

УТВЕРЖДЕН

ЦБА3.660.259 ТО-IV

ПЛАТА КИД

Техническое описание

ЦБА3.660.259 ТО

Изм. №	Попл.	Попл. в дата	Взам. изв. №	Изм. №	Попл. в дата
23013	02	8.07.87			

1987

Копировал

Формат А4

справ. №  
перв. примен.  
ПБА 3.660.259

# СОДЕРЖАНИЕ

	Лист
1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	5
4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПЛАТЫ КИГД.....	7
5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ .....	23
6. ТАРА И УПАКОВКА .....	24

Изм. № 1  
подп. и дата  
1.07.82

Изм. № 1					ПБА 3.660.259 ТУ				
Изм. № 1					ПЛАТА КИГД				
Изм. № 1					Техническое описание				
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Лист	Листов		
Разраб.	Мякотин	Мякотин	Мякотин	26.8.82	1	2	25		
Пров.	Безобразов	Безобразов	Безобразов	27.6.82	1	2	25		
Фик. разраб.	Шинкевич	Шинкевич	Шинкевич	1.7.82	1	2	25		
Н.контр.	Зыков	Зыков	Зыков	28.6.82	1	2	25		
Изм.	Барятинский	Барятинский	Барятинский	28.6.82	1	2	25		

Копирован

Формат А4

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. Плата КИПД ПБА3.660.259 предназначена для работы в качестве одноплатного интеллектуального контроллера цветного символьно-графического дисплея.

2.2. Плата КИПД предназначена для работы в составе ДВК "Электроника МС0502".

Подп. и дата	Взам. инд. № инв.	№ докум.	Подп.	Дата
23.01.83	04.01.83			
ПБА3.660.259 Т0				Лист 4
Подп. и дата	Взам. инд. № инв.	№ докум.	Подп.	Дата

Формат А4

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Плата КИПД представляет собой автономный микро-ЭВМ, реализующую функции цветного символьно-графического дисплея. Подключается плата КИПД к ДВК по стандартным адресам и векторам прерывания системного терминала на магистрале МИП (мезмодульный параллельный интерфейс). Скорость обмена до 5 Кбайт/с. Плата КИПД вырабатывает видеосигналы R, B и полный видеосигнал G для цветного видеомонитора "Электроника МС6106.01" или черно-белого видеомонитора "Электроника МС6105.02" и клавиатуры "Электроника МС7004".

Контроллер обеспечивает два типа развертки: прогрессивную (60 Гц) или чересстрочную (30 Гц) по вертикали, и два режима разрешения по горизонтали: высокое (800 точек) — для стробоскопических символов и среднее (400 точек) — для многоцветной графики. При этом возможны следующие программно перемещаемые форматы экрана (см. табл. I).

Таблица I

Тип развертки	Высокое разрешение	Среднее разрешение
Прогрессивная (60 Гц)	240 x 800 x 2 бит	240 x 400 x 4 бит
Чересстрочная (30 Гц)	480 x 800 x 2 бит	480 x 400 x 4 бит

Режимы 400 и 800 точек могут динамически совмещаться на одном экране с точностью до четырех точек при среднем разрешении.

Число цветов, отображаемых одновременно — любое 16 из общей палитры в 64 цвета. При работе с черно-белым монитором обеспечивается 4 градации яркости.

Изд. № 013  
Подп. и дата  
Л. 2.07.87  
Взам. инв. № 146  
Инв. № 146  
Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ИБАЗ.660.259 ТО

Лист  
5

Формат А4



Интеллектуальные возможности КИПД реализуются встроенным микропроцессором K1801BM2, ПЗ. K1801PE2 или ППЗУ K573RP3 (до трех штук общей емкостью 24 Кбайт) и адресуемым ОЗУ программ/данных емкостью 32 Кбайт. Быстродействие микропроцессора при выполнении коротких команд, хранимых в ПЗУ - 770 тыс.оп/с, в ОЗУ - 640 тыс.оп/с.

Для хранения символично-графического изображения используется графическое ОЗУ емкостью 128 Кбайт, в котором одновременно могут размещаться два кадра изображения с прогрессивной разверткой или один кадр с чересстрочной.

Ток, потребляемый платой КИПД от источников питания:  $\pm 5 В \pm 5\%$  - 1 А,  $\pm 12 В \pm 5\%$  - 0,1 А, минус  $\pm 12 В \pm 5\%$  - 0,05 А.

Конструктивное исполнение платы КИПД - стандартная плата микро-ЭВМ "Алектроника-60" с размерами 252 x 296 x 13 мм.

Нарезка на отрез платы КИПД не менее 10000 ч.

Имя файла	Подп и дата	Ввод и дата	Подп и дата
23013	01.07.87		

Имя	Подп	Имя докум	Подп	Дата

ПБА3.660.259 Т0

Лист  
6

Формат А4

#### 4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПЛАТЫ КИПД

##### 4.1. Устройство платы КИПД

Плата КИПД выполнена в конструктиве стандартной платы микро-ЭВМ "Электроника-60" и имеет габаритные размеры не более 296 x 240 x 13 мм.

Разъемы, установленные на плате КИПД ПБА3.660.259 СБ, имеют следующее функциональное назначение:

- ХР1 - печатный разъем для подключения к магистрали МПИ ;
- Х3 2, Х5 3 - колодки для установки дополнительных ПЗУ типа К573РФ3 или КР1801РЕ2 ;
- ХР4 - для подключения к мониторам "Электроника МС6105.02" и "Электроника МС6106.01" ;
- ХР5 - для подключения дополнительных периферийных устройств;
- ХР6 - для подключения клавиатуры "Электроника МС7004".

##### 4.2. Работа платы КИПД по структурной схеме

Структурная схема платы КИПД представлена на рис.1 и содержит следующие функциональные узлы и блоки:

- ШФ - шинные формирователи ;
- ГТИИ - генератор тактовых импульсов 4608 кГц ;
- ССКИ - схема сопряжения с клавиатурой ;
- УПВВ1...УПВВ3 - устройства последовательного ввода/вывода ;
- ИС - интерфейсная схема ;
- УОИ - устройство обмена информацией ;
- ПРЦ - процессор ;
- ПЗУ - постоянное запоминающее устройство ;
- СУПИ - схема управления параллельным интерфейсом;

Исполнитель	Подп и дата	Взам. инв. № инв. № докл.	Подп и дата
23013	2.07.87		

Исполн	Над. инв.	Подп	Дата

ПБА3.660.259 ТО.

Лист  
7

Формат А4

# Структурная схема платы КЦГД

„Электроника МС7004“

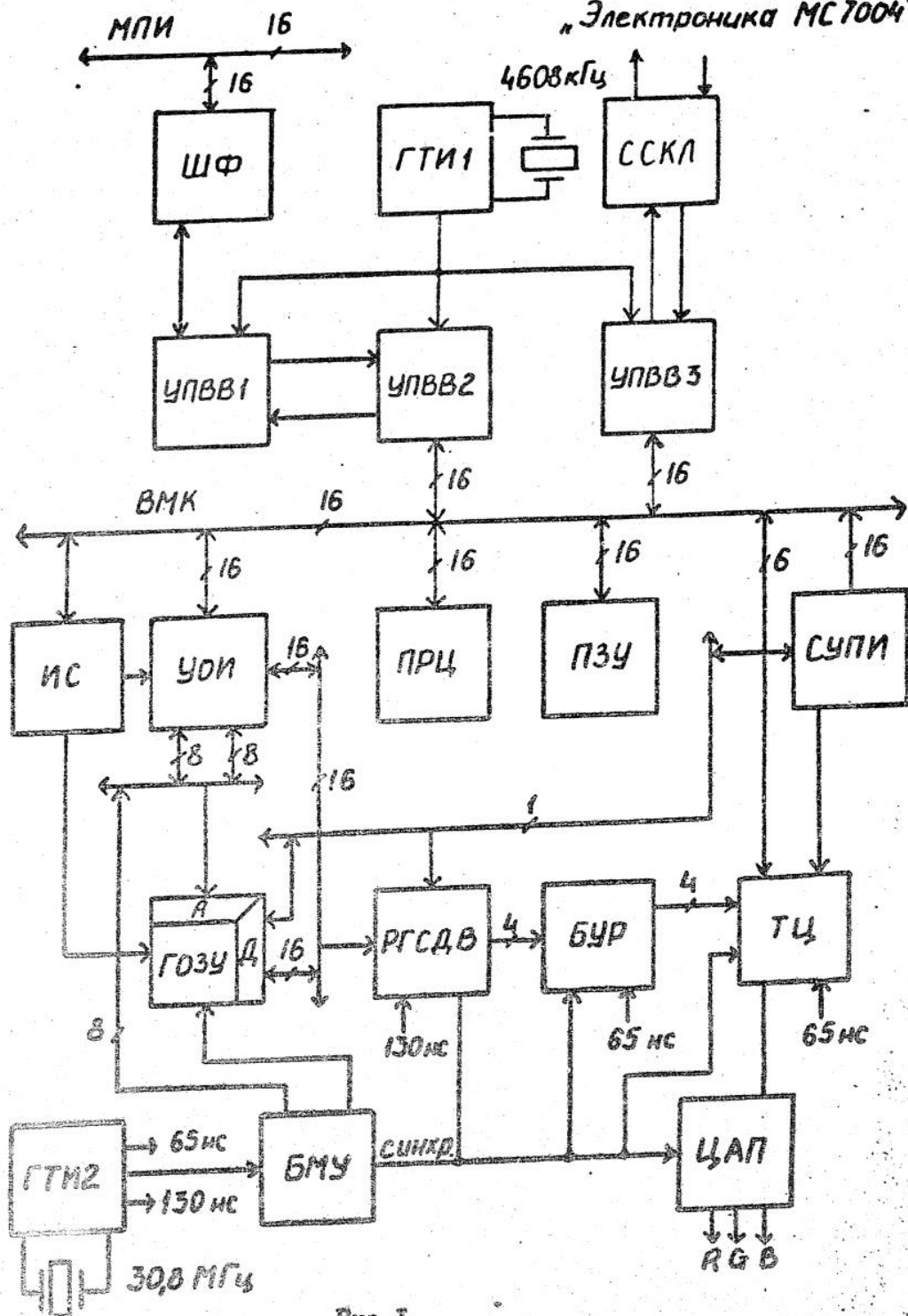


Рис. I.

Изд. № 10/13  
Подп. и дата  
23.07.87  
Взам. инв. № 10/13  
Подп. и дата  
23.07.87

Изм. / лист № докум. Подп. Дата

ИВА3.660.259 TO

Лист  
8

Формат А4



ГОЗУ - графическое оперативное запоминающее устройство ;

РГ СДВ - регистр сдвига графической информации ;

БУР - блок управления разрешением ;

ТЦ - таблица цветности ;

ГТИ2 - генератор тактовых импульсов 30,8 МГц;

БМУ - блок микропрограммного управления ;

ПАП - цифроаналоговые преобразователи ;

МПИ - межмодульный параллельный интерфейс ;

БМК - внутренняя магистраль контроллера.

Процессор ( D I3 ) типа K1801BM25 является единственным активным устройством на внутренней магистрали контроллера (БМК).

Распределение адресного пространства БМК показано на рис.2. Адресация регистров устройств платы КИПД и вектора прерывания, вырабатываемые платой КИПД, приведены в табл.2 и 3 соответственно.

Постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) содержит до трех БИС ПЗУ с организацией 4К 16 разрядных слов, общей емкостью до 24 Кбайт, которые могут занимать следующие адреса на БМК:

ПЗУ0 - 100000 - 117776

ПЗУ1 120000 - 137776

ПЗУ2 140000 - 157776

Обязательной является установка только ПЗУ1 ( D II ), так как в него попадают вектора начального пуска и тяжелого останова ПРЦ ( ПОСТ, ЗВОСТ, ОСТ, ДВЗЕС, ЗВОСН ).

УПВВ1... УПВВ3 ( D 9, D 10, и D 16 ) реализованы на основе БИС K1801ВН1-065. Тактовую частоту для них 4608 кГц вырабатывает ГТИ1. Форматы регистров всех УПВВ совпадают со стандартными форматами регистров системного терминала ДМК.

Подп и дата	Подп и дата	Взам инд №	Подп и дата	Подп и дата
2303	2.07.87			

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5

ПЕА3.660.259 ТО

Лист  
9

Формат А4

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСНОГО ПРОСТРАНСТВА БМК

000000	0 Банк	ОЗУ программ и данных
017777		
020000	1 Банк	
037777		
040000	2 Банк	
057777		ПЗУ программ и данных
060000	3 Банк	
077777		
100000	4 Банк	
117777		
120000	5 Банк	БУ
137777		
140000	6 Банк	
157777		
160000	7 Банк	
177777		

Рис.2.

Изд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Инд. № дубл.	Подп. и дата
23013	04.10.87			

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБА3.660.259 ТО

Лист  
10

Формат А4



Таблица 2

## Адресация регистров устройств КЩД

Устройство	Регистр	Обозначение	Адрес	Магнотран.
УПВВ1	Состояния приемника Данных приемника Состояния передатчика Данных передатчика	РСРМ РДРМ РСРД РДРД	177560 177562 177564 177566	МПИ
УПВВ2	Состояния приемника Данных приемника Состояния передатчика Данных передатчика	РСРМ РДРМ РСРД РДРД	176560 176562 176564 176566	БМК
УПВВ3	Состояния приемника Данных приемника Состояния передатчика Данных передатчика	РСРМ РДРМ РСРД РДРД	177560 177562 177564 177566	БМК
УОИ	Адреса Данных	РА РД	160000 160002	БМК
СУПИ	Состояния Источника В Источника I Приемника	РС РМВ РИ РП	167770 167772 167773 167774	БМК

Изм. № 13013  
Подп. и дата  
07.07.87  
Изм. № 13013  
Подп. и дата  
07.07.87  
Изм. № 13013  
Подп. и дата  
07.07.87

ПЕА3.660.259 ТО

Лист  
11

Формат А4

УПВВ1 и УПВВ2 вместе с ИФ (D 2 ... D 8 - КР531АП2) образуют интерфейс сопряжения БМК с магистралью МПИ ДМК со скоростью обмена 57600 бод и трансляцией сигналов готовности в обе стороны.

УПВВ3 и ССКЛ (VTI, VD 1 и VD 2) обеспечивают обмен информацией с блоком клавиатуры "Электроника МС7004".

ССКЛ преобразует импульсы, имеющие TTL уровни в импульсы  $\pm 12$  В, подаваемые на вход клавиатуры, а  $\pm 12$  В с выхода клавиатуры - обратно в TTL уровни.

Скорость обмена 4800 бод, сигналы готовности не передаются.

Устройство обмена информацией (УОИ, D 34 ... D 37 - КР1802ВВ1) и интерфейсная схема (ИС) обеспечивают доступ к младшим 32 Кбайт графического ОЗУ в адресном пространстве БМК и ко всем 128 Кбайт ГОЗУ через два 16 разрядных регистра (табл. 2): регистр адреса (РА) и регистр данных (РД), доступные по чтению и записи с БМК. Адресация ГОЗУ через РА не байтовая, как в адресном пространстве БМК, а словная, что обеспечивает доступ через РД к любому из 64 Кслов. ГОЗУ реализовано на БИС КР565РУ5Д (D 38 ... D 53). Дополнительный, семнадцатый разряд ГОЗУ (D 54) используется для динамического управления режимом разрешения и недоступен напрямую через УОИ.

Блок микропрограммного управления (БМУ) формирует временную диаграмму работы платы ЮПД по выдаче изображения на экран видеомонитора, вырабатывает адреса для чтения таблиц начальных адресов строк и регенерации ГОЗУ, сигналы кадрового и строчного гашения, телевизионный синхросигнал. Кроме того БМУ вырабатывает прерывание от начала обратного хода кадровой развертки с частотой 60 Гц (табл. 3), поступающее на вход таймера ПРЦ. БМУ реализован на микросхемах D 57 ... D 60 - К555ИЕ7, D 61 ... D 63 - КР556РТ4, D 68 ... D 70 - К555ТМ8.

Дата и время	Подп. и дата
Директор	Подп. и дата
Инженер	Подп. и дата
Мастер	Подп. и дата
Работник	Подп. и дата

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
1	13			

ПБА3.660.259 ТО

Лист  
13

Формат А4

Регистр сдвига графической информации (РГСДВ, D64... D67 - KPI802IP1, D76 - K555TM8) выполняет роль буфера информации считанной из ГОЗУ, обеспечивая стабильную скорость выдачи ее на экран монитора и преобразует 16 разрядные слова ГОЗУ в 4 разрядные коды элементов изображения, соответствующие режиму среднего разрешения.

Блок управления режимом разрешения (БУР, D77, D78 - KPS3IKIII) управляет выборкой регистров ЦП в зависимости от значения дополнительного разряда ГОЗУ. В режиме среднего разрешения (400 точек по 4 бита) БУР повторяет 4 разрядный код, поступающий в РГСДВ, которым осуществляется выборка любого из 16 регистров ЦП.

Формат слова ГОЗУ в режиме среднего разрешения следующий:

	i - точка	i +1 точка	i +2 точка	i +3 точка
	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0	3 2 1 0
I6	I5 I4 I3 I2	I1 I0 09 08	07 06 05 04	03 02 01 00

Бит управления режимом разрешения = 1

В режиме высокого разрешения (800 точек по 2 бита) БУР выбирает по два разряда из поступающих четырех, дублируя их в старшую и младшую половины четырех выходных разрядов.

Таким образом, в этом режиме возможна выборка только следующих четырех регистров таблицы цветности:

Имя и подп.	Подп. и дата	Взам. инд. №	Изд. №	Подп. и дата
	Ан. 2.07.87			
13013				

Имя	Имя	Имя	Имя	Имя

ПБА3.660.259 ТО

Лист  
14

Формат А4



Таблица 4

## Назначение разрядов регистров СУПИ

Ре- гистр	Разряд	Функциональное назначение	Лог. 0	Лог. I	Дос- туп- ность
РС	00	Выбор набора таблиц адре- сов строк и регенерации ОЗУ	Набор 0	Набор I	4/3
	01	Выбор типа развертки (прогрессивная/чересстроч- ная)	240 строк	480 строк	4/3
	05	Разрешение прерывания от таймера 500 Гц	Запрещ.	Разреш.	4/3
	06	Разрешение прерывания от считанного режима разреше- ния	Запрещ.	Разреш.	4/3
	07	Режим разрешения для пос- леднего слова, считанного через РД	800 т. (пр.код)	400 т. (пр.код.)	4
	I5	Таймер 500 Гц (32 строки)			4
РИО	02 - 05	Номер регистра ЦП, доступ- ного через РИП			3
	06	Управление инверсией раз- ряда 07 регистра РС	прямой код	инверс. код	3
	07	Текущий режим разрешения записи в графическое ОЗУ	800 точек	400 точек	

Изд. № 1013  
Подп. и дата  
25.01.87  
Изд. № 1013  
Подп. и дата  
25.01.87  
Изд. № 1013  
Подп. и дата  
25.01.87

ИВА3.660.259 ТО

Лист  
16

Формат А4

Продолжение табл. 4

Ре- гистр	Разряд	Функциональное назначение	Лог. 0	Лог. 1	Доступ- ность
МИ	00	Значение яркости видеосигнала R (красный)	00 черный	II яркий	4/3
	01				
	02	Значение яркости видеосигнала G (зеленый)	00 черный	II яркий	4/3
	03				
	04	Значение яркости видеосигнала B (синий)	00 черный	II яркий	4/3
	05				

Идентиф.	Подп и дата	Взам инв №	Инв № дубл	Подп и дата
23013	04.10.87			

Зам	Лист	№ докум	Подп	Дата

ИВА 3.660.259 TO

Лист  
17

Формат А4



АДРЕСАЦИЯ ТАБЛИЦ НАЧАЛЬНЫХ АДРЕСОВ  
СТРОК РЕГЕНЕРАЦИИ ОЗУ

000000		Набор I
001430	Таблица регенерации ОЗУ (530 слов)	
003472		
005574	Таблица адресов строк (480 слов)	
007472		Набор II
007776		
010000		
011430	Таблица регенерации ОЗУ (530 слов)	
013472		
015574	Таблица адресов строк (480 слов)	
017472		
017776		

Рис. 3

Изд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
23013	2.07.87			

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЛБА3.660.259 ТО

Лист  
18

Формат А4

прерывания (табл.3) от режима разрешения последнего считанного через РД слова (ВНРЗР) и от таймера 500 Гц (НТ500) - каждые 32 телевизионные строки. При прохождении сигнала "СБРОС" магистрали ВМК (по команде RESET ПИ) разряды 00, 01, 05 и 06 РС сбрасываются в 0, что соответствует набору таблиц 0, прогрессивной развертке и запрету прерываний от СУП1.

К регистрам РИД и РИИ разрешен только побайтный доступ. В РИД задается номер регистра таблицы цветности, который может быть считан или записан через РИИ. Кроме того РИД задает текущий режим разрешения, который после установки будет переписан в дополнительный разряд любого слова, записываемого в ГОЗУ с ВМК, и управляет инверсией режима разрешения от последнего считанного через РД слова (разрядом 07 регистра РС).

Регистр РИИ обеспечивает чтение и запись регистров ПЦ, по два разряда на каждый цвет. Значения яркости для любого цвета следующие: 00 - черный, 01 - темный, 10 - нормальный, 11 - яркий. При подключении черно-белого монитора ИС6105 используется видеосигнал Q, четыре возможных уровня серого задаются разрядами 02 и 03 РИИ.

Идентификация	Подп. и дата	Взам. инв. №	Идентификация	Подп. и дата
23013	И.И. 2.04.87			

Идентификация	Подп. и дата	Взам. инв. №	Идентификация	Подп. и дата

ИДЗ.660.259 ТО

Лист  
19

Формат А4

#### 4.3. Особенности программирования платы КИПД.

Видеоконтроллер платы КИПД включающий ГОЗУ, УОИ, ИС, БМУ, РТСДВ, БУР, ТЦ, ЦАП, СУПИ и ГТИ2 выдает изображения на экран видеомонитора и осуществляет регенерацию ГОЗУ автономно, без какого-либо участия ПРЦ. По включению питания процессор должен заполнить таблицу регенерации ГОЗУ (530 слов) и таблицу адресов строк (480 слов) из выбранного набора (рис.3) и установить таблицу цветности (16 слов по 6 бит) в соответствии со следующими алгоритмами.

В старшее слово таблицы регенерации записывается 0. Во все предыдущие слова записываются значения, увеличиваемые каждый раз на 002400. Такое заполнение таблицы регенерации обеспечивает аппаратную регенерацию ГОЗУ независимо от содержимого таблицы адресов строк и от выбранного типа развертки (240 или 480 строк).

В младшее слово таблицы адресов строк записывается адрес начала нижней строки, в старшее - верхней. Адресация элементов изображения через таблицу адресов строк словная, так же, как и через регистр адреса (РА) в УОИ, что обеспечивает доступ ко всем 64 Кодам ГОЗУ. Длина одной строки изображения 100 слов. Для хранения изображения обычно используется область ГОЗУ, неадресуемая БМК. Адрес начала этой области в РА - 040000, ее емкость (96 Кбайт) достаточна для размещения одного кадра при чересстрочной развертке или двух при прогрессивной (480 строк по 100 слов - 96000 байт). При использовании прогрессивной развертки (240 строк) видеоконтроллер считывает только нечетные слова из таблицы адресов строк (1, 3, 5, ... 479). Четные слова (0, 2, 4 ... 478) при этом можно не записывать.

Дата и время	Подп. и дата	Взвешив. №	№ докум.	Подп. и дата
23.01.87	А. В. 2.07.87			

Изд.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПБА3.660.259 ТО

Лист  
20

Формат А4

При работе с таблицей цветности через регистры РИД и РИП необходимо учитывать то, что РИД доступен только по записи (считывается всегда лог.0). Если в системе допускается обращение к таблице цветности из фоновой программы и по прерыванию (например для реализации мерцаний символов), то в фоновой программе необходимо постоянно хранить копию РИД в ОЗУ.

В связи с тем, что при выполнении ролонирования для символьного режима смежность расположения соседних строк в ГОЗУ будет постоянно нарушаться, то рекомендуется следующий алгоритм доступа к элементу изображения с координатами  $X$  и  $Y$  (пример для режима  $240 \times 400 \times 4$ ). Из таблицы адресов строк со смещением, равным  $X$  и 4, выбирается адрес начала строки и записывается в РА. К нему прибавляется значение  $X/4$ . Младшие два разряда координаты  $X$  определяют теперь номер группы из четырех бит в регистре РИ, задающей искомым элемент изображения.

При одновременном использовании режимов высокого и среднего разрешения (например для символов и многоцветной графики) может возникнуть следующая ситуация. После записи символа в поле графического элемента может оказаться измененной только часть 16 разрядного слова графического ОЗУ, соответствующая знакоместу, а режим разрешения изменится для всего слова, что может привести к появлению рядом с символом сплошной вертикальной полосы шириной до 3 точек. Для обнаружения и устранения указанного дефекта без снижения быстродействия алгоритма отрисовки, в регистре состояния (РС) СУПН возможно разрешение прерывания БИРЗР от появления этого режима разрешения в последнем считанном через РД слове ГОЗУ.

Имя файла	Подп. и дата	Взят и вв. №	Имя и дата
23.02.83	А.А. 2.07.81.		

Имя/Имя	Имя/Имя	Подп.	Дата

ИДАЗ.660.259 ТО

Лист  
21

Формат А4

Программируемая инверсия разряда 07 РС, задаваемая разрядом 06 РИД, позволяет обнаруживать таким способом как режим среднего, так и высокого разрешения.

Подп. и дата	Дан. и дат	Подп. и дата
23.03	08.07.87	

Имя	Фамилия	И.О.Фамилия	Подп.	Дата

ПЕАЗ.660.259 70

Лист  
22

Формат А4



## 5. МАРКИРОВАНИЕ И ПЛОМБИРОВАНИЕ

5.1. Плата КИД маркируется в соответствии с комплектом документации ПБЗ.660.259.

Маркировка содержит:

товарный знак предприятия изготовителя ;  
сокращенное обозначение наименования изделия ;  
заводской номер ;  
год выпуска.

Пломбирование платы КИД не производится.

Изд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Подп. и дата
23043	МЛ 2.07.87			

Изд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инд. №	Подп. и дата
23043	МЛ 2.07.87			

ПБЗ.660.259 ТО

Лист  
23

Формат А4

## 6. ТАРА И УПАКОВКА

6.1. Плата КИПД упаковывается в составе ДВК  
"Электроника МС0502" согласно требованиям, предусмотренным  
техническими условиями на этот комплекс.

[illegible]

Лист регистрации изменений

[illegible]

Визы, № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № подл.	Подп. и дата
13018	20.07.87			

ПБА3.660.259 TO

Лист  
25

## Контроль

ФОРМАТ А4