

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

АСУ

СПРАВОЧНИК

2



ЛЕНИНГРАД
«МАШИНОСТРОЕНИЕ»
ЛЕНИНГРАДСКОЕ
ОТДЕЛЕНИЕ
1986

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АСУ

СПРАВОЧНИК
в 2-х томах

Под общей редакцией
Г. Б. КЕЗЛИНГА

Ленинград
«Машиностроение»
Ленинградское отделение
1986

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СМ ЭВМ

СПРАВОЧНИК

2

Ленинград
«Машиностроение»
Ленинградское отделение
1986

ББК 32.97я2
Т38
УДК 681.3 (031)

Рецензент Б. Я. Советов

А В Т О Р Ы:

Б. В. Карпов, Г. Б. Кезлинг, Д. И. Леонтьев, Н. Н. Лозицкий,
Р. С. Лаврусенко, В. Я. Палачев, Р. А. Тюрин,
А. М. Фнлиппов, Т. М. Белеевская

Технические средства АСУ: Справочник. В 2-х т.
Т38 Т2. Технические средства СМ ЭВМ/Под общ. ред.
Г. Б. Кезлинга. — Л.: Машиностроение. Ленингр.
отд-ние, 1986. — 719 с.: ил.

(В пер.): 2 р. 50 к.

В справочнике приведены данные о многомашинных комплексах ЭВМ серии СМ, процессорах, оперативных и внешних запоминающих устройствах различного вида, устройствах подготовки и ввода—вывода информации, средствах телеобработки, устройствах отображения и передачи информации при создании АСУ и АСУ ТП.

Справочник предназначен для инженерно-технических работников, занимающихся эксплуатацией ЭВМ и проектированием АСУ.

Т 2701000000-182
038 (01)-86 182-86

ББК 32.97я2
6Ф7.3 (083)

© Издательство «Машиностроение», 1986.

ПРЕДИСЛОВИЕ

Системы малых и микроэлектронных вычислительных машин (СМ ЭВМ) представляют собой агрегируемые системы технических и программных средств вычислительной техники, связанных рациональной совместимостью архитектурных и конструктивных решений и предназначенных для построения управляющих вычислительных комплексов, которые используются в системах управления технологическими процессами и агрегатами, автоматизации научных исследований, автоматизации проектирования, управления объектами.

Основными областями системного применения средств СМ и микро-ЭВМ являются информационно-поисковые системы; автоматизированные системы управления для непрерывных и непрерывно-дискретных технологических процессов и производств; автоматизированные системы управления технологическими процессами и системы оперативного управления в дискретных производствах; системы автоматизации научных экспериментов. Кроме того, предусматривается применение средств СМ и микро-ЭВМ в больших вычислительных системах в составе терминальных комплексов как проблемно-ориентированных, так и общего назначения, а также в качестве устройств, встраиваемых в специализированную аппаратуру.

Системы малых и микро-ЭВМ построены как агрегатные системы технических средств, позволяющих компоновать управляющие вычислительные комплексы с различным составом оборудования и обеспечивать замену одного устройства комплекса другим аналогичного назначения, без изменения общего функционирования системы.

Программное обеспечение построено также по модульному принципу, что обеспечивает возможность компоновки программных средств в соответствии с требуемыми режимами работы и выполняемыми функциями при заданной конфигурации технических средств.

В состав программного обеспечения входят операционные системы различного назначения, библиотеки, проблемно-ориентированные и процедурно-ориентированные пакеты прикладных программ, сервисные и контрольно-диагностические программы.

Второй том справочника «Технические средства АСУ» включает три основных типа электронных вычислительных машин — семейства СМ ЭВМ, «Искра» и «Электроника».

ПРИНЯТЫЕ СОКРАЩЕНИЯ

А	—	адаптер
АВМ	—	аналоговая вычислительная машина
АДС	—	адаптер дистанционной связи
АК	—	абонентский комплекс
АКБ	—	автономный комплектный блок
АКК	—	абонентский коммуникационный комплекс
АЛУ	—	арифметическое логическое устройство
АМПД	—	асинхронный мультиплексор передачи данных
АМС	—	адаптер межпроцессорной связи
АОД	—	автоматизированная обработка данных
АПД	—	аппаратура передачи данных
АРМ	—	автоматизированное рабочее место
АС	—	абонентская станция
АСК	—	автоматизированный станочный комплекс
АСНИ	—	автоматизированная система научных исследований
АСНЭ	—	автоматизированная система научного эксперимента
АСПО	—	агрегатная система программного обеспечения
АСУ	—	автоматизированная система управления
АСУП	—	автоматизированная система управления предприятием
АСУ ТП	—	автоматизированная система управления технологическими процессами
АЦП	—	аналого-цифровой преобразователь
АЦПУ	—	алфавитно-цифровое печатающее устройство
БВК	—	базовый вычислительный комплекс
БВН	—	без возврата к нулю
БД	—	база данных
БЗУ	—	буферное запоминающее устройство
БИ	—	блок индикации
БИ АПД	—	блок интерфейсный аппаратуры передачи данных
БИС	—	большая интегральная схема
БИФ	—	блок интерфейсный функциональный
БК	—	базовый комплекс
БМ	—	блок монтажный

БНВ — блок нормализации выносной
 БОСГН — блок отображения символично графической информации
 БОСИ — блок отображения символической информации
 БП — блок питания
 БР — блок расширения
 БРС — блок расширения системы
 БСИ — блок системный интерфейсный
 БСП — библиотека сервисных программ
 БУФ — блок управления форматом носителя
 БЭ — блок элементов
 ВК — вычислительный комплекс
 ВМ — вычислительная машина
 ВМО — внутреннее математическое обеспечение
 ВС — вычислительная сеть
 ВТА — видеотерминал алфавитно-цифровой
 ВУ — внешнее устройство
 ВЦ — вычислительный центр
 ВЦКП — вычислительный центр коллективного пользования
 ГМД — гибкий магнитный диск
 ГР — гальваническая развязка
 ГТИ — генератор тактовых импульсов
 ГТД — генератор таблиц данных
 ДИАМС — диалоговая многопультная система
 ДМ — дисплейный модуль
 ДМСРВ — диалоговые многозадачные системы реального времени
 ДОС — дисковая операционная система
 ДОС КП — дисковая операционная система коллективного пользования
 ДОС РВР — дисковая операционная система разделения временных ресурсов
 ДП — диспетчер памяти
 ДПД — дистанционная передача данных
 ДППМСОИ — дисковый пакет программных модулей сбора и обработки информации
 ДС — диалоговая система
 ЕС — единая система
 ЗОШ — заглушка общей шины
 ЗУ — запоминающее устройство
 ИАСУ — интегрированная автоматизированная система управления

ИВС	— информационно-вычислительная сеть
ИС	— интегральная схема
ИСВУ	— интерфейс связи с внешним устройством
ИУС	— интерфейс универсальной связи
ИСК	— интерпретатор системы команд
ИРПР	— интерфейс радиальный параллельный
ИРПС	— интерфейс радиальный последовательный
КАС	— коммутатор аналоговых сигналов
КБЭС	— комплект блоков элементов сопряжения
КК	— коммуникационный комплекс
КМЛ	— кассетная магнитная лента
КНМЛ	— кассетный накопитель на магнитной ленте
КПДП	— канал прямого доступа в память
КСПД	— комплекс средств сбора и подготовки данных
КТК	— комплекс тестового контроля
КТС	— комплекс технических средств
КУВПМЛ	— контроллер устройства внешней памяти на магнитной ленте
КШ	— канал шины
МАЦП	— многодиапазонный алфавитно-цифровой преобразователь
МБПД	— модуль быстрой передачи данных
МВК	— многомашинный вычислительный комплекс
МД	— магнитный диск
МДП	— модуль динамической памяти
МК	— микрокассета
МКУ	— модуль компараторов уровня
МЛ	— магнитная лента
МНМД	— миниаккумулятор на магнитном диске
МО	— математическое обеспечение
МОЗ	— модуль оперативный запоминающий
МОМ	— модуль микропроцессорный
МОС	— мультипрограммная операционная система
МП	— микропроцессор
МПД	— мультиплексор передачи данных
МПИ	— межмодульный параллельный интерфейс
МППТ	— многоцелевой программный процессор телеобработки
МПТ	— многоканальный процессор теледоступа
МПУ	— мозаичное печатающее устройство

МСГД — модуль сопряжения с гибким диском
 МЭВМ — микровзлектронная вычислительная машина
 НН МД — накопитель на гибком магнитном диске
 НКМД — накопитель на магнитном диске кассетного типа
 НКМЛ — накопитель на кассетной магнитной ленте
 НМД — накопитель на магнитном диске
 НМЛ — накопитель на магнитной ленте
 НСМД — накопитель на сменных магнитных дисках
 ОВП — организация вычислительного процесса
 ОД — обработка данных
 ОЗУ — оперативное запоминающее устройство
 ОЗУЭ — оперативное запоминающее устройство энергозависимое
 ОМ — общая магистраль
 ОС РВ — операционная система реального времени
 ОС РВР — операционная система разделения временных ресурсов
 ОШ — общая шина
 ОУС — основная управляющая система
 ПГ — построитель графический
 ПДП — прямой доступ к памяти
 ПЗ — плавающая запятая
 ПЗУ — постоянное запоминающее устройство
 ПИД — процессор интерпретирующий диалоговый
 ПК ГИО — полуавтомат кодирования графической информации оптический
 ПОЗУ — полупроводниковое оперативное запоминающее устройство
 ПЛ — перфолента
 ПЛОС — перфоленточная операционная система
 ПО — программное обеспечение
 ПП — пакет программ
 ППЗ — процессор с плавающей запятой
 ППЗУ — постоянное программируемое запоминающее устройство
 ППМ — пакет программных модулей
 ППМ ДМ СРВ — пакет программных модулей для компоновки диалоговых многозадачных систем реального времени
 ППММ — пакет программных и многопрограммных модулей

ППП — пакет прикладных программ
 ППСТО — пакет программ сетевой телеобработки
 ПС — программные средства
 ПУСС — протокол управления сеансом связи
 ПЧ — печать
 ПШ — переключатель шины
 ПЭКВМ — программно-управляемая электронная
 клавишная вычислительная машина
 РА — расширитель арифметический
 РБД — регистр-буфер данных
 РВ — реальное время
 РВВ — расширитель ввода—вывода
 РИ — регистратор информации
 РИФ — расширитель интерфейса
 РКС — регистр команд и состояний
 РОН — регистр общего назначения
 РОС — распределенная операционная система
 РПТ — резидентный проверяющий тест
 СА — синхронный адаптер
 САПР — система автоматизированного проектиро-
 вания
 СВ — свиток включен
 СВВ — система ввода—вывода
 СВП — субкомплекс внешней памяти
 СИГ — система интерактивной графики
 СИГД — станция индикации графических данных
 СКП — средства комплексной проверки
 СМД — сменный магнитный диск
 СМЛ — сменная магнитная лента
 СМ ЭВМ — система малых электронных вычислитель-
 ных машин
 СОЖ — сигнал ожидания
 СОТ — система обработки транзакций
 СПД — система подготовки данных
 СПК — системный последовательный канал
 СПО — система программного обеспечения
 СПСЛ — система передачи сообщений на линию
 СРВ — супервизор реального времени
 СРВМ — супервизор реального времени модифи-
 цированный
 СРФ — система с разделением функций
 ССО — субкомплекс связи с объектом
 СТО — сетевая телеобработка
 СУ — субкомплекс

СУБК — специфицированный управляющий вычислительный комплекс
 СУД — система управления данными
 СУБД — система управления базами данных
 СУ ПВВ — совмещенное устройство подготовки ввода и вывода данных
 СУФ — система управления файлами
 СФОРГИ — система формирования и редактирования графической информации
 ТВСО — терминал вычислительной связи с объектом
 ТМ — таймер
 ТМОС — тест-мониторная операционная система
 ТП — транспортный протокол
 ТС — техническое средство
 ТСК — транспортно-складской комплекс
 ТЭЗ — типовый элемент замены
 УВА — устройство ввода аналоговых сигналов
 УВВ — устройство ввода—вывода
 УВВЛ — устройство ввода ленточное
 УВВ ПЛ — устройство ввода—вывода перфоленточное
 УВД — устройство вывода данных
 УВЗ — удаленный ввод задания
 УВИГ — устройство ввода информации графической
 УВК — управляющий вычислительный комплекс
 УВКС — управляющий вычислительный комплекс специализированный
 УВЛ — устройство вывода ленточное
 УВМ — управляющая вычислительная машина
 УВО — устройство визуального отображения
 УВП — устройство внешней памяти
 УВП ГМД — устройство внешней памяти на гибком магнитном диске
 УВПК — устройство вывода перфокарточное
 УВПЛ — устройство вывода перфоленточное
 УГИ — указатель графической информации
 УЗУ — управляемое запоминающее устройство
 УЗС МК — устройство записи и считывания с магнитной карты
 УК — устройство клавишное
 УКБ — устройство комбинированное быстродействующее

УМЛР	— управление множественной линии регрессии
УОП	— устройство оперативной памяти
УП	— управляющая программа
УПА	— устройство печатающее арифметическое
УПГИ	— устройство преобразования графической информации
УПДМК	— устройство подготовки данных на мини-кассете
УПС	— устройство преобразования сигналов
УСВМ	— устройство сопряжения вычислительных машин
УСО	— устройство связи с объектом
УСС	— устройство согласования сопряжения
УУ	— устройство управления
УУОЦ	— устройство управления и обработки центральное
УЧПУ	— устройство числового программного управления
ФК	— фазовое кодирование
ФОБОС	— фоновно-оперативная базовая операционная система
ФПО	— функциональное программное обеспечение
ЦАП	— цифроаналоговый преобразователь
ЦВВ	— цифровой ввод—вывод
ЦП	— центральный процессор
ЦФАП	— централизованный фонд алгоритмов и программ
ЭБМ	— электронная бухгалтерская машина
ЭБТ	— электронный бухгалтерский терминал
ЭКВМ	— электронная клавишная вычислительная машина
ЭЛТ	— электронно-лучевая трубка
ЭПГ	— экранный пульт графический
ЭПМ	— электрифицированная пишущая машинка
ЭППЗУ	— электроперезаписываемое запоминающее устройство
ЧПУ	— числовое программное управление
ЯМВД	— язык манипулирования виртуальными данными
ЯМД	— язык манипулирования данными
ЯОД	— язык описания данных
ЯОП	— язык описания подсистем

ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

Абонентский пульт — устройство оперативного взаимодействия человека с вычислительной машиной или вычислительной системой.

Автокод — язык ассемблера (язык программирования), ориентированный на конкретную вычислительную машину.

Автоматизация программирования — раздел программирования, разрабатывающий методы автоматического составления программ и решения задач на цифровых вычислительных машинах.

Автоматизированная система проектирования — комплекс математических и технических средств, предназначенных для автоматизации процессов проектирования с участием человека.

Автомат организационный (оргавтомат) — устройство, предназначенное для автоматического формирования, регистрации и размножения часто повторяющихся сложных текстов.

Агрегируемость — способность соединения нескольких машин, устройств, аппаратов, согласованных по выходным параметрам и математическому обеспечению, в одно целое для расширения функций и возможностей системы.

Адаптер — устройство, осуществляющее согласованный обмен информацией между каналами различного уровня.

Адрес — цифровое или буквенно-цифровое обозначение поля памяти ЭВМ.

Адрес в команде — часть команды, которая указывает устройство или элемент данных.

Адресность вычислительной машины — характеристика вычислительной машины, определяемая числом адресов в команде.

Алгебра логики — одна из основных частей математической логики, рассматривающая применение в логике алгебраических методов.

Алгоритм — совокупность правил, определяющих эффективную процедуру решения любой задачи из некоторого заданного класса задач.

Алгоритмический язык — набор символов и система правил образования и истолкования конструкций из этих символов для задания алгоритмов.

Алфавит входной — набор (множество) символов, каждый из которых приписан определенному состоянию входа дискретного устройства.

Алфавит выходной — набор (множество) символов, каждый из которых приписан определенному состоянию выходов дискретного устройства.

Алфавит кода — знаки, используемые в соответствии с принятым методом кодирования.

Алфавит кода буквенно-цифровой — алфавит кода, знаками которого являются буквы алфавитов естественных языков и цифры.

Алфавит кода буквенный — алфавит кода, знаками которого являются буквы алфавитов естественных языков.

Алфавит кода цифровой — алфавит кода, знаками которого являются цифры.

Анализ системный — методология исследования любых объектов посредством представления их в качестве систем и анализа этих систем.

Аппаратура — технические средства определенного класса.

Аппаратура передачи данных — аппаратура, состоящая из устройств преобразования сигнала, защиты от ошибок, автоматического вызова и ответа, детектора качества сигнала, корректора и связанных с ним вспомогательных устройств.

Аппаратура сервисная — аппаратура, предназначенная для обслуживания основных технических средств.

Архив — хранение комплекта упорядоченных носителей информации в целях повторного ее применения.

Аудиоустройство — техническое средство для представления информации в речевой форме.

База данных — именованная совокупность данных, хранящаяся в запоминающих устройствах вычислительной машины и относящаяся к определенной области приложения.

Банк данных — совокупность наборов файлов.

Барaban магнитный — носитель магнитной записи, имеющий форму круглого цилиндра, у которого рабочей поверхностью является цилиндрическая поверхность.

Байт — последовательность из восьми расположенных подряд битов, являющаяся наименьшей адресуемой единицей основной памяти ЕС ЭВМ.

Безотказность — в теории надежности способность системы выполнять возложенную на нее функцию в требуемый момент времени при заданных условиях.

Библиотека программ — организованная совокупность программ, снабженных документацией, обеспечивающей возможность ее использования.

Бит — цифра в двоичной системе счисления (обычно ноль или единица).

Бланк документа — лист бумаги с воспроизведенными на нем реквизитами, содержащими постоянную информацию.

Бланк со стилизованным шрифтом — совмещенный носитель, служащий для записи информации стилизованным шрифтом.

Блок (в структурной схеме алгоритма) — элемент, описывающий неделимое в рамках данной схемы действие или операцию, а также содержащий комментарий.

Блок памяти — состоящая из 2048 байт связанная область основной памяти, которой может быть присвоен ключ памяти; физически блок памяти представляет собой модуль, выполненный как одно целое.

Блок управления — область основной памяти, через которую управляющая информация определенного типа передается между различными частями операционной системы; к блоку управления относятся: блоки ввода—вывода, управления событием, управления устройством, управления данными, управления задачами и т. д.

Буферная память — память, предназначенная для промежуточного хранения данных при обмене ими между устройствами вычислительной машины, работающими с разными скоростями.

Быстродействие ЭВМ — среднестатистическое число операций (кроме операций ввода, вывода и обращения к внешнему запоминающему устройству), выполняемых вычислительной машиной в единицу времени.

Ввод — передача данных от внешнего по отношению к основной памяти источника в основную память.

Величина искажения цифрового сигнала данных — отклонение значений параметров сигнала данных от установленных требований.

Верификация — контроль перфорации путем дублирования процесса перфорации.

Вероятность безотказной работы — вероятность того, что в пределах заданной наработки отказ объекта не возникает.

Вероятность отказа — вероятность того, что при определенных условиях эксплуатации в заданном интервале времени возникает хотя бы один отказ.

Видеотерминал — терминал, представляющий информацию визуально.

Внешняя память — память, предназначенная для длительного хранения массивов данных и обмена данными с оперативной и буферной памятью.

Воспроизведение информации — процесс получения записанной информации от сигналограммы в любой сигнальной форме.

Восстановление информации — перезапись хранящейся информации с целью ее сохранения.

Время восстановления технического средства (среднее) — вероятность того, что время восстановления работоспособности объекта не превысит заданного.

Время выборки — время, затрачиваемое на отыскание и вывод из запоминающего устройства одного сообщения (слова) или заданной группы сообщений.

Время обращения к запоминающему устройству — минимальное время между очередными пусками запоминающего устройства для считывания или записи единицы информации по произвольному адресу.

Время подготовительно-заключительное — нормируемое время, затрачиваемое оператором на подготовку и завершение процесса обработки информации.

Время профилактического ремонта — плановое время осмотра технического устройства, направленное на предупреждение возможных отказов.

Вывод — процесс передачи данных от внутренней памяти к внешней или к внешнему оборудованию вычислительной системы.

Вызов программы — обращение к программе, обычно состоящее из задания условий входа и перехода к точке входа.

Вычислительная система — взаимосвязанная совокупность средств вычислительной техники, включающая не менее двух процессоров или вычислительных машин, причем хотя бы один из этих процессоров выполняет роль основного.

Графоповторитель — устройство, предназначенное для считывания данных, представленных в виде графического изображения.

Графопостроитель — устройство отображения информации, выводимой из ЭВМ в виде крупномасштабных графиков, чертежей и таблиц на носители информации.

Группировка — объединение некоторой совокупности однородных объектов в группы по определенным признакам.

Данные — факты и идеи, представленные в формализованном виде, позволяющем передавать или обрабатывать эти факты и идеи при помощи некоторого процесса и соответствующих технических средств.

Данные первичные — данные, либо полученные путем непосредственного определения характеристик процессов, явлений или предметов, либо поступающие извне в рассматриваемую систему обработки данных.

Данные переменные — данные, изменяющие свое значение в течение рассматриваемого интервала времени (например, сведения о выработке рабочих, сдаче деталей, продукции на склад, о поставке сырья и комплектующих изделий, реализации готовой продукции и т. д.).

Данные постоянные — данные, не изменяющие своего значения в течение рассматриваемого интервала времени (например, расценки, нормативы, нормы).

Данные условно-постоянные — данные, фактически меняющие свое численное значение в течение рассматриваемого отрезка времени, но принимаемые постоянными при решении задач в АСУП.

Данные экономические — данные, отображающие производственную деятельность какой-либо организации, предприятия, отрасли, района и т. д.

Детектор качества сигналов — устройство, измеряющее значение представляющего параметра сигнала данных и вырабатывающее сигнал, указывающий на возможность ошибки в поступившем сигнале.

Децентрализованный способ регистрации первичной информации — способ, при котором первичная информация регистрируется одновременно с получением первичного документа в подразделениях предприятия (организации).

Диагностическая программа — программа, которая распознает и указывает местонахождение и характер ошибок в программе, возникающих в процессе ее выполнения.

Диалог — процесс попеременного обмена информацией между оператором и техническим средством или между техническими средствами, когда последовательно передаваемые сообщения связаны причинно-следственными связями.

Диалоговый режим — режим связи удаленного пользователя с ЭВМ, при котором операции приема и передачи данных чередуются.

Диспетчеризация — применение методов оперативного управления, характеризующихся централизацией функций управления и контроля и организационной обособленностью.

Дисплей — устройство, предназначенное для ввода—вывода информации и ее визуального представления на экране; в номенклатуру устройств ЕС и СМ ЭВМ входят два их типа: алфавитно-цифровые для систем сбора и распределения данных и графические для работы с графической информацией всех видов.

Дистанционная обработка данных — автоматическая обработка данных, при которой устройства ввода и (или) вывода находятся на удалении от центрального процессора.

Длина кодового обозначения (длина кода) — число знаков в кодовом обозначении.

Документ — материальный носитель информации, зафиксированной вне памяти человека или ЭВМ.

Документ машиночитаемый — документ, обеспечивающий автоматическое считывание записанной на нем информации устройствами ЭВМ.

Документ первичный — принятое в информатике определение типа научных документов, в которых содержатся преимущественно новые научные сведения или новое осмысление известных идей и фактов.

Долговечность — в теории надежности свойство устройства (элемента, системы) сохранять работоспособность в процессе эксплуатации, хранения, транспортировки и т. п.

Дорожка диска адресная — дорожка, содержащая коды адресов, которые своим положением дают возможность разместиться данным, накопленным на других дорожках диска.

Дорожка перфоленты — совокупность перфорационных отверстий или их позиций, расположенных по прямой линии, параллельной направлению рабочего перемещения перфоленты.

Достоверность передачи данных — степень соответствия принятого сообщения переданному, определяемая средним значением отношения числа правильно принятых знаков к общему числу переданных.

Доступ полипроизвольный — доступ, при котором требуется извлечение части предшествующей информации.

Доступ последовательный — доступ, при котором для предоставления или накопления любой части информации необходимо извлечь из накопителя всю предшествующую информацию.

Доступ произвольный — доступ, при котором не требуется дополнительное извлечение информации.

Дуаль-карта — совмещенный носитель записи, сочетающий в себе функции документа и перфокарты как технического носителя информации.

Дуаль-карта с графическими отметками — дуаль-карта, имеющая сетку для нанесения графических отметок, по которым считывающим перфоратором автоматически пробиваются отмеченные цифровые позиции.

Дублирование — автоматическая пробивка по одной перфокарте-шаблону необходимого числа новых перфокарт.

Единая система классификации и кодирования технико-экономической информации (ЕСККТЭИ) — часть информационного обеспечения АСУ, представляющая собой комплекс взаимоувязанных общесоюзных классификаторов технико-экономической информации (ОКТЭИ), приспособленных для непосредственной обработки средствами вычислительной техники с автоматизированной системой ведения ОКТЭИ.

Единая система электронных вычислительных машин (ЕС ЭВМ) — семейство ЭВМ, имеющих единую логическую структуру и единые принципы работы, совместимых по системам программирования и средствам математического обеспечения и использующих единую номенклатуру внешних устройств и унифицированную компонентную и конструктивно-технологическую базу.

Емкость памяти — наибольшее количество единиц данных, которое может одновременно храниться в памяти; общеупотребительными мерами емкости являются бит, байт, слово.

Емкость перфокарты — максимальное число пробивок или вырезов, которые можно сделать в кодовом поле перфокарты.

Задача — совокупность процедур машинного и внемашинного вида, обеспечивающих разовую подготовку и выдачу информации для оформления одного или нескольких управляющих воздействий независимо от числа объектов, подвергающихся этим воздействиям.

Задача управления в АСУП — совокупность взаимосвязанных алгоритмов управления, выбранных из всего множества таких алгоритмов по соображениям конкретной целесообразности.

Запись — в операционной системе одна из основных порций информации в управлении данными.

Запись информации (в память ЭВМ) — занесение информации в запоминающее устройство на хранение.

Запись магнитная — фиксация электрических сигналов, основанная на способности ферромагнитного тела намагничиваться под действием внешнего магнитного поля и сохранять остаточное намагничивание после прекращения действия этого поля.

Запись сторнировочная — исправляющая запись информации, ошибочно представленной на носителе или запоминающем устройстве.

Запуск задачи — комплекс операций, выполняемых как вручную, так и с помощью технических средств АСУП, после подготовки данных, приводящий к реализации алгоритма данной задачи на ЭВМ.

Идентификатор — имя или обозначение объекта в языках программирования.

Иерархия — последовательное деление классов на подчиненные им подклассы.

Иерархия управления — порядок подчиненности взаимосвязанных уровней (рангов) системы управления.

Индекс адреса — компонент адресной части, предназначенный для модификации исполнительного адреса на отдельно вычисляемое значение в целях обращения к порциям данных, размещенных в памяти по определенному закону.

Инструкция вычислительной машины — инструкция, определяющая операцию вычислительной машины.

Инструкция (оператор) — общий термин языка программирования, определяющий частично и полностью операцию или некоторую часть процесса.

Инструкция оператору — указания оператору о последовательности выполнения операций вычислительного процесса.

Интегрированная система обработки данных (ИСОД) — система обработки данных, позволяющая на основе однократного (в каждый период времени) сбора минимума исходных данных получить все результирующие данные

(показатели, документы). необходимые для принятия решений.

Интервал единичный — минимальный интервал времени, которому кратны значащие интервалы времени цифрового сигнала данных.

Интервал значащий — интервал времени между двумя соседними значащими моментами цифрового сигнала информации.

Интерпретатор — программа для последовательного преобразования и выполнения каждого оператора исходного языка.

Интерфейс — совокупность электрических, механических и программных средств, позволяющих соединять между собой элементы автоматической системы обработки данных, например, интерфейс ЕС ЭВМ—30-проводное соединение с четко определенными функциями и сигналами по каждому проводу.

Информация — сообщение, уменьшающее неопределенность в той области, к которой оно относится.

Информация входная — информация, вводимая в систему.

Информация выходная — информация, выдаваемая системой.

Информация избыточная — информация, наличие которой не уменьшает неопределенность в той области, к которой она относится.

Информация оперативная — информация, быстро доводимая до заинтересованного лица и непосредственно используемая в ходе выполняемого процесса.

Искажение краевое — искажение цифрового сигнала данных, выражающееся в изменении длительности его значащего интервала времени по сравнению с длительностью идеального значащего интервала времени этого сигнала.

Искажение систематическое — краевое искажение цифрового сигнала данных, обусловленное действием регулярных помех.

Искажение случайное — краевое искажение цифрового сигнала данных, обусловленное действием случайных помех.

Искажение характеристическое — краевое искажение цифрового сигнала данных в зависимости от сочетаний его символов.

Канал дуплексный — канал передачи данных, обеспечивающий одновременный обмен информацией двух

абонентов с применением четырехпроводной линии связи или двухпроводной, но с использованием равных частот.

Канал мультиплексный — канал ввода—вывода, по которому обмен данными может осуществляться в мультиплексном или монопольном режимах работы.

Канал обратный — канал передачи данных, по которому сигнал данных передается в направлении от получателя сообщения данных к его отправителю.

Канал передачи данных — канал электросвязи для передачи сигналов данных.

Канал полудуплексный — канал передачи данных, обеспечивающий поочередный двусторонний обмен информацией с применением двух- или четырехпроводной линии связи.

Канал прямой — канал передачи данных, по которому сигнал данных передается в направлении от отправителя сообщения данных к его получателю.

Канал связи — общий термин, обозначающий телефонную, телеграфную, широкополосную или другую линию связи.

Канал селекторный — устройство ЭВМ, с помощью которого производится обмен данными между процессором и высокоскоростными периферийными устройствами (одновременно только с одним).

Канал симплексный — канал передачи данных, обеспечивающий прием (передачу) только в одном направлении с применением двухпроводной линии связи.

Карта с краевой перфорацией — перфокарта специальной формы, имеющая поле для записи и краевое поле для перфорации информации.

Карта магнитная — карта с магнитным покрытием, предназначенным для записи информации.

Картотека — систематизированная совокупность носителей данных в виде карт.

Класс — подразделение классификационного ряда, принимаемое за основное.

Классификатор — систематизированный свод наименований объектов классификации, признаков классификации и классификационных группировок и их кодовых обозначений.

Классификация — разделение заданного множества на подмножества в соответствии с принятыми методами классификации.

Код — универсальный способ отображения информации, задаваемый соответствием между элементами сообщений и сигналами, с помощью которых они фиксируются.

Код восьмеричный — код, относящийся к системе счисления с основанием 8.

Код двоичный — код, относящийся к системе счисления с основанием 2.

Код двоично-восьмеричный — код, относящийся к системе представления, когда каждое восьмеричное число представлено группой из трех разрядов двоичного кода (триадой).

Код двоично-десятичный — код, относящийся к системе представления, когда каждая десятичная цифра представлена группой из четырех разрядов двоичного кода (тетрадой).

Код десятичный — код, относящийся к системе счисления с основанием, равным 10.

Кодирование — этап структурного синтеза автоматов, на котором осуществляется кодирование состояний абстрактного автомата наборами состояний элементов памяти.

Код паритетный — корректирующий код, который строится на принципе обязательного наличия четного или нечетного числа используемых в нем комбинационных элементов.

Код с исправлением ошибок — код данных, в котором допустимому кодовому представлению соответствует несколько недопустимых, причем возникновение ошибок в допустимом представлении преобразует его к одному из соответствующих недопустимых представлений, что позволяет исправить возникшую ошибку.

Код с обнаружением ошибок — код данных, в котором каждое кодовое представление удовлетворяет установленным критериям так, что если в представлении возникают ошибки, то оно перестает удовлетворять этим критериям и устанавливается наличие ошибок.

Колонка перфокарты — вертикальный столбец цифр, отпечатанный на перфокарте.

Команда вычислительной машины — данные, определяющие операцию вычислительной машины, и данные, участвующие в операции.

Команда оператора — обращение оператора вычислительной системы к управляющей программе, переданное

посредством консоли, для оказания воздействия на ход обработки данных.

Комбинация кодовая — совокупность единичных элементов, соответствующая одному знаку или блоку.

Коммутатор — устройство со множеством входов (для подключения источников электрических сигналов) и выходов (для подключения приемников этих сигналов) для выбора и соединения любого источника сигнала с любым приемником сигналов.

Коммутация каналов — коммутация, при которой обеспечивается соединение каналов вторичной сети электро-связи для образования канала передачи данных.

Коммутация сообщений данных — коммутация, при которой производится прием сообщения данных, накопление их и последующая передача.

Компактность информации — свойство информации быть представленной в минимальном знаковом объеме с максимальным сохранением смыслового содержания.

Компилятор — транслятор, выполняющий перевод программы с проблемно-ориентированного языка на машинно-ориентированный.

Комплекс технических средств АСУ — совокупность технических средств АСУ, необходимых для реализации процесса преобразования информации при автоматизированном управлении объектом.

Комплект программ — проблемно-ориентированная совокупность взаимосвязанных программ для ЭВМ.

Контроль визуальный — выявление ошибок путем посимвольного визуального сравнения информации исходного документа с документом, полученным с помощью технического средства.

Контроль информации логический (смысловой контроль) — выявление ошибок, основанное на сопоставлении показателей, имеющих определенную логическую связь.

Контроль на четность (нечетность) — выявление ошибок, основанное на том, что сумма единиц двоичных разрядов, изображающих число плюс контрольный разряд, должна быть четной или нечетной.

Контрольник — устройство для выявления ошибок, допущенных при перфорации перфолент или перфокарт, и управления процессом реперфорации.

Контроль по модулю — контроль, использующий информационную избыточность, состоящую в том, что в ка-

честве контрольного разряда каждого числа берется остаток от деления этого числа на некоторое целое число (модуль).

Контроль тестовый — контроль работы цифровой электронной вычислительной машины и ее частей с помощью тестов.

Коэффициент необнаруженных ошибочных кодовых комбинаций — отношение числа необнаруженных кодовых комбинаций цифрового сигнала данных к общему числу передаваемых кодовых комбинаций в заданном интервале времени.

Коэффициент ошибок по элементам — отношение числа ошибочных единичных элементов цифрового сигнала данных к общему числу переданных единичных элементов в заданном интервале времени.

Коэффициент полезного действия — величина, характеризующая степень совершенства технического устройства в отношении осуществления в нем процессов передачи энергии, ее преобразования из одной формы в другую.

Коэффициент сменности работы оборудования — показатель, характеризующий среднее количество смен, в течение которых работает ежедневно каждая единица оборудования.

Коэффициент технического использования — отношение математического ожидания времени пребывания объекта в работоспособном состоянии за некоторый период эксплуатации к сумме математических ожиданий времени пребывания объекта в работоспособном состоянии, времени простоев, обусловленных техническим обслуживанием, и времени ремонтов за тот же период эксплуатации.

Магнитная головка — головка записи — считывания, используемая в запоминающих устройствах на магнитных носителях.

Магнитная лента — лента на гибкой основе, покрытая ферромагнитным слоем и служащая для магнитной записи данных.

Магнитный диск — диск, покрытый с обеих сторон слоем ферромагнитного материала и служащий для магнитной записи данных.

Макет перфорации — схема размещения информации на перфокартах и перфолентах.

Макрокоманда — оператор на исходном языке, который может быть заменен определенной последователь-

ностью других операторов, записанных на этом же исходном языке.

Массив — в задачах автоматической обработки данных то же, что и файл; в языках программирования типа АЛГОЛ-60 — n -мерная упорядоченная совокупность однотипных элементов.

Масштаб времени — отношение двух временных интервалов; это отношение представляется дробью, в числителе которой стоит временной интервал между двумя событиями при моделировании, а знаменателем является интервал времени между соответствующими событиями моделирующей системы.

Математическое обеспечение АСУ предприятием — совокупность математических методов, моделей и алгоритмов для решения задач и обработки информации с применением вычислительной техники.

Машина бухгалтерская — клавишная вычислительная машина с программным управлением, предназначенная для составления бухгалтерских документов и алгебраического сложения.

Машина вычислительная — комплекс технических средств, имеющих общее управление, предназначенный для решения задач и обеспечивающий автоматическую обработку данных по заданной программе.

Машина вычислительная клавишная — цифровая вычислительная машина, в которой ввод обрабатываемой информации и управление производятся посредством клавишной системы.

Машина вычислительная перфорационная — устройство, предназначенное для нанесения данных методом пробивки отверстий в материале, используемом в качестве носителя данных.

Машина вычислительная цифровая электронная — изделие, осуществляющее автоматическое решение задач, представленных программами и данными в цифровой форме.

Машина расшифровочная — устройство, предназначенное для печатания на перфокартах данных, предварительно нанесенных на них в виде пробивок.

Машина сортировальная — устройство, предназначенное для группировки перфокарт по заданным признакам.

Машина суммирующая — клавишная вычислительная машина, предназначена для выполнения операций алгебраического сложения.

Машина фактурная — клавишная вычислительная текстовая машина с программным управлением, предназначенная для составления первичных документов и выполняющая арифметические операции.

Машинная команда — оператор, опознаваемый и выполняемый техническими средствами вычислительной машины.

Машинно-ориентированный язык — язык программирования, который отражает структуру вычислительной машины.

Машинный язык — язык программирования, операторы которого состоят из машинных команд.

Методика — совокупность способов, приемов выполнения работ и последовательность их проведения.

Метод контрольного суммирования — выявление ошибок, основанное на сравнении контрольных сумм, полученных суммированием значений контролируемых данных до и после выполнения определенных операций.

Метод контроля балансовый — выявление ошибок, основанное на сравнении итогов нескольких показателей, находящихся в арифметической зависимости с данными итоговой графы.

Микрокоманда — команда для управления логической системой ЭВМ, которая вызывает отдельные рабочие операции для выполнения машинной команды.

Микропрограмма — алгоритм работы управляющего автомата дискретного преобразователя.

Минимальная конфигурация ЕС ЭВМ — обязательный набор технических средств ЕС ЭВМ, позволяющий реализовать вычислительный процесс средствами математического обеспечения.

Минимальный интервал запуска задачи — предельно допустимое минимальное время между двумя последовательными решениями со случайным режимом запуска.

Мнемокод — машинно-ориентированный язык, большинству операторов которого соответствует точно одна команда машинного языка конкретной вычислительной машины.

Моделирование — представление определенных свойств поведения одной системы посредством действия другой, например представление физического явления действием вычислительных машин или одной вычислительной машины действиями другой вычислительной машины.

Модем — устройство модуляции и демодуляции, которое предназначено для преобразования двоичных сигналов ЭВМ для абонентского пункта в сигналы, посылаемые в каналы связи, и для обратного преобразования.

Модификация команды — процесс изменения команды, производящийся автоматически в ходе выполнения программы.

Модуляция — изменение параметров некоторого физического процесса (переносчика информации) в соответствии с текущими значениями передаваемого сигнала.

Мультиобработка — одновременное выполнение двух или более задач несколькими центральными процессорами, работающими под управлением одной и той же программы и использующими одну и ту же основную память.

Мультипрограммирование — организация (планирование) решения задач в мультипрограммном режиме.

Надежность — свойство объекта выполнять заданные функции, сохраняя во времени значения установленных эксплуатационных показателей в заданных пределах, соответствующих заданным режимам и условиям использования, технического обслуживания, ремонтов, хранения и транспортирования.

Накопитель на магнитном барабане (НМБ) — запоминающее устройство, в котором носителем данных является магнитный барабан.

Накопитель на магнитной ленте (НМЛ) — запоминающее устройство, в котором носителем данных является магнитная лента.

Накопитель на магнитных дисках (НМД) — запоминающее устройство, в котором носителем данных являются магнитные диски.

Наработка — продолжительность или объем работы объекта.

Наработка на отказ — математическое ожидание времени исправной работы устройства между двумя последовательными отказами.

Настройка программы — задание конкретных значений параметров подлежащей выполнению процедуры, реализуемой с помощью некоторой универсальной программы.

Носитель данных машинный — носитель, данные с которого могут быть непосредственно введены в вычислительную машину.

Носитель записи — носитель записи, принимаемый при испытании за образец.

Примечание. Термины видовых понятий образуются в зависимости от названия конкретного вида носителя записи, например «типовая магнитная лента» и др.

Носитель записи совмещенный — носитель записи, для которого характерно сочетание машинных и ручных операций обработки информации.

Носитель информации — физическая среда, используемая для записи и передачи информации; в качестве носителей информации в ЕС ЭВМ используются перфоленты, перфокарты, магнитные ленты, барабаны, диски, карты.

Обеспечение информационное АСУ — совокупность единой системы классификации и кодирования технико-экономической информации, унифицированных систем документации и массивов информации, используемых в автоматизированной системе управления.

Обеспечение математическое машинно-ориентированное — комплекс методических, алгоритмических и программных средств, обеспечивающих организацию вычислительного процесса, управление функционированием всех устройств, входящих в комплекс ЭВМ, а также эффективную работу ЭВМ.

Обеспечение математическое общее — комплекс программ, организующих работу технических средств ЭВМ по выполнению задач производственного характера.

Обеспечение математическое проблемно-ориентированное — комплекс методических, алгоритмических и программных средств, ориентированных на узкую область применения и обеспечивающих высокий уровень автоматизации программирования и организации вычислительного процесса.

Обеспечение программное — совокупность программ системы обработки данных и программных документов, необходимых для эксплуатации этих программ.

Обеспечение системы математическое — совокупность общего и специального математического обеспечения.

Обеспечение техническое (АСУ) — комплекс технических средств, предназначенных для обеспечения работы автоматизированной системы управления.

Оборудование данных оконечное — источник данных для пользователя или одновременно источник данных и пользователь.

Оборудование периферийное — устройства системы, предназначенные для обмена данными с центральным устройством этой системы.

Оборудование периферийное ЭВМ — устройства системы, предназначенные для обмена данными с центральным устройством этой системы.

Обработка данных — последовательность операций, производимых над данными, например последовательность операций объединения, проверки, арифметических операций, в большинстве случаев определенная во времени.

Обработка данных первичная — часть общего процесса обработки (преобразования) первичных данных: арифметические вычисления, контроль, систематизация, расшифровка и т. п.

Обработка данных по приоритетам — обработка данных, при которой выбор последовательности команд, выполняемых на некотором этапе, определяется системой приоритетов.

Обработка информации в реальном масштабе времени — действие системы обработки данных, протекающее с той же скоростью, что и моделируемые события, т. е. со скоростью, достаточной для анализа внешних (по отношению к системе или машине) событий и управления ходом этих событий.

Обращение к памяти — действие, в результате выполнения которого происходит считывание или запись данных.

Операнд (операнд команды) — машинный код, над которым при интерпретации команды производится операция, указанная в команде.

Примечание. Операндами являются исходные данные и результаты операции.

Оператор (в алгоритмическом языке) — конструкция для описания логически завершенных этапов процесса обработки данных.

Операционная система — часть программного обеспечения, предназначенная для планирования и организации процесса обработки, ввода—вывода и управления данными, распределения ресурсов, подготовки и отладки программы и других вспомогательных операций обслуживания.

Операция — отделимая часть процесса обработки данных, имеющая самостоятельный характер.

Операция машинная — действия (включая передачу), совершаемые машиной при выполнении одной команды.

Оптимизация — процесс нахождения оптимума.

Опытная эксплуатация АСУ — комплексная проверка готовности автоматизированной системы управления к сдаче в промышленную эксплуатацию в целях проверки алгоритмов, отладки программ и технологического процесса обработки данных в реальных условиях в соответствии с техническим заданием и возможной корректировкой технической документации.

Организация файла — порядок расположения записей в файле и дополнительная информация, позволяющая вызывать или вносить записи в предписанном или произвольном порядке.

Организация файла индексная — организация, допускающая внесение документов в произвольном порядке и вызов — в последовательном.

Организация файла последовательная — расположение записей в строгом соответствии с убыванием или возрастанием численного значения кода совокупности определенных реквизитов в них, допускающее только последовательное обращение к записям.

Организация файла региональная — организация, допускающая вызов и внесение записей в произвольном порядке.

Оргтехника (организационная техника) — комплекс технических средств, используемых для механизации и автоматизации управленческого и инженерно-технического труда.

Отказ — состояние системы, при котором она теряет способность выполнять свои функции.

Отказ технического средства производственный — отказ, возникший в результате нарушения установленного процесса изготовления или ремонта объекта.

Отладка — процесс обнаружения и исправления ошибок в программе путем ее решения на вычислительной машине с использованием искусственно составленных или исходных данных; обычно осуществляется с помощью отладчика программ в режиме интерпретации отлаживаемой программы.

Отладка программы — процесс обнаружения и исправления ошибок в программе, а также установление ее правильного функционирования в ЭВМ.

Отображение данных — процесс преобразования полученных данных в форму, пригодную для визуального восприятия.

Ошибка — несоответствие принятого символа цифрового сигнала данным переданному.

Пакетная обработка — автоматическая обработка данных, в ходе которой один или несколько пользователей обращаются к машине не непрерывно, как в диалоговом режиме, а лишь в определенные промежутки времени.

Пакет прикладных программ — функционально законченный проблемно-ориентированный комплекс программных средств, предназначенный для решения определенного круга задач заданного класса.

Память — часть вычислительной машины, в которую могут записываться данные, храниться в ней и при необходимости считываться.

Память долговременная — память, предназначенная для длительного хранения информации.

Память оперативная — память, в которой размещаются данные, обрабатываемые в ходе интерпретации программ, и, как правило, интерпретируемые программы.

Передача асинхронная — передача цифрового сигнала данных, при которой его значащие моменты могут находиться в различных фазовых соотношениях со значащими моментами другого сигнала.

Передача данных — процесс пересылки данных по каналу связи от источника до приемника.

Передача параллельная — передача символов данных в цифровом виде, при которой единичные элементы символа, объединенные в группы, пересылаются одновременно по отдельным каналам или на различных несущих частотах по одному каналу.

Передача синхронная — передача цифрового сигнала данных, при которой его значащие моменты находятся в требуемом постоянном фазовом соотношении со значащими моментами другого сигнала.

Передача старт-стопная — асинхронная передача в цифровом виде символа данных, характеризующаяся включением в состав символа стартового и стопового элементов.

Перезапись — воспроизведение и процесс новой записи информации, заключенной в сигналограмме.

Передача управления — операция или комплекс операций, которые изменяют естественный порядок выпол-

нения машинных команд при соблюдении определенного условия.

Перфокарта — носитель информации в виде прямоугольной карточки, изготовленной из плотной бумаги или специального картона, имеющей определенные размеры и стандартную форму и служащей для записи информации по определенной системе путем пробивок отверстий или вырезывания соответствующих участков.

Перфокарта итоговая — перфокарта, на которую перфорируются результаты вычислений, получаемые при обработке массива документов.

Перфокарта контрольная — перфокарта, используемая для определения параметров при сортировке.

Перфокарта макетированная — совмещенный носитель записи, сочетающий в себе функции документа и перфокарты как технического носителя информации.

Перфокарта программная — перфокарта, на которой сочетанием соответствующих пробивок представлена программа управления работой устройства.

Перфолента — носитель информации в виде длинной бумажной, пластмассовой или целлулоидной ленты, имеющей стандартную форму и служащей для записи информации по определенной системе путем пробивки отверстий.

Перфоратор — устройство, регистрирующее информацию посредством пробивки отверстий (перфорации) в бумажных лентах или картах.

Перфоратор клавишный — перфоратор с клавиатурой для ручного нанесения пробивок на перфокарты или перфоленты.

Перфоратор ленточный — устройство ввода и вывода данных с использованием перфоленты.

Перфоратор считывающий — перфоратор, предназначенный для считывания информации, нанесенной на перфокарте в виде графических отметок, и ее автоматической перфорации.

Перфорирование серийное (пуншировка) — пробивка постоянных признаков в серии перфокарт.

Перфожетон — носитель записи, для которого характерно сочетание машинных и ручных операций обработки информации.

Перфоярлык — ярлык, имеющий поле для перфорации.

Подсистема — совокупность алгоритмов, объединенных единым процессом функционирования, которые при взаимодействии реализуют определенную операцию.

Подсистема АСУ — часть системы, выделенная по функциональному или структурному признаку, отвечающему конкретным целям и задачам.

Подсистема организационная — подсистема, выделенная по организационному признаку.

Подсистема функциональная — подсистема, выделенная по функциональному признаку.

Подпрограмма — часть программы, реализующая определенный алгоритм и оформленная таким образом, что допускает гибкую надстройку на входные и выходные данные, называемые параметрами подпрограммы.

Подпрограмма стандартная — подпрограмма, составленная таким образом, что ее можно использовать при решении ряда задач определенного класса.

Позиция перфокарты — любое из возможных мест пробивок в колонке перфокарты.

Позиция перфоленты — место пересечения дорожки и строки на перфоленте.

Поиск информационный — процесс отыскания в некотором множестве записей (поисковом массиве) таких, которые отвечают признакам, указанным в информационном запросе и, следовательно, содержат искомую информацию.

Показатель технико-экономический — величина, при помощи которой характеризуется материально-производственная база предприятия, степень использования орудий и предметов труда, организация производства, затраты на производство продукции.

Поле — связная область памяти, имеющая определенное назначение и обычно снабженная именем или идентификатором.

Поле карты — общая рабочая площадь карты, на которой могут располагаться перфорационные отверстия или текст.

Пользователь — специалист, обращающийся к ЭВМ, для которого работа на ней не является основной профессией.

Преобразование информации — изменение данных согласно некоторым алгоритмам без изменения смыслового содержания.

Прерывание — временное прекращение выполнения задачи.

Признак — в распознавании образов количественная или качественная характеристика объекта распознавания.

Приставка умножающая электронная — дополнительное устройство к табулятору для выполнения умножения и деления данных при обработке информации.

Проблемно-ориентированный язык — язык программирования, отражающий особенности класса задач, для записи которых он предназначен.

Прогон — однократное использование вычислительной машины или какого-либо устройства для выполнения определенной части работы.

Программа библиотечная — программа из библиотеки программ.

Программа вычислительной машины — алгоритм, записанный в форме, воспринимаемой вычислительной машиной.

Программа диагностическая — программа, служащая для обнаружения и локализации сбоев или отказов ЭВМ.

Программа-диспетчер — программа, управляющая порядком выполнения других программ.

Программа канала — программа, инициирующая обмен информацией между оперативной памятью и ВУ и проверяющая работоспособность канала и ВУ.

Программа-монитор — программа, предназначенная для слежения за ходом работы в системе автоматической обработки данных.

Программа отладочная — программа, предназначенная для отладки программ.

Программирование — раздел прикладной математики, разрабатывающий методы использования вычислительных машин для реализации алгоритмов.

Производительность технического средства — способность технического средства выполнять определенное число операций в единицу времени (при заданных условиях эксплуатации).

Просчет (программы) — однократное выполнение программы, комплекса программ или некоторой работы на ЭВМ.

Процедура — в программировании понятие, определяющее аппарат подпрограмм в ряде языков программирования.

Процессор — часть цифровой вычислительной машины, реализующая процесс переработки информации.

Пульт управления — устройство, с помощью которого оператор контролирует и управляет работой ЭВМ.

Работа автономная — форма параллельной работы, при которой часть оборудования автоматической обработки данных выполняет часть алгоритма или набор повторяющихся команд в соответствии с сигналом начала, в то время как остальная часть системы выполняет другую часть алгоритма.

Работоспособность — состояние объекта, при котором он способен выполнять заданные функции, сохраняя значение заданных параметров в пределах, установленных нормативно-технической документацией.

Разделение времени — использование различными пользователями или программами процессора вычислительной машины в различные моменты времени в течение некоторого фиксированного интервала.

Разряд контрольный — избыточный разряд элемента данных (байта, знака или слова), используемый в целях контроля правильности этого элемента в процессе передачи, хранения или обработки данных.

Разрядность вычислительной машины — максимальное число разрядов, которое может содержать одно машинное слово данной вычислительной машины.

Ранг — место, занимаемое в иерархической системе.

Расписание — порядок выполнения задач, определяющий для каждого момента времени их перечень и для каждой задачи из перечня — техническое средство, либо функционально обособленную часть его ресурсов для решения этой задачи.

Распределение памяти — выделение областей памяти данным и программам.

Регистрация информации в (АСУ) — фиксация данных на носителе в форме, пригодной для автоматической обработки.

Регулятор — устройство, предназначенное для компенсации возмущений, действующих на систему.

Редактирование — подготовка данных для последующих операций, включающая реорганизацию или добавление данных, стирание ненужных, организацию формата, преобразование кодов, использование стандартных процессов (уничтожение нулей, управление расположением данных).

Режим пакетный — способ обработки данных, при котором исходные данные накапливаются вне вычислительной машины до образования файла достаточных размеров.

Режим реального времени — способ обработки данных, при котором исходные данные поступают в вычислительную машину непосредственно при их возникновении.

Резервирование — метод повышения надежности объекта введением избыточности (дополнительные средства и возможности для выполнения заданных функций).

Реквизит — элементарное сообщение, наименьшая из возможных единица (элемент) экономической информации, дальнейшее расчленение которой невозможно без уничтожения экономического смысла сообщения.

Реперфорация — процесс изготовления дубликатов перфорированных носителей информации.

Сбой технического средства — самоустраняющийся отказ, приводящий к кратковременному нарушению работоспособности технических средств.

Сбор данных — получение данных от источников их регистрации.

Связь обратная информационная — обратная связь при передаче данных, при которой по обратному каналу передачи данных поступает информация о сигнале, выданном прямым каналом передачи данных, с принятием решения на стороне передатчика.

Связь обратная решающая — обратная связь при передаче данных, при которой по обратному каналу передается информация о сигнале, поступившем по прямому каналу с принятием решения на стороне приемника.

Связь прямая — в кибернетике вид соединения элементов системы управления, при котором выходное воздействие одного элемента передается на вход какого-либо иного элемента.

Сигналограмма — носитель записи, содержащий сигналы записанной информации.

П р и м е ч а н и е. В зависимости от системы записи образуются видовые понятия: «магнитная сигналограмма», «механическая сигналограмма» и т. д.

Символ — один или несколько знаков, используемых для представления объектов или понятий.

Синхродорожка (магнитной ленты) — магнитная дорожка, на которой записывается некоторая последовательность импульсов в целях получения синхросигнала.

Синхронизация — процесс установления и поддержания требуемых фазовых соотношений между значащими моментами двух или нескольких цифровых сигналов данных.

Система — множество взаимосвязанных элементов любой природы.

Система автоматическая — совокупность управляемого объекта и автоматических измерительных и управляющих устройств, в которой управление осуществляется без участия человека.

Система информационно-поисковая — совокупность информационно-поискового языка, правил преобразования, хранения и поиска информации, а также соответствующих технических средств.

Система кодирования — процесс построения данных из элементов конечного множества по установленным правилам.

Система контроля — совокупность методов и средств, обеспечивающих контроль за правильностью функционирования отдельных частей машины, а также машины в целом.

Система многопроцессорная — вычислительная система, состоящая из нескольких процессоров, способных работать одновременно и имеющих доступ к одним и тем же запоминающим устройствам.

Система обработки данных — совокупность связанных процессов обработки данных, обеспечивающая потребность в систематической информации некоторой четко определенной области.

Система программирования — совокупность языков программирования, соответствующих трансляторов и программ, обслуживающих использование этих языков на определенном оборудовании.

Система связи единая автоматизированная — часть технического обеспечения общегосударственной автоматизированной системы (ОГАС), представляющая собой комплекс рационально организованных систем связи страны, предназначенный для автоматизированной передачи информации как в рамках отдельных систем связи, так и функционирующих в общем режиме.

Система счисления — совокупность приемов обозначения (записи) чисел.

Система телеобработки — совокупность аппаратных и программных средств телеобработки данных.

Система технических средств — совокупность аппаратуры, сопоставимой функционально и совместимой в кодовом, конструктивном и программном отношениях.

Система управления — совокупность органов, методов и технических средств управления, обеспечивающих выполнение объектом управления поставленных перед ним задач в условиях заданных ограничений.

Система управления автоматизированная (АСУ) — человекомашинная система, обеспечивающая автоматизированный сбор и обработку информации, необходимой для оптимизации управления в различных сферах человеческой деятельности.

Система управления автоматизированная отраслевая — автоматизированная система управления министерства (ведомства), предназначенная для управления подведомственными организациями как автономно, так и в составе ОГАС.

Система управления автоматическая программная — автоматическая система управления, алгоритм функционирования которой содержит предписание изменять управляемую величину в соответствии с заранее заданной последовательностью изменений во времени.

Система управления автоматическая стабилизирующая — алгоритмическая система управления, алгоритм функционирования которой содержит предписание поддерживать значение управляемой величины постоянным.

Система управления предприятием автоматизированная (АСУП) — автоматизированная система управления, предназначенная для управления предприятием как автономно, так и в составе АСУ производственным объединением и (или) АСУ фирмой.

Система «человек—машина» — управляющая система, в которой человек использует автоматы и, работая совместно с ними, выполняет функции управления.

Система эксплуатации и обслуживания — совокупность деятельности эксплуатирующего и обслуживающего персонала и применения инструкций, необходимых для обеспечения работоспособности системы технических средств.

Скорость передачи символов данных — величина, измеренная числом символов данных, передаваемых в единицу времени.

Скорость передачи символов данных эффективная — скорость передачи символов данных, определяемая отно-

шением числа символов, принятых получателем данных, к общему времени передачи.

Совместимость (ЭВМ) — возможность применения программ, используемых в одной вычислительной машине, для вычислительной машины другой марки.

Совместимость кодовая — представление символов в разных машинах в одинаковом коде.

Совместимость конструктивная — применение единых конструктивных решений для достижения взаимозаменяемости блоков между различными устройствами.

Сообщение управляющее — сообщение данных, относящееся к операциям управления обменом данных между их отправителем и получателем.

Сортировка — упорядочение некоторой совокупности однородных объектов по возрастанию или убыванию значений определенных характеристик этих объектов.

Способность исправляющая номинальная — минимальная величина эффективной исправляющей способности определенного типа получателей данных при нормальных условиях работы и регулирования.

Способность исправляющая — способность приемника цифрового сигнала данных правильно регистрировать символы принимаемого сигнала в условиях его искажения в процессе передачи.

Способность пропускная канала передачи данных — объем передаваемой информации в единицу времени.

Способность пропускная номинальная канала передачи данных — объем передаваемой информации в единицу времени при условии, что в канале отсутствуют непрохождения (отказы) и не учитываются потери времени по эксплуатационным причинам.

Способность пропускная техническая канала передачи данных — объем передаваемой информации в единицу времени с учетом потерь из-за непрохождения по техническим причинам при условии отсутствия потерь времени по эксплуатационным причинам.

Способность пропускная эксплуатационная канала передачи данных — объем передаваемой информации в единицу времени с учетом непрохождений, вызванных техническими причинами, и потерь времени по эксплуатационным причинам.

Способ регистрации первичной информации децентрализованный — способ, при котором первичная информация регистрируется одновременно с получением пер-

вичного документа в подразделениях предприятия (организации).

Средства регистрации информации — класс устройств, обеспечивающих регистрацию информации на документах и машинных носителях, предназначенных для дальнейшей обработки.

Средство сбора информации — устройство, обеспечивающее сбор информации с периферийных пунктов.

Средство техническое — устройство, обеспечивающее выполнение конкретной процедуры.

Станция машиносчетная (машиносчетное бюро) — самостоятельное учреждение или организационное подразделение, оборудованное счетно-перфорационными и счетно-клавишными машинами и выполняющее механизированную обработку различной информации.

Строка перфокарты — горизонтальная строка информационного поля перфокарты, параллельная ее широкому краю.

Строка перфоленты — ряд отверстий, расположенных параллельно узкому краю ленты.

Структура — множество связей между элементами системы.

Структура функциональная — практический перечень порядка рабочего взаимодействия всех частей системы, при разработке которого учитывается как логическая структура, так и оборудование, которое может быть использовано.

Структура ЭВМ — совокупность свойств ЭВМ, определяющая возможность построения из отдельных ее компонентов систем сбора, передачи и обработки информации.

Сумма контрольная — один из итогов, который может использоваться для контроля правильности выполнения серии вычислений.

Супервизор — часть операционной системы, предназначенная для управления выполнением других программ в системе автоматической обработки данных.

Считывание информации — извлечение информации, хранящейся в запоминающем устройстве или на носителе информации.

Считыватель магнитной ленты — узел устройства памяти, включающий механизм подачи ленты, считывающую головку и электрические цепи.

Табуляграмма — документ, который изготавливается табулятором или печатающим устройством в результате

обработки данных, фиксированных на машинных носителях (перфолентах, перфокартах, магнитной ленте, магнитном диске и т. д.).

Табулятор — счетная машина для автоматического считывания данных с перфокарт, вычисления итогов по групповым признакам и выдачи результатов в виде табуляграмм.

Табуляция (табулирование) — автоматическое сложение или вычитание чисел, считываемых с перфокарты, и запись этих чисел и полученных результатов (или же запись букв, считываемых с перфокарты) на рулонную бумагу.

Таксировка — оценка в денежном измерении количественных данных, зафиксированных в документе.

Телеобработка — обработка данных, поступающих в ЭВМ по каналам связи.

Терминал (*терминальное устройство*) — оконечное устройство оперативного ввода и вывода информации, подключаемое к ЭВМ через линии связи.

Тест-программа — программа, предназначенная для проверки правильности функционирования отдельных блоков, узлов внешних устройств и процессора ЭВМ.

Техническая совместимость АСУ — совместимость АСУ, заключающаяся в возможности автоматического функционирования комплексов технических средств АСУ различных уровней и различного назначения, включая обмен информацией и совместное решение крупномасштабных задач.

Техническое обеспечение АСУ — комплекс технических средств, предназначенных для обеспечения работы АСУ.

Транслятор — программа для перевода программ одного языка на другой.

Универсальный язык — язык программирования, который не является машинно-ориентированным, но который, однако, может быть транслирован на различные языки.

Управление — любое изменение состояния некоторого объекта, системы или процесса, ведущее к достижению поставленной цели.

Управление в реальном времени — управление с шагом, в течение которого основные контролируемые показатели объекта управления меняются незначительно.

Установка данных оконечная — совокупность оконечного оборудования и аппаратуры передачи данных, объединенных общим для них устройством управления.

Устройство автоматического вызова — устройство, с помощью которого осуществляется передача сигнала вызова получателю сообщения.

Устройство автоматического ответа — устройство, с помощью которого осуществляется ответ на вызов отправителю сообщения.

Устройство алфавитно-цифровое печатающее — устройство вывода информации, осуществляющее автоматическую печать информации в алфавитной и цифровой формах.

Устройство арифметическое — одна из основных частей электронной вычислительной машины, выполняющая арифметические и логические операции.

Устройство ввода — устройство для преобразования данных, записанных на носителе или поступающих с клавиатурных устройств, в сигнал.

Устройство ввода—вывода — устройство, специализированное на ввод программ и исходных данных в ЭВМ и вывод результатов вычислений из ЭВМ, а также преобразование данных из одной формы в другую.

Устройство ввода информации — устройство, обеспечивающее ввод информации в электронную вычислительную машину.

Устройство записи аналоговой информации — комплекс технических средств, предназначенных для регистрации непрерывно изменяющейся информации.

Устройство защиты от ошибок (УЗО) — устройство для уменьшения числа ошибок в сигнале данных.

Устройство индикации ЭВМ — устройство, позволяющее наблюдать процесс решения задачи на ЭВМ.

Устройство интегрирующее — вычислительное устройство, реализующее операцию интегрирования по зависимой и независимой переменным.

Устройство интегродифференцирующее — аналоговое вычислительное устройство, выполняющее операцию интегрирования или дифференцирования по временному и невременному аргументам.

Устройство перезаписи для электронной вычислительной машины — устройство для переноса информации, фиксированной на одном носителе, на другой носитель с изменением или без изменения ее организации в соответствии с типом носителя.

Устройство преобразования сигналов (УПС) — устройство, в котором сигнал данных приводится к виду, обеспе-

чивающему его передачу по каналу электросвязи или по каналу передачи сигналов электросвязи.

Устройство управления — устройство, вырабатывающее из потока поступающей информации последовательность управляющих сигналов, координирующих совместную работу всех узлов ЭВМ.

Устройство обмена — совокупность технических средств ЭВМ, обеспечивающая управление обменом информацией между устройствами ввода—вывода информации и центральным процессором параллельно с выполнением программы вычислений.

Устройство отображения информации — устройство для преобразования и вывода из ЭВМ цифровой информации в знаковой и графической формах, удобных для восприятия и взаимодействия человека с машиной.

Устройство регистрации информации — устройство, осуществляющее автоматическую запись информации в целях ее сохранения и использования.

Устройство связи с объектом — набор специализированных блоков для информационного обмена между цифровой управляющей вычислительной машиной и объектом управления.

Устройство суммирующее — аналоговый функциональный блок ЭВМ структурного типа, реализующий операции алгебраического сложения.

Устройство считывания информации — часть запоминающего устройства, преобразующая физическое состояние запоминающей среды, отображающей хранимую информацию, в информационные сигналы стандартной формы.

Устройство цифровое печатающее — устройство, осуществляющее автоматическое печатание на бумаге информации в виде букв, цифр, разделительных знаков, некоторых математических и других специальных символов.

Файл — в задачах автоматической обработки данных рассматриваемая как единое целое совокупность однотипных по структуре и способу использования записей, относящихся к определенному этапу управленческих работ.

Формирование информации — организация данных в форме документов.

Формуляр с магнитной полосой — совмещенный носитель записи, имеющий форму бланка с нанесенным на него магнитным слоем в виде полосы.

Хранение информации — процесс передачи информации во времени без изменения ее вида и содержания.

Центр информационный вычислительный — самостоятельное учреждение или организационное подразделение, оборудованное электронными вычислительными машинами и выполняющее централизованную автоматизированную обработку различной информации.

Цикл — алгоритм, повторяющийся неоднократно с модификацией команд.

Чернила магнитные — разновидность легко наносимого на основу слоя магнитного носителя информации.

Шаг управления — промежуток времени между выдачей двух последовательных управляющих воздействий на объект управления.

Шрифт стилизованный — совокупность знаков, содержащих характерные элементы определенного кода; используется для ввода в размножающее устройство.

Элемент единичный — элемент цифрового сигнала данных, имеющий длительность, равную единичному интервалу времени этого сигнала.

Элемент единичный ошибочный — единичный элемент принятого цифрового сигнала данных, не соответствующий переданному из-за наличия ошибок в этом сигнале.

Язык — знаковая система любой физической природы, выполняющая познавательную и коммуникативную функции в процессе человеческого общения.

Язык алгоритмический — язык, предназначенный для формализованного описания элементов.

УПРАВЛЯЮЩИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ КОМПЛЕКСЫ СМ ЭВМ

1.1. Базовые вычислительные комплексы СМ-1

Специализированные комплексы различного назначения komponуются на основе базовых вычислительных комплексов (БВК) СМ-1. Они используются на нижнем уровне в сложных иерархических системах: для компоновки простых одноуровневых автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП); в качестве устройств управления в серийно выпускаемых приборах, установках, механизмах; в качестве контрольно-измерительных приборов для обработки в реальном масштабе времени результатов лабораторных экспериментов; для выполнения инженерных и других расчетов. Если БВК СМ-1 применяют для компоновки одномашинных специализированных комплексов, то они могут быть доукомплектованы агрегативными модулями М-6000, М-7000 АСВТ-М, СМ ЭВМ в пределах логической компоновки.

Комплексы СМ-1 выпускаются следующих модификаций: базовые комплексы № 1—4, 5, 5-1, 6, 7. Состав их приведен в табл. 1.1.

Агрегатные модули СМ-1: процессор, согласователь ввода—вывода (СВВ), устройство оперативной памяти и контроллеры внешней памяти — выполнены в виде автономных комплектных блоков (АКБ), представляющих собой каркас с обшивками, в который встроены вентиляторы и автономные вторичные источники питания. Благодаря этому при компоновке вышеуказанных модулей не требуется дополнительно выбирать источники питания и блоки вентиляторов. Выходные напряжения этих источников определяются типом нагрузки.

Имеются два варианта исполнения АКБ процессора СМ-1П: приборное и стоечное. В стоечном исполнении АКБ могут устанавливаться один над другим в шкафу на специальные направляющие; в приборном исполнении передняя часть АКБ выполнена в виде панели. Агрегатные модули, устанавливаемые в другие модули (например, таймер — в процессор, устройства связи с объектом — в согласователь ввода—вывода и т. п.), и интер-

Таблица 1.1

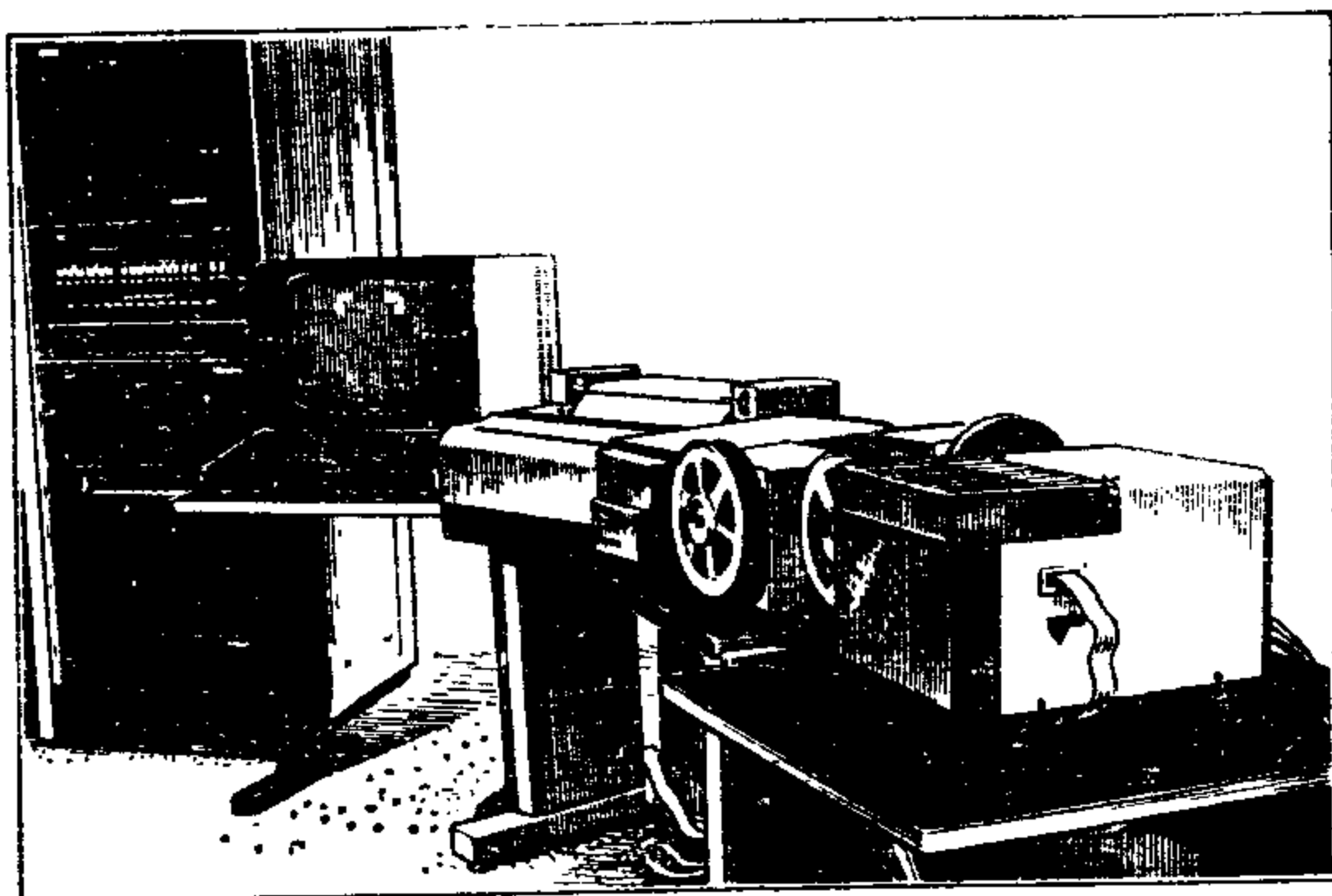
Состав базовых вычислительных комплексов СМ-1, шт.

Комплектующее изделие, шифр	Номер модификации комплекса							
	1	2	3	4	5	5-1	6	7
Процессор:								
А-131-10/1	—	1	1	1	—	1	1	1
А-131-10/2	1	—	—	—	1	—	—	—
Таймер А-129-2	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство оперативной памяти А-211-15	2	4	4	4	2	2	4	4
Согласователь ввода—вывода А-151-6	—	1	2	—	—	—	1	1
Устройство внешней памяти на магнитных дисках:								
А-322-3/1	—	1	—	1	—	—	1	—
А-321-1/1	—	—	1	—	—	—	—	1
Устройство внешней памяти на магнитных лентах:								
А-311-7/1	—	—	1	1	—	—	—	—
кассетного типа	—	—	—	1	—	—	—	—
А-311-4/3 или СМ-5211								
Устройство ввода перфолен-точное А-411-4	1	1	1	1	—	—	—	—
Устройство вывода перфо-ленточное А-421-2	1	1	1	1	—	—	—	—
Устройство алфавитно-цифровой печати:								
параллельной А-522-5	—	1	—	—	—	—	—	—
последовательной	1	1	2	1	—	—	—	—
А-521-7								
Алфавитно-цифровой видео-терминал А-544-2	1	1	2	1	—	—	—	—
Модуль быстрой передачи данных А-723-1/1	2	2	4	2	—	—	—	—
Шкаф	—	2	2	2	—	1	2	—

фейсные блоки получают питание от вторичных источников, обслуживающих основной модуль.

В вычислительном комплексе обеспечена возможность дистанционного включения всего оборудования с инженерной панели процессора и автономного отключения группы оборудования или отдельных агрегатных модулей при работающем остальном оборудовании. При использовании в составе СМ-1 устройств системы М-6000, а также при организации многомашинных систем электропитание каждого комплекса должно осуществляться индивидуально.

Технические характеристики СМ-1



Время выполнения основных операций, мкс:

сложение в формате регистр—память	2,56
сдвиг	2,56
команды изменений и пропусков	3,84
умножение с фиксированной запятой	40,63
деление с фиксированной запятой	66,70

Емкость оперативной памяти базового комплекса, кслов:

№ 1	8
№ 2	16
№ 3	16
№ 4	16
№ 5	8
№ 5-1	8
№ 6	16
№ 7	16

Емкость постоянной микропрограммной памяти, кслов 1,5

Емкость внешней памяти на магнитных дисках базового комплекса, кбайт:

№ 2	5000
№ 3	860
№ 4	5000
№ 6	5000
№ 7	860

Среднее время доступа к памяти на магнитных дисках для базового комплекса, мс:

№ 2	40
№ 3	10
№ 4	40
№ 6	40
№ 7	10

Емкость внешней памяти на магнитных лентах базового комплекса, Мбит:

№ 2	100
№ 3	100

Число резервных каналов на интерфейсе 2К для базового комплекса, шт:

№ 1	4
№ 2	14
№ 3	26
№ 4	17
№ 5	9
№ 5-1	9
№ 6	22
№ 7	21

Питание от сети однофазного переменного тока:

напряжение, В	220
частота, Гц	50

Мощность, потребляемая базовым комплексом, В·А:

№ 1	2400
№ 2	5600
№ 3	5700
№ 4	4100
№ 5	900
№ 5-1	900
№ 6	2600
№ 7	2200

Площадь, занимаемая базовым комплексом, м²:

№ 1	23
№ 2	25
№ 3	25
№ 4	25
№ 5	9
№ 5-1	9
№ 6	9, 6
№ 7	9

Масса базового комплекса, кг:

№ 1	480
№ 2	1040
№ 3	1080
№ 4	800
№ 5	100
№ 5-1	170
№ 6	410
№ 7	300

Наработка на отказ базового комплекса, ч:

№ 1	2100
№ 2	1100
№ 3	1000
№ 4	1100
№ 5	2100
№ 5-1	2100
№ 6	1100
№ 7	1000

Связи в комплексе СМ-1 — радиальные. Процессор соединяется с устройствами ввода—вывода и связи с объектом через интерфейс 2К.

Базовые вычислительные комплексы СМ-1 обладают совместимостью на уровне абсолютных и перемещаемых программ с комплексами М-7000 и односторонней совместимостью на уровне перемещаемых программ с комплексами М-6000, а также полной совместимостью с М-6000 и М-7000 по интерфейсу ввода—вывода.

В состав программного обеспечения управляющего вычислительного комплекса СМ-1 входят операционные системы, система подготовки программ, библиотеки и пакеты прикладных программ. Программное обеспечение пользователь komponует из модулей АСПО соответственно структуре аппаратных средств, выполняемым функциям и режимам работы. Описание математического обеспечения УВК СМ-1 приведено в гл. 14.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена в зависимости от модификации от 7,7 до 67,9 тыс. руб. Производство СССР.

1.2. Управляющие вычислительные комплексы СМ-2

Назначение управляющих вычислительных комплексов (УВК) СМ-2 — использование в автоматизированных системах управления технологическими процессами; на верхнем уровне иерархических систем управления сложными агрегатами, цехами, производствами; при построении центров обработки данных в системах массового обслуживания; в автоматизированных системах обработки результатов испытаний сложного оборудования; в качестве сложного коммутатора сообщений; для выполнения инженерных и других расчетов.

Основой комплексов СМ-2 является процессор СМ-2П. Компонуются комплексы по спецификациям заказчика из агрегатных модулей СМ ЭВМ с использованием при необходимости периферийных устройств из номенклатуры системы М-6000/М-7000 АСВТ-М. К УВК СМ-2 могут подключаться все периферийные устройства, име-

ющие выход на интерфейс 2К и на любой из принятых в СМ ЭВМ периферийных интерфейсов. Возможна компоновка УВК СМ-2 на базе двух процессоров с двумя каналами прямого доступа в память, работающих с общей оперативной памятью и общими или отдельными периферийными устройствами. Выпускаются девять модификаций комплекса СМ-2. Состав их приведен в табл. 1.2.

Любой агрегатный модуль комплекса СМ-2 выполняется либо в виде автономного комплектного блока со встроен-

Таблица 1.2

Состав управляющих вычислительных комплексов СМ-2, шт.

Комплектующее изделие, шифр	Номер модификации комплекса								
	1	2	3	4	5	6	7	9	10
Процессор А-131-11	1	2	2	2	1	2	2	2	2
Таймер А-129-2	1	2	2	2	1	2	2	2	2
Устройство оперативной па- мяти А-211-18	1	4	2	4	1	2	4	2	4
Канал прямого доступа в па- мять (КПДП) А-152-6	1	2	2	2	2	2	2	2	2
Согласователь ввода—вывода А-491-6	1	2	2	3	1	2	3	2	3
Коммутатор (КМР-8) А-151-4	2	4	4	4	2	4	4	4	4
Коммутатор (КМР-4) А-151-5	1	4	2	4	2	2	4	2	4
Устройство внешней памяти на магнитных дисках:									
А-321-111	1	—	—	—	—	—	—	—	—
А-322-3/2	—	1	—	—	1	1	1	1	1
Устройство ввода перфоленточ- ное А-411-4	—	1	—	—	1	1	1	1	1
Устройство вывода перфолен- точное А-421-2	—	1	—	—	1	1	1	1	1
Устройство алфавитно-цифро- вой печати:									
параллельной А-522-5	—	1	—	—	1	1	1	—	—
последовательной А-521-7	—	1	—	—	1	1	2	1	1
Алфавитно-цифровой видео- терминал (ДМ-2000) А-544-2	—	2	—	—	1	1	2	1	2
Модуль быстрой передачи дан- ных (МБПД) А-723-1	—	2	—	—	2	2	4	2	4
Дуплексный регистр А-491-3М	—	—	—	—	2	2	2	2	2
Блок связи БСВ	—	32	16	40	8	16	40	16	40
Шкаф	—	4	2	3	3	3	4	3	4
Подставка	1	1	—	—	1	1	2	1	2
Устройство подготовки данных на перфоленте УКР-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1

ными системой вентиляции и источником питания, либо в виде незаконченной конструкции (блока элементов, реализованного на печатной плате, или частично вставного блока), устанавливаемой в автономном комплектном блоке другого агрегатного модуля, где для нее предусмотрено место, питание, вентиляция. Автономный комплектный блок размещается в стандартной стойке, на столе, подставке. В двухпроцессорных комплексах СМ-2 все связи между устройствами радиальные.

Технические характеристики СМ-2

Время выполнения основных операций, мкс:	
сложение с фиксированной запятой	2,2
умножение с фиксированной запятой	10
сложение с плавающей запятой	18—40
умножение с плавающей запятой	23
передача управления	1,8
Максимальная емкость оперативной памяти, кбайт	256
Емкость микропрограммной памяти, кбайт	8
Число рабочих регистров, адресуемых в микропрограмме	17
Число рабочих регистров, адресуемых в программе (без учета регистров номера команды, регистров баз, защиты и т. д.)	4
Пропускная способность канала прямого доступа в память, кслов/с	700
Питание от сети однофазного переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Мощность, потребляемая вычислительным комплексом, В·А:	
№ 1	4 500
№ 2	1 100
№ 3	5 500
№ 4	8 000
№ 5	7 500
№ 6	8 800
№ 7	11 700
№ 9	8 400
№ 10	11 300
Площадь, занимаемая вычислительным комплексом, м ² :	
№ 1	16
№ 2	36

№ 3	20
№ 4	24
№ 5	36
№ 6	36
№ 7	48
№ 9	36
№ 10	48
Масса, кг	437—1 965

Управляющие вычислительные комплексы СМ-2 обладают полной программной совместимостью с системой АСВТ ЭВМ М-7000 и односторонней совместимостью на уровне перемещаемых программ с М-6000, а также полной совместимостью с этими системами по интерфейсу ввода—вывода. Обеспечивается сопряжение с ЕС ЭВМ, системой КАМАК, агрегатными системами КТС ЛИУС и др.

В состав программного обеспечения УВК СМ-2 входят операционные системы, библиотеки, проблемно-ориентированные пакеты программных модулей, система подготовки программ, сервисные и контрольно-диагностические программы. Используются языки программирования мнемокод М-6000, мнемокод М-7000, макроязык, ФОРТРАН II и IV, диалект АЛГОЛ-60, БЕЙСИК. Описание математического обеспечения УВК СМ-2 приведено в гл. 14.

Программное обеспечение пользователь komponует из модулей АСПО соответственно структуре аппаратных средств, выполняемым функциям и режимам работы.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена в зависимости от модификации от 27 до 136,2 тыс. руб. Производство СССР.

1.3. Базовые вычислительные комплексы СМ-1М

Для использования в качестве низовой ЭВМ в иерархических многомашинных вычислительных управляющих комплексах и свободно программируемого терминала

Таблица 1.3

Состав управляющих вычислительных комплексов СМ-1М, шт.

Комплектуемое изделие, шифр	К-124-2/1	К-124-3/1	К-124-3/2	К-124-3/3	К-124-4/1	К-124-4/2
Процессор А-131-14	1	1	1	1	1	1
Таймер А-129-2	1	—	—	—	—	—
Устройство оперативной памяти (блок памяти)	8	8	8	4	7	8
Согласователь ввода—вывода А-151-12	1	2	—	—	—	—
Устройство внешней памяти на магнитных дисках А-322-3/1	1	—	—	—	1	1
Устройство внешней памяти на магнитных лентах А-311-7/1	1	—	—	—	—	1
Устройство внешней памяти на кассетных магнитных лентах А-311-4	1	—	—	—	—	—
Субкомплекс внешней памяти на кассетных магнитных лентах на базе механизма СМ-5211	—	1	1	—	—	1
Устройство алфавитно-цифровой печати последовательное:						
А-521-4	—	1	1	—	—	1
А-521-7	1	—	—	—	—	—
Алфавитно-цифровой видеотерминал:						
А-544-2	—	—	—	—	—	1
ВТА-2000	—	1	1	—	—	1
Субкомплекс видеотерминальный К-331-1	—	—	—	—	1	—
Согласователь интерфейсов А-711-25	—	3	3	—	—	3
Дуплексный регистр с интерфейсом ИУС А-711-26	—	—	—	—	2	4
Модули УСО:						
внутрисистемной связи А-723-6	—	—	—	20	2	3
аналога-цифрового преобразования А-611-21	—	—	—	—	1	—
ввода—вывода дискретной информации А-641-17	—	—	—	—	2	—
коммутатор бесконтактный А-612-20	—	—	—	—	2	—
преобразователь код—ток А-611-9	—	—	—	—	2	—
преобразователь код—напряжение многоканальный А-631-10	—	—	—	—	3	—
Субкомплекс связи с объектом К-332-1	—	—	—	—	—	1

УСО, а также для встраивания в серийно выпускаемые приборы и установки предназначены базовые вычислительные комплексы СМ-1М. Как автономные микро-ЭВМ СМ-1М применяются в тех случаях, когда требуется программная совместимость с ЭВМ М-6000, М-7000, СМ-1, СМ-2.

Комплексы СМ-1М komponуются на базе процессора СМ-1М, являющегося модернизированным вариантом процессора СМ-1П. Они содержат интерфейс ИУС, принятый для СМ ЭВМ второй очереди, и элементную базу большой степени интеграции, что значительно сокращает габаритные размеры. В структуру СМ-1М введены базирование и защита памяти. Применяются полупроводниковые запоминающие устройства.

Состав БВК СМ-1М приведен в табл. 1.3.

Технические характеристики СМ-1М

Максимальное число процессоров, работающих над общей памятью	1
Производительность одного процессора при выполнении скалярных операций формата регистр—память с прямой адресацией, тыс. оп./с:	
сложение чисел с фиксированной запятой	200
умножение » » » »	50
сложение чисел с плавающей запятой	25
умножение » » » » . .	110
Разрядность обрабатываемых данных, бит:	
логических кодов	16
чисел с фиксированной запятой	16
» » плавающей »	32
Максимальная емкость оперативной памяти, кбайт	128
Максимальная емкость памяти, адресуемой в задаче, Мбайт	0,064
Емкость постоянной микропрограммной памяти, кслов	12
Число рабочих (скалярных) и индексных регистров	4
Суммарная пропускная способность каналов ввода—вывода, Мбайт/с	4
Максимальная скорость синхронного потока по одному каналу, Мбайт/с	1
Базирование и защита памяти	Имеются
Сегментация памяти	Отсутствует
Возможность статистической проблемной ориентации системы команд	Имеется

Возможность динамической проблемной ориентации системы команд (оперативное перезаписываемое микропрограммное ОЗУ)	Отсутствует
Возможность компоновки многомашинных комплексов	Имеется
Возможность подключения терминальных субкомплексов	Имеется
Возможность в системных субкомплексах функций ОС и КПДП	Отсутствует

Обеспечивается полная программная совместимость СМ-1М с комплексами СМ-1 и СМ-2 в однопроцессорном многозадачном и многораздельном (двухраздельном) режимах.

В отличие от СМ-1, СМ-1М выполняется на конструктивно-технологической базе СМ ЭВМ второй очереди и имеет больший объем оперативной и постоянной микропрограммной памяти.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Производство СССР.

1.4. Базовые вычислительные комплексы СМ-2М

Широкое применение в АСУ ТП нашли базовые вычислительные комплексы (БВК) СМ-2М. Они используются в АСУ ТП на объектах энергетики и металлургии; в системах обработки данных, полученных при исследовании природных ресурсов, поиске нефти, газа и т. д.; для решения фактурно-бухгалтерских задач: концентрации и коммутации сообщений в центрах коллективного пользования и в информационных сетях; управления складами, магазинами и т. п.; в АСУП небольшими предприятиями; в АСУП с дискретным характером производства.

Базовые вычислительные комплексы СМ-2М komponуются на базе процессора СМ-2М, являющегося модернизацией процессора СМ-2П, и выполнены на конструктивно-технологической базе СМ ЭВМ второй очереди.

Состав управляющих вычислительных комплексов СМ-2М, шт.

Комплектуемое изделие, шифр	K-125-1/1	K-125-1/2	K-125-1/3	K-125-1/4	K-125-1/5	K-125-2/1	K-125-2/2	K-125-2/3	K-125-2/4	K-125-2/5	K-125-3/1	K-125-3/2	K-125-3/3	K-125-3/4	K-125-3/5	K-125-3/6
Процессор А-131-15	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Таймер А-129-2	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Устройство оперативной памяти А-211-20	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	1	1
Согласователь ввода—вывода А-151-12	1	1	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	3
Коммутатор А-151-5/4	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	4	4
Устройство внешней памяти на магнитных дисках А-322-3/2	—	1	1	—	1	—	1	1	1	2	—	1	1	1	1	1
Устройство внешней памяти на ма- гнитных лентах:																
А-311-7/1	—	1	1	—	—	—	1	1	—	—	—	1	1	1	—	—
А-311-7/2	—	—	—	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	—	1	1

Продолжение табл. 1.4

Комплектуемое изделие, шифр	K-125-1/1	K-125-1/2	K-125-1/3	K-125-1/4	K-125-1/5	K-125-2/1	K-125-2/2	K-124-2/3	K-125-2/4	K-125-2/5	K-125-3/1	K-125-3/2	K-125-3/3	K-125-3/4	K-125-3/5	K-125-3/6
Устройство внешней памяти кас- сетное на магнитных лентах А-311-4/3 или СМ-5211	—	1	1	—	1	—	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1
Устройство алфавитно-цифровой пе- чати: А 521-4/2 А-522-5	—	1	1	—	1	1	1	1	1	1	—	1	2	2	1	1
Алфавитно-цифровой видеотерми- нал А-544-2 или ВТА-2000-31	—	1	1	—	1	—	1	1	1	1	—	2	2	2	1	2
Модуль быстрой передачи данных А-723-1	—	2	2	—	—	—	2	2	2	2	—	2	4	4	2	4
Согласователь интерфейсов А-711-20/1	—	1	1	—	—	—	1	1	1	1	—	1	2	2	1	1
Дуплексный регистр А-491-3М	—	—	2	2	2	2	2	2	2	2	4	4	4	4	—	4
Блок связи БСВ	2	2	5	6	6	12	12	12	12	12	—	—	—	—	—	—
Шкаф	1	2	3	2	3	2	4	3	4	5	3	4	4	4	4	4
Стол	—	1	1	—	—	—	1	1	1	1	—	1	2	2	1	2
Устройство подготовки данных «Ак- корд-б»	—	1	1	1	1	—	1	1	1	1	—	1	1	1	1	1

В них используются полупроводниковые оперативное и микропрограммное постоянное запоминающие устройства и системный интерфейс 2К. Предусматривается возможность применения новых периферийных устройств: субкомплексов внешней памяти и терминальных субкомплексов (терминалов УСО, видеотерминалов и т. п.) на базе микропрограммируемого контроллера, накопителя на кассетной магнитной ленте в качестве системного устройства ввода—вывода.

Все внешние устройства УВК СМ-2, М-6000, М-7000 подключаются к БВК СМ-2М.

Комплексы СМ-2М выпускаются в 14 модификациях. В табл. 1.4 приведен состав комплексов первой очереди разработки.

Технические характеристики СМ-2М

Максимальное число процессоров, работающих с общей памятью	2
Производительность одного процессора при выполнении скалярных команд (в формате регистр—память с прямой адресацией), тыс. оп./с:	
сложение с фиксированной запятой	480
умножение » » »	100
сложение с плавающей запятой . . .	65
умножение » » » . . .	19,4
Относительная средняя суммарная производительность одномашинного комплекса максимальной конфигурации:	
на задачах обработки 16-разрядных чисел с фиксированной запятой	2
на задачах обработки 32-разрядных чисел с плавающей запятой	4
на задачах обработки 64-разрядных чисел с плавающей запятой	4
Разрядность обрабатываемых данных, бит:	
логических кодов	16
чисел с фиксированной запятой	16
» » плавающей »	32
Максимальная емкость оперативной памяти, кбайт	256
Время цикла оперативной памяти, мкс . .	0,63
Максимальная емкость адресуемой в задаче памяти, Мбайт	0,064
Адресность команд	Нуль- и одно-адресные
Число регистров общего назначения	6
Суммарная пропускная способность каналов ввода—вывода, Мбайт/с	2,0

Максимальная скорость синхронного потока по одному каналу, Мбайт/с	1,4
Защита памяти (при операции запись—чтение)	Страничная
Базирование памяти	Имеется
Возможность статистической проблемной ориентации системы команд	Имеется
Тип системного интерфейса	2К
Возможность компоновки многомашинных комплексов	Имеется
Возможность подключения терминальных субкомплексов	Имеется
Потребляемая мощность, кВт·А	От 4,5 до 15,8
Занимаемая площадь, м ²	» 16 » 48
Масса, кг	» 200 » 250

В СМ-2М сохраняется структура СМ-2, но улучшены отдельные технические параметры, в том числе быстродействие процессора и производительность КПДП, и повышены возможности диагностики неисправностей. Комплексы СМ-2М обладают полной программной совместимостью с комплексами СМ-2. Обеспечивается возможность замены комплексов СМ-2 комплексами СМ-2М без каких-либо изменений в структуре системы и в программном обеспечении. Поставка программного обеспечения осуществляется на магнитных носителях.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена в зависимости от модификации от 20 до 150 тыс. руб. Производство СССР.

1.5. Вычислительные комплексы СМ-1210

В тех областях, где возможности комплексов СМ-2, СМ-2М по быстродействию, объему оперативной памяти и другим параметрам недостаточны, в частности на верхнем уровне иерархических АСУ и сложных АСУ ТП, применяются вычислительные комплексы (ВК) СМ-1210.

Вычислительные комплексы СМ-1210 содержат два центральных процессора, два процессора ввода—вывода (ПВВ), главную память и системные периферийные устройства (устройства внешней памяти на магнитных дисках и магнитных лентах, устройства параллельной СМ-6315 и последовательной А521-4/6 печати, устройства ввода—вывода на кассетных магнитных лентах СМ-5211 или на гибких магнитных дисках на базе НГМД ЕС-5074, символьный дисплей ВТА-2000-30).

Процессоры имеют доступ к общей главной памяти и друг к другу. Все системные периферийные устройства дублируются.

Структуру комплекса могут составлять один центральный процессор, один процессор ввода—вывода и главная память емкостью 2 Мбайта.

В комплексе СМ-1210 функции обработки данных осуществляют центральные процессоры. Процессор ввода—вывода управляет системой, в том числе внешней памятью, системными устройствами и инженерным пультом, а также выполняет функции супервизоров ввода—вывода, времени, задач и контрольно-диагностические. Процессор ввода—вывода реализован на базе микро-ЭВМ СМ-50/60. Все периферийные устройства подключаются к процессору ввода—вывода, в котором для этих целей имеется четырнадцать мест. Субкомплексы komponуются на базе микропрограммируемых контроллеров и микро-ЭВМ СМ-50/60. Входящие в состав субкомплекса периферийные устройства имеют выход на ИУС либо на другие стандартные интерфейсы (ИРПР, ИРПС, ИИС-2, С2, 2К, ИНМЛ, ИКМЛ, ИКМД, МФМД, ИГМД и т. д.) и подключаются к магистрали ИУС через соответствующие согласователи.

Основной способ сопряжения субкомплексов с процессорами — через модуль внутрисистемной связи А-733-7, обеспечивающий последовательную передачу данных со скоростью 1,15 Мбита/с на расстоянии до 1 км и 0,325 Мбита/с на расстоянии до 3 км. При необходимости большей пропускной способности используется радиальный параллельный интерфейс ИРПР (расстояние до 15 м).

Терминальные субкомплексы, удаленные от центрального вычислительного комплекса более чем на 3 км, подключаются с помощью аппаратуры передачи данных и линий дистанционной связи с ПВВ.

В число указанных терминальных субкомплексов входят следующие устройства:

терминал для компоновки рабочего места оператора РМО-01, который отображает, регистрирует и редактирует алфавитно-цифровую и псевдографическую информацию;

терминал для компоновки рабочего места оператора-технолога РМОТ-01, который предоставляет оператору технологического процесса по его запросу или по инициативе ВК информацию в виде текстовых сообщений, цветных мнемосхем, графиков и т. п.;

дисплей графический полутонный (ДГП), отображающий и обрабатывающий полутонные монохромные и многоцветные изображения;

дисплей графический векторный (ДГВ), отображающий графическую и сопутствующую ей алфавитно-цифровую информацию, выводимую из ВК, и предоставляющий возможность корректировать эту информацию с помощью светового пера и ввода в ВК;

терминал связи с объектом ССО-1 для ввода—вывода аналоговых и дискретных сигналов и их предварительной обработки по запросам, получаемым из комплекса;

терминал связи с объектом ССО-2 для циклического сбора, первичной обработки аналоговых и дискретных сигналов, выполняемых по загруженной в него программе, и передачи результатов в комплекс;

терминал связи с объектом ТСО-4 для циклического сбора, первичной обработки, технологического контроля и вывода аналоговых и дискретных сигналов, регистрации и накопления информации, передачи ее в ВК и хранения в устройствах внешней памяти;

терминал связи с объектом ТСО-5 для циклического сбора, первичной обработки, технологического контроля, регистрации и вывода аналоговых и дискретных сигналов и связи с оперативным персоналом;

терминал связи с объектом ТСО-7 для сбора, первичной обработки, технологического контроля аналоговой и дискретной информации, выдачи дискретных сигналов на элементы сигнализации и исполнительные устройства, а также передачи результатов изменений в ВК;

терминалы вычислительные связи с объектом ТВСО-1 на базе микро-ЭВМ СМ-50/60, выпускаемые по заказам, для ввода—вывода и обработки аналоговой и дискретной информации, связи с оператором-технологом, допускающие включение программ потребителя.

Число подключаемых субкомплексов можно увеличить, используя расширитель ИУС.

В ВК СМ-1210 возможны два режима организации работ: двухпроцессорный и двухмашинный. В двухпроцессорном комплексе оба процессора работают под управлением одной общей операционной системы, динамически распределяющей между ними задачи, а вся главная память и периферийные устройства равнодоступны для обоих процессоров. В двухмашинном комплексе память распределена поровну между обоими главными процессорами. Каждый процессор работает под управлением отдельной операционной системы и имеет доступ к памяти другого процессора только по чтению.

В ВК СМ-1210 реализованы все непривилегированные команды основного набора команд СМ-2, СМ-2М, включая команды обработки чисел с плавающей запятой и преобразования форматов. С помощью этих команд возможна адресация только в пределах памяти емкостью 64 кбайта. Дополнительно в набор вводятся непривилегированные команды межраздельного обмена, обеспечивающие чтение отдельного слова и массива из «чужого» раздела памяти с записью в «свой» раздел и, наоборот, чтение в «своем» разделе и запись в «чужой»; привилегированные команды режима СМ-2 типа переключения задач; команды записи состояния процессора при его прерывании или восстановлении; команды инициализации операций ввода—вывода и т. д. Реализован также набор команд ВК ПС-3000, включающий в себя команды обработки отдельных битов; групп битов (не обязательно смежных) в 32-разрядном слове; 8- и 32-разрядных логических кодов; 16- и 32-разрядных чисел с фиксированной запятой; 32- и 64-разрядных чисел с плавающей запятой. Кроме скалярных команд имеются векторные, по одной из которых обрабатываются векторы длиной до 256 элементов. Эти команды обеспечивают адресацию ко всей оперативной памяти.

В центральном процессоре реализован микропрограммный способ управления. В постоянной памяти хранятся микропрограммы, интерпретирующие весь набор команд СМ-2, ПС-3000, основные контрольные тесты, микропрограммы инженерного пульта. Часть микропрограммной памяти центрального процессора (1024 96-разрядных слов) используется как оперативная, что позволяет записывать в нее и динамически изменять разработанные

пользователем микропрограммы дополнительных проблемно-ориентированных команд.

В вычислительном комплексе СМ-1210 на базе ВТА-2000-30 создан интеллектуальный инженерный пульт, который обеспечивает доступ и к центральному процессору, и к ПВВ. В двухпроцессорных комплексах таких пультов два. Один из них назначается главным. Оба пульта имеют доступ ко всем процессорам комплекса.

Центральная часть ВК СМ-1210 размещается в столах и тумбах. В двухпроцессорном комплексе используются два стола и две тумбы, в однопроцессорном — один стол и одна тумба. В столе располагаются центральный процессор, главная память, процессор ввода—вывода, интерфейсные блоки системных и дополнительных периферийных устройств, источник питания и выделен отсек для подключения кабелей периферийных устройств. На столе размещаются дисплей ВТА-2000-30 с клавиатурой, панель сигнализации и индикации. В тумбе устанавливается устройство ввода—вывода на магнитных носителях и при отсутствии мест в столе — автономный комплектный блок с расширителем интерфейса ИУС и интерфейсными блоками дополнительных устройств. Печатающее устройство, внешняя память на магнитных дисках и лентах размещаются отдельно.

Технические характеристики СМ-1210

Максимальное число центральных процессоров, работающих в комплексе	2
Производительность одного процессора при выполнении скалярных команд (в формате регистр—память с прямой адресацией), тыс. оп./с:	
сложение с фиксированной запятой	3300
умножение » » »	1000
сложение с плавающей запятой формата 32 бит	1000
сложение с плавающей запятой формата 64 бит	600
умножение с плавающей запятой формата 32 бит	1000
умножение с плавающей запятой формата 64 бит	200
Производительность одного процессора при выполнении векторных команд (на одну пару компонент), млн. оп./с:	
сложение с фиксированной запятой формата 32 бит	3,3
умножение с фиксированной запятой формата 32 бит	1

сложение с плавающей запятой формата 32 бит	.
сложение с плавающей запятой формата 64 бит	0,6
умножение с плавающей запятой формата 32 бит	1
умножение с плавающей запятой формата 64 бит	0,2
Время выполнения операций регистр—память, мкс:	
команд СМ-2	
сложение с фиксированной запятой формата 16 бит	0,9
умножение с фиксированной запятой формата 16 бит	1,8
сложение с плавающей запятой формата 32 бит	3,0
умножение с плавающей запятой формата 32 бит	2,5
команд ПС-3000 (формата 32 бит)	
сложение с фиксированной запятой	1,2
» » плавающей »	3,5
умножение с плавающей запятой . .	3,0
Разрядность обрабатываемых данных, бит:	
логических кодов	8; 16; 32
чисел с фиксированной запятой	16; 32
» » плавающей »	32; 64
Емкость главной памяти в комплексе, Мбайт:	
двухпроцессорном	4
однопроцессорном	2
Цикл чтения главной памяти, мкс	0,54
Разрядность слова, бит:	
хранимого в памяти	44
считываемого из памяти	8; 16; 32
Максимальная емкость адресуемой в задаче памяти, Мбайт	256
Защита памяти	Страничная
Базирование и сегментация памяти	Имеются
Емкость внешней памяти на магнитных дисках (на базе НМД ЕС-5061) комплекса, Мбайт:	
однопроцессорного	58
двухпроцессорного	116
Число накопителей на базе ЕС-5061 в комплексе:	
однопроцессорном	2
двухпроцессорном	4
Емкость внешней памяти на магнитных лентах (на базе ЕС-5012-3 или ЕС-5017) комплекса, Мбайт:	
однопроцессорного	96
двухпроцессорного	192

Число рабочих (скалярных) индексных регистров	24
Число векторных регистров	8
» регистров общего назначения	5
Адресность команд	Нуль- и одноадресные
Число видов адресации	4
Возможность динамической проблемной ориентации системы команд	Имеется
Суммарная пропускная способность каналов ввода—вывода, Мбайт/с	8
Максимальная скорость синхронного потока по одному каналу, Мбайт/с	5,4
Тип системного интерфейса	ИУС
Габаритные размеры, мм:	
стола	1400×800×725
тумбы	600×800×725
Занимаемая площадь, м ²	40

Вычислительные комплексы СМ-1210 входят в ряд программно-совместимых «снизу вверх» моделей СМ ЭВМ со структурой СМ-1 и СМ-2.

Процессор СМ-1210 включает в себя структуру СМ-2П как подмножество, благодаря чему потребительские программы, написанные для УВК СМ-2, могут без каких-либо изменений выполняться на ВК СМ-1210.

Основу программного обеспечения ВК СМ-1210 составляет базовое программное обеспечение (БПО), в которое входят системы: операционная (ОС), тестово-диагностическая и подготовки программ. ОС БПО СМ-1210 обуславливают работу ВК в системах, функционирующих в реальном масштабе времени, многопультовых системах разделения времени, системах пакетной обработки, комбинированных системах многофункционального назначения.

ОС ВК СМ-1210 обеспечивает многозадачный режим работы с тем ограничением, что задача, в которую включены команды набора ГИС-3000, не может прерывать другую такую же задачу. В ОС предусмотрено использование части главной памяти в качестве быстрой внешней памяти, обращение к которой производится аналогично обращению к внешней памяти на магнитных дисках и лентах. В остальном возможность ОС СМ-1210 и форматы обращения к ней совпадают с ОС СМ-2М.

Система подготовки БПО СМ-1210 включает в себя трансляторы с языков программирования мнемокод, ФОРТРАН, КОБОЛ, ПАСКАЛЬ, БЕЙСИК и с языков системного программирования МСП и МАС, интерпретаторы языков БЕЙСИК и АПЛ; макропроцессоры; редакторы исходных программ и текстов; программы-документаторы, обеспечивающие автоматизацию разработки и выпуска текстовой документации машинным способом, и вспомогательные программы, в частности отладчики.

Начиная с СМ-1210, пользователю закрывается доступ к машинной системе команд. Низшим языком для пользователя является язык типа макроассемблера. Это упрощает программирование и облегчает дальнейшее развитие системы с сохранением полной совместимости по всем потребительским программам.

Тестово-диагностическая система включает тесты, обеспечивающие проверку и диагностику отдельных компонентов аппаратуры комплекса, и контрольные задачи, проверяющие правильность функционирования ВК в целом совместно с операционной системой.

БПО поставляется вместе с вычислительным комплексом, причем ОС сгенерирована под заданные структуру технических средств, функции и режимы работы. Операционная система может поставляться в виде пакетов программных модулей, из которых пользователь сам komponует требуемую версию ОС.

Компоновка периферийного оборудования в виде субкомплексов обеспечивает существенное упрощение компоновки специфицированных комплексов (особенно территориально рассредоточенных) и генерации операционных систем для них. В системе малых ЭВМ вычислительному комплексу СМ-1210 соответствует модель СМ-53/50.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Производство СССР.

1.6. Управляющие вычислительные комплексы СМ-3

Для сбора, подготовки и обработки данных в целях оперативного управления технологическими процессами предназначен управляющий вычислительный комплекс

СМ-3. Он применяется также в автоматизированных научных приборах, в испытательном и контрольном оборудовании, для научно-технических и экономических расчетов. При совместной работе с ЕС ЭВМ УВК СМ-3 используются в качестве удаленного интеллектуального терминала, периферийного процессора, процессора ввода—вывода, концентратора сообщений в сетевых структурах.

Управляющие вычислительные комплексы СМ-3 строятся на базе процессоров СМ-3П с оперативной памятью емкостью до 28 кслов и периферийных устройств. Состав комплексов СМ-3 приведен в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Состав управляющих вычислительных комплексов СМ-3, шт.

Комплектующее изделие, шифр	СМ-1301.00	СМ-1301.01	СМ-1301.03	СМ-1301.04	СМ-1301.05	СМ-1302.01	СМ-1303	СМ-1304
Процессор СМ-2103	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство оперативной памяти:								
СМ-3100	1	—	1	—	—	—	—	—
СМ-3101	—	1	—	1	—	—	—	—
СМ-3102	—	—	—	—	2	1	1	—
СМ-3102.01	—	—	—	—	—	—	—	1
Устройство внешней памяти на магнитных дисках СМ-5402	1	1	1	1	1	1	—	—
Устройство ввода—вывода перфоленточное СМ-6202	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство алфавитно-циф- ровой печати:								
СМ-6300	1	1	—	—	1	1	1	1
СМ-6304	—	—	1	1	—	—	—	—
Алфавитно-цифровой видеос- терминал:								
СМ-7204	—	—	1	1	—	—	—	—
СМ-7205	1	1	—	—	1	1	1	1
Стойка	2	2	2	2	2	2	1	1
Стол	1	1	1	1	1	1	1	1

Комплексы СМ-3 выполнены в виде набора нескольких модулей, подключенных к единой магистрали передачи информации, называемой «Общая шина» (ОШ). В интер-

фейсе ОШ аппаратно реализуется большинство системных функций (при детекте, прерываний и т. д.). Модульный принцип связи, осуществляемый ОШ, обеспечивает эффективность работы в одном компьютерном устройстве с различным уровнем производительности, простую замену однотипных модулей на более производительные.

В УВК СМ-3 используется адресация через один из регистров общего назначения процессора, что дает возможность при 16-разрядном формате реализовать одно- и двухадресные команды. Одношинная структура интерфейса обеспечивает общую схему адресации регистров периферийных устройств и ячеек оперативной памяти, позволяющую подключать к процессору практически неограниченное (если не учитывать физических ограничений ОШ) число внешних устройств.

Перерабатываемая информация представляется в двоичных числах с фиксированной запятой в дополнительном коде со знаком. Благодаря использованию интерфейса ОШ в УВК СМ-3 осуществляется обмен информацией между процессором и памятью по тому же принципу, что и между процессором и внешними устройствами, реализуется прямой доступ к оперативному запоминающему устройству, отпадает необходимость в специальных командах ввода—вывода. В наборе команд отсутствуют арифметические операции над числами с плавающей запятой.

Отдельные модули вычислительного комплекса СМ-3 конструктивно выполнены в виде блока элементов, кассетного блока, автономных комплектных блоков с встроенными источниками питания и вентиляцией, устанавливаемых в стойку. К кассетному интерфейсному блоку процессора СМ-3П возможно подключение трех устройств, контроллер которых выполнен в виде двух блоков элементов. Внешние устройства СМ ЭВМ подсоединяются к интерфейсу ОШ через модули сопряжения (контроллеры, интерфейсные блоки) стандартным способом с помощью жгутов. Все это позволяет пользователю компоновать комплексы, учитывая конкретные условия, производить простую их доукомплектацию в процессе эксплуатации для обеспечения новых функциональных возможностей.

Управляющий вычислительный комплекс СМ-3 программно совместим с УВК СМ-4 «снизу вверх». Описание программного обеспечения приведено в гл. 14.

Технические характеристики СМ-3

Производительность, оп./с:	
средняя	126 000
по коротким операциям формата регистр—регистр	220 000
Разрядность обрабатываемых данных, бит:	
с фиксированной запятой	8; 16
» плавающей	32; 48
Емкость оперативной памяти комплексов, кслов:	
СМ-1301.01	28
СМ-1301.05	28
СМ-1302.01	16
СМ-1303	16
СМ-1304	8
Емкость памяти, отведенной под адресацию внешних устройств, кслов	4
Тип системного интерфейса	ОШ
Длина интерфейса ОШ, м	15
Максимальная пропускная способность интерфейса, тыс. слов/с:	
по каналу прямого доступа в память	700
» программному каналу	30
Максимальное число устройств, подключаемых к интерфейсу ОШ	20
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Питание от трехфазной сети переменного тока:	
напряжение, В	380
частота, Гц	50
Потребляемая мощность комплексов, кВт·А:	
СМ-1301.01	2,9
СМ-1301.05	2,9
СМ-1302.01	2,7
СМ-1303	2,4
СМ-1304	2,4
Занимаемая площадь, м ²	15
Масса комплексов, кг:	
СМ-1301.01	800
СМ-1301.05	800
СМ-1302.01	800
СМ-1303	600
СМ-1304	600
Наработка на отказ электронной части комплекса, ч	1 000

Комплексы СМ-3 предназначены для круглосуточной работы в районах с умеренным климатом в стационарных отапливаемых закрытых помещениях с кондиционированием воздуха и фальшполом из плит, покрытых материалом, исключающим накопление статического электричества. Помещения не должны располагаться рядом с аппаратурой, создающей большие магнитные и электрические помехи. Высота помещения должна быть не менее 2,6 м, высота дверных проемов — не менее 2 м, ширина — не менее 1,5 м. Потолок и стены должны быть облицованы звукопоглощающей плиткой. Допускаемая запыленность воздуха в помещении для накопителей на магнитных дисках составляет не более 1 мг/м³ при размере частиц не более 3 мкм. Типы помещений и требуемые площади определяются исходя из состава комплекса и с учетом норм обслуживания.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена в зависимости от модификации от 30,7 до 62,15 тыс. руб. Производство СССР.

1.7. Управляющие вычислительные комплексы СМ-4

В системах автоматизации проектирования и научных экспериментов используются управляющие вычислительные комплексы СМ-4. Они применяются также в автоматизированных системах управления непрерывными и непрерывно-дискретными технологическими процессами и дискретными производствами, для решения задач расчетного характера и в качестве терминальных станций в сетях ЭВМ.

Управляющие вычислительные комплексы СМ-4 строятся на базе процессоров СМ-4П с использованием оперативной памяти емкостью до 128 кслов, периферийных устройств и устройств связи с объектом. К периферийным устройствам относятся внешние запоминающие устройства на магнитных лентах и дисках и других носителях информации; средства ввода—вывода, состоящие из различных печатающих устройств и устройств, работающих

с перфокартой и перфолентой; устройства отображения информации дисплейного типа; устройства для обеспечения связи с управляемым объектом; терминалы; устройства межмашинной и межсистемной связи.

Все устройства комплекса (процессор, оперативные запоминающие и периферийные устройства) подключаются к единой магистрали передачи информации ОШ, что позволяет иметь для всех устройств общий алгоритм связи и унифицированную аппаратуру сопряжения. Набор сигналов интерфейса ОШ используют процессор и периферийные устройства для связи друг с другом и памятью. В состав интерфейсов периферийных устройств входят регистры-источники и (или) регистры-приемники информации. Одношинная структура интерфейса ОШ обеспечивает общую схему адресации регистров периферийных устройств и ячеек оперативной памяти. Процессор обращается к регистрам периферийных устройств как к активным ячейкам памяти с помощью адресных инструкций. Каждому регистру периферийного устройства присваивается свой адрес. Под адресацию регистров внешних устройств отведено 4 кслов. В результате отпадает необходимость в специальных командах ввода—вывода: данные передаются из одного устройства в другое через ОШ, минуя процессор, при этом не возникают прерывания и увеличивается общая производительность процессора.

В УВК СМ-4 применяется многоуровневый стековый принцип прерываний. Каждому устройству комплекса, подключаемому к ОШ, присваивается определенный приоритет. Система прерывания непрерывно сравнивает текущий приоритет процессора с уровнем прерывающего устройства и удовлетворяет запрос устройства с более высоким приоритетом. Процессору присваивается обычно самый низкий приоритет. Устройство с любым приоритетом может прервать его работу, причем на одном уровне прерывания более высокий приоритет имеет устройство, которое подключено ближе к процессору. К интерфейсу ОШ длиной до 15 м можно подключить 20 устройств. При превышении допустимой длины ОШ или числа подключенных к нему устройств необходимо ввести расширитель интерфейса, который усиливает сигналы ОШ. «Общая шина» используется процессором и всеми периферийными устройствами с разделением во времени в соответствии с системой приоритетов устройств. Арбитр

процессора (схема управления приоритетными прерываниями) позволяет любому устройству занять ОИИ в любой момент времени. В УВК СМ-4 имеется ограничитель стека, позволяющий программным путем менять границу стека. Диспетчер памяти расширяет основную зону физических адресов до 124 кслов, предоставляет аппаратные возможности операционным системам для динамического распределения памяти по запросам программ и для реализации защиты памяти.

В комплексах СМ-4 используются 12 типов адресации, рассчитанные на самые различные формы хранения операндов и обеспечивающие последовательную адресацию таблиц, полноадресную индексацию, адресацию 16-разрядных слов и 8-разрядных байтов, стековую адресацию и прямую адресацию до 32 кслов. Адреса данных можно хранить вместо самих данных, комбинируя косвенную адресацию с автоувеличением или автоуменьшением. Перерабатываемая информация представляется в виде двоичных чисел с фиксированной и плавающей запятой в дополнительном коде. В комплексах аппаратно реализованы операции над числами с плавающей запятой.

Агрегатно-модульный принцип построения технических средств СМ ЭВМ позволяет реализовать неограниченное число различных по целевому назначению и составу комплексов СМ-4. УВК СМ-1401, СМ-1402, СМ-1403 являются вычислительным ядром для самостоятельного применения или для построения специфицированных управляющих вычислительных комплексов. Выпускаются следующие варианты управляющих вычислительных комплексов:

СМ-1401.00, СМ-1401.01, СМ-1401.02, СМ-1401.03, СМ-1401.04, СМ-1401.05, СМ-1401.06, СМ-1401.07, СМ-1401.08;

СМ-1402.00, СМ-1402.01;

СМ-1403.00, СМ-1403.01, СМ-1403.02, СМ-1403.03, СМ-1403.04, СМ-1403.05, СМ-1403.06, СМ-1403.07.

Состав комплексов приведен в табл. 1.6—1.8.

Комплексы СМ-1404 представляют собой двухпроцессорные системы с двухканальным полупроводниковым оперативным запоминающим устройством. Имеют в своем составе переключатель шины СМ-1405 и двухканальное устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках емкостью 29 Мбайт. Состав комплексов СМ-1404.00, СМ-1404.03 приведен в табл. 1.9.

Таблица 1.6

Состав типовых комплексов СМ-1401, шт.

Комплектуемое изделие, шифр	СМ-1401.00	СМ-1401.01	СМ-1401.02	СМ-1401.03	СМ-1401.04	СМ-1401.05	СМ-1401.06	СМ-1401.07	СМ-1401.08
Процессор СМ-2104	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство оперативной памяти:									
СМ-3100	1	—	—	—	—	—	—	—	—
СМ-3101	—	1	—	1	—	—	—	—	—
СМ-3102	—	—	2	—	2	2	2	2	—
ОЗУ-П32К-16	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Устройство внешней памяти на магнитных дисках:									
СМ-5402.08	1	1	1	—	—	1	1	1	1
СМ-5402.09	—	—	—	1	1	—	—	—	—
гибких СМ-5603	—	—	—	—	—	—	—	1	1
Устройство внешней памяти на магнитных лентах кассетное СМ-5208	—	—	—	—	—	1	—	—	—
Устройство ввода—вывода перфоленточное СМ-6202.01	1	1	1	1	1	—	1	—	1
Устройство алфавитно-цифровой печати:									
СМ-6300.01	1	1	1	1	1	—	—	—	—
СМ-6304.01	—	—	—	—	—	1	1	1	1
Алфавитно-цифровой видеотерминал:									
СМ-7204	1	1	1	1	1	1	1	1	—
ВТА-2000-32	—	—	—	—	—	—	—	—	1
Блок расширения системы БРС	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Стойка	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Стол	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Таблица 1.7

Состав типовых комплексов СМ-1402, шт.

Комплектуемое изделие, шифр	СМ-1402.00	СМ-1402.01
Процессор СМ-2104	1	1
Устройство оперативной памяти: СМ-3101	1	—
СМ-3102	—	2
Устройство внешней памяти на магнитных дисках СМ-5402.09	1	1
Устройство внешней памяти на магнитных лентах СМ-5301.10	1	1
Устройство ввода—вывода перфолен-точное СМ-6202.01	1	1
Устройство алфавитно-цифровой печати СМ-6305	1	1
Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7204	1	1
Блок расширения системы БРС-1	1	1
Стойка	2	2
Стол	1	1

Таблица 1.8

Состав типовых комплексов СМ-1403, шт.

Комплектуемое изделие, шифр	СМ-1403.00	СМ-1403.01	СМ-1403.02	СМ-1403.03	СМ-1403.04	СМ-1403.05	СМ-1403.06	СМ-1403.07
Процессор СМ-2104	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство оперативной памяти: ОЗУ-П64К-16-1	—	—	—	—	1	1	—	2
СМ-3102	4	4	4	4	—	—	—	—
СМ-3509	—	—	—	—	—	—	1	—
Устройство внешней памяти на магнитных дисках СМ-5402.09	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство внешней памяти на магнитных лентах: СМ-5301.09	—	—	—	—	—	1	—	—
СМ-5301.10	1	1	1	1	1	—	1	1
кассетное СМ-5208	—	1	1	1	—	1	—	1

Комплектующее изделие, шифр	СМ-1403.00	СМ-1403.01	СМ-1403.02	СМ-1403.03	СМ-1403.04	СМ-1403.05	СМ-1403.06	СМ-1403.07
Устройство ввода—вывода перфоленточное СМ-6202.01	1	—	1	—	1	—	1	—
Устройство алфавитно-циф- ровой печати:								
СМ-6304.01	—	—	2	2	—	2	—	2
СМ-6305	1	1	—	—	1	—	1	—
Алфавитно-цифровой видео- терминал СМ-7204	1	3	1	1	1	1	1	1
Блок расширения системы БРС-1	1	1	1	1	1	1	1	1
Стол	1	1	1	1	1	1	1	1
Стойка СТ-1	2	2	2	2	2	2	2	2
Устройство подготовки дан- ных «Аккорд-6»	—	—	—	1	—	—	—	—

Таблица 1.9

Состав типовых комплексов СМ-1404, шт.

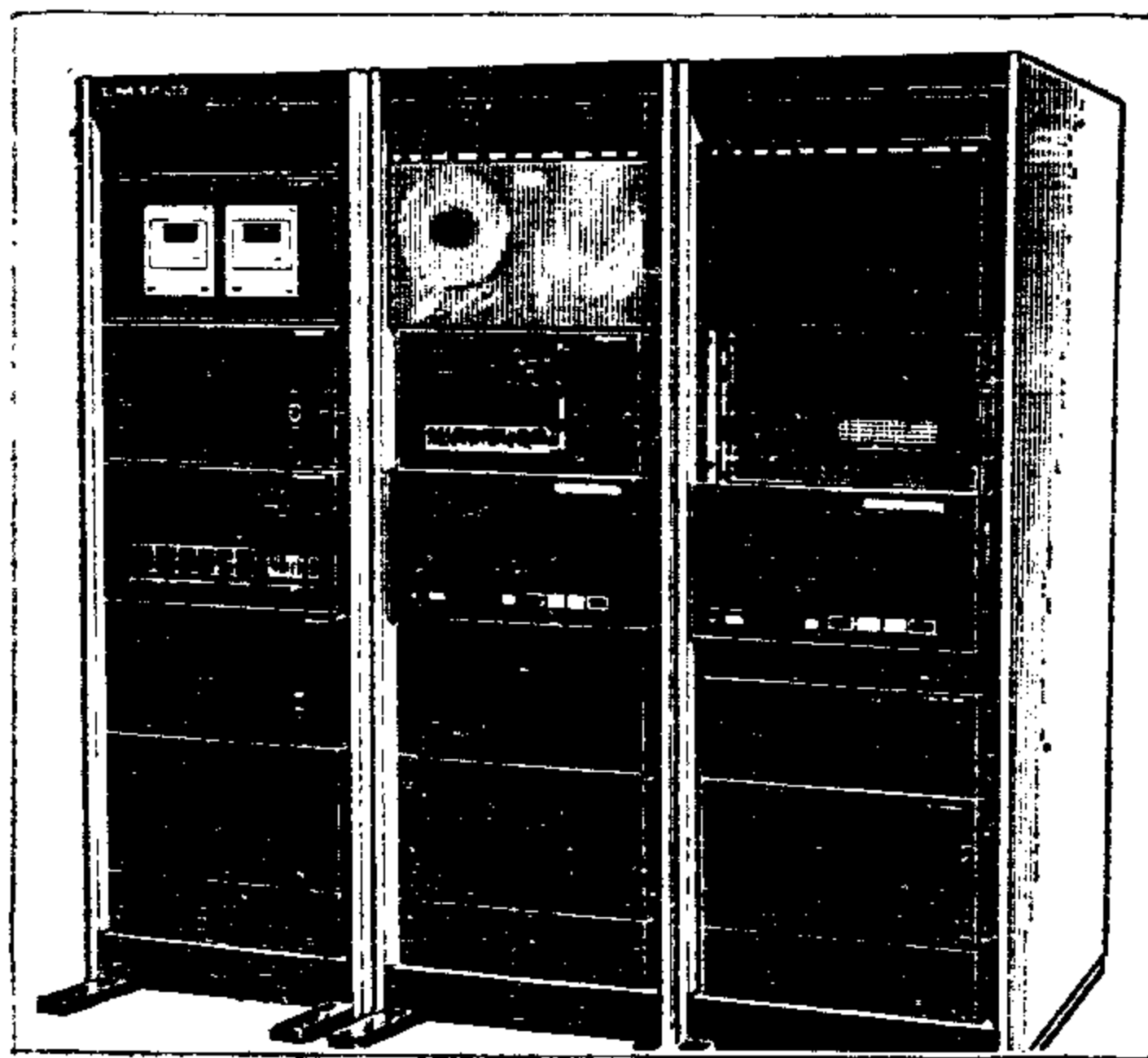
Комплектующее изделие, шифр	СМ-1404.00	СМ-1404.03
Процессор СМ-2104	2	2
Устройство оперативной памяти ОЗУ-П64К-16	2	2
Устройство внешней памяти на маг- нитных дисках:		
СМ-5402.08	—	1
СМ-5402.09	—	—
СМ-5407	—	1
Устройство внешней памяти на маг- нитных лентах:		
СМ-5301.10	1	1
кассетное СМ-5208	1	1
Устройство алфавитно-цифровой пе- чати:		
СМ-6305	1	—
СМ-6300.01 или СМ-6304	—	1
Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7204	1	1
Блок расширения системы БРС-1	1	1
Переключатель шины СМ-4501	1	1
Стойка СТ-1	2	2
Стол	1	1

Комплексы СМ-1405 ориентированы на работу в АСНЭ и АСУ ТП с развитым ХСО комбинированного состава. Варианты СМ-1405 обладают различными возможностями сопряжения с объектом (табл. 1.10). Состав комплексов приведен в табл. 1.11.

УВК СМ-1406 ориентированы на работу в системах телеобработки базы данных, содержат аппаратуру и мультиплексоры передачи данных. Состав комплексов СМ-1406.00, СМ-1406.04 приведен в табл. 1.12.

Вычислительные комплексы СМ-1407 применяются для построения АРМ. Поставляются с устройством связи вычислительных машин А-711-18. Состав СМ-1407.00, СМ-1407.01, СМ-1407.02 представлен в табл. 1.13. Конструктивно комплексы выполнены в виде стоек, в которые установлены функционально и конструктивно законченные устройства.

Технические характеристики СМ-4



Производительность, тыс. оп./с:	
средняя (по Гибсон-1)	244
по операциям формата регистр—регистр . .	700
Разрядность обрабатываемых данных, бит:	
с фиксированной запятой	8; 16
» плавающей	32
Емкость оперативной памяти комплексов, кслов:	
СМ-1401.00 — СМ-1402.01	32
СМ-1403.00—СМ-1403.05	64
СМ-1404	128
СМ-1407	128

Емкость внешней памяти на магнитных дисках комплексов, Мбайт:	
СМ-1401.00 — СМ-1401.02	4,8
СМ-1403.03, СМ-1401.04	9,6
СМ-1401.05, СМ-1401.07	4,8
СМ-1402.00 — СМ-1404.03, СМ-1407	9,6
Емкость внешней памяти на магнитной ленте комплексов, бит:	
СМ-1402.00 — СМ-1403.04	$1,8 \cdot 10^8$
СМ-1403.05	$0,5 \cdot 10^8$
СМ-1404, СМ-1407	$1,8 \cdot 10^8$
Тип системного интерфейса	ОШ
Максимальная пропускная способность интерфейса ОШ, тыс. слов/с:	
по каналу прямого доступа в память . . .	700
» программному каналу	30
Максимальная длина интерфейса ОШ, м . . .	15
Максимальное число устройств, подключаемых к интерфейсу ОШ	20
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение	$220^{+10\%}_{-15\%}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность комплексов, кВт·А:	
СМ-1401.00 — СМ-1401.07	3,8
СМ-1402.00, СМ-1402.01	5,0
СМ-1403.00	5,8
СМ-1403.01	6,9
СМ-1403.02	6,0
СМ-1403.03	6,4
СМ-1403.04	3,9
СМ-1403.05	3,8
СМ-1404	8,8
СМ-1407	4,6
Занимаемая площадь, м ²	15
Площадь для вспомогательного оборудования, м ²	10
Масса комплексов, кг:	
СМ-1401.00, СМ-1401.01	750
СМ-1401.02, СМ-1401.05	770
СМ-1401.03	800
СМ-1401.07	780
СМ-1402.00	1200
СМ-1402.01	1240
СМ-1403.00	1270
СМ-1403.01	1380
СМ-1403.02	1280
СМ-1403.03	1330
СМ-1403.04	710
СМ-1403.05	690
СМ-1404	1800
СМ-1407	875

Таблица 1.10

Каналы сопряжения УВК СМ-1405 с объектом, шт.

Вид каналов	СМ-1405.00	СМ-1405.01	СМ-1405.02	СМ-1405.03
Каналы ввода сигналов:				
однополюсных токовых	96	—	384	—
» напряжений	32	—	128	—
позиционных с гальванической раз- вязкой (ГР)	8	16	—	32
позиционных без ГР	120	180	128	352
инициативных	96	128	128	256
Каналы вывода сигналов:				
аналоговых	1	—	2	—
позиционных с ГР	80	96	128	192
» без ГР	128	196	128	384
импульсных с ГР	8	16	—	32
» без ГР	120	16	128	32

Таблица 1.11

Состав типовых комплексов СМ-1405, шт.

Комплектующее изделие, шифр	СМ-1405.00	СМ-1405.01	СМ-1405.02	СМ-1405.03	СМ-1405.04
Процессор СМ-2104	1	1	1	1	1
Устройство оперативной памяти:					
ОЗУ-П64К-16.1	—	—	1	1	—
ОЗУ-П32К-16	1	1	—	—	1
СМ-3102	2	2	—	—	2
Устройство внешней памяти на магнит- ных дисках СМ-5402.09	1	1	1	1	1
Устройство внешней памяти на магнит- ных лентах:					
СМ-5301.10	—	—	1	1	—
кассетное СМ-5208	1	1	1	1	1
Устройство ввода—вывода перфоленточ- ное СМ-6202	1	1	1	1	1
Устройство алфавитно-цифровой печати:					
СМ-6304.01	1	1	—	—	1
СМ-6305	—	—	1	1	—

Комплектующее изделие, шифр	СМ-1405.00	СМ-1405.01	СМ-1405.02	СМ-1405.03	СМ-1405.04
Алфавитно-цифровой видеотерминал: СМ-7204	2	2	1	1	2
ВТА-2000-15	—	—	2	2	—
ВТА-2000-32	2	2	1	1	2
Блок расширения системы БРС-1	1	1	1	1	1
Устройство согласования сопряжений ОШ/2К СМ-4502	1	1	2	1	—
Расширитель согласования сопряжений (РСС) ОШ/2К	1	1	4	4	—
Блок системный адаптеров дистанцион- ной связи СМ-8502.03	—	—	2	2	—
Устройство комбинированное быстро- действующее УКБ-200	—	—	—	—	1
Модули УСО:					
гальванической развязки А-621-3	1	2	—	4	—
нормализации А-621-1/5	7	10	8	22	—
ввода число-импульсных сигналов А-621-2/6	1	1	—	4	—
кодového управления бесконтактный А-641-9	5	6	8	12	—
ввода импульсных сигналов А-641-10	3	2	8	4	—
ввода инициативных сигналов А-622-8/3	6	8	8	16	—
преобразователь код—ток А-631-6	1	—	2	—	—
коммутатор бесконтактный А-612-11	4	—	16	—	—
» дискретных сигналов А-622-10	1	1	1	1	—
аналого-цифрового преобразования А-611-19/1	1	—	4	—	—
ввода—вывода дискретных сигналов А-641-12/11	8	12	8	24	—
нормализации и фильтрации А-613-11/7	6	—	24	—	—
нормализации и фильтрации А-613-11/4	2	—	8	—	—
Стойка:					
СТ-1	2	2	2	2	2
СТ-2	1	1	3	2	—
Пульт проверки:					
модулей ППМ-1	1	1	1	1	—
блоков ППБ-20	1	—	1	1	—

Таблица 1.12

Состав типовых комплектов СМ-1400.00

комплектующее изделие, шифр	СМ-1400.00	СМ-1400.01
Процессор СМ-2104	1	1
Устройство оперативной памяти ОЗУ-П64К-16.1	2	2
Устройство внешней памяти на маг- нитных дисках:		
сменных СМ-5407.01	1	1
» СМ-5402.08	1	1
гибких СМ-5603	1	—
Устройство внешней памяти на магнит- ных лентах:		
СМ-5301.10	1	1
кассетное СМ-5208	—	1
Устройство ввода—вывода перфолен- точное СМ-6202	1	—
Устройство алфавитно-цифровой пе- чати:		
СМ-6300.01 или СМ-6304.01	—	2
СМ-6305	1	—
Алфавитно-цифровой видеотерминал:		
СМ-7204	1	1
ВТА-2000-15	3	—
ВТА-2000-32	1	—
ВТА-2000-13	4	4
Блок расширения системы:		
БРС-1	1	1
БРС-3	1	1
Блок системный адаптеров дистанци- онной связи СМ-8502.03	1	—
Мультиплексор передачи данных СМ-8514	1	—
Стойка СТ-1	2	2

Таблица 1.13

Состав типовых комплексов СМ-1407, шт.

Комплектуемое изделие, шифр	СМ-1407.00	СМ-1407.01	СМ-1407.02
Процессор СМ-2104	1	1	1
Устройство оперативной памяти ОЗУ-П64К-16.1	2	2	2
» внешней памяти на магнитных дисках:			
СМ-5402.09	1	1	1
СМ-5407.01	—	1	—
Устройство внешней памяти на магнитных лентах	1	1	1
СМ-5301.10			
Устройство ввода—вывода перфоленточное	1	1	1
СМ-6202.01			
Устройство алфавитно-цифровой печати:			
СМ-6300.01	—	1	—
СМ-6304.01	1	1	—
СМ-6305	—	1	1
Алфавитно-цифровой видеотерминал:			
СМ-7204	1	—	1
ВТА-2000-15	—	1	—
ВТА-2000-32	—	1	—
Устройство считывания и преобразования графической информации СМ-6402	2	1	2
Широкоформатный графический экранный пульт проектировщика (ШГЭПП2) А-543-10	—	1	2
Блок расширения системы:			
БРС-1	1	1	1
БРС-3	—	1	—
Расширитель интерфейса (РИФ) СМ-4101	—	1	—
Устройство сопряжения вычислительных машин (УСВМ) А-711-18	1	1	1
Блок системный адаптеров дистанционной связи	—	1	—
СМ-8502.03			
Стойка СТ-1	2	3	2

УВК СМ-4 полностью совместимы по интерфейсу ввода—вывода с СМ-3 и моделями СМ ЭВМ второй очереди, например с СМ-1420.

Система программного обеспечения СМ-4 включает операционную систему и набор тестов, соответствующих составу и назначению конкретного комплекса. УВК СМ-1401.00—СМ-1401.08 функционируют под управлением операционной системы ФОБОС; УВК СМ-1402.00, СМ-1402.01 — под управлением ДОС; УВК СМ-1403.00—

СМ-1403.07 — под управлением ОС РВ; УВК СМ-1404.00, СМ-1404.03 — под управлением ОС РВ; УВК СМ-1405.00—СМ-1405.04 — под управлением ФОБОС, ОС РВ; УВК СМ-1406.00, СМ-1406.04 — под управлением ОС РВ, ДИАМС; УВК СМ-1407.00—СМ-1407.02 — под управлением ОС РВ.

Комплексы СМ-4 предназначены для круглосуточной эксплуатации в районах с умеренным климатом в стационарных закрытых отапливаемых помещениях с кондиционированным воздухом. Высота потолков в помещении должна быть не менее 2,6 м, высота дверных проемов — не менее 2 м, ширина — не менее 1,6 м. Стены и потолок должны быть облицованы звукопоглощающим материалом. Не допускается покрытие меловой побелкой. Необходима автоматическая пожарная сигнализация. Освещение — люминесцентное или лампами накаливания с устройствами рассеивания. Освещенность на высоте 0,8 м от пола должна составлять не менее 150 лк. Требуется защита от прямых лучей солнца. Помещения не должны располагаться рядом с аппаратурой, создающей большие магнитные и электрические помехи. Для прокладки жгутов и кабелей электропитания в помещении рекомендуется предусмотреть фальшпол из плит, покрытых материалом, исключающим накопление статического электричества.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность при 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена в зависимости от модификации от 46 до 160 тыс. руб. Производство СССР.

1.8. Управляющий вычислительный комплекс СМ-1410

Для построения человекомашинных систем, ориентированных на решение задач автоматизации производства программ для САНЭ, специализированных процессов и станков с ЧПУ, предназначен управляющий вычислительный комплекс СМ-1410. С его помощью можно производить также научно-технические расчеты и математическое моделирование объектов и процессов с использованием аппарата аналитических преобразований.

Состав ВК СМ-1410, шт.

Процессор СМ-1204	1
Специализированный языковой процессор СМ-2410	1
Устройство оперативной памяти СМ-3102	2
Устройство внешней памяти на магнитных дисках СМ-5402.08	1
Устройство ввода—вывода перфоленточное СМ-6202.01 . . .	1
Устройство алфавитно-цифровой печати СМ-6300 или СМ-6304	1
Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7204 или СМ-7205	1
Блок расширения системы БРС-1	1

Состав комплекса можно расширить, подключая следующие номенклатурные устройства: накопители на магнитной ленте кассетного типа СМ-5208 и на гибком магнитном диске СМ-5603, устройства связи машин УСВМ А-711-18 и согласования сопряжений СМ-4502.

Комплекс имеет одношинную организацию. Все устройства подключаются к единой системной магистрали ОШ. Конструктивно УВК СМ-1410 размещается в трех типовых стойках: в первых двух стойках — базовый комплекс УВК СМ-1401.02, в третьей — спецпроцессор СМ-2410.

Функционирует комплекс СМ-1410 под управлением операционной системы РАФОС. Процессоры работают с общим полем памяти и общей периферийной системой. Языковой спецпроцессор не имеет собственных ОП и ПУ. Для работы с периферийными устройствами комплекса используется процессор СМ-2104 и его операционные системы. Спецпроцессор СМ-2410 для работы с оперативной памятью управляющего вычислительного комплекса располагает каналом прямого доступа в память либо через интерфейс ОШ (в случае одновходового ОЗУ), либо через один из входов двухвходового запоминающего устройства. Взаимодействие процессоров УВК СМ-1410 осуществляется в следующей последовательности.

В оперативную память, где находится операционная система РАФОС, специальной командой загружается программа «Мир», обслуживающая взаимодействие процессоров со стороны процессора СМ-2104. Если имеется несколько версий интерпретатора «Мир», то программа спрашивает у оператора, с какой версией он собирается работать. Оператор указывает нажатием на терминале соответствующей клавиши файл, содержащий необходимую версию интерпретатора. Программа «Мир» считывает с диска служебную информацию нулевого блока

файла указанного интерпретатора. Из этого блока выбирается информация о файле и номерах блоков резидентной части интерпретатора. В этот момент спецпроцессор СМ-2410 должен быть включен и находиться в режиме опроса регистра вывода, т. е. в ожидании информации от процессора СМ-2104 в режиме зависания. Программа «Мир» по каналу связи пересылает в спецпроцессор информацию о числе блоков интерпретатора (одно слово). В процессоре СМ-2410 организуется счетчик блоков. По программному каналу передается интерпретатор и записывается в микропрограммную память. Признаком окончания передачи является нуль счетчика.

После записи интерпретатора программа «Мир» передает в процессор СМ-2410 по программному каналу два слова адреса таблицы памяти, которая выделяется в виде четырех блоков. Один такой блок представляет собой целую область, находящуюся в пределах одного куба памяти (куб — 64 кбайта). В таблице на описание одного блока памяти выделяются три слова: два слова содержат адрес начала блока и одно — длину блока в словах. Концом таблицы является слово, состоящее из единиц. С момента завершения передачи таблицы между процессорами устанавливается стандартный режим связи по программному каналу.

Приняв таблицу памяти, процессор СМ-2410 односторонне производит начальную загрузку выделенных блоков памяти. При этом в процессор СМ-2104 передаются запросы на считывание с файла интерпретатора в память спецпроцессора таблицы соответствия сегментов микропрограмм и таблицы соответствия идентификаторов. Запросы ведутся в стандартном режиме связи по программному каналу.

При завершении начальной загрузки процессор СМ-2410 через программный канал передает на терминал сообщение о готовности к работе. Причем, если терминал один, в сообщении указываются объемы всех блоков памяти. Если в комплексе имеется несколько терминалов, то на каждый из них выдается сообщение о готовности и объем соответствующего ему блока памяти. При этом терминалы находятся в обычном режиме. После выдачи готовности оператор может работать с процессором СМ-2410.

Порядок обмена информацией по программному каналу следующий.

Первое пересылаемое слово содержит в старшем бите код, которым определяется формат передаваемой информации. Цифра «0» пятнадцатого разряда означает, что передаваемая информация находится в младшем байте данного слова. При этом «0» седьмого разряда соответствует тому, что в разрядах от 0-го до 6-го находится код символа, который принят от терминала или должен быть передан на терминал. Если в комплексе функционирует несколько терминалов, то в разрядах от 8-го до 11-го указывается номер терминала. При работе с одним терминалом в этих разрядах будут нули. Цифра «1» 7-го разряда соответствует передаче команды, т. е. в разрядах от 0-го до 6-го стоит код команды. При этом коды команд, передаваемых в спецпроцессор СМ-2410, лежат в диапазоне адресов 0—77; коды команд для процессора СМ-2104 — в диапазоне 100—177. Если «1» в 15-м разряде, то передаваемая информация находится по адресу, 16-й и 17-й разряды которого указаны в 4-м и 5-м разрядах данного слова, а остальные разряды от 0-го до 15-го указываются в следующем передаваемом слове.

Представление перерабатываемой информации — двоичные числа с фиксированной и плавающей запятой в дополнительном коде со знаком.

Технические характеристики СМ-1410

Производительность, тыс. оп./с:	
средняя (по «Гибсон-1»), не менее	244
по коротким операциям формата регистр—регистр, не менее	1000
Разрядность обрабатываемых данных, бит:	
с фиксированной запятой . .	8; 16
» плавающей	32
Емкость оперативной памяти, кслов	От 32 до 248
Время цикла оперативной памяти, мкс	1,2
Организация памяти	Страничная
Распределение памяти	Автоматическое с виртуальным принципом адресации
Емкость внешней памяти на магнитных дисках, Мбайт	4,8
Управление	Микропрограммное
Число универсальных регистров	8
Число видов адресации	12 (прямая, косвенная и т. д.)

Максимальная емкость адресуемой памяти, кбайт	256
Режим работы	Системный, пользовательский
Система прерывания	Приоритетная, многоуровневая с неограниченным числом подуровней на каждом уровне, с использованием аппаратных стеков и механизма векторов прерывания
Тип системного интерфейса	ОШ
Максимальная пропускная способность интерфейса, тыс. слов/с:	
по каналу прямого доступа в память	700
по программному каналу	30
Максимальное число устройств:	
подключаемых к интерфейсу ОШ	20
при использовании дополнительных устройств расширения интерфейса	Структурно не ограничено
Автоматический рестарт	Имеется
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10 \\ 15 \end{smallmatrix} \%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А . . .	4,8
Масса, кг	1050
Занимаемая площадь, м ² , не менее	15

Структура комплекса включает все способности УВК СМ-4, расширенные возможностями спецпроцессора СМ-2410, и обеспечивает программную совместимость с УВК СМ-4 и ЭВМ серии «Мир». На СМ-1410 может использоваться любое программное обеспечение, разработанное для УВК СМ-4. Совместимость с ЭВМ серии «Мир» («Мир-2», «Мир-3») достигается благодаря реализации в спецпроцессоре СМ-2410 языка «Аналитик-79», который является развитием языка «Аналитик-74», используемого в качестве входного языка ЭВМ серии «Мир».

Для программного обеспечения УВК СМ-1410 выбрана операционная система РАФОС, дополненная драйвером и программой связи с СМ-2410.

Комплекс СМ-1410 предназначен для круглосуточной работы в районах с умеренным климатом в стационарных

закрытых отапливаемых помещениях с кондиционированным воздухом. При этом запыленность воздуха в помещении для накопителей на магнитных дисках и лентах должна быть не более 1 мг/м^3 при размере частиц не более 3 мкм. В помещении рекомендуется иметь фальшпол из материала, исключающего накопление статического электричества.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—80
Атмосферное давление, кПа	84—107
Допустимая вибрация:	
частота, Гц	До 25
амплитуда, мм, не более	0,1
Освещенность на рабочих местах (пульты и клавиатуры), лк	350—400

Цена 59 тыс. руб. Производство СССР.

1.9. Управляющие вычислительные комплексы СМ-1420

В системах управления технологическими процессами широко используются управляющие вычислительные комплексы СМ-1420. Они предназначены также для работы в системах сбора, подготовки и обработки данных; в системах автоматизации научных экспериментов; в информационно-справочных, измерительных и информационно-измерительных системах; в системах автоматизации научно-технических и экономических расчетов; в сетях ЭВМ.

Конструктивный и функциональный состав УВК СМ-1420 переменный. Комплекс СМ-1420.01 — общего назначения. УВК СМ-1420.02 — тоже общего назначения, но имеет возможности для создания специфицированных комплексов на его базе. ВК СМ-1420.04 — одностоечный, т. е. минимальной конфигурации. СМ-1420.06 является основой для построения автоматизированных рабочих мест. СМ-1420.16 представляет собой спецкомплекс. СМ-1420.21, СМ-1420.22 — функционально-распределенные УВК повышенной надежности для автоматизации научных исследований и ответственных технологических процессов. Состав СМ-1420 приведен в табл. 1.14.

УВК СМ-1420 komponуются из процессора СМ-2420 со встроенной оперативной памятью и внешних устройств,

Таблица 1.14

Состав типовых комплексов СМ-1420, шт.

Комплектующее изделие, шифр	СМ-1420.01	СМ-1420.02	СМ-1420.03	СМ-1420.04	СМ-1420.05	СМ-1420.06	СМ-1420.07	СМ-1420.08	СМ-1420.09	СМ-1420.16	СМ-1420.21	СМ-1420.22
Процессор СМ-2420	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
Устройство внешней памяти на магнитных дисках:												
СМ-1420.5410	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
СМ-5415.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
гибких	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
СМ-5631.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство внешней памяти на магнитных лентах:												
СМ-5301.09	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
СМ-5301.13	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
СМ-5301.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство ввода-вывода перфоленточное СМ-1420.6204.02	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство алфавитно-цифровой печати:												
СМ-1420.6302	1	2	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2
СМ-1420.6305	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
СМ-6305.05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Алфавитно-цифровой видеотерминал:												
СМ-1420.7202	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	4	6
СМ-1420.7204	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
СМ-1420.7204.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
ВТА-2000-15	1	1	3	1	1	1	1	1	8	1	1	1
Блок расширения системы БРС СМ-1420.0111	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Контроллер ИРПС СМ-1420.6010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Переключатель шины СМ-4501	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3
Устройство сопряжения вычислительных машин А-711-18	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Мультиплексор передачи данных СМ-8514	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
Устройство комбинированное быстродействующее УКБ-200	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство связи с объектом:												
УСО-3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
УСО-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
УСО-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Коммутатор дискретных сигналов входной А-622-10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Стойка СМ-1420.0110	2	2	3	1	2	3	2	2	3	2	4	6
Стол СМ-1420.0104	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2

в качестве которых могут применяться любые устройства СМ ЭВМ, выходящие на интерфейс ОШ. Обмен информацией между устройствами комплекса выполняется через ОШ, которая физически реализуется в виде многопроводного кабеля, имеющего на концах специальные вилки СНП 59-96, а для устройства СМ-4 — на одном конце 96-контактную печатную вставку. К одной линии ОШ допускается подключение до 20 стандартных единиц нагрузки (СЕН). За одну СЕН принимается суммарная нагрузка линии одним источником и одним приемником. Каждая линия магистрали ОШ имеет согласование с обоих концов. Длина ОШ без применения устройств расширения интерфейса не должна быть более 15 м.

Для использования оперативной памяти емкостью до 1920 кслов ОШ имеет нестандартный участок с увеличением подшины адреса до 22 разрядов (шина «памяти»). Встроенная память емкостью 124 кслов устанавливается в монтажный блок процессора, а большая оперативная память выполнена в виде автономного комплектного блока и с помощью «Шины памяти» подключается к интерфейсу ОШ. Наличие двух входов позволяет производить соединение с двумя интерфейсами ОШ. Оборудование памяти большой емкости преобразует 18-разрядные адреса устройств прямого доступа в 22-разрядные.

Для расширения адресного пространства до 2048 кслов в комплексе имеется диспетчер памяти, входящий в процессор. Диспетчер памяти преобразует 16-разрядный адрес программы (виртуальный адрес) в физический, поступающий на адресные линии памяти и интерфейса ОШ. Имеется три вида преобразования адреса: 16-, 18-, 22-разрядное.

16-разрядное преобразование адреса выполняется при выключенном диспетчере памяти. В этом случае виртуальным адресам младших 28 кслов соответствуют такие же значения физических адресов. Виртуальные адреса старших 4 кслов преобразуются в адреса регистров внешних устройств и регистров процессора на ОШ.

18-разрядное преобразование выполняется, если диспетчер памяти включен (осуществляется программно). Оно состоит в том, что виртуальные адреса 32 кслов отображаются в физические адреса 128 кслов, причем младшие 124 кслов представляют собой адреса оперативной памяти. Адреса старших 4 кслов соответствуют адресам регистров внешних устройств и регистров процессора на ОШ.

22-разрядное преобразование виртуальных адресов осуществляется при включенном диспетчере памяти и используется в случае работы с оперативной памятью емкостью свыше 128 кслов. Признак 22-разрядного преобразования устанавливается программно. 16-разрядный виртуальный адрес преобразуется в 22-разрядный физический, адресующий пространство в 2048 кслов. Младшие 1920 кслов этого пространства соответствуют адресам оперативной памяти. Старшие 128 кслов отображают адресное пространство ОШ, причем старшие 4 кслов из них являются адресами регистров внешних устройств и регистров процессора на ОШ. Через адресное пространство младших 124 кслов ОШ обращаются устройства прямого доступа к оперативной памяти емкостью свыше 128 кслов. В целях минимальной загрузки интерфейса ОШ устройства прямого доступа в память должны располагаться на минимальном геометрическом расстоянии от оперативной памяти. Работоспособность комплекса СМ-1420 зависит не только от пропускной способности магистрали ОШ, но и от реактивности системы прерываний.

В УВК СМ-1420 используется многоуровневый стековый принцип прерываний. Число уровней прерывания ограничивается глубиной стека в памяти. Возможны внутренние и внешние прерывания. Внутренние прерывания — это прерывания работы процессора по различным причинам (нечетная адресация, несуществующий код команды и т. д.).

Внешние прерывания инициируются устройствами ввода—вывода и могут быть программными и внепроцессорными. При программном прерывании управление передается специальной подпрограмме обслуживания внешних устройств. В случае внепроцессорного прерывания внешнее устройство осуществляет обмен данными непосредственно с памятью без участия процессора. Имеется пять уровней приоритета для внешних прерываний: внепроцессорный и четыре программных. На одном уровне прерывания более высокий приоритет имеет устройство, которое ближе физически подключено к процессору СМ-2420. Процессор рассматривается как устройство с изменяемым уровнем приоритета. В случае, если приоритет устройства выше, чем процессора, то процессор после исполнения текущей команды начинает выполнять процедуру прерывания.

В комплексе реализован режим работы в реальном масштабе времени по временным меткам аппаратного таймера при частоте счетных импульсов (50 ± 1) Гц.

УВК СМ-1420 реализует различные наборы команд: базовых (совместимость с СМ-3 снизу вверх), арифметических с фиксированной и с плавающей запятыми; символьной обработки информации. В комплексе имеются аппаратные средства в виде модуля динамической памяти микрокоманд, обеспечивающие для нужд пользователей возможность создания дополнительных наборов команд и микропрограммной реализации элементов языков высокого уровня.

Для построения тестов диагностирования в состав системы команд УВК СМ-1420 введена команда диагностики, с помощью которой возможно создание произвольного начального состояния процессора, выполнение короткой последовательности действий и снятие конечного состояния для последующего программного анализа.

Комплекс средств контроля и диагностики УВК СМ-1420 (КСКД) включает в себя пульт управления и различные тесты: программные загрузчика, профилактические процессора и внешних устройств, диагностирования агрегатных модулей ВК. Пульт подключается непосредственно к процессору и имеет аппаратные средства зацикливания микропрограмм. Он обеспечивает останов по пользовательскому и системному адресам при обращении к памяти, при записи в память; останов по адресу микрокоманды; доступ к ячейкам оперативной памяти по физическому и виртуальному адресам; индикацию адреса последней команды перехода; работу по шагам (с остановом после выполнения команды или микрокоманды). КСКД предусматривает контроль хранения информации в оперативной памяти и возможность обнаружения одиночной и двойной ошибок, исправления двойной в ней; диагностику логических узлов процессора СМ-2420, используя диагностический модуль; проверку функционирования процессора в режиме автотестирования и внешних устройств УВК СМ-1420 с помощью тестовых программ.

Проверка работоспособности процессора осуществляется микропрограммным тестом. Он записан в управляющей памяти микрокоманд СМ-2420. Тесты загрузчика находятся в постоянной памяти, содержащей также программы эмуляции пульта и загрузчика. В микропро-

граммном тесте и в тесте загрузчика проверяется оборудование, не связанное для работы и управления тестами диагностирования («ядром» процессора)

Инициальная процедура проверки функционирования процессора осуществляется автоматически при включении питания. При этом начинает выполняться микропрограммный тест. При обнаружении им неисправности в СМ-2420 останавливается генератор и определяется неисправный блок элементов. В случае безошибочного прохождения микропрограммного теста управление передается тестам загрузчика. Тесты загрузчика совершают проверку «ядра», и система переходит в режим ожидания действия оператора с консольного терминала. Для полной проверки комплекса необходимо загрузить с магнитного носителя профилактические тесты и тесты диагностирования. Тесты диагностирования позволяют определить неисправность с точностью до микросхемы или групп микросхем.

Технические характеристики СМ-1420

Быстродействие, млн. оп./с:	
по основным операциям	1,0
» специальным алгоритмам	8,0
Время выполнения команд с фиксированной запятой, мкс:	
пересылка, сложение, вычитание формата регистр—регистр	1
пересылка формата регистр—память, память—регистр	2,5
сложение, вычитание формата регистр—память, память—регистр	2,8
пересылка формата память—память	3,2
сложение, вычитание формата память—память	3,8
умножение	8,6
деление	9,8
Время выполнения команд с плавающей запятой, мкс:	
сложение, вычитание	11,0
умножение, деление	17,0
умножение, деление с двойной точностью	27,0
Разрядность обрабатываемых данных, бит:	
логические коды	8; 16
числа с фиксированной запятой	16; 32
» » плавающей »	32; 64
Емкость встроенной оперативной памяти, кбайт	248
Разрядность слова оперативной памяти, бит	22
Время выборки, мкс	0,63

Емкость расширенной оперативной памяти, кслов	1920
Время реакции на, мкс:	
запрос прямого доступа	2,5
прерывание	8,0
Система прерываний	Приоритетная, многоуровневая
Тип системного интерфейса	ОШ
Наличие аппаратного таймера	Имеется
Точность обнаружения неисправностей	До сменного блока элементов
Вероятность обнаружения неисправности	0,9
Время обнаружения, мин	30
Максимальное число устройств, подключаемых к ОШ	20
Длина ОШ, м	15
Рестарт	Имеется
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220^{+10\%}_{-15\%}$
частота, Гц	50 ± 1
Питание от трехфазной сети переменного тока:	
напряжение, В	380
частота, Гц	50 ± 1
Мощность, потребляемая от однофазной сети, кВт·А	3,0—8,0
Мощность, потребляемая от трехфазной сети, кВт·А	9,0
Занимаемая площадь, м ²	20
Наработка на отказ, тыс. ч	5

В комплексе СМ-1420 усовершенствованы структурные принципы СМ-3, СМ-4, с которыми он совместим снизу вверх и по интерфейсу ввода—вывода.

В УВК СМ-1420 можно использовать все операционные системы, разработанные для СМ-3 и СМ-4. Основными операционными системами для СМ-1420 служат РАФОС, ОС РВ и РОС РВ. Применяются ДИАМС-М, ТМСС.

Операционная система, работающая в реальном масштабе времени, с разделением функций РАФОС обеспечивает: двухпрограммный режим; работу с файлами на магнитных лентах и дисках; работу в интерактивном и пакетном режимах; управление памятью до 2 Мбайт; работу со спецпроцессорами (матричным, Фурье).

В системе РАФОС имеются управляющая программа и набор системных программ (редактор, библиотечка, компоновщик, программы отладки и коррекции, работы

с файлами, дублирования носителей, распечатки и проверки файлов). На базе РАФОС можно строить системы, предназначенные для решения задач в реальном масштабе времени и для обслуживания пользователей в режиме разделения времени. Система удобна в эксплуатации, так как имеет широкий набор команд, обладающих большой гибкостью, а также разнообразные системы программирования на языке макроассемблер и языках высокого уровня ФОРТРАН, БЕЙСИК, ДИАСП, ПАСКАЛЬ, КОБОЛ.

Дискровая операционная система реального времени ОС РВ обеспечивает решение широкого класса задач, в том числе задач управления в реальном масштабе времени. Она рассчитана на работу с разнообразным оборудованием. Версии системы генерируются в зависимости от применения.

Распределенная операционная система РОС РВ используется в иерархических многомашинных системах на базе УВК СМ-1420 и обеспечивает многопользовательский режим выполнения задач в реальном масштабе времени и с разделением времени; взаимодействие задач; приоритетную и круговую диспетчеризацию задач; ведение каталогов с защитой файлов; управление вводом—выводом; построение сетей ЭВМ; возможность пакетной обработки в сочетании с интерактивной обработкой; разделение системных ресурсов; диагностику работы и реконфигурацию комплексов и сетей.

Система РОС РВ содержит управляющую программу для обеспечения мультипрограммного режима работы на приоритетной основе с динамическим распределением памяти и набор системных программ, в который входят редактор, библиотечарь, компоновщик, программы отладки и коррекции, работы с файлами, распечатки и проверки файлов, дублирования носителей. В ОС РВ, РОС РВ возможно программирование на языках макроассемблер, ФОРТРАН, КОБОЛ. Параллельное выполнение многих задач в режиме реального времени обеспечивается благодаря приоритетной диспетчеризации, временной загрузке задач на диск, оперативному вмешательству пользователей со своих терминалов в процессе прохождения задач. Предусмотрен режим защиты, позволяющий контролировать доступ пользователей к системе и обеспечивать защиту файлов различных пользователей и системных ресурсов от несанкционированных доступов. ОС РВ имеет

средства для восстановления состояния операционной системы и задач пользователя в случае отказа питания.

Диалоговая многопользовательская операционная система ДИАМС-М предназначена для построения распределенных систем обработки данных на базе УВК СМ-1420. Обеспечивает создание баз данных большого объема (до 2 млрд. бит), ведение работы с иерархическими, древовидными структурами, обработку строковых данных, работу в диалоговом и программном режимах, одновременный доступ к базе данных до 40 пользователей, организацию баз данных на многомашинных комплексах.

Тест-мониторная операционная система ТМОС предназначена для автоматического поиска неисправностей в УВК СМ-1420. Обеспечивает организацию архива из тестовых программ, их вызов и выполнение, корректировку, автоматический запуск цепочек тестовых программ, создание, распечатку и корректировку тестовых файлов. ТМОС содержит следующие программные компоненты: монитор, программы корректировки и генерации, редактор текста.

Условия эксплуатации комплекса СМ-1420 аналогичны условиям эксплуатации комплексов СМ-4, СМ-1410.

Цена в зависимости от модификации от 63 до 155 тыс. руб. Производство СССР.

1.10. Вычислительные комплексы СМ-1600

Учетные, статистические и планово-экономические задачи решаются с помощью вычислительного комплекса СМ-1600. К указанным задачам относятся учет труда, заработной платы, материальных ценностей и продукции, бухгалтерский учет, учет и управление финансами, движением товаров на складах и базах и т. д. Комплексы СМ-1600 могут использоваться также для решения задач управления торговыми, банковскими, транспортными, строительными, сельскохозяйственными и небольшими промышленными предприятиями и для выполнения работ в разных сосредоточенных и распределенных вычислительных системах следующего типа:

автономной централизованной терминальной системе, поддерживающей связь простых терминалов с прикладными программами;

автономной терминальной системе распределенной обработки на интеллектуальных терминалах и центральном ВК.

Вычислительный комплекс СМ-1600 представляет собой двухпроцессорную систему, в которой структура ведущего процессора соответствует структуре процессора УВК СМ-1420, а специализированный процессор реализует команды малых ЭВМ семейства М-5000.

Вычислительный комплекс СМ-1600 построен по модульному принципу, позволяющему свободно варьировать комплект периферийного оборудования и тем самым гибко изменять состав комплекса, приспособлять его к конкретным нуждам пользователя. Основной состав комплекса приведен в табл. 1.15.

Таблица 1.15

Состав управляющих вычислительных комплексов СМ-1600, шт.

Комплектуемое изделие, шифр	Испол- нение 1	Испол- нение 2
Процессор СМ-1600.2620	1	1
» СМ-2104.0506	1	1
Устройство оперативной памяти СМ-3508.20	1	1
Устройство внешней памяти на магнитных дисках на базе трех накопителей СМ-5408	1	1
Устройство внешней памяти на магнитных лентах на базе двух накопителей СМ-5300.01	1	1
Устройство ввода с перфокарт Р-610	—	1
Устройство ввода—вывода перфоленточное на базе СМ-6204.03	1	1
Устройство алфавитно-цифровой печати на базе СМ-6315.01	1	1
Алфавитно-цифровой видеотерминал ВТА 2000-30	4	4
Блок расширения системы БРС	1	1
Стойка	1	1
Стол	1	1

Помимо этого, ВК СМ-1600 может быть дополнен другими внешними устройствами, подключаемыми к интерфейсу ОШ:

внешней памятью на гибких магнитных дисках СМ-5603;

внешней памятью на кассетных носителях на базе накопителя РК-1 или «Искра 005-33»;

средствами для распределенной обработки (специализированные пульты операторов);

средствами для расширения системы УСВМ А-711-18, БСАДС, ПШ.

Процессоры, оперативная память, внешние устройства образуют единый комплекс с помощью системной магистрали ОШ.

Специальный процессор имеет два выхода: один на ОШ для управления со стороны ведущего процессора, а другой — на оперативную память для доступа к обрабатываемой информации. Средства сопряжения процессоров через ОШ включают в себя управляющую программу, которую ведущий процессор выполняет после прерывания его со стороны спецпроцессора или по своей инициативе, прерывая работу спецпроцессора; регистры состояния и адреса, реализованные в спецпроцессоре; управляющую микропрограмму. Аппарат сопряжения обеспечивает воздействие ведущего процессора на специализированный в виде инициирования выполнения программы, группы команд, приостановки работы спецпроцессоров, восстановления его начального состояния и, наоборот, воздействие специализированного на ведущий в виде запроса на обмен информацией в оперативной памяти и выдачи сообщения о завершении программы, группы команд, об ошибке спецпроцессора, о занятости. Двухвходовая расслоенная оперативная память обеспечивает возможность параллельной работы процессоров, причем ведущему процессору доступны все ее 256 Кбайт, а спецпроцессор может обращаться только к одному закрепленному за ним модулю памяти.

Если ВК СМ-1600 выполняет программы, написанные для ВК М-5000, то ведущий процессор работает в качестве интеллектуального процессора ввода—вывода, а спецпроцессор осуществляет решение программ пользователя и системные функции. Если ВК СМ-1600 реализует программы, созданные специально для него, то спецпроцессор работает как высокопроизводительное устройство для обработки десятичных чисел и строк символов переменной длины, а функции управления вычислительным процессом и ввода—вывода возлагаются на ведущий процессор, который выполняет пользовательские программы в системе команд СМ ЭВМ.

Технические характеристики СМ-1600

Производительность микропроцессора, тыс. команд/с	80
Время выполнения операций, мкс:	
сравнение	22
сложение	22
умножение	160
деление	200
Разрядность обрабатываемых данных, бит:	
с фиксированной запятой	8; 16
» плавающей	32
логических ходов, алфавитно-цифровых символов	От 1 до 256
десятичной арифметики, дес. разрядов	От 1 до 31 и знак
Длина команд, байт	2, 4, 6
Адресность команд	Нуль-, одно- и двухадресные
Цикл процессора над двумя десятичными числами, мкс	0,36
Емкость оперативной памяти, кбайт	256
Максимальная емкость оперативной памяти, Мбайт	1
Цикл обращения оперативной памяти, мкс	0,72
Организация оперативной памяти	4 модуля по 64 кбайта
Наличие средств диагностики	Средства обнаружения одиночных и двойных ошибок и исправления одиночных ошибок
Защита памяти	Программно-схемная
Емкость внешней памяти на магнитных дисках (на базе НМД СМ-5408), Мбайт	42
Емкость внешней памяти на магнитных лентах (на базе НМЛ СМ-5300.01), Мбайт	10,24
Скорость ввода информации с перфолен-ты, символ/с	300
Скорость ввода перфокарт, перфо-карт/мин	250—500
Скорость вывода информации на перфо-ленту, символ/с	50
Скорость печати, строк/мин	500
Число символов в строке	132
Тип системного интерфейса	ОШ
Система прерываний	Программно-схемная
Питание от трехфазной сети переменного тока:	
напряжение, В	380/220
частота, Гц	50 ± 1

Потребляемая мощность, кВт·А, не более:	
исполнение 1	6,0
исполнение 2	6,7
Занимаемая площадь, м ²	30
Масса, кг:	
исполнение 1	1450
исполнение 2	1680
Среднее время восстановления, мин, не более	60
Средний срок службы, лет, не менее	10
Гарантийный срок эксплуатации, мес	18

При использовании комплекса СМ-1600 в системах распределенной обработки к нему подключаются специализированные пульты операторов (интеллектуальные терминалы), выполняемые в виде модульных терминальных станций, через контроллеры. Причем через один контроллер может быть подключено до 8 пультов, а по всему комплексу — до 40.

Существует возможность создать двухмашинный комплекс, используя две ЭВМ СМ-1600 с удалением до 16 км или один ВК СМ-1600 и любую модель СМ ЭВМ, ЕС ЭВМ или ЭВМ семейства М-5000. Сопряжение осуществляется через адаптер сопряжений со стороны СМ-1600, выходящий на интерфейс ИРПР, ИРПС или С2.

Работа ВК СМ-1600 может поддерживаться любой из операционных систем, используемых для СМ-4, т. е. ДОС СМ ФОБОС, ОС РВ и т. д.

Для обеспечения программной совместимости с ВК семейства М-5000 разработана дисковая операционная система ДОС СМ-1600, аналогичная по своим возможностям и средствам организации вычислительного процесса соответствующим операционным системам, предназначенным для ВК семейства М-5000. ДОС СМ-1600 является универсальной основой для создания проблемно-ориентированных систем, работающих в пакетном мультипрограммном режиме, а также в режиме с использованием средств телеобработки. Она состоит из управляющих программ (управление заданиями и вводом—выводом, загрузкой программ, организацией мультипрограммной работы и т. п.) и обрабатывающих (библиотекаря, редактора связей, программы перезаписи и генерации системы;

транслятора с языков КОБОЛ, РПГ-2, ПЛ/1 и ассемблера с макрогенератором; программы сортировки). Размещается ДОС СМ-1600 над НМД СМ-5408.

В управляющей программе ДОС СМ-1600 используется принцип функционального разделения работы процессоров. Ведущий процессор, имеющий меньшее время реакции на события и более развитую систему прерываний, выполняет внутрисистемные функции: осуществляет начальную загрузку, обслуживает устройства ввода—вывода, следит за временем, реагирует на сигналы от операторов и др. Специализированный процессор, обладающий значительно большей производительностью при решении учетно-статических задач, чем ведущий, реализует основные процедуры обработки данных.

Управление заданиями обеспечивает одновременную работу программ в шести разделах, управление вводом—выводом. ДОС СМ-1600 дает возможность стандартной (последовательной) организации данных для всех устройств, входящих в состав СМ-1600, а также индексно-последовательной, относительной и прямой организации данных для магнитных дисков. Средства генерации системы служат для сборки основных компонентов ДОС конкретного применения.

Систему программирования в ДОС СМ-1600 составляют трансляторы с языков КОБОЛ с русской и английской мнемоникой, РПГ-2, аналогичного соответствующему языку ДОС ЕС, ПЛ/М. являющегося подмножеством соответствующего языка ДОС ЕС, и ассемблера с макрогенератором. Трансляторы построены по единому принципу межпрограммных связей.

К средствам телеобработки относятся модуль коммуникаций (в языке КОБОЛ), который дает возможность пользователю получить свои системы телеобработки, и специальный пакет программ обслуживания дисплеев, обеспечивающий рабочие места программистам для создания, корректировки и отладки программ и операторам для ввода и корректировки файлов данных.

Пакеты прикладных программ включают в себя ППП создания и ведения базы данных, ППП для обработки статистической информации, ППП для организации двухмашинных систем с использованием других модулей СМ ЭВМ, ППП, разработанные для ЭВМ серии М-5000.

Система ДОС СМ-1600 обеспечивает программную совместимость с комплексами М-5000 на машинном языке,

при этом не требуется перетрансляция программ, написанных на алгоритмических языках, в том числе и на ассемблере. Для запуска прикладных программ (обрабатывающих программ ДОС М-5000 или ДОС М-5100) необходимо эти программы и нужные для их работы входные файлы разместить на дисках накопителя СМ-5408 с помощью специальной программы, также включенной в состав ДОС СМ-1600. Причем она производит перекомпоновку дисковых файлов и переадресацию каталогов программ в связи с различным форматированием дисков, используемых в комплексах типа М-5000 (256 байт в секторе), и дисков СМ-5408 (512 байт в секторе). Вся информация о помеченных для перекомпоновки дисковых файлах берется из головных меток. Для непомеченных файлов в этой программе предусмотрена возможность сообщить оператору место файла на диске и его объем.

Программы и файлы с ВК типа М-5000 переносятся на ВК СМ-1600 посредством магнитной ленты, которая служит универсальным общим магнитным носителем информации для комплексов обоих типов.

Комплекс СМ-1600 программно совместим с УВК СМ ЭВМ СМ-3, СМ-4, СМ-1420. Кроме того, СМ-1600 обеспечивает информационную совместимость с ЕС ЭВМ при размещении информации на магнитных лентах, перфокартах, перфолентах. В ВК СМ-1600 заложен, таким образом, новый принцип подготовки и ввода данных. Наличие в ДОС СМ-1600 поддержки устройств телеобработки (дисплеев с клавиатурой) и режима мультипрограммной работы дает возможность практически полностью отказаться от подготовки информации на перфоносителях и от соответствующих устройств ввода с них. При этом информация с клавиатуры, аналогичной клавиатуре устройств подготовки данных, может вводиться непосредственно на магнитные диски с одновременным контролем и корректировкой. Это существенно увеличивает производительность комплекса при использовании установившегося порядка обработки учетно-статистических данных: перенос информации с документа на машинный носитель, ввод, контроль, корректировка, обработка и выдача результатов. При очень больших объемах вводимой информации следует ее готовить и вводить с помощью устройств подготовки данных на магнитных лентах типа ЕС-9002. Комплекс предназначен для круглосуточной работы в капитальных отапливаемых помещениях.

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды. °С 5—10

Относительная влажность при температуре 30 °С, % 40—90

Атмосферное давление, кПа 84—107

Ориентировочная цена 145 тыс. руб. Производство СССР.

1.11. Мини-ЭВМ реального времени СМ-1501

На высшем уровне иерархических систем управления и автоматизации используется мини-ЭВМ СМ-1501, работающая в реальном масштабе времени. При этом обеспечивается возможность одновременного выполнения задач различного характера при наличии практически абсолютной защиты их друг от друга. Предназначена для применения в системах комплексного управления малыми предприятиями, обработки административной информации, контроля и управления технологическими процессами, контроля производства, в опытных системах технологической диагностики, автоматических системах научных исследований.

Структура вычислительного комплекса СМ-1501 обеспечивает возможность решения эмуляционных задач. В состав ВК СМ-1501 входят центральный процессор; операционные блоки; процессор для эмуляции; оперативная память; блоки управления внешними устройствами; устройства внешней памяти на магнитной ленте, фиксированном магнитном диске и на сменных пакетах МД емкостью 5—50 Мбайт; устройства алфавитно-цифровой печати; дисплеи и другие внешние устройства ЕС и СМ ЭВМ в соответствии с требованиями производительности и экономичности. В комплексе отсутствует традиционный сложный пульт управления. В нем реализованы методы дистанционной загрузки программ и дистанционной диагностики, оказывающие влияние на качественные изменения технического обслуживания. Связь отдельных частей ВК осуществляется по шинам памяти и внешних устройств.

Центральный процессор мини-ЭВМ состоит из следующих стандартных модулей: арифметико-логического блока, задатчика тактов, буферной памяти КЭШ, интерфейса. Неотъемлемую часть процессора составляет система микродиагностики, которая тестирует различные модули центрального процессора памяти, в частности

буферную память КЭШ. Микродиагностика работает при каждом включении под напряжение, но может функционировать и по команде с пульта оператора.

Арифметико-логический блок, выполненный на быстродействующих микропроцессорных наборах, содержит арифметический модуль и управляющие поля микропрограммной памяти. Адресацию микрокоманд, декодирование команд, проверку сегментации памяти выполняет модуль управления. Микропрограммную память можно загружать. Ее обновление осуществляет микропроцессор. Микропрограммная память представляет собой оперативную память динамического типа. Часть этой памяти резервируется для нужд пользователя, например для расширения системы команд. Основные микропрограммы управляющий микропроцессор считывает из постоянной памяти для создания исходных состояний, а прочие микропрограммы — из оперативной памяти.

Память КЭШ представляет собой буфер для согласования скоростей функционирования относительно медленной оперативной памяти и быстродействующего арифметико-логического блока. Каждый элемент в памяти КЭШ организован в виде пары слов: слово с четным адресом — слово с нечетным адресом. Доступ к ней при всякой ссылке на память осуществляется младшими разрядами четного адреса. Если искомое слово находится в памяти КЭШ, то обращаться в оперативную память не требуется. В результате этого значительно ускоряется выполнение операций со ссылкой на память.

Кроме выходов на шину памяти и шину внешних устройств центральный процессор имеет синхронную шину для быстрых внутренних связей между его модулями и между ним и специальными операционными блоками.

Операционные блоки служат для повышения эффективности операций ФОРТРАНа (с плавающей запятой) и КОБОЛа (десятичные), т. е. обеспечивают аппаратное выполнение команд, ориентированных на языки высокого уровня. Эффективность различных программ-трансляторов значительно повышается при встраивании таких блоков.

Эмуляцию осуществляет второй процессор, созданный из основных модулей с микропрограммной памятью. Можно использовать большое число таких процессоров для реализации различных систем команд. Благодаря

высокому уровню технологии время выполнения команд, характерных для эмулированных структур, не хуже, чем у исходных ЭВМ.

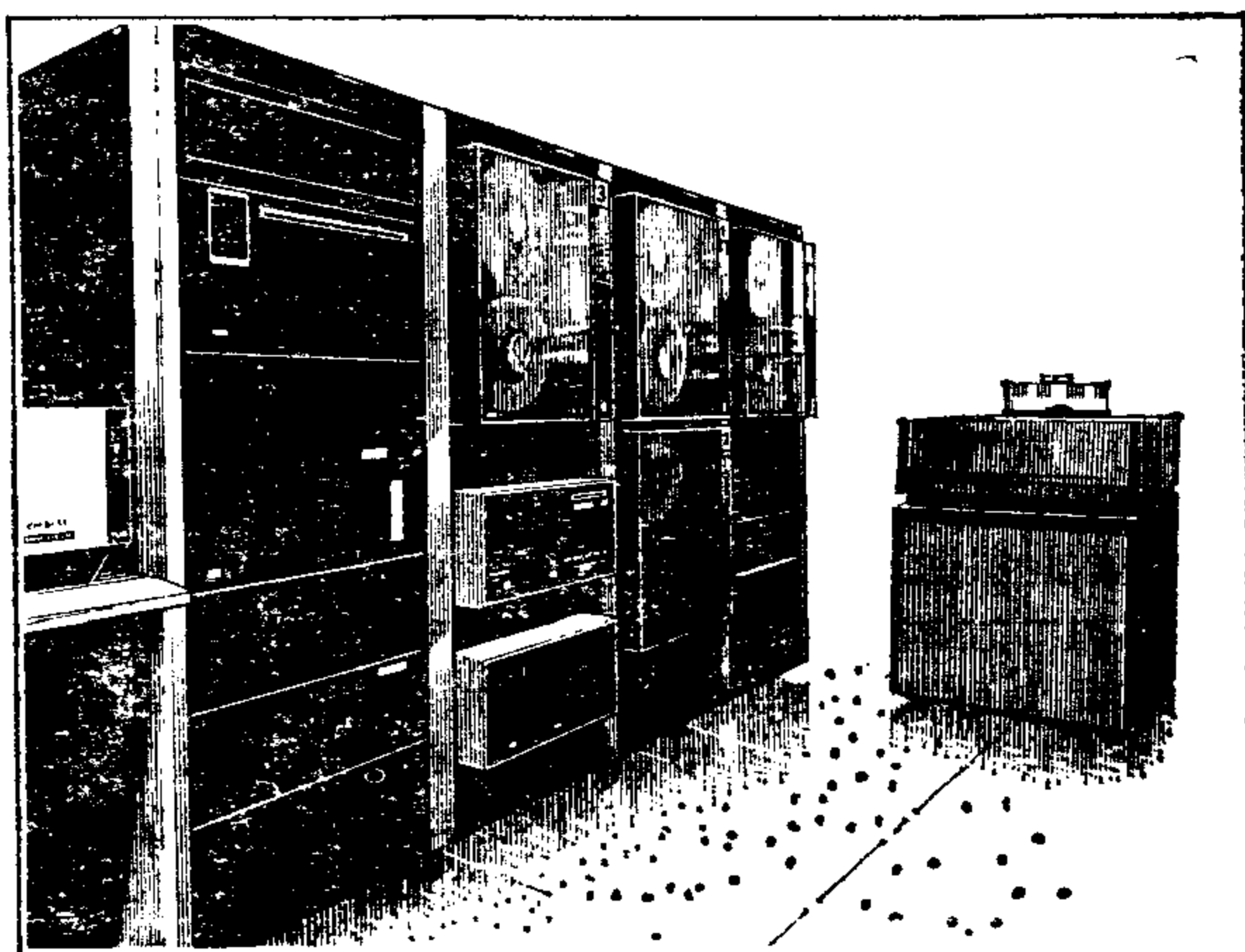
СМ-1501 располагает полупроводниковой оперативной памятью большой емкости. Обращение к ней происходит через память КЭШ. 90—95 % операций, использующих память, выполняется с временем цикла памяти КЭШ.

Блоки управления внешними устройствами разделяются на два типа: сопряжения, реализующие программованную передачу данных, и контроллеры микропроцессорного управления, реализующие автономную передачу данных. Блок сопряжения представляет собой процессор, преобразованный в функциональный блок управления обменом, и блок прямого доступа в память. Для каждого внешнего устройства имеется свой блок сопряжения, который отличается от других лишь содержанием микропрограммной памяти. Блоки управления обеспечивают много новых функций управления передачей данных с помощью интерфейсов, созданных для различных сетей, например синхронный и асинхронный интерфейсы и др. Они значительно разгружают центральный процессор от выполнения операций ввода—вывода информации. Микропрограммы контроллеров внешних устройств самостоятельно обеспечивают физическое управление внешними устройствами.

Внешние устройства подключаются к комплексу (центральному процессору) не только через блоки сопряжения, но и непосредственно через стандартную шину внешних устройств. Связь ВК с удаленными терминалами и вычислительной сетью осуществляется через синхронные и асинхронные линии.

Вычислительный комплекс СМ-1501 работает под управлением операционной системы в следующих режимах: однофункциональном и многофункциональном. При этом обеспечивается абсолютная защита задач пользователя и отдельных функций, что раньше было свойством лишь больших ЭВМ. СМ-1501 выполняет арифметические операции над числами с фиксированной и плавающей одинарной и двойной точности запятыми; логические операции; сдвиги; команды переходов, обслуживания битов, на строке байтов, связи регистров, связи системы и вспомогательные операции для организации соответствующего режима работы ВК.

Технические характеристики СМ-1501



Время выполнения команд формата регистр—регистр, мкс	0,6
Разрядность обрабатываемых данных, бит:	
логических кодов	8
чисел с фиксированной запятой	16
» » плавающей »	32
» » » двойной	
точности	48
Разрядность слова, бит	16
Емкость оперативной памяти, Мбайт	1
Время цикла оперативной памяти, нс	980
Емкость буферной памяти КЭШ, кслов	8
Время цикла памяти КЭШ, нс	250
Емкость внешней памяти на магнитных дисках, Мбайт	200
Максимальная емкость микропрограммной памяти блока сопряжения, кбайт	10
Система прерываний	Многоуровневая
Число уровней прерывания	64
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220^{+10\%}_{-15\%}$
частота, Гц	50 ± 1

Условия эксплуатации ВК СМ-1501 аналогичны условиям эксплуатации управляющих вычислительных комплексов СМ ЭВМ типа СМ-4.

Производство ВНР.

2

ПРОЦЕССОРЫ СМ ЭВМ

2.1. Процессор СМ-2101

Для арифметической и логической обработки информации и управления обменом данными между периферийными устройствами предназначен процессор СМ-2101.

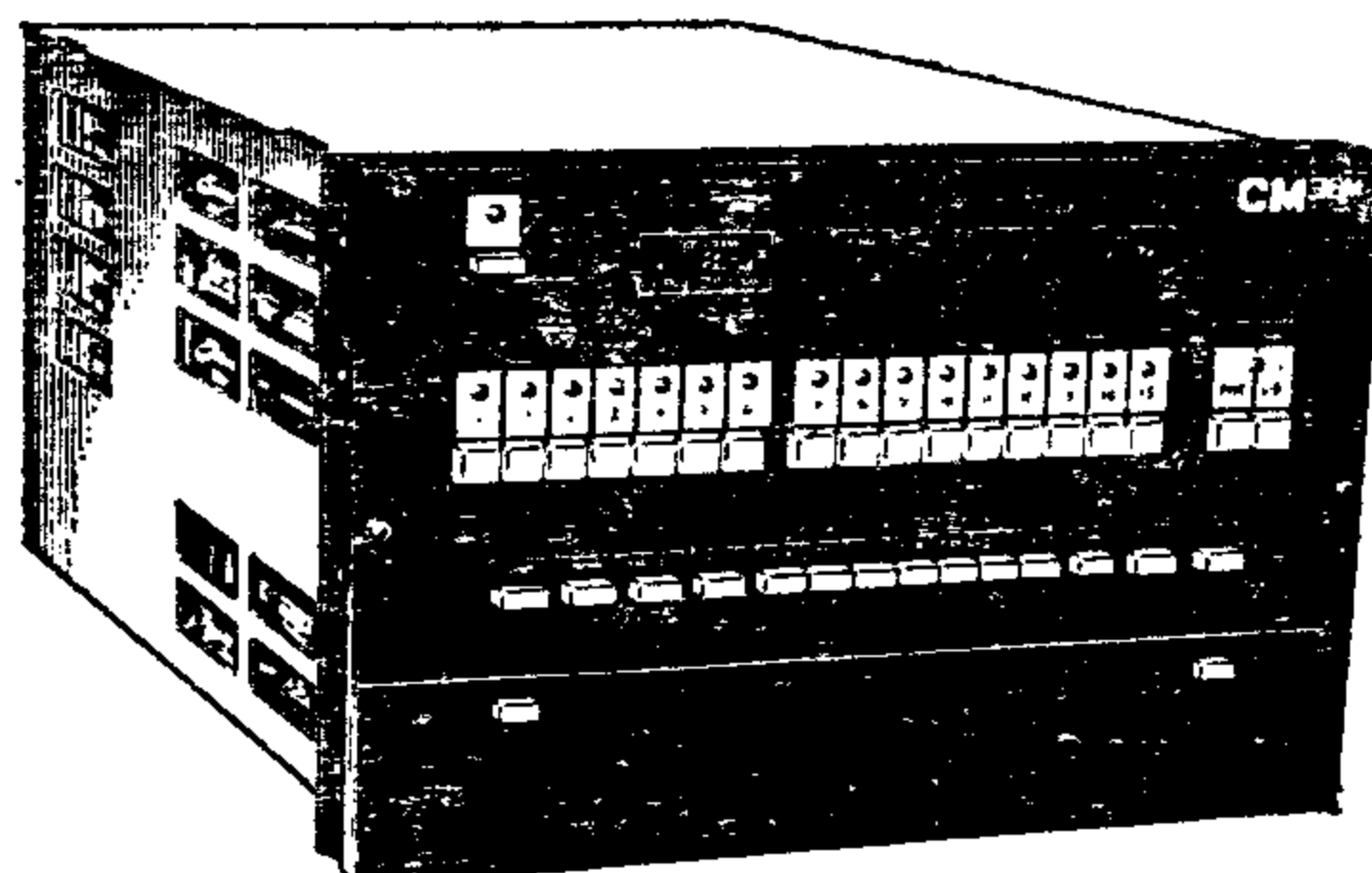
Конструктивно процессор выполнен в виде автономного комплектного блока, в котором размещаются: процессор; встроенный в него канал прямого доступа в память; микропрограммная память и инженерная панель; блок управления оперативной памятью емкостью до 16 кслов; до четырех оперативных запоминающих устройств А-211-15 общей емкостью 16 кслов; до 10 интерфейсных блоков для подключения периферийных устройств, выполненных с выходом на системный интерфейс СМ ЭВМ 2К; источник питания и систему вентиляции.

Источник питания обслуживает процессор, оперативные запоминающие устройства и интерфейсные блоки. В нем предусматриваются защита от перенапряжения сети, сохранение непрерывного питания при кратковременных пропаданиях первичного напряжения, выдача сигнала прерывания в процессор при долговременном пропадании первичного напряжения. В процессоре происходит автоматическое прерывание программы при понижении напряжения питающей сети за пределы нормального и автоматический пуск после восстановления этого напряжения (рестарт).

Процессор имеет не менее 10 выходов для подключения периферийных устройств. При использовании более 10 устройств необходимо применять согласователь ввода—вывода, причем к СМ-2101 подсоединяются не менее трех СВВ.

Система двухуровневой адресации дает возможность подключать к процессору через мультиплексный разветвитель интерфейсов более 55 периферийных устройств. Автономный комплектный блок процессора размещается в шкафу вместе с другими блоками или на столе (приборный вариант).

Технические характеристики СМ-2101



Принцип организации управления процессора	Микропрограммный
Формат обрабатываемых данных, бит:	
числа с фиксированной запятой	16
логические операнды	8; 16
Число рабочих регистров, адресуемых в программе	4
Разрядность регистра, бит	16
Время выполнения операций формата регистр—память, мкс:	
сложение с фиксированной запятой	2,5
умножение » » »	36,6
передача управления	2,5
Производительность процессора для операций сложения, тыс. оп./с	400
Емкость памяти, кслов:	
микропрограммной	4
управляющей	4
Разрядность слова управляющей памяти, бит	13
Цикл обращения управляющей памяти, мкс	0,25
Число рабочих регистров, адресуемых в микропрограммах	30
Максимальная емкость оперативной памяти, кбайт	64
Цикл обращения оперативной памяти, мкс	1,2
Разрядность слова оперативной памяти, бит	18 (в том числе два бита контрольных)
Принцип организации управления катала прямого доступа в память	Микропрограммный
Максимальная скорость обмена данными в монопольном режиме КППД, кслов/с	250
Скорость обмена данными при одновременной работе процессора и КППД, кслов/с	100
Тип системного интерфейса связи с внешними устройствами	2К

Возможность встраивания в установки, приборы	Имеется
Система прерываний	Многоуровневая
Максимальное число подключаемых периферийных устройств:	
при одноуровневой адресации	55
» двухуровневой »	1752
Автоматический рестарт	Имеется
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220 $\pm 10\%$ -15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт	800
Габаритные размеры, мм	482×310×778
Масса, кг, не более	50

Национальный шифр изделия А-131-10 (СМ-П).
Цена 5 тыс. руб. Производство СССР.

2.2. Процессор СМ-2102

В составе управляющих вычислительных комплексов СМ-2 используется процессор СМ-2102. Он ориентирован на математическую обработку информации и управление всеми компонентами УВК. Предусмотрена возможность проблемной ориентации путем добавления специальных команд и процедур.

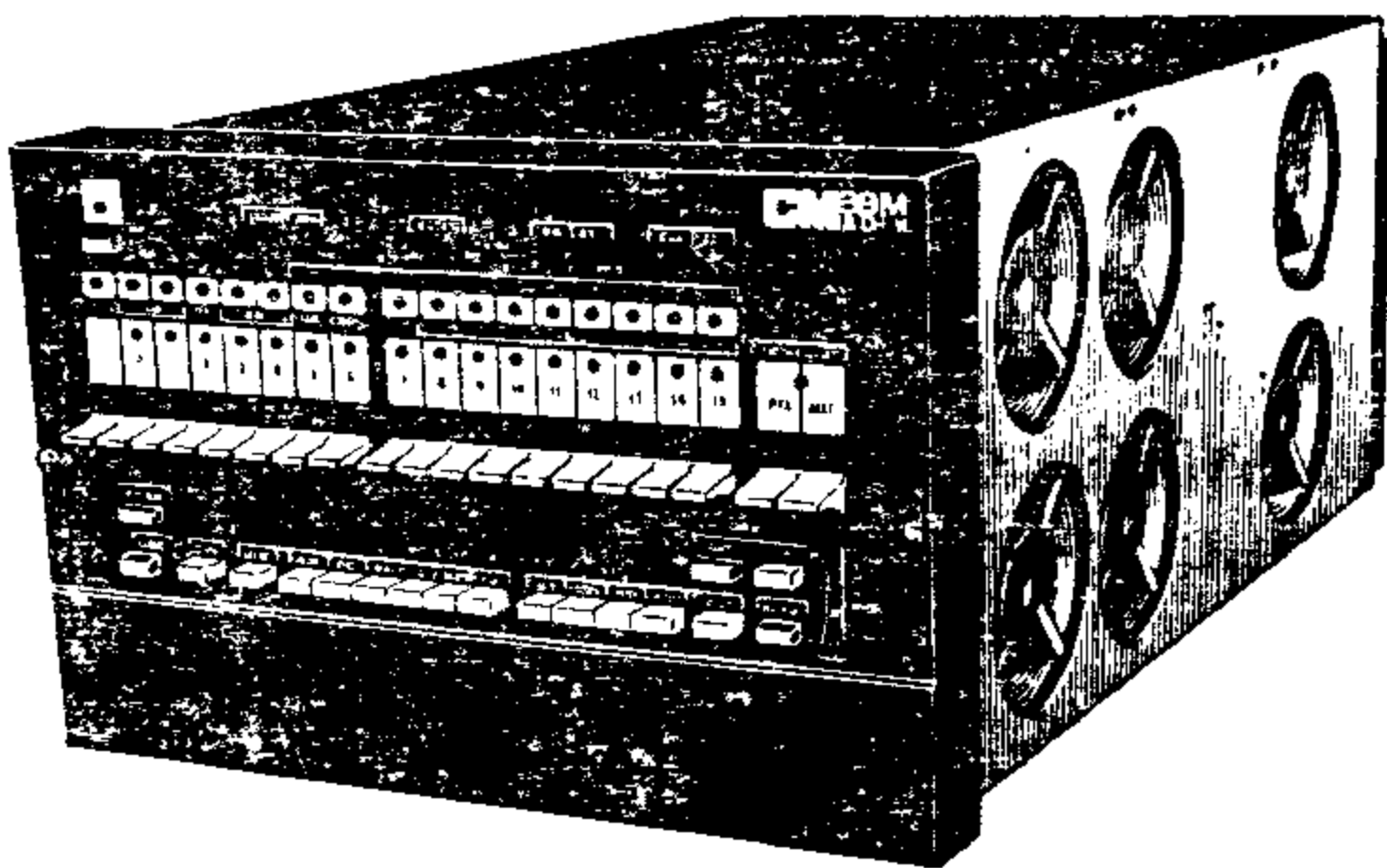
Конструктивно процессор выполнен в виде автономного комплектного блока (АКБ), устанавливаемого в шкаф вместе с другими комплектными блоками. В АКБ размещаются: собственно процессор, микропрограммная память и инженерная панель, источники питания и вентиляторы. В АКБ имеется место для установки коммутатора КМР-8.

В процессоре предусмотрено автоматическое прерывание программы при понижении напряжения питающей сети за пределы нормального и автоматический пуск после восстановления этого напряжения питающей сети. Максимальный объем адресуемого оперативного запоминающего устройства — 128 кслов. Нарращивание объема памяти свыше 32 кслов производится через коммутаторы внутрисистемной связи.

Периферийные устройства подключаются к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ 2К через согласователи ввода—вывода и коммутатор внутрисистемной связи. Максимальное число адресуемых периферийных устройств на первой ступени адресации — 56. Для подключения большего числа периферийных устройств переходят на двухуровневую систему адресации (при этом используется мультиплексный разветвитель интерфейсов).

Процессор СМ-2102 программно совместим с процессором СМ-2101.

Технические характеристики СМ-2102



Принцип организации управления процессора	Микропрограммный
Формат обрабатываемых данных, бит:	
числа с фиксированной запятой	16
» » плавающей »	16; 32
Время выполнения операции формата регистр—память, мкс:	
сложение с фиксированной запятой	2,2
умножение » » »	10
деление » » »	17
сложение с плавающей запятой	От 18 до 40
умножение » » »	23
деление » » »	40
Емкость памяти, кслов:	
микропрограммной	8
управляющей	4
Разрядность слова управляющей памяти, бит	36
Цикл обращения управляющей памяти, мкс	0,25
Число рабочих регистров, адресуемых в микропрограмме	17
Число рабочих регистров, адресуемых в программе	4
Разрядность рабочих регистров, бит	16; 32

Емкость оперативной памяти, кслов.	
максимальная	128
минимальная	32
Система прерывания	Многоуровневая
Тип системного интерфейса связи с внешними устройствами	2К
Максимальное число подключаемых периферийных устройств:	
при одноуровневой адресации	56
» двухуровневой »	1764
Автоматический рестарт	Имеется
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	До 400
Габаритные размеры, мм	483×310×799
Масса, кг	42

Национальный шифр изделия А-131-11 (СМ-2П).
Цена 8,7 тыс. руб. Производство СССР.

2.3. Процессор СМ-2М

Центральным модулем вычислительного комплекса СМ-2М, управляющим работой каналов, согласователей ввода—вывода (СВВ) и всех периферийных устройств, является процессор СМ-2М. На его базе можно строить двухпроцессорные системы СМ-2М, имеющие общие поле памяти и устройства ввода—вывода и обладающие повышенной живучестью. Они используются в сложных АСУ ТП и системах автоматизации научного эксперимента.

Функционально и конструктивно процессор СМ-2М состоит из модулей процессора и канала, обеспечивающего обмен данными между быстродействующими периферийными устройствами оперативной памяти (УОП). Процессор и канал располагаются в одном автономном комплектном блоке и имеют общие источники питания и систему вентиляции.

Процессор состоит из следующих основных узлов: узла управления, включающего в себя постоянное запоминающее устройство (ПЗУ); узла арифметико-логических операций (АЛО); узла защиты и базирования; узла связи с устройством оперативной памяти и СВВ. В процессоре имеется внутренний таймер, по которому

контролируется длительность выполнения команд. Связь процессора с каналом непосредственная, построенная по асинхронному принципу. Процессор и канал обращаются к оперативной памяти и к СВВ через общие блоки связи, которые позволяют вести одновременную работу с разными модулями памяти и с разными модулями СВВ.

В процессоре СМ-2М использованы микросхемы средней степени интеграции для реализации сложных логических функций. Процессор управляется микрокомандами, хранящимися в постоянном запоминающем устройстве. Адресация микрокоманд принудительная. Формат микрокоманд имеет 36 разрядов. Первое поле установок и условных переходов — 7-разрядное. Установками называются микрооперации, по которым формируются сигналы для установки или сброса каких-либо признаков. Условные переходы — микрооперации, позволяющие модифицировать до четырех младших разрядов адреса следующей микрокоманды, поле адреса которой — 9-разрядное. Следующее 5-разрядное поле предназначено для управления сумматором и сдвигателем. За ним 4- и 3-разрядное поля — поля первого и второго операндов соответственно. Последующее 2-разрядное поле содержит адрес записи результата, а 3-разрядное поле является полем микроопераций обращения к устройству оперативной памяти и перехода на подпрограмму.

Процессор СМ-2М выполняет все команды, свойственные процессору СМ-2П, а также имеет дополнительный набор команд для работы с битами, байтами, словами и массивами данных. Он функционирует в привилегированном и непривилегированном режиме, при котором предусматривается защита памяти и запрещается выполнение привилегированных команд. В привилегированном режиме открыт доступ ко всей оперативной памяти и разрешено выполнение всех команд.

В функции средств защиты памяти входят разрешение реализации программы и запись в область памяти только данной задачи, ограниченной регистрами границ. Схема защиты имеет два программно устанавливаемых 8-разрядных регистра верхней и нижней границ. Содержание регистров определяет область памяти, выделенную для задачи. Каждый адрес ячейки памяти, используемый в команде, сравнивается с помощью сумматора с содержимым регистров границ. Если адрес будет меньше нижней или больше верхней границы, фиксируется ее нару-

шение. Таким образом защищаются операционная система и задачи пользователя в оперативной памяти от выполняемой задачи.

Для использования всего объема оперативной памяти применяется базирование. В процессоре СМ-2М имеются два регистра баз: 2-разрядный привилегированного состояния и 8-разрядный непривилегированного состояния. В 2-разрядном хранится база выполняемой задачи. Наличие регистров баз позволяет увеличить разрядность адреса до 17 бит. Относительный 15-разрядный адрес, полученный по команде, складывается с одним из регистров баз для получения 17-разрядного исполнительного адреса памяти, что позволяет адресовать 128 кслов оперативной памяти.

Технические характеристики СМ-2М

Принцип организации управления	Микропрограммный
Формат обрабатываемых данных, бит:	
с фиксированной запятой	16
» плавающей	32
логических кодов	16
Адресность команд	Нуль- и одно-адресные
Число регистров общего назначения	6
Число рабочих регистров, адресуемых:	
в программах	4
» микропрограммах	17
Продуктивность процессора, млн. оп./с:	
сложение с фиксированной запятой	0,45
» . . . плавающей	0,05
умножение с фиксированной запятой	0,1
» . . . плавающей	0,05
Время выполнения команд, мкс:	
сложение формата регистр—память, не более	2,1
деление с фиксированной запятой, не более	15,0
умножение с фиксированной запятой, не более	8,7
сложение с плавающей запятой	11—20
деление с плавающей запятой, не более	40
умножение с плавающей запятой, не более	23

Емкость управляющей памяти, кслов	4
Разрядность слова управляющей памяти, бит	36
Время цикла обращения, мкс	0,26
Емкость адресуемой оперативной памяти, кбайт	64—256
Время цикла памяти, мкс	0,63
Защита оперативной памяти	Страничная
Скорость обмена данными в КПП в мультиплексном и селекторном режимах, тыс. слов/с	700
Тип системного интерфейса	2К
Максимальное число подключаемых периферийных устройств:	
при одноуровневой адресации	52
» двухуровневой »	1638
Габаритные размеры, мм	482×400×92

Процессор имеет развитую систему текущего контроля и микропрограммный тест (МПТ), предназначенный для проверки практически всех его схем. Текущему контролю подлежат узлы управления, узлы связи с УОП и СВВ, а также узел АЛЮ. Все пересылки (управляющие слова, передаваемая и принимаемая информация) между процессором и модулями УОП и СВВ контролируются по паритету. При обнаружении ошибок схемами текущего контроля происходит автоматический переход на микропрограммный тест, с помощью которого проверяется работоспособность процессора, облегчается поиск неисправностей и указывается предполагаемое их место. Выполнение МПТ может быть инициировано также вызовом с пульта управления процессора клавишей КПЗУ и программно — командой диагностики.

Процессор СМ-2М совместим с процессором СП-2П «снизу вверх», но благодаря более широкому использованию микросхем средней степени интеграции и полупроводникового ПЗУ процессор СМ-2М по своим характеристикам превосходит СМ-2П.

Национальный шифр А-131-15.

Цена 8 тыс. руб. Производство СССР.

2.4. Процессоры СМ-2103, СМ-2301, СМ-2302, СМ-2303

В составе УВК СМ-3 в качестве встраиваемого оборудования для управления сложными приборами и механизмами и в устройствах отображения информации используются процессоры СМ-2103, СМ-2301, СМ-2302, СМ-2303.

Конструктивно каждый из процессоров выполнен в виде автономного комплектного блока, в котором размещаются: процессор, микропрограммная память, инженерная панель; оборудование для подключения периферийных устройств и оперативной памяти к интерфейсу ОШ; таймер; источники питания и вентиляторы.

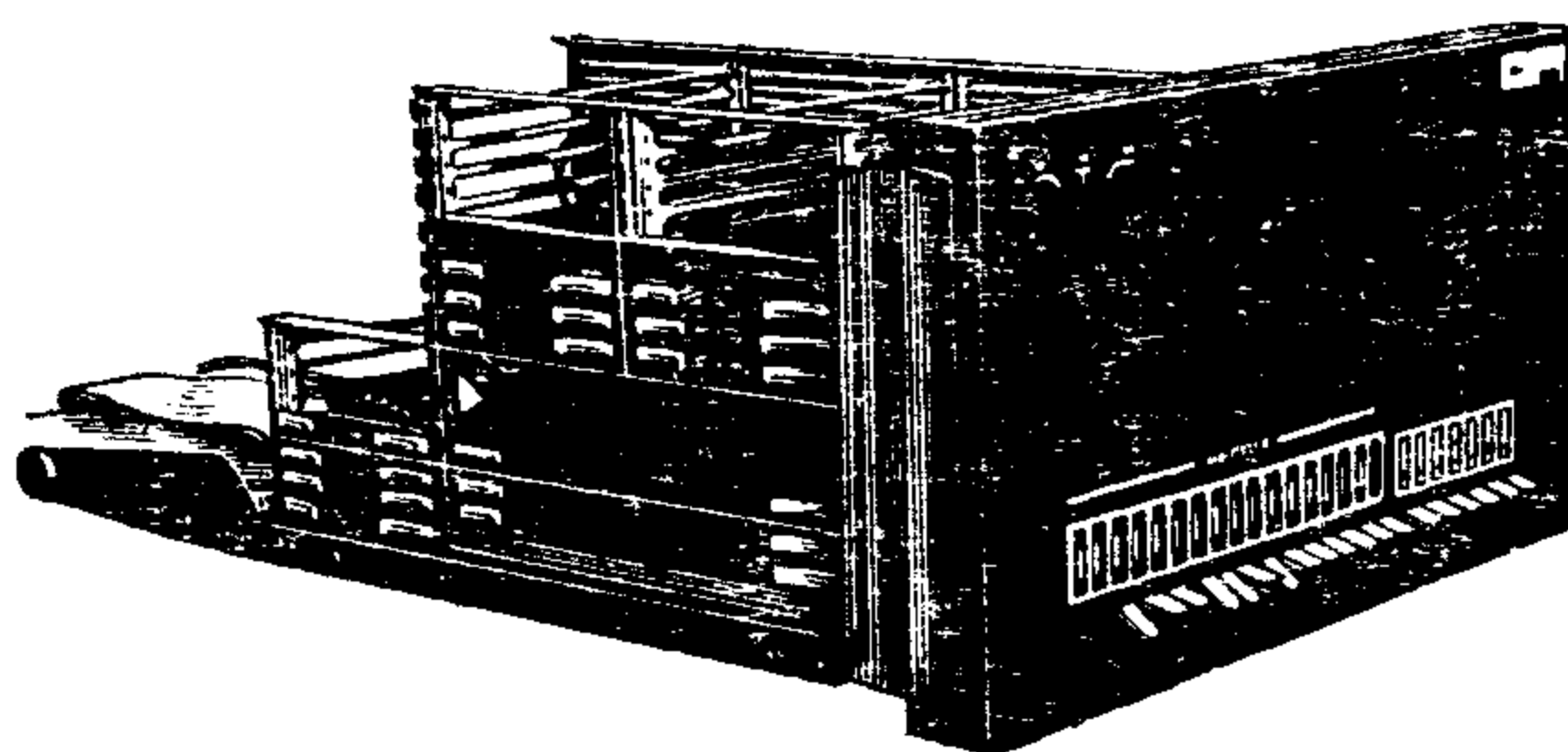
Автономный комплектный блок процессора может быть установлен на столе (приборный вариант) или размещен в шкафу вместе с другими комплектными блоками. В процессоре предусмотрено автоматическое прерывание программы при изменении напряжения питающей сети сверх допустимых пределов и автоматический пуск после восстановления напряжения. Процессор в основном ориентирован на арифметическую обработку 16-разрядных двоичных чисел с фиксированной запятой и логическую обработку 1-, 8- и 16-разрядных кодов. Числа с фиксированной запятой двойной длины и числа с плавающей запятой обрабатываются программно.

Основной формат команды — 16-разрядное слово. В списке операций имеются одно-, двух- и безадресные команды. Предусмотрены следующие виды адресации: прямая, косвенная, относительная, с непосредственным аргументом, индексная, с автоувеличением, автоуменьшением и др.

Периферийные устройства подключаются к магистралям системного интерфейса ОШ либо непосредственно, либо через контроллеры (устройства управления), обеспечивающие выход на малые интерфейсы СМ ЭВМ. Число подключаемых устройств практически не ограничено и определяется лишь наличием в составе вычислительной системы соответствующих устройств и блоков. Процессор обращается и к периферийным устройствам и к оперативной памяти и решает, какому из устройств занимать ОШ.

Система обработки прерываний — автоматическая, с запоминанием содержимого счетчика команд и слова состояния процессора в аппаратном стеке.

Технические характеристики СМ-2103, СМ-2301, СМ-2302, СМ-2303



Принцип организации управления . . .	Микропрограмм- ный
Формат обрабатываемых данных, бит:	
числа с фиксированной запятой . . .	16
» » плавающей » . . .	42; 48
логические операнды	1; 8; 16
Основной формат команды, бит	16
Число типов адресации	12
Число универсальных регистров	8
Разрядность универсальных регистров, бит	16
Разрядность адреса, бит	16
Время выполнения коротких операций фор- мата регистр—регистр, мкс:	
СМ-2302	5
СМ-2303	До 5
СМ-2103	5
СМ-2301	3,3
Максимальный объем адресуемого запо- минающего устройства, 16-разрядных слов	28К
Организация оперативной памяти . . .	Бесстрайичная
Система прерываний	Приоритетная
Число приоритетных уровней прерывания:	
программный	4
прямого доступа	1
Используемый интерфейс	ОШ
Автоматический рестарт	Имеется
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	300
Габаритные размеры, мм	482,6×785×265,9
Масса, кг	25

Национальный шифр изделия

СМ-2302	СМ-3П (ПНР)
СМ-2303	СМ-300 (Республика Куба)
СМ-2103	СМ-3П (СССР)
СМ-2301	СМ-3-20 (ЧССР)

Цена СМ-2103—3 тыс. руб. Производство СССР, ПНР, ЧССР, Республика Куба.

2.5. Процессоры СМ-2104, СМ-2401, СМ-2402

В составе управляющих вычислительных комплексов СМ-4 используются процессоры СМ-2104, СМ-2401, СМ-2402.

Конструктивно каждый из процессоров выполнен в виде автономного комплектного блока, в котором размещаются: микропрограммная память и инженерная панель (пульт); оборудование для подключения периферийных устройств и оперативной памяти к интерфейсу ОШ; таймер; блок арифметических действий над числами с плавающей запятой; блок диспетчера памяти; источники питания и вентиляторы.

В процессоре предусмотрены автоматическое прерывание программы при изменении напряжения питающей сети сверх допустимых пределов и автоматический пуск после восстановления напряжения.

Процессор использует базовый набор команд, включающий команды арифметических действий с плавающей запятой, команды умножения и деления с фиксированной запятой. Он ориентирован на арифметическую обработку 16-разрядных чисел с фиксированной запятой и 32-разрядных чисел с плавающей запятой.

Управление выполнением действий над такими числами осуществляется аппаратным путем. Возможна программная обработка 64-разрядных чисел с плавающей запятой.

Список операций содержит одно-, двух- и безадресные команды. Предусмотрены следующие виды адресации: прямая, косвенная, относительная, с непосредственным аргументом, индексная, с автоувеличением и автоуменьшением.

Наличие диспетчера памяти дает возможность расширять зону памяти до 124 кслов. В пределах объема 28 кслов

реализуется бесстраничная адресация. Кроме того, при любом объеме до 124 кслов осуществляется страничная организация с виртуальной адресацией и защитой памяти. 16-разрядным адресом обеспечивается адресация каждого из двух байтов 16-разрядных слов.

Периферийные устройства подключаются к процессору через магистрали системного интерфейса ОШ либо непосредственно, либо через контроллеры, обеспечивающие выход на малые интерфейсы СМ ЭВМ. Число подключаемых устройств практически не ограничено и определяется лишь наличием в составе вычислительной системы соответствующих узлов и блоков. Процессор обращается и к периферийным устройствам и к оперативной памяти и решает, какому из устройств занимать ОШ.

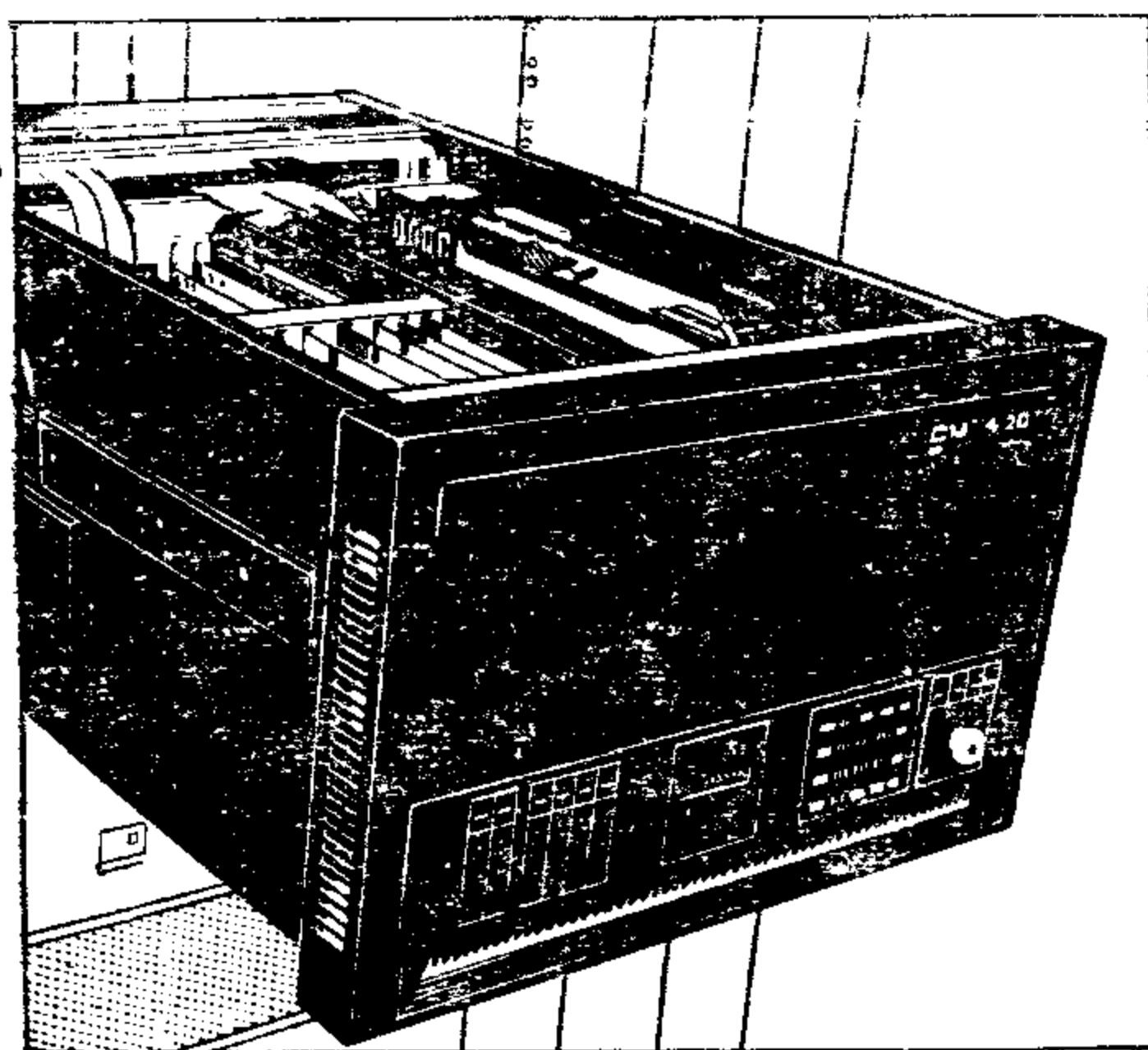
Системы прерываний — приоритетная, многоуровневая. Имеется пять уровней приоритета: один внепроцессорный, четыре программных, каждый из которых имеет свою линию запроса на прерывание от всех устройств этого уровня и свою линию его разрешения. На одном уровне прерывания более высокий приоритет имеет устройство, которое физически подключено ближе к процессору. Высшим приоритетом обладает внепроцессорный уровень, так называемый уровень прямого доступа. Число уровней прерывания ограничивается лишь глубиной стека в памяти и может быть практически сколько угодно большим. Система обработки прерываний — автоматическая, с запоминанием содержимого счетчика команд и слова состояния процессора в аппаратном стеке.

Процессор обнаруживает ошибки в инструкциях, связанные с недозволенным использованием резервных инструкций или неправильной адресацией регистров. Всякое обнаружение ошибки сопровождается переходом на соответствующую программу обслуживания. Аналогичным образом процессор автоматически следит за переполнением стека и отказом питания, вызывая переход на соответствующие программы обслуживания ошибочных ситуаций.

Для организации работы в реальном масштабе времени процессор имеет в своем составе схему приема и обработки отметок времени от таймера.

Процессор СМ-4П программно совместим «снизу вверх» с процессором СМ-3П и полностью совместим по системному интерфейсу СМ ЭВМ ОШ.

Технические характеристики СМ-2104, СМ-2401, СМ-2402



Принцип организации управления	Микропро- граммный
Формат обрабатываемых данных, бит:	
числа с фиксированной запятой	8; 16
» » плавающей »	32; 64
логические операнды	1; 8; 16
Основной формат команды, бит	16
Число типов адресации	12
Число универсальных регистров	8
Разрядность универсальных регистров, бит	16
Разрядность адреса, бит	16
Время выполнения команд с фиксированной запятой, мкс:	
формата регистр—регистр:	
СМ-2104	1,2
СМ-2401	2,4
СМ-2402	0,88
формата регистр—память:	
СМ-2104	2,5
СМ-2401	3,9
СМ-2402	2,0
формата память—память:	
СМ-2104	3,9
СМ-2401	5,2
СМ-2402	3,2
Максимальный объем адресуемого запомина- ющего устройства, 16-разрядных слов	124К
Организация оперативной памяти:	
для объема до 28К	Бесстраничная
для любого допустимого объема	Страничная
Защита памяти при операции запись—чтение	Имеется
Число приоритетных уровней прерывания . .	5

Скорость обмена данными, кслов/с:	
по КПДП	800
по программному каналу	40
Время реакции на запрос, мкс	2,5
Автоматический рестарт	Имеется
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	400
Габаритные размеры, мм	483×620×267
Масса, кг	40

Национальный шифр изделия

СМ-2402	1-100 (СРР)
СМ-2104	СМ-4П (СССР)
СМ-2401	СМ-4-20 (ЧССР)

Цена СМ-2104 — 4100 руб. Производство СССР, СРР, ЧССР.

2.6. Специализированный языковой процессор СМ-2410

Для работы в составе управляющего вычислительного комплекса СМ-1410 предназначен специализированный языковой процессор СМ-2410. Он ориентирован на аппаратно-микропрограммную интерпретацию языка высокого уровня с развитым аппаратом символьных преобразований (АНАЛИТИК-79), а также на операции десятичной арифметики с числами произвольной разрядности и произвольного диапазона.

В состав процессора входят блоки: арифметико-логический, микропрограммного управления, оперативных регистров, информационная магистраль, блок связи с ОШ; контроля и диагностики, синхронизации. Большинство связей в процессоре организовано через информационную магистраль.

Процессор СМ-2410 выполнен в виде двух автономных комплектных блоков (АКБ). Один из них конструктивно с точностью до пульта управления идентичен АКБ процессора СМ-2401, а второй представляет собой оперативное запоминающее устройство СМ-3102, являющееся памятью микропрограмм языкового процессора.

Специализированный языковой процессор не имеет собственной оперативной памяти и не обладает непосредственным обращением к периферийным устройствам. Для работы с ЦУ комплекса СМ-1410 используется процессор СМ-2104 и его операционные системы.

Блок связи с ОШ состоит из двух функционально независимых узлов, обеспечивающих связь с ОШ по двум каналам — программному и прямого доступа в память комплекса. По программному каналу через регистры ввода и вывода процессора СМ-2410 осуществляется обмен командами между ним и процессором СМ-2104. Под управлением процессора СМ-2104 работает программный канал, а под управлением СМ-2410 — канал прямого доступа в память комплекса и осуществляется обмен данными между процессорами и оперативным запоминающим устройством через интерфейс ОШ (в случае одновходового ОЗУ) либо через один из входов двухвходовой ОП.

В основу структуры процессора СМ-2410 положен принцип развитой структурной интерпретации, позволяющий сохранить подобие рабочей программы, записанной во внутреннем языке процессора, и исходной программы, записанной на языке АНАЛИТИК-79. При этом преобразование рабочей программы с программного уровня внутреннего языка на микропрограммный осуществляется с помощью ступенчатого микропрограммного управления. Верхний уровень устройства управления интерпретирует рабочую программу в последовательности микрооператоров, нижний — интерпретирует микрооператоры в последовательности микрокоманд, каждая из которых определяет микросигналы управления блоками процессора. Фиксация алгоритмов интерпретации верхнего уровня осуществляется в перезагружаемом оперативном запоминающем устройстве. Алгоритм интерпретации нижнего уровня фиксируется в программируемом постоянном запоминающем устройстве и схемным способом в виде автоматов в схемах управления.

Процессор выполняет арифметические действия; интегрирование; дифференцирование; преобразование выражений, вызванное раскрытием скобок, приведением подобных членов, объединением одинаковых оснований; приведение выражения к каноническим формам и другие операции. СМ-2410 обеспечивает автоматизацию аналитических выкладок, связанных с исследованием алгоритмов, отладкой и проверкой программ, позволяет проводить

решение задач, алгоритмы которых заранее неизвестны и создаются в процессе решения.

Основными единицами обрабатываемой информации являются выражения, строки кодов, форма. Входной язык содержит достаточно удобные средства для работы в режиме диалога с человеком. Общение с машиной осуществляется обменом порциями информации — предложениями, которые существуют в двух видах: команда (подлежит немедленному выполнению) и программа (запоминается и выполняется по определенной команде).

Алфавит языка включает в себя латинские и русские буквы, десятичные цифры, знаки математических операций и операторов, элементарных функций, отношений, логических операций и различные разделительные, рациональные дроби с обычными действиями над ними.

Контроль и диагностика в процессоре выполняются аппаратными и микропрограммными средствами.

Технические характеристики СМ-2410

Принцип организации управления	Микропрограммный
Язык программирования	АНАЛИТИК-79
Реализация языка	Аппаратно-микропрограммным интерпретатором
Выполняемые операции	Арифметика целых чисел, рациональных и десятичных дробей; вычисление стандартных функций; рекурсивное вычисление выражений, формирование выражений и их аналитические преобразования; сравнение выражений и строк
Быстродействие для операций формата регистр—регистр, млн. оп./с, не менее	1
Емкость управляющей памяти процессора, кбайт	64
Среднее время решения:	
системы линейных алгебраических уравнений двадцатого порядка, мин, не более	1
нелинейного дифференциального уравнения разложением решения в ряд Тейлора в окрестности точки x_0 (получение 6 членов ряда), с, не более	30

Емкость управляющей памяти процессора, кбайт	64
Емкость микропрограммной памяти, кбайт	4
Число регистров общего назначения	6
Тип системного интерфейса . . .	ОШ
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	1050
Габаритные размеры, мм	850×600×1800
Масса, кг	215

Цена 10,55 тыс. руб. Производство СССР.

2.7. Процессор СМ-2420

Для работы в управляющем вычислительном комплексе СМ-1420 предназначен процессор СМ-2420.

Он состоит из центрального процессора (ЦП) со встроенной оперативной памятью и из процессора с плавающей запятой (ППЗ), а также блоков питания, вентиляции и внутрисистемной связи. Конструктивно процессор СМ-2420 выполнен в виде автономного комплектного блока, в котором предусмотрено место для размещения контроллера накопителей на магнитных дисках СМ-5400 или СМ-5410.

В состав ЦП входят следующие модули: базовый; загрузки, таймера и автотестирования; аппаратный языковых команд; динамической микропрограммной памяти; пульт оператора.

Базовый модуль включает расширитель арифметики с фиксированной запятой и диспетчер памяти и выполняет основной набор команд, управление и защиту оперативной памяти, информационный обмен в вычислительном комплексе.

Модуль загрузки, таймера и автотестирования загружает операционные системы, обеспечивает работу с консольным терминалом и организацию выполнения программ в реальном масштабе времени, автоматическое те-

стирование процессора и оперативной памяти при каждом включении питания с помощью микропрограммного и других тестов. Процессор имеет дополнительные средства программного диагностирования с точностью до группы интегральных микросхем, построенные на базе команды диагностики.

Модуль аппаратный языковых команд обеспечивает пользовательское микропрограммирование и микропрограммную реализацию обработки элементов языков высокого уровня.

В центральном процессоре имеются девять универсальных регистров общего назначения, доступных программисту и используемых как накопители, индексные регистры, указатели адресов, таблиц, списков, стека (области памяти для временного хранения данных). Структура ЦП позволяет организовать стеки со скользящей вершиной. Любой из универсальных регистров, кроме регистра счетчика команд, можно использовать как указатель вершины стека. Два из этих регистров служат указателями аппаратного стека, в котором хранятся только слова. Один из указателей аппаратного стека функционирует в системном режиме работы ЦП, другой — в пользовательском. Работа центрального процессора может прерываться по различным внутренним и внешним причинам (переполнение стека, нечетная адресация, несуществующий код команды и т. д.). При отработке внутреннего прерывания управление передается по адресу, записанному в векторе прерывания. В системном режиме работы ЦП предусмотрена аппаратная защита зоны векторов прерывания. Число уровней прерывания ограничивается глубиной стека в памяти. Конкретное использование универсальных регистров зависит от выбранного режима адресации. В процессоре используется 12 режимов адресации (регистровый, автоувеличение, автоуменьшение, индексный, косвенный регистровый, косвенный с автоувеличением, абсолютный, относительный и т. д.): Внешние устройства не имеют доступа к универсальным регистрам.

Процессор с плавающей запятой совместно с ЦП выполняет набор команд над числами с плавающей запятой. ГПЗ содержит шесть универсальных аккумуляторов, которые адресуются командами с плавающей запятой и используются для вычисления, хранения и передачи данных между ГПЗ, универсальными регистрами или оператив-

ной памятью. ППЗ выполняет преобразование чисел с плавающей запятой в числа с фиксированной запятой и наоборот.

Набор команд процессора СМ-2420 включает базовый набор команд СМ-4, наборы команд арифметики с плавающей и фиксированной запятой, а также набор команд, ориентированный на символьную обработку. В отличие от СМ-4П процессор СМ-2420 вместо четырех команд одинарной точности имеет сорок шесть команд для обработки чисел с плавающей запятой одинарной и двойной точности и дополнительную команду диагностирования, которые выполняет процессор с плавающей запятой.

Встроенная память представляет собой полупроводниковую память динамического типа с параллельной выборкой по произвольному адресу. Конструктивно встроенная память располагается в автономном комплектном блоке процессора СМ-2420. Обмен управляющей информацией и данными между процессором и встроенной памятью осуществляется по синхронному принципу, а не по алгоритмам интерфейса ОШ. Однако ВП выполняет все операции обмена информацией, предусмотренные интерфейсом ОШ. Запись и чтение информации ведутся с контролем и коррекцией по коду Хэмминга (коррекция одиночных ошибок и обнаружение двойных).

Диспетчер памяти, входящий в состав процессора СМ-2420, позволяет расширять адресное пространство вычислительного комплекса до 2048 кслов. Он содержит два набора регистров, используемых для преобразования адресов. Каждый из наборов включает по восемь пар регистров: регистр адреса страницы и регистр описания страницы. Один набор используется программами в режиме работы процессора в системе, другой — в режиме пользователя. Шестнадцатиразрядный адрес программы диспетчер памяти преобразует в физический, поступающий на адресные линии памяти и интерфейса ОШ. Включение диспетчера памяти осуществляется программно путем установки в единицу нулевого разряда регистра состояния диспетчера. Диспетчер памяти предоставляет для организации мультипрограммного режима работы следующие возможности: динамическое перемещение адресов, при котором отдельные участки программы могут размещаться в различных областях оперативной памяти; защиту памяти от несанкционированного доступа; разделение памяти между различными программами.

Технические характеристики СМ-2420

Принцип организации управления	Микропрограммный
Формат обрабатываемых данных, бит:	
числа с фиксированной запятой	8; 16; 32
» » плавающей »	32, 64
логические операнды	8; 16
Диапазон представления чисел с фиксированной запятой:	
в операциях над словами со знаком	От -2^{15} до $2^{15} - 1$
в операциях над словами без знака	От 0 до $2^{16} - 1$
в операциях над байтами со знаком	От -2^7 до $2^7 - 1$
в операциях над байтами без знака	От 0 до $2^8 - 1$
Диапазон представления абсолютных величин чисел с плавающей запятой:	
обычной точности	От 2^{-128} до $(1 \div 2^{-24}) 2^{127}$
высокой » 	От 2^{-128} до $(1 \div 2^{-56}) 2^{127}$
Число команд:	
базового набора	92
с фиксированной запятой	4
» плавающей »	46
диспетчера памяти	2
общего применения	7
диагностирования	1
Адресность команд	Нуль-, одно- и двухад- ресные
Число видов адресации	12
Время выполнения команд с фиксированной запятой, мкс:	
пересылка, сложение, вычитание формата регистр—регистр	1
пересылка формата регистр—память	2,5
сложение, вычитание формата регистр—память	2,8
пересылка формата память—память	3,2
сложение, вычитание формата память—память	3,8
умножение	8,6
деление	9,8
Время выполнения команд с плавающей запятой, мкс:	
сложение, вычитание с обычной и высокой точностью	11,0
умножение, деление с обычной точностью	17,0
умножение, деление с высокой точностью	27,0

Производительность по миксхарактеристикам, тыс. оп./с.	
при расчетах с фиксированной запятой	307
при расчетах с плавающей запятой	228
Система прерываний	Приоритетная, пяти- уровневая
Скорость обмена данными, кслов/с:	
по КПДП	800
» программному каналу . .	50
Время реакции, мкс:	
на прерывание	8,0
» запрос прямого доступа	2,5
Емкость встроенной памяти, кбайт	248
Время выборки из встроенной памяти, мкс:	
без коррекции	0,63
с коррекцией	0,8
Максимальная емкость адресуемой памяти, кслов	1920
Максимальное время цикла встроенной памяти, кслов	1,6
Разрядность адреса, генерируемого диспетчером памяти, бит	22
Защита памяти при операции запись—чтение	Имеется
Тип системного интерфейса связи с внешними устройствами	ОШ
Система контроля	Контроль хранения информации в оперативной памяти с исправлением одиночных и обнаружением двойных ошибок; контроль по паритету микрокоманд в памяти микрокоманд процессора
Система диагностики	Микропрограммная и программная диагностика процессора и оперативной памяти
Автоматический рестарт	Имеется
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220 $\begin{smallmatrix} +10\% \\ -15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А . .	500
Габаритные размеры, мм	783,5×482,6×354,8
Масса, кг	60

Цена 4,0 тыс. руб. Производство СССР.

2.8. Процессор СМ-1600.2620

Центральным обрабатывающим устройством вычислительного комплекса СМ-1600 является процессор СМ-1600.2620. Он выполнен на платах Е2 второй очереди СМ ЭВМ.

В состав СМ-1600.2620 входят: базовый модуль процессора на шести платах; модуль арифметики с плавающей запятой на трех платах; модуль динамического микропрограммирования на двух платах; модуль обслуживания на одной плате.

Базовый модуль процессора обеспечивает реализацию базовой системы команд, включающей 48 стандартных и 13 дополнительных команд.

В базовую часть процессора входят диспетчер памяти для автоматического преобразования 16-разрядных виртуальных адресов программы в 18-разрядные физические адреса ОШ и разбиения памяти на страницы, а также защиты от несанкционированного доступа. Устройство управления в СМ-1600.2620 схемно-микропрограммное: схемное преобладает в аппарате связи с интерфейсом ОШ и в диспетчере памяти; микропрограммное используется в базовом модуле и модуле арифметики с плавающей запятой.

Модуль арифметики с плавающей запятой и модуль динамического микропрограммирования являются дополнительными устройствами, подсоединяемыми к внутренней шине процессора. Модуль арифметики с плавающей запятой реализует 46 команд обработки данных. Модуль динамического микропрограммирования позволяет пользователям создавать свои собственные наборы команд и микропроцедур.

Модуль обслуживания обеспечивает автоматическую проверку функционирования аппаратуры процессора СМ-1600.2620 при каждом нажатии на кнопку «Пуск» или при включении питания и эмуляцию пультовых операций для оператора, находящегося за системным видеотерминалом. Может работать как таймер.

Процессор СМ-1600.2620 управляет приоритетным обменом информацией между оперативным запоминающим устройством и внешними устройствами комплекса, а также выполняет полную систему команд УВК СМ-4 и СМ-1420. Указанный процессор программно совместим с ранними моделями СМ ЭВМ.

Технические характеристики СМ-1600.2620

Параметры организации управления	Система микропрограммный
Формат обрабатываемых данных, бит:	
числа с фиксированной запятой . . .	8; 16
» » плавающей »	32
логические операнды	1; 8; 16
Число команд:	
стандартного набора СМ-4	48
обработки данных с плавающей запятой	46
дополнительного набора	13
Время выполнения операций, мкс:	
арифметических с фиксированной запятой	1,3—9,2
арифметических с плавающей запятой	15,0—33,0
Система прерываний	Приоритетная, пятиуровневая
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	300
Габаритные размеры, мм	482,6×710×308,5
Масса, кг	35

Цена 6,0 тыс. руб. Производство СССР.

2.9. Специализированный процессор СМ-2104.0506

В вычислительном комплексе СМ-1600 используется специализированный процессор СМ-2104.0506 для реализации полной системы команд комплекса М-5000.

В ВК СМ-1600 процессор СМ-2104.0506 сопрягается с процессором СМ-1600.2620 и внешними устройствами через системный интерфейс ОШ, а с оперативной памятью—через ОШ и непосредственно.

Технические характеристики СМ-2104.0506

Формат обрабатываемых данных:	
десятичной арифметики, десятичных разрядов	1—31 и знак
алфавитно-цифровых символов, бит	1—256
Форма представления чисел	С фиксированной запятой

Время выполнения операций над двумя 4-разрядными числами со знаком, мкс:		
сравнение		27
сложение		28
умножение		90
деление		130
Производительность спецпроцессора, тыс. команд/с		80
Потребляемая мощность, В·А		370
Габаритные размеры, мм	482,6×710×308,5	
Масса, кг		40

Производство СССР.

2.10. Десятичный специализированный процессор СМ-0502

Для увеличения скорости работы комплексов на базе процессоров СМ-3П, СМ-4П при обработке числовой информации, представленной в десятичной системе счисления, предназначен десятичный специализированный процессор СМ-0502 (СМ-54/10-4). Он позволяет применять в комплексе любую программу из номенклатуры программного обеспечения СМ-3, СМ-4, оперирующую десятичными числами. Наряду с обработкой числовой информации он выполняет следующие действия: чтение данных из запоминающих устройств с помощью системы прямого доступа; хранение данных в оперативной памяти с помощью системы прямого доступа; обнаружение и индикацию девяти типов различных ошибок; обработку ошибок при прерываниях.

Конструктивно процессор выполнен в виде автономного комплектного блока, в котором размещаются блоки элементов микропрограммного управления, элементов арифметических операций, ввода—вывода, источники питания и вентиляторы.

Процессор СМ-0502 подсоединяется к магистралям интерфейса ОШ через разъем центрального процессора либо через разъем к ОШ другого устройства, входящего в этот же комплекс.

Технические характеристики СМ-0502

Принцип организации управления	Микропрограмм- ный
Представление арифметических операндов	Одна десятичная цифра на байт
Длина операндов, десятичный знак	От 1 до 15
Число адресуемых регистров	3
Число выполняемых инструкций	14
Тип адресации	Абсолютная
Разрядность адреса, бит	16
Время выполнения основных инструкций, мкс:	
сложение, вычитание	7,5
умножение (семизначных чисел)	44
деление (семизначных чисел)	250
умножение, деление на 10	6
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Мощность, В·А	130
Габаритные размеры, мм	178×483×720
Масса, кг	16

Национальный шифр изделия СИД 2201.
Производство Республики Куба.

2.11. Программируемый таймер СМ-2001

Отработку заданных интервалов времени, их измерение, контроль работоспособности управляющего вычислительного комплекса, формирование серий импульсов, используемых в других устройствах, осуществляет программируемый таймер СМ-2001. Он используется в управляющих вычислительных комплексах на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П.

Таймер выполнен на одном блоке элементов. Присоединение таймера осуществляется через интерфейсный системный блок, например через СМ-0101.

Технические характеристики СМ-2001

Способ работы	С прерыванием; повторение с прерыванием; без прерывания; чтение внешних сигналов
Точность интервала времени (определяется кварцевым генератором), %	$\pm 0,01$
Частота тактовых сигналов, Гц	50, 10 000, 100 000
Элементная база	Интегральные схемы типа ТТЛ

Интерфейс	ОШ
Напряжение питания, В	5
Габаритные размеры блока элементов, мм	280×14×240
Масса, кг, не более	0,45

Цена 0,17 тыс. руб. Производство СССР, ЧССР.

2.12. Расширитель арифметики СМ-3

Для использования в составе УВК СМ-3 предназначен расширитель арифметики РА СМ-3. Устройство повышает производительность комплекса за счет аппаратной реализации арифметических операций с фиксированной запятой. В результате применения РА существенно сокращается общее время выполнения универсальных подпрограмм обработки чисел с плавающей запятой.

Конструктивно блок РА СМ-3 представляет собой системный типовой блок, который устанавливается в типовом автономном комплектном блоке СМ ЭВМ.

Технические характеристики РА СМ-3

Тип интерфейса	ОШ
Особенности связи по общей шине . . .	Обмен данными в режиме устрой- ство—исполнитель
Разрядность обрабатываемых данных, бит	8; 16; 32
Время выполнения операций (без учета операций загрузки операндов и выборки ре- зультата), мкс, не более:	
умножение двух 16-разрядных чисел с получением 32-разрядного результа- та	4
деление 32-разрядного числа на 16-раз- рядное с получением 16-разрядного частного и 16-разрядного остатка . .	4,5
арифметический или логический сдвиг 32-разрядного числа на число разря- дов, заданное перед началом операции	4
Режим работы	Непрерывный
Напряжение питания, В	+5
Потребляемая мощность, В·А, не более	20
Габаритные размеры, мм	267×456×68
Масса, кг, не более	3,5
Наработка на отказ, ч	6000
Срок службы, лет	6

Цена 1,3 тыс. руб. Производство СССР.

2.13. Блок системный интерфейсный СМ-0101

Для присоединения оборудования к управляющим вычислительным комплексам на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П предназначен блок системный интерфейсный (БСИ) СМ-0101. Он представляет собой кассету, используемую для размещения блоков элементов. Монтаж, выполненный на разъемах кассеты, обеспечивает соединение линий системного интерфейса ОШ через разъемы с блоками элементов.

Через БСИ к комплексу подключаются устройства, выполненные на одном блоке элементов, например программируемый таймер СМ-2001, модуль полупроводниковой памяти СМ-3501.

В СМ-0101 могут быть установлены интерфейсные платы и универсальные контроллеры с выходом на малые интерфейсы СМ ЭВМ (например, СМ-6001, СМ-6002). Через них возможно присоединение к комплексам до четырех устройств СМ ЭВМ, имеющих выход на малые интерфейсы.

В БСИ возможно размещение до четырех блоков элементов, интерфейсных плат или универсальных контроллеров.

Цена 0,2 тыс. руб. Производство СССР.

2.14. Интерфейсные платы СМ-0102

Для подключения приборов измерительной техники, выполненных с выходом на интерфейс информационно-измерительных систем ИИС-2, к вычислительным управляющим комплексам СМ ЭВМ, построенным на основе процессоров СМ-3П, СМ-4П, предназначены интерфейсные платы СМ-0102.

Интерфейсные платы СМ-0102 обеспечивают параллельный обмен информацией устройств контрольно-измерительного комплекса между собой, а также с оперативной памятью вычислительного комплекса.

Конструктивно устройство СМ-0102 состоит из двух блоков элементов, устанавливаемых в БСИ процессора СМ-3П или СМ-4П. В качестве БСИ может быть использовано устройство СМ-0101.

Устройство СМ-0102 соединяется кабелем, имеющим коммутатор разъемов.

Технические характеристики СМ-0102

Максимальная длина кабеля от контроллера до приборного устройства, м	20
Максимальное число подключаемых приборов	15
Сопряжение с процессором	Через ОШ
Сопряжение с приборными устройствами	Через ИИС-2
Метод передачи	Асинхронный
Число информационных, передаваемых параллельно разрядов	8
Напряжение питания, В	5
Потребляемая мощность, В·А, не более	15
Габаритные размеры каждого блока элементов, мм	280×240×15
Масса, кг	1,2

Производство ЧССР.

2.15. Блок расширения системы

Подключение дополнительных внешних устройств к управляющим вычислительным комплексам типа СМ-3, СМ-4 производится с помощью блока расширения системы (БРС).

Блок расширения системы изготавливается в трех вариантах: БРС-1, БРС-2, БРС-3. БРС-1 содержит один блок кассетный интерфейсный (БКИ), а БРС-2 — два таких блока. БРС-3 в своем составе не имеет БКИ и включает только один блок питания. Блок кассетный интерфейсный отвечает требованиям интерфейса ОШ. Один БКИ позволяет подключать к комплексам до шести контроллеров внешних устройств, которые представляют собой два блока элементов (селектор и драйвер) и кабель для внешних устройств. Селектор определяет адрес внешнего устройства и производит прерывание и управление режимами работы контроллера. Драйвер выполняет специфические функции логического управления механизмом внешнего устройства. Если после БРС к комплексам не подключаются внешние устройства в виде двух блоков элементов, отвечающих требованиям согласования с процессорами СМ-3П, СМ-4П, или в виде БКИ, то в БРС устанавливается заглушка.

Блок расширения системы устанавливается в типовую стойку СМ ЭВМ.

Технические характеристики БРС

Питание от однофазной сети переменного тока	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	500
Номинальное напряжение источника питания, В	$5 \pm 0,05$
Допустимый диапазон значений тока нагрузки, А	8—25
Номинальное значение выходного напряжения при токе нагрузки менее 8 А	Не гарантируется
Габаритные размеры, мм	$482,6 \times 767 \times 265,9$
Масса, кг	29

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—50
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена БРС-1, БРС-2, БРС-3 — 1,03; 1,14; 0,92 тыс. руб. соответственно. Производство СССР.

3

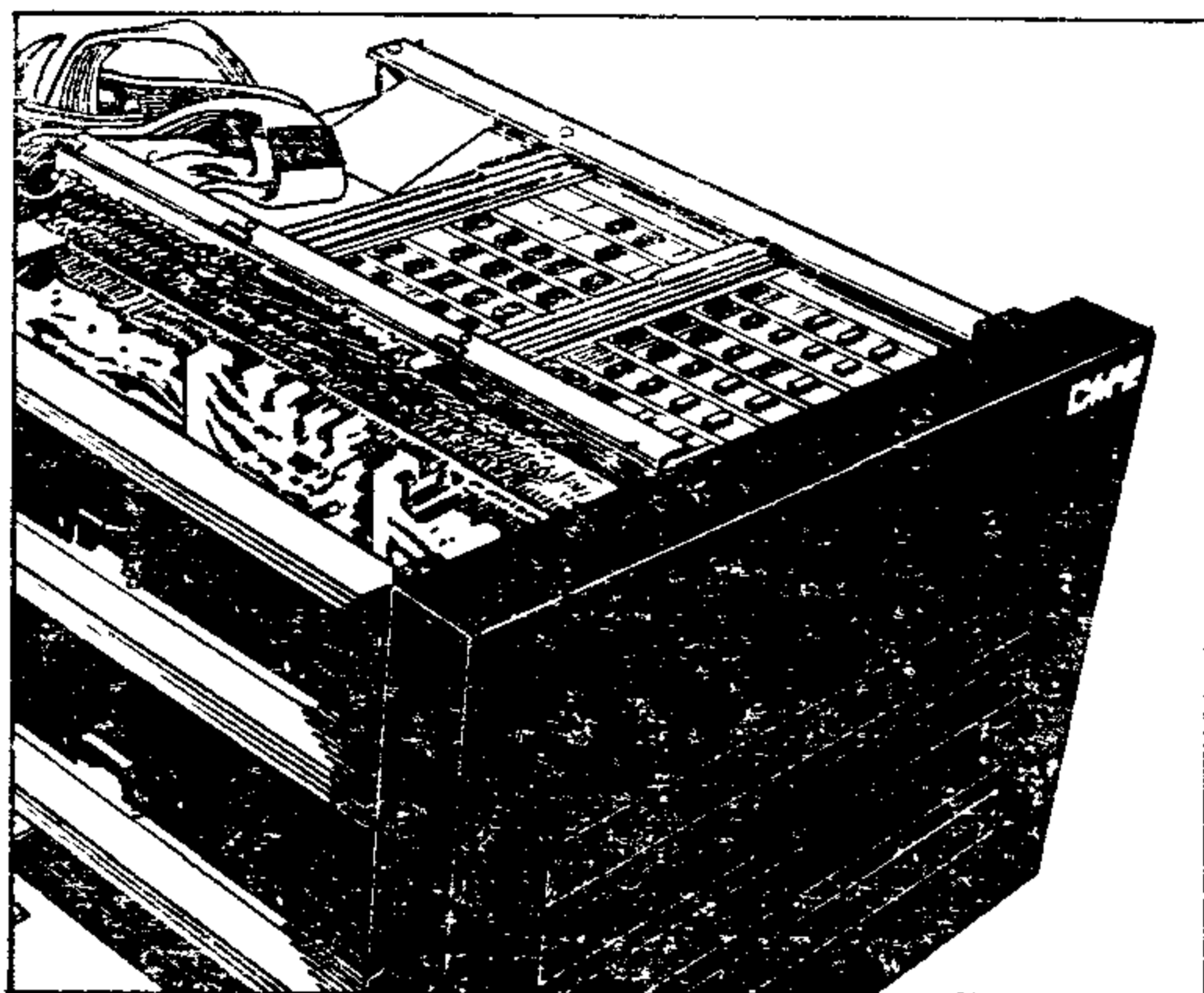
ОПЕРАТИВНЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СМ ЭВМ

3.1. Ферритовое оперативное запоминающее устройство СМ-3100

Прием, хранение и выдача двоичной информации в УВК СМ-3, СМ-4 осуществляются ферритовым оперативным запоминающим устройством СМ-3100.

В состав устройства входят блок памяти, системный блок управления и блок питания. Блок памяти состоит из двух модулей, элементной базой которых является ферритсвый сердечник. Устройство выполнено в виде автономного комплектного блока, устанавливаемого в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Технические характеристики СМ-3100



Емкость, кслов	32
Разрядность слова, бит	18 (в том числе два контрольных)
Время цикла запись—считывание, мкс	1,2
Порядок выборки	Произвольный
Время выборки, мкс	0,6
Интерфейс	ОИШ

Питание от однофазной сети переменного тока	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$
частота, Гц	$50 \pm 1\%$
Потребляемая мощность, В·А	До 500
Габаритные размеры, мм	483×760×355
Масса блока, кг	До 45

Оперативное запоминающее устройство производит следующие операции: запись слова или байта, чтение слова с (без) регенерацией считанной информации или с последующей записью новой информации по тому же адресу. Возможна блокировка обращения к 4 кслов старших адресов. Предусмотрена настройка по адресной сетке с шагом 32 кбайт до 128К. В операциях обмена СМ-3100 участвует как управляемое устройство.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—50
Относительная влажность воздуха при 30 °С, %	90
Атмосферное давление, кПа	84—104,7

Национальный шифр ОЗУ-П32К-18 1.

Производство СССР.

3.2. Ферритовое оперативное запоминающее устройство СМ-3101

Прием, хранение и выдача двоичной информации в управляющие вычислительные комплексы на базе процессоров СМ-3П, СМ-4П осуществляются ферритовым оперативным запоминающим устройством СМ-3101.

В состав устройства входят блок памяти, блок элементов управления и блок питания. Блок памяти комплектуется из модулей емкостью 8 кслов, элементной базой которых является ферритовый сердечник. Логика блока памяти выполнена на интегральных схемах серии ТТЛ и дискретных элементах. Устройство представляет собой автономный комплектный блок, встраиваемый в стандартную стойку СМ, с автономной системой питания и вентиляцией.

Возможно комплектовать память от 8 до 32 кслов и исключать поврежденную зону в 9 кслов. Предусмотрена блокировка обращения к 4 кслов старших адресов. В запоминающем устройстве СМ-3101 имеются встраиваемая

система контроля по четности и схема сохранения информации в памяти при сбое питания. Оперативное запоминающее устройство производит следующие операции: запись слова или байта, чтение слова с (без) регенерацией информации (чтение с паузой).

Технические характеристики СМ-3101

Емкость, кслов	32
Разрядность слова, бит	18 (в том числе два контрольных)
Время цикла, мкс	1,2 (за исключением чтения с паузой)
Время выборки, мкс	0,6
Интерфейс	ОШ
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$
частота, Гц	$50 \pm 1\%$
Потребляемая мощность, В·А	500
Габаритные размеры, мм	483×266×760
Масса, кг	37

Условия эксплуатации

Температура воздуха, °С	25 ± 10
Относительная влажность воздуха, %	30—80
Атмосферное давление, кПа	84—107

Национальный шифр ФВА 32/18/СМ.
Производство ПНР.

3.3. Устройство оперативной памяти СМ-3102

Для приема, хранения и выдачи оперативной информации в двоичном коде в управляющие вычислительные комплексы с системным интерфейсом ОШ предназначено устройство оперативной памяти (УОП) СМ-3102.

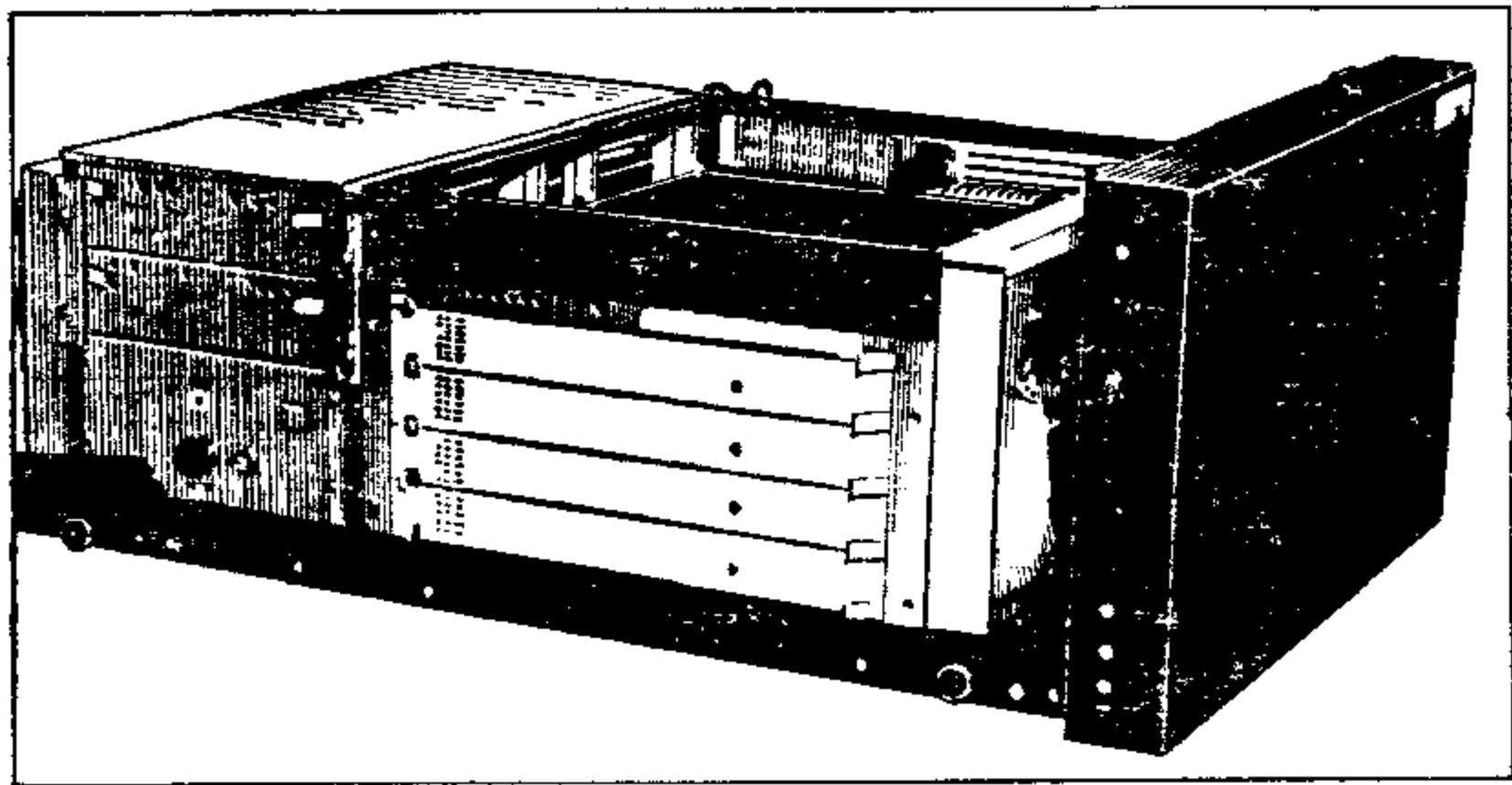
Оно состоит из блока оперативной памяти и блока питания с вентилятором. Блок оперативной памяти включает следующие функциональные узлы: устройство оперативное запоминающее А-211-15 емкостью 4 кслов, узел управления, канал управления операциями, адресные и информационные цепи, каналы линий задержки, узел ввода напряжения питания, разъемы связи с интерфейсом ОШ. Элементной базой блока памяти является кольцевой ферритовый сердечник. Конструктивно блок оперативной памяти выполнен в виде плат с навесным радиомонтажом. УОП представляет собой автономный комплект-

ный блок, встраиваемый в стандартную стойку СМ ЭВМ, с автономной системой питания и вентиляцией.

Выпускается УОП в двух модификациях: СМ-3102 и СМ-3102.01. УОП СМ-3102 содержит четыре оперативных запоминающих устройства А211-15, а СМ-3102.01 — два.

Устройство реализует следующие операции: запись слова или байта, чтение слова с регенерацией или без регенерации (с паузой). В операциях обмена УОП является управляемым по отношению к управляющему устройству (процессору). Продолжение или окончание обмена осуществляется при обязательном сигнале — подтверждении от УОП. При отсутствии подобного сигнала фиксируется ошибка ОШ. УОП обеспечивает контроль четности записываемой информации.

Технические характеристики СМ-3102



Максимальная емкость УОП, кслов	16
Разрядность слова, бит	18 (в том числе два контрольных)
Время цикла, мкс:	
чтение с регенерацией, запись слова или байта	1,2
чтение слова без регенерации	0,7
Порядок выборки	Произвольный
Система выборки	ЗД/З
Время выборки, мкс, не более	0,6
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10 \\ -15 \end{smallmatrix} \%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	400
Габаритные размеры плат, мм	353×350×20,75
Габаритные размеры устройства, мм	482,6×265×772
Масса, кг, не более	32,1

Производство СССР.

3.4. Ферритовое оперативное запоминающее устройство СМ-3103

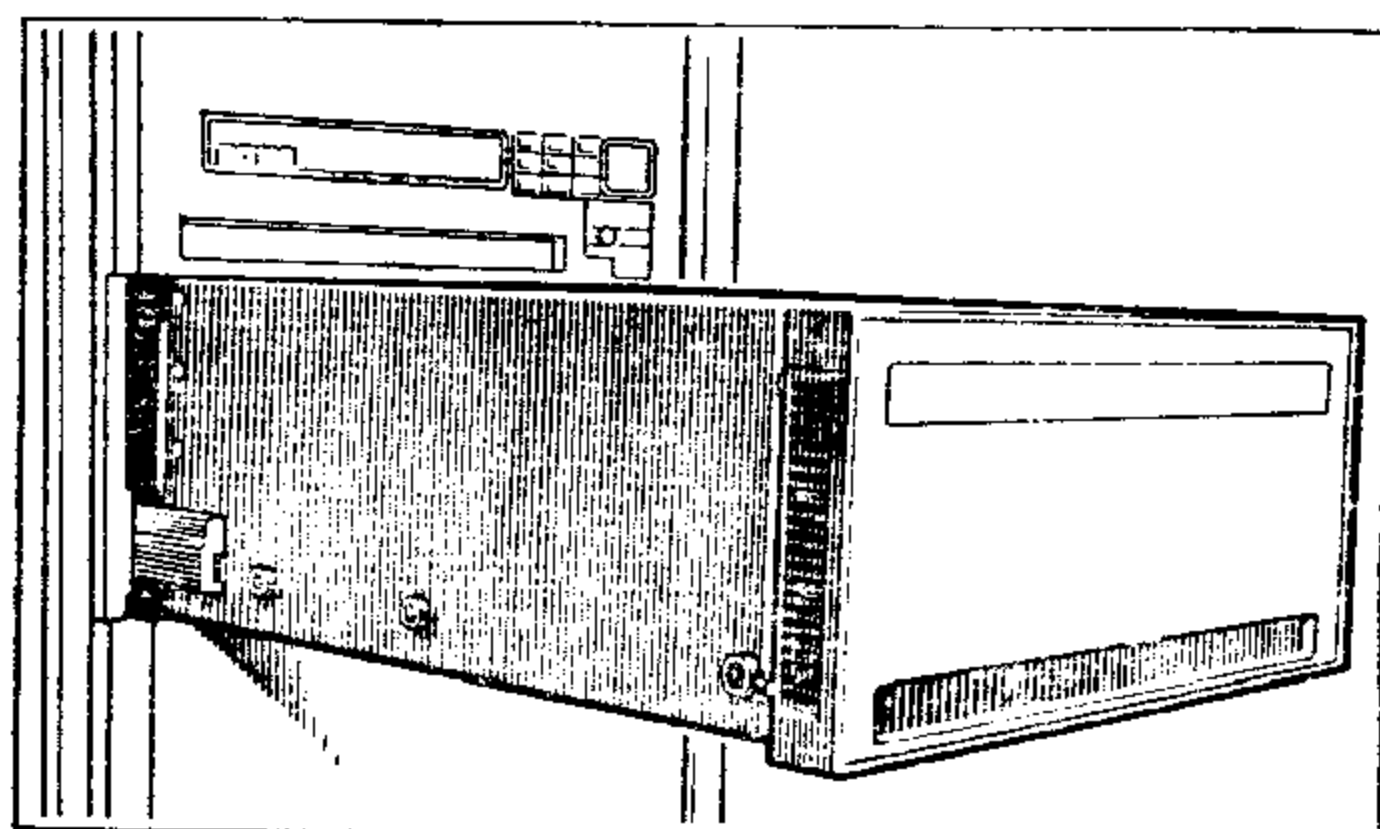
Для приема, хранения и выдачи двоичной информации предназначено ферритовое оперативное запоминающее устройство СМ-3103. Оно используется в управляющих вычислительных комплексах, построенных на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П.

Модульная конструкция устройства позволяет комплектовать оперативную память емкостью от 3 до 32 кслов модулями по 8 кслов.

Предусмотрены блокировка обращения к 4 кслов старших адресов и возможность деления слова на байты. Выполняются следующие операции: чтение слова с регенерацией считанной информации или с последующей записью новой информации по тому же адресу, запись слова или байта. В запоминающем устройстве возможно сохранение информации при отключении питающего напряжения.

Конструктивно устройство представляет собой автономный комплектный блок.

Технические характеристики СМ-3103



Емкость, кслов	32
Разрядность слова, бит	18 (в том числе два контрольных)
Время цикла, мкс. не более	1
Время выборки, мкс. не более	0,4
Используемый интерфейс	ОШ
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	660
Габаритные размеры, мм	483×221×743
Масса, кг, не более	50

Национальный инд. изделия ОФР-32К-18.
Производство ЧССР.

3.5. Оперативное запоминающее устройство СМ-3105

Для приема, хранения и выдачи информации в двоичном коде предназначено оперативное запоминающее устройство СМ-3105. Оно используется в управляющих вычислительных комплексах на основе процессоров СМ-2П для увеличения оперативной памяти.

Устройство выполнено в виде автономного блока с собственным источником питания и вентиляцией, обеспечивающей работоспособность блока, встраиваемого в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Оперативное запоминающее устройство СМ-3105 реализует следующие операции: запись слова по указанному адресу, чтение слова с регенерацией считанной информации.

Технические характеристики СМ-3105

Емкость, кслов	32
Разрядность слова, бит	18 (в том числе два контрольных)
Время цикла, мкс	1,0
Время выборки, мкс	0,5
Число выполняемых операций	2
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Габаритные размеры, мм	483×755×310
Масса, кг	50

Национальный шифр изделия А-211-18.
Производство СССР.

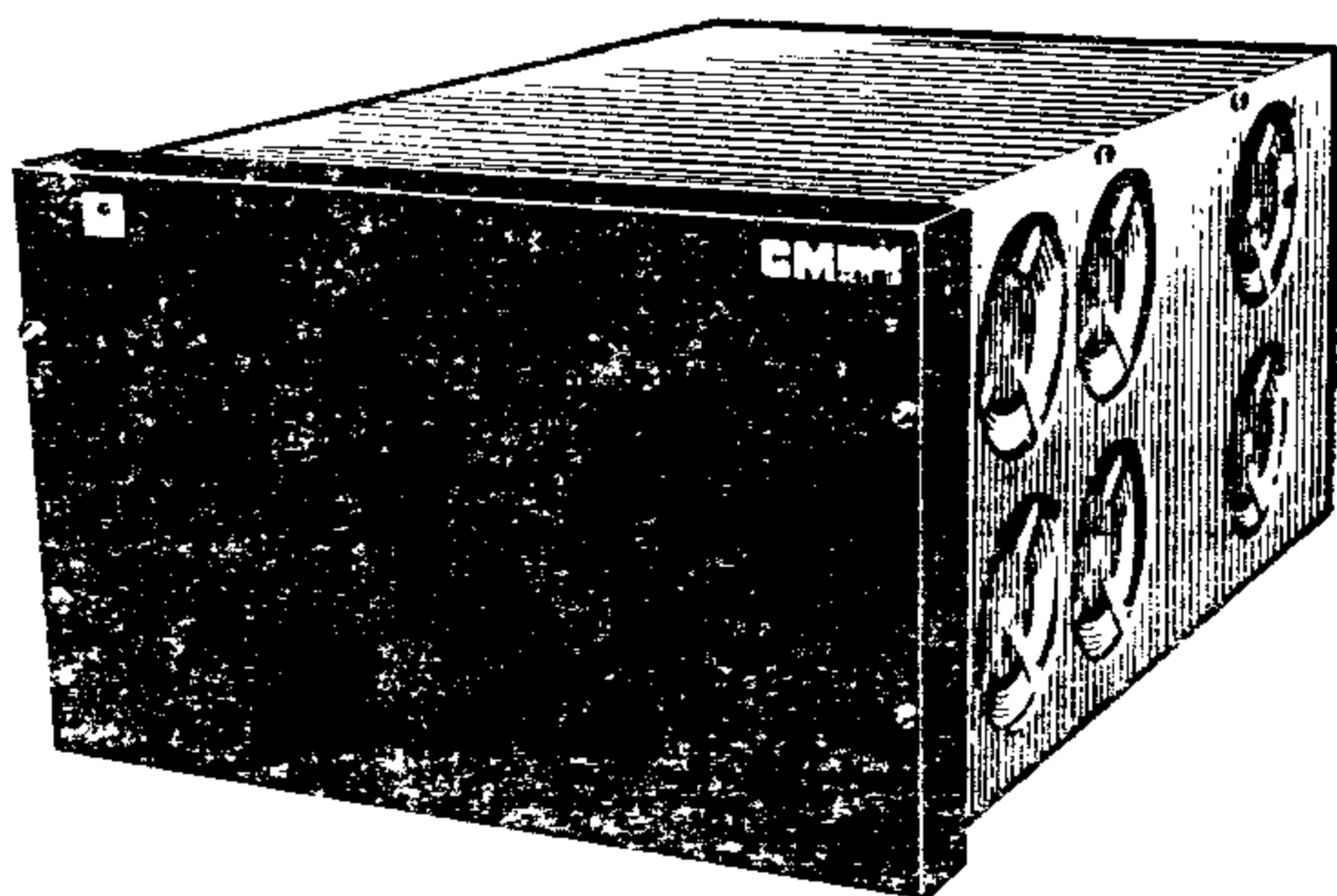
3.6. Оперативная полупроводниковая автономная память СМ-3501

Для приема, хранения и выдачи двоичной информации предназначена оперативная полупроводниковая автономная память СМ-3501. Она используется в целях увеличения объема памяти в управляющих вычислительных комплексах на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П.

Устройство выполнено в виде автономного комплектного блока с собственным источником питания и вентиляцией, обеспечивающей работоспособность блока, встраиваемого в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Конструкция устройства — модульная. В составе устройства могут работать от одного до четырех модулей емкостью по 8 кслов каждый. В каждом модуле предусмотрена блокировка обращения к 4 кслов старших адресов. Для управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-4П возможно наращивание общей емкости памяти до 124 кслов путем нормализованного соединения блоков по 32 и 28 кслов. Осуществляется побайтная запись и чтение.

Технические характеристики СМ-3501



Емкость, кслов	До 32
Емкость модуля, кслов	8 или 4
Разрядность слова, бит	18 (в том числе два контрольных)
Время цикла, мкс, не более	0,8
Время выборки, мкс, не более	0,4
Время сохранения информации при отсутствии напряжения в сети, ч	1
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	250
Масса, кг	30

Национальный шифр ИЗОТ 3501С.
Производство НРБ.

3.7. Полупроводниковое устройство оперативной памяти СМ-3507

Для оперативной записи и выдачи информации в двоичном коде в составе вычислительных комплексов СМ-2, СМ-2М предназначено полупроводниковое устройство оперативной памяти (УОП) СМ-3507.

В УОП входят следующие блоки:

блок управления, тактирующий работу устройства, формирующий управляющие сигналы и адрес регенерации регистров, осуществляющий прием адреса и информации из процессора, обмен информацией с запоминающей средой и выдачу информации в процессор;

блок памяти (4 шт.), рассчитанный на хранение информации и обмен ею с блоками регистров;

блок контроля, предназначенный для запоминания адреса одиночных ошибок и выдачи информации о них в процессор;

блок питания, формирующий напряжения питания (-5 ; $+5$; $+12$ В), необходимые для работы устройства;

блок включения, коммутирующий силовую цепь с напряжением 220 В.

В качестве запоминающих элементов в устройстве применены быстродействующие интегральные микросхемы памяти с произвольной выборкой динамического типа.

Устройство может работать в двух режимах: основном и профилактического контроля. В основном режиме выполняются команды «Запись» и «Считывание». Применение полупроводниковых динамических микросхем памяти позволило реализовать дополнительный режим регенерации: периодическое восстановление хранящейся информации (каждые 2 мс). Регенерация производится рассредоточенным способом, т. е. во время одного цикла регенерации восстанавливается информация в одной строке каждой микросхемы памяти.

Особенность описываемого УОП — наличие блока контроля, где фиксируются коды скорректированных ошибок. Связь между процессором и блоком контроля осуществляется через интерфейс 2К, поэтому возможна одновременная работа в основном и профилактическом режимах. По запросу процессора ошибки, накопленные в блоке контроля, выдаются во внешнюю память вычислительного комплекса и могут быть выведены на печать или видео-терминал. Сведения об ошибках можно также вручную вывести на индикационное поле блока контроля и визуально определить адреса и число ошибок. Наличие блока контроля позволяет оперативно обнаруживать неисправные микросхемы памяти как на этапе настройки, так и в период эксплуатации устройства в составе комплексов СМ-2, СМ-2М.

Устройство вместе с источником питания и вентилятором выполнено в виде автономного комплектного блока. В нем предусмотрено место для установки и подключения коммутатора, который служит для связи устройства с инициативными модулями типа процессора. С помощью коммутатора к устройству может быть подключено до четырех инициативных модулей.

Технические характеристики СМ-3507

Емкость, слов	32 768
Разрядность слова, бит	22 (шесть из них используются для хранения кода Хэмминга)
Время цикла, мкс:	
чтение, не менее	0,8
запись	1
Время выборки, мкс, не более	0,5
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	400
Габаритные размеры, мм	482,6×215,5×692
Масса, кг, не более	30

Национальный шифр А-211-20.
Цена 4650 руб. Производство СССР.

3.8. Оперативное запоминающее устройство СМ-3508.20

Прием, хранение и выдача двоичной информации в вычислительном комплексе СМ-1600 осуществляются оперативным запоминающим устройством СМ-3508.20.

Двухвходовое запоминающее устройство СМ-3508.20 с расслоенной организацией состоит из четырех модулей емкостью каждого 64 кбайта, снабженных схемами управления и контроля, которые производят обнаружение единичных и двойных ошибок и исправление одиночных. Конструктивно СМ-3508.20 выполнено в виде автономного комплектного блока, устанавливаемого в стандартную стойку вычислительного комплекса. Устройство реализует следующие операции: запись слова или байта, чтение слова, чтение слова с паузой.

Технические характеристики СМ-3508.20

Емкость, кбайт	956
Разрядность слова, бит	16
Время цикла, мкс	0,72
Порядок выборки	Произвольный с чередованием адресов внутри модуля
Число выполняемых операций . . .	4
Число каналов доступа, шт.	2
Одновременное обслуживание по каналу	Да
Защита памяти	Программно-схемная
Интерфейс	ОШ
Потребляемая мощность, В·А	350
Габаритные размеры, мм	482,6×710×308,5
Масса, кг	40

Производство СССР.

3.9. Полупроводниковое оперативное запоминающее устройство СМ-3509

Для хранения информации в вычислительных комплексах СМ-3, СМ-4 предназначено полупроводниковое оперативное запоминающее устройство СМ-3509.

Устройство СМ-3509 содержит два входа по интерфейсу ОШ. Оно может быть использовано в двухпроцессорных комплексах. Предусмотрена возможность подключения входов в различной адресной сетке и блокировке 4 кслов старших адресов по каждому из входов. Устройство производит коррекцию одиночной и обнаружение двойной (любого четного числа) ошибок.

При подключении источника резервного питания устройство сохраняет информацию при пропадании напряжения сети. СМ-3509 выпускается в четырех модификациях, отличающихся объемом и быстродействием: СМ-3509.01, СМ-3509.02, СМ-3509.03, СМ-3509.04.

Устройство выполнено в виде автономного комплектного блока, устанавливаемого в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Технические характеристики СМ-3509

Емкость, кслов:			
СМ-3509.01			64
СМ-3509.02			32
СМ-3509.03			64
СМ-3509.04			32
Разрядность слова, бит:			
СМ-3509.01	22	} Шесть из них используются для хранения кода Хэмминга	
СМ-3509.02	22		
СМ-3509.03	22		
СМ-3509.04	22		
Время цикла, мкс:			
СМ-3509.01			0,63
СМ-3509.02			0,71
СМ-3509.03			0,63
СМ-3509.04			0,71
Время выборки, мкс:			
СМ-3509.01			0,63
СМ-3509.02			0,71
СМ-3509.03			0,63
СМ-3509.04			0,71
Время выполнения операций чтения и записи, мкс:			
СМ-3509.01			1,0
СМ-3509.02			1,2
СМ-3509.03			1,0
СМ-3509.04			1,2
Питание от сети переменного тока:			
напряжение, В			$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц			50 ± 1
Потребляемая мощность от сети, В·А			150
Потребляемая мощность от источника питания 12 В, Вт			18
Габаритные размеры каждой модифи- кации, мм			483×770×177
Масса, кг			21—24

Производство СССР.

3.10. Модуль полупроводниковой памяти СМ-3510

Прием, хранение и выдача двоичной информации осуществляются модулем полупроводниковой памяти СМ-3510. Он используется в управляющих вычислительных комплексах на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П.

Предусмотрено определение с помощью внутренних перемычек различных пределов используемого в устрой-

стве объема памяти: 0—4К, 0—8К, 0—12К, 0—16К и адресов ячеек модуля памяти в следующих диапазонах: 0—16К, 16—32К, 32—48К, 48—64К, 64—80К, 80—96К, 96—112К, 112—128К. Имеется возможность блокировать обращение к 4К старших адресов и деление слов на байты. Выполняются операции чтения слова, чтения слова с последующей записью новой информации по тому же адресу, запись слова или байта. Схема контроля по паритету, входящая в состав устройства, может быть при необходимости отключена.

Конструктивно модуль полупроводниковой памяти выполнен в виде блока элементов. Предусмотрена возможность подключения резервных источников питания.

Технические характеристики СМ-3510

Емкость, кслов	16
Разрядность слова, бит	18 (в том числе два контрольных)
Время цикла, мкс	0,7
Время выборки, мкс	0,55
Интерфейс	ОШ
Напряжение питания от вторичных источников, В	5; 12
Габаритные размеры, мм	425×240×11
Масса, кг, не более	0,5

Национальный шифр изделия ОРРNMOS16К18.
Производство ЧССР.

3.11. Оперативная полупроводниковая память СМ-3511

Для приема, хранения и выдачи двоичной информации предназначена оперативная полупроводниковая память СМ 3511. Она используется в управляющих вычислительных комплексах на основе процессора СМ-4П.

Предусмотрено определение с помощью внутренних перемычек различных пределов используемого в устройстве объема памяти: 0—16К, 0—32К, 0—48К, 0—64К, 0—80К, 0—96К, 0—112К, 0—128К. Имеется возможность блокировать обращения к 4К старших адресов и делить слова на байты. Для достижения высокой надежности применяется метод записи — считывания с использованием избыточных разрядов, позволяющий исправлять одиночную ошибку и обнаруживать двойную. Устройство

оперативной памяти реализует следующие операции: запись слова или байта, чтение слова, чтение слова с последующей записью новой информации по тому же адресу.

Конструктивно полупроводниковая память СМ-3511 выполнена в виде двух механически соединенных блоков элементов.

Присоединение к системному интерфейсу ОШ осуществляется путем вставки в разъемы процессора СМ-4П.

Технические характеристики СМ-3511

Емкость, кслов	128
Разрядность слова, бит	22 (шесть из них используются для хранения кода Хэмминга)
Время цикла, мкс	0,8
Время выборки, мкс	0,6
Число выполняемых операций	4
Напряжение питания от вторичных источников, В	5; 12
Габаритные размеры, мм	425×240×26
Масса, кг, не более	2

Национальный шифр изделия ОРРNMOS128К.
Производство ЧССР.

4

УСТРОЙСТВА УПРАВЛЕНИЯ СМ ЭВМ

4.1. Устройство управления СМ-5001

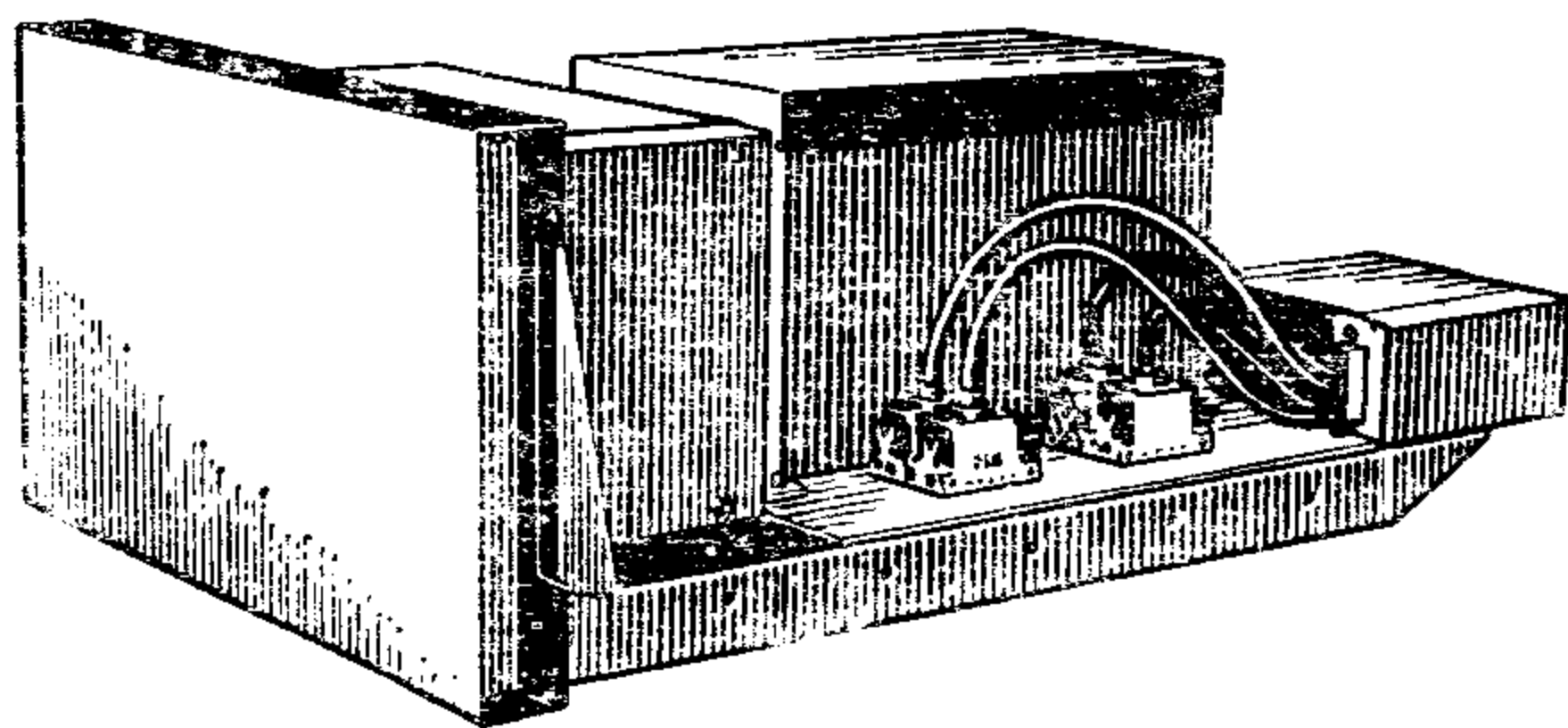
Для управления малогабаритными накопителями на магнитных лентах в режиме обмена информацией с устройствами УВК служит устройство управления (контроллер) СМ-5001. Через контроллер осуществляется подключение накопителей к магистралям интерфейса ОШ процессоров СМ-3П и СМ-4П.

В состав контроллера входит оборудование, позволяющее обеспечивать обмен информацией с оперативной памятью и другими устройствами УВК без участия процессора (внепроцессорный обмен по уровню приоритета «прямой доступ»). Контроллер присоединяется к устройствам УВК посредством системного интерфейса ОШ, а к накопителям — через малый интерфейс СМ ЭВМ малогабаритных накопителей на магнитных лентах.

Контроллер выполнен в виде автономного комплектного блока, встраиваемого в стандартную стойку СМ ЭВМ.

К контроллеру могут быть подключены накопители, работающие со скоростями движения ленты 32, 64, 96, 114 и 190 см/с и плотностью записи 32 бит/мм в соответствии с рекомендациями ИСО Р 1863—1971 и использующие метод записи без возврата к нулю (БВН).

Технические характеристики СМ-5001



Тип подключаемых накопителей	СМ-5300; СМ 5302
Число подключаемых накопителей	1—4
Формат передаваемой информации в УВК	Слого

Разрядность слова, бит	16
Формат передаваемой информации накопителю	Один разряд
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	200
Габаритные размеры, мм	483×266×760
Масса, кг	30

Национальный шифр изделия ИЗОТ5000С.
Производство НРБ.

4.2. Контроллер устройства внешней памяти на магнитной ленте СМ-5002

В УВК СМ-3 или СМ-4 системы малых ЭВМ применяется контроллер устройства внешней памяти на магнитной ленте (КУВПМЛ) СМ-5002.

Устройство состоит из блоков управления общей шиной, записью, воспроизведением, счетчиком задержки, блоков признаков состояния, захвата общей шины, обработки данных общей шины, управления накопителями на МЛ, автономного режима, дешифратора адреса, генератора, панели управления.

Контроллер выполняет следующие функции:

- дешифрацию адреса НМЛ и логическое подключение его к УВК, а также логическое отключение НМЛ после завершения команды или по команде из процессора;
- дешифрацию кодов команд, принятых из УВК;
- прием и передачу информации, поступающей из УВК и в УВК;
- синхронизацию передачи информации;
- передачу в УВК информации о состоянии устройства и НМЛ;
- контроль информации;
- прием и передачу информации НМЛ;
- управление работой накопителя на машинной ленте.

Варианты исполнения контроллера зависят от выбранного НМЛ, так СМ-5002.01 соответствует НМЛ А-311-2.

Возможность подключения различных типов НМЛ достигается сменой трех блоков элементов (БЭ). Например, СМ-5002.01 может работать с блоками элементов

БЭ-В905/0011, БЭ-905/0015, СМ-5002.02 — с БЭ-В905/0011, БЭ-В905 0011, БЭ-В905/0017, БЭ-В905.0001.

Контроллер рассчитан на подключение НМЛ с плотностью записи 32 бит/мм и способом записи БВН-1. Он обеспечивает взаимный обмен информацией при помощи магнитных лент между СМ и ЕС ЭВМ, причем расположение информации на записанных магнитных лентах должно соответствовать ГОСТ 12065—74.

Технические характеристики СМ-5002

Число подключаемых накопителей на МЛ	4
Максимальная скорость передачи информации между контроллером и процессором, байт/с	64 000
Максимальное время задержки разрешения на захват шины в режиме прямого доступа, мкс:	
для А-311-2	15,6
» СМ-5300	37,3
Максимальное время ожидания ответного стробирующего сигнала, мкс:	
для А-311-2	13
» СМ-5300	31,2
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10 \\ 15 \end{smallmatrix} \%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А	0,25
Блок питания Б-233/1:	
выходное стабилизированное напряжение, В	5
ток нагрузки, А	12,5
Защита контроллера от помех	Световой фильтр
Световой фильтр:	
амплитуда, В	50
длительность, с	От 10^{-7} до 10^{-3}

Контроллер предназначен для круглосуточной эксплуатации в районах с умеренным климатом.

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	5—50
Относительная влажность при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	80—107

Производство ПНР.

4.3. Устройство управления накопителями на магнитной ленте СМ-5003

Для подключения накопителей на магнитной ленте с плотностью записи 32 или 64 бит/мм предназначено устройство управления накопителями на магнитной ленте СМ-5003. Оно используется в составе комплексов СМ ЭВМ.

В устройстве управления имеются двенадцать адресуемых регистров. Устройство выполняет следующие команды: перевод в местное управление, перемотку, сброс НМЛ, стирание, запись МТЗ, шаг на зону вперед, шаг на зону назад, проверку записи вперед, проверку записи назад, запись, воспроизведение, воспроизведение при движении ленты в обратном направлении.

Конструктивно устройство выполнено в виде автономного комплектного блока, устанавливаемого в стойку СМ ЭВМ. Занимает по высоте восемь уровней.

Технические характеристики СМ-5003

Число подключаемых НМЛ	До 4
Скорость передачи информации, кбайт/с	64; 126
Метод записи	БВН-1 (без возвращения к 0) и (или) фазокодированный ФК
Плотность записи, бит/мм	32; 63
Контроль информации	Вертикальный продольный, циклический продольный
Число выходов на интерфейс ОШ	2
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт·А	0,25
Масса, кг	40

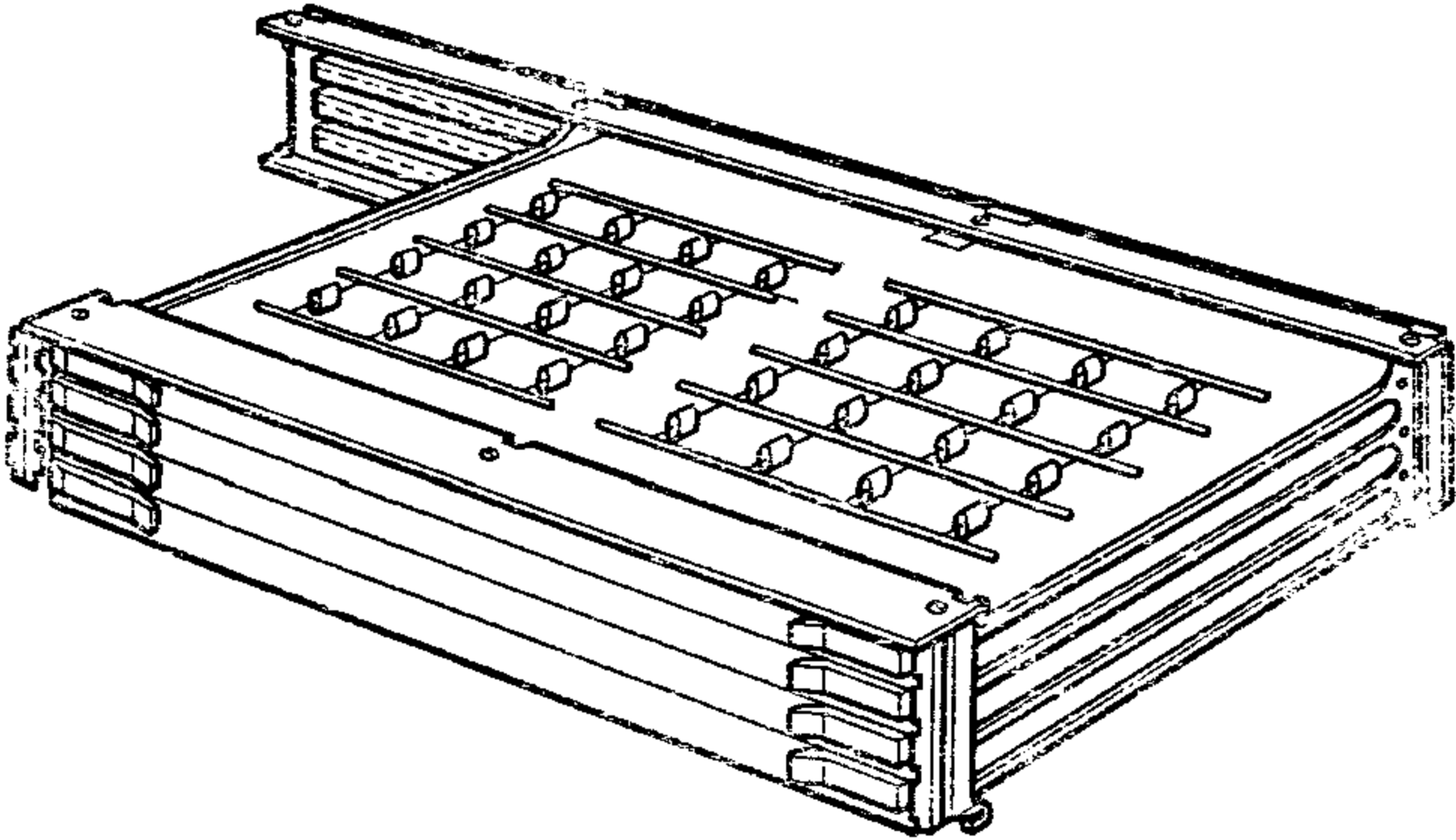
Производство СССР.

4.4. Устройство управления СМ-5102

Управление работой накопителей на сменных магнитных дисках в режиме обмена информацией с устройствами УВК осуществляется устройством управления (контроллером) СМ-5102. С его помощью накопители подключаются к магистралям интерфейса ОШ процессоров СМ-3П и СМ-4П.

В состав контроллера входит оборудование, позволяющее обеспечивать обмен информацией с оперативной памятью и другими устройствами УВК без участия процессора (внутрипроцессорный обмен по уровню приоритета «прямой доступ»). Контроллер присоединяется к устройствам УВК посредством системного интерфейса ОШ, а к накопителям посредством малого интерфейса СМ ЭВМ для накопителей на магнитных дисках кассетного типа.

Технические характеристики СМ-5102

		
Тип подключаемых накопителей	СМ-5401	
Число подключаемых накопителей	1—4	
Обмен информацией с устройствами УВК:		
формат передаваемой информации	Слово	
разрядность слова, бит	16	
Обмен информацией с накопителями:		
формат передаваемой информации	По одному разряду	
скорость обмена, Мбит/с	2,5	
частота вращения дисков, мин ⁻¹	2400	
Конструктивное исполнение	Встраиваемый блок	
Напряжение питания, В	5	
Максимально потребляемый ток, А	8	
Масса, кг, не более	4	

Производство ПНР.

4.5. Устройства управления СМ-5105, СМ-5105.01

Для управления работой накопителей на сменных магнитных дисках в режиме обмена информацией с устройствами УВК предназначены устройства управления (кон-

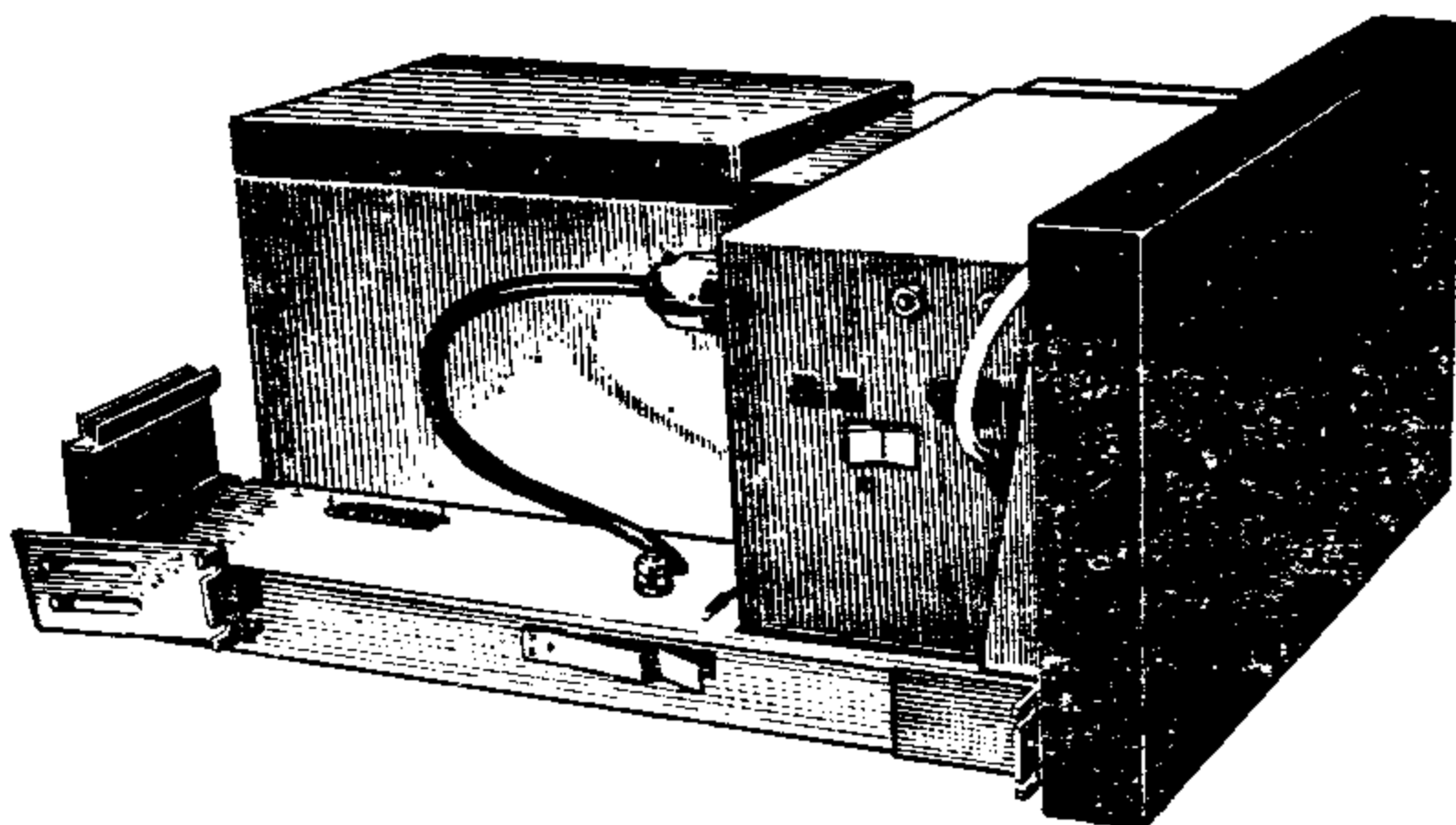
троллеры) СМ-5105, СМ-5105.01. Через них осуществляется подключение накопителей к магистрали интерфейса ОШ процессоров СМ-3П и СМ-4П.

В состав контроллеров входит оборудование, позволяющее обеспечивать обмен информацией с оперативной памятью и другими устройствами УВК без участия процессора (внепроцессорный обмен по уровню приоритета «прямой доступ»).

Контроллеры присоединяются к устройствам УВК посредством системного интерфейса ОШ, а к накопителям — через малый интерфейс СМ ЭВМ для накопителей на магнитных дисках кассетного типа.

Контроллеры выполнены в виде автономного комплектного блока, вставляемого в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Технические характеристики СМ-5105, СМ-5105.01



Тип подключаемых накопителей . . .	СМ-5400, СМ-5401, СМ-5403
Число подключаемых накопителей . .	1—4
Обмен информацией с устройствами УВК:	
формат передаваемой информации	Слово
разрядность слова, бит	16
скорость обмена, кслов/с	150
Обмен информацией с накопителями:	
формат передаваемой информации	По одному разряду
скорость обмена, Мбит/с	2,5
Объем буферной памяти, слов	5
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	100
Габаритные размеры, мм	483×266×760
Масса, кг	30

Производство НРБ.

**4.6. Универсальный контроллер
с выходом на ИРПР СМ-6001**

Для подключения к вычислительным комплексам СМ-3 и СМ-4 периферийных устройств, имеющих выход на малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПР (интерфейс радиальный с параллельной передачей информации), предназначен универсальный контроллер с выходом на ИРПР СМ-6001. Он обеспечивает подсоединение одного из следующих устройств ввода — вывода: перфоленточного или печатающего устройства с клавиатурой или дисплея с клавиатурой. СМ-6001 состоит из одного канала ввода и одного канала вывода. Конструктивно контроллер выполнен в виде блока элементов, который устанавливается в системный интерфейсный блок, например в СМ-0101.

Технические характеристики СМ-6001

Интерфейс со стороны процессора	ОШ
Интерфейс со стороны периферийного устройства	ИРПР
Число отдельных каналов:	
ввода	1
вывода	1
Метод передачи	Асинхронный
Число информационных разрядов, передаваемых параллельно	8
Максимальное расстояние от периферийного устройства до контроллера, м	15
Напряжение питания, В	5
Потребляемая мощность, В·А, не более	10
Габаритные размеры, мм	280×240×14
Масса, кг, не более	0,4

Национальный шифр УКПР-8.
Производство ЧССР.

**4.7. Универсальный контроллер
с выходом на ИРПС, С2 СМ-6002**

Для подключения к вычислительным комплексам СМ-3 и СМ-4 периферийных устройств и терминалов, имеющих выход на интерфейс «Стык 2» (С2) или малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПС (интерфейс радиальный с последовательной передачей информации), предназначен универсальный контроллер с выходом на ИРПС, С2 СМ-6002. Он состоит из одного канала ввода и одного канала вывода.

В качестве периферийных устройств и терминалов могут использоваться алфавитно-цифровые печатающие устройства и дисплеи как с клавиатурой, так и без нее. Удаленные терминалы подсоединяются через модемы и линии связи, а локальное подключение осуществляется через нуль-модемы. Конструктивно контроллер выполнен в виде одного блока элементов, устанавливаемого в системный интерфейсный блок, например СМ-0101.

Технические характеристики СМ-6002

Интерфейс со стороны процессора	ОШ
Интерфейс со стороны периферийного устройства	ИРПС, С2
Максимальное расстояние от периферийных устройств до контроллера при непосредственном подключении, м	До 500
Число отдельных каналов:	
ввода	1
вывода	1
Режимы передачи	Симплексный, полудуплексный, дуплексный
Метод передачи	Асинхронный, стартстопный
Скорость передачи информации, бод	50, 100, 200, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600
Число информационных разрядов	5, 6, 7, 8 (устанавливаются перемычками)
Число стоп-разрядов	1; 1.5; 2 (устанавливаются перемычками)
Контроль передачи	По паритету
Двойной буфер	Имеется
Сигнализация ошибки формата	»
Сигнализация переполнения	»
Питание от вторичных источников:	
напряжение, В	+5, -12; +12;
ток, А, соответственно	2; 0,15; 0,1
Потребляемая мощность, В·А, не более	14
Габаритные размеры, мм	280×240×14
Масса, кг, не более	0,5

Национальный шифр УКПС.
Производство ЧССР.

4.8. Универсальный программируемый контроллер СМ-4301

Для построения контроллеров внешних запоминающих устройств (накопителей на магнитных дисках, магнитных лентах, кассетных магнитных лентах и т. п.), контролле-

ров группового управления несколькими различными устройствами медленной периферии (например, одновременного управления алфавитно-цифровой печатью, дисплеем и перфоленточной станцией), автономных устройств и систем подготовки данных, а также для использования в системах числового программного управления предназначен универсальный программируемый контроллер (УПК) СМ-4301.

Специфика применения УПК определяется программой, разрабатываемой и заносимой в интегральные схемы постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) УПК для каждого из вышеперечисленных случаев.

Универсальный программируемый контроллер состоит из следующих основных конструктивных частей: процессорного блока, блоков универсальных интерфейсных линий и ПЗУ, блока интерфейсного монитора, блока кассетного монтажного (семь рядов).

Технические характеристики СМ-4301

Длина слова, бит	16
Формат памяти, бит:	
микрокоманд	52
макроинструкций	16
оперативной	16
Число регистров общего назначения	11
Максимальный цикл выполнения микрокоманды, нс	150
Емкость памяти, слов:	
микрокоманд	512
макроинструкций	2 ¹⁶
оперативной	16
Максимальная скорость приема—выдачи информации, 16-разрядных слов/с	3 · 10 ⁶
Число обслуживаемых интерфейсных линий	48
Напряжение питания от источника, В	5 ± 5 %
Масса, кг, не более	3

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—50
Относительная влажность при 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Производство СССР.

4.9. Контроллер интерфейса с параллельной передачей информации СМ-1420.6009

С помощью контроллера СМ-1420.6009 производится сопряжение интерфейсов внешних устройств с системным интерфейсом ОШ.

В состав контроллера входят блок элементов (БЭ) СМ-1420.400 и кабель ТО10/Е310 длиной 5 м. Блок элементов контроллера интерфейса с параллельной передачей информации (ИРПР) может устанавливаться на любое место в монтажных блоках процессора СМ-2420 или БРС СМ-1420.0111.

Для обмена информацией между внешним устройством и ОШ в контроллере используются четыре программно-доступных регистра. Адреса регистров на ОШ определяются базовым адресом контроллера ИРПР и смещением, которое указывает последнюю тетраду адреса одного из четырех регистров. Базовые адреса изменяются в пределах от $760\,000_8$ до $777\,770_8$ с помощью распаиваемых перемычек.

Технические характеристики СМ-1420.6009

Скорость передачи информации при удалении ВУ от ИРПР до 15 м, символов/с	10^5
Напряжение питания, В	$5 \pm 0,25$
Потребляемый ток, А, не более	1,5
Габаритные размеры, мм	$248 \times 240 \times 16$
Масса, кг, не более	0,5
Уровень прерывания	Четвертый

Производство СССР.

4.10. Контроллер интерфейса с последовательной передачей информации СМ-1420.6010

С помощью контроллера СМ-1420.6010 производится сопряжение интерфейса с последовательной передачей информации с системным интерфейсом ОШ.

В состав контроллера интерфейса с последовательной передачей информации входят блок элементов СМ-1420.402 и кабель ТО10/Е326 длиной 3 м. Блок элементов контроллера может устанавливаться на любое место в монтажных блоках процессора СМ-2420 или БРС СМ-1420.0111.

В контроллере используются четыре программно-доступных регистра. Адреса регистров определяются базовым адресом контроллера и смещением. Базовые адреса могут изменяться с помощью распаиваемых перемычек в пределах от 760 000₈ до 777 770₈. Смещение указывает последнюю тетраду одного из четырех регистров. Адрес вектора прерывания может изменяться с помощью перемычек в пределах от 000₈ до 374₈.

Технические характеристики СМ-1420.6010

Скорость передачи информации, бит/с	19 200, 9 600, 4 800, 2 400, 1 200, 600, 200, 100, 50
Максимальное удаление ВУ от ИРПС при скорости передачи 9600 бит/с, м	500 (при увеличении скорости расстояние уменьшается)
Формат символов, бит	До 8
Уровень прерывания	Четвертый
Напряжение питания, В	5 ± 0,25
Потребляемый ток, А, не более	1,5
Габаритные размеры, мм	248×240×16
Масса, кг, не более	0,5

Производство СССР.

5

ВНЕШНИЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СМ ЭВМ НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ

5.1. Кассетный накопитель на магнитной ленте СМ-5205

Для ввода, вывода и хранения информации на магнитной ленте в кассете предназначен кассетный накопитель на магнитной ленте (КНМЛ) СМ-5205. Он может применяться как устройство ввода—вывода информации и внешней памяти в системе СМ ЭВМ а также в блоках подготовки информации на кассетной магнитной ленте.

Конструкция КНМЛ и метод записи обеспечивают взаимный обмен информацией между различными типами кассетных НМЛ, соответствующих стандарту ИСО 3407.

Технические характеристики СМ-5205



Емкость кассеты (при 2048 зонах), Мбит	5
Плотность записи, бит/мм	32
Метод записи	Фазовое кодирование
Ширина ленты, мм	3,81
Число дорожек	2
Длина ленты, м	90
Максимальная скорость передачи, бит/с	4000
Считывание информации	В двух на- правлениях

Скорость движения ленты в рабочем режиме, м/с	0,127
Скорость движения ленты в ускоренном режиме поиска зон и при перемотке, м/с	1,5
Питание от вторичных источников:	
напряжение, В	+15; -15; +5
максимально потребляемый ток, А, соответственно	1; 1; 1
Габаритные размеры, мм	191×171×223
Масса, кг	5

Накопитель может работать в комплексе с помощью дополнительного контроллера, обеспечивающего связь с магистралями системного интерфейса. Соединение с контроллером осуществляется с помощью малого интерфейса для кассетных накопителей на магнитной ленте. КНМЛ может быть размещен в автономном комплектном блоке СМ ЭВМ вместе с контроллером или встроен в другую аппаратуру, а также может иметь настольное исполнение.

Национальный шифр изделия РК-1.

Цена 1040 руб. Производство ПНР.

5.2. Кассетный накопитель на магнитной ленте СМ-5206

Запись и воспроизведение цифровой информации на магнитной ленте осуществляются с помощью кассетного накопителя на магнитной ленте СМ-5206. Он предназначен для накопления, регистрации и передачи данных, а также для использования в качестве носителя данных ввода—вывода, датчика программ для управления, алфавитно-цифровой памяти и памяти для накопления результатов. В основном КНМЛ применяется вместо устройств ввода—вывода с перфокарт или перфолент.

Накопитель является встраиваемым аппаратом, управление которым осуществляется с лицевой стороны. Работает автоматически. Запуск производится соответствующими сигналами команд. Кнопкой разгрузки можно открыть магазин кассет, заменить кассету или перевернуть ее. Два индикатора сигнализируют готовность к работе: «Зарезервировано» или «Лента движется». У накопителя отсутствует собственное питание.

В устройстве СМ-5206 используется односторонняя двухщелевая головка записи и считывания. Носителем

информации служит магнитная лента в цифровой кассете, отвечающая всем требованиям стандарта ИСО 3407. Кассета имеет два выступа на бобине, что позволяет отличать одну сторону кассеты от другой путем механического ощупывания. Ошибочная перезапись кассеты предотвращается открытием блокировки защиты записи. Движение ленты производится вперед и назад. Осуществляется быстрая перемотка МЛ вперед—назад и перемотка ленты назад до физического начала.

Технические характеристики СМ-5206

	
Носитель информации	Кассетная магнитная лента
Ширина магнитной ленты, мм	3,81
Длина магнитной ленты в кассете, м	96
Максимальная емкость кассеты при максимальной длине блоков, кбайт	520
Длина блока, байт	От 2 до 256
Плотность записи, бит/мм	32
Код	Любой
Число дорожек	2
Число каналов	1
Скорость движения ленты (по выбору), м/с	0,19; 0,38
Частота записи и считывания, кГц:	
для скорости 0,19 м/с	3,04—6,08
» » 0,38 м/с	6,08—12,16
Скорость передачи данных, кбайт/с	0,7; 1,5
Скорость перемотки ленты, м/с	1,5
Питание от вторичных источников:	
напряжение, В	+5; +15; —15
ток, А, соответственно	1; 1; 0,2
Габаритные размеры, мм	140×150×250
Масса, кг	3

Эксплуатация производится при температуре окружающего воздуха от 5 до 45 °С.

Национальный шифр «Роботрон К-5200».

Производство ГДР, объединение «Роботрон».

5.3. Накопитель на кассетной магнитной ленте СМ-5206.2

Для записи и воспроизведения данных на кассетных магнитных лентах предназначен накопитель на кассетной магнитной ленте СМ-5206.2.

Он состоит из двух устройств СМ-5206, установленных на основной раме, блока питания и передней панели. Выпускается в виде настольного устройства с облицовкой.

Технические характеристики СМ-5206.2

Число накопителей СМ-5206, шт.	2
Носитель информации	Кассетная магнитная лента
Длина блока, байт	От 2 до 256
Плотность записи, бит/мм	32
Скорость передачи данных, кбайт/с . . .	0,7 или 1,5
Скорость движения магнитной ленты, м/с	0,19 или 0,38
Скорость перемотки ленты, м/с	1,5
Габаритные размеры, мм	510×270×500
Среднее время между отказами, ч . . .	790

Национальный шифр «Роботрон К-5221».

Производство ГДР, объединение «Роботрон».

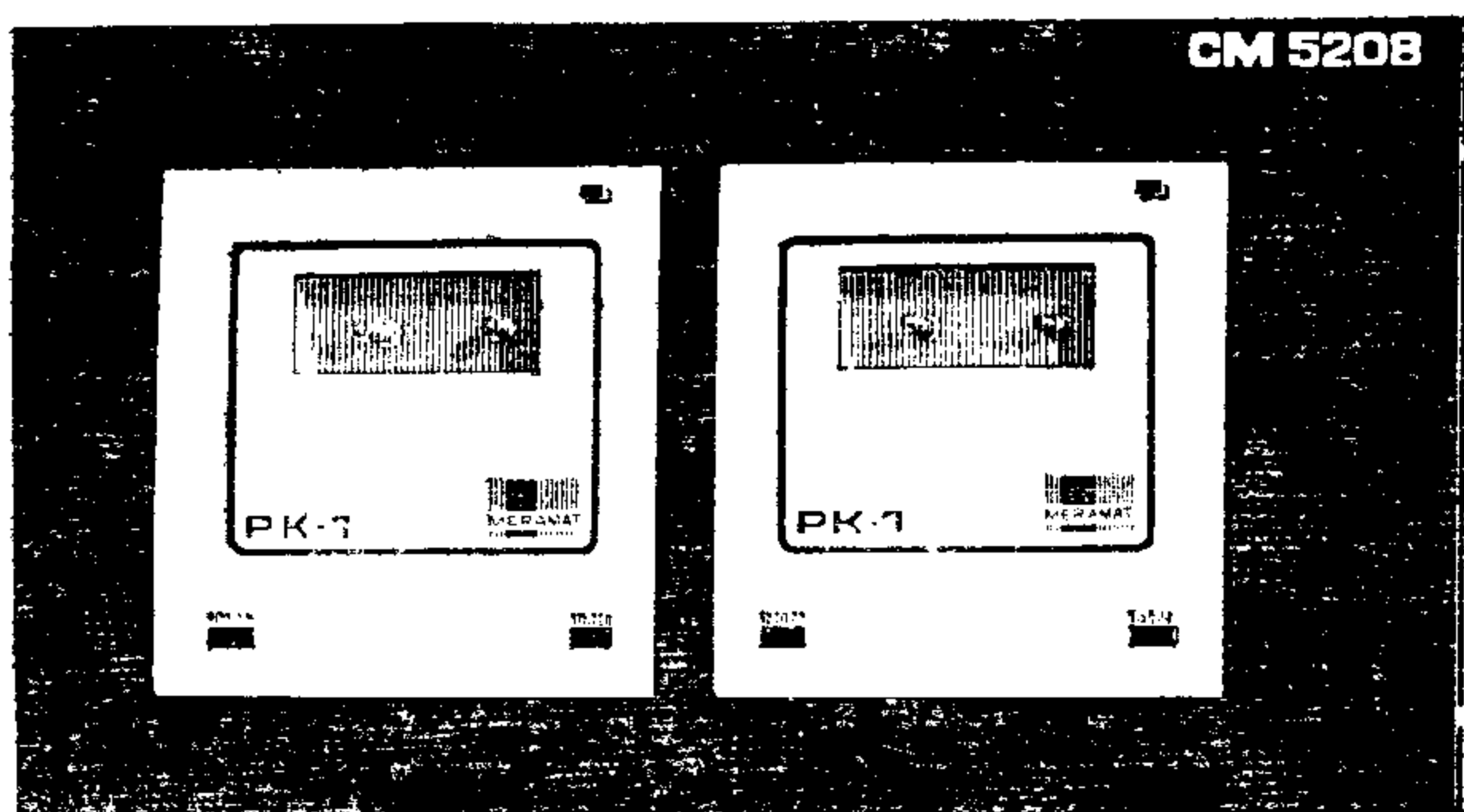
5.4. Устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5208

Для ввода—вывода информации и расширения памяти управляющих вычислительных комплексов СМ-3, СМ-4 предназначено устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5208.

Конструктивно оно выполнено в одном автономном комплектном блоке. В состав устройства внешней памяти на кассетной магнитной ленте входят два кассетных накопителя на магнитной ленте типа РК-1, контроллер, блок связи с интерфейсом ОШ, панель управления, блок питания и вентиляторы.

Связь устройства с комплексами СМ ЭВМ осуществляется через интерфейс ОШ посредством двух адресуемых регистров: регистра данных и регистра команд и состояний. Микропрограммный контроллер обеспечивает управление кассетными накопителями РК-1 в соответствии с сигналами блока связи с ОШ. Выбор накопителя программный. Запись на ту или иную дорожку магнитной ленты производится определенной установкой кассеты с МЛ. Устройство подключается на шестой уровень приоритета.

Технические характеристики СМ-5208



Число накопителей на магнитных лентах	2
Емкость мини-кассеты, Мбит	5,6
Номинальная плотность записи, бит/мм	32
Метод записи	Фазовое кодирование
Число дорожек	2
Длина блока, мм	От 32 до 2064
Скорость передачи данных, кбайт/с . . .	До 4
» передвижения ленты, м/с . . .	0,127
» перемотки » , м/с . . .	1,5
Питание от сети однофазного переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Стабилизированное напряжение блока питания, В	15; 5; —15
Потребляемая мощность, В·А	150
Габаритные размеры, мм	265×482,6×804
Масса, кг	35

Устройство предназначено для эксплуатации в районах с умеренным климатом в капитальных отапливаемых помещениях.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С . . . , От 10 до 35
 Относительная влажность воздуха, % От 40 до 80
 Атмосферное давление, кПа От 84 до 107

Цена 4050 руб. Производство СССР.

5.5. Устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5210

Для записи и воспроизведения данных на кассетных магнитных лентах предназначено устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5210.

Оно состоит из контроллера на основе микро-ЭВМ, двух кассетных накопителей на магнитной ленте СМ-5206, модульного блока питания. Имеет встраиваемое исполнение. Соединяется с комплексом через интерфейс ИРПС.

Технические характеристики СМ-5210

Число накопителей СМ-5206, шт.	2
Носитель информации	Кассетная магнитная лента
Емкость одной стороны кассеты, кбайт . .	260
Плотность записи, бит/мм	32
Скорость передачи данных, кбайт/с . . .	0,7; 1,5
Габаритные размеры, мм	482,6×221,5×630

Национальный шифр «Роботрон К-5261».
 Производство ГДР.

5.6. Устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5211

Для использования в качестве внешнего запоминающего устройства УВК СМ-1, СМ-2, СМ-3, СМ-4 при организации обмена данными, библиотек и архивов данных предназначено устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте (УВПКМЛ) СМ-5211.

В его состав входят контроллер и два накопителя СМ-5204.01. Контроллер служит для управления работой накопителей на кассетной магнитной ленте по командам внешнего управления. При подключении УВПКМЛ к УВК он выполняет на одном КНМЛ следующие команды: запись метки файла, запись и чтение блока данных, возврат на файл и блок, пропуск файла и блока, перемотку. В уст-

ройте CM-5211 могут одновременно работать два КНМЛ, если один из них выполняет операцию перемотки. Контроллер состоит из микропроцессора, постоянного запоминающего устройства (ПЗУ), блока сопряжения с УВК CM ЭВМ, блока управления.

Микропроцессор осуществляет управление устройством CM-5211 по микропрограммам, записанным в ПЗУ. Блок сопряжения с УВК CM ЭВМ используется для согласования промежуточного интерфейса ИРПР УВПКМЛ с интерфейсом управляющего комплекса ОШ или 2К. Блок управления предназначен для индикации состояния устройства внешней памяти. Информация поступает в микропроцессор из ПЗУ, регистров ошибок, флажков, приема и передачи данных и схемы логики циклического контроля. Из микропроцессора информация передается в регистры команд накопителя, управления передачей, передачи данных и в таймер. Таймер используется для подсчета временных интервалов или длины магнитной ленты, а также совместно с логикой цифрового контроля — для формирования байтов циклического контроля. Регистры имеют различное назначение. Регистр ошибок хранит информацию об ошибках устройства, регистр флажков используется для передачи в микропроцессор состояний УВПКМЛ. Команды внешнего управления и информация, предназначенная для записи на МЛ, пересылаются в регистр приема по линиям интерфейса ИРПР. Регистр передачи данных служит для хранения и выдачи микропроцессору информации, прочитанной с МЛ, байта текущего и уточненного состояний, а также для преобразования параллельного кода в последовательный и наоборот. Циклический контроль производится с помощью регистра циклического контроля.

В кассетных накопителях на магнитной ленте запись цифровой информации осуществляется в соответствии с международным стандартом ИСО3407—78. При этом обеспечивается высокая достоверность ее обработки и возможность более 5000 раз воспроизводить запись с магнитной ленты.

Устройство CM-5211 выполняет следующие сервисные функции: автоматическую загрузку ленты, автоматическое стирание дефектных участков на МЛ, ускоренный поиск файлов, контрольное чтение после записи. Запись и воспроизведение информации на магнитной ленте производятся методом фазовой модуляции сигналов.

СМ-5211 подключается к вычислительным комплексам стандартными интерфейсами ОШ и 2К. Имеются два варианта его исполнения: встраиваемый и приборный.

Технические характеристики СМ-5211



Число кассетных накопителей СМ-5204.01, шт.	2
Емкость кассеты с магнитной лентой, кбайт	560
Плотность записи, бит/мм	32
Скорость передачи данных, кбайт/с . . .	1,25
Скорость движения магнитной ленты, м/с	0,32
Число команд внешнего управления . .	8
Емкость ПЗУ, кбайт	16
Интерфейс	ИРПР, 2К, ОШ
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220 ^{+10 %} _{-15 %}
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	150
Габаритные размеры исполнений, мм:	
встраиваемого	177×482,6×687
приборного	193×491×536
Масса, кг, не более	30
Наработка на отказ, ч, не менее	1000
Наработка на сбой, бит/сбой	10 ⁷
Средний срок службы, лет	10

Цена 4550 руб. Производство СССР.

5.7. Накопитель на магнитной ленте СМ-5300

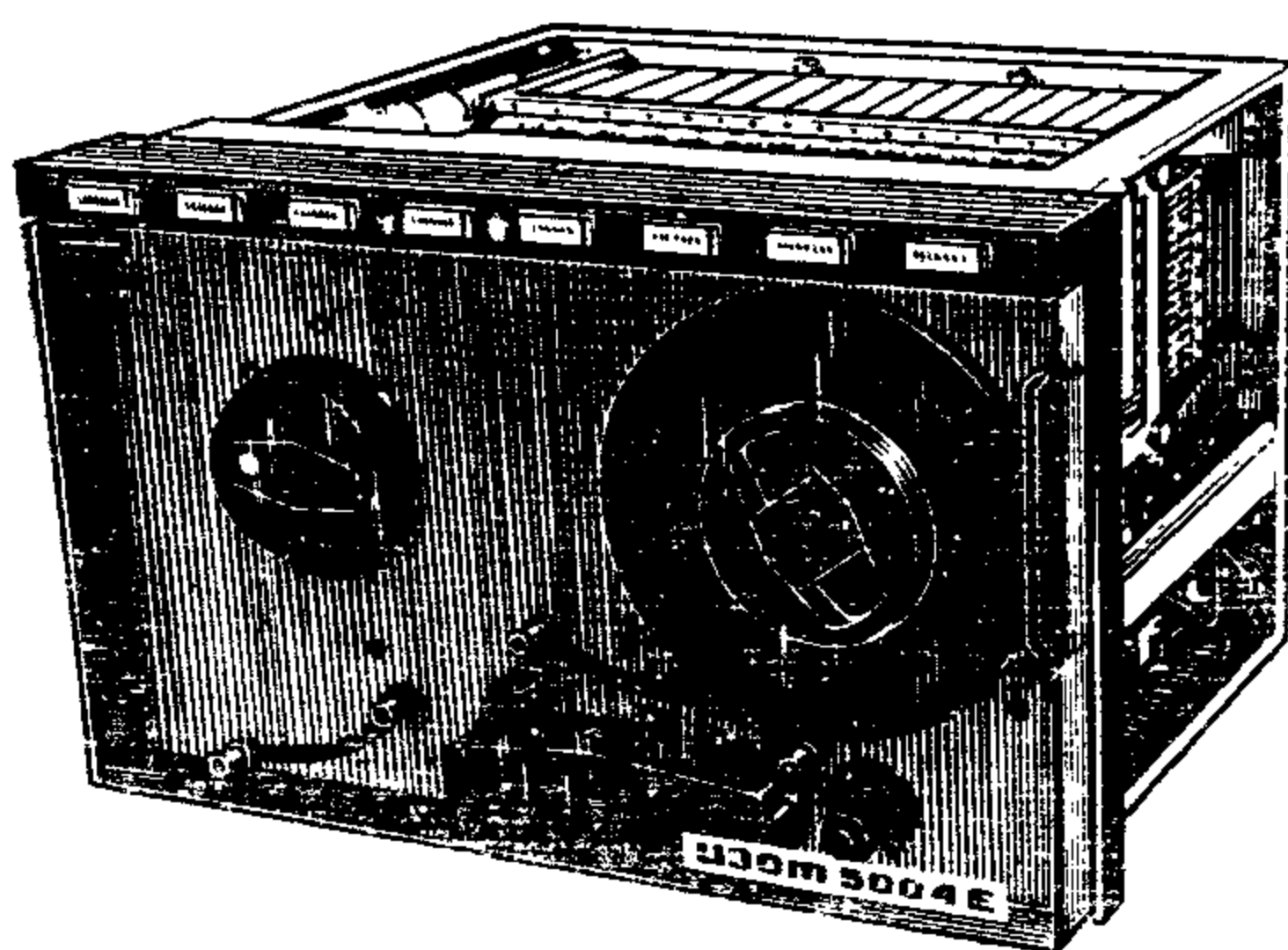
В составе внешнего запоминающего устройства с последовательным доступом для записи, хранения и воспроизведения информации используется накопитель на магнитной ленте СМ-5300.

Режимы работы накопителя следующие: запись информации при движении вперед и запись с контрольным считыванием; воспроизведение информации при движении вперед и назад (при снижении требований к достоверности);

перемотка до начала ленты; загрузка и разгрузка в автономном режиме.

Накопитель СМ-5300 размещается в автономном комплектном блоке, который вставляется в стандартную стойку СМ ЭВМ. Для подключения накопителя СМ-5300 к УВК на основе процессоров типа СМ-3П и СМ-4П используется контроллер СМ-5001. Соединение накопителя с контроллером осуществляется посредством интерфейса СМ ЭВМ для малогабаритных накопителей на магнитных лентах.

Технические характеристики СМ-5300



Носитель информации	Магнитная лента
Ширина магнитной ленты, мм	12,7
Максимальный внешний диаметр катушки, мм	216
Емкость полной катушки, млн. бит	180
Плотность записи, бит/мм	32
Формат записи	Стандартный
Метод записи	БВН-1
Число дорожек	9
Скорость передачи данных, кбайт/с	10
» движения ленты в рабочем режиме, м/с	0,3175
Скорость перемотки, м/с	1,50
Контрольное воспроизведение	Да
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	350
Габаритные размеры, мм	483×310×410
Масса, кг	35

Национальный шифр изделия ИЗОТ5004Е.

Цена СМ-5300.01 5350 руб. Производство НРБ.

5.8. Устройство внешней памяти на магнитной ленте СМ-5301

Для хранения массивов информации большого объема, накопления, сортировки, перекомпоновки информационных массивов, создания информационного архива и обмена информацией, записанной на МЛ, предназначено устройство внешней памяти на магнитной ленте (УВПМЛ) СМ-5301. Предусмотрены следующие режимы работы: автономный, управляемый сигналами контроллера, и комплексный, управляемый ОШ. Переключение режимов осуществляется с панели контроллера.

Обмен данными с памятью УВК производится в режиме прямого доступа. Для подключения к комплексам СМ-4, СМ-3 используется стандартный интерфейс ОШ. Обеспечен контроль обрабатываемых данных и функционирования оборудования. Устройство СМ-5301 состоит из контроллера СМ-5002 и НМД, установленных в типовую стойку СМ ЭВМ. В базовый вариант устройства входят два НМЛ типа ИЗОТ-5003 или СМ-5300. УВПМЛ выполняется в следующих модификациях в зависимости от используемого накопителя:

СМ-5301.01—СМ-5301.04 имеют в своем составе контроллер и от одного до четырех НМЛ А-311-2/1, размещаемых в стойке АСВТ-М (по одному НМЛ в шкафу);

СМ-5301.05—СМ-5301.08 имеют в своем составе контроллер и от одного до четырех НМЛ А-311-2, размещаемых в стойке СМ ЭВМ (по два НМЛ в одной стойке);

СМ-5301.09—СМ-5301.13 имеют в своем составе контроллер и от одного до четырех СМ-5300 (до четырех НМЛ в одной стойке).

Контроллер располагается во второй стойке УВК СМ-3, СМ-4 в трех модификациях (СМ-5301.10—СМ-5301.12).

Технические характеристики СМ-5301

Носитель информации	Неперфорированная магнитная лента на стандартных катушках
Ширина МЛ, мм	127
Максимальный диаметр катушки, мм	267; 216
Длина МЛ в катушке диаметром, м:	
267 мм	750
216 мм	375
Плотность записи, бит/мм	32

Формат записи	Зоны произвольной длины
Метод записи	БВН
Организация записи	Зона за зоной без предварительной разметки
Длина зоны, байт	18—2048
Поиск зоны	Программно
Размер межзонного промежутка, мм	12,7
Контроль информации	Вертикальный, продольный, циклический
Размещение информации	Однорядовое
Скорость передачи данных, кбайт/с	10; 24
Переключение режимов	С панели управления контроллера
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ -15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А . .	1,6
Габаритные размеры, мм	1800×600×850
Масса, кг	245

Поставка при условии закупки импортных комплектующих изделий.

Цена, тыс. руб.: СМ-5301.09 — 7,55; СМ-5301.10 — 12,6; СМ-5301.11 — 17,4; СМ-5301.12 — 23,2; СМ-5301.13 — 11,85. Производство СССР.

5.9. Накопитель на магнитной ленте СМ-5302

В составе внешнего запоминающего устройства с последовательным доступом для записи, хранения и воспроизведения информации используется накопитель на магнитной ленте (НМЛ) СМ-5302.

Режимы работы накопителя следующие: запись информации при движении вперед и запись с контрольным считыванием; воспроизведение информации при движении вперед и назад (при снижении требований к достоверности); перемотка до начала ленты; загрузка и разгрузка в автономном режиме.

Накопитель СМ-5302 размещается в автономном комплектном блоке, который вставляется в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Для подключения накопителя к УВК на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П используется контроллер СМ-5001. Соединение накопителя с контроллером осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ для малогабаритных накопителей на магнитных лентах.

Технические характеристики СМ-5302

Ширина магнитной ленты, мм	12,7
Максимальный внешний диаметр катушки, мм	267
Емкость накопителя, бит	$2 \cdot 10^8$
Плотность записи, бит/мм	32
Формат записи	Стандартный
Метод записи	БВН-1
Число дорожек	9
Скорость передачи данных, кбайт/с	20
Скорость движения ленты в рабочем режиме, м/с	0,635
Контрольное воспроизведение	Да
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	400
Габаритные размеры, мм	483×620×530
Масса, кг, не более	60

Национальный шифр изделия ИЗОТ5005-01Е.
Производство НРБ.

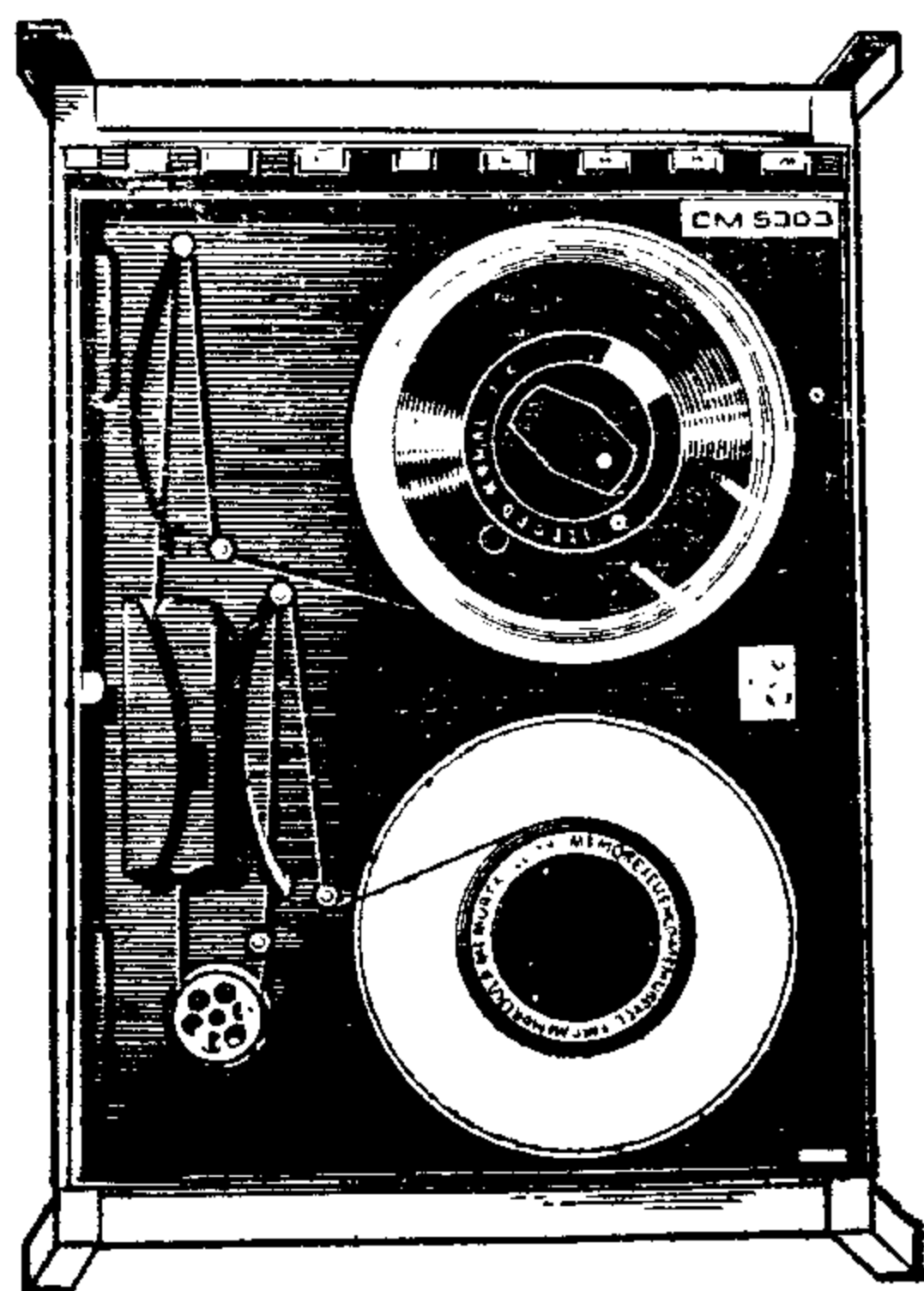
5.10. Накопитель на магнитной ленте СМ-5303

В составе внешнего запоминающего устройства, обеспечивающего запись, хранение и воспроизведение информации в системах СМ ЭВМ, используется накопитель на магнитной ленте СМ-5303.

Режимы работы накопителя СМ-5303 следующие: запись информации при движении ленты вперед и запись с контрольным считыванием; воспроизведение информации при движении ленты вперед и назад (без требования к достоверности); перемотка до начала ленты; загрузка и разгрузка в автономном режиме.

Предусмотрена защита записанной информации от стирания при снятом с катушки кольце разрешения записи.

Технические характеристики СМ-5303



Ширина магнитной ленты, мм	12,7
Максимальный внешний диаметр катушки, мм	267
Емкость накопителя, бит	$2 \cdot 10^8$
Плотность записи, бит/мм	32
Формат записи	Стандартный
Метод записи	БВН-1
Число дорожек	9
Скорость передачи данных, кбайт/с	36
Скорость движения ленты, м/с	1,14
Контрольное воспроизведение	Да
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	750
Габаритные размеры, мм	621×493×530
Масса, кг	60

Национальный шифр изделия ИЗОТ5006Е.
Производство НРБ.

5.11. Накопитель на магнитной ленте СМ-5304

Для хранения информации в системах подготовки, передачи, преобразования и обработки данных, а также в системах автоматики и телеметрии предназначен нако-

питель на магнитной ленте СМ-5304. Он может работать как автономно, так и с ЭВМ. Для взаимодействия с ЭВМ используется устройство управления с выходом на интерфейс для маломощных накопителей на магнитной ленте.

Накопитель на магнитной ленте СМ-5304 состоит из панели механизмов и приводов с комплектом схем и узлов, необходимых для привода ленты; платы электроники со схемами канала передачи информации; блока питания, представляющего собой автономный модуль, содержащий пять источников стабилизированного и шесть источников нестабилизированного напряжения для питания приводных схем электроники и световых индикаторов накопителя.

Панель механизмов и приводов включает: двигатели приводов ролика и бобин; буферные рычаги, поддерживающие требуемое натяжение ленты с помощью спиральных пружин; узел магнитных головок, смонтированный на отдельной плате вместе с прижимными роликами и устройством для снятия пыли; датчики начала и конца ленты, датчики крайних положений буферного рычага; ролик, направляющие движение магнитной ленты; предусилитель считывания. Механизмы, расположенные на панели, защищены корпусом. В верхней части панели находится пульт управления с кнопками и световой индикацией, а также электронные схемы, управляющие работой приводов.

Накопитель СМ-5304 осуществляет запись и воспроизведение информации на магнитной ленте шириной 0,5 дюйма, которая перемещается под головками с помощью приводного ролика. Имеется возможность регулировать скорость ленты.

Способ привода ленты не вызывает никаких программных ограничений. Ее натяжение контролируется с помощью пружинящих упоров.

Запись, считывание и стирание информации на ленте осуществляются в соответствии со стандартом ИСО3407—76, что обеспечивает полную совместимость по информации с устройствами, имеющими такой же формат записи.

Универсальная головка для записи и считывания, примененная в накопителе, позволяет для контроля воспроизводить записанную на ленте в данный момент информацию.

Технические характеристики СМ-5304

Ширина ленты, мм	12,7
Толщина ленты, мкм	40
Диаметр бобины, мм	267, 216
Номинальное натяжение ленты, г	$226 \cdot 10^{-2}$
Максимальная емкость накопителя, Мбит	100 или 200
Плотность записи, бит/мм	32 или 63
Формат записи	Стандартный
Метод записи	БВН-1 или ФК
Число дорожек	9
Датчики начала и конца (ВОТ и ЕОТ) МЛ . .	Фотоэлектрические
Перекосы, мкм:	
записи	3,81
считывания	6,5
Время, мс:	
старта	12 ± 1
останова	12 ± 1
Участок стартстопный, мм	$4,8 \pm 0,5$
Скорость передачи данных, кбит/с	10 или 20
Рабочая скорость ленты, м/с	0,3175 или 0,635
Скорость перемотки ленты, м/с	4,4
Контрольное воспроизведение	Да
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	105, 115, 125, 210, 220, 230, 240, 250
частота, Гц	От 48 до 60
Потребляемая мощность, В·А	250
Габаритные размеры, мм	609×483×419
Масса, кг	54

Эксплуатация осуществляется при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

Производство ПНР.

5.12. Накопитель на магнитной ленте СМ-5305

Для хранения информации, подготовки и ввода—вывода данных взамен бумажных лент в мини- и микро-ЭВМ, регистрации данных, например на станциях бюро погоды или терминалах кассовых электронных аппаратов, предназначен накопитель на магнитной ленте СМ-5305. Он используется также в периферийных терминалах, взаимодействующих с базовой системой через линии связи, центрах распределения стандартного программного обеспечения по подготовке магнитных носителей для обмена данными.

Накопитель изготовлен в виде автономного комплектного блока, предназначенного для установки в стандартную стойку СМ ЭВМ. В состав НМЛ входят лентопротяжный механизм, пульт управления и основные электронные блоки и системы. Лентопротяжный механизм имеет вакуумные колонки. В нем осуществляется автоматическая заправка магнитной ленты.

Пульт управления выполнен на типичных для центральных устройств СМ ЭВМ элементах управления (клавишах на основе переключателя П2К) и индикации (светодиодах). Исключение составляет люминесцентный индикатор программного номера НМЛ. Этот индикатор используется и для вывода диагностической информации, вырабатываемой специальной системой контроля и диагностики НМЛ. Сетевая клавиша пульта управляет симметричным тиристором — бесконтактным элементом, включающим накопитель. Такое конструктивное решение исключает проблемы искрогашения и подгорание силовых контактов.

Вся маломощная электроника НМЛ смонтирована на платах типа Е2, расположенных в системном блоке унифицированной конструкции второй очереди СМ ЭВМ. Для удобства предусмотрено выдвижение системного блока за пределы НМЛ. Силовые электронные блоки НМЛ выполнены в виде печатных плат с радиаторами охлаждения и открытым доступом для обслуживания при выдвижении НМЛ из стойки. Все блоки и узлы НМЛ взаимозаменяемы.

Контроллер СМ-5003 обеспечивает подключение от одного до четырех накопителей СМ-5305 к вычислительным комплексам СМ-4, СМ-1420 и другим, имеющим системный интерфейс ОШ.

Запись и воспроизведение информации в накопителе осуществляются 9-дорожечным комбинированным блоком магнитных головок (БМГ), установленным на прецизионном механизме. Этот механизм обеспечивает отвод БМГ в нерабочее положение при заправке и перемотке магнитной ленты или в аварийных ситуациях. Движение ленты относительно рабочих зазоров блока магнитных головок осуществляется приводом ведущего ролика, состоящего из малоинерционного электродвигателя с полым якорем, фотоэлектрического преобразователя частоты вращения вала в частоту выходных импульсов и электронной системы управления. Стабилизация скорости движения маг-

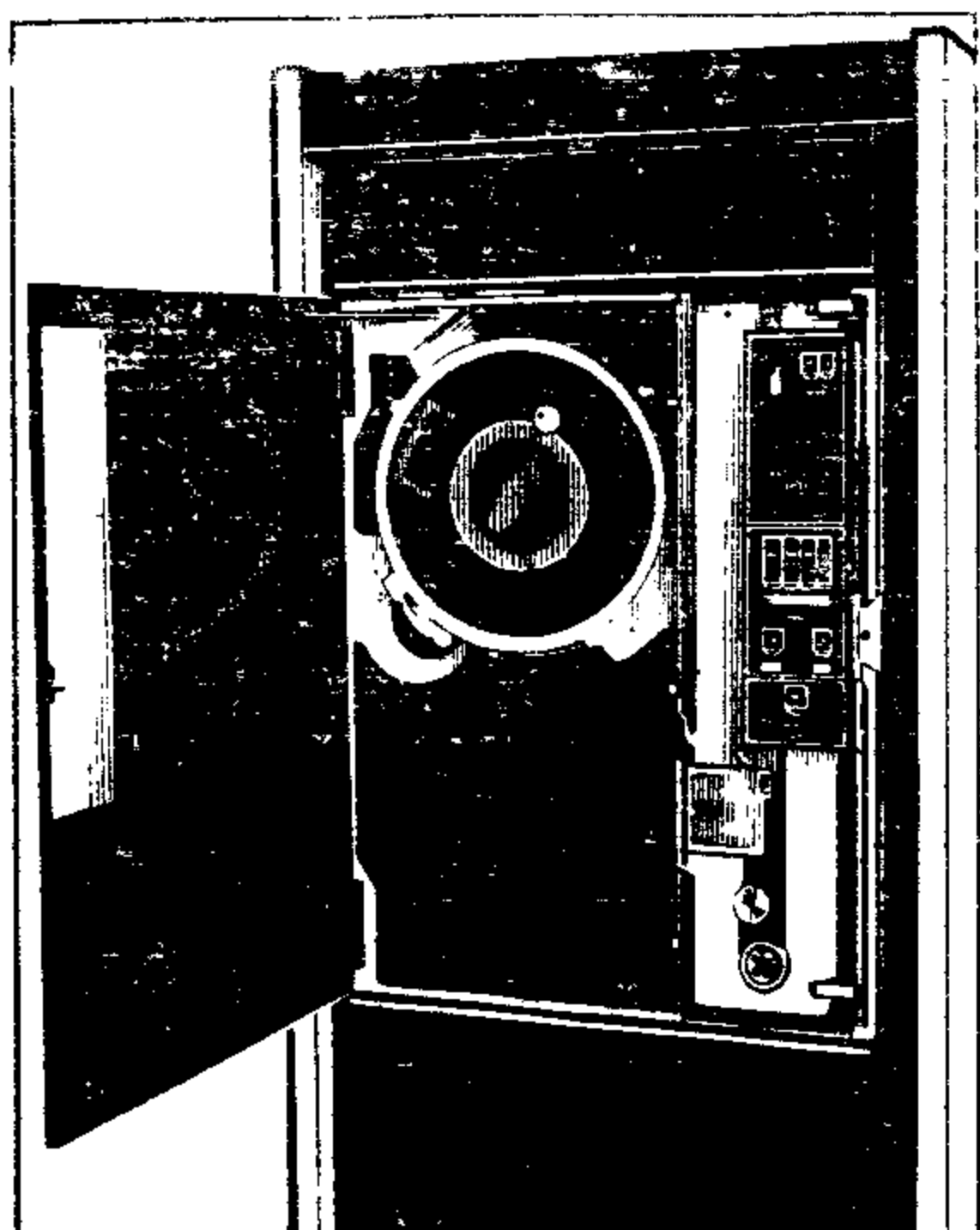
нитной ленты и требуемые стартстопные характеристики привода обеспечиваются цифровой управляющей частью системы и транзисторным усилителем мощности.

Постоянства натяжения магнитной ленты достигают с помощью двух буферных вакуумных колонок, динамически развязывающих операционный участок МЛ от инерционных масс катушек. Вращение катушек осуществляется приводами, состоящими каждый из быстродействующего электродвигателя и электронной системы управления. Цифровые части этих электронных систем, обрабатывая информацию о текущем запасе магнитной ленты в соответствующей вакуумной колонке и линейной скорости ее движения в соответствующей катушке, управляют транзисторными усилителями мощности, аналогичными используемому в приводе ведущего ролика. Разрежение в вакуумных колонках создается безредукторным пневмовакuumным агрегатом, выполненным на базе двух асинхронных высокооборотных электродвигателей. Питание электродвигателей осуществляется трехфазным переменным напряжением, которое вырабатывается высоковольтным транзисторным преобразователем из выпрямленного напряжения питающей сети. Таким образом, в накопителе СМ-5305 осуществляется ускоренная перемотка магнитной ленты без износа блока магнитных головок.

В НМЛ обеспечиваются комбинации не ограничиваемых во времени и программно стартстопных и реверсных режимов с записью информации методом БВН или ФК. Защита записанной информации гарантируется как механической блокировкой включения записи и стирания при отсутствии на установленной катушке кольца разрешения записи, так и специальными схемотехническими решениями. Это сохраняет записи при программных сбоях и ошибках оператора, частичном или полном выходе из строя управляющих систем НМЛ, а также аварийном отключении питающей сети.

В НМЛ предусмотрен сервисный режим. Общее число осуществляемых операций — 30. Операции реализуются без затрат машинного времени, обеспечивают проверку исправности и возможность настройки и регулировки основных систем и узлов НМЛ, в том числе привода ведущего ролика и катушек в наиболее тяжелых стартстопном и реверсном режимах, тракта записи — воспроизведение в режимах БВН и ФК, азимутального положения зазоров головок записи — воспроизведения.

Технические характеристики СМ-5305



Носитель информации	Магнитная лента по ГОСТ 20958—75
Магнитная лента, м:	
ширина	$12,7 \cdot 10^{-3}$
длина, не более	750
Число дорожек	9
Диаметр используемых катушек, мм	267, 216, 186
Емкость полной катушки диаметром 267 мм, Мбайт	40
Плотность записи, бит/мм:	
методом БВН	32
» ФК	63
Формат записи	Стандартный
Метод записи	ФК и БВН
Скорость передачи данных, кбайт/с	126 и 64
» протяжки ленты, м/с	2
Время перемотки, с	100
Число обращений к записанной информации	50 000
Автоматическая заправка ленты	Имеется
Загрузка магнитной ленты	Полуавтоматическая
Привод магнитной ленты	Одновальный с вакуумным буфером
Контрольное воспроизведение	Да
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50

Потребляемая мощность, В·А:		
средняя		700
максимальная		1200
Габаритные размеры, мм	483×621×800	
Масса, кг		95
Наработка на отказ, ч		1000
Средний срок службы, лет		10

Безопасность эксплуатации НМЛ достигается исключением возможности случайного касания электрических цепей, находящихся под напряжением выше 36 В, движущихся и вращающихся частей лентопротяжного механизма. Попытка открыть крышку механизма при работе НМЛ приводит к его автоматическому останову. Для удобства обслуживания НМЛ предусматривается одноразовое блокирование аварийной автоматики набором определенной комбинации клавиш пульта управления.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—50
Относительная влажность воздуха, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена 10 тыс. руб. Производство СССР.

6

ВНЕШНИЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СМ ЭВМ НА МАГНИТНЫХ ДИСКАХ

6.1. Накопитель на магнитном диске кассетного типа СМ-5400

В качестве внешнего запоминающего устройства с произвольным доступом для записи, хранения и воспроизведения информации в УВК СМ ЭВМ используется накопитель на магнитном диске кассетного типа СМ-5400.

Выпускается несколько вариантов накопителя: СМ-5400.00, СМ-5400.01, СМ-5400.02, СМ-5400.03. Основной вариант — СМ-5400.00.

В накопителях СМ-5400.00, СМ-5400.01 имеются два диска, один из которых конструктивно оформлен в виде кассеты, другой постоянно закреплен. Число секторов кассеты должно соответствовать числу секторов несъемного диска.

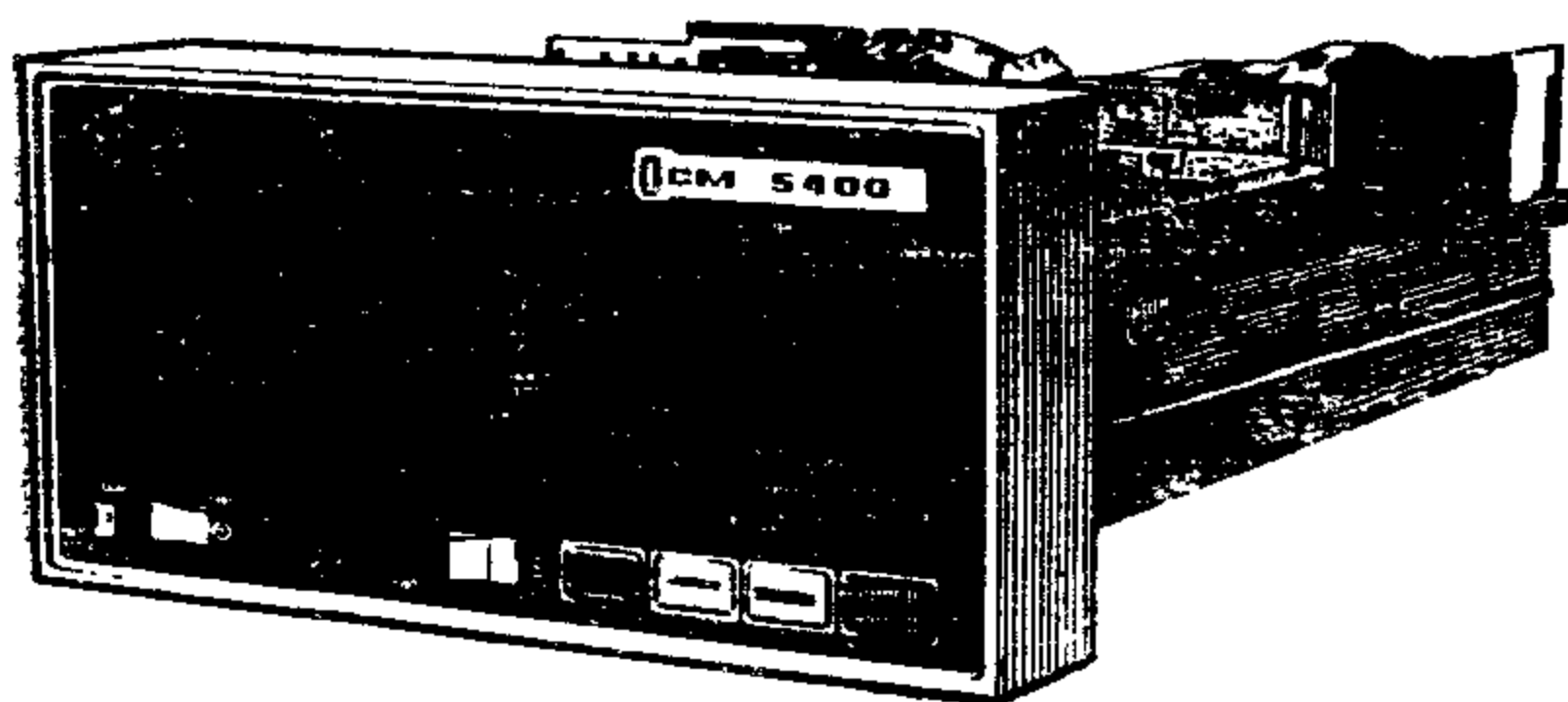
В вариантах СМ-5400.02, СМ-5400.03 несъемный диск не используется.

Накопитель размещается в автономном комплектном блоке, в котором кроме собственно механизма накопителя на магнитном диске находятся блок питания, вентилятор, воздушный фильтр. Для удобства эксплуатации не рекомендуется устанавливать в одну стойку СМ ЭВМ более двух накопителей. Смена кассеты осуществляется сверху при выдвинутом блоке.

Накопитель обеспечивает сохранность записанной информации при исчезновении напряжения питания в режиме позиционирования и считывания. При этом магнитные головки записи—считывания выходят из области магнитных дисков.

Накопитель типа СМ-5400 подключается к магистралям интерфейса ОШ процессоров типа СМ-4П и СМ-3П через устройство управления (контроллер) типа СМ-5105, СМ-5105.01 или СМ-5102. Соединение накопителя с контроллером осуществляется посредством малого интерфейса СМ ЭВМ для накопителей на магнитных дисках кассетного типа.

Технические характеристики СМ-5400



Общая емкость накопителя, Мбайт:	
СМ-5400.00	6,25
СМ-5400.01	6,25
СМ-5400.02	3,125
СМ-5400.03	3,125
Емкость одного диска, Мбайт.	2,4
Полезная информационная емкость накопителя, Мбайт:	
СМ-5400.00	4,8
СМ-5400.01	4,8
СМ-5400.02	2,4
СМ-5400.03	2,4
Скорость передачи данных, кбайт/с:	
СМ-5400.00	312,5
СМ-5400.01	175
СМ-5400.02	312,5
СМ-5400.03	175
Частота вращения диска, мин ⁻¹ :	
СМ-5400.00	2400
СМ-5400.01	1500
СМ-5400.02	2400
СМ-5400.03	1500
Метод записи	Двойная частота
Максимальная линейная плотность записи, бит/мм	86,6
Число рабочих поверхностей на каждом диске	2
Число рабочих дорожек (цилиндров) на каждой поверхности диска	204 (в том числе 4 резервные)
Время позиционирования головок (время поиска цилиндра), мс:	
минимальное	15
максимальное	90
среднее	50
Число секторов	12 или 24
Число носителей информации	2
Носитель информации	Однодисковая кассета ЕС 5269-01; постоянный диск

Число поставляемых кассет	3
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	350
Габаритные размеры, мм	483×265×781
Максимальная длина кабеля, соединяющего накопитель с контроллером, м	15
Масса, кг	60
Наработка на отказ, ч	2000
Наработка на сбой, бит	10^{-10}

Накопитель рассчитан на круглосуточную работу в помещениях, амплитуда вибрации пола которых не превышает 0,1 мм при частоте до 25 Гц.

Условия эксплуатации

Температура воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха, %	50—80
Атмосферное давление, кПа	84—106,7
Содержание пыли в воздухе при размере частиц 3 мм, мг/м ³ , не более	1,0

При заказе необходимо указывать вариант исполнения (число секторов). В УВК на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П применяются накопители, имеющие 12 секторов.

Национальный шифр изделия ИЗОТ-1370.

Цена 6430 руб. Производство НРБ.

6.2. Накопитель на магнитном диске кассетного типа СМ-5401

В качестве внешнего запоминающего устройства с произвольным доступом для записи, хранения и воспроизведения информации используется накопитель на магнитном диске кассетного типа СМ-5401.

В накопителе имеются два диска, один из которых конструктивно оформлен в виде сменной кассеты МЕРА-847, другой закреплен постоянно.

Накопитель разработан в двух вариантах исполнения. В первом варианте накопитель размещается в автономном

комплектном блоке, который вставляется в стандартную стойку СМ ЭВМ. Смена кассет осуществляется сверху при выдвинутом блоке. Второй вариант исполнения — напольный.

К устройствам управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-1П и СМ-2П, а также СМ-3П и СМ-4П накопитель присоединяется через соответствующие контроллеры.

Технические характеристики СМ-5401



Общая емкость накопителя, Мбайт	6,25
Емкость одного диска, Мбит	25
Скорость передачи данных, кбайт/с	312,5
Частота вращения дисков, мин ⁻¹	2400
Метод записи	Двойная частота
Максимальная линейная плотность записи, бит/мм	88
Число рабочих поверхностей на каждом диске	2
Число рабочих дорожек (цилиндров) на каждой поверхности диска	204 (в том числе 4 резервные)
Время позиционирования головок (время поиска цилиндра), мс:	
минимальное	10
максимальное	70
среднее	40
Число секторов	8, 12, 16, 24, 32

Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	До 600
Габаритные размеры, мм:	
встраиваемое исполнение	483×533×757
напольное »	500×864×757
Масса, кг:	
встраиваемое исполнение	82
напольное »	125

Национальный шифр изделия МЕРА-9425.
Производство ПНР.

6.3. Устройство внешней памяти на магнитных дисках СМ-5402

В качестве внешней памяти УВК СМ-3 и СМ-4 для хранения программ ДОС, систем реального времени и программ пользователя используется устройство внешней памяти на магнитных дисках (УВП МД) СМ-5402. Оно рассчитано на работу с блоками накопителей типа ИЗОТ-1370.И12 производства НРБ. Передача данных производится в режиме «слово за цикл» по линиям интерфейса ОШ (по уровню запроса прямого доступа).

Прерывание происходит в случаях выполнения команды, ошибки оборудования, исправимой ошибки с разрешением останова по исправимой ошибке, начала выполнения операций «Установка» и «Сброс накопителя».

Управление работой устройства осуществляется семью адресуемыми регистрами. Они фиксируют текущее состояние устройства, адреса записи—чтения на/с диска и с/на ОШ, ошибочные состояния устройства, программ обращения и пр.; хранят данные, предназначенные для передачи от/к диска к/от ОШ.

Конструктивно УВП МД состоит из контроллера, накопителя на магнитных дисках ИЗОТ-1370.И12 (в количестве от одного до четырех штук в соответствии с модификацией устройства), блока питания (напряжение 5 В). Модификация устройства СМ-5402.04 содержит один накопитель, СМ-5402.05 — два, СМ-5402.06 — три, СМ-5402.07 — четыре, СМ-5402.08 — один, СМ-5402.09 — два.

Контроллер и накопитель выполнены как автономные комплектные блоки. На каркас контроллера установлены: восьмиразрядный системный блок; блок питания; блок вентиляторов; панель сигнализации.

Накопитель на магнитных дисках ИЗОТ-1370.И12 с четырьмя плавающими головками снабжен двумя дисками: несменным (фиксированным) и сменным типа ИЗОТ-5269А. На ступице сменного диска имеются два паза: один предназначен для выработки импульса начала сектора, а другой играет роль метки начала оборота (индексный маркер).

Технические характеристики СМ-5402

Емкость накопителя, Мбайт	4,8
» диска, Мбайт	2,4
» дорожки, Мбайт	6144
Скорость передачи данных, кбайт/с	312,5
Частота вращения диска, мин ⁻¹	2400
Плотность записи, бит/мм	88
Метод записи	Двойная частота
Число дисков в блоке накопителя	2
Число рабочих поверхностей на каждом диске	2
Число головок накопителей	4
Число дорожек на поверхности	204 (в том числе 4 резервные)
Время позиционирования головок, мс:	
минимальное	10
среднее	45
максимальное	80
Число секторов на дорожке	12
Длина слова, бит	16
Емкость, слов:	
сектора	256
цилиндра	6144
Тип сменной кассеты	ИЗОТ-5269
Время включения устройства в рабочий режим после включения питания, мин	5
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220 ^{+10 %} _{-15 %}
частота, Гц	50 ± 1

Потребляемая мощность, В·А	500, 1000, 1250, 1600
Габаритные размеры, мм:	
контроллера	482×724×178
накопителя	482×774×266
Масса накопителя, кг	55

Условия эксплуатации

Температура воздуха, °С	5—40
Относительная влажность при +30 °С, %	90
Атмосферное давление, кПа	84—106,7

Национальный шифр

СМ-5402.04	A-322-3/1
СМ-5402.05	A-322-3.2
СМ-5402.06	A-322-3/3
СМ-5402.07	A-322-3/4

Поставка при условии закупки импортных комплектующих изделий.

Цена, тыс. руб.: СМ-5402.04 — 7,48; СМ-5402.05 — 13,44; СМ-5402.06 — 19,55; СМ-5402.07 — 26,2. Производство СССР.

6.4. Накопитель на магнитном диске кассетного типа СМ-5403

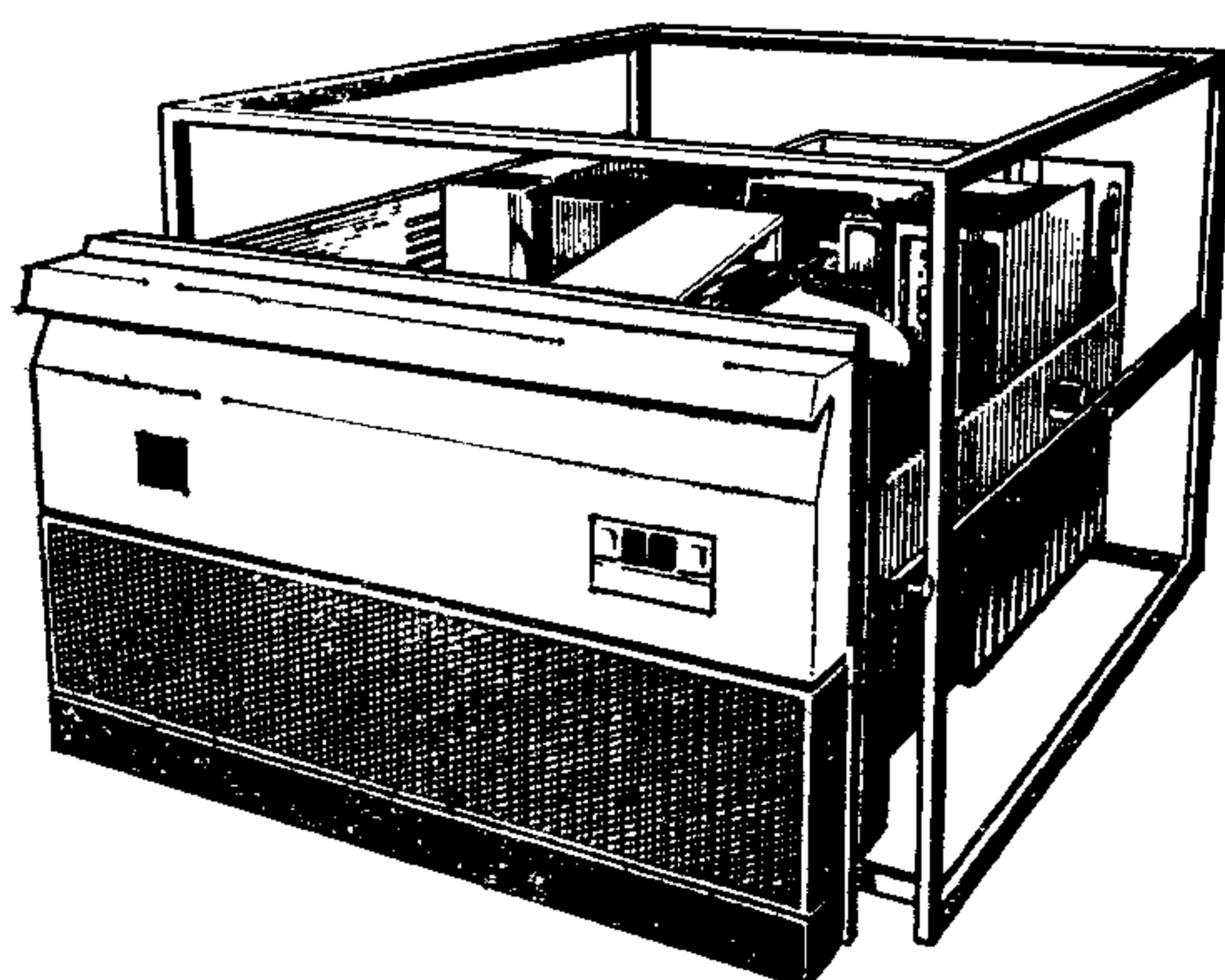
В качестве внешнего запоминающего устройства с произвольным доступом для записи, хранения и воспроизведения информации используется накопитель на магнитном диске кассетного типа СМ-5403.

В накопителе имеются два диска, один из которых конструктивно оформлен в виде сменной кассеты, другой — закреплен постоянно.

Накопитель размещается в автономном комплектном блоке, который вставляется в стандартную стойку СМ ЭВМ. Смена кассеты осуществляется с фронтальной стороны накопителя без выдвижения блока из стойки.

Накопитель типа СМ-5403 подключается к магистралям интерфейса ОШ процессоров типа СМ-3П и СМ-4П через контроллер типа СМ-5105, СМ-5105.01 или СМ-5102. Соединение накопителя с контроллером осуществляется посредством интерфейса СМ ЭВМ для накопителей на магнитных дисках кассетного типа.

Технические характеристики СМ-5403



Общая емкость накопителя, Мбайт	6,25
Полезная информационная емкость накопителя, Мбайт	4,8
Емкость одного диска, Мбайт	2,4
Скорость передачи данных, кбайт/с	312,5
Частота вращения дисков, мин ⁻¹	2400
Метод записи	Двойная частота
Максимальная линейная плотность записи, бит/мм	86,6
Число рабочих поверхностей на каждом диске	2
Число рабочих дорожек (цилиндров) на каждой поверхности диска	20 (в том числе 3 резервные)
Время позиционирования головок (время поиска цилиндров), мс:	
минимальное	10
максимальное	60
среднее	30
Число секторов	12 (возможны варианты)
Число носителей информации	2
Носитель информации	Однорисковая сменная кассета; постоянный диск
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220 ⁺¹⁰ ₋₁₅ %
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	250
Габаритные размеры, мм	483×311×710
Масса, кг	65

Национальный шифр изделия КДР721.
Производство ЧССР.

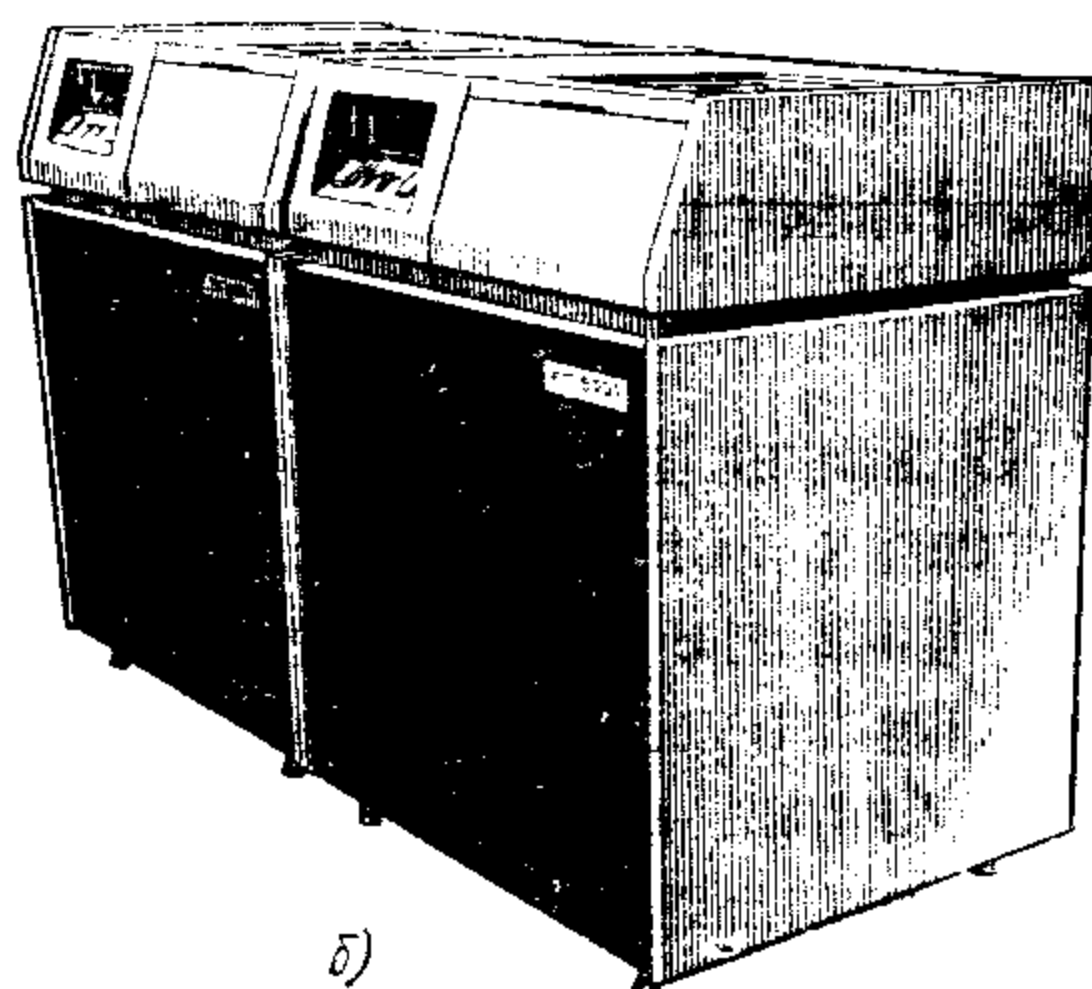
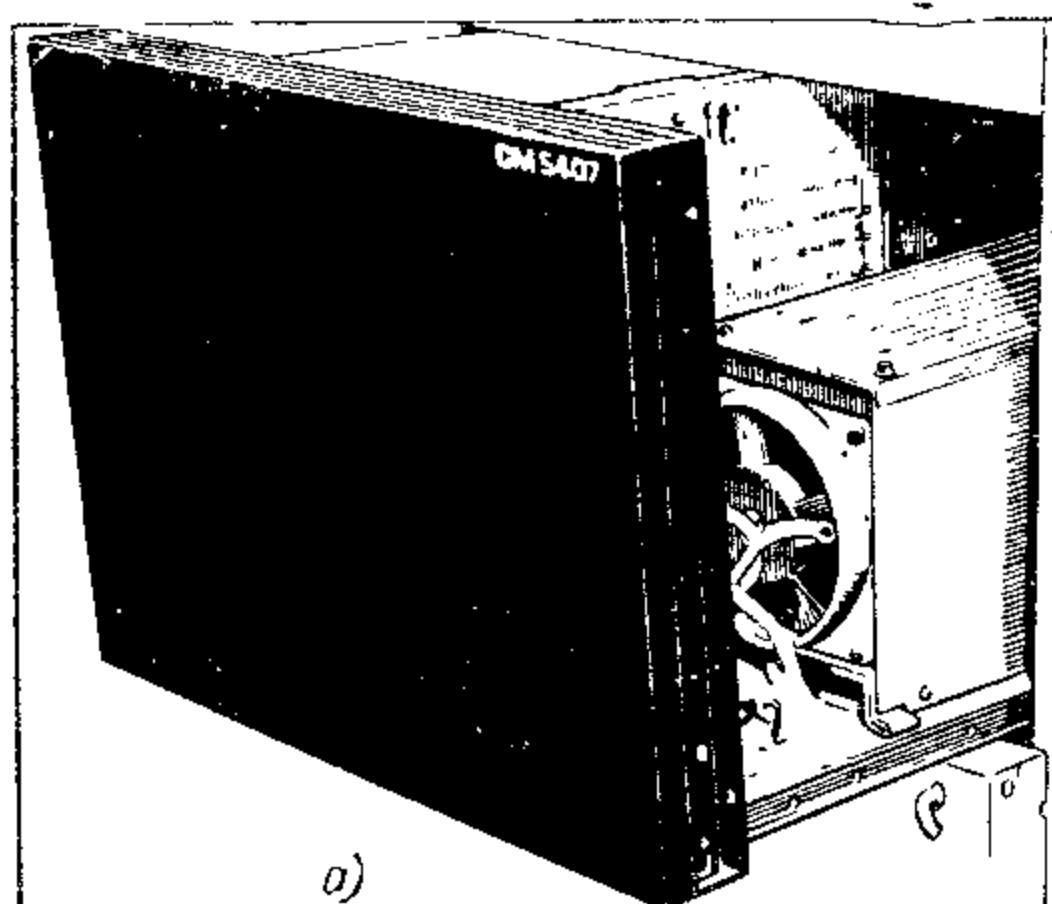
6.5. Устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках СМ-5407

Для расширения внешней памяти вычислительных комплексов, быстрого ввода—вывода информации, создания информационного массива данных на сменных пакетах предназначено устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках (УВП СМД) СМ-5407.

В состав УВП СМД входят устройство управления (контроллер, см. ниже рис. а), накопитель на сменном магнитном диске ЕС-5061 (см. рис. б).

Конструктивно контроллер выполнен в виде автономного комплектного блока, установленного в стойке СМ, накопитель — в виде номенклатурного изделия ЕС ЭВМ. Модификация СМ-5407.02 представляет собой УВП СМД с тремя НМД ЕС-5061, СМ-5407.01 — с двумя, СМ-5407 — с одним.

Технические характеристики СМ-5407



Максимальная емкость пакета, Мбайт	29
Информационная емкость устройства,	
Мслов	10,24—81,92
Скорость передачи данных, кбайт/с . . .	312
Частота вращения пакетов, мин ⁻¹ . . .	2400
Метод записи	Двойная частота
Плотность записи, бит/мм	60—90
Формат записи	Секторный
Число подключаемых к контроллеру накопителей	От 1 до 8
Число рабочих поверхностей на диске	20
Число цилиндров на диске	203

Среднее время доступа, мс	50
Интерфейс контроллера	ОШ
Интерфейс накопителя	Малый интерфейс ЕС ЭВМ
Носитель информации	Сменный пакет ЕС-5261
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А:	
накопителя	1,5
контроллера и одного накопителя	2,5
Габаритные размеры, мм:	
контроллера	310,3×482,6×765,0
накопителя	975×772×610
Масса, кг:	
накопителя	180
устройства	250

Эксплуатация осуществляется при температуре воздуха от 10 до 35 °С.

Производство СССР.

6.6. Накопитель на сменной двухдисковой кассете СМ-5408

В качестве внешней памяти в малых вычислительных системах используется накопитель на сменной двухдисковой кассете СМ-5408.

Конструктивно накопитель выполнен в виде автономного блока со встроенным источником питания. Накопитель может быть вмонтирован в шкаф ЭВМ. Модель СМ-5408.01 представляет собой настольный вариант исполнения в декоративном кожухе.

Носителем информации в накопителе служит сменная кассета с двумя жесткими магнитными дисками, три поверхности которых используются для записи информации, а одна — для хранения сервоинформации. Двухдисковая кассета имеет верхнюю установку.

Запись и воспроизведение информации производятся подвижными универсальными магнитными головками, по одной на каждую поверхность диска. Имеются три информационные и одна сервоголовка, которая предназначена для воспроизведения специальной информации в целях

6.7. Накопитель на магнитных дисках СМ-5410

Для записи, хранения и воспроизведения информации предназначен накопитель на магнитных дисках СМ-5410. Он используется в составе УВК СМ-4, СМ-1420.

Накопитель имеет сменный и фиксированный диски. Интерфейс ОШ служит интерфейсом ввода—вывода. Обмен данными между накопителем и вычислительным комплексом происходит по линиям ОШ по уровню «Запрос прямого доступа».

Накопитель выполнен в виде автономного комплектного блока. Устанавливается в стойке.

Технические характеристики СМ-5410

Емкость накопителя, Мслов	5,0
Скорость передачи данных, кслов/с	150
Разрядность слова, бит	16
Число рабочих поверхностей каждого диска	2
» дорожек на каждой поверхности диска	408
	(8 резервных)
» секторов на дорожке	12
» зон в секторе	6
Емкость зоны сектора, слов	256
» буфера, слов	512
Уровень программного прерывания	5
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	370
Масса, кг	55

Производство СССР.

6.8. Устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках СМ-5415

В составе вычислительных комплексов СМ-4, СМ-1420 для хранения информации используется устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках СМ-5415.

Оно состоит из контроллера и двух накопителей на сменной кассете СМ-5408, причем к контроллеру может быть подключено до восьми дисководов СМ-5408. Контроллер подсоединяется к двум каналам. Имеет два выхода на интерфейс ОШ.

Устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках устанавливается в стойку и занимает семь уровней, как и накопитель СМ-5408.

Технические характеристики СМ-5415

Емкость одного накопителя СМ-5408, Мбайт	16
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10 \\ 15 \end{smallmatrix} \%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А:	
контроллера	0,25
накопителя	0,75

Производство СССР.

6.9. Накопитель на магнитном диске с фиксированными головками СМ-5500

В качестве внешнего запоминающего устройства с произвольным доступом для записи, хранения и воспроизведения информации используется накопитель на магнитном диске с фиксированными головками СМ-5500.

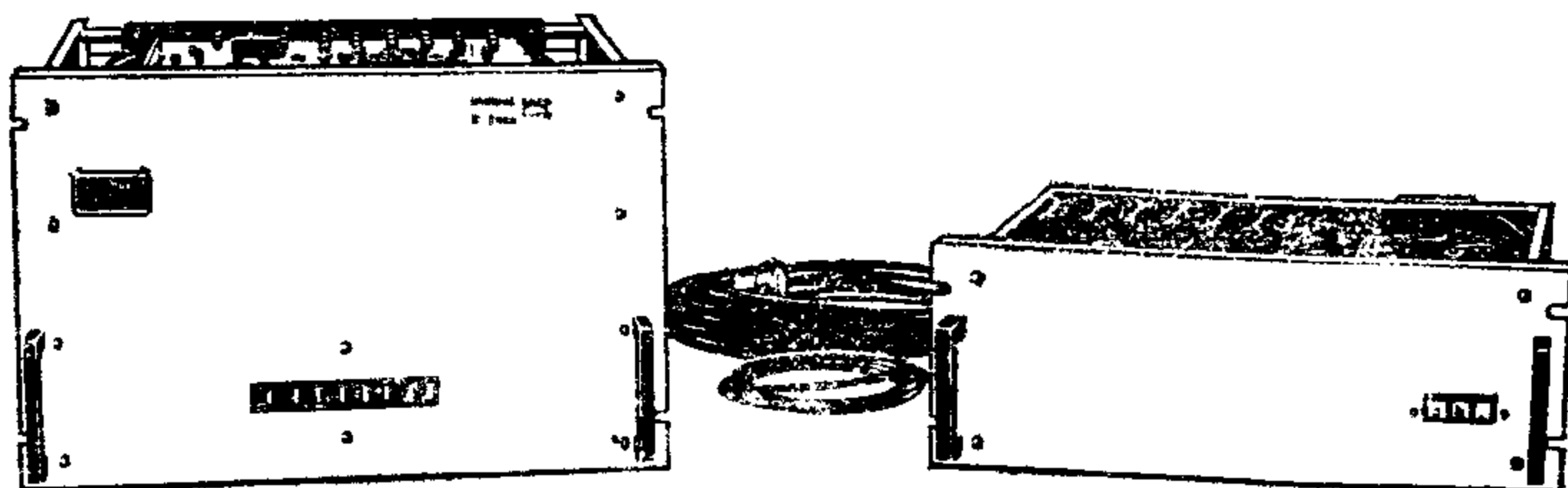
Он разработан и выпускается в нескольких модификациях: СМ-5500, СМ-5500.01, СМ-5500.02, СМ-5500.03. На накопителях СМ-5500, СМ-5500.01 организация хранения данных поблочная, а на СМ-5500.02, СМ-5500.03 — пословная. Накопитель размещается в автономном комплектном блоке, который вставляется в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Соединение накопителя с устройством управления осуществляется посредством малого интерфейса СМ ЭВМ для накопителей на магнитных дисках с фиксированными головками.

Для подключения к управляющим вычислительным комплексам на основе процессоров СМ-1П и СМ-2П используется устройство внешней памяти на магнитных дисках с фиксированными головками СМ-5501, в состав которого входит накопитель СМ-5500.

Подключение накопителя к управляющим вычислительным комплексам на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П осуществляется через соответствующее устройство управления.

Технические характеристики СМ-5500



Общая емкость накопителя, кбайт:	
СМ-5500	860
СМ-5500.01	1720
СМ-5500.02	512
СМ-5500.03	1024
Скорость передачи данных, кбайт/с	168,75
Среднее время доступа, мс	10
Метод записи	Двойная частота
Число информационных дорожек и головок	256
Число тактовых дорожек	6 (в том числе 3 запасные)
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ -15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А:	
СМ-5500, СМ-5500.02	1,0
СМ-5500.01, СМ-5500.03	1,3
Габаритные размеры механизма, мм	483×310×460
Габаритные размеры источника питания, мм:	
СМ-5500, СМ-5500.02	483×177×351
СМ-5500.01, СМ-5500.03	483×177×545
Масса механизма, кг:	
СМ-5500, СМ-5500.02	40
СМ-5500.01, СМ-5500.03	80
Масса источника питания, кг:	
СМ-5500, СМ-5500.02	18
СМ-5500.01, СМ-5500.03	25

Национальный шифр изделия

СМ-5500	МД0800-В
СМ-5500.01	МД1600-В
СМ-5500.02	МД0500-С
СМ-5500.03	МД1000-С

Производство ВНР.

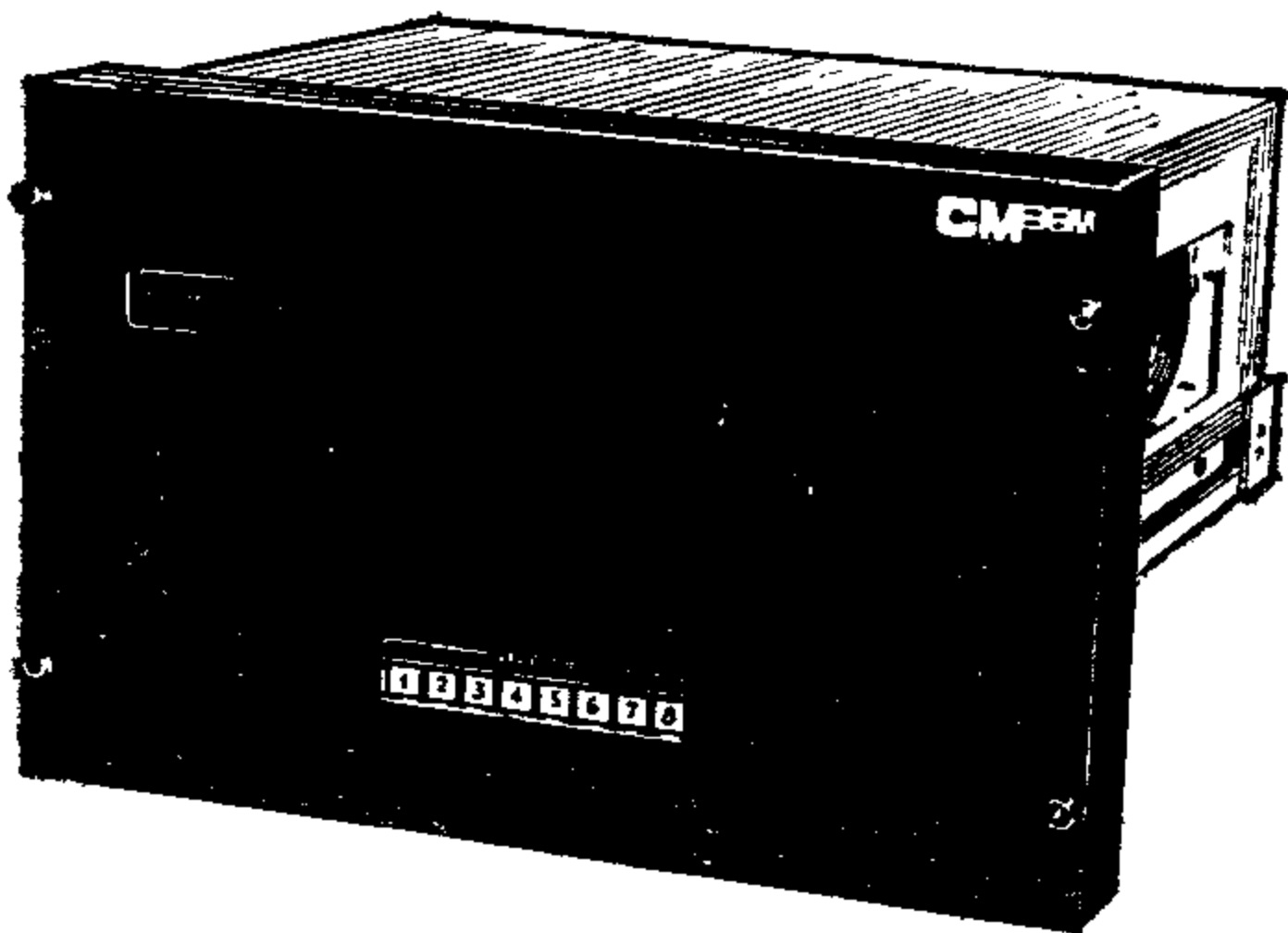
**6.10. Внешнее запоминающее устройство
на магнитных дисках СМ-5501**

Для записи, хранения и воспроизведения больших объемов информации при работе в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-1П и СМ-2П используется внешнее запоминающее устройство на магнитных дисках СМ-5501.

Оно состоит из накопителей СМ-5500 и контроллера. Устройство разработано в двух вариантах — для работы с одним и двумя накопителями.

Внешнее запоминающее устройство подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ 2К. Присоединение накопителей к контроллеру осуществляется с использованием малого интерфейса СМ ЭВМ для накопителей на магнитных дисках с фиксированными головками.

Технические характеристики СМ-5501



Максимальный объем памяти (при двух накопителях), Мбайт	1,728
Скорость передачи данных, кбайт/с	169
Доступная программисту емкость одной дорожки, слов	1536
Среднее время доступа, мс	10
Число информационных дорожек на одном накопителе	256
Число секторов	12
Максимальная длина кабеля между процессором и накопителем, м, не более	1,5

Производство СССР.

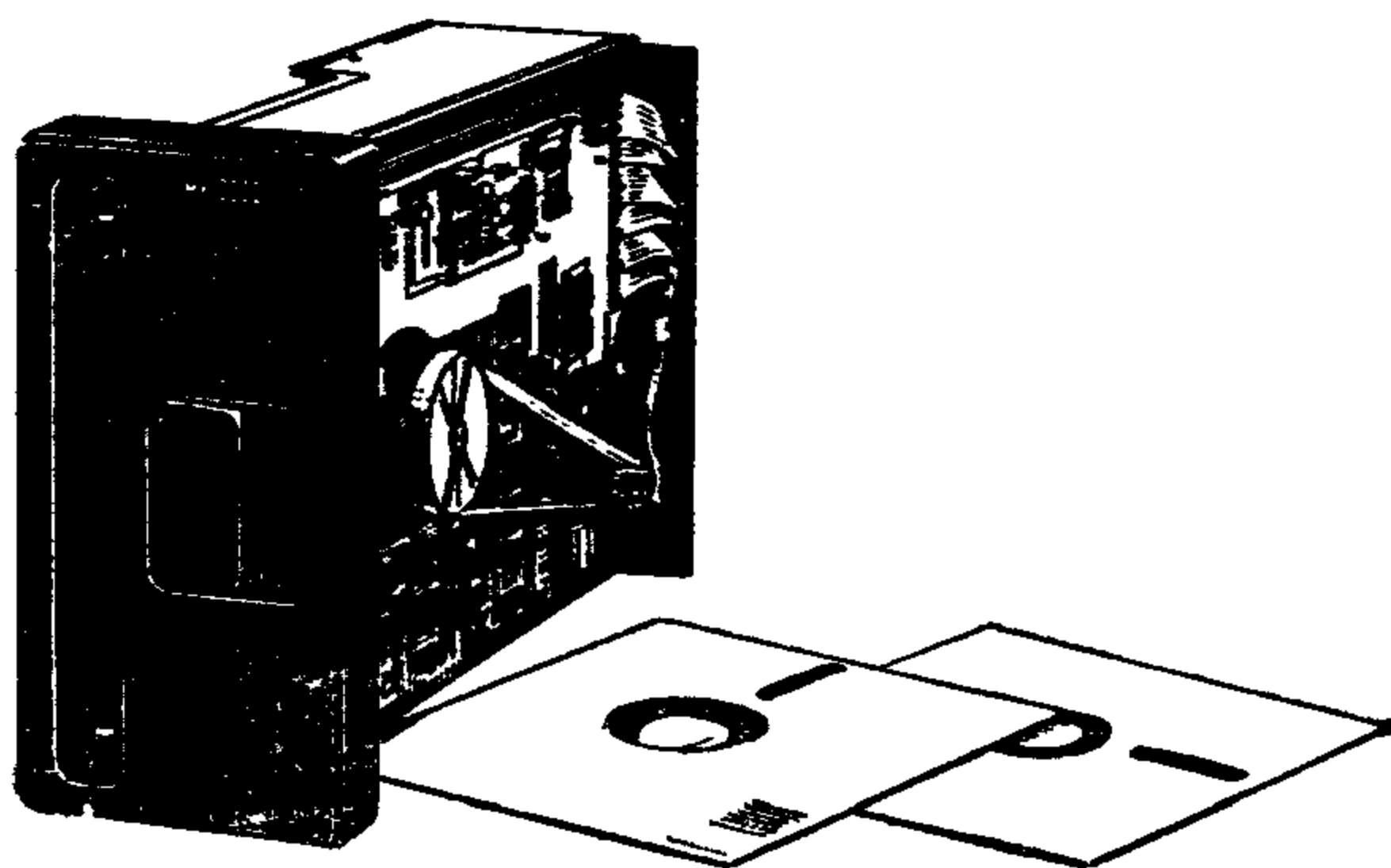
6.11. Накопитель на гибком магнитном диске СМ-5601

Для записи, хранения и воспроизведения информации используется накопитель на гибком магнитном диске СМ-5601. Возможна его работа в составе внешних запоминающих устройств с произвольным доступом; системах подготовки данных; устройствах ввода—вывода; терминальных устройствах; специальных системах (например, системах для редактирования и обработки текстов и др.).

Устройство выполнено в виде блока с собственным источником питания и вентиляцией, что обеспечивает его работоспособность при размещении в стандартной стойке СМ ЭВМ.

Накопитель подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер. Присоединение к контроллеру осуществляется посредством малого интерфейса СМ ЭВМ для односторонних накопителей на гибких магнитных дисках.

Технические характеристики СМ-5601



Общая емкость накопителя, Мбайт	0,39
Скорость передачи данных, кбайт/с	31,25
Частота вращения диска, мин ⁻¹	360
Метод записи	Модуляция частоты
Сменный носитель информации	Гибкий диск
Диаметр ГМД, мм	200
Число рабочих дорожек на диске	77
Число рабочих поверхностей на диске	1

Продолжительность движения магнитной головки, мс:	
при переходе с одной дорожки на другую	10
при успокоении головки	25
при прижиге головки	40
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более . .	65
Габаритные размеры, мм	134×217×375
Масса, кг	8

Национальный шифр изделия МФ 3200.
Производство ВНР.

6.12. Накопитель на гибких магнитных дисках СМ-5602

Для записи, хранения и воспроизведения информации служит накопитель на гибких магнитных дисках СМ-5602. Он предназначен для использования в качестве буферной и универсальной памяти мини-ЭВМ и микро-ЭВМ, а также для работы в устройствах ввода—вывода, сбора и обработки данных.

Устройство выполнено в виде блока, размещенного в стандартной стойке СМ ЭВМ. Накопитель состоит из несущего каркаса, к которому прикрепляются системы привода и позиционирования, головки записи-считывания, плата логики, представляющая собой печатную плату со схемами управления и каналами последовательной записи и считывания информации. К каркасу привинчивается станина с двумя вращающимися пластмассовыми кассетами, приводимыми в движение синхронным двигателем.

Диски укладываются в кассеты, причем каждый диск имеет маркерное отверстие для синхронизации работы накопителя и внешних устройств, а также для определения используемой в настоящий момент стороны при помощи фотоэлектрических датчиков.

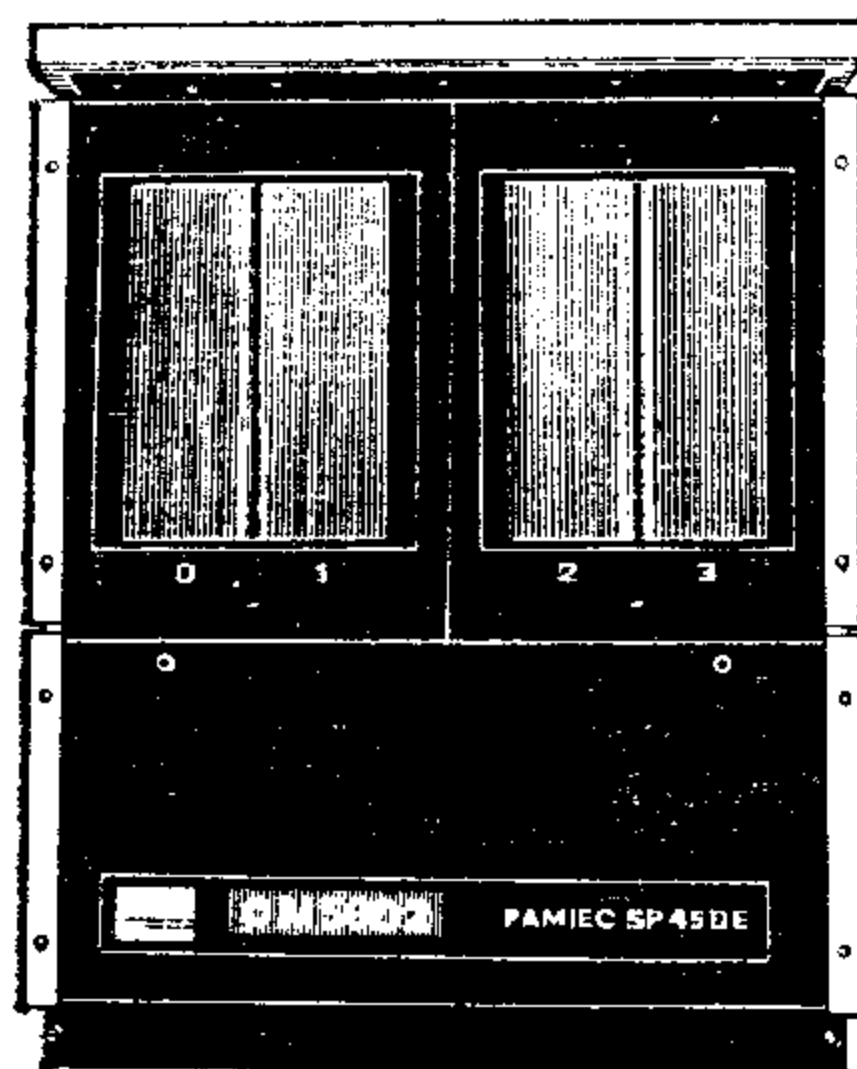
Головки дисков связаны одним установочным механизмом с приводом от шагового двигателя. Каждый шаг двигателя перемещает головку на одну дорожку. Контакт диска с головками при записи и считывании обеспечивает

система прижима. Она состоит из электромагнита, приводящего в движение контактные накладки. Возможна работа только одной головки.

В схему управления двигателя включено защитное реле, обеспечивающее сохранность данных при случайном отклонении питающего напряжения. При открытии дверок кассеты диск автоматически останавливается.

Накопитель подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер. Присоединение к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ для двухдисковых накопителей на гибких магнитных дисках.

Технические характеристики СМ-5602



Общая емкость накопителя, Мбит	12,8
Общая емкость одной стороны одного диска, Мбит	3,2
Скорость передачи данных, кбайт/с	31,25
Частота вращения дисков, мин ⁻¹	360
Метод записи	Модуляция частоты
Плотность записи, бит/мм	133
Число рабочих дорожек	77
Число рабочих поверхностей на каждом диске	2
Среднее время доступа к данным, мс	205
Носитель информации	Гибкий диск
Диаметр гибкого диска, мм	200
Число носителей информации	2
Потребляемая мощность, В·А	160

Питание от сети переменного тока.	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad -15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Габаритные размеры, мм	$220 \times 310 \times 342$
Масса, кг	10
Наработка на отказ, ч	2000
Максимальная наработка на сбой, бит . . .	10^{-9}
Коэффициент оперативной готовности, мин	0,98
Коэффициент технического использования, мин	0,97

Условия эксплуатации

Температура, °С	5—45
Относительная влажность, %	20—80
Атмосферное давление, кПа	84—106,7
Запыленность максимальная, частиц/м ³ :	
при диаметре частиц 1 мкм	3·10 ⁹
» » 5 мкм	3·10 ⁷
» » 10 мкм	3·10 ⁵
Степень агрессивности атмосферы	Не агрессивна
Вибрация максимальная при частоте 5—35 Гц, мм	0,15

Национальный шифр изделия PL×45D.
Цена 260 руб. Производство ПНР.

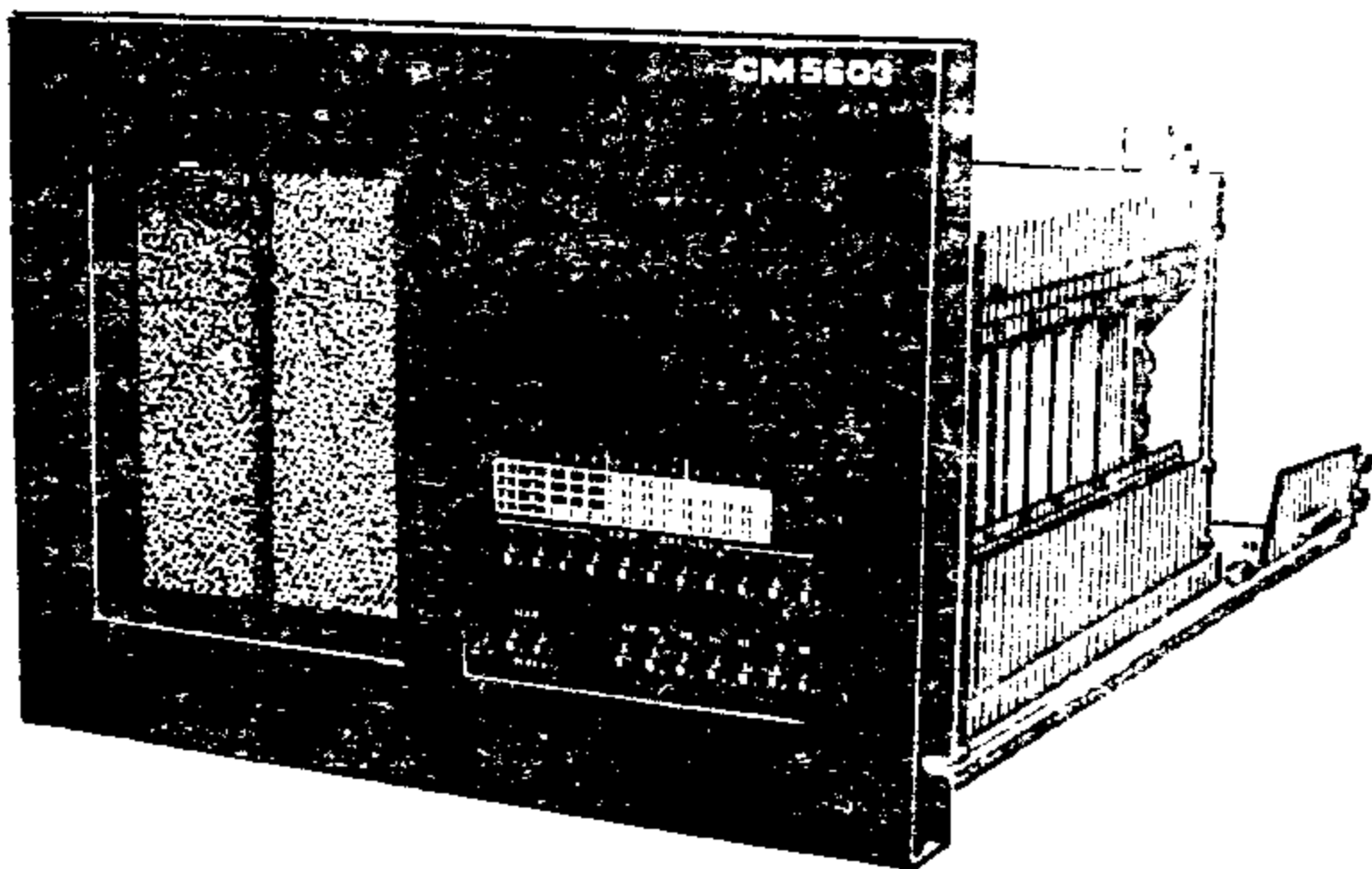
6.13. Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ-5603

Для приема и выполнения команд от процессора, обмена данными между НГМД и памятью, проверки достоверности передаваемых и принимаемых данных, выработки информации, описывающей состояние устройства и условия, при которых была окончена операция, предназначено устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках (УВП ГМД) СМ-5603. Оно представляет собой автономный комплектный блок и состоит из контроллера и накопителя на гибком магнитном диске.

Обмен данными с памятью УВК типов СМ-4, СМ-3 осуществляется программно. Подключение УВП ГМД к СМ-4, СМ-3 обеспечивается стандартным интерфейсом ОШ. Микропрограммный контроллер позволяет с минимальными аппаратными затратами эффективно управлять накопи-

телями и процессом обмена данными. Связь устройства с ОШ происходит через адресуемые регистры. Реализация принципа распределенной обработки информации дает повышение автономных функций устройства и уменьшение затрат машинного времени.

Технические характеристики СМ-5603



Емкость накопителя, Мбайт	0,5
Скорость передачи данных, кбайт/с	40
Число программно-доступных дисков	2
» дорожек	77
» секторов на дорожке	26
Емкость сектора, байт	128
Емкость дорожки, кбит	26,6
Максимальная плотность записи, бит/мм . .	128
Среднее время доступа, мс	300
Передача данных от устройства управле- ния к процессору	Побайтно (парал- лельным кодом)
Передача данных от устройства управле- ния к накопителю	Побитно (последо- вательным кодом)
Число адресуемых регистров	2
Уровень программного прерывания	5
Принцип управления	Микропрограмм- ный
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220 ^{+ 10 %} _{- 15 %}
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А	0,5
Габаритные размеры, мм	354×480×765
Масса, кг	40

Условия эксплуатации

Температура воздуха, °С	От 5 до 40
Относительная влажность при 30 °С, %	90
Атмосферное давление, кПа	От 84 до 106,6

Цена 4350 руб. Производство СССР.

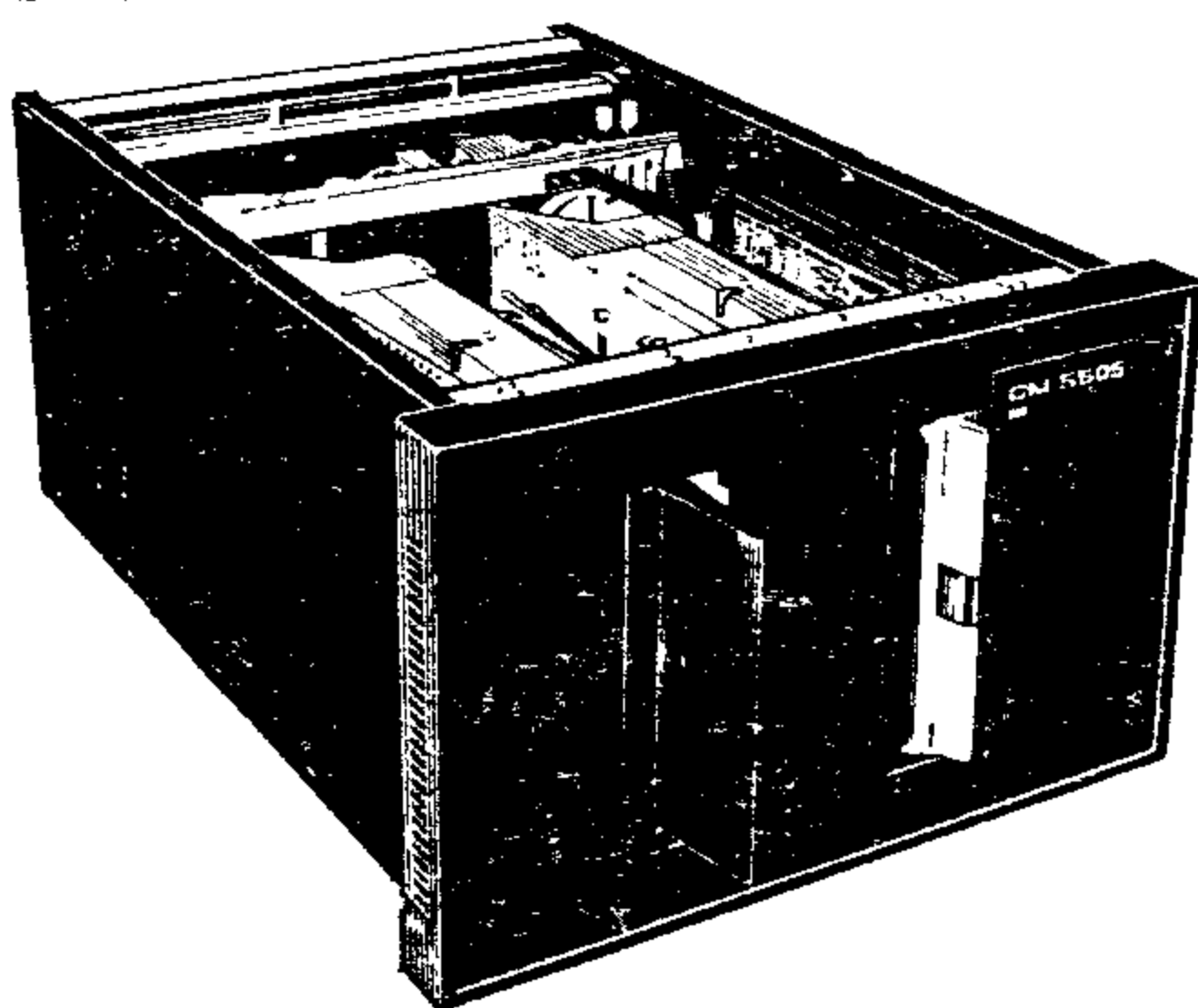
6.14. Устройство внешней памяти на гибком магнитном диске СМ-5605

Для записи, хранения и воспроизведения информации при работе в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П предназначено устройство внешней памяти на гибком магнитном диске СМ-5605. Оно состоит из двух механизмов накопителей на гибком магнитном диске ЕС-5074, контроллера и блока питания.

Устройство подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ ОШ. Присоединение накопителей к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ для двухдисковых накопителей на гибких магнитных дисках.

Конструктивно устройство СМ-5605 размещается в автономном комплектном блоке, который вставляется в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Технические характеристики СМ-5605



Максимальная емкость накопителя (для двух дисков), Мбайт	0,8
Скорость передачи данных, кбайт/с	31,25
Число дорожек	77
Емкость буферной памяти, байт	128

Носитель информации	Гибкие магнитные диски типа IBM
Диаметр ГМД, мм	200
Число носителей (гибких дисков) . . .	2
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	400
Габаритные размеры, мм	310×483×790
Масса, кг, не более	60

Производство ЧССР.

6.15. Внешнее запоминающее устройство на гибких магнитных дисках СМ-5606

Для записи, хранения и воспроизведения информации при работе в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П предназначено внешнее запоминающее устройство на гибких магнитных дисках СМ-5606. Оно состоит из двух механизмов накопителя СМ-5601, контроллера и блока питания.

Внешнее запоминающее устройство подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ ОШ. Присоединение накопителей к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ для однодисковых накопителей на гибких магнитных дисках.

Конструктивно внешнее запоминающее устройство размещается в автономном комплектном блоке, который вставляется в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Технические характеристики СМ-5606

	
Максимальная емкость накопителя (для двух механизмов). Мбайт	0,512
Скорость передачи данных, кбайт/с	31,25

Продолжение

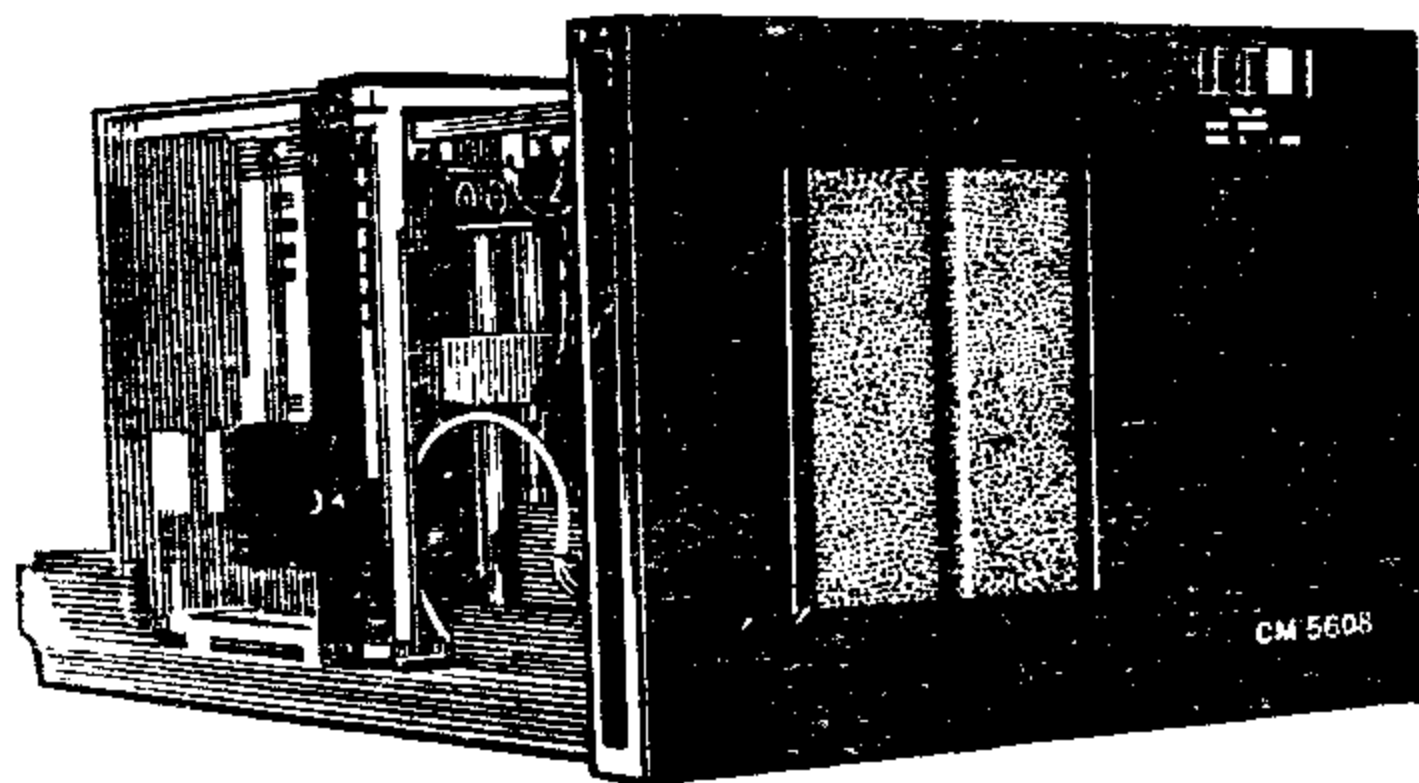
Диаметр I МД, мм	200
Число рабочих дорожек (на каждом из двух носителей)	77
Число секторов на дорожку	26
Емкость сектора, байт	128
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad - 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	400
Габаритные размеры, мм	$482 \times 266 \times 550$
Масса, кг	30

Национальный шифр изделия МФУ-2.
Производство ВНР.

6.16. Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ-5608

Для записи, хранения и воспроизведения информации при работе в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П предназначено устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ-5608. Оно состоит из одного механизма накопителя на гибком магнитном диске СМ-5602, контроллера и блока питания.

Технические характеристики СМ-5608



Максимальная полезная емкость накопителя (для двух дисков), Мбайт	1,025
Скорость передачи данных, кбайт/с	31,25
Число рабочих дорожек	77
Среднее время доступа, мс	205
Число носителей (гибких дисков)	2
Носитель информации	Гибкие диски
Диаметр ГМД, мм	200

Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ -15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	500
Габаритные размеры, мм	354×483×766
Масса, кг	38

Устройство подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ ОШ. Присоединение накопителей к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ для двухдисковых накопителей на гибких магнитных дисках.

Конструктивно устройство СМ-5608 размещается в автономном комплектном блоке, который вставляется в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Национальный шифр изделия SP55DE.

Производство ПНР.

6.17. Накопитель на гибком магнитном мини-диске СМ-5610

Для записи и воспроизведения информации в вычислительных комплексах СМ ЭВМ предназначен накопитель на гибком магнитном мини-диске СМ-5610. Носитель информации — гибкий диск с магнитным слоем. Диаметр диска — 100 мм, толщина — 0,1 мм. Метод записи информации — модуляция частоты и модифицированная модуляция частоты.

Технические характеристики СМ-5610

Емкость накопителя, Мбайт	0,25; 0,5
Скорость передачи данных, кбайт/с	15,625; 31,25
Число ГМД	1
Частота вращения диска, мин ⁻¹	$300 \pm 2\%$
Плотность записи, зн./мм	218
Плотность дорожек, дорожек/мм	1,89; 3,78
Максимальное число дорожек	40; 80
Число магнитных головок записи—чтения	1
Время позиционирования с дорожки на дорожку, мс, не более	10
Время до останова диска, мс, не более	25
Время на прижатие магнитной головки, мс	40
Потребляемая мощность, В·А	30
Габаритные размеры, мм	150×86×215
Масса, кг	2
Наработка на отказ, ч	6000

Национальный шифр «Роботрон К5600».
Производство ГДР.

6.18. Накопитель на гибком магнитном диске СМ-5615

В качестве устройств внешней памяти УВК СМ-4, СМ-3 и для работы в системах подготовки данных служит накопитель на гибком магнитном диске СМ-5615. Он предназначен для записи и хранения информации на гибком диске. Предусмотрена возможность использования дисков с жестким секторированием.

Основными достоинствами накопителя являются высокая надежность работы при достаточной информационной емкости и скорости передачи данных; простота обслуживания и обмена носителями (вплоть до почтовых пересылок дисков); небольшие габаритные размеры, масса и потребляемая мощность.

Метод записи — двухчастотное кодирование. Электронная часть устройства построена на интегральных схемах с использованием дискретных компонентов. Схемы управления устройством записи — воспроизведения и интерфейсом размещены на одной печатной плате. Магнитная головка универсальная, с туннельным стиранием. Перемещение головки осуществляется шаговым двигателем посредством ходового винта.

Технические характеристики СМ-5615

Информационная емкость накопителя, Мбайт	0,4
Скорость передачи данных, кбайт/с	31,25
Число дисков	1
» дорожек на одной поверхности диска	77
Число используемых поверхностей диска	1
Диаметр ГМД, мм	200
Время перехода с одной дорожки на другую, мс	10
Потребляемая мощность, В·А	160
Габаритные размеры, мм	230×135×445
Масса, кг, не более	10
Наработка на сбой, бит/сбой	10 ⁹
» на отказ, ч	2200

Цена 1650 руб. Производство СССР.

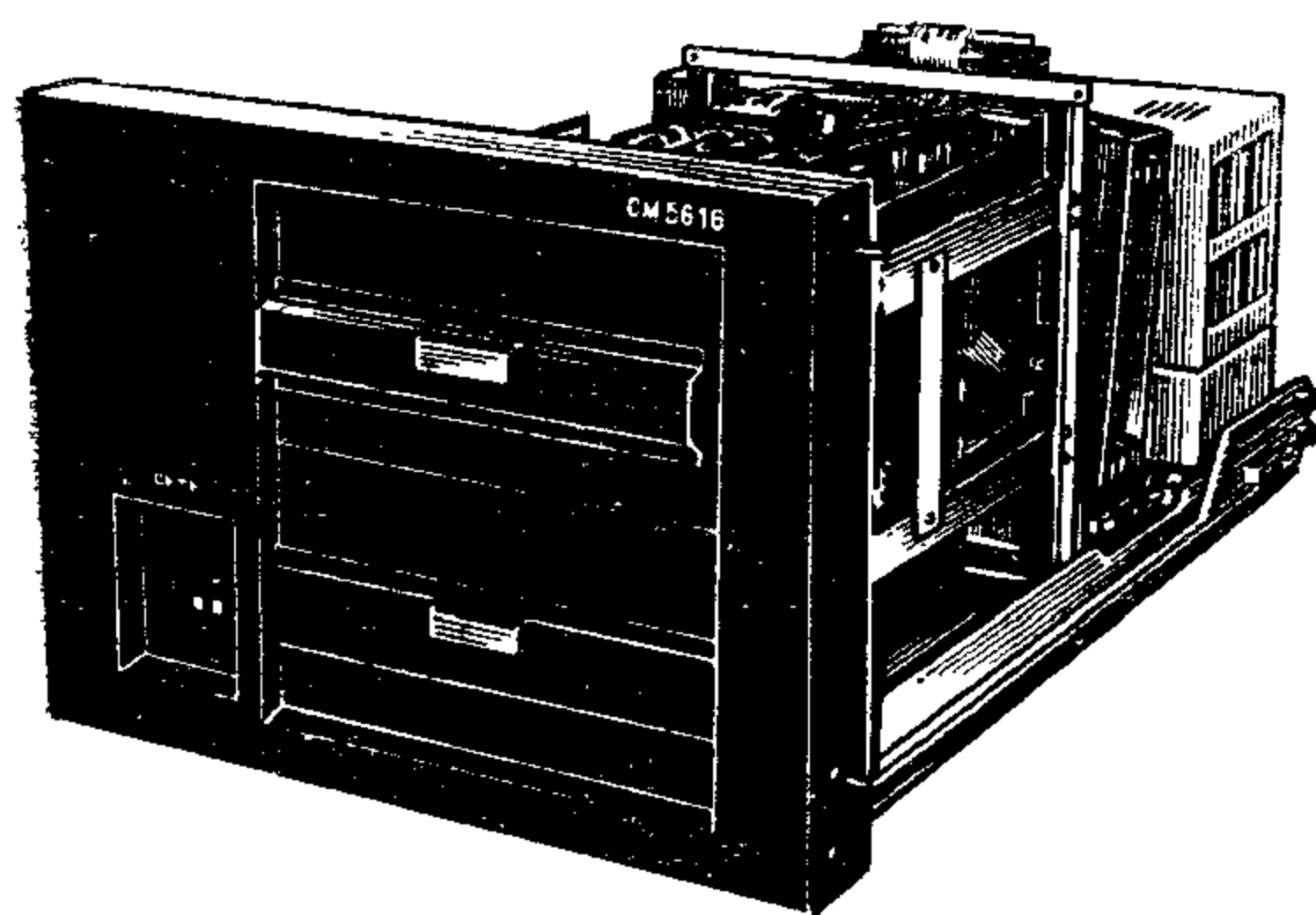
6.19. Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ-5616

Для приема и выполнения команд, поступающих от процессора, обмена данными между накопителями на гибких МД и памятью, проверки достоверности передаваемых и принимаемых данных, выработки информации, описывающей состояние устройства и условия, при которых была окончена операция, предназначено устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках (УВП ГМД) СМ-5616. К каналу системы малых ЭВМ возможно подключение двух УВП ГМД СМ-5616. Обмен данными с памятью УВК СМ-4, СМ-3 осуществляется программно. Устройство соединяется с УВК типов СМ-4, СМ-3 через стандартный интерфейс ОШ.

Управление накопителями и процессом обмена данными с памятью УВК производится с помощью микропрограммного контроллера. Для повышения эффективности эксплуатации СМ-5616 в память микрокоманд введены микропрограммы диагностики и форматирования носителя.

Устройство изготовлено в виде автономного комплектного блока. Электронная часть устройства построена на интегральных схемах с использованием дискретных компонентов.

Технические характеристики СМ-5616



Емкость накопителей, Мбайт	0,5 (2×0,25)
Скорость передачи данных, кбайт/с	64
Число дорожек на диске	77
» секторов на дорожке	26
Емкость одного сектора, байт	128
Максимальная плотность записи, бит/мм	128

Среднее время доступа к данным, мс . . .	508
Питание от сети переменного тока.	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	500
Габаритные размеры, мм	$354,5 \times 480 \times 765$
Масса, кг	45

Цена 4450 руб. Производство СССР.

6.20. Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ-5631

Для организации ввода — вывода и расширения внешней памяти управляющих вычислительных комплексов СМ-4, СМ-1420 служит устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках (ГМД) СМ-5631. Оно состоит из следующих конструктивно законченных узлов:

контроллера (блока системного), выполненного в виде двух блоков элементов; блока связи с общей шиной; двух накопителей на гибких МД ЕС-5074; блока питания; пульта управления. Устройство имеет вид автономного комплектного блока, устанавливаемого в стойку.

Связь устройства с интерфейсом ОШ осуществляется через два адресных регистра: регистр команд и состояний и регистр-буфер данных.

В качестве носителя информации используется гибкий магнитный диск ИЗОТ-5257Е.

Технические характеристики СМ-5631

Число подключаемых накопителей ЕС-5074	2
Число программно-доступных дисков	2
Емкость стороны диска, Мбайт	0,25
Скорость передачи данных, кбайт/с, не более	64
Число дорожек на диске	77
» секторов на дорожке	26
» байт в секторе	128
Среднее время доступа к данным, мкс	379
Достоверность воспроизведенной информации, бит/сбой	$1 \cdot 10^9$

Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 22 \\ 33 \end{smallmatrix} \%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	500
Габаритные размеры, мм	785,5×482,6×353
Масса устройства, кг	45

Производство СССР.

6.21. Субкомплекс внешней памяти КЗ12-3

Для работы в составе управляющих вычислительных комплексов СМ-2М, ПС-2000 предназначен субкомплекс внешней памяти (СВП) КЗ12-3.

Он построен на базе микропрограммного контроллера СМ-4401 и содержит накопители на магнитных лентах ЕС-5012-03 и на сменных магнитных дисках ЕС-5061. Выпускается в четырех исполнениях, отличающихся числом входящих в его состав накопителей. В каждом исполнении имеются два модуля управления накопителем на магнитной ленте и два контроллера накопителей на магнитном диске.

При работе в составе комплексов СМ-2М СВП выполняет запись на магнитную ленту или магнитный диск информации, принятой от УВК; чтение с МЛ или МД и передачу в УВК считанной информации; перезапись информации с ленты на диск; разметку поверхностей магнитных дисков; служебные операции на магнитной ленте (перемотку, запись одного и двух маркеров файла, стирание, движение ленты с шагом на зону вперед и назад, переход к началу текущего и следующего файлов, к концу текущего и предыдущего файлов).

При работе в составе комплексов ПС-2000 СВП подключается к согласователю ввода — вывода, используемому в ВК СМ-2М, и к каналу ПС-2000. При этом дополнительно выполняются следующие операции: запись на МЛ или МД по командам СМ-2М информации, принятой от ПС-2000; чтение с МЛ или МД по командам СМ-2М и передача считанной информации в ПС-2000; пересылка информации из СМ-2М в ПС-2000 и наоборот. Одновременно могут выполняться две операции при соблюдении

некоторых ограничений. Обеспечивается ввод полевой геофизической ленты, в которой длина вводимой зоны ничем не ограничена.

Обеспечивается совместимость по носителям между накопителями на МЛ и МД, входящими как в один, так и в разные СВП, а также совместимость на физическом уровне по МЛ с ЕС ЭВМ.

Технические характеристики КЗ12-3

Плотность записи на МЛ, бит/мм	32
Метод записи данных на МЛ	БВН-1
Скорость движения ленты, м/с	3
» перемотки МЛ, м/с	6
Максимальная длина МЛ, м	750
» емкость одной бобины МЛ, Мбайт	32
Средняя скорость передачи информации на МЛ, кбайт/с	96
Число рабочих поверхностей МД	20
» дорожек на рабочей поверхности	203
» резервных дорожек	3
» секторов на дорожке	26
Длина секторов, байт	128
Максимальная емкость одного дискового пакета, Мбайт	29
Средняя скорость передачи информации на МД, кбайт/с	312

Производство СССР.

7

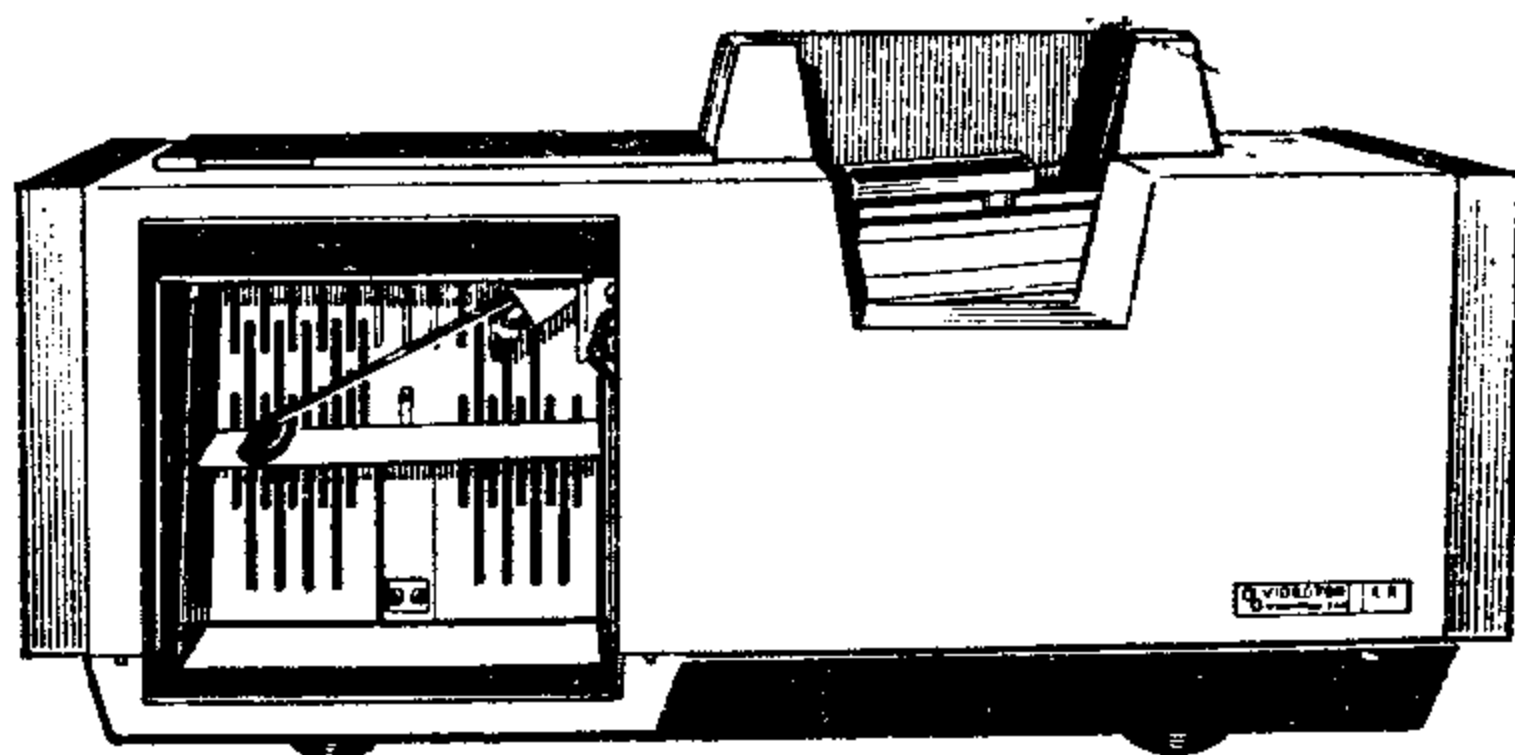
УСТРОЙСТВА ВВОДА ИНФОРМАЦИИ НА ПЕРФОКАРТАХ

7.1. Устройство ввода с перфокарт СМ-6101

Для считывания информации с перфокарт и передачи ее в устройства управляющих вычислительных комплексов предназначено устройство ввода с перфокарт СМ-6101. Оно подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в блоке системном интерфейсном. Присоединение устройства ввода с перфокарт к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР.

Считываемая с перфокарты информация передается в устройства УВК без перекодирования и буферного накопления. Устройство имеет настольное исполнение.

Технические характеристики СМ-6101



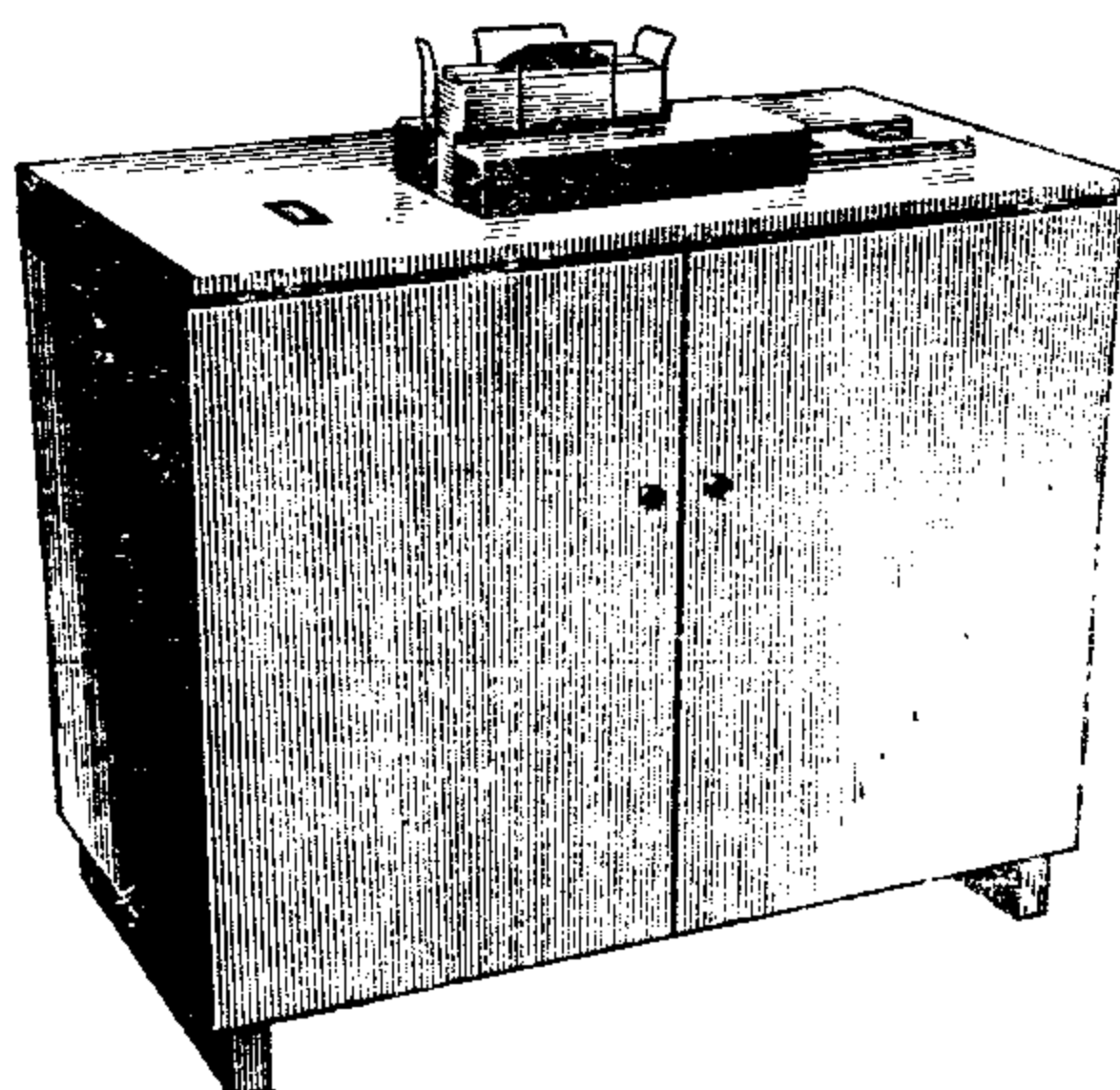
Носитель информации	12-позиционные 80-ко- лонные перфокарты
Используемый интерфейс	ИРПР
Скорость подачи карт, карт/мин . . .	600
Метод считывания	Фотоэлектрический
Принцип считывания	Последовательный, колонка за колонкой, синхронный
Емкость подающего кармана, карт	640
Буферный регистр	Отсутствует
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	240
Габаритные размеры устройства, мм	335×640×330
Масса, кг, не более	32

Национальный шифр изделия ВТ-42111.
Производство ВНР.

7.2. Устройство ввода с перфокарт СМ-6102

Для считывания информации с перфокарт и передачи ее в устройства управляющих вычислительных комплексов предназначено устройство ввода с перфокарт СМ-6102. Оно подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в блоке системном интерфейсом. Присоединение устройства ввода с перфокарт к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР. Устройство имеет напольное исполнение.

Технические характеристики СМ-6102



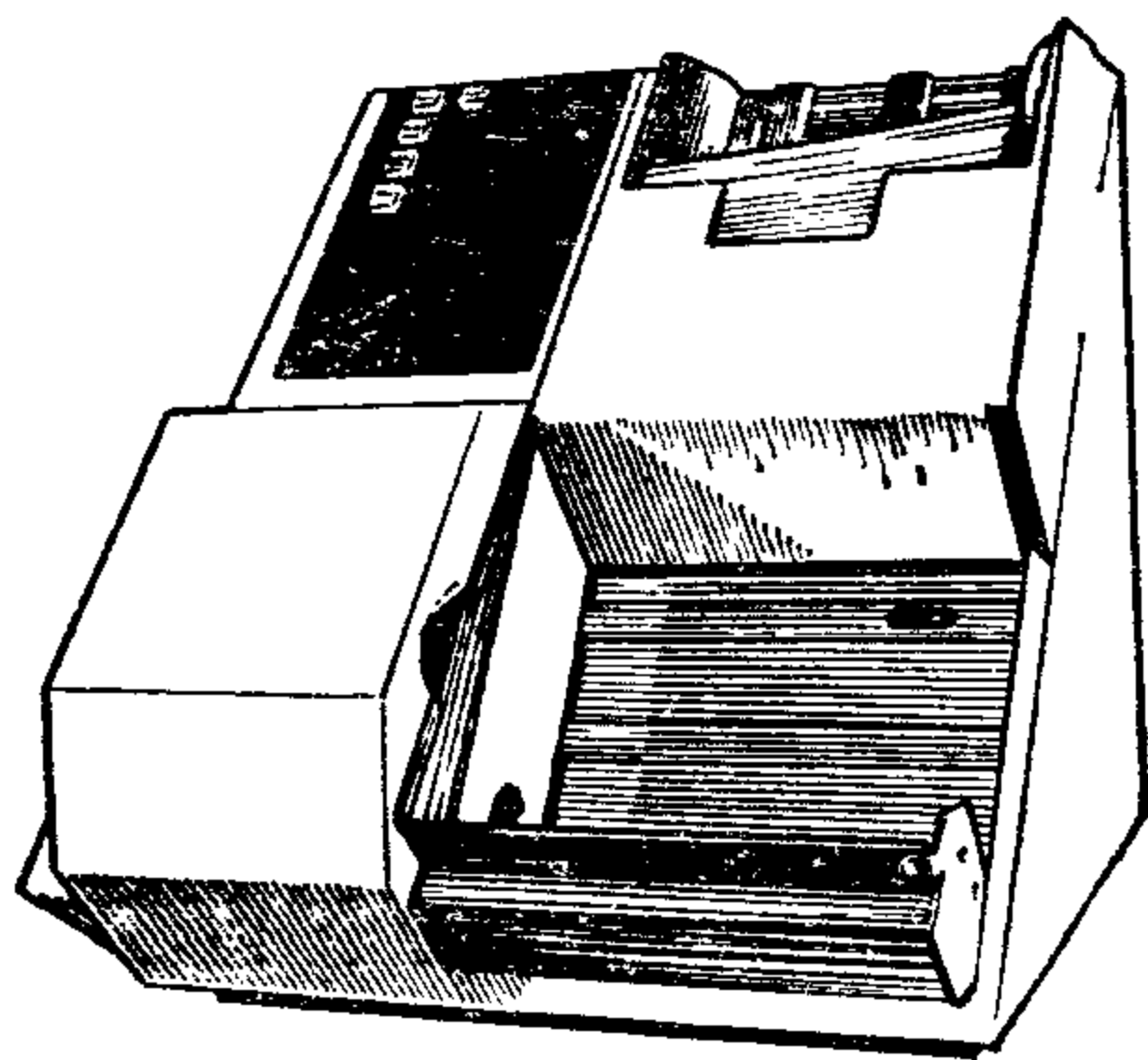
Носитель информации	12-позиционные 80-ко- лонные перфокарты
Используемый интерфейс	ИРПР
Скорость подачи карт, карт/мин	160
Метод считывания	Фотоэлектрический
Принцип считывания	Последовательный, колонка за колонкой, синхронный
Емкость кармана, карт:	
подающего	500
приемного	550
Буферный регистр	Имеется
Потребляемая мощность, В·А	300
Габаритные размеры, мм:	
максимальная ширина	880
» глубина	500
Масса, кг, не более	55

Национальный шифр изделия DARO 1220-2123.
Производство ГДР.

7.3. Устройство ввода с перфокарт СМ-6103

Для считывания информации, нанесенной на перфокарты, а также на карты с напечатанными или нанесенными карандашом отметками, и ее передачи в устройства управляющих вычислительных комплексов предназначено устройство ввода с перфокарт СМ-6103. Оно подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в блоке системном интерфейсом. Присоединение устройства ввода с перфокарт к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР. Устройство СМ-6103 имеет настольное исполнение. По заказу потребителя в устройстве устанавливается определенная скорость подачи перфокарт.

Технические характеристики СМ-6103



Носитель информации	12-позиционные, 80- колонные перфокарты или карты с отмет- ками
Используемый интерфейс	ИРПР
Скорость подачи карт, карт/мин . .	300, 400, 600, 800

Продолжение

Метод считывания	Фотоэлектрический
Принцип считывания	Последовательный, колонка за колонкой, синхронный
Емкость кармана, карт:	
подающего	1 000
приемного	10 000
Буферный регистр	Имеется
Потребляемая мощность, В·А	246
Габаритные размеры, мм	400×495×430
Масса, кг	25

Национальный шифр изделия RCD 9226.
Производство СРР.

8

УСТРОЙСТВА ВВОДА—ВЫВОДА ИНФОРМАЦИИ С ПЕРФОЛЕНТЫ

8.1. Комбинированное перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6200

Для считывания информации с перфоленты, ввода ее в устройства управляющего вычислительного комплекса и для вывода информации из устройств комплекса на перфоленту предназначено комбинированное перфоленточное устройство ввода — вывода СМ-6200.

В его состав входят ленточный фотосчитывающий механизм, содержащий встроенную подающую бобину, и ленточный перфоратор со встроенным подающим механизмом. Фотосчитывающий механизм и перфоратор представляют собой отдельные конструктивные узлы (автономные комплектные блоки). Оба узла устанавливаются в стандартную стойку СМ ЭВМ и имеют собственный блок питания.

Фотосчитывающий механизм и перфоратор подключаются к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в системном интерфейсном блоке. Присоединение перфоленточного устройства ввода — вывода к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса ИРПР для перфоленточных устройств. При работе СМ-6200 в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П используется универсальный контроллер СМ-6001. Ленточные фотосчитывающий механизм и перфоратор входят также в состав таких изделий СМ ЭВМ, как устройство ввода с перфоленты СМ-6203 и устройство вывода на перфоленту СМ-6227.

Устройство СМ-6200 осуществляет ввод информации с перфоленты и вывод ее на перфоленту; протяжку считываемой перфоленты с определенной скоростью в автономном режиме (режим теста); протяжку перфорируемой ленты с предельной скоростью при одновременной пробивке отверстий транспортной дорожки в автономном режиме; дублирование перфоленты при непосредственной стыковке между собой устройств ввода и вывода.

Технические характеристики СМ-6200

Носитель информации	Перфолента по ГОСТ 1391—70
Число дорожек на перфоленте . . .	5 или 8
Режим работы: фотосчитывающего механизма . .	Стартстопный, непре- рывный
перфоратора	Стартстопный
Способ считывания	Фотоэлектрический
Максимальная скорость считывания, зн./с, не менее	500
Максимальная скорость перфора- ции, зн./с	50
Емкость буферного регистра, зн. . .	1
Питание от сети переменного тока: напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А: фотосчитывающего механизма . .	145
перфоратора	220
Габаритные размеры, мм	482,5×500×221,5
Масса, кг: фотосчитывающего механизма . .	26
перфоратора	21

Производство ВНР.

8.2. Перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6201

Для ввода и вывода информации с перфоленты при работе в составе вычислительных комплексов СМ-3, СМ-4 предназначено перфоленточное устройство ввода — вывода (УВВПЛ) СМ-6201. Оно состоит из устройства ввода с перфоленты МР-301, устройства вывода на перфоленту МП-51, комплекта блоков элементов сопряжения, кабеля интерфейсного. В состав комплекта блоков элементов сопряжения входят регистр команд и состояний ввода, регистр команд и состояний вывода, буферный регистр данных вывода. Сопряжение устройства с комплексами СМ-3, СМ-4 производится в соответствии с интерфейсом ОШ.

Технические характеристики СМ-6201

Носитель информации	Перфолента по ГОСТ 1391—70
Число дорожек на перфоленте . . .	5—8
Режим работы: фотосчитывающего механизма . .	Стартстопный
перфоратора	»
Способ считывания	Фотоэлектрический
Максимальная скорость, зн./с:	
считывания	300
перфорации	50
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	400
Габаритные размеры, мм	$483,5 \times 500 \times 221,5$
Масса, кг	50

Производство СССР.

8.3. Перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6202

Для ввода и вывода информации с (на) перфоленты при работе в составе комплексов СМ ЭВМ с интерфейсом ОШ предназначено перфоленточное устройство ввода — вывода (УВВПЛ-1) СМ-6202. В его состав входят комбинированное перфоленточное устройство ввода — вывода типа СПТПЗ-03-01 (допускается замена на СПТПЗ-10-01 и СПТП2-20-01); контроллер, включающий БЭ810-01М, БЭ993М; кабель интерфейсный.

УВВПЛ-1 представляет собой механизм СПТПЗ, оформленный как автономный комплектный блок, встраиваемый в стойку и соединенный с помощью кабеля интерфейсного с комплектом блоков элементов сопряжений. Выпускается несколько модификаций устройства.

Сопряжение с ЭВМ осуществляется по программному каналу. Для взаимодействия с процессором устройство ввода — вывода имеет четыре программно-доступных регистра: регистры данных вывода, состояний вывода, данных ввода, состояний ввода. Уровень прерываний — четвертый. В устройстве предусмотрены следующие режимы функционирования: контроль данных вывода (по байтовый) на ошибочность данных; готовность к передаче; управление передачей данных.

Технические характеристики СМ-6202

Носитель информации	Перфолента по ГОСТ 1391—70
Число дорожек на перфоленте	7; 8
Режим работы: фотосчитывающего механизма . . .	Стартстопный, непрерывный
перфоратора	Стартстопный
Способ считывания	Фотоэлектрический
Максимальная скорость считывания, зн./с:	
СМ-6202.01	300
СМ-6202.10	1000
СМ-6202.20	2000
Максимальная скорость перфорации, зн./с	50
Время запуска электродвигателя перфоратора после выдачи кода строки, с	1,5
Задержка отключения электродвигателя перфоратора после снятия входных сигналов, с	1,65
Питание СТПЗ от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 12\%$ -15%
частота, Гц	50 ± 1 360
Потребляемая мощность, В·А, не более	
Напряжение питания контроллера от источника постоянного тока, В	$5 \pm 5\%$
Потребляемая мощность контроллера, Вт, не более	7,5
Габаритные размеры, мм	266×482×656
Масса, кг	40

Цена основного варианта 8800 руб.
Производство СССР.

8.4. Перфоленточное устройство ввода СМ-6203

Для считывания информации с перфоленты и ввода ее в устройства управляющих вычислительных комплексов СМ ЭВМ предназначено перфоленточное устройство ввода СМ-6203.

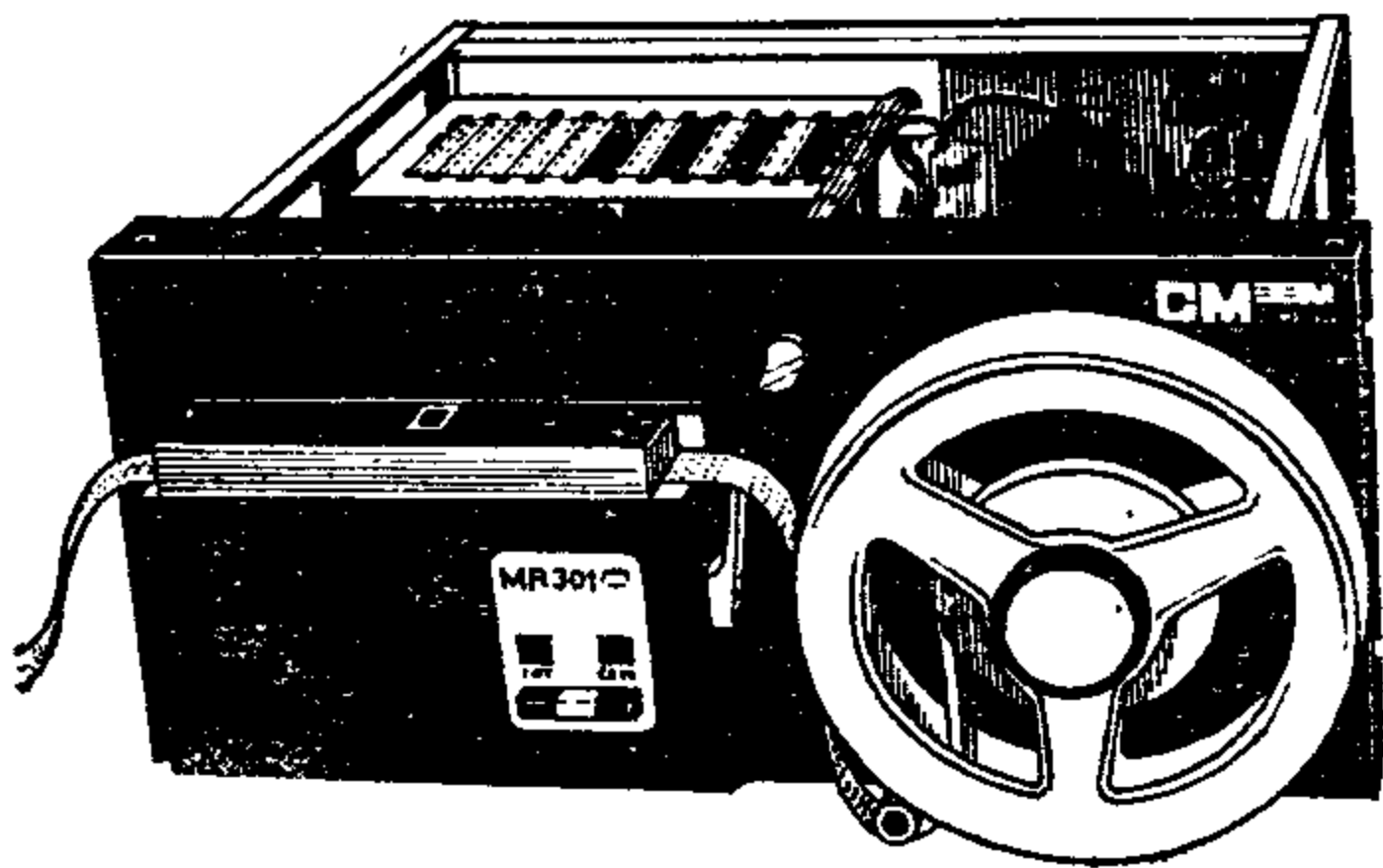
Оно представляет собой фотосчитывающий механизм, содержащий встроенную подающую бобину. Выполнено в виде автономного комплектного блока с собственным источником питания и вентиляцией, обеспечивающими работоспособность данного блока, встраиваемого в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Устройство подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в блоке системном интерфейсном. Присоединение устройства ввода к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса ИРПР для перфоленточных устройств. При работе СМ-6203 в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П может быть использован универсальный контроллер с выходом на ИРПР СМ-6001.

Устройство может работать как в составе комплексов, так и автономно в режиме теста.

Фотосчитывающий механизм входит также в состав комбинированного устройства ввода — вывода информации СМ-6200.

Технические характеристики СМ-6203



Носитель информации	Перфолента по ГОСТ 1391—70
Число дорожек на перфоленте	5 или 8
Режим работы	Стартстопный, непре- рывный
Способ считывания	Фотоэлектрический
Максимальная скорость считывания, зн./с	500
Емкость буферного регистра, зн. . .	1
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220 \pm 10 % — 15 %
частота, Гц	50 \pm 1
Потребляемая мощность, В·А	145
Габаритные размеры, мм	482,5×500×221,5
Масса, кг	26

Национальный шифр MR-301.
Производство ВНР.

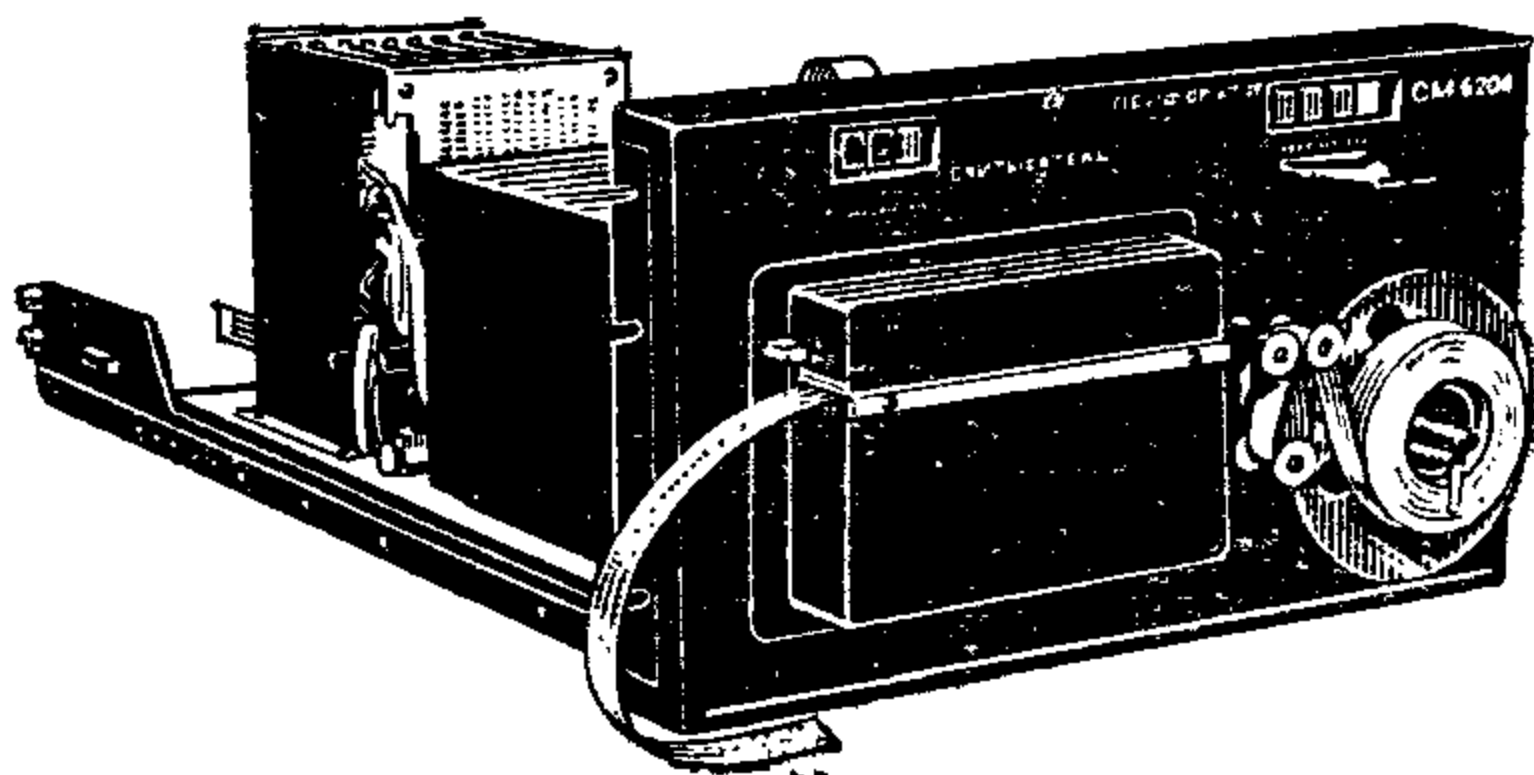
8.5. Комбинированное перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6204

Для считывания информации с перфоленты и ввода ее в устройства управляющего вычислительного комплекса, а также для вывода информации из устройств комплекса на перфоленту предназначено комбинированное перфоленточное устройство ввода — вывода СМ-6204. В его состав входят ленточный фотосчитывающий механизм и ленточный перфоратор. Оба механизма объединены в единый конструктивный узел — автономный комплектный блок, который встраивается в стандартную стойку СМ ЭВМ. Механизмы имеют собственные блоки питания и схемы управления и могут работать независимо друг от друга.

Фотосчитывающий механизм и перфоратор подключаются к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в блоке системном интерфейсом. Присоединение устройства ввода — вывода к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса ИРПР для перфоленточных устройств. При работе СМ-6204 в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П, СМ-4П может быть использован универсальный контроллер с выходом на ИРПР СМ-6001.

Устройство может работать как в составе комплексов, так и в автономном режиме. При этом обеспечивается дублирование перфоленты, для чего требуется соединить интерфейсные разъемы считывателя и перфоратора между собой.

Технические характеристики СМ-6204



Носитель информации	Перфолента по ГОСТ 1391—70
Число дорожек на перфоленте	5 или 8

Режим работы:	
фотосчитывающего механизма . . .	Стартстопный, не- прерывный
перфоратора	Стартстопный
Способ считывания	Фотоэлектри- ческий
Максимальная скорость считывания, зн./с	1000; 500
Максимальная скорость перфорации, зн./с	50
Емкость буферного регистра, зн. . . .	2
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10 \\ -15 \end{smallmatrix} \%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность УВВ, В·А . .	350
Габаритные размеры УВВ, мм	482×266×650
Масса УВВ, кг	42

Условия эксплуатации

Температура воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при темпера- туре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	86—106

Национальный шифр УВВ СМ-6204 СПТПЗ.
Производство ПНР.

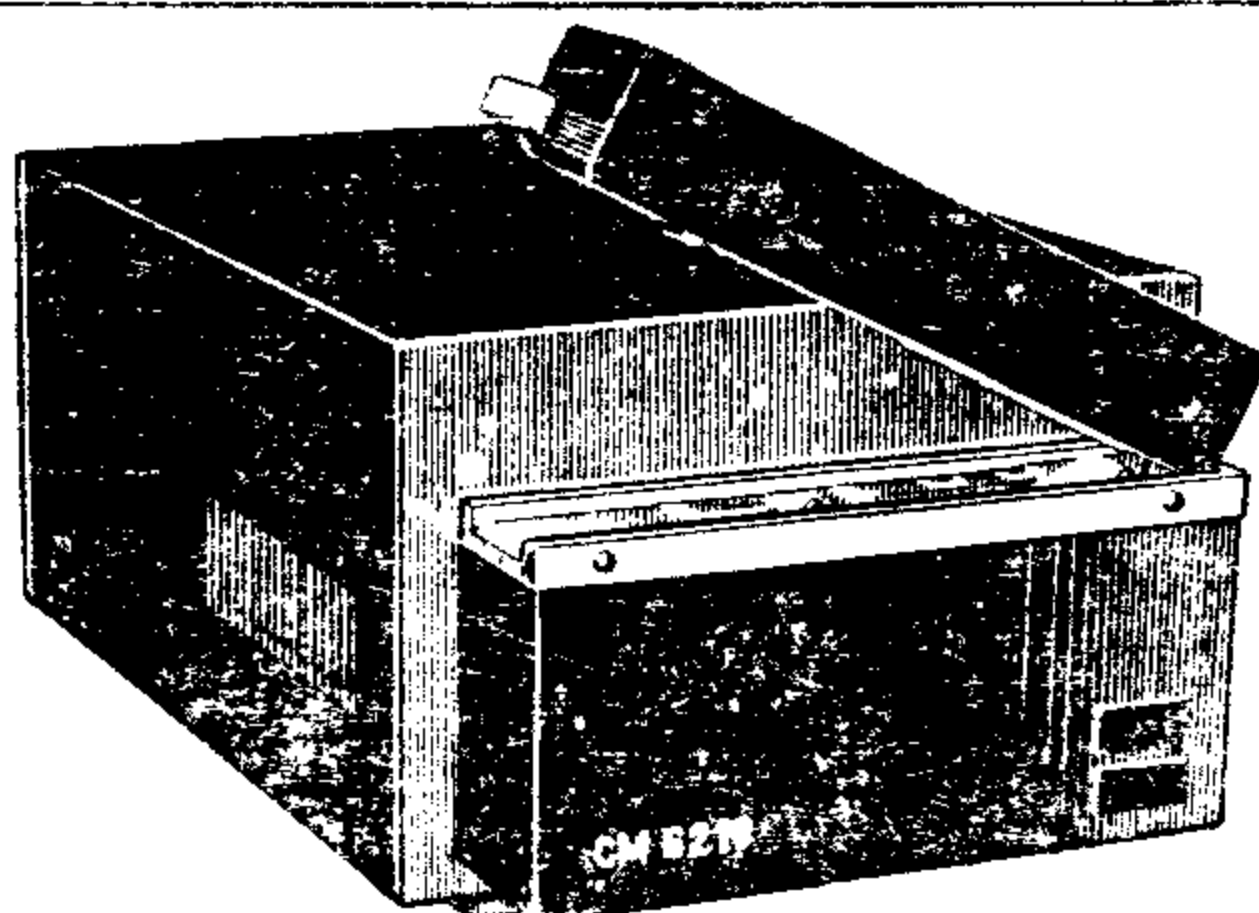
8.6. Перфоленточные устройства ввода СМ-6205, СМ-6216

Для считывания информации с перфоленты и ввода ее в устройства управляющих вычислительных комплексов СМ ЭВМ предназначены перфоленточные устройства ввода СМ-6205, СМ-6216.

Устройства имеют настольное исполнение и подключаются к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в блоке системном интерфейсом. Присоединение устройств ввода к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса ИРПР для перфоленточных устройств. При работе в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П, СМ-4П может быть использован универсальный контроллер с выходом на ИРПР СМ-6001.

Отличие устройств СМ-6205 и СМ-6216 состоит в скорости ввода информации с перфоленты.

Технические характеристики СМ-6205, СМ-6216



Носитель информации	Перфолента по ГОСТ 1391—70
Число дорожек на носителе	8
Режим работы фотосчитывающего механизма	Стартстопный, непрерывный
Максимальная скорость считывания, зн./с:	
СМ-6205	270
СМ-6216	900
Способ считывания	Фотоэлектри- ческий
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	200
Габаритные размеры, мм	175×240×360
Масса, кг	16

Национальный шифр изделия

СМ-6205	СТ-2030
СМ-6216	СТ-2100

Производство ПНР.

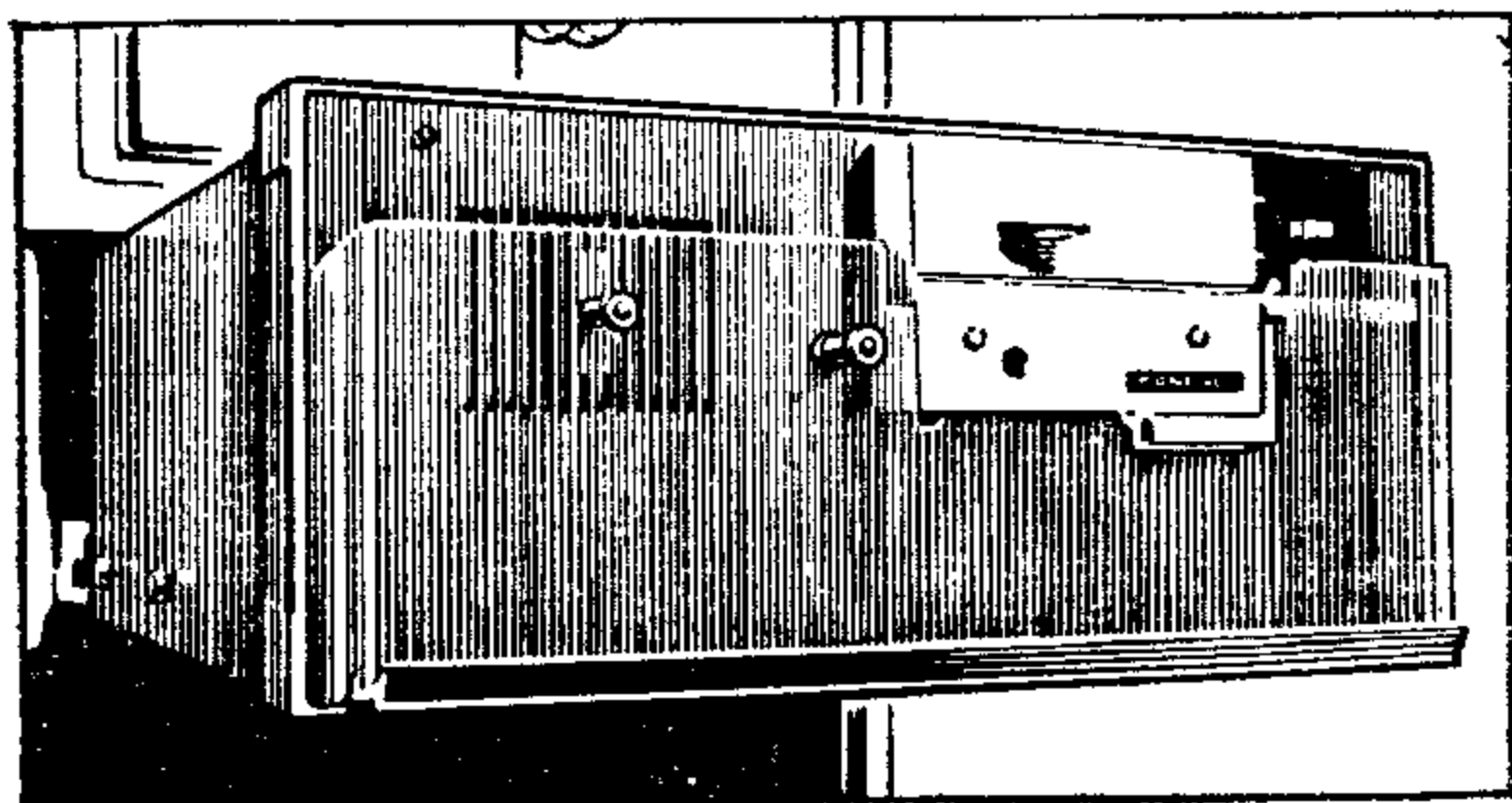
8.7. Перфоленточное устройство ввода СМ-6208

Для считывания информации с перфоленты и ввода ее в устройства управляющих вычислительных комплексов предназначено перфоленточное устройство ввода СМ-6208. Оно представляет собой фотосчитыватель, содержащий ленточный фотосчитывающий механизм типа «Консул 337.2», устройство управления механизмом, блок питания. Устройство выполнено в виде автономного комплектного блока, встраиваемого в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Считыватель подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в блоке системном интерфейсном. Присоединение устройства ввода к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса ИРПР для перфоленточных устройств. При работе в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П может быть использован универсальный контроллер с выходом на ИРПР СМ-6001.

Устройство может работать как в составе комплексов, так и автономно в режиме теста.

Техническая характеристика СМ-6208



Носитель информации	Перфолента по ГОСТ 1391—70
Число дорожек на перфоленте . . .	8
Режим работы	Стартстопный, непрерывный
Максимальная скорость считывания в стартстопном режиме, зн./с	100
Максимальная скорость считывания в непрерывном режиме, зн./с	300
Емкость буферного регистра, зн. . .	1
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220^{+10\%}_{-15\%}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	180
Габаритные размеры, мм	221,5×482,5×714
Масса, кг	30

Национальный шифр изделия ПУВ.
Производство ЧССР.

8.8. Перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6211

Для ввода и вывода данных микро-ЭВМ СМ-1626, СМ-1630 и всех ЭВМ, имеющих интерфейс согласно методическим материалам СМ-004-76 и СМ-014-77, предназначено перфоленточное устройство ввода — вывода СМ-6211. Оно выполнено в виде автономного комплектного блока, в котором размещены устройства ввода с перфоленты, вывода на перфоленту, блок питания и устройство сопряжения. Блок построен по модульному принципу и обеспечивает полную заменяемость модулей.

В устройстве предусмотрено: управление возвратом ленты назад для корректировки ошибочных перфораций; распознавание ошибок перфораций; контроль по четности перфораций; предупреждение об окончании ленты; автоматическое отключение двигателя перфоратора через 10 с после последней команды перфорирования; перемещение перфоленты вперед и назад в устройстве считывания; перфорирование контрольного бита.

Технические характеристики СМ-6211

Носитель информации	Перфолента бумажная согласно СТ СЭВ 542—77
Число дорожек на перфоленте	5; 8
Максимальная скорость, зн./с:	
перфорации	50
считывания	300
Максимальная потребляемая мощность, В·А	250
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Габаритные размеры, мм	482,66×265,9×715,0
Диаметр коробки для перфоленты, мм	140
Масса, кг	47

Национальный шифр «Роботрон К-6200».
Производство ГДР.

8.9. Перфоленточное устройство вывода СМ-6222

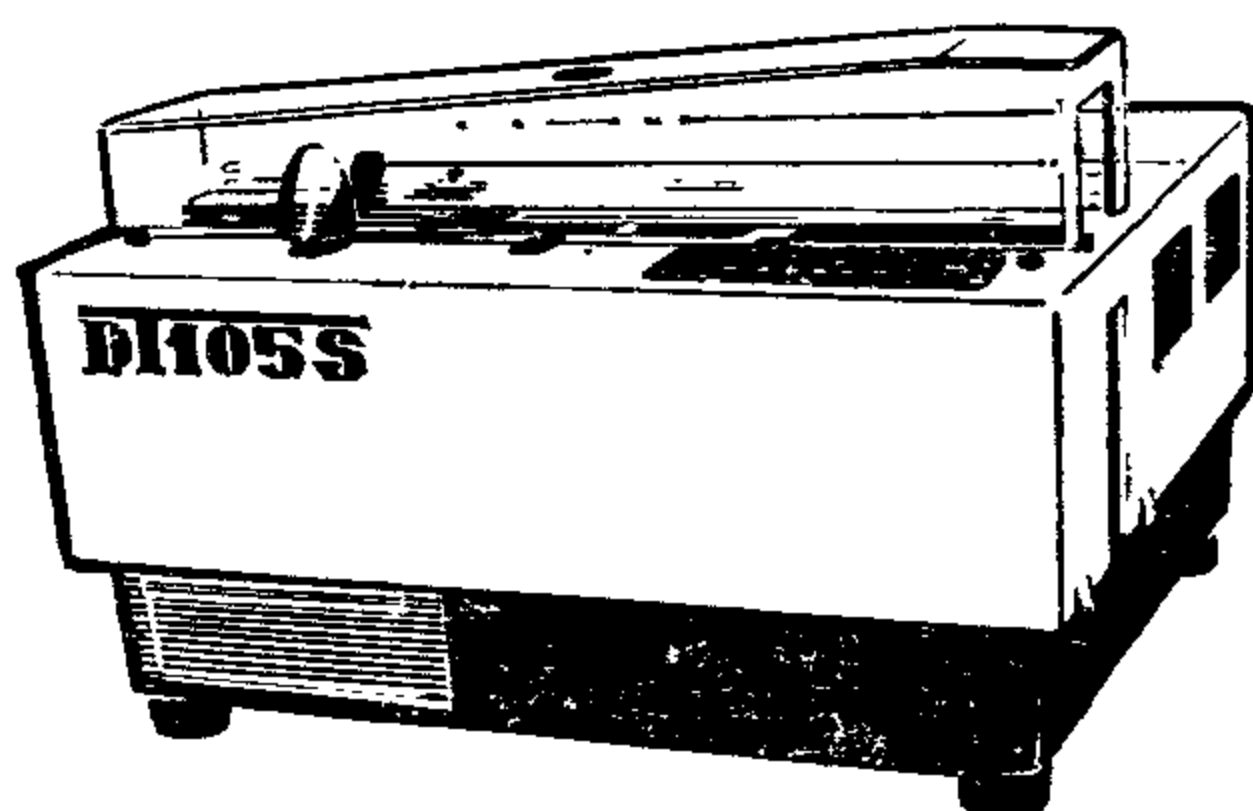
Для вывода информации из управляющих вычислительных комплексов СМ ЭВМ на перфоленту предназначено перфоленточное устройство вывода СМ-6222. Оно представляет собой перфоратор, содержащий механизм перфо-

рирования и транспорта, схемы управления, блок питания, разматыватель ленты с электромеханической подачей. Устройство имеет настольное исполнение.

Перфоратор подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в блоке системном интерфейсном. Присоединение устройства СМ-6222 к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса ИРПР для перфоленточных устройств. При работе перфоратора в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П, СМ-4П может быть использован универсальный контроллер с выходом на ИРПР СМ-6001.

Устройство может работать как в составе комплексов, так и автономно (протяжка перфорируемой ленты с предельной скоростью при одновременной пробивке отверстий только ведущей дорожки или ведущей и всех информационных дорожек).

Технические характеристики СМ-6222



Носитель информации	Перфолента по ГОСТ 1391—70
Число дорожек на перфоленте	5 или 8
Режим работы	Стартстопный
Максимальная скорость перфорации, зн./с	50
Емкость буферного регистра, зн.	2
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	150
Габаритные размеры, мм	415×330×250
Масса, кг	18

Национальный шифр изделия ДТ-105S.
Производство ПНР.

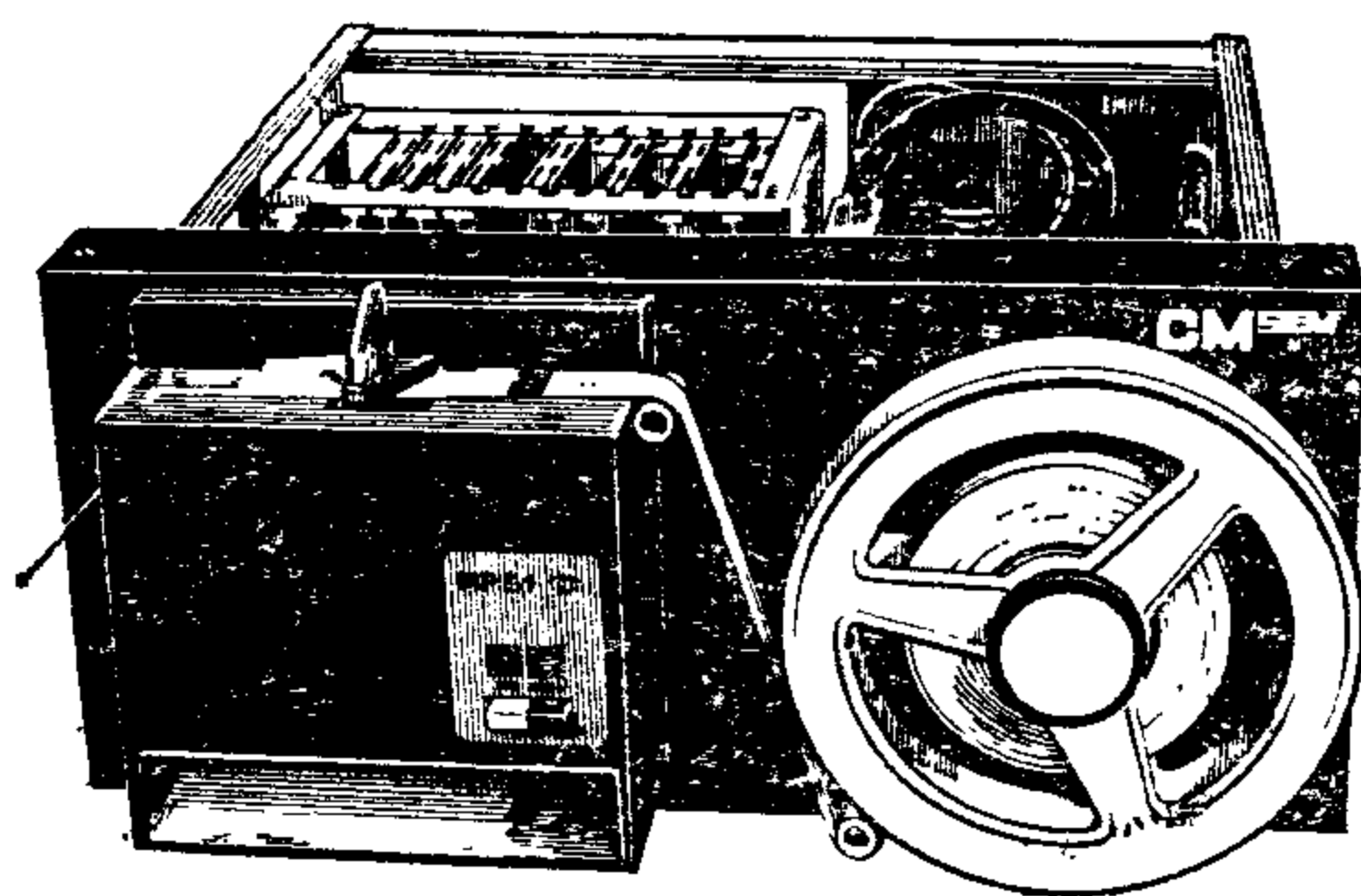
8.10. Перфоленточное устройство вывода СМ-6227

Для вывода информации из устройств управляющих вычислительных комплексов СМ ЭВМ на перфоленту предназначено перфоленточное устройство вывода СМ-6227. Оно представляет собой перфоратор лент со встроенным подающим механизмом. Выполнено в виде автономного комплектного блока с собственным источником питания и вентиляцией, обеспечивающей работоспособность данного блока, встраиваемого в стандартную стойку СМ ЭВМ. Перфоратор подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через контроллер, который размещается в блоке системном интерфейсом. Присоединение перфоратора к контроллеру осуществляется с помощью малого интерфейса ИРПР для перфоленточных устройств.

При работе СМ-6227 в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П может быть использован универсальный контроллер с выходом на ИРПР СМ-6001.

Устройство может работать как в составе вычислительного комплекса, так и автономно (протяжка перфорируемой ленты с максимальной скоростью с одновременной пробивкой отверстий транспортной дорожки).

Технические характеристики СМ-6227



Носитель информации	Перфолента по ГОСТ 1391—70
Число дорожек на перфоленте	5 или 8

Продолжение

Режим работы	Стартстопный
Максимальная скорость перфорации, зн./с, не менее	50
Емкость буферного регистра, зн.	1
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	220
Габаритные размеры, мм	482,5×500×221,5
Масса, кг	21

Национальный шифр изделия МР-51.
Производство ВНР.

9

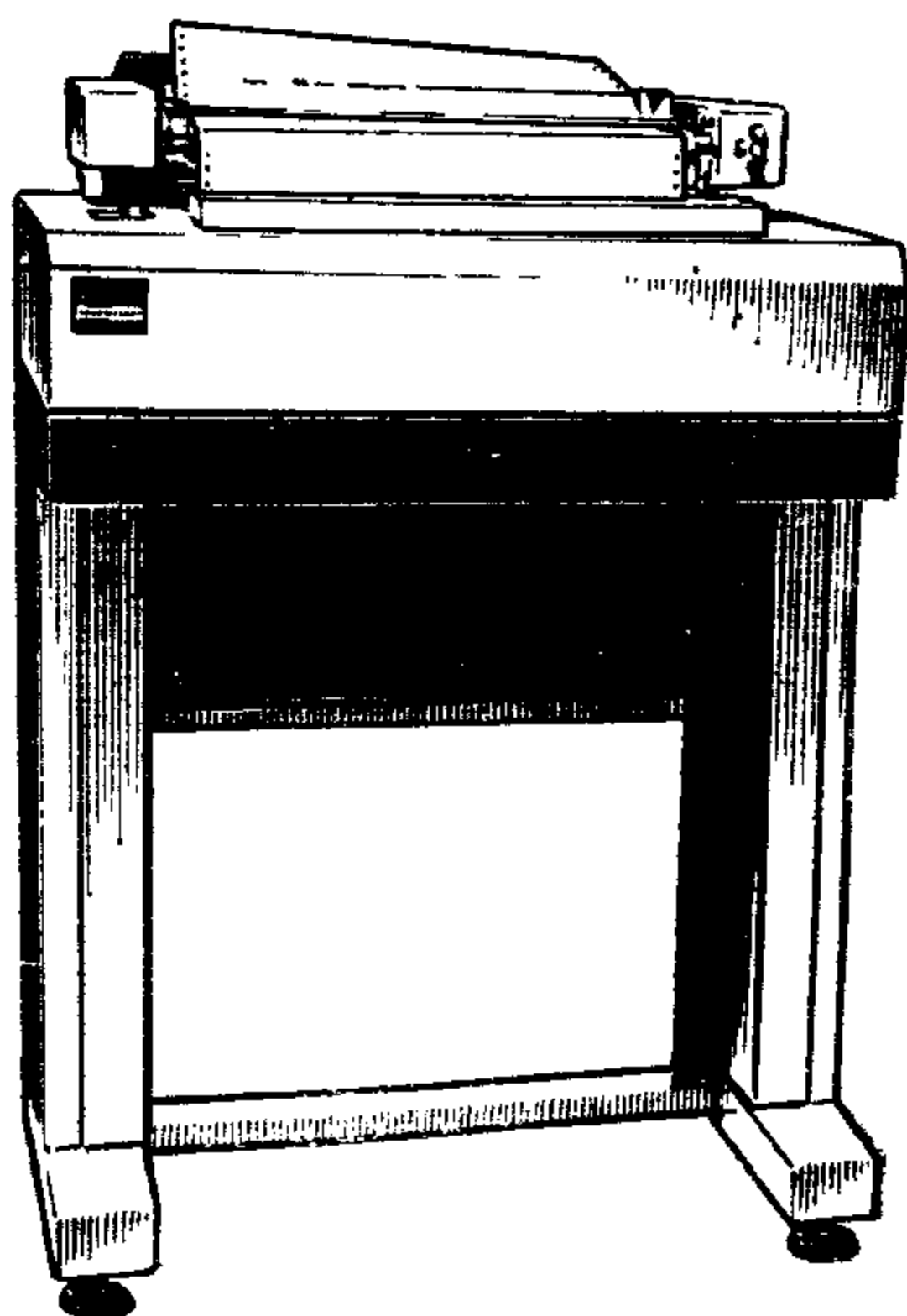
ПЕЧАТАЮЩИЕ УСТРОЙСТВА СМ ЭВМ

9.1. Алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6300

Для ввода на печать алфавитно-цифровой информации в комплексах СМ ЭВМ с интерфейсом «Общая шина» предназначено алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6300.

В его состав входят печатающее устройство ДЗМ-180; контроллер, выполненный в виде двух блоков элементов сопряжения; кабель интерфейсный. Выпускаются модификации СМ-6300.01 и СМ-6300.02. Последний вариант исполнения применяется в комплексах СМ-3.

Технические характеристики СМ-6300



Скорость печати, зн./с	180
Набор знаков	По ГОСТ 19767—74
Кодирование	7-битовый двоич- ный код
Число печатных позиций в строке, зн.	158
Формат изображения знака в виде мо- заичной матрицы, точек	7×7
Размер знака, мм	2,54×1,68

Продолжение

Шаг печати, мм	2,12
Расстояние между строками, мм . .	4,23
Ширина бумаги, мм	420
Число экземпляров	3 (1 оригинал, 2 копии)
Тип красящей ленты	Одноцветная, черная
Ширина красящей ленты, мм	13
Емкость буферной памяти, зн. . . .	256
Удаление устройства от ЭВМ, м . .	6
Питание печатающего устройства автономное от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Напряжение питания контроллера от источника стандартного уровня, В . .	$+5 \pm 5\%$
Потребляемая мощность:	
печатающего устройства, В·А . .	260
контроллера, Вт	7,5
Габаритные размеры печатающего устройства, мм	700×450×820
Масса печатающего устройства, кг . .	70

Управление работой устройства осуществляет контроллер. Два программно-доступных регистра в основном варианте исполнения СМ-6300.01 — регистр данных вывода, регистр команд и состояний вывода — предназначены для контроля состояния вывода. Уровень прерывания — четвертый. Сопряжение печатного устройства с ЭВМ по программному каналу ОШ.

Условия эксплуатации

Температура воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	90
Атмосферное давление, кПа	86—106

Цена СМ-6300 — 5950 руб., СМ-6300.01 — 4400 руб.
Производство СССР.

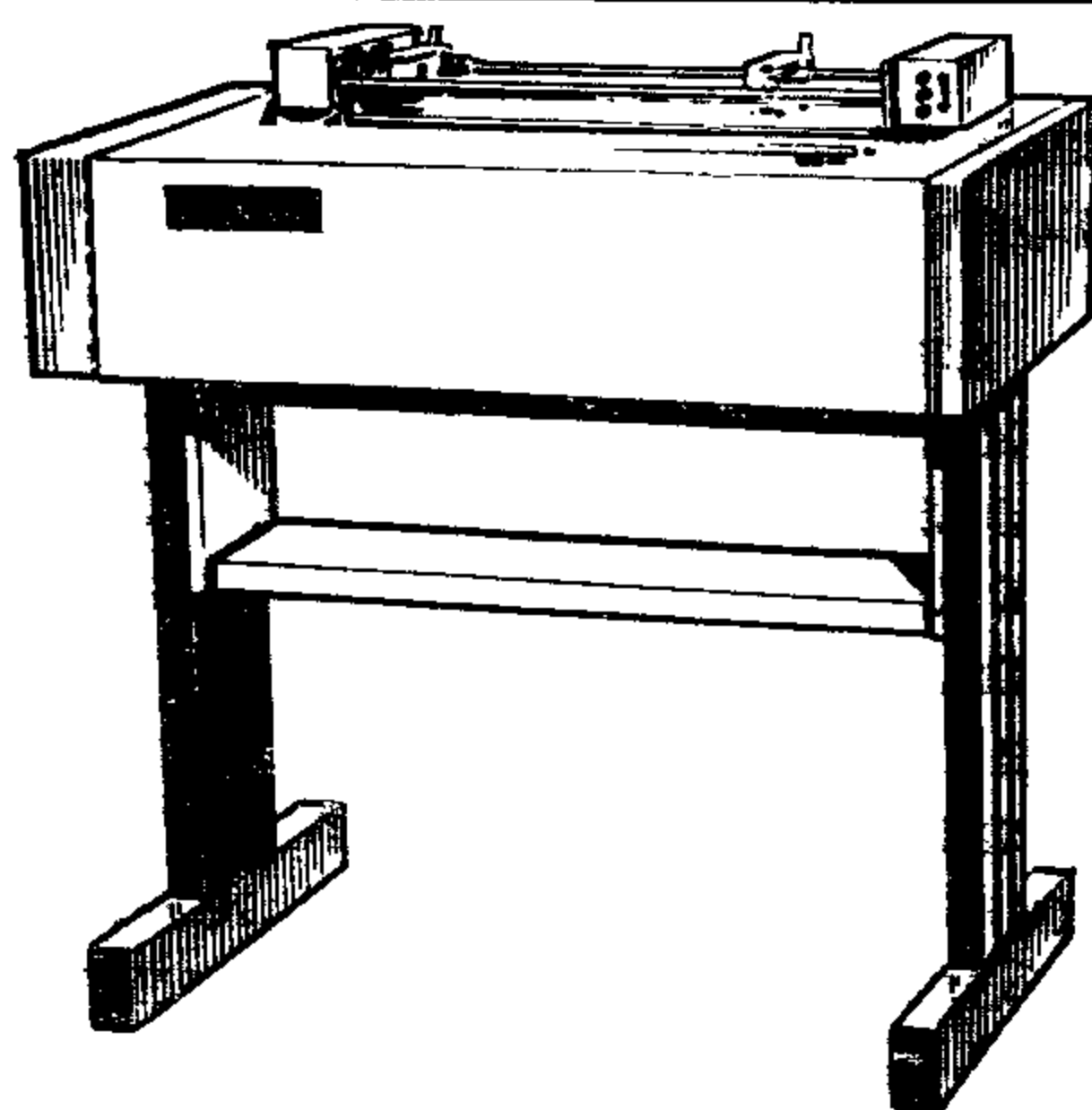
9.2. Печатающее устройство последовательного действия СМ-6301

Для вывода алфавитно-цифровой информации из вычислительного комплекса предназначено печатающее устройство последовательного действия СМ-6301. Печатающее устройство изготавливается в двух вариантах: настольном и напольном.

Формирование символов осуществляет знакосинтезирующий механизм на основе точечной матрицы.

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный (БСИ). Соединение АЦПУ с блоком интерфейсным осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств.

Технические характеристики СМ-6301



Скорость печати, зн./с:	
в непрерывном режиме	100
» стартстопном »	30
Число символов в наборе	96
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	5×7
Кодирование символов	7-битовый код КОИ-7
Число печатных позиций в строке	132
Скорость возврата печатающей головки, мм/с	254
Носитель информации	Фальцованная бумага с краевой перфорацией
Ширина бумаги, мм	До 420
Красящая лента шириной 13 мм	Одноцветная
Число экземпляров	До 3
Шаг печати, мм:	
по строке	2,54
» вертикали	4,23
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50

Потребляемая мощность, В·А	250
Габаритные размеры (без приемника бумаги), мм	875×500×900
Масса, кг	80

Национальный шифр изделия ДАРО-1156.
Производство ГДР.

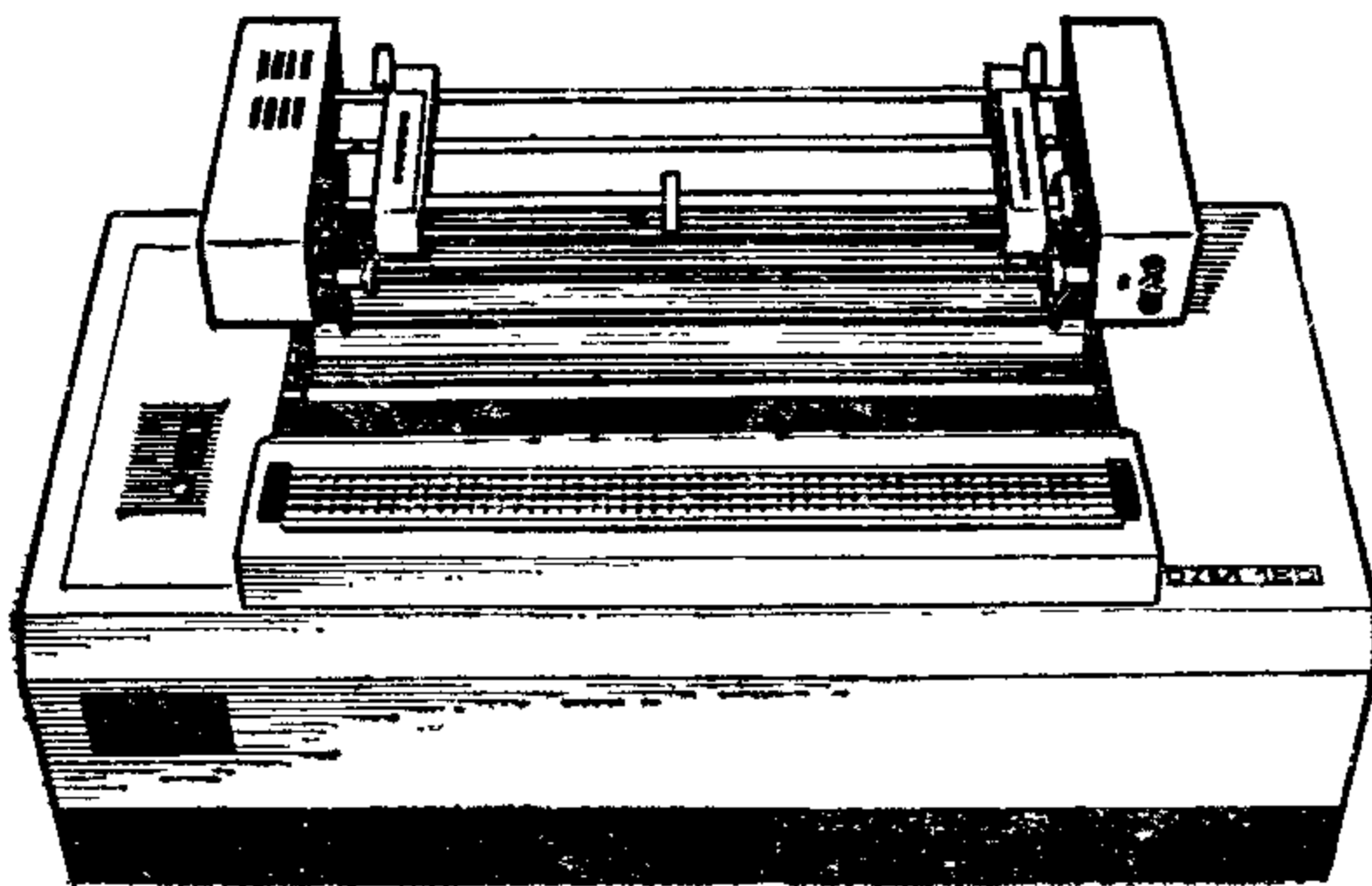
9.3. Печатающее устройство последовательного действия СМ-6302

Для вывода алфавитно-цифровой информации из вычислительного комплекса предназначено печатающее устройство последовательного действия СМ-6302. Печатающее устройство выпускается в двух вариантах: настольном и напольном.

Формирование символов производится знакосинтезирующим механизмом на основе точечной матрицы.

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. Соединение АЦПУ с интерфейсным блоком осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств.

Технические характеристики СМ-6302



Скорость печати, зн./с	180
Число символов в наборе	96; 128
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	7×7

Кодирование символов	7-битовый код КОИ-7
Число печатных позиций в строке	132; 158
Носитель информации	Фальцованная бума- га с краевой перфо- рацией
Ширина бумаги, мм	До 420
Красящая лента шириной до 13 мм	Одноцветная
Число экземпляров	До 5
Емкость буферной памяти, зн.	256
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	600
Габаритные размеры (напольное испол- нение), мм	950×700×440
Масса, кг	73

Национальный шифр изделия DZM-180.
Производство ПНР.

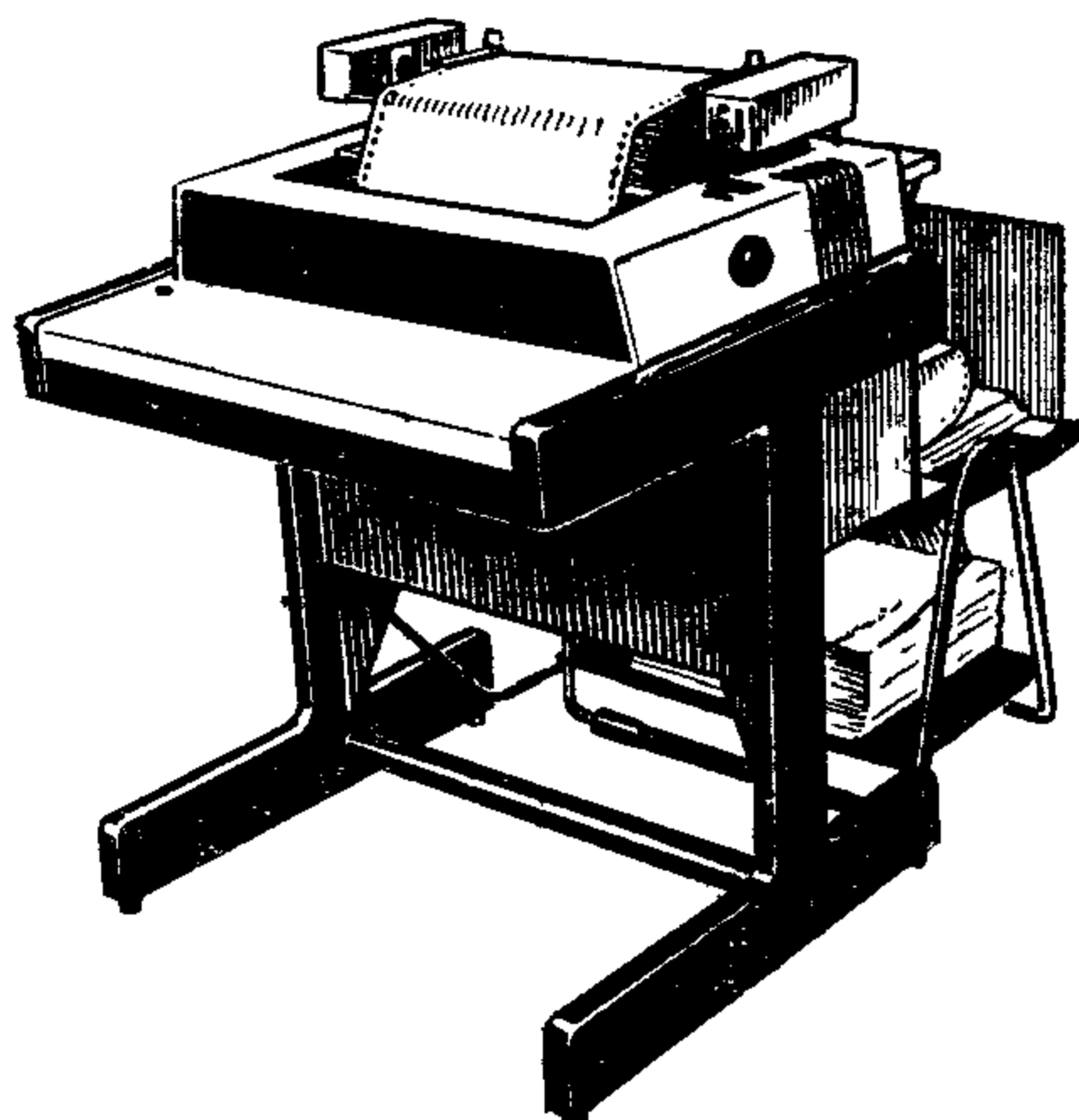
9.4. Печатающее устройство последовательного действия СМ-6303

Для вывода алфавитно-цифровой информации из вычислительного комплекса предназначено печатающее устройство последовательного действия СМ-6303. Подключается к линиям системного интерфейса ОШ через блок системный интерфейсный. Соединение АЦПУ с интерфейсным блоком осуществляется с помощью малого интерфейса СМ ЭВМ.

Печатающее устройство имеет секционно-блочную конструкцию, что позволяет получить несколько вариантов исполнения устройства, являющихся комбинациями настольного и напольного исполнений, различного набора символов и т. д. Кроме того, печатающее устройство используется вместе с клавиатурой СМ-7108.

Формирование символов осуществляет синтезирующий механизм на основе точечной матрицы. В качестве носителей информации используется стандартная фальцованная бумага с краевой перфорацией, рулонная бумага или отдельные бланки. Вид носителя определяется набором формулярной техники, а число символов в наборе — генератором знаков.

Технические характеристики СМ-6303



Скорость печати, зн./с	До 150
Число символов в наборе	64—160
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	7×5
Кодирование символов	7-битовый код КОИ-7
Число печатных позиций в строке	132
Ширина бумаги, мм	До 420
Красящая лента шириной 13 мм	Двухцветная шелковая
Число экземпляров	До 3
Шаг печати, мм:	
по строке	2,54
» вертикали	4,23
Емкость буферной памяти, зн.	16
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	620
Габаритные размеры, мм:	
напольное исполнение	700×543×956
настольное »	665×551×306
блок электроники	648×250×190
Масса, кг:	
напольное исполнение	До 88
настольное »	До 64

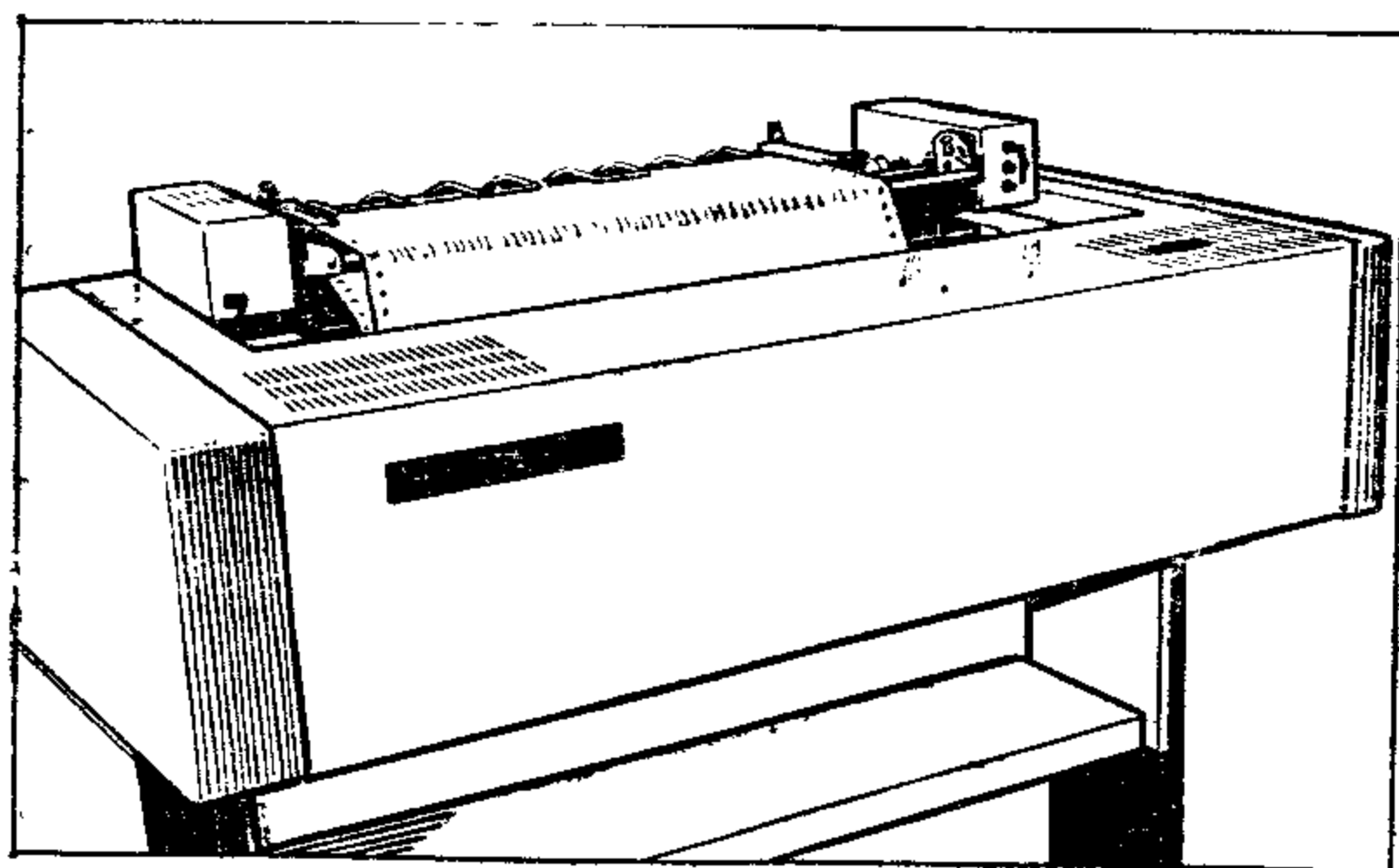
Национальный шифр изделия «Консул-2113».
Производство ЧССР.

9.5. Алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6304

Для вывода на печать алфавитно-цифровой информации в комплексах СМ ЭВМ с интерфейсом «Общая шина» используется алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6304. Оно состоит из печатающего устройства ДАРО-1156 (консоль), комплекта блоков элементов сопряжения КБЭС (БЭ 810-02М и БЭ8-12М), кабеля интерфейсного. КБЭС как агрегатный комплектный блок вставляется в блок системный интерфейсный в соответствии со схемой подключения. Связи между элементами КБЭС осуществляются с помощью монтажа БСИ.

Контроль состояния (ошибка, готовность и разрешение прерывания) и запоминание данных побайтно осуществляются двумя программно-доступными регистрами КБЭС. Возможное удаление от ЭВМ — до 7 м. СМ-6304 сопрягается с ЭВМ по программному каналу ОШ.

Технические характеристики СМ-6304



Скорость печати, зн./с	100
Направление печати	Двустороннее
Набор знаков	По ГОСТ 19767—74
Кодирование	7-битовый двоичный код
Носитель информации	Бумага рулонная с краевой перфорацией
Ширина бумаги, мм	420
Число печатных позиций в строке . .	132
Число экземпляров печати	3 (1 оригинал, 2 копии)

Шаг печати, мм:	
по горизонтали	2,54
» вертикали	4,23
Формат изображения знака в виде мозаичной матрицы, точек	5×7
Размер знаков, мм	2,7×1,9
Красящая лента	На синтетической основе
Цвет красящей ленты	Черный
Ширина красящей ленты, мм	13
Питание печатающего устройства от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Напряжение питания КБЭС от встраиваемого источника стандартного уровня, В	+5 ± 5 %
Потребляемая мощность:	
печатающего устройства, В·А	250
КБЭС, Вт	7,5
Габаритные размеры печатающего устройства ДАРО-1156, мм	875×660×900
Масса устройства ДАРО-1156, кг, не более	85

Условия эксплуатации

Температура воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	До 95
Атмосферное давление, кПа	84—106,6

Цена СМ-6304 — 4400 руб. Производство СССР.

9.6. Печатающее устройство параллельного действия СМ-6305

Для вывода на печать алфавитно-цифровой информации в комплексах СМ ЭВМ используется печатающее устройство параллельного действия СМ-6305.

Оно может выполняться в следующих модификациях: СМ-6305.01, СМ-6305.02, СМ-6305.03, СМ-6305.04. Отличительными особенностями модификаций являются скорость печати, число печатаемых символов, наличие блока программного управления форматом носителя (БУФ).

Обмен информацией осуществляется в соответствии с кодовой таблицей 8-битового кода, включающей управляющие символы для печати вертикальной черты, пере-

хода в режим печати (с перемещением носителя и без него), запрета приема, перевода формата, управления включением БУФ. Управляющие символы действительны для модификаций СМ-6305.02 и СМ-6305.04, имеющих в составе БУФ.

В состав устройства входят алфавитно-цифровое печатающее устройство (АЦПУ) СМ-6315; комплект блоков элементов сопряжения (КБЭС), включающий контроллер, блок элементов БЭ 810М, кабель; блок программного управления форматом носителя (только для СМ-6305.02 и СМ-6305.04).

Конструктивно устройство выполнено в виде автономного устройства АЦПУ СМ-6315. Связь его с контроллером осуществляется кабелем. Контроллер устанавливается в блок системный интерфейсный процессора.

Номенклатура и кодирование алфавитно-цифровых, специальных и управляющих символов соответствуют СМ-6315. Связь СМ-6305 с процессором осуществляется в двух режимах: 1) циклического опроса; 2) прерываний, формируемых устройством.

Технические характеристики СМ-6305

Скорость печати, строк/мин:	
СМ-6305.01	500
СМ-6305.02	500
СМ-6305.03	700
СМ-6305.04	700
Набор знаков, шт.:	
СМ-6305.01	96
СМ-6305.02	96
СМ-6305.03	64
СМ-6305.04	64
Число печатных позиций в строке	132
Питание печатающего устройства СМ-6315 от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220^{+10\%}_{-15\%}$
частота, Гц	50 ± 1
Напряжение питания контроллера от вторичного источника, встроенного в стойку СМ-3 и СМ-4, В	5
Потребляемая мощность:	
печатающего устройства	
СМ-6315, В·А	730
контроллера, Вт	3
Габаритные размеры устройства, мм . .	880×630×1150
Масса устройства, кг	232

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	5—60
Относительная влажность воздуха при температуре +30 °С, %	40—95
Атмосферное давление, кПа	84—106,6

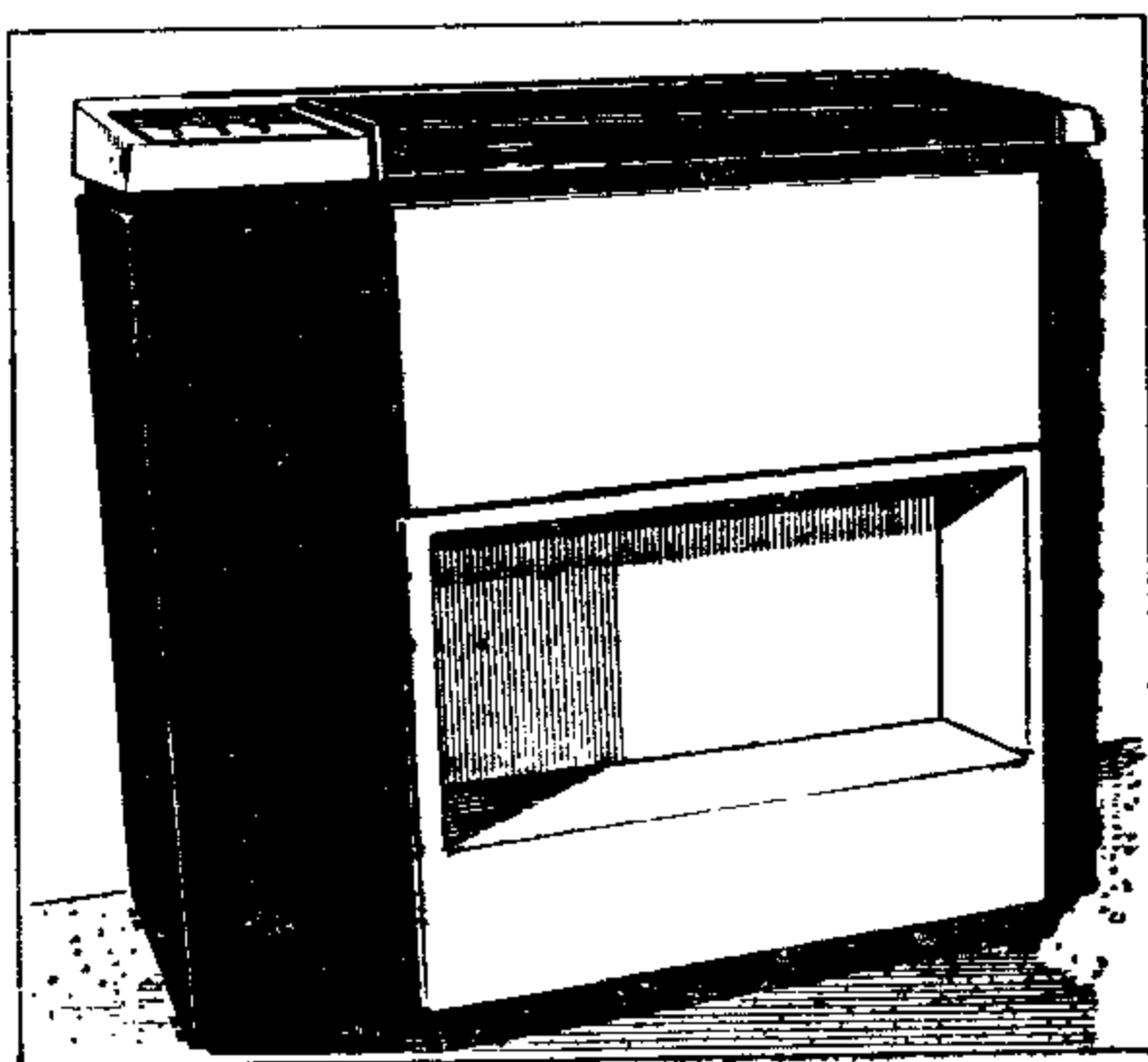
Цена СМ-6305.01 — 15 500 руб. Производство СССР.

9.7. Печатающее устройство параллельного действия СМ-6306

Для вывода больших объемов алфавитно-цифровой информации из вычислительного комплекса используется печатающее устройство параллельного действия СМ-6306. Выпускается в трех вариантах: с 64-символьным набором (латинский шрифт); с 64-символьным набором (русский шрифт); с 96-символьным набором (латинский и русский шрифты). Изготавливается в напольном исполнении.

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. АЦПУ соединяется с интерфейсным блоком посредством малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств.

Технические характеристики СМ-6306



Число знаков в наборе	64; 96
Скорость печати, строк/мин:	
при 64 знаках	1200
» 96 »	900
Число печатных позиций в строке	132
Кодирование знаков	7-битовый код КОИ-7
Емкость буферной памяти	Полная строка

Носитель информации	Бумага перфорированная с двух сторон
Шаг перфорации, мм	12,7
Ширина бумаги (между центрами перфорации), мм	От 100 до 504
Время перевода бумаги на строку, мс	До 14
Шаг печати, мм:	
по вертикали	4,23; 3,18
» строке	2,54
Число экземпляров	До 6
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт·А	2
Габаритные размеры, мм	1235×1170×625
Масса, кг	260

Национальный шифр изделия

С 64-символьным набором (латинский шрифт)	BT-25120
С 64-символьным набором (русский шрифт) . .	BT-25121
С 96-символьным набором (латинский и русский шрифты)	BT-25122

Производство ВНР.

9.8. Алфавитно-цифровое мозаичное печатающее устройство последовательного действия СМ-6307

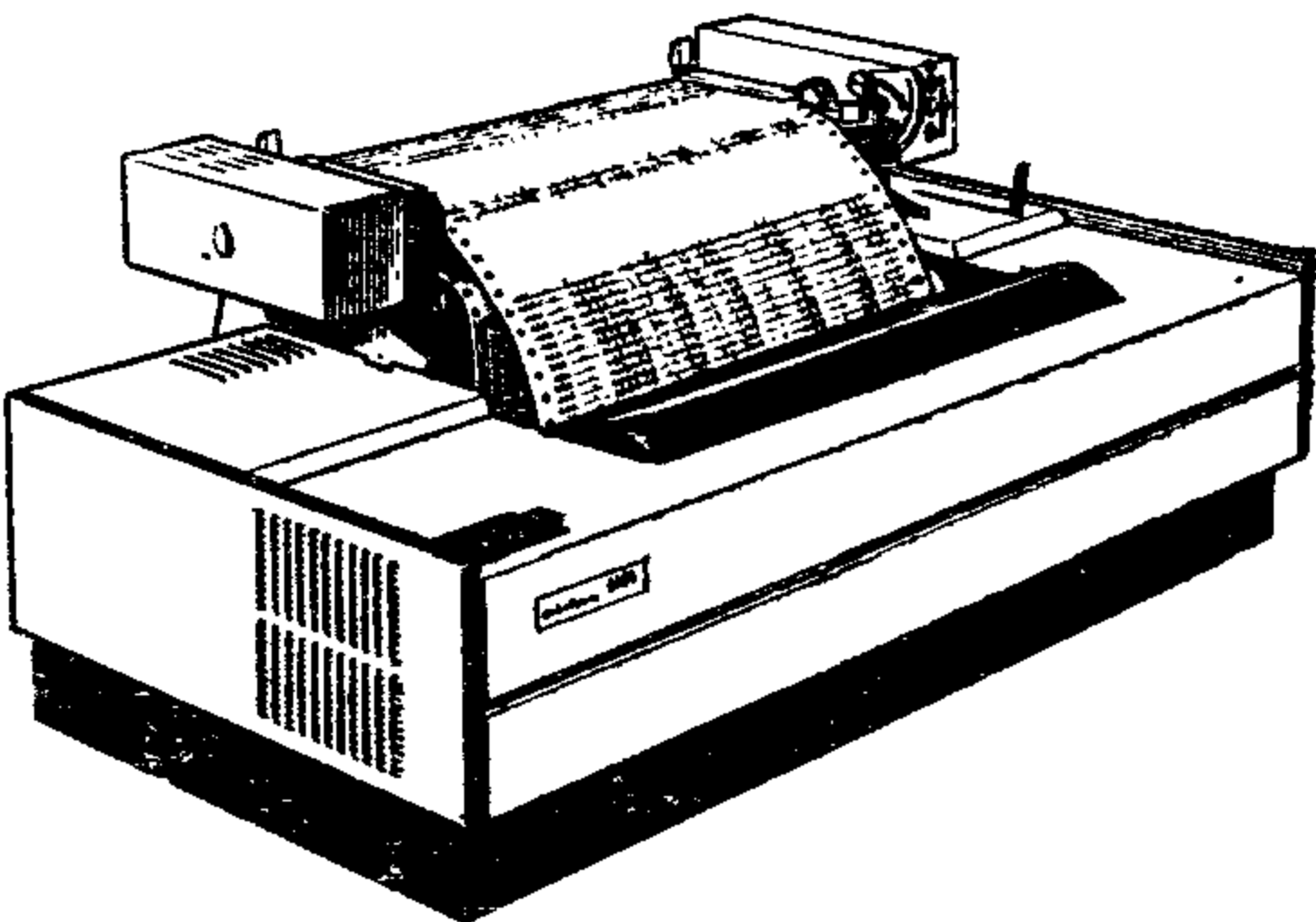
Для вывода информации в виде цифр, букв и знаков из вычислительного комплекса предназначено алфавитно-цифровое мозаичное печатающее устройство последовательного действия СМ-6307. Оно состоит из следующих основных узлов: электронного узла, блока питания, каретки с направляющими, шагового двигателя, бумагоносителя с устройством подачи бумаги, устройства перемещения красящей ленты. Формирование символов осуществляет знакосинтезирующий механизм на основе точечной матрицы.

В каждом устройстве возможно применение дополнительного устройства типа «Роботрон-1160» (Лепорелло) для обработки формуляров бланков. Использование современного бумагоносителя обеспечивает вывод информации на рулон бумаги и бесконечную бумажную ленту с краевой перфорацией, контокарты, отдельные

документы. Устройство поставляется в следующих вариантах исполнений: встраиваемое для комплектации имеющихся систем; настольное в кожухе.

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. АЦПУ соединяется с блоком интерфейсным посредством малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств.

Технические характеристики СМ-6307



Скорость печати, зн./с:	
в непрерывном режиме	45
» стартстопом	25
Число знаков в наборе	96
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	7 (до 10) × 5
Расстояние, мм:	
между знаками	2,54
» строками	4,23
Число печатных позиций в строке	132
Ширина бумаги максимальная, мм	375
Красящая лента шириной 13 мм	Одноцветная
Число экземпляров	До 3
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	165
Габаритные размеры, мм	800×230×480
Масса устройства, кг	40

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	5—40
Влажность воздуха при +30 °С, %	80

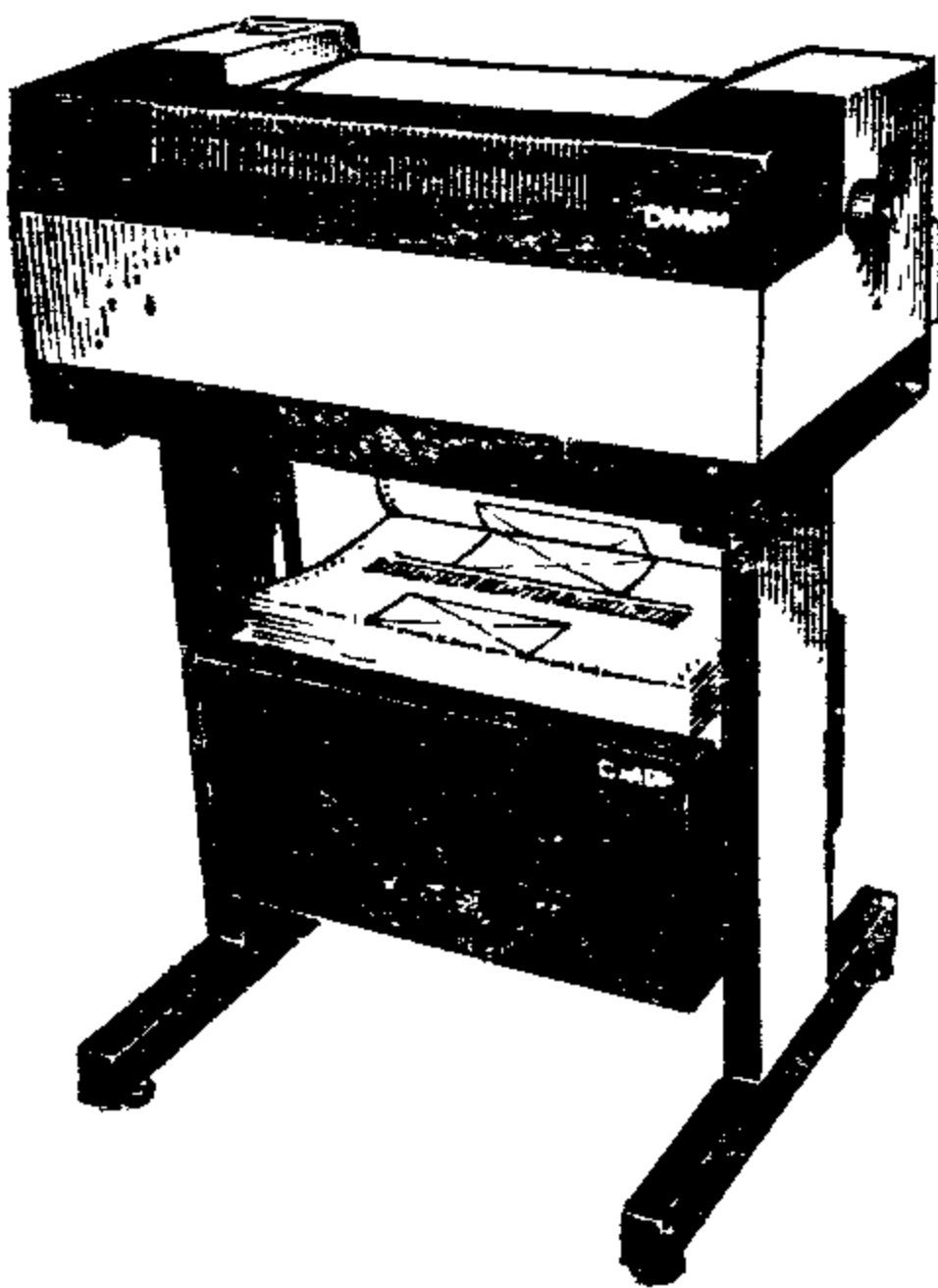
Национальный шифр изделия «Роботрон-1154».
Производство ГДР.

9.9. Устройство печати СМ-6308

Для вывода алфавитно-цифровой и графической информации в управляющих вычислительных комплексах СМ ЭВМ предназначено печатающее устройство СМ-6308. Имеет напольное исполнение. Формирование символов осуществляет знакосинтезирующий механизм на основе точечной матрицы.

В режиме работы с вычислительным комплексом устройство связано с ЭВМ при помощи малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР. Наличие буферной памяти емкостью в одну строку обеспечивает печать информации по строке в двух направлениях с максимальной производительностью. Для печати используется рулонная и фальцованная бумажная лента с краевой перфорацией шириной 375—420 мм.

Технические характеристики СМ-6308



Принцип печати	Ударный, последовательный, знакосинтезирующий
Скорость печати, зн./с	100
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	7×5
Число символов в наборе	96
Скорость вычерчивания графиков, мм/с, не менее	60
Разрешающая способность при выводе графиков, мм	0,25—0,5
Число печатных позиций в строке	128

Число экземпляров	3
Красящая лента шириной 13 мм	Одноцветная
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Габаритные размеры, мм	657×650×1020
Масса, кг	65

Национальный шифр изделия А-521-4.
Производство СССР.

9.10. Алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6309

Для применения в качестве устройства вывода данных в конторских ЭВМ, системах управляющих вычислительных машин, терминалах предназначено алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6309.

Оно состоит из печатающего механизма, содержащего бумагодержатель, контроллера со схемами интерфейса, блока питания и внешней облицовки. Выпускается в настольном или встраиваемом исполнении в четырех вариантах. Варианты различаются шириной (132 или 210 знаков в строке) и скоростью печати, оснащением.

На устройстве можно печатать бесконечные формуляры в виде рулонов или с перфорацией по бокам, отдельные формуляры, карточки счетов, магнитные карточки. Бумагодержатель легко переключается вручную на требуемый вид формуляров. Печать производится в столбец (колонку) при движении каретки вперед и назад, расстояние до бумаги сохраняется неизменным. Минимальные различия в толщине бумаги компенсируются автоматически. Во время перерывов в печати печатающая головка возвращается в исходное положение. Возможна печать латинскими и русскими буквами шрифтами нормальной, курсивной и титульной форм.

Управление печатью микропрограммное, реализующее следующие функции: запись строк, управление интерфейсом, оптимизацию перемещений для печати, выделение текста, генерирование строк, корректуру движения игл печатающей головки, автоматику показа текста, управление форматами.

К УВК СМ ЭВМ печатающее устройство подключается через последовательный интерфейс ИРПС.

Технические характеристики СМ-6309

Скорость печати, зн./с	160—200; 320—360
Число печатных позиций в строке . . .	132; 210
Набор знаков	96; 192
Кодирование знаков	7-битовый код
Размер зн., мм	1,95×2,75
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек:	
при медленной печати	9×7
» быстрой »	7×7
Расстояние позиций печати, мм	2,54
Межстрочный интервал, мм	4,23; 3,18
Число экземпляров печати	5
Красящая лента	Натуральный шелк или специальная синтетическая ткань
Ширина красящей ленты, мм	13
Диаметр катушки с красящей лентой, мм:	
стандартной	54
специальной с длинной лентой . . .	82
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	До 300
Габаритные размеры, мм	720×230×550
Масса, кг	65

Национальный шифр «Роботрон-1157».
Производство ГДР.

9.11. Алфавитно-цифровое печатающее устройство параллельного действия с символьной лентой СМ-6311

Для вывода информации в системах на базе средних и малых ЭВМ, системах обработки данных, а также в составе абонентских пунктов используется алфавитно-цифровое печатающее устройство параллельного действия с символьной лентой СМ-6311.

Оно относится к группе низкоскоростных строчно-печатающих устройств. Имеет микропрограммное устройство управления, которое помимо управления обнаружи-

вает, диагностирует и сообщает об ошибках и сбоях в работе устройства.

В печатающем устройстве параллельного типа применен символьный носитель в виде символьной ленты, которая просто и легко меняется. Печать символа производится ударным механизмом. Различные символьные ленты позволяют производить печать с шагом 2,5 и 1,7 мм. Горизонтальное движение символьной ленты в одном направлении и идентификация ленты, например после ее смены, происходят под управлением микропрограммы. Применяется кассетная бесконечная красящая лента. Система подачи бумаги в строчно-печатающем устройстве включает игольчатый транспортер. В автоматическом режиме устройство интерпретирует и выполняет основные инструкции управления форматом: поднятие строки, протяжку страницы, возврат каретки. Вертикальным форматом управляет специальное устройство с непосредственным доступом и с 12-канальной лентой. Зарядка бумаги производится освобождением рукоятки системы молоточкового блока и последующим ее закреплением. Подача бумаги управляется микропрограммой и приводится в движение трехфазным шаговым двигателем. Блок молоточков состоит из модулей, работающих без трения по электромагнитному принципу. Особенность модуля состоит в том, что управляющая его поверхность (головка) покрывает позицию двух символов. Соответственно на символьной ленте только в каждой второй символьной позиции имеется символ. Управление печатью полностью микропрограммное, однако время подачи можно регулировать вручную.

Обмен информацией с ЭВМ происходит через интерфейс в коде КОИ-7 с параллельной передачей и с максимальной скоростью $0,5 \times 10^6$ символов/с.

Технические характеристики СМ-6311

Скорость печати, строк/мин:		
для 64-символьного набора (латинский шрифт)	. . . . .	300
для 96-символьного набора (латинский и русский шрифты)	. . . . .	220
Расстояние в строке, мм:		
между символами	. . . . .	$2,54 \pm 0,127$
» строками	. . . . .	$4,23 \pm 0,25;$ $3,17 \pm 0,25$

Размер символов, мм:	
высота	2,4
ширина	1,65
Емкость буфера, зн.	132
Число экземпляров:	
оригинал	1
копия	5
Ширина красящей ленты, мм	25,4
Толщина » », мкм	125; 100; 75
Средняя наработка на отказ с учетом коэф- фициента заполнения печати 0,2, ч	1500
Минимальный срок службы, лет	6
Средний акустический шумовой уро- вень, дБ	70
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Мощность, В·А:	
свободный ход	250
печать	350
Габаритные размеры, мм:	
настольное исполнение	370×770×640
напольное » 	1110×770×353
Масса, кг:	
настольное исполнение	63
напольное » 	68

Дополнительные эксплуатационные характеристики: регулирование числа экземпляров (с помощью молоточка); быстроедействующая защита молоточков (против сбоя); регулирование фазы печати; автоматический переход через перфорацию между страницами; автономное тестирование с помощью внутренних тестов; предотвращение ручной печати с помощью переключателя; ручная протяжка страницы; точная горизонтальная и вертикальная установка бумаги; возможность применения алфавитно-цифрового диагностического дисплея; обнаружение отсутствия бумаги (на дисплей выдается сообщение); регулирование запуска молоточков.

Производство ВНР.

9.12. Печатающее устройство с клавиатурой СМ-6312

Для ввода — вывода алфавитно-цифровой информации при работе в составе комплексов СМ ЭВМ используется печатающее устройство с клавиатурой СМ-6312.

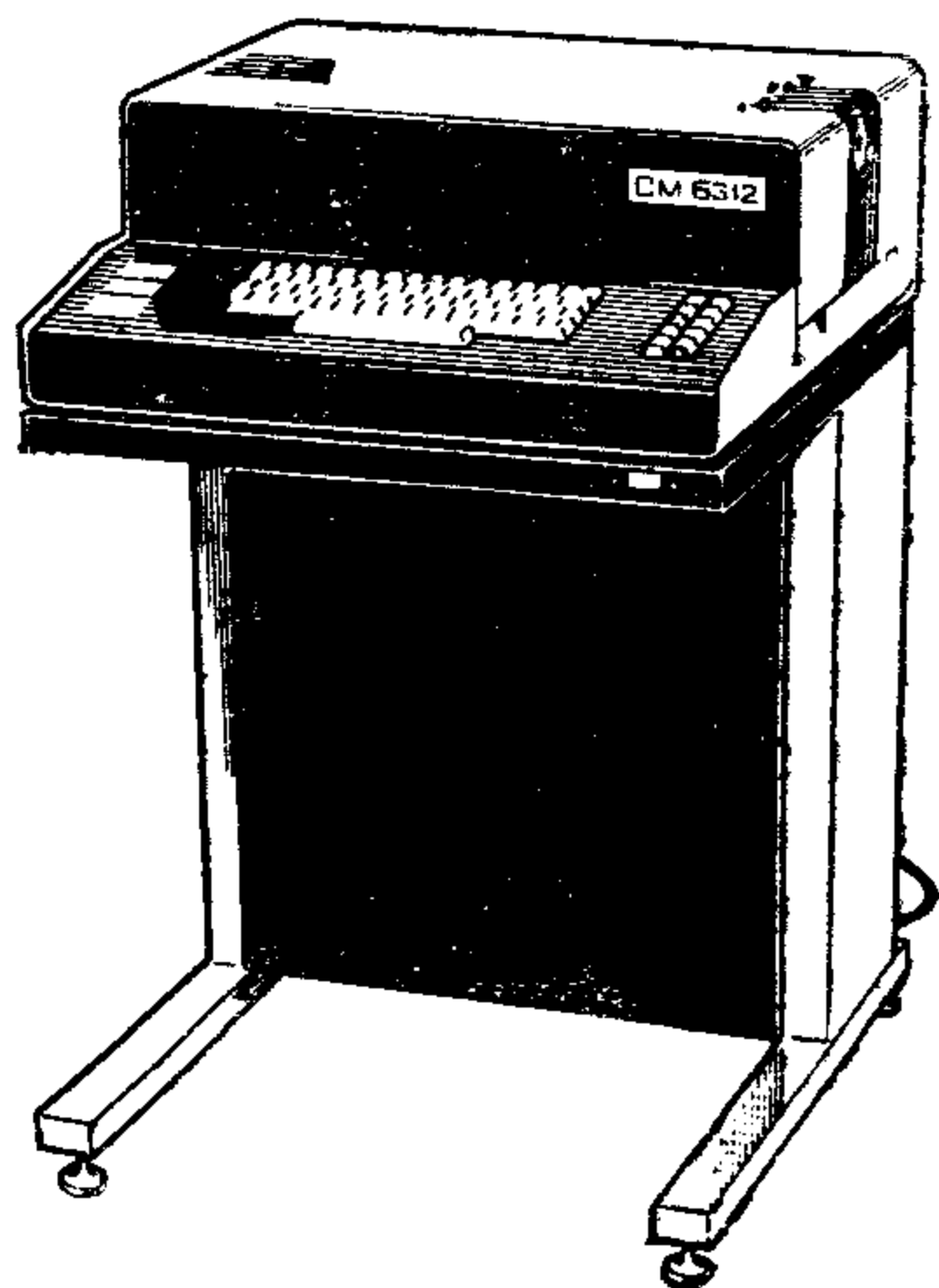
Предусмотрены автономный и комплексный режимы работы и индикация включения их питания.

В устройстве имеется печатающий механизм (ПМ) на основе сменного диска с лепестками, на которых размещены печатающие литеры (типа «ромашка»). Обеспечивается индикация верхнего и нижнего регистров контроля ПМ.

Печатающее устройство с клавиатурой изготавливается в напольном исполнении. Оно подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. АЦПУ присоединяется к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса СМ ЭВМ.

Устройство выполнено в двух вариантах: СМ-6312.01; СМ-6312.02. В устройстве СМ-6312.01 используется малый интерфейс радиальный с параллельной передачей информации СМ ЭВМ ИРПР, в СМ-6312.02 — малый интерфейс радиальный с последовательной передачей информации СМ ЭВМ ИРПС.

Техническая характеристика СМ-6312



Число печатных символов	96
Скорость печати, зн./с:	
при использовании параллельного	
интерфейса	30
при использовании последователь-	
ного интерфейса	20

Максимальное число печатных позиций в строке	132
Носитель информации	Стандартная рулонная или фальцованная бумага
Ширина бумаги, мм	До 380
Число экземпляров	3
Ширина красящей ленты в кассете, мм	6; 9
Тип клавиатуры	Контактная, алфавитно-цифровая
Кодирование информации	7-битовый код КОИ-7
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	400
Габаритные размеры, мм	750×910×950
Масса, кг	90

Национальный шифр изделия ИЗОТ-0232.
Производство НРБ.

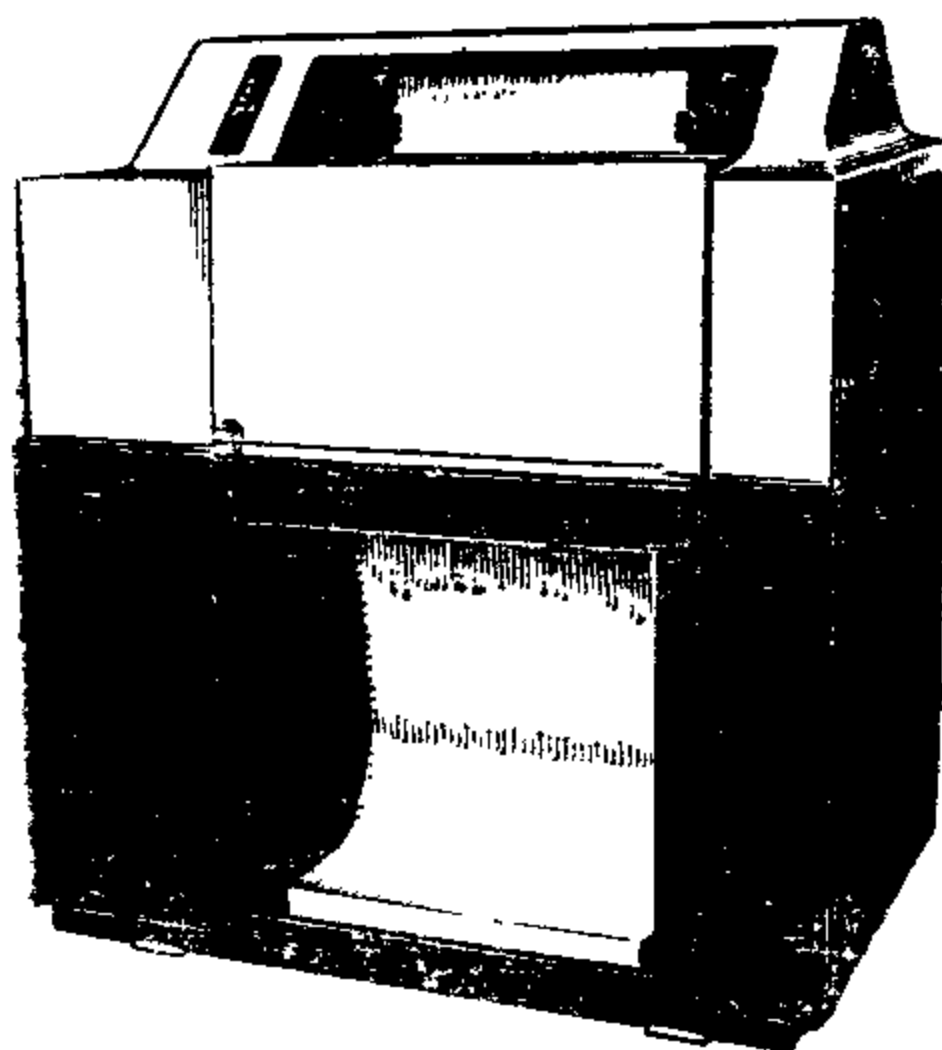
9.13. Печатающее устройство параллельного действия СМ-6313

Для вывода алфавитно-цифровой информации из вычислительного комплекса СМ ЭВМ выпускается в напольном исполнении печатающее устройство параллельного действия СМ-6313.

Оно работает в двух режимах: в автоматическом в составе комплекса типа СМ-4, функционирующего под управлением любой из операционных систем СМ ЭВМ, и автономном. АЦПУ СМ-6313 в автоматическом режиме выполняет инструкции по управлению форматом: поднятие строки, возврат каретки, протяжку страницы. Принцип печати — ударный. В автономном режиме производится проверка работоспособности устройства.

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. Печатающее устройство присоединяется к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР печатающих устройств. ИРПР обеспечивается контроллером, выполненным в виде блока элементов (например, СМ-6001), вставляемого в блок системный интерфейсный.

Технические характеристики СМ-6313



Число знаков в наборе	96
Скорость печати, строк/мин	660
Кодирование знаков	7-битовый код КОИ-7
Число печатных позиций в строке	136
Емкость буферной памяти	Полная строка
Носитель информации	Бумага, перфори- рованная с двух сторон
Шаг перфорации, мм	12,7
Ширина бумаги, мм	100—430
Время перевода бумаги на одну строку, мс, не более	20
Число экземпляров печати	До 6
Шаг печати, мм:	
по строке	2,54
» вертикали	4,23; 3,18
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт·А	1
Масса, кг	200

Национальный шифр изделия ВТ-27065.
Производство ВНР.

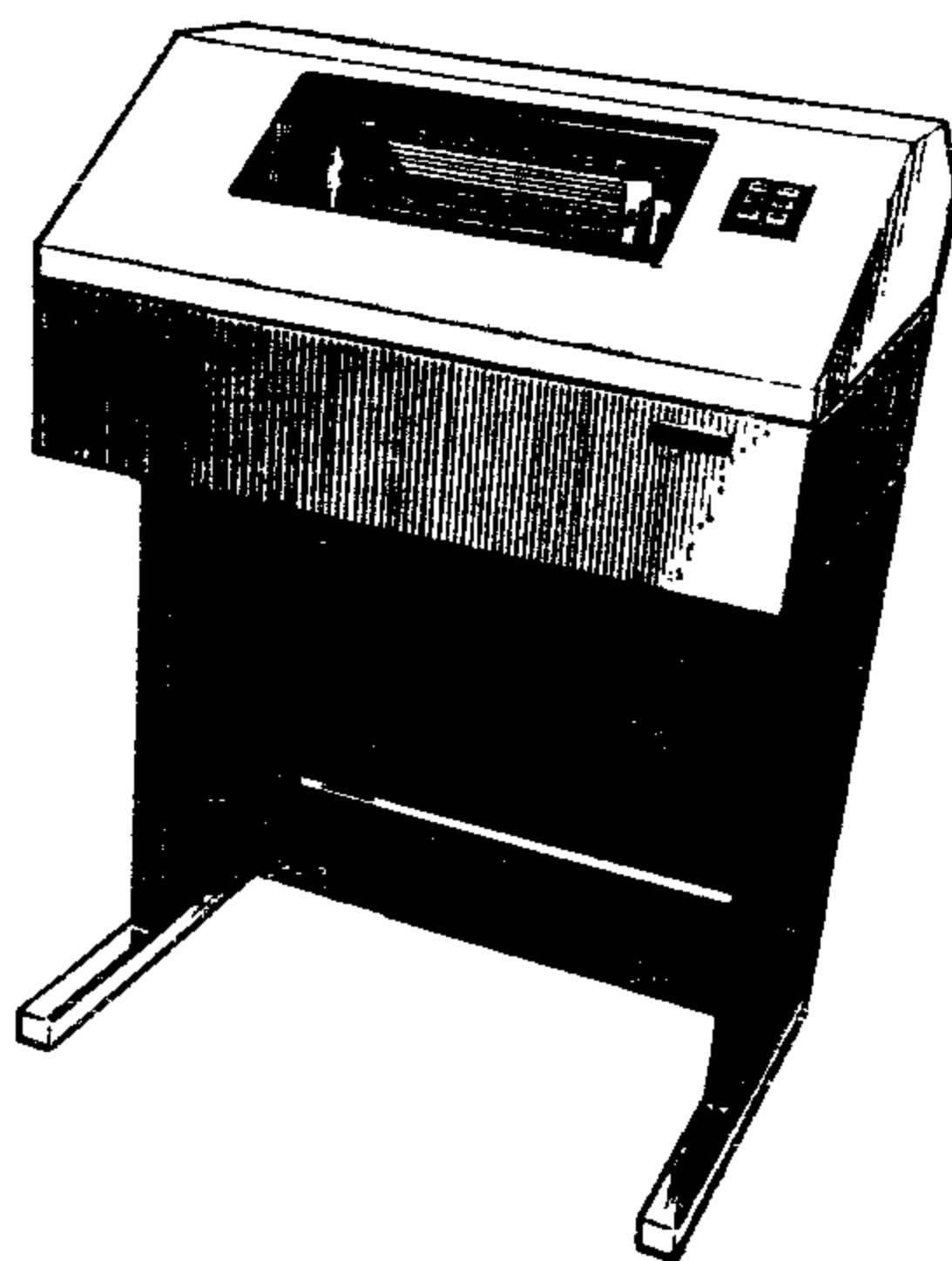
9.14. Печатающее устройство параллельного действия СМ-6315

Для вывода алфавитно-цифровой информации из вычислительных комплексов СМ-4 и СМ-3, функционирующих под управлением любой из операционных систем СМ ЭВМ, предназначено печатающее устройство параллельного действия СМ-6315. Выпускается в напольном

исполнении в двух вариантах: с блоком программного управления форматом носителя СМ-6315.02 и без него СМ-6315 01.

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. АЦПУ присоединяется к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств.

Технические характеристики СМ-6315



Число знаков в наборе	64; 96
Скорость печати, строк/мин	500; 700
Число печатных позиций в строке	132
Емкость буферного запоминающего устройства, зн.	132
Время заполнения буферного ЗУ, мкс	300
Кодирование знаков	7-битовый код КОИ-7
Шаг печати, мм:	
по вертикали	4,23; 3,17
» строке	2,54
Носитель информации	Фальцованная бумага с краевой перфорацией
Ширина бумаги, мм	420
Число экземпляров	До 6
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50

Потребляемая мощность, В·А	550
Габаритные размеры, мм	830×1140×650
Масса, кг	Не более 220

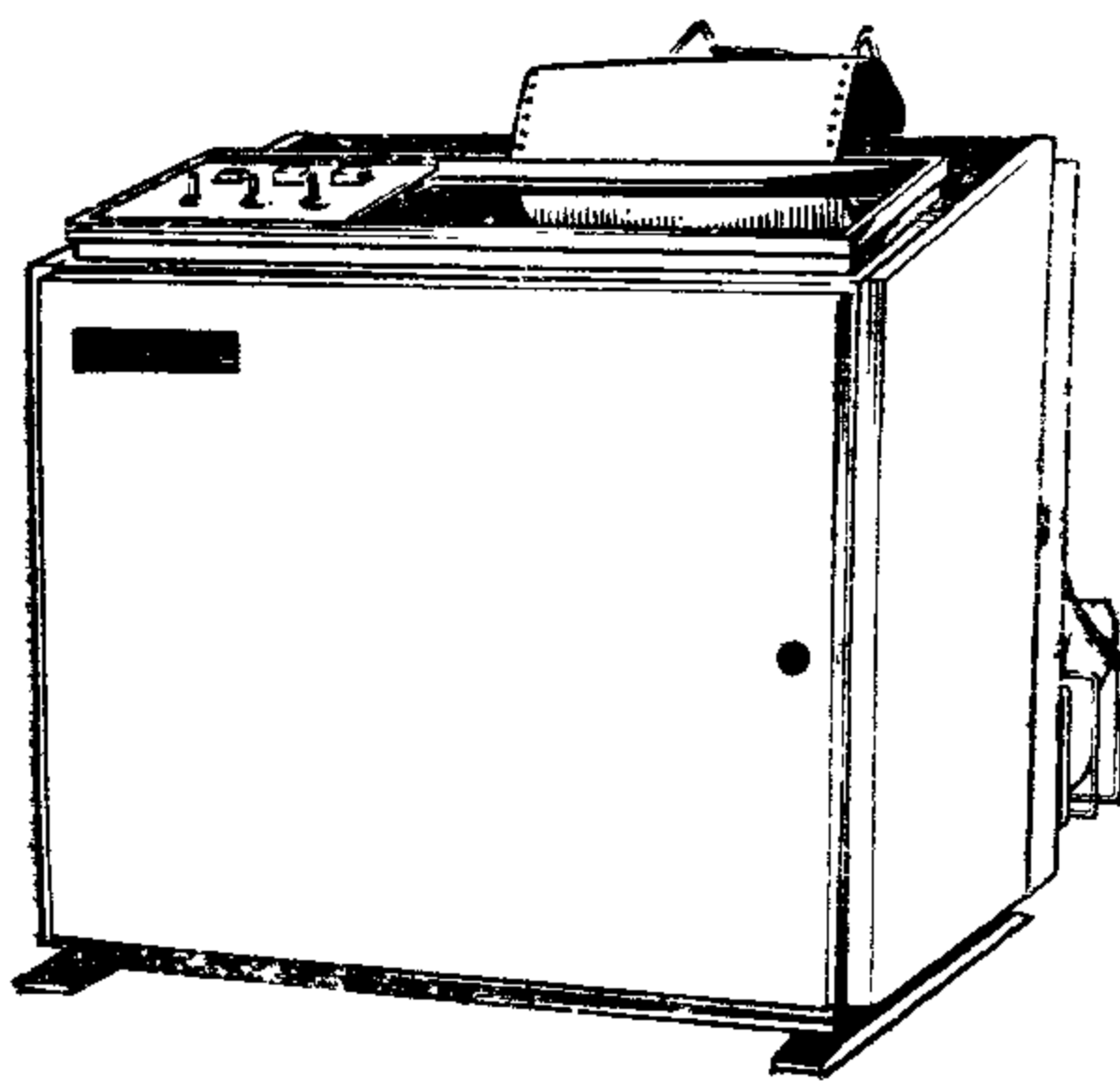
Цена 14,76 тыс. руб. Производство СССР.

9.15. Печатающее устройство параллельного действия СМ-6316

Для вывода алфавитно-цифровой информации из вычислительного комплекса предназначено печатающее устройство параллельного действия СМ-6316. Выпускается в напольном исполнении в двух вариантах: с 64-символьным набором (латинский шрифт); с 96-символьным набором (русский и латинский шрифты).

Подключаются к линиям **системного** интерфейса СМ ЭВМ через блок **системный интерфейсный**. АЦПУ присоединяется к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств.

Технические характеристики СМ-6316



Число знаков в наборе	64; 96
Скорость печати, строк/мин:	
при 64-символьном наборе:	
полной строки	356
одной зоны (20 колонок)	843
при 96-символьном наборе	253

Кодирование знаков	7-битовый код КОИ-7
Число печатных позиций в строке	80
Время перевода бумаги на одну строку, мс не более	20
Емкость буферной памяти, зн.	20
Носитель информации	Бумага, перфорированная с двух сторон
Шаг перфорации, мм	12,7
Ширина бумаги (между центрами перфорации), мм	100—250
Шаг печати, мм:	
по строке	2,54
» вертикали	4,23
Число экземпляров	6
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	330
Габаритные размеры, мм	600×560×580
Масса, кг	80

Национальный шифр изделия ВТ-24112.
Производство ВНР.

9.16. Алфавитно-цифровое печатающее устройство СМ-6317

Для вывода информации из УВК СМ ЭВМ предназначено алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6317.

В нем предусмотрен сменный литерный диск, обеспечивающий печать сплошных строчных и прописных букв. Изменение вида шрифта происходит путем замены литерного диска. На устройстве можно печатать следующие формуляры: бесконечные формуляры в форме рулонов и с перфорацией по бокам; отдельные формуляры; наборы (до пяти одинаковых по ширине полос); карточки счетов; магнитные карточки счетов.

Печатающее устройство СМ-6317 выпускается встраиваемого или настольного исполнений. Оно состоит из следующих узлов: печатающего механизма, включающего бумагодержатель; контроллера со схемами интерфейса; блока питания; внешней облицовки.

Бумагодержатель легко переключить вручную на требуемый вид формуляров.

Технические характеристики СМ-6317

Скорость печати, зн./с:	
максимальная	40
средняя	35
Ширина печати, строк	210
Число печатных позиций в строке, зн.	132
Интервал между знаками, мм	2,54
Число знаков	2×96 (с возможностью переключения)
Направление печати	Вперед, назад
Скорость возврата и табуляции, мм/с . .	500
Максимальная ширина бумаги, мм . . .	590
Вид красящей ленты	Кассета с тканевой или угольной пленочной лентой
Ширина красящей ленты, мм	6,3; 13
Цвет печати	Черный, красный
Режим работы печатающего механизма с одноцветной красящей лентой	Двухдорожечный
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220 ^{+10%} _{-15%}
частота, Гц	50 ± 1
Максимальная потребляемая мощность, В·А	200
Габаритные размеры, мм	720×230×457

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при 25 °С, %	80

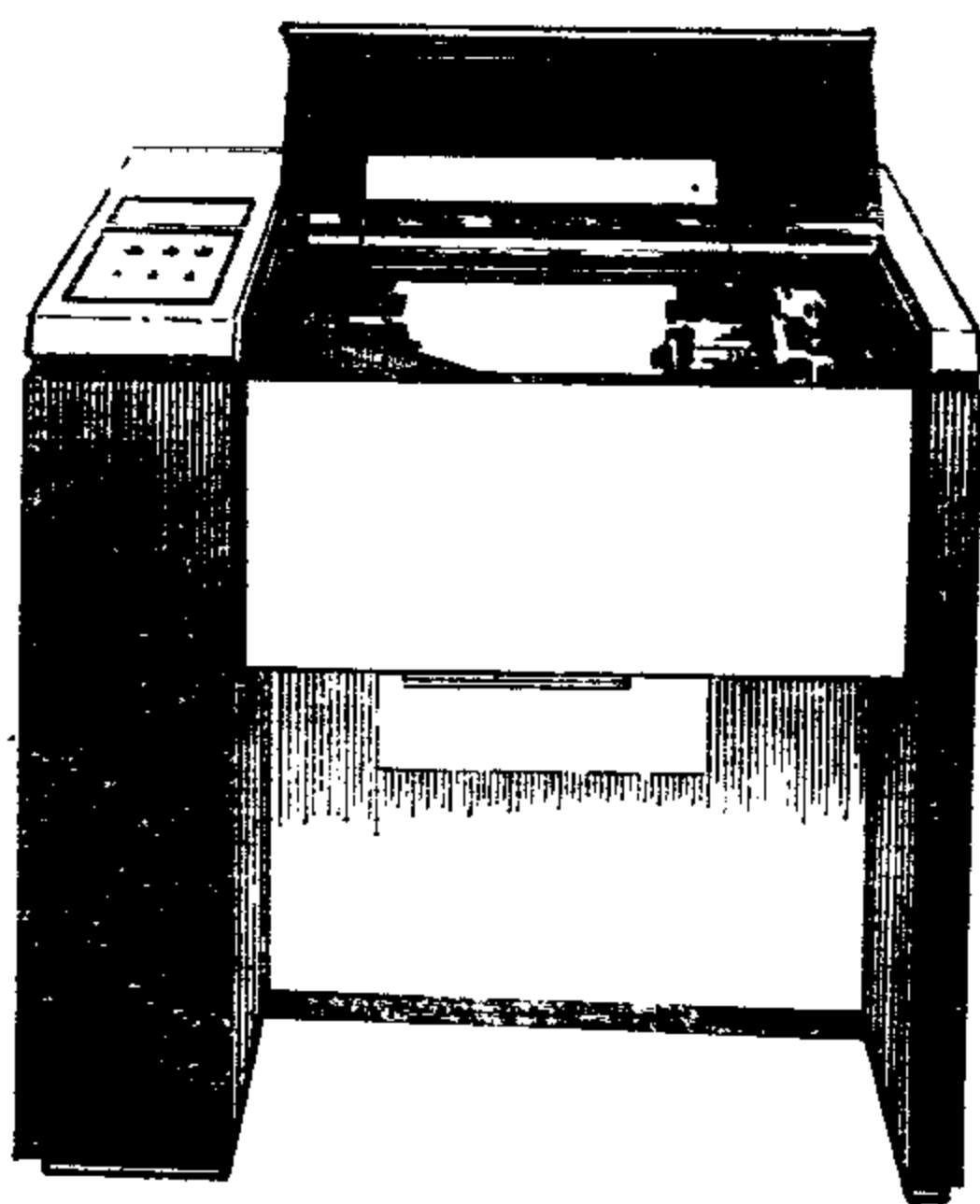
Национальный шифр «Роботрон К-1152».
Производство ГДР.

9.17. Печатающее устройство параллельного действия СМ-6321

Для вывода алфавитно-цифровой информации из вычислительного комплекса предназначено печатающее устройство параллельного действия СМ-6321. Выпускается в напольном исполнении в двух вариантах: с 64-символьным набором (латинский шрифт); с 96-символьным набором (русский и латинский шрифты).

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. АЦПУ присоединяется к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств.

Технические характеристики СМ-6321



Число знаков в наборе	64; 96
Скорость печати, строк/мин:	
при 64-символьном наборе полной строки	650
одной зоны (20 колонок)	1110
при 96-символьном наборе полной строки	478
одной зоны (20 колонок)	843
Кодирование знаков	7-битовый код КОИ-7
Число печатных позиций в строке . .	132
Емкость буферной памяти	Полная строка
Носитель информации	Бумага, перфорированная с двух сторон
Шаг перфорации, мм	12,7
Ширина бумаги (между центрами перфорации), мм	100—505
Время перевода бумаги на одну строку, мс, не более	20
Число экземпляров	До 6
Шаг печати, мм:	
по строке	2,54
» вертикали	4,23
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт·А, не более	1
Габаритные размеры, мм	1235×1170×625
Масса, кг, не более	300

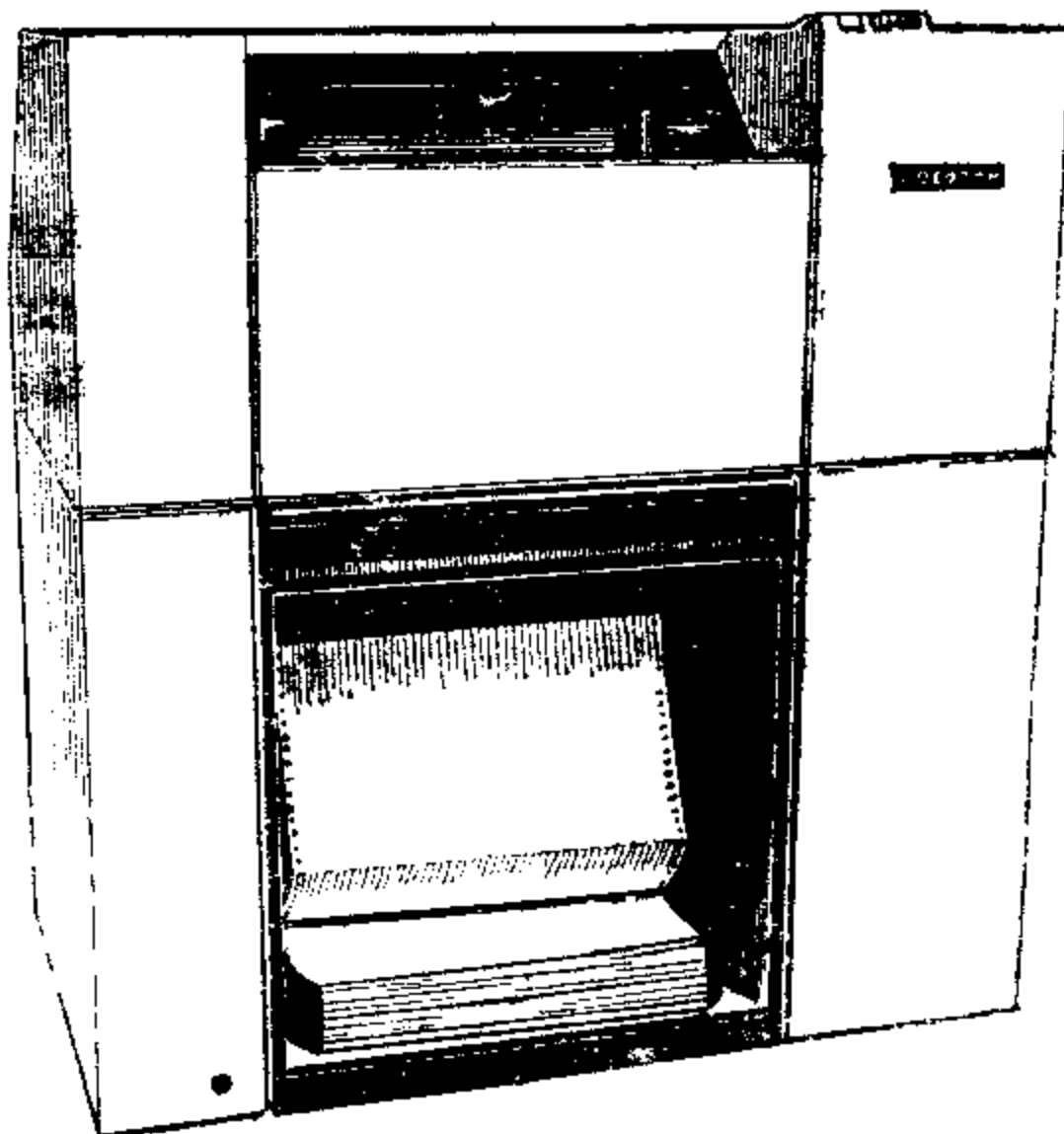
Национальный шифр изделия ВТ-25150.
Производство ВНР.

9.18. Алфавитно-цифровое печатающее устройство параллельного действия СМ-6321М

В системах обработки данных и системах телеобработки данных в АСУ, а также с абонентскими пунктами используется алфавитно-цифровое печатающее устройство параллельного действия СМ-6321М.

Применение в устройстве специального бойкового элемента, состоящего из единой движущейся детали и работающего без трения, обеспечивает высокое качество печати и линейность строк. Уменьшение скорости вращения символьного барабана также повышает качество печати. Расстояние между символьным барабаном и бойками и сила удара настраиваются в зависимости от числа экземпляров печати. Бойковые элементы легко заменяются и просто настраиваются. Бумага и красящая лента быстро устанавливаются и заменяются. Эти операции занимают несколько минут. СМ-6321М позволяет печатать один оригинальный экземпляр и до пяти экземпляров копий. Работа устройства контролируется путем наблюдения за основными функциями и состоянием.

Технические характеристики СМ-6321М



Набор знаков	64
Скорость печати, строк/мин	600
Число печатных позиций в строке	136
Расстояние позиций печати, мм	2,54
Размер знака, мм	1,65×2,4
Расстояние между строками, мм	4,23; 3,18
Ширина бумаги, мм	До 430
Высота формата, мм	304,8

Число экземпляров печати	6
Потребляемая мощность, В·А	800
Срок службы бойковых элементов, млн. уда- ров	500

По желанию пользователя встраивается автономный тестерный блок, который дает возможность осуществлять полную функциональную проверку АЦПУ и облегчает техническое обслуживание устройства.

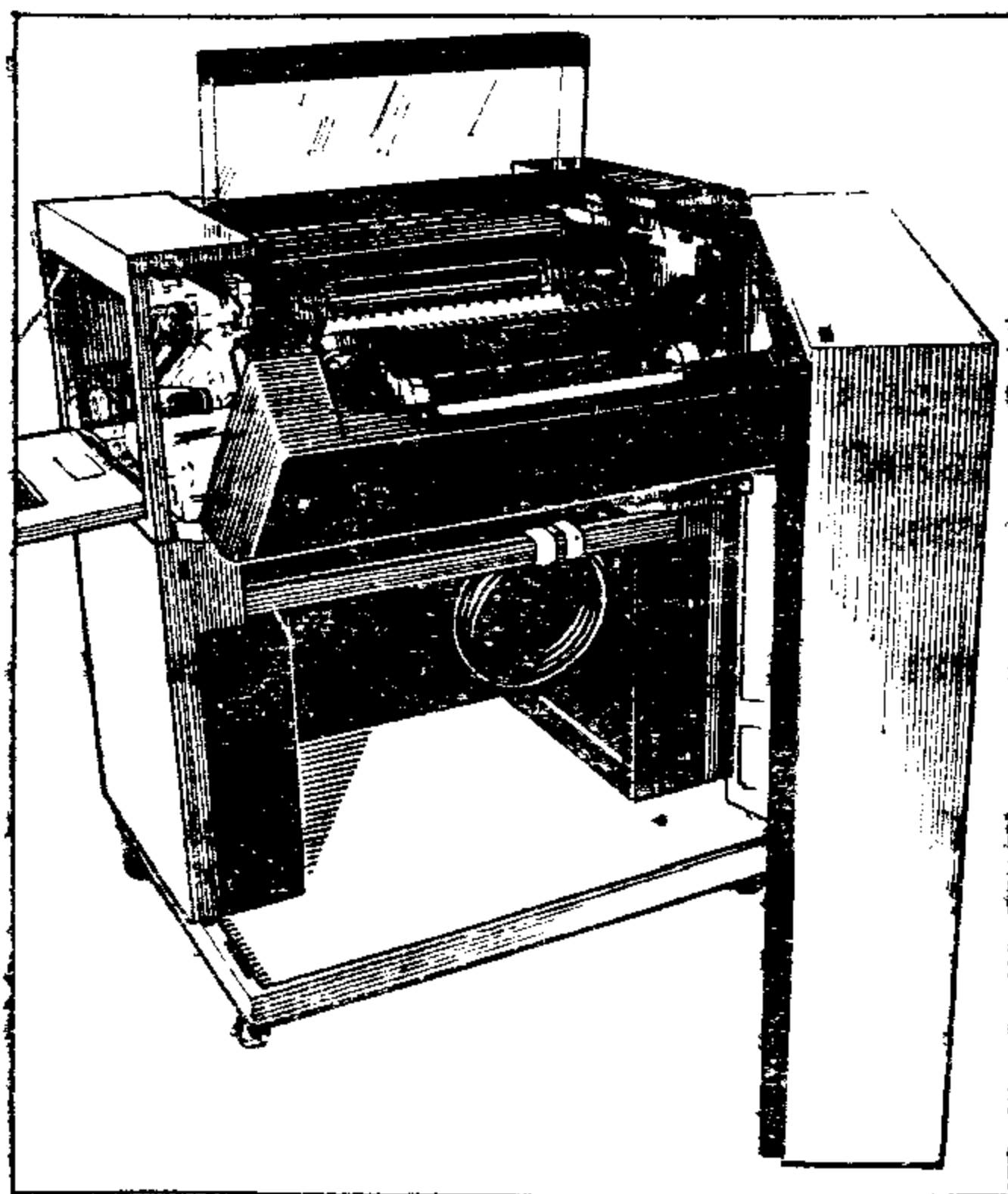
Национальный шифр ВТ-27060.

Производство ВНР.

9.19. Печатающее устройство параллельного действия СМ-6322

Для вывода алфавитно-цифровой информации из вычислительного комплекса предназначено печатающее устройство параллельного действия СМ-6322.

Технические характеристики СМ-6322



Число символов в наборе	64; 96
Скорость печати, строк/мин:	
при 64-символьном наборе	400
» 96-символьном »	200

Кодирование символов	7-битовый код КОИ-7
Число печатных позиций в строке	132
Емкость буферной памяти	Полная строка
Носитель информации	Бумага, перфори- рованная с двух сторон
Ширина бумаги, мм	От 100 до 520
Время перевода бумаги на одну строку, мс, не более	20
Число экземпляров	До 6
Шаг печати, мм:	
по строке	2,54
» вертикали	4,29; 3,17
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт·А	1,1
Габаритные размеры, мм	953X686X991
Масса, кг	230

Выпускается в трех вариантах: с 64-символьным набором (латинский шрифт); с 64-символьным набором (русский шрифт); с 96-символьным набором (латинский и русский шрифты).

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. АЦПУ присоединяется к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса СМ ЭВМ для печатающих устройств.

Национальный шифр изделия RCD-9322.

Производство СРР.

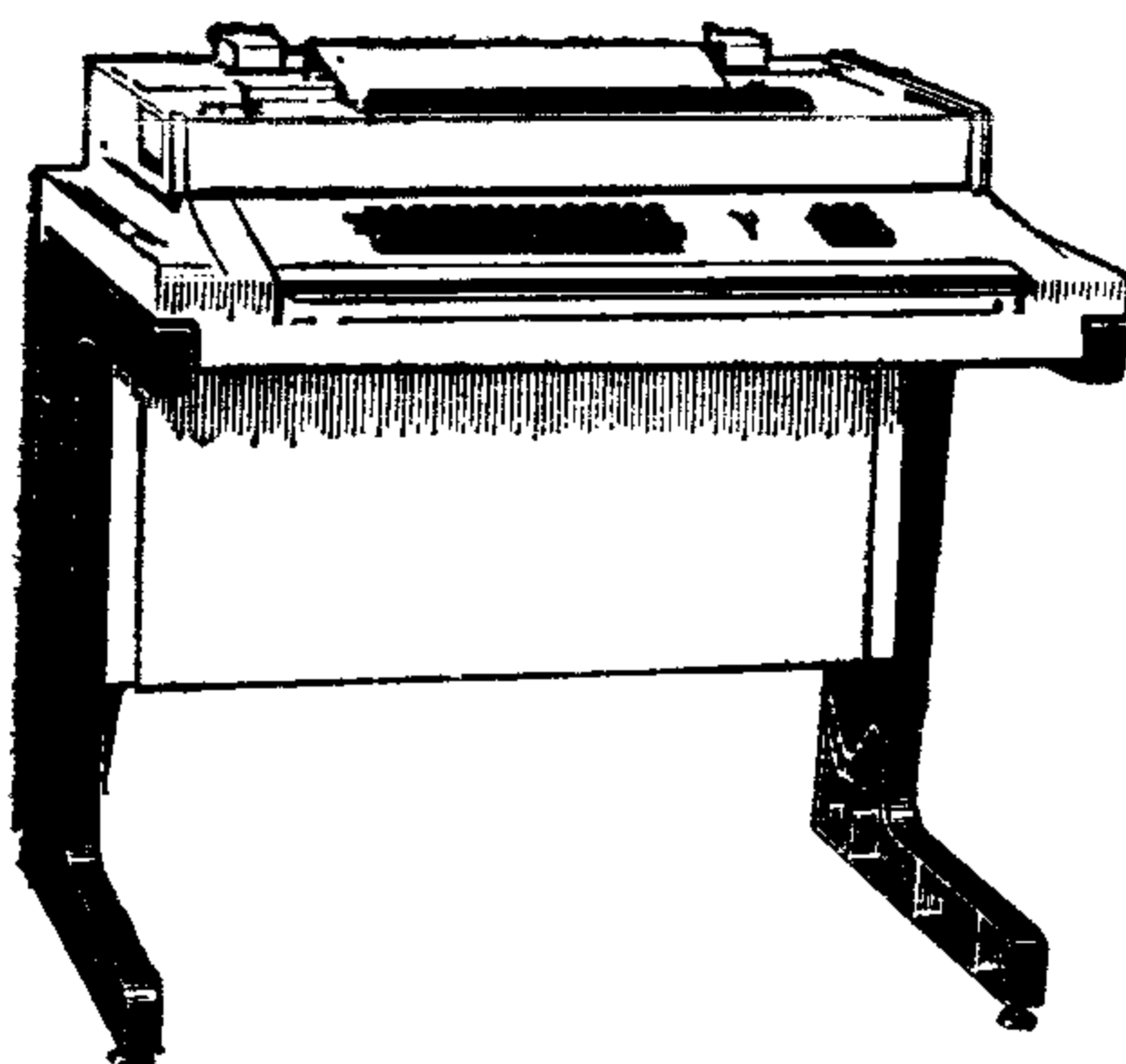
9.20. Алфавитно-цифровое печатающее устройство СМ-7102

Для ввода — вывода алфавитно-цифровой информации при работе в составе комплексов СМ ЭВМ предназначено алфавитно-печатающее устройство СМ-7102.

Выпускается в напольном исполнении. Формирование символов осуществляет знакосинтезирующий механизм на основе точечной матрицы.

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. АЦПУ присоединяется к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств с клавиатурой.

Технические характеристики СМ-7102



Число знаков в наборе	96
Скорость печати, зн./с:	
в непрерывном режиме	45
» стартстопном »	До 25
Максимальное число печатных позиций в строке	132
Носитель информации	Стандартная рулонная и фальцованная бумага с краевой перфорацией
Красящая лента шириной 13 мм	Двухцветная
Время возврата печатающей головки, мс	100
Направление печати	Одностороннее (только при движении печатающей головки вправо)
Кодирование информации	7-битовый код КОИ-7
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	350
Габаритные размеры, мм:	
стандартное исполнение	850×790×850
стандартное исполнение с устройством подачи формуляров	850×790×940
Масса, кг, не более	100

Национальный шифр изделия ДАРО-1154.
Производство ГДР.

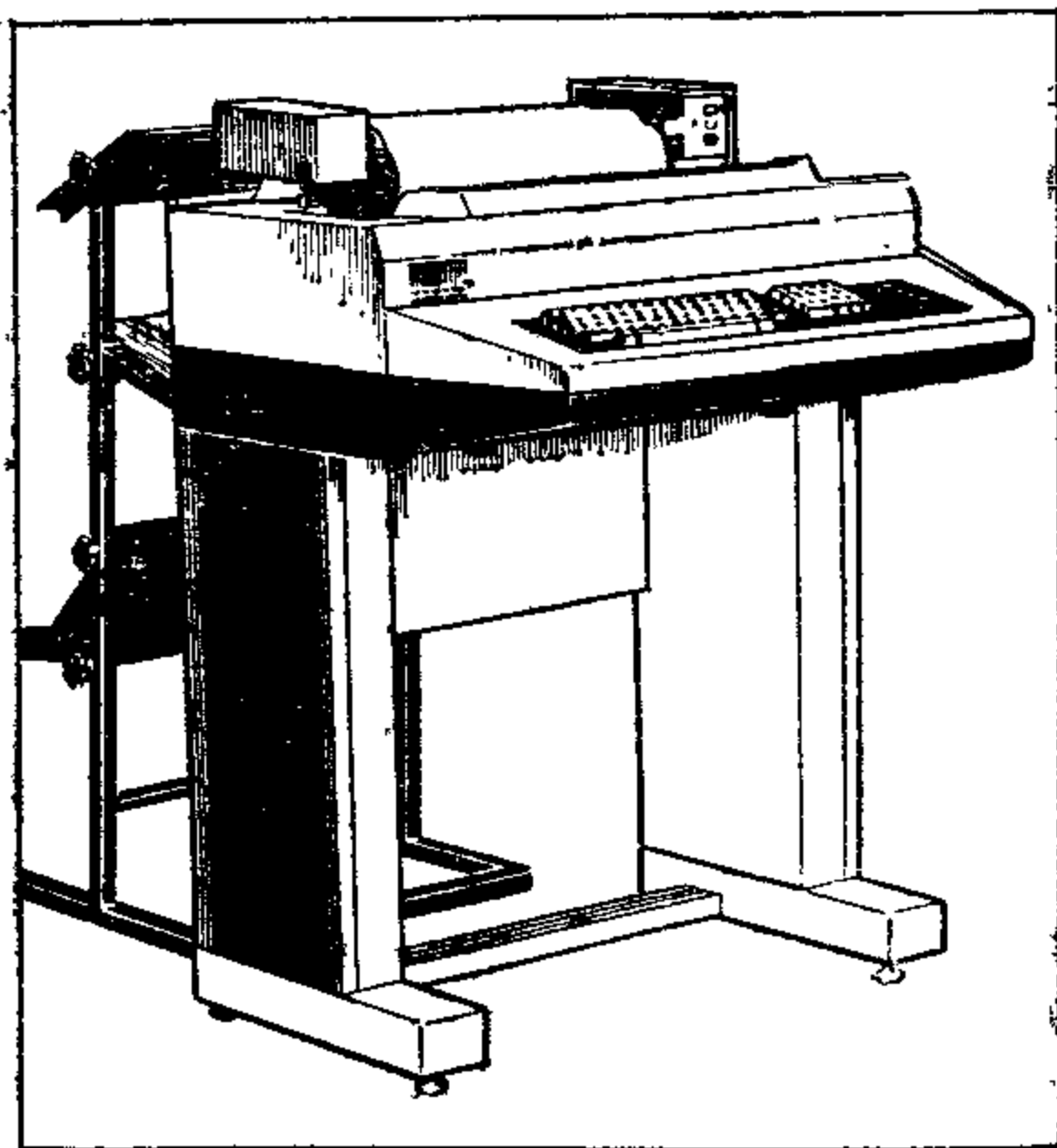
9.21. Печатающее устройство с клавиатурой СМ-7103

Для ввода — вывода алфавитно-цифровой информации при работе в составе комплекса СМ ЭВМ предназначено печатающее устройство с клавиатурой СМ-7103. Оно может быть использовано в составе управляющих вычислительных комплексов, в системах передачи данных, в качестве терминала абонентского пункта, терминального устройства (монитора) пульта оператора, в системах подготовки данных. Предусмотрен также автономный режим работы.

Формирование символов осуществляет знаковосинтезирующий механизм на основе точечной матрицы.

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. АЦПУ присоединяется к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса ИРПР либо С2. На ИРПР или С2 имеют выход соответствующие контроллеры, выполненные в виде блоков элементов (например, СМ-6001 или СМ-6002), вставляемых в блок системный интерфейсный.

Технические характеристики СМ-7103



Скорость печати, зн./с	18
Расстояние, мм:	
между строками	4,23
» знаками	2,54; 2,12

Максимальное число печатных позиций в строке при расстоянии между знаками:	
2,54 мм	132
2,12 мм	158
Кодирование знаков	7-битовый код КОИ-7
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	7×7
Число знаков в наборе	96
» экземпляров печати	До 5
Носитель информации	Стандартная рулонная или фальцованная бумага с краевой перфорацией и бланки
Ширина бумаги, мм	От 100 до 430
Красящая лента шириной 13 мм . .	Одноцветная, черная
Скорость подачи бума и:	
средняя, полных строк/мин . . .	50
максимальная, строк/с	25
Тип клавиатуры	Алфавитно-цифровая, функциональная, бесконтактная
Число клавиш	55
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220; 240; 115
частота, Гц	50; 60; 60
Потребляемая мощность, В·А	600
Габаритные размеры, мм	945×700×620
Масса, кг	83

Устройство выполняется в 12 вариантах, обеспечивающих различные сочетания ~~технических~~ показателей по плотности печати в строке, типу ~~малого~~ интерфейса и способу подачи бумаги. Управление ~~подачей~~ бумаги осуществляется программно. Программа системная на перфоленте.

Производство ПНР.

9.22. Алфавитно-цифровые печатающие устройства с клавиатурой СМ-7108, СМ-7108.70

Для ввода — вывода алфавитно-цифровой информации при работе в составе комплексов СМ ЭВМ предназначены алфавитно-цифровые печатающие устройства с клавиатурой СМ-7108, СМ-7108.70. Они могут быть исполь-

зованы в составе управляющих вычислительных комплексов; в системах передачи данных; в качестве терминалов абонентского пункта; в качестве основных устройств (монитора) пульта оператора. Предусмотрен также автономный режим работы.

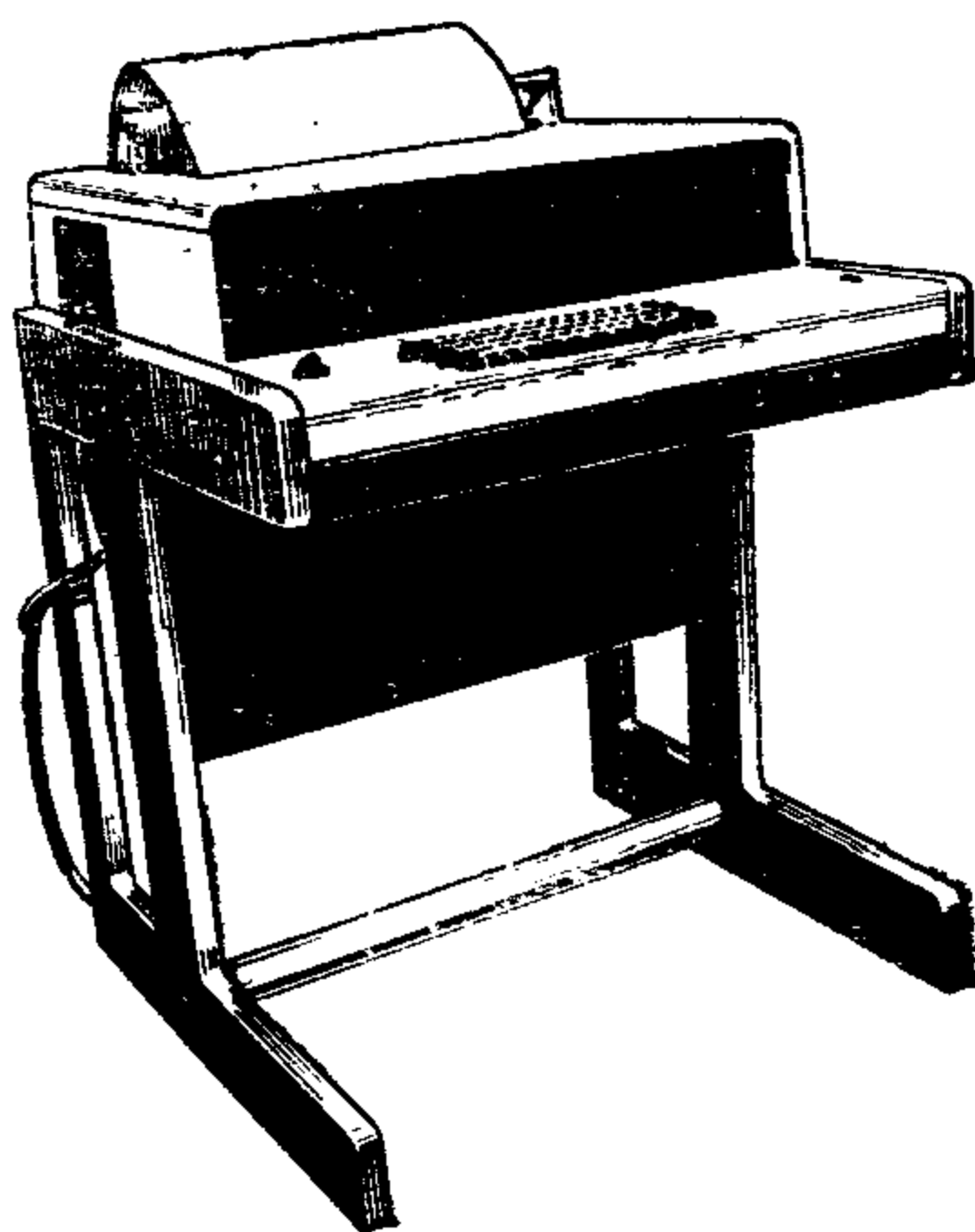
Формирование символов осуществляется знако-синтезирующим механизмом на основе точечной матрицы.

Печатающие устройства с клавиатурой имеют секционно-блочную конструкцию, что позволяет получать до восьми вариантов исполнений устройства, которые являются комбинациями настольного и напольного исполнений, различного набора символов, формулярной техники и т. д.

Подключаются к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. Эти АЦПУ присоединяются к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса СМ ЭВМ.

В устройстве СМ-7108 используется малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств и клавиатур, в СМ-7108.70 — интерфейс С2 и малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПС.

Технические характеристики СМ-7108, СМ-7108.70



Скорость печати, зн./с:		
при использовании интерфейса		
ИРПР		150
при использовании интерфейса		
ИР С		80

Максимальное число печатных позиций	
Кодирование информации	7-битовый код КОИ-7
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	7×5; 8×5 (для русского шрифта)
Число знаков в наборе:	
для СМ-7108	От 96 до 160
» СМ-7108.70	64; 96
Число экземпляров	До 3
Скорость передачи СМ-7108.70, бод	100; 200; 300
Способ передачи СМ-7108.70	Последовательный, асинхронный
Режим работы СМ-7108.70	Дуплексный
Тип клавиатуры	Алфавитно-цифровая, бесконтактная (на основе эффекта Холла)
Носитель информации:	
для СМ-7108	Фальцованная бумага с краевой перфорацией, рулон бумаги или отдельные бланки
для СМ-7108.70	Рулон бумаги
Ширина бумаги, мм	До 420
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	620
Габаритные размеры, мм:	
СМ-7108.70	1000×960×800
СМ-7108:	
напольное исполнение	700×741×956
настоельное »	665×749×306
блок электроники	648×250×190
Масса, кг:	
СМ-7108.70	До 130
СМ-7108:	
настоельное исполнение	До 64
напольное »	До 88

Национальный шифр изделия

Печатающее устройство «Консул-2113»
 Клавиатура «Консул-259»

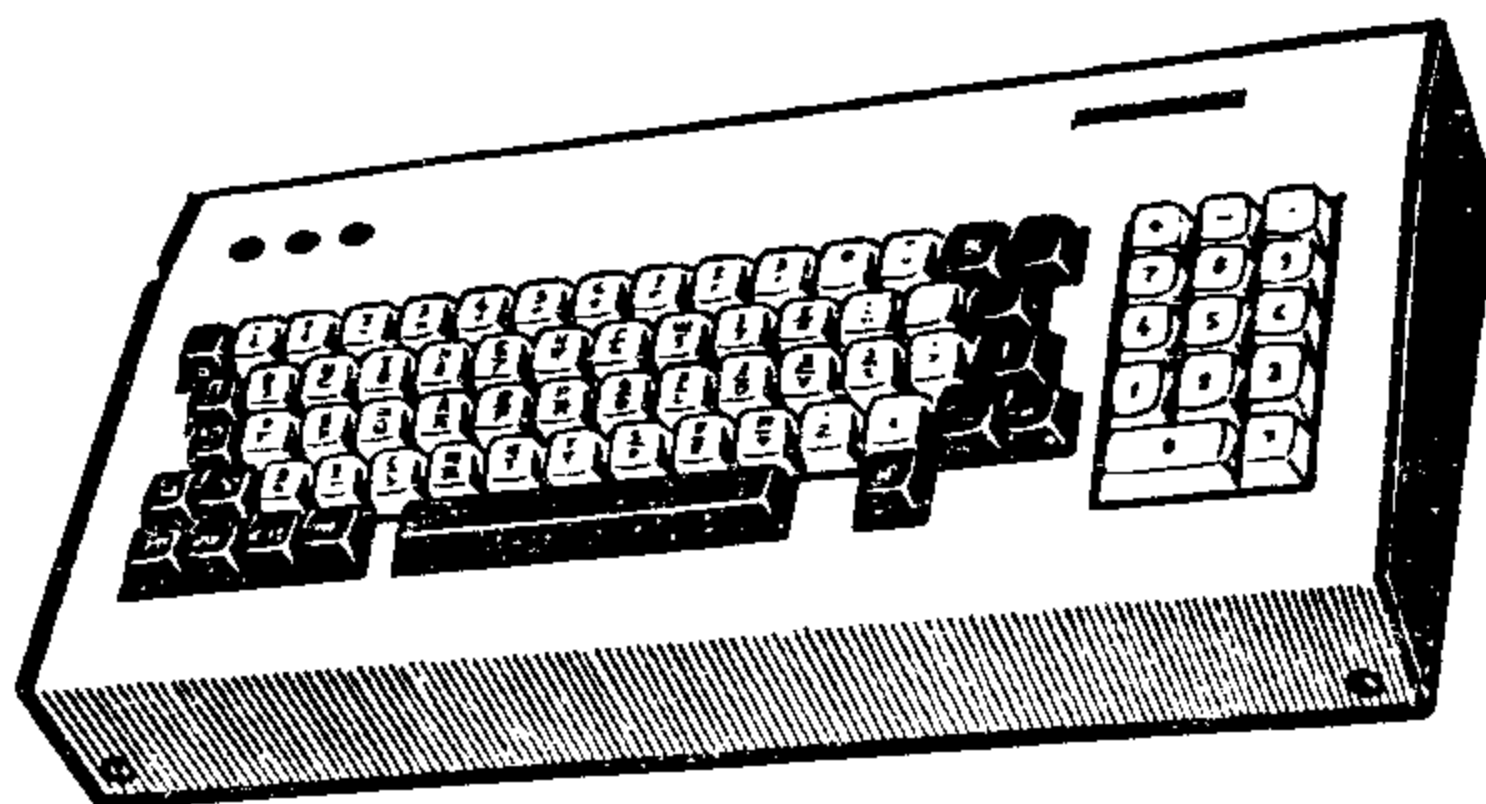
Производство ЧССР.

9.23. Алфавитно-цифровая клавиатура СМ-7601

Для ввода алфавитно-цифровой информации в ЭВМ предназначена алфавитно-цифровая клавиатура СМ-7601. Изготавливается в настольном исполнении.

Подключается к линиям системного интерфейса СМ ЭВМ через блок системный интерфейсный. Присоединяется клавиатура к интерфейсному блоку посредством малого интерфейса СМ ЭВМ ИРПР для печатающих устройств и клавиатур.

Технические характеристики СМ-7601



Число клавиш	78
Скорость набора знаков, зн./с, не более	20
Тип клавиатуры	Бесконтактная (на основе эффекта Холла)
Кодирование знаков	7-битовый код КОИ-7
Напряжение питания, В	5
Габаритные размеры, мм	450×200×100
Масса, кг, около	3

Национальный шифр изделия «Консул-259».
Производство ЧССР.

9.24. Полуавтоматическое планшетное устройство считывания и преобразования графической информации СМ-6402

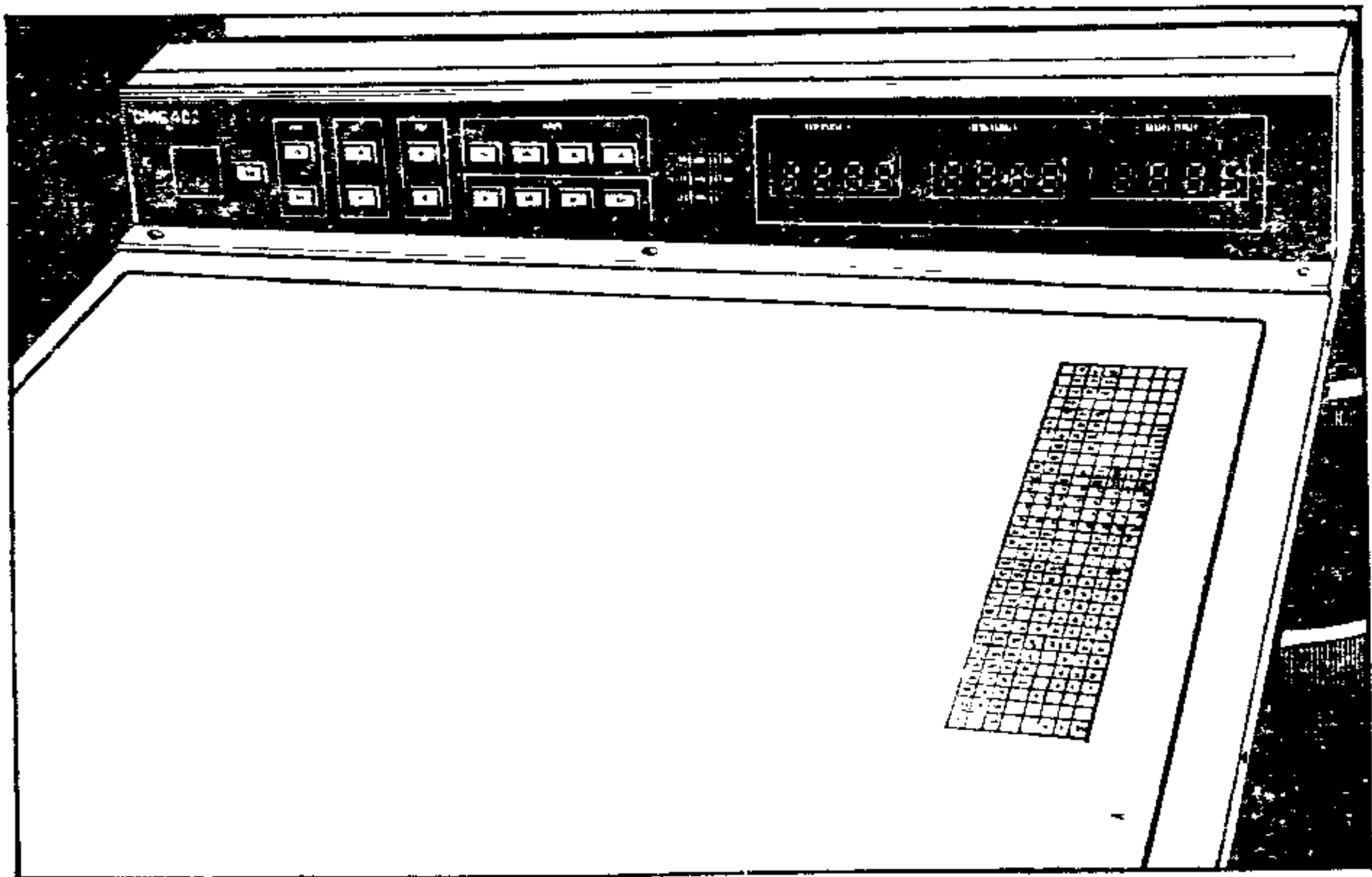
Для считывания координат точек графических изображений и преобразования их в цифровые коды в целях ввода в ЭВМ предназначено полуавтоматическое планшетное устройство считывания и преобразования графической информации СМ-6402. Оно используется в составе систем автоматизированного проектирования.

Выпускается в двух исполнениях: СМ-6402 и СМ-6402.01. В его состав входят планшет, стойка управления, блок клавиатуры, съемники типа «кольцо» и «карандаш», два комплектных блока. СМ-6402.01 содержит еще контроллер.

Устройство работает в составе управляющего вычислительного комплекса СМ под управлением ОС РВ. Преобразование координат осуществляется в дискретном и непрерывном режимах с бумажных или других аналоговых носителей. Ввод алфавитно-цифровых, специальных или управляющих символов производится с помощью блока клавиатуры и матрицы символов на рабочем поле планшета. Возможен вывод значений координат и номера считываемой точки на цифровую индикацию.

Устройство сконструировано в стойку-тумбу и планшет-стол с регулируемой высотой и наклоном рабочей поверхности. Исполнение СМ-6402 имеет выход на интерфейс ИРПР, СМ-6402.01 — на интерфейс ОШ. Электронная часть устройства построена на интегральных схемах с использованием дискретных компонентов. Структура управления — микропрограммная.

Технические характеристики СМ-6402



Размер рабочего поля планшета, мм	850×600
Максимальная разрешающая способность, мм	0,1
Погрешность преобразования координат, мм	±0,5
Шаг координатной сетки	Переменный
Значения шага координатной сетки, мм	1; 1,25; 2,5; 5
Скорость преобразования координат, точка/ч:	
в дискретном режиме	4800
» непрерывном »	100

Связь съемника с рабочим полем планшета	Индуктивная
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Напряжение дополнительного питания от сети постоянного тока СМ-6402.01, В . . .	5
Потребляемая мощность, Вт:	
от сети переменного тока	470
» » постоянного »	5
Габаритные размеры, мм:	
планшета	1022×960×932
стойки управления	600×750×750
клавиатуры	113×152×22
Масса, кг:	
общая	180
планшета	80
стойки управления	30
клавиатуры	0,132
Средний срок службы, лет, не менее	10

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—1067
Вибрация:	
частота, Гц	До 25
амплитуда, мм, не более	0,1

Производство СССР.

9.25. Устройство вывода электростатическое графической и алфавитно-цифровой информации СМ-6403

Для комплектования УВК СМ ЭВМ, входящих в состав автоматизированных систем проектирования и систем автоматизации эксперимента, предназначено устройство вывода графической и алфавитно-цифровой информации СМ-6403. Совмещая возможности графопостроителя и печатающего устройства, СМ-6403 осуществляет вывод из ЭВМ графиков, чертежей, схем, алфавитно-цифровых и специальных символов.

На рис. 9.1 представлена структурная схема СМ-6403. В основе вывода графической информации положен электростатический принцип. Документирование информации при электростатической записи состоит из двух операций: формирования зарядного пятна (скрытого изображения) и его визуализации (проявления скрытого изображения). Первая операция осуществляется при воздействии сигналов на диэлектрический носитель, в результате чего происходит накопление нескомпенсированных электрических зарядов. Проявление основано на использовании сил электрического поля зарядного пятна, действующих

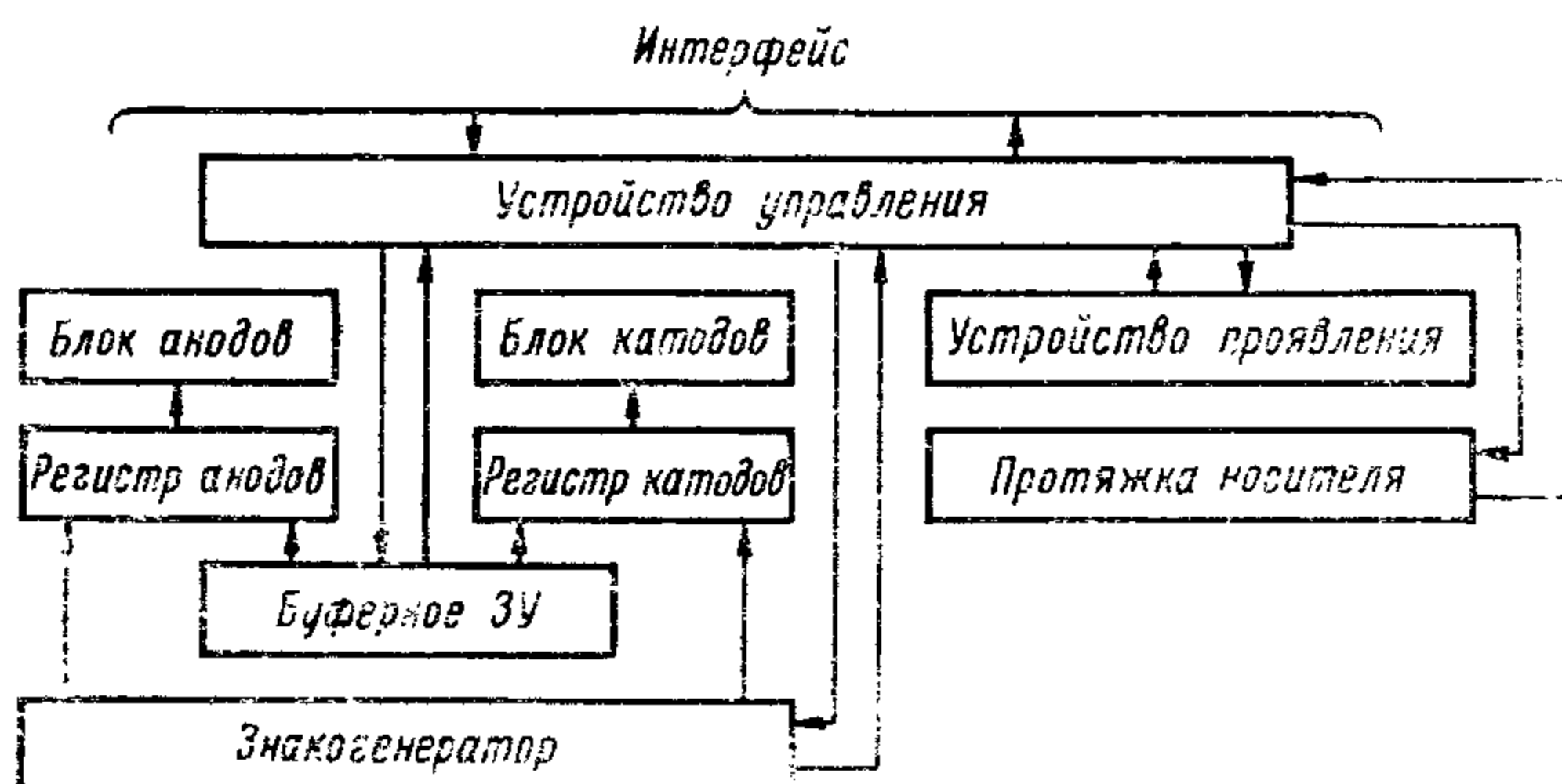


Рис. 9.1. Структурная схема устройства СМ-6403

на зарядные частицы проявляющего материала — тонера. Частицам сообщается заряд, разноименный относительно знака зарядного пятна, благодаря чему они и притягиваются к участкам скрытого изображения.

В устройстве вывода графической информации электростатического типа параллельного действия выводимое изображение формируется за один проход носителя через пишущий узел, занимающий всю его ширину. Для этого типа устройств время получения изображения не зависит от его насыщенности линиями и текстами, а пропорционально длине выводимого формата. Используемая в СМ-6403 бумага — электростатическая.

Конструктивно устройство выполнено в виде тумбы. Выпускается в трех исполнениях: СМ-6403, СМ-6403.01, СМ-6403.02. Исполнение СМ-6403 предназначено для выхода на интерфейс ИРПР, СМ-6403.01 — на интерфейс ОШ, СМ-6403.02 — на интерфейс 2К.

Технические характеристики СМ-6403

Способ регистрации информации	Электростатический, безударный
Цвет изображения	Черный
Ширина поля записи, мм	600
Число точек в строке	2 400
Разрешающая способность по горизонтали и вертикали, точек/мм	4
Расстояние между центрами точек, точка/мм	$0,25 \pm 1$
Максимальная скорость записи, строк/мин	12 000
Число знаков в строке, формируемых внутренним знакогенератором, зн.	300
Размер знаков, мм	$1,75 \times 2,5$
Максимальная скорость протяжки носителя, мм/с	50
Выбег носителя до появления изображения, мм	150
Питание от промышленной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт	0,8
Габаритные размеры, мм	$1050 \times 900 \times 800$
Масса, кг	200

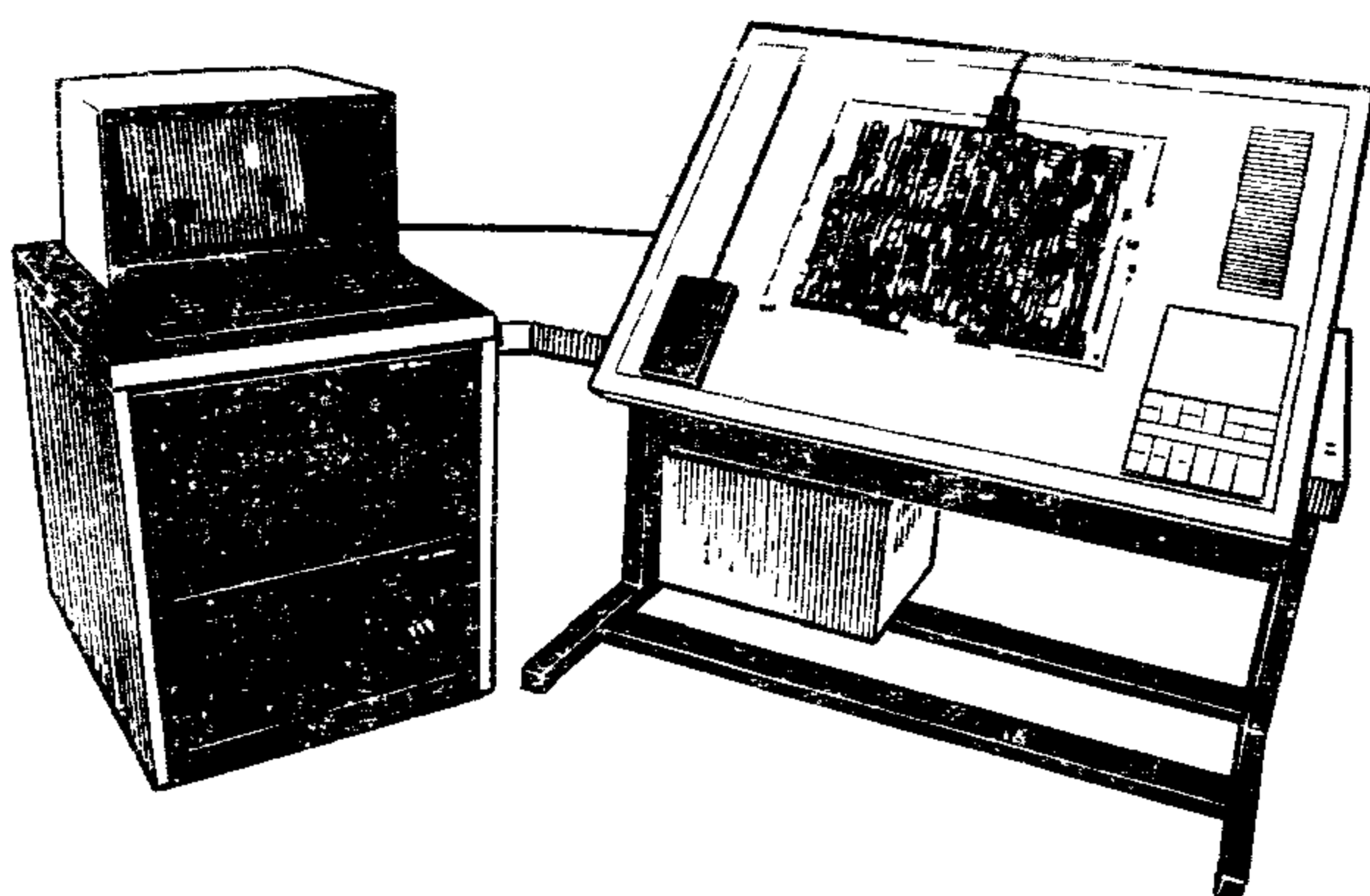
Цена 20 тыс. руб. Производство СССР.

9.26. Устройство подготовки и ввода графических данных СМ-6404

Для считывания и кодирования, предварительной обработки, накопления и ввода в ЭВМ графической и символьной информации, содержащейся в чертежах, схемах, графиках и т. д., предназначено устройство подготовки и ввода графических данных СМ-6404. Применяется в комплексе автоматизированного рабочего места АРМ2-01 и других системах автоматизированного проектирования.

В состав СМ-6404 входят планшет со съемником, тумба устройства управления, дисплей.

Технические характеристики СМ-6404



Размер рабочего поля планшета, мм . .	850×600
Разрешающая способность считывания, мм	0,1
Погрешность считывания, мм	±0,4
Максимальная скорость считывания, точек/с	100
Толщина носителя графической информации, мм, не более	2,5
Вид связи съемника с рабочим полем планшета	Индуктивный
Режим кодирования информации	Дискретный, непрерывный
Число позиций матрицы условных обозначений	256
Значения и шаги координатной сетки, мм	1,0; 1,25; 2,5; 5,0
Контроль соответствия угла наклона кодируемого отрезка углу, равному $45^\circ n$, где $n = 0; n = 1$	7
Число команд	78
Формат команд	Нуль-, одно- и двухадресные
Длина команд, бит	8; 16; 24
Разрядность данных с фиксированной запятой, бит	8

Число программно-доступных регистров	7
Длина регистров, бит	8
Число адресуемых регистров:	
ввода	256
вывода	256
Время выполнения команд, мкс	2—8,5
Тип интерфейса	ОШ, ИРПР
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	700
Масса, кг	290
Площадь для размещения устройства, м ²	10

Производство СССР.

10

ДИСПЛЕИ СМ ЭВМ

10.1. Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7202

Для ввода — вывода информации в управляющих вычислительных комплексах СМ ЭВМ и быстрой связи с комплексом как непосредственно, так и через линии передачи данных предназначен алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7202.

Он представляет собой настольное устройство, содержащее дисплей, который служит для отображения на экране выводимой из ЭВМ или набираемой на клавиатуре алфавитно-цифровой информации, и клавиатуру для передачи в ЭВМ или на экран дисплея алфавитно-цифровой информации или управляющих кодов.

В дисплей входят экранный пульт, устройство управления для выполнения всех управляющих функций (в том числе и операций редактирования текста), устройство сопряжения с устройствами ввода — вывода и буферная память.

Видеотерминал имеет независимый выход для печати, позволяющий посредством подключенного печатающего устройства создать копии информации, содержащейся на экране. Ввод — вывод информации от ЭВМ может осуществляться с помощью контроллера через малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПР или с помощью последовательных интерфейсов через линии передачи данных. В качестве последовательных интерфейсов могут быть использованы малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПС; интерфейс С2 (в этом случае возможно локальное подключение видеотерминала через нуль-модем).

Для подключения видеотерминала к управляющим вычислительным комплексам на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П могут быть использованы универсальный контроллер с выходом на ИРПР СМ-6001, универсальный контроллер с выходом на ИРПС и С2 СМ-6002. Питание видеотерминала СМ-7202 автономное.

Варианты подключения видеотерминала к магистралям системного интерфейса СМ ЭВМ ОШ изображены на рис. 10.1.

Видеотерминал СМ-7202 может работать в следующих режимах:

1. В составе комплекса, выполняя обмен данными между видеотерминалом и комплексом. При работе через последовательный интерфейс возможны полудуплексный или дуплексный режимы.

2. Автономно, когда знаки, набранные на клавиатуре, отображаются на экране и производится редактирование текста.

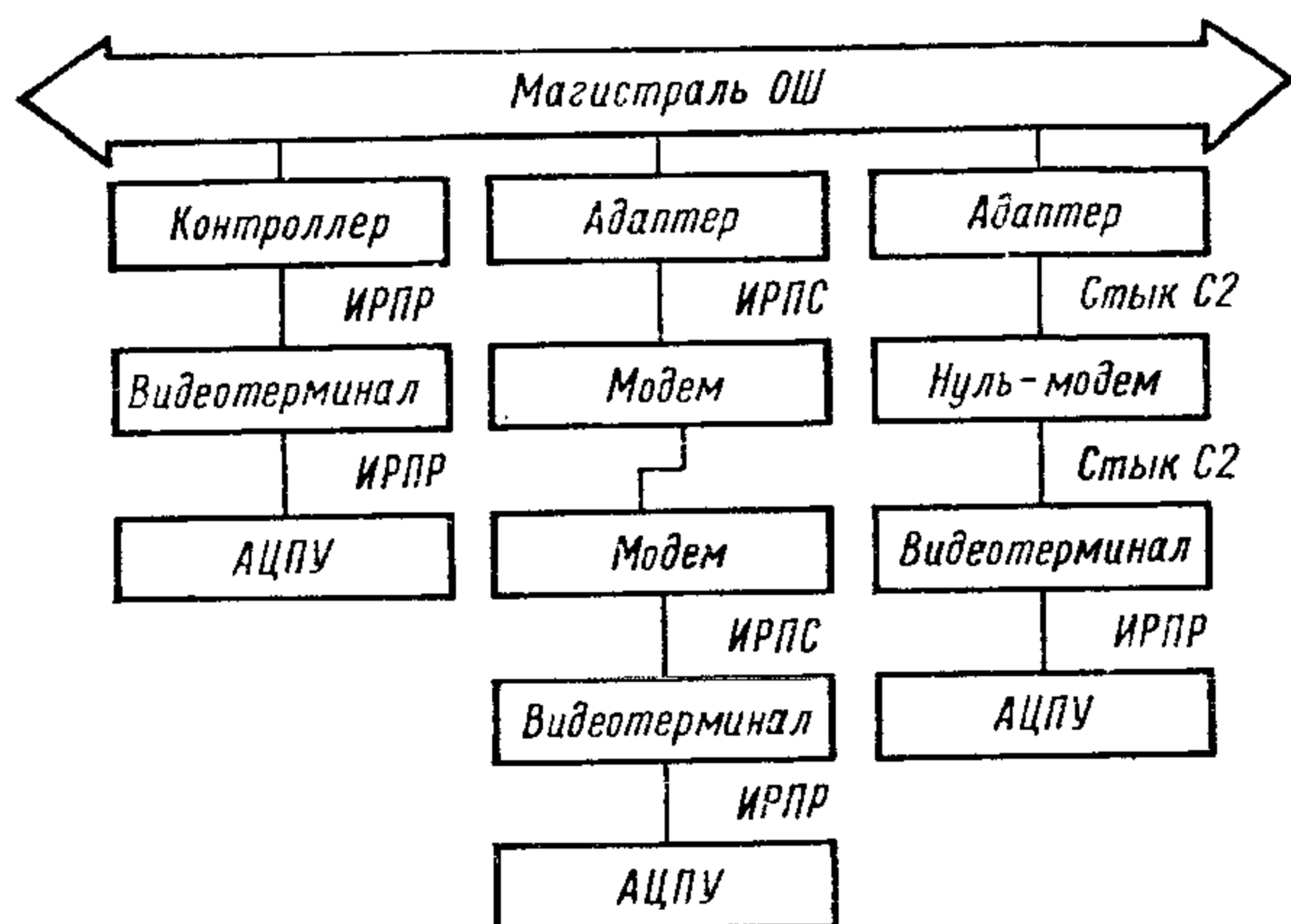


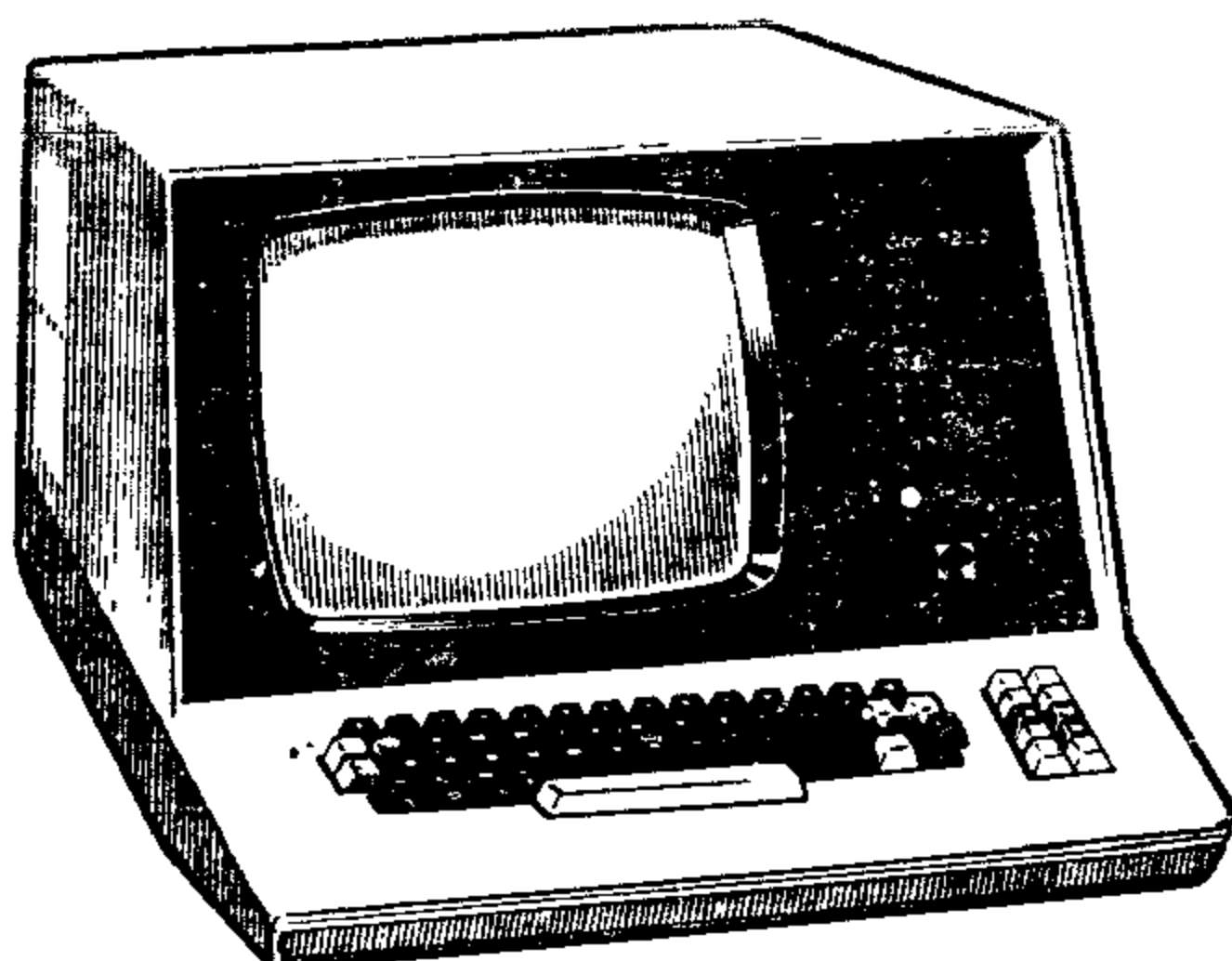
Рис. 10.1. Варианты подключения видеотерминала СМ-7202 к комплексам на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П

3. В режиме передачи, когда текст, нанесенный на экран в автономном режиме, передается в управляющий вычислительный комплекс.

4. В режиме печати с выдачей содержимого буферной памяти на АЦПУ, подключенное к дисплею.

При работе в автономном режиме имеется возможность редактирования, модификации и исправления информационных массивов перед вводом их в комплекс: стиранием содержимого экрана; установлением метки в первую позицию первой или текущей строки; перемещением метки в четырех направлениях; табуляцией; заменой знака; стиранием до конца строки и до конца экрана; подъемом содержимого экрана на одну строку вверх при заполнении последней строки.

Технические характеристики СМ-7202



Размеры экрана, мм	200×140
Число строк	24
» знаков в строке	80
Емкость буферной памяти, зн.	1920
Формат изображения знаков в виде точечной матрицы, точек	5×7
Число знаков:	
латинского алфавита	26 (заглавных)
русского алфавита	31 (заглавный)
цифр	10
специальных	29
Расположение клавиш на клавиатуре . .	Стандартное
Кодирование	Коды КОИ-7Н ₀ и КОИ-7Н ₁
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	220
Габаритные размеры, мм	800×480×350
Масса, кг, не более	40

Производство ЧССР.

10.2. Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7203

Для ввода — вывода информации в управляющих вычислительных комплексах СМ ЭВМ и быстрой связи с ЭВМ как непосредственно, так и через линии передачи данных предназначен алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7203.

Он представляет собой настольное устройство, содержащее дисплей, который служит для отображения на

экране выводимой на ЭВМ или набираемой на клавиатуре алфавитно-цифровой информации, и клавиатуру для передачи в ЭВМ или на экран дисплея алфавитно-цифровой информации или управляющих кодов. Дисплей и клавиатура объединяются между собой кабелем.

В дисплей входят: экранный пульт, работающий по принципу телевизионной развертки; устройство управления для выполнения всех управляющих функций (в том числе и операций редактирования текста); устройство сопряжения ввода — вывода; буферная память.

Ввод — вывод информации от ЭВМ может осуществляться с помощью контроллера через малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПР или с помощью последовательного интерфейса С2 через линии передачи данных. Для подключения через ИРПР видеотерминала к управляющим вычислительным комплексам на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П может быть использован универсальный контроллер СМ-6001. Для подключения через С2 в качестве адаптера может быть выбран универсальный контроллер СМ-6002.

Видеотерминал может работать в следующих режимах:

1. В составе комплекса для взаимосвязи оператора с ЭВМ. В этом режиме на выходные линии выдаются информационные разряды символа, набранного на клавиатуре. В полудуплексном режиме символ, набранный на клавиатуре, появляется и на экране. В случае набора на клавиатуре управляющих символов выполняется соответствующая операция.

2. Автономно. Знаки, набранные на клавиатуре, записываются в память устройства и отображаются на экране в позиции, указанной маркером.

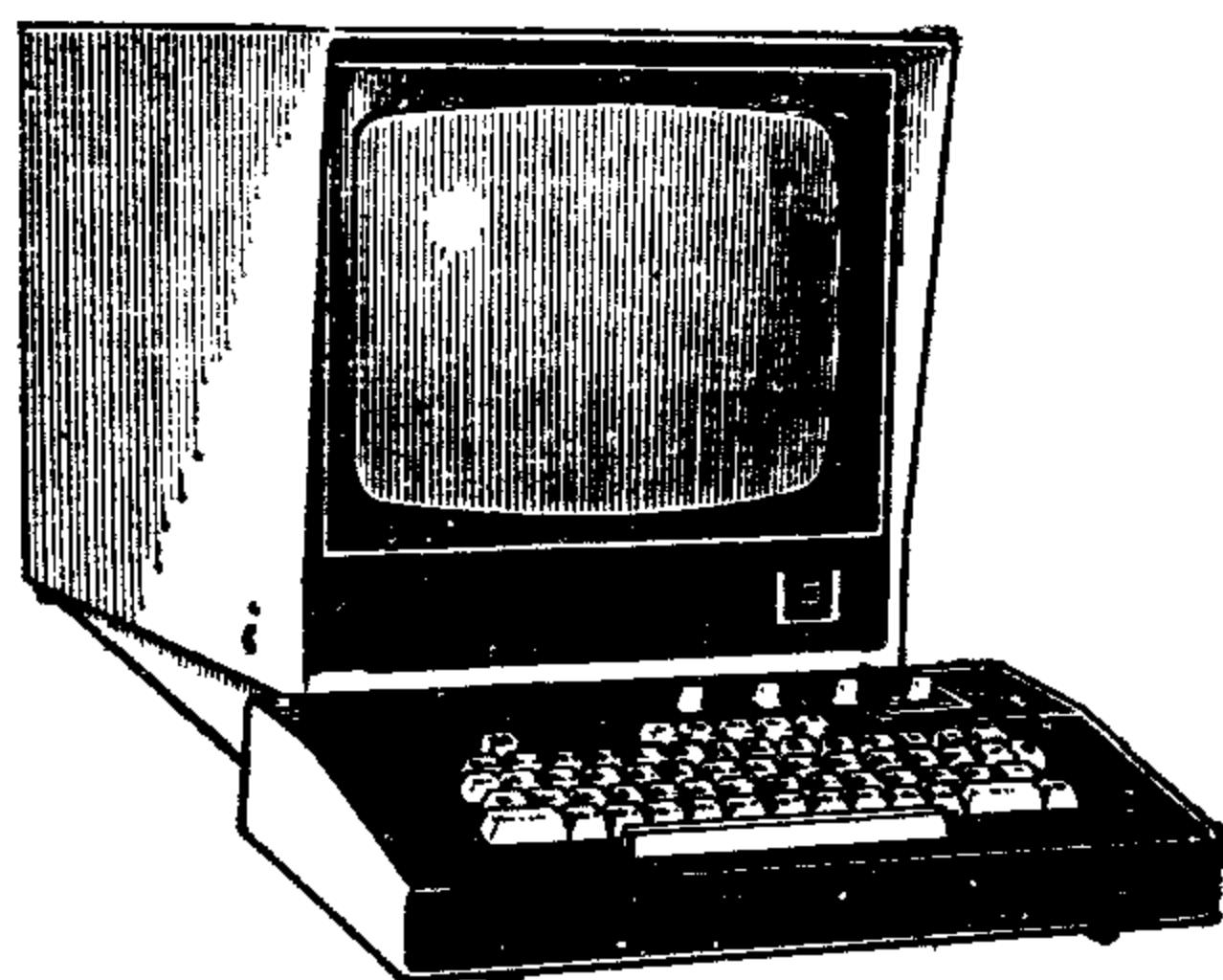
3. В режиме передачи. При получении команды «передача» на выходные линии видеотерминала поступает содержимое экрана, выделяемое между метками начала и конца текста. При этом не принимаются символы с клавиатуры.

При работе в автономном режиме имеется возможность редактирования, модификации и исправления информационных массивов перед вводом их в ЭВМ перемещением маркера в четырех направлениях (по выбору — непрерывно или шаг за шагом); стиранием одного знака, строки или всего изображения на экране; смещением маркера в правую позицию первой, текущей или следующей строки; табуляцией; вставкой знака или строки; опера-

цией ROLL UP (подъемом кадра на одну строку вверх при заполнении последней строки).

Так как в видеотерминале применяется телевизионный (растровый) метод, то имеется возможность подключить несколько мониторов и подать на них видеосигнал, формируемый в видеотерминале.

Технические характеристики СМ-7203



Размеры экрана, мм	220×165
Число строк	20
» знаков в строке	72
Емкость буферной памяти, зн.	1440
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	5×7
Число знаков:	
латинского алфавита	26 (заглавных)
цифр	10
специальных	28
Формат метки	Подчеркивание под строкой
Кодирование	КОИ-7H ₀
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	110, 220
частота, Гц	50, 60
Потребляемая мощность, В·А, не более	200
Габаритные размеры, мм:	
без клавиатуры	494×303×305
с клавиатурой	698×303×305
Масса, кг:	
без клавиатуры	22
с клавиатурой	25

Национальный шифр изделия СИД-702.
Производство Республики Куба.

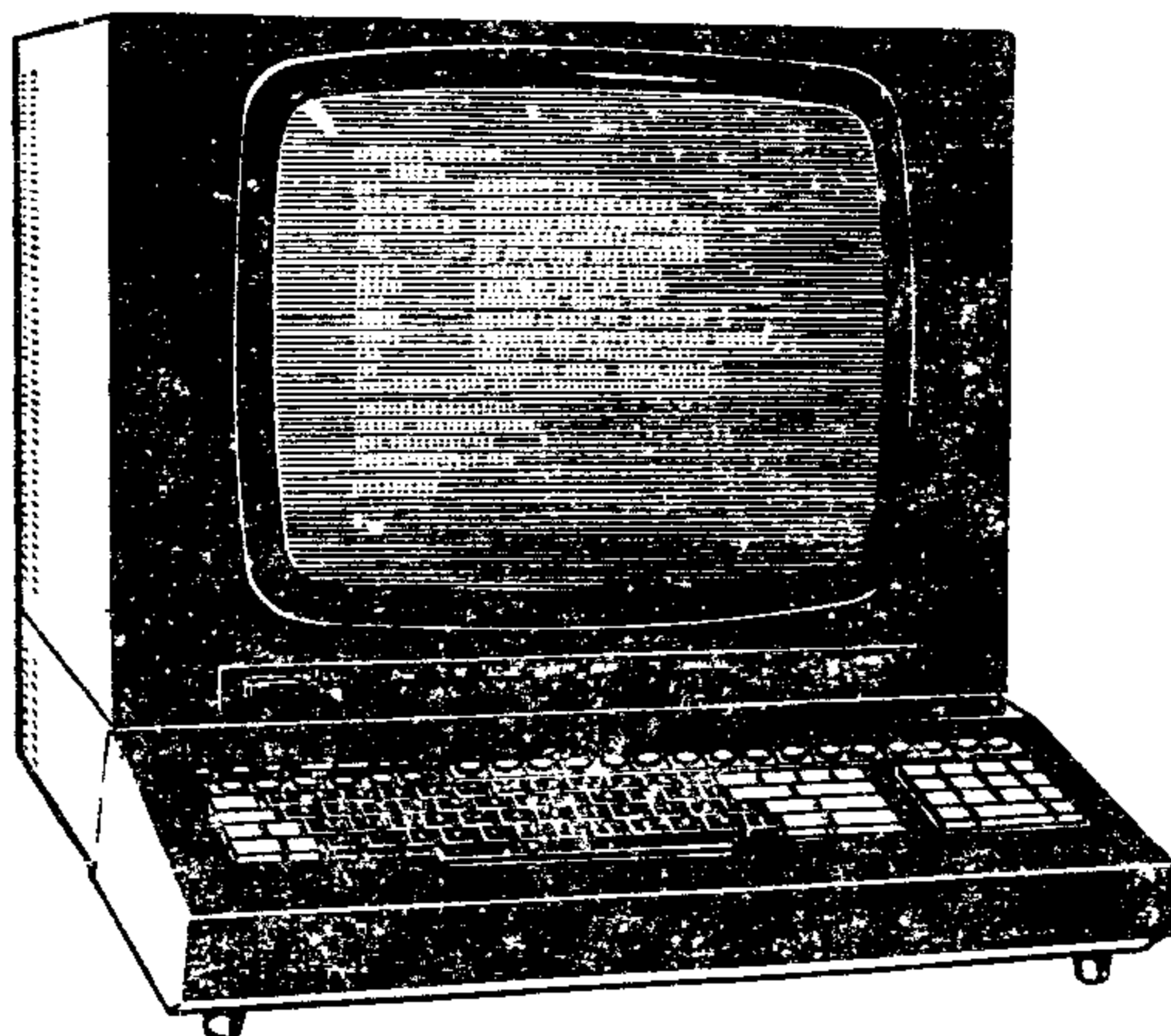
10.3. Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7204

Для ввода и отображения информации в автономном режиме в составе комплексов СМ ЭВМ с интерфейсом ОШ и в режиме формального подключения устройств с параллельной передачей информации через интерфейс ввода — вывода ИРПР используется алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7204.

Он выполнен на базе дисплея ВТА 2000-2, который состоит из видеотерминала ВТА 2000-2/1 и двух блоков элементов сопряжения. В состав ВТА 2000-2/1 входят: блок управления, блок индикации, блок питания, клавиатура. ВТА 2000-2/1 соединяется с помощью интерфейсного кабеля с блоками элементов сопряжения.

Предусмотрены следующие режимы работы устройства: автономный (ввод и отображение информации); редактирования (с клавиатуры); обмена информацией с периферийными устройствами (с одним устройством печати); режим «дуплекс» (обмен информацией с процессором побайтно с клавиатуры); режим «массив» (обмен информацией с процессором массивами из памяти устройства).

Технические характеристики СМ-7204



Размер рабочего поля экрана, мм	180×250
Число знаков на экране	1920
» строк	24
» знаков в строке	80

Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	5 × 7
Набор знаков	96
Число знаков:	
русского алфавита	32
латинского »	26
цифр	10
специальных	28
Набор дополнительно иницируемых символов (перевод строки; начало выдачи; конец выдачи; указатель; начало защиты, конец защиты; горизонтальная табуляция)	8
Кодирование	Двоичный 7-битовый код
Размеры иницируемых знаков, мм . .	4 × 2
Яркость изображения (при отсутствии защитного фильтра), кд/м ² , не менее . . .	100
Частота кадров, Гц, не менее	50
Максимально допустимая засветка плоскости экрана, лк	300
Число клавиш:	
алфавитно-цифровых	48
управляющих (назначение определяется потребителем)	16
Разрядность кодов при обмене информацией с процессором, бит	8
Максимальная удаленность от ЭВМ, м, не более	15
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220 \pm 10 % 15 %
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт, не более	450
Габаритные размеры, мм	720 × 455 × 500
Масса устройства, кг:	
ВТА 2000-2/1	50
ВТА 2000-2	55

Ввод информации и управление устройством осуществляются с помощью функциональных клавиш клавиатуры — клавиш управления указателем («Вниз»; «Вверх»; «Влево»; «Вправо»; «В начало кадра»; «В начало строки»; «В начало следующей строки») и клавиш редактирования («Начало» и «Конец выдачи», выделяющих текст для передачи в устройство, и «Начало» и «Конец защиты», выделяющих защищенные участки текста и переводящие строку). В видеотерминале применяется телевизионный (растровый) метод формирования изображения.

Условия эксплуатации по группе 35 (ГОСТ 20397—74)

Температура окружающей среды, °С	5—10
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	До 90
Атмосферное давление, кПа	84—107
Вибрация:	
частота, Гц	25
амплитуда, мм	0,1

Производство СССР.

10.4. Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7205

Для ввода, отображения и редактирования символьной информации в автономном режиме и в составе комплексов СМ ЭВМ с интерфейсом ОШ предназначен алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7205.

Он состоит из дисплея алфавитно-цифрового «Видеотон-340» с клавиатурой типа 341В и платой параллельного интерфейса типа Д-14, блоков элементов сопряжения, кабеля интерфейсного и подставки (по специальному заказу). Дисплей «Видеотон-340» соединяется с помощью интерфейсного кабеля с блоками элементов сопряжения, которые вместе с разъемом интерфейсного кабеля вставляются в блок системный интерфейсный процессора или БРС в соответствии со схемой подключения. В случае поставки в составе комплекса СМ-3 вариант исполнения видеотерминала имеет обозначение СМ-7205.02.

Устройство работает в следующих режимах: 1) автономно (отображение информации, вводимой с клавиатуры, без связи с ЭВМ); 2) в составе комплекса или с ЭВМ (ввод информации с клавиатуры в ЭВМ и отображение информации из ЭВМ); 3) в режиме передачи (автоматическая передача информации в ЭВМ после предварительной подготовки на экране и в памяти видеотерминала).

При редактировании текста возможно стирание экрана, установление метки в первую позицию первой строки; перемещение метки в четырех направлениях; табуляция, замена знака, вставка знака, стирание знака, защита памяти, подчеркивание, поднятие кадра на одну строку вверх при заполнении последней строки, стирание, вставка строки.

Технические характеристики СМ-7205

Рабочие размеры экрана, мм	200×110
Число строк	13
» символов в строке	80
Емкость буферной памяти, символов	1280
Алфавитно-цифровой набор	В соответствии с ГОСТ 19767—74
Расположение клавиш на клавиатуре	По ГОСТ 14289—69
Число управляющих клавиш, обеспечивающих режимы работ и возможности редактирования	28
Формат метки	Четырехкратное подчеркивание
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	5×7
Кодирование	Двоичный 7-битовый код по ГОСТ 13052—74
Время доступа к памяти дисплея при приеме или передаче данных, мкс	2
Максимальная скорость ввода—вывода, зн./с	100
Сопряжение с ЭВМ	По программному каналу интерфейса ОШ
Удаление от ЭВМ, м	До 6
Питание «Видеотон-340» автономное, от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220±10%
частота, Гц	50±1%
Напряжение питания блоков элементов сопряжения от встраиваемого источника стандартного уровня, В	±5
Потребляемая мощность, В·А	157
В том числе:	
устройства «Видеотон-340», В·А	150
блока элементов сопряжения, В·А	7
Габаритные размеры, мм:	
дисплея «Видеотон-340»	352×390×711
подставки для дисплея «Видеотон-340»	740×800×1250
Масса с клавиатурой, кг, не более	45

Производство ВНР.

10.5. Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7206

Для ввода — вывода информации в управляющих вычислительных комплексах СМ ЭВМ и быстрой связи с ЭВМ как непосредственно, так и через линии передачи данных предназначен алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7206.

Он представляет собой настольное устройство, содержащее дисплей, который служит для отображения на экране алфавитно-цифровой информации, вводимой с ЭВМ или набираемой на клавиатуре, и клавиатуру для передачи в ЭВМ или на экран дисплея алфавитно-цифровой информации или управляющих кодов. Дисплей и клавиатура объединяются между собой кабелем. Дисплей содержит экранный пульт, устройство управления для выполнения всех управляющих функций (в том числе и операций редактирования текста); устройство сопряжения ввода — вывода; буферную память.

Видеотерминал имеет независимый выход для печати, позволяющий с помощью печатающего устройства создавать копии содержимого экрана. Подключение видеотерминала к комплексу может осуществляться посредством контроллера через малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПР или посредством последовательных интерфейсов через линии передачи данных. В качестве последовательного интерфейса могут использоваться: двухполярный и однополярный телеграфные интерфейсы, интерфейс С2.

Для подключения через ИРПР устройства к управляющим вычислительным комплексам на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П может быть использован универсальный контроллер СМ-6001. Для подключения через интерфейс С2 в качестве адаптера выбирают универсальный контроллер СМ-6002.

Видеотерминал работает в следующих режимах.

1. В составе комплекса (ON LINE). Клавиатура подключается к линиям выхода, а линия входа — на вход буферной памяти. С помощью телеграфного интерфейса можно вести передачу в полудуплексном режиме.

2. Автономно (OFF LINE). Клавиатура подключается к буферной памяти, линии ввода — вывода и выхода на печать не действуют.

3. В режиме передачи (SEND). На выход подаются знаки, считываемые из буферной памяти (в этом режиме имеется возможность передавать в ЭВМ текст, нанесенный на экран в автономном режиме).

4. В режиме печати (PRINT). Содержимое буферной памяти выдается на АЦПУ, подключенное к дисплею.

При работе в автономном режиме имеются следующие возможности редактирования, модификации и исправления информационных массивов перед вводом их в ЭВМ: стирание экрана, установление метки в первую позицию

первой строки; установление метки в первую позицию последующей строки; перемещение метки в четырех направлениях; табуляция; замена знака; вставка знака в строку; стирание знака и строки; защита памяти; подъем кадра на одну строку вверх при заполнении последней строки.

Технические характеристики СМ-7206

Размеры экрана, мм	137×200
Число строк	16
» знаков в строке	80
Емкость буферной памяти, зн.	1280
Формат изображения знаков в виде точечной матрицы, точек	5×7
Число знаков:	
латинского алфавита	26 (заглавных)
русского »	31 (заглавный)
цифр	10
специальных	28
Расположение клавиш на клавиатуре . .	Стандартное
Формат метки	Четырехкратное подчеркивание
Кодирование	Совмещенные кодовые таблицы КОИ-7Н ₀ и КОИ-7Н ₁
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	150
Масса, кг	31

Национальный шифр изделия ВТ-47100.
Производство ВНР.

10.6. Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7209

Для ввода—вывода информации в управляющих вычислительных комплексах СМ ЭВМ и быстрой связи с комплексом как непосредственно, так и через линии передачи данных предназначен алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7209.

Он представляет собой настольное устройство, содержащее дисплей, служащий для отображения на экране выводимой из комплекса или набираемой на клавиатуре

алфавитно-цифровой информации, и клавиатуру для передачи в комплекс с экрана дисплея алфавитно-цифровой информации или управляющих кодов.

Дисплей содержит экранный пульт, устройство управления для выполнения всех управляющих функций (в том числе и операций редактирования текста), устройство сопряжения ввода—вывода, буферную память. Видеотерминал имеет независимый выход для печати, позволяющий с помощью подключенного печатающего устройства создать копии содержимого экрана.

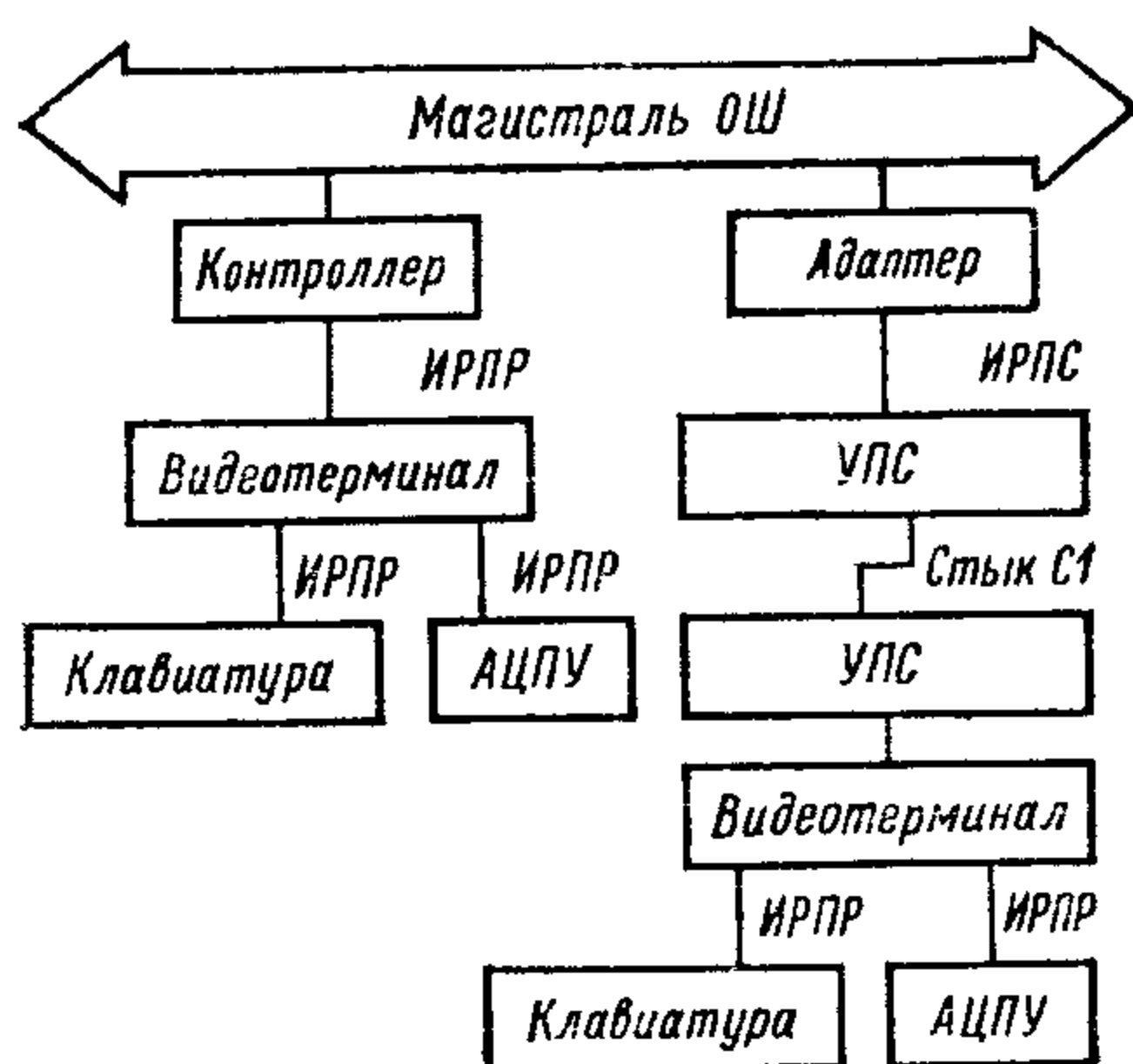


Рис. 10.2. Варианты подключения видеотерминала СМ-7209 к комплексам на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П

Ввод — вывод информации от ЭВМ может осуществляться посредством контроллера через малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПР или с помощью последовательного интерфейса через линию передачи данных. Для подключения (через ИРПР) видеотерминала к управляющим вычислительным комплексам на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П может быть использован универсальный контроллер СМ-6001. Варианты присоединения видеотерминала к магистралям системного интерфейса СМ ЭВМ ОШ изображены на рис. 10.2.

Режимы работы видеотерминала следующие:

1. В составе комплекса (ON LINE). Выполняется обмен данными между видеотерминалом и комплексом. С помощью последовательного интерфейса можно вести передачу в полудуплексном режиме.

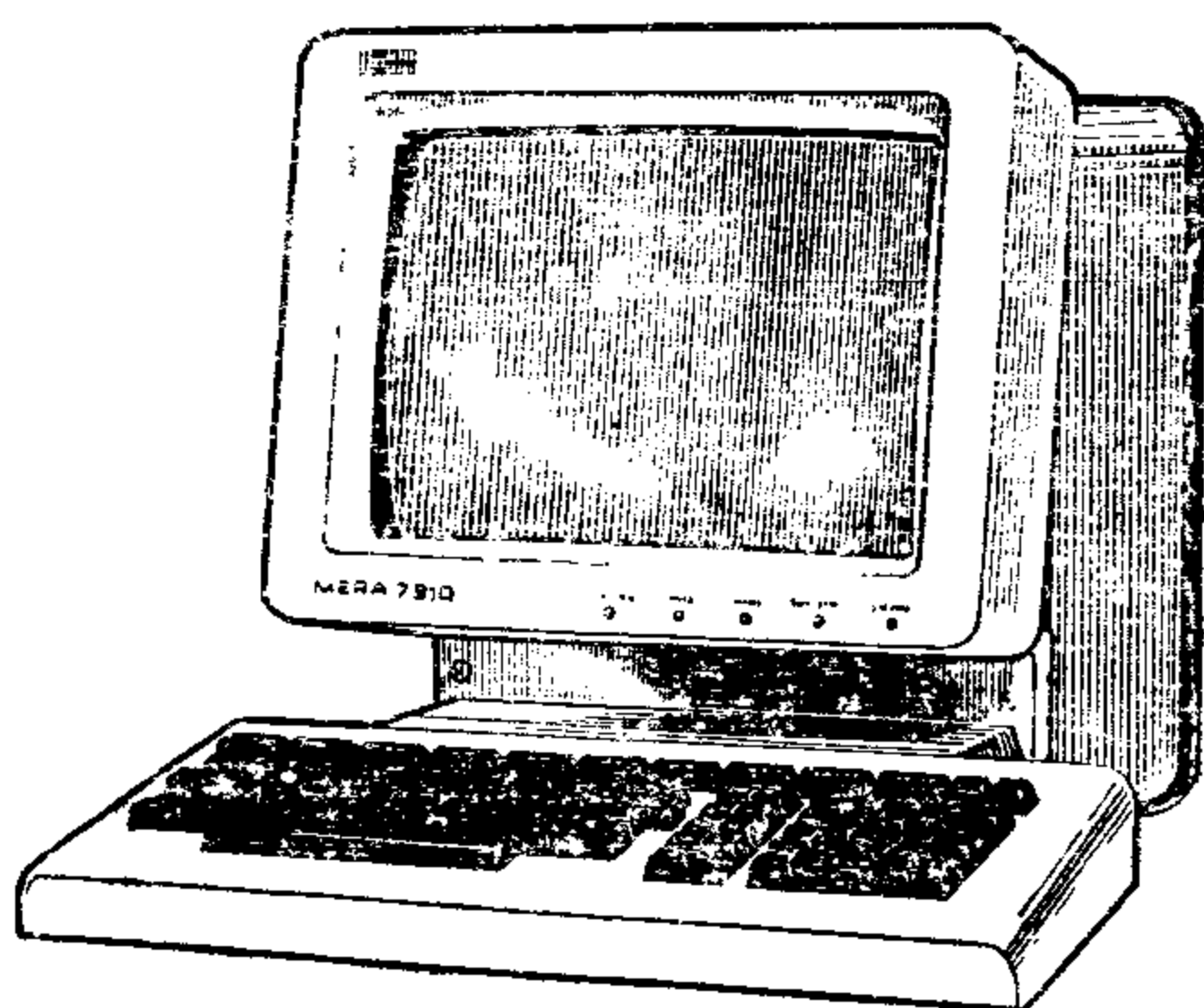
2. Автономный (OFF LINE). Клавиатура подключается к буферной памяти, а канал ввода — вывода и выхода на печать не действуют.

3. Режим передачи (SEND). Содержимое экрана передается в комплекс.

4. Режим печати (PRINT). Содержимое буферной памяти передается в АППУ, подключенное к видеотерминалу.

В видеотерминале имеются следующие возможности редактирования, модификации и исправления информационных массивов перед вводом их в комплекс: стирание экрана; перемещение метки в четырех направлениях; табуляция; стирание, замена или вставка знака; стирание или вставка строки; подчеркивание; перемещение строки на одну позицию влево или вправо до местонахождения метки; перемещение метки на первую позицию первой или последующей строки; перемещение содержимого экрана на одну позицию вверх или вниз.

Технические характеристики СМ-7209



Размеры экрана, мм	253×180
Число строк	24
» знаков в строке	80
Емкость буферной памяти, зн.	1920
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	5×7
Число знаков:	
латинского алфавита	26 (заглавных)
русского	31 (заглавный)
цифр	10
специальных	28

Расположение клавиш на клавиатуре	Стандартное
Кодирование	Совмещенные ко- довые таблицы КОИ-7Н ₀ и КОИ-7Н ₁
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	200
Габаритные размеры, мм:	
без клавиатуры	465×408×365
с клавиатурой	765×408×365
Масса, кг:	
без клавиатуры	31
с клавиатурой	35,6

Национальный шифр изделия МЕРА-7910.
Производство ПНР.

10.7. Терминал для компоновки рабочего места оператора СМ-7214

В качестве пульта оператора вычислительной системы, пульта оператора-технолога в АСУ ТП, рабочего места системы обработки текстов используется терминал для компоновки рабочего места оператора (РМО-01) СМ-7214, выполненный на базе микропрограммного контроллера СМ-4401.

В состав терминала входят псевдографический дисплей с развитыми возможностями по представлению и редактированию информации, знакосинтезирующее печатающее устройство с возможностью вывода графической информации, накопитель на кассетной ленте. Терминал состоит из стола, на котором установлен индикатор и встроена клавиатура, и тумбы, в которой размещены накопитель на кассетной магнитной ленте и контроллер, а также из отдельно стоящего устройства печати.

На экране дисплея и в печатающем устройстве представлен основной набор графических символов, содержащий прописные буквы русского и латинского алфавитов, цифры, специальные знаки и наборы из 256 произвольных графических символов. В комплект поставки входят дополнительные наборы, содержащие строчные буквы русского и латинского алфавитов, греческие буквы, мате-

матические знаки, графические символы для построения таблиц, мнемосхем, столбчатых диаграмм.

В оперативной памяти дисплея хранится текст в виде последовательности кодов графических и управляющих символов. На кассетной магнитной ленте можно записывать любой текст, хранящийся в памяти дисплея и затем воспроизводить на экране. В случае, если текст содержит строки длиной более 80 символов или большее, чем помещается на экране дисплея, число строк, оператор может сдвигать изображение и по вертикали, и по горизонтали. При этом изображение перемещается по вертикали плавно, что позволяет свободно читать текст. Сдвиг по вертикали можно совмещать с загрузкой текста из комплекса. Таким образом, можно просматривать тексты с неограниченным числом строк, если неограничена емкость ОП. Имеется также режим листания страниц вперед и назад. В термине выполняется широкий набор функций редактирования: удаление и вставка символа и строки; табуляция, защита и выделение части текста мерцанием, изменением яркости, подчеркиванием, негативом; индикация управляющих символов.

Любая функция может задаваться с клавиатуры или от вычислительного комплекса. Для определения позиции на экране служит указатель, который перемещается с помощью специальных клавиш. Помимо основных алфавитно-цифровых и управляющих клавиш на клавиатуре имеется 16 технологических клавиш, смысл которых может приписывать потребитель. При нажатии клавиши в вычислительный комплекс посылается кодовая комбинация, идентифицирующая данную клавишу.

Предусмотрена возможность цветной индикации. Любой символ представляется в одном из семи цветов (сочетания синего, красного и зеленого). Способ подключения к интерфейсу ИУС — с помощью модуля внутрисистемной связи А-723-7.

Технические характеристики СМ-7214

Емкость памяти мини-кассеты, Мбайт	1,4
Скорость записи на магнитную ленту и чтения с нее, зн./с	1000
Скорость печати, зн./с	90
Длина строки на бланке печати, зн. . .	128
Ширина бланка печати, мм	420

Вид бланка печати	Рулон или стопа бумаги с перфорацией по краям
Число монохромных индикаторов на ЭЛТ	1
Размер экрана дисплея, мм	270×200
Число отображаемых символов на экране, зн.	1920
Число строк на экране дисплея, строк	24
Число символов в строке на экране дисплея, зн.	80
Размер знакоместа на экране, мм	3,5×7,5
Емкость оперативной памяти дисплея, кбайт	16
Способ отображения	Телевизионный растр
Формат изображения в виде точечной матрицы, точек:	
знакомест	7×12
прописных букв	5×7
Длина строки текста, зн.	От 80 до 256
Число индизируемых графических символов	351
В том числе:	
алфавитно-цифрового набора	
ГОСТ 19767—74	174
дополнительных наборов графических символов по СТ СЭВ 360—76	177
Возможность подключения дополнительного монохромного или цветного индикатора на ЭЛТ	Имеется
Число клавиш клавиатуры	120
Максимальное удаление от ВК, км	3

Национальный шифр К331-1.

Цена 33,5 тыс. руб. Производство СССР.

10.8. Терминал для компоновки рабочего места оператора-технолога К331-2

В качестве средства общения оператора-технолога с системой в АСУ ТП на предприятиях с непрерывным характером производства используется терминал для компоновки рабочего места оператора-технолога (РМОТ-01) К331-2.

В его состав входят микропрограммный контроллер СМ-4401, накопитель на магнитных дисках, алфавитно-

цифровой индикатор на ЭЛТ, два цветных графических индикатора с телевизионной разверткой на ЭЛТ, устройство знаковосинтезирующее последовательной печати, алфавитно-цифровая и позиционная клавиатуры.

Разработано два исполнения РМОТ-01: в виде законченной конструкции и для встраивания в интерьер пользователя.

Терминал по вызову оператора отображает на цветных графических индикаторах мнемосхему объекта или ее части с представлением в цифровой форме значений количественных параметров, характеризующих данный объект; цветовым или другим кодом — значения позиционных параметров, картограмму, значения группы параметров и связанные с ними границы контроля в виде отрезков линейной шкалы с отметками на ней, графики изменения значений заданных параметров во времени; индицирует по вызову оператора на алфавитно-цифровом индикаторе текущие значения параметров, технологические границы контроля, константы обработки и другие сведения и выдает сообщения об отклонении значений параметров от границ контроля и о возвращении их в границы, записывает эти сообщения на магнитном диске и выводит на печать. Терминал передает в ВК команды оператора на изменение границ контроля, констант обработки с фиксацией этих действий на печатном бланке. РМОТ-01 регистрирует по указанию оператора на печатном бланке информацию, выданную на экран алфавитно-цифрового индикатора и на мнемосхему. Терминал обеспечивает передачу в вычислительный комплекс информации без обработки сообщений, вводимых оператором с клавиатуры, вывод из ВК на индикацию, печать или на диск произвольной текстовой или графической информации без ее обработки в терминале, чтение по командам из ВК содержимого буферной памяти и дисков.

Возможна реализация в терминале любых дополнительных функций по программам пользователя, выполняемых в ВК.

Благодаря наличию в составе терминала накопителя на МД вычислительный комплекс разгружается от многих функций обслуживания оператора, в частности от хранения постоянной информации, выдаваемой на экран. Постоянная часть графической информации для выполнения функций отображения по вызову оператора хранится на диске в терминале.

Технические характеристики КЗ31-2

Число позиционных клавиш, шт.	64
» значений параметров на фрагменте мнемосхемы, шт.	50
Число параметров на линейной шкале, шт.	9
Максимальное число фрагментов мнемосхемы, хранящихся на диске, шт.	150
Максимальное время полной смены изображения на экране по вызову оператора, с	3
Число комплексов, к которым возможно подключить один терминал, шт. . .	4
Максимальное удаление от ВК, км	3
Размер рабочего поля алфавитно-цифрового индикатора, мм	270×200
Число строк	24
» символов в строке	80
» » » наборе	96
Набор символов	По ГОСТ 19767—74
Формат изображения символа алфавитно-цифрового индикатора в виде точечной матрицы, точек	5×7
Размер рабочего поля изображения цветного графического индикатора, мм	430×330
Число растровых строк	270
» точек в строке	320
Формат цветного элемента изображения:	
строк	2
точек в строке	4
Формат изображения символа цветного графического индикатора в виде точечной матрицы, точек	5×5; 7×9
Скорость печати, зн./с	100
Число символов в наборе	96
Максимальная длина строки, зн. . .	120

Производство СССР.

10.9. Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7219

Для ввода—вывода информации в управляющих вычислительных комплексах СМ ЭВМ и быстрой связи с комплексом как непосредственно, так и через линии передачи данных предназначен алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7219.

В его состав входят дисплей с экраном, предназначенный для отображения на экране выводимой из комплекса

или набираемой на клавиатуре алфавитно-цифровой информации, и клавиатура для передачи в комплекс или на экран дисплея алфавитно-цифровой информации.

Дисплей содержит: экранный пульт; устройство управления для выполнения всех управляющих функций (в том числе и операций редактирования текста); устройство сопряжения ввода—вывода; буферную память. Исполнение устройства настольное.

Видеотерминал имеет независимый выход для печати, позволяющий с помощью подключенного печатающего устройства создать копии информации, содержащейся на экране.

Подключение видеотерминала к комплексу может осуществляться с помощью устройства управления (контроллера) через малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПР или посредством последовательных интерфейсов через линии передачи данных. В качестве последовательного интерфейса могут быть использованы: интерфейс модема С2; однополярный телеграфный интерфейс на 20 В и 20 мА (активное или пассивное подключение); однополярный телеграфный интерфейс на 120 В и 40 мА (пассивное подключение).

Печатающее устройство подключается к видеотерминалу посредством интерфейса ИРПР. Для подключения через ИРПР видеотерминала к управляющим вычислительным комплексам на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П может быть использован универсальный контроллер СМ-6001. Для подключения через интерфейс С2 в качестве адаптера выбирают универсальный контроллер СМ-6002.

Видеотерминал может работать в следующих режимах:

1. В составе комплекса (on line). Выполняется обмен данными между видеотерминалом и ЭВМ. При обмене данными через последовательный интерфейс возможны два варианта: полный дуплексный режим и дуплексный режим с местным отображением на экране видеотерминала.

2. Автономно (off line). Клавиатура подключается к буферной памяти. Набор текста и его редактирование осуществляются перед вводом в комплекс.

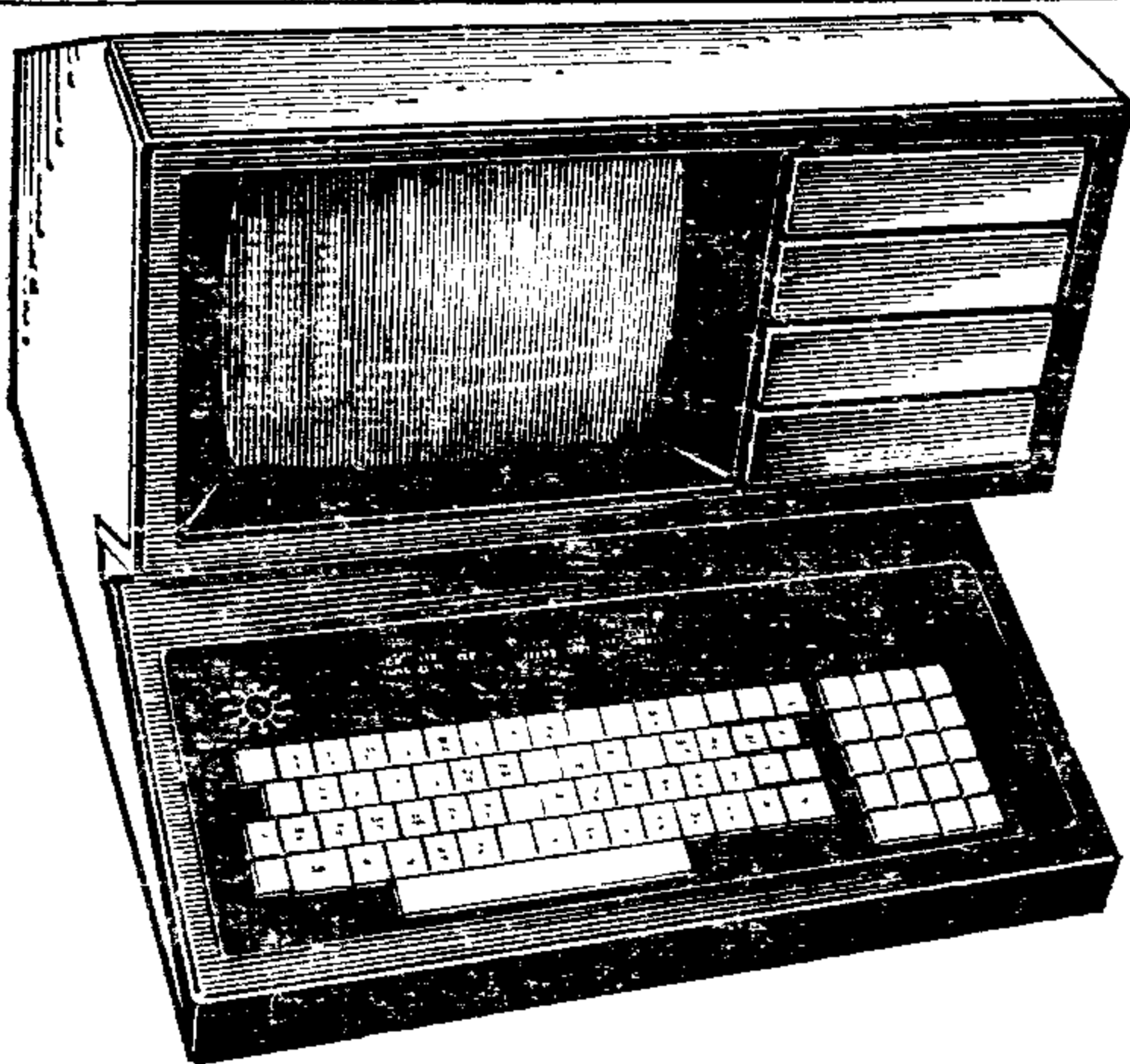
3. В режиме передачи (send). Выполняется автоматическая передача содержимого экрана от его первой позиции до конца экрана.

4. В режиме печати (copy). Выполняется печать содержимого экрана.

5. В режиме задержки передачи данных от комплекса к видеотерминалу (hold screen mode). Обмен данными между ЭВМ и терминалом осуществляется оператором.

При работе в автономном режиме имеются следующие возможности редактирования, модификации и исправления информационных массивов перед вводом их в комплекс: стирание экрана, стирание строки, адресация метки, перемещение метки в четырех направлениях, перезапись символа, табуляция по двум направлениям, подъем кадра на одну строку вверх при заполнении последней строки.

Технические характеристики СМ-7219



Размеры экрана, мм	240×115
Число строк	24
» знаков в строке	80
Емкость буферной памяти, зн.	1920
Формат изображения знаков в виде точечной матрицы, точек	7×8
Число знаков:	
латинского алфавита	26 (заглавных)
русского »	31 (заглавный)
цифр	10
специальных	28
Расположение клавиш на клавиатуре	Стандартное
Формат метки	Мерцающее подчеркивание
Кодирование	Совмещенные кодовые таблицы КОИ-7Н ₀ и КОИ-7Н ₁

Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	125
Габаритные размеры, мм	500×670×360
Масса, кг:	
без клавиатуры	19
с клавиатурой	25

Национальный шифр изделия VDT 52100.
Производство ВНР.

10.10. Устройство отображения графической информации СМ-7300

Для отображения на экране электронно-лучевой трубки графической и алфавитно-цифровой информации, вводимой из управляющего вычислительного комплекса, коррекции этой информации и ввода новой с помощью светового пера и клавиатуры предназначено устройство отображения графической информации (экранный пульт графический) СМ-7300. Используется для работы в составе комплексов на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П.

В него входят устройство отображения (монитор) на основе электронно-лучевой трубки, устройство ввода клавишное, световое перо, процессор дисплейный.

Дисплейный процессор обеспечивает управление обменом информацией с процессором СМ-3П или СМ-4П по программному каналу, считывание дисплейного файла из оперативной памяти по каналу прямого доступа, преобразование команд и данных, описывающих изображение на экране, и сигналов отклонения и подсветки, управляющих монитором.

Графический монитор воспроизводит графическую, алфавитно-цифровую информацию на экране и выдает в дисплейный процессор сигналы при срабатывании светового пера.

Клавишное устройство служит для ввода символьной информации и обращения к подпрограммам в целях выполнения стандартных операций над изображением на мониторе.

Для формирования изображений на экране ЭЛТ устройство СМ-7300 может работать в следующих графических

режимах: символов; построения коротких векторов с относительным заданием координат; построения длинных векторов с относительным или абсолютным заданием

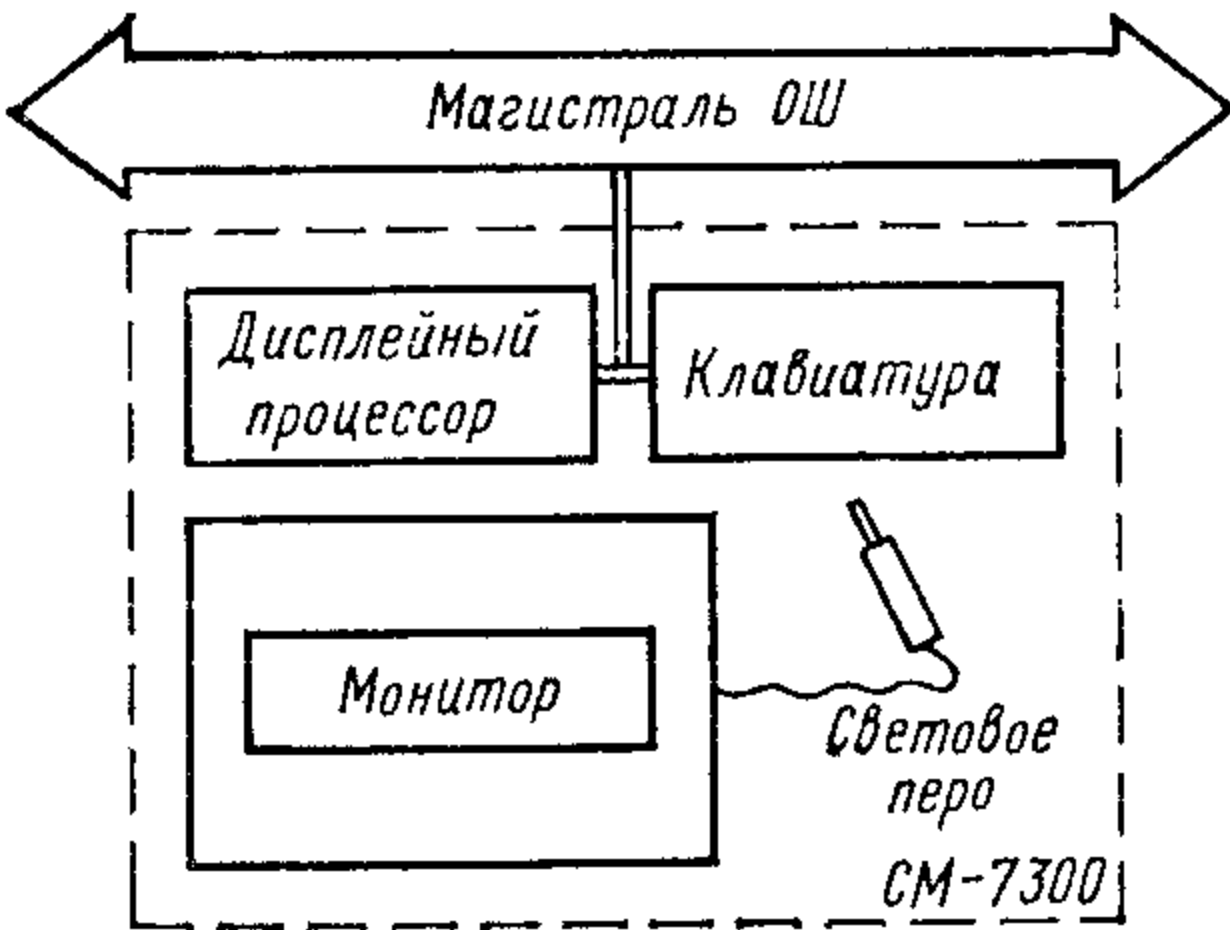


Рис. 10.3. Схема присоединения устройства отображения графической информации к управляющему вычислительному комплексу

координат; построения точечных графиков с автоматическим постоянным заданием по одной из осей координат; построения векторов по базовым направлениям с относительным заданием координат.

Устройство присоединяется к магистралям системного интерфейса процессоров СМ-3П и СМ-4П ОШ (рис. 10.3). Дисплейный процессор выполнен в виде автономного комп-

лектного блока, встраиваемого в стандартную стойку СМ ЭВМ. Графический монитор имеет настольное исполнение.

Технические характеристики СМ-7300

	
Размер рабочего поля изображения, мм . . .	240×240
Возможность построения изображения за пределами рабочего поля	Имеется

Размер экрана, мм:	1024 × 1024
Число строк на экране	40
» знаков в строке	72
» уровней яркости	8
» типов линий	4
Время построения вектора максимальной длины, мкс	30
Время вывода луча в произвольную точку экрана, мкс, не более	15
Число знаков в алфавите	128
» запросов от функциональной клавиатуры	128
Размер знака, мм:	
нормальный	3 × 3
увеличенный	4,5 × 4,5
Время построения знака нормального размера, мкс, не более	8,5
Несходимость на стыках линий, мм, не более	1
Геометрическое искажение, %, не более	2
Разрешающая способность светового пера, единиц растра, не более	7
Выделение элемента, указанного световым пером:	
путем мерцания	Имеется
» изменения яркости	»
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт	700
Габаритные размеры, мм:	
монитора с блоком питания	483 × 456 × 660
процессора дисплейного	483 × 177 × 775
устройства ввода клавишного	483 × 101 × 250
Масса устройства, кг	11

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—106,6
Вибрация:	
частота, Гц	25
амплитуда, мм	0,1

Национальный шифр изделия ЭПГ СМ.
Производство СССР.

10.11. Точечный графический видеотерминал СМ-7301

Для ввода—вывода алфавитно-цифровой и графической информации в вычислительных комплексах СМ ЭВМ и быстрой связи с центральной ЭВМ как непосредственно, так и через линии передачи данных предназначен точечный графический видеотерминал СМ-7301. Основной областью его применения является обработка информации, полученной от различных преобразователей, датчиков и т. д.

На экране дисплея можно независимо или совместно отображать два однозначных графика или гистограммы по растровой сетке размером 512×236 точек; сетку, составленную из произвольных комбинаций возможных 236 горизонтальных и 512 вертикальных линий; любую комбинацию из 512 маркеров обоих графиков; специальные графические знаки и набор алфавитно-цифровых символов. Если не используются графические функции, то устройство может работать как алфавитно-цифровой видеотерминал.

Видеотерминал представляет собой настольное устройство, содержащее основные и дополнительные узлы. Основными узлами являются дисплей с экраном, предназначенный для отображения на экране выводимой из ЭВМ или набираемой на клавиатуре алфавитно-цифровой и графической информации, и клавиатура для передачи в ЭВМ или на экран дисплея графической или алфавитно-цифровой информации или управляющих кодов. Дополнительно используются следующие узлы:

- программируемый параллельный интерфейс, предназначенный для сопряжения видеотерминала с ЭВМ при малых расстояниях (до 15 м);

- программируемый последовательный интерфейс для сопряжения видеотерминала с ЭВМ через линии передачи данных;

- программируемый интерфейс алфавитно-цифровых печатающих устройств или матричных графических устройств. С помощью подключаемого через этот интерфейс алфавитно-цифрового печатающего устройства можно получать копии содержимого экрана.

Как параллельный интерфейс может работать малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПР. В качестве последовательного интерфейса могут быть использованы: интерфейс модема

C2 (режим обмена данными — асинхронный, линия связи — коммутируемый или выделенный канал связи, скорость передачи данных зависящая от применяемого модема); однополярный телеграфный интерфейс с активным или пассивным подключением (скорость передачи от 75 до 9600 бод). Для присоединения через ИРПР видеотерминала к управляющим вычислительным комплексам на базе процессоров СМ-3П и СМ-4П может применяться универсальный контроллер СМ-6001, а для подключения через С2 адаптером может быть выбран универсальный контроллер СМ-6002.

Режимы работы видеотерминала следующие:

1. Автоматический (on line). Осуществляется обмен данными между видеотерминалом и ЭВМ. При использовании последовательных интерфейсов возможны два режима: полный дуплексный; дуплексный с местным отображением на экране видеотерминала.

2. Автономный (off line). Выход терминала подключается на его вход.

3. Алфавитно-цифровой. Информация, принимаемая видеотерминалом, — алфавитно-цифровая. Данные могут вырабатываться ЭВМ или клавиатурой. Информация может редактироваться, модифицироваться и исправляться, т. е. может выполняться передвижение метки на одну позицию в любом направлении, на начало текущей строки, в начало экрана, стирание содержимого экрана от метки до конца экрана и строки от метки до конца строки; подъем содержимого экрана на одну строку вверх при заполнении последней строки экрана. Эта функция выполняется в режиме задержки принимаемой информации.

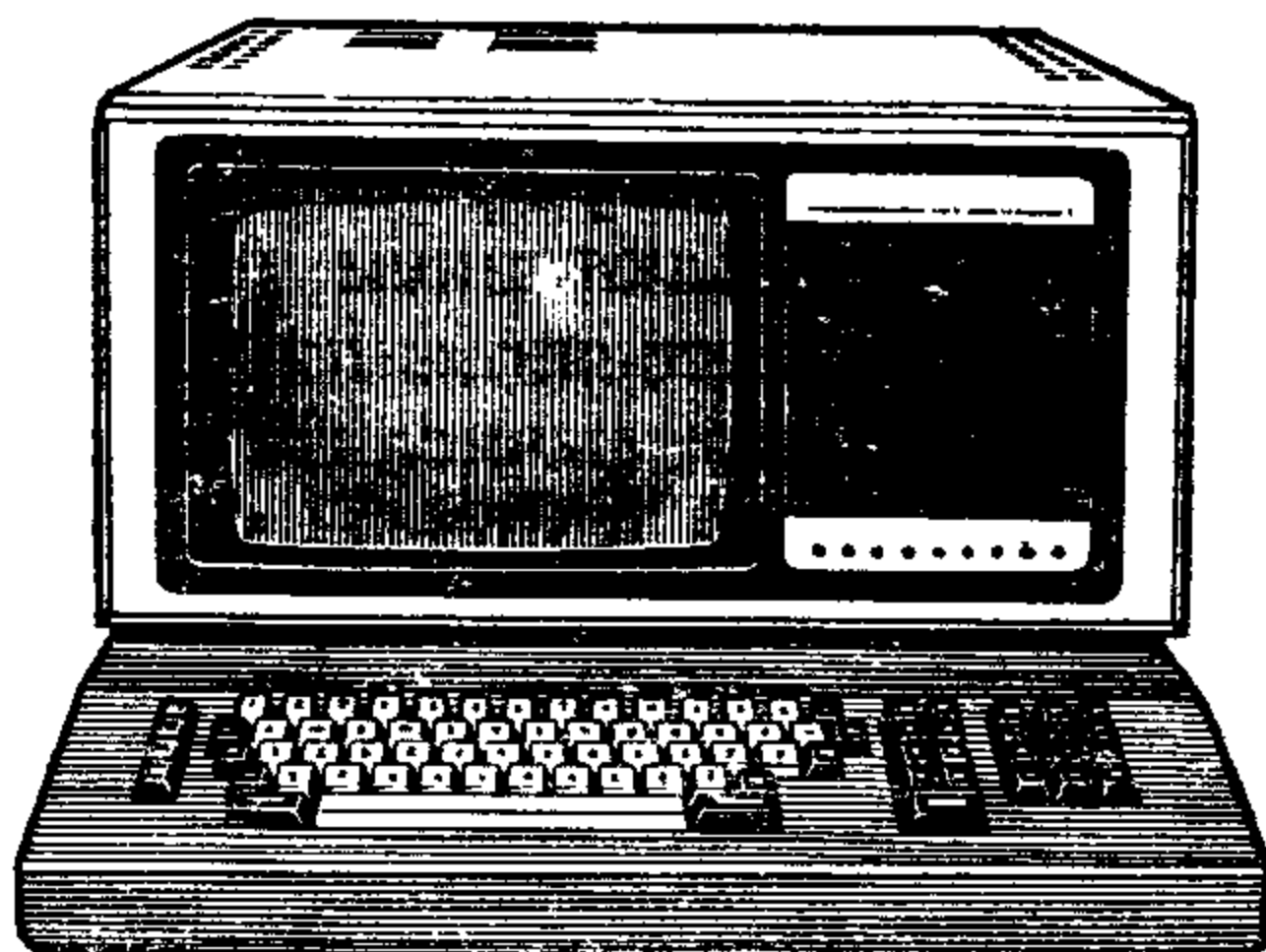
4. Полуграфический. На экране можно отображать 30 специальных символов совместно с другой, произвольной информацией.

5. Графический. На экране можно отображать графики, гистограммы, сетку, графические маркеры и все символы полуграфической и алфавитно-цифровой информации.

6. Печати (copy). Выполняется печать содержимого экрана. Этот режим нельзя использовать, если на экране отображается графическая информация.

7. Задержка принимаемой информации (hold screen mode). Обмен данными между ЭВМ и видеотерминалом осуществляется оператором.

Технические характеристики СМ-7301



Максимальная скорость передачи данных, зн./с	1000
Размер экрана, мм	220×150
Число строк	24
» знаков в строке	80
Емкость буферной памяти, зн.	1920
Формат изображения знаков в виде точечной матрицы точек	7×7
Формат метки	Мерцающее подчеркивание
Число знаков:	
латинского алфавита	26 (заглавных)
русского »	31 (заглавный)
цифр	10
специальных	28
дополнительных специальных графических	30
Тип графического изображения	Две однозначные функции по координате X, управляемые независимо (график или гистограмма)
Формат растровой сетки, точек	512×236
Число линий:	
горизонтальных	236
вертикальных	512
Число графических маркеров по каждому графику	512
Управление каждым графическим маркером	Индивидуальное
Число графиков	2
Питание от сети переменного тока:	
напряжении, В	220
частота, Гц	50

Потребляемая мощность, В·А, не более	125
Габаритные размеры, мм	500×530×340
Масса, кг:	
без клавиатуры	25
с клавиатурой	33

Национальный шифр VT-47607.
Производство ВНР.

10.12. Дисплей графический полутонный СМ-7304

Для отображения на экране электронно-лучевой трубки (ЭЛТ), редактирования и другой обработки графических и полутонных монохромных и многоцветных изображений предназначен дисплей графический полутонный (ДГП) СМ-7304. Применяется в системах обработки изображений, автоматизированной системе управления технологическими процессами, системах диспетчерского управления и автоматизации научного эксперимента, тренажерах.

Дисплей построен по агрегатно-модульному принципу с использованием конструктивных единиц СМ ЭВМ второй очереди. Внутренний интерфейс — ИУС. Управление осуществляется с помощью микропрограммного контроллера СМ-4401 (СМ 50.60-1). Выпускается в четырех модификациях: ДГП-01/1, ДГП-01/2, ДГП-02/1, ДГП-02/2. Модификации различаются выходным интерфейсом и видом выводимого изображения. ДГП-01/1 и ДГП-02/1 имеют выход на интерфейс 2К, а ДГП-01/2 и ДГП-02/2 — на интерфейс радиальный параллельный, что обеспечивает удаление от ВК на расстояние до 3 км и до 15 м соответственно. ДГП-01 дает цветное изображение, ДГП-02 — монохромное.

Конструктивное исполнение ДГП — в виде стола с установленным на нем индикатором и встроенной клавиатурой и тумбы с устройством управления. Элементная база — интегральные схемы.

Дисплей выполняет следующие функции:

прием из вычислительного комплекса и хранение информации об изображении (значений функций на плоскости);

отображение на экране ЭЛТ принятой информации с заданным соответствием между полученными значениями функции и цветом или яркостью соответствующей точки (это соответствие задается из ВК или оператором и может динамически изменяться);

прием из ВК последовательностей символов и отображение их на экране (по заданным образцам);

отображение на экране или хранение без отображения и выдача в ВК текстов, набираемых на клавиатуре;

непрерывное вертикальное перемещение всего или части изображения на экране с заполнением освобождающихся мест информацией, непрерывно принимаемой из ВК (свиток);

однократное перемещение изображения в заданном направлении, увеличение заданной части изображения;

выделение с помощью мерцания заданных частей изображения;

стирание заданных частей изображения;

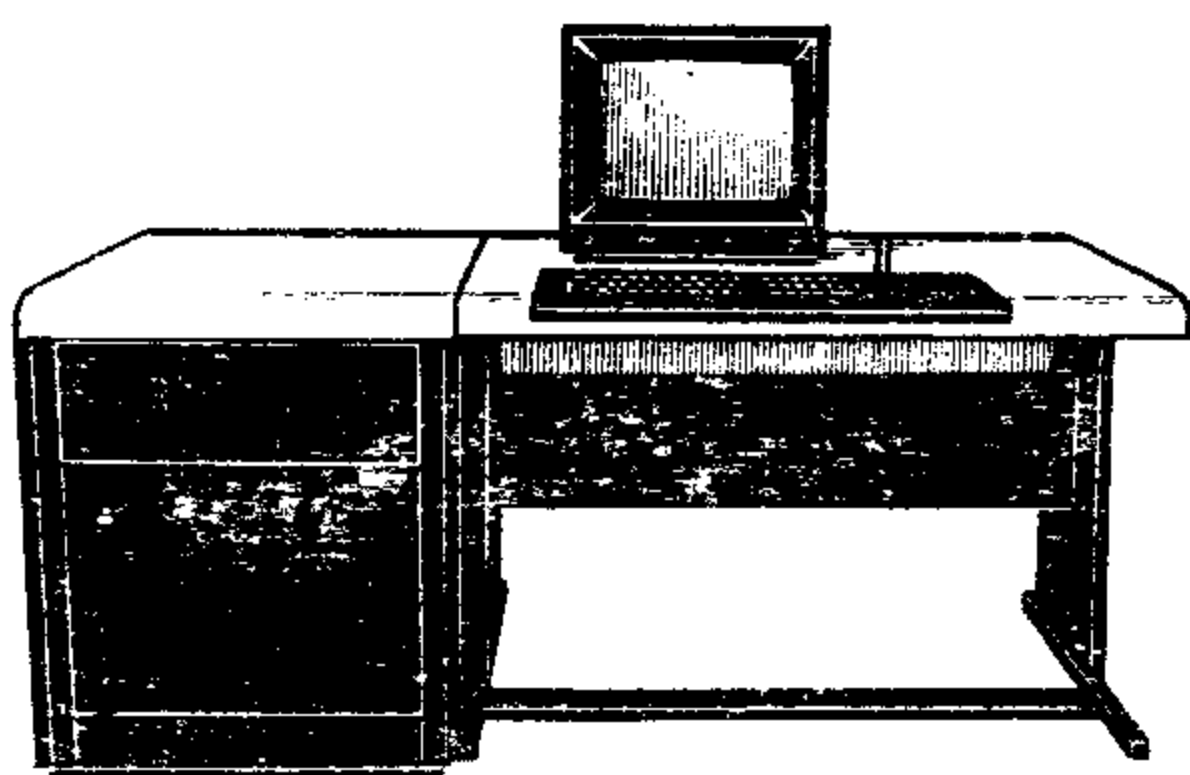
перемещение изображения по экрану с помощью клавиш или курсора и запоминание его координат;

построение с помощью курсора и запоминание изображений;

выделение контуром с помощью курсора участков изображения;

построение графика изменения исходной функции вдоль заданной горизонтальной или вертикальной линии (при фиксированной ординате или абсциссе);

Технические характеристики СМ-7304



Число адресуемых точек на экране, шт.:	
по горизонтали	320
» вертикали	287
Разрядность информации, принимаемой от ВК, бит	16

Емкость оперативного запоминающего устройства дисплея, 16-разрядных слов	32 768
Разрядность таблиц преобразования, бит:	
по входу	8
» выходу	11
Разрядность хранимой информации об изображении (точки), бит	8
Емкость буферной памяти для формирования изображения на экране, байт	98 304
Емкость функциональной памяти, бит	2 816
Коэффициент масштабирования	1—16
Число возможных направлений записи	8
Величина зоны экрана, защищенной от масштабирования и перемещения информации, слов	256
Скорость обмена с ВК при записи:	
графического изображения, слов/с	250
алфавитно-цифровых символов, зн./с	500
Максимально возможное число индицируемых алфавитно-цифровых символов на экране	1 484
Число строк на экране	28
» символов в строке	53
Алфавит различных индицируемых символов, шт.	96
Общее число клавиш, шт.	120
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, Вт	800
Габаритные размеры, мм	1 950×1 525×1 791
Масса, кг, не более	190
Коэффициент технического использования	0,95
Срок службы, лет, не менее	10
Наработка на отказ, ч, не менее . . .	1 200

вычисление, индикация и выдача в ВК интеграла и дисперсии исходной функции по всему экрану или на заданном участке, а также значения функции в указанной точке, расстояния между заданными точками и площади участка, выделенного контуром.

Достоинством дисплея являются сокращение времени обращения к ВК, увеличение быстродействия и расширение функциональных возможностей.

Национальный шифр К331-3.

Производство СССР.

10.13. Интеллектуальный графический видеотерминал СМ-7306

В качестве графической терминальной станции, работающей с основной ЭВМ по каналу связи; автономной вычислительной системы с графической формой отображения информации; универсальной ЭВМ, допускающей подключение дополнительного периферийного оборудования, используется интеллектуальный графический видеотерминал СМ-7306. Он обеспечивает интерактивный графический диалог пользователя с программой ЭВМ в системах автоматизации проектирования, научных исследований, диспетчеризации и т. д.

В базовый состав СМ-7306 входят встроенная микро-ЭВМ СМ-1300 с оперативным запоминающим устройством емкостью 28 кслов, внешняя память на магнитных дисках СМ-5400, графический векторный дисплей, адаптер связи с основной ЭВМ или стык С2, ИРПС, ИРПР. Высокопроизводительный векторный графический дисплей включает графический индикатор на электронно-лучевой трубке со световым пером, дисплейный процессор, алфавитно-цифровую и функциональную клавиатуры.

Конструктивно видеотерминал выполнен в виде стола с расположенными на нем графическим индикатором и клавиатурой и в виде тумбы с магнитными дисками. В столе предусмотрена возможность установки блоков сопряжения с дополнительными периферийными устройствами: планшетом ввода, графопостроителем, консолью, перфоленточным устройством ввода—вывода. Модули СМ-7306 подключаются к унифицированному интерфейсу ОИШ

Технические характеристики СМ-7306

Размер основного рабочего поля, мм	240×240
Число адресуемых точек виртуального изображения	8192×8192
Число различных точек в пределах основного поля	1024×1024

Скорость построения векторов мм/мкс . . .	8—10
Число элементов в кадре:	
векторов длиной до 25 мм	4000—5000
» » 240 мм, около	800
символов, около	3000
Число типов линий	4
» градаций яркости	8
» аппаратных масштабов векторов . . .	16
» размеров символов	4
Погрешность воспроизведения	0,5
Число подключаемых индикаторов	2
Набор символов	128
Срок службы, лет, не менее	10
Наработка на отказ, ч, не менее	3000
Масса, кг	150

Имеется возможность синхронизации от сети и внешнего источника.

Видеотерминал может работать автономно под управлением операционной системой РАФОС и предоставляет возможность использования языков ФОРТРАН, БЕЙСИК и ассемблер с графическими расширениями. Программно-аппаратная совместимость модулей СМ ЭВМ обеспечивает возможность изменения конфигурации и увеличения производительности терминальной станции заменой и подключением дополнительных блоков и устройств к унифицированному интерфейсу ОШ.

От аналогичных устройств терминал отличается большим объемом информации выводимой на экран, наличием аппаратных функций преобразования изображения, возможностью работы в автономном режиме.

Национальный шифр ЭПГ-2СМ.

Производство СССР.

10.14. Широкоформатный графический экранный пульт проектировщика СМ-7316

Для работы в составе автоматизированного рабочего места проектировщика предназначен широкоформатный графический экранный пульт проектировщика СМ-7316. Осуществляет ввод—вывод графической и символьной информации.

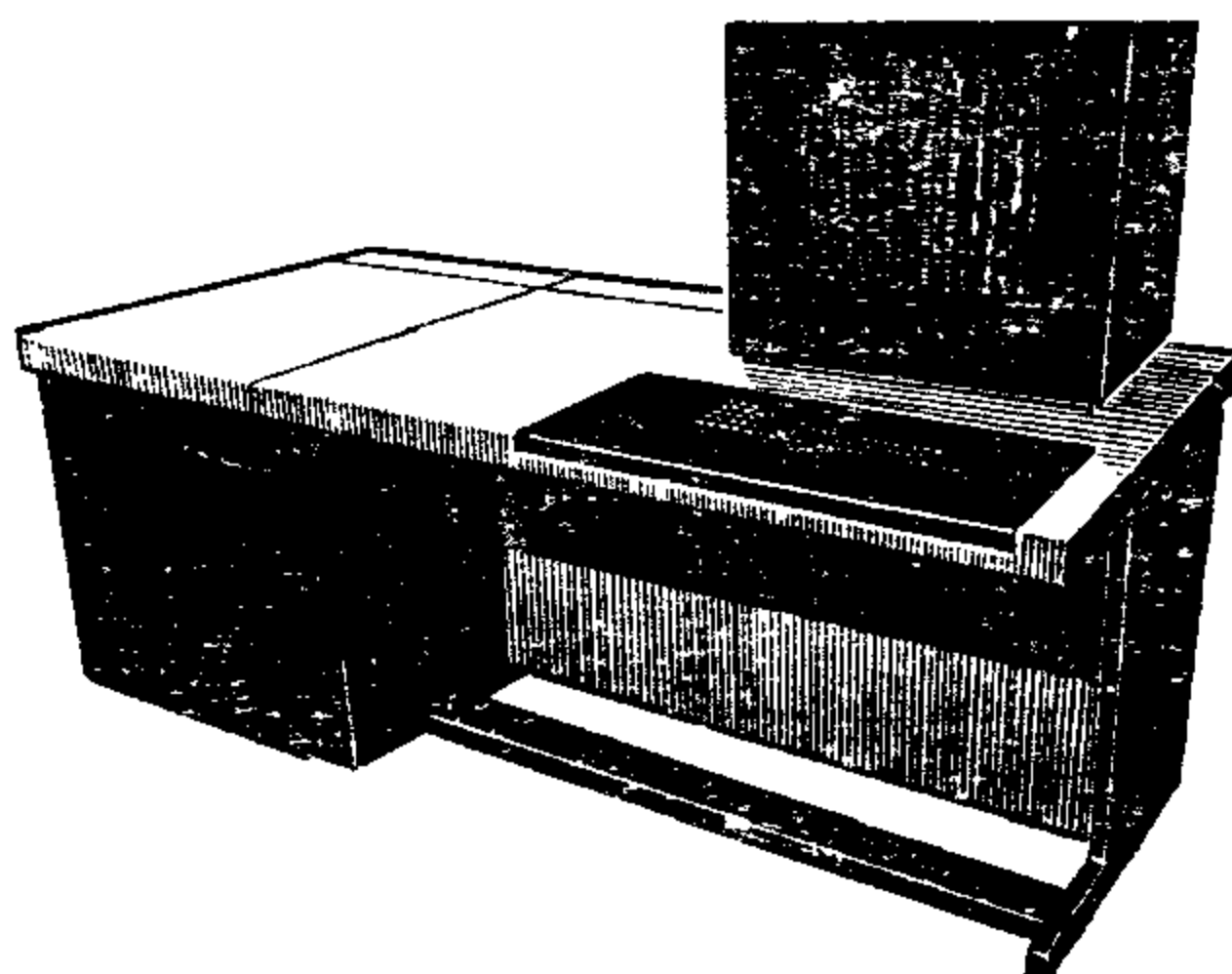
Он состоит из устройства индикации на ЭЛТ с коротким послесвечением и устройства управления. Конструк-

тивно экранный пульт выполнен в виде стола оператора, на котором расположены монитор и блок клавиатуры, и тумбы, в которой находится устройство управления. Блочная конструкция значительно упрощает техническое обслуживание устройства.

Устройство управления работает как микропрограммный мультиплексор с общей оперативной памятью для хранения и регенерации дисплейного файла. Принцип управления лучом — координатный. Способ вычерчивания векторов — цифро-аналоговая интерполяция; способ вычерчивания символов — штриховой.

Экранный пульт проектировщика отображает без мерцания реальные объекты значительной сложности, содержащие до пяти-шести тысяч элементов изображения (символов, векторов, точек). Предусмотрена операция быстрого вырезания «окна» при двух-, четырех- и восьмикратном масштабировании, что дает возможность оператору работать с любым участком изображения в увеличенном масштабе, повышает автономность устройства. СМ-7316 имеет развитую систему автономного редактирования графической и алфавитно-цифровой информации, в том числе динамическое «просмотровое окно», сдвиг и мультиплексирование фрагментов изображения.

Технические характеристики СМ-7316



Тип используемой электронно-лучевой трубки	61ЛМ2И
Размер рабочего поля экрана, мм	240×240
Формат адресуемого раstra, точек	2048×2048
Время вывода луча в произвольную точку экрана, мкс:	
на расстояние до 30 мм	2—3
» » более 30 мм	5—15

Число векторов выводимых из ЭТТ без мерцания:		
длинной до 10 мм		4000—6000
» 10—50 мм		1000—4000
» 50—100 мм		600—1000
» 100—340 мм		250—600
Число типов линий		4
» одновременно выводимых на экран		
символов без мерцания		4096
Набор символов		111
Число ориентаций символов		4
» размеров »		4
Размер символов при выводе произволь-		
ного текста, мм		3,8×5
Число градаций яркости для выделения		3
Емкость буферной памяти, байт		32
Интерфейс	ИРПР, ОШ че-	рез контроллер
Питание от сети переменного тока:		
напряжение, В		220
частота, Гц		50
Потребляемая мощность, кВт·А. не более		0,9
Габаритные размеры рядом расположен-		
ных тумбы и стола, мм	1225×1800×808	
Масса, кг		250
Наработка на отказ, ч, не более		1500
Коэффициент технического использова-		
ния, не более		0,99
Средний срок службы, лет, не более		10

Национальный шифр изделия А-534-10.
Производство СССР.

10.15. Интеллектуальный алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7401

В качестве внешнего устройства с большими функциональными возможностями, а также в качестве самостоятельной микро-ЭВМ, свободно программируемой пользователем, используется интеллектуальный алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7401. Он применяется преимущественно в тех областях, где использование малых ЭВМ было бы неэкономичным, а также для построения сетей телеобработки данных. К ним относятся сбор, анализ, уплотнение, регистрация данных; работа в системах обработки информации, справочных системах, системах заявок и в качестве конторских терминалов, управление

и контроль в производственных процессах и научных исследованиях.

В состав видеотерминала входят базовое устройство интеллектуального алфавитно-цифрового видеотерминала с экраном и двумя встроенными накопителями на кассетной магнитной ленте; клавиатура для непосредственной связи оператора с устройством и центральной ЭВМ и другие узлы. В состав дополнительных устройств входят: буферная память на 2000 символов; полупроводниковое оперативное запоминающее устройство, расширяемое по

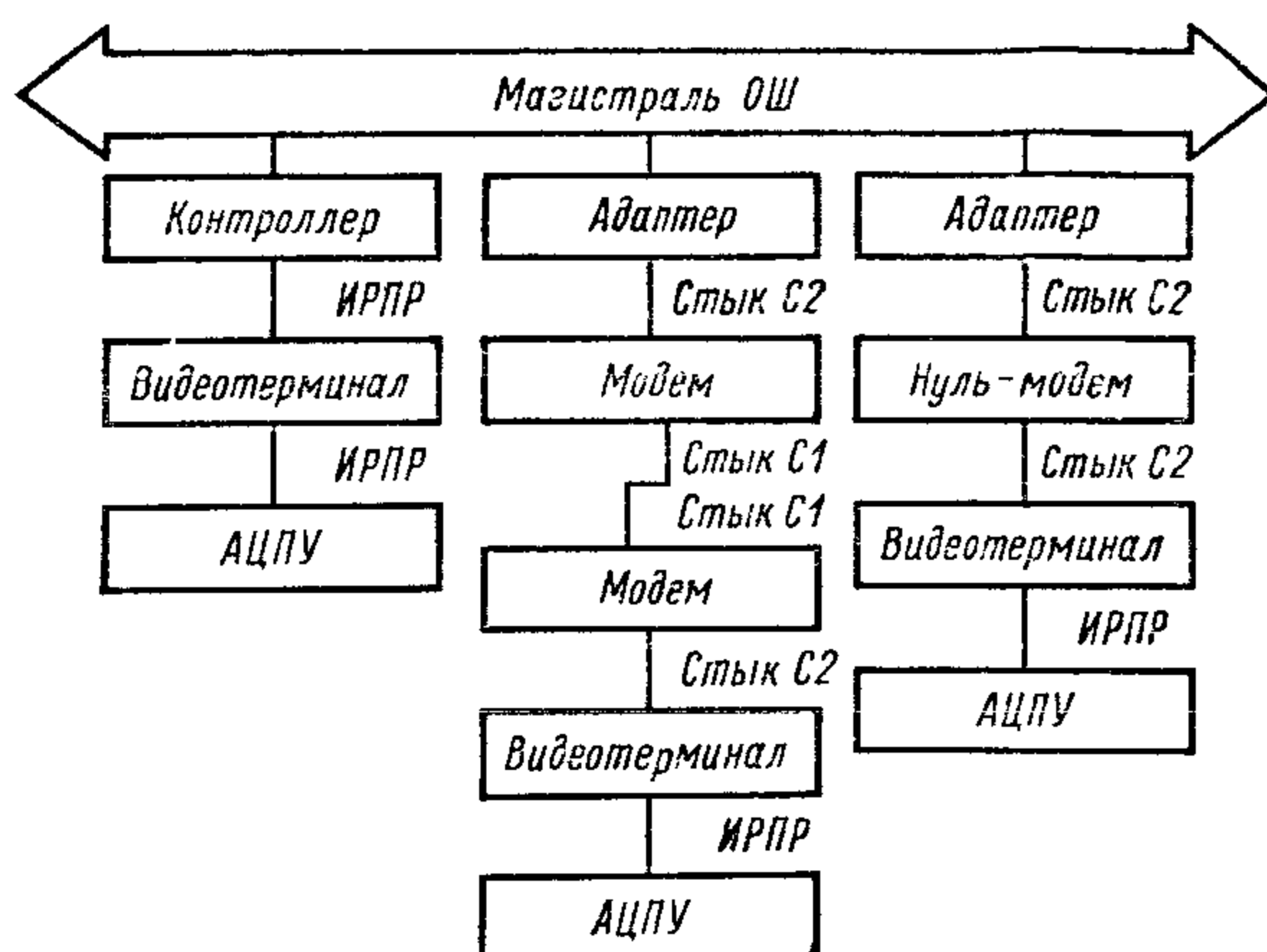


Рис. 10.4. Варианты подключения интеллектуального видеотерминала СМ-7401 к комплексам на основе процессоров СМ-3П, СМ-4П

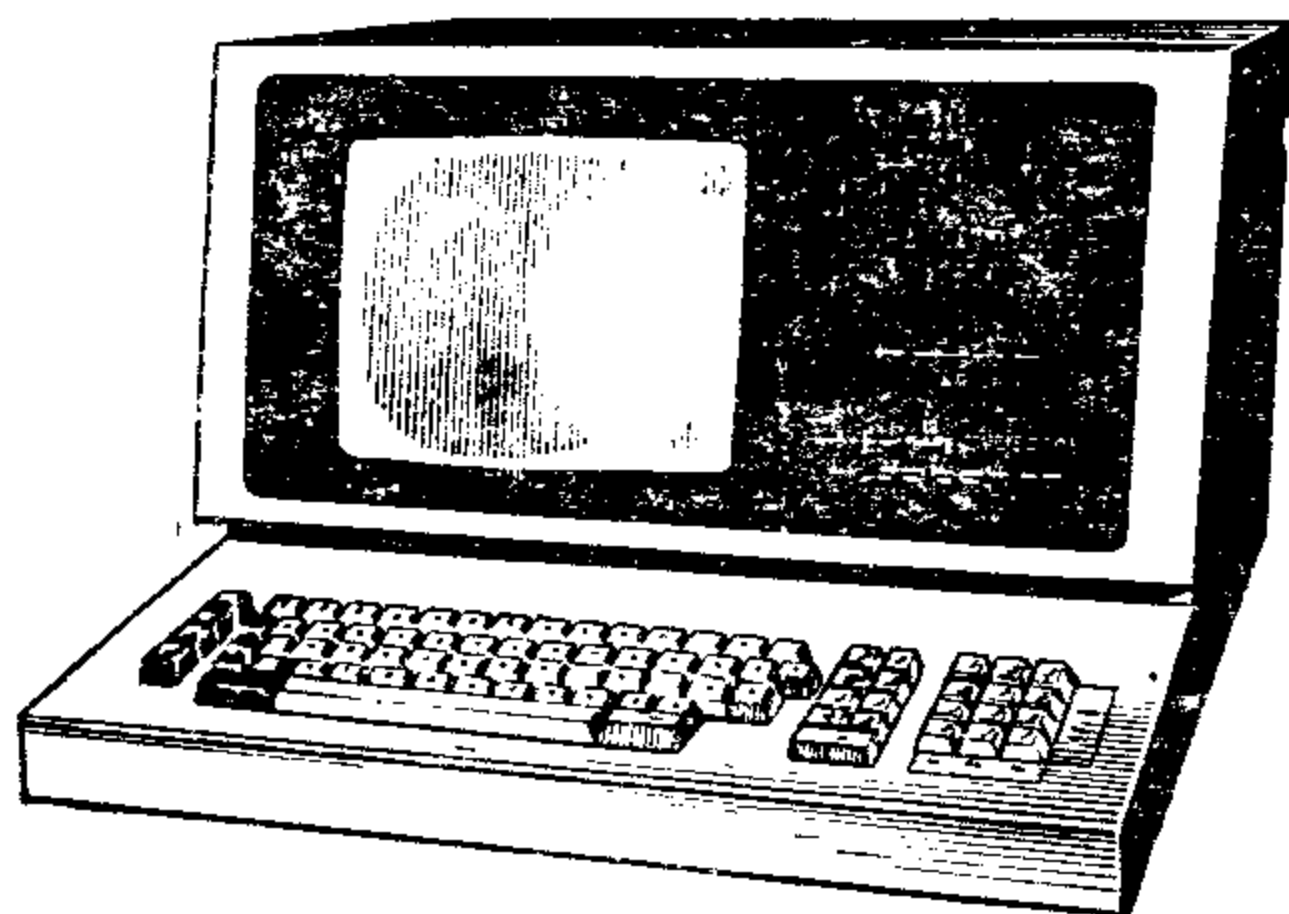
8 или 16 кбайт; программируемый интерфейс печатающих устройств; программируемый параллельный интерфейс алфавитно-цифровых видеотерминалов; асинхронный интерфейс передачи данных С2; асинхронный интерфейс передачи данных СМ ЭВМ ИРПС с групповым управлением; генератор отображения линий.

С помощью интерфейса для печатающих устройств возможно подключение к видеотерминалу АЦПУ в целях получения копий содержимого экрана.

Устройство СМ-7401 может соединяться с комплексами СМ ЭВМ непосредственно через интерфейс ИРПР, а также дистанционно через интерфейсы ИРПС и С2. Возможно также локальное подключение видеотерминала через ИРПС и С2 с помощью нуля-модема. Варианты присоединения видеотерминала к магистралям системного

интерфейса СМ ЭВМ ОШ изображены на рис. 10.4. При использовании видеотерминала и ИРПР в управляющих вычислительных комплексах на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П может быть применен универсальный контроллер СМ-6001. Для подключения через ИРПС или С2 в качестве адаптеров может быть выбран универсальный контроллер СМ-6002.

Технические характеристики СМ-7401



Размер экрана дисплея, мм	220×150
Число строк	25
» знаков в строке	80
» знаков на экране	2000
Максимальная емкость буферной памяти, зн.	До 4000
Формат изображения знаков в виде точечной матрицы, точек	9×7
Число знаков в наборе	96
Организация отображения на экране	По строкам, по полям
Организация полей	Нормальное, интенсивное мерцающее, подчеркнутое, защищенное
Формат метки	Мерцающее подчеркивание
Разделение клавиш:	
первое поле	Алфавитно-цифровое и цифровое
второе »	Управления
третье »	Свободно-программируемое
Расположение клавиш на клавиатуре	Стандартное
Длина слова команд микропроцессора, байт	1; 2; 3
Длина слова данных, байт	1

Число команд	78	
Емкость адресуемого запоминающего устройства, байт	64	
Время выполнения команды, мкс	1,3—2	
Линии прерываний	32	
Емкость адресуемой стековой памяти, кбайт	64	
Емкость накопителя на кассетной МЛ, мбайт	100	
Среднее время доступа, с	30	
Скорость передачи, байт/с	2400	
Способ записи	Широтно-импульсная модуляция	
Число механизмов	2	
Питание от сети переменного тока:		
напряжение, В	220	
частота, Гц	50	
Потребляемая мощность, В·А	700	
Габаритные размеры, мм	500×530×340	
Масса, кг:		
без клавиатуры	28	
с клавиатурой	36	

Базовая система программных средств интеллектуального видеотерминала обеспечивает возможность свободного программирования устройства на уровне ассемблера, разработку, исправление, трансляцию и печать программ-источников, проверку, модификацию, загрузку и прогон рабочих программ. В состав базовой системы входят организующая программа, которая включает мониторы, систему управления вводом—выводом, драйверы периферийных устройств, профилактические программы (тест-программы, программы слежения) и обслуживающая программа, преобразующая подпрограммы и осуществляющая управление миникассетной библиотекой и редактирование-сортировку.

Национальный шифр изделия ВТ-47605.

Производство ВНР.

10.16. Интеллектуальный алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7402

Для работы в качестве самостоятельного или периферийного устройства в комплексах СМ ЭВМ используется интеллектуальный алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7402. Он предназначен для сбора и анализа данных,

управления процессами в научных исследованиях и производстве, передачи информации в диспетчерском пункте, уплотнения и вывода данных в справочных системах, телеобработки и построения сетей терминалов.

Устройство имеет выход на интерфейсы С1 и С2. Для подключения через С2 в качестве адаптера выбирают универсальный контроллер СМ-6002.

Видеотерминал представляет собой настольное устройство, содержащее устройство управления с блоком питания и клавиатуру. Основой устройства управления является микро-ЭВМ, которая содержит микропроцессор и полупроводниковые схемы запоминающего устройства. В видеотерминале может быть размещено 14 блоков элементов для произвольной комплектации видеотерминала оперативными и постоянными запоминающими устройствами различной емкости и устройствами сопряжения ввода—вывода (интерфейсами).

Технические характеристики СМ-7402



Компоновка запоминающего устройства	Из ПЗУ и ОЗУ
Емкость постоянного запоминающего устройства, кбайт	До 16
Емкость оперативного запоминающего устройства, кбайт	14
Максимальная емкость блока элементов накопителя, кбайт	4 (может уменьшаться шагами по 256 байт)

Время доступа, мкс	2
Размер экрана дисплея, мм	110×246
Число строк	8
» знаков в строке	32
Число знаков:	
латинского алфавита	26 (заглавных)
русского »	32 (заглавных)
цифр	10
специальных	28
Формат изображения знаков в виде точечной матрицы, точек	5×7
Разрядность микропроцессора, бит	8
Длина слова, байт:	
команд	1; 2; 3
данных	1
Число команд	48
Вид адресации	Прямая, косвенная
Емкость адресуемого ЗУ, кбайт	16
Продолжительность выполнения команды, мкс	13,5—49,5
Каналы прерывания	8
Интерфейс устройства управления для телетайпа	Стык С1
Число каналов:	
ввода	1
вывода	1
Линия передачи	Четырехпроводная или двухпроводная
Скорость передачи, бод	50
Вид подключения	Пассивное или активное
Интерфейс устройства управления для телепередачи	Стык С2
Режим работы	Полудуплексный
Тип линии передачи	Некоммутируемая или коммутируемая вручную
Скорость передачи, бод	200, 600, 1200
Код передачи	КОИ-7
Число интерфейсов С1:	
в четырехпроводном режиме	До 6
» двухпроводном »	До 12
Число интерфейсов С2	До 4
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Габаритные размеры, мм	500×550×730
Масса, кг, не более	50

Национальный шифр изделия РВТ-4000.
Производство ГДР.

10.17. Видеотерминал алфавитно-цифровой ВТА-2000-15

Для оперативного обмена информацией человека с ЭВМ предназначен видеотерминал алфавитно-цифровой ВТА-2000-15. Он используется в качестве консольного пульта программиста и пульта оператора в различных информационно-вычислительных и управляющих комплексах СМ ЭВМ. Устройство выполнено на базе микропроцессорного набора К580 с применением интегральных микросхем. Он является одним из исполнений ВТА-2000-1.

В состав алфавитно-цифрового видеотерминала ВТА-2000-15 входят модуль видеотерминальный и клавиатура. Устройство комплектуется сетевым кабелем. Модуль видеотерминальный состоит из процессора дисплейного микропроцессорного ПДМ, блока индикации, блока расширителя. ПДМ служит для преобразования кодов символов, поступающих с клавиатуры, периферийных устройств или ЭВМ, в телевизионный видеосигнал, а также выполнения различных команд редактирования и обмена информацией с периферийными устройствами и ЭВМ. ПДМ выполнен на базе 8-разрядного микропроцессора. Все команды и операции по управлению отображением, редактированием и обменом информацией с внешними устройствами узел микропроцессора выполняет по микропрограмме, находящейся в памяти микропрограмм, обеспечивает выход на интерфейсы ИРПС, С2, С1-ФЛ-НУ.

В устройстве реализуются следующие функции: отображение информации в буквенно-цифровом виде; набор и редактирование информации; передача информации из памяти регенерации в процессор; прием информации от процессора в режиме одностороннего приема; передача в процессор служебных сообщений; передача текстовой информации из памяти регенерации дополнительным приемником информации; прием текстовой информации от дополнительных источников информации.

Устройство ВТА-2000-15 может выполнять передачу в ЭВМ информации, набираемой оператором с клавиатуры, с одновременным приемом информации от ЭВМ, отображаемой на экране электронно-лучевой трубки. Ввод и редактирование данных, управление устройством осуществляются при помощи клавиш.

Дополнительно к видеотерминалу подключаются шесть локальных устройств (три источника и три приемника),

причем непосредственно через ИРПР — два приемника и один источник, остальные — через дополнительный специальный расширитель интерфейса.

Структура принимаемых и передаваемых сообщений при работе с ЭВМ, а также режимы работы устройства ВТА-2000-15 зависят от специального тумблера «Консоль-терминал», расположенного на задней панели устройства. При помощи этого тумблера можно задавать один из двух функциональных режимов работы (в дальнейшем «консольный» и «терминальный» режимы).

К консольному относятся следующие режимы работы.

1. Автономный. Включает в себя подрежимы автономной работы с клавиатурой и автономной работы с периферией.

2. В составе комплекса. Обеспечивает передачу информационных сообщений, набираемых оператором с клавиатуры, с одновременным приемом сообщений от ЭВМ.

3. Режим передачи. Реализует передачу информационных сообщений из памяти устройств, может быть иницирован оператором или ЭВМ при помощи специальных команд.

Терминальный режим работы включает следующие режимы: автономный; свободный, в котором устройства равнодоступны оператору и ЭВМ; приема, при котором установлена связь с ЭВМ и принимается информационное сообщение; передачи.

Устройства в терминальном режиме обеспечивают передачу в ЭВМ трехбайтного номера ключа-жетона, устанавливаемого на клавиатуре для идентификации оператора, работающего в данный момент времени в системе. Символы определяющие номер ключа-жетона, могут и не передаваться при использовании специального ключа-жетона с отменяющим признаком или специальной перемычки в клавиатуре. Обмен сообщениями с ЭВМ в терминальном режиме ведется согласно строго определенной процедуре. Символы, не входящие в информационное сообщение, в память не записываются.

Обмен сообщениями с ЭВМ устройствами в консольном режиме осуществляется непосредственно без обрамления информационного сообщения служебными символами.

В устройстве производится выдача текстовой информации при нажатии клавиши ПЧ или по команде «Печать» в фиксированном формате. Видеотерминал выполняет электронную разметку экрана, позволяющую индигиро-

вать все знакоместа. Разметка начинается при нажатии клавиши РЗМ и заканчивается повторным нажатием этой же клавиши

ВТА-2000-15 обеспечивает возможность приема информации с автоматическим сдвигом текста по команде «Вверх свиток». Включение и выключение производится клавишей СВ, при этом загорается и гаснет лампа СВ. Операция «Вверх свиток» отменяется, если включена защита или прием с задержкой.

Правильность хранения текстовой информации в памяти регенерации контролируется путем поперечной проверки на четность. Ошибочный символ мерцает на экране с частотой 12,5 Гц.

Для удобства набора текста с клавиатуры и контроля за вводом—выводом в устройстве предусмотрен специальный знак—указатель (маркер), который индицируется в виде мигающей черты под знакоместом, на котором производится запись символа, после чего указатель сдвигается на одну позицию вправо.

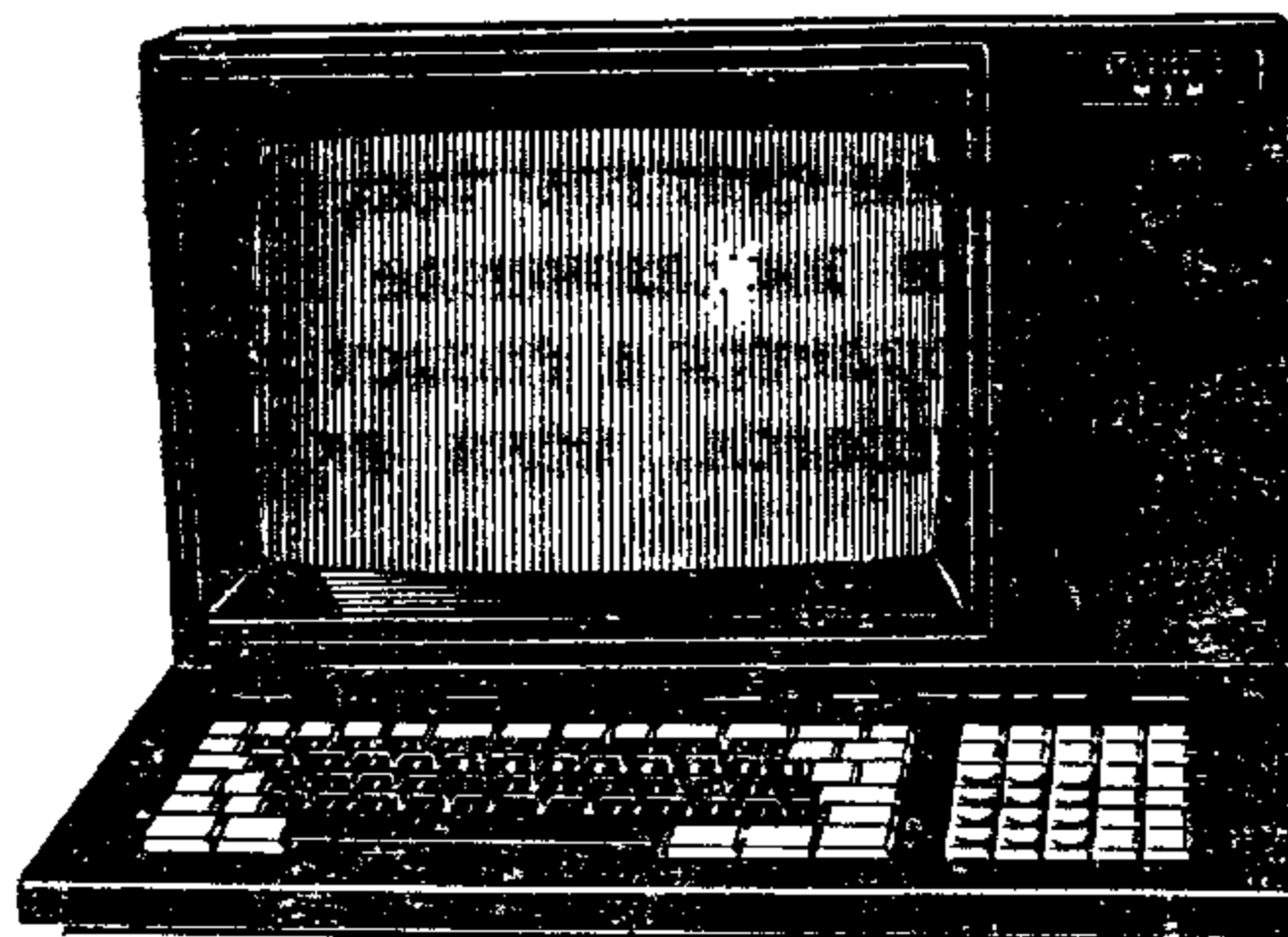
Соединение ВТА-2000-15 с аппаратурой, обеспечивающей его связь с ЭВМ, осуществляется через цепи интерфейсов С2 или С1-ФЛ-НУ или через линии интерфейса для радиального подключения устройств с последовательной передачей информации ИРПС.

Выпускается следующий набор цепей С2: 101, 103, 104, 105, 106, 107, 108.2, 109, 111, 125, 108.1, 102. Обмен по интерфейсу С2 производится со скоростями: 9600, 4800, 2400, 1200, 600, 300, 200, 100 байт/с. Режим работы по интерфейсу С2 — асинхронный.

Допустимое расстояние между ВТА-2000-15 и аппаратурой, обеспечивающей их связь с ЭВМ при работе по интерфейсу С2 и по кабелю ТГ-0,5, — 30 м, а при работе по интерфейсу С1-ФЛ-НУ или интерфейсу ИРПС зависит от установленной скорости обмена. Максимальное расстояние при работе по интерфейсу С1-ФЛ-НУ и скорости обмена 100 бит/с — 20 км, при работе по ИРПС — 3 км. Во всех устройствах линии и цепи соответствующих интерфейсов выведены на разъем ЭВМ модуля видеотерминального.

Для обеспечения связи видеотерминала с периферийными устройствами-приемниками и устройствами-источниками используются два набора сигналов интерфейса ИРПР. Одноименные сигналы обоих наборов различаются по букве, добавленной через дефис к условному обозначению сигнала.

Технические характеристики ВТА-2000-15



Число строк на экране	24
» знаков в строке	80
» страниц памяти	1
Размер поля изображения, мм:	
ширина	260—270
высота	165—175
Нелинейные искажения, %, не более . .	8
Геометрические искажения, %, не более	2
Принцип формирования изображения . .	Телевизионный
Формат изображения знака в виде точеч-	
ной матрицы, точек	7×8
Размеры знака, мм	4,3×2,6 или 5,3×3,2
Набор индицируемых знаков, шт.:	
прописные русские буквы	31
» латинские »	26
цифры	10
спецзнаки	28
Набор дополнительных графических сим-	
волов (индикация включается операто-	
ром), шт.	6
Набор управляющих символов	29
Яркость изображения, кд/м	120
Частота регенерации изображения, Гц	50
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220 ^{+10%} -15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт	190
Габаритные размеры без учета согласо-	
вателей интерфейсов с пристыкованной кла-	
виатурой, мм	482,6×662×326
Масса, кг	30
Наработка на отказ, ч	4500
Срок службы устройства, лет	10
Среднее время устранения неисправно-	
сти, мин	40

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107
Вибрация:	
частота, Гц	25
амплитуда, мм	0,1
Режим	Непрерывный, круглосуточный

Цена 3600 руб. Производство СССР.

10.18. Видеотерминал алфавитно-цифровой ВТА-2000-3

Алфавитно-цифровой видеотерминал ВТА-2000-3 предназначен для оперативного обмена информацией человека с ЭВМ и может быть использован в качестве консольных пультов, пультов программистов и пультов операторов в различных информационно-вычислительных и управляющих комплексах СМ ЭВМ.

Видеотерминал состоит из дисплейного модуля и клавиатуры и выпускается в трех исполнениях: ВТА-2000-30, ВТА-2000-31, ВТА-2000-32. Исполнения различаются выходным интерфейсом: ВТА-2000-30 обеспечивает выход на ИРПР, ВТА-2000-31 — на 2К, ВТА-2000-32 — на ОШ.

Дисплей имеет несколько режимов работы: автономный, комплексный, режим передачи. При этом выполняются следующие функции: отображение информации на экране в буквенно-цифровом виде во всех режимах работы; набор и редактирование текстовой информации автономно; прием текстовой информации от ЭВМ с записью ее в память и отображением на экране в комплексном режиме; передача текстовых данных, отображаемых на экране, ЭВМ в режиме передачи; передача ЭВМ текстовой управляющей информации и технологических запросов, набираемых оператором с клавиатуры, с одновременным приемом информации от ЭВМ в комплексном режиме; передача алфавитно-цифровой информации, отображаемой на экране, на устройство печати, подключенное через специальный разъем, в автономном режиме.

Технические характеристики ВТА-2000-3

Размер раstra изображения, мм	165×265
Число символов на экране	1920
» строк	24
» символов в строке	80
Принцип формирования изображения . .	Телевизионная развертка
Набор индицируемых символов	96
» индицируемых управляющих сим- волов	31
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	130
Габаритные размеры, мм	665×482,6×327
Масса, кг	27,5

Видеотерминал практически совместим с традиционно применяемыми консольными пультами и обеспечивает эквивалентную замену системных консолей на базе печатающих устройств, телетайпов, дисплея «Видеотон 340».

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при темпера- туре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена 2350 руб. Производство СССР.

10.19. Дисплей графический векторный К331-10/2

Для интерактивного обмена графической и сопутствующей алфавитно-цифровой информацией между оператором и ВК предназначен дисплей графический векторный (ДГВ) К331-10/2.

Он содержит встроенный микропрограммный контроллер СМ-4401, индикатор со световым пером и клавиатуру. Конструктивно ДГВ выполнен в виде стола, на котором установлен индикатор и клавиатура, и в виде тумбы, в которой размещается контроллер. ДГВ обеспечивает построение точек, векторов, окружностей и дуг окружностей, графиков, алфавитно-цифровых символов двух размеров, ориентированных по горизонтальной и вертикальной осям. ДГВ осуществляет прием из ВК, хранение и отображение на экране ЭЛТ информации об изображении,

передачу в ВК текстовой и служебной информации, формирование и редактирование графической и алфавитно-цифровой информации с помощью курсора и светового пера. Фрагменты изображений могут выделяться мерцанием, яркостью или типом линий.

Технические характеристики КЗ31-10/2

Размер рабочего поля изображения, мм	240×240
Число адресуемых точек в рабочем поле изображения	1024×1024
Число уровней яркости	8
Максимальное время построения векторов, мкс:	
при длине от 120 до 240 мм . .	30
» » » 60 » 120 мм . .	15
» » » 30 » 60 мм . .	8,5
» » менее 30 мм	5
Время перевода луча из одной точки экрана в другую, мкс, при расстоянии между точками:	
до 30 мм, не более	8
от 30 до 240 мм, не более . . .	15
Среднее время построения символа, мкс	6
Набор символов	По ГОСТ 19767—74
Число символов в наборе	96
Размер символа, мм:	
нормальный	4×4
увеличенный	6×6
Разрешающая способность светового пера, единиц растра	6
Геометрические искажения, % . . .	2
Несходимость на стыках линий, мм	1
Максимальное расстояние от ВК, км	3

По кодированию информации ДГВ полностью совместим с ранее выпускаемым графическим дисплеем СИГД, но отличается от него наличием буферной памяти для регенерации изображения и более высокими техническими параметрами.

Цена 7 тыс. руб. Производство СССР.

УСТРОЙСТВА ТЕЛЕОБРАБОТКИ ДАННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ СМ ЭВМ

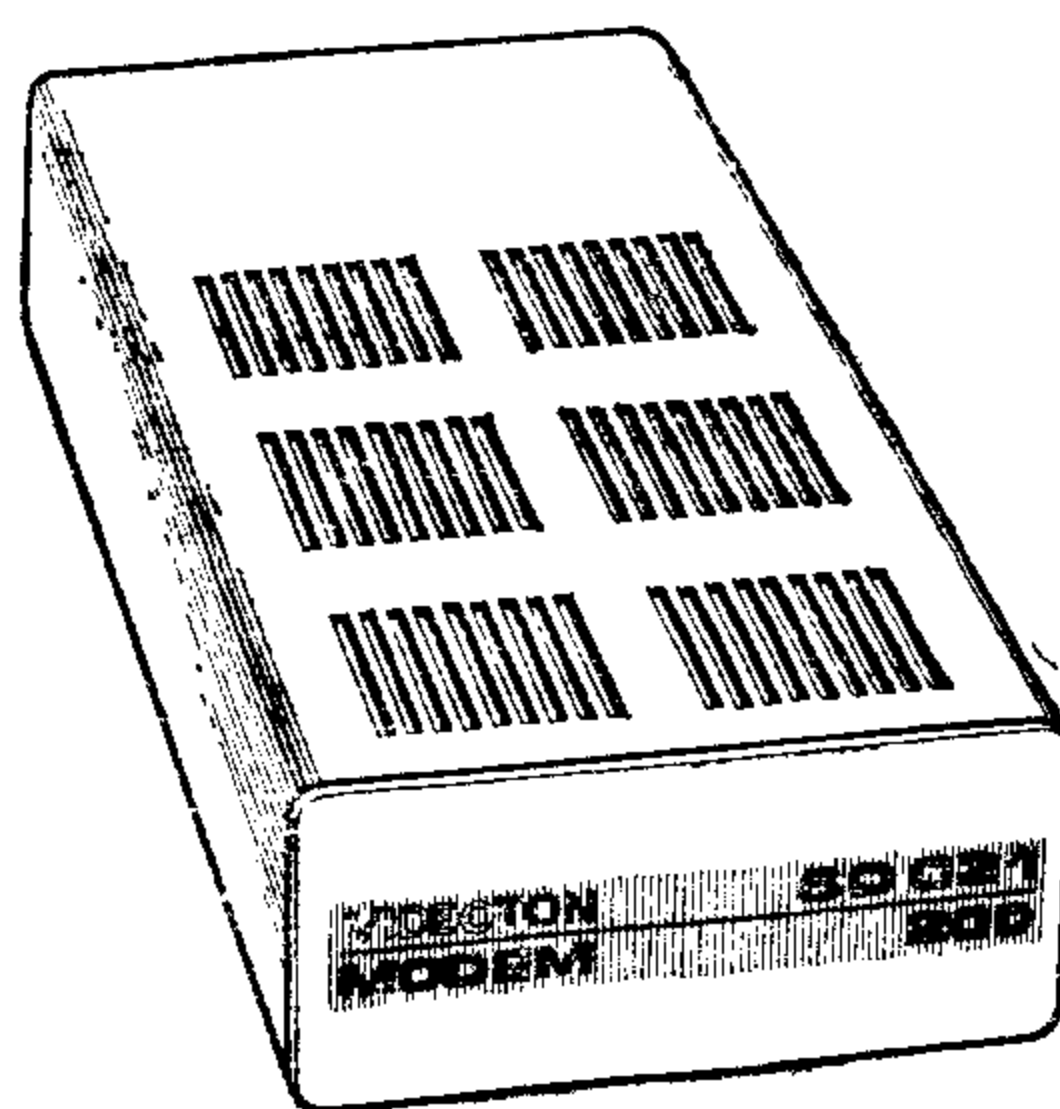
11.1. Устройство передачи данных СМ-8101

Для преобразования двоичного кода в сигналы, передаваемые по каналу связи (модуляции), и для обратного их преобразования (демодуляции) предназначено устройство передачи данных СМ-8101 (модем 200). Оно работает в асинхронном дуплексном режиме по двухпроводной коммутируемой или выделенной телефонной линии в любом двоичном коде.

Модем подключается к оконечному устройству через стык С2, а к каналу связи — через стык С1.

В состав модема может входить устройство автоответа. Возможна совместная работа с автоматическим вызывным устройством типа VT690000. Модем позволяет подключать телефонный аппарат и в перерывах между обменом данными вести служебные переговоры. Конструкция модема унифицированная, настольного исполнения.

Технические характеристики СМ-8101



Способ подключения устройства к каналу	Двухпроводный
Скорость передачи данных, бит/с	До 300

Вид линии связи	Телефонные комму- тируемые или выде- ленные каналы
Метод работы	Асинхронный
Режим передачи данных	Дуплексный
Тип модуляции	Частотная
Способ передачи	Последовательный
Элементная база	Интегральные схемы
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	30
Габаритные размеры, мм	188×100×398
Масса, кг	5,7

Национальный шифр изделия «Видеотон 60021 модем 200».

Производство ВНР.

11.2. Устройство передачи данных CM-8102

Для преобразования двоичного кода в сигналы, передаваемые по каналу связи, и для обратного их преобразования предназначено устройство передачи данных CM-8102 (модем 600/1200). Оно работает в синхронном или асинхронном, дуплексном или полудуплексном режимах по коммутируемым или выделенным каналам телефонной сети общего пользования.

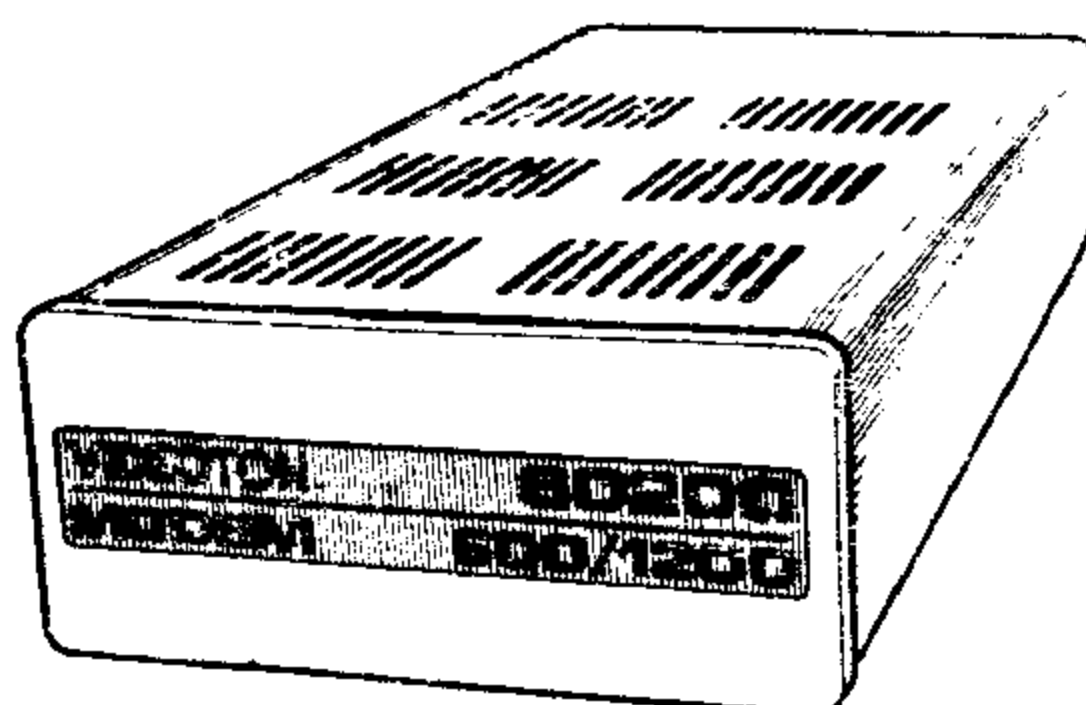
Модем подключается к оконечному устройству через стык С2, а к каналу связи — через стык С1.

В состав модема может входить устройство автоответа. Возможна совместная работа модема с автоматическим вызывным устройством типа VT690000.

Модем позволяет подключать телефонный аппарат и в перерывах между обменом данными вести служебные переговоры.

Эксплуатация модема проста и требует минимального ухода за устройством. Исполнение устройства — настольное.

Технические характеристики СМ-8102



Способ подключения устройства к каналу	Двух- или четырехпроводный
Скорость передачи данных, бит/с	600, 1200
Вид линии связи	Телефонные коммутируемые или выделенные каналы
Метод работы	Синхронный, асинхронный
Режим передачи данных	Дуплексный, полудуплексный
Тип модуляции	Частотная
Способ передачи	Последовательный
Элементная база	Интегральные схемы
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	30
Габаритные размеры, мм	188×100×398
Масса, кг	5,7

Национальный шифр изделия «Видеотон 60200 модем 600/1200».

Производство ВНР.

11.3. Устройство передачи данных СМ-8103

Для преобразования двоичного кода в сигналы, передаваемые по каналу связи, и для обратного их преобразования предназначено устройство передачи данных СМ-8103 (модем 2400/1200). Оно работает в синхронных дуплексном режиме по четырехпроводным выделенным телефонным каналам и полудуплексном режиме по двухпроводным коммутируемым каналам телефонной сети общего пользования.

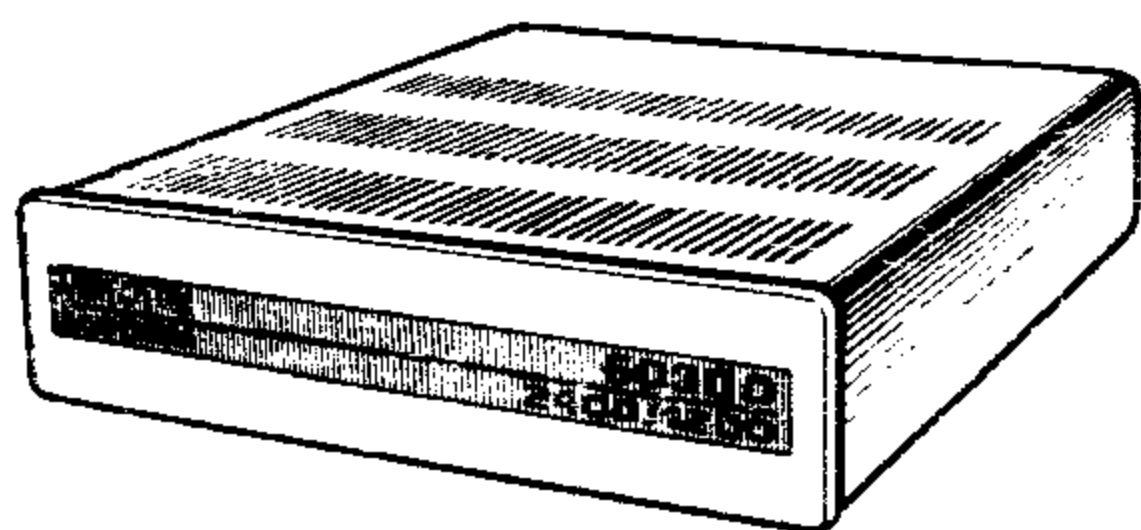
Модем подключается к оконечному устройству через стык С2, а к каналу связи — через стык С1.

В состав модема может входить устройство автоответа. Возможно подключение к модему автоматического вызывного устройства типа VT690000. Служебная связь с оператором может быть обеспечена через телефонный аппарат, подключаемый к модему.

Устройство СМ-8103 выполнено на современных интегральных схемах, что позволяет обеспечить высокую надежность и большой срок службы.

Исполнение устройства — настольное.

Технические характеристики СМ-8103



Способ подключения устройства к каналу	Двух- или четырехпроводный
Скорость передачи данных, бит/с . . .	1200, 2400
Вид линии связи	Телефонные коммутируемые или выделенные каналы
Метод работы	Синхронный
Режим передачи данных	Дуплексный, полудуплексный
Тип модуляции	Фазовая
Способ передачи	Последовательный
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	40
Габаритные размеры, мм	330×100×410
Масса, кг	7,6

Национальный шифр изделия «Видеотон 60300 модем 2400/1200».

Производство ВНР.

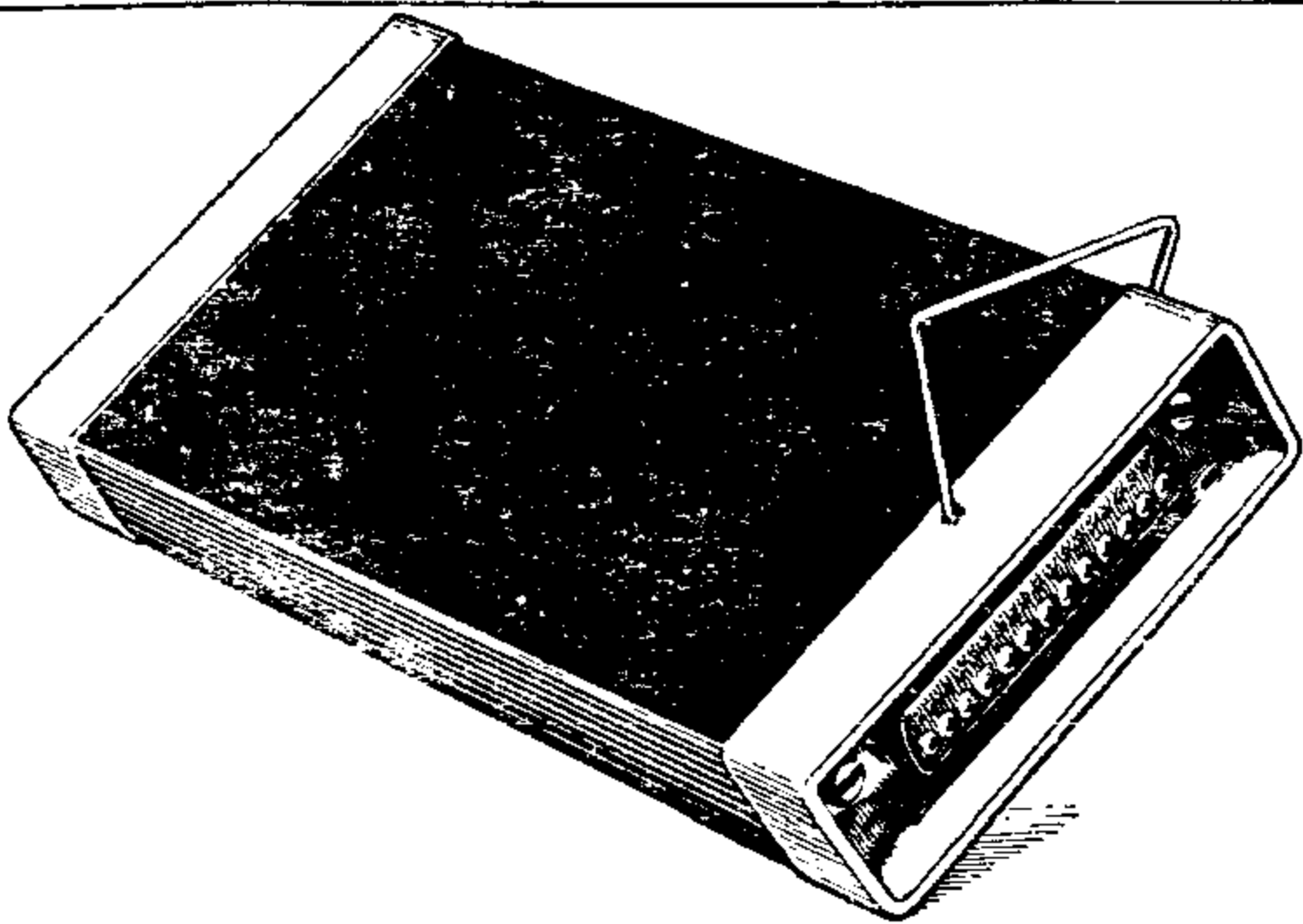
11.4. Нуль-модем СМ-8105

Для присоединения к УВК устройств системы передачи данных предназначен нуль-модем СМ-8105. Он используется при расположении терминалов в непосредственной

близости от комплекса и заменяет при этом два модема и линию связи.

Нуль-модем позволяет подключать периферийные устройства, выходящие на интерфейс С2, к асинхронному адаптеру или мультиплексору. Общая длина кабелей, соединяющих нуль-модем с адаптером или с мультиплексором с одной стороны и с периферийным устройством с другой стороны, должна быть не более 15 м. Исполнение устройства — встраиваемый блок.

Технические характеристики СМ-8105



Способ подключения устройства	Локальный
Скорость передачи данных, бит/с	До 48 000
Метод работы	Асинхронный
Режим передачи данных	Дуплексный, полудуплексный
Способ передачи	Последовательный
Элементная база	Интегральные схемы
Интерфейс при подключении к оконеч- ному устройству и к периферийным уст- ройствам	С2
Габаритные размеры, мм	100×60×20
Масса, кг	0,26

Производство ЧССР.

11.5. Модем 600/19200

Для последовательной передачи данных синхронным или асинхронным способом по двух- или четырехпроводным физическим линиям предназначен модем 600/19200.

Он используется в сетях обмена информацией, выполненных по многоточечной структуре, в системах АСУ ТП, АСУП, ИАСУ, построенных на базе технических средств СМ ЭВМ.

Разработаны четыре модификации модема: 600/19200БИ-00, 600/19200БИ-01, 600/19200НУ-02, 600/19200НУ-03. Эти модемы имеют два исполнения: встраиваемое и автономное.

Модемы 600/19200БИ-00 и 600/19200НУ-02 выполнены на плате УК СМ ЭВМ второй очереди в виде одного блока элементов и могут встраиваться непосредственно в ЭВМ. Модемы 600/19200БИ-01 и 600/19200НУ-03 представляют собой конструктивно законченное изделие с блоком питания, органами управления и разъемами подсоединения к внешним устройствам и каналу связи.

Модем обеспечивает обмен данными при соединении устройств способом «точка—точка» или «многоточка». Сопряжение модема с физическими линиями — по стыку С1-ФЛ. Ввод—вывод данных — по стыку С2.

Технические характеристики модема 600/19200

Способ передачи данных в модеме:

600/19200БИ	Синхронный
600/19200НУ	Синхронно асинхронный

Режим обмена:

по двухпроводной линии связи	Полудуплексный
» четырехпроводной » »	Дуплексный

Скорость передачи данных, бит/с . .	600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200
-------------------------------------	--

Дальность передачи данных, км:

при скорости 600 бит/с	30
» » 19 200 бит/с	3

Модемы автономного исполнения

Питание от сети переменного тока:

напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	20
Габаритные размеры, мм	323×373×115
Масса, кг	6

Модемы встраиваемого исполнения

Питание от блока питания устройства,
в которое устанавливается модем:

600/19200БИ-00	
напряжение, В	+5; +12; -12
потребляемый ток, А, соответ- ственно	0,1; 0,2; 0,06
600/19200НУ-02	
напряжение, В	+5; +12; -12
потребляемый ток, А, соответ- ственно	0,2; 0,46; 0,05
Габаритные размеры, мм	241×246×25
Масса, кг	1
Наработка на отказ, ч. не менее . .	5 000

Модем эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

Цена модемов: встраиваемого 200 руб., автономного 800 руб. Производство СССР.

11.6. Модем 1200КН

Для последовательной передачи данных синхронным или асинхронным способом по стандартным телефонным каналам в различных системах АСУ ТП, АСУП, ИАСУ и т. п., построенных на базе технических средств СМ ЭВМ и ЕС ЭВМ, предназначен модем 1200КН.

Модем выполнен в виде конструктивно законченного изделия. Имеется шесть исполнений модема: 1200КН-00, 1200КН-01, 1200КН-02, 1200КН-03, 1200КН-04, 1200КН-05. Исполнения различаются способом передачи данных, наличием обратного канала, видом установления соединения с коммутируемым каналом связи.

Передача данных ведется по двухпроводному коммутируемому и двух- или четырехпроводному некоммутируемому каналам связи тональной частоты. При работе по коммутируемому каналу производится ручное установление соединения с автоматическим ответом на вызов в модемах 1200КН-00, 1200КН-01, 1200КН-03 и автоматическое установление соединения с автоматическим ответом на вызов в модемах 1200КН-02, 1200КН-04, 1200КН-05.

По принципу действия и назначению модем 1200КН аналогичен модему ЕС-8006.

Технические характеристики модема 1200КН

Способ передачи данных в модеме:	
1200КН-00, 1200КН-04	Асинхронный
1200КН-03	Синхронный
1200КН-01, 1200КН-02, 1200КН-05	Синхронно-асинхронный
Режим обмена	Дуплексный, полудуплексный
Скорость передачи данных по прямому каналу, бит/с:	
при синхронном способе	600; 1200
» асинхронном »	До 1200
Скорость передачи по обратному каналу, бит/с	До 75
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad \pm 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	20
Габаритные размеры, мм	323×373×115
Масса, кг	6
Средний срок службы, лет	10

Модем эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

Цена в зависимости от исполнения от 700 до 1000 руб.
Производство СССР.

11.7. Модем 2400КН

Для последовательной передачи данных синхронным способом со скоростью 2400 или 1200 бит/с по телефонным каналам с двух- или четырехпроводным окончанием предназначен модем 2400КН. Он может использоваться в различных системах АСУ ТП, АСУП, ОАСУ и других, построенных на базе технических средств СМ ЭВМ и ЕС ЭВМ, для организации дискретного канала связи. Устройство выполнено в виде конструктивно законченного изделия.

По принципу действия модем 2400КН аналогичен модему ЕС-8010, входящему в ЕС ЭВМ.

В устройстве имеются прямой и обратный каналы передачи данных. Стык с оконечным оборудованием данных — по цепям стыка С2. Передача данных осуществляется по выделенным и коммутируемым телефонным каналам связи с ручным установлением соединения и автоматическим автоответом на вызов.

Технические характеристики модема 2400КН

Способ передачи данных	
по прямому каналу	Синхронный
» обратному »	Асинхронный
Режим обмена	Полудуплексный, дуплексный
Скорость передачи данных, бит/с	1200; 2400
Скорость модуляции обратного канала, бод	75
Входное сопротивление переменному току в точках подключения к каналу связи, Ом	300
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	20
Габаритные размеры, мм	323×373×115
Масса, кг	6

Модем эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

Цена 1000 руб. Производство СССР.

11.8. Адаптер дистанционной связи асинхронный СМ-8501

Для присоединения к процессору устройств системы передачи данных (модемов) и устройств преобразования сигналов предназначен адаптер дистанционной связи асинхронный СМ-8501. Он используется при построении УВК на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П.

Адаптер позволяет подключать к процессору периферийные устройства через малый интерфейс СМ ЭВМ ИРПС, стык С2 или токовую петлю (40 мА). При локальном расположении устройств (в пределах 500 м) присоединение осуществляется через интерфейс ИРПС, на больших расстояниях работа организуется через стык С2 и соответствующие модемы или устройства преобразования сигналов.

Особенностью адаптера является асинхронный режим работы, обуславливающий необходимость работы также в асинхронном режиме всех подключаемых к адаптеру устройств.

Применение адаптера обеспечивает широкий диапазон скоростей передачи данных.

Адаптер конструктивно выполнен в виде автономного комплектного блока (АКБ), встраиваемого в стойку. В АКБ может быть размещено до восьми контроллеров с выходом на С2 и ИРПС. Исполнение СМ-8501 — встраиваемое.

Технические характеристики СМ-8501

Число каналов	От 1 до 8
Скорость передачи данных, бит/с	50, 100, 200, 600, 1200, 2400, 4800, 9600
Вид линии связи	Телефонные, теле- графные каналы, фи- зические линии
Метод работы	Асинхронный (стартстопный)
Режим передачи данных	Симплексный, полу- дуплексный, дуп- лексный
Способ передачи	Последовательный
Разрядность передаваемого кода, бит	5; 6; 7; 8
Число стоповых разрядов передаваемо- го символа, бит	1; 1,5; 2
Контроль данных	По паритету
Используемые интерфейсы:	
для присоединения к процессору	ОШ
» » » периферий- ным устройствам	С2, ИРПС
Элементная база	Интегральные схемы
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	400
Габаритные размеры, мм	714×483×222
Масса, кг	45

Производство ЧССР.

11.9. Адаптер дистанционной связи СМ-8502

Для сопряжения УВК СМ-3 и СМ-4 с асинхронными каналами передачи данных, оборудованными асинхронными модемами, устройствами преобразования сигналов (УПС), дисплеем ВТ-340 и телетайпами Т63, предназначен адаптер дистанционной связи (АДС) СМ-8502. Он обеспечивает сопряжение двух каналов передачи данных с УВК для организации обмена информацией между взаимодействующими комплексами СМ ЭВМ по телефонным

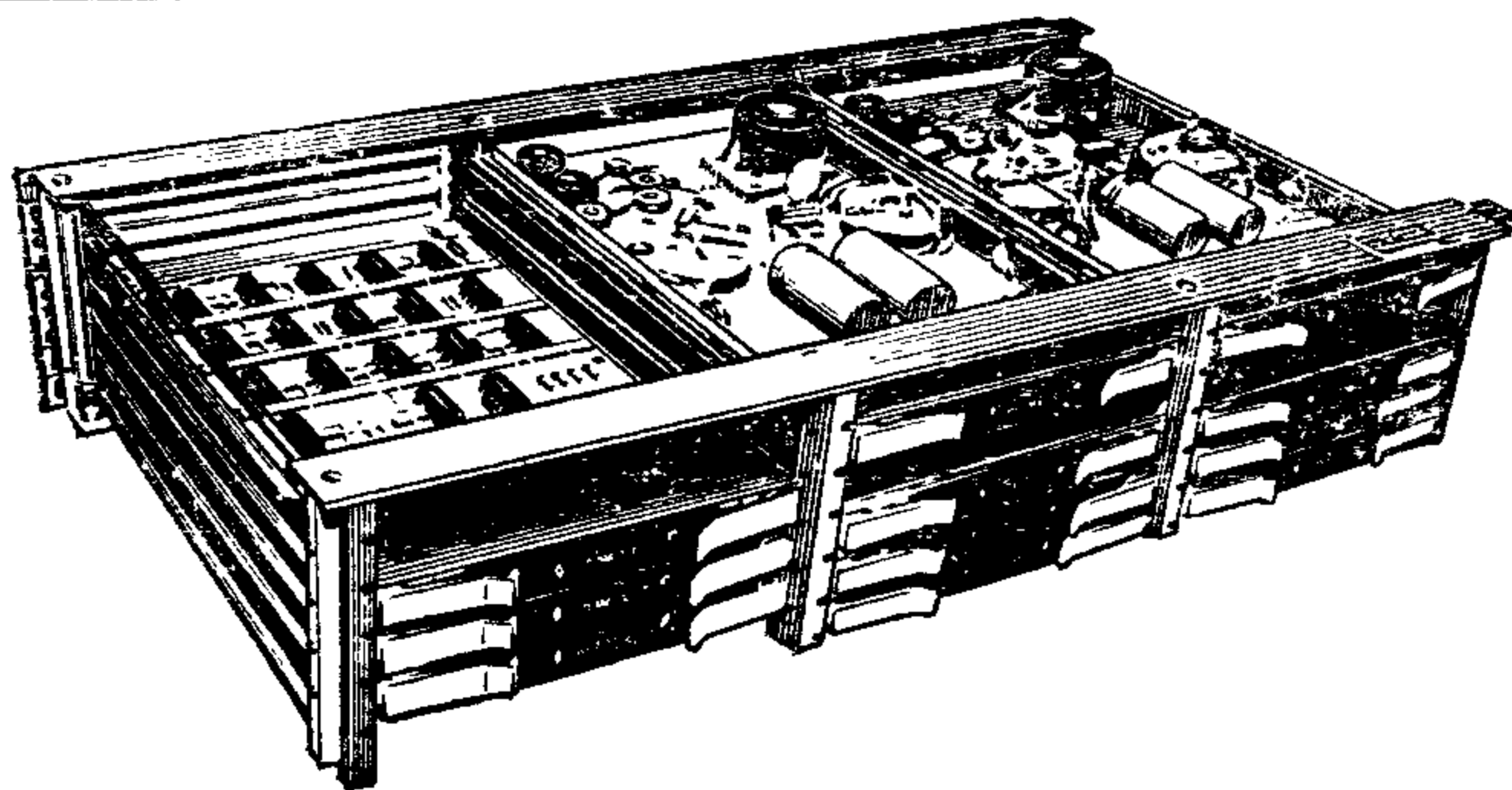
некоммутируемым и коммутируемым производственным, городским и междугородним каналам связи, а также по специальным линиям связи. СМ-8502 используется в территориальных и отраслевых автоматизированных системах управления.

Адаптер дистанционной связи обеспечивает выход на два канала передачи данных. АДС выполнен в трех модификациях: СМ-8502, СМ-8502.01, СМ-8502.02. Адаптер СМ-8502 через интерфейс С2 сопрягает модем и устройство преобразования сигналов низкого уровня с двумя каналами.

Модификация СМ-8502.01 подключает к первому каналу модем или устройство преобразования сигналов низкого уровня через стык С2 и ко второму — дисплей типа ВТ-340 через токовую петлю (20 мА). Модификация СМ-8502.02 подсоединяет к первому каналу устройство аналогично адаптерам СМ-8502 и СМ-8502.01, а ко второму каналу — телетайп Т63 однополярными токовыми посылками силой 40 мА. Формат данных, передаваемых и принимаемых адаптером, — переменный. Скорость передачи данных, число информационных и стоповых разрядов, способ контроля по паритету, а также отсутствие контроля задаются переключками в блоках элементов в соответствии с требованиями заказчика.

Конструктивно адаптеры выполнены в виде блока кассетного и устанавливаются вместе с источниками питания в автономном комплектном блоке, встраиваемом в стойку.

Технические характеристики СМ-8502



Скорость передачи данных, бит/с:

СМ-8502 До 9600

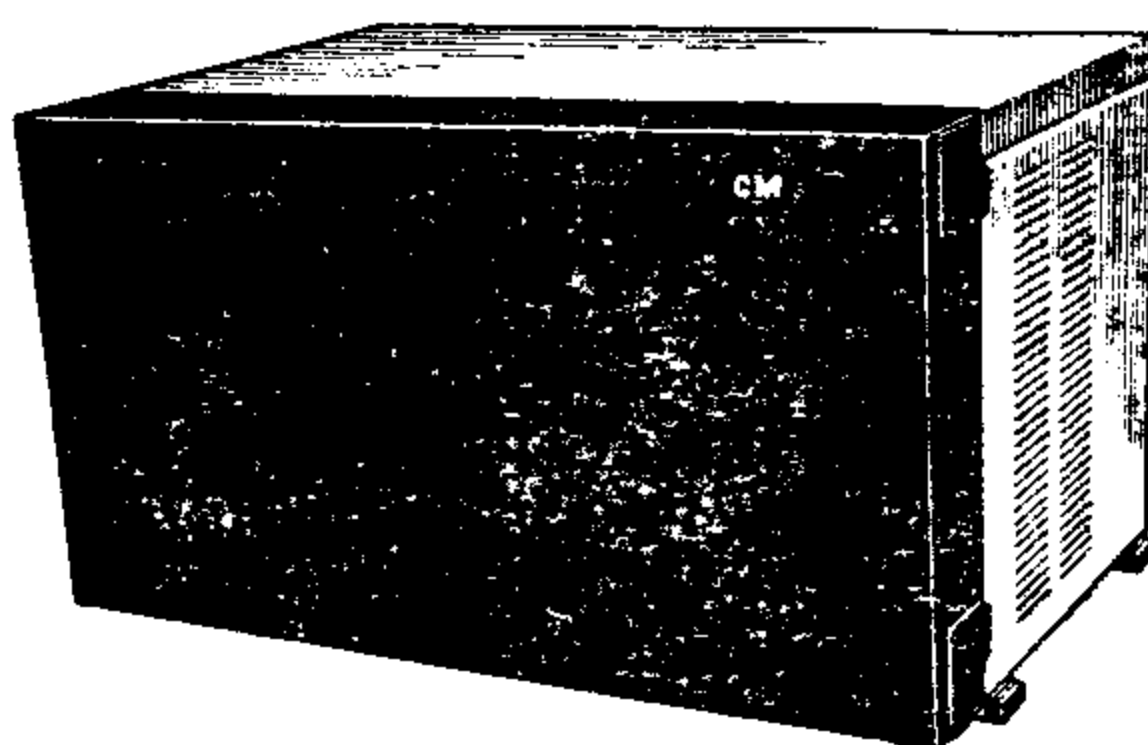
СМ 8502.01:	
первый канал	До 9600
второй »	От 50 до 1200
СМ-8502.02:	
первый канал	До 9600
второй канал	50
Число каналов	2
Вид линии связи	Телефонные, теле- графные каналы, фн- зические линии
Метод работы	Асинхронный, стартстопный
Режим передачи данных	Полудуплексный, дуплексный
Формат передаваемого символа	Переменный
Разрядность передаваемого кода, бит	5; 7; 8
Число разрядов передаваемого символа, бит:	
контрольных	1 (может отсут- ствовать)
стоповых	1; 2
стартовых	1
Контроль данных	По паритету, формату
Питание от источника питания:	
напряжение, В	+5; 60
частота, кГц	20
Габаритные размеры, мм	446×250×100
Масса, кг	5

Цена 1090 руб. Производство СССР.

11.10. Адаптер СМ-8505

Для присоединения к процессорам СМ-1, СМ-2 устройств системы передачи данных (синхронных модемов) предназначен адаптер (АДС2) СМ-8505. Он обеспечивает прием информации в последовательной форме от модема, синхронизацию по знакам, выдачу информации в параллельной форме в процессор, а также прием знака от процессора и выдачу знака последовательно в модем. Адаптер выполнен в виде встраиваемого блока.

Технические характеристики СМ-8505



Число каналов	4
Скорость передачи данных, бит/с	До 20 000
Метод работы	Синхронный
Режим передачи данных	Полудуплексный
Способ передачи	Последовательный
Разрядность передаваемого кода, бит	8
Используемые интерфейсы:	
для присоединения к процессору	2К
» » » модему	С2
Число подключаемых модемов	4
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	110
Габаритные размеры, мм	490×335×279,9
Масса, кг	16

Национальный шифр изделия А-721-7.
Производство СССР.

11.11. Синхронный адаптер СМ-8506

Для присоединения к процессорам СМ-3П и СМ-4П устройств системы передачи данных (синхронных модемов) предназначен синхронный адаптер СМ-8506. Он обеспечивает прием информации в последовательной форме от модема, синхронизацию по знакам, выдачу информации в параллельной форме в процессор, а также прием знака от процессора и выдачу его в последовательной форме в модем.

Конструктивно адаптер СМ-8506 выполнен в виде блока элементов, который размещается в системном интерфейсном блоке.

Технические характеристики СМ-8506

Число каналов	1
Скорость передачи данных, бод	9600
Метод работы	Синхронный
Режим передачи данных	Симплексный, полудуплексный, дуплексный
Разрядность передаваемого кода, бит	8
Используемые интерфейсы:	
для присоединения к процессору	ОШ
» » модему	С2
Число подключаемых модемов	1
Питание от вторичных источников:	
напряжение, В	—12; +5; +12
потребляемый ток, А, соответственно	0,6; 4,0; 0,6
Габаритные размеры, мм	425×240×14
Масса, кг	1

Производство ЧССР.

11.12. Аппаратура передачи данных АПД-МА

Для обмена алфавитно-цифровой информацией в автоматизированных системах управления по каналам тональной частоты, телеграфным каналам и физическим линиям предназначена аппаратура передачи данных АПД-МА.

Аппаратура выполняется в трех вариантах: АПД-МА-ТФ, АПД-МА-ТГ, АПД-МА-ФЛ. Обеспечивается работа: АПД-МА-ТФ по двух- или четырехпроводному некоммутируемому или по двухпроводному коммутируемому каналу тональной частоты; АПД-МА-ТГ — по некоммутируемому телеграфному каналу с четырех- или трехпроводным (один провод заземлен) окончанием; АПД-МА-ФЛ — по двухпроводным физическим линиям. Исполнение АПД-МА — приборное. Подключение оконечного оборудования к АПД-МА — радиальное.

Технические характеристики АПД-МА

Разрядность передаваемых от оконечного оборудования символов, бит	8
Исправляющая способность приемных устройств, %, не менее	46,5

Режим передачи данных:	
АПД-МА-ТФ, АПД-МА-ТГ	Симплексный, полудуплексный
АПД-МА-ФЛ	Полудуплексный
Скорость передачи данных, бит/с:	
АПД-МА-ТФ	600, 1200
АПД-МА-ТГ	50, 75, 100, 200
АПД-МА-ФЛ	600, 1200, 2400, 4800, 9600
Рабочее состояние:	
АПД-МА-ТФ	Телефон, данные
АПД-МА-ТГ, АПД-МА-ФЛ	Данные
Вероятность приема знака с необнаруженной ошибкой при частоте ошибок в канале не более 10^{-3} , не менее	
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	150
Габаритные размеры, мм	490×210×380
Масса, кг	20

Аппаратура передачи данных эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

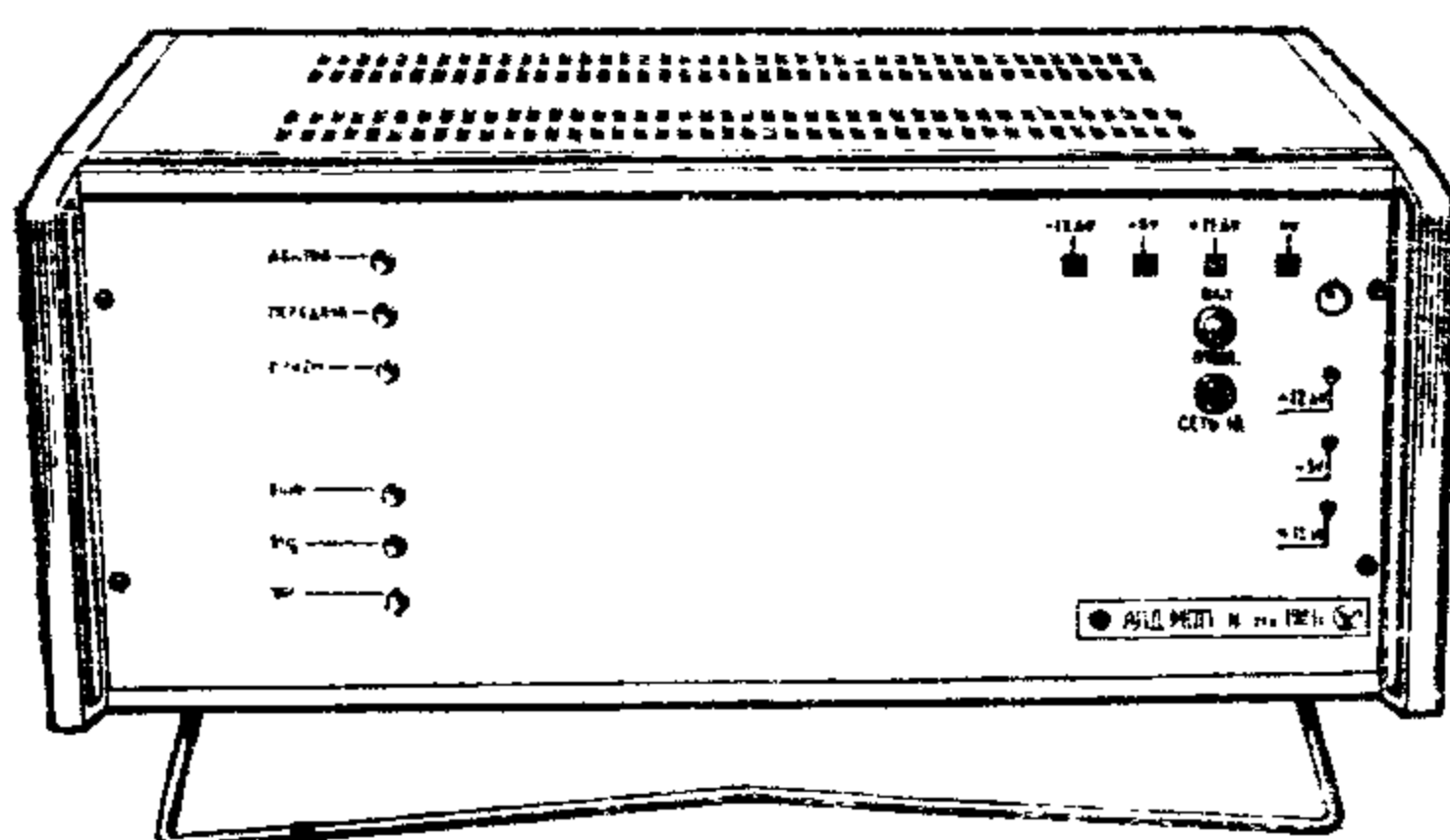
Цена от 1,7 до 2,5 тыс. руб. Производство СССР.

11.13. Аппаратура передачи данных АПД-МПП

Для обеспечения полудуплексного обмена алфавитно-цифровой информацией между оконечным оборудованием данных и управляющим вычислительным комплексом СМ ЭВМ в АСУ ТП, АСУП предназначена аппаратура передачи данных АПД-МПП. Она работает по ведомственным выделенным физическим цепям, коммутируемым внутри-производственным телефонным линиям связи, не выходящим на сети ЕАСС.

Исполнение АПД-МПП — приборное на базе унифицированных типовых конструкций УТК. Сопряжение АПД-МПП с оконечным оборудованием по стыку С2 осуществляется логическими или двухполярными сигналами. При соединении устройств способом «точка—точка» и «многоточка» АПД-МПП и оконечное оборудование связываются кабелем ТГ-0,5.

Технические характеристики АПД-МПП



Разрядность передаваемых от оконечного оборудования символов, бит	9
Входной уровень приема, В	0,02
Выходные уровни передачи сигнала в линию связи, В (амплитудное значение)	$\pm 0,5$; ± 1
Режим обмена данными	«Чистая лента», кодонезависимая передача
Длина кабеля (ТГ-0,5) между АПД-МПП и оконечным оборудованием, м	10; 50
Скорость передачи данных, бит/с	1200, 2400, 4800, 9600
Дальность передачи при скорости, км:	
1200 бит/с	14
2400 бит/с	10
4800 бит/с	7
9600 бит/с	4
Вероятность необнаружения ошибки при приеме знака информации при вероятности искажения элемента знака в канале связи 10^{-3}	10^{-6}
Питание от промышленной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт	80
Габаритные размеры, мм	480×210×400
Масса, кг, не более	13
Средний срок службы, лет	10
Вероятность безотказной работы за 2000 ч	0,85

Аппаратура передачи данных эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

Цена 1,4 тыс. руб. Производство СССР.

11.14. Устройство преобразования сигналов УПС 50/200

Для последовательной передачи данных асинхронным или синхронным способом с низкими скоростями по некоммутируемым телеграфным сетям с четырех- или трехпроводным окончанием предназначено устройство преобразования сигналов УПС 50/200. Оно является необходимой частью системы телеобработки данных, работающей в телеграфной сети, и может быть использовано в различных системах АСУ ТП, АСУП, ИАСУ и т. п., построенных на базе средств СМ ЭВМ и ЕС ЭВМ. УПС 50/200 может обеспечивать передачу данных по коммутируемым телеграфным каналам, если функции установления соединения и разъединения возможны на ЭВМ.

Работа УПС 50/200 по физическим линиям неэффективна из-за низких скоростей передачи данных. Однако возможна работа УПС по выделенным физическим линиям, не входящим в многопарные кабели, со скоростью приема и передачи информации до 1200 бит/с в асинхронном режиме.

Устройство выполнено в виде конструктивно законченного изделия. Предусмотрена возможность автономного использования субблока. Изменение режимов (синхронного на асинхронный, дуплексного на полудуплексный) и скоростей работы производится с помощью переключателей, устанавливаемых на плате субблока. Сигналы на выходе устройства представляют собой двухполюсные послылки постоянного тока. Устройство УПС 50/200 должно сопрягаться с оконечным или промежуточным оборудованием данных по цепям стыка С2.

Технические характеристики УПС 50/200

Режим обмена	Дуплексный, полудуплексный
Способ передачи	Синхронный, асинхронный
Скорость передачи данных, бит/с:	
при синхронном способе	50, 75, 100, 200
» асинхронном »	До 200
Выходное сопротивление передатчика устройства постоянному току, Ом	500
Входное сопротивление приемника устройства постоянному току, Ом	1000 ± 100

Ток выхода при коротком замыкании и встречном включении, мА, не более	100
Степень синхронного искажения в режиме «на себя» (аппаратные искажения), %, не более	1
Номинальное напряжение на выходе устройства при активном сопротивлении нагрузки 1000 Ом в пределах, В:	
при работе по несимметричной схеме	От 17 до 25
» » » симметричной »	От 15 до 25
Электропитание от однофазной цепи переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\quad \quad \quad -15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Габаритные размеры, мм	$323 \times 373 \times 115$
Масса, кг	6
Срок службы, лет	10

Устройство преобразования сигналов эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

Цена 650 руб. Производство СССР.

11.15. Расширитель интерфейса СМ-4101

Для построения сложных комплексов с числом периферийных устройств, превышающим возможность основного интерфейса по нагрузке и (или) длине, предназначен расширитель интерфейса (РИФ-СМ) СМ-4101. Он обеспечивает расширение функциональных возможностей комплексов СМ ЭВМ за счет расширения функций интерфейсов ввода—вывода при незначительном снижении производительности. СМ-4101 позволяет удлинить магистраль комплекса на длину основного отрезка 15 м и управлять дополнительно 19 стандартными нагрузками. Стандартная единица нагрузки — СЕН. Дальнейшее наращивание возможностей интерфейса может быть обеспечено за счет последовательного или параллельного подключения расширителей. Управление работой СМ-4101 в составе комплексов не требует специального программного обеспечения.

Расширитель интерфейса СМ-4101 состоит из двух вставных блоков элементов БЭ9402 и блока кассетного. Представляет собой блок кассетный СМ ЭВМ, который является конструктивно независимой единицей, рассчи-

танной на установку в автономные комплектные и монтажные блоки комплексов СМ-3 и СМ-4, и имеет четыре ряда разъемов. Исполнение обыкновенное по ГОСТ 21552—76.

Технические характеристики СМ-4101

Тип интерфейса подключения:	
со стороны входа	ОШ СМ ЭВМ
на выходе (дополнительный отрезок ОШ)	ОШ СМ ЭВМ
Способ подключения	Последовательный, параллельный, последовательно-параллельный
Допустимая нагрузка:	
на выходе, СЕН	19
» входе и выходе, СЕН	1/1
Геометрическая длина магистрали интерфейса после расширителя, м	15
Дополнительная задержка цикла передачи при обращении к устройству, установленному после расширителя, мкс:	
при выполнении операции чтения	0,35
» » » записи	0,25
Напряжение питания от источника постоянного тока, В	5 ± 0,25
Потребляемая мощность, Вт, не более	9,0
Габаритные размеры, мм	267×456×68
Масса устройства, кг, не более	3,0

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—50
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107
Вибрация:	
частота, Гц	До 25
амплитуда, мм	0,1

Цена 530 руб. Производство СССР.

11.16. Переключатель шины СМ-4501

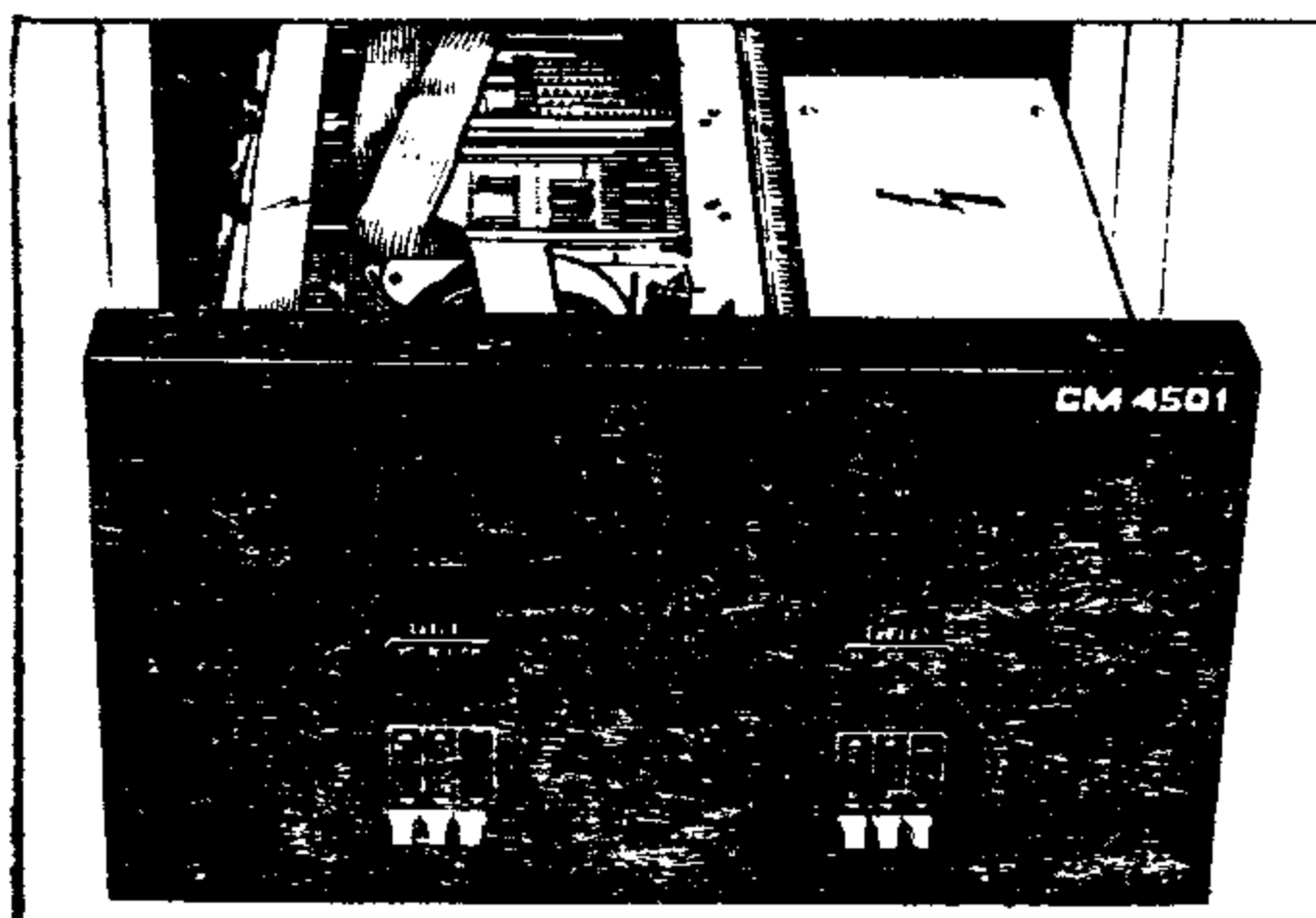
Для построения разнообразных по составу и производительности многопроцессорных комплексов СМ ЭВМ, имеющих интерфейс ОШ, предназначен переключатель шины (ПШ) СМ-4501. Он соединяет дополнительную шину с периферийным оборудованием, разделяемым между двумя процессорами, и способствует увеличению надеж-

ности комплексов за счет введения в систему процессора, находящегося в «горячем» резерве, вместо выбывшего из строя. ПШ позволяет переключать одно или несколько периферийных устройств от ОШ одного процессора к ОШ другого. Когда СМ-4501 подключает дополнительную шину к ОШ какого-либо процессора, все расположенные на ней устройства работают так, как будто бы они постоянно подключены к ОШ. При отключении дополнительной шины эти устройства становятся доступными для подключения к ОШ любого процессора.

В состав устройства входят 22 вставных блока элементов ВЭ7 и каркасный блок автономный. Конструктивно переключатель шины выполняется в виде автономного комплексного блока, встраиваемого в стойку. Имеется панель оператора.

Устройство СМ-4501 работает таким образом, что при подключении дополнительной шины все сигналы, проходящие с ОШ на дополнительную шину и обратно, регенерируются. При этом устраняются возможные искажения сигналов.

Технические характеристики СМ-4501



Тип интерфейса	Трехсторонний интерфейс ОШ ОСТ 25795—78
Код адреса регистра команд и состоя- ния	777420 ₈
Адрес вектора прерывания	540, 544
Задержка цикла передачи сигналов, мс, не более	500
Время подключения ПШ, находяще- гося в нейтральном положении, к ОШ по запросу процессора, мкс, не более . . .	1

Внутренний таймер	Есть
Время срабатывания внутреннего таймера, мс	10
Режим управления	Программный, ручной, местный, ручной дистанционный
Нагрузочная способность каждой секции ПШ, СЕН:	
на входе	2
» выходе	18
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А, не более	500
Габаритные размеры, мм	$483 \times 787 \times 266$
Масса, кг, не более	40
Наработка на отказ, ч	6000

Условия эксплуатации

Температура воздуха, °С	5—50
Относительная влажность при 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	64—107
Вибрация:	
частота, Гц	До 25
амплитуда, мм	0,1

Цена 3,6 тыс. Производство СССР.

11.17. Устройство согласования сопряжения ОШ/2К СМ-4502

Для организации работы УВК СМ-3 и СМ-4 сопряжений ранга ОШ совместно с внешними устройствами и машинами сопряжений ранга 2К предназначено устройство согласования сопряжения (УСС) ОШ/2К СМ-4502. Оно выполняет функции одного программного и двух селекторных каналов прямого доступа в память. Программный канал может обслуживать до 16 внешних устройств с интерфейсом 2К [ВУ2К0—ВУ2К15, половину из которых с четными номерами (ВУ2К0—ВУ2К14) при необходимости можно программно подключать к любому из каналов прямого доступа].

В устройстве СМ-4502 предусмотрено:

обращение программ к внешним устройствам ранга 2К как к независимым, подключенным непосредственно к ОШ;

выполнение процессором операций с данными регистров внешних устройств без предварительной пересылки в ОЗУ или собственные регистры;

конструктивное изменение диапазона адресов с учетом набора управляющих сигналов, выдаваемых в устройства;

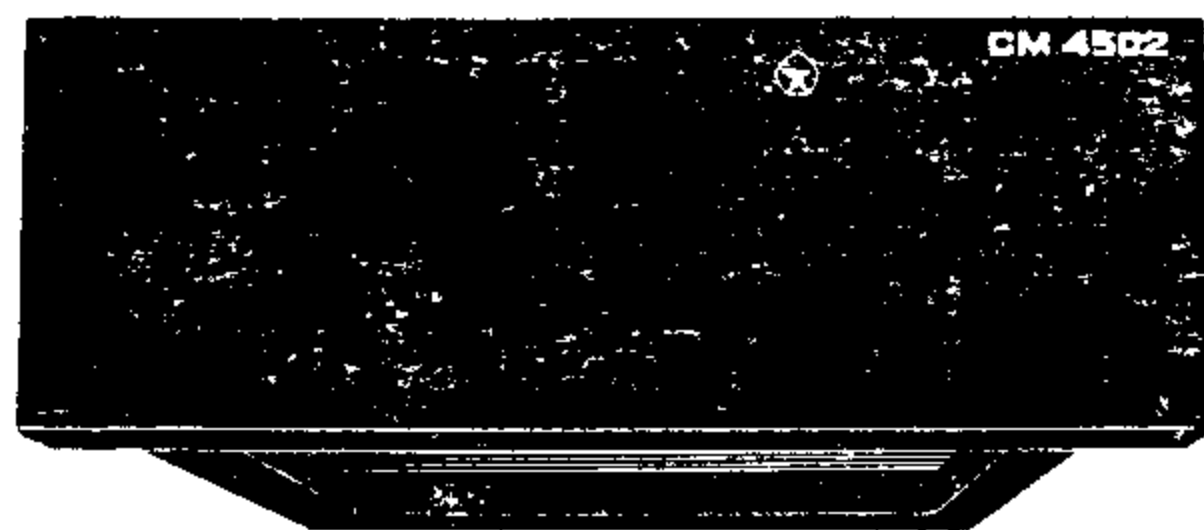
формирование сигнала по готовности, сбоем устройств и концу операции;

работа в режимах: прямого доступа, прерываний, контрольной проверки при одновременной работе каналов.

Устройство состоит из блока управления (БУ), реализующего алгоритмы согласования интерфейсов ОШ и 2К, и блока интерфейсного (БИ), предназначенного для установки интерфейсных блоков элементов и модулей 2К, приема и трансляции в БУ сигналов интерфейса 2К. Конструктивно устройство выполнено в виде двух автономных комплектных блоков (управления и интерфейсного), встраиваемых в стандартную стойку СМ-3 и СМ-4 и соединяющихся между собой двумя кабелями. Диапазон занимаемых адресов устанавливается монтажными перемычками от 164000_8 до 164777_8 включительно.

УСС ОШ/2К разработано с учетом возможности увеличения числа подключаемых к УВК СМ-3 и СМ-4 внешних устройств ранга 2К с 16 до 128, что осуществляется с помощью расширителей согласования сопряжения РСС ОШ/2К. Расширитель может обслуживать до 16 внешних устройств ранга 2К.

Технические характеристики СМ-4502



Число подключаемых к СМ-4502 внешних устройств ранга 2К, шт.	16—128
Число подключаемых расширителей РСС ОШ/2К, шт.	8

Нагрузочная способность на ОШ, СЕН, не более	2
Число программных каналов, шт	1
Число устройств ранга 2К, подключаемых к программному каналу, шт.	До 16
Режим работы прерывания	Режим индивидуальных векторов, режим общего вектора
Число каналов прямого доступа, шт.	2
Число устройств ранга 2К, программно подключаемых к каждому из каналов прямого доступа, шт.	До 8
Режим работы каналов прямого доступа	Монопольный, мультиплексный
Максимальное собственное быстродействие каналов прямого доступа, 16-разрядных кслов/с	700
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт, не более	800
Габаритные размеры, мм:	
блока управления	482,6×176×772
» интерфейсного	482,6×265,9×772
Масса, кг	50

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—50
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107
Вибрация:	
частота, Гц	До 25
амплитуда, мм	0,1

Национальный шифр А-711-17.

Цена 2,75 тыс. руб. Производство СССР.

11.18. Адаптер межпроцессорной связи СМ-4503

Для связи двух вычислительных комплексов СМ ЭВМ магистральной структуры предназначен адаптер межпроцессорной связи (АМС-СМ) СМ-4503. Он может использоваться для построения многомашинных комплексов на базе процессоров СМ-3П, СМ-4П. АМС-СМ позволяет каж-

дому из связываемых процессоров обращаться к памяти или периферийному устройству другого комплекса так, как будто каждое из них принадлежит к одному комплексу. Обращение из одного комплекса к устройству другого комплекса выполняется обычными процессорными командами с использованием специально отведенной для этого зоны адресов, так называемого окна.

Адаптер работает в режимах прямого доступа; прерывания; обращения к регистрам устройства.

Конструктивно адаптер межпроцессорной связи выполнен в виде автономного комплектного блока, встраиваемого в стойку.

Технические характеристики СМ-4503

Размер зоны адресов (окна), кслов	От 512 до 32
Задержка, вносимая адаптером в каждый цикл передачи, мкс, не более	0,4
Интерфейс подключения устройства	ОШ СМ ЭВМ
Потребляемая мощность, В·А, не более	25,0
Масса, кг, не более	4

Производство СССР.

11.19. Устройство сопряжения вычислительных машин А-711-18

Для организации многомашинных иерархических комплексов на базе ЭВМ М4030, М4030-1 в качестве управляющей машины и одного из комплексов типа СМ-4 или СМ-3 в качестве управляемой используется устройство сопряжения вычислительных машин (УСВМ) А-711-18.

В его функции входят:

подключение к мультиплексному или селекторному каналу управляющей машины;

аппаратная обработка алгоритма связи с центральной машиной согласно требованиям интерфейса ЕС ЭВМ;

передача данных в монопольном, мультибайтном (порциями по 8 байт) или мультиплексном режимах при подключении к мультиплексному каналу центральной машины;

начало и прекращение обмена информацией между машинами по инициативе любой из них;

связь с управляемой машиной в режимах программного управления (по опросу готовности устройства), программного прерывания или прямого (внепроцессорного) доступа к памяти;

побайтный обмен информацией в режиме программного прерывания периферийной машины и пословный (по два байта) — в режиме прямого доступа;

обмен данными с памятью управляемой машины в режиме прямого доступа только по командам программы управляющей машины;

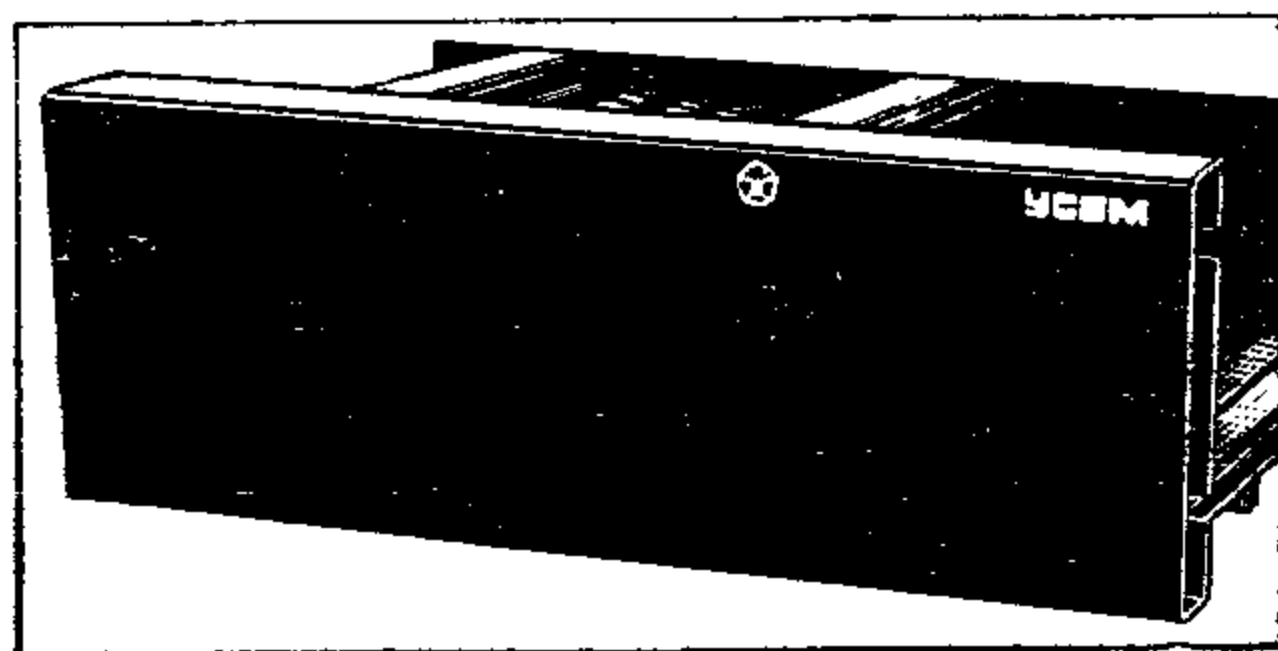
связь СМ-3, СМ-4 с электронными вычислительными машинами ряда ЕС ЭВМ;

контроль взаимодействия устройства с управляющей машиной с помощью пульта управления в автономном режиме.

Взаимодействие устройства с периферийной машиной организуется с помощью четырех регистров: данных, команд и состояния, адреса, длины массива.

Конструктивно устройство выполнено в виде тумбы УТК и автономного комплектного блока, устанавливаемого в типовую стойку СМ-3, СМ-4. В АКБ размещается интерфейсный блок.

Технические характеристики А-711-18



Скорость передачи данных, тыс. байт/с:	
в режиме программного прерывания	40
» » прямого доступа к памяти	800
Максимальная удаленность сопрягаемых ЭВМ, м, не более	10
Число управляющих регистров	4
Возможность использования всех 18 разрядов адреса ОШ	Имеется
Наличие в ЭВМ СМ-3, М4030 переключателя режимов	Имеется
Контроль передаваемой информации . .	По паритету
Указатель	Остановка, сброса, задержки ответа
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$380 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	500
Габаритные размеры тумбы, мм	600×650×800

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—50
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107
Вибрация:	
частота, Гц	До 25
амплитуда, мм	0,1

Цена 3,7 тыс. руб. Производство СССР.

11.20. Согласователь 2К/2А (2В) А-711-1/7

Для подключения к селекторному каналу ЕС ЭВМ вычислительных комплексов СМ ЭВМ, имеющих выход на центральную сторону сопряжения 2К, в качестве инициативных устройств ввода—вывода предназначен согласователь 2К/2А (2В) А-711-1/7.

В его функции входят: установление связи с селекторным каналом ЕС ЭВМ, передача в этот канал адреса и байтов состояния, передача в селекторный канал и прием из него данных, завершение связи с каналом, прием из концентратора байтов состояния и управляющих сигналов, прием и выдача данных в концентратор, согласование уровней сигналов канала и концентратора.

Согласователь подключается к концентратору двумя блоками интерфейсными БИФ-11. Один из них, управляющий БИФ-У, всегда подключается к программному каналу, второй, информационный БИФ-И, может подключаться как к программному каналу, так и к каналу прямого доступа в память. Через БИФ-И осуществляется передача данных. Обмен всеми сигналами, необходимыми при установлении или разрыве связи, производится через БИФ-У.

Согласователь размещается в базовом вставном каркасе. На лицевой стороне согласователя установлена панель, на которой расположены тумблеры «Адрес», «Интерфейс ЕС ЭВМ», «Режим», «Таймер», переключатель «Приоритет», клавиша «Готов» и клемма. Два блока БИФ-11 подключаются к розеткам согласователя жгутами длиной от 1,5 до 50 м. Согласователь устанавливается в шкаф, в котором получает питание от вторичных источников. Логические блоки согласователя реализованы на интегральных микросхемах. Блоки передатчиков, приемников и блок элементов задержки выполнены на дискретных элементах.

Технические характеристики А-711-1/7

Уровни входных-выходных сигналов микросхем и блока элементов задержки, В:

0-сигнала	От 0 до 0,4
1-сигнала	» 2,4 » 4,5

Уровни входных сигналов блоков передатчиков, В:

0-сигнала	От 0 до 0,4
1-сигнала	» 2,4 » 4,5

Уровни выходных сигналов блоков передатчиков, В:

0-сигнала	От 0 до 0,0025
1-сигнала	» 3,0 » 4,4

Уровни входных сигналов блоков приемников, В:

0-сигнала	От 0 до 0,8
1-сигнала	» 2,0 » 4,5

Уровни выходных сигналов блоков приемников, В:

0-сигнала	От 0 до 0,4
1-сигнала	» 2,4 » 4,5

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	30—80
Атмосферное давление, кПа	84—107
Допустимая вибрация:	
частота, Гц	До 25
амплитуда, мм, не более	0,1

Конструктивная единица, в которой размещается согласователь, обеспечивает перепад температур по отношению к температуре помещения не более чем на 15 °С.

Производство СССР.

11.21. Мультиплексор передачи данных СМ-8513

Для организации одновременного синхронного или асинхронного обмена информацией между управляющим вычислительным комплексом типа СМ-4 и абонентскими пунктами, соединенными каналами связи с МПД, используется мультиплексор передачи данных МПД-ПСА СМ-8513. Его можно применять для построения АСУ ТП, ИСС, СТО и т. д. МПД-ПСА является связующим звеном создания коммуникационной сети. Используя его совместно с мини-ЭВМ типа СМ-4 и с программным обеспечением ПП СТО/РВ, получают коммуникационные сети для

различных АСУ и сетей ЭВМ. Передача данных осуществляется по стандартным коммутируемым и некоммутируемым каналам связи с ручным установлением соединения и по физическим линиям связи.

МПД-ПСА представляет собой специализированный контроллер, имеющий свою систему команд и состоящий из арифметико-логического, оперативного запоминающего, постоянного запоминающего устройства и адаптеров связи с модемами. Конструкция МПД — встраиваемый вариант АКБ. Устанавливается в типовую стойку СМ ЭВМ. МПД разработан в пяти исполнениях, отличающихся числом каналов передачи данных (16 синхронных каналов связи или 16 асинхронных, или 8 синхронных и 8 асинхронных, или 12 синхронных и 4 асинхронных, или 4 синхронных и 12 асинхронных каналов). Карты каналов взаимозаменяемы и допускают перекомпоновку мультиплексора по четырем каналам.

МПД-ПСА функционирует под управлением программы, находящейся в памяти мини-ЭВМ типа СМ-4. Связь МПД с ЭВМ осуществляется через регистры, адресуемые непосредственно со стороны ЭВМ. При работе ЭВМ выполняет загрузку регистров МПД-ПСА с указанием протокола обмена, формата символов, режима работы (дуплексного или полудуплексного), способа передачи (синхронного или асинхронного), способа контроля достоверности, скорости передачи и т. д. Работа с ЭВМ происходит по каналу прямого доступа.

Сопряжение МПД с ЭВМ — по интерфейсу ОШ, а с аппаратурой передачи данных и абонентскими пунктами — по стыку С2.

Технические характеристики СМ-8513

Разрядность кодов, бит	5; 6; 7; 8
Число обслуживаемых каналов . .	16
Режим обмена	Дуплексный, полудуплексный
Протоколы обмена	Бит-ориентированные, байт-ориентированные
Способ передачи данных	Синхронный, асинхронный
Скорость передачи данных при синхронном способе, бит/с	До 9600

Скорость передачи данных при асинхронном способе, бит/с	75, 100, 200, 600, 1200, 3600, 4800, 7200, 9600
Способ повышения достоверности	Циклическое кодирование
Контроль по паритету	Четный, нечетный, отсутствует
Питание от сети однофазного переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ -15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А . . .	300
Масса, кг	60

Эксплуатируется в помещениях с искусственно регулируемыми условиями, т. е. в закрытых, вентилируемых, отапливаемых или охлажденных производственных и других помещениях.

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С . . .	5—40
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30 °С, %	До 95

Цена 19 тыс. руб. Производство СССР.

11.22. Мультиплексор передачи данных СМ-8514

Для обеспечения информационного обмена между удаленными терминалами и УВК СМ-3, СМ-4 предназначен мультиплексор передачи данных (МПД) СМ-8514. Он обеспечивает последовательную передачу данных асинхронным способом по физическим цепям или по выделенным неуплотненным линиям связи. Мультиплексор используется в системах телеобработки данных, построенных на базе УВК СМ-3, СМ-4.

Мультиплексор передачи данных выпускается в двух исполнениях: СМ-8514 и СМ-8514.01, которые отличаются числом каналов связи, подключаемых к различным стыкам. В МПД СМ-8514 на стык ИРПС выходят 12 каналов связи,

на стык С1-ФЛ-НУ — четыре. В мультиплексоре СМ-8514.01 четыре канала подключаются к стыку ИРПС, 12 линий связи — к стыку С1-ФЛ-НУ. По желанию заказчика можно изменить число линий связи с интерфейсами ИРПС, С2, С1-ФЛ-НУ. Мультиплексор СМ-8514 может обслуживать все 16 каналов при различных сочетаниях со стыками ИРПС, С2 или 12 линий связи со стыками ИРПС, С2, а остальные четыре — со стыком С1-ФЛ-НУ. В МПД СМ-8514.01 возможно подключение всех 16 каналов связи к стыку С1-ФЛ-НУ или четырех линий в различных сочетаниях — к ИРПС, С2 и 12 линий — к С1-ФЛ-НУ. Для каждой линии связи индивидуально программируются способ информационного обмена (дуплексный, полудуплексный, режим «Автоэхо»), скорость передачи—приема данных, формат символа (4, 6, 7, 8 бит), возможность контроля данных по паритету, состояние цепей стыка С2: «Запрос передачи» и «Оконечное оборудование данных готово».

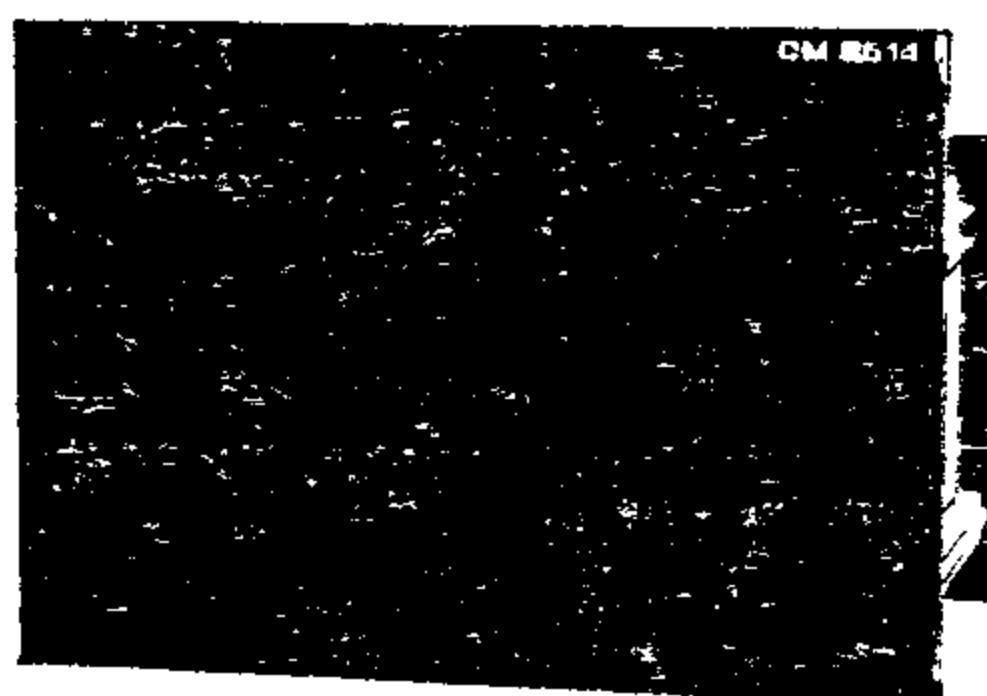
Оконечное оборудование, подключаемое к периферийной стороне каналов связи, представляет собой видеотерминалы типа ВТ 2000-15 и другие программно-совместимые с ними.

Мультиплексор передачи данных выполнен в виде автономного комплектного блока с распределительной панелью, в котором установлены блоки управления, сопряжения, вентиляторов, питания, а также панель контроля и фильтры. Распределительная панель рассчитана на подключение к МПД 16 каналов связи. Включение питания может осуществляться тумблером на блок питания или дистанционно, от ЭВМ.

При управлении питанием от ЭВМ тумблер на блоке питания должен постоянно находиться во включенном состоянии.

Мультиплексор содержит два функциональных программно-управляемых узла: узлы управления данными (ДСИ) и управления модемами (МСИ). В рамках интерфейса ОШ ДСИ и МСИ являются самостоятельными устройствами с отдельной адресацией. Связь с УВК осуществляется через интерфейс ОШ. При вводе передача данных между ДСИ и вычислительным комплексом — программная, при выводе — внепроцессорная. В ДСИ для прерываний по вводу и выводу уровень приоритета устанавливается индивидуально и может быть четвертым, пятым, шестым, седьмым.

Технические характеристики СМ-8514



Число обслуживаемых каналов связи	16
Способ передачи данных по каналам связи	Стартстопный
Код, используемый при работе по каналам связи	Произвольный
Разрядность передаваемого кода, бит	5; 6; 7; 8
Емкость буферной памяти при вводе, зн.	64
Число программно-доступных регистров:	
в ДСИ	8
» МСИ	2
Разрядность регистров	16
Способ информационного обмена	Дуплексный, полудуплексный
Нагрузка на линии интерфейса ОШ, СЕН	2
Номинальная скорость передачи данных, бит/с:	
через стык С2 и С1-ФЛ-НУ . . .	50, 75, 100, 150, 200, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600, 19 200
» интерфейс ИРПС	50, 75, 100, 150, 200, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600
Максимальная дальность передачи, км:	
через ИРПС со скоростью 9 600 бит/с	0,5
через С2 до модема	0,015
» С1-ФЛ-НУ со скоростью 100, 200 бит/с (кабель ТГ-0,7)	30
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1

Потребляемая мощность, В·А, не более	300
Габаритные размеры, мм	481×785×353
Масса, кг, не более	40

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—95
Атмосферное давление, кПа	84—107
Содержание пыли в воздухе, мг/м ³ , не более	1,0

Агрессивные примеси, вызывающие коррозию, должны отсутствовать.

Цена 4,7 тыс. руб. Производство СССР.

11.23. Мультиплексор передачи данных СМ-8521

Для организации асинхронного обмена информацией по каналам связи между вычислительным комплексом СМ ЭВМ с интерфейсом ранга ОШ и терминалами с интерфейсом ранга ИРПС или С2 предназначен мультиплексор передачи данных (МПД) СМ-8521. Он обеспечивает связь с восемью асинхронными последовательными линиями в режимах разделения времени, обработки, протоколов и реального времени.

Стык С2 в МПД СМ-8521 используется для подключения УПС с выходом на С1ТГ, С1ФП и т. д. для передачи данных на дальние расстояния практически без ограничения.

ИРПС МПД СМ-8521 служит для локального присоединения терминалов на расстояние от ЭВМ не более 1500 м. Скорость обмена зависит от длины связи, но не превосходит 9600 бит/с. Режим работы по каждому из каналов связи — дуплексный с активной передающей и пассивной приемной сторонами.

МПД СМ-8521 не имеет средств прямого доступа в память, и организация обмена осуществляется на базе посимвольного прерывания.

Устройство содержит для каждой линии связи двухбайтные буферы приема и передачи, а также преобразователи кода. Кроме того, МПД имеет ряд адресуемых реги-

стров, через которые осуществляется управление приемом и передачей информации, например программный выбор длины символов и стоповых битов, генерация отдельно для каждой линии синхронизирующих сигналов, позволяющих задавать для каждой линии скорость передачи. МПД СМ-8521 имеет следующие адресуемые регистры: состояния и управления, параметров канала (только записывается), управления передачей, передаваемых данных, регистр-буфер приемника (только читается).

Прием информации в мультиплексоре осуществляется с помощью буфера, организованного по принципу «первый вошел — первый вышел» и имеющего длину 64 четырнадцатиразрядных слова. Каждый принятый символ вместе с трехбитным полем статусной информации загружается в вершину буфера. Дно буфера — регистр приема СМ-8521. Один из битов этого регистра указывает на наличие информации в буфере. Поле статуса регистра приема включает в себя биты ошибки паритета, ошибки кадра, переполнения.

Передача информации в мультиплексоре осуществляется с помощью входящей в устройство схемы сканера, который постоянно следит за состоянием передающих буферов активных линий. Как только сканер обнаруживает пустой буфер, он загружает номер соответствующей линии в регистр состояния и управления и устанавливает в нем бит готовности, вызывающий прерывание процессора. Линии связи обслуживаются сканером в приоритетном порядке. Наивысший приоритет имеет седьмая линия.

Нормальное состояние передающей линии в промежутках между пересылкой кадров есть состояние непрерывной токовой посылки (активное состояние). В МПД СМ-8521 предусмотрены средства, позволяющие программно переводить линию в пассивное состояние (разрыв линии), когда в течение продолжительного времени нет необходимости производить передачу. Линия в этом случае обесточивается. Управление состоянием линии производится с помощью восьмибитного регистра отключения линий. Каждый бит регистра соответствует своей линии связи.

В целях повышения надежности и легкости обслуживания в мультиплексоре предусмотрен специальный режим профилактики, запускаемый программно и не требующий каких-либо внешних коммутаций. Переход в этот

режим вызывает подключение выходов передатчиков ко входам соответствующих приемников. Вступающая затем в действие диагностическая программа позволяет проверить функционирование около 90 % логических цепей. Полная проверка осуществляется с использованием специальных тестовых внешних цепей.

Конструктивно МПД СМ-8521 реализован на четырех платах Е2, размещаемых в монтажном четырехместном блоке. Монтажный блок устанавливается в АКБ и подключается к интерфейсу ОШ. АКБ соединяется с распределительной панелью, которая крепится к стойке. Через эту панель к МПД подключаются терминалы.

Технические характеристики СМ-8521

Число подключаемых линий связи	8
Разрядность символов, бит	5, 6, 7, 8
Режим обмена	Дуплексный
Способ передачи данных	Асинхронный
Скорость передачи данных, бит/с	50, 75, 100, 150, 200, 300, 600, 1 200, 2 400, 4 800, 9 600
Контроль	По паритету
Сопряжение МПД:	
с ЭВМ	ОШ
» терминалом	ИРПС, С2
Максимальное удаление терминалов от МПД, м:	
при подключении через ИРПС	1 500
» » » С2	Без ограничения
Напряжение питания от источников постоянного тока, В	+5 ± 0,25; +12 ± 0,6; -12 ± 0,6
Потребляемая мощность от источника, Вт:	
+5 В, не более	50
+12 В	5
-12 В	5
Габаритные размеры, мм	79×410×285
Масса, кг, не более	5
Наработка на отказ, ч	20 000
Средний срок службы, лет	10

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	От 5 до 40
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30 °С, %	95
Допустимая вибрация:	
частота, Гц	До 25
амплитуда, мм, не более	0,1

Мультиплексор обыкновенного исполнения устойчив к механическим воздействиям.
Производство СССР.

11.24. Мультиплексор передачи данных асинхронный МПД-А

Для подключения к процессорам СМ ЭВМ через интерфейс ОШ до восьми асинхронных линий связи предназначен программно-управляемый мультиплексор передачи данных МПД-А. Он может использоваться в автономных вычислительных системах, в локальных и удаленных концентраторах больших систем, в субкомплексах распределенных систем ЭВМ.

В мультиплексор входят двухбайтные буферы приема и передачи, а также преобразователи кода для каждой линии. Их функции выполняют БИС Г-136. Кроме того, указанные БИС обеспечивают выбор программно длины символов и стоповых битов, генерируют отдельные для каждой линии синхронизирующие сигналы, позволяющие задавать программно отдельно для каждой линии скорость передачи. МПД-А имеет адресуемые регистры: состояния и управления; параметров линий (только записывается); приема (только читается); управления передачей; передачи (только записывается); отключения линий (только записывается); индикаторов вызова (только читается); детекторов принимаемых сигналов; готовности окончного оборудования. Через эти регистры осуществляется прием и передача информации.

МПД-А не имеет прямого доступа в память, и организация обмена осуществляется на базе посимвольного прерывания.

Прием информации в МПД-А осуществляется с помощью буфера, организованного по принципу «первый вошел — первый вышел» и имеющего длину 64 шестнадцатиразрядных слова. Каждый принятый символ вместе с трехбитным номером канала и трехбитным полем статусной информации загружается в вершину буфера. Дно буфера — регистр приема МПД-А. Один из битов этого регистра указывает на наличие информации в буфере. Поле статуса регистра приема включает в себя биты ошибки паритета, ошибки кадра, переполнения. Наличие приемного буфера позволяет снизить вероятность потери информации при приеме.

Передача информации в МПД-А осуществляется с помощью входящей в устройство схемы сканера, который постоянно следит за состоянием передающих буферов активных линий. Как только сканер обнаруживает пустой буфер, он загружает номер соответствующей линии в регистр состояния и управления и устанавливает в нем бит готовности, который вызывает прерывание процессора. Линии обслуживаются сканером в приоритетном порядке. Наивысший приоритет имеет седьмая линия.

Нормальное состояние передающей линии в промежутках между пересылкой кадров есть состояние непрерывной токовой посылки (активное состояние). В МПД-А предусмотрены средства, позволяющие программно переводить линию в пассивное состояние (разрыв линий), когда в течение продолжительного времени нет необходимости производить передачу. Линия в этом случае обесточивается. Управление состоянием линии производится с помощью восьмибитного регистра отключения линий. Каждый бит регистра соответствует своей линии и воздействует на нее через сигнал «Передаваемые данные».

МПД-А имеет два варианта исполнения в зависимости от используемых интерфейсов ИРПС или С2: МПД-А/ПС и МПД-А/С2.

МПД-А/ПС позволяет подсоединить к СМ ЭВМ до восьми последовательных линий связи через интерфейс ИРПС. МПД-А/ПС служит для локального подключения терминалов, располагаемых от ЭВМ на расстояние до 1500 м. Скорость обмена зависит от длины линии связи и лежит в пределах от 9600 до 1200 бит/с. Режим работы по каждому из каналов — дуплексный (четырёхпроводное окончание) с активной передающей и пассивной приемной сторонами.

МПД-А/С2 позволяет подсоединять к СМ ЭВМ до восьми каналов тональной частоты через асинхронный модем по стыку С2. МПД-А/С2 служит для подключения к ЭВМ удаленных терминалов или других ЭВМ. В этом исполнении возможно использование выделенных и коммутируемых телефонных каналов. Устройство обеспечивает выполнение операций автоответа с модемами, работающими в дуплексном режиме. Типичная скорость передачи в этом случае — 300 бит/с. Когда требуются операции автовызова, МПД-А/С2 может использоваться вместе с устройством автовызова, подключаемым через специальный интерфейсный блок с ОШ СМ ЭВМ. В МПД-А/С2 пре-

дусмотрены средства для работы с АПД по коммутируемым каналам в дуплексном режиме. Имеются три восьмибитных (по числу линий) программно-доступных регистра: готовности оконечного оборудования; индикатора вызова; детекторов принимаемых сигналов.

Установка битов двух последних регистров не вызывает прерывания процессора. Текущее состояние регистров периодически опрашивается системной программой.

МПД-А/С2 не поддерживает операции автоответа в полудуплексном режиме и работу обратных каналов, имеющих в некоторых модемах. При работе по выделенным каналам МПД-А/С2 осуществляет дуплексные операции «точка—точка» и может использоваться в режиме «много-точки» при наличии соответствующего модема. Допускается локальное подключение терминалов через нуль-модемы, что особенно удобно, когда необходимо смешанное подключение устройств. При наличии нуль-модема расстояние терминала от ЭВМ не более 15 м при скорости передачи 9600 бит/с.

Мультиплексор реализован на четырех платах Е2, размещаемых в монтажном четырехместном блоке. Одна из плат имеет два варианта исполнения для интерфейсов ИРПС или С2. Имеются также два варианта исполнения распределительной панели для интерфейсов ИРПС или С2, различающихся типами соединителей линейных и модемных кабелей. Распределительная панель обеспечивает коммутацию на 16 направлений для двух МПД-А. Панель не потребляет электрической мощности. Она монтируется в стандартной стойке-тумбе СМ ЭВМ. МПД-А имеет в своем составе вспомогательные тестовые внешние цепи, которые при проведении контрольных испытаний устанавливаются на распределительной панели.

В целях повышения надежности и легкости обслуживания в мультиплексоре предусмотрен специальный режим профилактики, включаемый программно и не требующий каких-либо внешних коммутаций. Переход в этот режим вызывает присоединение выходов передатчиков ко входам соответствующих приемников. Запускаемая затем диагностическая программа позволяет проверить функционирование около 90 % логических цепей. Полная проверка осуществляется диагностическими программами с использованием специальных тестовых внешних цепей, устанавливаемых на распределительной панели или на конце модемного кабеля.

Технические характеристики МПД-А

Число подключаемых терминалов	8
Разрядность передаваемых символов, бит	5; 6; 7; 8
Управление форматом символов	Программное
Число стоповых битов, бит:	
для 5-битового кода	1; 1,5
» 6-, 7- и 8-битовых кодов	1; 2
Способ передачи данных	Асинхронный
Режим обмена	Дуплексный
Скорость передачи данных, бит/с	От 50 до 9600
Управление скоростью передачи данных	Программное
Контроль	По паритету
Удаление терминала от ЭВМ, м:	
МПД-А/ПС	1500
МПД-А/С2 при наличии нуль-модема	15
МПД-А/С2	Не ограничено
Питание от вторичных источников:	
напряжение, В	—12; +5; +12
потребляемый ток, А, соответственно	0,3; 8,0; 0,3
Габаритные размеры, мм	380×270×80
Масса, кг	5
Надежность работы, ч	15 000

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С 5—40
 Относительная влажность окружающего воздуха при
 температуре 30 °С, % До 95

Цена 5 тыс. руб. Производство СССР.

12

УСТРОЙСТВА СВЯЗИ С ОБЪЕКТОМ

12.1. Пассивный контроллер устройства связи с объектом СМ-9004

Для присоединения УСО DASIO-600 к комплексам СМ ЭВМ на базе процессоров СМ-3П и СМ-4П используется пассивный контроллер устройства связи с объектом СМ-9004.

В состав контроллера входят три типа блоков элементов, которые совместно выполняют одну из функций: прием и передачу адресов; прием и передачу данных.

Подключение к вычислительному комплексу осуществляется путем подсоединения блоков элементов из набора СМ-9004 к блоку системному интерфейсному (например, СМ-0101).

Технические характеристики СМ-9004

Максимальная скорость передачи, слов/с	250 000
Интерфейс подключения к процессору	ОШ
Число разрядов интерфейса соединения с DASIO-600, бит:	
данных	16
адреса	16
служебных	2
Максимальная длина кабеля соединения с DASIO-600, м	15
Напряжение питания, В	+5
Потребляемая каждым блоком элементов мощность, В·А, не более	9
Габаритные размеры каждого блока элементов, мм	280×240×11
Масса каждого блока элементов, г	345

Национальный шифр изделия DASIO-ОШ.
Производство ЧССР.

12.2. Проектно-компонуемое устройство связи с объектом с переменным составом оборудования на базе агрегатных модулей СМ-9101

Для автоматизации систем управления технологическими процессами предназначено проектно-компонуемое устройство связи с объектом с переменным составом оборудования на базе агрегатных модулей СМ-9101.

В состав оборудования СМ-9101 входят функциональные модули, обеспечивающие ввод информации о ходе технологического процесса, необходимое преобразование и выдачу управляющих сигналов на объект, и монтажные кассеты, позволяющие размещать требуемые модули и обеспечивать их соединение между собой.

К функциональным относятся следующие модули: ввода и преобразования аналоговых сигналов высокого и низкого уровней, ввода дискретной информации, преобразования и вывода сигналов в аналоговой форме, вывода дискретной информации и др.

Предусмотрена возможность компоновки проектным путем различных вариантов устройства связи с объектом, что обеспечивается переменным составом используемых агрегатных модулей. Основанием для компоновки является перечень модулей, подготавливаемый при заказе оборудования.

Конструктивно устройство размещается в четырех шкафах.

Устройство подключается к линиям системного интерфейса процессоров СМ-1П.

Технические характеристики СМ-9101



Режим обработки вводимой и выводимой информации

Циклический
непрерывный;
циклический
с запуском;
адресный

Питание от сети переменного тока:		
напряжение, В		220
частота, Гц		50
Потребляемая мощность, В·А, не более		1000
Габаритные размеры шкафа, мм	600×1800×600	
Общая масса комплекса, кг, не более		400

Национальный шифр изделия DASIO-600.
Производство ЧССР.

12.3. Проектно-компонуемое устройство связи с объектом СМ-9104

Для автоматизации систем управления технологическими процессами в составе управляющих вычислительных комплексов на основе процессоров СМ-3П, СМ-4П предназначено проектно-компонуемое устройство связи с объектом (УСО) СМ-9104. Оно включает в себя:

устройство ввода аналоговых сигналов (УВА) в шести модификациях: СМ-9104.01 — СМ-9104.06 (УВА0—УВА5);

устройство ввода—вывода дискретных сигналов (УВД) в двенадцати модификациях: СМ-9104.07—СМ-9104.018 (УВД0—УВД11);

блок нормализации выносной (БНВ) СМ-9104.19.

Устройство выполнено в виде автономного комплектного блока, встраиваемого в стандартную стойку СМ ЭВМ.

Устройство ввода аналоговых сигналов осуществляет их ввод с датчиков ЭДС и тока как низкого, так и высокого уровней, коммутацию, усиление и аналого-цифровое преобразование указанных сигналов, а также выдачу результатов преобразования в вычислительный комплекс. В состав УВА входят многодиапазонный аналого-цифровой преобразователь (МАЦП), коммутатор аналоговых сигналов (КАС), групповой масштабирующий усилитель, контроллер, система гальванического разделения, специальный источник питания.

Модификации УВА0 и УВА1 — основные. В их составе имеется интерфейсный блок БКИ-АВ. Различаются они типом КАС (контактный или бесконтактный). УВА2, УВА3 — расширяющие модификации без интерфейсного блока, которые подключаются к УВА0, УВА1. Различаются типом коммутатора (контактный или бесконтактный), имеют АЦП. Размещаются в дополнительной стойке,

предназначенной для наращивания числа рабочих каналов. УВА4, УВА5 — модификации, расширяющие число каналов внутри стойки. Подключаются к УВА0—УВА3 (до трех штук).

Устройство ввода—вывода дискретных сигналов УВД обеспечивает прием информации с дискретных, инициативных и число-импульсных датчиков, а также выдачу аналоговых и дискретных управляющих воздействий на управляющие механизмы. Модификации УВД отличаются набором функциональных модулей ввода—вывода. Набор включает модули ввода дискретных и инициативных сигналов; модуль ввода—вывода импульсных сигналов; модули дискретного и аналогового вывода. Эти модули устанавливаются в кассетный блок управления (БКУ) и подключаются к внутриблочному интерфейсу УВД, который обеспечивает работоспособность набора модулей в БКУ. В автономном комплектном блоке может находиться до четырех кассетных блоков управления, в каждом из которых есть четыре посадочных места для функциональных модулей и кассетный блок расширителя интерфейса. Через блок интерфейсный модули УВД подключаются к ОШ комплексов типа СМ-4.

Блок нормализации выносной обеспечивает нормализацию сигналов термометров сопротивления стандартных градуировок и автоматически компенсирует термо-ЭДС свободных концов термоэлектрических термометров, обусловленную отличием температуры свободных концов от 0 °С.

Предусмотрена возможность компоновки различных вариантов устройства связи с объектом путем подбора оптимального сочетания УВА, УВД и БНВ, оговариваемых в заказе на комплект.

Технические характеристики СМ-9104

<i>Устройство ввода аналоговых сигналов (УВА)</i>	
Режим работы	Адресный
Число входных сигналов с дискретностью наращивания 64	64—1024
Максимальное число УВА, подключаемых к контроллеру	16
Число каналов ввода аналоговых сигналов в одном АКБ	64

Типы и диапазоны входных сигналов:	
напряжение постоянного тока, мВ . . .	$\pm 10, \pm 20,$ $\pm 35, \pm 50,$ ± 100
» » » , В . . .	$\pm 1, \pm 5$ ± 5
сила тока, мА	
Основная погрешность измерения напряже-	
ния и тока на диапазонах, %:	
$\pm (10 \div 100)$ мВ	$\pm 0,6$
± 1 В, ± 5 В, ± 5 мА	$\pm 0,25$
Частота опроса параметров, канал/с:	
бесконтактный вариант на диапазонах	
$\pm (1 \div 100)$ мВ	2 000
бесконтактный вариант на диапазонах	
$\pm 1, \pm 5$ В	6 000
контактный вариант	200
Коэффициент подавления помех общего вида	
на частоте 50 Гц, дБ:	
сигналы низкого уровня	80
» высокого »	60
Коэффициент подавления помех нормального	
вида на частоте 50 Гц, дБ	
	60
Число диапазонов измерений:	
ЭДС	14
ток	2
Число УВА4, УВА5, подключаемых к УВА0—	
УВА3	До 3
<i>Блок нормализации выносной (БНВ)</i>	
Рабочий диапазон температур, °С	От 5 до 50
Типы подключаемых датчиков:	
термометры электрические	ХК, ХА, ПП, ВР 5/20
термопреобразователи сопротивления . .	ТСП, ТСМ
Максимальное число подключаемых датчиков	16
Погрешность нормализации сигнала термо-	
преобразователей, %	
	$\pm 0,25$
Средняя наработка на отказ, ч	50 000
<i>Устройство ввода—вывода дискретных сигналов (УВД)</i>	
Режим работы	Адресный и по прерываниям
Максимальное число УВД, подключенных	
к интерфейсному блоку	12
Максимальное число каналов ввода—вывода	
в одном АКБ	256
Число каналов ввода—вывода УВД, под-	
ключенных к интерфейсному блоку	3 000
Питание УСО от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50

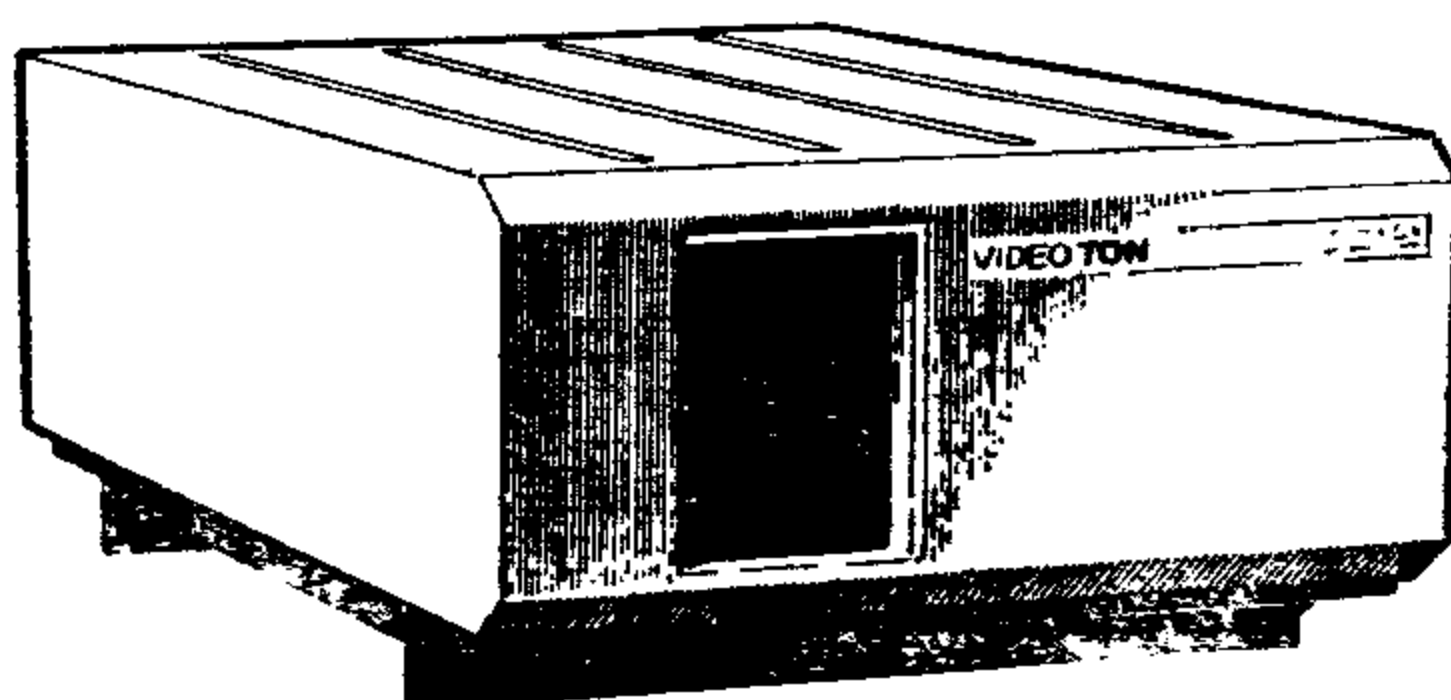
УСО работает под управлением операционной системы ПЛОС РВ или ДОС РВ. Программное обеспечение УВА и УВД поставляется вместе с устройствами. В его состав входят программа УВА «Метрология», дающая статистическими методами оценку метрологических характеристик по каждому измерительному каналу; программа сравнения измеряемых параметров с уставками; программа усреднений значений параметров; программа линейаризации нелинейных характеристик датчиков и масштабирования; драйвер УВА; драйвер УВД; тест контроллера УВД; тест модулей УВД. Поставляется также программа «Типовая задача пользователя», осуществляющая программный опрос всех каналов ввода аналоговых сигналов, линейаризацию нелинейных характеристик датчиков, масштабирование и усреднение параметров, вывод параметров на печать и алфавитно-цифровой дисплей.

Цена: УВА — 6300 руб., УВД — 8100 руб., БНВ — 1600 руб. Производство СССР.

12.4. Процесс-терминал СМ-9105

Для использования в системах управления технологическими процессорами как автономно, так и в режиме совместной работы с близко расположенным или удаленным на большое расстояние вычислительным комплексом на базе СМ ЭВМ или другим процесс-терминалом СМ-9105 предназначен процесс-терминал СМ-9105. Он представляет собой систему УСО и конструктивно состоит из основного блока, в который могут вставляться до 31 комплектующего модуля.

Технические характеристики СМ-9105



Модуль центрального процессора

Время цикла, нс	500
Емкость ОЗУ, кбайт	1
Емкость ПЗУ, кбайт	3

Число уровней прерывания 8

Программируемый таймер

Программируемые интервалы, мс $T = A \cdot 10^B$,
где $1 \leq A \leq 15$,
 $0 \leq B \leq 3$
+1
Точность интервалов, мкс, максимальная
Контроль питания системы Имеется
Возможность подключения сервисного пульта Имеется

Блок расширения ОЗУ

Емкость, кбайт 4
Время считывания записи, нс, не более 500

Блок расширения ПЗУ

Емкость, кбайт, максимальная 16
Шаг расширения, кбайт 1
Время считывания, нс, не более 500

Аккумуляторный блок питания к ОЗУ

Номинальное напряжение, В 3,6
Емкость, мА·ч, не менее 200
Максимальное время работы с ОЗУ емкостью
13 кбайт, ч 100
Максимальное время зарядки, ч 50

Модуль сопряжения синхронно-асинхронного канала связи

Интерфейс Стык С2
Скорость передачи, бод:
асинхронная 150, 300, 600,
1200, 2000
синхронная 600, 1200,
2400, 4800

Адаптер телеграфной линии связи

Цепь передачи:
выходной ток, мА 20
гальваническая развязка Имеется
(до 250 В)
защита от короткого замыкания Имеется
Цепь приема:
выходной ток, мА 20
входное сопротивление, Ом 500
гальваническая развязка Имеется
(до 250 В)

Аналого-цифровой преобразователь

Входные сигналы:
напряжение, В ± 1 ; ± 10 ; $\pm 0,1$;
 $\pm 0,01$
ток, мА 5—20

Точность, не менее	$5 \cdot 10^{-4}$
Подавление помех, дБ	До 90
Число входных каналов	10
Частота измерений, изм./с, не менее	10

Цифроаналоговый преобразователь

Выходные сигналы:	
напряжение, В	От 0 до 10; ± 10
ток, мА	0—5,0; 0—20
Разрешающая способность, бит	$12+1$ (знак)
Число выходных сигналов	2
Полное время преобразования, мкс	100

Модуль ввода дискретных сигналов

Разрядность, бит	2×8
Уровень входных сигналов, В:	
логического 0-сигнала	0—4
логической 1-сигнала	10—30
Входной ток, мА, не более	10
Максимальная скорость, байт/с	200
Гальваническая развязка	Имеется (до 250 В)

Модуль вывода дискретных сигналов

Разрядность, бит	8
Объект включения:	
максимальное напряжение, В	100
максимальный ток, А	2
максимальная мощность, В·А	100
Гальваническая развязка	Имеется (до 250 В)

Универсальный модуль ввода—вывода

Разрядность, бит	2×8
Входной ток, мА:	
для сигналов низкого уровня	До 10
» » высокого »	» 5
Скорость, байт/с	» 10^4

Модуль мультиплексных прерываний

Число входных линий	8
Уровень сигналов на линиях, В:	
логического 0-сигнала	0—4
логической 1-сигнала	10—30
Ток, мА	До 10
Гальваническая развязка	Имеется (до 250 В)

Накопитель на кассетной магнитной ленте

Емкость одной кассеты, кбайт	90
Время записи или считывания полной ленты, с	60

Процесс-терминал СМ-9105

Исполнение	Настольное
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более . .	400
Габаритные размеры, мм	650×450×240
Масса, кг	30

Комплект модулей изменяется в зависимости от требований конкретного применения процесс-терминала.

Национальный шифр изделия RPT80.

Производство ВНР.

12.5. Агрегатные модули ввода—вывода аналоговых, дискретных и непрерывных частотных сигналов СМ-9201

Для ввода информации от датчиков, подключенных к технологическим объектам, в управляющие вычислительные комплексы, построенные на основе процессов СМ-1П и СМ-2П, и выдачи управляющих воздействий на различные исполнительные механизмы используются агрегатные модули ввода—вывода аналоговых, дискретных и непрерывных сигналов СМ-9201.

В зависимости от типов входных и выходных сигналов все агрегатные модули по своему функциональному назначению подразделяются на четыре основные группы: модули ввода аналоговых сигналов, модули ввода дискретных сигналов, модули вывода аналоговых сигналов и модули вывода дискретных сигналов.

Конструктивно модули, как правило, выполнены на типовых платах и имеют выход на принятый для СМ-1 и СМ-2 системный интерфейс 2К. Они устанавливаются в согласователи ввода—вывода и расширители интерфейсов, являющиеся составной частью вычислительного ком-

плекса, тем самым создавая единую конструкцию с управляющим вычислительным комплексом.

Наряду с оборудованием, обеспечивающим прием кабелей, перекроссировку связей, установку элементов нормализации защиты и т. д., в состав СМ-9201 входят следующие модули: аналого-цифровой преобразователь А-611-19; модуль аналого-цифрового сравнения А-611-20; коммутатор бесконтактный А-612-11; модуль выборки и запоминания А-613-3; модуль нормализации А-613-11; модуль ввода инициативных сигналов А-622-8; модули нормализации и гальванической развязки А-621-1; А-621-2, А-621-3; преобразователь код—ток А-631-6; модуль кодового управления бесконтактный А-641-9; модуль ввода импульсных сигналов А-641-10; модуль ввода—вывода дискретных сигналов А-641-12; коммутатор дискретных сигналов выходной А-622-10; коммутатор релейных сигналов выходной А-641-15; имитаторы контрольных сигналов.

Аналого-цифровой преобразователь (АЦП) А-611-19 предназначен для преобразования аналоговых сигналов в двоичный код и его ввода в вычислительный комплекс. Прием аналоговых сигналов осуществляется от коммутатора или непосредственно от датчика.

Модуль включает в себя входной усилитель, схему сравнения, цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) и узел управления. Входной усилитель с дифференциальным входом, собранный на двух интегральных операционных усилителях, обеспечивает высокое входное сопротивление 2 МОм и подавление помехи общего вида не менее 60 дБ при ее амплитуде до 50 Гц. Подавление помехи предусмотрено схемой включения входного усилителя: напряжение помехи инвертируется первым усилителем и вычитается из суммарного напряжения сигнала и помехи на входе второго усилителя. Схема сравнения выполнена на операционном усилителе. На входе схемы происходит алгебраическое суммирование значений тока ЦАП и тока, пропорционального входному сигналу. В основе ЦАП лежит схема суммирования токов, распределенных по двоичному закону.

Узел управления реализует алгоритм преобразования и связь модуля с устройствами вычислительного комплекса через интерфейс 2К.

Модуль занимает три выхода на интерфейс 2К, но использует только один код выборки.

Технические характеристики А-611-19

Диапазон входных сигналов, В:	
А-611-19/1	(—5)—0—5
А-611-19/2	(—10)—0—10
Время преобразования, мкс	20
Основная погрешность, %	0,1
Допустимое напряжение помех общего вида,	
В	50
Поданление помех общего вида, дБ	60
Входное сопротивление, МОм	1
Разрядность выдаваемого кода, бит	11
Габаритные размеры, мм	235×140×37

Модуль аналого-цифрового сравнения А-611-20 предназначен для сравнения поступающего от коммутатора аналогового сигнала (от датчика или интерфейса 2К) со значением полученного от процессора через интерфейс 2К кода и преобразования аналоговых сигналов в код по микропрограмме процессора. По функциональному назначению аналогичен А-611-19, однако алгоритм преобразования реализуется не аппаратными, а программными или микропрограммными средствами. Программы (микропрограммы) в этом случае находятся в ОЗУ (ПЗУ) вычислительного комплекса. Это позволяет использовать различные алгоритмы, осуществлять сравнение с уставками, работать при заданном числе разрядов, изменять время преобразования. Такое построение наиболее перспективно при применении микропроцессоров. Характеристики модуля аналого-цифрового сравнения аналогичны характеристикам модуля А-611-19.

Занимает один выход на интерфейс 2К.

Технические характеристики А-611-20

Число аналоговых входов	1
Диапазон изменения цифрового сигнала,	
11 двоичных разрядов	0—2047
Диапазон изменения аналоговых сигналов, В:	
А-611-20/1	(—5)—0—5
А-611-20/2	(—10)—0—10
Суммарная погрешность, %	0,2
Время сравнения, мкс	2
Время установления по аналоговому входу	
при скачке от 0 до +10 В, мкс	10
Габаритные размеры, мм	235×144×17

Коммутатор бесконтактный А-612-11 предназначен для подключения до 32 датчиков аналоговых сигналов к модулям А-611-19 и А-611-20 при однополюсной коммутации или до 16 — при двухполюсной.

Коммутатор занимает один выход на интерфейс 2К.

Технические характеристики А-612-11

Число входных двухполюсных каналов . . .	16
» » однополюсных » . . .	32
» выходных каналов	1
Диапазон коммутируемого напряжения; В	(—10)—0—10
Суммарная погрешность, %	0,05
Время переключения, мкс	4
Потребляемая мощность, Вт, не более . . .	2

Модуль выборки и запоминания А-613-3 предназначен для фиксации текущих значений сигналов напряжений постоянного тока. Позволяет запомнить мгновенные значения входного сигнала, сигналов группы датчиков одновременно, сигнала датчика в нескольких точках временной оси для анализа формы сигнала и его параметров. Модуль выпускается двух исполнений: А-613-3/1 и А-613-3/2, отличающихся источниками питания.

Модуль имеет три независимых канала, содержащих схемы запоминания аналоговых сигналов, построенных на интегральных операционных усилителях с запоминающими конденсаторами. На выходах схем запоминания установлены аналоговые ключи поочередного подключения каналов к АЦП.

Управление фиксацией, т. е. переключение каналов из режима слежения в режим запоминания, осуществляется внешними сигналами, в качестве которых могут быть использованы сигналы от процессора, передаваемые через модуль кодового управления А-641-9. Опрос каналов и переключение их выполняются программно через интерфейс 2К.

Технические характеристики А-613-3

Число каналов в модуле	4
Диапазон входных и выходных сигналов, В . .	(—5)—0—5
Основная приведенная погрешность при времени хранения 10 мс, температуре 20 °С, влажности от 30 до 80 %, не более	0,1

Время установления выходного сигнала при скачке на входе (5 ± 5) В, мкс, не более	5
Входной ток, мА, не более	10
Входное сопротивление, кОм, не более	50
Время коммутации, мкс, не более	5

Модуль нормализации А-613-11 предназначен для преобразования аналоговых сигналов постоянного тока в сигналы напряжения и (или) фильтрации помех нормального вида. Содержит схемы нормализации (преобразования токовых сигналов в напряжение), фильтры, элементы защиты и т. д. В данную группу модулей входят восемь модификаций: А-613-11/1 — А-613-11/8. Модули А-613-11 устанавливаются в АКБ. Выходы А-613-11 подключаются к модулям А-611-19, А-611-20, А-612-11, А-613-3.

Технические характеристики А-613-11

Число входных каналов:	
для двухполюсных цепей	8
» однополюсных »	16
Диапазоны входных сигналов:	
по току, А	(—5)—0—5
» напряжению, В	(—10)—0—10
Диапазон выходных сигналов, В	(—2,5)—0—2,5; (—10)—0—10
Подавление помех нормального вида частотой 50 Гц, дБ	20, 40
Габаритные размеры, мм	240×133×36

Модуль ввода инициативных сигналов А-622-8 предназначен для ввода дискретных позиционных импульсных и инициативных сигналов в устройства УВК. Модуль может работать в двух режимах: инициативном — с формированием сигнала прерывания при изменении входных 0-сигналов в 1-сигналов или наоборот — и безынициативном, когда состояния датчиков на период опроса определяются программой УВК. Модуль имеет три варианта исполнения в зависимости от уровней входного сигнала (± 6 , -12 , ± 24 В): А-622-8/1, А-622-8/2, А-622-8/3.

Модуль нормализации А-621-1 предназначен для преобразования входных сигналов различных уровней от контактных и бесконтактных двухпозиционных датчиков в стандартные выходные сигналы.

Технические характеристики А-622-8

Число входных каналов	16
Входной ток, А:	
А-622-8/1	0,4—0,9
А-622-8/2	0,25—0,5
А-622-8/3	0,18—0,32
Длительность входных сигналов, мкс	5
Параметры входных сигналов, В:	
0-сигнала:	
А-622-8/1	0—1,2
А-622-8/2	0—2,4
А-622-8/3	0—4,8
1-сигнала:	
А-622-8/1	$6 \pm 1,2$
А-622-8/2	$12 \pm 1,4$
А-622-8/3	$24 \pm 4,8$
Габаритные размеры, мм	245×140×15

Применяется совместно с модулями ввода—вывода дискретных сигналов А-611-12 и модулями ввода инициативных сигналов А-622-8. В модуле отсутствуют гальванические развязки вследствие использования помехоподавляющих фильтров.

Устанавливается в кроссовом АКБ. В зависимости от параметров входных сигналов имеет 8 исполнений: А-621-1/1—А-621-1/8.

Технические характеристики А-621-1

Число входных каналов	16
» выходных »	16
Параметры выходных сигналов, В:	
логического 0-сигнала	0—1,2
логической 1-сигнала	4,8—7,2
Уровни входных сигналов, В:	
логического 0-сигнала	0—1,2; 0—2,4; 0—4,8
логической 1-сигнала	$12 \pm 1,2$; $24 \pm 2,4$; $48 \pm 4,8$
Входной ток, мА	2,0—3,5; 2,0—5,0; 3,5—6,0
Типы датчиков	Бесконтактные, контактные, пере- менного тока ча- стотой от 50 до 1000 Гц
Размеры платы, мм	110×190×40

Модуль гальванической развязки А-621-2 предназначен для гальванического разделения электрических цепей, связующих модули ввода с контактными и бесконтактными датчиками. В качестве элементов гальванической развязки содержит быстродействующие оптронные переключатели. Применены помехоподавляющие фильтры.

Имеются 6 исполнений: А-621-2/1—А-621-2/6.

Технические характеристики А-621-2

Число входных каналов	8
Параметры входных сигналов:	
уровень напряжения, В:	
логического 0-сигнала	0—1,2; 0—2,4; 0—4,6
логической 1-сигнала	4,8—7,2; 9,6—14,4; 19,2—29,8
ток канала, мА	10—25
Частота сигналов:	
контактных датчиков, Гц, не более . .	25
бесконтактных » , кГц, не более . .	2
Число выходных каналов	8
Уровень выходных сигналов при напряжении внешнего источника $5 \pm 0,25$ В, В:	
логического 0-сигнала	0—0,4
логической 1-сигнала	2,4—5,25
Уровень выходных сигналов при напряжении внешнего источника $(24 \pm 1,2)$ В, В:	
логического 0-сигнала	0—2,4
логической 1-сигнала	19,2—25
Ток нагрузки каналов, мА, не более	1,7
Параметры гальванической развязки:	
сопротивление канала, Ом, не менее . . .	2×10^7
проходная емкость между входными и выходными цепями, пФ, не более	50
напряжение помех между входными и выходными цепями, В, не более	100
Габаритные размеры, мм	$230 \times 126 \times 38$

Модуль гальванической развязки А-621-3 предназначен для гальванического разделения электрических цепей контактных и бесконтактных датчиков от линий связи с УВК. Применяется совместно с модулями ввода дискретных сигналов и коммутаторами А-622-10, А-622-8. Устанавливается в кроссовом АКБ.

Модуль имеет две модификации: А-621-3/1 и А-621-3/2, различающихся уровнями входных сигналов.

Технические характеристики А-621-3

Число входных каналов	8
» выходных »	8
Частота входных сигналов, кГц, не более . .	10
Параметры входных сигналов для А-621-3/1	
напряжение постоянного тока, В:	
логического 0-сигнала	0—2,4
логической 1-сигнала	9,6—14,4
входной ток каналов, мА	3
Параметры входных сигналов для А-621-3/2	
напряжение постоянного тока, В:	
логического 0-сигнала	0—1,2
логической 1-сигнала	4,8—7,2
входной ток канала, мА	5
Параметры выходных сигналов для А-621-3/1	
уровни выходных сигналов при напряжении питания ключей 5 В, В:	
логического 0-сигнала	0—0,4
логической 1-сигнала	2,4—5,25
уровни выходных сигналов при напряжении питания ключей 24 В, В:	
логического 0-сигнала	0—4,8
логической 1-сигнала	19,2—25,5
ток нагрузки канала при напряжении питания ключей 5 В и 24 В, мА	1,7
Параметры выходных сигналов для А-621-3/2:	
ток нагрузки канала при напряжении питания ключей 5 В, мА	30
ток нагрузки канала при напряжении питания ключей 24 В, мА	60
Напряжения питания нагрузки выходных ключей, В	(5÷24)±10 %
Габаритные размеры, мм	230×126×38
Масса, кг	0,45

Преобразователь код—ток А-631-6 предназначен для преобразования кодовой информации в унифицированный сигнал постоянного тока в диапазоне от —5 до 5 мА. Имеет гальваническое разделение входных и выходных цепей. На выходе установлен релейный перекидной контакт, управляемый по сигналам процессора. Указанный контакт обеспечивает построение резервируемых систем с возможностью работы двух преобразователей. В модуле предусмотрен выход на унифицированный интерфейс 2К.

Технические характеристики А-631-6

Число каналов	1
Входной кодированный сигнал, двоичный разряд	11
Выходной сигнал, мА	0—5
Основная погрешность, %	0,1
Максимальное время преобразования, мкс	100
Число занимаемых выходов на интерфейс 2К	2
Число занимаемых кодов выборки	1
Сопротивление нагрузки, МОм	0—2,5
Уровень сигналов, В:	
0-сигнала	0—0,8
1-сигнала	2,4—5,25
Длительность импульсов, мкс, не менее	0,2
Габаритные размеры, мм	235×140×23

Модуль кодового управления бесконтактный А-641-9 предназначен для коммутации электрических цепей постоянного тока. Принимает и запоминает информацию, поступившую от вычислительного комплекса, и выдает управляющие воздействия в виде параллельного 16-разрядного двоичного кода на объект управления.

Модуль имеет гальваническую развязку выходных ключей от цепей управления.

Конструктивно выполнен в виде платы. Устанавливается в СВВ А-151-6 и СМ-1П.

Технические характеристики А-641-9

Число выходных сигналов	16
Коммутируемый ток, мА	100, 200
Коммутируемое напряжение, В	6—12; 12—48
Частота переключения на активной нагрузке, кГц	10
Число выходов на интерфейс 2К	1
Параметры входных сигналов, В:	
логического 0-сигнала	0—0,8
логической 1-сигнала	0—5,25
Время переключения, мкс, не более	50
Габаритные размеры, мм	235×140×15,5

Модуль вывода импульсных сигналов А-641-10 предназначен для вывода импульсных сигналов или единичного кода, значения которых определяются программно от УВК 16-разрядным двоичным кодом. Обеспечивает вывод на исполнительные органы до 65 535 импульсов или

формирование широтно-импульсного сигнала в диапазоне от 40 мкс до 20 с.

Конструктивное исполнение — плата типа Е.

Технические характеристики А-641-10

Число выходов на интерфейс 2К	1
» выходных каналов	16
Разрядность выходной величины, разряд двоичного кода	16
Коммутируемый ток, А, не более	0,2
Коммутируемое напряжение, В	48
Уровень входного сигнала, В:	
логического 0-сигнала	0—0,8
логической 1-сигнала	2—5,25
Уровень выходного сигнала, В:	
логического 0-сигнала	0—0,4
логической 1-сигнала	2,4—5,25
Остаточное напряжение на открытом ключе, В, не более	0,5
Минимальная длительность импульсного сигнала на выходе модуля, мкс	10, 20, 40, 80, 160
Габаритные размеры, мм	235×140×15,5

Модуль ввода—вывода дискретных сигналов А-641-12 может быть использован как совмещенное устройство ввода—вывода независимых дискретных сигналов или устройство вывода дискретных сигналов с двухпозиционных датчиков. Предназначен для ввода в УВК дискретных сигналов, поступающих от объекта управления, и выдачи управляющих воздействий на исполнительные механизмы. По числу выходных каналов и параметрам выходного сигнала модуль А-641-12 аналогичен модулю А-641-9. Наряду с функциями модуля кодового управления бесконтактного А-641-9 обеспечивает прием в УВК 16-позиционных двоичных сигналов.

Конструктивно выполнен в виде платы типа Е и имеет выход на унифицированный интерфейс 2К.

Технические характеристики А-641-12

Число входных сигналов:	18
информационных:	16
служебных	2
Уровни входных сигналов, В:	
логического 0-сигнала	$0 \pm 1,8$
логической 1-сигнала	$6 \pm 1,8$

Ток канала при наличии логической 1-сигнала на входе, мА	0,2—0,65
Число выходных каналов	17
позиционных	16
импульсных	1
Параметры позиционных сигналов:	
предельный коммутируемый ток, мА	200
напряжение внешнего источника питания нагрузки, В	5—48
Остаточное напряжение включенного канала, В, не более	0,5
Ток утечки отключенного канала, мА, не более	1
Время включения и выключения каналов при активной нагрузке, мкс, не более	5
Параметры импульсных сигналов:	
уровни сигналов при напряжении, В:	
логического 0-сигнала	0—0,48
логической 1-сигнала	2,4—5,25
длительность:	
от, мкс	1
до, с	1
Габаритные размеры, мм	235×142×17,5
Масса, кг	0,3

Наличие групповых преобразователей в составе УСО и возможность удаления их на значительные расстояния (500—1000 м) обеспечивают построение децентрализованных систем для рассредоточенных объектов.

Входной коммутатор дискретных сигналов А-622-10 предназначен для уплотнения (путем коммутации по программе ВК) каналов от контактных датчиков типа «сухой контакт».

Подключается к ВК с помощью модуля кодового управления бесконтактного А-641-9. Рассчитан на подключение до 256 контактных датчиков. Управление коммутатором осуществляется 16-разрядным позиционным

Технические характеристики А-622-10

Число групп	16
Число выходных каналов	16
Уровни входных сигналов, кОм:	
0-сигнала (контакт замкнут)	10
1-сигнала (контакт разомкнут) не более	1—0,2
Допустимое удаление от ВК, км	1
Габаритные размеры, мм	540×305×250

кодом. Разряд позиционного кода характеризует выбор группы из 16 датчиков. Информация от коммутатора в УВК передается по 16 шинам.

Устанавливается коммутатор в местах сосредоточения контактных датчиков. Конструктивно выполнен в виде выносного прибора для настенного монтажа.

Выходной коммутатор релейных сигналов А-641-15 предназначен для расширения возможностей модуля ввода—вывода дискретных сигналов А-641-12 по числу подключаемых датчиков и их удаленности от УВК. Выдает управляющие воздействия на исполнительные механизмы постоянного и переменного тока, содержит элементы гальванической развязки по линиям связи с УВК. В коммутаторе предусмотрено сохранение информации при пропадании питания на управляющих шинах.

Коммутатор обеспечивает подключение до 128 исполнительных механизмов в следующей последовательности: УВК—А-641-12—А-641-15. Конструктивно выполнен в виде выносного прибора для настенного монтажа.

Технические характеристики А-641-15

Представление информации	16-разрядный позиционный код
Представление адреса:	8-разрядный двоичный код
группы	4 младших разряда
коммутатора	4 старших разряда
Число групп в коммутаторе	8
» выходов в группе	16
Габаритные размеры, мм	600×600×300

Национальный шифр изделий (ряд СМ-9201): А-611-19, А-611-20, А-612-11, А-613-3, А-613-11, А-613-12, А-613-14, А-621-1, А-621-2, А-621-3, А-622-8, А-622-10, А-631-6, А-641-9, А-641-10, А-641-12, А-641-15.

Производство СССР.

12.6. Устройство связи с объектом СМ-9205

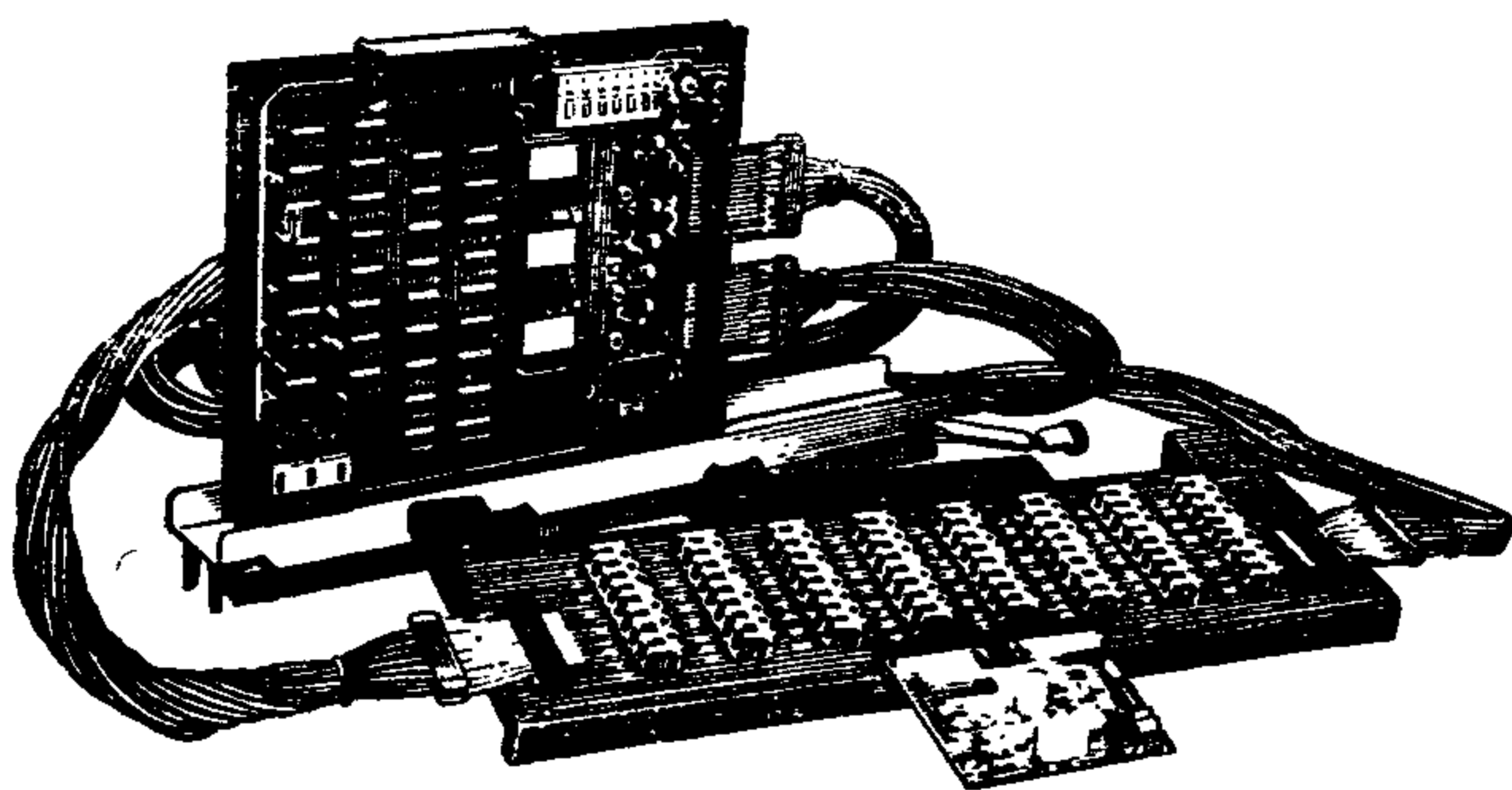
Для автоматизации научных исследований в лабораторных условиях при помощи ВК, построенных на основе процессоров СМ-3П и СМ-4П, предназначено устройство связи с объектом (УСО-Л) СМ-9205.

Функционально УСО-Л состоит из аналого-цифрового преобразователя, двух цифроаналоговых преобразователей, блока управления, программируемого таймера.

Конструктивно устройство выполнено в двух блоках элементов, которые вставляются в блок системный интерфейсный (например, СМ-0101). Внешние устройства подключаются кабелями через дополнительные разъемы, установленные на блоке элементов.

Имеется возможность измерять быстро изменяющиеся напряжения и запоминать их. Два цифроаналоговых преобразователя позволяют выводить данные из вычислительного комплекса, например, на осциллограф. Программируемый таймер служит для определения временных интервалов исследуемых процессов, а также для управления прерываниями в управляющем вычислительном комплексе. Устройство может работать от внешнего генератора и от таймера системы через интерфейс ОШ.

Технические характеристики СМ-9205



Аналого-цифровой преобразователь

Уровень входных сигналов, В	$+2,5; \pm 5;$ $0-5; 0-10$
Число каналов входа	16
Разрешающая способность, бит	10; 12
Погрешность при 20 °С, %	$\pm 0,1$
Время преобразования (10 разрядов), мкс . . .	23
Входное сопротивление, МОм, более	10

Цифроаналоговый преобразователь

Число преобразователей	2
Разрешающая способность, бит	10; 12
Выходной сигнал, В	$\pm 0,5; \pm 5$
Время установления, нс	500

Погрешность при 20 °С, %:	
в диапазоне 10 В	$\pm 0,1$
в диапазоне 1 В	+2
<i>Программируемый таймер</i>	
Частота сигналов внутреннего генератора, кГц	0,1; 1; 10; 100; 1000
Точность работы генератора, %	$\pm 0,005$
Возможность программной установки счетчика	Имеется
Напряжение питания, В	+5
Потребляемая мощность, В·А, не более	19
Габаритные размеры каждого блока элемен- тов, мм	280×240×15
Общая масса, кг, не более	1,2

Производство ЧССР.

12.7. Модуль ручного ввода и представления технологической информации СМ-9402

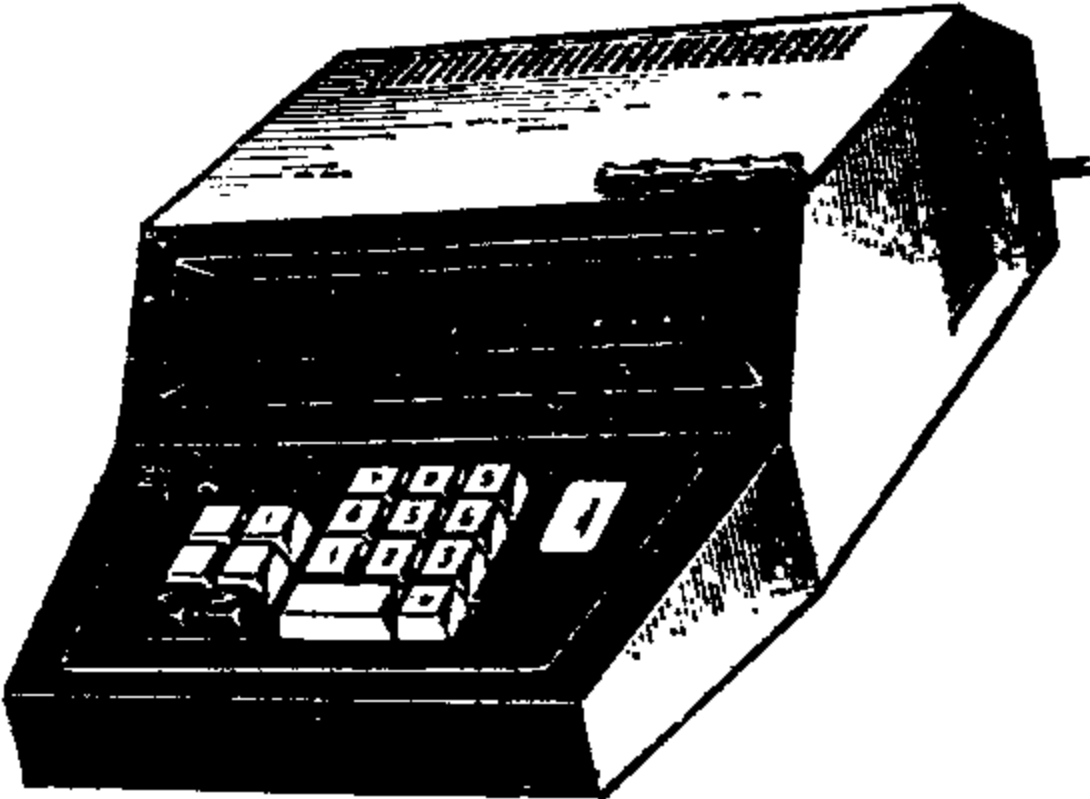
Для ввода и вывода из ЭВМ данных, состоящих из цифр 0,1—9, промежуток-пробела и специальных управляющих команд, предназначен модуль ручного ввода и представления технологической информации СМ-9402.

Информация вводится при помощи клавиш. Вывод производится на функциональные и цифровые индикаторы.

В состав устройства входят: блок управления, блок интерфейсный, клавиатура, цифровая индикация и сигнализация, блок питания.

Конструктивно устройство выполнено в настольном исполнении.

Технические характеристики СМ-9402

	
Число клавиш:	
цифр	10
пробелов	1
функциональных	6

Число знакомств на панели индикации . . .	14
» индикаторных ламп	4
Тип интерфейса	ИРПС
Режим передачи	Полудуплекс- ный
Метод передачи	Асинхронный, стартстопный
Скорость передачи, бод	200; 600; 1200
Число стоп-разрядов	2
Контроль передачи	По паритету
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более . . .	45
Габаритные размеры, мм	130×240×408
Масса, кг	6,5

Национальный шифр изделия NKL-S.
Производство ЧССР.

12.8. Комбинированное быстродействующее устройство УКБ-200

В системах автоматизации контроля и испытания сложных объектов и опытно-промышленных установок совместно с УВК СМ-3, СМ-4 используется комбинированное быстродействующее устройство УКБ-200. Оно обеспечивает ввод в УВК информации в реальном масштабе времени, визуальную индикацию и задание вручную численных величин. Преобразует, вводит и выводит следующие типы сигналов:

аналоговые сигналы напряжения постоянного тока — ввод и вывод мгновенных значений;

частотно-временные сигналы — ввод значений частоты, периода и синхронизация работы устройства по внешним событиям;

двухпозиционные сигналы напряжения постоянного тока — ввод в режимах пассивного и инициативного группового ввода—вывода с сохранением информации в регистрах.

Устройство работает с УВК по каналам прямого доступа в память и с программным обслуживанием. По связи с объектом оно является многофункциональным, так как обеспечивает ввод—вывод аналоговых и двухпозиционных сигналов, ввод с клавиатуры, двоичную и десятичную

индикацию. Функционально УКБ-200 состоит из связанных внутренним интерфейсом контроллера, панели оператора, таймера (ТМ) и блоков: преобразователя напряжение—код (ПНК), преобразователя код—напряжение (ПКН), ввода частотно-временных сигналов (ВЧВС), ввода двухпозиционных сигналов, вывода двухпозиционных сигналов.

Системный интерфейс ОШ, принятый в УВК СМ-3, СМ-4, преобразуется с помощью блоков элементов контроллера во внутренний интерфейс устройства (ВИ), который представляет собой физически 66 линий с односторонней передачей данных. Большинство линий ВИ являются магистральными, т. е. такими, к которым может быть подключено более двух блоков УКБ-200. Кроме магистральных имеются радиальные линии, связывающие только два блока.

ПНК и ПКН имеют гальваническую развязку всех каналов от заземления УВК, при этом допускается помеха общего вида с напряжением не более 100 В.

Контроллер обеспечивает два режима работы устройства с вычислительным комплексом — программный обмен информацией и прямой доступ в память (ПДП). Предусмотрен автономный режим работы УКБ-200 для независимой проверки устройства.

В режиме программного обмена все передачи данных по ОШ происходят под управлением центрального процессора, и контроллер выполняет функцию мультиплексора, подключающего к ОШ блок, выбранный процессором по линиям адреса ОШ. Каждый из блоков может вызвать прерывание программы процессора. С этой целью всем блокам присвоен определенный уровень приоритета и вектор прерывания. Контроллер позволяет изменить расстановку блоков по уровням и подуровням приоритета. Контроллер обеспечивает подключение к УВК через интерфейс ОШ и адресацию 18-ти регистров и 8-ми векторов прерывания.

Режим прямого доступа в память предусматривает обмен информацией на ОШ между оперативным запоминающим устройством и одним из следующих блоков: ПНК, ПКН, ВЧВС, ТМ. Канал прямого доступа в память обеспечивает одновременную работу двух блоков преобразования информации и содержит четыре адресуемых регистра для задания уровней работы. Для организации работы прямого доступа контроллер содержит

четыре программируемых регистра: команд и состояний, адреса шины, длины массива и циклов. Длина передаваемого массива может лежать в пределах от 1 до 2^{16} шестнадцатиразрядных слов. Байтовые пересылки не предусмотрены. Передача любого массива может быть повторена многократно, максимальное число циклов повторений — 2^{16} раз. Задание операции прямого доступа производится программной записью информации в регистры контроллера.

Для обеспечения связи оператора с программой ручного контроля и диагностики устройства предназначена панель оператора. Режим работы устройства задается расположенным на панели переключателем РАБ/АВТ (работа/автоном). Для индикации содержимого регистров блоков предназначен шестнадцатиразрядный светодиодный индикатор.

Таймер синхронизирует работу устройства по четырем линиям тактовой частоты для сигналов преобразователя напряжение—код, блока частотно-временных сигналов, блока преобразователя код—напряжение, блоков ввода и вывода двухпозиционных сигналов. Он вырабатывает также ряд частот для блока частотно-временных сигналов.

Преобразователь напряжение—код преобразует в цифровой код и вводит в управляющие вычислительные комплексы СМ-3, СМ-4 мгновенные значения аналоговых сигналов. Блок ПНК состоит из усилителя нормирующего, двух коммутаторов аналоговых сигналов, усилителя выборки и запоминания, преобразователя код—ток, дискриминатора напряжения и тока, блоков управления одним или многими преобразователями.

Преобразователь напряжение—код работает с поразрядным уравниванием, которое основано на принципе сравнения без изменения входного сигнала в промежуточную форму, поскольку входное напряжение преобразуется в ток на эталонном резисторе и непосредственно сравнивается с точной долей опорного тока, поступающего от преобразователя код—ток (ПКТ). На каждом следующем этапе преобразования доля опорного тока уточняется до тех пор, пока не станет равной входному току в пределах разрешающей способности преобразователя.

ПНК содержит два усилителя выборки и запоминания аналогового сигнала и обеспечивает синхронную выборку по двум каналам, при этом максимальная частота преобразования сигналов — 50 кГц. Возможен прием пооче-

редной работы усилителей выборки и запоминания, при этом максимальная частота преобразования — 200 кГц, а выходной код — 10 бит.

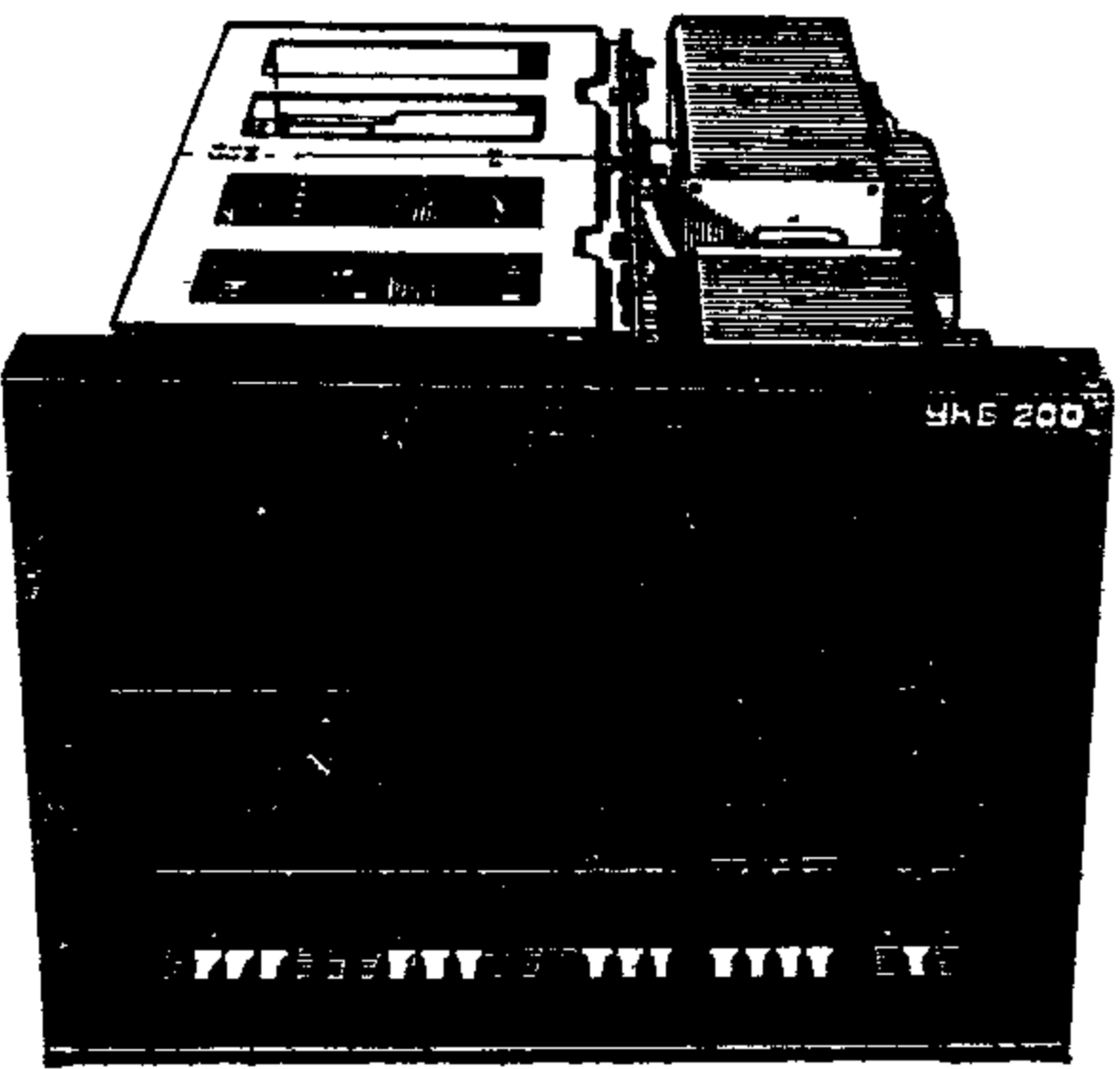
Преобразователь код—напряжение представляет дискретную информацию, выраженную 12-разрядным двоичным кодом, в виде аналоговой в форме напряжения.

Преобразователь код—напряжение состоит из двух преобразователей код—ток, блока управления преобразователями и буферного усилителя.

Блок ввода частотно-временных сигналов предназначен для коммутации сигналов, поступающих с объекта, преобразования частоты и периодов (временных интервалов) этих сигналов в цифровой код и его ввода через контроллер УКБ-200 в вычислительную машину. Функционально состоит из преобразователя и регистра команд и состояний.

Блок ввода двухпозиционных сигналов обеспечивает ввод в управляющий вычислительный комплекс СМ-3, СМ-4 информации, поступающей от двухпозиционных датчиков в виде уровней напряжения постоянного тока. Блок вывода двухпозиционных сигналов осуществляет прием информации из управляющего вычислительного комплекса СМ-3, СМ-4 и выдачу управляющих воздействий на исполнительные механизмы в виде сигналов двухпозиционного регулирования.

Технические характеристики УКБ-200

			
Число каналов ввода с объекта:			
двухпозиционных сигналов	.	.	48
аналоговых	»	.	32
частотно-временных	»	.	8

Число каналов вывода на объект:	
двухпозиционных сигналов	48
аналоговых »	2
Число каналов для синхронизации:	
по внешним событиям	1
» заданному числу событий	1
Уровень прерывания:	
панели оператора	Четвертый
блоков УКБ-200	Пятый
Число подключаемых через контроллер	
к УВК блоков УКБ	7
Формат данных контроллера, бит	16
» слова состояния таймера, бит	16
» » данных, бит	16
» счетчика, бит	12
Разрядность двоичного кода, бит:	
ПНК, ПКН	12
ВЧВС	16
Число блоков, для которых контроллер	
обеспечивает режим ПДП	4
Число операций передачи данных УКБ 200	
по ОШ на уровне ПДП	7
Число линий тактовой частоты ТМ	4
Ряд частот таймера, Гц	1; 10; 100; 1 000; 10 000; 100 000; 1 000 000
Интервал синхронизации при работе от	
внутреннего генератора таймера, с	$2 \cdot 10^{-6} - 2^{12}$
Ток потребления таймера, А	2
Относительная погрешность частоты тай-	
мера (при нормальных условиях)	10^{-4}
Диапазоны входного сигнала ПНК, В:	
основные	(—5)—10
дополнительные	(—1)—2; (—0,1)—0,2
Режим работы ПНК	Синхронная выборка, пооче- редная выборка
Быстродействие ПНК в режиме, тыс. пре-	
образований/с:	
синхронной выборки	50
поочередной »	200
Основная приведенная погрешность на	
диапазонах, %:	
основных	0,25
дополнительных	0,4
Преобразование аналоговых сигналов, В:	
основной диапазон	(—5)—10
пределы основного диапазона	0—10; 25—5
дополнительный диапазон	(—1)—2
пределы дополнительного диапазона	(—1)—1; (—1)—2

Диапазоны выходного сигнала ПКН, В	0—9,995; 5—(—5)
Быстродействие ПКН, тыс. преобразований/с	200
Основная приведенная погрешность, %	0,2
Сопротивление нагрузки, кОм	2
Уровни двухпозиционных сигналов ввода, В:	
0-сигнала	0—1,5
1-сигнала	12—15
Пороговые напряжения, В:	
0-сигнала	6
1-сигнала	8
Ток канала двухпозиционного вывода:	
при нагрузке и напряжении до +24 В, мА	100
при утечке, мкА	100
Число режимов ввода частотно-временных сигналов	2
Преобразования входного сигнала ВЧВС:	
частоты, мГц	До 1
периода, кГц	До 100
Питание от сети переменного однофазного тока:	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10 \\ 15 \end{smallmatrix} \%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	500
Габаритные размеры, мм	483×353×801
Масса, кг	51

Условия эксплуатации УКБ-200

Рабочий диапазон температур воздуха, °С	5—50
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84,0—106,7
Вибрация:	
амплитуда, мм	0,1
частота, Гц	25

Устройство связи с объектом комбинированное быстродействующее УКБ-200 представляет собой автономный комплектный блок, устанавливаемый в стойке. АКБ содержит кроме самого устройства блоки питания и вентиляторы.

Должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля, кроме земных.

Цена 4,8 тыс. руб. Производство СССР.

12.9. Субкомплекс связи с объектом К332-1

Для сбора аналоговой и дискретной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами и производствами предназначен субкомплекс связи с объектом (ССО-1) К332-1. Способ подключения ССО-1 к ИУС — с помощью модуля внутрисистемной связи А-723-7.

Технические характеристики К332-1

Емкость памяти, кслов:	
оперативной	2
постоянной	6
Максимальное число входных каналов:	
аналоговых	660
дискретных	384
частотных	192
Максимальное число выходных каналов:	
аналоговых	12
дискретных	384
Входные аналоговые сигналы:	
напряжение постоянного тока, мВ	(—10)—0—10; 0—10; 0—20; 0—50; 0—100; (—100)—0—100; 0—1
сила тока, мА	(—1)—0—1; (—5)—0—5; (—5)—0—5
Основная приведенная погрешность для аналоговых сигналов, %	0,3
Входные дискретные сигналы:	
напряжение постоянного тока уровня 0/1, В	0—1,2/4,8—7,2; 0—2,4/9,6—14,4; 0—4,8/19,2—28,8
активное сопротивление уровня 0/1, кОм	0—0,5/более 50
Входные частотные сигналы:	
напряжение синусоидальной формы, В	От 0,6 до 2,4
частота, кГц, не более	32
Число мест для подключения переменного оборудования	13
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220 ^{+10 %} _{—15 %}
частота, Гц	50±1

Цена от 13 до 20 тыс. руб. Производство СССР.

12.10. Субкомплекс связи с объектом К332-2

Для сбора аналоговой и дискретной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами и в системах научно-технического эксперимента предназначен субкомплекс связи с объектом (ССО-2) К332-2.

Соединение ССО-2 с вычислительными комплексами СМ ЭВМ осуществляется через модули внутрисистемной связи ИУС/2К А-723-6 и ИУС/ИУС А-723-7. Возможна работа субкомплекса на два радиуса связи.

Технические характеристики К332-2

Емкость памяти, кслов:	
оперативной	8
постоянной	2
Число входных сигналов:	
аналоговых среднего уровня, не более	480
» низкого » » »	64
частотных, не более	160
дискретных, » »	416
Диапазон частотных сигналов, кГц	10—32
Основная приведенная погрешность для аналоговых сигналов, %, не более	0,3
Число выходных дискретных каналов, не более	336
Удаленность ССО-2 от УВК, км	3
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	800
Габаритные размеры, мм	1800×950×600
Масса, кг	300

Цена от 15 до 20 тыс. руб. Производство СССР.

12.11. Терминалы вычислительные связи с объектом СМ-1634.9101—СМ-1634.9105

Для ввода—вывода и обработки аналоговой и дискретной информации и связи с оператором-технологом в составе вычислительных комплексов СМ-1, СМ-2, СМ-2М, СМ-1210, а также для самостоятельного применения в автоматизированных системах управления технологическими процессами предназначены терминалы вычислительные связи с объектом ТВСО-1 СМ-1634.1901 —

СМ-1634.9105. Они представляют собой субкомплексы на базе процессора СМ 50/60.

Центральная часть ТВСО-1 размещается в одном или двух типовых шкафах СМ ЭВМ второй очереди, в которых устанавливаются автономные комплектные блоки с процессором, памятью, модулями связи с объектом, источниками питания; кроссовые каркасы с модулями нормализации и гальванической развязки; накопитель на кассетной магнитной ленте.

Видеотерминал ВТА-2000 размещается на типовом столе; устройство последовательной печати А-521-4/6 — на полу.

ТВСО-1 выпускается в пяти исполнениях, отличающихся составом и конфигурацией оборудования и программным обеспечением, а также конструкцией центральной части ТВСО-1. Состав исполнений приведен в табл. 12.1. При заказе потребитель указывает состав переменного оборудования, которое должно быть дополнительно включено в ТВСО-1.

В состав переменного оборудования входят модуль аналого-цифрового преобразования А-611-21, модули коммутации бесконтактный А-612-20 и контактный А-612-17/2, модуль коммутации и нормализации аналоговых сигналов А-614-8, преобразователи код—напряжение многоканальные А-631-10 и А-631-8, преобразователь код—ток А-631-9, счетчик-преобразователь импульсных сигналов А-623-4, модуль коммутации и преобразования частотных сигналов А-611-23, модуль ввода инициативных сигналов А-622-11, модули ввода А-622-12 и вывода А-641-17 дискретных сигналов, модули вывода дискретных сигналов А-641-16 и А-641-18, модули нормализации А-613-11/2-5, А-621-1/4-9 и А-613-16, модули гальванической развязки А-621-2/4-6 и А-613-15, модуль гальванического разделения и нормализации частотных сигналов А-621-4/1, алфавитно-цифровой видеотерминал ВТА 2000-10, устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5211, устройство печати знаковосинтезирующее А-521-4/6, блок питания БПт-65, модули внутрисистемной связи А-723-7, А-723-6, адаптер дистанционной связи А-721-11.

Максимальное число модулей переменного состава оборудования ТВСО-1, устанавливаемого в АКБ, ограничивается числом мест в АКБ для переменного состава оборудования, допустимым числом используемых адресов

Состав исполнений ТВСО-1

Устройство	СМ-1634.9101	СМ-1634.9102	СМ-1634.9103	СМ-1634.9104	СМ-1634.9105
Процессор модели СМ-50/60:					
блок интерфейсный БИФ-97	1	1	1	1	1
блок операционный БО-10	1	1	1	1	1
Блок управляющей памяти БП-55	3	3	3	3	3
Модуль оперативной памяти А-211-29	1	1	1	1	1
Блок автономный комплектный:					
АКБ-11	1	1	1	1	1
АКБ-10	—	1	2	1	2
Шкаф	1	1	1	2	2

приемников и источников по интерфейсу ИУС и мощностью источника питания в АКБ.

В АКБ-10, кроме процессора и блоков памяти, имеются 25 мест для установки переменного оборудования. В АКБ-11 имеются 13 мест.

Для адресации по интерфейсу ИУС допускается использование до 256 адресов в пределах от 0 до 255 к источникам или приемникам информации.

К ТВСО-1 можно присоединять выносные групповые преобразователи и коммутаторы из номенклатуры СМ-1/СМ-2 СМ ЭВМ: А-614-7, А-622-10, А-631-3, А-641-15, А-641-19. Выносные устройства в комплект поставки ТВСО-1 не входят. Их поставку можно оговорить в техническом обосновании как дополнительное оборудование, работа которого в составе терминала обеспечивается системными драйверами.

Система команд ТВСО-1 представляет собой систему команд СМ-2 (в однопроцессорном двухраздельном варианте), расширенную специальными непривилегированными командами для связи с объектом.

Технические и программные средства ТВСО-1 выполняют следующие функции:

сбор в заданной последовательности и в заданном темпе информации от датчиков аналоговых и дискретных сигналов, в том числе и от датчиков, подключенных к выносным преобразователям и коммутаторам;

первичную и углубленную обработку результатов измерения по стандартным и специальным алгоритмам; индикацию на пульте оператора-технолога измеренных значений по вызову оператора, индикацию и изменение границ контроля;

индикацию и регистрацию сообщений о нарушениях технологического процесса;

периодическую печать отчетов о работе управляемого объекта;

выдачу на объект аналоговых и дискретных сигналов по результатам вычислений, выполняемых программами пользователя;

обмен информацией с вышестоящим вычислительным комплексом.

ТВСО-1 работает в одно- и многопрограммном режиме.

Загрузка управляющей памяти ТВСО-1 осуществляется из вышестоящего ВК или из устройства внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5211. Запросы, поступающие из вышестоящего ВК, могут быть составлены на языке программирования субкомплекса связи с объектом ССО-1.

По отношению к распределенной операционной системе (РОС АСПО) ТВСО-1 выступает в качестве устройства или узла.

ТВСО-1 подключается к одному или двум вышестоящим ВК. Связь с объектами осуществляется через следующие устройства:

модуль внутрисистемной связи ИУС/ИУС А-723-7 — с комплексами ПС-3000, СМ-1634 или другим ТВСО-1;

модуль внутрисистемной связи ИУС/2К А-723-6 — с комплексами М-6000, М-7000, СМ-1, СМ-2, СМ-2М;

стандартные модемы и преобразователь интерфейсов ИУС/С2 А-721-11 — к одному вышестоящему ВК.

Технические характеристики СМ-1634.9101—СМ-1634.9105

Емкость оперативной памяти ТВСО-1, кслов	64
Емкость микропрограммной памяти, кслов	12
Системный внутриблочный интерфейс . . .	ИУС ОСТ 25.904
Длина линии связи, км	3
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50

Потребляемая мощность, кВ·А, более:		
группа 1		1
группы 2, 4		2
» 3, 5		3
Габаритные размеры, мм:		
шкафа	600×800×1800	
стола	600×800×740	
Занимаемая площадь, м ² :		
группы 1, 2, 3		12
» 4, 5		15
Масса, кг:		
группы 1, 2, 3		350
» 4, 5		650

В комплект поставки программного обеспечения ТВСО-1 входят:

пакет программных модулей для генерации операционных систем АСПО;

пакет программ генерации задач сбора и обработки информации и связи с оператором-технологом АСУТП;

интерпретатор языка управления ССО-1;

драйверы связи терминала с ВК СМ-1, СМ-50/60, СМ-2, СМ-2М;

программы начальной загрузки;

контрольная задача, сгенерированная для конкретной конфигурации терминала;

версия операционной системы, сгенерированная для конкретного состава технических средств терминала.

Программы пользователя подготавливаются на комплексах СМ-2 или совместно с ним на языках программирования: мнемокод СМ-2, ФОРТРАН, АЛГОЛ, БЭЙСИК, БЭЙСИК-РВ.

В зависимости от состава программных средств ТВСО-1 обеспечивает выполнение одной и более задач пользователя под управлением АСПО; сбор, обработку и технический контроль информации в рамках пакета программных модулей сбора и обработки информации; одно- и многопрограммных запросов, поступающих от вышестоящего ВК и написанных на языке управления ССО-1.

Порядок заказа конкретного исполнения ТВСО-1 определен инструкцией «Порядок представления, условия и сроки согласования заказной проектной документации для заказа и изготовления специфицированных УВК

на базе СМ-2М, терминалов вычислительных связи с объектом и дополнительных модулей, терминальных субкомплексов, временная инструкция. 2-я редакция».

Условия эксплуатации ТВСО-1

Температура окружающего воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—90
Атмосферное давление, кПа	84—107
Вибрации:	
частота, Гц	25
амплитуда, мм	0,1

Производство СССР.

ТЕРМИНАЛЫ И УСТРОИСТВА ПОДГОТОВКИ И СБОРА ДАННЫХ

13.1. Программируемое устройство сбора данных СМ-6900

Для сбора данных и регистрации полученной информации на техническом носителе предназначено программируемое устройство сбора данных СМ-6900. В качестве носителя используется бумажная перфолента или магнитная лента в зависимости от исполнения. Выпускаются следующие модификации устройства: СМ-6900.01, СМ-6900.02, СМ-6900.03, СМ-6900.04.

Модификации различаются комплектацией устройства следующими узлами и блоками: печатающим и перфорирующим устройствами, кассетным накопителем на магнитной ленте, цифровой и алфавитно-цифровой клавиатурой, устройством записи и считывания магнитных карт, устройствами цифровой и алфавитно-цифровой индикации.

В состав исполнений входят:

СМ-6900.01 — печатающее устройство, кассетный накопитель на магнитной ленте, цифровая и алфавитно-цифровая клавиатура, устройство цифровой индикации;

СМ-6900.02 — печатающее и перфорирующее устройства, цифровая клавиатура, устройства цифровой индикации, записи и считывания магнитных карт;

СМ-6900.03 — перфорирующее устройство, цифровая и алфавитно-цифровая клавиатура, устройство алфавитно-цифровой индикации;

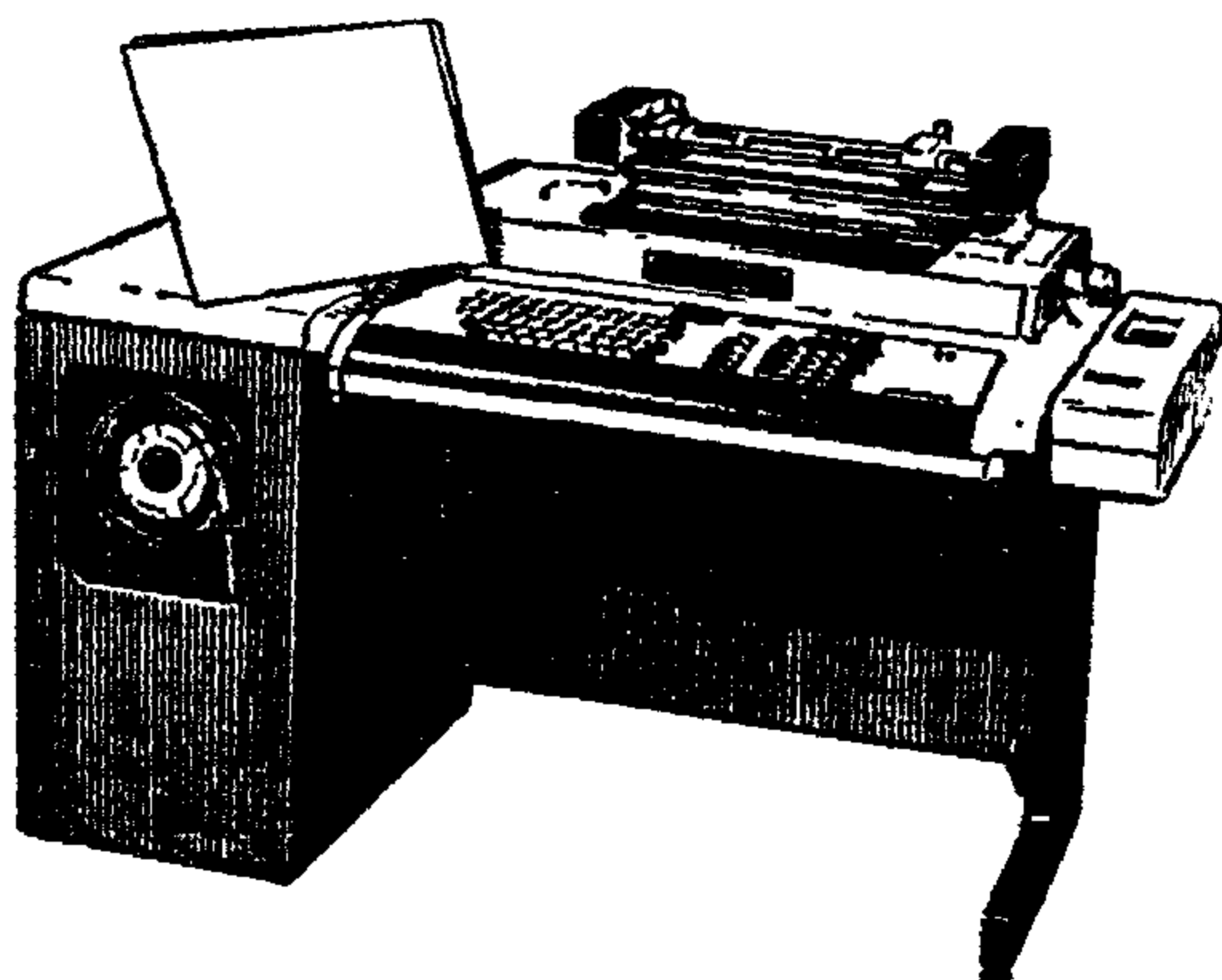
СМ-6900.04 — кассетный накопитель на магнитной ленте, цифровая и алфавитно-цифровая клавиатура, устройство алфавитно-цифровой индикации.

Устройство управления построено на основе микропроцессора.

Для запоминания программы управления работой устройств и механизмов используется полупроводниковая память микропрограмм; для запоминания программы сбора данных и вводимой информации — полупроводниковое запоминающее устройство. Ввод программы сбора данных осуществляется с помощью устройства считывания с ма-

гнитных карт или с клавиатуры. Эта программа может быть записана на магнитной ленте кассетного накопителя.

Технические характеристики СМ-6900



Емкость, кбайт:	
памяти микропрограмм	4
» программы сбора данных и вводимой информации	1,0; 0,75 или 0,5
Ширина магнитной ленты в кассетном накопителе, мм	3,81
Емкость магнитной карты, кбайт	0,25
Скорость печати, зн./с:	
в непрерывном режиме	До 45
в стартстопном »	» 25
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	8×5
Число экземпляров	До 3
Скорость вывода перфоратора, зн./с	50
Исполнение устройства	Напольное
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	300
Габаритные размеры, мм	120×820×880
Масса, кг, не более	130

Национальный шифр изделия: цифрового — ДАРО-1370; алфавитно-цифрового ДАРО-1372. Исполнение устройства СМ-6900 необходимо указать при заказе.
Цена 1050 руб. Производство ГДР.

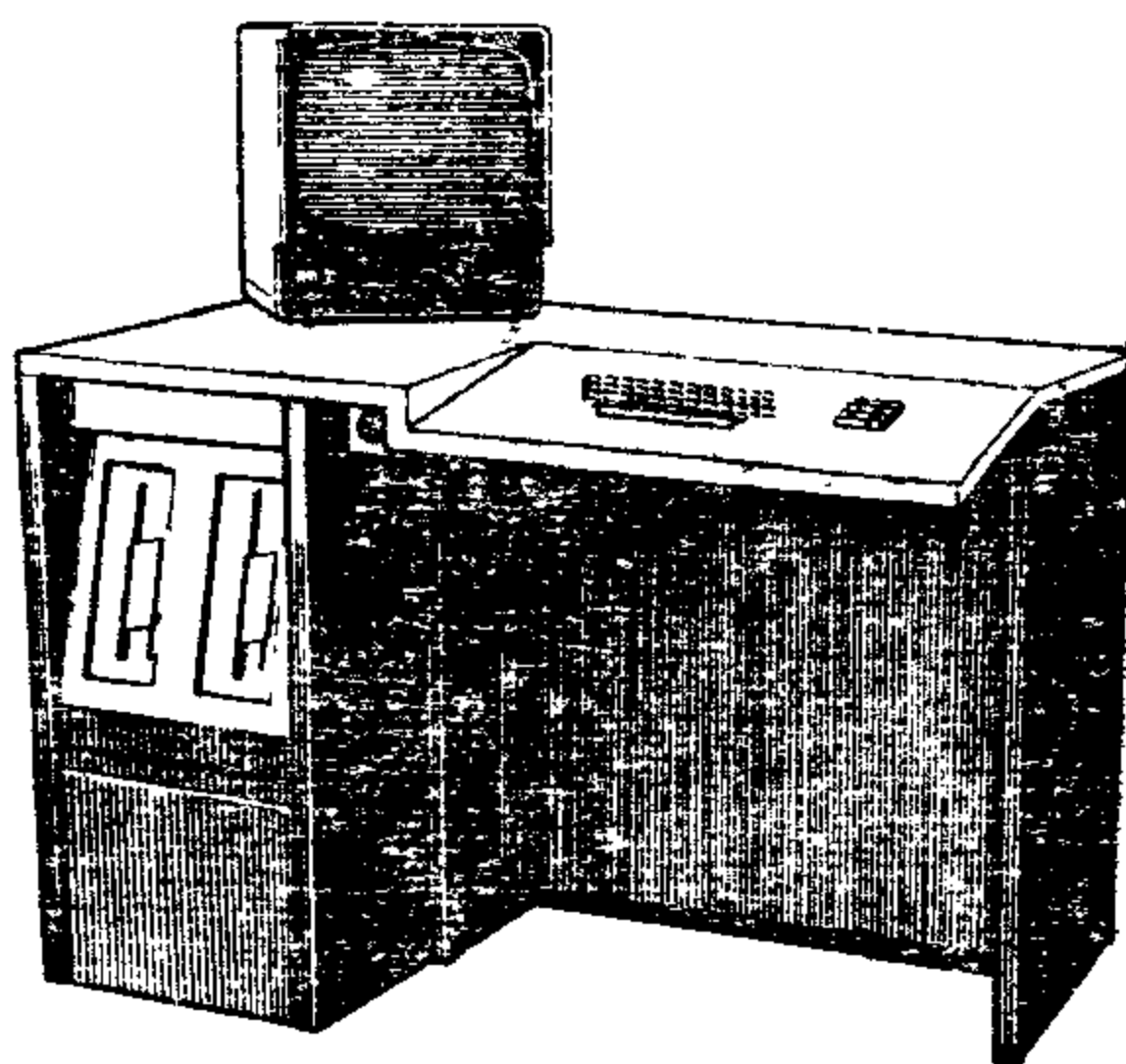
13.2. Устройство подготовки данных на гибких магнитных дисках СМ-6901

Для подготовки, контроля, редактирования данных и фиксации их на техническом носителе, в качестве которого используется гибкий магнитный диск (ГМД), предназначено устройство подготовки данных на гибких магнитных дисках СМ-6901.

Конструктивно устройство выполнено в виде стола — рабочего места оператора. На столешнице помещен видеомонитор, который предназначается для визуального контроля оператором видимой и редактируемой информации, а также состояния устройства. На наклоненной части столешницы расположена алфавитно-цифровая и функциональная клавиатура для оператора. В боковой стойке стола установлены запоминающее устройство на ГМД для двух дисков, блок питания и вентилятор.

Под управлением микропроцессора осуществляется функционирование устройства с использованием постоянной памяти программ, а также оперативной памяти для буферной информации и программного обеспечения.

Технические характеристики СМ-6901



Число программ обработки данных	10
Достоверность информации, символов	10 ⁷
Носитель информации	Гибкий диск
Число дорожек	77
Число секторов в дорожке	26
Среднее время между отказами, ч.	500
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	5×7

Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А, не более	700
Масса, кг	133

Устройство рассчитано на приблизительно 20 функциональных режимов работы, в частности на ввод информации, ее поиск, проверку и редактирование, копирование с одного диска на другой по частям и целиком, со сдвигом информации и вставками. Предусмотрена возможность подключения печатающего устройства, адаптера передачи данных и накопителя на магнитной ленте шириной 12,7 мм. Данные на гибком магнитном диске, подготовленные на СМ-6901, вводятся в ЕС ЭВМ непосредственно от ЕС-5057 и в СМ ЭВМ от устройств внешней памяти на ГМД СМ.

Производство НРБ.

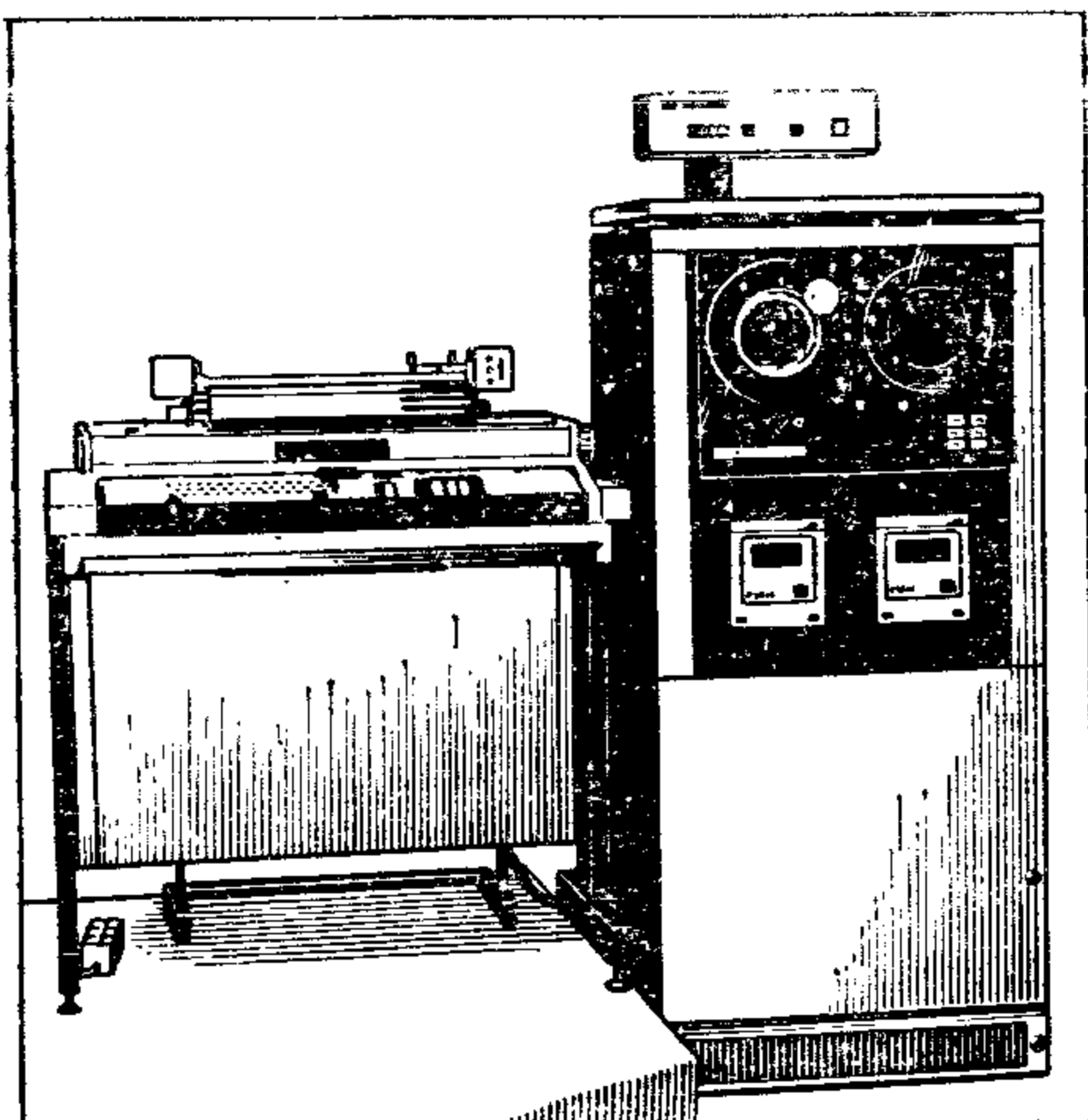
13.3. Устройство сбора данных и преобразования информации на магнитных лентах СМ-6902

Для сбора данных с регистрацией на кассетной магнитной ленте, перезаписи информации с магнитной ленты кассетного типа на совместимую магнитную ленту и обратно, смешивания данных (соединения двух потоков информации на одной магнитной ленте), дублирования и распечатки информации, хранимой на магнитных лентах, используется устройство сбора данных и преобразования информации на магнитных лентах.

В состав СМ-6902 входят: центральное управляющее устройство, включающее микропроцессор, оперативную, буферную и постоянную память; кассетный накопитель и накопитель на магнитной ленте; алфавитно-цифровая и цифровая клавиатуры; печатающее устройство; устройство цифровой индикации.

Устройство работает автономно. Выпускается в двух вариантах: с одним СМ-6902.01 и с двумя накопителями на кассетной магнитной ленте СМ-6902.02. Размещается в двух конструктивных единицах: в столе с клавиатурой и печатающим устройством и в шкафу с накопителями на магнитных лентах.

Технические характеристики СМ-6902



Способ ввода программы	Вручную с клавиатуры, с кассетного накопителя на магнитной ленте
Емкость, кбайт:	
ОЗУ	4
ЗУ для хранения микропрограмм	5
Ширина кассетной магнитной ленты (КМЛ), мм	3,81
Скорость обмена информацией для КМЛ, байт/с	500
Режим работы	Стартстопный
Максимальная длина записываемого блока данных на КМЛ, байт	256
Ширина совместимой магнитной ленты (СМЛ), мм	12,7
Скорость обмена информацией для СМЛ, кбайт/с	10
Максимальная длина записываемого блока данных на СМЛ, кбайт	2
Печагающее устройство	Мозаичного типа
Скорость печати, зн./с, не менее:	
в непрерывном режиме	45
» стартстопном »	25
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	8×5
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	300

Габаритные размеры, мм:		
стола с печатающим устройством и клавиатурой		850×820×810
шкафа с накопителями на магнитных лентах		600×149×695
Общая масса устройства, кг		290

Национальный шифр устройства

С одним накопителем на кассетной магнитной ленте
 СМ-6902.01 ... DARO-1255-0001

С двумя накопителями на кассетной магнитной ленте
 СМ-6902.02 ... DARO-1255-0002

Производство ГДР.

13.4. Устройство считывания маркеров СМ-6903

Для считывания отметок с бланков с последующей фиксацией этой информации на технических носителях предназначено устройство считывания маркеров СМ-6903.

В состав устройства входят оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) для временного хранения считанной с бланка информации и оперативных данных программы, а также постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) для хранения программ управления. Имеется возможность изменения программы обработки при помощи программных бланков.

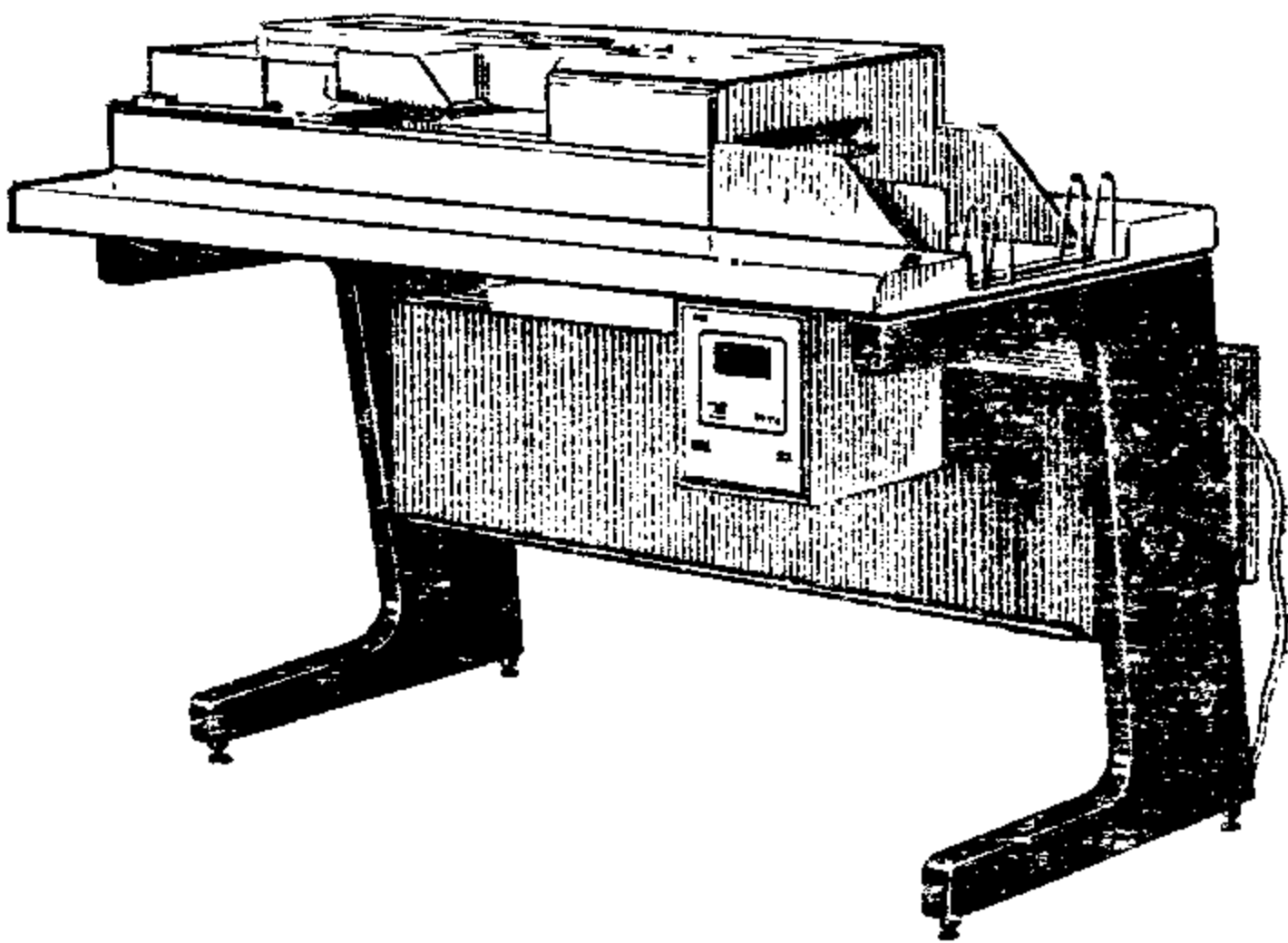
Устройство СМ-6903 выполняется как напольное. СМ-6903 поставляется в двух вариантах: жестко запрограммированное (основное устройство) и программируемое (основное устройство с расширенной памятью). Оба вида можно дополнить устройствами автоматической подачи бланков и сортировки. В механизме исключена возможность подачи двух бланков одновременно.

Устройство работает автономно. Запись информации может производиться на кассетную магнитную ленту при помощи устройства вывода на кассетную магнитную ленту ЕС-5091 (РК-1) или на перфоленту при помощи устройства вывода на перфоленту «Роботрон 1215-1001».

Бланки документов, штриховые отметки, сделанные карандашом или авторучкой, считываются фотоэлектрическим методом. При этом осуществляется контроль. Полученная информация может подвергаться дополнительному контролю, сортировке, редактированию в за-

висимости от программы, реализуемой блоком управления, выполненным на основе микропроцессора.

Технические характеристики СМ-6903



Скорость транспортирования бланков, мм/с	430
Максимальная пропускная способность, бланков/ч	4000
Емкость, бланков:	
подающего кармана	500
приемного	500
кармана ошибочных бланков	100
Счетчик бланков	Имеется
Емкость, кбайт:	
ОЗУ	1
ПЗУ	4
Кодирование символов на кассетной магнитной ленте	Код КОИ-7
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	430
Габаритные размеры, мм	1660×600×930

Национальный шифр изделия «Роботрон 1375».
Производство ГДР.

13.5. Устройство подготовки данных на гибких дисках СМ-6905

Для записи данных любого назначения на гибкий диск предназначено устройство подготовки данных на гибких дисках СМ-6905. С его помощью можно осуществлять нужную группировку, затем через синхронные линии или непосредственно с гибкого диска вводить в центральную ЭВМ файлы данных, подготовленные для обработки.

Терминал выпускается в двух вариантах: для одного и двух рабочих мест. Он состоит из универсального терминального устройства управления ВТ-53000, устройства внешней памяти на гибких магнитных дисках типа MOMFLEX-3200, одного или двух дисплеев типа ВТ-600/1200, одного расширителя памяти до 64 кбайт, одного устройства печати типа ВТ-23000 или ДЗМ-180 (дополнительно).

Устройство СМ-6905 имеет следующие режимы работы;
FORMAT — определение форматных файлов;

RECORD — загрузка файлов данных под управлением форматных файлов;

VERIFY — контроль зафиксированных файлов данных;

UPDATE — исправление и модификация записанных данных файла;

MOUING — передача записанных файлов данных с одного периферийного устройства на другое. Например, в этом режиме можно передать через синхронные линии файлы данных, записанные на гибком диске, в центральную ЭВМ или на печать.

Формирование файлов, форматов данных, их проверка и коррекция производятся на мониторах.

Форматный файл представляет собой цепочку форматных записей, которые состоят из зон различных типов. Оператор определяет файлы по записям и может сам строить форматные записи, глядя на экран, с помощью идентификаторов зон, однозначно определяющих вводимые символы в ходе заполнения зон. В случае отличных от них символов оператору терминала выдаются звуковой сигнал и сообщение об ошибке на экране.

Внутри файла поиск записи осуществляется по порядковому номеру, по несортированным и сортированным реквизитам. При определении по реквизитам поисковый образ может совмещаться с любой частью искомой записи.

Технические характеристики СМ-6905

Размер экрана, зн.	16×40
Емкость одной строки, зн.	80
Число видимых на экране знаков, зн.	40 (последних в строке)
Формирование знака	В виде точечной матрицы
Формат изображения знака, точек	7×8

Производство ВНР.

13.6. Устройство подготовки данных на гибких магнитных дисках СМ-6921

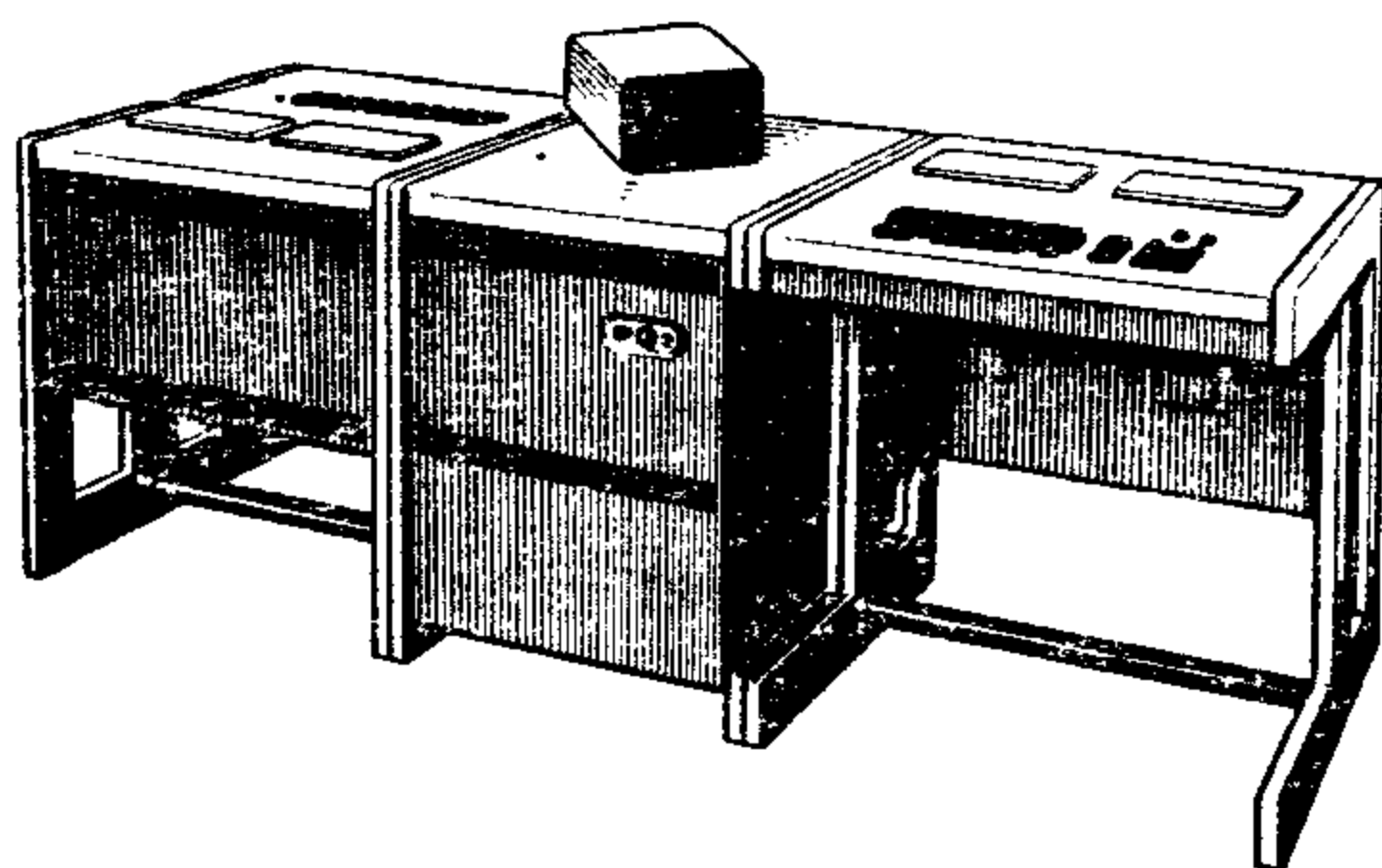
Для сбора данных и регистрации полученной информации на техническом носителе, в качестве которого используется гибкий магнитный диск, предназначено устройство подготовки данных на гибких магнитных дисках СМ-6921.

Конструктивно устройство выполнено в виде стола — рабочего места оператора, на котором размещается клавиатура и дисплей. Предусмотрено два варианта исполнения: с одним рабочим местом и с двумя.

Для ввода информации применяется клавиатура. Вводимые данные отображаются на экране дисплея в целях их контроля.

Устройство управления построено на основе микропроцессора. Предусмотрена возможность хранения и использования до 10 программ сбора информации. К СМ-6921 можно подключить печатающее устройство последовательного действия СМ-7108, адаптер передачи данных и накопитель на магнитных лентах.

Технические характеристики СМ-6921



Носитель информации	Гибкий магнитный диск
Длина одного блока информации, записываемого на гибком диске, символов	1—128
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт·А	0,7

Национальный шифр изделия «Консул-271».
Производство ЧССР.

13.7. Устройство подготовки данных на кассетной магнитной ленте УПДМК-1

Для подготовки данных на кассетной магнитной ленте в соответствии с международным стандартом ИСО 3407 предназначено устройство подготовки данных на кассетной магнитной ленте УПДМК-1.

В состав устройства входят модуль микро-ЭВМ, модуль накопителя на кассетной магнитной ленте, алфавитно-цифровая клавиатура, блок индикации на электронно-лучевой трубке.

Устройство УПДМК-1 обеспечивает выполнение следующих функций:

- ввод и запись данных на ленту;
- контроль записанных данных методом повторного набора;
- ввод данных под управлением программ клавишного ввода с последующей записью на ленту;
- контроль записанных данных методом визуального просмотра с последующей коррекцией;
- контроль записанных данных под управлением программ повторного набора;
- вывод данных на печатающее устройство;
- копирование данных с одной ленты на другую;
- поиск данных на ленте;
- визуальное отображение набираемой и служебной информации;
- автоматическое разделение данных на поля верхнего и нижнего регистра;
- выравнивание полей вправо с заполнением символами «Пробел» или «Ноль» слева;
- пропуск поля с занесением символа «Пробел»;
- контроль цифровых полей по модулю 10 и модулю 11;
- определение контрольной суммы итогов полей в пределах файла;
- дублирование полей постоянных признаков;
- автоматическую проверку полей постоянных признаков кассетной магнитной ленты;
- диагностический контроль модулей и блоков.

Устройство подготовки данных сконструировано по функционально-модульному принципу на основе унифицированных конструктивных единиц СМ ЭВМ второй очереди.

Технические характеристики УПДМК-1

Число примененных кассетных накопителей, шт.	—
Носитель информации	Магнитная лента
Емкость кассеты МЛ, кбайт	320
Плотность записи, бит/мм	32
Время перемотки полной кассеты, мин . . .	1,5
Максимальное число индицируемых символов, строк × символ	10 × 32
Емкость оперативной памяти, кбайт	24
» постоянной » , кбайт	4
Питание от однофазной сети:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В.А, не более . . .	700
Габаритные размеры, мм:	
стойки	600 × 800 × 725
пульта управления	600 × 800 × 725
блока индикации	237 × 305 × 250
Масса, кг, не более	190
Наработка на отказ, ч, не менее	1200

Техническое обслуживание устройства УПДМК-1 осуществляется заводом-изготовителем. Гарантийный срок эксплуатации — 18 мес. Срок службы — 10 лет.

Устройство эксплуатируется при температуре окружающего воздуха от 10 до 35 °С.

Производство СССР.

13.8. Устройство подготовки данных на мини-кассете УПДМ

Для подготовки информации в системах ЕС и СМ ЭВМ и автономного применения при решении массовых экономических, учетно-статистических, финансовых и других задач в различных отраслях народного хозяйства, в промышленной и непромышленной сферах предназначено устройство подготовки данных на мини-кассете УПДМ.

Выполнено в пяти исполнениях, различающихся набором устройств ввода—вывода.

В основной состав устройств УПДМ входят: микро-ЭВМ, оперативное и постоянное запоминающие устройства каждое емкостью 16 кбайт; блок управления кассетным накопителем на магнитной ленте; блок интерфейсный устройств символьного обмена; блок интерфейсный аппа-

Таблица 13.1

Состав исполнений УПДМ

Комплектующее изделие	УПДМ-1	УПДМ-2	УПДМ-3	УПДМ-4	УПДМ-5
Микро-ЭВМ	1	1	1	1	1
Оперативное запоминающее устройство	1	1	1	1	1
Постоянное запоминающее устройство	1	1	1	1	1
Блок управления кассетным накопителем на магнитной ленте	1	1	1	1	1
Блок интерфейсный ввода—вывода	1	1	1	1	1
Блок интерфейсный устройств символьного обмена	1	1	1	1	1
Блок интерфейсный АПД	1	1	1	1	1
Блок отображения символьно-графической информации	1	1	1	1	1
Система электропитания	1	1	1	1	1
Кассетный накопитель на магнитной ленте «Искра 005-33»	2	1	1	1	1
Устройство клавишное	1	1	1	1	1
Накопитель на гибком магнитном диске «Искра 005-50»	—	1	—	—	—
Блок интерфейсный НГМД	—	1	—	—	—
Устройство вывода на перфоленту	—	—	1	—	—
Устройство ввода—вывода с перфоносителя	—	—	—	1	1
Алфавитно-цифровое печатающее устройство УПЗС или «Роботрон 1156»	—	—	—	—	1

ратуры передачи данных (АПД); блок отображения символьно-графической информации; накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33»; устройство клавишное и система электропитания.

К набору агрегатируемых устройств ввода—вывода относятся:

накопитель на гибком магнитном диске (НГМД) «Искра 005-50»;

устройство вывода на перфоленту;

устройство ввода—вывода перфоленточное;

алфавитно-цифровое печатающее устройство УПЗС или «Роботрон 1156».

Состав и конфигурация УПДМ по исполнениям различаются набором устройств ввода—вывода. Кроме основного состава устройств УПДМ исполнение УПДМ-1

включает два накопителя на магнитной ленте «Искра 005-33», УПДМ-2 — один накопитель на гибком магнитном диске «Искра 005-50» и блок интерфейсный ИГМД, УПДМ-3 — одно устройство вывода на перфоленту, УПДМ-4 — одно устройство ввода—вывода перфоленточное, УПДМ-5 — устройство ввода—вывода перфоленточное и алфавитно-цифровое печатающее устройство УПЗС или «Роботрон 1156» (табл. 13.1).

Конструктивно УПДМ изготавливается в виде набора настольных приборов. УПДМ выполняет следующие функции: подготовку данных на магнитной ленте в мини-кассете; подготовку данных на гибком магнитном диске и перфоленте, ввод данных в ЭВМ по каналу связи; вывод данных на печатающее устройство. УПДМ обеспечивает возможность арифметической и логической обработки данных.

Повышение достоверности вводимых данных осуществляется за счет визуального контроля и редактирования на экране ЭЛТ, а также за счет использования различных методов контроля, в том числе и логического.

Технические характеристики УПДМ

Разрядность вводимых и обрабатываемых чисел, включая запятую и знак, бит	16
Число разрядов вводимых и выводимых чисел после запятой, бит	7
Быстродействие процессора (на уровне операции накопления в ОЗУ 16-разрядных десятичных чисел), опер./с	500
Емкость оперативной памяти, кбайт	16
Емкость постоянного запоминающего устройства, кбайт	16
Тип клавиатуры для ввода цифровой информации	Тип А по ГОСТ 8853—73
Расположение букв, цифр и знаков на алфавитно цифровой клавиатуре	Тип 2 по ГОСТ 14289—69
Емкость экрана, зн.	1024 или 256 в зависимости от размера индицируемых знаков
Число строк	16; 8
Число знаков в строке	64; 32
Размер изображения, мм	150×210
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	5×7

Накопитель на мини-кассете:	
способ записи	ИСО 3407
носитель информации	Кассетная магнитная лента
номинальная емкость одной дорожки, кбайт	200
плотность записи, бит/мм	32
Накопитель на гибком магнитном диске:	
способ записи	ИСО 5654
носитель информации	Гибкий диск
номинальная емкость, кбайт	512
Канал связи:	
интерфейс	ИРПС; С2
скорость передачи, бит/с	До 9600
Скорость перфоленточного устройства, строк/с:	
ввода	До 200
вывода	» 75
Скорость печати алфавитно-цифрового печатающего устройства, зн./с:	
УПЗС	50
«Роботрон 1156»	100
Питание от однофазной сети:	
напряжение, В	200
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В.А	250—500
Габаритные размеры, мм	520×547×350
Масса, кг	45—160

Цена 8—14 тыс. руб. Производство СССР.

13.9. Комплекс средств сбора и подготовки данных КСПД-1

Для построения систем сбора, подготовки и обработки информации в автоматизированных системах управления промышленными предприятиями, автоматизации процессов регистрации, дистанционного сбора, концентрации, первичной обработки информации и организации обмена с центральной ЭВМ (М-4030, ЕС ЭВМ) предназначен комплекс средств сбора и подготовки данных КСПД-1. Он состоит из комплекса технических средств (КТС) и программного обеспечения. КТС включает базовый вычислительный комплекс СМ-1 № 4, пультавые регистраторы информации РИ-2401, РИ-6401, РИ-6402, аппаратуру передачи данных АПД-МПП, модуль сопряжения с АПД-МПП А-721-6/1, согласователь 2К/2А (2В)

Состав КСПД-1

Комплектуемое изделие	КСПД-1/1	КСПД-1/2	КСПД-1/3	КСПД-1/4
Комплекс базовый вычислительный СМ-1 № 4	1	1	1	1
Регистраторы информации пультовые типов РИ-2401, РИ-6401, РИ-6402	8	16	24	32
Аппаратура передачи данных АПД-МПП	9	18	27	36
Модуль сопряжения с АПД-МПП А-721-6/1	1	2	3	4

А-711-1/6, блоки питания со стабилизированным выпрямителем.

В зависимости от типов и числа устройств, входящих в КСПД, комплекс имеет четыре варианта исполнения (табл. 13.2).

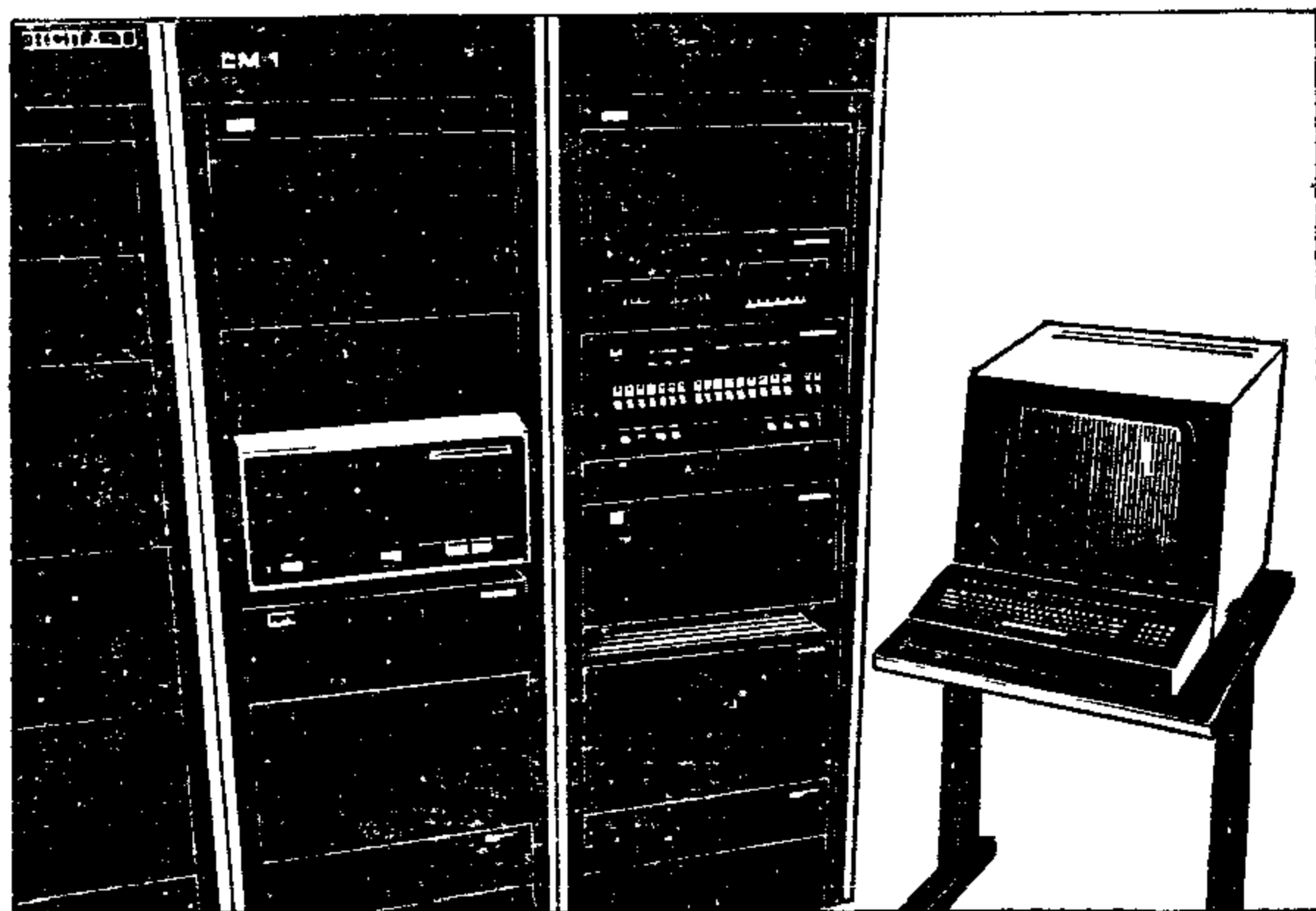
Комплекс обеспечивает дистанционный сбор цифровой и алфавитно-цифровой информации о ходе производственного процесса с пультовых регистраторов, установленных непосредственно на местах возникновения информации, в реальном времени работы оператора; формирование сообщений в оперативной памяти и их обработку в соответствии с заданными входными форматами; организацию записи сообщений, их хранение на внешних накопителях на магнитных дисках или магнитных лентах; поиск сообщения по запросу оператора и выдачу его на терминальное устройство; обработку принятой информации, решение задач оперативного управления по программам пользователя в свободное от приема время в фоновом режиме; связь с ЭВМ верхнего уровня через согласователь А-711-1/6 или на уровне совместимых бобин стандартных магнитных лент.

Пультовые регистраторы информации обеспечивают ввод шестнадцатиразрядных чисел с клавиатуры, перфокарт, из канала связи и вывод цифровой информации на индикацию, в канал связи или на печать. Аппаратура передачи данных предназначена для полудуплексного обмена алфавитно-цифровой информацией между регистраторами и управляющим вычислительным комплексом СМ-1.

Конструктивно КСПД располагается в трех типовых стойках СМ ЭВМ, причем в двух находится СМ-1 № 4, в третьей стойке — агрегатные модули КСПД.

Регистраторы информации устанавливаются в местах возникновения информации: в цехах, складах и т. п. Физически пульты регистраторов соединяются с УВК СМ-1 способами «точка—точка» и «многоточка».

Технические характеристики КСПД-1



Емкость оперативной памяти, кслов:	
минимальная	16
максимальная	32
Разрядность знака, бит	9
Разрядность передаваемого по каналу связи блока информации, байт	16
Емкость внешней памяти на магнитных дисках, Мбит	5
Среднее время ожидания обслуживания оператора, с	5
Дальность передачи при работе по кабелю ТГ-0,5, км	7
Скорость передачи по каналу связи при соединении «многоточка», бит/с	1200
Скорость вывода на печать:	
УВК СМ-1, зн./с	180
РИ-6401, строк/с	3
РИ-6402, зн./с	10
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ -15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В·А	18 400
Площадь, занимаемая КСПД и зоной обслуживания, м ² , не более	30

Программное обеспечение КСПД-1 включает в себя ПО УВК СМ-1 № 4 и программы, обслуживающие регистраторы информации. Поставляется тест «Контрольная задача КСПД Особ».

Условия эксплуатации аналогичны условиям эксплуатации УВК СМ-1 № 4.

Цена 150 тыс. руб. Производство СССР.

13.10. Пультовый регистратор информации РИ-2401

Для организации сбора информации без оформления документа предназначен пультовый регистратор информации РИ-2401. Он используется в составе КСПД-1. Элементная база — интегральные микросхемы средней степени интеграции (К155 и К144).

Регистратор информации обеспечивает ввод с цифровой клавиатуры целых, дробных и смешанных чисел переменной разрядности; считывание информации с ключа-жетона оператора (одного знака); индикацию вводимой с клавиатуры информации в пределах одного числа; ввод информации с перфокарты. Способ ввода перфокарт — ручной.

Технические характеристики РИ-2401

Максимальная разрядность вводимой информации, бит	16
Техническая скорость ввода информации, зн./с	10
Скорость считывания информации с перфокарты, зн./с	20
Объем индикатора, знакомест	16
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В.А	70
Наработка на отказ, ч	1100
Габаритные размеры, мм	730×540×235
Масса, кг	40

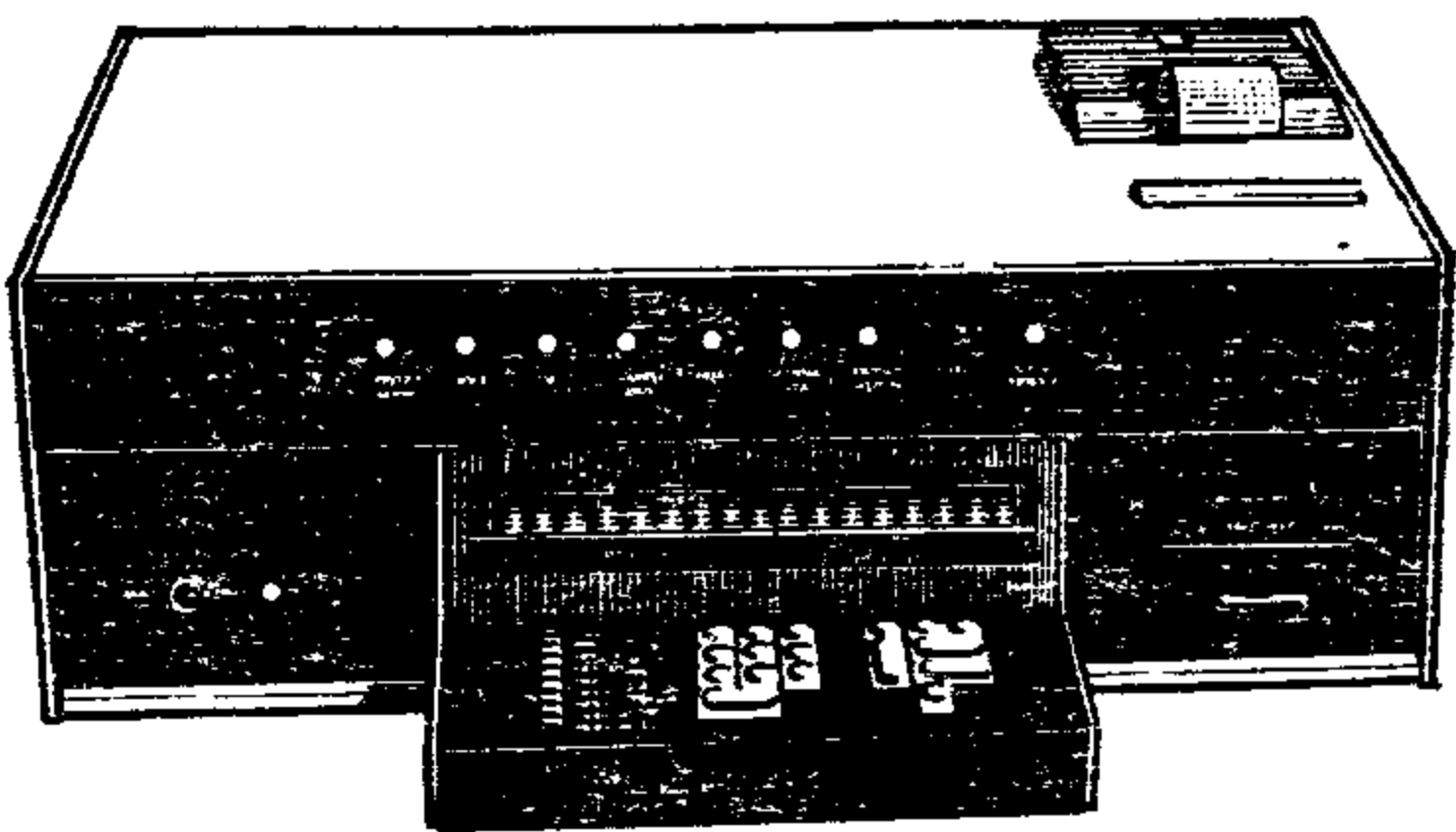
Производство СССР.

**13.11. Пультовый регистратор информации
РИ-6401**

Для сбора и обработки информации по программам управления от УВК СМ-1 предназначен пультовый регистратор информации РИ-6401. Он сопрягается с аппаратурой передачи данных по стыку С2.

Регистратор обеспечивает ввод цифровых данных с клавиатуры, перфокарт, из канала связи и вывод цифровых данных на печать на узкий бланк, цифровую индикацию, в канал связи.

Технические характеристики РИ-6401



Вид регистрируемой информации	Цифровая
Кодирование передаваемой и принимаемой информации	По ГОСТ 13052—74
Максимальная разрядность вводимых чисел, десятичных разрядов	16
Информационная емкость перфокарты, зн.	80
Ширина печатного документа, мм	56
Максимальная скорость печати, строк/с	3
Питание от сети переменного однофазного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	100
Габаритные размеры, мм	555×482,6×336
Масса, кг	35

Производство СССР.

**13.12. Пультовый регистратор информации
РИ-6402**

Для организации сбора информации с оформлением документа на бланке по программам управления от УВК СМ-1 предназначен пультовый регистратор инфор-

мации РИ-6402. Он входит в состав КСПД-1. Элементная база - интегральные микросхемы средней степени интеграции (К155 и К144).

Регистратор обеспечивает ввод информации с алфавитно-цифровой клавиатуры, машиночитаемого технического носителя-перфокарты, из канала связи; вывод на печать на бланке шириной до 300 мм и в канал связи алфавитно-цифровой информации; считывание информации с ключа-жетона оператора (одного знака).

Способ ввода перфокарт — ручной. Сопряжение с АПД по стыку С2.

Технические характеристики РИ-6402

Разрядность вводимых чисел	Не ограничена
Техническая скорость ввода с клавиатуры, зн./с	10
Техническая скорость считывания информации с перфокарты, зн./с	20
Техническая скорость печати, зн./с	10
Число копий документов	3
Питание от сети однофазного переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В.А	150
Наработка на отказ, ч	660
Габаритные размеры, мм	555×482,6×326,5
Масса, кг	35

Производство СССР.

13.13. Видеотерминал СМ-1608

В качестве пульта оператора микро-ЭВМ СМ-1630 и других комплексов СМ ЭВМ применяется видеотерминал СМ-1608. Он является устройством ввода—вывода с интерфейсом ИРПС для СМ ЭВМ.

Видеотерминал состоит из алфавитно-цифровой и функциональной клавиатуры, монитора, модулей питания, микро-ЭВМ СМ-1626, включающей четыре дополнительных ТЭЗа, рамы внешней облицовки. Является настольным устройством. Алфавитно-цифровая и функциональная клавиатуры устанавливаются отдельно. При использовании видеотерминала в качестве пульта оператора соеди-

Устройство рассчитано на длительный режим работы и не требует затрат на техническое обслуживание (коэффициент технического использования 0,99).

Полезная площадь экрана, мм	210×415
Цвет экрана	Зеленый
Число символов в строке	80
Число строк	24
Формат изображения знака в виде точечной матрицы, точек	7×10
Частота повторения кадров, Гц	50
Набор символов	105
Число управляющих символов	9
Скорость передачи данных через ИРПС, бит/с	9600
Питание:	
напряжение, В	220 \pm 10% - 15%
частота, Гц	47 (до 63)
Потребляемая мощность, В.А	150
Габаритные размеры, мм	510×340×420

13.14. Видеотерминал с программированным форматом CM-1614

Видеотерминал обеспечивает прием информации от управляющих и информационных вычислительных комплексов, хранение, редактирование ее, отображение и преобразование в видеосигнал для построения изображения на черно-белых и цветных телевизионных экранах. На них отображается алфавитно-цифровая, графическая информация и графики трех однозначных функций. Видеотерминал обеспечивает также возможность коррекции

информации на экране, ввод новых данных с клавиатуры в ЭВМ и передачу в УВК или ИВК запросов и команд оператора.

Принцип формирования изображения на экране — телевизионная прогрессивная развертка (312 строк, 50 Гц). СМ-1614 имеет выходы для дополнительного подключения черно-белых и цветных видеоконтрольных устройств и прикладных телевизионных установок. В видеотерминале формируются видеосигналы для передачи на черно-белые видеоконтрольные устройства со следующими параметрами: частотой 50 Гц и длительностью 170 мкс кадровых синхроимпульсов; частотой 15 600 Гц и длительностью 4,6 мкс строчных синхроимпульсов; амплитудой переменной составляющей 1,0—1,5 В; отрицательной полярностью, синхроимпульсами вниз.

Для передачи на цветное видеоконтрольное устройство формируются три видеосигнала для трех основных цветов: R — красный, G — зеленый, B — синий. Кроме того, по отдельному каналу может передаваться синхросмесь (ССП). СМ-1614 имеет программируемый знакогенератор на полный объем набора символов, загружаемый от УВК или ИВК, и постоянное запоминающее устройство для хранения программ изображения 95 стандартных симво-

Таблица 13.3

Форматы изображения символьной информации СМ-1614

Обозначение формата	Код формата (двоичный)	Число символов на экране, шт.	Число символов в строке, шт.	Число строк символов на экране, шт.
0	0000	512	32	16
A	0001	256	32	8
B	0010	256	32	8
C	0011	128	16	8
D	0100	2048	64	32
E	0101	1024	64	16
F	0110	1024	64	16
G	0111	512	32	16
H	1000	1440	72	20
I	1001	1080	54	20
K	1011	1920	80	24
L	1100	2304	64	36
M	1101	2780	80	36
N	1110	3072	64	48
O	1111	3840	80	48

лов. В набор входят русские и латинские прописные буквы, цифры и специальные знаки. При включении питания или по команде ЭВМ программа изображения стандартных символов автоматически передается из постоянного запоминающего устройства в программируемый знакогенератор. В СМ-1614 предусмотрена автоматическая смена размеров символов и способов их начертания по командам ЭВМ. Перечень форматов изображения символьной информации приведен в табл. 13.3. Для форматов С, G, N, O постоянная память для хранения программ изображения стандартных символов не предусмотрена. По командам ЭВМ возможно также автоматически изменить формат отображения информации (число символов в строке и число строк). Графические изображения строятся двумя способами: из символов (без промежутков между символами и строками) и по точкам. Графическое изображение по точкам выводится только при форматах символьной информации 0, A, B, C, D, E, F. СМ-1614 позволяет выделять информацию следующими способами: мерцанием, уровнем яркости или цветом, подчеркиванием при форматах, имеющих промежутки между строками.

СМ-1614 подключается в ЭВМ через параллельный интерфейс ИРПР, если устройство управления установлено в непосредственной близости от машины, через последовательный интерфейс ИРПС или через стык С2.

Видеотерминал построен на современной элементно-конструктивной базе. В устройстве управления СМ-1614 используется микропроцессорный блок, созданный на основе микро-ЭВМ СМ-1800 с внутренним интерфейсом И41. В состав видеотерминала входят устройство вывода информации на телеэкран (УВИТ), устройство ввода клавишное символьное (УВКС), устройство ввода клавишное функциональное (УВКФ) и модуль индикации черно-белый.

Все устройства выполнены в виде функционально и конструктивно законченных блоков с встроенными вторичными источниками питания. Блок индикации и клавиатура представляют собой настольные приборы. Устройство управления имеет два варианта исполнения: настольное и встраиваемое. Связь индикатора с УВИТ осуществляется радиочастотным кабелем с волновым сопротивлением 75 Ом. Устройства УВКС и УВКФ подключаются к УВИТ по двухпроводной линии сопротив-

Таблица 13.4

Исполнения СМ-1614

Исполнение	Система команд, различия	
	Исполнение УВИТ-1	Тип интерфейса
АЦВ СМ-0	Приборное	ИРПР
АЦВ СМ-1	»	Стык С2
АЦВ СМ-2	»	ИРПС
АЦВ СМ-3	»	ОШ
АЦВ СМ-4	Встраиваемое	ИРПР
АЦВ СМ-5	»	Стык С2
АЦВ СМ-6	»	ИРПС
АЦВ СМ-7	»	ОШ

ления до 200 Ом. Максимальное их удаление от устройства вывода информации на телеэкран — до 1000 м. В зависимости от типа интерфейса и конструкции блока управления выпускаются восемь исполнений СМ-1614 (табл. 13.4).

УВКС имеет поле стандартной алфавитно-цифровой клавиатуры, клавиши управления маркером и режимом работы. На клавиатуре размещены сигнальные лампы для индикации режима работы видеотерминала. Набор и размещение алфавитно-цифровых клавиш соответствуют ГОСТ 14289—69, кодирование алфавитно-цифровых клавиш — по ГОСТ 13052—74.

УВКФ имеет 20 клавиш, снабженных сменными шильдиками для указания выполняемых функций, 10 клавиш с гравировкой цифр, 2 клавиши, промаркированные буквами, 4 клавиши для задания значений 6- и 7-го разрядов кода, а также дополнительный разъем для подключения аналогичного клавишного устройства. Всего может быть подсоединено до четырех УВКФ на одну линию. Общее число функциональных кнопок при этом равно 128. Для однозначного декодирования кода нажатой клавиши на каждом из четырех устройств должны быть набраны различные значения старших 6- и 7-го разрядов кодов.

Устройство СМ-1614 обеспечено тестовыми программами, позволяющими быстро проверить его работоспособность. Оно может использоваться в составе УВК СМ-1800, СМ-4,

СМ-1420 как алфавитно-цифровое под управлением применяемых в них операционных систем. В целях облегчения составления программ для СМ-1614, зависящих от конкретных условий пользователя, предусмотрен пакет программ, функционирующий под управлением операционной системы РАФОС СМ-4.

Технические характеристики СМ-1614

Размер рабочего поля основного индикатора, мм:	
для символьной информации	160×260
» графической информации, выводимой по точкам	160×160
Максимальное число символов на экране (в зависимости от формата)	От 128 до 3840
Число символов в строке (определяется форматом)	От 16 до 80
Число строк на экране (определяется форматом)	» 8 » 48
Число символов в наборе	190
Число форматов отображения символьной информации	15
Число уровней яркости или цветов:	
символов	8
фона	8
Число способов построения графических изображений	2
Разрешающая способность для построения графических изображений по точкам, точек	256×256
Число цветов точек графических изображений	8
Число различаемых уровней яркости графических изображений	16
Разрядность точки полутонового изображения для задания уровня яркости, бит	4
Число клавиш функциональной клавиатуры	36
Режим обмена данными с ЭВМ	Дуплексный, полудуплексный, асинхронный
Скорость обмена информацией с УВК при последовательном интерфейсе, бит/с	200, 600, 1200, 4800, 9600
Разрядность передаваемых данных, бит	7
Выделение части информации	Мерцанием, подчеркиванием, уровнем яркости или цветом

Питание от однофазной сети переменного тока.	
напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В.А:	
УВИТ	300
УВКС	30
УВКФ	30
Габаритные размеры, мм	$480 \times 600 \times 200$
Масса, кг	30

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—40
Относительная влажность воздуха при 30 °С, %	90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Национальный шифр АЦВ СМ.
Производство СССР.

13.15. Универсальный программируемый видеотерминал СМ-1616

Для взаимодействия через устройство сопряжения телеобработки данных с вышестоящими системами в режиме непосредственной обработки и передачи данных предназначен универсальный программируемый видеотерминал СМ-1616. Он может работать также автономно или в режиме раздельной обработки и передачи данных вместе с другими устройствами или системами.

Исполнение видеотерминала СМ-1616 — настольное. Основой терминала являются микро-ЭВМ СМ-1626 и универсальная операционная система для программируемых терминалов UOST, которые облегчают пользователю программирование и управление. Клавиатура расположена перед монитором и связана с ним кабелем. Терминал может комплектоваться накопителями: на гибких дисках, кассетным на магнитной ленте или на гибком магнитном мини-диске. Кроме того, возможно обслуживание одного внешнего печатающего устройства и устройств телепередачи данных.

Двойной процессор обеспечивает высокую скорость параллельной обработки данных, поступающих через линии связи.

Технические характеристики СМ-1616

Скорость передачи, кбайт/с	122
Емкость запоминающего устройства, кбайт	64
Время защиты центрального устройства при отказе питания для 4 байт, ч	200
Размер экрана по диагонали, мм	310
Число знаков в строке	64
» строк	16
Формат изображения знака в виде точеч- ной матрицы, точек	7×10
Набор знаков	128
Метод передачи	Асинхронный
Интерфейс	ИРПС, С-2
Принцип работы	Полудуплексный
Размер ТЭЗ, мм	170×215

Универсальная операционная система для программируемых терминалов UOST построена по модульному принципу на языке ассемблера микро-ЭВМ СМ-1626 и генерируется в ПЗУ или ППЗУ. Она реализует следующие функции: загрузку и пуск программ; активизирование начальной программы, установку начальных условий; управление и операции ввода—вывода; обработку ошибок для программ пользователя и прерываний; интерпретацию макрокоманд терминала при помощи интерпретатора макрокоманд, тест-монитора, редактора текстов, ассемблера служебных и вспомогательных программ.

Национальный шифр «Роботрон К-8931.20».

Производство ГДР.

13.16. Программируемый экономический терминал СМ-1617

Для фактурирования, финансового учета и учета материальных ценностей, сбора данных, расчетов заработной платы и статистических предназначен программируемый экономический терминал СМ-1617.

Терминал имеет модульную конструкцию. В его состав входят:

центральное устройство, включающее микропроцессор и электронный блок управления, постоянное запоминающее устройство емкостью 8 кбайт;

ПП-кассета (постоянная программируемая кассета);

устройство ввода, состоящее из алфавитно-цифровой, десятичной и функциональной клавиатур;

устройство алфавитно-цифровой малой индикации;
печатающее устройство последовательного действия
СМ-6317;

устройство подачи бланков в виде раздельного валика
(деление в соотношении 1 : 1; 1 : 2; 2 : 1) или приставка
для рулонной бумаги, счетов, отдельных бланков.

Дополнительно подключаются дисплей, накопители
на гибком магнитном диске или мини-диске, система для
обработки счетов на магнитных картах типа МК-512,
аппаратура передачи данных на расстояние, узел считы-
вания и перфорации лент.

Выпускаются две модели терминала: основная — ма-
шина с полупостоянным запоминающим устройством — и
с расширенной периферией — машина с запоминающим
устройством с произвольной выборкой (ЗУ ПВ). Основ-
ное различие между моделями терминала состоит в разных
средствах записи программ пользователя. В основной
модели программы пользователя хранятся в сменных
ПП-кассетах на программируемых постоянных схемах.
В терминале с расширенной периферией программы
пользователя загружаются с дискетт. В основной мо-
дели используется малая алфавитно-цифровая индикация,
в модели с расширенной периферией — дисплей.

ПП-кассета может быть выбрана емкостью от 1 до
8 кбайт с шагом в 1 кбайт. В основной модели ПП-кассета
используется для хранения программ пользователя, в тер-
минале с ЗУ ПВ она расширяет операционную систему
для периферийных устройств. ПП-кассета легко заме-
няется оператором.

Набор знаков терминала состоит из прописных и
строчных букв алфавита страны, использующей терминал,
цифр, специальных символов. Все введенные с клавиа-
тур буквы, цифры, символы выводятся на подключенное
диалоговое устройство (малый индикатор или дисплей).

Исполнение модели с ЗУПВ — настольное.

Технические характеристики СМ-1617

Емкость, байт:	
ПЗУ	8
ПП-кассеты	8
ЗУ ПВ	32
устройства считывания—записи . . .	4—40
устройства памяти ОС для модели с ЗУ ПВ	16
дисплея	1

комплекс автоматизированных рабочих мест для графического проектирования АРМ2-01. Он обеспечивает функционирование двух типов рабочих мест операторов:

на базе терминала подготовки и ввода больших массивов графической информации, а также ее редактирования и задания директив выполнения функциональных программ;

на базе графического экранного пульта для ввода, отображения, редактирования графической и текстовой информации и задания директив.

В нем имеются от одного до четырех рабочих мест каждого типа. Вывод графической и смешанной информации осуществляет графопостроитель.

В комплексе АРМ2-01 обеспечивается многопультная работа, т. е. параллельная и независимая работа нескольких пользователей на терминалах ввода и за графическими экранными пультами при одновременном решении нескольких различных задач. АРМ2-01 предоставляет возможность кодировать, проектировать, отображать на экранном пульте и редактировать сложные объекты проектирования. Каждое рабочее место предназначено для редактирования графической информации и диалога с ЭВМ на языках директив.

АРМ2-01 состоит из УВК СМ-4 с операционной системой ОС РВ-АРМ и графических периферийных устройств: до четырех интеллектуальных графических экранных пультов СМ-7316, до четырех терминалов подготовки и ввода графических данных СМ-6404, один или два графопостроителя.

Технические характеристики АРМ2-01

Базовая ЭВМ АРМ2-01	УВК СМ-1407 (СМ-1407.01)
Операционная система	ОС РВ-АРМ
Объем ОЗУП, кслов	128
Типы рабочих мест	Терминалы подготовки и ввода графических данных СМ-6404 и экранные пульта СМ-7316
Число терминалов СМ 6404	До 4
Размер рабочего поля терминала СМ-6404, мм	860×600

Разрешающая способность терминала, мм	0,1
Число терминалов СМ-7316, шт.	До 4
Размеры рабочего поля СМ-7316, мм . . .	340×340
Формат следящего раstra, точек	2048×2048
Интерфейс рабочих мест	ИРПР
Удаление рабочих мест, м	До 15
Занимаемая площадь, м ²	Не более 120

Базовое программное обеспечение (БПО) АРМ2-01 выполняет:

управление вычислительным процессом, обеспечивающим параллельное решение задач с учетом многоуровневых приоритетов;

описание с помощью СМ-6404 на проблемно-ориентированном языке и ввод в ЭВМ графической и текстовой информации;

ввод, вывод, отображение, редактирование (программное, в дополнение к аппаратному) и преобразование графической и текстовой информации с использованием графических экранных пультов;

редактирование графической и алфавитно-цифровой информации с любого рабочего места;

формирование на магнитном диске оперативного архива результатов проектирования;

обслуживание библиотеки стандартных элементов;

вывод графической и алфавитно-цифровой информации на твердую копию с учетом номера инструмента, требуемых типов линий; масштаба поворота и стиля начертания символов.

Осуществляет диалог с ЭВМ на языке директив с любого рабочего места и обменивается файлами с машинами типа ЕС ЭВМ.

Прикладное программное обеспечение — комплект программ автоматической компоновки и размещения элементов печатных плат.

Производство СССР.

13.18. Терминал интеллектуальный для подготовки программ ТПП-280

Для ввода, первичной обработки и электрической записи программ (микропрограмм), а также для диалогового взаимодействия проектировщика с системой проектиро-

вания предназначен интеллектуальный терминал для подготовки программ ТПП-280. Основная область применения ТПП — автоматизация проектирования программируемой (микропрограммируемой) цифровой аппаратуры, построенной на основе микропроцессорной техники. Входит в состав проблемно-ориентированного комплекса автоматизированных рабочих мест программирования микропроцессорных устройств АРМ 2-05.

ТПП-280 представляет собой терминал с подключенными модулями эмуляции микропроцессора и памяти, обеспечивающими настройку терминала на работу с устройством МПУ на основе серии К580. Он обеспечивает ввод, вывод, отображение и передачу директив и текстов целевых программ в УВК для их выполнения; прием от УВК и формирование информации о ходе отладки, а также вывод этих данных на экран видеотерминала; управление процессом отладки программ (микропрограмм) и аппаратуры МПУ; электрическую запись программных (микропрограммных) кодов в электрически программируемые БИС ППЗУ; эмуляцию в режиме реального времени функций микропроцессора отлаживаемого МПУ и эмуляцию управляющей памяти МПУ; запоминание трассы (следа) выполнения программы (микропрограммы) МПУ в процессе отладки и ее модификацию, комплексную отладку аппаратуры и программного (микропрограммного) обеспечения проектируемого МПУ.

Дополнительно ТПП-280 осуществляет контроль времени выполнения операций в отлаживаемом МПУ по таймеру; сравнение информации и слежение по маске за состоянием шин адреса данных и подключаемых к произвольным точкам МПУ щупов.

ТПП изготавливаются в тумбовом исполнении. В тумбе (стойке) устанавливаются базовая ЭВМ и устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках комплекса СМ-1803.05.

Основные технические характеристики ТПП-280

Центральный процессор	Микро-ЭВМ СМ-1803.05
Тип микропроцессора МПУ	К580 и К80
Объем эмулируемой памяти МПУ, кбайт	16
Глубина запоминания трассы выполнения программ, машинных кодов	1024

Продолжение

Разрядность трассы, бит	32
Число подключаемых щупов:	
входных	32
выходных	16
Тип программируемой БИС ППЗУ	K556 РТ4
Удаление от центральной ЭВМ, м	До 500
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт.А	2,6
Масса, кг	375
Занимаемая площадь, м ²	5
Средняя наработка на отказ, ч	6000
Средняя наработка на сбой, ч	600
Коэффициент технического использования	0,99

Производство СССР.

14

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СМ ЭВМ

14.1. Ленточная операционная система СМ-1/СМ-2

Для оперативного управления вычислительным процессом и всеми устройствами ввода—вывода в однозадачном режиме, а также для подготовки новых программ предназначена ленточная операционная система СМ-1/СМ-2. Она состоит из двух систем: основной управляющей системы (ОУС); интерпретирующей системы БЕЙСИК.

В состав ОУС входят: управляющие программы (перемещающий загрузчик, программа управления вводом—выводом, драйверы устройств ввода—вывода, программа обработки прерываний, генератор); система подготовки программ (трансляторы с мнемокода, ФОРТРАН II, АЛГОЛа, редактор символьной информации, отладчик, библиотеки подпрограмм).

Интерпретирующая система БЕЙСИК обеспечивает решение математических и инженерных задач, написанных на диалоговом языке высокого уровня БЕЙСИК. В состав интерпретирующей системы входят: интерпретатор БЕЙСИК; генератор системы БЕЙСИК, позволяющий компоновать систему под конкретную конфигурацию технических средств.

В качестве устройств ввода—вывода могут использоваться устройства печати с клавиатурой и алфавитно-цифровые дисплеи.

Предусмотрена возможность заготовки программ на перфоленте, загрузки их для выполнения, а также вывода отредактированных программ на перфоленту.

Для работы ленточной операционной системы необходимо следующее оборудование: процессор СМ-2101 или СМ-2102; ОЗУ емкостью 8 кслов; пульт оператора системы; устройство ввода с перфоленты; устройство вывода на перфоленту.

14.2. Дисковая операционная система СМ-1/СМ-2

Для пакетной обработки задач пользователя предназначена дисковая операционная система (ДОС). Она состоит из трех функциональных частей: управляющей программы,

включающей супервизор, диспетчер заданий и драйверы устройств ввода—вывода; набора системных программ, в состав которых входят трансляторы с мнемокода, ФОРТРАН II, ФОРТРАН IV, АЛГОЛа, перемещаемый загрузчик и др.; библиотеки перемещаемых программ.

Дисковая операционная система генерируется из программных модулей под заданную конфигурацию технических средств и в соответствии с требованиями решаемого круга задач. Программные модули хранятся во внешней памяти с малым временем доступа (диск или барабан) и в оперативную память загружаются по мере необходимости, что позволяет вести пакетную обработку задач пользователя с малыми затратами оперативной памяти на системные программы. В пакет заданий могут включаться трансляция, объединение, загрузка и выполнение программ, написанных на мнемокоде, ФОРТРАН IV, ФОРТРАН II, АЛГОЛе. Файлы могут быть созданы, отредактированы, распечатаны или же использованы как входные данные в программах.

Для функционирования ДОС необходимо следующее оборудование: процессор СМ-2101 или СМ-2102, ОЗУ емкостью 16 кслов, канал прямого доступа в память, пульт оператора, устройство ввода с перфоленты, устройство вывода на перфоленту, устройство внешней памяти на магнитных дисках, печатающие устройства, таймер.

14.3. Операционная система реального времени СМ-1/СМ-2

Для организации работы вычислительного комплекса в составе АСУ ТП в многозадачном режиме предназначена операционная система реального времени. Она состоит из супервизора реального времени (СРВ) и супервизора реального времени модифицированного (СРВ-М).

Максимальное число задач реального времени, решение которых обеспечивает супервизор реального времени, равно 28, а супервизор реального времени модифицированный — 98. Задачи выполняются последовательно, согласно их временным характеристикам. В СРВ-М также реализуются фоновые задачи, которые прерываются задачами реального времени.

Минимальный состав технических средств вычислительного комплекса для работы СРВ и СРВ-М следующий: процессор СМ-2101 или СМ-2102, ОЗУ объемом 16 кслов, пульт оператора, устройство ввода с перфоленты, устройство вывода на перфоленту, таймер.

14.4. Дисковая мультипрограммная операционная система реального времени СМ-1 СМ-2

Для организации работы вычислительного комплекса в многозадачном режиме в масштабе реального времени и для одновременного выполнения в пакетном режиме других задач пользователя предназначена дисковая мультипрограммная операционная система реального времени.

Она обеспечивает выполнение задач четырех типов: ОЗУ-резидентных реального времени, диск-резидентных реального времени, фоновых ОЗУ-резидентных задач; фоновых диск-резидентных. Число задач ограничивается только емкостью оперативной памяти. Задачи могут вызываться с заданным периодом и фазой, а также по запросам других задач, по требованию оператора системы и по прерыванию от инициативных периферийных устройств.

Дисковая мультипрограммная операционная система реального времени состоит из четырех функциональных частей: управляющей программы, включающей супервизор и драйверы устройств ввода—вывода; системы управления файлами; набора системных программ, в состав которых входят трансляторы с мнемокода, ФОРТРАН II, ФОРТРАН IV, АЛГОЛа, перемещаемый загрузчик и др.; библиотек перемещаемых программ.

Управление выполнением задач производится в соответствии с их приоритетом. Задачи старшего приоритета прерывают решение младших по приоритету задач. Время ожидания задачами каких-либо внешних событий (окончания операций ввода—вывода, истечения заданного интервала времени и т. п.) используется системой для решения фоновых задач.

Наряду с задачами реального времени в системе могут выполняться трансляция, редактирование, отладка других задач. При этом обеспечивается защита супервизора и задач реального времени от искажений со стороны фоновых задач. Все программы супервизора работают при закрытых прерываниях. Максимальное время закрытия прерываний в системе — 4,5 мс.

Система управления файлами обеспечивает создание, хранение и доступ к файлам пользователя, размещаемым на устройствах внешней памяти с произвольным доступом. Обеспечивается защита файлов одного пользователя от недозволённого доступа со стороны других пользователей.

Дисковая мультипрограммная операционная система реального времени может быть сгенерирована для любой логически правильной конфигурации управляющего вычислительного комплекса на базе процессора СМ-1П или СМ-2П, в котором периферийные устройства подключаются через программный канал, канал прямого доступа в память и разветвитель сопряжений.

Минимальный состав оборудования включает: процессор СМ-2101 или СМ-2102, ОЗУ емкостью 16 кслов, канал прямого доступа в память, пульт оператора системы, таймер, устройство внешней памяти на магнитных дисках.

14.5. Пакет программных модулей для компоновки операционных систем УВК СМ-1/СМ-2

Составной частью агрегатной системы программного обеспечения (АСПО) СМ-1/СМ-2 является пакет программных модулей для компоновки операционных систем УВК СМ-1/СМ-2. Он предназначен для генерации: базовых (бездисковых) операционных систем (однозадачных, многозадачных, мультипроцессорных); дисковых операционных систем (однозадачных, многозадачных, мультипроцессорных).

Операционные системы генерируются в соответствии с конкретной конфигурацией технических средств, требованиями решаемых задач и обеспечивают эффективное использование одно- и двухпроцессорных комплексов в системах управления технологическими процессами, информационно-поисковых системах и многопультowych системах реального времени, а также при выполнении инженерных и научно-технических задач.

Однозадачные операционные системы реализуют решение одной задачи пользователя, программы которой komponуются в единый загрузочный модуль с программами операционной системы.

Многозадачные операционные системы осуществляют псевдопараллельное выполнение нескольких задач, часть из которых может объединяться в единый загрузочный модуль с подпрограммами операционной системы, а часть — в автономные загрузочные модули, которые вводятся в оперативную память по мере необходимости (каждый автономный загрузочный модуль может включать одну или несколько задач). При этом вся оперативная память однопроцессорного вычислительного комплекса может быть

разбита на отдельные участки-разделы, в каждом из которых в мультипрограммном режиме решается одна или несколько задач. Число разделов задается при генерации системы, а число задач в системе определяется при компоновке загрузочного модуля для каждого из разделов. Загрузка и управление выполнением задач в каждом разделе может вестись с нескольких пультов оператора независимо друг от друга и в соответствии с приоритетом их разделов.

Мультипроцессорные операционные системы предоставляют пользователям все возможности многозадачных систем, и, кроме того, обеспечивают одновременное решение двух наиболее важных задач, размещенных в одном или разных разделах оперативной памяти. Кроме псевдопараллельной работы осуществляется параллельное решение двух задач разными процессорами. При выходе из строя одного из процессоров комплекс переходит в однопроцессорный режим функционирования, обеспечивающий такие же возможности, как и однопроцессорная многозадачная операционная система.

Все перечисленные выше операционные системы единообразны по системам интерфейсов, что обеспечивает независимость программирования задач пользователя от типа операционной системы и возможность разработки общих для них новых модулей.

В бездисковых операционных системах все системные и рабочие программы постоянно находятся в оперативной памяти комплекса.

В дисковых операционных системах как системные, так и рабочие программы делятся на два типа: ОЗУ-резидентные, которые постоянно находятся в оперативной памяти, и диск-резидентные, которые хранятся на диске и вызываются в оперативную память только при возникновении необходимости их выполнения.

В пакет программных модулей для генерации операционных систем входят система управления файлами, которая обеспечивает создание и хранение файлов и эффективный доступ к ним; диспетчер пакетной обработки, который позволяет выполнять задания пользователя в пакетном режиме; набор драйверов, предназначенных для работы с периферийными устройствами.

Система подготовки программ для операционных систем АСПО включает в себя: транслятор с мнемокода, ФОРТРАН II, ФОРТРАН IV, АЛГОЛа, макрогенератор,

редактор символьной информации, компоновщик программ, отладчики, основную библиотеку подпрограмм, основную библиотеку макроопределений

В ОС АСПО предусмотрены следующие возможности оператора по управлению работой УВК:

- запуск задач на выполнение;

- установка и корректировка временных характеристик (текущего времени суток и даты, временного расписания задач, тайм-аута и т. д.);

- перезапуск задачи с контрольной точки;

- оперативная реконфигурация системы (перевод устройств ввода—вывода в автономный режим работы и наоборот, переход из мультипроцессорного режима в однопроцессорный и наоборот, исключение раздела оперативной памяти из системы и включение его в систему вновь);

- распределение устройств ввода—вывода и файлов между задачами;

- получение справочной информации о ходе вычислительного процесса, отказах отдельных модулей вычислительного комплекса и т. п.

В пакет программных модулей ОС АСПО входят программные модули, обеспечивающие высокий уровень живучести вычислительной системы, построенной на базе СМ-2 (СМ-2М). Эти средства основаны на функциональном резервировании модулей ВК и в случае выхода из строя отдельных аппаратных компонентов осуществляют продолжение функционирования всей системы в целом.

Минимальный состав технических средств для работы операционных систем следующий: процессор СМ-2101 или СМ-2102; ОЗУ емкостью 8 кслов; устройство ввода с перфоленты; пульт оператора системы; устройство внешней памяти на магнитных дисках (для дисковых ОС).

Базовый комплекс АСПО. Версия А (БК-А АСПО). Обеспечивает эффективную работу вычислительных комплексов СМ-2 и СМ-2М в системах реального времени, многопультных системах с разделением времени, системах пакетной обработки, а также комбинированных системах многофункционального назначения. БК-А АСПО включает в себя модули, обеспечивающие накопление и согласование запросов на выполнение операций ввода—вывода данных в оперативной памяти и на устройствах внешней памяти с прямым доступом, а также программные средства обеспечения построения вычислительных комплексов с раз-

витой системой автоматического резервирования отдельных агрегатных модулей.

Программы пользователя для операционных систем, созданные средствами БК-А АСПО, могут быть подготовлены на мнемокоде, макроязыке, на языках ФОРТРАН II, ФОРТРАН IV и АЛГОЛ с использованием библиотек перемещаемых (объектных) подпрограмм и макроопределений, а также широкого набора обслуживающих программ.

На базе БК-А АСПО можно компоновать одно-, многозадачные и мультипроцессорные операционные системы. БК-А АСПО может быть использован также для генерации операционных систем для ЭВМ СМ-1, М-7000.

Базовый комплекс АСПО. Версия Б (БК-Б АСПО). Обеспечивает эффективную работу вычислительных комплексов СМ-2 и СМ-2М в системах реального времени, многопультных системах с разделением времени, системах пакетной обработки, а также в комбинированных системах многофункционального назначения. Может быть использован также для ЭВМ СМ-1 и М-7000. Модули БК-Б АСПО (программы, библиотеки, макроопределения и системные обрабатывающие программы) осуществляют: генерацию дисковых операционных систем (ДОС АСПО и ДОС АСПО II); подготовку, отладку и выполнение программ; подготовку и вывод текстовых документов; подготовку и копирование информации на машинных носителях.

В состав БК-Б АСПО входят ряд файлов, содержащих текстовые документы (в частности, руководства по программированию ДОС АСПО и ДОС АСПО II), трансляторы с языков АЛГОЛ, ЯСП, МАС, ФОРТРАН II, ФОРТРАН IV, мнемокода, а также библиотеки подпрограмм команд оператора автоматизации отладки; библиотеки драйвера псевдоустройства интерпретации работы пульта оператора; библиотека подпрограмм формирования данных в задачах.

БК-Б АСПО содержит модули, обеспечивающие накопление и согласование запросов на выполнение операций ввода—вывода данных в оперативной памяти и на устройствах внешней памяти, а также программные средства построения вычислительных комплексов с развитой системой автоматического резервирования отдельных агрегатных модулей.

Дисковые операционные системы АСПО для малых конфигураций технических средств (ДОС АСПО МК). Предназначены для генерации операционных систем для ЭВМ СМ-1, в которых отсутствуют базовые регистры. Сгенерированная система может быть использована для подготовки программ, а также для выполнения вычислительных задач.

Основное отличие при работе ДОС АСПО МК от ДОС АСПО заключается в том, что любая обрабатываемая программа (системная или написанная пользователем) должна компоноваться в единый загрузочный модуль с операционной системой.

В связи с большим разнообразием конфигураций ЭВМ СМ-1 (дисплейные модули ДМ-340 или ДМ-2000, дисковый механизм А322-3 или А321-1, различные печатающие устройства) операционные системы ДОС АСПО МК поставляются пользователям в виде набора модулей, включающего в себя:

- стартовые операционные системы в формате загрузочного модуля;

- дисковый начальный загрузчик;

- системные обрабатывающие программы в объектном перемещаемом формате;

- ядра операционных систем для компоновки загрузочных модулей с системными обрабатывающими программами в объектном перемещаемом формате;

- основную библиотеку стандартных подпрограмм;

- библиотеку подпрограмм управления данными;

- библиотеку подпрограмм операционной системы;

- библиотеку макроопределений операционной системы;

- основную библиотеку макроопределений.

Для использования ДОС АСПО МК требуется оперативная память емкостью не менее 16 кслов.

ППП «Генератор программ обработки данных и не-процедурный язык программирования для СМ ЭВМ» (СПО ГПОД СМ). Предназначен для автоматизации проектирования программного обеспечения АСУП и АСУ ТП на базе ЭВМ СМ-1 и СМ-2 в среде ДОС АСПО.

К основным функциям системы относятся: параллельно-последовательная и прямая обработка линейных дисковых файлов для класса процедур уплотнения файлов; совместная обработка двух и трех файлов с получением результирующего файла.

Для реализации дополнительных функций в пакете предусмотрена возможность подключения блоков пользователя в следующих ситуациях: после чтения файлов; перед обработкой файлов; после обработки файлов путем задания в языке системы входов пользователя.

В состав СПО входят две функционально независимые подсистемы — компилятор и интерпретатор.

Программа пользователя, содержащая средства комплекса, имеет составленное на входном языке системы описание процедуры обработки данных, ее параметров, имен блоков пользователя и точек их подключения. Программа на входном языке системы обрабатывается компилятором системы.

Блоки пользователя, написанные на ФОРТРАНе или мнемокоде, и программы интерпретатора присоединяются к программе пользователя на этапе компоновки.

Технические средства включают: ЭВМ СМ-1 и СМ-2 с ОЗУ емкостью 16 кслов.

14.6. Пакет программных модулей генерации задач сбора и обработки информации в АСУ ТП СМ-1/СМ-2

Для создания систем сбора информации от аналоговых, дискретных, число-импульсных, кодовых датчиков и обработки ее по заданным пользователем алгоритмам предназначен ППМ генерации задач сбора и обработки информации в АСУ ТП СМ-1/СМ-2.

Из него генерируются функциональные модули для выполнения следующих задач: сбора и обработки информации, поиска данных по имени параметра, связи с пультом оператора-технолога, выдачи сообщений об отклонениях, периодической печати текущих и средних значений параметров, определения тенденций изменения параметров, выдачи параметров состояния на мнемосхему, буферизованного вывода сообщений на печать.

При возникновении отклонений от рекомендуемого регламента ведения технологического процесса сообщения об отклонениях выводятся на пульт оператора-технолога, печатающее устройство и мнемосхему. Предусмотрены вызов на индикацию или замена различных констант технологического процесса, вывод информации на самопишущие приборы.

Системы, созданные на базе пакета программных модулей генерации задач сбора и обработки информации

в АСУ ТП, функционируют под управлением операционных систем АСПО.

Минимальный состав технических средств вычислительного комплекса включает в себя: процессор СМ-2101 или СМ-2102, ОЗУ емкостью 16 кслов, устройство ввода с перфоленты, пульт оператора-технолога, таймер, устройство связи с объектом.

14.7. Пакет программных модулей для обработки графической информации СМ-1/СМ-2

Для обработки и вывода информации в графической форме из ЭВМ на графопостроитель или на графический дисплей предназначен пакет программных модулей для обработки графической информации СМ-1/СМ-2. Он состоит из библиотеки подпрограмм для графического дисплея и библиотеки подпрограмм для графопостроителя. Программы обеих библиотек обслуживают операционные системы через соответствующие программные модули связи и драйверы дисплея и графопостроителя и могут использоваться в программах на мнемокоде, ФОРТРАН II, ФОРТРАН IV.

Пакет программных модулей обработки графической информации можно применять в сложных АСУ ТП, системах автоматизации научного эксперимента, системах автоматизации проектирования и т. д.

В минимальный состав технических средств для работы пакета входят: процессор СМ-2101 или СМ-2102, ОЗУ емкостью 8 кслов, графический дисплей СИГД или графопостроитель, пульт оператора системы, устройство ввода с перфоленты.

14.8. Пакет программных модулей для компоновки диалоговых многозадачных систем реального времени для СМ-1 и СМ-2

Для создания дисковых и бездисковых диалоговых многозадачных систем реального времени (ДМ СРВ), работающих под управлением дисковых и бездисковых ОС АСПО в вычислительных комплексах на основе процессоров СМ-1П и СМ-2П, предназначен пакет программных модулей. Он обеспечивает подготовку в диалоговом режиме на языке БЕЙСИК-РВ программ и дальнейшее их исполнение в реальном масштабе времени путем интерпретации. Язык БЕЙСИК-РВ является расширенной версией языка БЕЙСИК.

К основным операциям расширения относятся операции управления задачами по времени и внешним прерываниям, ввода—вывода информации с устройств ввода—вывода, работы с файлами, ввода—вывода аналоговой и дискретной информации, побитные.

Типичными задачами, решаемыми ДМ СРВ, являются сбор и обработка данных в АСУ ТП и системах автоматизации научных экспериментов. ДМ СРВ генерируются из ППМ ДМ СРВ под конкретную конфигурацию вычислительного комплекса. ДМ СРВ обеспечивает одновременное выполнение в реальном масштабе времени нескольких задач пользователя. Переключение задач осуществляется в соответствии с их приоритетами при наступлении определенных событий.

ДМ СРВ рассчитана на работу с УВК, имеющим следующий минимальный состав технических средств: процессор типа СМ-1П или СМ-2П для дисковой ДМ СРВ, работающей с микропрограммной реализацией операций с плавающей запятой; ОЗУ емкостью 16 кслов (для дисковой ДМ СРВ — 24 кслова); таймер; устройство ввода с перфоленты.

Расширение вычислительного комплекса возможно за счет подключения:

- ОЗУ емкостью до 32 кслов (для СМ-1) и до 128 кслов (для СМ-2);

- двух процессоров СМ-2П, работающих с общим полем памяти и общей сетью периферийных устройств;

- устройства внешней памяти с файловой организацией данных (магнитные диски, магнитные ленты);

- устройства связи с объектом.

14.9. Пакеты прикладных программ для работы с базами данных для СМ-1 и СМ-2

Пакет программных модулей для работы с базами данных (ППМ «Банк»). Предназначен для создания больших взаимосвязанных массивов информации в устройствах внешней памяти прямого доступа и работы с элементами этих массивов.

Он позволяет разработать информационно-поисковые системы без программирования процессов создания массивов, их модификации, поиска информации в них и ее выдачи. Содержит следующие подсистемы (комплексы функциональных задач пакета): проектирования (описания структуры БД); создания БД (заполнения массивов БД

информацией); управления (оперативной работы с БД); аварийного запуска (послеаварийного восстановления БД). Кроме того, ППМ «Банк» включает в себя библиотеку подпрограмм для работы с БД, позволяющую компоновать некоторые задачи пользователя без обращения к подсистеме управления.

В БД может быть введено до 20 массивов, которые разделяются на два типа: управляющие и рабочие. Управляющие массивы используются для организации поиска информации по ключевым элементам в рабочих массивах, являющихся основными информационными в БД. Рабочие массивы представляют собой взаимосвязанные массивы, которые состоят из записей одинаковой (для данного массива) длины, а записи, в свою очередь, — из поименованных элементов. В записях содержатся лишь значения элементов.

Возможны различные типы элементов: целые числа (одно машинное слово), числа с плавающей запятой (два машинных слова), символьная строка (до 126 символов). Максимальное число массивов в базе данных — 50, максимальный размер записи в массиве — 512 байт, максимальное число элементов в записи — 200, а записей в массиве — 32 000.

ППМ «Банк» выполняет следующие функции: поиск данных по определенным признакам; выдачу запрошенной информации из базы данных; добавление новой записи в массив; вычеркивание одной или более записей из массива. При этом он обеспечивает: обработку запросов от программ и терминалов; защиту данных по чтению — записи; одновременную работу с базами данных 32 пользователей; работу одного пользователя с восемью базами данных.

Минимальный состав технических средств, необходимых для функционирования пакета, следующий: процессор СП-1П или СМ-2П, ОЗУ емкостью 32 кслов, внешняя память с произвольным доступом, устройство ввода с перфоленты, устройство вывода на перфоленту, пульт абонента (дисплей или печать с клавиатурой).

ППП «Организация диалоговых процедур» (ППП «Диалог»). Представляет собой систему программ, работающих под управлением АСПО-Д и предназначенных для организации диалоговых процедур в АСУ.

Пакет может функционировать на одно- или двухпроцессорных комплексах М-7000, СМ-1, СМ-2. Компоновка

используемого загрузочного модуля на базе программ пакета требует емкости ОЗУ не менее 16 кслов. Вычислительный комплекс может содержать до 20 дисплейных модулей типа ДМ-500, ДМ-200С, подключаемых к расширителю ввода—вывода (РВВ) через модули быстрой передачи данных (МБПД). Состав остальных устройств ВК определяется пользователем исходя из потребности конкретной автоматизированной системы. Программы пакета не включают привилегированные команды.

ППП «Диалог» освобождает пользователя от проблем организации вычислительного процесса в ходе выполнения диалоговой процедуры. С точки зрения информационного обмена диалоговая процедура представляет собой обмен между экраном дисплея и областью оперативной памяти. При необходимости дополнительных преобразований информации имеется возможность подключения подпрограмм и задач пользователя.

Процедура информационного обмена между дисплеем и оперативной памятью, процедуры управления дисплейными модулями и процедуры подключения задач пользователя программируются на языке программирования диалогов (ЯПД). В соответствии с этим полная диалоговая процедура будет представлять собой последовательность инструкций ЯПД, который достаточно прост в освоении.

Пакет может быть использован при создании различных АСУ, а также при совместной работе с ППМ «Банк».

Система управления базой данных в АСУ ТП (СУБД «Базис»). Предназначена для организации и ведения базы данных в АСУ ТП на УВК СМ-1, СМ-2 и их модификациях.

Система обеспечивает компактное хранение всех данных или их части в ОЗУ; поэтапное расширение функций АСУ ТП в процессе эксплуатации системы.

Применение СУБД «Базис» позволяет:

- унифицировать доступ к данным на логическом и физическом уровнях;

- единообразно осуществлять загрузку и контроль данных всех задач АСУ ТП как на этапе подготовки системы к работе, так и во время ее эксплуатации;

- добиться независимости функциональных программ от физического представления данных в память УВК;

- эффективно использовать язык ФОРТРАН при компактном хранении данных.

СУБД «Базис» функционирует под управлением ДОО АСПО и РОС АСПО. Для работы программ, обеспечивающих формирование и обслуживание БД в автономном режиме (без функциональных программ), требуется 32 кбайта оперативной памяти. Размер дополнительной оперативной памяти для БД зависит от ее объема.

Из внешних устройств кроме НМД достаточно иметь системный пульт. Необходимость в других устройствах ввода—вывода информации зависит от характеристик создаваемой БД, состава задач АСУ ТП и технологии подготовки и эксплуатации БД.

Программы СУБД «Базис» написаны на мнемокоде.

Система имеет следующие недостатки:

- база данных имеет файловую структуру без описания связей между данными;

- в многозаписных файлах физические записи имеют постоянную длину; в логическом представлении элементы всех типов, кроме символьных, имеют постоянную длину;

- в многозаписном файле может быть не более 32 767 записей, а в записи — не более 63 элементов; элемент данных в физическом представлении занимает не более 127 бит, а запись — не более 1023 слов;

- в однозаписном файле может быть до 32 767 элементов при длине физического представления элемента не более 127 бит.

Система управления базами данных для СМ-1 и СМ-2 (СПО «База СУБД СМ»). Предназначена для создания и ведения баз данных сетевой структуры для АСУ, подсистем АСУ, ИПС и систем обработки данных на базе СМ-1 и СМ-2.

Система обеспечивает:

- доступ к данным на уровне элемента данных;

- доступ к записям в файлах (по идентификатору ключа записи или по относительному адресу);

- защиту данных от несанкционированного доступа;

- доступ к данным по требованию как из прикладных программ, так и с терминалов;

- независимость проблемных программ от данных на уровне элемента данных;

- поддержку режима автоматического отслеживания свободных мест в файлах БД.

Прототипом системы является СУБД СЕТОР для ЕС ЭВМ, которая имеет особенности, позволяющие реализовать ее на малой ЭВМ. К ним относятся сравнительно ма-

лое время доступа к данным и требование небольшого объема оперативной памяти (по сравнению с аналогичными СУБД).

СПО «База СУБД СМ» является основной системой управления базами данных, обеспечивающей создание, поддержку и доступ к информации при построении АСУ на базе ЭВМ СМ-1 и СМ-2 с использованием общей системы программного обеспечения для СМ ЭВМ СПО «База ВИБ СМ».

Основными преимуществами системы по сравнению с существующими подобными системами для СМ ЭВМ являются:

- возможность работы с данными любого формата;
- отсутствие ограничений на размер файлов БД и число связей между данными;

- возможность написания проблемных программ на мнемокоде или любом языке высокого уровня (ФОРТРАНе, АЛГОЛе).

При вводе информации в БД и выводе ее оттуда указывается лишь наименование и длина элементов данных.

Система функционирует под управлением ДОС АСПО.

Технические средства включают: процессор с ОЗУ емкостью 32 кслова, два НМД, АЦПУ, видеотерминал, фотосчитывающее устройство.

ППП «Система ведения информационной базы АСУ в интерактивном и пакетном режимах для СМ ЭВМ» (ППП «База СМ-2»). Представляет собой центральный компонент комплексной СПО ВИБ СМ, в состав которой входят также СПО «База—Ввод СМ», «База—Вывод СМ», «База—СУБД СМ». Может функционировать как совместно с другими пакетами этой системы, так и автономно. Осуществляет формирование и ведение универсальной по структуре и составу внутримашинной информационной базы АСУ для СМ ЭВМ. Выполняет функции хранения и управления данными и обеспечения доступа к ним.

Пакет «База СМ-2» обеспечивает:

- интеграцию (централизованное формирование, поддержку и использование) всех метаданных (описаний данных) системы;

- создание и согласованную поддержку в рамках единой информационной базы БД различной организации;

- доступ к информационной базе из прикладных программ;

высокую степень независимости прикладных программ от логической структуры и способов физической организации данных;

доступ к информационной базе конечных пользователей-непрограммистов с помощью простого языка запросов, ориентированного на табличную форму представления информации.

Основными функциями системы являются:

трансляция исходных описаний данных информационной базы;

формирование и ведение метабазы системы;

генерация отчетов по метабазе;

поиск, выборка, добавление, удаление, модификация данных информационной базы;

трансформация структур данных из формы хранения в форму, удобную для использования в прикладных программах;

интерпретация команд языка манипулирования данными средствами языка манипулирования данными соответствующих систем организации БД;

избирательный поиск, оформление и вывод данных по запросу пользователя-непрограммиста;

управление потоком запросов (от прикладных программ и операторов терминалов) и ресурсами вычислительной системы;

начальная подготовка и обеспечение надежности хранения данных (форматирование файлов, начальная загрузка, копирование—восстановление).

Пакет функционирует под управлением операционной системы ДОС АСПО.

В состав технических средств входят: процессор СМ-2 или СМ-1М с объемом оперативной памяти не менее 64 кслов, не менее двух НМД, НМЛ, консольный видео-терминал, АЦПУ.

ППП «Система ввода и контроля данных в АСУ для СМ-1 и СМ-2» (ППП «База—Ввод СМ-1 и СМ-2»). Предназначен для автоматизации программирования процедур ввода, контроля и преобразования данных в АСУ. Позволяет организовать единую систему централизованного ввода данных, повысить степень достоверности вводимой информации, достичь общей стандартизации процедур ввода информации.

Пакет «База—Ввод СМ-1 и СМ-2» является общесистемным пакетом. Он представляет собой набор библио-

течных программ интерпретирующего типа с настройкой по информационной базе. Для построения на его основе единой системы ввода данных в АСУ необходимо наличие рабочей программы пользователя, определяющей набор и последовательность модулей, т. е. функций обработки данных ППП, а также описаний обрабатываемых данных.

Пользователю предоставляются следующие возможности по управлению процессами ввода и контроля данных:

- организация централизованного ввода с различных устройств СМ ЭВМ (как в диалоговом, так и в пакетном режимах);

- организация физического и логического контроля с выдачей диагностических сообщений;

- активное вмешательство пользователя на различных этапах ввода и контроля путем подключения к модулям пакета специальных блоков пользователя;

- печать как окончательных, так и промежуточных результатов работы ППП;

- выборочное использование сервисных средств пакетов.

Пакет позволяет производить настройку на форму входных и выходных данных.

Особенностью пакета является то, что программисты не расписывают последовательность операций для процедур ввода и контроля, а только характеризуют средствами специального языка ВИКОНТ (язык описания входной информации и методов контроля) структуру входного файла, виды контроля вводимой информации, структуру выходных файлов и т. д.

Пакет функционирует под управлением ДОС АСПО на ЭВМ СМ-1 и СМ-2.

В целях экономии оперативной памяти часть модулей, реализующих функции обработки данных, представлена в виде диск-резидентных сегментов.

ППП «Генератор табуляграмм СМ-1 и СМ-2». Предназначен для автоматизации трудоемких процессов программирования алгоритмов вывода на АЦПУ документов сложной структуры. Применяется при проектировании программ вывода на печать массивов информации в АСУ, построенных на базе ЭВМ СМ-1, СМ-2 или М-7000, что значительно сокращает затраты.

В процессе организации аналогичных функциональных пакетов для ЭВМ «Минск-32» и ЕС ЭВМ разработчиками была проделана большая работа по унификации стандартных типов информационных строк и различных типов

строк, используемых при создании табуляграмм в АСУ.

Опыт разработки и внедрения АСУ показывает, что как форма, так и содержание выходных документов часто меняются и в процессе проектирования, и в процессе эксплуатации, поэтому разделение во времени этапа распечатки табуляграмм представляется наиболее рациональным применительно к существующим условиям и области использования ППП.

Пакет функционирует под управлением ДОС АСПО и выполняет следующие функции:

- вывод титульного листа, титульной формы, заголовка и концовки документа;

- вывод части информации файла по условию;

- вывод нескольких строк из одной записи;

- занесение реквизитов из записи файла в любой из заголовков;

- прием значений реквизитов от оператора и т. д.

В его состав входят функциональные части, разделенные технологически, но связанные единой информационной базой:

- генератор таблиц печати — набор модулей, позволяющих генерировать в ИБ пользователя служебные таблицы описания выходных форм, которые используются в программе печати;

- программа печати — распечатка данных информационной базы в виде выходных документов в интерпретирующем режиме.

Технические средства включают: ОЗУ емкостью не менее 32 кслов, НМД, УВВЛ, АЦПУ, видеотерминал.

14.10. Пакет программных модулей для компоновки операционных систем многомашинных комплексов на основе УВК СМ-1 и СМ-2

Для организации многомашинных территориально распределенных вычислительных комплексов предназначен пакет программных модулей для компоновки операционных систем многомашинных комплексов (ППМ ОСМК) на основе УВК СМ-1 и СМ-2. Он позволяет реализовать следующие функции и возможности:

- доступ к удаленному ресурсу (устройству ввода—вывода, задаче, файлу);

- организацию протоколов сети передачи данных на принципе коммутации сообщений с управлением по пере-

грузке как в локальной ЭВМ, так и между оконечными узлами;

приоритетное обслуживание;

обнаружение сообщения-дублей;

дистанционное управление удаленной ЭВМ с пульта оператора системы;

использование телеграфных, телефонных выделенных линий связи совместно с внутрисистемными высокоскоростными линиями;

высокую достоверность доставки информации;

диагностику многомашиного комплекса.

Комплекс может быть как простым, состоящим из двух ЭВМ, так и более сложным, состоящим из трех, четырех и более ЭВМ.

Распределенная операционная система представляет собой модульную операционную систему, komponуемую из программных модулей, входящих в состав ППМ РОС АСПО. Созданные операционные системы обеспечивают функционирование пользовательских программ, написанных для одомашиных операционных систем АСПО, обмен информацией между задачами, расположенными в разных машинах многомашиного комплекса; обмен информацией между задачей и устройствами ввода—вывода, входящими в состав многомашиного комплекса; обмен информацией между задачей и файлами; управление многомашиным комплексом с помощью команд, вводимых с одного или нескольких пультов оператора.

При использовании перечисленных возможностей сохраняется программный интерфейс, принятый в операционных системах АСПО для одомашиных комплексов.

ППП для обеспечения процессов обработки данных многомашиным вычислительным комплексом (МВК) на базе технических средств и операционных систем СМ ЭВМ (СПО КП СМ) предназначен для использования в системах обработки информации, поступающей с удаленных видеотерминалов, в реальном масштабе времени.

Пакет обеспечивает управление вычислительным процессом в отдельных АСУ и в нескольких АСУ на одоо вычислительном комплексе, повышает надежность функционирования АСУ. Использование пакета в системах позволяет свести разработку специального математического обеспечения к разработке отдельных программных модулей, реализующих алгоритмы обработки информации.

Программы СПО КП СМ позволяют объединить эти модули в единую систему, предоставляя пользователю возможность вести диалог операторов ВТС с вычислительным комплексом и решать задачи с удаленных видеотерминалов.

Программное обеспечение пакета разработано с использованием распределенной операционной системы (РОС) АСПО ЭВМ СМ-2. Программы написаны на ФОРТРАНе и мнемокоде.

В функции рассматриваемого ППП входят:

- организация ввода оперативной информации с широкой сети удаленных видеотерминалов; контроль и преобразование входной оперативной информации;

- организация вычислительного процесса для обработки пользователем входной оперативной информации;

- синхронизация обработки входной информации с вводом—выводом;

- формирование и обслуживание очередей ввода—вывода;

- ведение диалогов пользователя с его абонентами (операторами ВТС), абонента с вычислительной системой, абонента с оператором системы;

- обработка ошибочных и сбойных ситуаций;

- создание контрольных точек в ходе вычислительного процесса и восстановление счета при сбоях ЭВМ;

- печать выходных документов, подготовленных пользователем;

- вывод выходных сообщений пользователя на телевизионные каналы или экраны ВТС;

- создание и корректировка справочных и управляющих файлов пакета и файлов пользователей;

- переход на резервную ЭВМ.

Вычислительный процесс, организуемый пакетом, строится на обмене входными и выходными сообщениями между абонентом и вычислительной системой, между пользователем и абонентом.

Для реализации вышеперечисленных функций пакет имеет в своем составе следующие программные модули:

- управления вычислительным процессом (главный диспетчер);

- диспетчера ввода—вывода;

- вывода служебных сообщений на экраны ВТС;

- вывода масок входных оперативных сообщений на экраны ВТС;

обработки технологических клавиш;
контроля и преобразования входной оперативной информации;
диспетчера обмена информацией;
связи задач пользователя с задачами пакета;
ведения свободного диалога оператора системы с операторами ВТС;
ведения файлов;
генерации масок и формирования файла масок;
корректировки файла масок с экрана ВТС;
создания и корректировки файла описаний входных оперативных сообщений;
создания контрольной точки;
восстановления ИБ пользователя;
печати выходных документов;
вывода выходных сообщений пользователя на телевизионные каналы или экраны ВТС;
распечатки содержимого оперативной памяти;
перехода на резервную ЭВМ.

В состав технических средств входят: центральный процессор (от одного до четырех), ОЗУ емкостью от 128 до 512 кбайт, НМД (один или два), НМЛ (от одного до четырех), устройство печати с клавиатуры, УБП, ДЗМ (от одного до 100), дисплеи типа «видеотон» (один или два) или ДМ-2000 (от одного до 100), устройство ввода с ПЛ (одно), устройство подготовки данных на ПЛ (одно), устройство вывода на ПЛ (одно), знакогенератор для передачи информации на каналы (один или два). При этом НМЛ, ДЗМ и знакогенератор могут отсутствовать.

14.11. Пакет программных модулей связи с ЕС ЭВМ

Программное обеспечение для связи с ЕС ЭВМ представляет собой набор настраиваемых (в зависимости от используемых технических средств и дисциплины обмена) программных средств «Организация обмена информацией между ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ» (ППП ЕСМ-2) для локальных и территориально-распределенных многомашинных комплексов, построенных на базе ЕС ЭВМ, СМ-1 или СМ-2 (СМ-2М).

Пакет осуществляет управление обменом информацией в процессе обработки данных между задачами пользователя в ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ, объединенных в локальный или распределенный комплекс.

Основными функциями ППП являются:
управление физической связью;
автономное и неавтономное тестирование линии связи;
передача по каналам связи логической последовательности сообщений между процессами обработки данных;
преобразование форматов чисел и кодов символов в соответствии с кодом ЭВМ;
отображение на пульте оператора хода выполнения протокола логической связи процессора; соблюдение очередности, контроль содержания и результатов завершения программных запросов процессов пользователя и функциональных модулей пакета при установлении, поддержании и прекращении связи;
передача сообщений в направлении получателя через ряд промежуточных ЭВМ;
управление сбором статистики.

В ЕС ЭВМ программные компоненты пакета функционируют под управлением ОС ЕС в режиме MVT или MFT с подзадачами. Операционная система обязательно должна включать средства базисного телекоммуникационного или графического (для комплекса алфавитно-цифровых дисплеев ЕС-7906) метода доступа. В СМ ЭВМ программные компоненты пакета функционируют под управлением ДОС АСПО. Исключается однозадачный вариант операционной системы.

Связь между машинами может быть организована по следующим вариантам схем:

ЕС ЭВМ—СКА (A711-1/6) — СМ ЭВМ;
ЕС ЭВМ—СКА (A711-1/6)—КПДП—СМ ЭВМ;
ЕС ЭВМ —СКА (A711-1/6)—АРС (A723-2)—МБПД (A721-1/1)—СМ ЭВМ;

ЕС ЭВМ—СА2—ЕС-8403 (МПД-3)—ЕС-8010—АДС-2—СМ ЭВМ, где СКА—согласователь сопряжения; КПДП — канал прямого доступа в память; АРС — адаптер разветвителя сопряжения; МБПД — модуль быстрой передачи данных; СА2 — синхронный адаптер.

Для построения локальных многомашинных комплексов применяется схемный согласователь интерфейса 2К и интерфейса ввода—вывода ЕС ЭВМ, который подключает СМ-1 или СМ-2 к селекторному каналу ЕС ЭВМ как инициативное внешнее устройство. В качестве такого согласователя выбрано инициативное графическое устройство типа ЕС-7064.

Для построения территориально рассредоточенных многомашинных комплексов используется схемный адаптер интерфейса 2К со стыком С2, который позволяет обмениваться информацией с ЕС ЭВМ по выделенным телефонным линиям связи. В этом случае мини-ЭВМ по отношению к ЕС ЭВМ — удаленный абонентский пункт с широким набором периферийного оборудования.

Разработанный для этой цели драйвер реализует алгоритм двухпунктовой двоичной синхронной связи с основной управляющей системой или ОС АСПО. Обмен с ЕС ЭВМ осуществляется в прозрачном режиме, т. е. передаваемая (принимаемая) информация рассматривается как двоичные коды.

В технические средства для функционирования пакета со стороны ЕС ЭВМ входят процессор с ОЗУ емкостью 256 кбайт, два НМД, один НМЛ, УВПК, УВвПК, ПМ или дисплей, АЦПУ.

Технические средства со стороны СМ ЭВМ (СМ-1, СМ-2, М-7000) включают процессор с ОЗУ емкостью не менее 32 кбайт, НМД, УВПК, УВвПК, ПМ или дисплей, АЦПУ.

Программы пользователя со стороны ЕС ЭВМ должны быть написаны на языках ПЛ/1 или ассемблера, а программы пользователя со стороны СМ ЭВМ могут быть написаны на языках ФОРТРАН, АЛГОЛ, мнемокоде и макроязыке.

14.12. Пакет программных модулей для решения прикладных задач на УВК СМ-1 и СМ-2

ППМ для редактирования текстовой информации. Предназначен для автоматизации процесса подготовки и редактирования программ, написанных на языках ФОРТРАН, АЛГОЛ, мнемокоде, макроязыке, а также любых текстовых документов.

В состав пакета входят следующие модули: интерактивный редактор, дисплейный редактор текстовой информации, сервисно-служебные программы специального назначения, документатор.

Интерактивный редактор предназначен для редактирования исходных программ, а также небольших текстовых документов, оформленных в символьные файлы на диске. Он позволяет осуществлять замену строк, вставку, удаление, перемещение отдельных фрагментов, сдвиги

влево и вправо любого числа строк, вставку файлов, создание файлов, поиск указанного текста, а также допускает возврат на начало как по номеру строки, так и по файлу. Кроме того, интерактивный редактор позволяет распечатывать любое число строк на любое устройство, осуществляет замену, вставку, удаление данных внутри строки как с использованием в команде текстов, так и по номеру позиций, подлежащих редактированию. Такой вид редактирования — более гибкий по сравнению с редактированием по номеру строки. Интерактивный редактор может работать в диалоговом и пакетном режимах, функционирует под управлением ДОС АСПО и занимает 10,5 кбайт оперативной памяти.

Входной информацией для редактора является исходный символьный файл, подлежащий редактированию, и редакторский файл, состоящий из управляющих команд и корректирующих записей, которые обеспечивают редактирование исходных символьных файлов. Как редакторский, так и исходный файлы могут быть расположены на одной или нескольких ПЛ или магнитном диске. Редакторский файл может также вводиться с клавиатуры. Редактор обрабатывает соответствующий входной файл и производит результирующий файл, который выводится на устройство вывода или создается на диске.

Дисплейный редактор текста (SLIDE) предназначен для автоматизации подготовки и редактирования текстовой документации. С его помощью можно реализовать функции типографского редактирования — составлять оглавление книги, соблюдать правила грамматического переноса, находить в тексте определенные слова и заменять их, вставлять в текст одни части, выбрасывать другие, менять порядок частей и т. д.

В состав дисплейного редактора входят программы задания файлов (собственно редактора) и программы документа. Работает он под управлением ДОС АСПО и используется в вычислительных комплексах М-7000, АСВТ-М и СМ-2.

Исходной информацией для редактора являются подготовленные для обработки символьные файлы, содержащие текстовую информацию. Результирующими являются файлы, отредактированные этим редактором или выведенные на печать в заданном формате. Как исходные, так и результирующие файлы могут располагаться на магнитных носителях и перфолентах. Результирующий файл,

представленный в указанном формате (файл печати), выдается на устройство печати, МД или ПЛ.

Технические средства содержат дисплейный модуль ДМ-2000, ОЗУ емкостью не менее 32 кбайт, один НМД, УВВЛ, УВЛ, одно устройство печати.

ППП «Плавка». Применяется при разработке АСУ производственными и технологическими процессами выплавки металла в дуговых электропечах типа ДСП на литейных заводах различных отраслей машиностроения.

В пакете реализованы следующие функции:

- контроль выполнения суточного плана-графика работы дуговых печей;

- управление электрическими режимами печей;

- расчет легирующих добавок;

- контроль за потреблением электроэнергии печами;

- расчет технико-экономических показателей работы электроплавильного участка;

- сбор, обработка и передача информации.

Программы написаны на языке ФОРТРАН IV. Возможности пакета характеризуются следующими значениями: максимальное число типов агрегатов (линий подшихтовки, ЭДП, ИЭП, миксеров, формовочных линий и т. п.) — 7; максимальное число агрегатов одного и того же типа — не более 8; максимальное общее суммарное число агрегатов — не более 30; число периодов плавки (нагрев, расплав и т. п.) — не более 20; максимальное число периодов плавки, в которых могут добавляться легирующие материалы, — не более 5; емкость ДСП — от 3 до 100 т; емкость ИЭП — от 3 до 40 т.

Технические средства включают УВК СМ-2 с ОЗУ емкостью не менее 64 кслова, НМЛ, НМД, видеотерминал.

ППП для решения задач управления транспортно-складским комплексом механообрабатывающего производства (ППП ТСК «Механообработка»). Предназначен для автоматизации централизованного управления транспортно-складскими комплексами (ТСК), оснащенными автоматизированными складами.

С помощью программ пакета автоматизируются следующие функции управления ТСК:

- фиксирование приема груза на межоперационный склад;

- проверка возможности размещения грузов на стеллажах по габаритным размерам;

- регистрация данных о грузах;

определение места хранения груза на межоперационном складе;

формирование задания на перемещение груза с пульта приема на склад, со склада на рабочее место в соответствии с заданным планом работ и на вывоз груза;

слежение за перемещениями груза;

фиксация и отработка заявки на перемещение груза;

контроль за выполнением плана.

Число пунктов приема и рабочих мест не ограничивается. Один стеллаж может обслуживаться одним или двумя транспортными средствами.

Программы пакета написаны на языке ФОРТРАН IV.

ППП ТСК «Механообработка» функционирует под управлением ДОС АСПО на ЭВМ СМ-1 (СМ-2) и может работать автономно или в составе СППП «Техпроцесс».

ППП для организации и ведения фонда управляющих программ автоматизированного станочного комплекса (ППП УП АСК). Предназначен для организации и ведения фонда управляющих программ автоматизированного станочного комплекса (АСК), оснащенного станками с числовым программным управлением (ЧПУ). Используется в системах управления участками станков с ЧПУ для механической обработки деталей.

С помощью программ пакета осуществляются:

ввод управляющих программ с терминальных устройств;

формирование и ведение долговременной библиотеки управляющих программ по расчету номенклатуры деталей участка;

формирование и ведение оперативной библиотеки управляющих программ по расчету сменно-суточного задания участка;

редактирование текстов управляющих программ в оперативной библиотеке.

Управляющие программы должны быть подготовлены в соответствии с требованиями ГОСТ 20999—83 в адресном виде с переменной длиной кадра. ППП УП АСК позволяет: выявлять ошибки ввода—вывода; контролировать правильность выполнения программ; контролировать правильность функционирования оборудования; выдавать диагностические сообщения на пульт оператора; вести протокол вычислительного процесса; осуществлять контроль исходных данных; допускать изменения в составе и разрядности реквизитов.

Долговременная библиотека управляющих программ организована в виде файлов на МД. Оперативная библиотека управляющих программ представляет собой совокупность файлов на МД.

Пакет функционирует под управлением ДОС АСПО на УВК СМ-1 и СМ-2 со стандартным набором внешних устройств и может быть использован автономно или в составе СППП «Техпроцесс».

ППП «Инструментальное обеспечение АСК по механо-обработке» (ППП ИО АСК). Предназначен для управления инструментальным обеспечением автоматизированного станочного комплекса, оснащенного станками с числовым программным управлением (ЧПУ).

С помощью программ пакета осуществляются:

- слежение за ресурсом инструмента в реальном масштабе времени;

- обработка сообщений с терминала в реальном масштабе времени о замене единичного инструмента или комплекта инструмента;

- подготовка информации о замене инструмента в магазине для выдачи сообщений на терминал в реальном масштабе времени.

ППП ИО АСК обеспечивает реализацию этих функций при следующих ограничениях:

- комплект инструментов для деталь-операций должен полностью размещаться в магазине станка;

- переналадка станка на новую деталь-операцию требует обязательной замены всего комплекта инструментов;

- комплект инструментов должен обеспечивать обработку всей партии деталей.

Входная, выходная и нормативно-справочная информация оформляются в виде дисковых файлов с записями фиксированной длины. При этом исходная и нормативно-справочная информация могут размещаться на дополнительных дисках, а выходная — только на системном диске.

Структурно пакет состоит из программных модулей, в которые включены служебные программы, библиотеки для реализации связи с системой управления файлами (СУФ) и для выдачи диагностических сообщений. Вызов модулей осуществляется диспетчером как при первоначальном запуске, так и по окончании деталь-операций. Программы пакета написаны на языке ФОРТРАН.

ППП ИО АСК функционирует под управлением ДОС АСПО с использованием СУФ и входит в систему ППП

управления автоматизированным станочным комплексом по механообработке (СППП «Техпроцесс»).

Технические средства включают ЭВМ СМ-1 (СМ-2), процессор с ОЗУ емкостью 64 кбайта, НМД, УВЛ, УВВЛ, АЦПУ.

ППП «Оперативное календарное планирование работы АСК по механообработке» (ППП ОКП АСК). Предназначен для оперативно-календарного планирования работы автоматизированного станочного комплекса (АСК), оснащенного станками с числовым программным управлением (ЧПУ).

С помощью программ пакета осуществляются:

расчет очередей запуска деталей в обработку;

расчет плана-графика обработки деталей по станкам на двое—пять суток;

корректировка очередей запуска деталей в обработку;

расчет плана подачи заготовок на участок на двое—пять суток;

расчет плана подготовки инструмента на двое—пять суток;

расчет плана-графика обработки деталей по станкам участка на сутки, смену;

расчет плана подачи инструмента к станкам на сутки, смену.

Все функции реализуются в диалоговом режиме.

Применяя ППП ОКП АСК, необходимо иметь в виду следующие ограничения:

для каждого наименования деталей должны учитываться календарно-плановые нормативы;

при обработке партии деталей каждая деталь-операция не должна прерываться до полного ее прохождения;

на рабочем месте одновременно может обрабатываться только одна партия деталей (движение деталь-операций последовательное);

не допускается запуск в обработку деталей, не обеспеченных заготовками, приспособлениями, инструментами и управляющими программами.

Входной информацией для пакета является месячная программа участка. С помощью пакета нельзя осуществить планирование обработки деталей по операциям, выполняемым вне участка. Входная, нормативно-справочная и выходная информация оформляется в виде файлов на МД с записями фиксированной длины.

Программы написаны на языке ФОРТРАН IV и мнемокоде. Программное обеспечение построено по модульному принципу, что обеспечивает возможность наращивания и модификации пакета.

Пакет функционирует под управлением ДОС АСПО и СУФ на ЭВМ СМ-1 и СМ-2 и информационно связан с пакетами, входящими в систему ППП управления автоматизированным станочным комплексом по механообработке (СППП «Техпроцесс»).

Технические средства включают процессор с оперативным запоминающим устройством емкостью 64 кбайта, НМД, УВЛ, УВвЛ, АЦПУ.

ППП «Оперативный учет состояния АСК по механообработке» (ППП ОУ АСК). Предназначен для автоматизации оперативного учета хода производственного процесса обработки деталей на автоматизированных комплексах станков с числовым программным управлением (ЧПУ).

Пакет обеспечивает обслуживающий персонал оперативной информацией о поступлении заготовок на участок, подготовке и обеспеченности инструментами станков, прохождении заказов, подготовке приспособлений и создает файлы, содержащие информацию о заготовках, деталях, приспособлениях, инструментах.

С помощью программ пакета осуществляются:

- учет прохождения заказа и заготовок;

- учет подготовленных приспособлений и комплектов инструментов;

- контроль за выполнением плана подготовки инструментов, приспособлений.

Функциональные ограничения на применение ППП ОУ АСК следующие:

- технологический процесс является предметно-замкнутым;

- на участке должно быть не более 20 станков;

- детали обрабатываются партиями;

- номенклатура деталей не должна превышать 300 наименований;

- при переналадке станка на другую операцию меняется весь комплект инструментов.

Программное обеспечение пакета построено по модульному принципу, что позволяет наращивать и модифицировать пакет. Программы написаны на языке ФОРТРАН IV и мнемокоде.

ППП ОУ АСК функционирует под управлением ДОО АСПО и может быть использован автономно или в составе СППП «Техпроцесс».

Технические средства включают ЭВМ СМ-1 (СМ-2), процессор с ОЗУ емкостью не менее 64 кбайта, таймер, УВПЛ, УВВПЛ, АЦПУ, дисплейный модуль ДМ-2000.

Пакет программных и микропрограммных модулей связи с объектами (ППММ ССО-2). Относится к группе ПС функционального назначения (подгруппа ПС «Разные»). Предназначен для создания микропрограммных загрузочных модулей сбора и первичной обработки информации с использованием субкомплексов связи с объектом.

С помощью программ пакета осуществляются:

- ввод данных от датчиков аналоговых, дискретных и частотных сигналов (в режиме сканирования);

- ввод данных от датчиков инициативных сигналов; масштабирование измеренных значений;

- линеаризация результатов измерений;

- усреднение измеренных значений;

- экспоненциальное сглаживание;

- контроль работоспособности устройств ввода информации и защита принятой в субкомплекс информации в случае неработоспособности оборудования подсистем ввода;

- контроль принятой от датчиков информации на достоверность;

- определение времени пребывания двухпозиционных параметров в заданном состоянии на заданном интервале;

- счет на заданном интервале числа импульсов от датчиков число-импульсных сигналов;

- обмен данными с вычислительным комплексом.

Микропрограммы ППММ ССС-2 написаны на языке микрокода. Основу этого языка составляет набор микрокоманд.

В состав пакета входят транслятор с микрокода, макропроцессор, компоновщик и отладчик микропрограмм, библиотека микроопределений, библиотека макроопределений, библиотека подпрограмм, стартовые программы ввода информации, программа метрологического теста и другие обслуживающие программы.

Транслятор с микрокода ориентирован на работу в операционных системах АСПО АСВТ-М М-7000, СМ-1, СМ-2.

Подготовка макропрограммных модулей осуществляется на ЭВМ СМ-1 и СМ-2 с ОЗУ емкостью не менее 32 кслова и субкомплексах связи с объектом К332-2 (ССО-2). Связь между СМ ЭВМ и субкомплексами осуществляется с помощью модулей внутрисистемных связей МВС А723-6 или модулей сопряжения ИРПР.

На базе субкомплексов формируются следующие основные подсистемы:

ввода аналоговой информации на базе бесконтактных коммутаторов А612-20, контактных коммутаторов А612-17, модулей коммутации и нормализации сигналов низкого уровня А614-6, групповых выносных преобразователей;

ввода дискретных сигналов на базе модулей ввода—вывода дискретной информации А614-17 и коммутаторов А622-10;

ввода на базе модуля коммутации и преобразователя частотных сигналов А611-23;

инициативного ввода на базе модуля ввода инициативных сигналов А622-11.

Реализация названных подсистем ввода информации осуществляется путем выбора соответствующего варианта субкомплекса.

14.13. Математическое обеспечение управляющих вычислительных комплексов с магистральной структурой СМ-3/СМ-4

Система программного обеспечения (СПО) комплексов СМ-3, СМ-4 имеет пять уровней организации.

Первый уровень — пакеты программных модулей, в функции которых входит следующее.

Логико-математическая обработка данных. К этой группе относятся программы, реализующие численные и аналитические методы, обеспечивающие расчет с различной точностью и скоростью.

Технология данных. Программы этой группы обеспечивают сбор и предварительную обработку данных (линеаризацию, сглаживание, фильтрацию и т. п.), ввод данных различного формата, передачу данных по линиям связи, организацию и обслуживание структур данных, отображение информации (генерацию отчетов, выдачу графической информации и т. п.).

Управление и обслуживание периферийных устройств, синтаксических и семантических аппаратных расширителей, устройств межсистемных связей и т. д.

Контроль и диагностика технических средств.

Организация и управление вычислительным процессом.

Связь пользователя с системой.

Второй уровень — системы программирования. При создании систем программирования используются программные модули первого уровня.

Третий уровень — операционные системы.

В СПО комплексов СМ-3 и СМ-4 имеется набор ОС различного назначения. В него входят системы широкого назначения и узкоспециализированные, обеспечивающие эффективное решение определенных классов задач. Пользователю могут поставляться как системы в сгенерированном виде, так и средства генерации систем под заданные применения и конфигурации технических средств. Системы третьего уровня включают программные средства первого и второго уровней.

Четвертый уровень — базовые пакеты прикладных программ (ППП). При разработке пакетов прикладных программ используются средства первого, второго и третьего уровней.

Пятый уровень — набор инструментальных средств для разработки и отладки системного программного обеспечения и выпуска программной документации. В данный уровень входят средства первых четырех уровней.

Программные средства первого и пятого уровней используются только разработчиками и не поставляются пользователям. Средства второго уровня поставляются вместе с операционными системами. При этом приводятся краткие характеристики разработанных для СМ-3 и СМ-4 операционных систем и базовых пакетов прикладных программ.

14.14. Перфоленточная операционная система

Для подготовки, отладки и выполнения программ пользователя на языке ассемблера в однопрограммном режиме, а также для подготовки и отладки пользовательских программ перфоленточной операционной системы реального времени (ПЛОС РВ) предназначена перфоленточная операционная система. Областью ее применения являются научно-технические расчеты, использование в простых системах управления, автоматизация научного эксперимента.

В ПЛОС все системные программы находятся на перфоленте. Ввод—вывод программ и данных выполняется

через устройство ввода—вывода с перфоленты, пользователь ведет диалог с системными программами с помощью команд, вводимых с клавиатуры терминала.

Система ориентирована на технические средства минимальной конфигурации.

Диспетчер системы обеспечивает ввод—вывод информации параллельно с выполнением программ процессором, освобождает пользователя от непосредственной работы с устройствами ввода—вывода и дает возможность описать простые требования ввода—вывода, указывая устройства и форму представления данных. Передача данных выполняется в режиме прерывания, параллельно с выполнением основной программы.

Транслятор с мнемонического языка осуществляет трансляцию программ и выдачу машинных программ в абсолютном двоичном коде на перфоленту или в восьмерично-символьном коде на алфавитно-цифровое печатающее устройство.

Сервисные программы обеспечивают подготовку и редактирование текста ассемблерных программ, вводимых с перфоленты, и вывод их на перфоленту в абсолютном двоичном формате и (или) печатающее устройство в восьмеричном коде, отладку программ в машинных ходах путем прогонки их определенными участками и проверки на ожидаемые результаты в разных точках, загрузку программ в оперативное запоминающее устройство с перфоленты в формате для начальной загрузки и в абсолютном двоичном формате.

Система включает библиотеку стандартных подпрограмм для арифметических операций с плавающей запятой и расчета элементарных функций.

Работая на технических средствах минимальной конфигурации, пользователь может перейти на диалоговые языки высокого уровня БЕЙСИК и ФОКАЛ с помощью автономных перфоленточных программ-интерпретаторов.

14.15. Перфоленточная операционная система реального времени

Для решения широкого класса задач, возникающих в системах автоматизации научных экспериментов и системах управления промышленными объектами на бездисковых конфигурациях технических средств с объемом оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) до 28 кслов,

предназначена перфоленточная операционная система реального времени (ПЛОС РВ). Она является резидентной в ОЗУ операционной системой, занимающей область оперативной памяти объемом 8 кслов.

ПЛОС РВ обеспечивает мультипрограммный режим на приоритетной основе с использованием механизма временного планирования выполнения задач, связь оператора с системой управления и другие важные функции, необходимые для оперативной работы управляющего вычислительного комплекса в мультипрограммном режиме в реальном времени.

Система обладает гибкими и эффективными средствами для операций ввода—вывода, обеспечивающими независимость решения задачи от работы внешних устройств и предоставляющими им возможность резервировать и совместно использовать внешние устройства, а также переключаться к альтернативным устройствам.

ПЛОС РВ комплектуется средствами для разработки программного обеспечения, в состав которых входят библиотекар, редактор текста, отладчик, перемещаемый ассемблер и компоновщик. Системные программы оформляются как фоновые задачи (такие фоновые задачи требуют дополнительно 4—8 кслов ОЗУ). Загрузочные модули, получаемые в результате работы компоновщика, загружаются системным загрузчиком через перфоленточное устройство ввода—вывода.

В распоряжении оператора имеется широкий набор системных команд, передаваемых через пульт. Эти команды предназначены для оперативной связи пользователя с системой. ПЛОС РВ может поддерживать дополнительно до восьми терминалов.

ПЛОС РВ предоставляет следующие возможности пользователю:

- одновременное планирование задач реального времени, общее число которых не превышает 127;

- решение одной фоновой задачи, причем эта задача может быть как пользовательской, так и системной по своему назначению;

- выполнение задач на четырех программных приоритетных уровнях;

- инициирование задач по запросам оператора, программы, таймера и по прерыванию.

Продолжительность выполнения задачи на каждом приоритетном уровне управляется таймером слежения,

который понижает приоритет задачи, если время выполнения ее превышает заданный для этого уровня интервал. На самом низшем уровне время выполнения задачи не ограничено.

14.16. Дисковая операционная система общего назначения

Для разработки, отладки и выполнения программ в пакетном и диалоговом режимах на дисковых технических средствах с объемом оперативной памяти до 28 кбайт предназначена дисковая операционная система общего назначения (ДОС).

Она обеспечивает следующие возможности в диалоговом и пакетном режимах: размещение на дисках файлов системы и пользователя с применением многоуровневых каталогов; копирование, распечатку и защиту файлов; трансляцию, компоновку и отладку программ, написанных на языках ФОРТРАН IV или макроассемблера; редактирование символьных файлов; создание библиотек объектных и загрузочных модулей.

ДОС содержит набор управляющих программ и построена по модульному принципу. Имеет большой набор обрабатывающих программ для передачи файлов с устройства на устройство и ведения библиотек, трансляторы.

Ядром ДОС является программа «Монитор», обеспечивающая доступ к системным и пользовательским файлам, передачу данных при операциях ввода—вывода и управления внешней памятью, обработку ошибок и т. п.

Связь пользователя с «Монитором» осуществляется двумя способами: посредством команд, набираемых на клавиатуре пульта, и посредством программных запросов. Команды, посылаемые с клавиатуры, дают возможность пользователю загружать и выполнять программы, выводить на печать данные из ОЗУ, производить запуск и повторный запуск программы по указанным адресам и т. п. Запросы «Монитору» программ пользователя в основном используют для обращения к средствам передачи данных при вводе—выводе. Другие запросы «Монитору» позволяют получать такую информацию, как время дня, дата, состояние системы, и производить внутренние преобразования данных.

Транслятор с языка «макро» обеспечивает трансляцию программ, написанных на машинно-ориентированном язы-

ке макроассемблера. Этот язык является развитием языка ассемблера, используемого в перфоленточной операционной системе. Макроассемблер также дает возможность трансляции с помощью языка макрокоманд и библиотеки макроопределений, секционирования программ, ввода расширенного набора директив ассемблера. В процессе трансляции можно получить объектный модуль, листинг программы с указанием ошибок, таблицу символов, словарь перекрестных ссылок.

Транслятор с языка ФОРТРАН IV выдает программы, написанные на проблемно-ориентированном языке ФОРТРАН IV, который обеспечивает ввод—вывод с прямым доступом, арифметические операции смешанного типа, точное определение места ошибок и установление соответствия имени и номера оператора в основной программе, обработку символов с использованием логических переменных длиной в один байт.

С помощью компоновщика пользователь связывает и перемещает программы, полученные в результате трансляции с языков макро и ФОРТРАН IV, составляет основную программу и подпрограммы перекрытий. Эта программа позволяет перемещать каждый объектный модуль, присваивать абсолютные адреса, связывать модули посредством глобальных символов, создавать карты загрузки отдельных модулей и модули загрузки.

Библиотекарь обеспечивает создание, изменение, стирание и распечатку содержимого библиотеки, состоящей из одного или более объектных модулей.

С помощью отладчика пользователь может отлаживать скомпонованные программы и выполнять всю или любую часть программы с остановом в требуемой точке, просматривать и изменять содержимое любой ячейки памяти, осуществлять поиск в программе по двоичным образцам, вычислять смещение для относительных адресов и т. п.

Редактор является программой редактирования текста и обеспечивает операции с символами, строками и страницами. С помощью этой программы можно считывать, редактировать и записывать файлы на внешнем устройстве. Помимо простых команд редактирования программа предусматривает выполнение макрокоманд и позволяет иметь несколько файлов ввода—вывода.

Программа работы с файлами выполняет операции с файлами: передает файлы с устройства на устройство, производит распечатку каталогов и переименование фай-

лов, обеспечивает регистрацию и идентификацию пользователей в системе

Минимальный состав технических средств включает: процессор типа СМ-4П; оперативное запоминающее устройство емкостью 16 кслов; накопитель на магнитном диске; перфоленточное устройство ввода—вывода; алфавитно-цифровое печатающее устройство; алфавитно-цифровой видеотерминал.

К дополнительным устройствам относятся: оперативное запоминающее устройство емкостью 16 кслов; таймер; накопители на магнитных дисках с фиксированными головками или кассетного типа; устройства ввода с перфокарт; дополнительные терминалы; начальный аппаратный загрузчик.

14.17. Дисковая операционная система реального времени

Для создания систем автоматизации научно-исследовательских и проектно-конструкторских работ предназначена дисковая операционная система реального времени с фиксированным числом уровней приоритета (ДОС РВ). Она является мультипрограммной системой, построенной по модульному принципу.

Система обеспечивает мультипрограммный режим выполнения задач в масштабе реального времени на приоритетной основе с использованием механизма временного планирования, связь оператора с системой и другие функции, необходимые для оперативной работы УВК. ДОС РВ — резидентная в ОЗУ операционная система; резидент системы занимает область оперативной памяти объемом 8 кслов.

Программы, выполняемые под управлением ДОС РВ, могут быть написаны на языке ФОРТРАН IV, расширенном средствами для работы в реальном масштабе времени. Задачи, написанные на языке ФОРТРАН IV, транслируются в систему. ДОС РВ совместима с ДОС на уровне программных запросов ввода—вывода, форматов загрузочных и объектных модулей, файловой структуры на дисках.

В составе ДОС РВ предусмотрены средства для получения версии системы, соответствующей конкретной конфигурации технических средств. Имеются инструкции по разработке программ-драйверов для дополнительно подключаемых устройств.

Имеются средства для разработки программ пользователя: редактор текста, ассемблер и компоновщик. Они оформляются как фоновые задачи. Модули, получаемые в результате работы компоновщика, загружаются системным загрузчиком через перфоленточное устройство ввода—вывода. Если такой модуль поставлен в ДОС, он может быть передан в память системным загрузчиком ДОС РВ с диска. Предусмотрен набор системных команд передаваемых через пульт консольного терминала, для связи оператора с системой и задачами.

ДОС РВ обладает гибкой и эффективной системой обработки операций ввода—вывода, обеспечивающей независимость работы от внешних устройств и предоставляющей возможность резервирования и совместного использования внешних устройств, а также переключения к альтернативным устройствам.

Достоинствами ДОС РВ являются следующие возможности:

- конкурентное выполнение на приоритетной основе множества задач в масштабе реального времени;

- решение одной фоновой задачи (трансляция с ассемблера, редактирование и компоновка программ);

- управление устройствами связи с объектом (УСО);

- работа на четырех программных приоритетных уровнях системной магистрали.

Задачи могут инициироваться по команде оператора, программному запросу, прерыванию и по запросу от таймера.

Продолжительность выполнения задачи на каждом приоритетном уровне определяется при генерации системы. Если продолжительность превышает заданный интервал времени для этого уровня приоритета, то приоритет понижается. На самом низшем уровне время выполнения задачи не ограничено.

К основным особенностям ДОС РВ относятся: мультипрограммирование; приоритетная диспетчеризация, сочетание ее с диспетчеризацией квантования времени; возможность работы с файлами, созданными под управлением ДОС; загрузка задач с диска и с перфоленты; восстановление после отказа питания; возможность включения задач в систему при генерации системы; возможность организации работы с дополнительными внешними устройствами; независимость от устройства ввода—вывода; альтернативность устройств.

Системные программы ДОС РВ выполняют следующие функции:

монитор допускает одновременное решение до 127 задач в масштабе реального времени и одной фоновой, одновременно находящихся в памяти и загружаемых с перфоленты или диска;

редактор текста обеспечивает создание и изменение исходных файлов на перфоленте с последующим выводом отредактированного текста на перфоленту;

компоновщик преобразует объектные модули, созданные ассемблером, в загрузочный модуль и выводит его на перфоленту;

ассемблер осуществляет трансляцию программ, написанных на языке ассемблера; при этом результат (объектный модуль) выводится на перфоленту, листинг — на устройство печати;

отладчик производит диалоговую отладку программы;

библиотека исполняющей системы ФОРТРАН реального времени компонует программы, транслированные в ДОС с ФОРТРАНа для ДОС РВ;

библиотека модулей системы компонует программы при генерации ДОС РВ.

Любой терминал пользователя можно при генерации системы ДОС РВ назначить консольным и использовать его для ввода команд оператора. Система ДОС РВ предоставляет возможность работы с дополнительными внешними стандартными и нестандартными устройствами путем включения драйверов этих устройств в ДОС РВ при генерации.

Минимальный состав оборудования включает: процессор типа СМ-4П; устройство связи оператора с ЭВМ (терминал); оперативную память емкостью 16 кслов для выполнения программ или 24 кслов для выполнения и подготовки программ; таймер; устройства внешней памяти на магнитных дисках и на магнитных лентах.

Дополнительно может подключаться следующее оборудование: оперативное запоминающее устройство емкостью до 124 кслов; алфавитно-цифровое печатающее устройство; считыватель с перфокарт; устройства внешней памяти на магнитных дисках; терминалы; устройство ввода—вывода, работающее с перфолентой; устройство связи с объектом.

Операционная система ДОС РВ поставляется на машинных носителях (ленте или дисках) в соответствии с составом технических средств, имеющихся у пользователя.

14.18. Фоново-оперативная базовая операционная система реального времени

Для создания конкретных версий операционных систем проблемно-ориентированных вычислительных комплексов на базе процессоров СМ-2103 или СМ-2104 предназначена фоново-оперативная базовая операционная система реального времени (ФОБОС). Области применения системы — автоматизация лабораторных экспериментов, управление испытаниями и быстропротекающими процессами, решение научно-технических и других задач вычислительного характера в фоновом режиме.

Операционная система ФОБОС является системой реального времени и характеризуется минимальным по сравнению с другими дисковыми ОС реального времени временем ответа на внешнее воздействие. Резидентная часть супервизора ФОБОС занимает минимум памяти (4 кслов), предоставляя остальную часть ОЗУ для работы оперативной программы реального времени в сочетании с выполнением другой программы или пакета программ в фоновом режиме.

Супервизор и набор программ (драйверов) обслуживают широкий спектр внешних устройств СМ ЭВМ.

ФОБОС занимает объем памяти от 16 до 28 кслов и предоставляет пользователю гибкую систему обслуживания ввода—вывода в реальном масштабе времени. Система рассчитана на три модификации операций ввода—вывода:

синхронный ввод—вывод, при котором функции управления не возвращаются запрашивающей программе до окончания операции ввода—вывода;

асинхронный ввод—вывод, при котором запрос на ввод—вывод устанавливается в очередь на обслуживание и функции управления немедленно возвращаются запрашивающей программе;

ввод—вывод с событием, при котором запрос на ввод—вывод устанавливается в очередь на обслуживание, а функции управления возвращаются запрашивающей программе. По окончании операции ввода—вывода происходит прерывание основной программы и управление пере-

дается программе завершения, после выполнения которой функции возвращаются запрашивающей программе.

Система позволяет пользователям готовить программы на языках макроассемблера, ФОРТРАН IV, БЕЙСИК, ДИАСП.

При подключении к СМ ЭВМ нестандартных внешних устройств имеется возможность расширения набора драйверов для обслуживания этих устройств. В частности, операционная система ФОБОС может обеспечить выполнение программ пользователей при наличии устройств сопряжения с объектом, например с аппаратурой КАМАК, лабораторной периферийной системой, имеющей выход на лабораторное оборудование; и т. д.

Реализацию функций ФОБОС обеспечивают следующие программы: монитор, редактор текста, компоновщик, программа работы с файлами, библиотекарь, отладчик.

Монитор допускает одновременное выполнение двух программ: реального времени и фоновой (в том числе пакета программ). Программа реального времени имеет более высокий приоритет по отношению к программам, работающим в фоновом режиме. Обе указанные программы могут общаться друг с другом через файлы, организованные на дисках, или при помощи специальных системных сообщений.

В ведении монитора находятся такие функции, как диагностика ошибочных ситуаций, управление работой программ, обработка прерываний, организация ввода—вывода, задание диалога с оператором консоли.

Работа с пользовательскими и системными программами осуществляется в основном в интерактивном режиме с консольного терминала.

Для более эффективного использования ресурсов ЭВМ при работе в фоновом режиме в состав ФОБОС включен специальный пакетный монитор, объединяющий несколько программ, подлежащих выполнению на СМ ЭВМ, в один пакет и автоматически обрабатывающей его.

Пользователи обращаются к супервизору через специальные консольные вызовы или через программные запросы из программ пользователя.

Редактор текста служит для создания и изменения исходных программ.

Компоновщик преобразует объектные модули, создаваемые ассемблером или другими компиляторами, в единый

связанный модуль. Задачи, выполняемые компоновщиком, включают преобразование относительных адресов в абсолютные, связывание глобальных ссылок с объектными модулями. Устанавливаются в начальное состояние все параметры, требуемые монитором для хранения и работы программы.

Наложения программ не требуют специальных команд или функциональных обращений, пользователь лишь назначает структуру. Система обеспечивает любое число наложений в любых областях памяти, ограниченных только ее объемом.

Программа работы с файлами является программой передачи файлов. Она может использоваться для выполнения всевозможных операций с файлами, таких как переименование файлов, их удаление из каталога устройства, распечатка каталога.

Библиотекарь служит для создания и эксплуатации библиотек часто используемых стандартных подпрограмм. Библиотечный файл размещается на устройстве памяти прямого доступа и включается в программы пользователя компоновщиком.

Отладчик обеспечивает отладку представленных на языке ассемблера и скомпонованных объектных программ в диалоговом режиме. Программа осуществляет: проверку и изменение содержимого любой ячейки памяти, выполнение всей или любой части программы с использованием точек останова, подсчет смещений для относительных адресов, заполнение одного слова, блока слов, байта или блока байтов указанным значением.

Вспомогательные программы ФОБОС выполняют следующие функции:

- сравнение текстов (последовательное познаковое сравнение двух исходных текстов и вывод всех различий между ними на устройство вывода);

- преобразование файлов (обмен файлами для различных операционных систем);

- изменение кодов (наибольшие изменения в файлах копии памяти);

- изменение объектных модулей (корректировка и обновление);

- выдача на печать (распечатка файла или его части на печатающем устройстве в восьмеричном коде, пословно, побайтно, во внутреннем коде машины).

В минимальный состав технических средств входят: процессор типа СМ-4П, оперативное запоминающее устройство емкостью не менее 16 кслов, таймер, алфавитно-цифровой видеотерминал, накопители на магнитных дисках, перфоленточное устройство ввода—вывода.

Дополнительным оборудованием является: оперативное запоминающее устройство емкостью до 16 кслов, алфавитно-цифровое печатающее устройство, считыватель с перфокарт, дополнительные накопители на магнитных дисках, в том числе и гибких, накопители на магнитных лентах.

Операционная система ФОБОС поставляется на дисковых носителях.

14.19. Дисковая операционная система реального времени для систем с разделением функций

Для эксплуатации СМ ЭВМ первой и второй очереди с магистральной структурой, программно-совместимых с СМ-3, СМ-4, предназначена дисковая операционная система реального времени для систем с разделением функций (РАФОС).

Она представляет собой базовую систему, ориентированную на создание комплексов, в состав которых могут входить несколько спецпроцессоров или микропроцессоров. Повышение производительности в таких системах обеспечивается за счет: разделения функций между процессорами; специальной настройки процессоров на одну или несколько функций; параллельного функционирования всех процессоров комплекса. Подобные комплексы получили название •систем с разделением функций (СРФ).

Система позволяет эффективно организовать вычислительный процессор в комплексах СМ ЭВМ, имеющих от 8 до 124 кслов оперативной памяти, и обслуживает широкий набор внешних устройств, входящих в номенклатуру технических средств СМ ЭВМ. На базе РАФОС можно строить системы, сочетающие решение задачи реального времени с многопользовательской работой в режиме разделения времени.

РАФОС характеризуется самой быстрой реакцией на прерывание по сравнению с другими операционными системами реального времени (ФОБОС, ОС РВ). Система проста и удобна в эксплуатации, не требует высокой

квалификации оператора, так как имеет широкий набор команд, а также разнообразные системы программирования с языков высокого уровня, включая ФОРТРАН IV, БЕЙСИК, ДИАСП.

Управляющая система РАФОС включает мониторы, обеспечивающие однопрограммный и фоново-оперативный режимы работы. При генерации пользователь может настраивать систему на требуемую конфигурацию технических средств.

При подключении к СМ ЭВМ дополнительных внешних устройств пользователь может легко расширить набор драйверов для обслуживания этих устройств. Процедура отладки и включения драйвера может выполняться в фоновом режиме, без прерывания работы программы реального времени.

Учитывая ориентацию РАФОС на проектирование и эксплуатацию систем с разделением функций, в состав операционной системы вводят СИМФОР — систему имитационного моделирования дискретных, непрерывных и непрерывно-дискретных процессов. СИМФОР позволяет разрабатывать модели проектируемых комплексов, в состав которых входит несколько процессоров, учитывать структурные особенности и специфику системного программного обеспечения.

В структуру РАФОС входят: управляющая система; системные программы; системы программирования; дополнительные компоненты.

Ядром управляющей системы РАФОС является монитор, который создается в процессе генерации, причем его резидентная компонента (RMON) может занимать оперативную память от 1,8 до 7,0 кслов.

Монитор обеспечивает работу с таймером (часами), организацию ввода—вывода, ведение системы файлов на внешних запоминающих устройствах, диалог с оператором, интерпретацию командных строк (CSI), диагностику ошибок и т. д.

В РАФОС входят следующие мониторы: однозадачный (SY), фоново-оперативный (FB), управления расширенной памятью (XM).

Однозадачный монитор имеет самое высокое быстродействие, поэтому его целесообразно использовать для решения задач, требующих большой скорости передачи данных. Он функционирует при минимальной конфигурации технических средств, занимая 2 кслов оперативной

памяти, и обеспечивает работу системы в оперативной памяти от 8 до 28 кслов. Монитор SY программно совместим снизу вверх с мониторами FB и XM.

Фон-оперативный монитор обеспечивает одновременное выполнение двух задач: фоновой и оперативной. Оперативная задача — это программа реального времени с наивысшим системным приоритетом. Когда ресурсы комплекса не используются оперативной задачей (она находится в состоянии ожидания), управление получает фоновая задача. В качестве фоновой задачи может выполняться программа реального времени, имеющая меньший приоритет по сравнению с оперативной. Большинство системных программ может функционировать только в фоновом режиме. Например, оперативным заданием может быть программа по сбору, обработке и хранению данных, а фоновым — трансляция программ на ФОРТРАНе, макроассемблере. Монитор занимает 4 кслов и обеспечивает работу системы при объеме оперативной памяти от 12 до 26 кслов. В мониторе имеются развитые средства программирования дополнительных терминалов.

Монитор XM — это расширенный монитор FB, который позволяет использовать объем памяти свыше 28 кслов для выполнения оперативной и (или) фоновой задачи. Монитор XM обеспечивает 18-битную адресацию для операций ввода—вывода и набор макрокоманд, позволяющих фоновой и (или) оперативной задачам обращаться к памяти емкостью до 124 кслов. Монитор XM занимает 7 кслов и обеспечивает работу с системой, имеющей от 32 до 124 кслов памяти. Этот монитор следует использовать в системах программирования с языков высокого уровня. Например, ФОРТРАН дает пользователю возможность писать программы для больших массивов данных общим размером до 96 кслов.

Программист или оператор контролирует работу операционной системы через набор командных интерфейсов, в который входят команды монитора; интерпретатор командной строки; язык управления пакетом; системные макрокоманды. Команды монитора — язык, позволяющий с системного терминала получить справочную информацию о системе, загружать в оперативную память системные и прикладные программы, назначать физическим устройствам логические имена и т. д. Для программиста, который работает с языками высокого уровня, знание команд монитора вполне достаточно.

Часто используемые группы команд могут объединяться в командные файлы. Специальная команда монитора запускает командные файлы на выполнение. Это упрощает работу и сокращает потери времени программиста, работающего с системой. Из одного командного файла можно вызвать другой файл как подпрограмму.

Интерпретатор строки команд — специальный язык, который используется для управления работой большинства системных программ. По сравнению с командами монитора этот язык более низкого уровня.

В состав РАФОС включены программные средства для организации пакетной обработки. Этот режим работы применяется в тех случаях, когда выполнение длительных по времени заданий не требует вмешательства оператора или программиста. Пакетные задания могут размещаться в файлах на дисковом ЗУ или накопителях на МЛ, а также на перфокартах и перфоленте. Последовательность шагов (действий), необходимых для выполнения задания, записывается с помощью языка управления пакетом. Система пакетной обработки содержит средства, позволяющие передавать управление из одного пакета другому, во время выполнения пакетного задания вызывать другое пакетное задание как подпрограмму и т. п.

В качестве системного командного интерфейса низшего уровня функционирует библиотека системных макрокоманд, которые могут применяться программистом в программах на макроассемблере. Системные макрокоманды включают в себя средства для программирования ввода—вывода, работы с каталогами внешних запоминающих устройств и таймером. Они позволяют получить разнообразную справочную информацию о составе операционной системы и наборе технических средств, входящих в состав комплекса, и т. д. Практически все макрокоманды доступны программисту, работающему на языке ФОРТРАН, в виде обращений к программам, содержащимся в системной библиотеке. Кроме этого, ФОРТРАН реального времени обеспечивает обработку прерываний и работу программ завершения.

В состав мониторов РАФОС входят программные средства для организации файлов на магнитных дисках и лентах и магнитных лентах кассетного типа. Файловая система РАФОС совместима с организацией файлов в фоновом-оперативной базовой операционной системе реального времени (ФОБОС) сверху вниз.

Для внешних ЗУ с прямым доступом допускается организация как простых, так и иерархических файловых структур. В простейшем случае дисковое ЗУ имеет один каталог, в котором хранится вся необходимая информация о размещенных на носителе файлах. Все файлы имеют непрерывную структуру, т. е. занимают смежные блоки на внешнем носителе. Это обеспечивает быстрый доступ к информации, находящейся в файле, по относительному номеру блока в нем. Непрерывная структура файла позволяет, например, выполнить загрузку прикладной или системной программы за одно обращение к накопителю.

В общем случае файловая система может иметь более сложную структуру. При этом отдельный файл является самостоятельным носителем (т. е. непрерывная область на диске логически воспринимается как самостоятельный носитель). Такой файл имеет сложную структуру и снабжен каталогом файлов, содержащихся в нем. Все это необходимо для того, чтобы несколько владельцев (пользователей) файлов имели ограниченный доступ к информации, размещенной в «чужих» файлах, и неумышленно не повредили файлы остальных владельцев, размещенные на одном и том же физическом носителе. Использование иерархической файловой системы увеличивает среднее время одного обращения к внешнему ЗУ на 20—30 мкс.

РАФОС содержит средства для программирования графического дисплея, которые включают специальную программу (драйвер), набор библиотечных программ и библиотеку макрокоманд для работы с ЭПГ-СМ в интерактивном режиме. Кроме этого, по специальной команде оператора дисплей можно использовать в качестве устройства отображения протокола работы на системном терминале и внешнего устройства для редактирования текстовых файлов в режиме «окошка». Последняя возможность чрезвычайно удобна и позволяет быстро выполнять сложные работы по редактированию даже пользователю без специальной подготовки. Программирование графического дисплея допустимо также из программ, написанных с применением языков высокого уровня: ФОРТРАНа, БЕЙСИКа.

Управляющая система включает набор драйверов для обслуживания внешних устройств. Драйвер представляет собой программный компонент монитора и хранится

в отдельном файле на системном ЗУ с прямым доступом. Это позволяет легко включать в состав операционной системы драйверы для новых внешних устройств.

Процедура программирования драйвера существенно упрощается, если применить специальные системные макрокоманды. Создание и включение драйвера в систему могут выполняться в фоновом режиме, без прерывания программы в оперативном разделе.

При генерации в состав РАФОС могут быть включены программные средства авторизации доступа и сбора статистики о пользователях, работающих с системой. Средства авторизации доступа обеспечивают контроль за пользователем, начинающим сеанс работы с системой, по имени и паролю. Список лиц, допущенных до работы с системой, хранится в специальном каталоге и может изменяться администратором системы. Для каждого пользователя, допущенного к работе с системой, накапливается статистическая информация: дата и продолжительность каждого сеанса работы с системой. Администратор имеет возможность просмотреть список пользователей, изменить пароль для доступа в систему, распечатать статистику о работе пользователей.

РАФОС включает набор программ для редактирования файлов с текстовой информацией (тексты программ, написанных на одном из языков высокого уровня, документы и прочую, например деловую, информацию). Одна из программ-редакторов позволяет одновременно нескольким пользователям (до восьми) вести независимые работы по редактированию своих программ и ставить в очередь на обработку пакетные задания, выполнение которых осуществляется в фоновом режиме.

В дополнение к программам редактирования в состав оперативной системы входит программа форматированной распечатки текстов, позволяющая распечатать соединенный или скорректированный текст в удобном для чтения формате.

Программируемый редактор, включенный в состав системы, дает возможность разрабатывать программы сортировки и объединения текстовых файлов, конструировать новые редакторы текстов, ориентированные на работу с нестандартными видеотерминалами.

Системные программы, входящие в состав операционной системы, позволяют выполнять разнообразные функции по обслуживанию системы, в том числе:

копирование файлов с одного носителя на другой, объединение, переименование и удаление файлов;

распечатку каталогов внешних запоминающих устройств с предварительной сортировкой по датам создания, типам файлов, местоположению на носителе и т. п.;

обслуживание, копирование и инициализацию носителей внешних запоминающих устройств, имеющих файловую структуру;

сравнение носителей после копирования;

вывод файлов на устройство печати в оперативном разделе;

загрузку программ в абсолютном двоичном формате (совместимо с ПЛОС-СМ);

компоновку объектных модулей и библиотек в выполняемые программы (формат загрузки), построение программы, имеющей оверлейную структуру;

создание, коррекцию, посписочное изменение, извлечение и обслуживание библиотек объектных модулей;

распечатку содержимого файлов различных форматов в виде восьмеричных слов, байтов, проверку каталогов и файлов, содержащих двоичную информацию;

обмен файлами с операционными системами ДОС СМ и ОС РВ в формате загрузки, двоичном и символьном форматах;

сравнение текстовых файлов с распечаткой различий между ними на терминал или устройство печати;

отладку программ, написанных на макроассемблере и ФОРТРАНе, в интерактивном режиме;

коррекцию программ в формате загрузки;

коррекцию или дополнение кода в перемещаемых объектных модулях с помощью файла коррекции.

В состав РАФОС входит набор языковых процессоров.

Макро (макроассемблер) — машинно-ориентированный язык, включающий средства определения и вызова макрокоманд с позиционными и ключевыми аргументами; полностью совместим с макроассемблером для ОС РВ.

ФОРТРАН IV (компилятор) — язык, ориентированный на решение задач преимущественно вычислительного характера; библиотека ФОРТРАНа может расширяться набором подпрограмм для программирования ЭПГ-СМ.

БЕЙСИК (интерпретатор) — набор операций и функций для работы как с числовой информацией, так и со строковыми данными в интерактивном режиме; расши-

руется набором подпрограмм для работы с ЭПГ-СМ; дополнительная версия интерпретатора позволяет строить многопользовательские системы с разделением времени для восьми пользователей, ориентированные на коммерческие и научные расчеты в сочетании с работой в реальном масштабе времени.

Паген (макропроцессор) — универсальное средство для обработки текстовой информации в интерактивном режиме; включает простые операторы для условной обработки, макрокоманд и т. п.

ДИАСП (интерпретатор) — диалоговая система программирования для решения расчетных задач, задач реального времени и программирования нестандартных внешних устройств.

Аналитик-79 — язык, ориентированный на решение математических задач десятичной и рациональной арифметики с произвольно заданной точностью вычислений, работу со строками и выполнение аналитических преобразований; реализован аппаратно с помощью спецпроцессора в комплексах СМ-1410.

14.20. Операционная система реального времени

Решение широкого класса задач управления в реальном масштабе времени обеспечивает дисковая операционная система реального времени (ОС РВ).

Система ОС РВ рассчитана на работу с разнообразным оборудованием. Версия системы генерируется в зависимости от применения: от небольших систем для лабораторных исследований до больших многопользовательских систем обработки данных и управления процессами и сложными объектами.

Операционная система ОС РВ использует магнитные диски как для сохранения системы и системных файлов, так и в качестве основного носителя данных. Благодаря этому возможно создание общей файловой системы, временная выгрузка задач из оперативной памяти, быстрое инициализирование задач, работа с перекрытиями.

ОС РВ обеспечивает мультипрограммный режим в масштабе реального времени, разделение ресурсов системы на базе приоритетов. Параллельное выполнение многих задач в режиме реального времени обеспечивается за счет приоритетной диспетчеризации, разбиения памяти на разделы, временной выгрузки задач на диск, оперативного вмешательства пользователей со своих терминалов в про-

цесс прохождения задач. Загрузка задач в память, временная выгрузка задач на диск в процессе их выполнения производятся за одно обращение к диску, что существенно увеличивает быстродействие системы.

Система ОС РВ обеспечивает обслуживание многих терминалов, причем любой терминал пользователя можно использовать в качестве командного и вводить с него команды запуска, приостанова, отмены задачи, установки некоторых системных параметров. Она выполняет как задачи реального времени, так и фоновые. Задачи для системы ОС РВ программируются на языках макроассемблера и ФОРТРАН IV.

В функции основных компонентов системы ОС РВ входят: мультипрограммирование, приоритетная диспетчеризация, сочетание ее с диспетчеризацией квантования времени, временная выгрузка задач на диск, выходы из синхронных и асинхронных прерываний, восстановление по отказу питания, динамическое распределение памяти, разбиение памяти на разделы, управляемые системой или пользователем, автоматическое уплотнение памяти, широкие возможности работы с файловой системой ОС РВ на дисках различных типов, магнитных лентах, преобразование файлов в форматах ДОС и ФОБОС к формату файловой структуры ОС РВ и обратно, работа с резидентными разделяемыми библиотеками модулей и общими областями данных, широкое взаимодействие задач, высокая реактивность запуска задач, динамическая конфигурация внешних устройств, независимость ввода—вывода от внешних устройств, многотерминальная работа, динамическая загрузка и выгрузка задач на диск, программирование на базе трансляторов с языков макроассемблера и ФОРТРАН IV, работа с библиотеками макроопределений и объектных модулей, диалоговое и пакетное редактирование, широкий переменный набор команд оператора.

Работу ОС РВ обеспечивают следующие программы: управляющая программа для выполнения множества задач реального времени под управлением нескольких командных терминалов; задачи могут размещаться как в оперативной памяти, так и на диске;

диалоговый и пакетный редактор для создания и изменения исходных файлов;

трансляторы с языков ФОРТРАН IV и макроассемблера;

построитель задач для компоновки задач из объектных модулей и библиотек;

отладчик для диалоговой отладки и трассировки выполнения программ;

библиотекарь для создания библиотек макроопределений и объектных модулей;

программа работы с файлами для передачи файлов на устройства;

программа распечатки файлов для вывода файлов в необходимом формате;

программа проверки структуры файлов для проверки на дисках;

программа преобразования файлов для передачи файлов с томов ДОС и ФОБОС на тома ОС РВ и обратно;

программа генерации системы для генерации версии ОС РВ.

Операционная система ОС РВ реализуется на следующем наборе технических средств: центральный процессор СМ-2103 и СМ-2104, алфавитно-цифровой видео-терминал, начальный аппаратный загрузчик, оперативное запоминающее устройство (16 или 24 кслов в зависимости от типа процессора), кассетный диск, таймер.

Использование аппаратуры диспетчера памяти (ДП) позволяет расширить программную адресацию оперативной памяти до 124 кслов, а также обеспечивает ее аппаратную защиту. Версии операционной системы ОС РВ с аппаратурой ДП (ОС РВ с ДП) требуют минимально 24 кслов оперативной памяти и предусматривают работу многих пользователей в комплексе СМ-4 с объемом оперативной памяти до 124 кслов. Версии операционной системы ОС РВ, не использующие возможности диспетчера памяти (ОС РВ без ДП), функционируют в комплексах СМ-3 и СМ-4 с оперативной памятью, имеющей емкость от 16 до 26 кслов.

Система ОС РВ дает возможность усложнить структуру вычислительной системы дополнительными устройствами, подключенными к общей шине (накопителями на гибких дисках, дисками с фиксированной головкой, адаптерами дистанционной связи, перфоленточными устройствами ввода—вывода, устройствами ввода и отображения символьной информации, терминалами, а также другими более совершенными устройствами из номенклатуры СМ ЭВМ).

14.21. Дисковая операционная система разделения временных ресурсов

Для одновременного обслуживания удаленных пользователей в интерактивном режиме с доступом к ресурсам УВК СМ-4 (задачам и данным) предназначена дисковая операционная система разделения временных ресурсов ДОС РВР.

Она обеспечивает для 24 пользователей доступ к данным и независимое выполнение задач, написанных на БЕЙСИК—ПЛЮС — языке высокого уровня диалогового типа. Предусмотрены режимы либо немедленного выполнения задания, введенного с терминала оператора, либо пакетной обработки заранее подготовленной программы.

Все программные средства ДОС РВР составлены на языке БЕЙСИК—ПЛЮС, что позволяет проводить генерацию системы в диалоговом режиме и предоставляет широкие возможности администратору системы по управлению. Системные средства ДОС РВР обеспечивают:

- доступ пользователей к системе по паролю;
- автсеризацию доступа к данным и программам, находящимся в системе;

- защиту данных и программ от несанкционированного доступа;

- организацию очереди задач, выполняемых в режиме разделения времени;

- оперативное назначение по запросам пользователя устройств ввода—вывода (включая терминалы);

- контроль за временем пребывания задач в активном режиме и удаление задач, не решаемых в течение заданного промежутка времени;

- накопление статистики и представление администратору системы отчета об использовании каждой задачей ресурсов системы;

- неавтономное тестирование ресурсов системы, необходимых для загружаемой задачи, и автоматическое переназначение в случае обнаружения дефектных устройств (или зон памяти);

- накопление статистики, представление администратору системы данных о сбоях в технических средствах, обнаруженных в процессе неавтономного тестирования.

Включение в состав ДОС РВР библиотеки системных программ предоставляет пользователю: набор стандарт-

ных функций; средства для обработки матриц, управления файлами, контроля и редактирования текстов, компоновки программ; программы корректировки, преобразования и распечатки файлов.

Система дает возможность работать с псевдоклавиатурами, т. е. с программно-организуемыми буферами в оперативной памяти, обеспечивая тем самым обмен данными через них между задачами пользователя. ДОС РВ включает в себя программные средства телеобработки данных для присоединения удаленных терминалов через синхронный адаптер дистанционной связи. Она позволяет пользователю входить в систему по его инициативе.

Администратор системы включает и выключает задачи; монополизирует и переключает ресурсы; имеет доступ ко всем техническим ресурсам, программам и данным в системе; генерирует сообщения, предназначенные для передачи на терминалы пользователей.

Минимальный состав УВК СМ-4, необходимый для функционирования ДОС РВР, включает:

Процессор СМ-2104, шт.	1
ОЗУ (емкость 64 кслов), шт.	1
Консольный терминал, шт.	1
Накопитель на кассетных магнитных дисках, шт.	2
Накопитель на промышленной магнитной ленте, шт.	1
Видотерминал, шт.	4
К дополнительным устройствам относятся:	
Адаптер дистанционной связи, поддерживаемый ДОС РВР, шт.	2
ОЗУ (емкость до 64 кслов), шт.	1
Перфоленточное устройство ввода—вывода, шт.	1
Консольный терминал, шт.	До 20
Накопитель на кассетной магнитной ленте, шт.	1
Аппаратура передачи данных, шт.	До 10
Накопитель на кассетных магнитных дисках, шт.	До 6
Накопитель на промышленной магнитной ленте, шт.	1
Накопитель на гибких дисках, шт.	1

14.22. Дисковая операционная система коллективного пользования

Для системы сбора и подготовки данных АСУП и АСУ организационного типа, вычислительных систем коллективного пользования, решающих экономические задачи, информационно-справочных систем, систем складского учета и управления МТС, финансовой и бухгалтерской систем предназначена дисковая операционная система коллективного пользования (ДОС КП).

Она обеспечивает:

одновременное обслуживание в режиме разделения времени большого числа абонентов (десятки терминалов); быструю реакцию (несколько секунд) на запросы абонентов;

подготовку и редактирование документов и программ, отладку и запуск программ непосредственно на рабочем месте;

решение задач вычислительного характера;

работу пользователей с общими и личными файлами и базами данных;

защиту программ и данных от искажений и разрушений при сбоях оборудования и ошибках пользователей, защиту от несанкционированного доступа;

готовность абонентского пульта к работе в требуемый момент времени.

Операционная система коллективного пользования может работать в режимах РАФОС и ОС РВ. В составе ДОС КП имеются средства подготовки программ на языке БЕЙСИК в форматах ОС РАФОС и ОС РВ. К ним относятся отладчики, компоновщики, корректировщики объектов модулей; система управления данными СУД-2 с последовательной, относительной и индексной организацией; программы сортировки данных СОРТ-2; компиляторы с языков программирования; макроассемблера (уровней ОС РАФОС и ОС РВ), ФОРТРАН (уровней ОС РАФОС и ОС РВ), Паскаль, КОБОЛ, РПТ-2, БЕЙСИК-РВ,С. Под управлением ДОС КП функционируют системные прикладные программы, расширяющие возможности операционной системы. ДОС КП требуется объем оперативной памяти от 64 кслов до 128 кслов.

14.23. Дисковые диалоговые многопультные системы для решения информационных задач

Для управления базами данных и решения информационно-логических задач на дисковых управляющих вычислительных комплексах, создаваемых на базе процессоров СМ-2103 и СМ-2104, предназначена диалоговая многопультная система (ДИАМС).

Областями применения ДИАМС являются автоматизированные системы оперативного управления, системы управления научными экспериментами, обработки данных экономического характера и другие, где требуются сбор, хранение и обработка данных в режиме коллективного

доступа к базам данных многих пользователей с различных, в том числе удаленных, терминалов.

ДИАМС предоставляет пользователям широкий круг возможностей, в том числе: виртуальную организацию взаимодействия с широким набором внешних устройств, входящих в номенклатуру технических средств СМ ЭВМ; организацию распределения однородных систем обработки данных; многопрограммный режим выполнения задач; работу в диалоговом и программном режимах; разработку, отладку и исполнение программ на диалоговом языке высокого уровня; обработку строковых данных; одновременный доступ к базе данных многих пользователей (до 40) с различных, в том числе удаленных терминалов (до 64 терминалов); авторизацию доступа, защиту программ и данных пользователей; взаимосвязь между задачами пользователей; генерацию версии системы для конкретного состава технических средств и заданных функций; оперативную модификацию структуры системы; диагностический контроль ошибок при работе как системных программ, так и программ пользователей.

Операционная система ДИАМС полностью находится в оперативной памяти и занимает переменный объем от 22 до 48 кбайт в зависимости от выбранных при генерации функций и состава технических средств.

Выходным языком системы является диалоговый язык программирования высокого уровня, ориентированный на обработку строковых данных переменной длины, числовой информации и логических переменных. Язык содержит набор операций: над строками (сравнение, проверка по образцу, контроль включения и следования, преобразование строк и т. п.), над числами с фиксированной и плавающей запятой, поразрядные логические операции, а также набор команд ввода—вывода, управления, редактирования и отладки.

ДИАМС построена по модульному принципу и включает операционную систему и пакет прикладных программ. Операционная система состоит из следующих частей: диспетчера системы, монитора ввода—вывода, интерпретатора, супервизора базы данных.

Диспетчер системы организует режим разделения времени и обеспечивает мультипрограммную работу задач пользователей. Разделение времени производится с использованием принципа временных интервалов и приоритетной диспетчеризации.

Монитор ввода—вывода управляет периферийными устройствами, создает терминально-независимые условия, в которых прикладная программа может исполняться при любом терминале.

Интерпретатор осуществляет интерпретацию входного языка, авторизацию доступа и защиту программ и данных, программирование с терминалов на диалоговом языке.

Супервизор базы данных обеспечивает логическое отображение базы данных на физическую среду хранения, осуществляет логическое и физическое управление дисковыми ЗУ и символическое обращение к данным. База данных имеет иерархическую древовидную структуру. Любой элемент в пределах «дерева» может содержать данное в виде числа, строковой величины и (или) указателя на более низкий уровень. Данные могут храниться на любом уровне. При этом под отсутствующие конкретные данные в структуре физическая память не отводится. На число уровней иерархии ограничения не накладываются. Кроме данных на дисках хранятся системные программы и программы пользователей.

Наряду с древовидными структурами система может поддерживать на заданных областях дисков прямые последовательные файлы. На эти области пользователь может наложить любую собственную файловую структуру.

Пакет прикладных программ содержит системные программы, выполняющие функции администратора, и библиотечные программы, доступные всем пользователям. Все программы пакета написаны на входном языке.

Пакет прикладных программ выполняет ряд служебных функций: посылку сообщений на заданные терминалы, сбор и распечатку статистики об ошибках в системе, установление даты в системе, сообщение даты на устройства ввода—вывода, восстановление и сохранение файлов, отслеживание структуры баз данных, запуск и отключение системы, генерацию и инициализацию системы, отчет о состоянии и функционировании системы.

Для обеспечения работы ДИАМС требуется следующий минимальный набор технических средств: процессор СМ-2103 (с расширителем арифметики) или СМ-2104; оперативная память емкостью 32 кбайта (при этом обеспечивается одновременная работа двух пользователей); накопитель на магнитном диске кассетного типа; таймер, алфавитно-цифровой видеотерминал.

Оперативная память может быть расширена до 124 кслов для СМ-2104 (при этом обеспечивается работа до 40 пользователей и подключение до 64 терминалов) и до 28 кслов для СМ-2103 (до 16 пользователей).

Система поддерживает работу 8-ми сменных дисков, 4-х накопителей на магнитной ленте, 2-х гибких дисков 2-х алфавитно-цифровых печатающих устройств, 64 алфавитно-цифровых терминалов при наличии трех мультиплексоров. Для подключения удаленных терминалов используется аппаратура передачи данных (до 8 адаптеров дистанционной связи).

Вторая версия дисковой диалоговой операционной системы ДИАМС для УВК СМ-4 и СМ-1420—ДИАМС-2 — предназначена для использования в сложных автоматизированных системах административного управления, больших информационно-справочных и других системах, где требуется оперативное хранение и обработка больших объемов данных при одновременной работе многих пользователей. ДИАМС-2 позволяет создавать и вести сосредоточенные и распределенные базы данных большого объема (более 1 млрд. байт), а также обеспечивать эффективную работу большого числа пользователей с различных, в том числе удаленных, терминалов.

ДИАМС-2 предоставляет пользователю следующие дополнительные функциональные возможности по сравнению с первой версией системы: ведение системного журнала изменений, использование дисковых накопителей для временного хранения выводимых данных, установку и изменение приоритетов терминалов, эффективное сохранение и восстановление копии системы, увеличение допустимого размера значащих цифр числовых переменных до 27 десятичных знаков, использование символических индексов при формировании глобальных файлов, использование технических средств второй очереди СМ ЭВМ, доступ к базам данных с других процессоров на системном уровне, подключение к системе до 80 терминалов.

Входным языком системы является расширенная версия стандарта ANSI языка MUMPS. Язык применяется для обработки строковых данных переменной длины, числовой и логической информации.

В ДИАМС-2 входят операционная система и пакет прикладных программ. Операционная система состоит из диспетчера, монитора ввода—вывода, интерпретатора, супервизора баз данных.

Пакет прикладных программ содержит системные программы, необходимые для администратора, и библиотечные программы, доступные всем пользователям.

Минимальный состав технических средств следующий:	
Процессор для УВК СМ-4 или СМ-1420, шт.	1
Оперативная память емкостью 32 кслов	1
Накопитель на магнитном диске, шт.	1
Таймер, шт.	1
Алфавитно-цифровой видеотерминал, шт.	1
К комплексу могут быть подключены дополнительные устройства:	
Оперативная память (может быть расширена до 1 Мбайт)	1
Мультиплексор, шт.	5
Накопитель на дисках, шт.	8
Накопитель на магнитных лентах, шт.	4
Терминал, шт.	До 8
Адаптеры дистанционной связи	1

14.24. Диалоговая система программирования

Для подготовки, отладки и выполнения программ пользователя, написанных на входном диалоговом языке, и для работы по прямым директивам пользователя предназначена диалоговая система программирования (ДС СМ).

Она представляет собой диалоговый язык и программу-интерпретатор с этого языка.

ДС СМ обеспечивает: работу в диалоговом и программном режимах, арифметические операции над числами в форматах с фиксированной и плавающей запятой, выполнение стандартных функций, сервисные средства для подготовки и отладки программы, ввод—вывод числовых массивов программ, подготовку программ на входном языке ДС СМ, их отладку, трассировку—управление распечаткой текста программы, работу с перфоносителем.

14.25. Тест-мониторные операционные системы

Для объединения в единую систему всех тестовых средств СМ-3 и СМ-4 предназначена тест-мониторная система (ТМОС). Она позволяет автоматизировать процесс проверки вычислительного комплекса, оперативно изменять тесты во время наладки устройств в целях заикливания ошибочных ситуаций.

Тест-мониторная операционная система предоставляет наладчику широкий набор средств, облегчающих процесс наладки оборудования. Монитор системы обеспечивает

автоматическое управление тестами, включаемыми в цепочку, последовательно выполняя их с заданным числом повторений. При этом оператор (наладчик) имеет возможность оперативно менять последовательность и частоту выполняемых тестов.

Программные средства ТМОС обеспечивают пользователю возможность: корректировки тестов, модифицируя их в оперативной памяти; вывода тестовых программ на перфоленту; дублирования тестовых программ.

ТМСС включает в себя редактор теста, обеспечивающий создание, корректировку и редактирование символического текста программ. Он может использоваться также для подготовки, корректировки и редактирования текстовой программной документации.

В состав документации входит инструкция, определяющая требования, предъявляемые к тестовым программам для включения их в ТМСС. Это позволяет вводить в систему тесты для вновь разрабатываемого, в том числе нестандартного, оборудования.

Система производит тестирование отдельных устройств и комплексов в целом для проверки их работоспособности под управлением любой из операционных систем УВК типа СМ-3, СМ-4.

Для работы ТМОС требуются минимальные средства: процессор СМ-2103 или СМ-2104, ОЗУ емкостью 8 кслов, перфоленточное устройство ввода—вывода, консольный терминал.

При расширении функций ТМОС использует ОЗУ емкостью до 28 кслов, алфавитно-цифровое печатающее устройство, накопитель на магнитных дисках кассетного типа.

Тест-мониторная операционная система ТМОС-2 предназначена для проверки вычислительного комплекса в режиме одновременной работы выбранных устройств. Во время проверки тесты отдельных устройств выполняются асинхронно с перемещением по всему объему оперативной памяти. Буфера ввода—вывода устройств прямого доступа циклически перемещаются по всей оперативной памяти.

Система позволяет устанавливать любые адреса векторов прерываний и регистров устройств. Эта особенность дает возможность проверять комплексы произвольной конфигурации. Тест-мониторная система ТМОС-2 размещается на общем носителе с операционной системой ТМОС.

Удобный и простой язык общения с системой и возможность генерации множества примеров, обеспечивающих различные по динамике режимы работы вычислительного комплекса, делают эту систему независимой при проверке комплексов сложной структуры и надежности испытаний.

14.26. Пакеты прикладных программ

В состав программного обеспечения управляющих вычислительных комплексов типа СМ-4 входят процедурно-ориентированные и проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ (ППП). Ниже приведены описания пакетов прикладных программ, которые работают под управлением различных операционных систем: ОС РВ, РАФОС, ДОС, РОС, а также программные средства функционального назначения.

Процедурно-ориентированные пакеты прикладных программ. Система управления базами данных СЕТОР СМ (СУБД СЕТОР СМ). Предназначена для создания и ведения баз данных сетевой структуры широкого круга применений.

Основные преимущества СЕТОР СМ по сравнению с существующими СУБД для СМ ЭВМ: возможность работы с данными любого формата; отсутствие ограничений на размер файлов базы данных и число связей между данными; возможность написания проблемных программ на языках макроассемблера, ФОРТРАН, КОБОЛ; совместимость идеологии и структур данных на логическом уровне с СУБД СЕТОР для ЕС ЭВМ.

Рассматриваемая СУБД создает предпосылки для организации систем распределенной обработки данных, построенных на распределенном банке данных с использованием ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ.

Система СЕТОР СМ обеспечивает: совместное использование и уменьшение избыточности данных; описание схемы и подсхемы баз данных; широкий набор функций по манипулированию данными: инициацию, завершение работы, поиск, обновление, добавление, удаление данных и другие специальные функции; высокую производительность работы; защиту от несанкционированного доступа к данным; шифровку данных на уровне элемента данных; режим автоматического отслеживания свободных мест и перераспределение данных в файлах базы данных; воз-

возможность работы нескольких схем в одной базе данных; однозадачный и мультизадачный режим работы.

СУБД СЕТОР СМ включает:

набор сервисных средств: средства форматирования и разблокирования файлов; загрузки базы данных; ведения журнала системы; восстановления базы данных; выдачи статистики; диалоговый процессор ЯМД СЕТОР СМ; диалоговый генератор подсхемы базы данных; генератор схемы базы данных; диалоговый генератор описания базы данных;

набор языковых средств: ЯОД — язык описания данных схемы базы данных; ЯОП — язык описания подсхем базы данных; ЯМД — язык манипулирования данными.

База данных имеет сетевую структуру и представляет собой совокупность файлов с прямой организацией, между которыми в соответствии с требованиями пользователя СЕТОР СМ устанавливает и поддерживает логические связи. Система не накладывает ограничений на число и объем файлов базы данных. Физический доступ к данным в системе осуществляется с помощью прямого доступа ОС РВ. Логическая структура данных представляет два типа файлов данных — основной и связующий.

Доступ к базе данных возможен только через основные файлы. Связь между файлами одного типа недопустима. Основные и связующие файлы имеют прямую организацию, фиксированную длину записей. Для связующих файлов допускается два типа формата: стандартный и переопределяемый.

Весь процесс функционирования системы можно разделить на четыре этапа:

генерация системы;

генерация схем и подсхем баз данных, построение сервисных задач;

построение проблемных задач работы с базой данных;

выполнение проблемных и сервисных программ.

Система может функционировать на ЭВМ типа СМ-4. При этом используются следующие технические средства: процессор СМ-4 с объемом ОП 64 кбайт, НМД, консольный видеотерминал, АЦПУ, НМЛ. Управление осуществляет ОС РВ (версия 2). Для ведения журнала системы необходим один накопитель на магнитной ленте и оперативная память объемом 32 кбайт.

СЕТОР СМ является основной системой управления базами данных и может использоваться в общей системе

программного обеспечения для СМ ЭВМ СПО—«База»—ВИБ СМ

Поскольку СЕТОР СМ является системой широкого назначения, то она может использоваться при создании баз данных сетевой и иерархической структур и может найти применение в производственной и непромышленной (гостиницы, банки, библиотеки и т. д.) сферах.

Система управления базами данных сетевой структуры на микро-ЭВМ (СУБД микро-СЕТОР). Предназначена для создания и ведения баз данных сетевой структуры для широкого круга применений.

Система обеспечивает: совместное использование, уменьшение избыточности и шифровку данных на уровне элемента данных; написание проблемных программ на языках ФОРТРАН и макроассемблера; независимость проблемных программ от данных на уровне элемента данных; поддержание режима автоматического отслеживания свободных мест в файлах базы данных; возможность работы с диалоговым процессором ЯМД; однозадачный режим работы.

База данных имеет сетевую структуру и представляет собой совокупность основных и связующих файлов, между которыми в соответствии с требованиями пользователя система устанавливает и поддерживает логические связи. Связь между файлами одного типа недопустима. Основные и связующие файлы имеют прямую организацию, фиксированную длину записей, не превышающую 2048 байт. Связующие записи могут иметь два типа форматов — стандартный и переопределяемый. База данных допускает различные комбинации файлов в сети и наличие нескольких сетей в одной базе данных.

Программные средства системы по составу разделяются на ПС генерации схемы; ПС манипулирования данными; ПС, расширяющие функции системы; сервисные средства. Функциональные возможности СУБД микро-СЕТОР полностью совпадают с возможностями СУБД СЕТОР СМ для однозадачного режима работы.

Система микро-СЕТОР обеспечивает совместимость идеологии и структур данных на логическом уровне с СУБД СЕТОР СМ и СЕТОР для ЕС ЭВМ. Она может функционировать на микро-ЭВМ типа СМ-3, СМ-4, «Электроника-60», «МЕРА-60», LSI-11. Управление осуществляет операционная система реального времени РАФОС без включения в ее программу дополнительных требований.

СУБД микро-СЕТОР является системой общего назначения и может быть применена для ведения баз данных в подсистемах или при выполнении отдельных функций АСУП, в иерархических системах или системах распределенной обработки данных, проблемно-ориентированных комплексах различного назначения, локальных сетях и системах сложной структуры.

Технические средства включают процессор, ОП емкостью 8 байт со схемой базы данных и проблемной программой, не менее двух НМД (кассетные или гибкие), консольный терминал.

Система управления базами данных в интерактивном режиме СУБД СЕТОР СМ — «Запрос». Предназначена для организации интерактивной работы по предварительным подготовке, контролю, вводу данных в БД СУБД СЕТОР СМ — «Развитие» с входных документов, выборке их из БД, а также формированию выходных отчетов.

Система обеспечивает обслуживание файлов базы данных СУБД СЕТОР СМ — «Развитие» (основных, связующих, индексных) и независимых последовательных файлов, поддерживаемых средствами ОС РВ.

К основным функциям системы относятся: ввод, контроль и корректировка данных информационной базы; выборка данных из ИБ в последовательный файл, а также их сортировка (если необходимо) и формирование выходных документов с использованием арифметических и логических операций.

Система обеспечивает: создание словаря и работу с ним; проектирование и корректировку схем доступа и запросов; работу с каталогами словаря, схем доступа, запросов; распечатку словаря системы, схем доступа, запросов; удаление схем доступа и запросов из каталогов; имитацию входных—выходных форм. Реализация функций осуществляется в интерактивном режиме в форме диалога.

Входным языком системы является язык диалога и обработки данных ИБ, причем инициатива ведения диалога принадлежит системе. В начале диалога пользователь сообщает системе режим работы, но в дальнейшем система сама берет инициативу, предлагая пользователю отвечать на вопросы. В зависимости от ответа система определяет свое дальнейшее поведение, освобождая пользователя от необходимости отвечать на полный комплекс вопросов.

Элементы входного языка системы содержатся в едином файле прямого доступа. Синтаксис ответов пользователя простой, не требующий специальных знаков.

Языковые средства системы приближены к естественным языкам. Во время работы СУБД СЕТОР СМ — «Запрос» осуществляется синтаксический и семантический контроль ответа пользователя.

Появление ошибки вызывает выдачу соответствующего сообщения о ней и повторение последнего или предшествующего вопроса.

Входная информация для запросов на ввод или обновление данных задается с терминала или читается из файла предварительно подготовленной информации. Запрос представляет собой описание требуемых действий над информационной базой по данной схеме доступа.

При проектировании запроса пользователю непосредственно на терминале системы предоставляется возможность нарисовать форму входного документа или выходного отчета.

В общем виде структура выходного отчета следующая: заголовок, информационные и итоговые строки, строки даты оформления документа.

Система допускает следующие возможности при оформлении выходных отчетов: вывод различных промежуточных и общего итогов; вывод реквизитов только при смене их значений; стандартное оформление времени, даты и номера листа выходного отчета; определение числа строк на листе.

Система функционирует на ЭВМ типа СМ-4 под управлением операционной системы ОС РВ (версия 2.0).

Технические средства включают процессор с ОЗУ емкостью не менее 128 кбайт, два НМД, НМЛ, консольный видеотерминал, АЦПУ.

Система управления базами данных сетевой и иерархической структур (СУБД СЕТОР СМ — «Развитие»). Предназначена для создания и ведения баз данных сетевой и иерархической структур для широкого круга применений. Она является развитием СУБД СЕТОР СМ в направлении расширения функций СУБД и унификации работы с сервисными средствами системы.

СУБД СЕТОР СМ — «Развитие» взаимосвязана с СУБД СЕТОР СМ — «Запрос», которая обеспечивает доступ пользователю-непрограммисту к манипулированию данными (в интерактивном режиме).

К основным преимуществам СУБД СЕТОР СМ — «Развитие» относятся:

- возможность работы с данными любого формата;
- отсутствие ограничений на размер файлов базы данных и число связей между ними;

- написание проблемных программ на языках ФОРТРАН, КОБОЛ, макроассемблера;

- обеспечение совместимости идеологии и структур данных на логическом уровне с СУБД семейства СЕТОР для ЕС ЭВМ, что является предпосылкой для создания распределенных баз данных на ЕС и СМ ЭВМ.

СУБД СЕТОР СМ — «Развитие» обеспечивает:

- совместное использование данных;
- высокую производительность работы;
- двухуровневое представление данных;
- ограничение избыточности данных и осуществление контроля за противоречиями, которые вызываются их наличием;

- защиту от несанкционированного доступа к данным;
- ведение журнала системы и восстановление базы данных на основе информации журнала системы;

- независимость проблемных программ от данных;
- режим автоматического отслеживания свободных мест и перераспределения данных в файлах БД.

Система включает в себя:

- набор сервисных средств: программы обслуживания и загрузки файлов БД, создания индексных файлов, обслуживания журнала системы, а также диалоговый процессор манипулирования данными, интерактивный отладчик, программу администратора базы данных;

- набор языковых средств: язык описания данных (ЯОД) для описания схемы БД, язык описания подсхем (ЯОП) БД, язык манипулирования данными.

Система предоставляет средства для выполнения всех основных функций манипулирования данными: поиска, обновления, добавления и удаления данных. Манипулирование данными осуществляется в одном из двух режимов — мультизадачном или мультисистемном.

Для тестирования БД пользователя, моделирования алгоритмов проблемных программ, выполнения различных процедур с БД используется диалоговый процессор, который работает как в интерактивном режиме, так и в режиме предварительной подготовки данных. Интерактивный отладчик представляет собой программный мо-

дуль, подключение которого к проблемной программе на этапе построения задачи позволяет пользователю вести интерактивную отладку проблемной программы.

Программа администратора БД имеет набор команд, с помощью которых пользователь может оперативно получать информацию о работе системы в мультизадачном режиме, состоянии файлов базы данных, состоянии журнала системы. Система функционирует под управлением ОС РВ (версия 2.0).

Технические средства включают процессор СМ-4П с ОЗУ емкостью не менее 96 кбайт, НМЛ, два НМД, консольный видеотерминал, АЦПУ.

Система управления базами данных иерархической сложной структуры (СУБД МИРИС). Малая нерархическая распределенная информационная система предназначена для обработки больших объемов данных и сложных структур данных в АСУП крупных предприятий, ОАСУ и информационно-поисковых системах.

Используя активную систему словарей данных, СУБД МИРИС обеспечивает манипулирование данными, их централизованный контроль предоставляет возможность для запросов и отчетов.

Система дает возможность: обратиться к БД из программы пользователя через интерфейс CALL; использовать интерактивный язык запросов MIRUSR и утилиты.

По сравнению с другими типами СУБД система МИРИС обеспечивает: простоту создания БД; легкость программирования; быстрый доступ; простоту в перестройке БД; легкость в расширении БД; легкость и быстроту восстановления БД.

Гибкость системы обуславливает: многопользовательскую работу с БД; поддержку нескольких БД; содержание файлов в одной БД до 250, полей в одной записи до 255 (по 32-м из них возможен поиск), байтов в поле до 128.

Возможны следующие группы полей: простые, составные, повторяющиеся.

Унифицированный язык запросов (отчетов) пользователей и прикладного программиста включает следующие основные команды: «Открыть—закрыть файл», «Найти запись», «Подсчитать записи», «Удалить запись», «Изменить запись», «Вывести записи», «Чтение следующей записи». В результате выполнения команды «Найти запись» пользователь получает не одну запись, а их список, который удовлетворяет заданному критерию поиска.

В системе предусмотрена возможность сжатия хранимых данных, что обеспечивает экономию внешней памяти. Основные функции по поддержанию базы данных выполняются с помощью утилит системы. СУБД МИРИС функционирует под управлением оперативной системы ОС РВ (версия 2).

Технические средства включают: процессор СМ-4П с ОЗУ емкостью 92 кслова, НМЛ, НМД, АЦПУ, консоль оператора.

Система ввода, первичной обработки и вывода информации в интерактивном режиме (СПО ФОБРИН). Предназначена для обеспечения ввода и обновления данных, их первичной обработки, вывода справок и отчетов. Пользователь может создавать файлы, корректировать данные в файлах, производить операции поиска и обработки данных, осуществлять подготовку и вывод различных отчетов.

Задание на выполнение системой необходимых функций представляет собой команду или последовательность команд на входном языке ФОБРИН, который является специализированным языком высокого уровня. Доступ к файлам с последовательной, относительной и индексно-последовательной организацией осуществляется с помощью СПО БСП-СМ.

Информационная база СПО ФОБРИН состоит из словаря системы и файлов пользователя. В каталоге системы хранятся: описание файлов пользователя и форматов записей, тексты процедур обработки информации, сформулированных пользователем на входном языке системы. Доступ к файлам пользователя и процедурам обработки осуществляется только через словарь системы. Файлы пользователя представляют собой совокупность записей фиксированной длины произвольного формата.

В системе ФОБРИН предусмотрена независимость программы от данных пользователя, обеспечение защиты данных от неавторизованного доступа к ним других пользователей, возможность описания разнообразных структур данных.

Система программного обеспечения (СПО) позволяет: создавать и поддерживать словарь системы (вводить словарь или удалять из него описания данных информационной базы; вводить, корректировать и удалять процедуры пользователей; выводить на экран дисплея элементы словаря);

выводить, обновлять и обрабатывать данные (создавать файлы; корректировать данные в файлах пользователя; проводить различные виды поиска и обработки данных);

выводить данные в виде отчетов (выводить отчеты на дисплей и на устройство печати; задавать заголовки отчетов; формировать детальные и итоговые строки; подводить итоги на различных уровнях иерархии отчета; контролировать формат и размер страницы отчета).

Система ФОБРИН может применяться в АСУП и в непромышленной сфере (транспорт, торговля, материально-техническое снабжение, медицинские учреждения, библиотеки).

Технические средства включают: ЭВМ СМ-4 с ОЗУ емкостью не менее 48 кслов (предпочтительнее — 64 кслова), два НМД, АЦПУ, видеотерминал. СПО функционирует под управлением ОС РВ (версия 2).

Система ведения ИБ АСУ в интерактивном и пакетном режимах для СМ ЭВМ (СПО «База» СМ). Это комплексная система программного обеспечения банков данных, удовлетворяющая разнообразные потребности широкого круга пользователей.

Основным инструментом администратора базы данных является словарь-справочник данных. Его языковые и программные средства обеспечивают поддержку процесса проектирования БД начиная с этапа конструирования концептуальной схемы и до физического проектирования базы данных. В процессе эксплуатации БД словарь-справочник остается единственным активным источником всех методических данных, используемых в системе, и на всех этапах обеспечивает полное документирование БД.

Средства управления данными обуславливают создание и согласованную поддержку в рамках единой (виртуальной) БД файлов с последовательной и индексно-последовательной (с возможностью вторичного индексирования) организацией, а также двухуровневых сетевых баз данных, организованных средствами СУБД СЕТОР СМ. При этом прикладному программисту предоставляются средства, обеспечивающие манипулирование данными в табличной (реляционной) форме, не зависящей не только от физической, но и от логической организации данных. Средства языка манипулирования виртуальными данными (ЯМВД) позволяют выполнять операции покортежного чтения, добавления, модификации и удаления данных.

Режимы доступа — последовательный, прямой (управляемый значениями элементов данных), частично-последовательный.

Непрофессиональному программисту (конечному пользователю) для взаимодействия с БД предлагается диалоговый язык запросов, являющийся подмножеством широко известного языка ОВЕ.

В состав системы входят средства, реализующие подключение СПО «База—Ввод» СМ, в совокупности с которой обеспечиваются прием и контроль данных, вводимых с макетов иерархической структуры, преобразование форматов данных, перекомпоновка записей, а также оперативное исправление ошибочных данных. Предусмотрено также подключение к системе ППП «Генератор табуляграмм» СМ-4, который позволяет формировать и выводить на экран терминала или печатающего устройства разнообразные отчеты. Обеспечивается подведение итогов различного вида.

СПО «База» СМ рассчитана на работу в многопользовательском режиме, причем увеличение числа обслуживаемых ею терминалов не оказывает существенного влияния на ресурсы системы. Предусмотрен также ввод данных в режиме предварительной подготовки.

Система функционирует под управлением ОС РВ версии 2. Система не имеет зарубежных аналогов и прототипов. Технические средства включают УВК СМ-4, минимальный потребляемый объем памяти которого 64 кбайта.

Программная система ввода, первичной обработки и вывода информации в диалоговом режиме на СМ-4 (ФОБ-РИН-2). Предназначена для обеспечения ввода, контроля и обновления данных в файлах пользователя, а также их обработки и вывода требуемых результатов в том виде, который необходим пользователю. Все функции система может выполнять в интерактивном и пакетном режимах.

Информационная база, поддерживаемая системой ФОБРИН, состоит из двух частей:

словаря системы, в котором хранятся описания данных, процедуры, созданные пользователем для определенных видов обработки, и таблицы, представляющие собой справочники, в которых каждая строка является парой код—наименование;

совокупности независимых линейных файлов или файлов иерархической структуры.

Доступ к файлам пользователей осуществляется системой только через словарь, так как именно в нем хранятся описания обрабатываемых данных. Файлы пользователя представляют собой совокупность записей фиксированной (для линейной структуры записей) или переменной (для иерархической структуры) длины произвольного размера. Файлы могут иметь последовательную, относительную или индексно-последовательную организацию.

Основные функции системы обеспечивают выполнение запросов пользователя на обработку данных, хранящихся в информационной базе. К этим функциям относятся: создание и поддержка словаря системы; ввод, контроль, обновление и обработка данных, а также вывод данных в виде отчетов в необходимом для пользователя формате. Задания на выполнение необходимых функций формируются с помощью входного языка высокого уровня, позволяющего эффективно реализовать типовые процедуры обработки данных и быстро освоить работу с системой пользователям-программистам.

В языке системы в качестве объектов обработки применяются следующие структуры данных: домен (эквивалент файла); набор записей (эквивалент некоторого подмножества файла); составные поля записи (эквивалент группы элементарных полей); элементарное поле записи.

Система предоставляет пользователю развитые средства для реализации различных видов обработки данных, таких как создание домена из одного или нескольких исходных доменов; обработка с накоплением; интерактивный режим обработки; корректировка данных; реализация нерегламентированных запросов.

При вводе и корректировке система осуществляет контроль достоверности данных независимо от участия пользователя в процессе ввода. Этот обязательный контроль осуществляется системой на основе описания данных, хранящихся в словаре. Другие виды контроля задает пользователь в составленных им процедурах на входном языке системы.

Система работает под управлением ОС РВ (версия 2), в которой должна быть сгенерирована система управления данными СУД (СПО БСП СМ).

Технические средства включают: СМ-4 с емкостью оперативной памяти не менее 48 кслов, НМЛ, НМД, АЦПУ, алфавитно-цифровой терминал.

СПО «База—Ввод» СМ. Предназначена для автоматизации программирования процедур ввода, контроля и преобразования экономической информации, имеющей иерархически последовательную организацию.

К достоинствам системы относятся: гибкость; простота описания данных; простота и свобода в написании проблемных программ; независимость программ от данных; надежность.

СПО «База—Ввод» СМ позволяет сокращать объем вводимой информации; повышать эффективность проектируемых программ обработки данных и производительность труда программистов; нескольким проблемным программам одновременно работать с одной копией программных средств системы ввода.

Система имеет собственный язык описания входной информации и методов контроля ВИКОНТ.

В функции системы входят:

- трансляция исходных программ с языка ВИКОНТ и формирование машинных описаний обрабатываемой информации;

- ввод информации с ПЛ, ПК, магнитных носителей и видеотерминала;

- перскодировка информации, подготовленной в кодах ГОСТ 19.768—74 и ГОСТ 13052, в код ASCII;

- различные виды контроля информации (контроль строки, пачки строк, структуры файла): контроль наличия разделителей строк; соответствия кода строки одному из описанных; соответствия формата реквизита заданному в описании формату; диапазона изменения реквизита; реквизита по модулю; суммы реквизитов в строке; длины реквизита; даты; порядка следования строк; количества вхождений строк;

- выдача на АЦПУ или терминал сообщений об ошибках во вводимой информации, корректировка ошибочных входных данных, распечатка введенной информации (всей, ошибочной, вновь введенной);

- создание выходных файлов с последовательной организацией на магнитных носителях, на перфолентах.

Система функционирует под управлением ОС РВ (редакция 2).

Стандартные алгоритмы ввода и контроля, корректировка входных данных и компоновка выходных файлов выполняются с помощью сервисных программ системы в пакетном и диалоговом режимах.

Для выполнения оригинальных алгоритмов обработки информации пользователь должен подготовить проблемную программу. Проблемные программы могут быть написаны на языках макроассемблера, ФОРТРАН, КОБОЛ. Обращение к данным из проблемных программ осуществляется с помощью оператора CALL и соответствующего запроса, операнды которого задаются как параметры оператора CALL.

Система может применяться автономно или в комплексе с другими ППП, входящими в состав системы программного обеспечения внутримашинной базы СПО ВИБ СМ. Наиболее эффективно использование СПО «База—Ввод» СМ для решения задач АУП.

Для обеспечения работы системы в однозадачном режиме необходимы следующие технические средства: процессор СМ-4, ОЗУ емкостью не менее 32 кслова, НМД, алфавитно-цифровой видеотерминал.

Эффективную работу системы с использованием всех ее возможностей определяют следующие дополнительные устройства: НМЛ, УВЛ, АЦПУ, алфавитно-цифровые видеотерминалы (до 12 штук). Для каждого видеотерминала требуется дополнительно 10—15 кбайт оперативной памяти.

ППП *«Генератор табуляграмм СМ-3 и СМ-4»*. Предназначен для автоматизации процесса вывода экономической информации в виде машинных документов сложной структуры на АЦПУ или любое другое устройство вывода в комплексах СМ-3, СМ-4 в удобном для чтения виде.

Общение пользователя с системой осуществляется при помощи созданного языка, на котором формируются задания на генерацию для выполнения необходимых функций.

В ППП используются входные языки 1-го и 2-го уровней. Язык 1-го уровня ориентирован на пользователя, незнакомого с языками программирования. Заказ на генерацию оформляется в виде, соответствующем форме выходного машинного документа. Знание языка 2-го уровня (внутреннего языка) позволяет программисту, т. е. квалифицированному пользователю, реализовать более сложные алгоритмы вывода информации (используются операторы сложения, вычитания, нестандартного оформления строки, сортировки).

Так как в задачах АСУ, как правило, процесс формализации форм документов и распечатка табуляграмм

разделены во времени, пакет имеет две функциональные части: программу генератора служебных таблиц; программу печати. Разделенные технологически, они связаны единой информационно-базой. Внутренняя информационная база (база печати) представляет собой два файла: файл, хранящий информацию о структуре записи экономического файла; файл, хранящий информацию о форме выходного машинного документа, о внутренних переменных и о программе вывода листов машинного документа. Поиск информации осуществляется по идентификаторам файлов, которые задаются в командных строках языка диалога пакета.

Пакет реализует следующие функции: вывод в табуляграмму одного экономического файла (файл должен быть отсортирован и иметь последовательную организацию), титульного листа и части экономического файла по значению реквизитов шифров записи; занесение значений реквизитов из записи в любой из заголовков; редактирование реквизитов файла с гашением незначащих нулей; вывод условных строк, нарастающих, промежуточных, выборочных и общего итога; вывод до трех листов машинного документа по ширине листа АЦПУ; печать файла с любого листа; вывод машинного документа на терминал, если его ширина не превышает 72 позиций, задание размера листа, отличного от стандартного (стандартный лист — 70 строк).

Пакет функционирует под управлением операционной системы ОС РВ (версия 1).

Технические средства включают ОЗУ емкостью не менее 32 кслов, НМЛ, НМД, УВВЛ, АЦПУ.

ППП «Ввод—Вывод» СМ. Представляет собой комплексную систему, состоящую из СПО «База—Ввод» СМ и пакета прикладных программ «Генератор табуляграмм для СМ-3, СМ-4».

Система «База—Ввод» СМ предназначена для ввода, контроля и преобразования экономической информации. Она позволяет сократить объем вводимой информации, повысить эффективность проектируемых программ обработки данных и производительность труда программистов, нескольким проблемным программам одновременно работать с одной копией программного средства системы ввода.

Система имеет собственный язык описания входной информации и методов контроля ВИКОНТ.

В функции СПО «База—Ввод» СМ входят:

- трансляция исходных программ с языка ВЕКОНТ и формирование машинных описаний обрабатываемой информации;

- ввод информации с ПЛ, ПК, магнитных носителей и видеотерминалов;

- перекодировка информации, подготовленной в кодах ГОСТ 19.768—74 и ГОСТ 13052—74, в код ASCII;

- различные виды контроля информации (контроль строки, пачки строк, структуры файла);

- создание выходных файлов с последовательной организацией на ПЛ и магнитных носителях.

Стандартные алгоритмы ввода, контроля, корректировки входных данных и компоновка выходных файлов выполняются с помощью сервисных программ системы СПО «База—Ввод» СМ в пакетном и диалоговом режимах. Для реализации оригинальных алгоритмов обработки информации пользователь должен подготовить проблемную программу на языках КОБОЛ, ФОРТРАН, макро-ассемблера.

Система «Генератор табуляграмм для СМ-3 и СМ-4» предназначена для вывода экономической информации в машинные документы.

В состав системы входят две функциональные части:

- генератор таблиц печати, который осуществляет обработку заказа и помещает необходимые сведения в ИБ (таблицы);

- программа печати, которая осуществляет выдачу машинных документов согласно сгенерированным таблицам на основе данных экономического файла.

Входной язык прост в освоении. На нем формируется задание на генерацию (заказ). В зависимости от заданных в заказе на генерацию условий вывода на печать система обеспечивает:

- вывод на табуляграмму одного экономического файла;

- занесение реквизита из записи файла в любой из заголовков;

- редактирование выходных реквизитов;

- вывод различных итогов;

- задание размеров листа выходного машинного документа, отличного от стандартного (70 строк);

- печать файла с любого листа;

- вывод части экономического файла по значению реквизитов шифров записи;

вывод до трех листов машинного документа по ширине ленты АЦПУ.

Для реализации более сложных алгоритмов вывода и формации на печать в системе предусмотрен язык второго уровня, где используются операторы сложения, вычитания, деления, умножения, нестандартного оформления строки.

ППП «Ввод—Вывод» СМ функционирует под управлением ОС РВ (версия 2.0).

Технические средства состоят из процессора СМ-4П с ОЗУ емкостью 64 кслова, УВВЛ, НМД, НМЛ, АЦПУ, видеотерминала.

ППП *«Программная система компиляции и отладки программ на языке КОБОЛ для СМ-4»* (ППП КОБОЛ СМ). Предназначена для компиляции и отладки программ на языке КОБОЛ для СМ-4. Процедурно-ориентированный язык КОБОЛ используется для программирования экономических задач, которые обычно включают в себя обработку файлов большого объема, не связанную со сложными вычислениями.

Выполнение программы, написанной на языке КОБОЛ, состоит из пяти следующих шагов: создания исходной программы; компиляции исходной программы; слияния или подготовки скелетного файла описания перекрытий (необязательный); построения выполняемой задачи из объектных модулей; выполнения задачи.

Компилятор КОБОЛ СМ и система, его выполняющая, работают под управлением операционной системы ОС РВ. Для нормального функционирования ППП КОБОЛ СМ необходимо, чтобы в операционной системе была сгенерирована СУД.

Технические средства состоят из центрального процессора типа СМ-4П с объемом оперативной памяти 64 кслова, двух НМД типа СМ-5400, терминала типа СМ-7206, АЦПУ.

СПО *«Библиотека сервисных программ»* (СПО БСП СМ). Работает под управлением операционной системы ОС РВ версии 2 и расширяет функциональные возможности программного обеспечения СМ ЭВМ средствами обработки данных. БСП СМ содержит систему управления данными (СУД). Она предусматривает возможность создавать, поддерживать и обновлять файлы данных с последовательной, относительной, индексно-последовательной организацией.

В функции СПО БСП СМ входят:

создание файла с последовательной, относительной и индексно-последовательной организацией;

выборка данных с использованием последовательного, прямого, индексно-последовательного методов доступа и доступа к записи по адресу в файле;

модифицирование данных (обновление, повторная запись и стирание).

Индексно-последовательная организация обеспечивает следующие возможности: создание одноключевых файлов или многоключевых с одним главным и одним или несколькими альтернативными ключами; дублирование ключей, которое позволяет получать семейства записей под одним ключом; изменение значений альтернативного ключа в процессе обработки.

Основной логической единицей информации в файлах, поддерживаемых СУД, является запись. СУД реализует четыре различных метода доступа к записям файла — последовательный, прямой, индексно-последовательный, по адресу записи в файле.

СПО БСП СМ работает в двух режимах:

пакетном — с обращением к средствам СУД через пользовательские программы;

интерактивном — с запросом с пользовательского терминала нужной обслуживающей программы.

Обслуживающие программы обеспечивают защиту данных путем создания дублирующей копии одного или нескольких файлов на МД; восстановление оригинальных файлов из созданных копий; включение записей в файлы с относительной и индексно-последовательной организацией из записей файла любого типа и добавление записей к существующему файлу с последовательной организацией; создание новых файлов; вывод списка атрибутов одного или нескольких файлов.

В технические средства входят: процессор СМ-4П с объемом памяти 48 кбайт, НМД, дисплей.

СПО «Сорт». Предназначена для сортировки файлов с последовательной, относительной и индексно-последовательной организацией. Работает под управлением ОС РВ версии 2 и расширяет функциональные возможности программного обеспечения средствами обработки данных.

Система «Сорт» производит два основных типа сортировки: физическое перемещение записей в файле так, чтобы их ключи были упорядочены в требуемой последо-

вательности; создание вспомогательной таблицы и доступа к записям в соответствии с порядком ключей. На основе этого «Сорт» обеспечивает три способа сортировки: по ключу, по адресу записи по ключу, индексную.

При сортировке по ключу создается выходной файл, идентичный входному по содержанию, но с другой упорядоченностью. При сортировке по адресу записи по ключу выходной файл содержит только адреса записей в исходном файле в порядке увеличения или уменьшения заданного ключа. Этот способ сортировки удобно использовать, когда записей в файле много, а объем внешней памяти ограничен. При индексной сортировке выходной файл содержит для каждой записи только ключ записи и ее адрес, информация же хранится в исходном (базовом) файле. Это позволяет экономить объем памяти на внешних носителях. Такой тип сортировки удобно использовать в том случае, когда используется лишь часть информации файла.

Ввод дополнительной информации для управления сортировкой позволяет осуществлять разнообразные изменения, например, последовательности сортировки, форматов записей входного и выходного файлов, производить выборку записей (сортировку указанных записей).

В качестве входного файла в СПО «Сорт» может быть использован любой файл, созданный системой управления данными (СУД). Система «Сорт» накладывает ограничения на устройства ввода, когда применяются способы сортировки по адресу записей по ключу и индексный. В этих случаях выходные файлы могут быть резидентными только на дисках.

Технические средства включают: центральный процессор типа СМ-4П, НМД, видеотерминал.

ППП «Обмен и обработка сообщений по линиям связи на базе СМ ЭВМ» (ППП ОС СМ). Расширяет возможности базового программного обеспечения в части управления работой и взаимодействием проблемных программ, ведения баз данных и управления телеобработкой.

Средства пакета обеспечивают функционирование проблемных программ как в оперативном, так и в пакетном режимах.

В состав ППП ОС СМ входят: система передачи сообщений на линии (СПСЛ); система обработки транзакций (СОТ). Обе системы взаимосвязаны.

Система СПСЛ предназначена для передачи сообщений по синхронным линиям связи между удаленными терминалами, терминальными станциями, центральной ЭВМ и УВК СМ-4.

В зависимости от характера применения СПСЛ может быть настроена на три режима обработки сообщений — локальный, транзитный и смешанный.

По отношению к центральной ЭВМ СПСЛ эмулирует дисплейную станцию типа ЕС-7920 и управляет удаленными терминалами в соответствии с протоколом обмена типа BISYMC. Это позволяет использовать УВК СМ-4 в иерархических вычислительных сетях вместе с ЕС ЭВМ.

Основное назначение СОТ — обслуживание поступающих от удаленных терминалов запросов на обработку данных, находящихся в БД пакета. СОТ предоставляет пользователю возможность: работать с данными любого формата при отсутствии ограничений на размер и количество записей и число связей между ними; писать программы на языках КОБОЛ, ФОРТРАН, макроассемблера.

ППП ОС СМ имеет различные сервисные средства и средства имитации телеобработки и функционирует под управлением ОС РВ (версия 2). Он может быть использован во всех сферах народного хозяйства.

Технические средства включают: УВК СМ-4 с ОЗУ емкостью не менее 128 кбайт, два НМД, НМЛ, мультиплексор, адаптер, консольный и пользовательский видео-терминалы. Число и состав устройств телеобработки зависят от конфигурации сети.

СПО, реализующая обмен информацией между ЕС ЭВМ и СМ-3, СМ-4 по линиям связи (СПО «Обмен-2»). Является системой общего назначения и используется для организации обмена данными типа «память—память» между прикладными программами пользователя на различных ЭВМ.

Пакет ориентирован на создание систем распределенной обработки информации, построенных на технической базе ЕС ЭВМ и УВД СМ-4, объединенных в неоднородные многомашинные комплексы.

К основным функциям пакета относятся:

организация взаимодействия прикладных программ, работающих на различных ЭВМ, посредством обмена информацией между ними;

синхронизация выполнения задач в различных ЭВМ;

преобразование данных, которыми обмениваются задачи, работающие на различных типах ЭВМ, или простое преобразование кодов (ДКОИ в КОИ-7 и обратно);

организация обмена сообщениями между операторами различных ЭВМ комплекса;

проведение контроля работоспособности линий связи;

сбор статистической информации о функционировании системы обмена информацией, в том числе замер временных характеристик обмена данными между ЭВМ, получение статистики о количестве переданных сообщений, отказов, ошибок в ходе работы системы.

Пакет функционирует под управлением ОС РВ версии 2.0 и ОС ЕС версии 4.1 и в режимах MFT и MVT с подзадачами. Операционная система ОС ЕС должна включать средства графического метода доступа.

ППП обеспечивает как локальное, так и дистанционное подключение УВК СМ-4 к ЕС ЭВМ. Локальное сопряжение через УСВМ осуществляется с помощью одноканального интерфейса между ЕС и СМ ЭВМ. В данном сопряжении СМ ЭВМ рассматривается относительно ЕС ЭВМ как терминал ЕС-7906.

Дистанционная схема связи позволяет рассматривать СМ ЭВМ как групповой терминал ЕС-7925. Со стороны СМ ЭВМ при этом функционирует эмулятор терминалов ЕС-7925, выполняющий функции приема и обработки системных директив, передачи и приема информации по линиям связи, контроля передаваемой информации, ведения статистики сбоев и трассировки работы.

В технические средства входят: ЕС ЭВМ с емкостью оперативного запоминающего устройства 256 кбайт, НМД емкостью 7,25 Мбайт или 29 Мбайт, НМЛ, устройство ввода с перфокарт, АЦПУ, а также УВК СМ-4 с емкостью ОЗУ не менее 16 кбайт, НМД, НМЛ, видеотерминал, устройство ввода—вывода перфоленточное; для обеспечения локальной связи — УСВМ; для дистанционного подключения — МПД-1, ЕС-8005.

Проблемно-ориентированные пакеты прикладных программ. *Пакет программ методов оптимизации (ППП «Оптимум» СМ ЭВМ).* Предназначен для решения задач оптимизации методами линейного и динамического программирования на СМ-3 и СМ-4 и представляет собой библиотеку программных модулей, написанных на языке ФОРТРАН IV. Является открытой системой и при необходимости может быть расширен пользователем. Функ-

ционирует под управлением дисковых операционных систем, имеющих транслятор с языка ФОРТРАН IV.

Пакет программ методов оптимизации включает:

модули решения общей задачи линейного программирования симплекс-методом и модифицированным симплекс-методом;

модули решения транспортной задачи, реализующие венгерский метод выбора замкнутой модели и модели с ограниченными пропускными способностями коммуникаций;

модули решения задачи целочисленного программирования методом «ветвей и границ»;

модули решения одномерной задачи динамического программирования.

В состав технических средств входят: процессор СМ-3 (СМ-4) с емкостью ОЗУ не менее 16 кслов, видеотерминал, НМД, АЦПУ.

Диалоговая система линейного программирования (ППП «Слип-IV») предназначена для реализации задач линейного программирования, параметрического исследования целевой функции и правой части в задаче линейного программирования.

Пакет может быть использован для решения задач оптимизации в следующих областях: управление технологическим процессом в различных отраслях народного хозяйства, текущее и перспективное планирование в АСУП, оперативное управление сложными производственными объектами, планирование электроэнергетических систем, автоматизация проектных работ, научные эксперименты, планирование и размещение объектов, планирование запасов и распределение материальных ресурсов и др.

Особенностью пакета является его доступность для массового пользователя вследствие гибкости алгоритма, обеспечиваемой диалоговой системой общения между постановщиком задачи и вычислительным комплексом. В процессе решения задачи пользователь может вносить корректировку в исходные данные и изменять ход процесса, проводить многовариантные расчеты и выбирать вариант, удовлетворяющий всем принципиальным ограничениям. Благодаря наличию дополнительных сервисных средств, ППП «Слип-IV» требует от пользователя минимальных знаний в области линейного программирования.

В состав ППП «Слип-IV» входят программы обработки исходной информации, настройки на конкретную модель пользователя, решения задачи линейного программирования и программы, реализующие алгоритмы параметрического исследования целевой функции и правых частей.

Связь между функциональными частями ППП «Слип-IV» осуществляется с помощью составных файлов. Управление работой пакета производится по командам операционной системы и с использованием средств диалога. В системе реализован модифицированный симплекс-метод в прямой и двойственной формах.

Размерность решаемых задач зависит от объема доступной оперативной памяти. Для ЭВМ с объемом оперативной памяти 32 кслова при работе пакета под управлением операционной системы РАФОС с монитором может решаться задача, в которой не более 100 строк, 250 переменных и общее число ненулевых элементов не более 1500.

К техническим средствам относятся центральный процессор с ОЗУ емкостью 32 кбайта, терминал, НМЛ, НМД типа ИЗОТ-1370, АЦПУ. Пакет работает под управлением операционных систем РАФОС и ОС РВ.

ППП «Обработка данных методами математической статистики» (ППП ПАСТ). Предназначен для расширения библиотеки программ пользователя на ФОРТРАНе. Программы пакета могут быть использованы в следующих областях статистики: элементарные и непараметрические статистики; планируемый (анализ дисперсий), корреляционный и регрессионный анализ; множественная линейная, пошаговая, полиномиальная регрессия, каноническая корреляция; дискриминантный и факторный анализ; анализ временных рядов; генерация случайных чисел (равномерных и нормальных); функции распределения.

Программы пакета свободны от оператора ввода—вывода, что делает их не зависимыми от операционной системы. В ППП не указывается длина массивов данных при обращении к ним.

Многие программы преобразования матриц обрабатывают симметричные и диагональные матрицы, хранящиеся в памяти в экономно уплотненном формате так же, как хранятся матрицы общего типа, что значительно сокращает расход объема памяти для больших массивов.

ППП «Статистический анализ данных» (ППП САНД). Предназначен для решения широкого круга научно-технических и инженерных задач методами математической статистики на ЭВМ СМ-4.

Пакет позволяет реализовать некоторые алгоритмы корреляционного, регрессивного, дисперсионного, дискриминантного и факторного анализа, а также анализа временных рядов. Кроме того, в пакет включены программы для выполнения алгоритмов предварительной обработки данных и вычисления элементарных статистик, генерации случайных чисел, определения функций распределения и расчета непараметрических статистик.

ППП САНД может применяться как для автоматизации решения отдельных задач прикладной статистики (в том числе в составе АСНИ и САПР), так и для решения задач в рамках АСУ различного назначения (ОАСУ, АСУП, АСУ ТП). Для повышения эффективности использования пакета предусмотрена возможность диалогового режима работы.

Пакет состоит из трех взаимосвязанных частей: библиотеки модулей; библиотеки алгоритмов; интерактивной программы DIALOG. Библиотека модулей включает 68 подпрограмм, не содержащих операторов ввода—вывода. Библиотека алгоритмов состоит из семи подпрограмм, реализующих алгоритмы решения следующих задач: оценки параметров уравнения множественной линейной регрессии (УМЛР) методом наименьших квадратов; оценки параметров УМЛР шаговым методом; оценки параметров уравнения полиномиальной регрессии; канонического корреляционного анализа двух совокупностей переменных; определения характеристик для анализа многофакторного эксперимента; вычисления коэффициентов дискриминантных функций; вычисления характеристик для факторного анализа. Структура пакета обуславливает два режима работы: 1) пользователя (компиляции); 2) диалоговый. В первом режиме пользователь самостоятельно составляет основную программу, применяя при этом операторы обращения к подпрограммам библиотеки пакета.

Интерактивная программа DIALOG обеспечивает связь между пользователем и библиотеками пакета в диалоговом режиме работы. При этом необходимо назначить логические номера устройствам ввода—вывода, задать форматы исходных и выходных данных, подготовить исходную информацию для ввода, выбрать алгоритм решения

задачи. При работе с ППП САНД в диалоговом режиме пользователю не требуется составлять и отлаживать основную программу.

Все программы пакета написаны на языке ФОРТРАН IV, транслятор с которого включает ОС РВ УВК СМ-4.

В состав технических средств входят: центральный процессор СМ-4П, ОЗУ емкостью не менее 32 кслова, НМЛ, НМД. Связь оператора с ЭВМ может быть осуществлена через видеотерминал или печатающую машинку «Консул». Для расширения возможностей ППП САНД (ускорения вычислений, обработки больших объемов данных) необходимо включить в состав технических средств дополнительные НМЛ и НМД, а также АЦПУ.

Пакет программ методов сетевого планирования (ППП ПАСЕП). Предназначен для решения задач сетевого планирования на ЭВМ СМ-3, СМ-4 в среде ДОС СМ. Язык программирования — ФОРТРАН IV.

Ввод исходной информации производится с ПЛ. В пакете широко используется диалоговый режим. Исходная информация корректируется с пульта оператора, с которого также задаются режимы обработки сетевого графика.

Исходной информацией является сетевой график в терминах событий с числом событий не более 200 при объеме оперативной памяти 16 кслов. С помощью корректировки исходных текстов число событий может быть увеличено до 800. При одном прогоне пакета обрабатывают один сетевой график, причем он может иметь только по одному исходному и завершающему событию. Продолжительность может быть задана в днях, но только в целых единицах. Выходная информация выводится в виде жестких стандартных отчетов.

Пакет программ методов численного анализа (ППМ ЧАП). Расширяет библиотеку программ пользователя на ФОРТРАНе.

Программы пакета обеспечивают: решение обыкновенных дифференциальных уравнений; численное интегрирование функций; операции с полиномами, нахождение корней полиномов; вычисление специальных функций; анализ рядов Фурье; аппроксимацию и интегрирование функций.

Все программы пакета свободны от операторов ввода—вывода, что делает их независимыми от операционной системы. Ввод—вывод осуществляется программами поль-

зователя. В программах пакета не указывается длина массивов данных. Эта величина является параметром при обращении к ним.

Пакет разработан для ЭВМ СМ-3 и СМ-4.

Пакет программ для научно-технических расчетов (ППП НТР). Расширяет библиотеку программ пользователя на ФОРТРАНе. Программы пакета и их комбинации обеспечивают хранение и преобразование матриц; операции над строками и столбцами матриц; решение систем линейных алгебраических уравнений; анализ собственных значений; операции матричной арифметики. Все программы пакета свободны от операторов ввода—вывода, что делает их не зависимыми от операционной системы.

Многие программы преобразования матриц обрабатывают симметричные и диалоговые матрицы, хранящиеся в памяти в экономно уплотненном формате так же, как хранятся матрицы общего типа, что значительно сокращает расход памяти для больших массивов.

ППП «Система имитационного моделирования» (ППП СИМФОР). Пакет является средством построения (разработки) имитационных моделей сложных систем и реализации экспериментов с построенной моделью на СМ-4.

Произвольный реальный объект, функционирование которого во времени можно представить в виде дискретного, непрерывного или непрерывно-дискретного процесса, является допустимым объектом моделирования с помощью ППП СИМФОР.

Функционирование дискретной системы рассматривается как последовательная смена состояний системы в дискретные моменты времени. Каждое изменение параметров объектов вызывает изменение ее составляющих или связей между ее компонентами. Таким образом, описание дискретной системы (модели) исчерпывается заданием алгоритмов изменения состояния системы во времени, условий порождения и уничтожения объектов. В пакете это реализовано с помощью обычного аппарата «событийного» моделирования.

Метод описания непрерывных систем базируется на аппарате дифференциальных и разностных уравнений. При моделировании непрерывных систем предполагается, что параметры модели изменяются непрерывно, а связи между ее компонентами и алгоритм функционирования практически остаются постоянными. Построение модели

заключается в решении для структурных переменных задачи Коши средствами пакета или программиста.

Непрерывно-дискретные системы сочетают в себе свойства дискретных и непрерывных систем. Чисто механическое объединение непрерывной и дискретной частей для моделирования дополняется событиями, возникающими в результате изменения значений структурных переменных и достижения ими критических значений.

Использование ППП СИМФОР существенно упрощает процесс построения модели, ее программирование. Отладка облегчается наличием развитой диагностики ошибок, разнообразных средств распечатки и трассировки событий, а также возможностью оперативного вмешательства в процесс моделирования.

Имитационный эксперимент с моделью исследуемого объекта может проводиться в двух режимах: 1) пакетном; 2) интерактивном. При выборе второго режима пользователь может активно вмешиваться в процесс моделирования, т. е. приостанавливать его, просматривать промежуточные результаты, проводить необходимые корректировки и т. д.

Пакет функционирует под управлением операционной системы реального времени с разделением функций РАФОС и может применяться на вычислительных комплексах, имеющих не менее 42 кбайт оперативной памяти.

Пакет группы программных средств методоориентированных расчетов (подгруппа ПС статистики и прогнозирования). Предназначен для решения научно-технических, инженерных, экономических и прочих задач, связанных с оценкой параметров линейных и нелинейных регрессивных моделей, на ЭВМ типа СМ-4.

На основе обработки экспериментальных данных пакет создает математическую модель исследуемого объекта, явления, процесса. Пакет может также применяться в АСУП для автоматизации анализа производительности труда, себестоимости продукции, других технико-экономических показателей и их взаимосвязи.

Методы идентификации, реализованные в ППП ПА-РИС, основаны на регрессивных процедурах с использованием метода наименьших квадратов. Они применимы как к линейным, так и нелинейным процессам и облегчают проведение идентификации по нескольким входам одновременно. Кроме того, регрессивные методы позволяют осуществлять идентификацию в реальном масштабе

времени, поскольку они основаны на измерениях входных и выходных сигналов, которые можно получить в процессе нормального функционирования системы.

Пакет может функционировать в одном из трех режимов — автоматическом, диалоговом и пользовательском (режиме компиляции).

При автоматическом и диалоговом режимах автоматизируется выполнение трех основных функций памяти: предварительного анализа исходных данных; выбора метода вычисления параметров регрессивной модели; выбора метода статистической обработки полученных результатов. Управляющая программа обеспечивает оптимальную стратегию перебора алгоритмов обработки экспериментальной информации для синтеза адекватной регрессивной модели исследуемого процесса.

В автоматическом режиме пользователь осуществляет только ввод исходных данных. В дальнейшем процесс решения задачи отслеживается на терминале. В диалоговом режиме в процессе решения задачи предусмотрена возможность изменения стратегии выбора метода оценки параметров регрессивной модели со стороны пользователя.

Работа пакета в режиме компиляции аналогична работе с библиотекой подпрограмм.

Программы пакета написаны на языке ФОРТРАН IV. Пакет ориентирован на широкий круг пользователей, в том числе и на непрограммистов. ППП ПАРИС функционирует под управлением ОС РВ.

В состав технических средств входят: центральный процессор СМ-4П с ОЗУ емкостью не менее 64 кслов, НМД, НМЛ, АЦПУ, терминал для связи оператора с ЭВМ.

ППП «Оптимизация многокритериальных задач нелинейного программирования методом зондирования многомерных областей» (ППП МКО «Зонд» АПК). Предназначен для решения многокритериальных задач методом, в основе которого лежит численное исследование (зондирование) пространства параметров проектируемой системы. Областью применения пакета могут быть различные отрасли народного хозяйства, в том числе системы обработки данных на объектах агропромышленного комплекса.

Пакет обеспечивает приближенное решение одно- и многокритериальных задач линейного и нелинейного

программирования и системы нелинейных или линейных неравенств.

Выполняя дополнительные (сервисные) функции, пакет производит ввод—вывод, корректировку, хранение и восстановление данных, подготовку и вывод данных о процессе решения задачи, управление ее решением.

Работа пакета осуществляется в диалоговом режиме.

Задачи, решаемые пакетом, должны отвечать следующим требованиям:

число переменных — не более 51;

число критериев — не ограничено;

гладкость областей, функциональные ограничения — минимальные;

отношение n -мерного объема множества допустимых решений, расположенного внутри заданного n -мерного параллелепипеда в пространстве параметров, к n -мерному объему этого параллелепипеда не должно быть чрезмерно малым.

Настройка пакета на решение конкретной задачи осуществляется с помощью подпрограмм вычисления значений критериев и функциональных ограничений, составленных пользователем на языке ФОРТРАН IV.

Пакет функционирует под управлением ОС РВ.

В технические средства входят: центральный процессор с ОЗУ емкостью не менее 32 кслов, НМД, АЦПУ, терминал.

Система подготовки данных для организации работы станков с числовым программным управлением (СПД ЧПУ). Представляет собой комплекс программ, функционирующих под управлением дисковой операционной системы ДОС-400 или ДОС-АРМ и предназначенных для организации работы станков с числовым программным управлением.

Система СПД ЧПУ реализует следующие функции: ввод данных с системного терминала; хранение программ, написанных на языке СПД ЧПУ; редактирование и трансляцию программ; отладку с помощью графопостроителя и дисплея программ, написанных на языке СПД ЧПУ; вывод результатов расчета на внешние графические устройства.

Входной язык СПД ЧПУ содержит набор изобразительных средств, достаточных для программирования работы станков с программным управлением. Язык СПД позволяет описывать геометрию и технологию изготовле-

ния детали в бесформатных инструкциях без учета специфики станка, на котором должна изготавливаться деталь. Бесформатные инструкции содержат конечные условия для каждой обрабатываемой детали.

В СПД входят процессор и постпроцессоры. Процессор по геометрическому и технологическому описанию детали формирует траекторию движения. Постпроцессор обеспечивает настройку рассчитанной траектории для обработки детали на конкретном станке. Система открыта для расширения.

Если в СПД ЧПУ отсутствует постпроцессор для станка конкретного типа, пользователь может заказать соответствующий постпроцессор и включить его в систему.

В состав СПД ЧПУ входят следующие устройства при функционировании в комплексах технических средств:

минимальном для обеспечения работы процессора СПД: процессор СМ-3П или М-400; ОЗУ емкостью не менее 16 кслов; накопитель на магнитном диске кассетного типа; алфавитно-цифровой дисплей;

стандартном для обеспечения работы процессора СПД, постпроцессора с выводом чертежа на графопостроитель и выводом изображения на экран графического дисплея: процессор СМ-3П, СМ-4П или М-400; ОЗУ емкостью не менее 24 кслов; накопитель на магнитном диске кассетного типа; алфавитно-цифровой дисплей; устройство широкой печати; устройство ввода — вывода на ПЛ; графический дисплей типа ЭПГ-400. СПД ЧПУ является составной частью ОС РВ АРМ-1.

Система организации обмена графической информацией и доступа к графическому оборудованию (UNIGRAF). Основное назначение системы UNIGRAF — предоставление разработчикам программного обеспечения комплексов АРМ средств организации обмена графической информацией и средств организации доступа к оборудованию, обеспечивающему отображение графической информации. Программы системы написаны на языке ФОРТРАН IV.

Система UNIGRAF является открытой, что позволяет наращивать ее для удовлетворения индивидуальных потребностей пользователей комплексов АРМ. Система состоит из следующих функциональных частей, которые могут использоваться независимо друг от друга:

набора системных драйверов для отображения графических данных на устройствах АРМ;

процедуры формирования (запись) и анализа (чтение) управляющей графической информации (дисплейный файл) для устройств АРМ и других устройств отображения графической информации;

процедуры установки систем координат при преобразовании графических координат.

Система UNIGRAF работает под управлением операционной системы РАФОС, эффективно используя ее возможности по созданию перекрытий программных модулей.

К техническим средствам относятся: комплект АРМ-М (или АРМ-Р), расширенный графопостроителями ARISTO, KINGMATNK, DIGIGRAF.

Система формирования и редактирования графической информации (СФОРГИ). Предназначена для автоматизации инженерно-графических работ, выполняемых на техническом комплексе АРМ-М в системах автоматизированного проектирования. Функционирует под управлением ДОС АРМ и выполняет следующие функции:

формирование геометрических образов с чертежей или эскизов объектов проектирования;

создание и ведение базы геометрических образов;

организация процесса проектирования;

оформление результатов проектирования;

вычисление арифметических выражений и занесение их в базу данных;

отображение математической зависимости в виде графиков;

автоматизация чертежных работ;

сервисные.

Комплекс программ ГРАФОР. Используется в качестве программного обеспечения комплексов автоматизированного рабочего места.

В состав комплекса ГРАФОР входят подпрограммы, выполняющие следующие функции:

построение основных графических элементов и геометрических фигур (прямых, прямоугольников, окружностей, эллипсов, многоугольников);

построение графиков в декартовой или полярной системе координат с равномерной или логарифмической (полулогарифмической) шкалой;

выполнение аффинных преобразований изображения или его элементов (сжатие, растяжение, поворот, симметричное отображение);

обработка экспериментальных кривых с использованием различных способов приближения и сглаживания (аппроксимации, метода наименьших квадратов, многочлена Чебышева, рядов Фурье, линейного фильтра);

вычерчивание гистограмм и календарных осей;

штрихование различных областей, ограниченных замкнутой линией;

построение проекций поверхностей, заданных непрерывной функцией двух переменных с использованием программ, осуществляющих аффинные преобразования в трехмерном пространстве;

построение пресекций пространственных кривых.

Обращение к программам комплекса ГРАФОР осуществляется с помощью программы, написанной на ФОРТРАНе. Информация, полученная в результате выполнения программ комплекса ГРАФОР, выводится на устройства вывода графической информации.

Для обеспечения работы программ комплекса ГРАФОР необходимы следующие технические средства: процессор СМ-2104; устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках СМ-5407; видеотерминал алфавитно-цифровой ВТА-2000-32; экранный пульт графический ЭПГ-СМ; построитель графический (ПГ) АП-7252 или АП-7251; устройство преобразования графической информации УПГИ-А.

Система интерактивной графики (СИГ). Представляет собой набор программных средств для работы с графическим дисплеем ЭПГ СМ под управлением ОС РВ.

В ее состав входят два основных компонента.

1. Пакет подпрограмм машинной графики (ППМГ), представляющий собой библиотеку объектных модулей, реализующих различные графические операции. Пакет дает возможность пользователю разрабатывать на языке ФОРТРАН интерактивные графические программы ЭПГ СМ.

2. Диалоговая графическая программа формирования и редактирования изображений, позволяющая строить и редактировать изображения на экране графического дисплея, а также сохранять изображение на диске.

Система графического обеспечения автоматизированного рабочего места конструктора изделий машиностроения (АРМ-М/РАФОС). Предназначена для обработки графической информации в системах автоматизированного проектирования (САПР) на базе АРМ-М и в автоматизи-

рованных системах научных исследований (АСНИ).

Система АРМ-М/РАФОС организует работу программ пользователя, написанных на языке ФОРТРАН или макроассемблера, с графическими устройствами комплекса АРМ-М. Все функции системы реализуются комплексами программ, объединенных в библиотеку программ графического обеспечения.

Библиотека программ графического обеспечения является основным компонентом системы и включает в себя программы, обращение к которым возможно из программ пользователя, написанных на языке ФОРТРАН IV (посредством оператора CALL) или на языке макроассемблера (посредством команд в соответствии с правилами языка). Подключение библиотеки к программе пользователя проводится на этапе компоновки.

Система графического обеспечения АРМ-М/РАФОС реализует следующие функции:

- обмен данными между ЭВМ и устройством преобразования графической информации (УПГИ);

- ввод числовых данных (параметров) с УПГИ;

- формирование и вывод на экран УПГИ и графопостроитель различных графических элементов (точки, отрезка прямой, окружности, дуги, прямоугольника, четырехугольника произвольной формы, эллипса);

- определение характеристик графических элементов, выделенных на экране;

- размещение графической информации в указанной пользователем области экрана УПГИ;

- организацию работы системы в интерактивном режиме со световым «меню»;

- работу пользователя с архивами файлов на МД, содержащими данные в форматах УПГИ, полуавтомата кодирования графической информации оптического (ПКГИО) и графопостроителя АП-7251;

- преобразование графической информации, выведенной на экран УПГИ: поворот, сдвиг, изменение масштаба всего изображения в целом и отдельных его частей по осям координат, симметричное изображение, стирание изображения, присвоение наименования и т. д.;

- формирование графиков двумерных функций в указанной области экрана и их оформление (установление координатной сетки, градуировка осей координат и т. д.);

- аппроксимация и сглаживание функций с выводом результата на экран УПГИ и перекодировка данных

(графических элементов) из формата УПГИ в формат графопостроителя с выводом результата на соответствующее устройство или в файл на магнитном диске:

ввод данных с ПКГИО в ЭВМ или файл на магнитном диске;

вывод данных на графопостроитель;

организацию работы программ пользователя с графической информацией.

Способом настройки системы является генерация, которая производится в соответствии с составом АРМ-М и потребностями решаемых задач. Максимальный объем системы вместе с демонстрационными задачами составляет около 500 блоков на МД.

Необходимые технические средства: ЭВМ типа СМ-4; ОЗУ емкостью не менее 128 кслов; накопитель на магнитном диске типа ИЗОТ; накопитель на магнитной ленте; устройство преобразования графической информации (УПГИ); полуавтомат кодирования графической информации оптический (ПКГИО); графопостроитель АП-7251.

ППП CRF-400 для графического дисплея ЭПГ-400. Предназначен для обеспечения интерактивного режима работы управляющей системы с графическим дисплеем ЭПГ-400 и использования средств языка ФОРТРАН IV.

Программы пакета позволяют выполнять следующие функции:

отображение точек, векторов и алфавитно-цифровой информации;

масштабирование экрана дисплея для любой координатной системы;

работу со световым пером, алфавитно-цифровой и функциональной клавиатурами;

управление независимыми частями изображения (сегментами).

Эти функции ППП CRF-400 реализуются обращением к программам пакета с помощью оператора CALL. Программы пакета работают на ЭВМ СМ-4 под управлением операционной системы РАФОС.

Необходимые технические средства состоят из ОЗУ емкостью 32 кслов, НМД, консольного видеотерминала, графического дисплея ЭПГ-400.

Система программирования графического диалога для автоматизированного рабочего места проектировщика АРМ-М (СПГД ДИФОР). Обеспечивает оперативный ввод информации с алфавитно-цифровой и функци-

ональной клавиатуры, а также с помощью светового пера УПГИ-А. При этом имеются следующие возможности: ввод строки, ввод числа реального типа, указание на фрагмент изображения, выбор «световой кнопки» из «меню», задание координат маркером, ввод функциональной клавиши.

Использование СПГД ДИФОР позволяет сократить трудоемкость программирования графического диалога за счет программирования на языке высокого уровня с применением готовых процедур отсечения, преобразования координат, генерации дисплейного файла УПГИ и других.

Программные средства функционального назначения. ППП «Управление кадрами в АСУ промышленными предприятиями на базе СМ-4 (ППП «Кадры» КИД СМ). Предназначен для создания программного обеспечения подсистемы «Управление кадрами» и решения комплекса задач «Контроль исполнительской дисциплины» в АСУ промышленных предприятий с численностью работающих до 4 тыс. чел.

С помощью пакета реализуются четыре основные функции: движение кадров; анализ состава работающих; использование рабочего времени; контроль исполнительской дисциплины.

В состав пакета входят:

комплекс универсальных программных средств (трансляторы и интерпретаторы с проблемно-ориентированных языков, обслуживающие программы);

комплекс проблемных программ, написанных на проблемно-ориентированных языках, обеспечивающих реализацию функциональных возможностей пакета.

Универсальная часть пакета не требует предварительной настройки и готова к работе после восстановления дистрибутивной МЛ на МД. Функциональная часть предварительно настраивается на условия применения. Настройке подлежат описания реквизитов, записей баз данных, описания входных документов, используемых для загрузки.

Пакет функционирует на ЭВМ СМ-4 под управлением ОС РВ (версия 1) как в пакетном, так и в диалоговом режимах. В пакетном режиме информация готовится на ПЛ и вводится программой «Ввод данных с ПЛ». В диалоговом режиме сотрудники отдела кадров, используя дисплей, могут выполнять работы по приему, увольнению,

переводу (перемещению), изменению условий труда с учетом социально-демографических данных работников предприятия. Для выполнения этих функций используются программы «Обслуживание баз данных», «Сбор и корректировка данных», «Справочный процессор», обеспечивающие поиск и изменение информации о работнике и мероприятии.

Модульная структура программного обеспечения пакета и возможность выделения описания данных из проблемных программ позволяют производить настройку проблемных программ в широком диапазоне и упрощают структуру комплексов задач за счет программирования новых задач на проблемно-ориентированном языке.

Программные средства пакета связаны между собой через информационную базу. База данных состоит из пяти файлов, имеющих прямую организацию, и допускает обращение по ключу и последовательное.

Одной из особенностей пакета является отсутствие жесткой привязки к составу и формам входных документов. Однако они должны содержать всю информацию, необходимую для нормального функционирования подсистемы, обеспечивать актуализацию сведений в БД.

В пакет включены процессоры расчета показателей и отчетов, имеющих язык описания расчета показателей и вывода документов (и видеогаммы). Для обеспечения большей гибкости пакета расчет показателей и вывод информации на печать выполняются интерпретирующими программами.

Пакет является автономным, но для связи с подсистемой бухгалтерского учета может выдавать два раза в месяц файл, содержащий таблицу учета рабочего времени.

В технические средства входят: ЭВМ СМ-4, ОЗУ емкостью 14 кслов, устройство ввода с перфокарт, один НМД типа ИЗОТ-1370, два НМЛ, устройство подготовки данных на ПЛ (в коде КОИ-7), видеотерминал, АЦПУ. При увеличении числа НМД можно исключить НМЛ.

Формы документов могут быть любыми, но рекомендуется использовать типовые формы ЦСУ СССР.

ППП «Автоматизированная система контроля исполнения» (ППП АСКИ-1). Предназначен для улучшения организации контроля и осуществления проверки исполнения постановлений партийных органов.

Автоматизации подлежат следующие функции контроля и проверки исполнения с использованием ЭВМ:

конкретизация постановления и мероприятия по их выполнению;

повышение ответственности работников партийного органа за организацию контроля и проверку исполнения принятого решения;

оперативное получение данных об исполнении контролируемых документов;

получение оперативных сведений о выполнении постановлений по первичной парторганизации, району, городу;

получение информации о выполнении отдельного постановления.

Пакет включает следующие программы:

формирования массива «Постановления» на основе «Контрольной карты постановления»;

формирования массива наименований партийных организаций на основе действующего кодификатора;

корректировки соответствующих записей массива «Постановления» на основе документа «Карта-отчет о выполнении постановления»;

реорганизации массива «Постановления»;

выдачи различных машинограмм о состоянии контроля и проверки исполнения постановлений партийных органов.

Указанные программы работают автономно, связь между ними осуществляется через массивы линейных данных.

Входные данные для ППП АСКИ-1 формируются с двух документов: «Контрольной карты постановления» и «Карты-отчета о выполнении постановления». Выходными данными являются машинограммы, содержащие информацию о выполнении постановлений по партийным организациям, району, городу, отдельному постановлению и т. д.

Технические средства включают: ЭВМ типа СМ ЭВМ, ОЗУ емкостью 32 кбайта, два НМД, один НМЛ.

ППП «Типовые проектные решения по техническому и программному обеспечению АСУ нижнего уровня в условиях совместного функционирования в АСУП» (ППП ЦЕХ-М). Реализует функции АСУ механообрабатывающим цехом как в локальной системе, так и в составе интегрированной АСУ предприятием на базе многомашиного вычислительного комплекса.

С помощью программ пакета осуществляются:

централизованный ввод информации;

формирование и ведение нормативно-справочных и планово-учетных файлов;

учет движения материалов, заготовок, полуфабрикатов, оснастки и готовых деталей в кладовых цеха;

оперативный учет хода производства (по операциям, рабочим местам, участкам, цеху);

выдача оперативной информации по запросу с рабочих мест административно-управленческого персонала;

информационное сопряжение с АСУП.

Входной информацией пакета является нормативно-справочная и плановая информация из АСУП, переведенная в коды СМ ЭВМ средствами пакета, учетная информация со складов цеха и постов ОТК, отперфорированная или выдаваемая с дисплеев.

Выходную информацию составляют табуляграммы с АЦПУ и видеограммы на дисплеях. При необходимости с АЦПУ, сопряженных с дисплеями, могут быть выданы справки, являющиеся копиями видеограмм.

Пакет функционирует под управлением операционной системы ОС РВ версии 2, использует СУБД СЕТОР СМ, СПО «База-Ввод» СМ, СПО «База-Вывод» СМ, СПО БСП СМ. Работа пакета обеспечивается статической и динамической настройкой на параметры объекта управления.

Программы пакета написаны на языках КОБОЛ и макроассемблера.

Технические средства включают: УВК СМ-4 с ОЗУ емкостью не менее 256 кбайт, два НМД, адаптер, консольный и пользовательский видеотерминалы. Число НМД определяется номенклатурой деталей, обрабатываемых в цехе, число пользовательских видеотерминалов — пользователем.

СПО «Интерфейс-1600». Предназначена для обеспечения доступа к информационной базе, созданной и поддерживаемой средствами СПО «База» СМ-4, из прикладных программ, составленных на языке КОБОЛ СМ. Программные средства обеспечивают функционирование ВИБ-СМ на ЭВМ СМ-1600.

Программные средства системы осуществляют:

предпроцессорную обработку текста исходной программы на языке КОБОЛ СМ, включающей операторы языка манипулирования внешними данными СВЛИМЛ, которые имеют вид, подобный операторам языка КОБОЛ СМ, и обеспечивают взаимодействие с процессором доступа СПО «База» СМ-4;

связь прикладных задач, разработанных на языке КОБОЛ СМ, с программными средствами СПО «База» СМ-4 на этапе их выполнения.

В систему входят два программных комплекса: PREPR и INTER.

Входными данными для функционального комплекса PREPR являются: командная строка; исходная программа на языке КОБОЛ СМ. Командная строка может вводиться с терминала пользователя. Она определяет спецификацию входных и выходных файлов, а также формат (терминальный и стандартный) исходной программы.

Исходная программа на языке КОБОЛ СМ может быть представлена в терминальном или стандартном формате в соответствии с требованиями компилятора КОБОЛ СМ. Она может включать в себя операторы языка манипулирования данными SVLIML.

К выходным данным для функционального комплекса PREPR относятся:

выходная программа на языке КОБОЛ СМ, модифицированная, дополненная по результатам обработки операторов языка манипулирования данными SVLIML и подготовленная для обработки транслятором языка КОБОЛ;

листинг выходной программы на языках КОБОЛ СМ и диагностические сообщения.

Входными данными для функционального комплекса INTER являются списки параметров и области оперативной памяти, созданные компилятором КОБОЛ СМ для тех фрагментов исходной программы, которые соответствуют операторам языка манипулирования данными SVLIML.

Выходными данными для комплекса INTER будут области памяти, модифицированные по входным данным, и списки параметров, передаваемые в задачи СПО «БАЗА» СМ-4.

СПО «Интерфейс-1600» может функционировать на ЭВМ типа СМ-4 под управлением операционной системы ОС РВ версии 2.

Технические средства включают: процессор СМ-4П с ОЗУ емкостью 64 кслова, НМД, консольный видеотерминал.

15

УПРАВЛЯЮЩИЕ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МИКРО-ЭВМ

15.1. Микро-ЭВМ СМ-1300

Для создания минимальных по габаритным размерам и стоимости комплексов СМ ЭВМ с интерфейсом ОШ предназначена микро-ЭВМ СМ-1300. Она используется в качестве центрального вычислителя в составе локальных и удаленных терминальных станций (абонентских пунктов), интеллектуальных УСО, систем машинной графики, автоматизированных рабочих мест проектировщиков и конструкторов измерительно-вычислительных комплексов (в том числе в сочетании с системой КАМАК) и т. д. СМ-1300 может служить основой для построения мультимикромашинных комплексов и малых автономных вычислительных систем.

В состав микро-ЭВМ входят четыре функциональных модуля: модули процессора, памяти, пуска и пульт оператора.

Конструктивно микро-ЭВМ реализуется на четырех стандартных платах Е2, размещаемых в четырехместном блоке. Все монтажные соединения между платами находятся в нем же. Монтажный блок устанавливается в автономном комплектном блоке, содержащем вторичные источники питания и блок вентиляторов.

Процессор выполнен на двух платах: на одной — микропроцессор, на другой — арбитр. В процессоре реализованы базовый набор команд СМ-3, СМ-4 со всеми режимами адресации, полный набор функций интерфейса ОШ, включая пять аппаратных уровней прерывания с механизмом программного маскирования.

Полупроводниковое оперативное запоминающее устройство имеет вид модуля памяти, спроектированного на отдельной плате. Полупроводниковое оперативное устройство (ПОЗУ) содержит цепи регенерации информации и паритетного контроля. Информация в ПОЗУ динамического типа запоминается в виде разрядов и требует непрерывной генерации, которая выполняется поочередно над рядами строк за время цикла ПОЗУ. При

отключении питания, значительном понижении напряжения или кратковременном пропадании сети содержимое ПОЗУ теряется. Для обеспечения сохранности информации необходимо применять источник, который представляет собой резервные аккумуляторы. Предусмотрена возможность работы микро-ЭВМ с такими источниками.

Модуль памяти требует трех вторичных источников: +5, +12 и —5 В. При организации питания с использованием батареи уровень +5 В формируется двумя цепями: активной и резервной. Напряжения +12 и —5 В вырабатываются преобразователем уровня от резервной цепи +5 В. Преобразователь располагается в модуле памяти. Таким образом, к ПОЗУ подводятся лишь две пяти-вольтовые цепи питания, при этом активная цепь +5 В соединена с общим проводом питания +5 В СМ-1300.

Паритет генерируется и контролируется в пределах модуля памяти при всех обращениях к ПОЗУ. Проверка по нечетности организуется для каждого информационного байта.

СМ-1300 оперирует адресным пространством, равным 64 кбайт. Старшие 8К адресов резервируются для регистров устройств с интерфейсом ОШ. ПОЗУ воспринимает только 56К адресов. Поскольку число адресных линий ОШ охватывает 18 бит, два старших из них процессор автоматически заполняет единицами при генерировании адресов.

Модуль пуска выполнен на отдельной плате Е2. Он содержит ПЗУ диагностических подпрограмм, программ первоначальной загрузки (загрузчик) и программ-эмуляторов, сетевой таймер, терминатор ОШ.

Программа-эмулятор позволяет по простым командам-директивам системного терминала выполнять функции, подобные тем, которые осуществляет пульт программиста. Вход в программу осуществляется при включении питания, отпуске переключателя «Пуск», восстановлении системы при отказе питания (если предусмотрен рестарт), загрузке адреса с терминала.

Эмулятор вызывает диагностическую программу и, если последняя завершилась успешно, выводит на экран дисплея ряд восьмеричных чисел, представляющих содержимое регистров R0, R4, R6 (указатель стека), R7 (счетчик команд) и знак на новой строке. Далее с клавиатуры терминала эмулятор загружает адрес в систему; предоста-

вляяет оператору содержимое по загруженному адресу; позволяет произвести запись по заданному адресу; инициализирует систему и начинает выполнять программу по загруженному адресу; запускает устройство, указанное двухсимвольным кодом.

Диагностическая программа проверяет автоматически работоспособность процессора и памяти. Эта операция может быть пропущена, если на модуле установить монтажную перемычку.

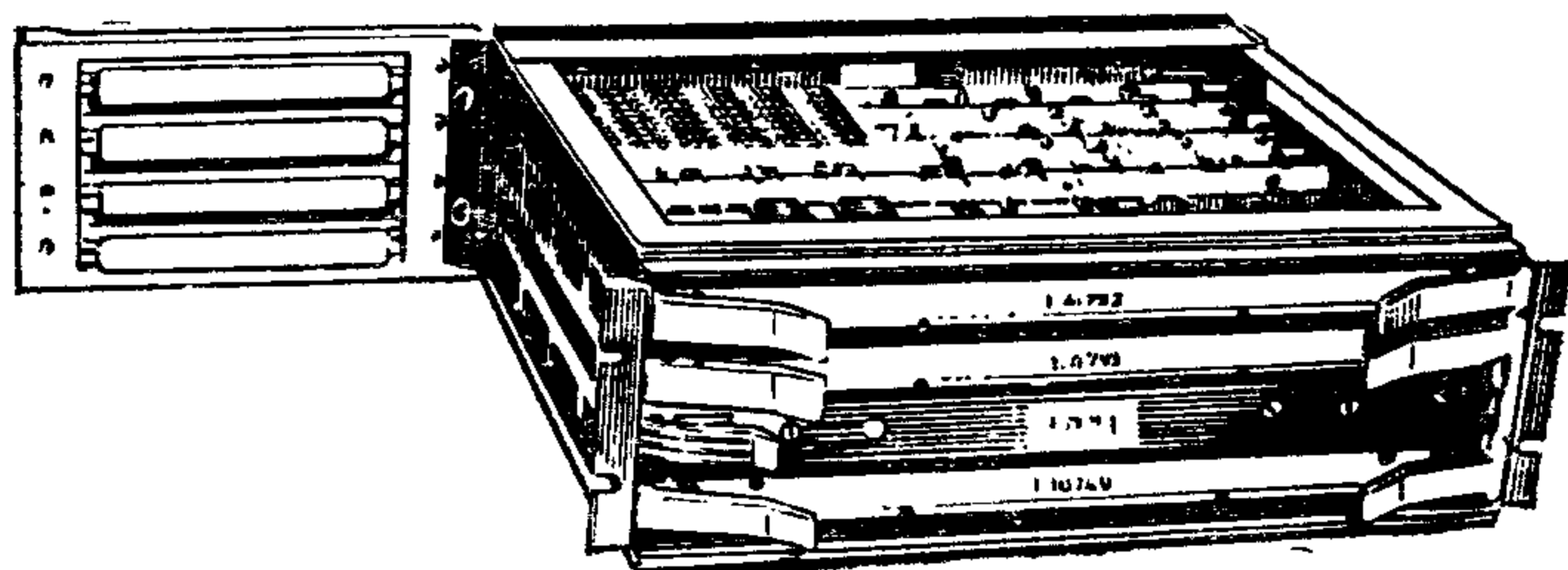
Программы первоначальной загрузки позволяют осуществлять ввод программ с различных периферийных устройств: считывателя с перфоленты, накопителей различных типов на магнитных дисках (кассетных, гибких, фиксированных) и магнитных лентах (бобинных, кассетных). Выбор устройства первоначального ввода задается двумя символами на клавиатуре терминала, а его запуск производится командой BOOT.

Возможна работа загрузчика в режиме автоматического пуска. Эмулятор и диагностика при этом не используются, вход в выбранную программу загрузки производится при включении питания. Назначение устройства ввода, соответствующего этой программе загрузки, осуществляется монтажными перемычками на модуле пуска. Таймер и терминатор по своим функциям и параметрам идентичны используемым в СМ-3 и СМ-4.

Пульт оператора выполнен на монтажной панели, устанавливаемой на лицевой стороне автономного комплектного блока. Он имеет минимальные габаритные размеры, так как его функции ограничены. В СМ-1300 полностью отсутствуют пульты программиста и инженерный. Роль пульта программиста играет системный терминал с кодом КОИ-7 в сочетании с эмулирующей работу пульта программой, размещаемой в ПЗУ. Пульт оператора содержит всего два переключателя и один индикатор. В положении переключателя ПРОД — программа продолжена, а в положении ОСТ выполнение программы останавливается. Переключатель «Пуск» обладает самовозвратом в исходное положение. Если индикатор включен, то процессор находится в режиме выполнения программы, если индикатор выключен — процессор в останове.

Микро-ЭВМ СМ-1300 совместима с ЭВМ СМ-3 по программному интерфейсу и обеспечивает полную преемственность при замене СМ-3 на нее.

Технические характеристики СМ-1300



Система команд	Базовый набор команд СМ 3, СМ 4 со всеми режимами адресации
Полный набор функций интерфейса ОШ	Имеется
Длина микрокоманды, бит	48
Время выполнения команды формата «регистр—регистр», мкс	2—2,5
Период тактовой частоты генератора, нс	240
Разрядность оперативной памяти, бит . .	18
Емкость оперативной памяти, кбайт . .	64
Время выборки, нс	500
Цикл ПОЗУ (режим псевдочтения), нс . .	700
Период регенерации информации, мкс . .	15
Число аппаратных уровней прерывания	5
Программное маскирование	Имеется
Потребляемая мощность (от вторичных источников). В.А	50
Напряжение питания модуля памяти от трех источников, В	+5, +12, —5
Габаритные размеры, мм	380×270×80
Масса, кг	5

СМ-1300 содержит базовый набор команд (набор СМ-3) и дополнительно инструкцию возврата из прерывания РТТ. Инструкция РТТ запрещает производить прерывание по Т-биту следующей за ней инструкции (точно так же, как делается по инструкции РТ1 в СМ-3).

Особенностью СМ-1300 является реализация функций пульта программиста с помощью видеотерминала и эмулирующей программы в постоянной памяти. Эмулирующая программа не допускает обращения к универсальным регистрам R0—R7.

СМ-1300 ориентирована на использование операционных систем СМ ЭВМ: ОС РВ, РАФОС, ДИАМС и пакета программ сетевой телеобработки ПП СТО.

Производство СССР.

15.2. Микро-ЭВМ СМ-1624

Для решения ограниченного круга задач вычисления, контроля и управления в устройствах автоматизированных систем управления, испытательном и контрольном оборудовании, устройствах связи с объектом или при совместной работе с другой ЭВМ предназначена микро-ЭВМ СМ-1624.

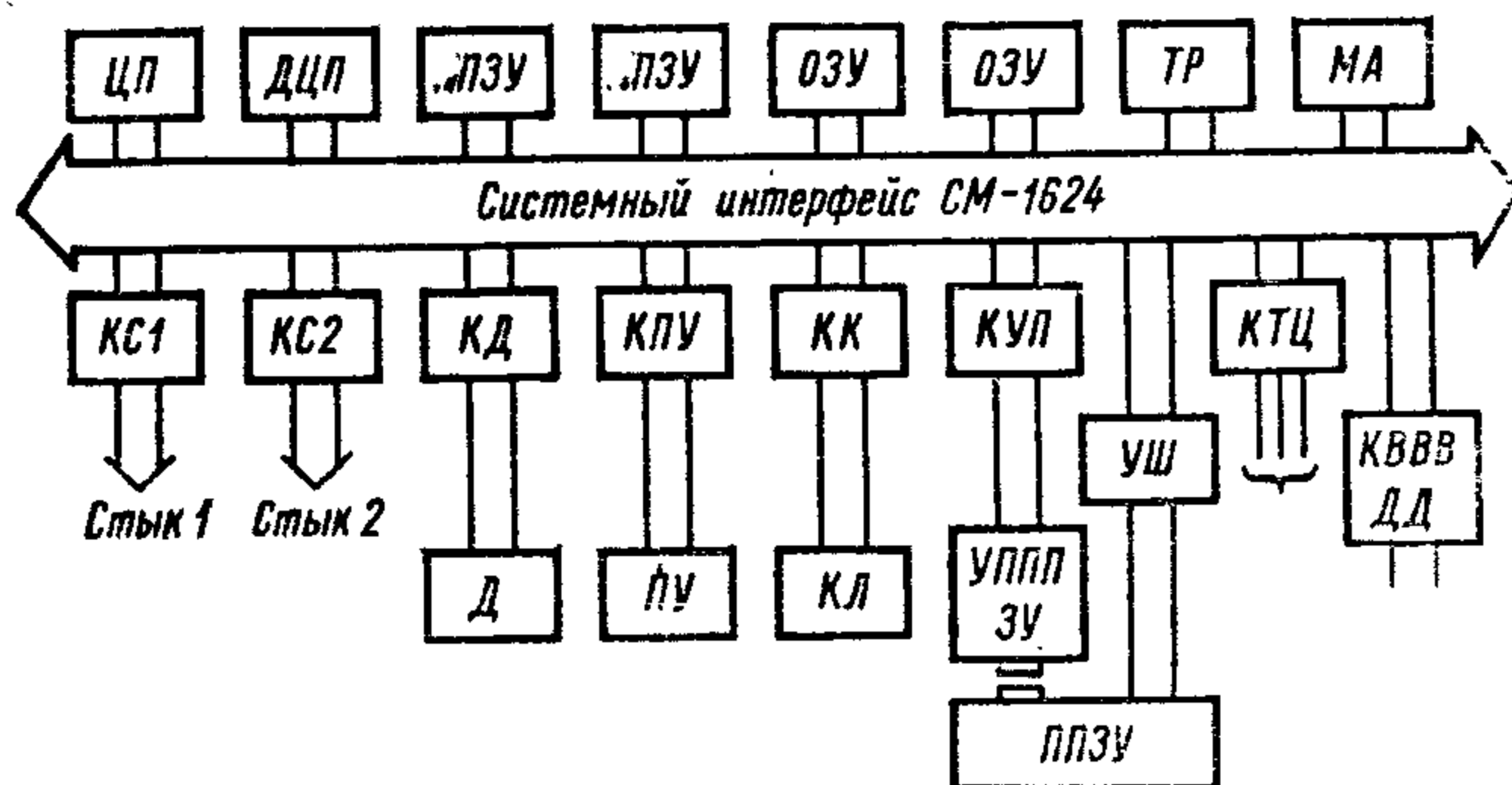


Рис. 15.1. Схема компоновки системы на базе СМ-1624:

ЦП — центральный процессор; ДЦП — дополнительный узел процессора со стыком; ППЗУ — постоянное программируемое запоминающее устройство; ОЗУ — оперативное запоминающее устройство; ТР — таймер; МА — модуль аккумулятора; КС1 — контроллер сопряжения со стыком С1; КС2 — контроллер сопряжения со стыком С2; КД — контроллер дисплея; КПУ — контроллер пульта управления; КК — контроллер клавиатуры; КУП — контроллер устройства программирования; КТЦ — контроллер токовой цепи; УШ — усилитель шины; КВВВ ДД — контроллер ввода и вывода дискретных данных; Д — дисплей; ПУ — пульт управления; КЛ — клавиатура; УППП ЗУ — устройство программирования программируемого постоянного запоминающего устройства

В ней используются блоки элементов с микропроцессорными БИС. В СМ-1624 входят следующие конструктивные единицы (рис. 15.1): центральное устройство обработки данных (процессор ЦП); полупроводниковые запоминающие устройства оперативное (ОЗУ) и постоянное (ПЗУ); контроллеры для присоединения внешних устройств и устройств ввода — вывода информации; пульт управления и клавиатура; алфавитно-цифровой дисплей; устройство для программирования ППЗУ; таймер; модуль аккумулятора (вспомогательной памяти) АКМ; панель (блок) коммутации конструктивных модулей.

Центральный процессор включает в себя модули генератора тактов, микропроцессора, а также дополнительно буферный регистр, логику для кодирования расширения адреса и обработки прерываний и логику для сопряжения,

что расширяет возможности микропроцессорной схемы. Аккумуляторный модуль при отключении напряжения питающей сети позволяет сохранять данные в оперативной памяти.

Общая шина ЭВМ СМ-1624 конструктивно делится на длинную и короткую. К короткой шине подключаются центральный процессор и дополнительное к нему оборудование, устройства сопряжения с пультом управления, устройство программирования ППЗУ. К длинной шине можно произвольно подсоединять типовый элемент замены (ТЭЗ) памяти и устройства сопряжения, реализующие стандартные или специальные интерфейсы, а также часы и устройства ввода—вывода цифровых данных на 16 сигналов.

Для подключения различных периферийных устройств и стыковки с системами ЭВМ высшего уровня используются блоки сопряжения. К периферийным устройствам относятся пульт оператора, клавиатура и дисплей, теле-тайп, устройство считывания с перфоленки и устройство вывода на перфоленку. Связь комплекса на базе микро-ЭВМ СМ-1624 с ЭВМ высшего уровня осуществляется через модемы.

Микро-ЭВМ СМ-1624 представляет собой блочный модуль для монтажа в шкафах. Модуль вмещает до 20 ТЭЗ. Шина микро-ЭВМ выполнена в виде печатной платы на отвесной панели.

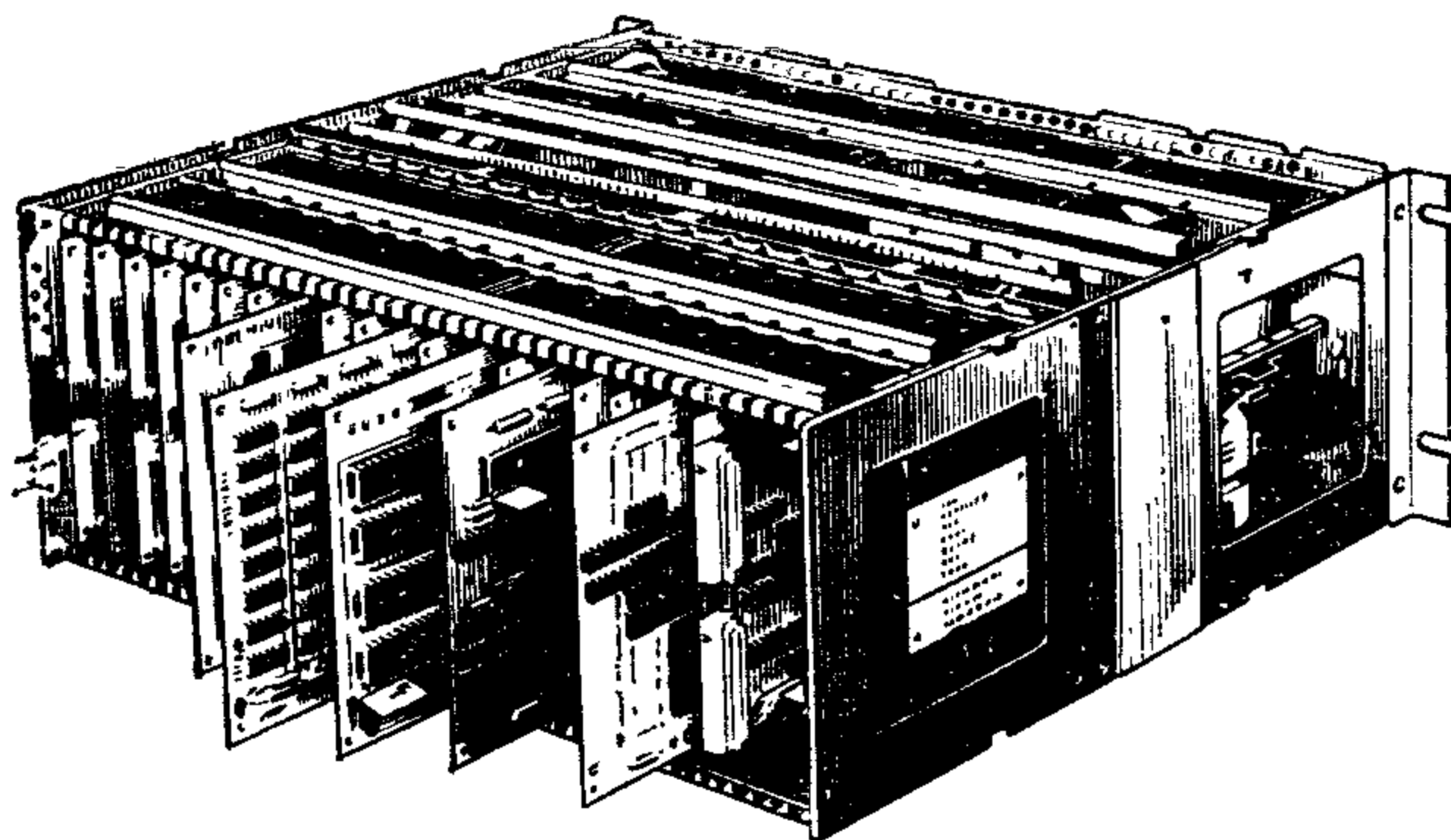
Состав вычислительного комплекса на базе СМ-1624 определяется пользователем. Основой компоновки ВК служит специальная панель, которая бывает двух видов: для размещения 20 или 40 блоков элементов.

Возможности вычислительных комплексов, скомпонованных на базе СМ-1624, определяются конфигурацией вычислительного комплекса и программным обеспечением для него.

К программным средствам относятся система управления программ, программные модули ввода—вывода для обслуживания устройств и интерфейса, а также определенное число стандартных программ.

Для подготовки программ имеется ПРОСС — ассемблер для семейства малых ЭВМ «Роботрон 4000». Кроме того, существуют системные программы диагностики ошибок, программы для программирования ППЗУ и вспомогательные программы для подготовки специальных программ в особых случаях эксплуатации.

Технические характеристики СМ-1624



Центральный процессор

Разрядность слова, бит	8
Длина команды, байт	1; 2; 3
Число команд	48
Время выполнения команд, мкс	12,5—46,0
Быстродействие, оп/с	20 000
Число регистров:	
универсальных	6
адресов	8
аккумуляторов	1
Разрядность регистра адреса, бит	8
Виды адресации:	
регистров	Прямая
памяти	Прямая, косвенная, непосредственная
Емкость адресуемой памяти, кбайт	До 16
Число адресов:	
ввода	16
вывода	48
Число уровней прерывания:	
маскируемых	1
программируемых	8
Максимальная суммарная емкость ОЗУ и ППЗУ, кбайт	16
Емкость одного типового элемента замены (ТЭЗ), кбайт	4
Время доступа, мкс:	
в ОЗУ	До 0,55
в ППЗУ	До 1,7
Емкость дополнительного узла процессора, байт	32

Таймер

Устанавливаемые интервалы времени, с	0,001—128
Максимальное число уровней прерывания	3
Точность	Стабилизация кварцем

Телетайп

Тип	T61, T62, T63
Интерфейс контроллера телетайпа	C1
Разрядность передаваемого слова, бит	5
Скорость передачи данных, бит/с	50
Максимальное расстояние передачи, м	100

Дисплей

Интерфейс дисплея	Специальный контроллер
Число символов в наборе	128; 64
Число символов на экране	256; 1920
Интерфейс контроллера для телепередачи	C2
Скорость передачи данных, бит/с:	
без модемов	50—9600
через модемы	200; 600/1200; 1200/2400; 2400; 4800
Метод передачи	Полудуплексный, асинхронный
Максимальное расстояние передачи (без модемов), м	15

Устройство радиальной последовательной связи

Интерфейс контроллера доковой петли 20 мА	ИРПС
Скорость передачи через ИРПС, бит/с	50—9600
Метод передачи	Полудуплексный, асинхронный
Максимальное расстояние передачи через ИРПС, м	500

Устройство ввода—вывода дискретных сигналов

Интерфейс контроллера УСО ввода—вывода дискретных сигналов	Непосредственные сигналы
Число небуферных сигналов	16
Длительность сигнала, мс	10
Частота сигнала, Гц	50

<i>Клавиатура</i>	
Интерфейс	Специальный контроллер АТА
Знаки клавиш	Латинский и русский алфавиты, цифры, специальные знаки, клавиши управления экраном, свободно программируемые клавиши
<i>Устройство для программирования ППЗУ</i>	
Интерфейс устройства для программирования ППЗУ	Специальный контроллер АР2
Программируемые интегральные схемы	ППЗУ 0552; ППЗУ 0551
Возможность дублирования	Имеется
Приспособление для гашения	»
Время программирования, мин	0,5—3,5
<i>Пульт управления</i>	
Интерфейс пульта управления	Специальный контроллер АВД
Наличие на пульте управления:	
индикации режима работы, адреса, данных	Имеется
клавиш управления, ввода адресов и данных	»
Максимальное удаление клавиатуры, пульта управления, устройства программирования ППЗУ от центрального процессора, м	3
<i>Модуль аккумулятора АКМ</i>	
Максимальный срок хранения, ч	2 (при емкости ОЗУ 12 кбайт)
Габаритные размеры ТЭЗ, мм	135×170
Ширина блочного модуля, мм	440

Национальный шифр «Роботрон К1510».
Производство ГДР.

15.3. Микро-ЭВМ СМ-1625

В качестве контроллера активных устройств связи с объектом, терминалов, аппаратуры передачи данных для построения распределенных систем управления техно-

логическими процессами, автоматизированных систем для лабораторных и производственных измерений используется микро-ЭВМ СМ-1625. Она представляет собой восьмиразрядную агрегатированную микро-ЭВМ на основе n -канальных МОП БИС.

В состав СМ-1625 входят функционально законченные модули в виде отдельных плат, имеющие возможность подключения к единому параллельному интерфейсу И41. Модули СМ-1625 разделяются на процессорные, памяти, связи с периферийными устройствами, связи с объектом, межмашинного обмена и вспомогательные.

Единый параллельный интерфейс И41 устанавливает общие принципы обмена данными между модулями микро-ЭВМ СМ-1625. Структура интерфейса И41 обеспечивает адресацию к устройствам памяти с использованием всего адресного поля интерфейса емкостью 64 кбайта, а также к регистрам устройств ввода—вывода (УВВ). При этом имеются 256 адресов для ввода и 256 адресов для вывода информации. Данные могут пересылаться в режиме прямого доступа из одного УВВ в другие, из УВВ в память или из памяти в УВВ, минуя процессор. УВВ могут выдавать запросы на прерывание программы процессора, которые обслуживаются в соответствии с системой приоритетов. Большинство линий магистрали интерфейса И41 служат для двусторонней передачи сигналов. К таким линиям все модули, в том числе и микропроцессор, подключаются параллельно. Процедура взаимодействия устройств с интерфейсом И41 такова, что в любой операции обмена всегда участвуют два устройства, связанные между собой как задатчик и исполнитель. Задатчик управляет работой интерфейса при обмене данными с исполнителем. Одновременно на интерфейсе может работать только один задатчик. Существуют четыре типа операций передачи данных по интерфейсу И41: чтение из памяти, чтение из УВВ, запись в память, запись в УВВ.

Из известных способов организации параллельной работы в СМ-1625 реализуются многомашинные комплексы и мультимикропроцессорные системы. Многомашинные комплексы представляют собой несколько ЭВМ, соединенных с помощью модулей межмашинного обмена. С точки зрения обмена данными многомашинные комплексы являются слабо связанными системами из-за ограниченной скорости передачи и довольно большого времени задержки при передаче пакетов данных. Меж-

машинный обмен реализуется с помощью модуля сопряжения с модемом, устройства связи с интерфейсом ОШ (связь СМ-1625 с СМ-3 или СМ-4) и устройства связи с интерфейсом И41 (связь двух СМ-1625).

При организации межмашинного обмена с помощью модуля сопряжения с модемом основная трудность состоит в выполнении стандартных протоколов обмена (HOLC, SDLC и др.) и предварительной обработке пакетов. В СМ-1625 отсутствует аппаратная поддержка этих функций, поэтому они реализуются программными средствами. В однопроцессорных конфигурациях значительная часть времени тратится на эти рутинные операции. Возможность параллельной работы нескольких процессоров на магистрали И41 позволяет операции обмена данными выполнять на втором центральном процессоре.

Более связанными системами являются многомашинные комплексы, использующие для обмена устройства связи с ОШ или с И41. Эти устройства обеспечивают операции чтения—записи массивов информации длиной до 256 двухбайтных слов по прямому доступу к памяти, причем возможно одновременное выполнение операций, запущенных на разных сторонах. Программные средства таких многомашинных комплексов должны включать процедуры, реализующие посылку пакетов информации и получение подтверждений, и средства синхронизации задач пользователя, выполняемых на разных ЭВМ. Для многомашинных комплексов возможно также создание единой операционной системы, повышающей живучесть всей системы в целом.

Основным отличием мультимикропроцессорных систем от многомашинных комплексов является наличие общей памяти и устройств ввода—вывода. Центральные процессоры СМ-1625 снабжены также собственной памятью, доступ к которой не требует абонирования процессорами всей магистрали И41. Объем этой памяти определяет общую производительность мультимикропроцессорной системы.

Для мультимикропроцессорных систем важно использование процессорами магистрали И41 для доступа к общей памяти и УВВ. В зависимости от приоритетной организации возможны три способа абонирования: параллельный, последовательный и циклический.

При параллельном способе каждый из задатчиков в системе имеет свою линию запроса магистрали, выдава-

емого задатчиком по отрицательному фронту линии синхронизации и поступающего в арбитр. Арбитр анализирует запросы и по каждому из положительных фронтов линии синхронизации выдает сигнал разрешения задатчику, имеющему старший приоритет, причем каждому задатчику соответствует своя линия разрешения. Задатчик, получивший сигнал разрешения, при отсутствии сигнала занятости шины по отрицательному фронту линии синхронизации посылает сигнал занятости шины и снимает сигнал запроса магистрали. Шина остается занятой до тех пор, пока задатчик не закончит обращения и по отрицательному фронту линии синхронизации не снимет сигнал занятости.

При последовательном способе сигнал разрешения указывает задатчику, что в системе отсутствует запрос шины, имеющей более высокий приоритет. Сигнал отказа от запроса магистрали выдается задатчиком, получившим сигнал разрешения, но не запрашивающим шину, и подается на вход сигнала разрешения следующего задатчика, имеющего более низкий приоритет. Анализ занятости шины осуществляется с помощью сигнала, которым также управляет задатчик.

Циклический способ характеризуется выдачей запросов цепочкой задатчиков на одну линию сигнала запроса магистрали. Арбитр, воспринимая сигнал запроса магистрали, выдает в цепочку сигнал разрешения. Один из задатчиков, имеющих старший приоритет из выдавших запрос, воспринимает сигнал разрешения, прерывает его дальнейшее прохождение и начинает обращения по шине. Если в это время возникает запрос на шину у задатчика, имеющего более высокий приоритет и уже пропустившего сигнал разрешения, то он задерживает сигнал запроса магистрали.

После окончания обращений управление передается задатчику, пославшему запрос с более низким приоритетом. После окончания обращения задатчик снимает с линии сигнал запроса магистрали.

При отсутствии запросов на этой линии все задатчики одновременно снимают сигнал отказа от запроса магистрали со своих выходов, арбитр снимает сигнал разрешения.

Система реального времени обеспечивает мультимикропроцессорную работу. Задачи пользователя и процедуры ядра операционной системы являются реентерабельными

Технические характеристики СМ-1625

Разрядность слова, бит	8
Емкость оперативной памяти, Кбайт	64
Число каналов:	
ввода	256
вывода	256
Время выполнения команд, мкс	2—8,5

и могут выполняться на различных центральных процессорах. Блокировка структур данных ядра, к которым относятся списки задач и списки областей обмена информацией, поддерживаются с помощью специального модуля, реализующего элементарные операции уменьшения или увеличения на один аргумент. При параллельной организации интерфейса И41 шины прерываний могут инициировать одновременно несколько процессоров, поэтому (для улучшения временных характеристик) реакцию на прерывание, заключающуюся в посылке специального сообщения в обменник прерываний, целесообразно возложить на отдельный процессор — процессор обработки прерываний.

Производство СССР.

15.4. Микро-ЭВМ СМ-1626

Областями применения микро-ЭВМ СМ-1626 являются:

автоматизированное управление производством, например контроль и управление процессами внутри иерархических вычислительных систем, централизованный сбор измеряемых значений и контроль отдельных частичных процессов, программное управление станками и т. п.;

автоматизация лабораторных и испытательных работ, например управление отдельными устройствами и обработка измеряемых значений, управление комплексом устройств;

решение научно-технических и экономических задач, например децентрализованное выполнение указанных задач, сбор информации в системах сбора данных, фактурно-бухгалтерские и учетные работы и т. п.;

работа в системах обработки информации, управления массивами данных и вывода данных; управление периферийными устройствами, решение задач передачи данных и т. п.

Микро-ЭВМ построена по модульному принципу при использовании блоков элементов, реализованных на микропроцессорных БИС.

Модульное построение системы обеспечивает следующий набор: модуль центрального процессора, дополнительные модули памяти, модули интерфейса, модули расширения системы и рамы для размещения блоков элементов. Модуль центрального процессора выполняется в четырех вариантах: К2521, К2522, К2523, К2524.

В состав К2521 входят: центральный процессор, память емкостью 4 кбайта (1 кбайт ОЗУ и 3 кбайта ПЗУ), таймер-счетчик, тактовый генератор, схема начального сброса.

Все варианты системы включают те же элементы, что и К2521, но исполнение К2522 не имеет тактового генератора, К2523 — таймера-счетчика, К2524 — тактового генератора и таймера-счетчика.

Дополнительные модули памяти подключаются к шинам системного интерфейса. Используются три типа модулей памяти: К3520 с ОЗУ объемом 4 кбайта, К3620 с ОЗУ объемом 2 кбайта и ПЗУ объемом 6 кбайт, К3820 с ПЗУ объемом до 16 кбайт.

Модули интерфейса служат для подсоединения устройств ввода—вывода к системным шинам. Модуль К8021 имеет два канала ввода—вывода для интерфейса типа С2, модуль К8028 — один канал для интерфейса С2, один канал для интерфейса ИРПС и специальный канал подключения печатающего устройства, К7028 — один канал для интерфейса С2, один канал для интерфейса ИРПС и специальный канал для клавиатуры.

Малые интерфейсы ИРПС и С2 используют для присоединения к микро-ЭВМ внешних устройств и аппаратуры передачи данных из номенклатуры технических средств СМ ЭВМ, имеющих возможность работы по данному интерфейсу с ЭВМ.

Модули расширения системы включают:

К7022 — модуль подключения консольного устройства;

К7622 — консольное устройство (инженерный пульт);

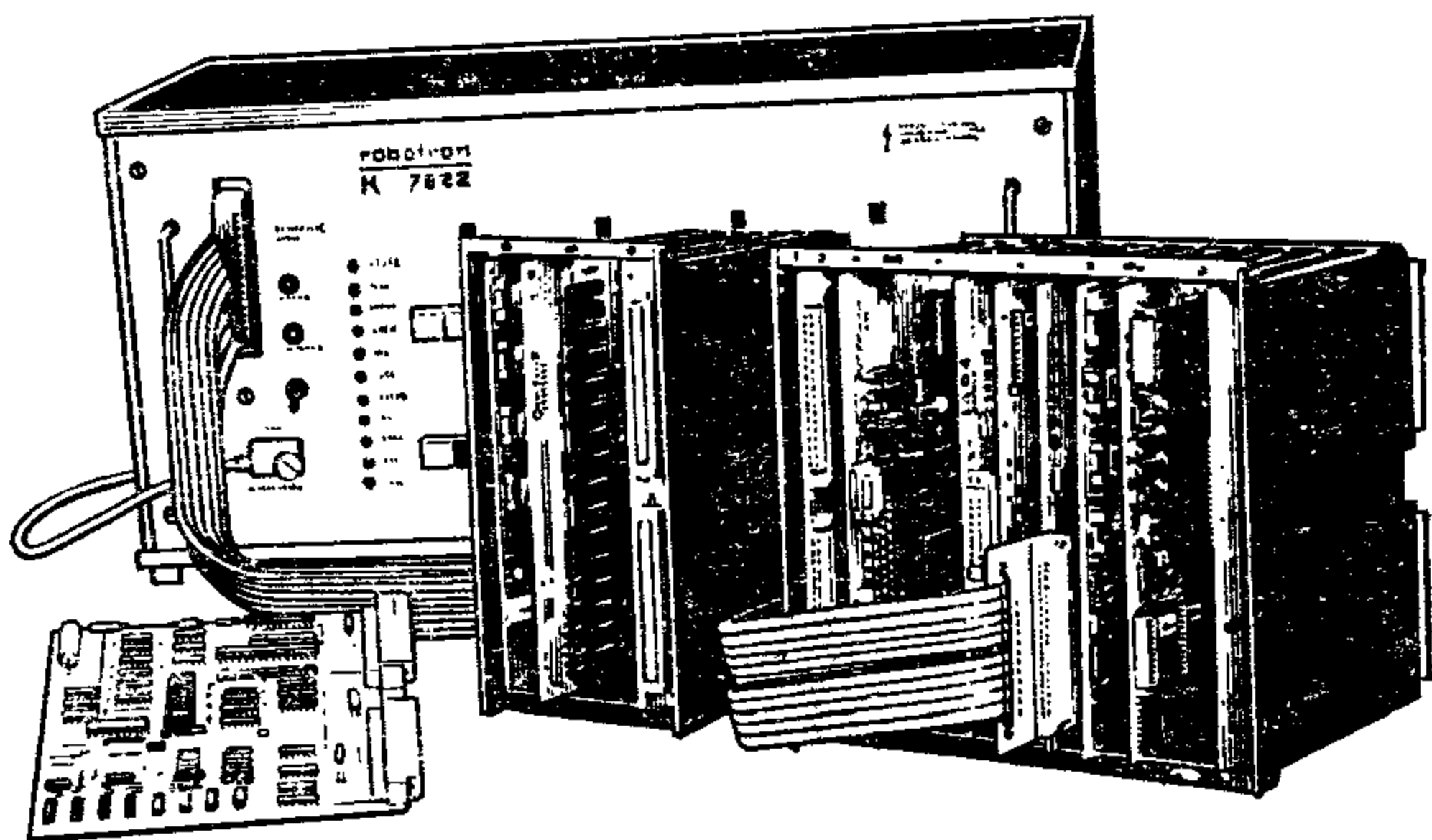
К4120 — усилители для удлинения шин системного интерфейса (могут использоваться как адаптеры для подключения контрольного вычислителя).

Рамы для размещения блоков элементов с косвенными разъемами выполняются для пяти блоков элементов К0120 и для 11 блоков элементов У0121.

Структура микро-ЭВМ СМ-1626 может быть сокращена до одного центрального процессора без шины, расположенной на печатной плате вместе с дополнительным ЗУ емкостью до 4 кбайт. Дополнительным средством применения ЭВМ в качестве открытого модуля при пуске в эксплуатацию, техническом обслуживании и поиске ошибок, а также при тестировании программ служит пульт управления. Функциональные блоки ЭВМ размещаются на ТЭЗ и могут быть собраны в виде открытого модуля. Микропроцессорная шина выполнена в виде печатной платы на задней панели.

Конструктивные и структурно-логические особенности модели СМ-1626 позволяют проектировать на ее основе комплексы с высокими технико-экономическими параметрами. Это достигается минимальным объемом аппаратных средств с последовательной (побайтной) обработкой информации, восьмибитной разрядностью слов и выполнением в основных модулях всех вспомогательных функций, таких как системное управление, кодирование приоритета и т. д., что позволяет значительно сократить набор модулей и увеличивает их универсальность.

Технические характеристики СМ-1626



Разрядность слова, бит	8
Время выполнения команд, мкс:	
короткие команды	1,6
сложение байта данных с ячейкой памяти и запись результата	1,8
перезапись поля данных 256 слов по 16 бит . .	4,32
преобразование кодов и перезапись для 25 байт	78,8

Число команд основного набора	172
Число видов адресации	11
Число внутренних регистров	22
Возможность обработки 16-битных слов	Имеется
Минимальная емкость оперативной памяти, кбайт	64
Максимальная область адресации памяти, кбайт . .	128
Время доступа в модуль памяти, мс	530
Число адресов ввода—вывода	256
Управление ожиданием	Имеется
Число сопрягаемых ЭВМ:	
управляющая	1
управляемая	3
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Габаритные размеры ТЭЗ, мм	215×170

Программное обеспечение микро-ЭВМ СМ-1626 включает базовое математическое обеспечение, операционные системы, расширяющие возможности применения СМ-1626, программное обеспечение управляющих процессов в многомашинной системе.

Для программирования используют язык ассемблера и микроязык СМ-1626.

Базовое математическое обеспечение состоит из следующих программ: ассемблера, редактора, модулей ввода—вывода, загрузчика—редактора связей, математических стандартных программ, программ арифметических преобразований (например, для операндов с фиксированной и плавающей запятой), служебных и тестовых программ.

Операционные системы, расширяющие возможности применения модели СМ-1626, включают: ОС микро-ЭВМ MEOS; управляющую систему реального времени, ориентированную на внутреннюю память процессора BES1; управляющую систему реального времени, ориентированную на внешнюю память BESE.

Программное обеспечение управляющих процессоров в многомашинной системе состоит из кроссассемблера, системы имитации и наладки «Кросс», систем подготовки «Кросс» для ЕС-4000, ЕС-4200, ЕС-4201, машинно-ориентированной системы «Кросс» для машин ЕС ЭВМ.

Национальный шифр «Роботрон К-1520».

Производство ГДР.

15.5. Микро-ЭВМ СМ-1629

Для автоматизации научных лабораторий, систем медицинской информации, цифрового управления, ведения банков данных, управления снабжением и поставками и инженерных расчетов предназначена микро-ЭВМ СМ-1629.

Она состоит из следующих модулей: центрального блока, ферритовой оперативной памяти СМ-3101, перфоленточной станции ввода — вывода СМ-6204, накопителя на гибком магнитном диске СМ-5608, других устройств управления и интерфейсов. Эти модули размещаются в типовом шкафу. Совместно с ними могут работать накопитель на магнитной ленте кассетного типа СМ-5201, алфавитно-цифровой дисплей СМ-7209, алфавитно-цифровое печатающее устройство СМ-6302, печатающее устройство с клавиатурой СМ-7103.

К микро-ЭВМ СМ 1629 могут непосредственно подключаться другие внешние устройства, имеющие интерфейс типа ОШ.

Центральный блок содержит процессор, полупроводниковую память емкостью 28 кслов, модуль начальной загрузки, терминатор, таймер реального времени и устройства управления накопителем на магнитном диске, устройством ввода — вывода на перфоленту, печатающим устройством и системной консолью. Консолью может быть либо печатающее устройство с клавиатурой и устройством ввода с перфокарт, либо дисплей.

В процессор входит арифметико-логическое устройство, реализованное на биполярных микропроцессорных схемах серии К-589 и обрабатывающее 16-битовые слова. Процессор оснащен пятиуровневой схемой прерываний и системным интерфейсом типа ОШ. Процессор характеризуется следующим:

- управляющая память хранения микропрограмм содержит свободную область для команд, определяемых пользователем;

- схема расширения арифметических операций реализует команды умножения, деления и многократных сдвигов;

- схема управления памятью обеспечивает динамическое распределение, постраничную организацию памяти и возможность расширения объема оперативной памяти до 124 кслов;

постоянная память емкостью 512 кслов содержит диагностическую программу, программу загрузки и программу, эмулирующую пульт процессора;

дешифратор команд выполнен на программируемых схемах логических матриц, что обеспечивает возможность применения переменного списка команд.

Оперативная полупроводниковая память емкостью 28 кслов выполнена на динамических элементах емкостью 4 кбита типа К-565. Память имеет схему непосредственной адресации, а также содержит схемы местного управления, автоматической регенерации и батарейного питания, обеспечивающие сохранность содержания памяти в случае пропадания питающего напряжения. Информация располагается в памяти в форме 18-битовых слов с двумя битами контроля четности отдельных байт. В памяти находятся схемы проверки четности при считывании и схемы вычисления бит четности при записи информации в память.

Модуль начальной загрузки и нагрузок содержит комплект резисторных нагрузок общей шины, а также память типа ППЗУ емкостью 512 16-битовых слов, в которой хранится программа начальной загрузки. В модуле находятся также схемы инициирования выполнения программы начальной загрузки после включения питания или нажатия соответствующей кнопки на пульте.

Таймер реального времени может работать в режиме прерываний, в котором вызывает прерывание каждые 20 мс, или в режиме монитора, в котором прерывания не генерируются. В состав таймера входят адресный дешифратор, тактирующая схема, регистр состояния и схема управления прерываниями.

Устройства управления (УУ) внешними устройствами (ВУ) взаимодействуют с процессором через интерфейс ОШ. Устройства управления свободными ВУ с параллельным интерфейсом позволяют подключать к микро-ЭВМ ВУ, оснащенные интерфейсом ИРПР (например, перфоленточное устройство ввода — вывода, АЦПУ СМ-6302), а УУ свободными ВУ с последовательным интерфейсом служат для присоединения ВУ, обеспечивающих последовательную асинхронную передачу (например, операторской консоли, диалогового терминала и т. п.).

Функционирование накопителя на магнитном диске с микро-ЭВМ также обеспечивается соответствующим контроллером.

Технические характеристики СМ-1629

Разрядность слова, бит	16
Производительность процессора, тыс. оп./с	370
Время выполнения команд, мкс	От 3 до 10
Емкость постоянной памяти, слов	512
Емкость оперативной полупроводниковой памяти, кслов	28
Максимальная емкость оперативной памяти, кслов	124
Время доступа полупроводниковой памяти, мкс	0,3
Время цикла полупроводниковой памяти, мкс	0,6
Число уровней прерывания	5
Габаритные размеры шкафа, мм	1800×600×800

Микро-ЭВМ совместима с комплексами СМ-3, СМ-2. Программное обеспечение микро-ЭВМ СМ-1629 делится на две группы: основное и расширенное. В состав основного программного обеспечения входят тесты модулей оборудования, операционная система ДОС РВ, трансляторы с языка макроассемблера и языка ФОРТРАН IV, комплект дополнительных программ (редактор текстов, объединяющая программа, запускающая программа и т. д.), комплект программ работы с файлами. Операционная система ДОС РВ является дисковой многопрограммной системой реального времени, приспособленной к обработке большого количества типовых данных при совместной работе со сложными объектами и процессами. Система позволяет производить синхронные и асинхронные программные внешние прерывания, определяет контрольные точки при выполнении задач, обеспечивает приоритетное управление операциями ввода — вывода, файлами и соответствующими устройствами, осуществляет повторный старт программы в случае пропадания питания и динамическое расширение памяти.

Расширение программного обеспечения идет в направлениях:

программного обеспечения устройств управления дополнительными внешними устройствами, например, тестами, программами обслуживания средств телеобработки;

создания новых операционных систем с повышенной эффективностью для больших баз данных, например

ФОБОС, ДИАМС с дополнительными программами (вариант 3.1 операционной системы ДОС РВ);

использования компиляторов языков программирования, среди которых первое место отводится языкам БЕЙСИК (одно- и многодоступному), ФОРТРАН IV и ФОРТРАН, расширенному функциями автоматического управления, SZPAK для применения в автоматике, ДИАМС для больших баз данных, Паскаль, МОДУЛА для записи адресованных операционных систем;

разработки библиотек подпрограмм, которые реализуют следующие функции: операции с матрицами, интегрирование, дифференцирование, решение алгебраических уравнений и статистических задач, операции оптимизации и редактирования и т. п.

Производство ПНР.

15.6. Микро-ЭВМ СМ-1630

Широкое применение имеет микро-ЭВМ СМ-1630.

Она используется при научно-технических и экономических расчетах; в автоматизированных системах управления производством; при управлении процессом производства штучных изделий; автоматизации лабораторий и испытательных стендов; решении задач управления и контроля в транспортном хозяйстве; при управлении в устройствах, машинах, станках, установках различных отраслей промышленности; в интегрированных системах обработки информации, например в качестве мультиплексоров, концентраторов, коммуникационных ЭВМ, процессоров передаваемых данных.

Микро-ЭВМ СМ-1630 конструктивно выполнена в виде автономного комплектного блока, в котором размещаются процессор, память, контроллеры, вентиляторы и блок питания для получения и стабилизации необходимых рабочих напряжений. Имеется лицевая панель для управления и индикации. Во встраиваемом блоке можно установить от 14 до 28 ТЭЗов в зависимости от исполнения.

Общая системная структура микро-ЭВМ СМ-1630 предусматривает присоединение к общей магистрали — системной шине — центрального процессора, модуля памяти, контроллеров и согласующих модулей. В СМ-1630 существуют три системы шин, согласованные между собой и гарантирующие гибкость и компоновочные свойства системы: внутрипроцессорная шина К-1630, системная шина СМ-1630, общая шина СМ ЭВМ.

Через внутрипроцессорную шину К-1630 возможно дополнительное оснащение микро-ЭВМ СМ-1630 арифметическим процессором АЛУ-30 для быстрой обработки чисел с плавающей и фиксированной запятой.

Управляемая процессором системная шина СМ-1630 является двунаправленным интерфейсом, через который мультиплексно по времени и параллельно передаются

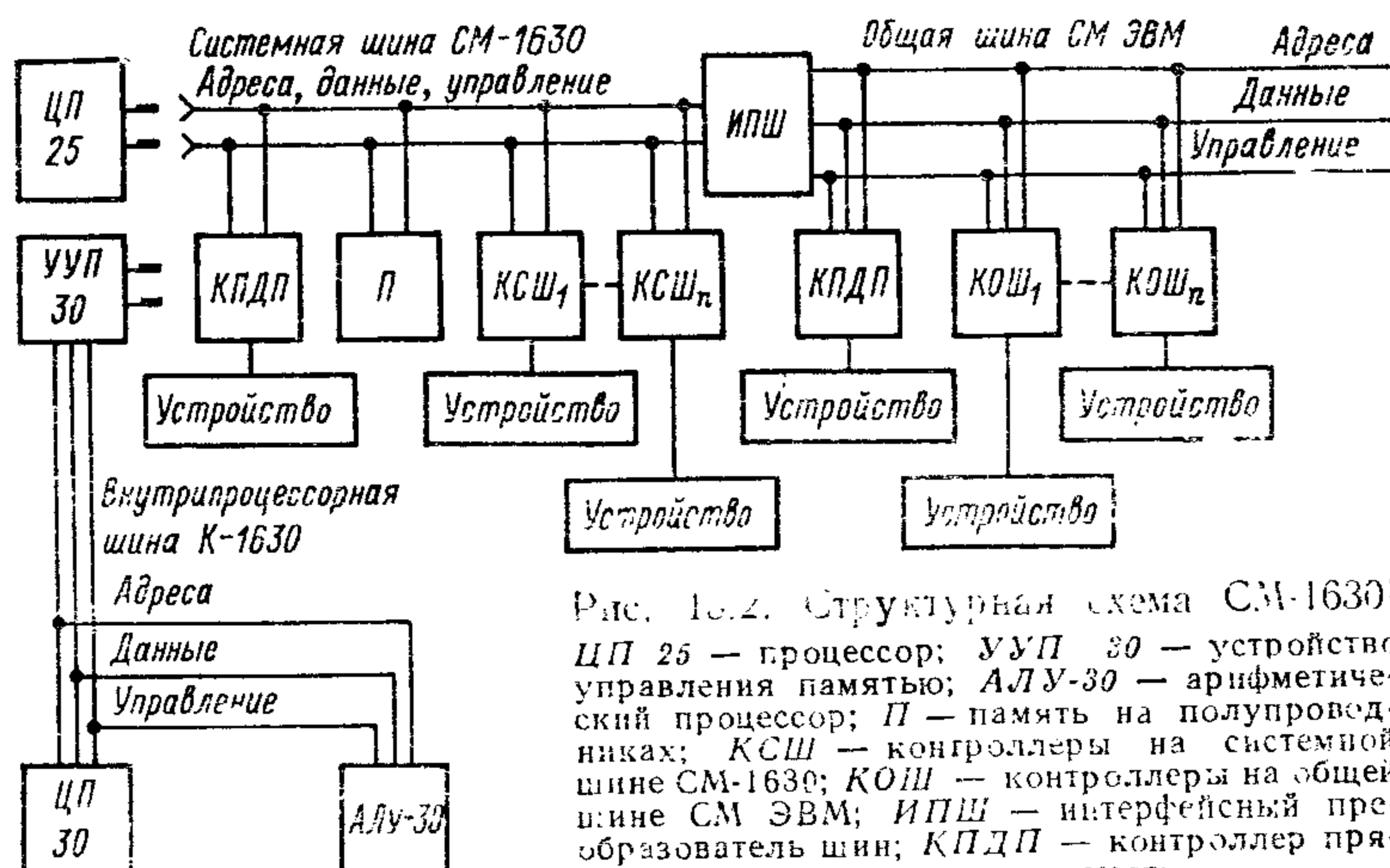


Рис. 16.2. Структурная схема СМ-1630:
ЦП 25 — процессор; УУП 30 — устройство управления памятью; АЛУ-30 — арифметический процессор; П — память на полупроводниках; КСШ — контроллеры на системной шине СМ-1630; КОШ — контроллеры на общей шине СМ ЭВМ; ИПШ — интерфейсный преобразователь шин; КПДП — контроллер прямого доступа в память

адреса и данные. Связь через системную шину СМ-1630 одинакова для всех подключенных устройств и осуществляется по принципу ведущий — ведомый в программном режиме процессора и в режиме прямого доступа к памяти. Системная шина СМ-1630 работает асинхронно относительно длины линий и скорости передачи данных, но синхронно — по адресации. Она позволяет подключать модули памяти с максимальным объемом до 128 кслов. Область верхних 4 кслов общего объема памяти предназначена для адресов устройств ввода — вывода. Системная шина конструктивно выполнена в виде двухслойной печатной платы. К системной шине относятся еще два функциональных узла: расширитель и заглушка. Системная шина СМ-1630 и ОШ связаны через ИПШ.

Общая шина СМ ЭВМ точно соответствует методическому материалу ММ СМ ЭВМ 003-76. Подключение периферийных устройств и контроллеров к интерфейсу общей шины СМ ЭВМ обеспечивается преобразователем

Таблица 15.1

Периферийные устройства для модели СМ-1630

№ п/п	Устройство	Шифр (страна-разработчик)	Интерфейс устройства	Интерфейс со стороны процессора
1	Устройство считывания с перфокарт	СМ-6101 (ВНР) К-6100 (ГДР)	ИРПР ИРПР	Системная шина СМ-1630
2	Устройство ввода—вывода перфоленточное	СМ-6211 (ГДР) СМ-6204 (ПНР)	ИРПР	То же
3	Устройство ввода с перфоленты	ФС-1503 (ЧССР) «Роботрон 1210» (ГДР)	ИРПР СИФ-100	»
4	Ленточный перфоратор	«Роботрон 1215» (ГДР)	СИФ-100	»
5	Кассетное устройство ввода—вывода на магнитной ленте	СМ-5210 (ГДР)	ИРПС	»
6	Устройство алфавитно-цифровой печати:			
	последовательное	СМ-6317 (ГДР)	ИРПС	»
	параллельное	СМ-6309 (ГДР) ВТ-27060 (ВНР)	ИРПС ИРПР	»
7	Пульт оператора	К-7160 (ГДР)	ИРПС	»
8	Телетайп	ФСМ, Т51, Т63 (ГДР)	С1	»
9	Устройство ввода—вывода видеотерминальное	К-7260 (ГДР)	С2	»
10	Устройство связи с объектом	«Урсадат 5010» (ГДР)	ИСО	»
11	Накопитель на магнитной ленте	СМ-5300 (НРБ) СМ-5303 (НРБ)	ИНМЛ ИНМЛ	ОШ ОШ
12	Накопитель на магнитном диске:			
	кассетного типа	СМ-5400 (НРБ)	ПКМД	Системная шина СМ-1630
	фиксированном гибком	СМ-5401 (ПНР) ГДР	ИКМД ГНИ	То же
	гибком	ВНР	ГНИ	»
	гибком миниатюрном	К-5661 (ГДР)	ГНИ	»

шины (ИПШ). Системная структура микро-ЭВМ СМ-1630 представлена на рис. 15.2.

Рассматриваемая микро-ЭВМ построена по модульному принципу. Из модулей системы СМ-1630 создаются следующие конфигурации микро-ЭВМ:

К-1620 — встраиваемая ЭВМ средней производительности;

К-1620 — вычислительный комплекс средней производительности (автономная);

К-1630 — вычислительный комплекс высокой производительности.

Встраиваемая ЭВМ К-1620 предназначена для работы в качестве проблемно-ориентированной ЭВМ, включенной в состав технических средств. Автономная ЭВМ К-1620 используется как самостоятельная ЭВМ для решения универсальных задач управления и обработки информации. Микро-ЭВМ К-1630 — самая производительная модель системы микро-ЭВМ СМ-1630. Она применяется для вычислений в системах реального времени, мультипрограммирования и в многоабонентских системах.

Ядром микро-ЭВМ К-1620 является процессор ЦП 25, а микро-ЭВМ К-1630 — высокопроизводительный процессор ЦП 30. Обслуживание микро-ЭВМ К-1620 и К-1630 производится при помощи устройства связи, установленного отдельно от процессоров и связанного с ними через контроллер.

Подключаемые к ЭВМ СМ-1630 периферийные устройства (табл. 15.1) обладают рядом характерных признаков: функциональной и конструктивной законченностью, возможностью подсоединения к общей шине СМ ЭВМ, автономным исполнением (вставной блок или отдельное устройство).

Устройства пп. 1—10 (см. табл. 15.1) функционируют в программированном режиме. Для совместной работы с ЦП 25 и ЦП 30 контроллеры имеют буферные регистры данных для ввода — вывода данных, а также регистры состояния для обозначения текущего состояния контроллера и периферийного устройства.

Обращение периферийных устройств пп. 11—12 (см. табл. 15.1) к памяти происходит в режиме прямого доступа (ПДП). При этом доступ к запоминающему устройству возможен только минуя устройство управления памятью УУП 30 через системную шину СМ-1630 или через общую шину СМ ЭВМ.

Технические характеристики СМ-1630

Длина слова микро-ЭВМ К 1620, К-1630, бит	16
Производительность, оп./с:	
К 1620	200 000
К-1630	300 000
Время выполнения команд формага ре- гистр—регистр, мкс	3,5
Представление чисел	С фиксированной запятой, дополне- ние к нулю
Число команд	Около 400
Система команд	Список команд СМ ЭВМ и допол- нительные команды
Число видов адресации	12
» универсальных регистров:	
К-1620	8
К-1630	8×8
Объем адресации, кслов:	
К-1620	32
К 1630	128
Система прерывания	Векторная
Организация очереди прерываний . . .	Имеется
Число уровней прерывания	5 (один из них для ПДП)
Автоматический рестарт	Имеется
Часы реального времени:	
период тактов, мс	20
обслуживание	Программное
Организация ввода—вывода	Программный и по прямому доступу
Скорость передачи данных в режиме ПДП, байт/с	10 ⁶
Сохранение данных при перерывах пи- тания	Имеется
Длина слова арифметического процессора АЛУ-30, бит:	
с фиксированной запятой	16; 32
» плавающей	32; 64
Число команд АЛУ-30	30
» видов адресации	8
» универсальных регистров АЛУ-30	9
Время выполнения команд над числами, мкс:	
с плавающей запятой длиной 32 бит:	
сложение—вычитание	5—12
умножение	1—15
деление	15—30
с фиксированной запятой длиной 16 бит:	
сложение—вычитание	1—5

Микро-ЭВМ	25—10
деление, мкс	7,5—30
Габаритные размеры:	
АКБ, мм	480×270×400 (700)
ТЭЗ, мм	215×170

Микро-ЭВМ СМ-1630 совместима по программам и интерфейсу с СМ ЭВМ (СМ-3, СМ-4).

Для эффективной эксплуатации системы микро-ЭВМ СМ-1630 пользователю предоставляется широкий ассортимент программного системного обеспечения.

MOOS-1600 — модульная операционная система для генерирования вариантов работы с различными периферийными устройствами, ориентированными на внутреннее запоминающее устройство или накопитель на дисках. MOOS-1600 можно использовать для обработки данных в реальном масштабе времени, в режимах с разделением времени и пакетной обработки. Объем модулей рассчитан на сбор технологических и эксплуатационных данных и управление производственными процессами; на работу в малых вычислительных центрах, децентрализованных системах обработки данных и системах справок и резервирования.

LAOS-1600 — операционная система для отдельных пользователей, ориентированная на внешние запоминающие устройства. Она предназначена для сбора данных в переднем фоне при одновременной обработке их и подготовке программы на заднем фоне; для автоматизации лабораторий и испытательных стендов; малой обработки данных; научно-технических расчетов.

CROSS — программное системное обеспечение. При использовании ЕС ЭВМ в качестве главной ЭВМ CROSS осуществляет создание и отладку программ пользователя для системы микро-ЭВМ СМ-1630. CROSS работает с использованием операционных систем ЕС ЭВМ и включает в себя следующие компоненты: ассемблер CROSS для трансляции исходных программ; редактор связей для связи отдельно транслированных программ и программных модулей; систему имитации и отладки CROSS для имитации спектра команд системы микро-ЭВМ СМ-1630 и для отладки программ.

В проблемно-ориентированное программное обеспечение входят модули для реализации часто повторяющихся задач пользователя, главным образом из системы организации данных DATO-1600, состоящей из систем доступа SAZV-1600, обработки файлов DATE-1600, операционной системы банка данных DABA-1600 и ППП математических методов MAVE-1600.

Национальный шифр «Роботрон К-1600».

Производство ГДР.

15.7. Микро-ЭВМ СМ-1633

В системах управления технологическими процессами, в частности для контроля флотации руд цветных металлов, для числового программного управления станками применяется микро-ЭВМ СМ-1633. В ее состав входят модуль процессора, содержащий 16-разрядный микро-программный процессор и запоминающее устройство динамического типа с прямым доступом емкостью 4 кслова; модули интерфейса дисплея, интерфейса с перфоленточным устройством СПТП-3, интерфейса гибкого диска, интерфейса терминала, соединения с системой КАМАК, интерфейса устройства печати типа ДЗМ-180, постоянной памяти емкостью 2 или 4 кслова, интерфейса для четырех удаленных терминалов, интерфейса кассетной памяти, управления вычислительной сетью, интерфейса ввода — вывода цифровых сигналов, разъемы канала обмена.

В микро-ЭВМ СМ-1633 для адресации операндов используют восемь регистров общего назначения, с помощью одного из которых происходит адресация исходных операндов или места хранения результата операции. Возможны восемь видов адресации: прямая одного из восьми регистров общего назначения; косвенная с помощью регистра; с автоматическим прерыванием; косвенная с автоматическим прерыванием; с автоматическим убавлением; косвенная с автоматическим убавлением; индексная; косвенная индексная.

Список команд микро-ЭВМ подразделяется на следующие группы команд: одноадресные, двухадресные, условных и безусловных переходов, перехода к подпрограммам и программным прерываниям, безадресные. Операции по командам могут выполняться над словами и байтами. Список команд микро-ЭВМ приблизительно соответствует списку команд вычислительного комплекса СМ-3.

Канал обмена информацией (магистраль) является простой, быстродействующей системой связи, соединяющей центральный процессор, память и все внешние устройства. Связь между двумя устройствами, подключенными к каналу, осуществляется по принципу управляющий — управляемый. В любой момент только одно устройство активно, и оно управляет каналом. Управляемое устройство является исполнительным. Обычно упра-

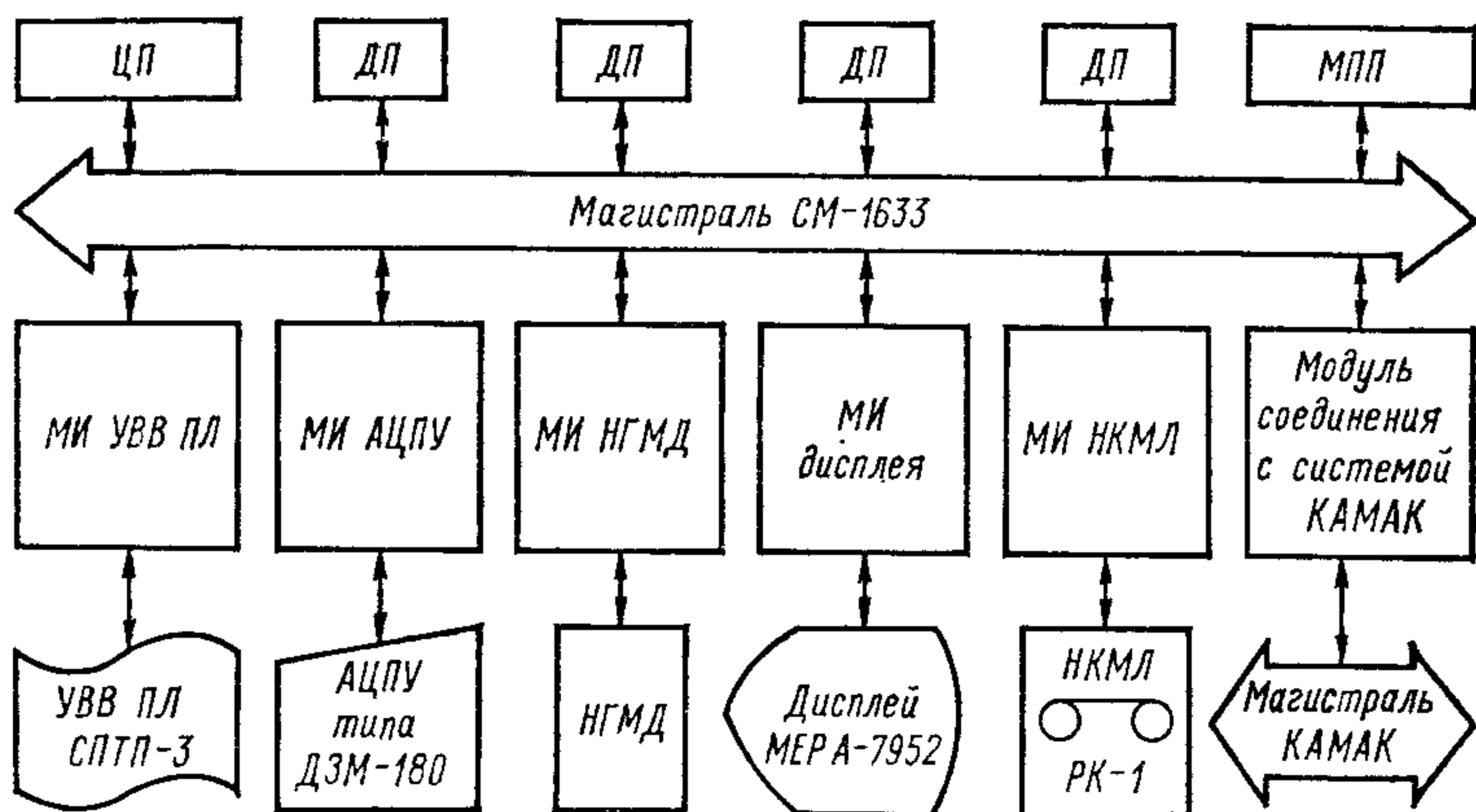


Рис. 15.3. Структурная схема микро-ЭВМ СМ-1633:

ЦП — 16-разрядный процессор с оперативной памятью произвольного доступа емкостью 4 кслова; ДП — динамическая память с произвольным доступом емкостью 4 кбайта; МПП — модуль постоянной памяти емкостью 2—4 кслова; МИ — модуль интерфейса с устройством перфокарочным, печати, дисплеем и т. п.

вляющим бывает процессор, а управляемым — память и внешние устройства. Принято следующее распределение адресов канала: ячейки 000000—157777 зарезервированы для памяти, а ячейки 160000—177777 — для регистров внешних устройств.

Процесс обмена между устройствами через канал асинхронный: если в течение определенного отрезка времени не появится сигнал, подтверждающий принятие информации, вырабатывается сигнал прерывания. Микро-ЭВМ имеет векторную однофазную систему прерываний. Устройство, прерывающее выполнение программы, резервирует канал обмена для передачи вектора прерывания, который является адресом ячейки, где находится адрес начала программы обслуживания прерывания.

Каждое устройство, способное вызвать прерывание, имеет приоритет обслуживания, основанный на его положении по отношению к процессору. Устройство, ближе расположенное к центральному процессору, обладает более высоким приоритетом, и оно, получив разрешение на прерывание, запрещает распространение сигнала вдоль канала.

Конструктивно канал обмена СМ-1633 выполнен в виде кассеты, обеспечивающей подсоединение восьми модулей системы единичной ширины. С помощью кабелей и разъемов можно построить двух- и трехкассетный модули. Структурная схема микро-ЭВМ представлена на рис. 15.3.

Комплекс на базе СМ-1633 состоит из модуля процессора, модуля кассетной памяти на базе РК-1; кассеты КАМАК, трехкассетной панели процессора, памяти на гибких дисках, перфоленточного устройства ввода — вывода СПТП-3. Эти устройства смонтированы в шкафу системы КАМАК типа 6080Т, который позволяет работать системе в промышленных условиях. Все устройства, находящиеся в шкафу, кроме кассеты КАМАК, имеют встраиваемую конструкцию, что обеспечивает удобный к ним доступ.

Технические характеристики СМ-1633

Емкость оперативной памяти, кбайт	56
Длина машинного слова, бит	16
Арифметика	Двоичная с дополнением
Число программно-доступных рабочих регистров	8
Число универсальных регистров	7
Обслуживание прерываний	С помощью стека
Система прерываний	Векторная
Число основных команд	64
» команд расширенной арифметики	8
Время выполнения двухадресной команды (сложения) при регистровой адресации, мкс	4
Время доступа к памяти, мс	700
» выборки памяти, мкс	2,4
Число методов адресации	8
Габаритные размеры шкафа 6080Т, мм	2100×600×1100

Программное обеспечение микро-ЭВМ СМ-1633 состоит из операционной системы RT-60, программ системного дисплея и управляющих внешними устройствами

системных процессоров и языков высокого уровня: ФОРТРАН IV, БЕЙСИКа и макроассемблера. Система RT-60 — дисковая операционная система реального времени для одного пользователя, дающая возможность разбивать программное обеспечение при прямом сопряжении с объектом. Системные дисплеи предназначены для управления массивом данных и выполнением задачи, для обслуживания пульта оператора и выдачи программных директив. Дисплеи подразделяются на одно- и двухпрограммные. С помощью двухпрограммного дисплея одновременно выполняются главная программа, обслуживающая события, происходящие в реальном времени, и второстепенные программы с низким приоритетом доступа к ресурсам системы.

Система RT-60 включает в себя программы, обслуживающие периферийные устройства, входящие в состав СМ-1633. Микро-ЭВМ СМ-1633 принадлежит к семейству модульных систем МЕРА 60.

Производство ПНР.

15.8. Малая микропроцессорная ЭВМ СМ-1800

Для автономных и системных применений при автоматизации производственных процессов, производственных и лабораторных измерений, научного эксперимента и подготовки данных предназначена малая микропроцессорная ЭВМ СМ-1800, представляющая собой 8-разрядную встраиваемую агрегатированную микро-ЭВМ на основе n -канальных МОП БИС. Микро-ЭВМ СМ-1800 используется в качестве локальных регистраторов и регуляторов с неизменяемой программой; контроллеров непрерывных процессов; контроллеров для управления конвейерами, автоматическими линиями, подъемно-транспортными машинами и системами; систем централизованного контроля измерительных приборов; системы подготовки данных; терминальных станций в разветвленных автоматизированных системах; концентраторов данных; каналов АСУ; коммутаторов в рассредоточенных сетях обработки данных; устройств предварительной обработки информации в АСУ. Микро-ЭВМ СМ-1800 решает в автоматизированных системах управления задачи, ранее выполняемые модулями СМ ЭВМ первой очереди и средствами вычислительной техники, такими как М40, М60, КТС ЛИУС.

Вычислительные комплексы СМ-1800 komponуются из базовой ЭВМ, модулей полупроводниковых запоминающих устройств, устройств внешней памяти, ввода — вывода, связи с объектом и других вспомогательных устройств. Структурная схема СМ-1800 представлена на рис. 15.4.

Базовая ЭВМ СМ-1800 состоит из автономного комплектного блока (АКБ), в котором находятся модуль процессора, модуль системного контроля, источник питания, вентиляция, передняя панель.

Базовая модель СМ-1801 в каркасном исполнении встраивается в установки заказчика и состоит из монтажного блока для 10 печатных плат модулей центрального процессора и системного контроля. Базовая ЭВМ СМ-1802 представляет собой автономный комплектный блок в приборном исполнении и предназначена для научных экспериментов и создания автоматизированных лабораторных систем.

По своему составу ЭВМ СМ-1803 аналогична СМ-1802, но имеет встроенное исполнение. Тумбовый вариант микро-ЭВМ СМ-1803 предназначен для выполнения расчетных работ и создания низовых АСУ, стоечный вариант служит для автоматизации производственных установок и технологических процессов. Конструктивный и функциональный состав модели переменный, зависит от требования потребителя. Состав типовых ВК СМ-1803 приведен в табл. 15.2.

В СМ-1800 принят единый для всех функциональных модулей интерфейс И41 (аналог MULTIBUS). Для него характерно то, что сигналы, при помощи которых отдельные модули обмениваются данными, регламентированы по составу, электрическим и временным характеристикам, расположению соответствующих им выводов в контактных разъемах. Универсальность внутрисистемного интерфейса вместе с модульностью на уровне плат обеспечивают открытость малой микропроцессорной ЭВМ как системы и создают условия для расширения номенклатур модулей и развития СМ-1800.

В каждом частном применении малая микропроцессорная ЭВМ СМ-1800 komponуется из модулей и устройств, входящих в ее состав, а также может дополняться устройствами, имеющими стандартный интерфейс и нестандартные модули, подключаемые к интерфейсной магистрали И41.

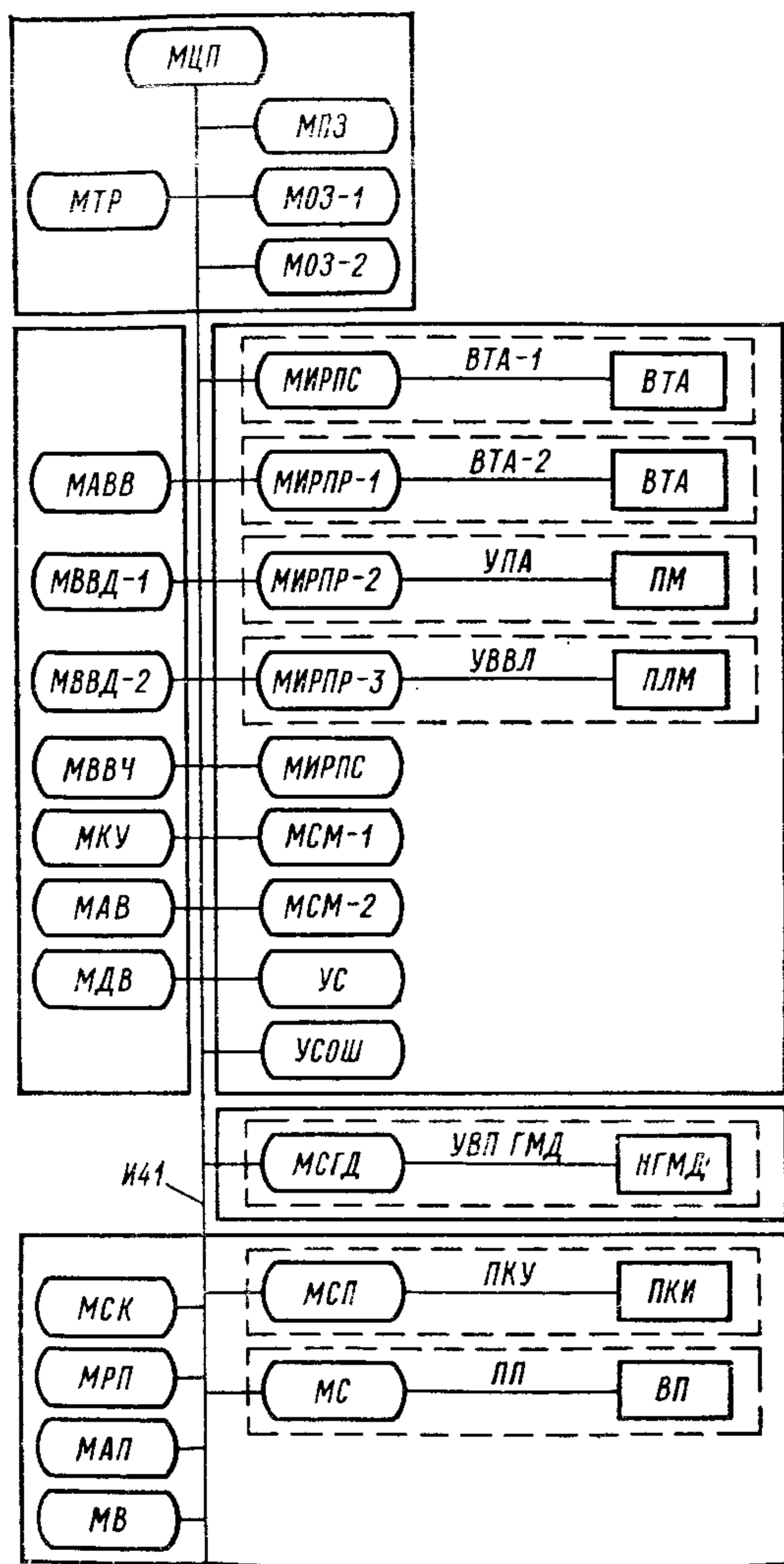


Рис. 15.4. Структурная схема ЭВМ СМ-1800:

МЦП — модуль центрального процессора; **МТР** — модуль таймера; **МПЗ** — модуль постоянный запоминающий; **МОЗ-1**, **МОЗ-2** — модули оперативные запоминающие; **ВТА** — алфавитно - цифровой видеотерминал; **МИРПС** — модуль связи с интерфейсом ИРПС; **МИРПР-1**, **МИРПР-2**, **МИРПР-3** — модули связи с интерфейсом ИРПР; **УПА** — устройство печатающее алфавитно - цифровое; **ПМ** — печатающий механизм; **УВВЛ** — устройство ввода — вывода перфокарточное; **ПЛМ** — перфокарточный механизм; **МСМ-1** — модуль связи с асинхронным модемом; **МСМ-2** — модуль связи с асинхронным и синхронным модемами; **УС** — устройство связи с другой ЭВМ СМ1800;

УСОШ — устройство связи с интерфейсом ОШ; **УВП ГМД** — устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках; **МСГД** — модуль сопряжения с накопителем на ГМД; **НГМД** — накопитель на ГМД; **ПКУ** — пульт контроля и управления; **ПКИ** — выносной пульт с элементами коммутации и индикации; **МСП** — модуль сопряжения с пультом ПКИ; **МСК** — модуль системного контроля; **МАП** — модуль аналогового питания; **МРП** — модуль резервного питания; **ПП** — пульт-программатор; **ВП** — выносной пульт; **МС** — модуль сопряжения с ВП; **МВ** — модуль вспомогательный; **МАВВ** — модуль аналогового ввода; **МВВД-1**, **МВВД-2** — модули дискретного ввода; **МВВЧ** — модуль ввода число-импульсных сигналов; **МКУ** — модуль компаратора уровня; **МAB** — модуль вывода аналоговых сигналов; **МДВ** — модуль вывода дискретных сигналов; **И41** — внутрисистемный интерфейс

Таблица 15.2

Состав типовых вычислительных комплексов СМ-1803

Комплектуемые изделия	СМ-1803.01	СМ-1803.02	СМ-1803.03	СМ-1803.04	СМ-1803.05	СМ-1803.06	СМ-1803.07	СМ-1803.08	СМ-1803.09
Базовая ЭВМ СМ-1803	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Модуль таймера СМ-1800.2001.01	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Модуль оперативный запоминающий:									
СМ-1800.3501 на 32К	2	2	2	2	—	2	—	2	—
СМ-1800.3502 на 64К	—	—	—	—	2	—	1	—	1
Модуль постоянный запоминающий	1	1	1	1	—	—	—	—	2
СМ-1800.3701.01 или СМ-1800.3701.02									
Модуль связи с ИРПС СМ-1800.7002.01	—	—	—	—	1	1	—	1	1
Модуль ввода дискретных сигналов на 8 каналов СМ-1800.9301	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Модуль ввода дискретных сигналов на 16 каналов СМ-1800.9302	—	2	2	—	—	—	—	—	—
Модуль вывода дискретных сигналов СМ-1800.9303	—	2	2	—	—	—	—	—	—
Модуль ввода аналоговых сигналов СМ-1800.9201	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Модуль вывода аналоговых сигналов СМ-1800.9202	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Модуль ввода—вывода число-импульсных сигналов СМ-1800.9304	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Модуль компараторов уровня СМ-1800.9203	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Модуль аналогового питания СМ-1800.0302	—	1	1	—	—	—	—	—	—
Модуль резервного питания СМ-1800.0301	—	1	1	1	—	—	—	—	1
Устройство гнешней памяти на ГМД:									
СМ-1800.5602	1	1	1	1	1	2	—	2	—
СМ-1800.5635	—	—	—	—	—	—	—	—	1

Комплектуемые изделия	СМ-1800.01	СМ-1800.02	СМ-1800.03	СМ-1800.04	СМ-1800.05	СМ-1800.06	СМ-1800.07	СМ-1800.08	СМ-1800.09
Устройство печати алфавитно-цифровое СМ-1800.6302	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Дисплей алфавитно-цифровой СМ-1800.7201, ВТА-2000-30, ВТА-2000-15	1	1	1	1	1	4	1	4	1
Устройство ввода—вывода перфоленточное СМ-1800.6204	—	—	1	—	—	—	—	—	—
Блок расширения СМ-1800.0105	—	1	1	1	2	2	1	2	1
Пульт управления и контроля СМ-1800.0401	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство сопряжения с фотограмметрическими приборами	—	—	—	—	—	—	1	—	—
Блок кроссовый СМ-1800.9106.01	—	1	1	1	—	—	—	—	—
Стойка СМ-1800.0102	—	—	—	1	—	1	—	—	1
Тумба СМ-1800.0103	1	2	2	—	1	—	1	1	—
Стол СМ-1800.0104	1	1	1	1	—	—	—	—	—

В малую микропроцессорную ЭВМ СМ-1800 входят следующие функциональные группы модулей и устройств: управления и обработки; ввода — вывода и связи с другими ЭВМ; связи с объектом; внешней памяти; вспомогательная.

Группа модулей управления и обработки предназначена для арифметической и логической обработки данных, организации обмена данными с устройствами ввода — вывода и включает в себя модули центрального процессора, таймера и памяти (МПЗ, МОЗ-1 и МОЗ-2).

Модуль центрального процессора СМ-1800.2201 построен на базе микропроцессора КР580ИК80А, содержит 2 кбайта постоянной и 1 кбайт оперативной памяти. Постоянная память реализована на микросхемах К556РТ4; соединение микросхем с печатной платой — разъемное. Модуль содержит два комплекта микросхем — свободный и с записанным монитором программного

обеспечения. Модуль состоит из двух блоков элементов; устанавливается на определенное двойное место в базовой ЭВМ.

Модуль таймера СМ-1800.2001 ведет отсчет времени в диапазоне от 65 с до 1,0 мкс, состоит из одного блока элементов, устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль оперативный запоминающий (МОЗ-1) СМ-1800.3501 емкостью 32 кбайта построен на элементах полупроводниковой динамической памяти. Содержит средства отключения массивов адресов с дискретностью 4К. Состоит из одного блока элементов и устанавливается на любое место в базовой ЭВМ.

Модуль оперативный запоминающий СМ-1800.3502 (МОЗ-2), созданный на элементах полупроводниковой динамической памяти, имеет емкость 64 кбайта. Состоит из одного блока элементов и устанавливается на любое место в ЭВМ.

Модуль постоянный запоминающий (МПЗ) СМ-1800.3701 емкостью 4 кбайта основан на микросхемах К556РТ4, соединение микросхем с печатной платой разъемное. Имеет три исполнения — с комплектом свободных микросхем, с записанным базовым комплектом тестов и с записанным тестом модуля центрального процессора. Состоит из одного блока элементов; устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Группа модулей и устройств ввода — вывода и связи предназначена для организации общения оператора с ЭВМ посредством ввода — вывода информации через перфо-ленточные и печатающие устройства, алфавитно-цифровые видеотерминалы, а также для связи с другими ЭВМ через линии связи, интерфейсы ОШ, ИРПР, ИРПС и И41. В эту группу входят следующие устройства и модули СМ-1800: видеотерминал алфавитно-цифровой ВТА-1, в составе которого имеются видеотерминал ВТА-2000-13 и модуль связи с интерфейсом радиальным последовательным ИРПС; видеотерминал алфавитно-цифровой ВТА-2, включающий видеотерминал ВТА-2000-30 и модуль связи с видеотерминалом через интерфейс радиальный параллельный ИРПР; устройство печатающее алфавитно-цифровое, состоящее из печатающего механизма и модуля связи с ИРПР; устройство ввода — вывода перфо-ленточное, состоящее из перфо-ленточного механизма и модуля связи с ИРПР; модуль связи с асинхронным модемом;

модуль связи с асинхронным и синхронным модемами; устройства связи с другой ЭВМ СМ-1800 и с интерфейсом ОШ управляющих вычислительных комплексов СМ-3, СМ-4.

Модуль связи с интерфейсом радиальным параллельным СМ-1800.7001 служит для подключения видеотерминала типа ВТА-2000-30, удаленного на расстояние до 15 м. Состоит из одного блока элементов, устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль связи с ИРПР СМ-1800.6001 предназначен для подключения печатающего устройства типа DZM-180 или DARO-1156, находящегося на расстоянии до 15 м. Состоит из одного блока элементов; устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль связи с ИРПР СМ-1800.6002 используется для подключения перфоленточной станции типа СПТП-3, расположенной на расстоянии до 15 м. Состоит из двух блоков элементов; устанавливается на любое двойное место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль связи с интерфейсом радиальным последовательным СМ-1800.7002 предназначен для подключения внешних устройств, имеющих выход на этот интерфейс и расположенных на расстоянии до 500 м. Тип линии связи — две двухпроводные линии с током нагрузки до 20 мА, скорость передачи от 50 до 9600 бит/с. Состоит из одного блока элементов; устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль связи с асинхронным модемом СМ-1800.8501 осуществляет связь с асинхронным модемом или устройствами преобразования сигналов, имеющими выход на стык С2. Скорость передачи данных до 9600 бит/с. Состоит из одного блока элементов; устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль связи с асинхронным и синхронным модемами СМ-1800.8502 служит для связи с модемом или устройствами преобразования сигналов, имеющими выход на стык С2. Скорость передачи данных до 19 200 бит/с. Состоит из двух блоков элементов, устанавливается на любое двойное место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

В группу связи с объектом входят модули аналогового и дискретного ввода—вывода, модуль ввода число-импульсных сигналов и модуль компаратора уровня, предназначенные для ввода в СМ-1800 стандартных сигналов,

с датчиками вывода сигналов управления для исполнительных механизмов.

Модуль ввода дискретных сигналов СМ-1800.9302 осуществляет прием и ввод в микро-ЭВМ сигналов от дискретных датчиков. Входные сигналы имеют следующие параметры: уровень логической «1» может принимать значения $\pm (6 \text{ В} \pm 20 \%)$, $\pm (12 \text{ В} \pm 20 \%)$, $\pm (24 \text{ В} \pm 20 \%)$, $\pm (48 \text{ В} \pm 20 \%)$; уровень логического «0» находится в пределах от 0 до 20 % от логической «1». Максимальная длина линии связи — 3 км, число входных каналов — 16. Состоит из одного блока элементов; устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль ввода дискретных сигналов СМ-1800.9301 на восемь каналов имеет возможность фиксации значений входных сигналов. Остальные его параметры аналогичны параметрам МВВД на 16 каналов. Состоит из одного блока элементов; устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль вывода дискретных сигналов СМ-1800.9303 осуществляет вывод на исполнительные механизмы сигналов двухпозиционного управления. Число выходных каналов — 8, максимальный уровень коммутируемого напряжения — 48 В, максимальный коммутируемый ток — 0,2 А, максимальная частота коммутации — 10 кГц, максимальная длина линии связи — 3 км. Состоит из одного блока элементов, устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль ввода число-импульсных сигналов СМ-1800.9304 производит прием, накопление и ввод информации от датчиков число-импульсных сигналов. Число входных каналов — 2, максимальная частота счета — 20 кГц. Параметры входных сигналов аналогичны параметрам модулей ввода дискретных сигналов. Состоит из одного блока элементов; устанавливается на любое место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль ввода аналоговых сигналов СМ-1800.9201 служит для приема и преобразования аналогового сигнала в двоичный код и ввода его в микро-ЭВМ. Число каналов — 16, максимальное время преобразования сигнала по одному каналу — не более 100 мс, диапазон аналоговых сигналов от 0 до $\pm 5 \text{ В}$, результат преобразования — 12 бит. Состоит из двух блоков элементов; устанавливается на любое двойное место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль вывода аналоговых сигналов СМ-1800.9202 осуществляет преобразование двоичного кода в аналоговый сигнал. Число каналов — 4. Число двоичных разрядов преобразования — 10, уровень выходного сигнала по напряжению от 0 до 10 В, по току от 0 до 5 мА, время установления выходного аналогового сигнала — не более 10 мкс. Состоит из двух блоков элементов; устанавливается на любое двойное место в базовой ЭВМ или блоке расширения.

Модуль компараторов уровня СМ-1800.9203 производит прием и сравнение аналогового сигнала с программно-задаваемой установкой. Число каналов — 8, разрядность преобразования — 10 бит, уровень сигнала от 0 до ± 5 В, время сравнения — не более 15 мкс. Состоит из двух блоков элементов; устанавливается на любое двойное место в базовой ЭВМ или блоке расширения системы.

Группа внешней памяти на первом этапе разработки ЭВМ СМ-1800 содержит устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках, состоящее из накопителя (НГМД) и модуля сопряжения с накопителем (МСГД). Вспомогательная группа модулей и устройств предназначена для создания особых режимов и номиналов питания, контроля и наладки как всей ЭВМ в целом, так и отдельных ее модулей и устройств. Она включает в себя: пульт контроля и управления, состоящий из выносного пульта с элементами коммутации и индикации и модуля сопряжения с пультом; модуль системного контроля; модули аналогового и резервного питания; пульт-программатор, в который входят выносной пульт и модуль сопряжения; модуль вспомогательный, являющийся конструктивной основой модулей, разрабатываемых и изготавливаемых пользователем.

Модуль системного контроля СМ-1800.2002 выполняет арбитраж запросов прямого доступа к памяти и устройствам ввода—вывода, управляет сохранением и восстановлением информации при сбоях сети, содержит нагрузочные сопротивления линий интерфейса. Состоит из одного блока элементов; устанавливается на определенное место в базовой ЭВМ.

Модуль аналогового питания СМ-1800.0302 является источником питания аналоговых схем в аналоговых модулях. Имеет два гальванически развязанных выходных канала, каждый из которых рассчитан на питание двух

аналоговых модулей любого типа. Устанавливается в кроссовом блоке.

Модуль резервного питания СМ-1800.0301 представляет собой источник питания оперативной памяти, работающий от внешних гальванических элементов (батареи аккумуляторов с выходным напряжением 60 В). Используется для сохранения информации при сбоях сети. Рассчитан на максимальный объем оперативной памяти. Состоит из одного блока элементов; устанавливается на определенное двойное место в базовой ЭВМ.

Пульт контроля и управления СМ-1800.0401 предназначен для инженерного обслуживания микро-ЭВМ. В него входят выносной пульт с элементами коммутации и индикации и один блок элементов, который устанавливается на определенное место в базовой ЭВМ. Обеспечивает индикацию состояния микропроцессора и линий интерфейса, пуск, останов, пошаговую работу, ручное обращение к памяти и портам ввода—вывода и другие функции.

Пульт-программатор предназначен для занесения информации в микросхемы К556РТ4. Состоит из выносного пульта с разъемами для установки прожигаемой и эталонной микросхем и одного блока элементов, который может размещаться в любом месте в базовой ЭВМ или блоке расширения.

В состав комплекса СМ-1803.07 входит устройство сопряжения, связывающее ЭВМ с датчиками фотограмметрического прибора и оператором-фотограмметристом в процессе ввода фотограмметрической информации.

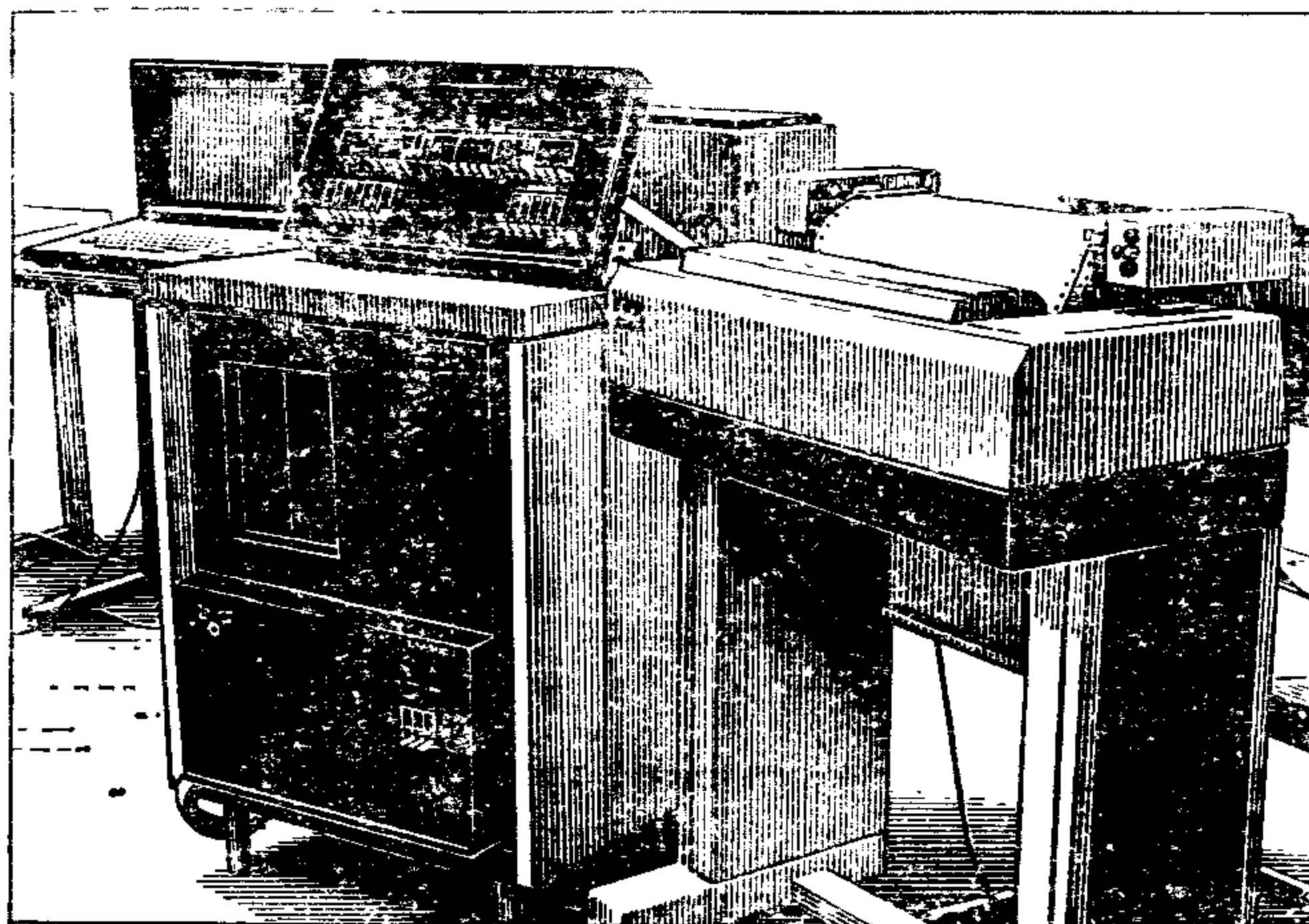
В ЭВМ СМ-1800 используют один или несколько блоков расширения для создания различных вариантов УВК.

Блок кроссовый предназначен для коммутации входных и выходных соединительных кабелей, размещения модулей усилителей, нормализаторов, источников питания. Аппаратная часть микро-ЭВМ дополняется комплектами программного и тестового обеспечения.

УВК СМ-1803.02—СМ-1803.04, СМ-1803.09 имеют в своем составе элементы для подключения резервного питания и должны сохранять в памяти информацию при отключении сетевого питания.

В комплект программного обеспечения (КПО) комплексов СМ-1803.01—СМ-1803.07 входит система программного обеспечения СПО СМ-1800, УВК СМ-1803.08 — операционная система ОС 1800, являющаяся развитием СПО СМ-1800, УВК СМ-1803.09 — дисковая операцион-

Технические характеристики СМ-1800



Разрядность данных, бит	8
Число команд	78
Длина команд, бит	8, 16, 24
Формат команд	Нуль-, одно-, двухадресные
Время выполнения команд микропроцес- сором, мкс	2—8,5
Частота генератора синхронимпульсов, МГц	2
Число программно-доступных регистров	7
Разрядность регистра, бит	8
Емкость оперативной памяти, кбайт	64
Емкость постоянной памяти, кбайт:	
УВК СМ-1803.01—СМ-1803.04, СМ-1800.09	10
УВК СМ-1803.05—СМ-1803.08	2
Емкость внешней памяти на магнитных дисках, Мбайт:	
УВК СМ-1803.01—СМ-1803.05, СМ-1803.07—СМ-1803.09	0,5
УВК СМ-1803.06	1,0
Максимальное число адресуемых реги- стров:	
ввода	256
вывода	256
Число уровней прерывания	8
Максимальная пропускная способность интерфейса И41, тыс. байт/с:	
по внепроцессорному каналу	500
по программным каналам	100

Допустимая длина линий связи для интерфейсов, м:

ОШ, И41	10
ИРПР	15
ИРПС	500
С2	Определяется типом модема

Допустимая длина линии связи между МСГД и НГМД, м

3

Вариант организации интерфейса И41 С одноканальной передачей информации

Уровень дискретных сигналов, В:

входных	6; 12; 24; 48
выходных	6; 12; 24; 48

Максимальный ток выходных дискретных сигналов, А 0,2

Максимальное расстояние от датчиков дискретных сигналов до ЭВМ, км 3

Уровень входных сигналов аналоговых, В ± 5

Уровень выходных сигналов аналоговых, В 10

Допустимое расстояние от токовых датчиков аналогового ввода до ЭВМ, км 3

Допустимое сопротивление проводов линии связи от аналоговых датчиков напряжения до ЭВМ, Ом 200

Допустимое сопротивление нагрузки при работе модулей аналогового вывода по напряжению, кОм 2,0

Питание от однофазной сети переменного тока:

напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1

Потребляемая мощность, кВт·А, не более:

УВК СМ-1803.01, СМ-1803.05, СМ-1803.07, СМ-1803.08	2,0
СМ-1803.02, СМ-1803.04, СМ-1803.09	2,2
СМ-1803.03, СМ-1803.06	2,5

Площадь для размещения комплекса, м² 15

Габаритные размеры, мм:

блока элементов	233,4 × 220
блока монтажного	254 × 255 × 241

блока автономного комплектного (АКБ):

в тумбе или стойке	483 × 267 × 783,5
приборное исполнение	483 × 288 × 770
тумбы	725 × 600 × 800
стойки	1800 × 600 × 800
стола	1200 × 800 × 800

Масса, кг.	
СМ 1803.01	290
СМ 1803.02	390
СМ 1803.03, СМ-1803.06	420
СМ-1803.04, СМ-1803.09	350
СМ 1803.05	250
СМ 1803.07, СМ 1803.08	300

ная система ДОС 1800 и мультипрограммная операционная система реального времени МОС РВ, использующая файлы данных в формате ДОС.

СПО СМ-1800 предоставляет пользователю средства редактирования текстовой информации, управления файлами и библиотеками, а также возможность создавать, отлаживать и выполнять программы, написанные на языках ассемблера, БЕЙСИКа и ПЛ/М. Ядром СПО СМ-1800 является монитор-отладчик, который занимает в ПЗУ первые 2К. Монитор выполняет простейшие функции управления комплексом: загрузку и запуск программ, операции с оперативной памятью и устройствами ввода—вывода. На дискете хранятся следующие компоненты СПО: редактор текстов, программы обслуживания системных библиотек, транслятор ассемблера, интерпретатор БЕЙСИКа, компилятор языка ПЛ/М. СПО СМ-1800 позволяет разрабатывать программы экономического или управленческого характера.

Для решения задач управления реальными объектами, технологическими процессами и других, связанных с работой в реальном масштабе времени, используются ДОС 1800 и МОС РВ; для задач экономического, информационного и управленческого характера — ОС 1800.

Дисковая операционная система для подготовки программ реального времени ДОС 1800 является инструментальной системой, содержащей разнообразные и эффективные средства разработки и отладки программ.

В состав ДОС 1800 входят следующие компоненты: монитор, реализующий некоторые функции ввода—вывода и машинной отладки; супервизор, обеспечивающий файловую организацию данных на дисках; транслятор макроассемблера; компилятор языка ПЛ/М; компилятор языка ФОРТРАН; интерпретатор БЕЙСИКа; компоновщик, обеспечивающий сборку программ, транслиро-

ванных с различных языков; программы обслуживания объектных библиотек; редактор текстов.

Мультипрограммная операционная система реального времени МОС РВ представляет собой исполнительную систему, ориентированную на управление пользовательскими программами. МОС РВ не содержит средств разработки и отладки программ и фактически представляет собой набор подпрограмм, обеспечивающих работу задач пользователя в режиме реального времени и их синхронизацию.

ДОС 1800 и МОС РВ используют идентичную файловую организацию дискетт и методически полностью стыкуются друг с другом: программы, разработанные в ДОС 1800, выполняются под управлением МОС РВ.

ОС 1800 является однопользовательской, однопрограммной диалоговой операционной системой общего назначения, не содержащей никаких специальных средств межзадачного взаимодействия и синхронизации. Может применяться для разработки задач АСУ и в информационных системах. Система включает в себя следующие компоненты: монитор операционной системы (процессор консольных команд, начальный загрузчик, программы организации пакетного режима, программу генерации ОС 1800 на новом диске, программу получения информации об устройствах — файлах); систему управления вводом—выводом (две системы физического и логического ввода—вывода); средства обслуживания библиотек; макроассемблер; компилятор языка ПЛ/М; компилятор языка ФОРТРАН; компилятор языка МИБОЛ (усеченный КОБОЛ); интерпретатор БЕЙСИКа; редактор текстов; отладчик.

Файловые системы СПО СМ-1800, ДОС 1800, МОС РВ и ОС 1800 взаимно несовместимы, однако имеются конверторы, преобразующие данные одного формата в другой.

Пакет ДОС 0 работает под управлением ДОС 1800 и предназначен для подготовки документации на микро-ЭВМ. Первичное создание текста документации производится обычным редактором ДОС — Е1180. При этом в тексте размещаются специальные управляющие элементы, обеспечивающие форматную печать с соблюдением всех требований ЕСПД и дополнительные возможности повышения наглядности: печать с разрядкой, многократную пропечатку и т. д.

Пакет «Текст» также ориентирован на подготовку текстовой документации, но отличается от ДЭС и включает в себя также и средства мощного экранного редактора.

Подготовка и редактирование осуществляются с использованием дисплея. Отредактированный текст выводится на гибкий диск емкостью 256 кбайт. На одном диске помещается максимально 75 листов текста размером 78×80 символов. Вывод документации осуществляется на АЦПУ в обычном (70×80) или широком формате (по 40 строк на листе). Документация записывается в требуемом формате на предварительно проинициализированный диск.

С помощью программ пакета выполняются различные функции редактирования: установка и изменение полей табуляции; вызов листов в любом порядке; изменение формата печати; вставка и стирание символа, группы символов; изменение порядка следования слов в тексте и размножение строк; редактирование текста, содержащего столбцы (перемещение столбцов); некоторые расчеты (определение процентного содержания, сложение, вычитание); копирование диска с текстом на другой, предварительно проинициализированный диск; переименование текстов; компоновка текстов (новый текст создается из листов других текстов, находящихся на том же диске или на других дисках).

Пакет работает в диалоговом режиме. Входной информацией пакета является текстовая информация и приказы на выполнение определенных этапов ее обработки, выходной информацией — записанные на дискете тексты документов, которые при необходимости можно распечатать на АЦПУ. ППП «Текст» функционирует под управлением СПО СМ-1800.

Технические средства включают ЭВМ СМ-1800 с ОЗУ емкостью 64 кбайт, два гибких диска емкостью 256 кбайт каждый, дисплей, АЦПУ.

Пакет «Подготовка данных». Используется для регистрации, контроля и обработки данных. Он состоит из набора программ, написанных на языке ассемблера, каждая из которых предназначена для решения определенной задачи (создания формата, составления спецификации формата, регистрации данных, статистической обработки информации, редактирования данных), а также вспомогательных программ.

Программа создания формата обеспечивает запись данных на бланке, называемом форматом. Формат представляет собой набор полей для записи данных. Программа позволяет нарисовать этот формат на экране дисплея и записать его вид на внешний носитель.

Программа спецификации формата предназначена для спецификации ранее созданного формата. Каждому полю данных присваивается имя и определяется тип записываемых в поле данных.

Программа регистрации данных осуществляет запись информации в ранее подготовленный и специфицированный формат. Регистрация данных производится непосредственно на экране дисплея.

Программа статистической обработки информации служит для операций над массивом информации, созданным в процессе работы программы регистрации данных. Программа позволяет получить частотную таблицу для одной переменной, таблицу функциональной зависимости между переменными, таблицу расчета суммы, среднего значения и отклонения для некоторой переменной, распечатки массива регистрации или его части, а также произвести выборку или группировку записей по данным значениям переменной.

Программа редактирования данных выполняет редактирование записанной в процессе регистрации информации.

Вспомогательные программы производят распечатку формата и его спецификации, копирование и очистку диска с зарегистрированными данными.

Входной информацией пакета являются описания форматов данных, сами данные и приказы на их обработку; выходной информацией — обработанные по заданному алгоритму данные на дискете.

Пакет функционирует под управлением СПО СМ-1800.

Технические средства включают: ЭВМ СМ-1800, ОЗУ емкостью 64 кбайта; два гибких диска емкостью по 256 кбайт каждый, дисплей, АЦПУ.

Применение этого пакета сдерживается тем, что используемая файловая система несовместима ни с одной из действующих операционных систем.

Пакет ПРОЦ-1800 ориентирован на расширение возможностей базового языка микро-ЭВМ ПЛ/М. Пакет представляет собой набор процедур на ПЛ/М. Каждая группа процедур нацелена на реализацию определенных

функций, отсутствующих или развитых в базовом языке ПЛМ. Пакет включает в себя следующие основные группы процедур: операции с оперативной памятью, арифметические, над строковыми данными, табличные функции, взаимодействие с экраном дисплея, автоматизацию печати, межмашинную связь через стык С2 по протоколу АП-64.

Средствами пакета осуществляются:

- групповая пересылка и сравнение участков ОП при различных способах задания граничных условий;

- арифметические операции над числами в формате с фиксированной точкой длиной от 1 до 16 байт;

- перевод чисел из символьного представления в двоичное и обратно с возможностью редактирования;

- обработка символьных строк и таблиц;

- управление динамической памятью;

- сортировка, слияние и сжатие файла;

- взаимодействие с дисплеем;

- вывод информации на печать;

- обмен данными между ЕС ЭВМ и СМ-1800 по каналу связи.

При осуществлении процедуры обмена данными СМ-1800 имитирует для ЕС ЭВМ абонентский пункт ЕС-8564. Это позволяет использовать СМ-1800 в качестве терминала и обеспечивать пользователю работу с удаленной СМ-1800 с такими ППП, как «Кама», и другими, в состав которых входит АП-64.

Технические средства состоят из процессора с ОЗУ емкостью 64 кбайта, двух гибких дисков по 256 кбайт, печатающего устройства, пультового дисплея, модуля сопряжения с асинхронным модемом (для обмена данными между ЕС ЭВМ и СМ-1800), базового программного обеспечения СМ-1800.

Тестовое обеспечение СМ-1800 состоит из базового комплекта и набора отдельных тестов. Базовый комплект тестов предназначен для проверки основных команд, загрузки и запуска теста центрального процессора, загрузки и запуска отдельных тестов, обслуживания системных устройств ввода—вывода и реализации стандартных функций, используемых всеми или группами тестов.

Базовый комплект тестов состоит из ядра теста центрального процессора и монитора тестов. Набор отдельных тестов предназначен для проверки работоспособности модулей и устройств и локализации неисправностей.

Комплексы на базе микро-ЭВМ СМ-1800 предназначены для круглосуточной работы в закрытых отапливаемых помещениях.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—80
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена от 20 до 34,6 тыс. руб. в зависимости от исполнения. Производство СССР.

15.9. Микро-ЭВМ СМ-50/60

Для автономного управления агрегатами и технологическими процессами, коммутации и концентрации каналов и сообщений, работы в многомашинных вычислительных комплексах, использования в качестве встраиваемого устройства управления сложными приборами и установками, компоновки на ее базе интеллектуальных терминальных субкомплексов СМ-1634, инженерных расчетов предназначена микро-ЭВМ СМ-50/60.

Микро-ЭВМ создана на конструктивно-технологической базе СМ ЭВМ второй очереди с использованием полупроводниковых оперативного и микропрограммного встроенного запоминающих устройств. В ней реализован схемно-микропрограммный интерпретатор системы команд ввода—вывода, обеспечивающий работу имеющихся драйверов устройств ввода—вывода, выходящих на интерфейс 2К с помощью дуплексного регистра или на интерфейс ИРПР. Введено базирование и защита памяти. Основной модуль управляющей памяти содержит комплекты микропрограмм, интерпретирующих основной и расширенный набор команд СМ-1, СМ-2, а также операции канала прямого доступа в память, имитирующих работу таймера, обрабатывающих прерывания, осуществляющих начальную загрузку и запуск системы, реализующих ручные обращения. Дополнительные модули включают проблемно-ориентированные команды и процедуры, разрабатываемые по требованиям пользователей системы.

Микро-ЭВМ СМ-50/60 выполнена в виде автономного комплектного блока, который устанавливают на столе

в случае приборного исполнения или в типовых шкафах или тумбах, если исполнение встраиваемое. В АКБ размещаются процессор с микропрограммной памятью и инженерной панелью; оперативная память; интерфейсные блоки для подключения устройств ввода—вывода, внешней памяти и связи с объектом; источник питания; вентиляторы. Периферийные устройства подключаются через интерфейсную магистраль ИУС.

Технические характеристики СМ-50/60

Тип обрабатываемой информации . . .	С фиксированной запятой, логические коды
Разрядность обрабатываемой информации, бит	16
Принцип управления	Микропрограммный
Производительность, млн. оп./с:	
сложение с фиксированной запятой	0,17
умножение » » »	0,02
Система прерываний	Многоуровневая
Время выполнения операций, мкс:	
сложение формата регистр—память	6
умножение	49
логические формата регистр—память	4
засылка	4
запись	5,5
Пропускная способность микропрограммного канала прямого доступа в память, кслов/с	1000
Емкость микропрограммной памяти, кслов	4—16
Емкость модуля наращивания микропрограммной памяти, кслов	4
Емкость постоянной микропрограммной памяти, доступной для введения дополнительных команд, кслов	8
Цикл микропрограммной памяти, нс . .	120
Емкость оперативной памяти, кслов . . .	8—64
Емкость блока наращивания оперативной памяти, кслов	8
Цикл обращения оперативной памяти, нс	600
Число интерфейсных блоков в АКБ, шт.	10—18
Габаритные размеры, мм:	
АКБ1	265,9×482,6×660
АКБ2	354,8×482,6×660
шкафа	600×800×1800
тумбы	600×800×725

Микро-ЭВМ СМ-50/60 является младшей моделью программно совместимых ЭВМ линии СМ-1/СМ-2. По

сравнению с СМ-1 сокращены габаритные размеры микро-ЭВМ. Обеспечивается сопряжение с ЕС ЭВМ, КТС ЛИУС и другими отечественными агрегатными системами.

В состав программного обеспечения СМ-50/60 входят стартовые операционные системы, системы подготовки программ, библиотека программ операционной системы, библиотеки сервисных программ, проблемно-ориентированные пакеты программных модулей, наборы абсолютных и перемещаемых тестов. Используются языки программирования: мнемокод, АЛГОЛ, ФОРТРАН II, ФОРТРАН IV, макроязык.

Производство СССР.

15.10. Вычислительные комплексы СМ-1634

Для использования в управляющих вычислительных комплексах СМ-2М, СМ-1210, ПС-2000, ПС-3000 в качестве низовых субкомплексов, автономной работы в качестве типовых субкомплексов и управления серийно выпускаемыми приборами и установками предназначены вычислительные комплексы СМ-1634. Они выполнены на базе микро-ЭВМ СМ-50/60. Промышленностью выпускаются несколько исполнений ВК: СМ-1634.01; СМ-1634.02, СМ-1634.03, СМ-1634.04, СМ-1634.05, СМ-1634.06, СМ-1634.07, СМ-1634.08, СМ-1634.09, СМ-1634.12.

Комплексы СМ-1634.01, СМ-1634.02, СМ-1634.12 являются базовыми микро-ЭВМ для построения на ее основе специфицированных и типовых комплексов, а также автономного применения. При этом комплекс СМ-1634.02 работает совместно с модулями УСО.

На базе комплексов СМ-1634.03, СМ-1634.04, СМ-1634.05 получают концентраторы для разветвленной системы связи между УВК и функциональными субкомплексами в сложных иерархических управляющих системах.

Типовые комплексы СМ-1634.06, СМ-1634.09 служат как терминальные субкомплексы связи с объектом в различных АСУ ТП при необходимости обработки вводимой информации по программам пользователя. В состав СМ-1634.09 входит субкомплекс связи с объектом ССО-2.

Комплекс СМ-1634.07 используется в качестве информационно-измерительного для обеспечения изучения объ-

екта, сведения экспериментальных и научно-исследовательских работ. В составе СМ-1634.07 применяется субкомплекс связи с объектом ССО-1.

Для встраивания в сложные приборы, где требуются прием, преобразование и обработка аналоговых сигналов, предназначен комплекс СМ-1634.08.

Состав вычислительных комплексов приведен в табл. 15.3.

Таблица 15.3

Состав вычислительных комплексов СМ-1634

Комплектуемые изделия, шифр	СМ-1634.01	СМ-1634.02	СМ-1634.03	СМ-1634.04	СМ-1634.05	СМ-1634.06	СМ-1634.07	СМ-1634.08	СМ-1634.09	СМ-1634.12
Процессор А-131-14	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Блок управления оперативным запоминающим устройством А-211-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Блок памяти	4	8	4	4	4	8	8	4	8	4
Дуплексный регистр с интерфейсом ИУС А-711-26	—	—	4	—	—	4	4	2	4	—
Согласователь интерфейсов ИУС/ИРПР А-711-25	3	3	—	—	—	—	1	3	3	3
Устройство внешней памяти: на магнитных дисках А-322-3	—	—	—	—	—	1	1	1	1	—
на магнитной ленте А-311-7	—	—	—	—	—	1	1	—	1	—
на кассетной магнитной ленте СМ-5211	1	1	—	—	—	—	1	1	1	1
Дисплейный модуль ВТА 2000-30	1	1	—	—	—	—	1	1	1	1
Устройство последовательной печати А-521-4	1	1	—	—	—	—	1	1	1	1
Модуль внутрисистемной связи: А-723-7	—	—	—	—	—	3	3	—	2	—
А-723-6	—	—	—	4	4	—	—	—	2	—
Модуль аналого-цифрового преобразования А-611-21	—	—	—	—	—	1	—	1	—	—
Коммутатор бесконтактный А-612-20	—	—	—	—	—	2	—	1	—	—
Модуль ввода—вывода дискретной информации А-641-17	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Преобразователь код—ток А-631-9	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—
Преобразователь код—напряжение (многоканальный) А-631-10/3	—	—	—	—	—	3	—	—	—	—
Субкомплекс видеотерминальный К331-1	—	—	—	—	—	1	—	—	—	—
Субкомплекс связи с объектом:										
К332-1	—	—	—	—	—	—	1	—	—	—
К332-2	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Источник питания БПт-61	—	—	—	—	+	1	—	—	—	—

Технические характеристики СМ-1634

Тип обрабатываемой информации	С фиксированной запятой, логические коды
Принцип управления	Микропрограммный
Режим работы	Однопроцессорный, двухраздельный
Разрядность слова, бит	16
Емкость микропрограммной памяти, 24-разрядных слова	8
Время цикла микропрограммной памяти, нс	120
Система прерывания	Многоуровневая
Емкость оперативной памяти, кслов:	
СМ-1634.01	32
СМ-1634.02	64
СМ-1634.03	32
СМ-1634.04	32
СМ-1634.05	32
СМ-1634.06	64
СМ-1634.07	64
СМ-1634.08	32
СМ-1634.09	64
СМ-1634.12	32
Дискретность наращивания оперативной памяти, кслов	По 8
Цикл оперативной памяти, нс	600
Время чтения, нс, не более	320
Емкость внешней памяти на кассетной магнитной ленте, Мбайт:	
СМ-1634.01	1,4
СМ-1634.02	1,4
СМ-1634.06	1,4
СМ-1634.07	1,4
СМ-1634.08	1,4
СМ-1634.09	1,4
СМ-1634.12	1,4
Емкость внешней памяти на магнитных дисках, Мбайт:	
СМ-1634.06	10
СМ-1634.07	10
СМ-1634.08	10
СМ-1634.09	10
Емкость внешней памяти на магнитной ленте, Мбайт:	
СМ-1634.06	20
СМ-1634.07	20
СМ-1634.09	20
Среднее быстродействие по задачам управления, оп./с, не менее	80 000

Время выполнения команд мкс:	
адресных основного формата без признака косвенной адресации и индексации	6
сдвигов основного формата (сдвиг на один разряд)	6
изменений и пропусков	9
умножения и деления	60
ввода—вывода	10
Максимальная скорость обмена данными одинарного формата в режиме прямого доступа в память, кслов/с	1000
Скорость печати информации в СМ-1634.01, СМ-1634.02, СМ-1634.06, СМ-1634.07, СМ-1634.09, СМ-1634.12, зн./с	100
Емкость экрана дисплея в УВК СМ-1634.01, СМ-1634.02, СМ-1634.06— СМ-1634.09, СМ-1634.12, зн.	1920
Режим отображения информации на экране дисплея в УВК:	
СМ-1634.01, СМ-1634.02, СМ-1634.07—СМ-1634.09	Нормальное
СМ-1634.06, СМ-1634.12	Нормальное, инверсное, мерцание с частотой 2—6 Гц, подчеркнутое с двумя уровнями яркости
Число входов, шт.:	
аналоговых среднего уровня в СМ-1634.06	120
двухпозиционных 0—24 В	64
Число выходов, шт.:	
аналоговых 0—5 В	2
» (— 10—0—10) В	16
двухпозиционных 0—48 В	32
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, кВт·А:	
СМ-1634.01	2
СМ-1634.02	2
СМ-1634.03	1
СМ-1634.04	1
СМ-1634.05	1
СМ-1634.06	3
СМ-1634.07	3
СМ-1634.08	1
СМ-1634.09	3
СМ-1634.12	2

Занимаемая площадь, м²:		
СМ-1634.01	. . . . .	14,4
СМ-1634.02	. . . . .	24
СМ-1634.03	. . . . .	1
СМ-1634.04	. . . . .	1
СМ-1634.05	. . . . .	1
СМ-1634.06	. . . . .	30
СМ-1634.07	. . . . .	30
СМ-1634.08	. . . . .	16
СМ-1634.09	. . . . .	30
СМ-1634.12	. . . . .	18
Масса, кг:		
СМ-1634.01	. . . . .	220
СМ-1634.02	. . . . .	390
СМ-1634.03	. . . . .	50
СМ-1634.04	. . . . .	50
СМ-1634.05	. . . . .	50
СМ-1634.06	. . . . .	200
СМ-1634.07	. . . . .	200
СМ-1634.08	. . . . .	200
СМ-1634.09	. . . . .	300
СМ-1634.12	. . . . .	223

В состав программного обеспечения входят дисковая операционная система АСПО (ДОС АСПО), интерпретирующая система БЕЙСИК-РВ, дисковый пакет программных модулей генерации задач сбора и обработки информации в АСУ ТП, пакет программных модулей для компоновки операционных систем многомашиных комплексов (ППМ ОСМК), набор автономных тестов, контрольная задача.

ДОС АСПО включает стартовые операционные системы, пакет программных модулей для компоновки операционных систем, библиотеку подпрограмм, систему подготовки программ.

Стартовые операционные системы ДОС АСПО обеспечивают подготовку дисковых носителей, выполнение задач пользователей под управлением ОС, создание новых версий ОС.

Пакет программных модулей ДОС АСПО для компоновки операционных систем предоставляет возможность генерации различных по набору функций вычислительных комплексов.

Библиотека подпрограмм ДОС АСПО обеспечивает математические операции над целыми и вещественными

числами с плавающей запятой, комплексными и вещественными числами двойной точности: операции ввода—вывода, вызов библиотечных подпрограмм по наименованию в программах, написанных на языке ФОРТРАН IV.

Система подготовки программы ДОС АСПО производит заготовку, трансляцию, редактирование, компоновку и отладку программ пользователя, написанных на языках программирования: мнемокод, макроязык, ФОРТРАН II, ФОРТРАН IV, АЛГОЛ и БЕЙСИК.

Интерпретирующая система БЕЙСИК-РВ выполняет в реальном масштабе времени задачи, подготовленные в диалоговом режиме на языке БЕЙСИК-РВ. Этими задачами могут быть сбор, обработка и накопление измерительных данных о ходе технологического процесса или научного эксперимента, расчет и выдача управляющих воздействий для управления технологическим оборудованием, экспериментальными установками.

Пакет программных модулей ППМ ОСМК входит в состав АСПО и позволяет компоновать программные системы как для вычислительных комплексов простейших конфигураций, так и для комплексов более сложной конфигурации на базе процессоров СМ ЭВМ.

Дисковый пакет программных модулей генерации задач сбора и обработки информации АСУ ТП компонуется: информационные системы, осуществляющие сбор информации, представление результатов измерений на пульте технолога-оператора (в цифровом виде, в виде графиков, на мнемосхеме), периодическую печать измеренных и средних значений параметров; системы централизованного контроля с функциями технологического контроля; информационные подсистемы АСУ ТП. Предоставляет возможность отладки сгенерированных задач сбора информации и задач связи с технологом-оператором.

Набор автономных тестов проверяет функционирование процессора и всех периферийных устройств и субкомплексов. Контрольная программа осуществляется под управлением операционной системы и предназначена для проверки работоспособности устройства ввода—вывода и субкомплексов.

Производство СССР.

16

ЭЛЕКТРОННЫЕ БУХГАЛТЕРСКИЕ МАШИНЫ СЕМЕЙСТВА „ИСКРА“

16.1. Программно-управляемая электронная клавишная вычислительная машина «Искра 226»

Вычислительной машиной со встроенными языками программирования является программно-управляемая электронная клавишная вычислительная машина (ПЭКВМ) «Искра 226». Она предназначена для проведения в диалоговом режиме оперативных плановых расчетов и выдачи по ним выходных печатных форм; использования совместно с локальными блоками данных в составе информационно-справочных и поисковых систем; решения научно-технических, экономических, оптимизационных задач; функционирования в сети телеобработки данных в качестве программируемого терминала СМ и ЕС ЭВМ; автоматизации рутинных элементов исследовательских, проектных, конструкторских и инженерных работ в НИИ, КБ с представлением информации на ЭЛТ и документированием результатов обработки.

Выпускается в шести исполнениях: «Искра 226-1, -2, -3, -4, -5, -6» — в виде комплексов, отличающихся типом используемого процессора интерпретирующего диалогового (ПИД), блоками интерфейсными функциональными (БИФ) и наборами агрегатируемых внешних устройств.

Конструктивно ПЭКВМ представляет собой вычислительную машину, состоящую из отдельных устройств и агрегатов. ПИД «Искра 226» выполнен в отдельном корпусе, в который встроены дисплей и КНМЛ. На задней панели ПИД расположен расширитель ввода—вывода, в который вставляются БИФ. Они собраны на каркасе, состоящем из рамки и передней панели, к рамке крепятся одна или две платы в зависимости от типа БИФ. На передней панели каркаса устанавливаются один или два разъема для подключения к агрегатируемому устройству.

В основной состав ПЭКВМ «Искра 226» входят: процессор интерпретирующий диалоговый ПИД «Искра 226»

(исполнение 2 или 3); печатающее устройство типа ДЗМ-180 (или «Роботрон 1154-0454», или «Роботрон 1156М»); БИФ «Искра 015-85» (телекоммуникационный интерфейс ранга С2); блок фильтра-распределителя «Искра 020-01».

К агрегируемым внешним устройствам относятся: устройство печатающее ДЗМ-180, «Роботрон 1154-0454» или «Роботрон 1156М»; накопитель на гибком магнитном диске «Искра 005-51» на базе двух НГМД типа ЕС-5074; накопитель на магнитном диске «Искра 005-71» на базе МНМД типа СМ-5400; накопитель на магнитной ленте «Искра 005-61» на базе НМЛ типа СМ-5300; накопитель на магнитном диске кассетный «Искра 005-33»; графопостроитель зависимостей Н306; указатель графической информации УГИ «Искра 007-50».

Блоки интерфейсные функциональные предназначены для работы в составе:

БИФ «Искра 015-10» — цифрового преобразователя;

БИФ «Искра 015-13» — графопостроителя Н306;

БИФ «Искра 015-14» — аналого-цифрового преобразователя;

БИФ «Искра 015-21» — НГМД «Искра 005-51»;

БИФ «Искра 015-23» — НМД «Искра 005-71»;

БИФ «Искра 015-25» — НМЛ «Искра 005-61»;

БИФ «Искра 015-33» («Искра 015-30-01» или «Искра 015-31-01») — печатающего устройства;

БИФ «Искра 015-60» — УГИ «Искра 007-50»;

БИФ «Искра 015-82» — ИРПР для связи с СМ-3, СМ-4;

БИФ «Искра 015-83» — приборного интерфейса IEEE-488;

БИФ «Искра 015-83» — телекоммуникационного интерфейса ранга С2.

В основной состав исполнений ПЭКВМ «Искра 226-1, -2, -3, -4» входит ПИД «Искра 226» исполнения 2, а в основной состав исполнений «Искра 226-5, -6» — ПИД «Искра 226» исполнения 3.

Исполнения ПЭКВМ кроме основного состава включают следующие устройства:

«Искра 226-1»

Накопитель на гибком магнитном диске НГМД «Искра 005-51», шт.	1
БИФ «Искра 015-21» для НГМД, шт.	1

«Искра 226-2»

Накопитель на гибком магнитном диске НГМД «Искра 005-51», шт.	1
Накопитель на магнитном диске НМД «Искра 005-71», шт.	1
БИФ «Искра 015-21» для НГМД, шт.	1
БИФ «Искра 015-23» для НМД, шт.	1

«Искра 226-3»

Накопитель на гибком магнитном диске НГМД «Искра 005-51», шт.	1
Накопитель на магнитной ленте НМЛ «Искра 005-61», шт.	1
Графопостроитель зависимостей Н306, шт.	1
БИФ «Искра 015-21» для НГМД, шт.	1
БИФ «Искра 015-25» для НМЛ, шт.	1
БИФ «Искра 015-13» для графопостроителя, шт.	1
БИФ «Искра 015-82» типа ИРПР для связи с СМ-3, СМ-4, шт.	1

«Искра 226-6»

Накопитель на гибком магнитном диске «Искра 005-51», шт.	1
Графопостроитель зависимостей Н306, шт.	1
Указатель графической информации УГИ, шт.	1
БИФ «Искра 015-21» для НГМД, шт.	1
БИФ «Искра 015-13» для графопостроителя Н301, шт.	1
БИФ «Искра 015-60» для УГИ, шт.	1
БИФ «Искра 015-10» для цифроаналогового преобразователя, шт.	1
БИФ «Искра 015-14» для аналого-цифрового преобразователя, шт.	1
БИФ «Искра 015-82» типа ИРПР для связи с СМ-3, СМ-4, шт.	1
БИФ «Искра 015-83» для приборного интерфейса IEEE-488, шт.	1

Состав исполнений ПЭКВМ «Искра 226» представлен в табл. 16.1.

ПЭКВМ обеспечивает: ввод программы и результатов вычислений на экран ЭЛТ и печатающее устройство, сопряжение с аппаратурой передачи данных по рангу С2, интерактивное выполнение операторов программы, записанной в памяти машины, совмещение операции ввода—вывода с процессом обработки.

ПЭКВМ в зависимости от исполнений кроме указанных выше выполняет следующие операции:

Таблица 16.1

Состав исполнений ПЭКВМ «Искра 226»

Устройство	«Искра 226-1»	«Искра 226-2»	«Искра 226-3»	«Искра 226-4»	«Искра 226-5»	«Искра 226-6»
Процессор интерпретирующий диалоговый «Искра 226» исполнение 2	1	1	1	1	—	—
Процессор интерпретирующий диалоговый «Искра 226», исполнение 3	—	—	—	—	1	1
Устройство печатающее ДЗМ-180 («Роботрон 1154-0454» или «Роботрон 1156М»)	1	1	1	1	1	1
Накопитель на магнитном диске «Искра 005-71» на базе СМ-5400	—	1	1	—	—	—
Накопитель на гибком магнитном диске «Искра 005-51» на базе двух ЕС-5074	1	1	1	1	—	1
Накопитель на магнитной ленте «Искра 005-61» на базе СМ-5300	—	—	1	—	—	—
Графопостроитель зависимостей типа Н306	—	—	1	1	—	1
Указатель графической информации «Искра 007-50»	—	—	—	—	—	1
Блок фильтра распределителя БФР «Искра 020-01»	1	1	1	1	1	1
БИФ «Искра 015-10» для цифро-аналогового преобразователя	—	—	—	—	—	1
БИФ «Искра 015-13» для Н306	—	—	1	1	—	1
БИФ «Искра 015-14» для аналого-цифрового преобразователя	—	—	—	—	—	1
БИФ «Искра 015-21» для НГМД	1	1	1	1	—	1
БИФ «Искра 015-23» для НМД	—	1	1	—	—	—
БИФ «Искра 015-25» для НМЛ	—	—	1	—	—	—
БИФ «Искра 015-33» («Искра 015-30-01» или «Искра 015-31-01») для печатающего устройства	1	1	1	1	1	1
БИФ «Искра 015-60» для УГИ	—	—	—	—	—	1
БИФ «Искра 015-82» типа ИРПР для связи с СМ-3, СМ-4	—	—	1	—	—	1
БИФ «Искра 015-83» для приборного интерфейса IEEE-4888	—	—	—	—	—	1
БИФ «Искра 015-85» для телекоммуникационного интерфейса ранга С2	1	1	1	1	1	1

«Искра 226-1» — ввод—вывод загружаемого математического обеспечения (МО) с магнитного диска, ввод—вывод информации с (на) НГМД;

«Искра 222-2» — ввод—вывод загружаемого МО с магнитного диска, ввод—вывод информации с (на) НМД и НГМД;

«Искра 226-3» — ввод—вывод загружаемого МО с магнитного диска, ввод информации с НМД, НГМД, НМЛ, от машин СМ-3, СМ-4 (ранг ИРПР), вывод информации на НМД, НГМД, НМЛ в машины СМ-3, СМ-4 (ранг ИРПР), на графопостроитель;

«Искра 226-4» — вывод—ввод загружаемого МО с магнитного диска, ввод информации с НГМД и вывод информации на НГМД и графопостроитель;

«Искра 226-5» — ввод—вывод загружаемого МО с кассетного накопителя на магнитной ленте, ввод информации с КНМЛ и вывод информации на КНМЛ;

«Искра 226-6» — ввод—вывод загружаемого МО с магнитного диска, ввод—вывод информации на НГМД, в СМ-3, СМ-4 (ранг ИРПР), аналоговые устройства, на графопостроитель, цифровые и регистрирующие приборы, на КНМЛ.

Процессор интерпретирующий диалоговый ПИД «Искра 226» исполнения 2 и 3 предназначен для реализации программ пользователя, записанных на входном языке и обеспечивающих обработку информации и управление устройствами ввода—вывода.

ПИД «Искра 226» исполнения 2 включает процессор интерпретирующий ПИ, устройство клавишное типа «Искра 007-31» и БИФ «Искра 015-33». ПИД «Искра 226» исполнения 3 дополнительно в составе процессора ПИ имеет встроенный кассетный накопитель на магнитной ленте (КНМЛ) «Искра 005-33».

Процессор интерпретирующий состоит из устройства логического (УЛ) со встроенными расширителем ввода—вывода (РВВ), блока отображения символьно-графической информации (БОСГИ), блока питания.

Устройство логическое обеспечивает автоматическое выполнение последовательности операций преобразования информации и управление устройствами ввода—вывода информации в соответствии с управляющими алгоритмами, зафиксированными в загружаемой памяти и вводимыми в оперативную память рабочей программой.

Расширитель ввода—вывода (РВВ) предназначен для подключения к ПИД «Искра 226» семи агрегируемых внешних устройств через блоки интерфейсные функциональные.

Блок БОСГИ является оперативным отображающим устройством ПИД для индикации вводимой программы, исходных данных и результатов вычислений.

Накопитель КНМЛ, входящий в ПИД «Искра 226» исполнения 3, служит для ввода—вывода информации на магнитную ленту в миникассете.

Устройство клавишное (УК) «Искра 007-31» предназначено для формирования символов, набираемых на клавиатуре, и ввода их в ПИД. УК содержит клавиатуры: алфавитно-цифровую, операторную входного языка, функциональную, математических операций, редактирования и управления. К ПИД подключается через БИФ «Искра 015-33».

Последовательные печатающие устройства ДЗМ-180, «Роботрон 1154-0454», «Роботрон 1156М» предназначены для вывода алфавитно-цифровой и графической информации на печать.

Технические характеристики печатающих устройств

ДЗМ-180	
Принцип печати	Последовательный, знако-синтезирующий
Число знаков в строке	132
Скорость печати, зн./с	180
Ширина бумаги, мм	102—432
Габаритные размеры, мм	770×440×940
Потребляемая мощность, Вт, не более . . .	600
Масса, кг, не более	70
«Роботрон 1154-0454»	
Число знаков в строке	132
Скорость печати, зн./с	45
Ширина бумаги, мм	380
Потребляемая мощность, Вт, не более . . .	175
Габаритные размеры, мм	800×300×520
Масса, кг, не более	44

<i>«Роботрон 1156М»</i>	
Принцип печати	Матричный
Число знаков в строке	178
Скорость печати, зн./с	100
Ширина бумаги, мм	480
Потребляемая мощность, Вт, не более . . .	250
Габаритные размеры, мм	880×298×697
Масса, кг, не более	55

Накопитель на магнитном диске «Искра 005-71» на базе СМ-5400 (производство НРБ) используется в качестве внешнего запоминающего устройства (ВЗУ) с произвольным доступом для записи, хранения и воспроизведения информации, а в качестве ВЗУ с последовательным доступом применяется НГМД «Искра 005-51» на базе двух ЕС-5074 (производство НРБ).

В накопителе «Искра 005-71» имеются два диска, один из которых конструктивно оформлен в виде кассеты, другой постоянно закреплен.

Технические характеристики накопителей на магнитном диске

<i>«Искра 005-71»</i>	
Общая емкость накопителя, Мбит	50
Полезная информационная емкость, Мбайт	2,4
Скорость обмена информацией, Мбит/с	2,5
Потребляемая мощность, Вт, не более	370
Габаритные размеры, мм	300×488×795
Масса, кг, не более	70
<i>«Искра 005-51»</i>	
Носитель записи	Гибкий магнитный диск
Число дисков	2 (по одной поверхности)
Емкость, Мбайт	0,8
Скорость обмена, кбит/с	250
Потребляемая мощность, Вт, не более	150
Габаритные размеры, мм	350×305×383
Масса, кг, не более	16

Накопитель на девятидорожечной магнитной ленте «Искра 005-61» на базе СМ-5300 (производство НРБ) и встроенный кассетный накопитель на магнитной ленте

«Искра 005-33» предназначены для записи, хранения и воспроизведения аналогово-цифровой и символьной информации. КНМЛ «Искра 005-33» входит в состав процессора интерпретирующего диалогового исполнения 3.11МЛ «Искра 005-61» используется в качестве внешнего запоминающего устройства с последовательным доступом.

Технические характеристики накопителей
на магнитной ленте

«Искра 005-61»	
Способ записи	БВН-1
Плотность записи, бит/мм	32
Емкость, бит	10 ⁵
Скорость обмена данными, кбайт/с	До 10
Габаритные размеры, мм	365×488×460
Масса, кг, не более	42
«Искра 005-33»	
Тип кассет	МК-60, В414-3
Емкость, кбайт	80
Скорость обмена, байт/с	200

Графопостроитель зависимостей Н306 служит для автоматического вычерчивания графической и символьной информации.

Технические характеристики Н306

Размеры рабочего поля, мм	300×200
Масштаб регистрации, В/см	0,25
Максимальная скорость регистрации, см/с	75
Разрешающая способность, мм	0,3
Суммарный класс точности	0,75
Суммарная нелинейность, мм, не более	1
Потребляемая мощность, Вт, не более	770
Габаритные размеры, мм	440×475×145
Масса, кг, не более	15

Блок указателя графической информации используется для преобразования углового перемещения ручки манипулятора в дискретные электрические сигналы двух координат X и Y, которые разбиты на восемь дискретных значений.

Технические характеристики УГИ «Искра 007-50»

Дискретность углового указания, °	22,5
Дискретность указания скорости, °	0,25
Габаритные размеры, мм	140×140×185
Масса, кг, не более	1

Блок фильтра-распределителя (БФР) «Искра 020-01» предназначен для повышения помехозащитности ПЭКВМ «Искра 226» при подключении процессора и агрегатов, входящих в состав машины, к сети переменного тока.

Технические характеристики БФР «Искра 020-01»

Преобразуемый код	Десятиразрядный (один разряд—знак)
Класс точности:	
по диапазону 5 В	0,5/0,3
» » 0,5 В	0,5/0,3
Время преобразования, мВ:	
по диапазону 5 В	10
» » 0,5 В	1

Блок интерфейсный функциональный «Искра 015-10» цифроаналогового преобразователя обеспечивает преобразование десятиразрядного двоичного кода, включающего знаковый разряд, в напряжение постоянного тока от 0 до 5 В и от 0 до 0,5 В, прием информации и команд от ПИД, выдачу состояний в ПИД, прерывание связи с ПИД по директивному сигналу и установку в начальное состояние.

Блок интерфейсный функциональный «Искра 015-13» управляет двухкоординатным графопостроителем Н306 при автоматическом вычерчивании графической и символьной информации. Обеспечивает прием команд, выдачу состояний и обмен информацией с ПИД в соответствии с интерфейсом ПЭКВМ «Искра 226» и кодовой таблицей КОИ-88 ГОСТ 19768—74.

Блок интерфейсный функциональный (БИФ) «Искра 015-14» преобразует входное напряжение в цифровой двоичный код и обеспечивает прием команд, выдачу состояний и обмен информацией с ПИД в соответствии с интерфейсом ПЭКВМ «Искра 226». Преобразователь

работает в однопроводном, дифференциальном, циклическом ждущем режимах.

Технические характеристики БИФ «Искра 015-14»

Число каналов преобразования:	
однопроводных	32
дифференциальных	16
Время преобразования, мкс, не более	50
Число разрядов двоичного кода	10 (один разряд—знак)
Диапазон преобразуемого напряжения, В	5; 0,25; 0,5

Блок интерфейсный функциональный «Искра 015-21» управляет работой накопителя НГМД «Искра 005-51» в составе ПИД «Искра 226». Обеспечивает обмен с ПИД через интерфейс ввода—вывода ПЭКВМ «Искра 226» и с НГМД через соответствующий интерфейс.

Блок интерфейсный функциональный «Искра 015-23» управляет работой накопителя «Искра 005-71» в составе ПИД «Искра 226». Обеспечивает обмен с ПИД через интерфейс ввода—вывода МНМД СМ-5400, на базе которого работает накопитель.

Блок интерфейсный функциональный «Искра 015-25» управляет накопителем НМЛ «Искра 005-60» в составе ПИД «Искра 226». Обеспечивает обмен с ПИД через интерфейс ввода—вывода ПЭКВМ «Искра 226» и с НМЛ через интерфейс СМ-5300.

Блок интерфейсный функциональный «Искра 015-33» предназначен для подключения к процессору печатающего устройства ДЗМ-180 и устройства клавишного «Искра 007-31». Вместо устройства последовательного печатающего ДЗМ-180 может быть выбрано устройство печатающее «Роботрон 1154-0454» или «Роботрон 1156М». При этом «Искра 015-33» заменяется в первом случае на БИФ «Искра 015-30-01», во втором случае на БИФ «Искра 015-31-01».

Блок интерфейсный функциональный «Искра 105-60» преобразует сигналы, получаемые от блока указателя графической информации «Искра 007-50», в двоичный код и передает этот код в ПИД через интерфейс ввода—вывода ПЭКВМ «Искра 226».

Блок интерфейсный функциональный «Искра 015-82» осуществляет обмен данными между ПИД и машиной

СМ ЭВМ по рангу ИРПР с контролем и без контроля принимаемой и передаваемой из (в) СМ ЭВМ информации, формирование прерываний и байта уточненного состояния.

Блок интерфейсный функциональный «Искра 015-83» предназначен для сопряжения ПИД с цифровыми измерительными и регистрирующими приборами через приборный интерфейс в соответствии с ГОСТ 26003—80 (ранг IEEE-488) и обеспечивает работу в режиме системного контроллера (в том числе посылку по интерфейсу к приборам адресов и универсальных адресованных команд, поведение последовательного и параллельного опросов для определения приборов, требующих обслуживания).

Блок интерфейсный функциональный «Искра 015-85» обеспечивает подключение ПИД «Искра 226» через аппаратуру передачи данных (АПД) к средствам передачи телеобработки ЕС и СМ ЭВМ. Представляет собой микропроцессорный контроллер для связи с АПД в ранге С2 без автоматического вызывного устройства. Загружаемое внутреннее математическое обеспечение (ВМО) и БИФ «Искра 015-85» дает возможность работать ПЭКВМ «Искра 226» со стандартными техническими и программными средствами телеобработки СМ и ЕС ЭВМ в режиме эмуляции протоколов, принятых в терминалах ЕС-8570 (АП-70) и ЕС-7920. Загружаемое ВМО для каждого протокола включает средства диагностики для контроля правильности загрузки.

Технические характеристики БИФ «Искра 015-85»

Способ обмена	Полудуплексный, дуплексный
Режим передачи	Асинхронный, синхронный
Скорость передачи, бод	100—2400
Эмуляция протоколов	АП 70 (ЕС-8570) и ЕС-7920
Канал связи	Выделенный телефонный с двухпроводным окончанием

Принцип действия ПЭКВМ «Искра 226» основывается на программном управлении. В основу работы ПИД положен принцип структурной интерпретации рабочей программы, заключающийся в последовательном интерпретативном выполнении операторов входного языка на уровне микропрограмм.

Машина работает в двух режимах. В монорежиме решается одна задача, причем операция ввода—вывода совмещана с процессом счета; в мультипрограммном режиме решается до четырех задач одновременно при совмещении операций ввода—вывода с процессом счета.

Машина автоматически выполняет следующие операции: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, сравнение, вычисление элементарных функций (экспоненциальной, тригонометрических прямых и обратных), извлечение квадратного корня, изменение знака, нахождение абсолютного значения, выделение целой части числа, вывод π , перевод угла из радианной меры в градусную и обратно, решение функций с символьными переменными, команды языка БЕЙСИК.

Технические характеристики ПЭКВМ «Искра 226»

Емкость оперативной памяти, кбайт . . .	128
Емкость управляющей памяти, кбайт . . .	64
Емкость постоянной запоминающей памяти, кбайт	24
Входной язык	БЕЙСИК
Разрядность числовых переменных . . .	13
Форма представления чисел при операции ввода—вывода	Целые числа, с естественной запятой или экспоненциальная
Диапазон представления порядка чисел при экспоненциальной форме	От —99 до +99
Быстродействие на уровне машинных команд, команда с	600 000
Среднее время выполнения операций:	
на уровне входного языка, с:	
арифметические	0,001
извлечение квадратного корня . . .	0,002
элементарные функции	0,05
на уровне машинного языка, мкс:	
регистр—регистр	1,5
регистр—память	2,4
Число символов на экране ЭЛТ	24×80
» точек на экране	256×512
Питание от однофазной сети:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность в зависимости от исполнения, Вт	1100—1870
Габаритные размеры, мм:	
ПВД «Искра 226»	520×550×350
блок фильтра распределителя . . .	330×281×47
Масса в зависимости от исполнения, кг . .	128—296

В качестве программного обеспечения машины используется алгоритмический язык БЕЙСИК, дополненный средствами задания мультипрограммного режима работы и обслуживания прерывания.

Системное математическое обеспечение (СМО) предусматривает решение следующих основных задач: реализацию входного языка, автоматическое распределение ресурсов машины между одновременно работающими устройствами ввода—вывода и параллельно выполняемыми программами (до четырех), управление процессами ввода—вывода информации, диагностику работоспособности процессора.

В состав СМО «Искра 226» входят:

диалоговая система БЕЙСИК — система программирования, включающая ОС с разделением времени;

диалоговые программные модули обработки матриц, сортировки массивов, дисковых каталогизированных файлов, графического взаимодействия и обработки, обработки одно- и двумерных массивов, преобразования данных, управления устройствами ввода—вывода на физическом уровне, отладки и редактирования пользовательских программ телекоммуникации;

диалоговая мониторинговая система, в том числе загрузчик системного обеспечения, ассемблер, редактор текстов, диагностические тесты процессора, диагностические тесты контроллеров и устройств ввода—вывода.

ПЭКВМ «Искра 226» совместима с СМ ЭВМ по носителям информации (магнитной ленте, гибкому магнитному диску и каналу связи ранга ИРПР и ранга С2); ЕС ЭВМ по магнитной ленте и каналу связи ранга С2; системами приборов (приборный интерфейс). Между исполнениями ПЭКВМ «Искра 226» существует совместимость по техническим носителям и каналу связи (ИРПР, С2).

ПЭКВМ «Искра 226» нормально функционирует в сухом отапливаемом помещении.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—80
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена 11—25 тыс. руб. в зависимости от исполнения.
Производство СССР.

16.2. Электронная бухгалтерская машина «Искра 554»

Для механизации и автоматизации решения широкого круга экономических задач с одновременным формированием многострочных и многографных документов предназначена электронная бухгалтерская машина (ЭБМ) «Искра 554», представляющая собой проблемно-ориентированную электронную вычислительную машину. Она может использоваться в качестве отдельного устройства подготовки и обработки документов для решения узкого круга задач, а также в системах обработки информации; центрального устройства в подсистемах АСУ; промежуточного звена систем на базе универсальных ЭВМ; локальной системы. Устанавливается непосредственно на рабочем месте работника экономической сферы. Применяется в автоматизированных системах управления различной ориентации, централизованных бухгалтериях предприятий промышленности, торговле, вычислительных центрах, машиносчетных станциях и бюро, сберкассах, складах и базах материально-технического снабжения и сбыта.

ЭБМ «Искра 554» выпускается в нескольких исполнениях, отличающихся числом блоков интерфейсной памяти и набором внешних устройств.

Основной состав устройств ЭБМ «Искра 554» следующий: устройство управления и обработки центральное (УУ ОЦ), блок интерфейсной памяти (ПЗУ) «Искра 015-93», оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) емкостью 8 кбайт, пишущий механизм «Искра», пульт управления, индикатор контроля работы ЭБМ, блок питания.

В состав внешних агрегируемых устройств входят: устройство записи и считывания с магнитной карты (УЗСМК), накопитель на магнитной ленте кассетный, перфоратор ленточный типа УВЛ 75/20, считыватель перфоленты типа «Консул 337.6», накопитель на магнитном диске типа Р412, алфавитно-цифровое печатающее устройство типа ДАРО-1156 (консольный вариант).

Состав исполнений ЭБМ «Искра 554» представлен в табл. 16.2.

Устройство управления и обработки центральное предназначено для ввода программ обработки документа с алфавитно-цифровой клавиатуры; их трансляции из входного языка во внутренний код машины и записи трансл-

Таблица 16.2

Состав исполнений ЭВМ «Искра 554»

Устройство	«Искра 554-1»	«Искра 554-2»	«Искра 554-3»	«Искра 554-4»
Устройство управления и обработки центральное	1	1	1	1
Блок интерфейсной памяти «Искра 015-93»	2	3	3	3
Оперативное запоминающее устройство	1	1	1	1
Пишущий механизм «Искра»	1	1	1	1
Пульт управления	1	1	1	1
Индикатор контроля	1	1	1	1
Блок питания	1	1	1	1
Внешние агрегатируемые устройства:				
устройство записи и считывания с магнитной карты	1	—	—	1
накопитель на магнитной ленте касетный	—	1	2	1
перфоратор ленточный типа УВЛ 75/20	1	1	—	1
считыватель перфоленды типа «Консул 337.6»	—	1	—	1
накопитель на магнитном диске типа Р412	—	—	—	1
алфавитно-цифровое печатающее устройство типа ДАРО-1156 (консольный вариант)	—	—	—	1

рованной программы в ОЗУ; приема и записи во входной регистр ОЗУ информации, набираемой оператором на десятичной цифровой клавиатуре; переработки вводимой и хранящейся в оперативной памяти информации в соответствии с ранее введенной программой обработки; управления внешними устройствами.

Блок интерфейсной памяти «Искра 015-93» является постоянным запоминающим устройством для хранения и выдачи микрокоманд, совокупность которых реализуют алгоритмы выполнения символов входного языка.

Оперативное запоминающее устройство предназначено для хранения программ обработки документа, исходных данных, промежуточных и окончательных результатов вычислений, служебной информации. Емкость ОЗУ — $8K \times 8$ бит.

Пишущий механизм «Искра» осуществляет печать алфавитно-цифровой информации в процессе обработки документа и ее ввод с алфавитно-цифровой клавиатуры; организует обмен информацией между ИМ «Искра» и УУ АЦПУ.

Пульт управления обеспечивает ручной ввод цифровой информации при обработке документа, а также управление порядком выполнения программ.

Индикатор контроля и настройки ЭБМ служит для быстрого устранения неисправностей в процессе ремонта и технического обслуживания на месте установки ЭБМ.

Устройство записи и считывания с магнитной карты предназначено для ввода—вывода информации и программ с магнитной карты. Накопитель на магнитной ленте кассетный (КНМЛ) «Искра 005-33» осуществляет ввод—вывод информации с магнитной ленты. Обмен информацией между УУ ОЦ и КНМЛ производится устройством управления УУ КНМЛ. Печатающее устройство «ДАРО-1156» предназначено для вывода программ и данных на печать; перфоратор ленточный УВЛ 75/20 и считыватель с перфоленты «Консул 337.6» — для ввода и вывода информации на перфоленту, а накопитель на магнитном диске Р412 — для ввода — вывода информации с магнитного диска. Устройство связи с магнитным диском (УСМД) обеспечивает выполнение функций связи УУ ОЦ с накопителем на магнитном диске Р412.

Конструктивно ЭБМ «Искра 554» выполнена в виде стола оператора, основой которого является каркас. На каркасе стола устанавливается пишущий механизм, справа от него — пульт управления, представляющий собой конструктивно законченное изделие. С правой стороны пульта управления крепится кожух, в который помещается УЗСМК, с левого края — кожух для КНМЛ и кронштейны для индикатора настроечного. На нижнюю раму каркаса стола устанавливаются ОЗУ, ПЗУ, УУ ОЦ, УУ КНМЛ, УУ АЦПУ, УСМД и блок питания устройств, входящих в состав стола оператора.

Электрическое соединение между устройствами стола осуществляется посредством жгутов и разъемов. Для подключения агрегатируемых устройств в столе машины закреплена панель-распределитель с разъемами.

Принцип управления ЭБМ «Искра 554» — микропрограммный. Каждый символ входного языка машины выполняется при реализации микропрограмм, хранимых

в ПЗУ и представляющих собой определенные последовательности микрокоманд.

Основным устройством ЭБМ является УУ ОЦ, в котором осуществляется управление вводом программ и информации, обработка вводимой и хранящейся в ОЗУ информации, управление ВУ. Структурно УУ ОЦ состоит из устройства управления и ряда операционных регистров. УУ ОЦ реализует микрокоманды, выбираемые из ПЗУ.

В машине выделяются несколько групп микрокоманд: микрокоманды пересылок, информационные, арифметические, передачи управления, ввода — вывода и микрокоманда «Останов».

Микрокоманды пересылок используются для передачи информации между регистрами УУ ОЦ или между одним из регистров и ячейкой ОЗУ. Выполнение информационных микрокоманд аналогично выполнению микрокоманд пересылок, но в этом случае пересылается информация, содержащаяся в одной микрокоманде. Микрокоманды передачи управления изменяют естественный порядок следования микрокоманд. Микрокоманды ввода — вывода позволяют обращаться к одному из устройств ввода — вывода (датчику или приемнику).

С помощью микрокоманды «Останов» производят временный останов машины, необходимый для изменения оператором порядка выполнения программ обработки документа. В соответствии с исполнением ЭБМ обеспечивают следующее:

«Искра 554-1» — обработку и печать оперативных документов с применением картотеки на магнитных картах; накапливание, группирование и сортировку итогов, кодирование и дешифровку признаков и печать итоговых ведомостей; перфорацию исходных и итоговых данных для обработки на верхнем уровне (ЭБМ старших исполнений, СМ и ЕС ЭВМ);

«Искра 554-2» — обработку и печать оперативных и сводных документов на основе данных, вводимых с клавиатуры или перфоленты, магнитной ленты в миникассете; вывод данных на носитель для накапливания итогов за длительные периоды времени; глубокий физический и логический контроль данных, вводимых с носителя, обработку и подготовку носителя по принципу «чистой» ленты.

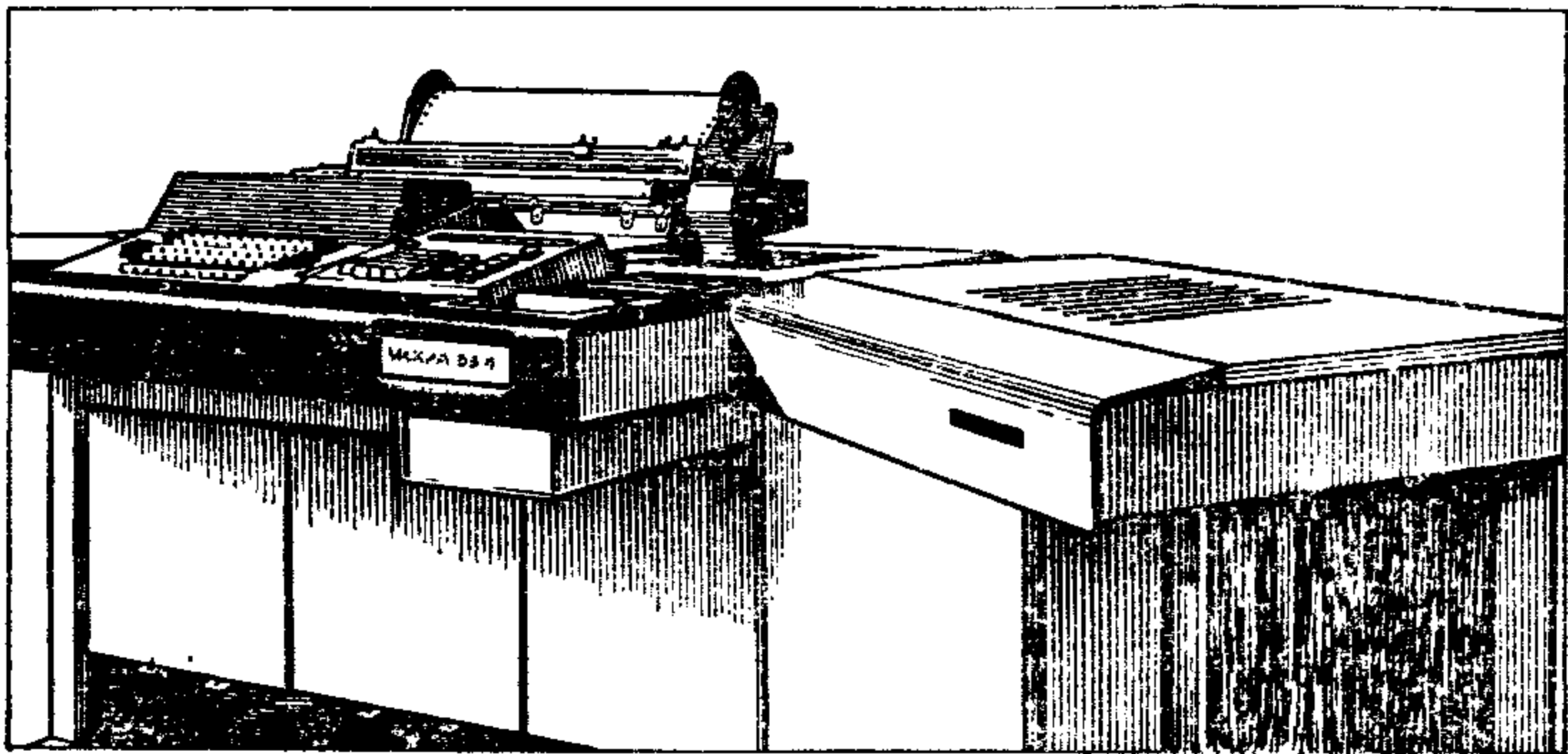
«Искра 554-3» — обработку и печать оперативных документов с применением картотек на магнитной ленте,

вывод и хранение данных на магнитной ленте в миникассете;

«Искра 554-4» — автоматизированную обработку и печать оперативных документов с применением больших картотек мгновенного доступа на магнитном диске; сложную обработку больших массивов информации для печати многострочных и многографных документов; сбор, обработку и подготовку данных на технических носителях для верхнего уровня обработки.

В состав автоматически выполняемых операций входят: четыре арифметических действия, вычисление процентов и процентных отношений, выделение целых, накопление, изменение знака, сравнение, условные и безусловные переходы, операции ввода—вывода, обращение к подпрограммам, организация циклов.

Технические характеристики ЭБМ «Искра 554»



Разрядность вводимых и обрабатываемых чисел	Переменная, до 16 десятичных разрядов со знаком и запятой
Число граф в документе	До 99
Положение запятой в графе	Устанавливается по программе, число знаков после запятой до 7
Число одновременно хранимых программ в ОЗУ	1
Язык программирования	Символьный, проблемно-ориентированный

Средняя скорость выполнения операций, оп./с:	
умножение, деление	40
сложение, вычитание и логические операции	400
Расположение цифр на 10-клавишной цифровой клавиатуре	По ГОСТ 8833—73
Число адресуемых регистров переменной длины:	
цифровых	До 1024
алфавитных	» 1000
Емкость ОЗУ, кбайт	8
Скорость печатающего устройства ПМ «Искра», зн./с, не менее	10
Число печатаемых экземпляров, не менее	5
Скорость печатающего устройства «ДАРО-1156» в непрерывном режиме в двух направлениях, зн./с	100
Длина разрезного бумагоопорного вала, мм	460
Длина левой и правой частей вала, мм	150; 310
Число экземпляров, не более	5
Закладка бланка	Передняя и задняя
Число знаков, выводимых на печатающее устройство ДАРО-1156, зн.	58
Емкость магнитной карты (две стороны), байт	512
Емкость КНМЛ, кбайт	50
Емкость сменной кассеты магнитного диска, Мбайт	1,3
Код информации, выводимой:	
на магнитную ленту	По ГОСТ 13052—74
» перфоленту	По ГОСТ 13052—74 или МТК-2
Скорость считывания информации с перфоленты в стартстопном режиме, зн./с	300
Скорость вывода на перфоленту, зн./с	20 или 75
Питание от однофазной сети ЭБМ «Искра 554-1, 2, -3»:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Питание от трехфазной сети ЭБМ «Искра 554-4»:	
напряжение, В	380
частота, Гц	50
Потребляемая мощность в зависимости от исполнения, В.А	400—1500
Габаритные размеры, мм:	
стола машины	1270×800×890
тумбы УВЛ 75/20	440×660×740
тумбы УВЛ 75 20 и «Консул 337.6»	440×1060×740
накопителя Р412	450×650×100
печатающего устройства ДАРО-1156	800×999×697
Масса в зависимости от исполнения, кг	275—520

Запоминающее устройство на сменном магнитном диске Р412 производства СССР предназначено для записи, хранения и воспроизведения информации и применяется в малых и средних электронных вычислительных машинах в качестве внешнего запоминающего устройства с произвольной выборкой и сменным носителем информации, а также для первичного сбора информации и быстрого ее ввода в ЭБМ различного класса.

Носителем информации является металлический диск с магнитным покрытием. Рабочая поверхность диска содержит 128 дорожек и обслуживается одной контактной головкой. Вторая поверхность диска может быть использована при его перевороте.

Технические характеристики Р412

Емкость диска, бит	$12,5 \cdot 10^6$
Емкость накопителя (обрабатывается одна сторона диска), бит	$6,25 \cdot 10^6$
Число магнитных головок	1
Максимальная плотность записи, бит/мм . .	75
Среднее время выборки дорожки, мс	160
Потребляемая мощность, кВт	0,5
Габаритные размеры, мм	$600 \times 450 \times 1000$
Масса устройства, кг, не более	140
Масса кассеты с диском, кг	2,5

Устройство вывода перфоленточное УВЛ 75/20 производства СССР предназначено для вывода информации из вычислительных машин на бумажную перфоленту.

Технические характеристики УВЛ 75/20

Скорость перфорации, зн./с	20; 75
Носитель информации	Перфолента
Число дорожек на перфоленте	5—8 (9)
Ширина перфоленты, мм	17,5; 25,4
Потребляемая мощность, кВт	0,95
Габаритные размеры, мм	$250 \times 255 \times 415$
Масса, кг	15

Устройство ввода перфоленточное ЕС-6121 «Консул 337.6» производства ЧССР предназначено для ввода информации с перфоленты в ЭБМ.

Технические характеристики ЕС-6121

Скорость считывания в непрерывном режиме, зн./с	300
Число дорожек	1
Ширина перфоленты, мм	25,4
Потребляемая мощность, кВт.А	0,18
Габаритные размеры, мм	470×345×227
Масса, кг	15

Входной язык машины — символьный, ориентированный на составление и обработку документов и предусматривающий: запись программы в определениях (терминах) операций обработки и оформления документа; построение программ обработки информации из законченных смысловых конструкций (графы, строки, документа).

Машина имеет встроенную систему интерпретации входного языка, обеспечивающую: однозначный алгоритм реализации каждого символа; оптимальную плотность записи программы обработки документа в оперативной памяти; автоматическое распределение памяти для программ обработки и обрабатываемой информации.

Различные исполнения ЭБМ «Искра 554» совместимы по техническим носителям информации между собой и с фактурно-бухгалтерскими машинами ФБМ типа «Искра-534», с рядом ЭБМ типов «Искра 555», «Искра 2106», с электронным бухгалтерским терминалом «Нева 501», и универсальными ЭБМ.

ЭБМ «Искра-554» нормально функционирует в сухом отапливаемом помещении конторского типа.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	80

Цена ЭБМ «Искра 554» в зависимости от исполнения от 18,8 до 25 тыс. руб. Производство СССР.

16.3. Электронная бухгалтерская машина «Искра 555»

Для механизации и автоматизации широкого круга экономических задач (бухгалтерских, плановых, учетно-статистических и др.) с одновременным формированием многострочных и многографных документов различной

сложности предназначена электронная бухгалтерская машина (ЭБМ) «Искра 555», представляющая собой проблемно-ориентированную электронную вычислительную машину.

Ее можно автономно использовать в системах с обменом данными на технических носителях, в системах с дистанционным взаимодействием ЭБМ с машинами ЕС и СМ ЭВМ. Применяется в бухгалтерии, плановых, диспетчерских, финансово-сбытовых службах, промышленных, торговых, транспортных, жилищно-коммунальных и других предприятиях и организациях, сберкассах, складах, на базах материального снабжения и сбыта, машиносчетных станциях и бюро. Машина ориентирована на ее использование непосредственно на рабочих местах специалистов.

ЭБМ «Искра 555» выпускается в различных исполнениях, отличающихся емкостью запоминающих устройств и набором внешних устройств.

Основной состав устройств ЭБМ «Искра 555» следующий: центральный процессор, постоянное запоминающее устройство ПЗУ емкостью от 20 до 28 кбайт, оперативное запоминающее устройство ОЗУ емкостью от 16 до 48 кбайт, система электропитания, пульт управления, печатающее устройство ДАРО-1156 («Роботрон 1156М»), блок отображения символьной информации (БОСИ), индикатор контроля и настройки, телекоммуникационные средства, в том числе: блок интерфейсный аппаратуры передачи данных (БИ АПД), многоканальный процессор теледиступа (МПТ).

В состав агрегируемых внешних устройств входят: устройство записи и считывания с магнитной карты (УЗСМК); устройство ввода—вывода с перфоленты; накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33» типов 1 и 2; накопитель на магнитной ленте СМ-5300.01; накопители на гибком магнитном диске РL×45Д2 и ЕС-5074 и гибком магнитном минидиске ЕС-5088; накопители на магнитном диске Р414М, ИЗОТ-1370, СМ-5400.

Состав исполнений ЭБМ «Искра-555» представлен в табл. 16.3. Исполнения различаются набором внешних устройств.

Центральный процессор, единый для всех исполнений ЭБМ, основан на микропроцессоре серии К589.

Постоянное запоминающее устройство для хранения операционной системы ЭБМ состоит из унифицированных

блоков программируемой постоянной памяти ППЗУ $2K \times 16$, выполненных на базе БИС КР556 РТ4.

Оперативное запоминающее устройство для хранения служебной информации, программ обработки документов, исходных данных и результатов вычислений включает блоки накопителей БН ОЗУП $8K \times 16$, выполненные на БИС (К565 РУ1А), и устройство управления.

Печатающее устройство матричного типа «Роботрон 1156М» для вывода программ и данных на печать имеет высокую скорость печати и позволяет формировать различные многографные и многострочные документы.

Блок отображения символьной информации (БОСИ) для визуального наблюдения за вводом программ и данных и для отображения различных массивов информации обеспечивает взаимодействие пользователя с машиной как в процессе обработки данных, так и при отладке программ.

Пульт управления осуществляет ручной ввод цифровой и алфавитно-цифровой информации в память машины, управление режимами работы по программе с помощью клавиатуры, индикацию необходимости вмешательства оператора в процессе вычислений в моменты машинных остановов.

Система электропитания вырабатывает стабилизированное номинальное напряжение питания электронных блоков машины.

Индикатор контроля и настройки ЭБМ, входящий в состав ЗИП машины, служит для быстрого устранения неисправностей в процессе ремонта и технического обслуживания на месте установки ЭБМ.

Агрегатируемые внешние устройства предназначены для следующих операций:

устройство записи и считывания с магнитной карты (УЗСМК) — для ввода—вывода информации и программ с магнитной карты;

накопитель на магнитной ленте кассетный (КНМЛ) «Искра 005-33» — для ввода—вывода программ и информации с магнитной ленты и записи двух видов: импульсная в КНМЛ типа 1 и фазовая в КНМЛ типа 2, обеспечивающая совместимость с СМ ЭВМ;

накопители на гибком магнитном диске «Искра 005-50» и «Искра 005-51» — для ввода—вывода программ и информации на гибкие диски типов PL \times 45Д2 (ПНР) и ЕС-5074 (НРБ) соответственно;

накопители на магнитных дисках (НМД) Р414М, ИЗОТ-1370, СМ-5400, накопитель на магнитной ленте (НМЛ) СМ-5300, представляющие собой внешние запоминающие устройства ВЗУ большой емкости — для ввода—вывода программ и данных на магнитные диски и магнитную ленту; ввод ВЗУ большой емкости в исполнение ЭБМ «Искра 555» позволяет обеспечить хранение больших массивов данных и нормативно-справочной информации;

устройство ввода—вывода перфоленточное (УВвПЛ) — для ввода и вывода информации на перфоленту и обеспечения совместимости ЭБМ с универсальными ЭВМ и другими устройствами, имеющими в своем составе перфоленточный ввод—вывод.

Относящийся к телекоммуникационным средствам ЭБМ «Искра 555» блок интерфейсный аппаратуры передачи данных (БИ АПД) предназначен для сопряжения процессора ЭБМ с устройствами преобразования сигналов (УПС) в целях передачи данных между ЭБМ и средствами телеобработки, входящими в состав ЕС и СМ ЭВМ, по каналу передачи данных. БИ АПД обеспечивает физическую и логическую совместимость между магистралью процессора ранга ввода—вывода ЭБМ «Искра 555», с одной стороны, и УПС ранга С2 — с другой. В качестве УПС могут использоваться ЕС-8001, ЕС-8002, ЕС-8005, ЕС-8027.

Многоканальный процессор теледоступа МПТ, входящий в состав исполнений ЭБМ «Искра 555-14 и -15», обеспечивает дистанционное подключение к ЭБМ до восьми терминалов по стыку ИРПС (токовая петля) и до восьми терминалов по стыку С2. В качестве удаленных терминалов могут быть выбраны ЭБТ «Нева 501» или ЭБМ «Искра 555» различных исполнений. Наличие МПТ позволяет создавать многотерминальные комплексы на базе ЭБМ «Искра 555-14 и 15».

Конструктивно ЭБМ «Искра 555» выполнена в виде стола оператора, каркас которого состоит из двух вертикальных стоек и рам, соединенных путем сварки. К стойкам крепится рама для установки пульта управления и в зависимости от исполнения КНМЛ или УЗСМК. На верхнюю связующую раму каркаса устанавливается печатающее устройство (настольный вариант), на нижнюю связующую раму — центральное устройство управления и обработки и блок питания.

С правой стороны стола оператора к вертикальной стойке крепится кронштейн для БОСИ (дисплея), с левой стороны к боковой стойке — поддон для НГМД.

Электрические соединения между устройствами стола оператора осуществляются с помощью жгутов и разъемов, а стола оператора с агрегатируемыми устройствами НМД, УВВПЛ, НМЛ и блоками телекоммуникационных средств — с помощью кабелей, входящих в комплект машины.

Принцип управления ЭБМ «Искра 555» — микропрограммный. Каждый символ входного языка машины может быть реализован в соответствии с микропрограммой, хранимой в ПЗУ и представляющей собой последовательность микрокоманд. Устройство управления и обработки центральное (УУ ОЦ) выполняет микрокоманды, выбираемые из ПЗУ, и обеспечивает соблюдение режима ввода программ, работу по программе и арифметико-логическую обработку вводимой информации, хранение программ и данных, управление внешними устройствами.

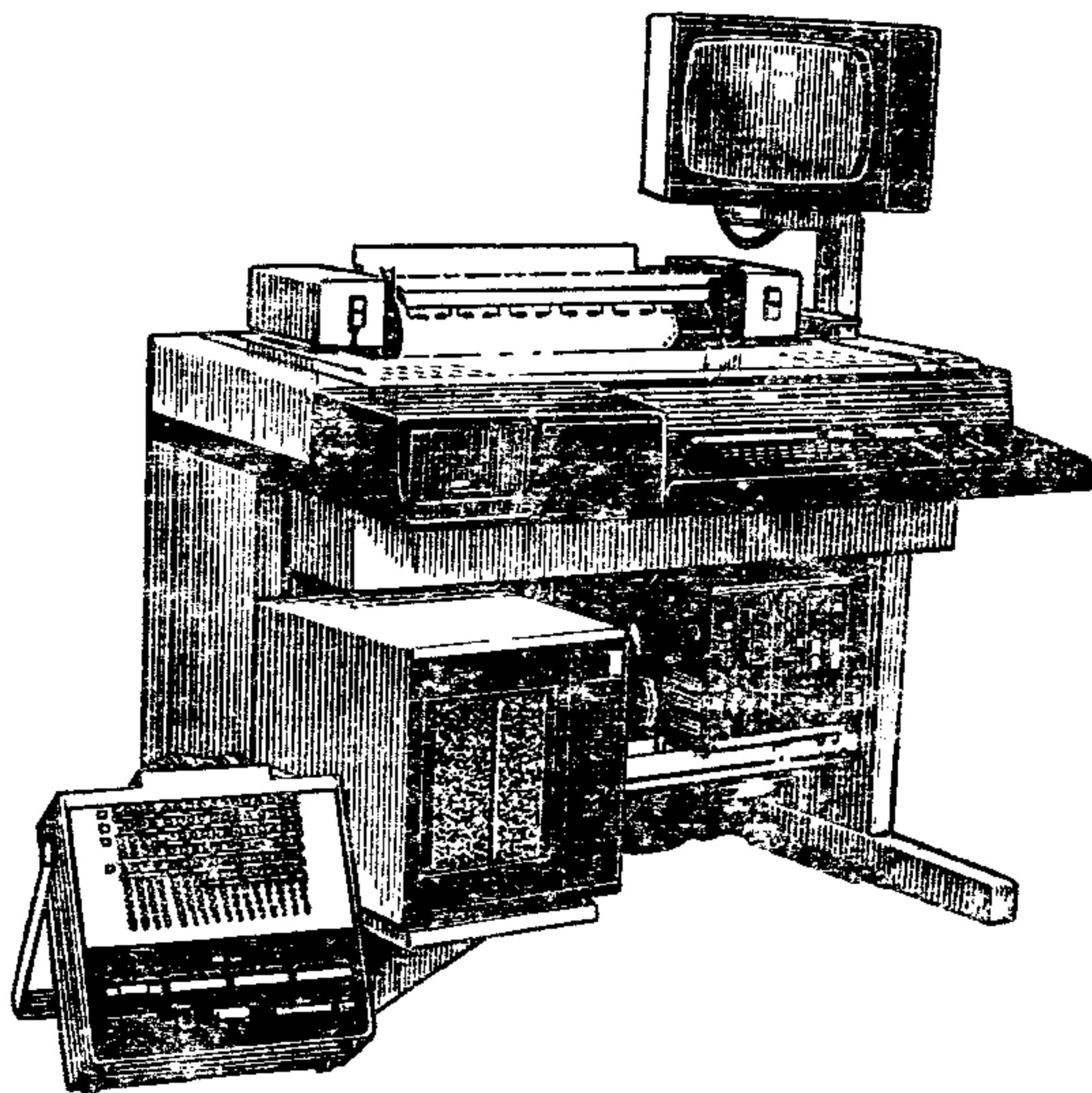
Структурно УУ ОЦ можно подразделить на центральный процессор, включающий в себя арифметико-логическое устройство (АЛУ), устройство управления АЛУ (УУ АЛУ), ОЗУ, ПЗУ, устройство управления блоками интерфейсными (УУ БИ). АЛУ базируется на элементах ЦПЭ (БИС серии К589) и обеспечивает обработку и хранение как всего 16-битного слова, так и частей его, кратных тетраде информации. УУ АЛУ осуществляет выработку последовательности сигналов, обеспечивающих управление информационной обработкой в АЛУ в соответствии с поступающей из ПЗУ микрокомандой. УУ БИ контролирует работу интерфейсных блоков с процессором по стандартному интерфейсу, принятому для ЭБМ.

Проблемная ориентация ЭБМ «Искра 555» осуществляется за счет аппаратной организации диалоговой системы программирования. ЭБМ «Искра 555» оформляет многографные и многострочные документы с выводом информации на алфавитно-цифровую печать, дисплей, в канал связи. В зависимости от исполнения ЭБМ осуществляет ввод—вывод информации на магнитную карту, кассетную магнитную ленту, гибкий и жесткий магнитные диски, магнитную ленту и перфоленту.

В состав автоматически производимых операций входят: арифметические (сложение, вычитание, умножение, деление), логические, вычисление процентов и процент-

ных отношений, выделение целых чисел, изменение знака, сравнение, условные и безусловные переходы, операции ввода—вывода.

Технические характеристики ЭБМ «Искра 555»



Разрядность вводимой и обрабатываемой информации, бит:	
цифровая	До 16
алфавитно-цифровая	» 256
Число адресуемых в программе регистров:	
индексных	До 4096
числовых	» 4096
алфавитных	До $4096 \times n$, где n — число массивов, задаваемых в программе, $n = 0 \div 1024$
Точность вычислений, задаваемая в программе, зн., после запятой	До 7
Язык программирования	Символьный, проблемно ориентированный ЯМБ
Элементная база процессора	Микропроцессорный набор серии К589
Быстродействие процессора (на уровне операций типа регистр—регистр), оп./с	650 000
Емкость оперативного запоминающего устройства, кбайт	16—32

Скорость печатающего устройства (печать в двух направлениях), зн./с	100
Длина разрезного бумагоопорного вала, мм	470
Соотношение длин частей бумагоопорного вала	1 : 2; 2 : 1
Число печатных знаков в строке	178
Число печатаемых экземпляров	До 5
Виды бумажных носителей	Бумага рулонная перфорированная и неперфорированная, бланки
Закладка бланков	Передняя и задняя
Емкость экрана символьного дисплея, зн.	1024

Внешние агрегатируемые устройства ЭБМ

Емкость магнитной карты устройства записи и считывания с магнитной карты (УЗСМК), байт	512
Устройство ввода—вывода с перфоносителя (УВВПЛ):	
скорость вывода на перфоленту, зн./с	20; 75
» ввода с перфоленты, зн./с	200; 300
Накопитель на магнитной ленте в миникассете (КНМЛ) типа 1:	
метод записи	Импульсный
емкость магнитной ленты в миникассете, кбайт	60
Накопитель на магнитной ленте в миникассете (КНМЛ) типа 2:	
метод записи	Фазовый
число дорожек	2
емкость магнитной ленты на одной дорожке, кбайт	250
Оперативно доступная емкость МНГМД ЕС 5088 на один дисковод, кбайт	80
Оперативно доступная емкость НГМД PLX45D2 или ЕС-5074 на один дисковод, кбайт	256
Оперативно доступная емкость НМД Р414М, Мбайт	1,3
Оперативно доступная емкость НМД ИЗОТ-1370, СМ-5400, Мбайт	5,0
Емкость одной магнитной ленты в зависимости от длины зоны, Мбайт	6—9
Представление данных:	
на магнитной ленте, магнитных дисках	КОИ 7 (ГОСТ 13052—74)
на перфоленте	КОИ-7 (ГОСТ 13052—74 или МТК-2)

Телекоммуникационные интерфейсы

Ранг С2:

канал электросвязи	Выделенный телефонный с двухпроводным окончанием, физические пары
тип подключаемых модемов	ЕС-8001, ЕС-8005, ЕС-8027
протокол дистанционного взаимодействия	Асинхронный, абонентских пунктов АП-70 и АП-1 для выделенного канала с многоточечным включением
скорость передачи данных, бит/с	200, 600, 1200, 2400, 4800, 9600

Ранг ИРПС (токовая петля):

канал электросвязи	Физические пары
протокол дистанционного взаимодействия	Асинхронный ЭБТ «Нева 501» (совместимый с СМ-1300, СМ-3, СМ-4)
скорость передачи данных, бит/с	До 9600
дальность передачи при скорости 9600 бит/с, м	500

Питание от однофазной сети:

напряжение, В	220
частота, Гц	50

Потребляемая мощность в зависимости от исполнения, В·А	650—1650
Габаритные размеры стола оператора, мм	1000×780×770

Для программного обеспечения в ЭБМ «Искра 555» используется символьный проблемно-ориентированный язык ЯМБ, предназначенный для решения задач обработки экономической информации.

Машина имеет встроенную микропрограммную систему интерпретации входного языка, обеспечивающую однозначный алгоритм реализации каждого символа, оптимальную плотность записи программы обработки документа в оперативную память, автоматический контроль переполнения памяти при вводе программы.

Операционная система ЭБМ включает транслятор, ретранслятор, драйверы ввода—вывода и отладочные средства.

Внутреннее математическое обеспечение (ВМО) представляет совокупность микропрограмм, базирующихся на двухуровневой системе микрокоманд. ВМО предусматривает установку машины в исходное состояние для задания с клавиатуры режима работы; задание режима с клавиатуры с одновременным выводом на экран числовых параметров; работу в заданном режиме; сигнализацию на служебном табло о действиях оператора в процессе работы. ВМО условно разделяется на алгоритм работы по управляющим клавишам и алгоритм реализации операторов входного языка.

Встроенная микропрограммная система интерпретации входного языка обеспечивает:

- управление обработкой и оформлением документов по сменной программе, хранимой в оперативном запоминающем устройстве, с возможностью изменения оператором порядка выполнения программ;

- ввод программы в машину в символах входного языка с алфавитно-цифровой клавиатуры с одновременным отображением ее на экране дисплея;

- вывод программы или любой ее части из ОЗУ в символах входного языка (ретрансляцию) на дисплей и печать;

- ввод—вывод программы в машинных ходах с любого внешнего носителя;

- ввод информации с десятичной цифровой или алфавитно-цифровой клавиатур, перфоленты с возможностью одновременного выполнения вычислений;

- вывод информации на перфоленту, на печать с возможностью одновременного выполнения вычислений;

- ввод—вывод информации с магнитной карты, магнитной ленты, гибкого магнитного диска, линии связи;

- вывод информации на дисплей;

- оформление двух документов за счет разрезного бумагоопорного вала с выводом по программе частных и общих итогов из накапливающих регистров с печатью при необходимости специальных знаков;

- работу макрогенератора для формирования текста программы в соответствии с макроопределениями;

- организацию обмена данными по линиям связи с верхним и нижним уровнем обработки;

организацию функционирования систем обработки данных, включающих до восьми устройств (машин «Искра 555», «Нева 501») на нижнем уровне.

Программа строится из законченных смысловых конструкций (графы, строки, документа). Мнемонические обозначения команд соответствуют нормам русского языка и удобны для запоминания. Язык программирования ЭБМ «Искра 555» полностью совместим с языком ЭБМ «Искра 554», «Искра 2106» и электронного бухгалтерского терминала (ЭБТ) «Нева 501».

ЭБМ «Искра 555» совместима с ЕС и СМ ЭВМ по носителям информации: перфоленте, магнитному диску, гибкому магнитному диску, магнитной ленте и каналу связи (ранг С2).

Исполнения ЭБМ «Искра 555» совместимы по техническим носителям между собой, с ЭБМ «Искра 2106» и ЭБТ «Нева 501», что обеспечивает создание локальных систем обработки данных на базе указанных средств.

Машина «Искра 555» нормально функционирует в сухом отапливаемом помещении конторского типа.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность окружающего воздуха при температуре 30 °С, %	40—80
Атмосферное давление, кПа	84—106,7

Цена в зависимости от исполнения от 15 до 35 тыс. руб.
Производство СССР.

16.4. Электронная бухгалтерская машина «Искра 2106»

Для механизации и автоматизации решения задач оперативного учета, оперативных бухгалтерских, плановых и других задач, связанных с первичной обработкой экономической информации и оформлением документов различной сложности, предназначена электронная бухгалтерская машина (ЭБМ) «Искра 2106», представляющая собой проблемно-ориентированную вычислительную машину. Предусмотрена ее работа в автономном режиме и в системах с обменом данными на технических носителях. Областями применения ЭБМ «Искра 2106» являются учетные, плановые, бухгалтерские и другие экономические службы организаций и предприятий в различных отраслях народного хозяйства.

ЭБМ «Искра 2106» выпускается в различных исполнениях, различающихся емкостью и составом запоминающих устройств и набором внешних устройств.

В основной состав устройств ЭБМ «Искра 2106» входят: процессор; оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) емкостью от 4 до 16 кбайт в зависимости от исполнения; постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) емкостью от 8 до 16 кбайт в зависимости от исполнения; устройство клавишное; устройство печатающее «Искра 001-41Ш»; цифровой 16-разрядный индикатор; система электропитания.

К составу дополнительных запоминающих устройств ЭБМ «Искра 2106» относятся: энергонезависимое оперативное запоминающее устройство ОЗУ-Э, электроперезаписываемое постоянное запоминающее устройство (ЭППЗУ).

Набор агрегатируемых внешних устройств ЭБМ «Искра 2106» состоит из накопителя на магнитной ленте кассетного «Искра 005-33», устройства записи и считывания с магнитной карты (УЗСМК), устройства вывода на перфоленту.

Состав и конфигурация ЭБМ различаются по исполнениям набором дополнительных и агрегатируемых устройств. Исполнения ЭБМ «Искра 2106» кроме основного состава включают:

«Искра 2106-1» — устройство записи и считывания с магнитной карты УЗСМК;

«Искра 2106-2» — накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33»;

«Искра 2106-3» — энергонезависимое оперативное запоминающее устройство (ОЗУ-Э); устройство записи и считывания с магнитной карты УЗСМК; устройство вывода на перфоленту;

«Искра 2106-4» — ОЗУ-Э; устройство записи и считывания с магнитной карты УЗСМК;

«Искра 2106-5» — ОЗУ-Э; накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33»; устройство вывода на перфоленту;

«Искра 2106-6» — ОЗУ-Э; накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33»;

«Искра 2106-7» — ЭППЗУ; ОЗУ-Э; устройство вывода на перфоленту;

«Искра 2106-8» — ЭППЗУ; ОЗУ-Э.

Состав исполнений ЭБМ «Искра 2106» представлен в табл. 16.4.

Таблица 16.4

Состав исполнений ЭБМ «Искра 2106»

Устройство	«Искра 2106-1»	«Искра 2106-2»	«Искра 2106-3»	«Искра 2106-4»	«Искра 2106-5»	«Искра 2106-6»	«Искра 2106-7»	«Искра 2106-8»
Процессор	1	1	1	1	1	1	1	1
Оперативное запоминающее устройство:								
емкость 4 кбайт	1	1	—	—	—	—	—	—
» 16 кбайт	—	—	1	1	1	1	1	1
Постоянное запоминающее устройство:								
емкость 8—12 кбайт	1	1	—	—	—	—	—	—
» 16 кбайт	—	—	1	1	1	1	1	1
Устройство клавишное	1	1	1	1	1	1	1	1
Устройство печатающее «Искра 001-41Ш»	1	1	1	1	1	1	1	1
Цифровой индикатор	1	1	1	1	1	1	1	1
Система электропитания	1	1	1	1	1	1	1	1
Энергонезависимое оперативное запоминающее устройство ОЗУ-Э	—	—	1	1	1	1	1	1
Электроперезаписываемое постоянное запоминающее устройство ЭППЗУ	—	—	—	—	—	—	1	1
Накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33»	—	1	—	—	1	1	—	—
Устройство записи и считывания с магнитной карты УЗСМК	1	—	1	1	—	—	—	—
Устройство вывода на перфоленту	—	—	1	—	1	—	1	—

Процессор ЭБМ «Искра 2106» управляет работой всех устройств, входящих в ЭБМ, а также реализацией программ и режимов работы. Процессор имеет в своем составе микро-ЭВМ, выполненную на базе микропроцессора серии КР580ИК80А.

Постоянное запоминающее устройство предназначено для хранения встроенной операционной системы ЭБМ на микропрограммном управлении; ПЗУ выполнено на БИС. Объем ПЗУ составляет от 8 до 16 кбайт. Оператив-

ное запоминающее устройство предусмотрено для хранения программ в данных пользователя. Выполнено на БИС. Объем ОЗУ составляет от 5 до 16 кбайт. Энергонезависимое оперативное запоминающее устройство емкостью 1 кбайт служит для создания массива данных, сохраняющегося при случайных и регламентированных выключениях питания.

Устройство клавишное устанавливает режимы работы машины, осуществляя ввод алфавитно-цифровой и цифровой информации. Состоит из алфавитно-цифровой, десятичной цифровой и управляющей функциональной клавиатур.

Устройство печатающее «Искра 001-41Ш» матричного типа с передней и задней закладкой бумаги для вывода алфавитно-цифровой и символьной информации обеспечивает оформление двух многографных и многострочных документов, расположенных рядом и независимо перемещаемых.

Цифровой 16-разрядный индикатор отображает вводимую в ЭБМ цифровую информацию, а также данные, находящиеся в числовых регистрах энергонезависимого ОЗУ-Э.

Электроперезаписываемое постоянное запоминающее устройство с ультрафиолетовым стиранием объемом 4 кбайта выполнено в виде сменного блока и предназначено для хранения программ пользователей, имеющих ограниченный круг решаемых задач при установившейся и редко меняемой технологии обработки данных. ЭБМ оснащается программатором для стирания информации в ЭППЗУ и занесения в него новых программ.

Устройство записи и считывания с магнитной карты производит ввод в ОЗУ программ и данных и вывод их из ОЗУ на магнитную карту.

Накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33» осуществляет ввод—вывод информации и программ с магнитной ленты в миникассете.

Устройство вывода на перфоленту обеспечивает подготовку данных к обработке на вычислительных машинах (ЭБМ «Искра 554», «Искра 555» и универсальных ЭБМ). Конструктивно ЭБМ «Искра 2106» выполнена в виде настольного прибора.

Основной принцип работы ЭБМ — интерпретация символов программы, введенной в ОЗУ процессора, с последовательностью, заданной самой программой. Алгоритм

выполнения команды определяется микропрограммой-интерпретатором, хранящейся в ПЗУ. Алгоритмы взаимодействия с устройствами ввода—вывода, входящими в состав машины, заложены в алгоритмах интерпретатора соответствующих символов входного языка.

К основному составу операций, выполняемых ЭБМ «Искра 2106», относятся:

ручной и автоматизированный ввод цифровых и алфавитно-цифровых исходных данных с клавиатуры и технических носителей;

вывод цифровых и алфавитно-цифровых данных на носители информации;

вывод информации, данных и текста программ на печать, формирование выходных документов;

автоматическая табуляция в заданную по программе графу документа, работа с разрезным валом печатающего устройства;

сложение, вычитание, умножение, деление, операции с процентами, условные переходы, ветвление программ, безусловные переходы, засылка в регистр, изменение знака и др., обработка вводимых данных и промежуточных результатов по программе;

накопление данных и результатов вычислений, упорядочение и сортировка цифровой и алфавитно-цифровой информации по программе и т. д.

ЭБМ «Искра 2106» (кроме исполнений «Искра 2106-2» и «Искра 2106-3») обеспечивает ввод—вывод данных на печать в латинском алфавите.

Технические характеристики ЭБМ «Искра 2106»

Разрядность вводимой и обрабатываемой информации, бит:	
цифровая	До 16
алфавитно-цифровая	» 256
Число адресуемых в программе регистров:	
числовые	До 4096
алфавитные	» 4096
Точность вычислений, задаваемых в программе, зн. после запятой	До 7
Язык программирования	Символьный проблемно-ориентированный язык ЯМБ
Элементная база процессора	Микропроцессорный набор серии КР580

Быстродействие процессора (на уровне операций формата регистр-регистр), оп./с:	
для исполнения 3—8	400 000
» » 1—2	250 000
Емкость ОЗУ, кбайт	4—16
Емкость энергонезависимого оперативного запоминающего устройства (ОЗУ-Э), кбайт	1
Длительность хранения информации в ОЗУ-Э при отключении питания, ч	72
Емкость ЭППЗУ, кбайт	4
Тип печати	Знакосинтезирующий
Скорость печати, зн./с	45
Длина бумагоопорного вала, мм	420
Соотношение длин частей разрезного бумагоопорного вала	1 : 2
Число печатных знаков в строке, зн.	167
» печатаемых экземпляров	5
Виды бумажных носителей	Бумага рулонная перфорированная и неперфорированная, бланки
Закладка бланков	Передняя и задняя
Емкость магнитной карты, байт	512
Емкость магнитной ленты в миниассете, кбайт	60
Скорость перфорации, зн./с	20; 75
Представление данных:	
на магнитной ленте и магнитных дисках	КОИ-7 (ГОСТ 13052—74)
на перфоленте	КОИ-7 или МТК-2
Питание от однофазной сети:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность в зависимости от исполнения, В·А	290—375
Габаритные размеры (без тумбы), мм	720×660×245
Масса, кг	51—120

Для программирования в ЭБМ «Искра 2106» используется символьный проблемно-ориентированный язык программирования ЯМБ, предназначенный для решения задач обработки экономической информации. ЯМБ позволяет составлять разветвленные программы обработки данных, эффективно описывать формы документов и массива данных, осуществлять логические и арифметические операции над данными, управлять вводом—выводом.

Программа обработки создается из законченных смысловых конструкций (графы, строки, документа).

ЭБМ имеет встроенную микропрограммную систему интерпретации входного языка. Эта операционная система ЭБМ содержит микропрограммы: интерпретатора, определяющего алгоритм выполнения каждой команды; транслятора для перевода программ в машинные коды; ретранслятора для обратного перевода программ в коды микропрограмм — а также драйверы ввода—вывода и отладочные средства.

Язык программирования ЯМБ полностью совместим с языком ЭБМ «Искра 554» и «Искра 555».

ЭБМ «Искра 2106» совместима с ЭБМ «Искра 555» по техническим носителям (перфоленте и кассетной магнитной ленте) и позволяет создавать локальные системы обработки данных на базе указанных средств; она также совместима с ЕС и СМ ЭВМ по перфоленте и обеспечивает использование ЭБМ в системах.

ЭБМ должна эксплуатироваться в стационарных условиях в сухом отапливаемом помещении.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—80
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена в зависимости от исполнения от 6,3 до 9,2 тыс. руб. Производство СССР.

16.5. Электронный бухгалтерский терминал «Нева 501»

Для механизации и автоматизации решения задач оперативного учета, бухгалтерских, плановых и других задач, связанных с первичной обработкой экономической информации и оформлением документов различной сложности, предназначен электронный бухгалтерский терминал (ЭБТ) «Нева 501», представляющий собой проблемно-ориентированный «интеллектуальный» терминал.

Он может работать в системах дистанционного взаимодействия с ЭВМ более высокого уровня в целях использования ресурсов ЭВМ (центрального банка данных) и автономно.

Областями применения ЭБТ «Нева 501» являются учетные, плановые, бухгалтерские и другие экономические службы организаций и предприятий в промышленности, торговле, сельском хозяйстве, на транспорте, а также в системах ЦСУ, Госбанка, Гострудосберкасс и других сферах народного хозяйства.

ЭБТ «Нева 501» выпускается в различных исполнениях.

В основной состав устройств ЭБТ «Нева 501» входят: процессор; постоянное запоминающее устройство (ПЗУ емкостью от 12 до 16 кбайт); оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) емкостью от 4 до 32 кбайт; устройство клавишное; устройство печатающее «Искра 001-41Ш»; система электропитания; блок отображения символьной информации; блок аппаратуры передачи данных с рангом связи ИРПС; блок интерфейсный аппаратуры передачи данных с рангами связи С2 и ИРПС (кроме первого исполнения ЭБТ); дополнительное запоминающее устройство — энергонезависимое ОЗУ-Э.

К составу агрегатируемых внешних устройств относятся: накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33» типов 1 и 2; накопитель на гибком магнитном диске (мини-диске) типа ЕС-5088; накопитель на гибком магнитном диске типа ЕС-5074; устройство ввода—вывода с перфоленты.

Состав ЭБТ по исполнениям различается набором дополнительных и агрегатируемых устройств. Он представлен в табл. 16.5.

Процессор управляет работой всех устройств, входящих в состав ЭБТ «Нева 501», выполнением программ и режимов. Процессор — это микропрограммный автомат, построенный на базе микропроцессора серии К580. В состав процессора входят микро-ЭВМ с ОЗУ, ПЗУ, блок ввода и устройство управления печатающим устройством.

Постоянное запоминающее устройство обеспечивает хранение встроенной операционной системы ЭБТ, реализованной на микропрограммном уровне; оперативное запоминающее устройство — хранение программ и данных пользователя. ПЗУ и ОЗУ выполнены на БИС.

Энергонезависимое оперативное запоминающее устройство (ОЗУ-Э) емкостью 1 байт служит для создания массива данных, сохраняющегося при случайных или регламентированных выключениях питания.

Микро-ЭВМ предназначена для обработки информации, хранения оперативной информации в ОЗУ, органи-

Таблица 16.5

Состав исполнений ЭБТ «Нева 501»

Устройство	«Нева 501-1»	«Нева 501-2»	«Нева 501-3»	«Нева 501-4»	«Нева 501-5»	«Нева 501-6»	«Нева 501-7»
Процессор	1	1	1	1	1	1	1
Постоянное запоминающее устройство:							
емкость 12 кбайт	1	—	—	—	—	—	—
» 16 кбайт	—	1	1	1	1	1	1
Оперативное запоминающее устройство:							
емкость 4 кбайта	1	—	—	—	—	—	—
» 16—32 кбайт	—	1	1	1	1	1	1
Устройство клавишное	1	1	1	1	1	1	1
Устройство печатающее «Искра 001-41Щ»	1	1	1	1	1	1	1
Система электропитания	1	1	1	1	1	1	1
Блок отображения символьной информации	1	1	1	1	1	1	1
Блок аппаратуры передачи данных, ранг связи ИРПС	1	1	1	1	1	1	1
Блок аппаратуры передачи данных, ранг связи С2	—	1	1	1	1	1	1
Энергонезависимое оперативное запоминающее устройство ОЗУ-Э, 1 кбайт	—	1	1	—	—	—	—
Агрегатируемые внешние устройства:							
накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33» типа 1	1	—	—	—	—	—	—
накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 005-33» типа 2	—	1	1	—	—	—	—
накопитель на гибком магнитном диске (мини-диске) ЕС-5088	—	—	—	1	1	1	1
накопитель на гибком магнитном диске ЕС-5074	—	—	—	—	—	2	2
устройство ввода—вывода на перфолегу	—	—	1	—	1	—	1

зации интерфейса связи с устройствами ввода—вывода и запоминающими. Она обеспечивает выполнение следующих функций: реализацию системы команд микропроцессора КР580ИК80; хранение программ обработки документов, исходных данных, промежуточных и окончательных вычислений, служебной информации в ОЗУ; обращение к ППЗУ емкостью $4\text{К} \times 3$ байта; обращения к устройствам ввода—вывода (число шин адресации — 4); работу с прерываниями (8 уровней), с захватом памяти и со стендом СКП-К580.

В состав микро-ЭВМ входят следующие функциональные узлы: микропроцессор, регистр состояний микропроцессора, схема согласования адреса, данных, синхронизации работы с УВВ, схема вызова ЗУ, накопителя ОЗУ, схема управления и регенерации ОЗУ.

Функционирование микро-ЭВМ определяется последовательностью микрокоманд, поступающих из запоминающего устройства, а также тремя входными управляющими сигналами прерывания.

Основным элементом микро-ЭВМ является микропроцессор КР580ИК80, представляющий собой параллельный 8-разрядный процессор, выполненный по *n*-канальной технологии на одном кристалле.

Технические характеристики микропроцессора

Система счисления	Двоичная
Разрядность, бит	16
Число 8-разрядных индексных регистров (РОН)	6
Тип команды	Одно, двух-, трехбайтовые
Вид адресации	Прямая, косвенная, непосредственная
Управление	Аппаратное
Система команд	Арифметические, логические операции, десятичная коррекция, стековые операции, загрузка выборка, сложение слов двойной длины
Тактовая частота, МГц	2
Уровни входных и выходных сигналов . .	ТТЛ-логика
Максимальное число подключаемых внешних устройств	256
Напряжение питания, В	+5, +12, —5

Конструктивно микро-ЭВМ выполнена в виде блока (ТЭЗ) на печатной плате размерами 235×170 мм. Подключение микро-ЭВМ к процессору осуществляется с помощью двух разъемов типа РПП-48.

Накопитель ОЗУ динамического типа производит прием, хранение и выдачу оперативной информации. Он состоит из восьми полупроводниковых микросхем типа К565РУ1А, которые используются для приема, хранения и выдачи 8-разрядных слов.

Технические характеристики ОЗУ

Информационная емкость, слова	4096
Разрядность слова, бит	8
Минимальное время обращения, нс	500
Время выборки информации, нс, не более	480

Полупроводниковое ОЗУ требует для хранения информации периодического обращения (регенерации) ко всем ячейкам ОЗУ в режиме считывания или записи.

Внешние запоминающие устройства (ВЗУ) достаточно большой емкости на гибких магнитных дисках дают возможность ЭБТ решать задачи с использованием больших массивов данных и нормативно-справочной информации.

Устройство клавишное позволяет устанавливать режимы работы машины, вводить алфавитно-цифровую и цифровую информацию, а также принимать данные от датчика, работающего по интерфейсу ЕИ-1. В качестве датчика в ЭБТ «Нева 501» используется блок аппаратуры передачи данных.

Устройство печатающее «Искра 001-41Ш» производит вывод алфавитно-цифровой информации на бумагу и обеспечивает оформление многографных и многострочных документов.

Устройство печатающее является механической частью и встраивается в машину. Электронная часть (устройство управления) располагается в общей секции с процессором машины. Питание осуществляется от СЭП машины.

На печатающем устройстве возможно оформление двух расположенных рядом и независимо перемещаемых до-

кументов с передней и задней закладкой, один из которых шириной не более 165 мм, а другой — не более 250 мм.

Технические характеристики УП «Искра 001-41Ш»

Скорость печати, зн./с	40
Максимальное число печатаемых знаков в строке	167
Принцип печати	Знакосинтезирующий
Формат изображения знака в виде матрицы, точек	7×7; 7×9
Шаг печати, мм	2,5±0,15

Накопитель на магнитной ленте кассетный «Искра 006-33» осуществляет ввод—вывод информации и программ с магнитной ленты в миникассете.

Блок отображения символьной информации представляет собой символьный дисплей на ЭЛТ с двумя форматами изображения и используется для взаимодействия пользователя с терминалом как в процессе обработки данных, так и при отладке программ.

Блок интерфейсный аппаратуры передачи данных БИ АПД выполняет двусторонний информационный обмен ЭБТ с терминальными станциями в ранге ИРПС по одному каналу и в ранге С2 тоже по одному каналу.

Блок служебной индикации обеспечивает индикацию режимов работы, состояний ЭБТ, директивных указаний оператору в соответствии с сигналами, поступающими из процессора.

Конструктивно ЭБТ «Нева 501» выполнен в виде центрального блока и монитора ЭБТ «Нева 501». В состав центрального блока входят процессор, печатающее устройство, устройство клавишное, блок служебной индикации, кассетный накопитель, система электропитания. Блок имеет настольное исполнение. Монитор ЭБТ «Нева 501» включает символьный дисплей на ЭЛТ и блок аппаратуры передачи данных. В зависимости от условий работы оператора он может устанавливаться либо на верхней панели терминала — непосредственно перед оператором, либо рядом с терминалом.

Основной принцип работы ЭБТ — интерпретация символов программы, введенной в ОЗУ процессора, с после-

довательностью, заданной программой. Алгоритм выполнения каждой команды определяется микропрограммой-интерпретатором, хранящейся в ПЗУ. Алгоритмы взаимодействия с устройствами ввода—вывода, входящими в состав ЭБТ, заложены в алгоритмах интерпретатора соответствующих символов входного языка. При выполнении программы работа всех УВВ индицируется на БОСИ монитора. Эта индикация характеризует не только работу определенных устройств, но и указывает оператору на необходимость выполнения определенных действий по требованию программы.

К основному составу операций, выполняемых ЭБТ «Нева 501», относятся:

- ручной и автоматизированный ввод цифровых и алфавитно-цифровых исходных данных с клавиатуры, технических носителей и канала связи;

- вывод цифровых и алфавитно-цифровых данных на носители информации и в канал связи;

- вывод информации, данных и текста программ на печать и дисплей, формирование выходных документов;

- автоматическая табуляция в заданную по программе графу документа, работа с разрезным валом печатающего устройства;

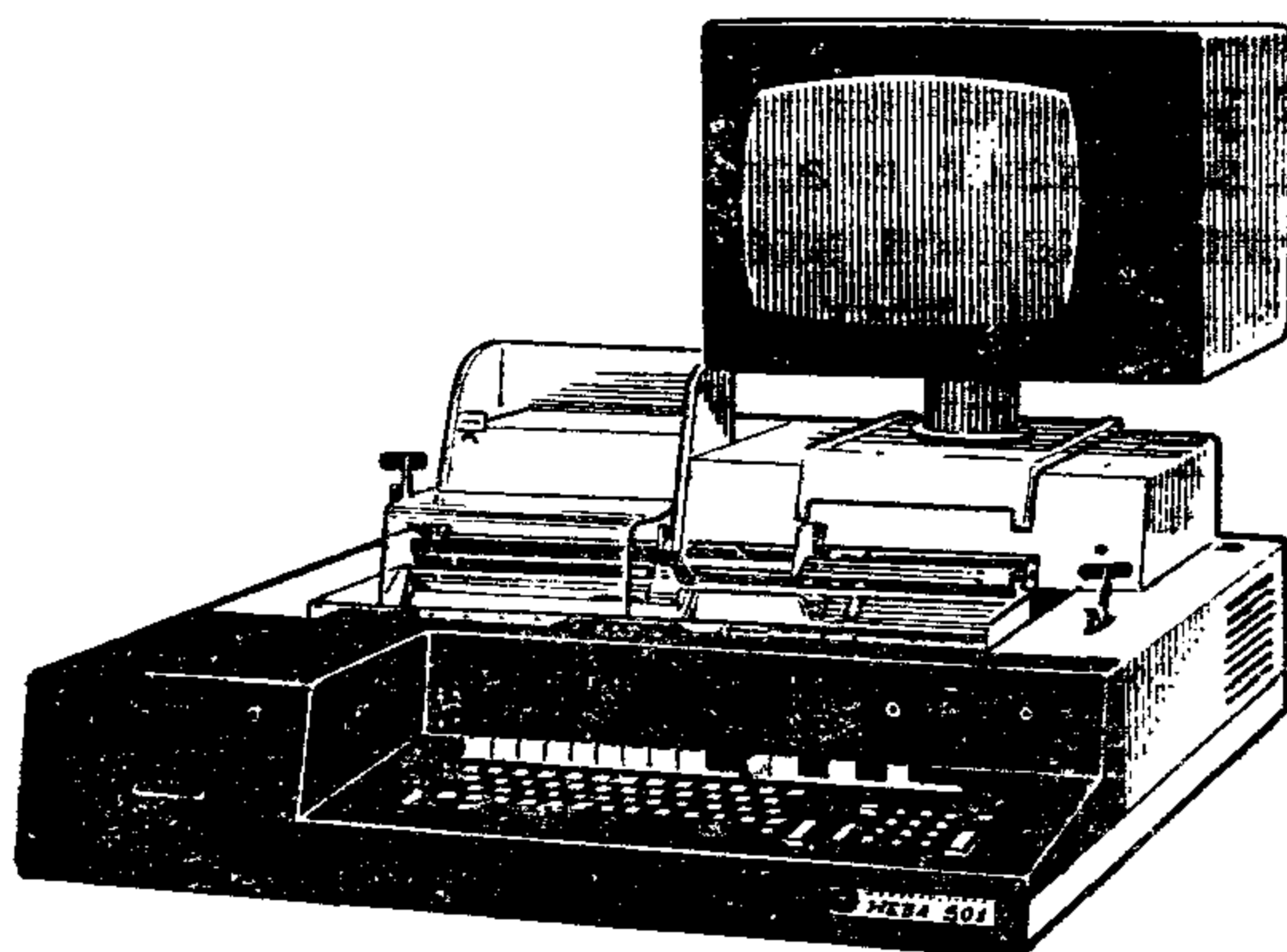
- сложение, вычитание, умножение, деление, операции с процентами; условные переходы, ветвление программ, безусловные переходы, засылки в регистр, изменение знака и другая обработка вводимых данных и промежуточных результатов по программе;

- накопление данных и результатов вычислений, упорядочение и сортировка цифровой и алфавитно-цифровой информации по программе и т. д.

В ЭБТ, кроме первого исполнения, ввод с алфавитно-цифровой клавиатуры и вывод на экран дисплея и печатающее устройство данных может осуществляться на латинском алфавите.

С помощью телекоммуникационных средств производится сопряжение ЭБТ с каналом передачи данных по стыку С2 и ИРПС, что позволяет использовать его как развитый терминал машин ЕС и СМ ЭВМ. Эти же средства обеспечивают дистанционное подключение ЭБТ к ЭБМ «Искра 555-1» и «Искра 555-15» как центральной машине видеотерминального комплекса. По стыку ИРПС возможна организация дистанционного взаимодействия терминалов между собой.

Технические характеристики ЭБТ «Нева 501»



Разрядность вводимой и обрабатываемой информации, бит:	
цифровая	До 16
алфавитно-цифровая	» 256
Число адресуемых в программе регистров:	
числовые	До 4096
алфавитные	» 4096
Точность вычислений, задаваемая в программе, зн. после запятой	
Язык программирования	До 7 Символьный проблемно ориентированный язык ЯМБ
Элементная база процессора	Микропроцессорный набор серии КР580
Быстродействие процессора (на уровне операций формата регистр-регистр), оп./с:	
для исполнений 2—7	400 000
» » 1	250 000
Объем оперативного запоминающего устройства, кбайт	4—32
Емкость энергонезависимого ОЗУ (ОЗУ-Э), кбайт	1
Длительность хранения информации при отключении питания, ч	72
Тип печати	Матричная
Виды бумажных носителей	Бумага рулонная, перфорированная и неперфорированная, бланки
Скорость печати, зн./с	45
Длина бумагоопорного вала, мм	420
Соотношение длин частей разрезного вала	1 : 2

Число печатных знаков в строке	167
» печатаемых экземпляров	5
Закладка бланков	Передняя и задняя

Устройство ввода—вывода с перфоносителя (УВв ПЛ)

Скорость вывода на перфоленту, зн./с	20; 75
» ввода с перфоленты, зн./с	200; 300

*Накопитель на магнитной ленте «Искра 005-33»
в миникассете*

КНМЛ типа 1:

метод записи	Импульсный
совместимость с СМ ЭВМ	Отсутствует
емкость магнитной ленты в миникассете, кбайт	60

КНМЛ типа 2:

метод записи	Фазовый
совместимость с СМ ЭВМ	Имеется (для СМ-3 и СМ-4 только при комплектации устройством управления СМ-5211)

число дорожек	2
емкость одной дорожки, кбайт	200
Оперативно доступная емкость НГМД ЕС-5088 на один дисковод, кбайт	80
Оперативно доступная емкость НГМД ЕС-5074, кбайт	500

Представление данных:

на магнитной ленте и магнитных дисках	КОИ-7 (ГОСТ 13052—74)
на перфоленте	КОИ-7; МТК-2

Емкость экрана дисплея, зн.:

малого формата	1024
большого »	256

Телекоммуникационные интерфейсы

Стык С2:

канал электросвязи	Выделенный телефонный с двухпроводным окончанием, физические пары
возможные типы модемов	ЕС-8001, ЕС 8005, ЕС-8027

принцип дистанционного взаимодей-	Асинхронный, аб-
ствия	нентских пунктов
	ЕС АП-1 и АП 70
	для выделенного
	канала с многото-
	чечным включе-
	нием
скорость передачи данных, бит/с	200, 600, 1200,
	2400, 4800, 9600
Стык ИРПС (токовая петля):	
канал электросвязи	Физические пары
протокол дистанционного взаимодей-	
ствия	Асинхронный, со-
	вместимый с
	СМ-1300, СМ-3,
	СМ-4
скорость передачи данных, бит/с	До 9600
дальность передачи при скорости	
9600 бит/с, м	500
Питание от однофазной сети:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В.А	350—800
Габаритные размеры (без дисплея и	
ИГМД), мм	720×650×245

В качестве программного обеспечения ЭБТ «Нева 501» выбран символьный входной язык, созданный на базе языка ЭБМ «Искра 554». Он ориентирован на составление и обработку документов и обеспечивает запись программы в определениях (терминах) обработки и оформления документов, построения программ обработки из законченных смысловых конструкций (графы, строки, документа).

ЭБТ имеет встроенную микропрограммную систему интерпретации входного языка, обеспечивающую однозначный алгоритм реализации каждого символа, оптимальную плотность записи, автоматический контроль переполнения памяти при вводе программ. Внутреннее программное обеспечение ЭБТ содержит микропрограммы интерпретатора, транслятора и ретранслятора.

Внешнее математическое обеспечение терминала предусматривает следующие режимы работы:

ввод программы с клавиатуры с одновременной индикацией вводимых символов и возможностью исправления программы строки в процессе ввода;

индикацию программ по программам строк с возможностью исправления последней индицируемой строки;

вывод программы или ее части на технический носитель (ПЛ, МЛ, в канал связи) посимвольно в кодах (ГОСТ 13062—74) или в машинных кодах операторов языка;

ввод программы или ее части с технического носителя (МЛ, из канала связи) посимвольно в кодах (ГОСТ 13052—74) или в машинных кодах операторов языка;

специализированный режим ввода программы в машинных кодах операторов языка, записанной в первой зоне МЛ;

выполнение программы с произвольной программы строки, идентификатор которой задается с клавиатуры;

разметка МЛ на зоны стандартной длины (64 байта) или произвольно задаваемой с клавиатуры.

ЭБТ «Нева 501» совместим по техническим носителям (перфоленте, гибкому магнитному диску, магнитной ленте в миникассете и каналу связи) с ЕС и СМ ЭВМ, с ЭБМ «Искра 555» и другими своими исполнителями.

ЭБТ должна эксплуатироваться в стационарных условиях в сухом отапливаемом помещении конторского типа.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—80
Атмосферное давление, кПа	84—107

Цена ЭБТ в зависимости от исполнения от 8,0 до 16,0 тыс. руб. Производство СССР.

17

МИКРОЭЛЕКТРОННЫЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ МАШИНЫ СЕМЕЙСТВА „ЭЛЕКТРОНИКА“

17.1. Микро-ЭВМ «Электроника 60»

В системах, работающих в режиме реального масштаба времени, используется микро-ЭВМ «Электроника 60». Она предназначена для управления производством и технологическими процессами, решения экономико-статистических, технических, организационных задач, работы в качестве встраиваемого блока в оборудование различного назначения.

Микро-ЭВМ «Электроника 60» построена на основе микропроцессорного набора из четырех n -канальных МОП БИС с поликремниевыми затворами. Состоит из функционально законченных модулей, выполненных на отдельных платах и соединенных единым каналом.

Основным модулем машины является центральный микропроцессор, система команд включает в себя нуль-, одно- и двухадресные команды с возможностью обработки байтов. Обеспечивается прямой доступ к памяти. Модуль памяти представляет собой полупроводниковое динамическое ОЗУ.

Модуль параллельного интерфейса позволяет подключить к микро-ЭВМ устройства параллельного действия и вести обмен информацией с использованием средств прерывания программы с максимальной скоростью до 90 кслов/с.

Устройство управления В21 предназначено для управления выводом данных из микро-ЭВМ «Электроника 60» на ПЛ и обеспечивает возможность работы в режиме прерывания программ.

Все модули объединены в единый конструкторский блок и работают от источников постоянного напряжения 5 и 12 В.

Укомплектованная источником питания и устройствами ввода—вывода микро-ЭВМ является самостоятельной системой.

Таблица 17.1

Состав исполнений микро-ЭВМ «Электроника 60»

Устройство	15ВМ-16-002	15ВМ-16-004	15ВМ-16-005
Центральный процессор М1	1	1	1
Устройство управления В1	1	1	1
Устройство управления В21	1	1	1
Распределительное устройство	—	—	1
ЭПМ «Консул 260»	—	—	1
Фотосчитыватель	—	—	1
Перфоратор ленточный	—	—	1
Блок питания	—	—	1

Микро-ЭВМ «Электроника 60» выпускается в трех исполнениях: 15ВМ-16-002, 15ВМ-16-004 и 15ВМ-16-005. Состав устройств по исполнениям приведен в табл. 17.1.

В целях расширения функций систем, создаваемых на базе «Электроника 60», применяется устройство И1, преобразующее внутренний интерфейс ЭВМ в интерфейс связи с ВУ (ИСВУ). Он организован по магистрально-радиальному принципу и включает в себя 36 сигнальных линий: 1) 16 двунаправленных линий обмена данными (Д0—Д15); 2) 8 адресных линий выбора ВУ (А0—А7); 3) линию стробирования адреса ВУ; 4) линию передаваемых данных ВД; 5) линию принимаемых данных ВВ; 6) 8 линий запроса прерываний от ВУ (ЗЛ0—ЗЛ7); 7) линию сброса ВУ «Сброс».

Линии 1, 3—5, 7 — коллективные, а 2, 6 — индивидуальные. При таком использовании линий с помощью одного И1 можно подключить до 8 ВУ, а в случае эксплуатации линий А0—А7 как линий коллективного пользования к ЭВМ можно подвести до 256 регистров ВУ.

Устройство И1 обеспечивает обмен информацией между ЭВМ и ВУ в программном режиме и в режиме прерываний от ВУ. Данные от ЭВМ к ВУ передаются 16-разрядным словом и байтами (старшим и младшим), а принимаются — только 16-разрядным словом. Благодаря использованию двунаправленных линий обмена данными с ВУ общее число линий внешнего интерфейса по сравнению с числом внешних линий устройства И1 уменьшается.

Так как связь между отдельными элементами системы, включая центральный процессор, осуществляется через канал, то внешние устройства также легко доступны для центрального процессора, как и оперативная память. При построении системы на базе микро-ЭВМ «Электроника 60» пользователь может подключать к каналу и свои собственные устройства, разработанные с учетом требований и рекомендаций по эксплуатации.

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника 60»

Разрядность слова, бит	16
Быстродействие, тыс. оп./с	250
Число регистров общего назначения . .	8
Прерывание программ	Векторное
Объем ОЗУ, кбайт	8
То же при подключении дополнительных модулей, кбайт	56
Число способов адресации	8
Время выборки основной памяти, мкс . .	0,7
Длительность цикла регенерации, мкс . .	1,8
Период регенерации, мкс	2
Скорости вывода информации на перфоленту, строк/с	75±7,5; 100±10; 150±15
Максимальное число устройств, подключаемых к каналу	17
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220 ^{+10%} _{-15%}
частота, Гц	50±1
Напряжение питания модификации 15BM 16-002, В	5±5 %; 12±3 %
Потребляемая максимальная мощность, Вт:	
15BM-16-002	90
15BM-16-004	400
15BM-16-005	1000
Габаритные размеры, мм:	
15BM-16-002	339×325×85
15BM-16-004	520×338×100
15BM 16-005	1220×1100×1235
Масса, кг:	
15BM-16-002	3
15BM-16-004	16
15BM-16-005	166

Перфоленточная система математического обеспечения микро-ЭВМ «Электроника 60» включает в себя ассемблер, БЭЙСИК, стандартные и вспомогательные программы.

Модель программно совместима с мини-ЭВМ «Электроника 100/16И», М-400, СМ-3, СМ-4. Существенным досто-

инством микро-ЭВМ «Электроника 60» является возможность использования большого объема программного обеспечения известных и общедоступных СМ-3, СМ-4, М-400, «Электроника 100 1611».

В зависимости от конкретного применения микро-ЭВМ «Электроника 60» пользователь может сам определить необходимую конфигурацию технических и программных средств вычислительной системы.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	5—40
Относительная влажность окружающего воздуха, %:	
15ВМ-16-002 или 15ВМ-16-004	40—90
15ВМ-16-005	40—80
Атмосферное давление, кПа	84,0—106,7

Цена 18—20 тыс. руб. Производство СССР.

17.2. Микро-ЭВМ «Электроника 60М»

Обработку информации производят с помощью микро-ЭВМ «Электроника 60М». Она может быть использована в системах управления технологическими процессами, в составе испытательного и контрольно-измерительного оборудования, для научно-технических и экономических расчетов.

Микро-ЭВМ «Электроника 60М» выпускается в трех исполнениях: 15ВМ-16-007, 15ВМ-16-012, 15ВМ-16-013, состав которых представлен в табл. 17.2. Исполнения имеют следующее назначение: 15ВМ-16-007 — для встраивания в управляемое оборудование; 15ВМ-16-012 с источником питания — для использования в АСУ ТП, испытательном и контрольно-измерительном оборудовании, информационных системах; 15ВМ-16-013 — для разработки программ научно-технических расчетов, обработки информации и управления в АСУ ТП, испытательных, контрольно-измерительных, информационных системах.

Принцип построения микро-ЭВМ «Электроника 60М» — модульный, т. е. все функциональные блоки ЭВМ выполнены в виде конструктивно законченных устройств (модулей), связь между которыми осуществляется через единый канал обмена информацией. Канал обмена информацией (канал ЭВМ) является простой быстродействующей

Таблица 17.2

Состав исполнений микро-ЭВМ «Электроника 60М»

Устройство	15ВМ-16-007	15ВМ-16-012	15ВМ-16-013
Центральный процессор М2	1	1	1
Устройство управления В1	1	1	1
Устройство управления В21	—	1	1
Устройство управления В3	—	—	1
Блок питания	—	1	1
Распределительное устройство	—	—	1
ЭПМ «Консул 260» или «Консул 260.1»	—	—	1
Считыватель с перфолен-ты СПЗ	—	—	1
Перфоратор ленточный ПЛ-150	—	—	1

системой связей, соединяющей центральный процессор с памятью и внешними устройствами. Он состоит из дву- и однонаправленных линий связи. Все модули, подключаемые к каналу ЭВМ, используют одни и те же каналные линии, причем связь между ними осуществляется по принципу активный—пассивный.

Канал ЭВМ обеспечивает три типа обмена информацией: программный, в режиме прямого доступа к памяти (ПДП), в режиме прерывания программы. Программный обмен представляет собой передачу данных по инициативе и под управлением программы. Обмен в режиме прямого доступа к памяти является самым быстрым способом передачи данных между внешними устройствами и памятью. Он не меняет состояния ЦП и поэтому может выполняться в промежутках между циклами обращения к каналу, проводимых ЦП. Обмен данными в режиме прерывания программы заключается в выполнении программы обслуживания по требованию периферийного устройства. Каждое устройство, способное работать в режимах ПДП или прерывания программы, имеет приоритет обслуживания, основанный на его расположении по отношению к процессору.

Канал микро-ЭВМ «Электроника 60М» позволяет адресоваться к 32К 16-разрядных слов или 64 кбайтам, что составляет адресное пространство ЭВМ. Для увеличения емкости канала микро-ЭВМ «Электроника 60М» можно использовать дополнительные каркасы, соединенные между собой кабелем канала, при этом необходимо применять согласование на 250 или 120 Ом. Допускается соединять вместе три каркаса, тогда емкость канала составит 17 модулей размером 135×240 мм.

Центральный процессор М2 — модернизированный процессор М1 — имеет дополнительную возможность выполнять команды расширенной арифметики с плавающей запятой.

Устройство управления вводом—выводом В1 предназначено для подключения к каналу микро-ЭВМ «Электроника 60М» ЭПМ типа «Консул 260» или «Консул 260.1» и фотосчитывателя ФС-1501; устройство В21 — для подключения к каналу ЭВМ перфоратора ленточного ПЛ-150; устройство В3 — для подключения к каналу ЭВМ считывателя с перфоленты СПЗ и ФС-1501. Устройства управления В1, В21, В3 способны работать в программном режиме и в режиме прерывания.

В исполнениях 15ВМ-16-012 и 15ВМ-16-013 предусмотрен таймер. Для расширения возможностей микро-ЭВМ «Электроника 60М» предназначены дополнительные устройства памяти, ввода—вывода, накопители на магнитных носителях. При этом можно использовать все дополнительные устройства, разработанные для микро-ЭВМ «Электроника 60», кроме запоминающего устройства 15У30-5-002.

Для увеличения емкости оперативной памяти применяют запоминающее устройство П2 емкостью 4 кслов. Если в системе необходима память, не теряющая информацию при отключении питания, можно использовать постоянное запоминающее устройство ПП1 емкостью 2 кслова, выполненное на микросхемах с электрическим прожиганием, или перепрограммируемое постоянное запоминающее устройство ПП2 с электрическим программированием емкостью 4 кслова.

Подключение устройств пользователя к микро-ЭВМ «Электроника 60М» производят через несколько типов интерфейсов: параллельного обмена И2; прямого доступа к памяти И3; последовательного обмена или интерфейс пользователя И5; интерфейс накопителя на гибких маг-

нитных дисках И4. Интерфейс И4 служит для подключения к микро-ЭВМ двух гибких магнитных дисков емкостью 512 кбайта «Электроника ИГМД-70»; максимальное время поиска информации при этом составляет 0,5 с.

Для соединения микро-ЭВМ с двумя накопителями на магнитных лентах типа ИЗОТ-5003 используется устройство управления УУ МЛ типа 15ВВМ-10-001.

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника 60М»

Система счисления для чисел и команд	Двоичная
Разрядность для чисел и команд. бит.	16
Принцип работы центрального процессора	Параллельный
Система команд	Нуль-, одно-, двухадресная
Виды адресации	Регистровая, косвенно-регистровая, автоинкрементная, автодекрементная, косвенно-автоинкрементная, косвенно-автодекрементная, индексная, косвенно-индексная
Число РОН	8
Число каналов передачи информации	1
Число уровней запроса канала внешними устройствами	3
Число уровней запроса канала для прерывания программы	2 (в том числе один уровень запроса от таймера с постоянным адресом прерывания)
Период таймера, мс	20
Обработка внешних и внутренних прерываний программы	Выполняется с помощью памяти магазинного типа (стека)
Число команд:	
основных	64
двухадресных	8
расширенной арифметики	4
арифметики с плавающей запятой	4
Емкость резидентной оперативной памяти, 16-разрядных слов	4 К
Время выполнения команд при регистровом методе адресации, мкс:	
двухадресной типа «сложение»	4
одноадресной типа «очистка»	4,4

Время выполнения одноадресной команды типа «очистка» при косвенно-регистрационном методе адресации, мкс	7,6
Время выполнения команды, мкс:	
сложение с плавающей запятой	218
умножение с плавающей запятой	360
Скорость ввода данных с перфоленты, байт/с:	
для В1, В3	1000
» В3 и СПЗ	150
Скорость вывода данных:	
на перфоленту, байт/с	150 ± 15
» печать, зн./с	8
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ $\pm 15\%$
частота, Гц	50 ± 1
Напряжение питания от источника постоянного тока исполнения 15ВМ 16-007, В	$+5 \pm 5\%$; $+12 \pm 3\%$
Максимальная электрическая мощность, Вт:	
15ВМ-16-007:	
по постоянному току	30
» переменному	60
15ВМ 16-012	400
15ВМ 16-013	1000
Габаритные размеры, мм:	
15ВМ-16-007	$339 \times 325 \times 85$
15ВМ-16-012	$520 \times 388 \times 100$
15ВМ-16-013	$1220 \times 1100 \times 1235$
Масса, кг:	
15ВМ-16-007	3
15ВМ-16-012	16
15ВМ-16-013	166

Микро-ЭВМ «Электроника 60М» программно совместима с мини-ЭВМ «Электроника 100/16И», СМ-3 и СМ-4.

В программное обеспечение ЭВМ входят:

набор диагностических программ;

перфоленточная ОС, состоящая из ассемблера, компоновщика, редактора текста, супервизора ввода—вывода, вспомогательных программ;

дисковая ОС, обеспечивающая мощные вычислительные ресурсы при работе систем в реальном масштабе времени;

проблемно-ориентированный язык высокого уровня БЕЙСИК, позволяющий сделать программирование на микро-ЭВМ «Электроника 60М» достаточно простым и общедоступным.

Устройства П2, ПП1, ПП2 и И2 поставляются по самостоятельному заказу; устройство В21 входит в состав ЭВМ и, кроме того, поставляется по самостоятельному заказу.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С:

15ВМ-16-007	5—40
15ВМ-16-012	5—40
15ВМ-16-013	5—40

Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %:

15ВМ-16-007	40—90
15ВМ-16-012	40—90
15ВМ-16-013	40—80

Атмосферное давление, кПа:

15ВМ-16-007	84,0—106,7
15ВМ-16-012	84,0—106,7

Цена в зависимости от исполнения от 2,0 до 7,2 тыс. руб. Производство СССР.

17.3. Вычислительный комплекс 15ВУМС-28-025

Для накопления и обработки информации научно-технических и инженерно-конструкторских расчетов, моделирования и управления объектами в реальном масштабе времени предназначен вычислительный комплекс 15ВУМС-28-025, выполненный на базе микро-ЭВМ «Электроника 60М».

В состав вычислительного комплекса 15ВУМС-28-025 входят: центральный процессор М2, устройство последовательного обмена, интерфейс для подключения накопителя на гибком магнитном диске И4, запоминающее устройство ПЗ (2 шт.), интерфейс И7, устройство параллельного обмена И2, коннектор К5 (2 шт.), коннектор К5А, кабель канала (2 шт.), блок конструктивный (2 шт.), устройство ввода—вывода на гибком магнитном диске «Электроника НГМД-70», дисплей символьный, мозаичное алфавитно-цифровое печатающее устройство.

Устройства ввода—вывода вычислительного комплекса обеспечивают: ввод информации с клавиатуры символьного дисплея и с гибкого магнитного диска. вывод информации на алфавитно-цифровое печатающее устройство, символьный дисплей, гибкий магнитный диск.

Технические характеристики ВК 15ВУМС-28-025

Число команд центрального процессора . . .	72
Команды арифметики с плавающей запятой	Имеются
Период тактирующих импульсов, нс, не более	60
Емкость динамической оперативной памяти, 16-разрядных слов	28 К
Емкость внешней памяти на магнитных дисках, кбайт	512
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В·А	1750
Габаритные размеры, мм:	
стойки	800×800×1200
стола	1200×800×760

Производство СССР.

17.4. Вычислительный комплекс 15ВУМС-28-027

Для накопления и обработки информации научно-технических и инженерно-конструкторских расчетов, моделирования и управления объектами в реальном масштабе времени предназначен вычислительный комплекс 15ВУМС-28-027.

В состав вычислительного комплекса 15ВУМС-28-027 входят: центральный процессор М2, устройство последовательного обмена, интерфейс для подключения накопителя на гибком магнитном диске И4, запоминающее устройство П2 (2 шт.), запоминающее устройство П3, интерфейс считывателя И8, устройство параллельного обмена И2 (4 шт.), коннектор К5 (2 шт.), коннектор К5А, кабель канала (2 шт.), блок конструктивный (2 шт.), устройство ввода—вывода на гибком магнитном диске «Электроника НГМД-70», дисплей символьный.

Вычислительный комплекс 15ВУМС-28-027, выполненный на базе ЭВМ «Электроника 60М», позволяет подключить к каналу посредством интерфейсов И7, И8 следующие

периферийные устройства: ДАРО-1156, перфоратор ДАРО-1215, считыватель с перфоленты ДАРО-1210.

Устройства ввода—вывода вычислительного комплекса обеспечивают ввод информации с клавиатуры символьного дисплея, перфоленты, гибкого магнитного диска, вывод информации на алфавитно-цифровое печатающее устройство, символьный дисплей, перфоленту, гибкий магнитный диск.

Технические характеристики ВК 15ВУМС-28-027

Число команд центрального процессора . . .	72
Команды арифметики с плавающей запятой	Имеются
Период тактирующих импульсов, нс	600
Емкость динамической оперативной памяти, 16-разрядных слов	28 К
Емкость внешней памяти на гибких магнитных дисках, кбайт	512
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, В.А	1750
Габаритные размеры, мм:	
стойки	548×800×1800
стола	1200×800×760

Производство СССР.

17.5. Автоматизированное рабочее место проектировщика 15УТ-4-017

Фрагменты топологии позволяет обрабатывать автоматизированное рабочее место проектировщика на базе «Электроника 60М» с устройством внешней памяти на гибких магнитных дисках «Электроника НГМД-70» и комплектом устройств ввода — отображения графической информации.

Диалоговый обмен терминальной системой осуществляется через внешний носитель (дискетту) накопителя на гибком магнитном диске. Функциональные возможности рабочего места эквивалентны возможностям мини-ЭВМ с учетом ограничений на объем ОЗУ и устройств внешней памяти.

В состав автоматизированного рабочего места входят:

ЭВМ «Электроника 60М» с ОЗУ емкостью 28 кслов и с аппаратной реализацией умножения, деления и вы-

полнения операций с плавающей запятой, внешняя память на гибком магнитном диске с общей емкостью 512 кбайт, дисплей символьный, дисплей запоминающий графический, кодировщик управления положением маркера, контроллер дисплея запоминающего графического.

Программно-аппаратные средства рабочего места позволяют осуществлять: графическое описание топологического чертежа с параллельной визуализацией изображения на графическом дисплее и синтаксическим контролем, проектирование топологии с помощью графического дисплея, графическое редактирование топологии, формирование библиотеки элементов топологии, формирование обмена информацией с базовой системой «Кулон 1».

В базовой системе «Кулон 1» выполняются следующие операции: сшивание фрагментов топологии БИС, глобальное редактирование топологии, контроль топологии, выдача информации для прорисовки топологии, формирование информации на магнитной ленте для генерации изображений, выдача информации на высокоскоростную печать.

Производство СССР.

17.6. Управляющая вычислительная машина «Электроника К200»

Для решения задач автоматизации управления технологическими процессами, объектами и для научных исследований предназначена управляющая вычислительная машина «Электроника К200». Она, в частности, используется для управления дискретными и непрерывными технологическими процессами в замкнутом контуре регулирования, контроля и управления технологическими процессами производства полупроводниковых элементов, управления сложными медицинскими комплексами, моделирования режимов технологических процессов и поведения объектов при постановке научных экспериментов.

Общее поле памяти машины «Электроника К200» содержит 48 тысяч адресов, которые распределяются по 24 тысячи адресов на внутреннюю и внешнюю память. Во внутренней памяти 8 тысяч адресов отведено под поле команд, 8 тысяч адресов — под поле чисел и 8 тысяч адресов — хранения для команд и чисел (смешанное поле).

Возможно наращивание внутренней памяти отдельными модульными блоками: оперативное запоминающее уст-

ройство — блоками емкостью по 1024 слова, постоянное запоминающее устройство — блоками емкостью по 2048 слов. Максимальную емкость оперативной памяти машины можно довести до 16 384 слсв.

В состав устройства управления устройствами ввода—вывода входят программно-управляемый и селекторный каналы, к которым через внешние проводные линии связи подключаются разнообразные датчики и приемники цифровой информации: регистры, аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи (АЦП и ЦАП), пульта управления и индикации, блоки управления различными электромеханическими внешними устройствами и т. п.

Программно-управляемый канал обеспечивает связь управляющей вычислительной машины с любым адресуемым датчиком (приемником) информации для осуществления ввода или вывода слов или отдельных его разрядов по принципу квазипотенциального асинхронного запроса—ответа для каждой из выполняемых команд «ввод» или «вывод».

Селекторный канал служит для двустороннего обмена информацией между вычислительным комплексом и устройствами внешней памяти. При этом обмен числовыми данными в каждом из каналов ведется по дуплексным внешним проводным линиям связи.

Машина «Электроника К200» работает в реальном масштабе времени. Имеет многоканальную систему ввода—вывода: максимальное число каналов ввода и вывода информации одинаково и составляет 8192. Каналы ввода—вывода информации подразделяются на цифровые, аналого-цифровые и цифроаналоговые.

Связь УВМ «Электроника К200» с объектами контроля и управления осуществляется с помощью специальных устройств связи, в состав которых входят:

- многоканальный преобразователь токов (от 0 до 5 мА или от $+2,5$ до $-2,5$ мА) в код (14 двоичных разрядов);

- многоканальный преобразователь напряжений (от 0 до ± 50 мВ) в код (11 двоичных разрядов);

- многоканальный преобразователь частоты (до 400 кГц) в код (10 двоичных разрядов);

- преобразователь кода (12 двоичных разрядов) в напряжение (от 0 до -30 В);

- преобразователь кода (8 двоичных разрядов) в двухполярное (от $+3$ до -3 В) или переменное (от 3 до 5 В) напряжение;

многоканальный преобразователь кода (4, 6, 8 двоичных разрядов) в сигналы реверсивного управления трех- и четырехфазными шаговыми двигателями с одинарным, парным и комбинированным включением фаз и параллельной обработкой кодов в каналах;

преобразователь параллельного кода (13 двоичных разрядов) в число-импульсный код с коммутацией последнего на два канала последовательного управления внешними шаговыми приводами;

многоканальный двоичный дискриминатор цифровой следящей системы с преобразователями кодов обратной связи и кодов рассогласования в сигналы с широтно-импульсной модуляцией.

«Электроника К200» может работать в трех основных режимах: информационном, управления, советчика. Типовой состав машины зависит от заданного режима ее работы и включает:

при информационном режиме — УВМ, ОЗУ емкостью до 16 384 слов, ПЗУ емкостью до 4096 слов, печатающие устройства (до 16 шт.), устройства цифрового ввода—вывода;

при режиме управления — УВМ, ПЗУ емкостью до 16 384 слов, печатающие устройства (до 2 шт.), аналого-цифровые и цифроаналоговые каналы;

при режиме советчика — УВМ, ОЗУ емкостью до 2048 слов, ПЗУ емкостью до 6144 слов, печатающие устройства (до 4 шт.), аналого-цифровые каналы напряжения — код, устройство наглядного отображения (размер экрана 200 × 160 мм).

Для работы машины в других режимах, заданных требованиями пользователя, в состав УВМ «Электроника К200» входят в качестве периферийного оборудования накопитель на магнитной ленте НМЛ-67, накопитель на магнитном барабане НМБ (в специальном исполнении), печатающее устройство МП16-2, пишущая машинка типа «Консул», фотосчитывающие устройства с перфоленты типов ФСМ-5 (скорость считывания до 1000 строк/с) и ФС-1500 (скорость считывания 1500 строк/с), ленточный перфоратор результатов ПЛ-150, телетайпы типов РТА-60 и СТА-35, самописцы, контактный преобразователь вал—код КПК-13; магнитный преобразователь вал—код МПК-8; шаговые двигатели серий ДШ и ШД, а также устройство речевого вывода (емкость словаря 120 слов, период 0,6—0,8 с, способ записи — считывания бесконтактный).

Технические характеристики ЭВМ «Электроника К200»

Среднее время выполнения операций над 23-разрядными операндами, мкс:	
сложение (вычитание)	20
умножение	50
деление	140
логические	20
Оперативное запоминающее устройство:	
емкость, 24-разрядные слова	1 024—16 384
цикл, мкс	20
Постоянное запоминающее устройство:	
емкость, 24-разрядные слова	4 096—16 384
цикл, мкс	17
Система команд	Двух- и трех- адресная
Способ представления чисел	С фиксирован- ной запятой
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50; 400
Потребляемая мощность, кВт	0,2
Габаритные размеры, мм	660×580×700
Масса, кг	120

Входным языком управляющей машины «Электроника К200» является проблемно-ориентированный язык ФОРТРАН-Л. С помощью языка ФОРТРАН-Л и транслятора с него возможно получить эффективные рабочие программы в относительных или абсолютных адресах. Кроме ФОРТРАН-Л в качестве входного языка машины используется автокод—язык символьного кодирования. Используя транслятор, осуществляют перевод программы, записанной на автокоде, в программу на машинном языке в относительных или абсолютных адресах, при этом обеспечивается распределение памяти, упрощается отладка. Автокод и транслятор с него позволяют получить рабочие программы (в коде команд машины), не уступающие по характеристикам программам, составленным вручную.

Объединение отдельно транслированных задач и присвоение им абсолютных адресов осуществляет загрузчик. Трансляторы с языка ФОРТРАН-Л и автокода составлены на цифровой вычислительной машине М20.

В систему программного обеспечения входит обширная библиотека стандартных программ, включающая программы решения тригонометрических функций, операций с удвоенной точностью и плавающей запятой, разнообраз-

ные переводы, программы, обеспечивающие работу с периферийными устройствами, и ряд вычислительных программ.

Мультипрограммный режим работы машины в реальном масштабе времени задает программа-диспетчер. Типовой вариант такой программы входит в программное обеспечение машины. С помощью рабочих и профилактических тестов производится контроль работоспособности машины в целом и отдельных ее устройств. Неисправность определяется с точностью до блока.

Управляющая вычислительная машина «Электроника К200» рассчитана на непрерывную эксплуатацию в течение 23 ч в сутки в стационарных отапливаемых помещениях с кондиционированием воздуха и полом, покрытым специальным материалом.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	80
Атмосферное давление, кПа	84—107

Производство СССР.

17.7. Управляющая вычислительная машина «Электроника 100И»

Для обработки массивов информации и управления производственными и технологическими процессами предназначена машина управляющая вычислительная «Электроника 100И». Используется как самостоятельная или периферийная ЭВМ в составе крупного вычислительного комплекса. Управляющие вычислительные комплексы на базе ЭВМ «Электроника 100И» применяются в АСУП и АСУ ТП, в системах сбора, хранения и обработки информации, для проведения инженерных расчетов и исследовательских экспериментов.

Базовые логические и функциональные элементы модулей ЭВМ «Электроника 100И» построены на интегральных схемах. Блок основных регистров процессора включает в себя регистр накопительный, счетчик команд, буферный регистр памяти, регистр адреса.

Регистр накопительный (12 разрядов) выполняет основные арифметические и логические операции и служит регистром ввода—вывода при программном обмене ин-

формацией между оперативной памятью и периферийными устройствами.

Счетчик команд представляет собой 12-разрядный регистр и определяет последовательность выполнения команд. Счетчик команд содержит адрес ячейки ферритовой памяти, по которому и выбирается последующая команда.

Буферный регистр памяти (12 разрядов) служит буфером между основными регистрами процессора и оперативной памятью. Содержимое накопительного регистра поступает непосредственно в оперативную память и через преобразователи уровней напряжения адресуется к устройствам, работающим совместно с ЭВМ «Электроника 100И». Регистр адреса (12 разрядов) содержит адрес ячейки памяти, которая в данный момент выбирается для считывания или записи. С помощью его можно непосредственно обращаться ко всем ячейкам оперативной памяти.

Помимо основных регистров имеются вспомогательные. Регистр считывания имеет 12 разрядов и принимает все коды, считываемые из ОП, и передает их непосредственно в регистр операций, а через вентиляные схемы основных регистров — в другие регистры процессора. Регистр операций имеет 3 разряда, содержит код операции команды, выполняемой процессором. Регистр клавишный имеет 12 разрядов, используется для ручного занесения кода адреса ячейки памяти на счетчик и записи чисел и команд в ОП. Набор информации осуществляется посредством 12 клавиш, расположенных на пульте управления процессора.

Внутренний обмен данными (исключение составляют связи между ОЗУ и регистром операций, накопительным регистром и ОЗУ) в машине происходит через вентиляные схемы основных регистров. Информация с входных вентилях подается на входы основных регистров и может быть принята на любой из них при наличии соответствующего сигнала разрешения. На выходные вентили поступает информация с выходов основных регистров. Обмен происходит через вентиляные схемы основных регистров и оперативной памяти между самими регистрами при выполнении арифметических и логических операций. Информация в виде данных и кодов адреса, получаемая и от периферийных устройств, тоже проходит через вентиляные схемы основных регистров.

Схемы управления процессора вместо генератора тактовых импульсов содержат линии задержки и обеспечивают последовательное выполнение команд программы и запуск отдельных команд. Эти схемы, функционирующие в зависимости от условий, устанавливаемых процессором или периферийными устройствами, управляют потоком информации между регистрами. Кроме того, они осуществляют прерывание программы, во время которого специальные подпрограммы обслуживают периферийное оборудование.

Оперативное запоминающее устройство с произвольной выборкой ячеек организовано на принципе совпадения полUTOков. Блок памяти состоит из 12 матриц, содержащих 64×64 ферритовых сердечника. Через каждый сердечник проходят координатные шины, которые подключены к дешифраторам адреса, управляемым адресным регистром. Во время операции считывания по осям X и Y пропускаются полUTOки считывания и выбранные сердечники всех 12 разрядов перемагничиваются. При этом в обмотках считывания тех разрядов, где были записаны «1», наводятся импульсы, которые усиливаются и поступают на регистр считывания. При записи информации по осям X и Y пропускаются полUTOки противоположного направления. При этом все сердечники перемагничиваются в состояние «1». Для записи «0» в соответствующий разряд включается генератор тока запрета, по обмотке запрета пропускается полUTOк и результирующий поток не перемагничивает сердечник.

Емкость одного блока оперативной памяти (ОП), составляющего минимальную память машины, равна 4096 12-разрядных слов, цикл — 15 мкс. Максимальная емкость ОП может быть увеличена до 32 768 слов путем наращивания блоками емкостью 8192 слова. На стойке процессора допускается размещение оперативной памяти емкостью до 8192 слов, выполненной в виде блоков до 4096 слов.

Машина «Электроника 100И» предназначена для работы в реальном масштабе времени, имеет многоканальную систему ввода—вывода, обеспечивающую ввод информации с аналоговых (до 8192 шт.), дискретных (до 6144 шт.) и частотных (до 8192 шт.) датчиков, перфоленты, магнитной ленты, пишущей машинки, клавиатуры электронно-лучевого индикатора текста ЭЛИТ-1 и вывод информации на перфоленту, магнитную ленту, пишущую машинку,

устройство быстрой печати, экран ЭЛИТ-1, блок информационного табло.

Минимальный состав УВМ «Электроника 100И», шт.:

Процессор	1
Оперативное запоминающее устройство (4096 слов) . . .	1
Устройство ввода с перфоленты СП-3	1
Перфоратор результатов ленточный ПЛ-150	1
Перфоратор результатов ленточный ПЛ-80 8	1
Пишущая машинка «Консул 254»	1

Подключение периферийных устройств к вычислительной машине «Электроника 100И» осуществляется через разъемы процессора с помощью набора кабельных соединений. Для ввода информации предназначены устройство ввода с перфоленты СП-3 и пишущая машинка «Консул 254». Вывод данных на перфоленту производится со скоростями 150 строк/с (ПЛ-150) и 80 строк/с (ПЛ-80/8), на пишущую машинку «Консул 254» — со скоростью 10 знаков/с.

В качестве дополнительного оборудования в состав УВМ «Электроника 100И» могут быть введены ниже перечисленные блоки и устройства:

арифметический блок для увеличения быстродействия ЭВМ при выполнении арифметических операций;

блок контроля по четности для выполнения функций контроля считанной из ОП информации, при обнаружении ошибки в которой блок посылает сигнал «Прерывание»;

таймер для синхронизации работы ЭВМ и внешних устройств в реальном масштабе времени;

блок управления коммутаторами для управления коммутаторами аналоговых и дискретных сигналов или отдельными устройствами с аналогичной схемой управления;

блок выносного табло для вывода информации из ЭВМ на цифровые индикаторные лампы;

малогабаритное печатающее устройство МПУ16-2 для построчной печати на бумажной ленте информации, поступающей из ЭВМ.

К ЭВМ «Электроника 100И» можно подключить до восьми накопителей на магнитной ленте НМЛ-67 с устройством управления. Максимальная скорость передачи данных между ЭВМ и внешними запоминающими устройствами составляет 31 250 слов/с.

Электронно-лучевой индикатор типа ЭЛИТ-1 предназначен для оперативного обмена информацией между оператором и вычислительной машиной. При этом диалог с ЭВМ может осуществляться непосредственно по телеграфному каналу связи. Индикатор позволяет производить ввод в ЭВМ задаваемых оператором данных, вывод информации из ЭВМ на экран электронно-лучевой трубки, редактирование и документирование информации путем вывода данных с экрана на телетайп.

Используя блок обмена с ЭВМ «Электроника 100И», соединяют два процессора УВК. При этом второй процессор может дублировать работу основного, может быть в резерве или решать часть сложной задачи, выполняемой основным процессором.

Наличие унифицированного канала для подключения внешних устройств делает структуру управляющих вычислительных комплексов гибкой. Подключение дополнительных внешних устройств не требует изменений в существующей конструкции ЭВМ. Унификация габаритных размеров основных блоков допускает несколько вариантов их размещения в типовых стойках, что позволяет создавать различные компоновки УВК в зависимости от областей применения. Единая модульная база процессора и внешних устройств облегчает обслуживание и проведение ремонтных и профилактических работ.

Технические характеристики УВМ «Электроника 100И»

Среднее время выполнения операций над 12-разрядными операндами, мкс:	
сложение	3
умножение	10
деление	11
логические	1,5
Оперативное запоминающее устройство:	
емкость, 12-разрядные слова	4 096—32 768
цикл, мкс	1,5
Система команд	Одноадресная
Способ представления чисел	С фиксированной запятой
Система счисления	Двоичная
<i>Устройство ввода СП-3</i>	
Скорость ввода, строк/с	200
Тип перфоленты:	
для ширины 16 мм	5-дорожечная
» » 25,4 мм	7- и 8-дорожечная

<i>Устройство печати МПУ16-2</i>	
Скорость печати, строк/мин	1500
Число печатаемых знаков	16
Размер знака, мм	2,2×1,4
<i>Устройство отображения ЭЛИТ 1</i>	
Размер рабочего поля, мм	120×80
Максимальное число знаков, одновременно воспроизводимых на экране	512
Число знаков	64
Размер знака, мм	2,3×3,3
Способ генерации знака	Кусочно-линейная аппроксимация
Скорость обмена информацией, бод:	
по телеграфному каналу	500, 100, 200
при непосредственной связи	6400
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт·А, не более . .	0,7
Занимаемая площадь, м ²	8

В состав программного обеспечения машины «Электроника 100И» входят трансляторы с языков ФОРТРАН, ФОКАЛ, макроассемблера, ассемблера, редактирующая и отладочные программы, библиотека стандартных программ (вычисление тригонометрических функций, операций с удвоенной точностью и плавающей запятой, логические операции, различные переводы и т. п.), программы ввода—вывода данных и набор диагностических программ.

Трансляторы с языков ассемблера и макроассемблера позволяют составлять рабочие программы на языке символьного программирования (СИМП), что значительно облегчает процесс программирования. В результате трансляции программист получает готовые перфоленты рабочих программ в кодах ЭВМ.

Подготовка программ на перфолентах, редактирование и отладка рабочих программ облегчаются при использовании программ «Редактор», ОП-1, ОП-2 и др.

Интерпретирующие системы ФОРТРАН — транслятор 4К, ФОРТРАН — транслятор 8К предназначены для решения инженерных и научных задач, алгоритм которых записан на языке ФОРТРАН. Система ФОКАЛ — транслятор допускает решение аналогичных задач, но уже в ре-

жиме диалога ЭВМ — программист. Такой режим значительно упрощает процесс подготовки и выполнения программ, так как обеспечивает свободное вмешательство программиста в процесс решения задачи при современном введении в него необходимых изменений.

Вычислительная машина «Электроника 100И» рассчитана на непрерывную круглосуточную эксплуатацию в стационарных отапливаемых помещениях.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность при температуре 25 °С, %	80
Атмосферное давление, кПа	84—107

Производство СССР.

17.8. Управляющая вычислительная машина «Электроника 100/16И»

Для обработки массивов информации в автономном режиме работы и в составе больших вычислительных систем предназначена машина управляющая вычислительная «Электроника 100/16И».

Конструктивно она выполнена в двух вариантах: консольном и стойечном. Ее элементной базой являются интегральные схемы.

В основной состав УВМ «Электроника 100/16И» входят следующие устройства: процессор, оперативное запоминающее устройство, повторитель сигналов канала, блок управления прерыванием, адресный селектор, устройства ввода—вывода.

Основным блоком процессора является арифметико-логическое устройство (АЛУ), которое предназначено для обработки поступающих из канала данных, обеспечения управления периферийными устройствами на любом из пяти приоритетных уровней. Кроме того, АЛУ выполняет арифметические и логические операции, расшифровку команд, производит обмен данными между периферийными устройствами машины и ОЗУ.

Оперативное запоминающее устройство служит для хранения, приема и выдачи оперативной информации. Куб памяти собран на ферритовых сердечниках, система логической организации построена по принципу совпадения токов.

Повторитель сигналов канала обеспечивает усиление сигналов, передаваемых по 56 шинам, при совместной работе УВМ с периферийными устройствами.

Блок управления прерыванием производит запрос канала и выдачу в канал сигнала прерывания.

Адресный селектор предназначен для дешифрации адреса в устройствах сопряжения, выдачи сигналов выбора от четырех регистров и управляющих функций по обмену информацией с соответствующим устройством.

В качестве устройств ввода—вывода используются перфоленточные устройства СП-3, ПЛ-150 и пишущая машинка «Консул 260». Подключение периферийных устройств к машине осуществляется с помощью устройства управления.

Минимальный состав УВК «Электроника 100/16И». шт.	
Процессор	1
Оперативное запоминающее устройство (8192 слов)	1
Устройство ввода с перфоленты СП-3	1
Перфоратор результатов ленточный ПЛ-150	1
Пишущая машинка «Консул 260»	1

Технические характеристики УВМ «Электроника 100/16И»

Среднее время выполнения операции сложения над 16-разрядными операндами, мкс:	
при регистровом методе адресации	3,8
при косвенно-регистровом методе адресации	8
Оперативное запоминающее устройство:	
емкость, 16-разрядные слова	16 384
емкость одного блока, 16-разрядные слова	8 192
цикл, мкс	1,7
время обращения, мкс	0,7
Система команд	Одно- и двух- адресная
Число команд:	
основных	73
двухадресных	7
Способ представления чисел	С фиксирован- ной запятой
Система счисления	Двоичная
Питание от однофазной сети переменного тока:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность, кВт.А	0,8
Занимаемая площадь, м ²	10

В состав программного обеспечения машины «Электроника 100/16И» входят трансляторы с языков БЕИСИК, ФОКАЛ, ассемблера, редактирующая и отладочная программы, пакет стандартных программ (вычисление тригонометрических функций, операции с удвоенной точностью и плавающей запятой), супервизор и программы ввода—вывода информации, а также набор диагностических программ.

Машина рассчитана на круглосуточную непрерывную эксплуатацию в стационарных отапливаемых помещениях с кондиционированием воздуха и полом, покрытым специальным материалом, предотвращающим накопление статического электричества.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность при температуре 25 °С, %	80
Атмосферное давление, кПа	84—107
Допустимая частота вибрации, Гц	До 2,5

Производство СССР.

17.9. Микро-ЭВМ «Электроника К1-10»

В качестве базовой системы отладки программных средств пользователя применяется микро-ЭВМ на основе микропроцессорного набора БИС серии К580. Она предназначена также для работы в системах контроля и управления технологическими процессами и промышленными установками, в информационно-измерительных и испытательных системах автоматизации научного эксперимента. Ее элементная база выполнена на микросхемах серий К580, К505, К589, К155.

Микро-ЭВМ имеет аппаратно-программное сопряжение со стандартными периферийными устройствами: накопителем на гибком магнитном диске; фотоэлектрическим устройством ввода с перфоленты; перфоратором ленточным; устройством печати с интерфейсом ИРПР; электрофицированной пишущей машинкой, дисплеем. Состав микро-ЭВМ приведен в табл. 17.3. Конструктивно микро-ЭВМ имеет вид законченного изделия в настольном исполнении.

Таблица 17.3

Состав микро-ЭВМ «Электроника К1-10»

Комплектуемое изделие, шифр	К1-10-00	К1-10-01	К1-10-02	К1-10-03	К1-10-04	К1-10-05
Центральный процессор	1	1	1	1	1	1
Оперативное запоминающее устройство:						
статическое (4 кбайт)	1	1	1	1	1	1
динамическое (16; 32; 48 кбайт)	1	1	1	1	1	1
Пульт управления	1	1	1	1	1	1
Устройство сопряжения:						
ПУ	1	1	1	1	1	1
ЭПМ	1	1	1	1	1	1
ПЛ	1	1	1	1	1	1
Электрофицированная пишущая машинка	—	1	—	—	—	—
Перфоратор ленточный	—	1	—	1	1	—
Фотоэлектрическое устройство ввода с перфоленки	—	1	—	1	1	—
Кабель ПЛ	1	1	1	1	1	1
Устройство сопряжения внешних устройств	—	—	1	1	1	—
Видеотерминал ВТА-2000	—	—	—	1	1	—
Накопитель на гибких МД «Электроника ГМД-70»	—	—	—	1	1	—
Кабель ВТА	—	—	1	1	1	—
Устройство ввода—вывода	1	1	—	—	—	2
Кабель	1	1	—	—	—	1
Блок питания БПС-1	1	1	1	1	1	1
Свободные разъемы для подключения устройств пользователя	—	—	2	2	2	—

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника К1-10»

Разрядность, бит	8
Виды адресации	Неявная, косвенная, прямая, непосредственная
Объем прямоадресуемой памяти, кбайт	До 64
Емкость ОЗУ, кбайт	48, 49, 53
Емкость ПЗУ, кбайт	2, 4, 16
Число команд	78
Формат команды	Одно-, двух-, трехбайтная

Быстродействие для команд формата регистр—регистр, тыс. оп./с	500
Система прерываний	Приоритетная (8 векторов)
Установка приоритета	Программная
Число программируемых параллельных восьмиразрядных каналов ввода—вывода . .	9; 18
Число программируемых последовательных каналов ввода—вывода	2; 4
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ 15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В.А	250
Габаритные размеры, мм	$483 \times 550 \times 132$
Масса, кг	1

Программное обеспечение микро-ЭВМ включает малую операционную систему, операционные системы МОПС и ДОС, которые содержат нижеперечисленные программы.

1. Монитор (ПЗУ). Представляет собой программу, обеспечивающую выполнение пользовательских программ на микро-ЭВМ в реальном масштабе времени, управление обменом между микро-ЭВМ и ВУ на физическом и логическом уровнях, реализацию простейших отладочных функций и функций создания и формирования файлов.

2. Система ввода—вывода (ПЗУ). Содержит драйверы ЭПМ, ПЛ, фотоэлектрического устройства ввода с перфоленты. Позволяет вводить в систему драйверы вновь подключаемых устройств.

3. Отладчик. Реализует различные режимы трассировки, предоставляет возможность отладки по событиям.

4. Редактор текстов. Предназначен для создания и редактирования текстовых файлов на перфолентах.

5. Ассемблер. Транслирует исходные программы на языке ассемблера, включая макросредства, в машинные коды микро-ЭВМ.

6. Системные программные средства контроля. Содержат тест-программы микро-ЭВМ, устройства центрального процессора, ОЗУ, ЭПМ, фотосчитывателя с перфоленты, перфоратора, ввода—вывода.

Кроме того, в исполнениях микро-ЭВМ «Электроника К1-10-04, -05» используют системные программы БЕЙСИК, кроссассемблера КА80/ЕД, кросскомпилятора ПЛК/Е.

Производство СССР.

17.10. Микро-ЭВМ «Электроника К1-20»

В автоматизированных системах контроля и управления технологическими процессами, в системах управления контрольно-измерительным оборудованием и в системах автоматизации научного эксперимента используется микро-ЭВМ «Электроника К1-20». Она представляет собой универсальный программируемый контроллер (КПУ) на основе микропроцессорного комплекта БИС серии КР580.

Таблица 17.4

Емкость запоминающего устройства КПУ

Модификация КПУ	Емкость, кбайт			
	ПЗУ К568РЕ1 *	ППЗУ К573РФ2	ППЗУ К573РФ1	ППЗУ КР556РТ5
«Электроника К1-20»	—	18	—	—
«Электроника К1-20-01»	—	6	6	—
«Электроника К1-20-02»	—	6	—	3
«Электроника К1-20-03»	6	16	—	—

* БИС ПЗУ К568РЕ1 могут быть изготовлены по индивидуальному заказу пользователя.

Конструктивно контроллер выполнен на печатной плате во встраиваемом исполнении. Выпускаются несколько модификаций контроллера «Электроника К1-20» в зависимости от емкости ППЗУ (табл. 17.4). Наращивание памяти до 64 кбайт возможно через шину системы, выведенную на системный разъем. Стандартные интерфейсы ИРПР, Р232С, С2 реализуются программно-аппаратными средствами. Центральный процессор — это однокристальный микропроцессор КР580ИК80А.

Технические характеристики микро-ЭВМ
«Электроника К1-20»

Разрядность, бит	8
Емкость ОЗУ, кбайт	1
Виды адресации	Прямая, косвенная, непосредственная

Емкость прямоадресуемой памяти, кбайт	64
Число команд	78
Формат команды	Одно-, двух- и трехбайтовый
Быстродействие по командам типа регистр—регистр, тыс. оп./с	500
Система прерываний	Приоритетная
Число векторов прерывания	От 8 до 64
Число программируемых каналов ввода—вывода:	
последовательных	2
параллельных	48
Число 16-разрядных таймеров	3
Напряжение питания от постоянных источников, В	$5 \pm 5\%$; $12 \pm 5\%$; $-5 \pm 5\%$
Потребляемая мощность, В.А	35
Габаритные размеры, мм	358×244×45

В программное обеспечение входят следующие программы.

1. Монитор КПУ. Обеспечивает диалоговое взаимодействие оператора с контроллером, а также запуск и отладку программ пользователя в реальном масштабе времени.

2. Библиотека подпрограмм обработки чисел с плавающей запятой. Позволяет производить вычисления над числами с фиксированной и плавающей запятой. Подпрограммы, входящие в библиотеку, выполняют 4 арифметические операции со знаком, тригонометрические, экспоненциальные, показательные и логарифмические функции, извлекают квадратный корень и вычисляют факториал.

3. Средства контроля. Предназначены для контроля работоспособности КПУ или его отдельных функциональных узлов и содержат тест-программу центрального процессора, ОЗУ, ППЗУ, клавиатуры.

Производство СССР.

17.11. Управляющая вычислительная машина «Электроника НЦ-1»

В системах управления технологическими процессами, коммутации сообщений и управления контрольно-измерительной аппаратурой используется машина управляющая вычислительная «Электроника НЦ-1». При решении

инженерно-технических и экономических задач может работать автономно.

В состав основного комплекта УВМ «Электроника НЦ-1» входят следующие функциональные устройства и блоки: процессор, оперативное запоминающее устройство (ОЗУ), блок сопряжения процессора с устройствами ввода—вывода (Т-6), совмещенное устройство подготовки, ввода и вывода данных (СУПВВ).

Процессор объединяет в себе три основных блока: операционный, пульт управления, накопитель микрокоманд.

Операционный блок процессора содержит универсальные и специализированные регистры, а также узлы, осуществляющие обработку арифметической и логической информации, защиту оперативной памяти, останов машины по указанному на пульте управления адресу, проверку условий прерываний и т. д. Он обеспечивает связь и обмен данными между функциональными устройствами машины: ОЗУ, устройствами ввода—вывода, накопителями микрокоманд, пультом управления.

Система управления машины построена на микропрограммном принципе. Каждой команде выполняемой программы поставлена в соответствие некоторая микрокоманда, хранящаяся в полупостоянной памяти—накопителе микрокоманд. Возможно изменение содержимого накопителя микрокоманд. Его емкость составляет 1024 72-разрядных слова, время выборки — 0,25 мкс. В качестве носителя информации в блоке накопителя микрокоманд используются карты из фольгированного диэлектрика. Одна карта содержит 32 72-разрядных слова.

Оперативное запоминающее устройство является автономным и функционально законченным. Размещается в типовых стойках, имеющих секционную конструкцию, позволяющую наращивать память машины от 4 до 64 кбайт путем установки блоков ОЗУ. Блок ОЗУ выпускается в двух вариантах: емкостью 4 и 8 кбайт в одном модуле.

Предусмотрена защита оперативной памяти. Защищаемая область ОЗУ (8192 ячейки) может быть использована для размещения программ операционной системы: супервизора, программ управления периферийными устройствами и т. д.

В УВМ имеются два вида магистралей (каналов), обеспечивающих подключение к процессору блоков ОЗУ и устройств ввода—вывода информации.

Магистраль ОЗУ характеризуется высокой пропускной способностью (до 2000 кбайт/с) и может быть использована при подключении к машине как блоков оперативной памяти, так и отдельных устройств ввода—вывода.

Магистраль УВВ имеет меньшую пропускную способность (300 кбайт/с — в монопольном режиме, 40—100 кбайт/с — в мультиплексном режиме) и предназначена для подключения к УВМ только устройств ввода—вывода, имеющих выход на стандартный интерфейс ЕС ЭВМ или ПК (АСВТ-М). Принцип реализации интерфейса в магистрали УВВ — микропрограммный, в магистрали ОЗУ — схемный.

В основу обеих магистралей положен шинный принцип, т. е. все устройства работают с процессором через общую шину, по которой передаются команды, адреса, данные и сигналы управления. Все передачи осуществляются синхронно и сопровождаются ответными сигналами. С помощью схемы управления обеспечивается очередное использование магистрали различными устройствами.

Обмен данными по магистрали УВВ выполняется как побайтно, так и словами (2 байта). Периферийные устройства подключаются к магистрали УВВ посредством специального блока сопряжения Т-6. Один такой блок обслуживает до 16 устройств ввода—вывода.

Наличие в УВМ коммутаторов магистралей обеспечивает подключение к процессору до 4 магистралей ОЗУ или УВВ, что позволяет осуществлять построение многопроцессорных систем.

Совмещенное устройство подготовки, ввода и вывода (СУПВВ) выполняет следующие операции: подготовку данных на бумажной перфоленте (17,4 и 25,4 мм), считывание информации, нанесенной на бумажную перфоленту, преобразование ее в электрические сигналы и передачу этих сигналов в магистраль УВВ; вывод информации из магистрали УВВ на бумажную перфоленту; вывод информации с клавиатуры пишущей машинки в магистраль УВВ; вывод информации из магистрали УВВ на бумажный носитель пишущей машинки.

Устройство работает как в монопольном режиме, так и в мультиплексном.

В состав устройства входят: пишущая машинка «Консул 260», фотосчитывающее устройство с перфоленты ФС-1501, перфоратор результатов ленточный ПЛ-150,

блок управления, блок реле, блок питания и механизмы (перемоточный, подъемный, приемный).

В качестве периферийных устройств к УВМ «Электроника НЦ-1» могут быть присоединены различные устройства ввода—вывода, входящие в номенклатуру ЕС ЭВМ или АСВТ-М (сопряжение 2К), а также специальные технологические периферийные устройства. Максимальное число периферийных устройств определяется длиной адреса (16 двоичных разрядов) и пропускной способностью каналов (магистралей).

В состав УВМ «Электроника НЦ-1» может входить специально разработанное для этой машины устройство визуального отображения (УВО) диалогового типа. Оно обеспечивает ввод и вывод алфавитно-цифровой и графической информации. В комплект УВО может быть включен кассетный накопитель на магнитной ленте.

«Электроника НЦ-1» имеет до 17 модификаций, в которых реализовано одинаковое структурное и техническое решение. Варианты исполнения машины отличаются между собой только ОЗУ, имеющим различную емкость (4, 8, 16, 24, 32, 40, 48, 56, 64 кбайт), и различным набором устройств ввода—вывода.

Технические характеристики УВМ «Электроника НЦ-1»

Скорость выполнения операций сложения (без учета косвенной адресации и модификации адреса) над 16-разрядными словами, опер./с	500 000
Информационная емкость блока ОЗУ, 18-разрядные слова:	
ОЗУ с объемом памяти 4 К	4 096
ОЗУ » » » 8 К	8 192
Цикл обращения, мкс	0,75
Время выборки, мкс	0,40
Способ подключения	Магистральный
Число магистралей	2
Оперативное запоминающее устройство:	
емкость, кбайт	4—64
цикл, мкс	0,75
Система команд	Одно- и двухадресная
Способ представления чисел	С фиксированной запятой
Система счисления	Двоичная
Число сигнальных линий в магистрали	60
Представление сигналов на линиях	Потенциальное

Метод связи	Асинхронный
Число однонаправленных линий (приоритетный запрос):	
магистраль ОЗУ	4
» УВВ	2
Волновое сопротивление линий, см	100
Минимальное расстояние между подключаемыми устройствами, м	1
Максимальная длина линии, м	40
Размер экрана УВО, мм	430
Размер рабочего поля УВО, мм	220×200
Цвет свечения	Зеленый
Максимальное число знаков на экране УВО	2 048
Метод формирования знаков	Отрезками
Скорость ввода информации:	
с перфоленты, строк/с	1 500
с пишущей машинки, зн./с	10
Скорость вывода информации:	
на перфоленту, строк/с	150
на пишущую машинку, зн./с	10
Скорость подготовки данных, зн./с	10
Питание от трехфазной сети:	
напряжение, В	380/220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность (в зависимости от комплекта), кВт·А	0,79—3,58
Занимаемая площадь, м ² , не более	27

Средства аппаратного контроля имеют встроенное исполнение, что обеспечивает достоверность обрабатываемой информации, своевременное обнаружение отказов, поиск и локализацию неисправностей в машине. В качестве элементной базы в машине «Электроника НЦ-1» широкое применение нашли различные типы интегральных схем.

В состав базового программного обеспечения «Электроника НЦ-1» входят супервизор, транслятор с языка ассемблер НЦ-1, стандартные программы, проверяющие тесты, программа-загрузчик. Для автономной отладки программ имеется вспомогательное программное обеспечение, включающее интерпретатор системы команд ЭВМ «Электроника НЦ-1» на ЭВМ БЭСМ-6, транслятор с языка микроассемблер НЦ-1, транслятор с языка ассемблер НЦ-1. Вспомогательное программное обеспечение написано на языке ФОРТРАН.

Супервизор служит для управления процессом решения задач на вычислительной машине в реальном масштабе времени.

Специальные программы осуществляют управление периферийными устройствами. Каждому типу устройств соответствует своя программа управления.

Транслятор с языка ассемблер НЦ-1 позволяет получить абсолютные и перемещаемые программы.

Стандартные программы объединяют наиболее часто используемые в мини-ЭВМ программы, реализующие такие функции, как умножение, деление, вычисление элементарных функций и др.

Проверяющие тесты осуществляют проверку оборудования ЭВМ в период профилактических работ или в случае обнаружения ошибки средствами контроля.

Программа-загрузчик производит первоначальный ввод (с перфоленты) программного обеспечения в оперативную память машины. Каждая загруженная программа имеет свой паспорт, в котором указаны ее характеристики и требуемые ресурсы.

Интерпретатор системы команд (ИСК) машины «Электроника НЦ-1» дает возможность вести автономную отладку программ на ЭВМ БЭСМ-6. В сочетании с транслятором с языка ассемблер НЦ-1 ИСК является эффективным средством, позволяющим проводить не только отладку, но и статистический анализ программ, используя возможности ЭВМ БЭСМ-6.

Транслятор с языка микроассемблер НЦ-1 позволяет автоматизировать получение готовых носителей информации для накопителя микрокоманд. С помощью этого транслятора можно осуществлять, например, преобразование микропрограмм, написанных на языке микроассемблер НЦ-1, в программу на перфоленте для станка с программным управлением. Одновременно с этим производится синтаксический анализ микропрограмм.

Микропрограммное обеспечение предназначено для управления работой ЭВМ в процессе выполнения программ. Оно содержит большой набор микропрограмм, реализующих основной массив системы команд, и специальные микропрограммы, которые обеспечивают реакцию машины на прерывание и пультовые режимы.

Вычислительная машина рассчитана на непрерывную круглосуточную эксплуатацию в стационарных отапливаемых помещениях.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	10—35
Относительная влажность при температуре 30 °С, %, не более	90
Атмосферное давление, кПа	84—107

Производство СССР.

17.12. Микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д»

В системах управления технологическими процессами, системах связи и обработки цифровой информации общего назначения используется микро-ЭВМ «Электроника НЦ

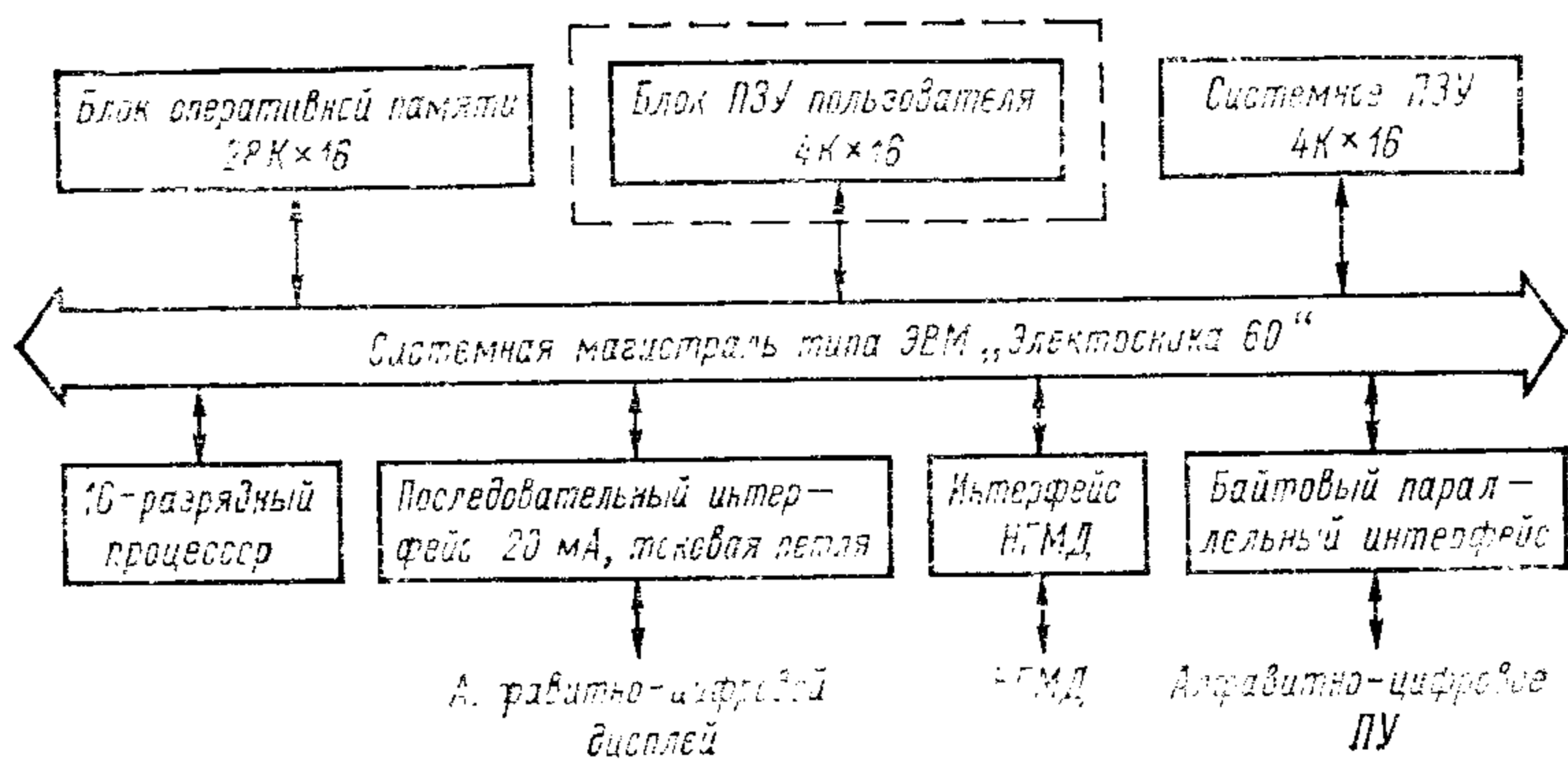


Рис. 17.1. Структурная схема микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д»

80-01Д». Она может быть встроена в виде стандартной платы в аппаратуру потребителей.

Основой одноплатной микро-ЭВМ является микропроцессорный комплект БИС серии К-1801, включающий следующие микросхемы:

К-1801ВМ1 — 16-разрядный процессор,

К-1801РЕ1-000 — системное постоянное запоминающее устройство,

К-1801ВП1-30 — контроллер оперативного запоминающего устройства,

К-1801ВП1-33 — интерфейс накопителя на гибких магнитных дисках,

К-1801ВП1-34 в сочетании с К-1801ВП1-33 — параллельный байтовый интерфейс,

К-1801ВП1-35 — последовательный байтовый интерфейс. Структурная схема микро-ЭВМ приведена на рис. 17.1. Имеется возможность установки дополнитель-

ной микросхемы ПЗУ емкостью 4К 16-разрядных слов в розетку, расположенную на плате.

К одноплатной микро-ЭВМ непосредственно подключается периферийное оборудование: алфавитно-цифровой дисплей 15ИЭ-00-13, алфавитно-цифровое печатающее устройство матричного типа, накопитель на гибком магнитном диске «Электроника ГМД-70». С помощью дополнительных контроллеров обеспечивается подсоединение накопителя на магнитной ленте, электрофицированной пишущей машинки, ленточного перфоратора и фотосчитывателя.

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д»

Производительность при операции сложения, тыс. оп./с:	
регистровый метод адресации	500
косвенно-регистровый метод адресации	200
Быстродействие, мкс:	
сложение формата регистр—регистр	2,0
» » регистр—память	3,5
умножение	60
Разрядность слова, бит	16
Число регистров общего назначения	8
Емкость оперативной памяти, кбайт	56
Число методов адресации памяти	8
Емкость системного ПЗУ, кбайт	8
Система команд	Совместима с системой команд «Электроника-60»
Число команд	64
» инструкций пультового режима работы	20
Число каналов последовательного ввода—вывода	1
Число каналов асинхронного байтового параллельного ввода—вывода информации	1
Число каналов обмена с НГМД типа «Электроника ГМД 70»	1
Напряжение питания от вторичных источников, В	5±5 %
Потребляемая мощность, Вт	13
Габаритные размеры, мм	252×296×12
Масса, кг	0,8

Одноплатная микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д» совместима по интерфейсам и по программному обеспечению с ЭВМ «Электроника-60».

Программное обеспечение микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д» включает тест-мониторную систему ТМОС и фоновую основную дисковую операционную систему реального времени ФОДОС и ОС ДВК.

Система ТМОС состоит из программ монитора, обработки файлов, редактора текста, копировщика и тест-программы.

Операционная система ФОДОС предназначена для решения задач в реальном масштабе времени и разработки программ в интерактивном режиме. Она рассчитана на одного пользователя и предоставляет ему следующие возможности: прямой доступ к памяти; решение до двух задач одновременно; пакетную обработку информации; кодирование задачи на языке ассемблера; создание программы с оверлейной структурой, что уменьшает потребность в оперативной памяти; расширение библиотеки программ; автоматизацию процесса отладки программ; обмен данными между периферийными устройствами; модификацию используемой операционной системы; создание новой ОС, ориентированной на конкретные область применения и состав технических средств.

Пользователь имеет возможность, используя ОС ДВК, писать программы на ассемблере, БЕЙСИКе, ФОРТРАНе, ПАСКАЛе, МОДУЛА 2.

Применение дополнительных устройств ЭВМ «Электроника-60» позволяет использовать для микро-ЭВМ средства перфоленточной ОС.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха (в зоне встраивания), °С	5 — 50
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	До 95
Атмосферное давление, кПа	84—107
Вибрация:	
частота	До 25 Гц
ускорение	0,5g

Национальные шифры «Электроника Н МС 11100.1», «Электроника МС 1201.01».

Цена 1900 руб. Производство СССР.

17.13. Диалоговые вычислительные комплексы «Электроника НЦ 80-20»

Принципиально новый класс универсальных микро-ЭВМ, которые дают возможность пользователю осуществлять прямой личный контроль над всеми стадиями процесса обработки информации, представляют собой диалоговые вычислительные комплексы (ДВК). Они являются базовыми средствами для применения в системах управления и обработки данных, математического моделирования и статистического анализа, инженерных расчетов и конструирования, а также в разветвленных вычислительных сетях, учрежденческом аппарате, системах проектирования микропроцессорных средств. ДВК реализованы на сверхбольших интегральных схемах.

Конструктивно ДВК выполнены в виде настольного прибора, имеющего корпус стандартного дисплея, в котором в зависимости от конфигурации размещены микро-ЭВМ, постоянное и оперативное запоминающие устройства, клавиатура, экран, устройства внешней памяти на кассетной магнитной ленте и на гибком магнитном диске, малогабаритная печатающая машинка, контроллеры для подключения периферийных устройств и источник питания. Возможно подключение следующих внешних устройств в настольном исполнении: малогабаритной печатающей машинки, графопостроителя, кодировщика, накопителя на мини-диске и т. д. Имеются последовательный и параллельный интерфейсы для связи с ЭВМ верхнего уровня, контрольно-измерительным, технологическим и другими видами оборудования.

Выпускаются следующие исполнения ДВК: «Электроника НЦ 80-20/1», «Электроника НЦ 80-20/2», «Электроника НЦ 80-20/3».

В состав ДВК в зависимости от исполнения входят следующие устройства:

«Электроника НЦ-80-20/1»: одноплатная микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д» с контроллером дисплея и интерфейсами связи с накопителем на гибком магнитном диске «Электроника ГМД-70» и печатающим устройством типа 15ВВП-80-002; дисплейный монитор на основе ЭЛТ; алфавитно-цифровая клавиатура;

«Электроника НЦ 80-20/2»: одноплатная микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д» с контроллером дисплея и интерфейсами связи с накопителем на гибком магнитном ди-

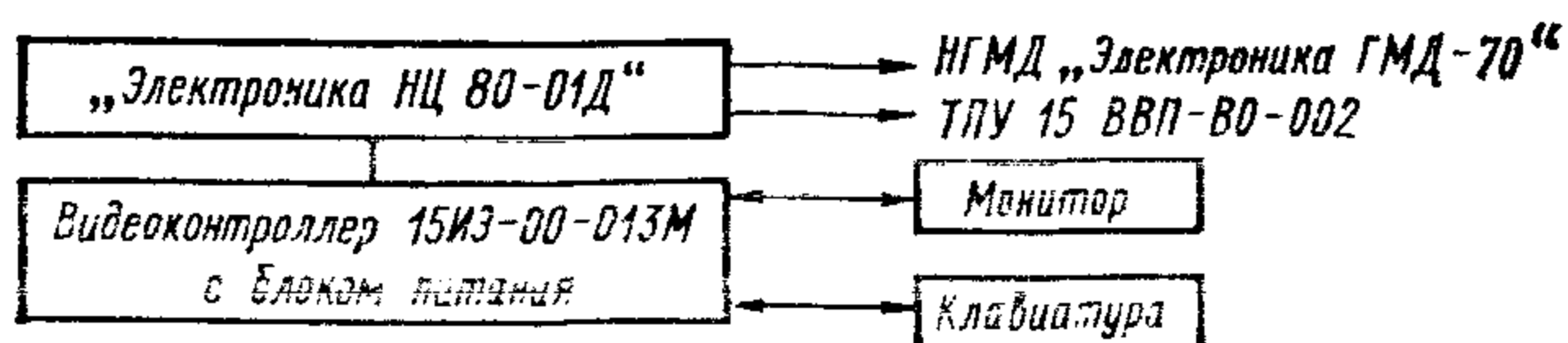


Рис. 17.2. Структурная схема ДВК «Электроника НЦ 80-20/1»

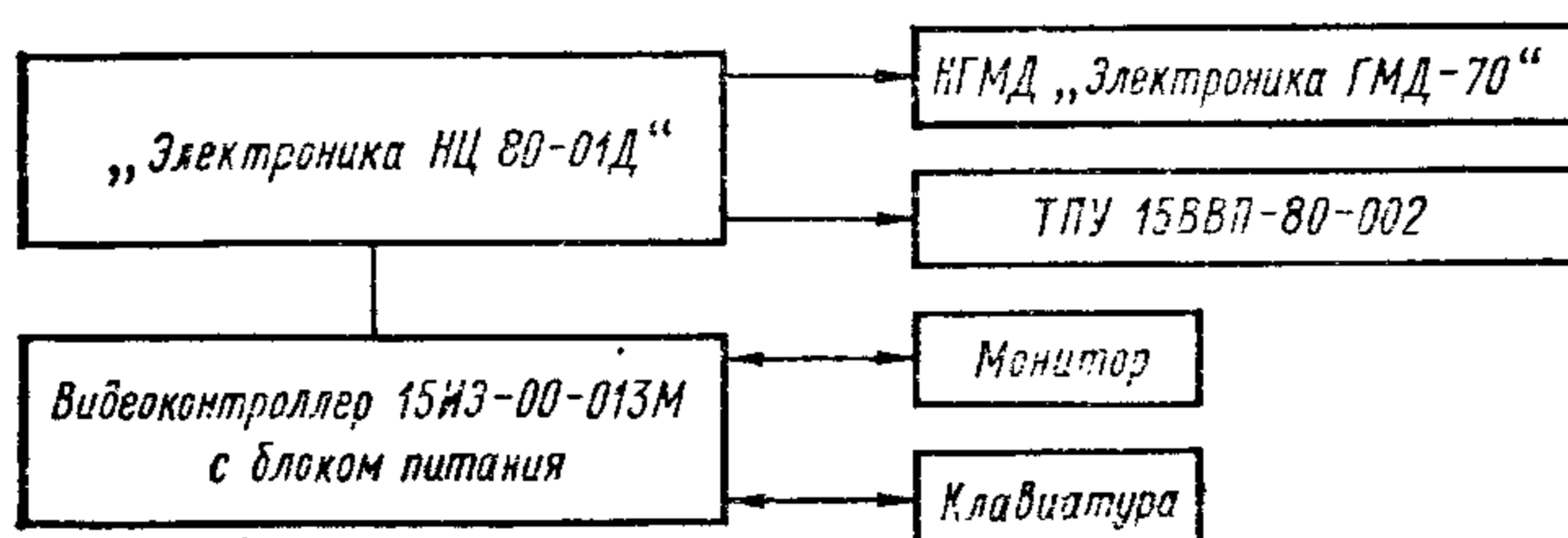


Рис. 17.3. Структурная схема ДВК «Электроника НЦ 80-20/2»

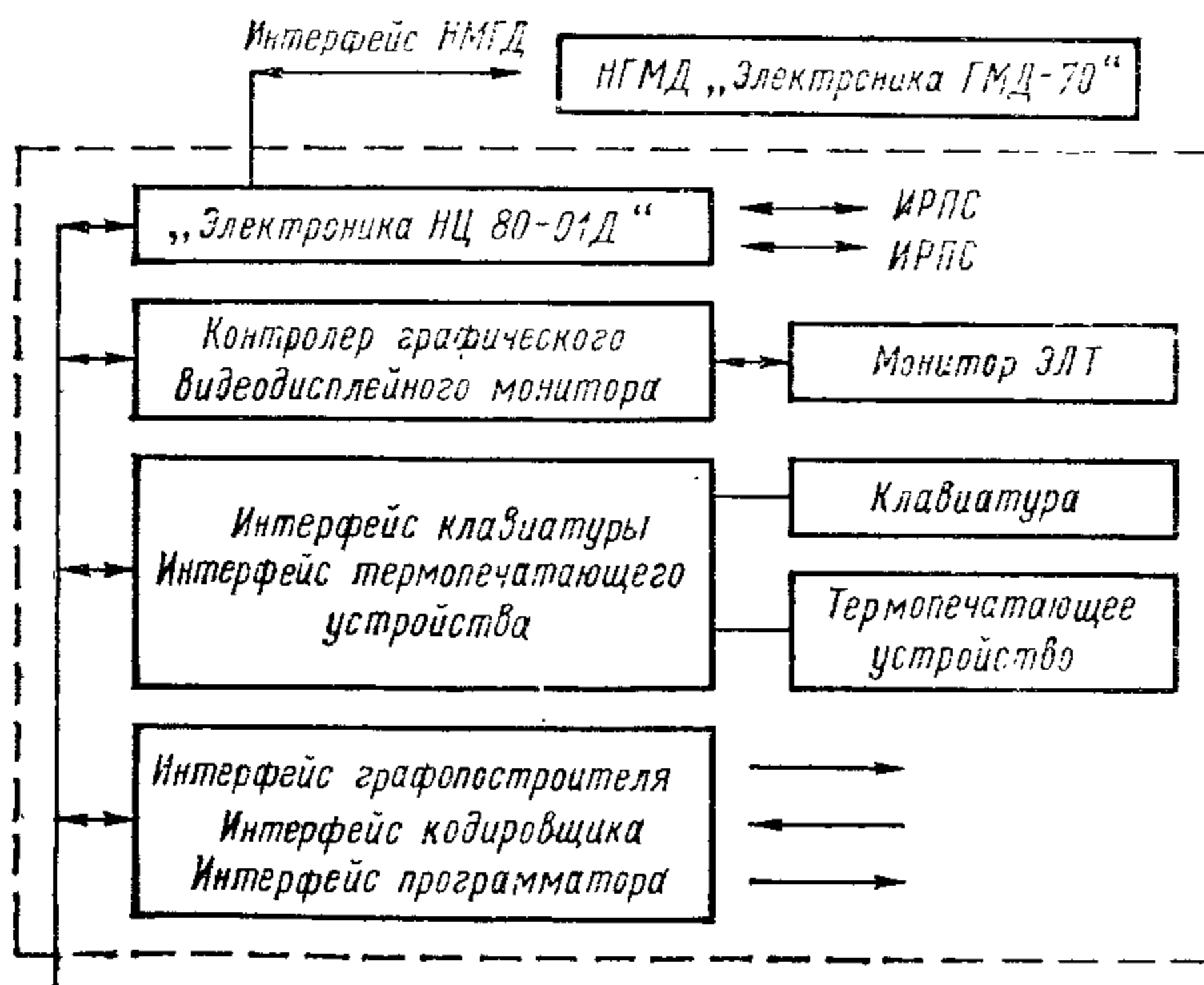


Рис. 17.4. Структурная схема ДВК «Электроника НЦ 80-20/3»

ске «Электроника ГМД-70» и термопечатающим устройством 15ВВП-80-002; дисплейный монитор на основе ЭЛТ; алфавитно-цифровая клавиатура; накопитель на гибком магнитном диске «Электроника ГМД-70»; термопечатающее устройство 15ВВП-80-002;

«Электроника НЦ 80-20/3»: одноплатная микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д» с контроллером дисплея и интерфейсами связи с термопечатающим устройством, накопителем на гибком магнитном диске, планшетным графопостроителем, планшетным кодировщиком, программатором ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием; видеодисплейный графический монитор; клавиатура; термопечатающее устройство 15ВВП-80-002; накопитель на гибком магнитном диске «Электроника ГМД-70»; графопостроитель.

Структурные схемы ДВК приведены на рис. 17.2—17.4.

Технические характеристики ДВК «Электроника НЦ 80-20»

Микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д»

Быстродействие, мкс:	
сложение (формата регистр— регистр)	2,0
сложение (формата регистр— память)	3,5
умножение	60
Емкость ОЗУ, кбайт	56
Емкость ПЗУ, кбайт	8
Элементная база	Микропроцессорный комплект серии К1801
Система команд	Совместима с системой команд микро-ЭВМ «Электроника-60»
Интерфейсы	НГМД «Электроника ГМД 70», термопечатающее устройство 15ВВП-80-002, последовательный интерфейс типа «токовая петля» или стык С2
Конструкция	Двусторонняя печатная плата
Габаритные размеры, мм	280×240
Конструктивное исполнение	Совместно с дисплеем 15ИЭ-00-013М

<i>Дисплей</i>	
ЭЛТ	Монохромная
Диагональ ЭЛТ, см	31
Объем отображаемой информации, символ	1920
Число символов в строке	80
Число строк на экране	24
Число символов в алфавите	160
Размер поля изображения, мм	150×220
Размер поля экрана для графических изображений:	
число точек по горизонтали	800
» » » вертикали	264
Емкость ОЗУ монитора для хранения графических изображений	Поле экрана

Накопитель на гибком магнитном диске

Носитель информации	Дискетта
Диаметр дискетты, мм	203
Тип накопителя	Сдвоенный с двусторонней записью на дискетте
Емкость НГМД, Мбайт	1
Скорость передачи данных, кбайт/с	50

Термопечатающее устройство (ТПУ)

Носитель информации	Термобумага
Тип печати	Построчная
Ширина печати, мм	210
Скорость печати, зн./с	60

Примечание. Однократная микро-ЭЛМ, видеодисплейный монитор, ТПУ конструктивно объединены. Текст переносится с экрана ЭЛТ на термобумагу.

Клавиатура

Вид вводимой информации	Алфавитно цифровая, графическая
Число функциональных зон	4
Клавиши первой зоны	Русский и латинский алфавиты, цифры от 0 до 9, знаки препинания, арифметические и специальные символы, элементы графики
Клавиши второй зоны	Цифры от 0 до 9, запятая, арифметические операторы, тригонометрические функции, печать
Клавиши третьей зоны	Программное управление, исполнение команд

Клавиши четвертой зоны	1—16, функциональные
Число подпрограмм оператора	32

Примечание. Подпрограммы подготавливаются оператором заранее. Клавиши четвертой зоны позволяют обращаться к любой из этих подпрограмм.

ДВК

Питание от однофазной сети переменного тока:

напряжение, В	$220 \pm \begin{smallmatrix} 10\% \\ 15\% \end{smallmatrix}$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, В.А, не более	300
Габаритные размеры, мм	$460 \times 690 \times 370$
Масса, кг	46
Средний срок службы, лет	10
Наработка на отказ, ч	1000

Операционная система ДВК полностью совместима с операционной системой микро-ЭВМ «Электроника-60» и обеспечивает возможность программирования на языках высокого уровня типа БЕЙСИК, ФОРТРАН, ФОКАЛ. В зависимости от ППП возможно применение ДВК в системах АСУ ТП, АСУП, ИСС и т. д.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	От 5 до 40
Относительная влажность при температуре окружающего воздуха 30 °С, %	40—80
Атмосферное давление, кПа	От 84 до 106,7
Вибрация:	
частота, Гц	25
амплитуда, мм	0,2

Производство СССР.

17.14. Микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28»

Для автоматизированного выполнения сложных научно-технических расчетов с высокой степенью точности, управления контрольно-измерительными комплексами, автоматической обработки результатов измерения и построения информационно-справочных систем различного назначения предназначена микро-ЭВМ «Электроника

ДЗ-28». Она используется в качестве контроллера в автоматизированных системах управления технологическим производством и оборудованием и терминального устройства при организации АСУ ТП и по принципу иерархии.

В качестве элементной базы применяются интегральные микросхемы средней и большой степени интеграции. В состав микро-ЭВМ входят процессор, оперативное и постоянное запоминающие устройства, пульт управления, встроенный кассетный накопитель на магнитной ленте, контроллеры электрифицированной пишущей машинки типа «Консул 260» или АЦПУ, фотосчитывающего устройства ФС-150 или СП-3, перфоратора ПЛ-150П-А или ПЛ-150М и блок питания. Пульт управления включает индикаторное табло и клавиатуру. Клавиатура микро-ЭВМ содержит цифры, специальные знаки, символы, операции с регистрами и памятью.

Конструктивно микро-ЭВМ выполнена в виде корпуса, в котором размещены кассета с набором блоков (АЛУ, регистров АЛУ, ПЗУ, ОЗУ, управления ПЗУ, ОЗУ, пульта управления) и блок питания. Кассета обеспечивает электрические соединения между блоками. На лицевой панели расположены индикаторное табло, клавиатура, встроенный кассетный накопитель на магнитной ленте. Сзади имеются разъемы для подключения ЭПМ «Консул 260.01» или АЦПУ ДАРО-1156, или АЦПУ 15ВВП-80-002, перфоратора и фотосчитывающего устройства, а также разъем «Ввод—вывод» для подключения непосредственно или через устройство связи с объектом периферийных устройств, совместимых с микро-ЭВМ по интерфейсу ввода—вывода. Через контроллеры к микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28» могут быть подсоединены любые внешние устройства пользователя, такие как координатографы, станки с числовым программным управлением, графопостроители, контрольно-измерительные приборы и т. п.

Число адресуемых периферийных устройств практически не ограничено. Выпускаются несколько моделей микро-ЭВМ, различающихся объемом ОЗУ и типом подключаемого печатающего и перфоленточного устройств.

Микро-ЭВМ выполняет арифметические действия в оперативных регистрах и регистрах памяти с прямой и косвенной адресацией; вычисление функций e^x , 10^x , $\ln x$, $\lg x$, \sqrt{x} , $|x|$, $1/x$, $\text{ЦЧ}x$, значений π , $180/\pi$, $\pi/180$, тригонометрических, гиперболических функций; преобразова-

ние координат. Она производит обмен информацией между оперативными регистрами и регистрами памяти. Имеется базовый набор команд условных переходов, управления программой, периферийными устройствами, встроенным накопителем на кассетной магнитной ленте, логической обработки информации. Предусмотрена организация системы прерываний.

Ввод данных и программ осуществляется с клавиатуры, кассетной магнитной ленты, периферийных устройств (АЦПУ, перфоленты); вывод информации — на встроенный накопитель на кассетной магнитной ленте, индикаторное табло, периферийные устройства. Способ управления операциями — по программе, с клавиатуры, с периферийных устройств.

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28»

Емкость оперативного запоминающего устройства, кбайт	16; 32
Емкость ПЗУ бит	4K×44
Разрядность команды, байт	1; 2
Система счисления	Двоичная, десятичная
Форма представления чисел:	
в десятичной системе	С фиксированной и плавающей запятой
» двоичной »	Целочисленная
Разрядность цифровой информации, бит:	
в десятичной системе	16 (12 разрядов мантиссы, 2 разряда порядка, знак мантиссы, знак порядка)
» двоичной »	16 (в том числе разряд знака числа)
Диапазон представления чисел:	
в десятичной системе	От $0,1 \times 10^{-99}$ до 1×10^{99}
» двоичной »	От 0 до $2^{15}-1$
Разрядность регистра АЛУ, бит	2
Число регистров АЛУ	14
Число программируемых команд	463
Цикл выполнения микрокоманд, мкс	2
Среднее время выполнения арифметических операций, мкс:	
для десятичной системы:	
сложение, вычитание	0,25
умножение	10
деление	10
e^x , $\ln x$	20

$10^x, \lg x$	17
\sqrt{x}	10
тригонометрических функ- ций	50
гиперболических функций	100
преобразование координат	100
пересылка чисел	0,25
для двоичной системы:	
сложение, вычитание	0,75
умножение	1,05
пересылка чисел	0,1
Число уровней подпрограмм . . .	Не ограничено
Число уровней прерывания:	
внешних (по 6 различным сиг- налам)	3
внутренних (по сигналу некор- ректности)	1
Число индицируемых позиций в ин- дикаторном табло	32
Число регистров в индикаторном табло	2 (по 16 позиций)
Емкость встроенного КНМЛ, кбайт	2×200
Скорость передачи данных КНМЛ, байт/с	450
Рабочая скорость движения КМЛ, м/с	0,19
Скорость перемотки КМЛ, м/с . .	1,25
Число клавиш клавиатуры	75
В том числе:	
клавиш режима работы	4
» непрограммируемых операций	8
клавиш программируемых опе- раций	63
Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$ -15%
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт, не более	200
Габаритные размеры, мм	$480 \times 585 \times 180$
Масса, кг	24
Средний срок службы, лет	10

Входной язык микро-ЭВМ прост, быстро усваивается и не требует специальной подготовки обслуживающего персонала. Возможно использование и других языков с последующей трансляцией программ на язык машины. Библиотека программ в настоящее время насчитывает 200 стандартных программ общим объемом в 64 000 шагов.

Система команд микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28» обеспечивает программную совместимость с ЭКВМ «Электроника С50» и специализированным вычислительным устройством 15ВСМ-5.

Микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28» может работать круглосуточно без выключения.

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	40—80
Атмосферное давление, кПа	84—106,7

Цена 4400 руб. Производство СССР.

17.15. Вычислительная микросистема ВС15ИПГ32

В автоматизированных системах управления технологическими процессами и информационно-справочных системах различного назначения применяется вычислительная микросистема на базе микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28» ВС15ИПГ32. Она используется для управления контрольно-измерительными комплексами и оборудованием, автоматической обработки результатов измерения, автоматизированного выполнения сложных научно-технических расчетов с высокой степенью точности и регистрацией результатов вычисления на магнитной ленте, перфоленте или бумаге.

В состав системы входят микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28», алфавитно-цифровой дисплей 15ИЭ200×140-017 или 15ИЭ-00-013, термопечатающее устройство 15ВВП80-002. Выпускаются следующие системы подготовки программ: 15ИПГ32-004, 15ИПГ32-003. В состав системы 15ИПГ32-004 входят микро-ЭВМ, дисплей, термопечатающее устройство. Непосредственно к микро-ЭВМ может подключаться ленточный перфоратор ПЛ-150М и фотосчитыватель СП-3. Термопечатающее устройство можно заменить печатающим устройством ДАРО-1156 или любым другим, удовлетворяющим требованиям ОСТ 25.778—77. В перспективе предполагается использование печатающих устройств матричного типа, внешних кассетных накопителей на магнитной ленте, внешних запоминающих устройств на гибких магнитных дисках, координатографов, графопостроителей. Элементная база — интегральные микросхемы средней и большой степени интеграции.

Ввод—вывод информации производится с клавиатуры дисплея и клавиатуры микро-ЭВМ на печатающее устройство, ленточный перфоратор, фотосчитыватель и экран дисплея. Клавиатура дисплея содержит алфавитно-цифровые и специальные символы и знаки; клавиатура микро-ЭВМ — цифры, специальные знаки и символы, а также знаки операции с регистрами и памятью. Печатающее устройство выводит на бумагу алфавитно-цифровые символы (русские и латинские буквы, цифры), знаки и специальные символы в мозаичном формате 5×7 точек. На экране дисплея отображаются русские и латинские буквы, цифры, знаки, специальные символы.

Технические характеристики ВС15ИПГ32

<i>Микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28»</i>	
Емкость ОЗУ, кбайт	32
Максимальная длина программы в ОЗУ, байт	32 256
Система счисления	Шестнадцатеричная и десятичная
Разрядность цифровой информации тетрады:	
в десятичной системе	16
» шестнадцатеричной системе	4
Диапазон представления чисел:	
в десятичной системе	От 1×10^{-99} до 1×10^{99}
» шестнадцатеричной системе	От 0 до $2^{15}-1$
Число уровней подпрограмм при программировании на расширенном языке БЕЙСИК	До 16
Число команд языка БЕЙСИК	470
Производительность при выполнении операций в операторах языка БЕЙСИК, оп./с:	
сложение, вычитание	25
умножение, деление	22
извлечение корня	12
Среднее время выполнения арифметических операций в шестнадцатеричной системе счисления, мкс:	
сложение, вычитание	0,5
умножение	2,1
пересылка чисел	0,2
<i>Дисплей 15ИЭ200×140 017</i>	
Формат отображаемого символа точек	7×9
Число строк на экране	24
» символов в строке	80
» функций редактирования	14

Число направлений перемещения указателя	7
Набор отображаемых символов:	
русские прописные буквы	31
латинские » »	26
цифры	10
служебные знаки :	22
Интерфейс	ИРПР, ИРПС
Скорость передачи данных:	
ИРПР, кбайт/с	20
ИРПС, бит/с	9600
ТЛГ, бит/с	2400
Режим работы	Автономный, диалоговый, передачи, «свиток»

Дисплей 15ИЭ-00-013

Объем отображаемой информации, символов	1920
Число строк на экране	24
» символов в строке	80
Способ формирования символа	Телевизионный
Формат отображаемого символа, точек	7×8
Емкость памяти, бит	4098×8
Размер поля изображения, мм	150×220
Алфавит символьных знаков	160
Число страниц текста	2
Число команд	32
Режим работы	Автономный, линии, дуплексный
Интерфейс	Токовая петля (20 мА), стык С2
Способ передачи данных	Последовательный, асинхронный стандартными теле- тайпными посылками

Термопечатающее устройство 15ВВП80-002

Число символов в строке	80
Печать символов	Мозаичная
Скорость печати, строк/с	1; 2
Ширина печати, мм	220
Диаметр бобины, мм	90
Максимальное удаление ТПУ от ЭВМ, м	5
Время непрерывной работы, ч	24
Возможности печати	Через строку с красной строки, печать незавершенной строки
Тип бумаги	Термохимическая

Питание от сети переменного тока:	
напряжение, В	$220 \pm 10\%$
частота, Гц	50 ± 1
Потребляемая мощность, Вт:	
микро-ЭВМ	200
дисплей	200
ТПУ	220
Габаритные размеры, мм:	
микро-ЭВМ	480×585×180
дисплей	660×450×400; 460×710×370
ТПУ	432×365×165
Масса, кг:	
микро-ЭВМ	24
дисплей	До 40
ТПУ	20

Языком программирования является расширенный язык высокого уровня БЕЙСИК. Возможно программирование в мнемокодах.

В состав программного обеспечения микросистемы входят: интерпретатор расширенного языка БЕЙСИК; система подготовки программ для станков с ЧПУ (СПП МИКРОАПТ) объемом более 150 кбайт с постпроцессорами для различных комбинаций систем устройство ЧПУ-станок; системы контроля качества и исполнительности; программные средства диагностического контроля; программа перевода из машинных кодов на язык ассемблера; библиотека из нескольких сот стандартных программ.

Условия эксплуатации

Температура окружающей среды, °С	10—35
Относительная влажность воздуха при температуре 30 °С, %	До 80
Атмосферное давление, кПа	84—106,7

Цена 15ИПГ32-004 11398 руб., 15ИПГ32-003 15891 руб.
Производство СССР.

17.16. Микро-ЭВМ «Электроника С5-02»

Многоплатной моделью микро-ЭВМ является «Электроника С5-02» семейства «Электроника С5». Она представляет собой 16-разрядную машину с развитыми системами памяти и ввода—вывода. В состав микро-ЭВМ «Электро-

ника С5-02» входят микропроцессор, запоминающее устройство, устройство ввода—вывода, пульт управления, генератор тактовых импульсов, источник питания.

Микро-ЭВМ «Электроника С5-02» имеет большой объем внутренней памяти (до 20К 16-разрядных слов); широкий набор устройств управления внешними объектами; встроенный пульт управления, предназначенный для запуска, останова, индикации состояния микро-ЭВМ и выполнения режимов отладки программ; встроенный вторичный источник питания; полную конструктивную завершенность (единое шасси, корпус).

Функционально 16-разрядный микропроцессор не отличается от процессоров всех моделей семейства «Электроника С5», выполненных на базе единого r-канального набора БИС. В микропроцессор входят арифметико-логическое устройство, устройство микропрограммного управления, микропрограммное запоминающее устройство. Арифметические и логические операции выполняются над 16-разрядными числами с фиксированной запятой.

Запоминающее устройство (ЗУ) состоит из ОЗУ, ПЗУ и устройства управления, формирующего управляющие сигналы. Оперативное запоминающее устройство включает отдельные функциональные модули ОЗУ, каждый емкостью 2048 16-разрядных ячеек памяти. Принцип хранения информации — статический. В состав модуля ОЗУ входят также дешифратор адреса, усилители тактовых импульсов ОЗУ, усилители считывания. Постоянное запоминающее устройство набирается из отдельных модулей ПЗУ, каждый емкостью 4096 16-разрядных ячеек памяти, и включает дешифратор адреса, усилители тактовых импульсов, усилители считывания. Предусмотрена блокировка ПЗУ при одинаковом адресе ОЗУ и ПЗУ. Состав и число модулей ОЗУ и ПЗУ в микро-ЭВМ могут меняться в зависимости от конкретного применения.

Устройство ввода—вывода микро-ЭВМ обеспечивает работу набора периферийных устройств ввода—вывода, многоуровневой системы прерываний с программно управляемыми каналами, таймера, пульта управления микро-ЭВМ.

Основными функциональными частями устройства ввода—вывода микро-ЭВМ «Электроника С5-02» являются: устройства цифровых входов—выходов, ввода сигналов прерывания программ, управления перфоратором и ФСУ; аналого-цифровой преобразователь; устройства управле-

ния ТА и ЭПМ «Консул 260.1»; дисплейный адаптер; устройство сопряжения с «Модем-200» и УПСТГ, программно-управляемый восьмиканальный таймер; устройство приема и выдачи информации на пульт управления микро-ЭВМ; устройство управления вводом—выводом, включающее схему обмена информацией и дешифратор адресов. Первые шесть устройств имеют электрические схемы, идентичные схемам соответствующих функциональных модулей.

В микро-ЭВМ «Электроника С5-02» реализован программно-аппаратный способ управления периферийными устройствами, поэтому входящие в состав микро-ЭВМ устройства управления ВУ представляют собой набор входных и выходных регистров со схемами согласования уровней, обеспечивающих функционирование периферийных устройств, а алгоритм их работы реализуется программно (микропрограммно). Адреса каналов ввода—вывода, ОЗУ и ПЗУ находятся в едином поле памяти и кодируются определенными разрядами 16-разрядного кода адреса. При этом устройство управления вводом—выводом вырабатывает набор сигналов, образующих интерфейс ввода—вывода и управляющих обменом информацией между ВУ и микропроцессором в асинхронном режиме.

Интерфейс ввода—вывода состоит из трех групп шин: 16 информационных шин ввода—вывода; 36 шин дешифраторов адресов УВВ; 8 шин управления. Все шины интерфейса ввода—вывода и питания выведены на внешние разъемы микро-ЭВМ для возможности подключения дополнительных устройств управления периферией.

В микро-ЭВМ «Электроника С5-02» принята трехуровневая система прерывания. Верхний уровень, сигнал прерывания которого поступает в микропроцессор, представляет собой цифровой вход потенциального типа. Входами верхнего уровня являются сигналы регистров прерывания второго уровня, к которым относятся регистр программных прерываний, регистр прерывания пульта ЭВМ и регистр прерывания ввода—вывода. Сигналы прерывания программ и от пульта поступают на импульсные цифровые входы. Третьим уровнем системы прерывания являются предрегистр прерывания программ и регистры прерывания периферийных устройств ввода—вывода. Цифровые входы, представляющие собой регистры прерываний, в зависимости от типа поступающего сигнала могут работать либо в импульсном, либо в потенциальном

режимах. Предусмотрена возможность дальнейшего расширения системы прерывания.

Пульт управления, входящий в состав микро-ЭВМ «Электроника С5-20», предназначен для пуска и останова машины, записи и считывания информации ЗУ и УВВ и ее индикации, выполнения режимов отладки программ. Пульты режимы реализованы на микропрограммном уровне. Пульт управления подключается к ЭВМ через цифровые каналы ввода—вывода, через которые по сигналу прерывания от пульта микропроцессор переходит на микропрограмму реализации одного из пультовых режимов.

Генератор тактового питания входит в состав микро-ЭВМ в виде отдельного модуля и формирует синхронизирующие импульсы тактового питания микропроцессора, ЗУ и устройств ввода—вывода. Блок питания в составе микро-ЭВМ обеспечивает ее работу от однофазной промышленной сети при напряжении 220 В и частоте 50 Гц.

Конструкция микро-ЭВМ включает шасси, на котором устанавливаются печатные платы с разъемами типа ГРПМ1-61. Источник питания выполнен в виде самостоятельного блока. Пульт управления представляет собой отдельный блок, закрепленный на передней стенке каркаса, и соединяется с другими узлами микро-ЭВМ через разъем. Межплатный монтаж выполнен с помощью печатной кроссплаты. Внешние разъемы микро-ЭВМ «Электроника С5-02» — типа РП15-50Г. Микро-ЭВМ имеет два исполнения: настольное и встраиваемое. К исполнению «Электроника С5-02А» подключаются перфоратор ПЛ-80 или ПЛ-150, фотосчитывающее устройство ФС-1501, телетайп, ВКУ, АЦПУ, а к исполнению «Электроника С5-02Б» — перфоратор ПЛ-80 или ПЛ-150, фотосчитыватель ФС-1501, телетайп.

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника С5-02»

Разрядность слова, бит	16
Принцип действия	Параллельный
Принцип управления	Микропрограммный
Число команд:	
основных	31
модифицированных	256
Быстродействие, тыс. оп./с	10

Максимальная емкость внутренней памяти (ОЗУ, ПЗУ), кслов	20
Максимальная емкость адресуемой памяти, кслов	До 32
Число цифровых входов—выходов для «Электроники С5-02А»:	
однобайтовых входов	9
» выходов	7
двухбайтовых входов	4
» выходов	4
Число цифровых входов—выходов для «Электроники С5-02Б»:	
однобайтовых входов	1
» выходов	1
двухбайтовых входов	4
» выходов	4
Система прерывания	Трехуровневая
Частота тактового сигнала, формируемого кварцевым генератором, кГц	100; 10; 1; 0,1; 0,01; 0,001
Число каналов для сигналов, вырабатываемых микро-ЭВМ:	
12-разрядных	4
4-разрядных	4
Соответствие уровней входных и выходных сигналов связи с внешними устройствами стандартным уровням ТТЛ-схем	Да
Питание от однофазной промышленной сети:	
напряжение, В	220
частота, Гц	50
Потребляемая мощность Вт, не более	100
Габаритные размеры, мм	460×412×243
Масса, кг, не более	23

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	(—10) — (+50)
Относительная влажность воздуха при температуре +35 °С, %	До 95
Атмосферное давление, кПа	84—107

Производство СССР.

17.17. Микро-ЭВМ «Электроника С5-12»

Для массового применения в системах локального контроля и управления предназначена «Электроника С5-12», представляющая собой одноплатную модель семейства микро-ЭВМ «Электроника С5».

Главной функциональной частью микро-ЭВМ является многокристальный 16-разрядный микропроцессор, кото-

рый выполняет арифметические и логические операции над 16-разрядными числами с фиксированной запятой в дополнительном коде. Микропроцессор состоит из арифметико-логического устройства, микропрограммных устройств управления и запоминающего, которые связаны многоразрядными адресными и информационными шинами. Микропроцессор, память, устройство управления вводом—выводом связаны общей магистралью, включающей адресные и информационные шины. Управление передачей информации по магистрали и обеспечение необходимых нагрузочных параметров шин производится с помощью усилителей с запоминанием информации.

Внутренняя память микро-ЭВМ состоит из оперативного и постоянного запоминающих устройств (ОЗУ и ПЗУ). ОЗУ со статистическим способом запоминания информации выполнено на четырех БИС типа К535РУ2, каждая из которых содержит 64 8-разрядные ячейки. ПЗУ базируется на четырех БИС типа К535РЕ2, каждая из которых обладает емкостью 1024 8-разрядные ячейки. Занесение информации в ПЗУ производится в процессе изготовления БИС.

Связь микро-ЭВМ с внешними устройствами осуществляется через четыре БИС ЦВВ цифровых входов и выходов, каждая из которых обеспечивает прием и выдачу восьми цифровых сигналов. Одна из БИС ЦВВ может быть использована для приема и выработки сигнала прерывания программ. Обмен информацией БИС ЦВВ с внешними устройствами производится через специальные буферные схемы, выходы и входы которых согласованы с уровнями ТТЛ-схем.

Три БИС управления обменом устройства ввода—вывода (УВВ) образуют обратную ступень дешифрации адресов ввода—вывода (вторая ступень дешифрации адресов УВВ осуществляется в БИС ЦВВ). В состав схемы управления устройством ввода—вывода включены также логические схемы, организующие управление обменом информацией между УВВ и внутренними каналами микро-ЭВМ, выработку сигнала ожидания (СОЖ), ответа из УВВ, деления тактовой частоты. Для формирования временных интервалов по трем каналам используется таймер.

В состав микро-ЭВМ включен генератор тактовых импульсов, формирующий импульсы фазного напряжения питания для логических схем.

Конструктивно микро-ЭВМ «Электроника С5-12» представляет собой печатную плату, на которой с обеих сторон установлены микросхемы и дискретные элементы, а на противоположных сторонах платы — выходные разъемы типа ГРПМ-61. Для обеспечения необходимой жесткости печатная плата имеет металлическое обрамление. Смонтированная плата закрывается с обеих сторон крышками. На боковых стенках крышек просверлены по 4 резьбовых отверстия, позволяющих пользователю закрепить направляющие с учетом особенностей конкретной аппаратуры, в которую встраивается микро-ЭВМ.

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника С5-12»

Длина слова, бит	16
Принцип действия	Параллель- ный
Принцип управления	Микропро- граммный
Быстродействие, тыс. оп./с	10
Число команд:	
основных	31
модифицированных	256
Емкость памяти, кбайт:	
ОЗУ	0,0256—4
ПЗУ	4
Возможность наращивания адресов, кслов	До 32
Принцип работы процессора с ОП и УВВ	Асинхрон- ный
Число одноразрядных цифровых каналов ввода— вывода	24—32
Число сигналов прерывания	До 8
Частота воспринимаемого внешнего сигнала, кГц, не более	10
Деление частот:	
по двум каналам	1—16
» одному каналу	1—256
Параметры выходных сигналов:	
для цифровых входов:	
напряжение логического 0-сигнала, В, не менее	+4
напряжение логической 1-сигнала, В, не более	+0,4
для выходов таймера:	
напряжение логического 0-сигнала, В, не более	0,4
напряжение логической 1-сигнала, В, не менее	+4

Параметры входных сигналов:	
напряжение логического 0-сигнала, В	2,4—5,0
напряжение логической 1-сигнала, В	0—0,4
Максимально допустимый ток нагрузки, мА . . .	16
Напряжение питания, В	$+5 \pm 5\%$; $+24 \pm 5\%$ $+1,5 \pm 10\%$
Потребляемая мощность, Вт, не более	30
Габаритные размеры, мм	$284 \times 298 \times 30$
Габаритные размеры печатной платы	$260 \times 280 \times 2$
Число внешних разъемов типа ГРПМ 61, шт.	4
Масса, кг, не более	1,5

Микро-ЭВМ «Электроника С5-12» программно совместима с другими моделями микро-ЭВМ семейства «Электроника С5», обеспечивает электрическую совместимость с микропроцессорными модулями. Отладка целевых задач для «Электроники С5-12» производится с помощью многоплатной микро-ЭВМ этого семейства «Электроника С5-02», которая обеспечивает необходимые режимы выполнения программ и индикации в системе микро-ЭВМ — объект управления.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С	(—10)—50
Относительная влажность воздуха при 35 °С, %	До 95
Атмосферное давление, кПа	84—107

Производство СССР.

17.18. Микро-ЭВМ «Электроника С5-21»

Для широкого использования как универсальная управляющая вычислительная машина предназначена одноплатная микро-ЭВМ «Электроника С5-21».

В состав микро-ЭВМ входят: микропроцессор, реализованный на БИС К586ИК1; оперативное запоминающее устройство, построенное на четырех БИС К586РУ1; постоянное запоминающее устройство, выполненное на двух БИС К586РУ1; адресно-информационная шина; генератор частоты; устройство цифрового ввода—вывода, состоящее из четырех БИС К586ИК2; адаптер интерфейса, связывающий микро-ЭВМ с внешними устройствами.

Однокристалльный 16-разрядный микропроцессор выполняет инструкции системы команд семейства «Элек-

троника С5», а также может использовать микропрограммы для реализации дополнительных функций, не предусмотренных системой команд. Он может работать в реальном масштабе времени и в мультипрограммном режиме, режиме прямого доступа в память микро-ЭВМ. Двухнаправленная совмещенная адресно-информационная шина связывает микропроцессор с устройствами памяти и ввода—вывода, размещенными на плате. Память состоит из оперативного (ОЗУ) и постоянного (ПЗУ) запоминающих устройств. С точки зрения программиста-пользователя микро-ЭВМ представляет собой 16-разрядную вычислительную машину с полем адресов до 32К 16-разрядных слов. В это поле адресов входят и адреса устройств ввода—вывода, общение с которыми производится с помощью тех же операций, что и общение с памятью. Система команд предусматривает выполнение операций с двумя видами форматов информации: байтом и словом. В ЭВМ используются три формата команд. В команды первого формата входят операции сложения, вычитания, сравнения без разрушения, логического сложения и умножения, сложения по модулю 2, поиска правой единицы, выборки из памяти в общие регистры (ОР), загрузки содержимого ОР в память, логических сдвигов вправо и влево, перехода к подпрограмме с запоминанием адреса возврата, организации цикла. Команды второго формата используются для выполнения перехода по состоянию признака и по информации, задаваемой в «маске». Для третьего формата характерны специальные команды (выборка номера задачи, уход на новую задачу и возврат к прерванной, работа с системой прерывания и с признаками, смена «маски» верхнего уровня, работа с регистром связи и общими регистрами и т. п.). В системе команд семейства «Электроника С5» выделяется ядро, к которому относятся команды первого и второго форматов и некоторые третьего. В микро-ЭВМ «Электроника С5-21» функции ядра реализованы аппаратно, что повышает эффективность целевых программ, основным носителем которых является БИС ПЗУ.

Устройство цифрового ввода—вывода обеспечивает прием от внешних устройств 8-разрядной импульсной, синхронной, асинхронной или потенциальной информации по первому — восьмому каналам; преобразование последовательного 8-разрядного кода в параллельный и обратно по первому — четвертому каналам с тактовой частотой не менее 600 кГц; деление входной частоты по

каждому из четырех каналов с программно-изменяемым коэффициентом от 1 до 256 с возможностью реверса с частотой не менее 300 кГц; счет заданного числа импульсов в пределах от 1 до 256 с частотой не менее 300 кГц и формированием сигнала равенства заданному числу по каждому из четырех последовательных 8-разрядных каналов; формирование сетки кварцованных частот 1200; 600; 120; 15; 7,5; 1 кГц и 100; 10; 1 Гц; прием сигналов прерывания по восьми приоритетным каналам.

Конструктивно микро-ЭВМ представляет собой печатную плату с односторонним монтажом навесных элементов. На двух противоположных сторонах установлено по два разъема типа ГРПМ-61. Печатная плата закреплена в раме и закрывается крышками.

Для повышения производительности и расширения эксплуатационных возможностей на основе микро-ЭВМ «Электроника С5-21» создаются вычислительные системы. Для этих целей используется набор микропроцессорных функциональных модулей (МФМ): «Электроника С5-2101», «Электроника С5-2102», «Электроника С5-2103», «Электроника С5-2105», «Электроника С5-2106», «Электроника С5-2107», «Электроника С5-2108». Конструктивное исполнение этих модулей такое же, как микро-ЭВМ.

МФМ «Электроника С5-2101» обеспечивает коммутацию по 32 каналам и аналого-цифровое преобразование сигналов постоянного тока, изменяющихся в диапазоне от -5 до $+5$ В. Время выборки и преобразования по одному каналу — не более 200 мкс. Ошибка коммутации и преобразования — не более 0,2 %.

МФМ «Электроника С5-2102» сопрягает микро-ЭВМ «Электроника С5-21» с внешними устройствами по цифровым входам—выходам. Содержит шесть БИС К586ИК2 и имеет цифровые выходы (8 байт), рассчитанные на подключение ТТЛ-схем с током нагрузки до 16 мА; цифровые входы или выходы (4 байта), рассчитанные на подключение ТТЛ-схем с током нагрузки по выходным каналам до 50 мА; шесть каналов последовательного ввода—вывода, каждый из которых при соответствующей коммутации на внешнем разъеме модуля может работать как 8-разрядный счетчик входной частоты до 300 кГц или как 8-разрядный реверсивный сдвиговый регистр с тактовой частотой сдвига до 600 кГц.

МФМ «Электроника С5-2103» служит для подключения к микро-ЭВМ «Электроника С5-21» фотосчитывающего

устройства ФС-1501 или СП-3, перфоратора ПЛ-150 или ПЛ-80, телетайпов РТА-6, РТА-7, РТА-60, Т-63 и других.

МФМ «Электроника С5-2105» представляет собой ОЗУ емкостью 16К 16-разрядных слов, выполненное на БИС К535РУ3 и содержащее схему аппаратной регенерации.

МФМ «Электроника С5-2106» сопрягает микро-ЭВМ с видеоконтрольным устройством, отображающим на экране алфавитно-цифровую информацию в объеме до 1024 символов. МФМ обладает функциями редактирования (запись символа по управляемому маркеру, сдвиг символов в строке, сдвиг строки вверх, вниз).

МФМ «Электроника С5-2107» представляет собой пульт, состоящий из клавиатуры и индикаторов. Вместе с микро-ЭВМ «Электроника С5-21» реализует все пультовые алгоритмы работы.

МФМ «Электроника С5-2108» является ППЗУ емкостью 4К 16-разрядных слов, выполненное на БИС КР55РТ5.

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника С5-21»

Разрядность слова, бит	16
Число команд:	
основных	31
модифицированных	256
Быстродействие, тыс. оп./с	180
Емкость, байт:	
ОЗУ	512
ППЗУ	4096
Максимальная емкость адресуемой памяти, кбайт	64
Частота тактового генератора, МГц	2
Число параллельных цифровых каналов ввода—вывода	64
Число последовательных цифровых каналов	4
Совместимость входных и выходных уровней с уровнями ТТЛ-схем	Да
Система внешнего прерывания	8-уровневая
Напряжение питания, В	$+5 \pm 5\%$; $+12 \pm 5\%$
Потребляемая мощность, В.А	20
Габаритные размеры, мм	309×252×29
Масса, кг	1,2

Микро-ЭВМ «Электроника С5-21» программно совместима с семейством микро-ЭВМ «Электроника С5».

Эксплуатация производится при температуре окружающего воздуха от -10 до $+50$ °С.

Производство СССР.

17.19. Микро-ЭВМ «Электроника С5-21М»

Для построения систем управления, обработки и передачи данных, работающих в реальном масштабе времени, предназначена микро-ЭВМ «Электроника С5-21М».

Микро-ЭВМ состоит из следующих функциональных частей:

- микропроцессора, выполненного на микросхемах К586ИК1;

- резидентного ОЗУ, выполненного на К586РУ1;

- резидентного ПЗУ, выполненного на К586РЕ1;

- заказного резидентного ПЗУ, выполненного на К586РЕ1;

- дешифратора;

- внутренней магистрали для связи микропроцессора и резидентных устройств;

- генератора, вырабатывающего тактовую частоту 2 МГц;

- формирователя ряда частот (600; 120; 15; 7,5; 1 кГц);

- системы прерывания;

- интерфейса МПИ1 для подключения микро-ЭВМ к внешней магистрали, находящейся под ее управлением;

- интерфейса МПИ2 для организации многопроцессорной системы из нескольких микро-ЭВМ, подключаемых к общей магистрали;

- межплатного последовательного интерфейса (ПК) для организации рассредоточенных многомашинных систем и для связи с пультовым терминалом;

- интерфейса ввода—вывода, выполненного на двух микросхемах К586ИК2.

Интерфейс ввода—вывода содержит четыре 8-разрядных параллельных цифровых канала ввода — вывода и два 8-разрядных многофункциональных перестраиваемых канала, которые могут осуществлять преобразование параллельного кода в последовательный и обратно, деление входной частоты до 300 кГц на заданный программно коэффициент (от 1 до 256), счет заданного числа импульсов (отсчет интервалов времени) в пределах до 256 при входной частоте до 600 кГц.

Для расширения функциональных возможностей машины «Электроника С5-21М» разработан ряд микропроцессорных функциональных модулей (МФМ).

МФМ «Электроника С5-2101» представляет собой многоканальный, многофункциональный аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и обеспечивает сопряжение микро-

ЭВМ с датчиками и приемниками аналоговых сигналов. МФМ содержит 32-канальный коммутатор аналоговых сигналов постоянного и переменного тока ($-5 \text{ В} \leq U_{\text{вх}} \leq +5 \text{ В}$), программно-управляемый масштабируемый усилитель (K_y равно 1; 4; 16; 64), схему выборки и запоминания амплитуд сигналов переменного тока для частот 50 и 40 Гц, 10-разрядный АЦП.

МФМ «Электроника С5-2102» является многофункциональным цифровым адаптером и содержит 12 каналов ввода—вывода параллельных 8-разрядных кодов или шесть 8-разрядных регистров прерывания, шесть 8-разрядных каналов ввода—вывода, которые могут быть таймерами, делителями частоты, модуляторами, преобразователями последовательного кода в параллельный и параллельного в последовательный.

МФМ «Электроника С5-2103» выполняет функции адаптера для сопряжения микро-ЭВМ с фотосчитывающим устройством ФС-1501 или СП-3, перфоратором ПЛ-150 или ПЛ-80, телетайпом РТА или телеграфной линией.

МФМ «Электроника С5-2105» представляет собой оперативное запоминающее устройство динамического типа с аппаратной регенерацией емкостью 16К 16-разрядных слов.

МФМ «Электроника С5-2106» является многофункциональным дисплейным адаптером для черно-белых и цветных устройств телевизионного типа. МФМ содержит резидентное ОЗУ емкостью 16К 16-разрядных слов и может работать в режимах отображения алфавитно-цифровой информации до 2048 символов на экране, графической информации (512×256 точек) и в совмещенном режиме.

МФМ «Электроника С5-2107» — это индикационно-клавишное устройство. Содержит блок клавиатуры на 36 клавиш и 10-разрядный семисегментный индикатор. Применяется как пульт отладки программ и пульт оператора системы.

МФМ «Электроника С5-2108» — программируемое ПЗУ емкостью 4К 16-разрядных слов. Запись информации осуществляется путем пережигания перемычек в микросхемах типа КР556РТ5.

МФМ «Электроника С5-2109» служит для сопряжения микро-ЭВМ с приемниками — датчиками аналоговой информации. Содержит 10-разрядный цифроаналоговый преобразователь (ЦАП) и 10-разрядный аналого-цифровой преобразователь (АЦП). ЦАП имеет четыре канала, АЦП — восемь.

МФМ «Электроника С5-2112» представляет собой цифровой адаптер и обеспечивает сопряжение с накопителем на гибком магнитном диске «Электроника ГМД-70», с датчиками и приемниками цифровой информации по девяти каналам. Кроме того, МФМ имеет шесть 8-разрядных каналов ввода—вывода параллельного кода или сигналов прерывания, три 8-разрядных канала для таймирования деления частоты или ввода—вывода последовательного кода.

Адреса каналов ввода—вывода введены в общее поле памяти, что дает возможность обращаться к каналам ввода—вывода как к ячейкам памяти.

МФМ «Электроника С5-2113» состоит из программируемого резидентного ПЗУ на базе БИС К586РЕ1 емкостью $8К \times 16$ бит и электрически программируемого ПЗУ на базе БИС К573РФ1 емкостью $4К \times 16$ бит. В МФМ предусмотрены аппаратные средства для занесения информации в ЭППЗУ, а также для стирания ее ультрафиолетовым излучением.

Все микропроцессорные функциональные модули, кроме МФМ «Электроника С5-2107», выполнены в виде платы с разъемом для подключения к интерфейсу или объекту.

Пульт микро-ЭВМ «Электроника С5-2107» представляет собой отдельную конструктивную единицу.

Имеются два исполнения микро-ЭВМ «Электроника С5-21М» — в корпусе, «Электроника С5-21М1» — без корпуса. В корпусе микро-ЭВМ «Электроника С5-21М» размещаются все МФМ.

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника С5-21М»

Система счисления	Двоичная
Разрядность чисел и команд, бит	16
Способ управления	Микропрограмм- ный
Система команд	Единая для семей- ства микро-ЭВМ «Электроника С5»
Число основных команд	31
Число команд с модификацией	256
Быстродействие, тыс. оп./с	180
Формат команд, байт	2, 4

Время выполнения операций сложения.	
мкс:	
формата регистр—регистр	5,5
» регистр—резидентная па-	
мять	7,5
Формат адреса данных, байт	2
Виды адресации	Непосредственная, прямая, косвенная, относительная, с индексацией и ав- тоиндексацией
Емкость адресуемой памяти, кслов . . .	32
Емкость резидентных устройств микро-	
ЭВМ, слов:	
ОЗУ	256
ПЗУ	2048
Время цикла обращения к запоминающим	
устройствам, мкс	2
Число регистров общего назначения для	
каждой из восьми задач	16
Число немаскируемых прерываний . . .	1
Разрядность предрегистра прерываний,	
регистра прерываний, бит	8
Число уровней прерывания	2
Время переключения микро-ЭВМ на дру-	
гую задачу при прерывании, мс	1,1
Число интерфейсов:	
межмодульных параллельных . . .	2
межмашинных последовательных со	
схемно программной реализацией . .	1
ввода—вывода	1
Число адресуемых параллельных каналов	
приема—передачи	4
Разрядность передаваемых данных по	
каналу приема—передачи, бит	8
Число программируемых многофункцио-	
нальных регистров	2
Напряжение питания от внешнего источ-	
ника постоянного тока, В	$+5 \pm 5\%$; $12 \pm 5\%$; $-5 \pm 5\%$
Ток потребляемый, А (соответственно	
напряжению)	3,7; 0,3; 0,05
Потребляемая мощность, Вт	25
Габаритные размеры, мм:	
«Электроника С5-21М»	310×244×29
«Электроника С5-21М1»	306×244×21
Масса, кг:	
«Электроника С5-21М»	1,2
«Электроника С5-21М1»	0,7

Программное обеспечение микро-ЭВМ «Электроника С5-21М» включает драйверы внешних устройств (теле-тайпа, фотосчитывающего устройства, перфоратора, НГМД); программные средства отображения и редактирования алфавитно-цифровой информации на экране дисплея; многозадачную диспетчерскую систему реального времени; дисковую операционную систему; библиотеку стандартных подпрограмм; резидентные макроассемблер и загрузчик; компилятор БЕЙСИКа; трансляторы и загрузчики для макроассемблера на ЭВМ ЕС, БЭСМ-6; прототипную систему отладки на базе микро-ЭВМ «Электроника С5-21М»; кросссредства автоматизации разработки программного обеспечения на универсальных ЭВМ (БЭСМ-6, ЕС ЭВМ). К кросссредствам относятся пакетная система отладки на ЕС ЭВМ, многопостовая диалоговая система отладки на БЭСМ-6.

Резидентные программы микро-ЭВМ обеспечивают пультовые режимы, функционирование последовательного канала (межплатного последовательного интерфейса), реализуют систему прерывания.

Условия эксплуатации

Температура окружающего воздуха, °С . . .	От —10 до +50
Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С, %	До 95
Атмосферное давление, кПа	86—106

Производство СССР.

17.20. Микро-ЭВМ «Электроника С5-41»

Микро-ЭВМ ряда «Электроника С5-41» относятся к одноплатным микро-ЭВМ, построенным по фрагментарно-модульному принципу. Они предназначены для использования в автоматизированных системах управления технологическими производствами, контрольно-измерительной аппаратуре, системах связи, сбора и обработки информации, автоматизации научного эксперимента. Разработаны две модели: «Электроника СМС12101» и «Электроника СМС12102».

«Электроника СМС12101» («закрытая» модель) ориентирована на применение в тех областях, где связь с объектом управления осуществляется через каналы ввода—вывода и где ресурсов платы достаточно для автономной работы.

«Электроника СМС12102» («открытая» модель») предполагает расширение внутренних ресурсов микро-ЭВМ за

счет подключения функциональных модулей через меж-
платный интерфейс МПИ.

Микро-ЭВМ состоит из базовой части и определенного
набора функциональных блоков (фрагментов), который
определяет вариант исполнения (модель).

Базовая часть содержит:

однокристалльный микропроцессор БИС К1801ВМ1, реа-
лизующий систему команд микро-ЭВМ «Электроника 60»;
статическое оперативное запоминающее устройство
БИС К1809РУ1 емкостью 1К 16-разрядных слов;

постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) БИС
К1809РЕ1 для хранения резидентных программ емкостью
4К 16-разрядных слов;

розетку для подключения одной микросхемы:
К1809РУ1, К1809РЕ1 или К573РФ3 (заказное ПЗУ);

генератор тактовых импульсов на 4,608 МГц для БИС;
внутреннюю общую магистраль, организующую взаи-
модействие микросхем базовой части и фрагментов;

системный последовательный канал (СПК) на основе
К1809ВВ2, аналогичный последовательному каналу мик-
ро-ЭВМ «Электроника С5-21М»;

интерфейс радиальной последовательной связи ИРПС
на основе К1801ВП1-035, обеспечивающий последователь-
ный обмен между микро-ЭВМ или подключение к пульту
программиста (дисплей 15ИЭ-00-013).

СПК является интерфейсом магистральной последо-
вательной связи. Его шины через усилитель выведены на
внешний разъем и рассчитаны на подключение к линиям
со 120-омным согласованием. Наличие этого магистраль-
ного канала совместно с резидентным программным обес-
печением позволяет создавать многомашинные распре-
деленные системы и локальные вычислительные сети.

Функциональная часть «закрытой» модели реализо-
вана на четырех микросхемах К1809ВВ1, а «открытой»
модели содержит фрагмент межплатного интерфейса МПИ
и две микросхемы К1809ВВ1. МПИ разделяет внешние и
внутриплатные магистрали и предоставляет возможность
строить многопроцессорные системы с общей памятью,
причем разделение во времени при обращении к общим
ресурсам сочетается с параллельной работой входящих
в систему одноплатных микро-ЭВМ со своими внутрен-
ними ресурсами (ОЗУ, ПЗУ, ЦВВ).

На плате микро-ЭВМ могут быть установлены следую-
щие фрагменты: ИРПС, 8-разрядного устройства ввода—

вывода, параллельного 8-разрядного устройства ввода—вывода без прерываний, 16-разрядного устройства ввода—вывода, ОЗУ, ПЗУ, дисплейного адаптера, межмодульного параллельного интерфейса, фрагмент на основе микросхем арифметического процессора.

Фрагмент ИРПС предназначен для подключения внешних устройств, имеющих выход на этот интерфейс, на расстояние до 500 м. Тип линии связи — две двухпроводные линии с током нагрузки до 20 мА. Скорость обмена устанавливается монтажными перемычками. Максимальная скорость передачи данных — 19 200 бит/с.

Режим работы фрагмента 8-разрядного устройства ввода—вывода устанавливается программно, возможна работа с векторным прерыванием.

Применение в микро-ЭВМ на базе «Электроника С5-41» фрагмента на основе микросхем арифметического процессора позволяет выполнять операции с фиксированной и плавающей запятой. При умножении чисел с фиксированной запятой используются 16-разрядные операнды, а результат получается 32-разрядный. При делении делимое и делитель могут быть 32-разрядными числами с фиксированной запятой.

Технические характеристики микро-ЭВМ «Электроника С5-41»

Разрядность слова, бит	16
Система команд	Совместима с системой команд микро-ЭВМ «Электроника 60»
Быстродействие, тыс. оп./с	500
Время выполнения операции сложения, мкс:	
формата регистр—регистр	2
» регистр—память	4,4
Емкость памяти, кбайт:	
резидентного ОЗУ	2
» ПЗУ	8
заказного ПЗУ	8
Емкость фрагмента, кслов:	
ОЗУ	3
ПЗУ	12
Время выполнения операций над числами с фиксированной запятой фрагментом на основе микросхемы арифметического процессора, мкс:	
умножение	30
деление	30
сдвиг	20

Время выполнения операций над числами с плавающей запятой фрагментом на основе микросхемы арифметического процессора, мкс:	
сложение, вычитание	20
умножение, деление	40
вычисление функций	100
Максимальная емкость памяти «Электроника СМС12102», наращиваемой за счет подключения фрагментов к внешней магистрали, кбайт	До 64
Число программируемых параллельных 8-разрядных каналов ввода—вывода:	
«Электроника СМС12101»	8
«Электроника СМС12102»	4
Число последовательных программируемых многофункциональных регистров счета—сдвига:	
«Электроника СМС12101»	4
«Электроника СМС12102»	2
Скорость передачи данных, кбайт/с:	
по ИРПС	1,2
» СПК	20
Напряжение питания, В	+5
Потребляемая мощность, В·А	8
Габаритные размеры, мм	237×173×19
Масса, кг	0,33
Наработка на отказ, ч	5000

Резидентное программное обеспечение микро-ЭВМ «Электроника СМС12101» включает программу начального пуска, контроллер системного последовательного канала, контроллер радиального последовательного канала, пультовые режимы, контрольно-профилактические тесты. Унифицированная система команд позволяет для разработки целевых программ использовать стандартное ПО микро-ЭВМ «Электроника 60» или «Электроника НЦ МС111».

Прототипные системы могут быть построены путем подключения к отладочным комплексам на базе микро-ЭВМ «Электроника 60» функциональных модулей, эквивалентных устройствам связи с объектом, входящим в состав соответствующего исполнения микро-ЭВМ «Электроника С5-41».

Финишная отладка программ, записанных в ПЗУ (ППЗУ), производится на микро-ЭВМ «Электроника СМС121» с помощью пультового терминала, подключенного через ИРПС или через СПК.

Производство СССР.

ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ НА СРЕДСТВА ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ СМ ЭВМ

18.1. Общие сведения по подготовке заказа на средства СМ ЭВМ

В целях более полного удовлетворения предприятий и организаций отрасли, разрабатывающих и эксплуатирующих автоматизированные системы управления (АСУП, АСУ ТП, АСУ ПТ, САПР и ГАП) с использованием средств вычислительной техники СМ ЭВМ, для комплектации серийного производства и выполнения НИР и ОКР по созданию средств автоматизации устанавливается следующий порядок заказа вычислительной техники.

1. Заявки на средства СМ ЭВМ, в том числе на специфицированные комплексы указанных средств, дополнительные блоки и модули к ним, представляются научно-производственными и производственными объединениями, предприятиями и организациями отрасли тресту «Союзсистемкомплект» не позднее чем за 16 месяцев.

2. Положением установлен порядок заказа, планирования производства и распределения следующих видов поставляемых изделий:

а) типовых базовых управляющих вычислительных комплексов (УВК);

б) специфицированных управляющих вычислительных комплексов, изготавливаемых по индивидуальным проектам (СУВК);

в) модулей, используемых для доукомплектования имеющихся УВК.

Специфицированные управляющие вычислительные комплексы создаются заводом-изготовителем на основе базовых и типовых комплексов с использованием дополнительных модулей, конструкций, источников питания, системных жгутов и т. д. как комплексы состыкованных и отлаженных технических средств, снабженные общим программным обеспечением и необходимым набором диаг-

ностических программ в соответствии с конфигурацией комплекса.

3. Заказная проектная документация должна соответствовать «Положению о порядке заказа, планирования производства и распределения управляющих вычислительных комплексов и модулей СМ ЭВМ», утвержденному 19.03.1980 г.

Кроме того, проектные организации (предприятия-заказчики) в соответствии с «Временным положением о порядке проведения системотехнической экспертизы применения управляющих вычислительных комплексов специфицированных», утвержденным 5.10.1981 г., должны разработать и представить для согласования 1 экз. заказной проектной документации на УВК в расширенном составе.

Заказная проектная документация, оформленная согласно «Положению о порядке заказа, планирования производства и распределения управляющих вычислительных комплексов и модулей СМ ЭВМ», посылается на согласование заводу-изготовителю (ПО «Электронмаш», г. Киев, или заводу «Энергоприбор», г. Москва). При этом все документы должны иметь удостоверяющие штампы, печати и подписи руководителей организации-заказчика.

4. Заказная проектная документация представляется комплектно и должна включать:

техническое обоснование необходимости использования УВК по индивидуальному проекту, утвержденное соответствующим министерством или ведомством по принадлежности, содержащее краткую характеристику АСУ, сведения о наличии одобренного проекта на создание АСУ и т. п., спецификацию, схемы структурную, расположения, электрическую общую, монтажный чертеж (план размещения оборудования), опросный лист на модифицированные модули и системные жгуты, техническое заключение разработчика (изготовителя) средств вычислительной техники о соответствии выбранной заказчиком структуры технических средств требованиям, предъявляемым к компоновке комплексов, а также возможности его изготовления и проверки с помощью контрольной задачи.

В случае необходимости проектная организация (предприятие-заказчик) согласовывает с трестом «Союзсистемкомплект» и изготовителем средств вычислительной техники изменения, вносимые в проектную документацию

как на УВК, так и на отдельные агрегатированные модули, если они связаны с дополнительным заказом средств вычислительной техники или отказом от ранее заказанных.

18.2. Порядок проведения системотехнической экспертизы применения специфицированных УВК

Основной задачей экспертизы является системотехнический анализ предлагаемых разработчиками специфицированных УВК для определения необходимости создания проектируемых УВК и обоснованности принятых решений по их техническому и программному обеспечению. Системотехнический анализ специфицированных УВК проводится в соответствии с «Временным положением о порядке проведения системотехнической экспертизы применения управляющих вычислительных комплексов специфицированных».

Системотехнический анализ специфицированных УВК проводится на соответствие требованиям применения; технико-экономическую обоснованность выбранного решения; соответствие выбранной номенклатуры средств и способов их компоновки требованиям нормативно-технической документации; возможность использования типовых, базовых комплексов или ранее разработанных специфицированных УВК.

19

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫЕ СЕТИ

19.1. Общая характеристика вычислительных сетей

На современном этапе развития работ по автоматизации управления народным хозяйством на базе широкого спектра разнообразных макро-, мини- и микромашин появилась возможность перехода от использования отдельных вычислительных машин к использованию многомашинных комплексов, находящихся на большом удалении друг от друга и соединенных между собой каналами связи. Необходимо отметить, что существуют много способов комплексования вычислительных машин, т. е. создания вычислительных сетей (ВС).

Первыми появились терминальные комплексы, сыгравшие большую роль в развитии вычислительной техники, в особенности в системах телеобработки данных. Однако, несмотря на значительное увеличение мощностей и числа вычислительных машин, подключаемых к этим комплексам, они перестали отвечать возросшим требованиям, предъявляемым к обработке информации в межотраслевых, отраслевых и территориальных ИАСУ. В настоящее время терминальные комплексы получили новое развитие как часть вычислительных сетей.

Вычислительные сети не только количественно, но и качественно отличаются от терминальных комплексов следующими техническими характеристиками:

- большим числом взаимодействующих друг с другом вычислительных машин, выполняющих функции сбора, хранения, передачи, обработки и выдачи информации;
- большими вычислительными мощностями;
- распределенной обработкой информации;
- надежными и гибкими связями пользователей с ЭВМ;
- симметричным интерфейсом обмена информацией между вычислительными машинами;
- квазинезависимым уровнем управления;
- гибкостью расширения до любой мощности и протяженности.

Вычислительные сети состоят из двух основных систем: системы АОД (автоматизированная обработка данных); си-

стемы связи или дистанционной передачи данных (ДПД).

В системе АОД четыре типа технических средств обеспечивают доступ к сети и обработку данных: главная, фронтальная и сателлитная ЭВМ и терминальные устройства. Основные элементы подсистемы АОД приведены на рис. 19.1.

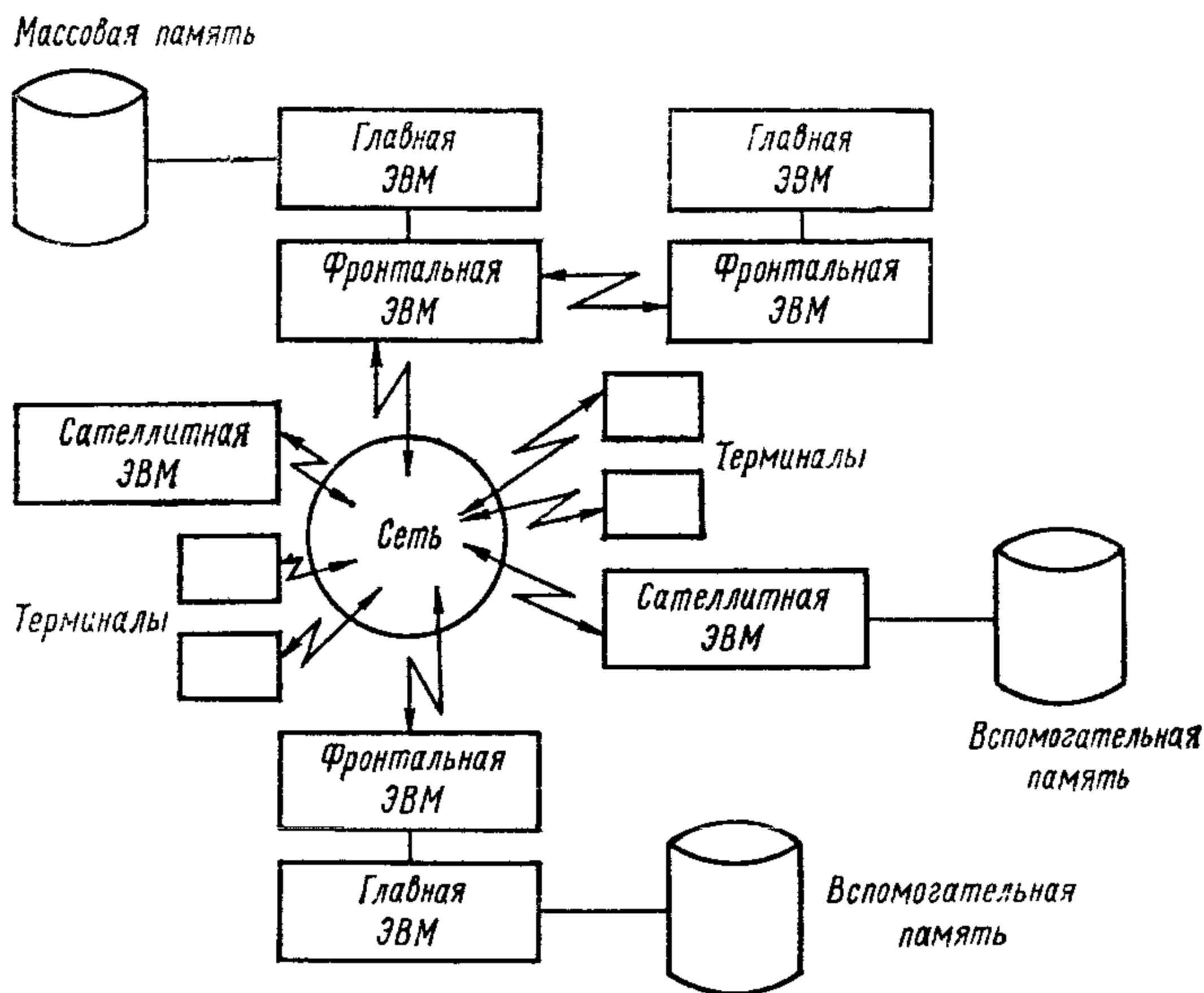


Рис. 19.1. Основные элементы подсистемы АОД

Главная ЭВМ (информационный процессор) осуществляет основную обработку информации, решает задачи в режимах разделения времени, пакетной обработки и управления транзакциями, управляет сетью ЭВМ, имеющей жесткую иерархическую структуру. В вычислительной сети могут использоваться несколько главных ЭВМ разной мощности, соединенных в виде кольцевой структуры.

Фронтальная ЭВМ (сетевой процессор) выполняет роль интерфейса между главной ЭВМ и остальным оборудованием и реализует все функции управления каналами связи. Располагая достаточным объемом оперативной памяти и при необходимости дополнительной памятью на магнитных носителях, она может выполнять вспомогательную, но важную функцию по установлению баланса между

объемом поступающих данных и пропускной способностью главной ЭВМ и обеспечивать управление очередями сообщений на вводе и выводе ОЗУ или дисков. При управлении каналами в сетях связи с несколькими главными ЭВМ эта ЭВМ может выполнять роль центра коммутации сообщений (при пакетной передаче данных) между терминалами и информационными процессорами.

Сателлитная ЭВМ представляет собой ЭВМ меньшей мощности, чем главная. Она используется для передачи главной ЭВМ тех данных, которые она не может обработать сама.

Терминальное устройство обеспечивает оператору доступ к сети. Обычно в вычислительной сети имеется несколько терминальных устройств сбора и обработки информации или же несколько оборудованных рабочих мест оператора.

Выбор технических средств АОД определяется соответствием характеристик приобретаемого оборудования условиям использования и требованиям информационной системы, т. е. учитываются следующие аспекты:

функциональный, т. е. отвечающий критерию полезности, причем под понятием полезности подразумеваются потребности, которым должна удовлетворять система информации;

организационный, имеющий очень важное значение, так как имеется в виду разделение организационной структуры на локальные подсистемы обработки данных (ОД), реализующие различные функции этой структуры;

технический, который базируется на выборе средств АОД в соответствии с требованиями, обусловленными технологическими ограничениями (основной цикл, емкость памяти, режим передачи данных и т. п.);

экономический, учитывающий возможность удовлетворения запросов самой важной группы пользователей.

Технические средства АОД разделяются по функциональному признаку на типовое пассивное и типовое программируемое оборудование, а также на оборудование, специализированное по типу решаемых задач и выполняемым функциям.

В зависимости от характера подключения к ЭВМ различаются периферийные устройства, непосредственно сопрягаемые с ЭВМ, и терминалы, подключаемые к удаленной от них ЭВМ с помощью линии дистанционной передачи данных. При этом терминалы позволяют осуществлять

сбор информации в источнике, предварительную обработку данных, их передачу центральному процессору, а также прием и визуализацию полученных от него результатов. Децентрализованные средства ОД рассматриваются как терминалы. Эти средства работают в следующих режимах.

1. Разделения времени, когда терминалы не связаны в реальном времени с локальным устройством ОД, которое может функционировать автономно или поддерживать связь в реальном времени с центральной ЭВМ. В этом режиме могут работать интеллектуальные терминалы, которые осуществляют обмен данными с устройством, управляющим массивами, только с помощью простых дискетт или кассет магнитных лент. Массивы на дисках корректируются и пополняются в этом случае в режиме разделения времени.

2. Обработки транзакций, когда несколько терминалов, корректировка которых производится в реальном времени, имеют постоянную связь с локальным устройством ОД. Терминалы в этом случае располагаются в радиусе 500 м (асинхронная связь) или при большем удалении соединяются с локальным устройством с помощью линии телефонной связи (синхронная связь). Обработку транзакций можно производить также и в режиме разделения времени, но при определенных ограничениях: каждый вид обработки в режиме разделения времени считается тогда транзакцией с меньшим приоритетом.

3. Смешанном, когда допустимы оба типа обработки. Нормальным режимом обработки всех задач в данном случае считается пакетная обработка, за исключением нескольких транзакций, требующих обработки в реальном времени.

Оборудование системы АОД осуществляет контроль и передачу данных, локальную обработку данных. В АОД входят четыре подсистемы: компоновки и синхронизации передачи данных, локальной обработки данных, ввода и хранения информации, передачи данных.

Подсистема компоновки и синхронизации передачи данных определяет логику и технологию всей системы АОД, управляя каналами связи, массивами, обслуживаемыми программами, транзакциями. Эта подсистема действует как интерфейс между прикладными программами, обрабатываемыми в реальном времени, и сетью ДПД.

Подсистема локальной обработки данных с помощью имеющихся технических и программных средств реализует основные функции децентрализованной обработки данных, т. е. обобщение данных, собранных в источнике: локальную обработку данных в режиме разделения времени или в реальном масштабе времени; корректировку передаваемых печатных документов.

Подсистема ввода и хранения данных обслуживает в основном периферийные устройства, которые используются как запоминающие устройства большой емкости или промежуточной памяти (диски, кассеты и т. п.), средства обработки данных и как интерфейсы для программного обеспечения, и позволяет хранить данные и программы, необходимые для обработки. Именно на уровне этой подсистемы возникают проблемы локального распределения не только данных, но и программ, так как ввод информации осуществляется как при выполнении терминалом функций локальной обработки, так и функций узла связи.

Подсистема передачи данных обеспечивает терминалу реализацию функций узла связи и работает как аппаратура контроля связи, когда она встроена в терминал.

При децентрализованной обработке задач локальные устройства следует анализировать не изолированно, а с учетом других технических средств и характера связи между ними. Различные типы децентрализации АОД можно разделить на три категории.

1. Первичная децентрализация, когда в качестве аппаратуры сбора и печати данных используются периферийные устройства, подключенные к локальному устройству обработки данных, которое, в свою очередь, подключается к центральному процессору. При первичной децентрализации используют два метода: дистанционную пакетную передачу данных и многопультный ввод информации на диски.

2. Вторичная децентрализация, когда основная обработка осуществляется в источнике, а затем данные передаются локальному устройству ОД. Обработка заключается в сборе данных на документах способом оптического считывания или с использованием специализированных дисплеев, оснащенных системой управления сбором или же программами управления.

3. Децентрализация с помощью интеллектуальных терминалов, которые могут работать автономно и подклю-

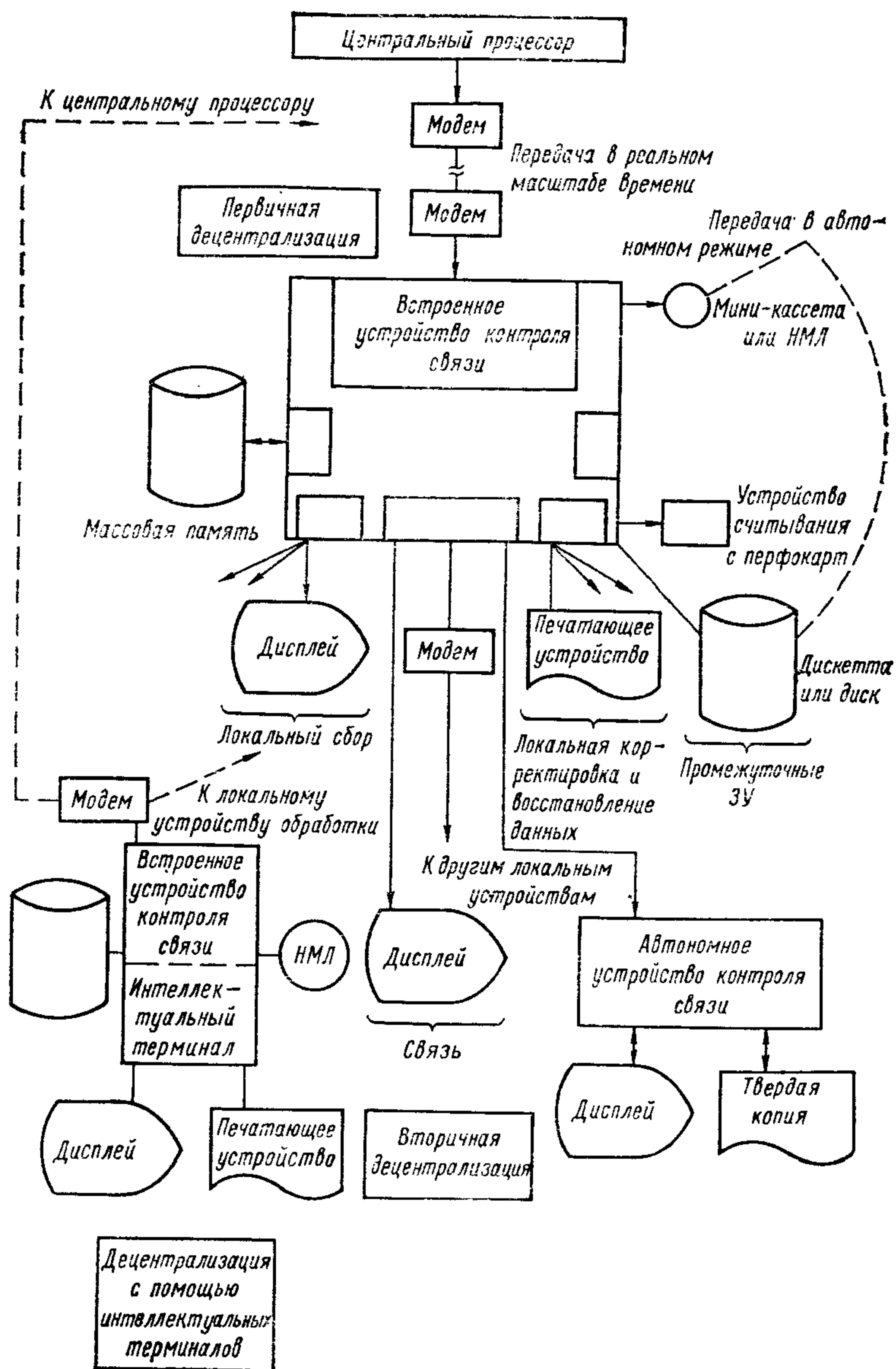


Рис. 19.2. Типовая структурная схема децентрализованной системы АОД

чаться к локальной или центральной системе. Причем так же, как и в иерархической структуре, один из терминалов может осуществлять более сложную обработку и выполнять функции устройства локальной обработки.

Типовая структура децентрализованной системы АОД приведена на рис. 19.2.

Вычислительные сети являются высокоэффективной базой современной индустрии обработки информации. Одна и та же сеть, состоящая из больших, средних и малых ЭВМ, может обеспечить доступ к самым разнообразным информационно - вычислительным ресурсам и осуществлять обработку информации, поиск необходимых данных и документов, управление научными исследованиями, конструкторскими разработками, технологическим оборудованием.

Основным элементом ВС является логическая система, реализуемая в вычислительном комплексе, состоящем из одной либо нескольких ЭВМ. Системы вместе с линиями их взаимодействия, именуемыми физическими соединениями, образуют логическую структуру ВС, которая состоит из семи уровней.

Все комплексы делятся на две группы:

- 1) коммуникационные, обеспечивающие маршрутизацию и передачу информации;
- 2) абонентские, представляющие или потребляющие ресурсы ВС.

Реализация абонентского комплекса в двух устройствах (ЭВМ, адаптер) требует введения канала-шины (кш), предназначенного для их связи, поэтому кроме стандартных семиуровневых протоколов, определяющих логическую структуру абонентского комплекса, здесь появ-

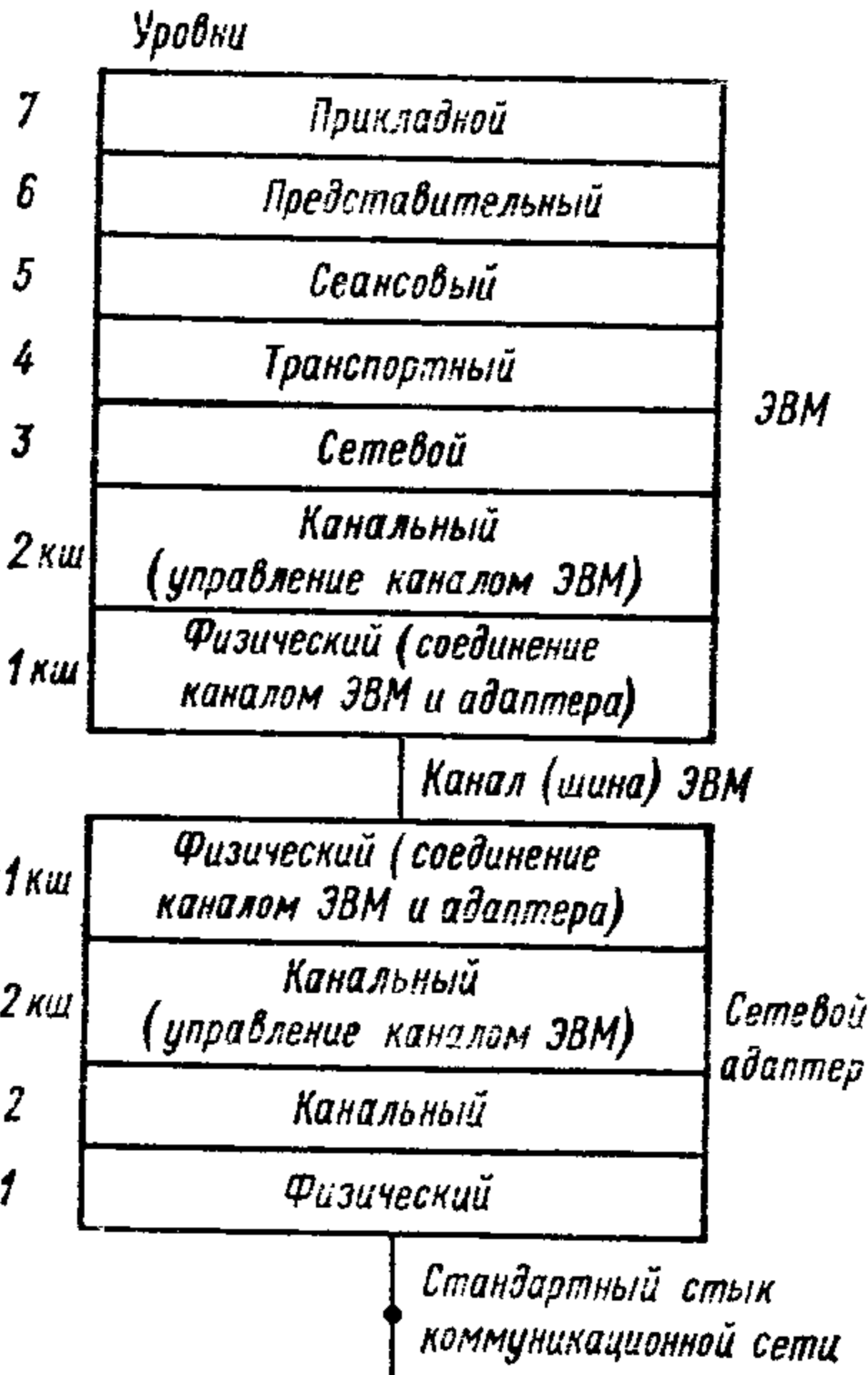


Рис. 19.3. Структура абонентского комплекса

ляются дополнительные логические уровни (1 кш, 2 кш), необходимые для сопряжения и управления каналом-шиной, связывающим ЭВМ и адаптер.

Пример такой структуры абонентского комплекса приведен на рис. 19.3. Здесь верхние уровни логической структуры сети (3—7) реализуются в ЭВМ, а нижние (1—2) — в сетевом адаптере. Для связи адаптера с ЭВМ

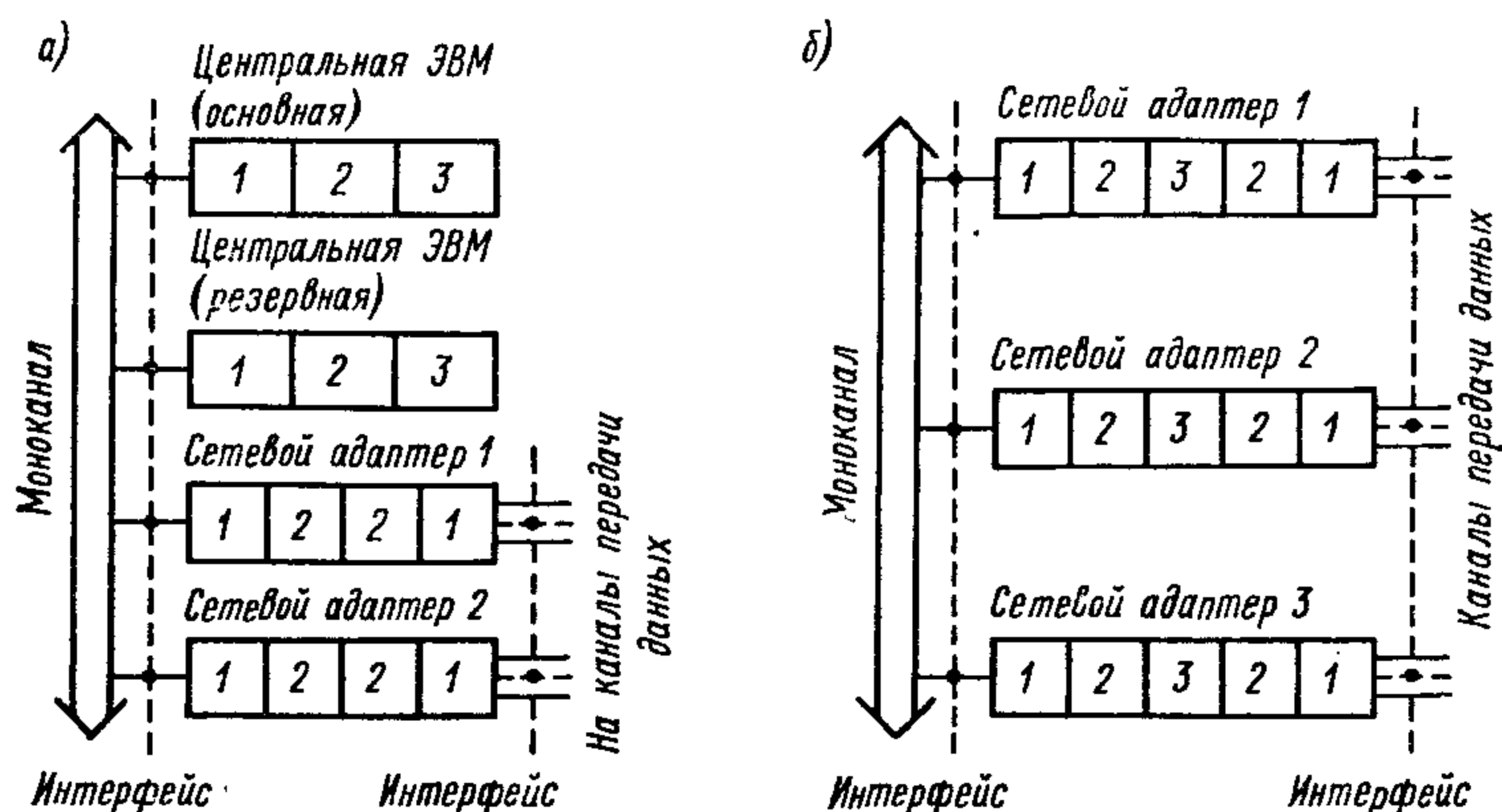


Рис. 19.4. Типы структур коммуникационного комплекса: а — с внутренним воздействием; б — с внешним взаимодействием; 1—3 — логические уровни, обеспечивающие связи с моноканалом, адаптером и ЭВМ

вводятся два дополнительных логических уровня. Эти уровни (1 кш и 2 кш) обеспечивают сопряжение с каналом-шиной ЭВМ и управление этим каналом.

Моноканалом или шиной называется физическая среда, аппаратные и программные средства, коллективно используемые значительным числом абонентов-адаптеров. Один моноканал может соединять между собой сотни адаптеров и несколько центральных ЭВМ, если они используются в структуре коммуникационного комплекса. Физической средой моноканала может быть радиоэфир, световод, коаксиал, группа параллельных проводов либо кабель со скрученными парами жил. Размеры моноканала меняются от десятков до тысяч метров, а иногда и до тысяч километров. Для связи различных процессоров в коммуникационном комплексе необходимо ввести дополнительные логические уровни, обеспечивающие взаимодействие с моноканалом. Типы структур коммуникационного

комплекса приведены на рис. 19.4. Сетевой (третий) уровень коммуникационного комплекса с внутренним взаимодействием (рис. 19.4, а) реализуется на центральной мини-или микро-ЭВМ. Нижние уровни (первый и второй) соответствуют отдельным адаптерам. Для каналов с низкими скоростями в адаптеры добавляются мультиплексоры. Тогда один адаптер может управлять 4—8 каналами одновременно.

В коммуникационном комплексе с внешним взаимодействием (рис. 19.4, б) каждый адаптер выполняет функции, определяемые тремя уровнями (1—3) протоколов ВС. Существуют два типа коммуникационных комплексов (КК): сосредоточенный и распределенный.

В сосредоточенном комплексе все адаптеры и центральные ЭВМ располагаются в нескольких рядом стоящих стойках. При этом размеры моноканала — десятки метров.

В распределительном комплексе все его элементы могут находиться на значительном расстоянии друг от друга. Например, моноканал без повторителей на коаксиале может достигать 1 км.

Коммуникационный комплекс имеет высокую надежность, потому что в нем отсутствует единственная центральная точка, определяющая надежность передачи. Особенно высока надежность КК с внешним взаимодействием, так как в нем нет центральных ЭВМ, а неисправность адаптера может повлечь лишь выход из строя одного либо нескольких каналов. КК включает два вида интерфейсов. Интерфейс моноканала (рис. 19.4) служит для сопряжения центральных ЭВМ и адаптеров с моноканалом; интерфейс канала связи — для взаимодействия адаптеров с каналами связи, а через них — с абонентскими комплексами. Интерфейсы канала связи должны удовлетворять стандартам, принятым для коммуникационной сети. Существуют два класса сетей: локальные и региональные.

Локальная сеть (ЛС) — это вычислительная сеть, абонентские комплексы (АК) которой расположены на небольшом расстоянии друг от друга (обычно в одном или нескольких близко стоящих зданиях).

Региональная сеть — это вычислительная сеть, АК которой взаимодействуют друг с другом через распределенную сеть передачи данных.

Объединение региональных и локальных ВС позволяет создавать ассоциации сетей, обеспечивающие экономиче-

ски целесообразную базу обработки огромных массивов информации. Локальные сети являются ключевыми элементами этих ассоциаций.

Локальные сети обеспечивают бóльшую, чем крупные региональные сети, надежность обработки информации, в них значительно облегчается оптимизация процессов, упрощается программное обеспечение. создаются лучшие условия для интеграции обработки различных видов информации.

В ЛС благодаря небольшим расстояниям между АК отпадает необходимость в использовании

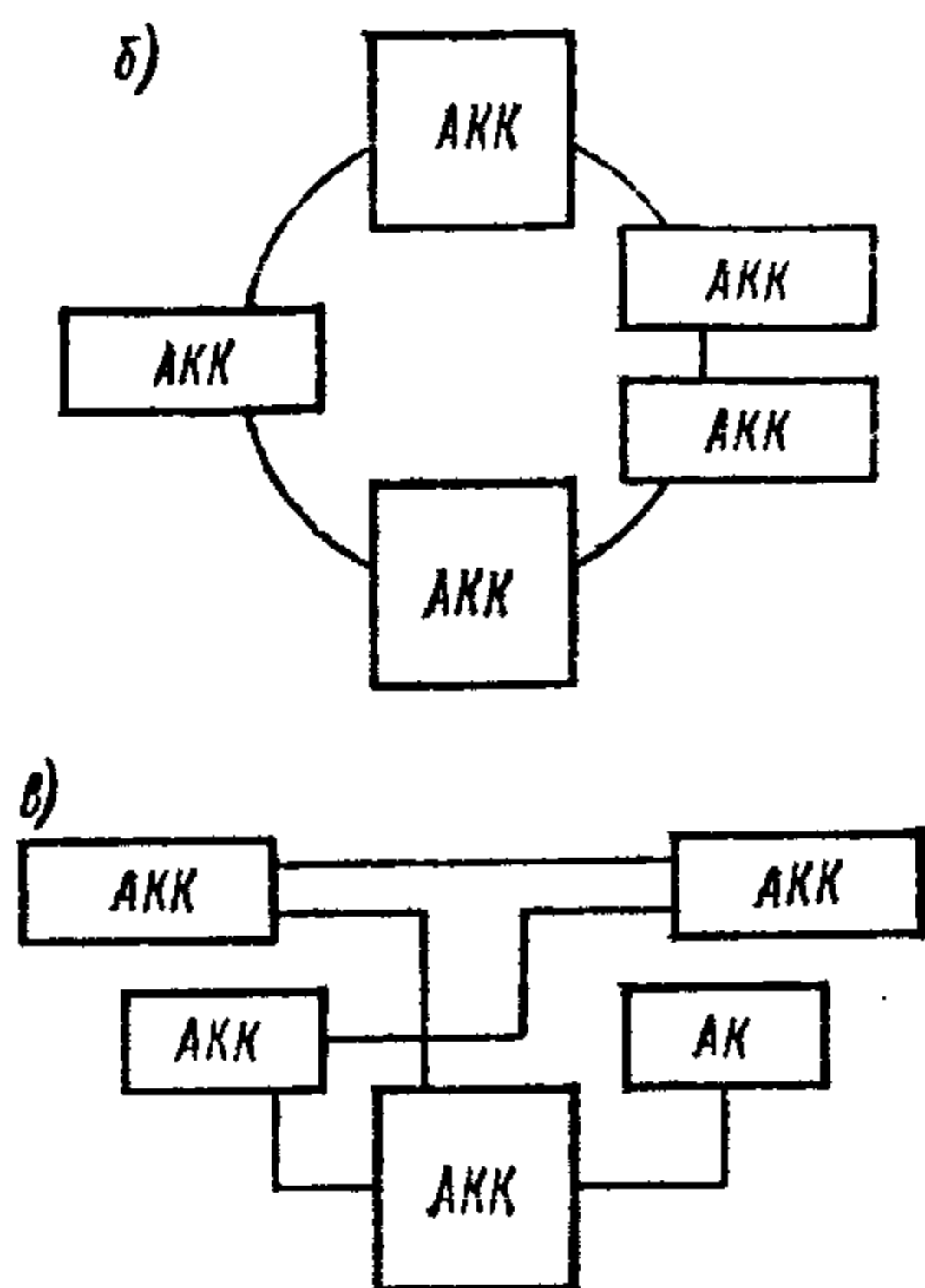
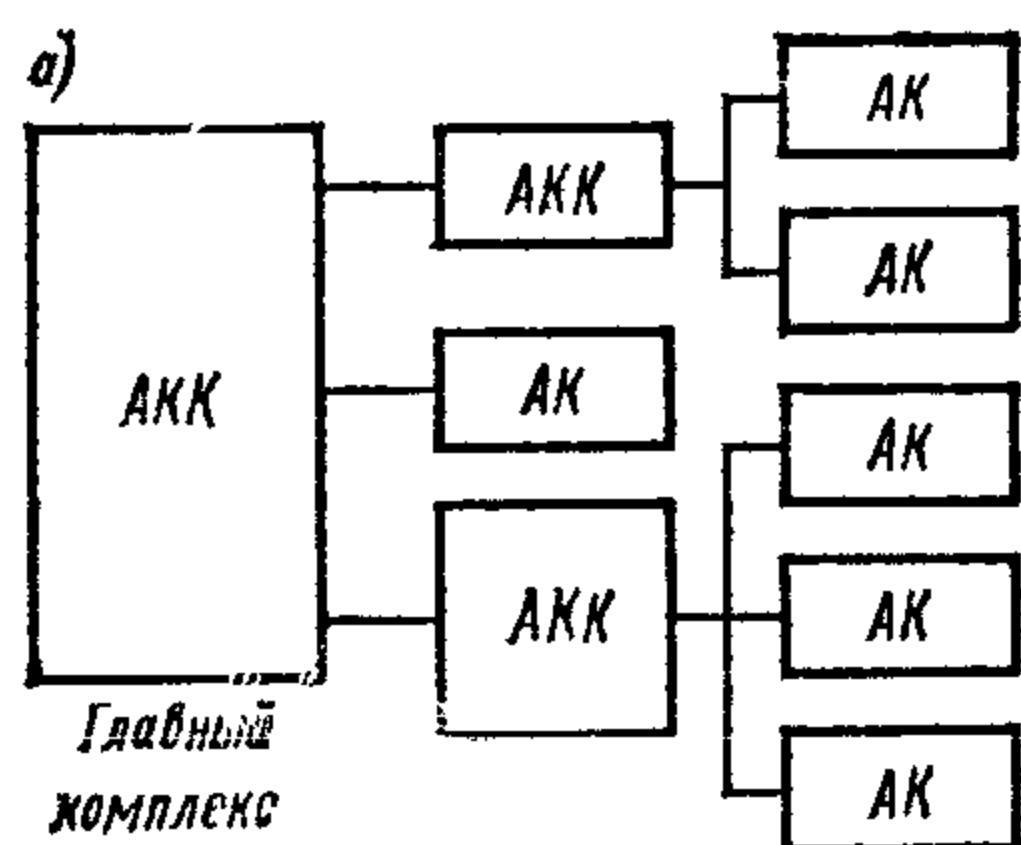


Рис. 19.5. Структура многоузловых локальных сетей

телефонных каналов и достаточно просто увеличивается скорость передачи массивов информации.

По функциональному назначению ЛС делятся на две группы.

1. Общецелевые ВС. Предназначены для всевозможной обработки информации в крупных учреждениях, объединениях или научных центрах.

2. Узкого назначения. К ним относятся сети для выполнения проектных работ в КБ, проведения финансовых операций в госбанках и т. п.

В зависимости от характера коммутации массивов информации ЛС относятся к многоузловым и одноузловым. В многоузловых ЛС КК реализуются на тех же ЭВМ, на которых функционируют АК, в результате чего образуются абонентско-коммуникационные комплексы (АКК). Кроме того, в ЛС создается необходимое число АК. Структура многоузловых ЛС приведена на рис. 19.5.

Многоузловые ЛС составляют три группы

1) древовидная сеть; используется, когда необходимо соединить главный комплекс с рядом других комплексов (рис. 19.5, а), характеризуется низкой надежностью, длинными каналами связи;

2) кольцевая сеть; образована из АКК (рис. 19.5, б); представляет более экономичный способ их соединения с невысокой надежностью.

3) ячеистая сеть; большинство АКК включает КК и лишь в тупиках ЛС (рис. 19.5, в) применяется только АК. Если все комплексы связаны друг с другом, то такая сеть называется полносвязной. Она имеет высокую надежность, но плохую модульность: введение i -го комплекса требует создания $i - 1$ новых каналов передачи данных.

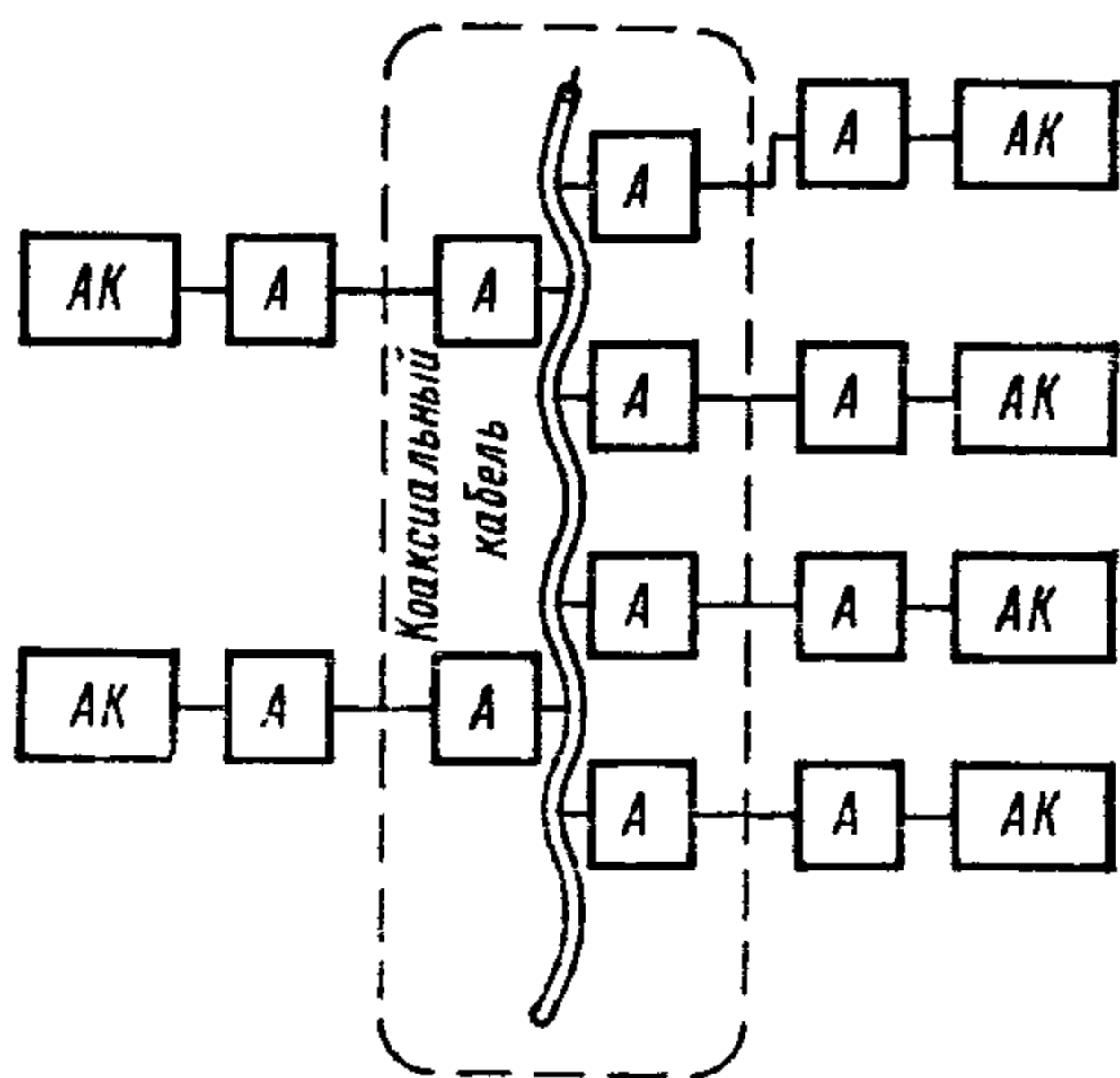


Рис. 19.6. Локальная сеть с распределенным узлом

В последние годы все большее распространение получают одноузловые ЛС. Структура одноузловой ЛС приведена на рис. 19.6. Ее эффективность обеспечивается тем, что один из комплексов специализируется на выполнении функций КК. При этом остальные комплексы являются АК и используют все свои ресурсы для выполнения основных задач. Локальная сеть может иметь коммуникационный узел примерно в геометрическом центре этой сети. Этот узел может быть распределенным и иметь моноканал в виде световода, коаксиала или скрученной пары проводов. Пример такой сети приведен на рис. 19.6, где шесть АК через адаптеры и коаксиальный кабель соединяются в локальную вычислительную сеть. Все бóльшую популярность получают ЛС с одним распределенным узлом коммутации, выполняющим функции коммуникационной системы с внешним взаимодействием. К преимуществам такой ЛС относятся высокая надежность, простота создания и реконфигурации, возможность несложного подключения в сеть не только ЭВМ, но и различных периферийных устройств.

Сеть является полносвязной, т. е. каждый АК непосредственно взаимодействует с любым другим АК.

Для обеспечения оперативной связи между разнотипными ЭВМ в вычислительной сети разрабатываются специальные технические средства комплексирования, включающие адаптеры ЕС ЭВМ типа канал—канал (ЕС/ИРПР) и телекоммуникационные, ориентированные на протокол LАВ (вариант НDLC), а также адаптеры мини-ЭВМ различных семейств, представляющие собой интерфейсные карты, ряд функций которых выполняется программно. Эти ТС позволяют организовать оперативный обмен информацией со скоростями, соизмеримыми со скоростями работы каналов различных вычислительных машин, и осуществлять реконфигурацию ВС.

19.2. Моноканальная коммуникационная система

Структура коммуникационной системы, построенной на базе моноканала, приведена на рис. 19.7.

Система состоит из *S* одинаковых и поэтому легкозаменяемых микропроцессоров, так называемых станций. Все станции подключаются к моноканалу, состоящему из блоков доступа и физической среды, в качестве которой могут использоваться световод, коаксиальный кабель или множество пар проводов. Внешним каналом являются магистральный и абонентский (удаленный) каналы передачи данных или абонентское звено (локальный канал).

На базе одной или нескольких моноканальных коммуникационных систем может строиться любая одноузловая или многоузловая сеть передачи данных. В такой сети возможно взаимодействие абонентских станций (АС), которые могут быть подсоединены ко входам одной и той же станции через внешние каналы (станция сама обеспечивает маршрутизацию); ко входам разных станций одной и той же коммуникационной системы через внешние каналы (пакеты направляются через моноканал); ко входам станций соседних коммуникационных систем. Внутренний канал соединяет рассматриваемую станцию с моноканалом, а внешние каналы — с абонентскими или коммуникационными комплексами. Так как внешний канал — дуплексный, то он разделяется на два подканала. Один подканал — входной, а другой — выходной. Логическая структура станции делится на пять уровней. Два уровня (первый и второй), обращенные к внешним каналам, обеспечивают передачу кадров по этим каналам. На ка-

нальном (втором) и физическом (первом) уровнях для каналов передачи данных реализуются соответственно рекомендации МККТТ X.25. Для абонентских звеньев функции первого и второго уровней определяются стандартами подключаемых к станции ЭВМ.

Канальный и физический уровни характеризуются протоколами, принятыми при передаче информации через моноканал. Например, это могут быть протоколы, рекомендуемые Проектом 802. В соответствии с ним канальный

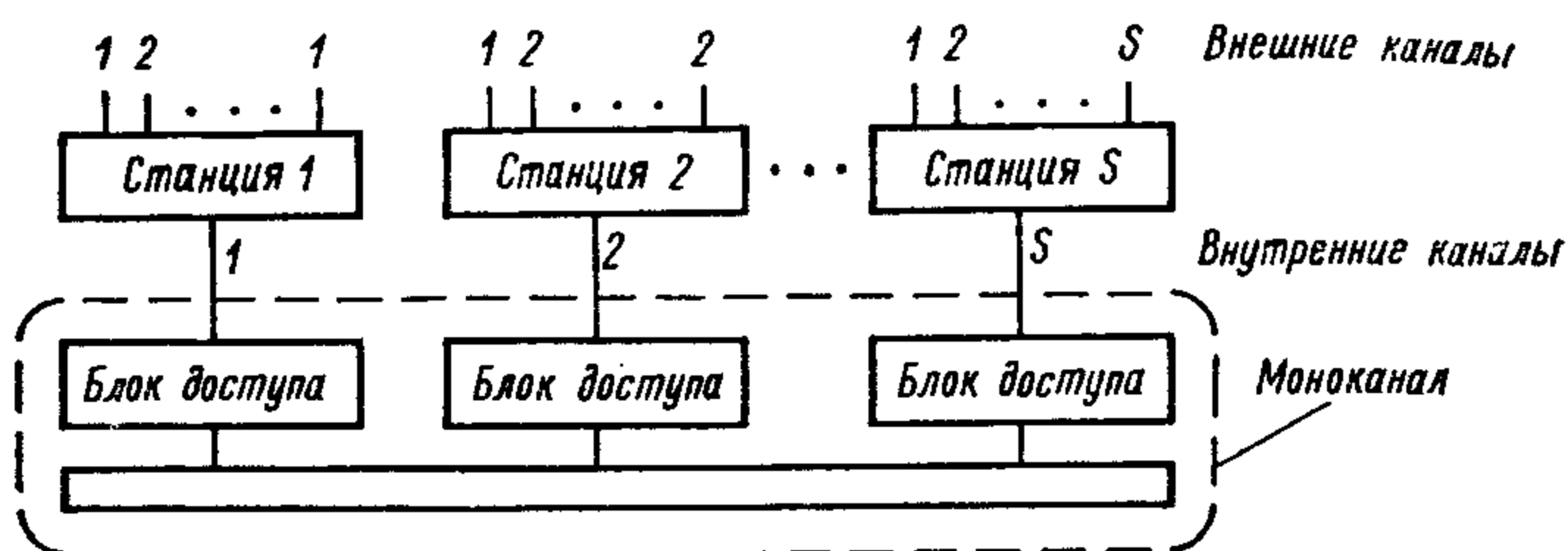


Рис. 19.7. Моноканальная коммуникационная система

уровень делится на два подуровня: управления логическим каналом и управления доступом к физическим средствам соединения (к моноканалу). Взаимодействие канального уровня с сетевым (третьим) определяется точками доступа, расположенными на границе этих уровней.

Сетевой уровень обеспечивает маршрутизацию и коммутацию пакетов между внешними и внутренними каналами. Его функции и характеристики определяются третьей частью рекомендаций X.25 или X.75. Сетевой уровень станции оперирует различного вида пакетами. Каждый из них имеет номер логического канала, связывающего взаимодействующие через сеть передачи данных абонентские системы. При направлении на любой канальный уровень пакет упаковывается в кадр.

В моноканальной коммуникационной системе маршрутизация и коммуникация информации обеспечивается каждой станцией независимо от работы других. Для этого любая станция имеет два модуля: маршрутизации и отбора. Эти модули выполняют все процессы, связанные с прокладкой маршрутов.

Моноканал работает в широковещательном режиме, когда кадр, переданный одной из станций, принимается всеми остальными станциями коммуникационной системы.

После этого каждая станция по адресу назначения отбирает те кадры, которые предназначены ей. Остальные кадры уничтожаются. Эта процедура выполняется модулем отбора. Он как бы осуществляет маршрутизацию кадров по двум направлениям: для передачи на сетевой уровень или для уничтожения.

Таким образом, моноканальная коммуникационная система является эффективным компонентом информационно-вычислительной сети (ИВС). В региональной сети на ее основе создается одноузловая подсеть. На базе моноканальной коммуникационной системы может быть также построена локальная сеть.

19.3. Локальные вычислительные сети

По своим функциям и технической реализации локальные сети (ЛС) имеют сходство как с крупномасштабными сетями передачи данных, так и с шинами ввода—вывода ЭВМ, а по своим внешним характеристикам (быстродействие, дальность передачи) занимают между ними промежуточное положение.

В пределах участка, цеха, одного здания локальная сеть обеспечивает связь между ЭВМ, терминалами и программируемыми контроллерами при высокой скорости передачи данных и очень низком коэффициенте ошибок (вероятность получения ошибки порядка 10^{-12}).

Под ЛС подразумевается совокупность распределенных в территориально ограниченной зоне автономных вычислительных ресурсов, взаимодействие которых обеспечивается специальной системой передачи данных. Для них характерно следующее:

скорость передачи данных равна или превосходит быстродействие каналов и устройств ввода—вывода ЭВМ и колеблется от 10 до 12 Мбит/с;

данные передаются по общему кабелю, к которому подключаются все абоненты сети; чаще всего используется коаксиальный кабель, кроме того, применяются витые пары, телефонные линии и многожильные кабели.

Подключение вычислительных средств ЛС к передающей среде (средствами передачи данных) осуществляется с помощью цепочки, состоящей в основном из адаптера, узла сети и интерфейса.

Структура локальной сети определяется принципом управления и типом связи. В сетях с дистанционной пере-

дацией данных применяется принцип двусторонней связи. При звездообразной структуре ЛС используется центральный контроллер. Такая ЛС имеет ограниченное применение, так как при неисправности центральной ЭВМ приостанавливается работа всей сети. Возможны следующие структуры локальной сети:

- кольцевая (кольцевые сети);

- общая шина (в настоящее время самый популярный вид структуры при подключении ЭВМ друг к другу, а также при передаче данных по коаксиальному кабелю). Очень часто в ЛС используется принцип распределений дисковой памяти среди нескольких ЭВМ.

Важной характеристикой ЛС является использование процедуры установления приоритетов при подключении пользователей к общему каналу связи. Если два абонента начинают одновременно передавать данные, то эта процедура помогает избежать перегрузок в сети.

Выделяют три основные области применения ЛС:

- административное управление;
- информационное обеспечение оперативного управления производством;

- управление основными функциями предприятия (управление кадрами, бухгалтерский учет и т. д.).

Все ЛС можно классифицировать по типу обработки данных (речевой ввод—вывод, обработка текстов, данных, графических изображений, видеосигналов и т. д.); скорости и средства передачи данных (коаксиальный кабель, световолокно и т. д.); способу передачи сигналов (основная или широкая полоса частот); числу абонентов; географическим масштабом.

Для подключения ЛС к крупным сетям коллективного пользования с коммутацией пакетов разрабатывается в настоящее время Протокол X.75 и предусматривается его согласование со стандартами локальных сетей.

19.4. Локальная система передачи данных

Множество станций, связанных между собой, есть локальная система передачи данных. Каждая станция выполнена в виде автономного устройства с собственным блоком питания и снабжена стандартным последовательным интерфейсом V24 для подключения объединяемого в локальную сеть вычислительного оборудования: ЭВМ различных классов, дисплея, принтеров и других устройств, обладающих таким же интерфейсом.

Система связывает до 125 станций в кольцо, при этом каждая станция имеет вход от предшествующей станции и выход к последующей. Соединения выполняются с помощью одной витой пары или (для станций вне кольца) с помощью четырехпроводного телефонного кабеля. Рекомендуется длина кабеля между станциями — до 1 км, но может быть доведена до 3 км. Испытания показали, что в случае использования четырехпроводного телефонного кабеля допустимо расстояние более 500 м.

Данные передаются по кольцу в одном направлении с общей скоростью около 250 кбод, при этом нормальная задержка пакета при его ретрансляции каждой станцией соответствует половине времени передачи одного бита. Если станция выключена или неисправен ее блок питания, предыдущая станция автоматически соединяется с последующей и разрыва кольца не происходит. Скорость работы каждой станции может быть установлена (независимо от других) 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 и 19 200 бод.

Кольцо обеспечивает одновременно двустороннее взаимодействие до 12 пар устройств с максимальной скоростью 19 200 бод таким образом, как если бы они были непосредственно соединены друг с другом.

По производительности и стоимости локальная система передачи данных занимает промежуточное место между простейшими и сложными сетями (скорость передачи до 100 кбод).

Каждое устройство подключается посредством станции, построенной на базе микропроцессора, который может выполнять преобразование кодов и другие необходимые специальные действия.

Локальные системы могут быть классифицированы по топологии на кольцевые, в виде звезды и широковещательные.

Информация и управляющие коды передаются по кольцу в пакетах. Обычно передаваемые байты данных от одной ЭВМ к другой пакетируются передающей станцией и распакетируются принимающей станцией.

Когда байт данных принимается от ЭВМ, он упаковывается в пакет, который передается к удаленной станции. Она распаковывает байт данных и направляет его к другой ЭВМ, а также возвращает подтверждение к передатчику. Если передатчик не получает подтверждение в течение некоторого времени, то он повторяет пакет. Эти действия возобновляются в течение 10 с. Если стан-

ция получила больше одного байта данных от ЭВМ одновременно, то она должна передать все байты данных (максимум до 86) в одном пакете. В этом случае накладные расходы на передачу одного байта данных снижаются.

Каждая станция идентифицируется тремя способами: именем, которое состоит из символов (не более 15); собственным номером станции, который является семибайтовым двоичным числом от 3 до 127;

позицией станции в кольце. (Эти три способа невозможны в широкополосной сети.)

Если требуется кольцевая сеть, состоящая более чем из 125 станций, то в простейшем случае номер станции должен быть расширен до 14 бит.

Когда станция включается, она запрашивает номер станции. Этот номер уникально идентифицирует станцию, пока она включена. ЭВМ может задать имя, которое используется, чтобы идентифицировать ее более простым способом. В случае терминала именем может быть идентификатор пользователя, в случае ЭВМ — мнемоническая спецификация типа и/или положения ЭВМ. Пользователь на терминале или ЭВМ может тогда затребовать присвоения номера конкретному имени. Номер станции, соответствующий ее адресу, загружается и применяется в пакете, который переносится в диалоге.

Оборудование станции может быть разделено на три категории:

1) видеотерминалы или подобное им оборудование, посредством которого человек использует систему;

2) последовательный порт ЭВМ, доступный многим пользователям, выполняющий несколько диалогов (в этом случае станция подобна мультиплексору);

3) другое оборудование, которое в общем случае не известно сети.

19.5. Вычислительные сети

вычислительных центров коллективного пользования

Вычислительные сети вычислительных центров коллективного пользования (ВЦКП), кроме обрабатывающей ЭВМ типа ЕС ЭВМ (например, ЕС-1040 или ЕС-1060), включает абонентские станции (АС) на базе мини-ЭВМ типа СМ-4. Структура технического комплекса абонентской станции и связь с обрабатывающей ЭВМ представлены на рис. 19.8.

Технический комплекс АС включает терминалы пользователей, системные устройства ввода—вывода, хранения и обработки данных, средства дистанционной связи с ВЦКП. Терминалы служат для интерактивного взаимодействия с программными и аппаратными средствами, представляемыми АС и ВЦКП.

Средства дистанционной связи АС с ВЦКП делятся на две группы устройств. Первая группа принадлежит АС

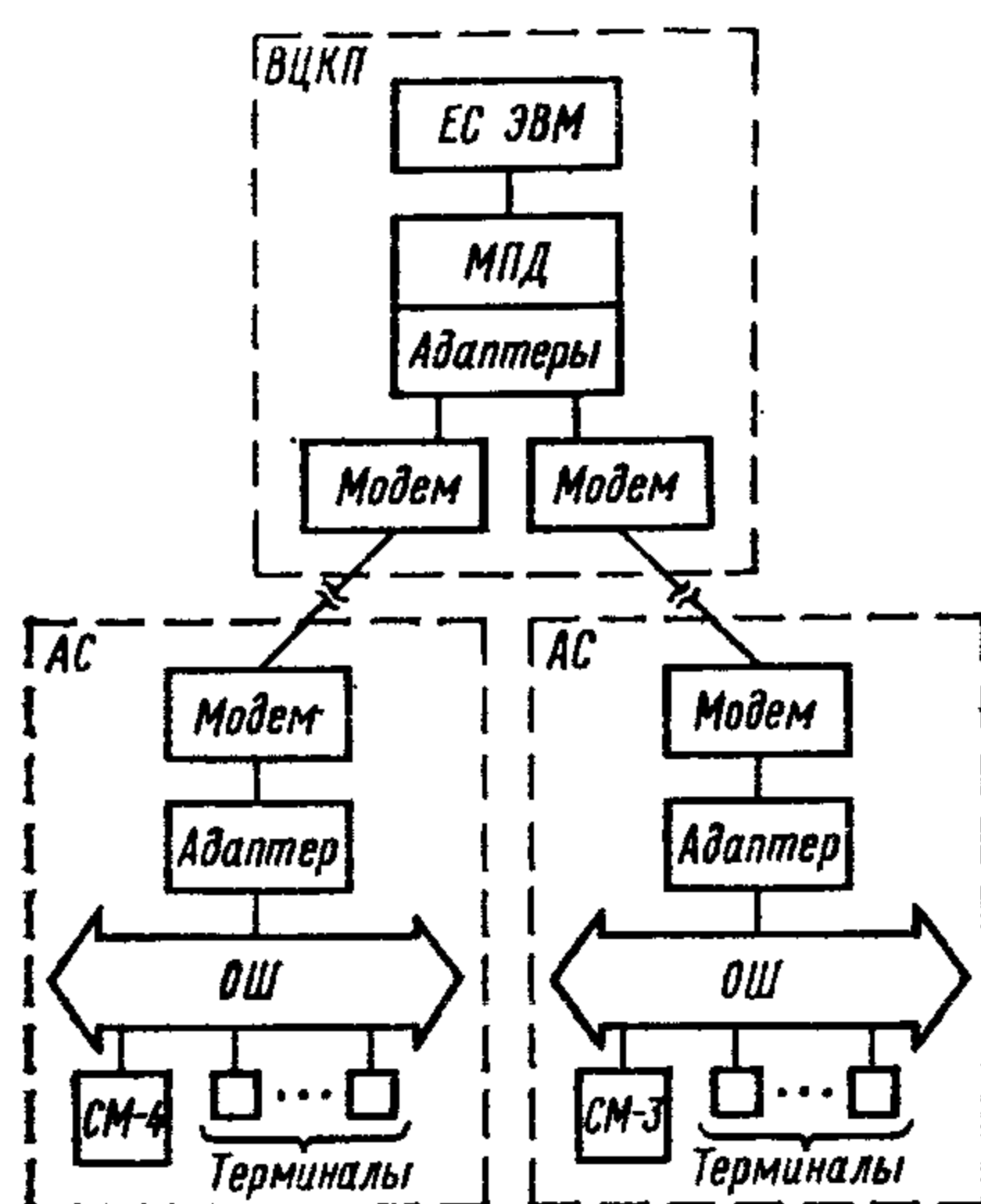


Рис. 19.8. Структура технических средств АС и ВЦКП

и включает адаптер синхронной связи, модем ЕС-8010 или устройство преобразования сигнала УПС-1-ТФ. Вторая группа устройств принадлежит ВЦКП и включает МПД ЕС-8403, синхронные адаптеры СА-2 и модемы тех же типов.

Обмен информацией между СМ ЭВМ и ЕС ЭВМ должен происходить в коде КОИ-7И в «прозрачном» режиме. Перекодировка информации перед передачей должна выполняться на АС.

К функциональным возможностям относятся: подготовка и редактирование заданий на АС, передача заданий для выполнения ВЦКП, отображение результатов выполнений заданий, дистанционный запуск каталогизированных процедур на ЕС ЭВМ, обращение к базе данных, интерактивная отладка программ, связь между программами, связь с оператором ЕС ЭВМ и операторами других АС. Эти функции могут быть выполнены следующим образом. На ЕС ЭВМ возможности ОС (версия 6.1) расширяются пакетами УВЗ, СРВ и КАМА. На АС создается программное обеспечение, поддерживающее протоколы общения с этими пакетами и реализующее все макрокоманды, соответствующие базовому телекоммуникационному методу доступа (ВТАМ).

Работая с пакетом УВЗ, пользователь реализует режим пакетной телеобработки как с передачей программ

(задания), так и с запуском каталогизированных процедур на ЕС ЭВМ. Через пакет КАМА пользователь получает доступ к централизованным базам данных.

В соответствии с функциональным составом типового звена абонентской сети, включающего центральную ЭВМ на базе одной из мощных моделей ЕС ЭВМ и абонентскую станцию (АС) на базе младших моделей ЕС ЭВМ, разработаны пакет программ удаленного ввода заданий (УВЗ) для центральной ЭВМ и поддерживающая удаленный ввод заданий программа для АС (УВЗ АС). Структура типового звена пакетной телеобработки приведена на рис. 19.9.

Типовое звено включает следующие технические средства:

центральную ЭВМ и связанную с ней аппаратуру передачи данных; АС с аппаратурой передачи данных; телефонный канал связи, соединяющий АС с центральной ЭВМ.

Пакет УВЗ работает в среде ОС ЕС версия 6.1 и обеспечивает пользователей АС возможностью вводить задания во входной поток ОС центральной ЭВМ для планирования и выполнения. После выполнения задания результат возвращается удаленному пользователю. Пакет УВЗ формирует и выводит на АС также ряд служебных сообщений оператору и удаленному пользователю.

Удаленный пользователь осуществляет управление режимом работы и отдельными шагами, выполняемыми пакетом УВЗ, при помощи команд АС, которые вводятся отдельно или вперемежку с заданиями. Программа УВЗ АС работает в среде ОС ЕС любой версии и является интерфейсом между удаленным пользователем и пакетом УВЗ, т. е. передает ему задания и команды, а также осуществляет вывод заданий и сообщений на АС.

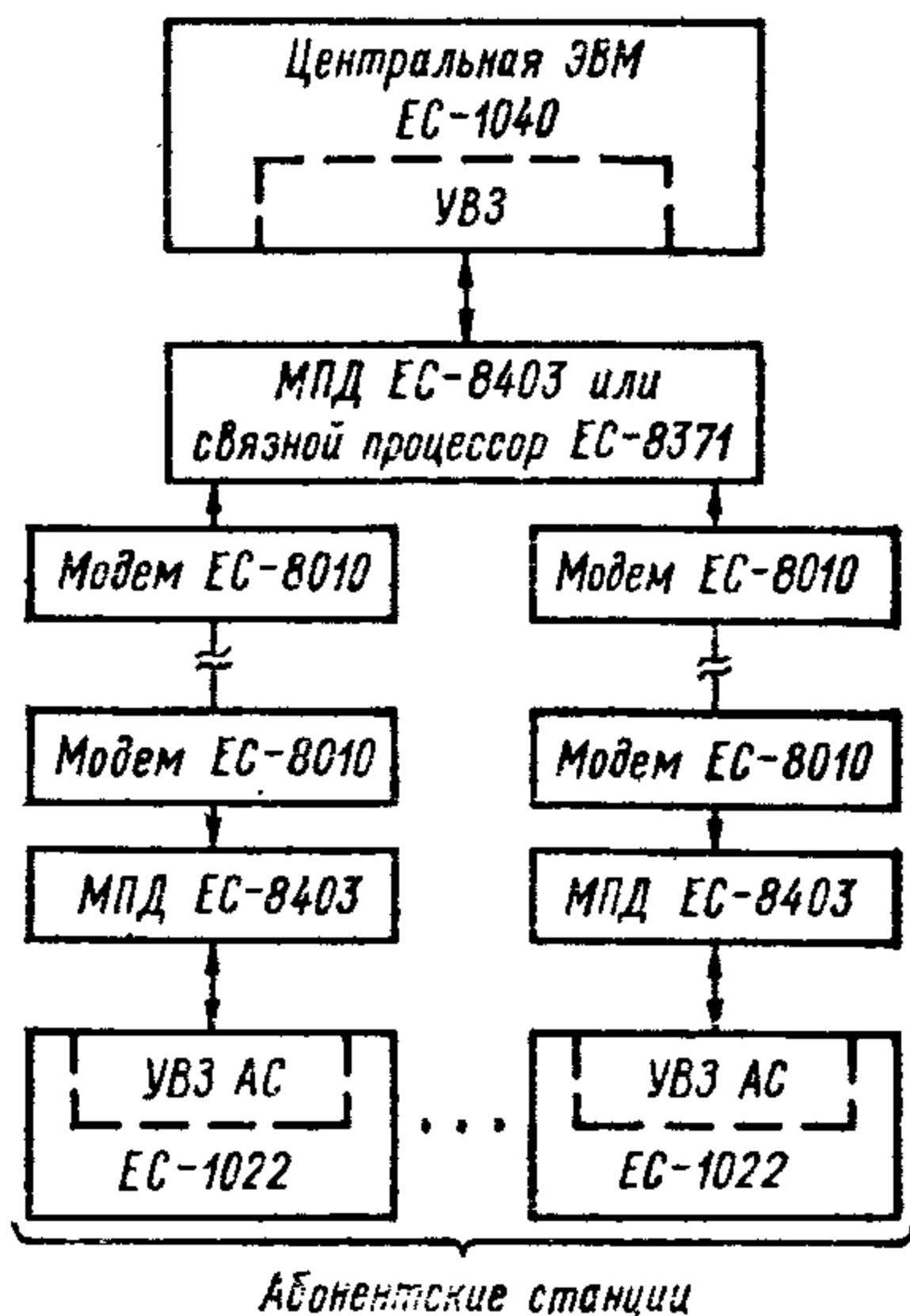


Рис. 19.9. Структурная схема типового звена пакетной телеобработки

19.6. Система программного обеспечения, реализующая обмен информацией между ЕС ЭВМ и СМ-3 и СМ-4 по линиям связи

Для организации обмена данными типа память—память между прикладными программами пользователя на различных ЭВМ предназначена система программного обеспечения, являющаяся системой общего назначения.

Пакет ориентирован на создание систем распределенной обработки информации, которые построены на технической базе ЕС ЭВМ и СМ-4, объединенных в неоднородные многомашинные комплексы.

В основные функции пакета входят:

- организация взаимодействия прикладных программ для различных ЭВМ посредством обмена информацией между ними;

- синхронизация выполнения задач, в различных ЭВМ;

- преобразование данных, которыми обмениваются задачи, решаемые на различных типах ЭВМ, или простое преобразование кодов (ДКОИ в КОИ-7 и обратно);

- организация обмена сообщения между операторами различных ЭВМ комплекса;

- проведение контроля работоспособности линий связи;

- сбор статистической информации и функционировании системы обмена информацией, в том числе замер временных характеристик обмена данными между ЭВМ, получение статистики и количестве переданных сообщений, отказов, ошибок в ходе работы системы.

Пакет функционирует под управлением ОС РВ версии 2.0 и ОС ЕС версии 4.1 и в режимах MET и MVT с подзадачами. Операционная система ОС ЕС должна включать средства графического метода доступа.

СПО обеспечивает как локальное, так и дистанционное подключение СМ-4 и ЕС ЭВМ. Локальное сопряжение ЭВМ через УСВМ обеспечивает одноканальный интерфейс между ЕС и СМ ЭВМ. В данном сопряжении СМ ЭВМ относительно ЕС ЭВМ играет роль терминального устройства ЕС-7906.

Дистанционная схема связи позволяет рассматривать СМ ЭВМ как групповой терминал ЕС-7925, выполняющий прием и обработку системных директив, передачу и прием информации по линиям связи, контроль передаваемой информации, ведение статистики сбоев и трассировку работы.

19.7. Программное обеспечение организации вычислительного процесса в ВЦКП и сетях

Можно выделить две составляющие программного обеспечения организации вычислительного процесса (ПО ОВП) в ВЦКП и сетях:

организационное, связанное с конкретными организационными формами эксплуатации ВС и включающее в себя весь комплекс программных средств, предназначенных для автоматизации сложного многообразия вычислительных и вспомогательных работ;

системное или технологическое, в котором программные средства ОВП должны рассматриваться как основное системообразующее звено в общей структуре технологии обработки информации в сложной ВС, обеспечивающее логическую связь и отображение всего комплекса организационных и вычислительных процессов.

Состав организационного ПО ВЦКП определяется организационной схемой эксплуатации вычислительных ресурсов и включает следующие комплексы программ:

административную систему управления ресурсами ВЦКП, предназначенную для автоматизации функций управленческого персонала ВЦ КП: 1) организация планирования распределения ресурсов; 2) контроля их использования и финансового, информативного и административного воздействия на абонентов ВЦКП для повышения эффективности эксплуатации вычислительных ресурсов и программного обеспечения;

сервисную систему для автоматизации частых, однотипных процессов обслуживания библиотек, общих томов памяти и т. д., а также организации эффективного обмена между абонентами ВЦКП готовыми программными продуктами с помощью автоматизированных фондов алгоритмов и программ;

автоматизированные системы обучения;

системы анализа процессов эксплуатации ПО, в функции которых входят сбор и систематизация данных о проектировании, разработке и сопровождении системного и прикладного ПО;

автоматизированные системы организации взаиморасчетов с абонентами ВЦКП;

автоматизированные учетно-измерительные системы и системы контроля и диагностики состояния технических ресурсов ВЦКП.

Состав технологического ПО ВЦКП и сетей ЭВМ содержит следующие уровни:

уровень рассмотрения средств управления операционной системой ЭВМ; основное назначение средств — координация и управление ресурсами ЭВМ;

уровень, на котором сосредоточены программные средства для оперативного управления технологией функциональных процессов (локальных и распределенных) и механизмом назначения диспетчерских приоритетов в ВС;

уровень, на котором рассматривается ПО управления сетью ЭВМ или ее областью (например, многомашинным комплексом). ПО может находиться или в центральной ЭВМ сети, или в специальной диспетчерской ЭВМ. В его функции входят связь и координация процессов решения задач на различных ЭВМ сети в соответствии с заданной технологией обработки данных.

Структура технологического ПО должна обеспечивать возможность управления вычислительной системой в двух режимах: 1) локальном (организация управления в замкнутом контуре управления); 2) сетевом (управление процессами решения сложных сетевых задач с перераспределением вычислительных ресурсов).

С первым режимом связана разработка технологического ПО для АСУ.

Во втором режиме разработку технологического ПО больших систем следует рассматривать как один из важных аспектов проблемы создания распределенной сетевой операционной системы, в которой технологическое ПО должно выполнять координацию и синхронизацию локальных и сетевых заданий, т. е. функции сетевой управляющей программы сетевой ОС.

Таким образом, технологическое ПО в многомашинных комплексах на ВЦКП и в сетях ЭВМ должно обеспечивать решение следующих основных задач:

тесную взаимосвязь и синхронизацию процессов обработки информации при решении сложных комплексов сетевых задач;

постоянный анализ и оценку сетевых процессов обработки данных на различных этапах;

упрощение для пользователя управления вычислительными ресурсами и процессами.

При проектировании организационного и технологического ПО ВЦКП используются следующие принципы:

· функциональной ориентации — четкое разделение организационного и технологического ПО;

· проблемной ориентации — максимальный учет особенностей управления в локальной и глобальной системах обработки данных для снижения накладных расходов на организации управления и повышению его оперативности;

· системности (интеграции) — как связующее (системообразующее) звено различных процессов в ВС с учетом возможности сопряжения со смежными уровнями управления в этих системах;

· стратификации (послойности) — структурирование отдельных уровней и компонентов в зависимости от функционального назначения;

· управляемого доступа к разделяемым ресурсам сети — создание и использование эффективных механизмов доступа к программам, базам данных, устройствам;

· максимального использования стандартных средств универсальных ОС ЭВМ.

Одним из первых этапов создания ПО для управления процессами в сетях ЭВМ будет являться разработка универсальных сетевых супервизоров, реализованных на базе стандартных средств ОС и предназначенных для координации и управления вычислительным процессом.

19.8. Сети СМ ЭВМ с использованием пакета прикладных программ СТО/РВ

Пакет прикладных программ сетевой телеобработки ПП СТО/РВ реализует возможности и функции однородных сетей на базе СМ ЭВМ (СМ-3 и СМ-4). Она работает под управлением операционной системы ОС РВ.

Под элементом сетевой структуры СМ ЭВМ (САСМ) понимается совокупность признаков и правил функционально-логической реализации как отдельных компонентов сетевой телеобработки, так и сетей, строящихся из этих компонентов. Структура включает пять функциональных уровней: физический, управления каналом, транспортный, уровень сеансов, прикладной.

1. Физический уровень определяет электрические характеристики и сигнализацию, необходимую для установления, поддержания и разрешения физического соединения. На этом уровне взаимодействия осуществляются в соответствии со стыками С1, С2, токовой петлей и т. д.

2. Уровень управления информационным каналом реализует безошибочную передачу информации между смежными узлами сети. Используется знакоориентированный протокол управления информационным каналом (ПУИК), который близок к таким протоколам, как BSC, SLC, ДДСМР.

3. Транспортный уровень предназначен для транспортировки сообщения от узла-источника к узлу-адресату. Используемый транспортный протокол (ТП) обеспечивает слежение за временем пребывания сообщения в сети и предоставляет средства для избежания заикливания сообщений.

4. Уровень сеансов связи ответственен за установление, поддержание и уничтожение логических каналов между различными процессами сети. Используется протокол управления к сеансам связи. Логический канал — последовательный дуплексный коммуникационный путь.

5. Прикладной уровень служит для генерации, приема и интерпретации данных сообщений, обрабатываемых на других функциональных уровнях САМС.

Однородные сети СМ ЭВМ, организованные на базе ПП СТО/РВ, могут иметь различную топологию: кольцевую, иерархическую, ячеистую и др. Общее число узлов сети, смежных с любым другим, и число связанных с ними терминалов находятся в прямой зависимости от объема оперативной памяти ЭВМ. Могут использоваться синхронные и асинхронные мультиплексоры и адаптеры из номенклатуры СМ.

Настройка ПП на конфигурацию осуществляется при генерации. Пакет реализован в виде четырех групп компонентов, выполняющих различные функции.

Загрузка необходимых элементов ПП СТО/РВ в память и инициация их выполнения, установка начального состояния линий и самого узла, выдача справочной информации по запросу оператора производятся программой связи с оператором (NCP). По запросу с терминала NCP может изменить состояние узла или какой-либо из его линий и удалить из памяти системную сетевую программу (ССП).

Начальное состояние задается при генерации ПП СТО/РВ или оператором при помощи виртуальной сетевой программы VNP.

Управление СПП осуществляет супервизор сети (СЕХ). Он планирует работу СПП, управляет взаимодействием и

предоставляет средства управления сетевым таймером и буферным пулом.

Основная функция системной программы NSP — управление сеансами связи. При выполнении этой функции NSP создает и обслуживает логические каналы и осуществляет отработку протокола ПУСС.

В функции управления транспортировкой сообщений, реализуемого системной программой МТС, входят определение маршрута сообщения, выбор следующего узла на его пути и формирование транспортного заголовка. МТС осуществляет также ведение маршрутных таблиц.

ССП ДСР управляет информационным каналом. Эта функция включает отработку протокола ПУИК.

Управление линиями осуществляют системная программа AUX и драйверы соответствующих узлов ДДМ. При этом AUX управляет сетевыми буферами и модемами, а ДДМ — работой соответствующих адаптеров и мультиплексоров.

Управление телезагрузкой включает организацию передачи в удаленный спутниковый узел ОС МОС РВ, представляющей собой подмножество ОС РВ.

Необходимость выполнения такой операции обусловлена тем, что спутниковые узлы, реализуемые на микро-ЭВМ («Электроника-60», микро-ЭВМ серии СМ), не всегда оснащены собственными устройствами, с которых может быть загружена операционная система. Кроме того, телезагрузка допускает передачу пользовательских программ в спутниковые узлы для выполнения. Перечисленные функции реализуются дополнительной СПП управления линиями (DLX), хост-загрузчиком ULD и спутниковым загрузчиком SLD.

Взаимодействие прикладных программ происходит следующим образом. Любые сетевые операции прикладной программы возможны после получения ею доступа к сети (OPN). Обмен информацией во всех сетях осуществляется по логическим каналам (ЛК), следовательно, между взаимодействующими программами должен быть установлен ЛК. Выделяются программа-источник и программа-приемник. После установления ЛК программы становятся равноправными. Между двумя или более взаимодействующими программами может существовать по одному или более логических каналов.

Возможны два вида доступа к удаленным файлам: обмен файлами между носителями различных узлов и

доступ к удаленным файлам из прикладных пользовательских программ. Обмен файлами реализуется на основе взаимодействия сервисных программ передачи файлов NFT, выполняемых в различных узлах. Несбходимая для NFT информация задается с терминала. NFT реализует передачу файлов, расположенных на любом носителе одного узла, любому носителю другого узла. При этом обеспечивается защита от несанкционированного доступа. NFT может уничтожить устаревшие версии файлов.

Управление удаленными программами ПП СТО/РВ включает как дистанционную пакетную обработку, так и запуск отдельных программ в удаленном узле и управление ими. Поскольку в ОС РВ пакеты заданий представляют собой специально оформленные текстовые файлы, именуемые косвенными командными файлами, в организации дистанционной пакетной обработки участвует сервисная программа передачи файлов NFT. При этом требуемый косвенный командный файл переписывается с носителя одного узла на носитель другого, где запускается на выполнение сервисной программой управления заданиями МСМ. После выполнения косвенный файл может быть либо уничтожен, либо сохранен в удаленном узле.

Управление отдельными программами в удаленном узле обеспечивает выполнение следующих функций: запуск программы, запуск программы через указанный интервал времени с последующим периодическим перезапуском, прекращение текущего выполнения программы, периодического перезапуска, выполнения и перезапуска.

Терминальные взаимодействия в сети СМ ЭВМ, реализованной на базе ПП СТО/РВ, с помощью средств пакета обеспечивают обмен информацией между терминалами различных узлов за счет взаимодействия сервисных программ TLK и LSN, выполняющихся в различных узлах сети. Для пары программ предусмотрены два режима терминальных взаимодействий: посылка одиночных сообщений; диалоговый режим.

ПП СТО/РВ реализует ряд функций по проверке работы сети и накоплению соответствующей статистики. В средства ССП NICE входят следующие замкнутые тесты: тест узла, тест узла и коммуникационного устройства, тест двух смежных узлов.

Специальные сервисные программы образуют другую группу тестов, предназначенных для проверки функционирования программных компонентов пакета.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Боровской А. И., Кузнецов В. Я., Цветов В. П. Универсальные управляющие микро-ЭВМ «Электроника С5». — Электронная промышленность, 1978, № 5, с. 30—32.
2. Бухгалтерская машина «Искра 2106»: проспект в/о Электроноргтехника. М.: Внешторгиздат, 1982. 4 с.
3. Васильев Г. П., Егоров Г. А., Шяудкулис В. И. Построение вычислительных комплексов на базе ЕС ЭВМ и СМ ЭВМ. — Управляющие системы и машины, 1982, № 2, с. 61—67.
4. Вопросы практического построения региональных сетей вычислительных центров/Л. К. Г о л ы ш е в, М. Г. М а т в е е в, А. И. Н и к и т и н, А. А. С т о г н и й. — Управляющие системы и машины, 1981, № 5, с. 9—10.
5. Вычислительные сети и сетевые протоколы: Пер. с англ./Д. Д э в и с, Д. Б а р б е р, У. П р а й с, С. С а л о м о н и д е с. М.: Мир, 1982. 563 с.
6. Вычислительный комплекс СМ-1600: Проспект. М., ИНЭУМ, 1983. 9 с.
7. Вычислительный комплекс СМ-2М/В. А. Б а р а б а н о в, Л. В. Г о м о н, В. Е. Г е р а с и м е н к о, А. Ф. Г о н ч а р о в а и др. — Приборы и системы упр., 1982, № 9, с. 9—10.
8. Гальперин М. П., Масленников Ю. А. Вопросы организации применения микро-ЭВМ. — Приборы и системы упр., 1978, № 10, с. 7—9.
9. Глущенко В. П., Кротевич В. А., Жабеев В. Л. Интерфейсный блок устройств пользователей УВК СМ-3, СМ-4. — Приборы и системы упр., 1982, № 3, с. 30—31.
10. Гусев В. В., Чернат А. П. Механизм взаимодействия процессов в управляющей программе коммуникационного процессора. — Управляющие системы и машины, 1982, № 5, с. 53—57.
11. Даен И. Л. Разработка терминального сетевого метода доступа ОС ЕС. — Управляющие системы и машины, 1981, № 6, с. 12—16.
12. Дорий Я. П. Многоцелевой программный процессор телеобработки для абонентской станции ВЦКП. — Управляющие системы и машины, 1981, № 2, с. 101—104.
13. Елькин Е. А. Особенности технологического обеспечения распределительных систем параллельной обработки данных. — Вычислительные системы, 1981, № 2, с. 85—92.
14. Ильюшин А. И., Мямлин А. Н., Штаркман В. С. Принципы построения верхних уровней программного обеспечения сетей ЭВМ. — Управляющие системы и машины, 1981, № 6, с. 3—12.
15. Кавалеров Г. И. Измерительно-вычислительные комплексы. — Приборы и системы упр., 1977, № 11, с. 23—27.
16. Кавалеров Г. И. Проблемная ориентация вычислительных комплексов СМ ЭВМ. — Приборы и системы упр., 1981, № 2, с. 20—23.
17. Кассетное ЗУ на ленте К 5200: Проспект НП «Роботрон-Электроник» (ГДР). Зуль: Свободное слово, 1983. 4 с.
18. Каталог технических и программных средств СМ-3 и СМ-4 (Международный центр научной и технической информации). М.: ИНЭУМ, 1981. 352 с.
19. Кезлинг Г. Б., Евдокимов В. В., Федоров С. Л. Эффективность и качество АСУ. Л.: Лениздат, 1979. 216 с.

20. Левин А. А., Наумов Б. Н., Резанов В. В. Производство и развитие управляющих вычислительных комплексов. — Приборы и системы упр., 1976, № 2, с. 12—14.

21. Лейдлер К. Новые технические средства СМ ЭВМ из ГДР. — В кн.: Вычислительная техника социалистических стран. М.: Статистика, 1981, вып. 9, с. 155—161.

22. Малиновский Б. Н., Палагин А. В., Иванов В. А. Архитектура и структура современных мини-ЭВМ. Основные задачи проектирования. — Управляющие системы и машины, 1975, № 5, с. 71—80.

23. Малые ЭВМ и их применение/Н. А. Дедов, М. А. Островский, К. В. Песелев, Г. Х. Полин и др. М.: Статистика, 1980. 231 с.

24. Марчук Г. И., Москалев О. В. Методология создания территориального вычислительного центра коллективного пользования. — Кибернетика (СО АН СССР), 1977, № 6, с. 73—77.

25. Микро-ЭВМ СМ-1300: Проспект. М.: з-д «Энергоприбор», 1982. 4 с.

26. Микро-ЭВМ СМ-1800: Информационный листок, редакция 2-80. Киев: ПО «Электронмаш», 1980. 17 с.

27. Микро-ЭВМ «Электроника С5» и их применение/М. П. Гальперин, В. Я. Кузнецов, Ю. А. Масленников, В. Е. Панин и др. М.: Советское радио, 1980. 156 с.

28. Митрофанов Ю. И. Методология создания имитационного вычислительного центра коллективного пользования (СО АН СССР). — Автоматика и вычислительная техника, 1981, № 1, с. 3—14.

29. Мячев А. А. Организация управляющих вычислительных комплексов. М.: Энергия, 1980. 270 с.

30. Мячев А. А., Филипов Е. Н. Устройства сопряжения управляющих вычислительных комплексов. М.: ЦНИИТЭИ приборостроения, 1978. 59 с.

31. Наумов Б. Н. Международная система малых ЭВМ. — Приборы и системы упр., 1977, № 10, с. 3—6.

32. Наумов Б. Н., Песелов К. В. Малые ЭВМ в сфере управления. М.: Знание, 1979. 63 с.

33. Наумов Б. Н. Создание СМ ЭВМ — новый этап развития средств вычислительной техники. — В кн.: Вычислительная техника социалистических стран. М.: Статистика, 1977, вып. 1, с. 84—97.

34. Немент П., Резга Т. Некоторые сетевые и пользовательские вопросы создания услуг общего пользования на базе сети коммутации пакетов. — Автоматика и вычислительная техника, 1982, № 3, с. 77—79.

35. Новые приборы и средства автоматизации: Картотека журнала. — Приборы и системы упр., 1981, № 9, с. 23—26.

36. Панышин Б. Н., Степащенко А. Г., Снигирева Л. К. Комплекс программ для оперативного управления ресурсами ЭВМ в системах обработки данных. — Управляющие системы и машины, 1980, № 4, с. 127—130.

37. Панышин Б. Н. Проблемы разработки программного обеспечения организации вычислительного процесса (ПО ОВП) в ВЦКП и сетях ЭВМ. — Управляющие системы и машины, 1982, № 1, с. 40—44.

38. Пролейко В. М. Микропроцессоры, микро-ЭВМ и их развитие. — Электронная пром-сть, 1979, № 11—12, с. 3—6.

39. Резанов В. В., Костелянский В. М. Средства вычислительной техники для управления технологическими процессами и обработки

геофизической информации. Состояние и перспективы развития. — Приборы и системы упр., 1983, № 1, с. 7—12.

40. Резанов В. В., Костелянский В. М. Управляющие вычислительные комплексы СМ-1, СМ-2. — Приборы и системы упр., 1977, № 10, с. 5—9.

41. Развитие микро-ЭВМ «Электроника С5» и систем на их основе/В. Я. Кузнецов, Ю. А. Масленников, Э. А. Никитин, В. П. Цветов. — Электронная пром-сть, 1979, № 11—12, с. 9—12.

42. Сергеев А. А. О создании программы управления сообщениями и терминальной сетью для смешанной среды функционирования сети телеобработки данных. — Управляющие системы и машины, 1982, № 2, с. 61—67.

43. Серыков Г. С. Программное обеспечение телеобработки для абонентской вычислительной сети. — Управляющие системы и машины, 1981, № 1, с. 71—73.

44. Система малых ЭВМ. Комплексы СМ-3 и СМ-4: Отраслевой каталог на серийно выпускаемое и перспективное оборудование. М.: ЦНИИТЭИприборостроения, 1982, т. 5, вып. 3, № 4, 5, 6. 76 с.

45. Система СМ ЭВМ — основа дальнейшего развития управляющих вычислительных комплексов ГСП/А. А. М я ч е в, С. С. П а р ц е в-с к и й, С. Н. Х р у щ е в, Е. Н. Ф и л и н о в. — Приборы и системы упр., 1982, № 3, с. 25—26.

46. СМ ЭВМ. Состояние и перспективы развития/С. С. З а б а р а, Б. Н. Н а у м о в, В. В. Р е з а н о в, Е. Б. С м и р и о в. — Приборы и системы упр., 1981, № 2, с. 24—28.

47. Система обработки экономической информации на малых ЭВМ/Н. Д. К а б а н о в, М. Р. К о в т у н, Б. В. Л у к ъ я н о в, Е. И. С а р ы ч е в а и др. М.: Книга, 1981. 184 с.

48. Сети ЭВМ и управление потоком: Экспресс-информация, сер. «Передача информации». М.: ВИНТИ, 1982, № 35, с. 5—9.

49. Соколов А. Я., Страшун Ю. П. Основные направления развития устройств связи с объектом. М.: ЦНИИТЭИприборостроения, 1977. 51 с.

50. Средства вычислительной техники: Номенклатурный каталог. М.: ЦНИИТЭИприборостроения, 1981. 95 с.

51. Технические средства СМ ЭВМ семейства СМ-4 (СМ-1420, СМ-1300) и вопросы их применения: Информационный сб. «Приборы, средства автоматизации и системы управления». М.: ЦНИИТЭИприборостроения, 1983, ТС-12. вып. 2. 43 с.

52. Транспортная станция для ЕС ЭВМ/В. М. Г л у ш к о в, В. В. Г у с е в, И. Я. Д а е н, Д. И. Н и к о л е н к о и др. — Управляющие системы и машины, 1981, № 5, с. 3—8.

53. Турбер К. Д., Фримен Х. А. Много изготовителей — много локальных сетей. — Электроника, 1982, № 2, с. 21—30.

54. Управляющий вычислительный комплекс СМ-1420/В. Г. М е л ь н и ч е и к о, В. И. А и о п р и е н к о, В. С. К р а с н о в, Н. А. С и р о т а, В. А. А н ц у т. — Приборы и системы упр., 1983, № 1, с. 12—14.

55. Устройство оперативной памяти/Б. Е. В а с и л ь е в, Н. П. Г р и ц а е н к о, О. А. С о п о ч к и н а и др. — Приборы и системы упр., 1982, с. 11—12.

56. Управляющая программа коммуникационного процессора для сети ЭВМ с коммутацией пакетов/В. В. Г у с е в, В. К. К о в а л ь-ч у к, Э. Ф. К у ш н е р, А. П. Ч е р н а т. — Управляющие системы и машины, 1979, № 6, с. 9—15.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
Принятые сокращения	6
Термины и определения	13
1. Управляющие вычислительные комплексы СМ ЭВМ	46
1.1. Базовые вычислительные комплексы СМ-1	—
1.2. Управляющие вычислительные комплексы СМ-2	50
1.3. Базовые вычислительные комплексы СМ-1М	53
1.4. Базовые вычислительные комплексы СМ-2М	56
1.5. Вычислительные комплексы СМ-1210	60
1.6. Управляющие вычислительные комплексы СМ-3	67
1.7. Управляющие вычислительные комплексы СМ-4	71
1.8. Управляющий вычислительный комплекс СМ-1410	83
1.9. Управляющие вычислительные комплексы СМ-1420	88
1.10. Вычислительные комплексы СМ-1600	96
1.11. Мини-ЭВМ реального времени СМ-1501	103
2. Процессоры СМ ЭВМ	107
2.1. Процессор СМ-2101	—
2.2. Процессор СМ-2102	109
2.3. Процессор СМ-2М	111
2.4. Процессоры СМ-2103, СМ-2301, СМ-2302, СМ-2303	115
2.5. Процессоры СМ-2104, СМ-2401, СМ-2402	117
2.6. Специализированный языковый процессор СМ-2410	120
2.7. Процессор СМ-2420	123
2.8. Процессор СМ-1600.2620	128
2.9. Специализированный процессор СМ-2104.0506	129
2.10. Десятичный специализированный процессор СМ-0502	130
2.11. Программируемый таймер СМ-2001	131
2.12. Расширитель арифметики СМ-3	132
2.13. Блок системный интерфейсный СМ-0101	133
2.14. Интерфейсные платы СМ-0102	—
2.15. Блок расширения системы	134
3. Оперативные запоминающие устройства СМ ЭВМ	136
3.1. Ферритовое оперативное запоминающее устройство СМ-3100	—
3.2. Ферритовое оперативное запоминающее устройство СМ-3101	137
3.3. Устройство оперативной памяти СМ-3102	138
3.4. Ферритовое оперативное запоминающее устройство СМ-3103	140
3.5. Оперативное запоминающее устройство СМ-3105	141
3.6. Оперативная полупроводниковая автономная память СМ-3501	—
3.7. Полупроводниковое устройство оперативной памяти СМ-3507	142
3.8. Оперативное запоминающее устройство СМ-3508.20	144

3.9.	Полупроводниковое оперативное запоминающее устройство СМ-3509	145
3.10.	Модуль полупроводниковой памяти СМ-3510	146
3.11.	Оперативная полупроводниковая память СМ-3511	147
4.	Устройства управления СМ ЭВМ	149
4.1.	Устройство управления СМ-5001	—
4.2.	Контроллер устройства внешней памяти на магнитной ленте СМ-5002	150
4.3.	Устройство управления накопителями на магнитной ленте СМ-5003	152
4.4.	Устройство управления СМ-5102	—
4.5.	Устройства управления СМ-5105, СМ-5105.01	153
4.6.	Универсальный контроллер с выходом на ИРПР СМ-6001	155
4.7.	Универсальный контроллер с выходом на ИРПС, С2 СМ-6002	—
4.8.	Универсальный программируемый контроллер, СМ-4301	156
4.9.	Контроллер интерфейса с параллельной передачей информации СМ-1420.6009	158
4.10.	Контроллер интерфейса с последовательной передачей информации СМ-1420.6010	—
5.	Внешние запоминающие устройства СМ ЭВМ на магнитной ленте	160
5.1.	Кассетный накопитель на магнитной ленте СМ-5205	—
5.2.	Кассетный накопитель на магнитной ленте СМ-5206	161
5.3.	Накопитель на кассетной магнитной ленте СМ-5206.2	163
5.4.	Устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5208	—
5.5.	Устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5210	165
5.6.	Устройство внешней памяти на кассетной магнитной ленте СМ-5211	—
5.7.	Накопитель на магнитной ленте СМ-5300	167
5.8.	Устройство внешней памяти на магнитной ленте СМ-5301	169
5.9.	Накопитель на магнитной ленте СМ-5302	170
5.10.	Накопитель на магнитной ленте СМ-5303	171
5.11.	Накопитель на магнитной ленте СМ-5304	172
5.12.	Накопитель на магнитной ленте СМ-5305	174
6.	Внешние запоминающие устройства СМ ЭВМ на магнитных дисках	179
6.1.	Накопитель на магнитном диске кассетного типа СМ-5400	—
6.2.	Накопитель на магнитном диске кассетного типа СМ-5401	181
6.3.	Устройство внешней памяти на магнитных дисках СМ-5402	183
6.4.	Накопитель на магнитном диске кассетного типа СМ-5403	185

6.5.	Устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках СМ-5407	187
6.6.	Накопитель на сменной двухдисковой кассете СМ-5408	188
6.7.	Накопитель на магнитных дисках СМ-5410	190
6.8.	Устройство внешней памяти на сменных магнитных дисках СМ-5415	—
6.9.	Накопитель на магнитном диске с фиксированными головками СМ-5500	191
6.10.	Внешнее запоминающее устройство на магнитных дисках СМ-5501	193
6.11.	Накопитель на гибком магнитном диске СМ-5601	194
6.12.	Накопитель на гибких магнитных дисках СМ-5602	195
6.13.	Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ-5603	197
6.14.	Устройство внешней памяти на гибком магнитном диске СМ-5605	199
6.15.	Внешнее запоминающее устройство на гибких магнитных дисках СМ-5606	200
6.16.	Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ-5608	201
6.17.	Накопитель на гибком магнитном мини-диске СМ-5610	202
6.18.	Накопитель на гибком магнитном диске СМ-5615	203
6.19.	Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ-5616	204
6.20.	Устройство внешней памяти на гибких магнитных дисках СМ-5631	205
6.21.	Субкомплекс внешней памяти К312-3	206
7.	Устройства ввода информации на перфокартах	208
7.1.	Устройство ввода с перфокарт СМ-6101	—
7.2.	Устройство ввода с перфокарт СМ-6102	209
7.3.	Устройство ввода с перфокарт СМ-6103	210
8.	Устройства ввода—вывода информации с перфолениты	212
8.1.	Комбинированное перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6200	—
8.2.	Перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6201	213
8.3.	Перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6202	214
8.4.	Перфоленточное устройство ввода СМ-6203	215
8.5.	Комбинированное перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6204	217
8.6.	Перфоленточные устройства ввода СМ-6205, СМ-6216	218
8.7.	Перфоленточное устройство ввода СМ-6208	219
8.8.	Перфоленточное устройство ввода—вывода СМ-6211	221
8.9.	Перфоленточное устройство вывода СМ-6222	—
8.10.	Перфоленточное устройство вывода СМ-6227	223
9.	Печатающие устройства СМ ЭВМ	225
9.1.	Алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6300	—
9.2.	Печатающее устройство последовательного действия СМ-6301	226
9.3.	Печатающее устройство последовательного действия СМ-6302	228

9.4.	Печатающее устройство последовательного действия СМ-6303	229
9.5.	Алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6304	231
9.6.	Печатающее устройство параллельного действия СМ-6305	232
9.7.	Печатающее устройство параллельного действия СМ-6306	234
9.8.	Алфавитно-цифровое мозаичное печатающее устройство последовательного действия СМ-6307	235
9.9.	Устройство печати СМ-6308	237
9.10.	Алфавитно-цифровое печатающее устройство последовательного действия СМ-6309	238
9.11.	Алфавитно-цифровое печатающее устройство параллельного действия с символьной лентой СМ-6311	239
9.12.	Печатающее устройство с клавиатурой СМ-6312	241
9.13.	Печатающее устройство параллельного действия СМ-6313	243
9.14.	Печатающее устройство параллельного действия СМ-6315	244
9.15.	Печатающее устройство параллельного действия СМ-6316	246
9.16.	Алфавитно-цифровое печатающее устройство СМ-6317	247
9.17.	Печатающее устройство параллельного действия СМ-6321	248
9.18.	Алфавитно-цифровое печатающее устройство параллельного действия СМ-6321М	250
9.19.	Печатающее устройство параллельного действия СМ-6322	251
9.20.	Алфавитно-цифровое печатающее устройство СМ-7102	252
9.21.	Печатающее устройство с клавиатурой СМ-7103	254
9.22.	Алфавитно-цифровые печатающие устройства с клавиатурой СМ-7108, СМ-7108.70	255
9.23.	Алфавитно-цифровая клавиатура СМ-7601	257
9.24.	Полуавтоматическое планшетное устройство считывания и преобразования графической информации СМ-6402	258
9.25.	Устройство вывода электростатическое графической и алфавитно-цифровой информации СМ-6403	260
9.26.	Устройство подготовки и ввода графических данных СМ-6404	262

10. Дисплей СМ ЭВМ 265

10.1.	Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7202	—
10.2.	Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7203	267
10.3.	Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7204	270
10.4.	Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7205	272
10.5.	Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7206	273
10.6.	Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7209	275
10.7.	Терминал для компоновки рабочего места оператора СМ-7214	278
10.8.	Терминал для компоновки рабочего места оператора-технолога К331-2	280
10.9.	Алфавитно-цифровой видеотерминал СМ-7219	282

10.10.	Устройство отображения графической информации СМ-7300	285
10.11.	Точечный графический видеотерминал СМ-7301	288
10.12.	Дисплей графический полутонный СМ-7304	291
10.13.	Интеллектуальный графический видеотерминал СМ-7306	294
10.14.	Широкоформатный графический экранный нуль про- ектировщика СМ-7316	295
10.15.	Интеллектуальный алфавитно-цифровой видеотер- минал СМ-7401	297
10.16.	Интеллектуальный алфавитно-цифровой видеотер- минал СМ-7402	300
10.17.	Видеотерминал алфавитно-цифровой ВТА-2000-15	303
10.18.	Видеотерминал алфавитно-цифровой ВТА-2000-3	307
10.19.	Дисплей графический векторный К331-10/2	308
11.	Устройства телеобработки данных вычислительных ком- плексов СМ ЭВМ	310
11.1.	Устройство передачи данных СМ-8101	—
11.2.	Устройство передачи данных СМ-8102	311
11.3.	Устройство передачи данных СМ-8103	312
11.4.	Нуль-модем СМ-8105	313
11.5.	Модем 600/19200	314
11.6.	Модем 1200КН	316
11.7.	Модем 2400КН	317
11.8.	Адаптер дистанционной связи асинхронный СМ-8501	318
11.9.	Адаптер дистанционной связи СМ-8502	319
11.10.	Адаптер СМ-8505	321
11.11.	Синхронный адаптер СМ-8506	322
11.12.	Аппаратура передачи данных АПД-МА	323
11.13.	Аппаратура передачи данных АПД-МПП	324
11.14.	Устройство преобразования сигналов УПС 50/200	326
11.15.	Расширитель интерфейса СМ-4101	327
11.16.	Переключатель шины СМ-4501	328
11.17.	Устройство согласования сопряжения ОШ/2К СМ-4502	330
11.18.	Адаптер межпроцессорной связи СМ-4503	332
11.19.	Устройство сопряжения вычислительных машин А-711-18	333
11.20.	Согласователь 2К/2А (2В) А-711-1/7	335
11.21.	Мультиплексор передачи данных СМ-8513	336
11.22.	Мультиплексор передачи данных СМ-8514	338
11.23.	Мультиплексор передачи данных СМ-8521	341
11.24.	Мультиплексор передачи данных асинхронный МПД-А	344
12.	Устройства связи с объектом	348
12.1.	Пассивный контроллер устройства связи с объек- том СМ-9004	—
12.2.	Проектно-компонруемое устройство связи с объектом с переменным составом оборудования на базе агрегат- ных модулей СМ-9101	—
12.3.	Проектно-компонруемое устройство связи с объектом СМ-9104	350

12.4.	Процесс-терминал СМ-9105	353
12.5.	Агрегатные модули ввода—вывода аналоговых, дискретных и непрерывных частотных сигналов СМ-9201	356
12.6.	Устройство связи с объектом СМ-9205	367
12.7.	Модуль ручного ввода и представления технологической информации СМ-9402	369
12.8.	Комбинированное быстродействующее устройство УКБ-200	370
12.9.	Субкомплекс связи с объектом К332-1	376
12.10.	Субкомплекс связи с объектом К332-2	377
12.11.	Терминалы вычислительные связи с объектом СМ-1634.9101—СМ-1634.9105	—
13.	Терминалы и устройства подготовки и сбора данных . . .	383
13.1.	Программируемое устройство сбора данных СМ-6900	—
13.2.	Устройство подготовки данных на гибких магнитных дисках СМ-6901	385
13.3.	Устройство сбора данных и преобразования информации на магнитных лентах СМ-6902	386
13.4.	Устройство считывания маркеров СМ-6903	388
13.5.	Устройство подготовки данных на гибких дисках СМ-6905	389
13.6.	Устройство подготовки данных на гибких магнитных дисках СМ-6921	391
13.7.	Устройство подготовки данных на кассетной магнитной ленте УПДМК-1	392
13.8.	Устройство подготовки данных на мини-кассете УПДМ	393
13.9.	Комплекс средств сбора и подготовки данных КСПД-1	396
13.10.	Пультовый регистратор информации РИ-2401	399
13.11.	Пультовый регистратор информации РИ-6401	400
13.12.	Пультовый регистратор информации РИ-6402	—
13.13.	Видеотерминал СМ-1608	401
13.14.	Видеотерминал с программированным форматом СМ-1614	402
13.15.	Универсальный программируемый видеотерминал СМ-1616	407
13.16.	Программируемый экономический терминал СМ-1617	408
13.17.	Проблемно-ориентированный комплекс автоматизированных рабочих мест для графического проектирования АРМ2-01	410
13.18.	Терминал интеллектуальный для подготовки программ ТПП-280	412
14.	Математическое обеспечение СМ ЭВМ	415
14.1.	Ленточная операционная система СМ-1/СМ-2	—
14.2.	Дисковая операционная система СМ-1/СМ-2	—
14.3.	Операционная система реального времени СМ-1/СМ-2	416
14.4.	Дисковая мультипрограммная операционная система реального времени СМ-1/СМ-2	417
14.5.	Пакет программных модулей для компоновки операционных систем УВК СМ-1/СМ-2	418
14.6.	Пакет программных модулей генерации задач сбора и обработки информации в АСУ ТП СМ-1/СМ-2	423
		717

14.7.	Пакет программных модулей для обработки графической информации СМ-1/СМ-2	424
14.8.	Пакет программных модулей для компоновки диалоговых многозадачных систем реального времени для СМ-1 и СМ-2	—
14.9.	Пакеты прикладных программ для работы с базами данных для СМ-1 и СМ-2	425
14.10.	Пакет программных модулей для компоновки операционных систем многомашинных комплексов на основе УВК СМ-1 и СМ-2	432
14.11.	Пакет программных модулей связи с ЕС ЭВМ	435
14.12.	Пакет программных модулей для решения прикладных задач на УВК СМ-1 и СМ-2	437
14.13.	Математическое обеспечение управляющих вычислительных комплексов с магистральной структурой СМ-3/СМ-4	445
14.14.	Перфоленточная операционная система	446
14.15.	Перфоленточная операционная система реального времени	447
14.16.	Дисковая операционная система общего назначения	449
14.17.	Дисковая операционная система реального времени	451
14.18.	Фоново-оперативная базовая операционная система реального времени	454
14.19.	Дисковая операционная система реального времени для систем с разделением функций	457
14.20.	Операционная система реального времени	464
14.21.	Дисковая операционная система разделения временных ресурсов	467
14.22.	Дисковая операционная система коллективного пользования	468
14.23.	Дисковые диалоговые многопультные системы для решения информационных задач	469
14.24.	Диалоговая система программирования	473
14.25.	Тест-мониторные операционные системы	—
14.26.	Пакеты прикладных программ	475
15.	Управляющие электронно-вычислительные микро-ЭВМ	513
15.1.	Микро-ЭВМ СМ-1300	—
15.2.	Микро-ЭВМ СМ-1624	517
15.3.	Микро-ЭВМ СМ-1625	521
15.4.	Микро-ЭВМ СМ-1626	525
15.5.	Микро-ЭВМ СМ-1629	529
15.6.	Микро-ЭВМ СМ-1630	532
15.7.	Микро-ЭВМ СМ-1633	538
15.8.	Малая микропроцессорная ЭВМ СМ-1800	541
15.9.	Микро-ЭВМ СМ-50/60	558
15.10.	Вычислительные комплексы СМ-1634	560
16.	Электронные бухгалтерские машины семейства «Искра»	566
16.1.	Программно-управляемая электронная клавишная вычислительная машина «Искра 226»	—
16.2.	Электронная бухгалтерская машина «Искра 554»	579
16.3.	Электронная бухгалтерская машина «Искра 555»	586

16.4. Электронная бухгалтерская машина «Искра 2106»	597
16.5. Электронный бухгалтерский терминал «Нева 501»	603
17. Микроэлектронные вычислительные машины семейства «Электроника»	614
17.1. Микро-ЭВМ «Электроника 60»	—
17.2. Микро-ЭВМ «Электроника 60М»	617
17.3. Вычислительный комплекс 15ВУМС-28-025	622
17.4. Вычислительный комплекс 15ВУМС-28-027	623
17.5. Автоматизированное рабочее место проектировщика 15УТ-4-017	624
17.6. Управляющая вычислительная машина «Электроника К200»	625
17.7. Управляющая вычислительная машина «Электроника 100И»	629
17.8. Управляющая вычислительная машина «Электроника 100/16И»	635
17.9. Микро-ЭВМ «Электроника К1-10»	637
17.10. Микро-ЭВМ «Электроника К1-20»	640
17.11. Управляющая вычислительная машина «Электроника НЦ-1»	641
17.12. Микро-ЭВМ «Электроника НЦ 80-01Д»	647
17.13. Диалоговые вычислительные комплексы «Электроника НЦ 80-20»	650
17.14. Микро-ЭВМ «Электроника ДЗ-28»	654
17.15. Вычислительная микросистема ВС15ИПГ32	658
17.16. Микро-ЭВМ «Электроника С5-02»	661
17.17. Микро-ЭВМ «Электроника С5-12»	665
17.18. Микро-ЭВМ «Электроника С5-21»	668
17.19. Микро-ЭВМ «Электроника С5-21М»	672
17.20. Микро-ЭВМ «Электроника С5-41»	676
18. Оформление заказной документации на средства вычислительной техники СМ ЭВМ	680
18.1. Общие сведения по подготовке заказа на средства СМ ЭВМ	—
18.2. Порядок проведения системотехнической экспертизы применения специфицированных УВК	682
19. Вычислительные сети	683
19.1. Общая характеристика вычислительных сетей	—
19.2. Моноканальная коммуникационная система	694
19.3. Локальные вычислительные сети	696
19.4. Локальная система передачи данных	697
19.5. Вычислительные сети вычислительных центров коллективного пользования	699
19.6. Система программного обеспечения, реализующая обмен информацией между ЕС ЭВМ и СМ-3 и СМ-4 по линиям связи	702
19.7. Программное обеспечение организации вычислительного процесса в ВЦКП и сетях	703
19.8. Сети СМ ЭВМ с использованием пакета прикладных программ СТО/РВ	705
Список литературы	709

Б. В. Карпов, Г. Б. Козлинг, Д. И. Леонтьев,
Н. Н. Лозинский, Р. С. Лаврусенко, В. Я. Палачев,
Р. А. Тюрин, А. М. Филиппов, Т. М. Белевская

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА АСУ

СПРАВОЧНИК
в 2-х томах

Том 2

ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА СМ ЭВМ

Редактор *Н. А. Жукова*
Художественный редактор *С. С. Венедиктов*
Технический редактор *Т. П. Малашкина*
Корректоры: *Т. Н. Гринчук, И. Г. Иванова, А. И. Лавриненко*
Переплет художника *Д. М. Плаксина*

ИБ № 4248

Сдано в набор 29.01.86. Подписано в печать 03.10.86. М-14812.

Формат 84×108^{1/32}. Бумага типографская № 1.

Гарнитура литературная. Печать высокая.

Усл. печ. л. 37,80. Усл. кр.-отг. 37,80. Уч.-изд. л. 41,82.

Тираж 40 000 экз. Заказ 26. Цена 2 р. 50 к.

Ленинградское отделение ордена Трудового Красного Знамени
издательства «МАШИНОСТРОЕНИЕ»,
191065, Ленинград, ул. Дзержинского, 10

Ленинградская типография № 6 ордена Трудового Красного Знамени
Ленинградского объединения «Техническая книга» им. Евгении Соколовой
Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР
по делам издательств, полиграфии и книжной торговли,
193144, г. Ленинград, ул. Монсеенко, 10.