

УТВЕРЖДЕН
00009-01.32.01-ЛУ

МИКРО-ЭВМ
"ЭЛЕКТРОНИКА БК 0010-01"
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
ДРАЙВЕР - МОНИТОРНАЯ СИСТЕМА
РУКОВОДСТВО СИСТЕМНОГО ПРОГРАММИСТА
00009-01.32.01

ЛИСТОВ 78

АННОТАЦИИ

В данном руководстве дается краткое описание архитектуры микро-ЭВМ "Электроника БК0010-01" и функциональных возможностей управляющих программ.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	2
I. Введение	5
2. Состав БКОЮ	6
3. Архитектура микро-ЭВМ	8
4. Распределение адресного пространства	12
4.1. Системные регистры	13
4.1.1. Регистр состояния клавиатуры	13
4.1.2. Регистр данных клавиатуры	13
4.1.3. Регистр смещения	14
4.1.4. Регистр параллельного программируемого интерфейса (порта ввода - вывода)	14
4.1.5. Регистр управления системными внешними устройствами (ВУ)	15
5. Структура системного программного обеспечения	17
5.1. Адреса векторов прерывания	17
5.2. Программные запросы	18
5.2.1. Драйвер клавиатуры	18
5.2.2. Драйвер ТВ - монитора	19
5.2.3. Драйвер магнитофона	19
5.2.4. Драйвер последовательного канала	20
5.2.5. Резервные входы	20
6. Описание функции пускового монитора	22
6.1. Команды пускового монитора	22
7. Клавиатура	25
7.1. Состав клавиатуры	25
7.2. Функционирование клавиатуры	27
7.3. Команды драйвера клавиатуры	28
7.3.1. Инициализация драйвера клавиатуры	29
7.3.2. Чтение кода с клавиатуры	30
7.3.3. Чтение строки с клавиатуры	30
7.3.4. Установка ключей клавиатуры	31
8. Устройство отображения информации	32
8.1. Функционирование устройства отображения информации	32
8.2. Команды драйвера ТВ - приемника	33
8.2.1. Инициализация драйверного модуля	33
8.2.2. Передача кодов на драйвер	33
8.3. Кодировка символов	33
8.3.1. Коды графических символов	35
8.3.2. Специальные коды	35
8.3.3. Формирование строки символов	41
8.3.4. Запись символа в служебную строку	41

8.3.5.	Установка координат курсора	42
8.3.6.	Съем координат курсора	42
8.3.7.	Формирование точки по координатам	42
8.3.8.	Формирование вектора по координатам	43
8.3.9.	Чтение слова состояния дисплея	44
9.	Обмен с накопителем на магнитной ленте (МЛ)	45
9.1.	Команды драйвера магнитофона	45
9.1.1.	Останов двигателя магнитофона	47
9.1.2.	Пуск двигателя магнитофона	47
9.1.3.	Запись массива на ленту	47
9.1.4.	Чтение массива с МЛ	48
9.1.5.	Фиктивное чтение массива	48
10.	Обмен по последовательному каналу	50
10.1.	Команды драйвера телеграфного канала	50
10.1.1.	Инициализация драйвера ТЛГ-канала	50
10.1.2.	Передача Баята на линию	51
10.2.	Прием Баята с линии	52
10.2.1.	Передача массива по линии	52
10.2.2.	Прием массива с линии	53
II.	Работа с портом ввода-вывода	53
12.	Программирование микро-ЭВМ	54
Приложение 1.	Список команд микро-ЭВМ	55
Приложение 2.	Директивы отладки	59
Приложение 3.	Таблица кодов символов микро-ЭВМ	65
Приложение 4.	Соответствие контактов разъема порта	77

I. ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство ориентировано на пользователей микро-ЭВМ "Электроника БК0010-01", применяющих для своей работы ассемблер, или составляющих программы в машинных кодах.

В руководстве содержатся инструкции, необходимые для обращения к монитору и драйверам внешних устройств. Описана структура адресного пространства.

В приложении 1 дан перечень макрокоманд микропроцессора.

В приложении 2 приведены директивы отладки. В приложении 3 приводятся коды символов клавиатуры, используемые в микро-ЭВМ.

Функции, описываемые в разделе 5.2.4. и главе 10 - работа с последовательным каналом, поддержаны математическим обеспечением, однако, возможность их использования решается самим пользователем путем доработки микро-ЭВМ.

Приведенные в руководстве числа и коды в большинстве случаев исчисляются в восьмеричной системе счисления. Числа, отмеченные буквой "Д", приведены в десятичной системе счисления. Кроме чисел с буквой "Д" в десятичной системе приведены те числа, написание которых не может быть истолковано иначе, например, 28, 99, 16K и т. д.

00009-01.32.01

2. СОСТАВ БК 0010-01

В состав БК 0010-01 входят :

- информационно-вычислительное устройство;
- блок МСТД ;
- блок питания ;
- кабели связи с внешними устройствами.

В качестве устройства отображения информации можно использовать бытовой телевизионный (ТВ) приемник. В качестве внешнего запоминающего устройства к микро-ЭВМ может быть подключен кассетный монофонический магнитофон типа "Электроника ЭО2". Для записи и хранения информации используются компакт-кассеты типа MC-60.

Микро-ЭВМ содержит 16-ти разрядный параллельный программируемый интерфейс (порт ввода-вывода), который можно использовать для управления периферийными устройствами.

Управление внешними устройствами микро-ЭВМ осуществляет с помощью управляющих программ, размещенных в системном ПЗУ объемом 8 кБайт. Обращение к управляющим программам осуществляется с помощью системных запросов (команд ЭМТ с заданным аргументом) с указанием необходимых параметров.

Входной язык БК - "Бейсик". Компилятор языка "Бейсик" занимает 24 кБайта и размещен в трех микросхемах съемного ПЗУ.

При подключении к разъему системной магистрали (левый разъем) микро-ЭВМ блока МСТД входным языком БК становится язык "Фокал". Интерпретатор "Фокала" занимает 8 кбайт и размещен в одной микросхеме ПЗУ в блоке МСТД.

Обращение к дополнительным пользовательским программам также может осуществляться с помощью системных запросов, для чего в системном ПЗУ зарезервировано 16 переходов по адресам, входящим в адресное пространство третьего съемного ПЗУ.

00009-01.32.01

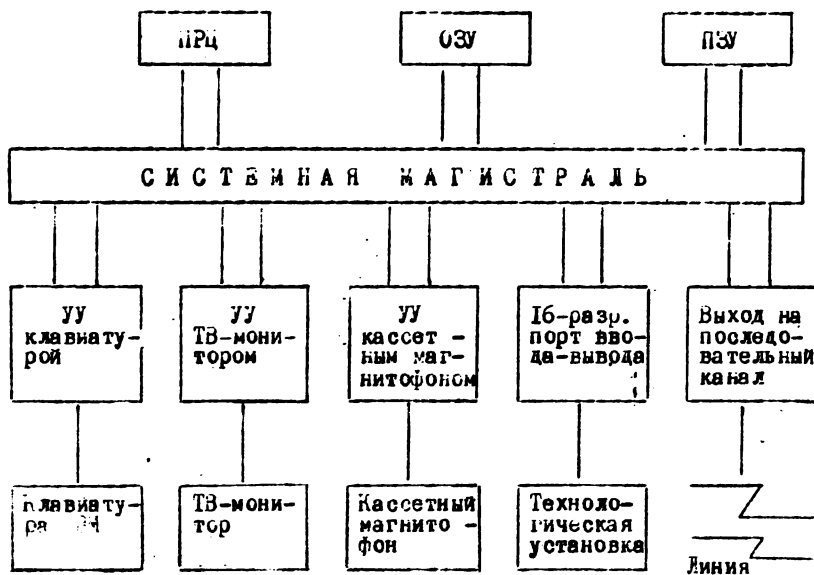


Рис. 1. Структура микро-ЭВМ

00009-01.32.01

3. АРХИТЕКТУРА МИКРО-ЭВМ

Микро-ЭВМ построена на основе микропроцессорного комплекта серии K1801 и включает :

- однокристалльный 16-разрядный микропроцессор K1801BM1 ;
- пользовательское ОЗУ емкостью 16 кБайт ;
- экранное ОЗУ емкостью 16 кБайт ;
- системное ПЗУ емкостью 8 кБайт ;
- сменное ПЗУ емкостью 24 кБайт (три микросхемы по 8 кБайт);
- устройство управления клавиатурой ;
- устройство формирования видеосигнала для ТВ-приемника ;
- устройство управления кассетным магнитофоном ;
- 16-разрядный программируемый порт ввода-вывода.

Обслуживание перечисленных устройств осуществляется соответствующими программами - драйверами данных устройств, размещенными в системном ПЗУ. Для подключения внешних устройств на плате микро-ЭВМ закреплены соответствующие разъемы, а также разъем порта ввода - вывода.

На внешний разъем выведена также системная магистраль микро-ЭВМ. К этому разъему может подключаться блок МС1Д (при необходимости использования языка "Фокал"). Вследствие малой нагрузочной способности магистрали подключение других внешних устройств к магистрали микро-ЭВМ не рекомендуется.

00009-01.32.01

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСНОГО ПРОСТРАНСТВА

МИКРО-ЭВМ

(При отключенном блоке МСТД)

I. Конфигурация без расширенной памяти .

0	Область стека и системных переменных
1000	ОЗУ пользователя
40000	ОЗУ экрана
100000	Системное ПЗУ (монитор и драйверы)
120000	1-е сменное (съемное) ПЗУ "Бейсик"
140000	2-е сменное ПЗУ "Бейсик"
160000	3-е сменное ПЗУ "Бейсик"
177600	Область системных регистров
177777	

00009-01.32.01

2. Конфигурация с расширенной памятью.

0	! Область стека и системных ! ! переменных !
1000	! ----- !
40000	! ОЗУ пользователя !
70000	! ----- !
100000	! ОЗУ экрана !
120000	! ----- !
140000	! Системное ПЗУ (монитор и ! ! драйверы !
160000	! ----- !
177600	! 1-е сменное ПЗУ "Бейсик" !
177777	! ----- !
	! 2-е сменное ПЗУ "Бейсик" !
	! ----- !
	! 3-е сменное ПЗУ "Бейсик" !
	! ----- !
	! Область системных ! ! регистров !
	! ----- !

00009-01.32.01

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСНОГО ПРОСТРАНСТВА МИКРО-ЭВМ

(При подключенном блоке МСТД)

I. Конфигурация без расширенной памяти .

0

1000

40000

100000

120000

140000

160000

177600

177777

Область стека и системных переменных
ОЗУ пользователя
ОЗУ экрана
Системное ПЗУ (монитор и драйверы
ПЗУ (Фокал)
ПЗУ (Тест-мониторная система)
Область системных регистров

2. Конфигурация с расширенной памятью

0

1000

40000

70000

100000

120000

140000

160000

177600

177777

Область стека и системных переменных
ОЗУ пользователя
ОЗУ пользователя или экрана
ОЗУ экрана
Системное ПЗУ (монитор и драйверы)
ПЗУ (Фокал)
ПЗУ (Тест-мониторная система)
Область системных регистров

00009-01.32.01

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ АДРЕСНОГО ПРОСТРАНСТВА

Объем адресного пространства микро-ЭВМ определяется длиной слова микропроцессора K1801BM (16 разрядов) и составляет 64 кбайтов. Половину этого пространства занимает ОЗУ с адресами от 0 до 77777. Остальная часть отведена под ПЗУ и системные регистры микро-ЭВМ.

Область ОЗУ с адресами 0-777 отведена под системный стек и переменные драйверов. При этом стек может нарастать от ячейки с адресом 776 до ячейки с адресом 300. Однако, при работе с драйвером магнитофона следует иметь в виду, что на время работы драйвер использует ячейки с адресами 300 - 352. Указатель стека устанавливается на адрес 1000 при запуске микро-ЭВМ пусковым монитором. Если объем стековой области не достаточен для работы пользовательской программы, то указатель стека может быть установлен на другое значение данной программой.

Область ОЗУ с адресами 1000 - 37777 является рабочей областью и используется для работы пользовательских программ.

Область ОЗУ с адресами 40000 - 77777 является экранной памятью и служит для формирования изображения, выводимого на экран ТВ-приемника.

Предусмотрен режим работы микро-ЭВМ с расширенным объемом рабочей области ОЗУ. В этом режиме часть ОЗУ экрана отводится под рабочую область, а формирование изображения осуществляется в области ОЗУ с адресами 70000 - 77777. Таким образом, рабочая область ОЗУ может быть увеличена с 16 кбайт до 28 кбайт. Переключение в режим расширенной памяти осуществляется специальным кодом 214, который можно подать с клавиатуры или непосредственно из программы на драйвер ТВ-приемника.

Остальная часть адресного пространства предназначена для размещения 4-х микросхем ПЗУ (илиППЗУ) объемом 8 кбайт каждая с записанными в них системными и пользовательскими программами. Подключение микросхем осуществляется через колодки, размещенные на плате микро-ЭВМ. Распределение адресного пространства между микросхемами осуществляется следующим образом:

- адреса 100000 - 117777 занимает ПЗУ с пусковым монитором и драйверами внешних устройств (системное ПЗУ, БК);
- адреса 120000 - 157777 занимают с"емное ПЗУ, в которых может быть размещена управляющая система (при отключенном блоке МСТД - "Бейсик", при подключенном - "Форкал" и тест-мониторная система;
- область адресов 177600 - 177777 отведена под системные регистры микро-ЭВМ.

Поскольку область адресов, отведенная под системные регистры, попадает в адресное пространство, занимаемое четвертой микросхемой ПЗУ (объем ПЗУ - 8 кбайт), при

00009-01.32.01

подключении данного ПЗУ к микро-ЭВМ область ПЗУ с адресами I77600 - I77777 блокируется и, следовательно, не может быть использована. Это следует иметь в виду при подготовке программ для заливки в ПЗУ с адресами I60000.

4.1. Системные регистры.

Для работы с внешними устройствами используется пять системных регистров.

4.1.1. Регистр состояния клавиатуры

Регистр предназначен для отображения состояния клавиатуры

Адрес регистра - I77660.

Формат :

! I5! ! ! ! ! ! ! ! 07! 06! ! ! ! ! ! 00!

Разряд 6 - маска прерываний от клавиатуры.

"0" - разрешено прерывание от клавиатуры ;

"1" - запрещено прерывание от клавиатуры.

Разряд доступен по записи и чтению.

Разряд 7 - флаг состояния клавиатуры.

Устанавливается в единицу при поступлении в регистр данных клавиатуры нового кода. Сбрасывается в "0" при чтении регистра данных клавиатуры. Доступен только по чтению.

Если разряд "6" установлен в "0", то при установке разряда 7 в "1" по системной магистрали идет запрос на прерывание от клавиатуры.

Разряды 0-5, 8-15 не используются.

4.1.2. Регистр данных клавиатуры

Предназначен для записи кодов клавиатуры.

Адрес регистра : I77662.

Формат регистра :

! I5! ! ! ! ! ! ! ! 06! ! ! ! ! 00!

00009-01.32.01

Разряды 0-6 используются для записи семиразрядного кода с клавиатуры. Доступен только по чтению. Запись нового кода в регистр не проводится до тех пор, пока не будет прочитан предыдущий код.

Разряды 7-15 не используются.

4.1.3. Регистр смещения

Предназначен для рулонного сдвига информации на экране по вертикали путем задания адреса участка экранного ОЗУ, с которого должен начинаться экран.

Адрес регистра : 177664.

Формат регистра :

!15! ! ! ! ! !09! !07! ! ! ! ! ! !00!

Разряды 0-7 предназначены для задания адреса экранного ОЗУ. Изменению младшего разряда регистра на 1 соответствует изменение адреса экранного ОЗУ на 100 Байт, что соответствует длине информационного поля, помещаемого в одной телевизионной строке на экране. Таким образом, изменяя на 1 содержимое регистра смещения можно сместить изображение на экране на 1 телевизионную строку вверх или вниз. Число комбинаций, которое можно поместить в 8-ми разрядах равно 256Д, что соответствует 256Д-ти телевизионным строкам, отображаемым на экране. Для приведения экрана в исходной состояние в регистр смещения необходимо записать константу 330. В этом случае в верхней ТВ-строке экрана будет отображена информация, содержащаяся в начале экранного ОЗУ, т.е. с адреса 40000.

Разряд 9 используется для управления режимом расширенной памяти. "1" в разряде задает режим отображения на экране 1/4 части экранного ОЗУ с адресами 70000 - 77777 (режим расширенной рабочей области ОЗУ).

Разряды 8, 10-15 не используются.

Регистр доступен по записи и чтению.

4.1.4. Регистр параллельного программируемого интерфейса (порта ввода-вывода)

Предназначен для записи информации, выдаваемой на выходной регистре порта, и чтения информации, устанавливаемой на входной регистре порта.

Адрес регистра 177714.

Формат регистра

Выходной регистр порта

!T5! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !00!

Входной регистр порта.

!15! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! ! !00!

Регистр доступен только по записи в выходной регистр порта и только по чтению из входного регистра порта т.е. отсутствует возможность прочитать содержимое выходного регистра порта.

Используется для задания адреса начального пуска процессора, а также для управления внешними устройствами микроЭВМ.

Адрес : I777I6. Формат :

! I5! ! ! ! ! ! ! 08!07!06!05!04!03! ! !00!

Разряды 8-15 служат для задания адреса пуска процессора при включении питания, при этом младший Байт адреса принимается равным 0. В микро-ЭВМ адрес начального пуска равен 100000. Разряды доступны только по чтению.

Разряды 0-3 служат для задания режимов работы процессора.
Доступны только по чтению.

Разряды 4-7 предназначены для управления внешними устройствами микро-ЭВМ и имеют выход на 4-х разрядный выходной регистр системного порта и 4-х разрядный входной регистр системного.

00009-01.32.01

Выходной регистр

!07!06!05!04!

!07!06!05!04!

Входной регистр

!07!06!05!04!

Назначение разрядов выходного регистра:

Разряд 4 используется для передачи информации на линию (исходное состояние разряда - "ЛОГ 1").

Разряд 5 используется для передачи информации на магнитофон либо сигнала готовности на линию (исходное состояние - "ЛОГ 0"); одновременный обмен информацией с магнитофоном и по последовательному каналу недопустим.

Разряд 6 используется для передачи информации на магнитофон и сигнала при нажатии клавиши микро-ЭВМ (исходное состояние - "ЛОГ 0").

Разряд 7 используется для управления двигателем магнитофона. "ЛОГ 1" в разряде соответствует команде "СТОП", "ЛОГ 0" команде "ПУСК". Исходное состояние разряда - "ЛОГ 1".

Выходной регистр порта доступен только по записи.

Назначение разрядов входного регистра.

Разряд 4 используется для чтения информации с линии.

Разряд 5 используется для чтения информации с магнитофона.

Разряд 6 служит индикатором нажатия клавиши ("ЛОГ 0" - клавиша нажата, "ЛОГ 1" - клавиша отжата). Используется при реализации режима "ПОВТОР".

Разряд 7 используется для чтения сигнала готовности с линии.

5. СТРУКТУРА СИСТЕМНОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

В состав системного программного обеспечения входят следующие управляющие программы:

- пусковой монитор;
- драйвер клавиатуры;
- драйвер ТВ-монитора;
- драйвер магнитофона;
- драйвер последовательного канала.

Пусковой монитор предназначен для индикации микро-ЭВМ по включению питания (либо при запуске процессора с помощью тумблера) и запуска рабочей программы, размещенной в системном ПЗУ с адресом 120000. Кроме этого пусковой монитор предоставляет пользователю средства для загрузки нужной программы с магнитофона или по линии и ее запуска.

Драйвер клавиатуры обеспечивает работу пользователя с клавиатурой микро-ЭВМ.

Драйвер ТВ-монитора обеспечивает формирование алфавитно-цифровой и графической информации на экране.

Драйвер магнитофона обеспечивает обмен информацией с магнитофоном.

Драйвер последовательного канала обеспечивает обмен информацией по линии в рамках протокола ИРК со скоростями от 50 до 9600 Вод.

Все управляющие программы размещены в системном ПЗУ, занимающем адресное пространство 100000 - 117777.

Кроме перечисленных программ системное ПЗУ включает в себя область связи, содержащую адреса входов в драйверы внешних устройств, а также адреса переходов на третье системное ПЗУ и диспетчер команды ЕМТ. Диспетчер команды ЕМТ обеспечивает обработку команды ЕМТ и передачу управления на драйверы по требуемому входу, в зависимости от аргумента команды.

При обработке программных запросов содержимое регистров общего назначения R0-R5, за исключением особо указанных случаев, не меняется.

5.1. Адреса векторов прерывания

Обработка прерываний в микро-ЭВМ производится по векторам, размещенным в области ОЗУ с адресами 0-364.

В таблице I приведены адреса векторов прерывания микро-ЭВМ.

Таблица I

№ п/п	Источник прерывания	Адрес вектора прерывания
1	Зависание при передаче данных по каналу или при нажатии клавиши "СТОП"	000004
2	Резервный код	000010
3	Прерывание по T-разряду	000014
4	Прерывание по команде IOT	000020
5	Авария сетевого питания	000024
6	Прерывание по команде EMT	000030
7	Прерывание по команде TRAP	000034
8	Прерывание от клавиатуры	000060
9	Сигнал IRQ2	000100
10	Прерывание от клавиатуры (код нижнего регистра)	000274

5.2. Программные запросы

5.2.1. Драйвер клавиатуры

EMT 4 - инициализация драйвера клавиатуры

EMT 6 - чтение кода символа с клавиатуры

Выход: R0 - код в младшем Байте

EMT 10 - чтение строки с клавиатуры

Вход: R1 - адрес буфера строки

R2 - длина строки (мл.Байт)

символ - ограничитель (ст.Байт)

EMT 12 - установка ключей клавиатуры

Вход: R0 - номер ключа (1-10)

R1 - адрес текста ключа

00009-01.32.01

5.2.2. Драйвер ТВ-монитора

- EMT 14 - инициализация драйверов системного ПЗУ
- EMT 16 - формирование символов и переключение режимов
Вход : R0 - код в младшем Байте
- EMT 20 - формирование строки символов
Вход : R1 - адрес строки символов
R2 - длина строки (мл.Байт)
символ-ограничитель (ст.Байт)
- EMT 22 - запись символа в служебную строку
Вход : R0 - код символа (0-сброс строки)
R1 - номер позиции в служебной строке
- EMT 24 - установка курсора по координатам
Вход : R1 - координата X
R2 - координата Y
- EMT 30 - формирование точки по координатам
Вход : R0 - 1 запись точки
0 стирание точки
R1 - координата X
R2 - координата Y
- EMT 32 - формирование векторов
Вход: R0 - 1 формирование вектора
0 стирание вектора
R1 - координата X -
конца вектора
R2 - координата Y -
конца вектора
- EMT 34 - чтение слова состояния дисплея
Выход : R0 - слово состояния дисплея

5.2.3. Драйвер магнитофона

- EMT 36 - передача управления драйверу магнитофона
Вход : R1 - адрес блока параметров

00009-01.32.01

5.2.4. Драйвер последовательного канала

ЕМТ 40 - инициализация драйвера последовательного канала

Вход : R0 - номер скорости обмена

ЕМТ 42 - передача Бита на линию

Вход : R0 - младший Байт на передачу

ЕМТ 44 - прием Бита с линии

Выход : R0 - младший Байт с линии

ЕМТ 46 - передача массива на линию

Вход : R1 - адрес массива на передачу

R2 - длина массива в Байтах

ЕМТ 50 - прием массива с линии

Вход : R1 - адрес ОЗУ для массива

R2 - длина массива в Байтах

5.2.5. Резервные входы

Команда	Адрес на передачу управления
ЕМТ 52	160000
ЕМТ 54	160004
ЕМТ 56	160010
ЕМТ 60	160014
ЕМТ 62	160020
ЕМТ 64	160024
ЕМТ 66	160030
ЕМТ 70	160034
ЕМТ 72	160040
ЕМТ 74	160044
ЕМТ 76	160050
ЕМТ 100	160054
ЕМТ 102	160060
ЕМТ 104	160064
ЕМТ 106	160070
ЕМТ 110	160074

00009-01.32.01

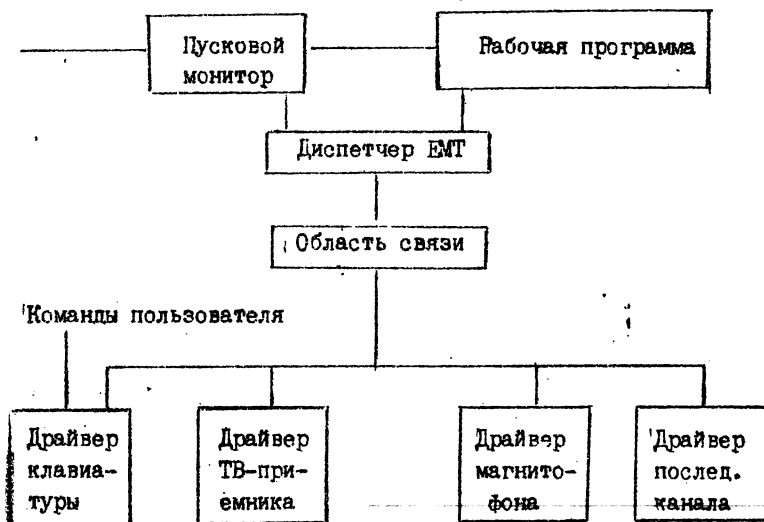


Рис. 2. Структура системного ПО

6. ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ ПУСКОВОГО МОНИТОРА

Пусковой монитор предназначен для инициализации системы при включении питания микро-ЭВМ и запуска системной программы, расположенной в ПЗУ. Кроме этого монитор располагает некоторыми диалоговыми средствами, представляющими пользователю возможность загрузить необходимую программу с МЛ или с линии и запустить ее.

Инициализация системы заключается в установке указателя стека на адрес 1000, установке векторов прерываний по команде EMT. Кроме того производится установка рабочих ячеек управляющих программ, очистка экрана, установка скорости обмена по линии 9600 Бод, очистка пользовательского порта (адрес 177714), установка в исходное состояние регистра управления системными ВУ, через который подключены магнитофон и линия.

После инициализации системы управление передается системной программе, которая должна быть расположена в системном ПЗУ по адресу 120000. В качестве такой программы может быть любая программа, установленная пользователем. Конкретным примером является компилятор языка "Бейсик", передача управления системной программе осуществляется с помощью команды JSR PC, C#120000, в результате выполнения которой адрес возврата запоминается в стеке. Таким образом, сохраняется возможность вернуться в пусковой монитор, который в этом случае переходит в диалоговый режим.

Если ПЗУ с системной программой отсутствует, то при выполнении команды передачи управления возникает прерывание по зависанию, и управление передается в пусковой монитор, который переходит в режим диалога с оператором. Признаком входа в диалоговый режим монитора является знак вопроса на экране.

6.1. Команды пускового монитора

В диалоговом режиме монитор выполняет ряд команд, которые дают возможность загрузить программу или данные в заданную область ОЗУ с МЛ или с линии и запустить программу с заданного адреса. Монитор допускает использование команд как в полном, так и в сокращенном формате. Далее по тексту сокращенный формат команд включает только подчеркнутые элементы.

1. Загрузка с МЛ.

00009-01.32.01

МАГ (Адрес загрузки) <--/

Имя ? (Имя файла) <--/

Адрес загрузки задается в виде восьмеричного числа и определяет адрес ОЗУ, куда необходимо считать файл. Если адрес загрузки не указан или задан равным нулю, то загрузка файла производится по адресу, содержащемуся в оглавлении загруженного файла. Если допущена ошибка при наборе адреса, то необходимо ввести несколько нулей или пробел, после чего ввести полный адрес.

В ответ на появление подсказки "Имя?" необходимо ввести имя считываемого файла. Имя должно содержать не более 16 символов. Если имя не указано, то производится загрузка файла с именем, содержащим 16 пробелов. Если допущена ошибка при наборе имени, то исправить ее можно при помощи клавиши <==, удалив часть имени вместе с ошибкой, после чего набрать оставшуюся часть имени.

После ввода имени файла необходимо подмотать МЛ к предполагаемому месту расположения файла и перевести магнитофон в режим чтения, нажав на клавишу "PVCR" на клавиатуре магнитофона.

При поиске заданного файла на экране будут распечатаны имена файлов, просмотренных во время поиска. Если обнаружен требуемый файл, то имя его не распечатывается, а файл читается в заданную область ОЗУ. После окончания чтения на экране появится знак вопроса. Если файл был считан с ошибкой, то на экране выдается сообщение "ошибка".

После загрузки файла в ячейке 264 содержится адрес ОЗУ, куда загружен файл, а в ячейке 266 - длина файла в Байтах.

2. Загрузка с линии.

Линия (Адрес загрузки) <--/

Адрес загрузки задается в виде восьмеричного числа и определяет адрес ОЗУ, куда должен быть загружен файл с линии. Если адрес не задан или задан равным нулю, то загрузка производится по адресу, указанному в оглавлении файла. Исправление ошибок при вводе адреса осуществляется таким же образом, как и в предыдущей команде.

Перед загрузкой файла монитор производит инициализацию обмена. Этот процесс осуществляется путем передачи произвольного Байта по линии в микро-ЭВМ, содержащую загруженный файл, и приема этого же Байта с линии. После этого монитор переходит в режим приема оглавления файла, а затем и самого файла. Оглавление файла должно включать 4 Байта, первые два из которых должны содержать адрес загрузки файла, а следующие два - длину файла в байтах, не включая оглавление, адрес загрузки помещается в ячейку 264, а длина файла - в ячейку 266. После загрузки файла на экране появляется знак вопроса. Загрузка осуществляется на скорости 9600 Бод.

00009-01.32.01

3. Запуск программы.

Старт (Стартовый адрес) <--/

По этой команде производится запуск программы с указанием адреса. управление программе передается с помощью команды JSR PC, (адрес), поэтому в вызванной программе есть возможность вернуть управление монитору без перезапуска системы.

Если адрес запуска не указан, то происходит запуск по адресу, содержащемуся в ячейке 264.

4. Передача управления на ПЗУ.

Пуск <--/

По этой команде производится передача управления на ПЗУ, расположенное по адресу 140000. Адрес возврата при этом запоминается в стеке, и поэтому в вызванной программе есть возможность вернуть управление в монитор.

5. Запуск тестов.

Если к микро-ЭВМ подключен блок МСТД, то с помощью команды

Тест <--/

можно передать управление на тестовые программы, адрес запуска тестов - 160100.

6. Перезапуск системной программы.

Для того, чтобы осуществить перезапуск системной программы, не выключая питания микро-ЭВМ, необходимо ввести команду, первым символом которой должна быть одна из букв латинского алфавита от А до К, например,

BASIC <--/

По этой команде произойдет перезапуск системы и управление будет передано на ПЗУ по адресу 120000.

Для того, чтобы прервать работу активной программы необходимо воспользоваться клавишей "СТОП" на клавиатуре микро-ЭВМ, которая обеспечивает формирование запроса на прерывание по зависанию. Если данное прерывание не обрабатывается активной программой, то управление будет передано на пусковой монитор, который устанавливает указатель стека на адрес 1000, устанавливает системный порт в исходное состояние, производит инициализацию драйвера

клавиатуры по команде EMT 4 и переходит в диалоговый режим.


7. КЛАВИАТУРА

Клавиатура микро-ЭВМ предназначена для ввода информации в режиме диалога с пользователем.

7.1. Состав клавиатуры

В состав клавиатуры входят 74 клавиши, которые по функциональному назначению подразделяются на четыре группы.

7.1.1. Группа регистровых клавиш обеспечивает переключение регистров клавиатуры:

- РУС — включает русский регистр;
- ЛАТ — включает латинский регистр;
- ЗАГЛ — включает режим формирования кодов заглавных букв;
- СТР — включает режим формирования кодов строчных букв;
- АР2 — включает дополнительный регистр только в нажатом состоянии;
-  — (шифт), включает нижний регистр только в нажатом состоянии;
- СУ — включает режим формирования управляющих кодов только в нажатом состоянии.


00009-01.32.01

7.1.2. Группа управляющих клавиш предназначена для формирования управляющих кодов и управления режимами работы микро-ЭВМ

- клавиша "СТОП" обеспечивает формирование запроса на прерывание и используется для прерывания выполнения рабочей программы,
- клавиша "ШАГ" обеспечивает формирование управляющего кода, который может быть использован для управления режимами работы программы,
- клавиши "ИНД СУ" и "БЛОК РЕД" используются для управления режимами формирования информации на экране ТВ-монитора,
- клавиша "ПОВТ" предназначена для многократной выдачи кода с клавиатуры,
- клавиша " <--/" обеспечивает формирование управляющих кодов I2 ("ПЕРЕВОД СТРОКИ") или I5 ("ВОЗВРАТ КАРЕТКИ") в зависимости от установленного в драйвере клавиатуры режима.

7.1.3. Группа алфавитно-цифровых клавиш обеспечивает ввод кодов цифр, специальных символов, заглавных и строчных букв русского и латинского алфавитов, некоторых управляющих кодов, обеспечивающих переключение режимов работы дисплея, а также управление программируемыми ключами.

Ввод кодов цифр осуществляется при нажатии на цифровые клавиши.

Ввод кодов символов, расположенных внизу цифровых клавиш, осуществляется под шифром "".

Ввод заглавных и строчных букв русского и латинского алфавитов осуществляется при включении соответствующей комбинации регистров "ЗАГЛ", "СТР", "РУС", "ЛАТ",

Ввод управляющих кодов, обеспечивающих переключение режимов работы дисплея, и управление программируемыми ключами осуществляется по регистру AP2.

00009-01.32.01

7.1.4. Группа редактирующих клавиш обеспечивает ввод кодов символов, выполняющих функции редактирования информации на экране ТВ-приемника.

7.2. Функционирование клавиатуры

Управление клавиатурой осуществляется с помощью БИС клавиатуры, которая фиксирует нажатие клавиш и формирует в регистре данных соответствующие коды. При записи кода в регистр данных состояния клавиатуры выставляется признак готовности передачи кода, формируется запрос на прерывание.

Клавиатура имеет два вектора прерывания с адресами 60 и 274. Это позволяет из 128 семиразрядных кодов, вырабатываемых БИС клавиатуры, получить полный набор восьмиразрядных кодов, используемых в микро-ЭВМ. По вектору с адресом 274 обрабатываются коды, формируемые по регистру АР2, а также некоторые коды, вырабатываемые группой управляющих клавиш. Составные коды обрабатываются по вектору 60.

Обработка кодов, передаваемых с клавиатуры, осуществляется драйвером клавиатуры, который производит чтение кода с регистра данных и передает его рабочей программе.

Передача кода осуществляется при поступлении запроса от рабочей программы на чтение кода, либо путем прерывания рабочей программы, в зависимости от режима, установленного в драйвере.

Признаком передачи кода по прерыванию является ненулевое содержание ячейки 260. В этом случае содержимое данной ячейки рассматривается как адрес, по которому необходимо передать управление при обработке прерывания от клавиатуры. Получив управление, рабочая программа может прочитать код, выдав запрос на чтение кода (команда EMT 60), выполнить необходимые действия, после чего должна выйти из прерывания, подав команду RTS PC.

Если содержимое ячейки 260 нулевое, то управление рабочей программой при нажатии клавиши не передается, а передача кода осуществляется только по запросу рабочей программы на чтение кода.

Установка содержимого ячейки 260 осуществляется рабочей программой, при инициализации драйвера клавиатуры ячейка 260 обнуляется.

Обработка кодов, получаемых с БИС клавиатуры, осуществляется в зависимости от режима, установленных в драйвере.

Коды букв, полученные при включенном русском регистре, а также коды, полученные по вектору 274, перекодировываются в восьмиразрядные.

При обработке кода, полученного при нажатии клавиши "←"/"→" учитывается содержимое ячейки 262. Если ячейка содержит 0, то в рабочую программу передается код 12 ("ПС"), если содержимое ячейки отлично от 0, то передается код 15 ("ЗК"). При инициализации драйвера клавиатуры ячейка 262 обнуляется.

00009-01.32.01

Для многократного ввода одного и того же символа с клавиатуры служит клавиша "ПОВТОР". При удержании этой клавиши в рабочую программу по ее запросу передается код последнего введенного символа.

Для ввода с клавиатуры отдельных часто употребляемых слов или фраз пользователь может использовать аппарат программируемых ключей. Драйвер позволяет запрограммировать 10 ключей с номерами 1-10. Для этого используется команда EMT 12 с соответствующими параметрами. Выдача текста ключей осуществляется с помощью цифровых клавиш по нижнему регистру.

Драйвер клавиатуры дает возможность пользователю приостановить работу процессора путем ввода символа ⁶ по регистру "СУ". При повторном вводе этого или любого другого символа процессор продолжит работу.

Коды, вырабатываемые при нажатии клавиш "РУС", "ЛАТ", "ТАБ", "ПОВТОР", используется только драйвером клавиатуры и в рабочую программу не передаются.

00009-01.32.01

ПОВТ	КТ	→	←	→	ИНД СУ	БЛОК РЕД	ПАГ	СБР	СТОП
	; I 2 3 4 5 6 7 8 9 0 - / <===								
↓	+ ! " # \$ % & , () 0 = ?								
ТАБ	Й Ц У К Е Н Г Ш Щ З х : Ъ ЕС								
	Ј С U K E N G [] Z H *								
СУ	Ф Н В А П Р О Л Д Ж Э .								
	F Y W A P R O L D V \ > <--/								
ЗАГЛ СТР	Я Ч С М И Т Ъ Б Ю ,								
	Q - S M I T X B @ <								
РУС	AP2								
	п р о б е л								
	ЛАТ								

Рис. 3. Схема расположения символов на клавиатуре микро-ЭВМ.

7.3. Команды драйвера клавиатуры

7.3.1. Инициализация драйвера клавиатуры

Команда :

ЕМТ 4

По данной команде производится установка векторов прерывания клавиатуры, в регистре состояния сбрасывается маска прерываний от клавиатуры, устанавливается режим передачи кодов по запросу рабочей программы, устанавливается режим передачи кода I2 при нажатии клавиши " <--/".

Содержимое RO не сохраняется.

00009-01.32.01

7.3.2. Чтение кода с клавиатуры

Команда :

EMT 6

Выходные данные:

R0 - код в младшем Байте

Производится чтение кода с клавиатуры и запись его в младший Байт R0, после чего управление возвращается вызвавшей программе.

7.3.3. Чтение строки с клавиатуры

Команда :

EMT 10

Входные параметры :

R1 - адрес ОЗУ для записи строки

R2 - ограничители строки:

мл.Байт - длина строки в Байтах (если 0, то 20000 Байтов)

ст. Байт - код символа - ограничителя строки

По данной команде производится ввод строки по адресу, заданному в R1. Ввод строки заканчивается при выполнении одного из двух ограничивающих условий. Если завершение ввода строки произошло по ограничивающему символу, то этот символ записывается в конце строки. При вводе строки для исправления допущенных ошибок можно пользоваться клавишей, которая обеспечивает удаление последнего введенного символа.

После ввода строки в R1 хранится адрес следующего за последним введенным Байта. В R2 - разность между входным значением и длиной введенной строки.

7.3.4. Установка ключей клавиатуры

Команда :

EMT I2

Входные параметры :

R0 - номер программируемого ключа (I-IO)

RI - адрес текста ключа (первый Байт - длина текста)

Осуществляется программирование ключа с номером, указанным в R0. Каждая цифровая клавиша задает ключ с соответствующим номером. При нажатии на заданную цифровую клавишу по регистру AP2, драйвер клавиатуры выдает текст ключа.

Если ключ не запрограммирован, реакция на нажатие клавиш отсутствует. Для сброса ключа необходимо подать в качестве параметра ключа нулевое значение адреса ключа. Содержимое R0 при выполнении команды не сохраняется.

8. УСТРОЙСТВО ОТОБРАЖЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Устройство предназначено для отображения информации, введенной с клавиатуры, а также получаемой в процессе работы активной программы.

8.1. Функционирование устройства отображения информации

Отображение информации осуществляется на экране ТВ-приемника, подключенного к микро-ЭВМ. Формирование отображаемой информации производится в экранном ОЗУ объемом 16 Кбайт. БИС управления ТВ-монитором, размещенная на плате микро-ЭВМ, осуществляет сканирование экранного ОЗУ и формирование видеосигнала, передаваемого на ТВ-приемник.

При работе с черно-белым ТВ-приемником каждый БИТ экранного ОЗУ отображается в точку на экране. Таким образом, можно отображать на экране 256Д строк по 512Д точек в каждой. Это позволяет сформировать на экране 25Д символьных строк, при этом верхняя строка является служебной и предназначена для отображения режимов формирования информации на экране, а также для вывода служебной информации пользователя.

Каждая строка может содержать 64Д символа обычной ширины и 32Д - удвоенной ширины, когда каждой точке соответствуют два БИТА экранной памяти.

Формирование символов осуществляется в матрице $10Д * 8$ точек, при этом за базовую матрицу для основного набора символа принята матрица $7 * 5$ точек. Исключение составляют некоторые символы строчных букв, элементы которых выходят за пределы базовой матрицы, а также символы табличной графики.

В случае работы в графическом режиме для формирования графического изображения используется поле $240Д * 512Д$ точек (либо $240Д * 256Д$ точек, в режиме формирования символов двойной ширины).

В микро-ЭВМ предусмотрен режим работы с расширенным объемом пользовательского ОЗУ, когда часть экранного ОЗУ используется для работы пользовательской программы. В этом режиме для формирования изображения отводится только 4 Кбайта ОЗУ, в которых помещается служебная строка и 4 информационных либо графическое поле $40Д * 512Д$ точек. Информационное поле в данном режиме размещается в верхней части экрана.

Формирование изображения и управление режимами работы осуществляется драйвером ТВ-приемника. Для управления драйвером ТВ-приемника используется 9 команд, при этом управление основным потоком информации между рабочей программой и драйвером осуществляется командой EMT 16.

00009-01.32.01

8.2. Команды драйвера ТВ-приемника

8.2.1. Инициализация драйверного модуля

Команда

EMT I4

Команда обеспечивает инициализацию всех драйверов системного ПЗУ, осуществляет сброс рабочих ячеек драйверов в исходное состояние, установку всех векторов прерывания, очистку экрана, установку исходных режимов отображения информации, очистку порта ввода-вывода, установку системного порта в исходное состояние, установку скорости обмена по линии 9600 Бод. Стек в исходное состояние не устанавливается, Содержимое R0-R4 не сохраняется.

8.2.2. Передача кодов на драйвер

Команда

EMT I6

Входные параметры

R0 - код в младшем Байте

Команда обеспечивает передачу кодов драйверу ТВ-приемника, который обрабатывает поступающие коды в соответствии с их назначением.

8.3. Кодировка символов

Коды символов, используемые в микро-ЭВМ, по назначению можно разделить на две основные группы :

- коды графических символов ;
- специальные коды, не вызывающие в обычном режиме формирование графических символов на экрана.

00009-01.32.01

B7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	I	I	I	I	I	I	I
B6	0	0	0	0	I	I	I	I	0	0	0	0	I	I	I	I
B5	0	0	I	I	0	0	I	I	0	0	I	I	0	0	I	I
B4	0	I	0	I	0	I	0	I	0	I	0	I	0	I	0	I
B3 B2 B1 B0																
0 0 0 0	СБР ТАБ *	ПРО БЕЛ	0	С	Р	Р	ШАГ	П	→	и	п	и	П			
0 0 0 I				I	A	G	a	q	ПОВТ ** KP	⊥	←	а	я	A	Я	
0 0 I 0	↖	"	2	B	R	б	г	Инд * СУ БЕЛ	♡	└	б	р	Б	Р		
0 0 I I КТ	↓	#	3	C	S	с	s	СИ	└	↑	ц	с	Ц	С		
0 I 0 0	↓	x	4	D	T	d	t	БЛОК * Ред УБРН	=	⊙	д	т	Д	Т		
0 I 0 I	↓	%	5	E	U	e	u	ГРАФ	└	—	е	у	Е	У		
0 I I 0	↖	&	6	F	V	f	v	БАН	└	+	ф	ж	Ф	Ж		
0 I I I ЭВ	→	'	7	G	W	g	w	СТИР	=	|	г	в	Г	В		
I 0 0 0 ←	←	=	(	8	H	X	h	x		└	◇	х	ь	Х	Ь	
I 0 0 I	→	)	9	I	Y	i	y	ТАБ **	→	⊙	└	и	ы	И	Ы	
I 0 I 0 ←	↑	*	:	J	Z	j	z	КУРСОР *	└	≠	и	э	И	Э		
I 0 I I	↓	+	;	K	L	k	{	32/64 *	└	П	к	ш	К	Ш		
I I 0 0 СБР	↘	,	<	L	\	ℓ	|	РН	ИНВ.С.	└	±	л	э	Л	Э	
I I 0 I УСТ ТАБ	↗	-	=	M	]	m	}	ИНВ.Э. *	↓	≡	м	щ	М	Щ		
I I I 0 РУС **	↘	.	>	N		n	—	УСТ.Инд. *	+	→	н	ч	Н	Ч		
I I I I ЛАТ **	↗	/	?	0		o	■	ПОДЧ.	└	□	о	ь	О	Ь		

Рис. 4. Кодировка символов микро-ЭВМ

00009-01.32.01

П р и м е ч а н и е. * - коды передаются с драйвера клавиатуры на драйвер ТВ-приемника, минуя внешнюю программу,
* * - коды используются только драйвером клавиатуры.

П р и м е ч а н и е. Назначение клавиш микро-ЭВМ приведено в приложении 2.

8.3.1. Коды графических символов

Данная группа включает в себя коды алфавитно-цифровых символов и символов полуграфики.

1). Коды алфавитно-цифровых символов.

Данная подгруппа включает в себя цифровые коды, коды спецсимволов, коды заглавных и строчных букв русского и латинского алфавитов.

Цифровые коды вырабатываются при нажатии цифровых клавиш. Коды спецсимволов, расположенных внизу цифровых клавиш, вырабатываются по регистру "⇧" (шифт). Коды русских и латинских букв вырабатываются при включении соответствующих регистров.

Данная подгруппа включает в себя коды элементов таблиц и некоторых графических символов. Ввод кодов осуществляется по регистру AP2.

8.3.2. Специальные коды

Данная группа включает в себя управляющие коды, редактирующие коды, коды переключения режимов формирования информации, коды переключения режимов работы дисплея и коды управления режимом текстовой графики.

1). Управляющие коды

Данная подгруппа включает в себя следующие коды:

"КТ" (3) - "КОНЕЦ ТЕКСТА" - вырабатывается при нажатии клавиши "КТ". При передаче на драйвер ТВ-приемника никакого действия не вызывает. В режиме "ИНД СУ" отображается "

00009-01.32.01

экране в виде инверсного символа С.

"ЗВ" (7) - "ЗВОНОК" - вырабатывается при вводе символа G по регистру "СУ". При передаче на драйвер ТВ-приемника выдает сигнал такой же длительности, как при нажатии на клавишу. В режиме "БЛОК РЕД" сигнал блокируется. Если одновременно включен режим "ИНД СУ" код отображается в виде инверсного символа G.

"<--/" (12) - соответствует коду "ПС" - перевод строки - кодировка ЮИ-7, вырабатывается при нажатии на клавишу "<--/", при передаче на драйвер ТВ-приемника вызывает перевод курсора в начало следующей строки. В режиме "ИНД СУ" отображается в виде инверсного символа J.

"СБР" (14) - соответствует коду "ПФ" - перевод формата - вырабатывается при нажатии клавиши "СБР", при передаче на драйвер ТВ-приемника вызывает очистку экрана и перевод курсора в начало экрана. В режиме "БЛОК РЕД" действие кода блокируется. Если включен режим "ИНД СУ" при включенном режиме "БЛОК РЕД", то код отображается в виде инверсного символа L.

Остальные коды в диапазоне 0-14 в микро-ЭВМ не используются, однако, могут быть введены с клавиатуры на регистре "СУ" с помощью клавиш с символом @ и с символами от A по K латинского алфавита. В режиме "ИНД СУ" данные коды отображаются в виде соответствующих инвертированных символов латинского алфавита.

Коды "РУС" (16), "ЛАТ" (17), используются в драйвере клавиатуры и переданы в рабочую программу быть не могут. Однако, при вводе данных кодов в драйвер ТВ - монитора они отображаются в виде соответствующих инвертированных символов латинского алфавита.

2). Редактирующие символы

Данная подгруппа включает в себя следующие коды:

- | | | | |
|--------------|--------------|--------------|--|
| ← (10), | → (31), | ↑ (32), | ↓ (33), |
| СУ/З (34) \, | СУ/Ш (35) \, | СУ/Ч (36) \, | СУ/Ь (37) \, |
| | | | - коды перемещения курсора на одну позицию в направлении, указанном стрелкой |
| СУ/П (22) | | | - код перемещения курсора в начало экрана |
| ВС (23) | | | - код перемещения нижней от курсора части экрана на одну строку вверх |
| СУ/Т (24) | | | - код перемещения нижней от курсора части экрана на одну строку вниз |
| СУ/У (25) | | | - код перемещения курсора в начало следующей строки |
| \|-> (26) | | | - код перемещения правой от курсора части строки на одну позицию влево |

00009-01.32.01

- | | |
|----------|---|
| \|← (27) | - код перемещения правой от курсора части строки на одну позицию вправо |
| ←== (30) | - код стирания последнего введенного символа |
| +→ (231) | - код очистки правой от курсора части строки |

В режиме "БЛОК РЕД" редактирующие коды соответствующих действий не вызывают, а отображаются на экране.

3). Коды переключения режимов формирования информации

П р и м е ч а н и е. В кавычках дано обозначение символа, в скобках дан его код и изображение на клавиатуре

"32/64" (233 ";") - код переключения режима формирования символов обычной и удвоенной ширины. Цифры в обозначении кода определяют количество символов в строке в том или ином режиме. В режиме "64 символа в строке" каждой точке на экране соответствует один БИТ в экранном ОЗУ. В режиме "32 символа в строке" - два БИТА.

В драйвере ТВ-приемника предусмотрена возможность для работы с полутоновым или цветным изображением. Для кодировки используются два разряда экранного ОЗУ, таким образом можно получить 4 цвета изображения. При этом самому яркому тону соответствует красный цвет, далее по мере убывания яркости - зеленый, синий, черный. Переключение цветов осуществляется с помощью кодов:

- | | |
|-----------|-----------|
| "К" (221) | - красный |
| "З" (222) | - зеленый |
| "С" (223) | - синий |
| "Ч" (224) | - черный |

Ввод этих кодов с клавиатуры осуществляется с помощью клавиш 1, 2, 3, 4 при нажатых клавишах "⇐⇐" (шифт) и "AP2".

Работа возможна только в режиме "32 символа в строке" и с цветным ТВ-приемником.

"ИНВ.Э" (235 "-") - код инверсии поля экрана, обеспечивает переключение темного фона экрана в светлый, а изображение символов наоборот. При повторном введении кода происходит обратное переключение.

При работе с цветным изображением фон экрана принимает тот цвет, который был задан для формирования изображения, а изображение становится такого же цвета, какой имел к данному моменту фон. Для того, чтобы получить нужный цвет формирования изображения, необходимо ввести нужный код.

"КУРСОР" (232 ":") - код гашения курсора, при

00009-01.32.01

повторном нажатии - включение. Гашение курсора обеспечивает увеличение скорости вывода информации на экран.

"УСТ.ИНД" (236 ".") - код установки режимов формирования индикаторов в служебной строке. При вводе данного кода производится установка режимов формирования индикаторов в служебной строке в соответствии с режимом, действующим в данный момент на основном поле экрана. При вводе кода происходит очистка служебной строки и формирование индикаторов в установленном режиме.

"ПОДЧ" (237 "/") - код переключения режима подчеркивания символов. В этом режиме символы, выдаваемые на экран, подчеркнуты. Признак - индикатор в служебной строке. Возврат - повторный ввод данного символа.

"ИНВ.С" (234 ",") - код переключения режима инверсии символов. В этом режиме символы вылаются на экран в инвертированном виде. Признак - индикатор в служебной строке. Сброс - повторный ввод данного символа.

При вводе кодов данной подгруппы с клавиатуры коды "32/64!", "ИНВ.З", "КУРСОР", "УСТ.ИНД" в рабочую программу не поступают, а передаются непосредственно в драйвер ТВ-приемника. Однако, в случае необходимости могут быть сгенерированы рабочей программой и введены через общий вход ТВ-приемника. Коды вводятся по регистру AP2.

4). Коды переключения режимов работы дисплея

Данная подгруппа включает в себя следующие коды:

"ИНД.СУ" (202) - код переключения режима индикации символов управления. В данном режиме управляющие символы, выдаваемые на драйвер ТВ-приемника, отображаются на экране в виде негативного изображения соответствующих заглавных букв латинского алфавита. Признак - индикатор в служебной строке. Сброс - повторный ввод данного кода.

"БЛОК РЕД" (204) - код переключения режима блокировки редактирования. В данном режиме блокируется выполнение редактирующих функций. При этом редактирующие коды, поступающие в драйвер ТВ-приемника, отображаются на экране в виде символов, соответствующих прорисовке на клавиатуре, а коды установки режимов отображаются в виде инвертированных строчных символов русского алфавита.

На коды "ИНД СУ", "БЛОК РЕД", "РП" режим "БЛОК РЕД" не действует.

В режиме "БЛОК РЕД" блокируется также выполнение функций, выдаваемых управляющими кодами "ЗВ" и "СВР".

Действие кода "←/ " в данном режиме не блокируется.

Признак - индикатор в служебной строке. Сброс - повторный ввод символа.

00009-01.32.01

"РП" (214 "СБР") - код переключения режима расширенной памяти. При включении данного режима драйвер ТВ - приемника освобождает 12 кБайтов ОЗУ для рабочей программы. Таким образом объем рабочей области ОЗУ увеличивается с 16 до 28 кБайт в непрерывном диапазоне адресов от 0 до 67777. (За исключением области с 0 до 1000, используемых под системный стек и рабочие ячейки системы). Для формирования изображения на экране используется 4 кБайта ОЗУ, которые позволяют отображать на экране служебную строку и 4 информационных. При этом информация размещается в верхней части экрана. Ввод кода "РП" осуществляется клавишей "СБР" по регистру AP2. Признак - индикатор в служебной строке. Сброс - повторный ввод после сброса экрана.

5). Коды управления режимом текстовой графики

В состав данной подгруппы входят коды "ГРАФ", "ЗАП", "СТИР".

Эти коды выделены в отдельную подгруппу, поскольку они открывают доступ к режиму работы драйвера ТВ-приемника, в котором путем передачи на драйвер последовательности кодов можно формировать на экране произвольное графическое изображение. В набор этих кодов входят коды управления режимом, цифровые коды и коды, задающие направление перемещения курсора.

Коды выполняют следующие функции :

"ГРАФ" (225) - код переключения режима текстовой графики.

При включении данного режима в служебной строке появляется индикатор "ГРАФ" и на месте символьного курсора графический в виде креста, центр которого указывает на адресуемую точку.

"ЗАП" (226) - код переключения режима записи в графическом режиме.

О включении режима свидетельствует индикатор "ЗАП" в позиции графического индикатора. В этом режиме происходит запись точки в текущей позиции, указываемой курсором. При перемещении курсора с помощью соответствующих клавиш на экране остается траектория в виде последовательности записанных точек.

"СТИР" (227) - код переключения режима стирания в графическом режиме.

При включенном режиме в позиции графического индикатора появляется индикатор "СТИР". В этом режиме осуществляется стирание точки, определяемой положением курсора на экране. Включение режимов записи и стирания производится путем повторной выдачи кодов либо передачей кода включаемого режима.

00009-01.32.01

Для перемещения курсора без записи и стирания информации необходимо выключить данные режимы, о чем должен свидетельствовать индикатор "ГРАФ" в позиции графического индикатора и перевести курсор в требуемую позицию.

Для того, чтобы переместить курсор или отобразить требуемую линию необходимо в соответствующем режиме передать на вход драйвера ТВ-приемника последовательность кодов - указателей направлений перемещения курсора.

Если необходимо отобразить линию из заданного количества точек, то целесообразно задать длину линии в точках десятичным числом, после чего передать код - указатель направления.

При этом будет отображена линия требуемой длины и направления.

В этом случае увеличивается скорость отображения информации и уменьшается объем передаваемой информации, необходимой для формирования изображения.

Если при вводе длины допущена ошибка, то необходимо ввести код пробела или другой нецифровой код и не код направления, после чего ввести длину линии снова.

Для достижения максимальной скорости и минимального объема передаваемой информации при формировании изображения необходимо на вход драйвера ТВ-приемника информацию передавать в следующем виде:

Мл.Байт R0 - код направления;
Ст.Байт R0 - длина линии данного направления, уменьшенная на 1.

Таким образом, максимальная длина линии - 256 точек. Если в старшем Байте R0 хранится 0, то формируется линия длиной в одну точку.

Для выхода из графического режима необходимо повторно ввести код "ГРАФ". При этом отменяется действовавший в данный момент режим, гаснет индикатор в служебной строке и формируется символьный курсор.

Для редактирования информации, введенной в режиме текстовой графики, необходимо в символьном режиме включить режим "БЛОК РЕД", после чего вывести на экран графическую информацию, которая распечатывается в виде последовательности символов. При этом коду "ГРАФ" соответствует негативное изображение букв Г, "ЗАП" - З, "СТИР" - С. Далее полученный текст можно обычным образом редактировать, включив режим "БЛОК РЕД". Таким образом, пользователю предоставляется возможность с помощью редактора текста готовить произвольную графическую информацию.

При вводе информации с клавиатуры коды поступают в системную программу или программу пользователя, которая в данный момент пользуется драйверами клавиатуры и ТВ-приемника. Для организации индикации введенных с клавиатуры символов на экране ТВ-приемника (режим "ЭХО") программа должна использовать драйвер ТВ-приемника, передавая ему коды индицируемых символов. Исключения составляют коды "ИЩ СУ" (202), "БЛОК РЕД" (204), "WPCOR" (232), "32/64" (233), "ИНВ.Э" (235), "JCT.ИЩ" (236), которые передаются из драйвера клавиатуры в драйвер ТВ-приемника, минуя активную в данный момент рабочую программу.

8.3.3. Формирование строки символов

Команда

EMT 20

Входные параметры :

RI - адрес строки

R2 - ограничитель строки -
мл.Байт - длина строки в Байтах
(если 0, то длина 200000 Байт)
ст.Байт - символ - ограничитель

По данной команде осуществляется передача последовательности кодов драйверу ТВ-приемника из области ОЗУ, адрес которой задан в RI. Передача кодов прекращается при выполнении одного из ограничивающих условий, при этом, если выполняется ограничение по символу - ограничителю, то последним в строке передается код данного символа.

После завершения передачи в RI хранится адрес следующего за последним переданным Байта, в R2 - входное значение длины строки минус длина переданной строки.

8.3.4. Запись символа в служебную строку

Команда

EMT 22

Входные параметры :

R0 - код символа (если 0, то сброс строки)

RI - номер позиции в служебной строке (начиная с 0)

По данной команде осуществляется запись символа в указанную позицию служебной строки. Формирование символа производится в соответствии с режимами, действующими в данный момент в основном поле экрана и могут отличаться от режимов формирования индикаторов.

При использовании данной команды следует помнить, что поле индикаторов размещается в правой части служебной строки и максимально может занимать 24 позиции. Очистка служебной строки осуществляется с помощью указанной команды, а также при вводе кодов "УСТ.ИНД", "PI".

8.3.5. Установка координат курсора

Команда

EMT 24

Входные параметры :

R1 - значение координаты X

R2 - значение координаты Y

По данной команде производится установка символического или графического курсора в позицию, заданную координатами X и Y. Значениям координат (0,0) соответствует верхняя левая позиция в информационном поле экрана. Максимальные значения координат зависят от размера поля, которое находится в данный момент в распоряжении пользователя. (Под графическим режимом следует понимать режим текстовой графики).

8.3.6. С"ем координат курсора

Команда

EMT 26

Выходные данные :

R1 - значение координаты X

R2 - значение координаты Y

По данной команде осуществляется с"ем координат символического или графического (в зависимости от режима) курсора.

8.3.7. Формирование точки по координатам

Команда

EMT 30

Входные параметры :

R0 - 1 - запись, 0 - стирание

R1 - значение координаты X

00009-01.32.01

R2 - значение координаты Y

По данной команде производится запись или стирание графической точки по координатам, указанным в качестве параметров. Значениям координат (0,0) соответствует верхняя левая точка в информационном поле экрана. Максимальное значение координаты Y - 239, максимальное значение X зависит от режима, в котором находится в текущий момент драйвер ТВ-приемника. В режиме "64D символа в строке" оно равно 511D, "32D символа в строке" - 255D. С помощью соответствующих команд можно устанавливать цвет (тон) формируемой точки и фона. Для выполнения команды не имеет значения - в символьном режиме или в режиме текстовой графики находится драйвер ТВ-приемника.

8.3.8. Формирование вектора по координатам

Команда

EMT 32

Входные параметры :

R0 - I - запись, 0 - стирание

RI - значение координаты X конца вектора

R2 - значение координаты Y конца вектора

По данной команде производится запись или стирание вектора, координаты конца которого указаны в качестве параметров. Координатами начала являются координаты последней оформленной точки (с использованием предыдущей команды) либо координаты конца предыдущего вектора.

При формировании вектора действительны все условия и ограничения, которые приведены в описании предыдущей команды.

Если координаты вектора превышают допустимые значения, то производится формирование только той части вектора, которая имеет допустимые координаты. При этом координаты конца вектора запоминаются. Таким образом, при формировании изображения с координатами, превышающими размеры экрана, можно наблюдать только часть изображения, помещающегося в информационном поле экрана.

00009-01.32.01

8.3.9. Чтение слова состояния дисплея

Команда

EMT 34

Выходные данные :

RC - слово состояния дисплея

По данной команде производится чтение слова состояния дисплея, отражающего состояние дисплея на текущий момент времени.

Под состоянием дисплея понимается совокупность режимов, в которых находится дисплей. Каждый разряд слова состояния отражает состояние соответствующего ему режима, при этом "1" свидетельствует о включенном состоянии данного режима, "0" - о выключенном.

Формат слова состояния приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Формат слова состояния дисплея .

Номер разряда	Соответствующий режим
0	Режим "32 символа в строке"
1	Инверсия строки
2	Режим расширенной памяти
3	Русский регистр
4	Подчеркивание символа
5	Инверсия символа
6	Индикация "СУ"
7	Блокировка редактирования
8	Режим текстовой графики "ГРАФ"
9	Запись в режиме "ГРАФ"
10	Стирание в режиме "ГРАФ"
11	Режим "32 символа в служебной строке"
12	Подчеркивание символа в служебной строке
13	Инверсия символа в служебной строке
14	Гашение курсора
15	Не используется

9. ОБМЕН С НАКОПИТЕЛЕМ НА МАГНИТНОЙ ЛЕНТЕ (МЛ)

В качестве накопителя на МЛ в микро-ЭВМ используется бытовой кассетный магнитофон типа "Электроника 302". Для хранения информации могут использоваться кассеты типа МК-60, а также другие кассеты, применяемые на данном магнитофоне.

Управление магнитофоном осуществляется драйвером магнитофона, который обеспечивает запись информации на ленту, чтение с МЛ, а также выдает команды управления двигателем магнитофона. Обмен информацией с магнитофоном осуществляется со скоростью 1200 БОД, при этом достигается плотность записи на МЛ около 25 Бит/мм. Объем информации, записанной на одной кассете типа МК-60 может достигать 500 кБайт.

Запись информации на ленту осуществляется в виде массивов, при этом в начале каждого массива формируется оглавление, содержащее имя массива, адрес памяти, откуда была проведена запись, и длина массива в Байтах. В конце массива записывается циклическая контрольная сумма, по которой осуществляется проверка при чтении массива с МЛ.

Обращение к драйверу магнитофона осуществляется с помощью команды ЕМТ 36 с набором параметров, размещенных в блоке параметров.

9.1. Команды драйвера магнитофона

Команда

ЕМТ 36

Входные параметры :

RI - адрес блока параметров

По данной команде производится запись информации на МЛ или чтение ее с МЛ в соответствии с управляющей информацией, указанной в блоке параметров.

00009-01.32.01

Формат блока параметров

Номер Байта	Содержание Байта
0	Команда
1	Ответ
2,3	Адрес массива на запись или чтение
4,5	Длина массива на запись
6-21	Имя массива на запись или чтение
22,23	Адрес текущего массива
24,25	Длина текущего массива
26-41	Имя текущего массива

Примечание. Номер Байта задан в десятичной системе счисления.

Формат Байта команды

Содержимое	Команда
0	Стоп
1	Пуск двигателя
2	Запись массива
3	Чтение массива
4	Фиктивное чтение массива

Формат Байта ответа

Содержимое	Команда
0	Операция завершена без ошибок
1	Имя текущего массива не совпадает с заданным на чтение
2	Ошибка по контрольной сумме
4	Останов по команде оператора

Блок параметров может быть размещен в произвольной области ОЗУ с четного адреса, однако, система предоставляет возможность использовать для размещения блока параметров область ОЗУ с адресами 320-371, если есть уверенность, что во время работы драйвера магнитофона не произойдет взаимного перекрытия блока параметров и системного стека. (Глубина стека драйвера не превышает 16).

Для выполнения требуемой операции необходимо предварительно занести нужную информацию в блок параметров, адрес блока параметров поместить в RT, после чего дать команду БМТ 36. После выполнения операции в Байте ответа блока параметров содержится информация о результате выполнения операции.

00009-01.32.01

9.1.1. Останов двигателя магнитофона

Для останова двигателя необходимо в командный Байт блока параметров поместить 0, после чего занести в RI адрес блока параметров и выполнить команду ЕМТ 36.

9.1.2. Пуск двигателя магнитофона

Для пуска двигателя магнитофона необходимо в командный Байт поместить 1, после чего занести в RI адрес блока параметров, выполнить команду ЕМТ 36.

Выполнение данной операции необходимо перед выполнением операции ручной перемотки МЛ, если в исходном состоянии магнитофон был в останове.

9.1.3. Запись массива на ленту

Для записи массива на МЛ необходимо вначале перемотать ленту к тому месту, с которого будет располагаться массив, после чего дать команду "СТОП" и перевести магнитофон в режим записи.

В блок параметров необходимо занести следующую информацию :

Байт	0	- команда 2
Байты	2,3	- адрес массива
Байты	4,5	- длина массива в Байтах
Байты	6-25	- имя записываемого массива

Далее в RI необходимо занести адрес блока параметров и выполнить команду ЕМТ 36.

При выполнении операции автоматически производится запуск двигателя, осуществляется запись массива на МЛ, после чего происходит останов двигателя.

После записи массива на МЛ имеет следующий вид: вначале записывается настроечная последовательность, по которой производится поиск начала массива при чтении, далее идет оглавление массива, в состав которого входит адрес ОЗУ, откуда массив записывается на МЛ, длина массива в Байтах и имя массива. Затем записывается заданный массив, в конце которого помещается контрольная сумма, необходимая для проверки наличия ошибок при чтении массива.

00009-01.32.01

9.1.4. Чтение массива с МЛ

Для чтения массива с МЛ необходимо вначале перемотать ленту к месту предполагаемого расположения массива, после чего дать команду "СТОП" и перевести магнитофон в режим чтения. В блок параметров необходимо занести следующую информацию:

Байт	0	- команда 3
Байты	2,3	- адрес ОЗУ, куда необходимо читать массив
Байты 6-25		- имя читаемого массива

Далее в РІ необходимо занести адрес блока параметров и выполнить команду БМТ 36

При выполнении операции чтения автоматически производится запуск двигателя, после чего осуществляется поиск массива. Далее производится чтение оглавления массива и сравнение прочитанного имени с именем, заданным на чтение.

Если было прочитано имя, отличное от заданного, то в Байт ответа помещается 1 и управление возвращается вызвавшей программе. При этом остановка двигателя не производится. В этом случае целесообразно распечатать на экране имя обнаруженного массива, и для поиска нужного массива снова передать управление драйверу магнитофона без изменения блока параметров.

При совпадении имен производится чтение массива и запись его в ОЗУ по адресу, указанному в блоке параметров.

Если был задан нулевой адрес, то запись массива в ОЗУ производится по адресу, прочитанному в оглавлении массива.

После чтения массива адрес его начала заносится в ячейку 264, а длина - в ячейку 265.

После завершения чтения производится останов двигателя, далее идет подсчет контрольной суммы и сравнение ее с контрольной суммой, прочитанной с МЛ. При несравнении контрольных сумм в Байт ответа заносится признак ошибки и управление возвращается вызвавшей программе.

9.1.5. Фиктивное чтение массива

Операция необходима для поиска конца заданного массива перед записью нового массива, который должен быть размещен после заданного. Данную операцию целесообразно также применять для просмотра содержимого ленты.

Операция выполняется так же, как и операция чтения массива, за исключением того, что не происходит записи читаемого массива в ОЗУ, и не производится подсчет контрольной суммы.

При выполнении операции записи, чтения и фиктивного чтения можно превратить работу драйвера магнитофона путем нажатия клавиши "СТОП" на клавиатуре микро-ЭВМ. При этом производится останов двигателя магнитофона, в Байт ответа блока параметров будет помещена константа "4" и управление

00009-01.32.01

будет возвращено вызвавшей программе.

10. ОБМЕН ПО ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОМУ КАНАЛУ

Для реализации обмена необходима доработка микро-ЭВМ. Обмен с внешним устройством осуществляется по четырехпроводной линии, 2 из которых предназначены для приема и передачи информации, а 2 - для приема и передачи сигналов готовности.

Управление обменом осуществляется драйвером последовательного канала, который обеспечивает передачу информации на линию в соответствии со стандартным протоколом ИРТС и заданной скоростью из диапазона 50-9600 БД, а также прием и дешифрацию информации, поступающей с линии.

Обмен информацией производится Байтами, при этом осуществляется управление сигналами готовности.

Драйвер последовательного канала имеет команды, которые позволяют организовать обмен массивами, при этом передача и прием осуществляется побайтно.

Обмен по линии можно прервать с помощью клавиши "СТОП", которая вызывает немаскируемое прерывание по вектору 4. Если данное прерывание не обрабатывается рабочей программой, то управление будет передано пусковому монитору, который выставит линию в исходное состояние и перейдет в диалоговый режим.

10.1. Команды драйвера телеграфного канала

10.1.1. Инициализация драйвера ТЛГ - канала

Команда

EMT 40

Входные данные

RD - номер скорости обмена информацией

Данная команда позволяет установить требуемую скорость обмена по линии.

По включению питания автоматически устанавливается максимальная скорость обмена - 9600 БД.

Набор возможных скоростей и соответствующие им номера приведены в таблице 3.

Таблица 3

Номер скорости	Скорости обмена (БОД)
0	9600
1	4800
2	2400
3	1200
4	600
5	300
6	150
7	75
10	50

10.1.2. Передача Байта на линию

Команда

EMT 42

Входные каналы:

RO - мл.Байт на передачу

Данная команда обеспечивает передачу Байта, помещенного в RO, на линию со скоростью, установленной в данный момент в драйвере последовательного канала. Передача Байта начинается с младшего Бита, которому предшествует стартовый Бит.

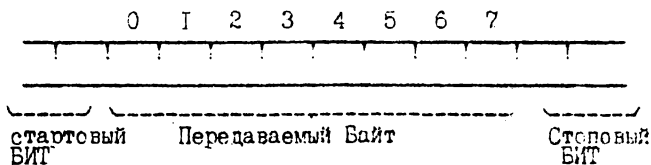


Рис. 5. Формат передаваемого Байта

Перед передачей Байта проверяется готовность приемной стороны к приему Байта. Если сигнал готовности отсутствует, то драйвер переходит в цикл опроса сигнала готовности с линии, из которого выходит только при появлении сигнала готовности, либо по прерыванию по клавише "СТОП". На время передачи Байта прерывания от внешних устройств маскируются.

00009-01.32.01

10.2. Прием Байта с линии

Команда

EMT 44

Выходные данные :

EO - мл.Байт с линии

Данная команда обеспечивает прием Байта с линии и запись его в EO. Скорость передачи на линии должна совпадать со скоростью, установленной в данный момент в драйвере последовательного канала.

По данной команде драйвер выдает на линию сигнал готовности к приему Байта и переходит в режим ожидания стартового Бита. После приема Байта сигнал готовности сбрасывается.

На время ожидания Байта с линии драйвер разрешает прерывания от внешних устройств. Таким образом, появляется возможность прервать работу драйвера, например, с клавиатуры, чтобы получить новый символ и передать его на линию, после чего вернуться в драйвер и ожидать Байт.

Чтобы организовать такой алгоритм работы рабочая программа должна установить режим работы с клавиатурой по прерыванию, поместив в ячейку 260 адрес программы обработки прерывания с клавиатуры. Данная программа в свою очередь, получив управление, должна установить линию в исходное состояние, записав константу 220 в регистр системного порта, выполнить необходимые действия и выйти из прерывания с помощью команды PTS PC. В процессе дальнейшего ожидания Байта сигнал готовности на линии будет восстановлен. При поступлении стартового сигнала с линии прерывания от внешних устройств маскируются.

10.2.1. Передача массива по линии

Команда

EMT 46

Входные параметры:

R1 - адрес массива

R2 - длина массива в Байтах

Данная команда обеспечивает передачу массива, расположенного в ОЗУ по адресу, указанному в R1, на линию. После передачи массива в R1 хранится адрес следующего за последним переданным Байта. Содержимое R2 равно 0.

10.2.2 Прием массива с линии

Команда

EMT 50

Входные данные:

RI - адрес ОЗУ для массива

R2 - длина массива в Байтах

Данная команда обеспечивает прием массива с линии и запись его в ОЗУ по адресу, указанному в RI.

После выполнения операции в RI хранится адрес следующего за последним принятым Байта. При отсутствии информации на линии работу драйвера можно прервать таким же образом, как и при выполнении операции приема Байта с линии.

II. РАБОТА С ПОРТОМ ВВОДА-ВЫВОДА

Программируемый порт ввода-вывода предназначен для подключения периферийных устройств, работой которых можно управлять с помощью микро-ЭВМ, если в этом возникла необходимость.

Порт имеет шестнадцатиразрядный выходной регистр, через который можно передавать управляющие сигналы на контакты внешнего раз'ема, и шестнадцатиразрядный входной регистр, через который можно читать сигналы, устанавливаемые на контактах внешнего раз'ема. Оба регистра имеют на магистрали один и тот же адрес - 177714, поэтому отсутствует возможность прочитать содержимое выходного регистра, в связи с этим в системе предусмотрена ячейка с адресом 256, в которую рекомендуется заносить информацию, записываемую в выходной регистр, при работе с портом. Таким образом, ячейка 256 будет являться копией выходного регистра порта.

Работа с портом ввода-вывода системным обеспечением не поддерживается, поэтому при организации обмена через порт необходимо обращаться непосредственно по физическому адресу порта. Соответствие контактов внешнего раз'ема порта и разрядов регистров порта, приведено в таблице 6 (см. приложение 4).

12. ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРО-ЭВМ

Область применения микро-ЭВМ определяется как возможностями микро-ЭВМ, так и наличием развитого программного обеспечения, обеспечивающего функционирование аппаратных средств. Кроме этого немаловажную роль играют средства разработки программного обеспечения и удобство их использования.

Как уже было указано ранее, в качестве входного языка персонального компьютера используется язык высокого уровня "Бейсик", компилятор которого помещен в ПЗУ объемом 24 кБайт, и поставляется в составе микро-ЭВМ. В микро-ЭВМ может быть использован также язык высокого уровня "Фокал", интерпретатор которого помещен в ПЗУ объемом 8 кбайт. Для использования "Фокала" следует подключить к раз'ему системной магистрали блок МСТД.

Наличие языков высокого уровня дает возможность пользователю программировать на микро-ЭВМ задачи вычислительного характера средней степени сложности, логические и игровые задачи. Наличие в составе транслятора операторов работы с графическими средствами микро-ЭВМ значительно обогащают иллюстративные возможности языков.

Кроме вычислительных и игровых задач "Бейсик" и "Фокал" позволяют программировать простые задачи, выполняющие функции управления значительными устройствами, подключенными к порту ввода-вывода микро-ЭВМ.

Однако, программы, написанные на языках высокого уровня, не позволяют использовать всех возможностей микро-ЭВМ, особенно в плане быстрействия.

Этот недостаток в некоторой степени можно компенсировать, используя для разработки эффективных программ вычислительные системы, процессоры которых имеют ту же систему команд, что и процессор микро-ЭВМ. В качестве таких систем могут служить "Электроника - 60", "ДЭК-2", "Электроника 100/25", "СМ-3", "СМ-4".

Программы, разработанные с помощью средств данных вычислительных систем, могут быть записаны в ПЗУ или ППЗУ, либо на МЛ с целью использования их в дальнейшем в составе микро-ЭВМ.

При размещении рабочих программ в ПЗУ повышается надежность работы этих программ, упрощается процедура их запуска, что существенно при использовании микро-ЭВМ в технологических системах в качестве управляющей ЭВМ.

Если отсутствует возможность заливки программ в ПЗУ, то рабочую программу можно загружать с МЛ или с линии. Последнее возможно при наличии вычислительных средств, обеспечивающих работу по линии и имеющих внешнюю память.

00009-01.32.01

Приложение I

СПИСОК КОМАНД МИКРО-ЭВМ

Мнемоника	Команда	Код	Признак				C
1	2	3	4	5	6	7	8
Одноадресные команды							
CLR (B)	Очистка	* 050 D D	0	1	0	0	0
COM (B)	Инвертирование	* 051 D D	+	+	0	0	1
INC (B)	Прибавление единицы	* 052 D D	+	+	+	+	-
DEC (B)	Вычитание единицы	* 053 D D	+	+	+	+	-
NEG (B)	Изменение знака	* 054 D D	+	+	+	+	+
TST (B)	Проверка	* 057 D D	+	+	0	0	0
ASR (B)	Арифметический сдвиг вправо	* 062 D D	+	+	+	+	+
ASL (B)	Арифметический сдвиг влево	* 063 D D	+	+	+	+	+
ROR (B)	Циклический сдвиг вправо	* 060 D D	+	+	+	+	+
ROL (B)	Циклический сдвиг влево	* 061 D D	+	+	+	+	+
ADC (B)	Прибавление переноса	* 055 D D	+	+	+	+	+
SBC (B)	Вычитание переноса	* 056 D D	+	+	+	+	+
SXT (B)	Расширение знака	0067 D D	-	+	0	0	-
SWAB	Перестановка байтов	0003 D D	+	+	0	0	0
MFPS	Чтение ССП	1067 D D	+	+	0	0	-
MTFS	Запись ССП	1064 S S	+	+	+	+	+

00009-01.32.01

1	2	3	4
Двухадресные команды			
MOV (B)	Пересылка	* 1SSDD	+ + 0 -
CMR (B)	Сравнение	* 2SSDD	+ + + +
ADD	Сложение	06SSDD	+ + + +
SUB	Вычитание	16SSDD	+ + + +
BIT (B)	Проверка разрядов	* 3SSDD	+ + 0 -
BIC (B)	Очистка разрядов	* 4SSDD	+ + 0 -
BIS (B)	Логическое сложение	* 5SSDD	+ + 0 -
XOR	Исключающее или	074RDD	+ + 0 -

Команды управления программой

BR	Ветвление безусловное	000400	
BNR	Ветвление, если не равно (нулю)	001000	Z = 0
BR	Ветвление, если равно (нулю)	001400	Z = 1
BRP	Ветвление, если плюс	100000	N = 0
BRM	Ветвление, если минус	100400	N = 1
BVC	Ветвление, если нет арифметического переноса	102000	V = 0
BVS	Ветвление, если арифметический перенос	102400	V = 1
BNC	Ветвление, если нет переноса	103000	
BNC	Ветвление, если перенос	103400	
BOR	Ветвление, если больше или равно (нулю)	002000	NV+VN = 0
BLR	Ветвление, если меньше (нуля)	002400	NV+VN = 1
BGT	Ветвление, если больше	002000	Z + (NV+VN) = 0
BLE	Ветвление, если меньше или равно (нулю)	003400	(NV+VN) + Z = 1
BHI	Ветвление, если больше	101000	Z + C = 0
BLOS	Ветвление, если меньше или равно	101100	Z + C = 1
BHLS	Ветвление, если больше или равно	103000	C = 0

00009-01.32.01

1	2	3	4
BLO	Ветвление, если меньше	103400	C=1
JMP	Безусловный переход	0001DD	
JSR	Обращение к подпрограмме	004RDD	
RTS	Возврат из подпрограммы	00020R	
MARK	Восстановление УС	0064 NN	- | - | -
SOB	Вычитание единицы и ветвление	077RNN	

Команды прерывания программы

EMT	Командное прерывание для системных программ	104000-104377	
TRAP	Командное прерывание	104400-104777	
IOT	Командное прерывание для ввода - вывода	000004	
BPT	Командное прерывание для отладки	000003	
RTI	Возврат из прерывания	000002	
RTT	Возврат из прерывания	000006	

Команды управления машиной

HALT	Останов	000000	
WAIT	Ожидание	000001	
RESET	Сброс внешних устройств	000005	

Команды изменения признаков

CLN	Очистка N	000250	0	-	-	-
CLZ	Очистка Z	000244	-	0	-	-
CLV	Очистка V	000242	-	-	0	-
CLC	Очистка C	000241	-	-	-	0
CCC	Очистка всех разрядов	000257	0	0	0	0
SEN	Установка N	000270	1	-	-	-
SEZ	Установка Z	000264	-	1	-	-

00009-01.32.01

1	2	3				
SEV	Установка V	000262	-	-	I	-
SEC	Установка C	000261	-	0	-	I
SCC	Установка всех разрядов	000277	I	I	I	I
NOP	Нет операции	000240				

П р и м е ч а н и е. R - регистр общего назначения, SS - поле адресации операнда источника ; DD - поле адресации операнда приемника; NN - смещение (6 разрядов); * - I для байтовой операции, 0 - для слова.

ДИРЕКТИВЫ ОТЛАДКИ

П р и м е ч а н и е. Директивы отладки действуют при подключенном к микро-ЭВМ блоке МСТД.

Директивы отладки позволяют:

1. Контролировать функционирование отдельных ячеек памяти микро-ЭВМ.
2. Формировать или контролировать ранее сформированные массивы чисел.
3. Работать с кассетным магнитофоном.

Для выхода в режим отладки необходимо на клавиатуре микро-ЭВМ набрать директивы

(ЛАТ) P T <--/

и в ответ на приглашение "+" -

(РУС) TC.

Все директивы можно разбить на две группы:

1. Директивы чтения/записи;
2. Директивы управления.

Общим для всех директив первой группы является наличие числового аргумента перед директивой при записи и отсутствие его при чтении. Числовой аргумент представляет собой шестизначное восьмеричное число. Если старшие знаки аргумента равны 0, то их можно опустить. Если аргумент содержит больше шести знаков, то он усекается до шести младших знаков.

В таблицу сведены названия и описание директив отладки, а также примеры применения этих директив. В примерах подчеркнуты символы, которые печатает микро-ЭВМ.

00009-01.32.01

Таблица директив отладки

Обозначение	Название	Описание	Пример
1	2	3	4
A	Установить или проконтролировать значение текущего адреса	В микро-ЭВМ заносится или индицируется значение текущего адреса	1000AA=1000 ----
A	Установить/проконтролировать значение длины массива (в Байтах)	Устанавливаются границы рабочего массива от адреса A до адреса (A+D)	100DD100 ----
P	Размножить число в диапазоне адресов	Числовой аргумент, стоящий перед директивой P, записывается по каждому из адресов A-(A+D), если аргумент отсутствует, директива не воспринимается	1000A 20D 7P В каждую ячейку в диапазоне 1000-1100 запишется 7
C	Сравнить два массива: эталонный и контролируемый	Эталонный массив определен в границах A-(A+D). Проверяемый массив имеет границу: начальный адрес определен аргументом директивой C; длина равна D. Если массивы отличаются друг от друга, на экране адреса и содержимое ячеек памяти в диапазонах A - (A+D); аргумент - (аргумент +D) Адр:знач адр:знач адр:знач адр:знач адр:знач адр:знач если массивы совпадают, на экране появляется символ "и"	1000A 20D 1P 2040C 2000:I 2040:** ----- 2002:I 2042:** ----- 2016:I 2056:** 2040A 1P 2000A 2040C и - **-значение, содержащееся в ячейках памяти

00009-01.32.01

1	2	3	4
X	Подсчитать контрольную сумму массива	Подсчитывается контрольная сумма массива, границы которого заданы директивами А и Д (А - А+Д)	I20000A 20000D X=177777 -----
П	Переслать (снять копию массива)	Производится пересылка эталонного массива, границы которого определены директивами А и Д. Массив копируется. Начало копии определяются аргументом, длина совпадает с длиной эталона: равна Д.	2000A 20D 3000П Массив, определенный в диапазоне 2000-2020, Скопируется с 3000 адреса. Можно сравнить массивы директивой 3000С
Л	Листать (распечатать массив на экране)	На экран выводится массив данных, начиная с адреса А и длиной, равной значению аргумента директивы Л.	2000A 10Л Распечатается содержимое 4-х ячеек памяти 2000, 2002, 2004, 2006
И	Записать/прочитать содержимое ячейки памяти	Осуществляется запись/чтение ячейки, определенной адресом А. (Записывается слово).	I000A и значение ----- I000A и знач 7ИИ7 -----
Б	Записать/прочитать содержимое Байта	Аналогично предыдущей директиве	Аналогично пред. примеру
Ц	Циклическое чтение, запись слова	Происходит циклическое чтение/запись информации в ячейку с адресом А. Выход из цикла - по клавише "СТОП"	2000A I23Ц - запись 2000A Ц I23 I23 ... ----- - чтение

00009-01.32.01

1	2	3	4
III	Снять защиту системной области	Снимает защиту системной области ОЗУ. Оператор должен следить за правильностью записей в этом диапазоне адресов, чтобы не испортить системной информации. Защита восстанавливается клавишей "СТОП"	
.	Чтение/запись слова с инкрементом	Происходит чтение/запись с инкрементом, т.е. печатается содержимое ячейки A+2H, запись происходит по текущему адресу A.	I000A I0, знач ---- I0 записывается по адресу I000 Знач - содержимое ячейки I002
:	Чтение/запись Байта с инкрементом	Аналогично предыдущей директиве	Аналогично пред. примеру
-	Чтение/запись слова с декрементом	Происходит чтение/запись с декрементом, т.е. печатается содержимое ячейки с адресом A-2 и запись по текущему адресу	I002A 20 - значение ----- A=I000 -----
.	Чтение/запись Байта с декрементом	Аналогично предыдущей директиве	Аналогично пред. примеру
MI	Диск мотора магнитофона	Служат для обеспечения подмотки магнитной ленты (МЛ)	
MC	Останов мотора магнитофона		

00009-01.32.01

1	2	3	4
МЗ	Записать информацию на МЛ	Директивы проходят в диалоговом режиме и позволяют прочесть или записать информацию с/на МЛ, информация - массив памяти - определяется в виде файла с именем. Имя файла не должно превышать 16 символов. Адрес начала, длина, имя вводятся в ходе диалога. Директивы позволяют формировать эталонные массивы данных, а также тексты программ	Сформируйте какой-либо массив с помощью директив отладки. Например, 1000А 20Д 1Р МЛ МЗ На экране появится информация: "Нажмите клавишу магнитофона "ПУСК" и "ЗАПИСЬ" адрес = 1000 ----- длина = 20 ----- имя = **** ----- МЛ МЧ "Нажмите клавишу магнитофона "ПУСК" Адрес = **** ----- имя = **** ----- Загружен файл ----- ****
МЧ	Считать информацию с МЛ		
МФ	Выполнить операцию "Фиктивное чтение"	Осуществляется поиск файла, имя которого указано в диалоге. Найденный файл не записывается в ОЗУ, останов магнитофона происходит в конце файла	МЛ МФ "Нажмите клавишу магнитофона "ПУСК" имя = **** ----- останов после файла * ****

00009-01.32.01

1	2	3	4
G	Пуск на программу пользователя	Аргумент директивы определяет адрес передачи управления. Программу можно ввести в ОЗУ с помощью директив строки. Возврат в МСД осуществляется клавишей "СТОП" или передачей управления по адресу I60I00	Введите программу, которая печатает символ К. 012700 353 I04016 I ADPG K —
<=	Забой	Удаляется последний введенный файл	
TK	Директивы переходов в различные режимы	Используется для переходов между модулями МСД	
TD	МСД		

Приложение 3

Таблица кодов символов микро-ЭВМ

Таблица 5.

Вос-код	Мар-ки-ров-ка	Назначение клавиши микро-ЭВМ	Регистр	Индикация на экране в режиме блок инд ред СУ	Код в реж ТС	Назначение кода в драйвере
1	2	3	4	5	6	7

Управляющие символы и символы редактирования
Адрес вектора прерывания - 60

3	КТ	Код			3	Упр.код
10	←←	Перевод курсора на одну позицию влево		←←	10	Перевод курсора на одну позицию влево
12	←-/	Ввод строки		J	12	Перевод курсора в начало следующей строки
14	СБР	Очистка экрана		L	14	Очистка экрана
15	M	Уст. таб. позиции	СУ		15	Уст. таб. позиции 2
16	РУС	Переключение на рег. РУС			16	Переключ. 2 на рег. РУС
17	ЛАТ	Переключение на регистр ЛАТ			17	Переключ. 2 на рег. ЛАТ
20	П	Сброс таб. позиции	СУ		20	Сброс таб. 2 позиции
22	P	Исходная установка курсора	СУ	↖	22	Исх. уст. курсора
23	ВС	Перевод курсора в начало текущей строки		T	23	Перемещение нижней от курсора части экрана на 10 строк

Продолжение таблицы 5.

1	2	3	4	5	6	7
24	T	Перевод курсора на 8 позиций вправо	CV	T	24	Перемещение нижней от курсора части экрана вниз
25	Y	Перемещение курсора в начало следующей строки	CV	↓	25	Перемещение курсора в начало следующей строки
26	|←--	Сдвигка в строке		|←--	26	Перемещение правой от курсора части строки влево
27	|→	Раздвигка в строке		|→	27	Перемещение правой от курсора части строки вправо
30	<==	Удаление последнего символа в строке		<+.	30	Удаление последнего символа
31	-->	Перемещение курсора на одну позицию по стрелке		-->	31	Перемещение курсора на одну позицию по стрелке 3
32	↑			↑	32	
33	↓			↓	33	
34	↖		CV	↖	34	
35	↗		CV	↗	35	
36	↘		CV	↘	36	
37	↙		CV	↙	37	

Знаки
Адрес вектора прерывания - 60

40		Пробел			40	Пробел
41	!	Восклицательный знак		!	41	Восклицат. знак
42	"	Кавычки		"	42	Кавычки

00009-01.32.01

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
43	#	Номер		#	43	Номер
44	¤	Знак денежной единицы		¤	44	Знак денежной единицы
45	%	Процент		%	45	Процент
46	&	Коммерческое И		&	46	Коммерческ. И
47	´	Апостроф		´	47	Апостроф
50	(	Скобка круглая левая		(	50	Скобка
51	)	Скобка круглая правая		)	51	Скобка
52	*	Звездочка		*	52	Звездочка
53	+	Плюс		+	53	Плюс
54	,	Запятая		,	54	Запятая
55	-	Минус		-	55	Минус
56	.	Точка		.	56	Точка
57	/	Дробная черта		/	57	Др. черта

Цифры
Адрес вектора прерывания - 60

60	0			0	60	
61	1			1	61	
62	2			2	62	
63	3			3	63	
64	4			4	64	
65	5			5	65	
66	6			6	66	
67	7			7	67	
70	8			8	70	
71	9			9	71	

00009-01.32.01

Продолжение таблицы 5

Знаки

Адрес вектора прерывания - 60

1	2	3	4	5	6	7
72	:	Двоеточие		:	72	Двоеточие
73	;	Точка с зап.		;	73	Точка с зап.
74	<	Меньше		<	74	Меньше
75	=	Равно		=	75	Равно
76	>	Больше		>	76	Больше
77	?	Вопросительный знак		?	77	Вопросительный знак

Буквы прописные латинского алфавита
Адрес вектора прерывания - 60

100	@		ЛАТ, ЗАГЛ	@	100	
101	A		ЛАТ, ЗАГЛ	A	101	
102	B		ЛАТ, ЗАГЛ	B	102	
103	C		ЛАТ, ЗАГЛ	C	103	
104	D		ЛАТ, ЗАГЛ	D	104	
105	E		ЛАТ, ЗАГЛ	E	105	
106	F		ЛАТ, ЗАГЛ	F	106	
107	G		ЛАТ, ЗАГЛ	G	107	
108	H		ЛАТ, ЗАГЛ	H	108	
109	I		ЛАТ, ЗАГЛ	I	109	
110	J		ЛАТ, ЗАГЛ	J	110	
111	K		ЛАТ, ЗАГЛ	K	111	
112	L		ЛАТ, ЗАГЛ	L	112	
113	M		ЛАТ, ЗАГЛ	M	113	
114	N		ЛАТ, ЗАГЛ	N	114	
115	O		ЛАТ, ЗАГЛ	O	115	
116	P		ЛАТ, ЗАГЛ	P	116	
117	Q		ЛАТ, ЗАГЛ	Q	117	
118	R		ЛАТ, ЗАГЛ	R	118	
119	S		ЛАТ, ЗАГЛ	S	119	
120	T		ЛАТ, ЗАГЛ	T	120	
121	U		ЛАТ, ЗАГЛ	U	121	

00009-01.32.01

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
I22	R		ЛАТ, ЗАГЛ	R	I22	
I23	S		ЛАТ, ЗАГЛ	S	I23	
I24	T		ЛАТ, ЗАГЛ	T	I24	
I25	U		ЛАТ, ЗАГЛ	U	I25	
I26	V		ЛАТ, ЗАГЛ	V	I26	
I27	W		ЛАТ, ЗАГЛ	W	I27	
I30	X		ЛАТ, ЗАГЛ	X	I30	
I31	Y		ЛАТ, ЗАГЛ	Y	I31	
I32	Z		ЛАТ, ЗАГЛ	Z	I32	

Знаки
Адрес вектора прерывания - 60

I33	[	Квадратная скобка левая	ЛАТ, ЗАГЛ	[	I33	Квадратная скобка левая
I34	\	Обратная дробная черта	ЛАТ, ЗАГЛ	\	I34	Обратная дробная черта
I35	]	Квадратная скобка правая	ЛАТ, ЗАГЛ	]	I35	Квадратная скобка правая
I36	-	Надчеркивание (возведение в степень)	ЛАТ, ЗАГЛ	-	I36	Надчеркивание
I37	ˆ	Подчеркивание	ЛАТ, ЗАГЛ	-	I37	Подчеркивание
I40	˘	Слабое ударение	ЛАТ, СТР		I40	Слабое ударение

Буквы строчные латинского алфавита
Адрес вектора прерывания - 60

I41	A		ЛАТ, СТР	Стр А	I41	
I42	B		ЛАТ, СТР	Стр В	I42	
I43	C		ЛАТ, СТР	Стр С	I43	
I44	D		ЛАТ, СТР	Стр D	I44	
I45	E		ЛАТ, СТР	Стр E	I45	
I46	F		ЛАТ, СТР	Стр F	I46	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
I47	G		ЛАТ, СТР	Стр G	I47	
I50	H		ЛАТ, СТР	Стр H	I50	
I51	I		ЛАТ, СТР	Стр I	I51	
I52	J		ЛАТ, СТР	Стр J	I52	
I53	K		ЛАТ, СТР	Стр K	I53	
I54	L		ЛАТ, СТР	Стр L	I54	
I55	M		ЛАТ, СТР	Стр M	I55	
I56	N		ЛАТ, СТР	Стр N	I56	
I57	O		ЛАТ, СТР	Стр O	I57	
I60	P		ЛАТ, СТР	Стр P	I60	
I61	Q		ЛАТ, СТР	Стр Q	I61	
I62	R		ЛАТ, СТР	Стр R	I62	
I63	S		ЛАТ, СТР	Стр S	I63	
I64	T		ЛАТ, СТР	Стр T	I64	
I65	U		ЛАТ, СТР	Стр U	I65	
I66	V		ЛАТ, СТР	Стр V	I66	
I67	W		ЛАТ, СТР	Стр W	I67	
I70	X		ЛАТ, СТР	Стр X	I70	
I71	Y		ЛАТ, СТР	Стр Y	I71	
I72	Z		ЛАТ, СТР	Стр Z	I72	

Знаки
Адрес вектора прерывания - 60

I73	Г	Фигурная ско- бка левая	ЛАТ, СТР	{	I73	Фигурная скобка левая
I74	Г	Вертикальная черта	ЛАТ, СТР	|	I74	Вертикальная черта
I75	Г	Фигурная ско- бка правая	ЛАТ, СТР	}	I75	Фигурная скобка правая

00009-01.32.01

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
176	-	Черта сверху	ЛАТ, СТР	—	176	Черта сверху
177	Ъ	Забой	ЛАТ, СТР	■	177	Забой
Управляющие символы Адрес вектора прерывания - 274						
201	ПОВТ	Множественная выдача ранее введенного символа			1	множественная выдача ранее введенного символа 2,5
202	ИНД СУ	Режим индика- ции управ- ляющих символов			2	Режим индика- ции управляющих символов 4
204	БЛОК РЕД	Блокировка редактирова- ния функций			4	Блокировка редактирова- ния функций 4
214	СБР		AP2		14	Режим РИ
220	ШАГ	Код			0	Упр. код
221	!	Управление яркостью	AP2 ↓	РУС, стр Я	41	Красный
222	"		AP2 ↓	РУС, стр Р	42	Зеленый
223	#		AP2 ↓	РУС, стр С	43	Синий
224	α		AP2 ↓	РУС, стр Т	44	Черный
225	У	Графический режим	СУ, AP2	РУС, загл Г	5	Графич. режим
226	Ж		СУ, AP2	РУС, загл З	6	Реж. записи в граф. реж.
227	В		СУ, AP2	РУС, загл С	7	Реж. стирания в граф. реж.
230	←---	Включение режима ред- актирования	AP2	Стр Б	30	Управляющий код
231	+→	Сброс правок от курсора части строки		Стр И	13	Сброс правок от курсора части строки
232	:	Переключе- ние индика- ции курсора	AP2	Стр В	72	Переключение индикации курсора

Продолжение таблицы 5

I	2	3	4	5	6	7
233	;	Установка числа символов в строке	AP2	Стр Ш	73	Установка числа символов в строке
234	,	Установка режима негативной индикации символов	AP2	Стр З	54	Установка режима негативной индикации символов
235	-	Установка режима негативной индикации экрана	AP2	Стр Щ	55	Установка режима негативной индикации экрана
236	.	Установка режимов формирования индикаторов в служебной строке	AP2	Стр Ч	56	Установка режимов формирования индикаторов в служ. строке
237	/	Включение режима подчеркивания символов	AP2	Стр Ъ	57	Вкл. режима подчеркивания в строке

Символы табличной графики и дополнительные символы
Адрес вектора прерывания - 274

240	@		AP2	Щ	I40	
241	A		AP2	┐	I41	
242	B		AP2	♡	I42	
243	Ц		AP2	└	I43	
244	D		AP2	≡	I44	
245	B		AP2	┌	I45	
246	Ф		AP2	L	I46	
247	Г		AP2	≡	I47	
250	X		AP2	≡	I50	
251	И		AP2	♠	I51	
252	Я		AP2	Г	I52	
253	K		AP2	└	I53	
254	И		AP2	┐	I54	
255	M		AP2	↓	I55	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
256	Н		AP2	+	I56	
257	О		AP2	||	I57	
260	П		AP2	┐	I60	
261	Я		AP2	←	I61	
262	Р		AP2	##	I62	
263	С		AP2	↑	I63	
264	Т		AP2	⊗	I64	
265	У		AP2	—	I65	
266	Ж		AP2	++	I66	
267	В		AP2	|	I67	
270	Ь		AP2	◇	I70	
271	Ы		AP2	└	I71	
272	З		AP2	≠	I72	
273	Ш		AP2	Π	I73	
274	3		AP2	±	I74	
275	Щ		AP2	⌋	I75	
276	Ч		AP2	→	I76	
277	Ъ		AP2	□	I77	

Символы строчные русского алфавита
Адрес вектора прерывания - 60

300	ю		РУС, СТР	Стр ю	Ю0	
301	а		РУС, СТР	Стр а	Ю1	
302	б		РУС, СТР	Стр б	Ю2	
303	ц		РУС, СТР	Стр ц	Ю3	
304	д		РУС, СТР	Стр д	Ю4	
305	е		РУС, СТР	Стр е	Ю5	
306	ф		РУС, СТР	Стр ф	Ю6	

00009-01.32.01

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
307	Г		РУС, СТР	Стр Г	107	
310	Х		РУС, СТР	Стр Х	110	
311	И		РУС, СТР	Стр И	111	
312	Й		РУС, СТР	Стр Й	112	
313	К		РУС, СТР	Стр К	113	
314	Л		РУС, СТР	Стр Л	114	
315	М		РУС, СТР	Стр М	115	
316	Н		РУС, СТР	Стр Н	116	
317	О		РУС, СТР	Стр О	117	
320	П		РУС, СТР	Стр П	120	
321	Я		РУС, СТР	Стр Я	121	
322	Р		РУС, СТР	Стр Р	122	
323	С		РУС, СТР	Стр С	123	
324	Т		РУС, СТР	Стр Т	124	
325	У		РУС, СТР	Стр У	125	
326	Ж		РУС, СТР	Стр Ж	126	
327	В		РУС, СТР	Стр В	127	
330	Ь		РУС, СТР	Стр Ь	130	
331	Ъ		РУС, СТР	Стр Ъ	131	
332	З		РУС, СТР	Стр З	132	
333	Ш		РУС, СТР	Стр Ш	133	
334	Э		РУС, СТР	Стр Э	134	
335	Щ		РУС, СТР	Стр Щ	135	
336	Ч		РУС, СТР	Стр Ч	136	
337	Б		РУС, СТР	Стр Б	137	

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6	7
Символы заглавные русского алфавита Адрес вектора прерывания - 60						
340	Ю		РУС, ЗАГЛ	Ю	I40	
341	А		РУС, ЗАГЛ	А	I41	
342	Б		РУС, ЗАГЛ	Б	I42	
343	Ц		РУС, ЗАГЛ	Ц	I43	
344	Д		РУС, ЗАГЛ	Д	I44	
345	Е		РУС, ЗАГЛ	Е	I45	
346	Ф		РУС, ЗАГЛ	Ф	I46	
347	Г		РУС, ЗАГЛ	Г	I47	
350	Х		РУС, ЗАГЛ	Х	I50	
351	И		РУС, ЗАГЛ	И	I51	
352	Й		РУС, ЗАГЛ	Й	I52	
353	К		РУС, ЗАГЛ	К	I53	
354	Л		РУС, ЗАГЛ	Л	I54	
355	М		РУС, ЗАГЛ	М	I55	
356	Н		РУС, ЗАГЛ	Н	I56	
357	О		РУС, ЗАГЛ	О	I57	
360	П		РУС, ЗАГЛ	П	I60	
361	Я		РУС, ЗАГЛ	Я	I61	
362	Р		РУС, ЗАГЛ	Р	I62	
363	С		РУС, ЗАГЛ	С	I63	
364	Т		РУС, ЗАГЛ	Т	I64	
365	У		РУС, ЗАГЛ	У	I65	
366	Ж		РУС, ЗАГЛ	Ж	I66	
367	В		РУС, ЗАГЛ	В	I67	

Продолжение таблицы-5

1	2	3	4	5	6	7
370	Ь		РУС, ЗАГЛ	Ь	170	
371	Ы		РУС, ЗАГЛ	Ы	171	
372	З		РУС, ЗАГЛ	З	172	
373	Ш		РУС, ЗАГЛ	Ш	173	
374	Э		РУС, ЗАГЛ	Э	174	
375	Щ		РУС, ЗАГЛ	Щ	175	
376	Ч		РУС, ЗАГЛ	Ч	176	
377	Ъ		РУС, ЗАГЛ	Ъ	177	

Примечания : 1. При нажатии на клавишу "СУ" и алфавитную клавишу формируется код Ж управляющего символа. Например, код (РУС, ЗАГЛ) равен 166, код СУ/Ж равен 26.

2. Коды используются только в драйвере клавиатуры.
3. Назначение, указанное в колонке 3, справедливо только в режиме " РЕД ".
4. Коды передаются из драйвера клавиатуры в драйвер ТВ, но не передаются в программу.
5. Код и прорисовка символа соответствует коду и прорисовке последнего введенного символа.

Приложение 4

Соответствие контактов разъема порта и разрядов регистров порта

Таблица 6

Разряды входного регистра порта	Разряды выходного регистра порта	Контакты разъема порта
	0	A16
	1	A13
	2	B12
	3	B10
	4	B5
	5	B7
	6	B6
	7	A7
	8	A28
	9	B28
	10	A27
	11	B27
	12	A26
	13	B26
	14	A25
	15	B25
0		B24
1		A24
2		B23
3		B17
4		B20
5		A20
6		B22
7		A23
8		B31
9		A31
10		B32
11		A32
12		B30
13		A29
14		B29
15		A30

Контакты разъема A11, B11, A13, B13, A19, B19 - общие.

Остальные контакты использовать запрещается.

Подключаемые к порту устройства должны иметь входы/выходы, управляемые сигналами уровня ТТЛ :

$$0 \text{ В} < U(1) \leq +0,5 \text{ В}$$

$$5,25 \text{ В} > U(0) \leq +2,4 \text{ В}$$

00009-01.32.01

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ							
Изм	Номера листов (страниц)				Всего листов	Номер докумен-	Дата
	Изменен- ных	Заменен- ных	Новых	Аннулиро- ванных			
I	I	-	-	-	78	УП2530	9.9.87

