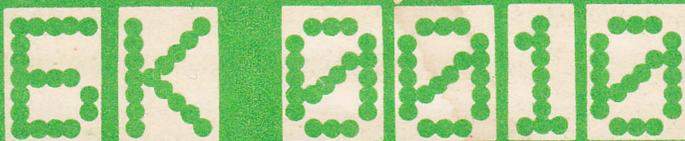


ЭЛЕКТРОНИКА



МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ микро-ЭВМ



руководство системного программиста

Аннотация

В данном руководстве дается краткое описание архитектуры микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БКООЮ" и микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА ВК ООЮШ" и функциональных возможностей управляющих программ.

Содержание

АННОТАЦИЯ	2
1. Введение	6
2. Состав ВКООЮ	7
3. Архитектура микро-ЭВМ	9
4. Распределение адресного пространства	11
4.1. Системные регистры	13
4.1.1. Регистр состояния клавиатуры	13
4.1.2. Регистр данных клавиатуры	14
4.1.3. Регистр смещения	14
4.1.4. Регистр параллельного программируемого интерфейса (порта ввода-вывода)	15
4.1.5. Регистр управления системными внешними устройствами (ВУ)	16
4.1.6. Регистры блока ИРПС	17
4.1.6.1. Регистр состояния приемника	18
4.1.6.2. Буферный регистр приемника	18
4.1.6.3. Регистр состояния передатчика	19
4.1.6.4. Буферный регистр передатчика	19
5. Структура системного программного обеспечения	20
5.1. Адреса векторов прерывания	21
5.2. Программные запросы	22
5.2.1. Драйвер клавиатуры	22
5.2.2. Драйвер ТВ-монитора	22
5.2.3. Драйвер магнитофона	23
5.2.4. Драйвер ТЛГ-канала	23
5.2.5. Резервные входы	24
6. Описание функций пускового монитора	26
6.1. Команды пускового монитора	27
7. Клавиатура	31

7.1.	Состав клавиатуры БКООЮ	31
7.2.	Функционирование клавиатуры	33
7.3.	Команды драйвера клавиатуры	36
7.3.1.	Инициализация драйвера клавиатуры	36
7.3.2.	Чтение кода с клавиатуры	36
7.3.3.	Чтение строк с клавиатуры	36
7.3.4.	Установка ключей клавиатуры	37
8.	Устройство отображения информации	38
8.1.	Функционирование устройства отображения информации	38
8.2.	Команды драйвера ТВ-приемника	40
8.2.1.	Инициализация драйверного модуля	40
8.2.2.	Передача кодов на драйвер	40
8.3.	Кодировка символов БКОЮ	40
8.3.1.	Коды графических символов	41
8.3.2.	Специальные коды	41
8.3.3.	Формирование строки символов	49
8.3.4.	Запись символа в служебную строку	50
8.3.5.	Установка координат курсора	51
8.3.6.	Съем координат курсора	51
8.3.7.	Формирование точки по координатам	51
8.3.8.	Формирование вектора по координатам	52
8.3.9.	Чтение слова состояния дисплея	53
9.	Обмен с накопителем на магнитной ленте (МЛ)	54
9.1.	Команды драйвера магнитофона	54
9.1.1.	Останов двигателя магнитофона	56
9.1.2.	Пуск двигателя магнитофона	56
9.1.3.	Запись массива на ленту	56
9.1.4.	Чтение массива с МЛ	57
9.1.5.	Фиктивное чтение массива	58
10.	Обмен по последовательному каналу	58

Ю.І. Команды драйвера телеграфного канала	59
Ю.І.І. Инициализация драйвера ТЛГ-канала	59
Ю.І.2. Передача байта на линию	60
Ю.І.3. Прием байта с линии	61
Ю.І.4. Передача массива по линии	62
Ю.І.5. Прием массива с линии	62
II. Работа с портом ввода-вывода	62
І2. Программирование микро-ЭВМ	64
Приложение 1.Список команд ЭВМ	66
Приложение 2.Директивы отладки	70
Приложение 3.Таблица кодов символов микро-ЭВМ	76

1. Введение

Настоящее руководство ориентировано на пользователей микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БКОО10" и микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БКООЮД" (далее БК), 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, которые позволяют отлаживать (писать) программы на уровне машинных кодов. В приложении 3 приводятся коды символов клавиатуры, используемые в микро-ЭВМ.

Функции, описанные в разделе 5.2.4 и главе 9 - работа с телеграфным каналом, а также в разделе 8.3.2 - работа с цветным изображением, 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 восьмиричной 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, 16я и т.д.

2. Состав БКООЮ

В состав БКООЮ входят:

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

В качестве устройства отображения информации можно использовать бытовой телевизионный (ТВ) приемник, в качестве внешнего запоминающего устройства к ЭВМ может быть подключен кассетный монофонический магнитофон типа "Электроника 302". Для записи и хранения информации используются компакт-кассеты типа МК-60, допускается использование других типов магнитофонов, совместимых по входам и выходам с магнитофоном "Электроника 302".

БК содержит устройство последовательного обмена, которое обеспечивает обмен по протоколу ИРПС в диапазоне скоростей от 50 до 9600 бод.

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

Управление внешними устройствами БК осуществляет с помощью управляющих программ, размещенных в системном ПЗУ объемом 8К байт. Обращение к управляющим программам осуществляется с помощью системных запросов (команд БМТ с заданным аргументом) с указанием необходимых параметров.

Входной язык БК - "фокал". Интерпретатор языка "фокал" занимает 8К байтов и размещен в одной микро-схеме съемного ПЗУ. Кроме того, БК содержит колодку для подключения еще одной микро-схемы съемного ПЗУ, объемом 8К байт, для размещения всевозможных пользовательских программ.

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 дополнительного ПЗУ.

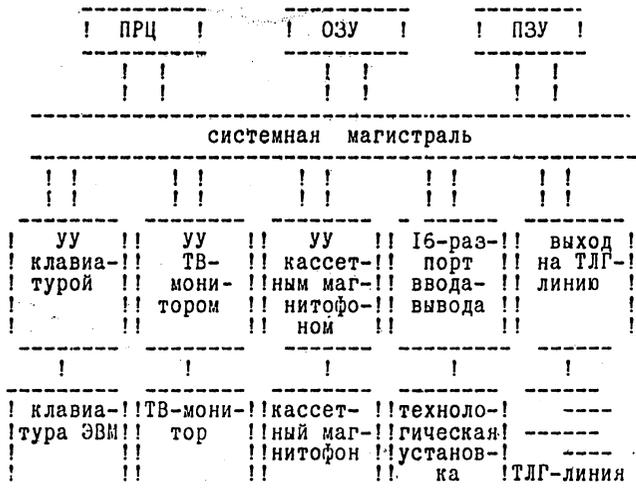


рис.1. Структура микро-ЭВМ.

3. Архитектура микро-ЭВМ.

Микро-ЭВМ построена на основе микропроцессорного комплекта серии К1801 и включает :

- однокристалльный 16-разрядный микропроцессор К1801ВМ1 ;
- пользовательское ОЗУ емкостью 16К байт ;
- экранное ОЗУ емкостью 16К байт ;
- системное ПЗУ емкостью 8К байт ;
- сменное (резервное) системное ПЗУ емкостью 8К байт ;
- сменное ПЗУ пользователя емкостью 16К байт
(две микро-схемы по 8К байт) ;
- устройство управления клавиатурой ;
- устройство формирования видеосигнала для ТВ-приемника ;
- устройство управления кассетным магнитофоном ;
- устройство последовательного обмена ;
- 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.

Для настройки и тестирования микро-ЭВМ на внешний разъем выведена системная магистраль микро-ЭВМ, однако, вследствие малой нагрузочной способности магистрали подключение внешних устройств к магистрали микро-ЭВМ не рекомендуется.

Распределение адресного пространства БКО010

1. Конфигурация без расширенной памяти.

0	-----
	! Область стека и системных переменных !
1000	-----
	! ОЗУ пользователя !
40000	-----
	! ОЗУ экрана !
100000	-----
	! Системное ПЗУ (монитор, драйверы) !
120000	-----
	! Сменное (съемное) ПЗУ (ФОКАЛ) !
140000	-----
	! Сменное ПЗУ !
160000	-----
	! Сменное системное ПЗУ. Тесты !
177600	-----
	! Область системных регистров !
177777	-----

2. Конфигурация с расширенной памятью.

0	-----
	! Область стека и системных переменных !
1000	-----
	! ОЗУ пользователя !
40000	-----
	! ОЗУ пользователя или экрана !
70000	-----
	! ОЗУ экрана !
100000	-----
	! Системные ПЗУ (монитор, драйверы) !
120000	-----
	! ПЗУ-интерпретатор "Фокала" !
140000	-----
	! ПЗУ резервное !
160000	-----
	! ПЗУ. Тесты !
177600	-----
	! Область системных регистров !
177777	-----

4. Распределение адресного пространства

Объем адресного пространства микро-ЭВМ определяется длиной слова микропроцессора К1801(16 разрядов) и составляет 64к байтов. 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 16к до 28к байт. 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 (или ППЗУ) объемом 8к байт 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 I00000 - II7777 занимает ПЗУ с пусковым монитором и драйверами внешних устройств (системное ПЗУ, 8к);
- адреса I20000-I37777 занимает съемное ПЗУ, в котором может быть размещена управляющая система (в частном случае интерпретатор языка "ФОКАЛ");
- адреса I40000-I57777 отведены под съемное ПЗУ, в котором может быть размещена часть управляющей системы, либо может использоваться по усмотрению пользователя;
- адреса I60000-I77577 занимает системное ПЗУ (так же съемное, но не имеет доступа при собранном корпусе) в котором размещены программы, обеспечивающие тестирование ЭВМ;
- область адресов I77600- I77777 отведена под системные регистры микро-ЭВМ.

Поскольку область адресов, отведенная под системные регистры, попадает в адресное пространство, занимаемое четвертой микросхемой ПЗУ (объем ПЗУ-8к байт), при 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 программы для зашивки в ПЗУ с адресами I60000.

4.1 Системные регистры

Для работы с внешними устройствами используется пять системных регистров в микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БК 0010" и девять системных регистров в микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БК 0010Ш"

4.1.1. Регистр состояния клавиатуры

Регистр предназначен для отображения состояния клавиатуры.

Адрес регистра - I77660.

Формат регистра:

! 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! ! ! ! ! ! ! ! ! I06! ! ! ! ! ! I00!

Разряды 0-6 используются для записи семиразрядного кода с клавиатуры. Доступен только по чтению. Запись нового кода в регистр не производится 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 путём задания адреса участка экранного ОЗУ, с которого должен начинаться экран.

Адрес регистра : I77664

формат регистра :

! I5! ! ! ! ! ! I09! I07! ! ! ! ! ! I00!

Разряды 0-7 предназначены для задания адреса экранного ОЗУ. Изменению младшего разряда регистра на I соответствует изменение адреса экранного ОЗУ на I00 байт, что соответствует длине информационного поля, помещаемого в одной телевизионной строке на экране. Таким образом, изменяя на I содержимое регистра смещения можно сместить изображение на экране на I телевизионную строку вверх или вниз. Число комбинаций, которое можно поместить в 8-ми разрядах равно 256Д, что соответствует

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.

4.1.5. Регистр управления системными внешними устройствами (ВУ)

Используется для задания адреса начального пуска процессора, а также для управления внешними устройствами микро-ЭВМ.

Адрес : I777I6. Формат :

```
-----  
I15I I I I I I I08I07I06I05I04I03I I I00I  
-----
```

Разряды 8-15 служат для задания адреса пуска процессора при включении питания, при этом младший байт адреса принимается равным 0, в данной микро-ЭВМ адрес начального пуска процессора равен I00000. 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 порта.

выходной регистр

```
-----  
I07I06I05I04I  
-----
```

```
-----  
I07I06I05I04I  
-----
```

входной регистр

```
-----  
I07I06I05I04I  
-----
```

Назначение разрядов выходного регистра :

Разряд 4 используется для передачи информации на ТЛГ-линию (исходное состояние разряда - "лог I").

Разряд 5 используется для передачи информации на магнитофон либо сигнала готовности на ТЛГ-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 I" в разряде соответствует команде "СТОП", "лог 0" - команде "ПУСК". Исходное состояние разряда - "лог I".

Выходной регистр порта доступен только по записи.

Назначение разрядов входного регистра.

Разряд 4 используется для чтения информации с ТЛГ-линии.

Разряд 5 используется для чтения информации с магнитофона

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

Разряд 7 используется для чтения сигнала готовности с ТЛГ-линии.

4.1.6. Регистры блока ИРПС

Примечание. Материал данного подраздела справедлив только для микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БКООЮШ"!

Блок ИРПС предназначен для обеспечения обмена информацией между микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БКООЮШ" и внешними устройствами по интерфейсу для радиального подключения устройств с последовательной передачей информации.

Блок ИРПС содержит 4 регистра:

Регистр	Адрес
Регистр состояния приемника	I76560
Буферный регистр приемника	I76562
регистр состояния передатчика	I76564
буферный регистр передатчика	I76566

4.1.6.1. Регистр состояния приемника имеет следующий формат:

! I5! ! ! I2! ! ! ! I07I06! ! ! ! ! I00!

0-5P, 8-IIP, I3P, I4P, (буква P означает разряд)- не используются, читаются как лог."0". 6P- разрешение работы приемника по прерыванию. Если 6p установлен в "I", то прерывание разрешено. Если в"0" -запрещено. Доступен по записи и чтению. 7P- флаг состояния приемника. Устанавливается в "I" при поступлении посылки в буферный регистр приемника. Посылка-порция информации в семь или восемь бит. Доступен по чтению. I2P- ошибка переполнения. Устанавливается в "I", если в регистр приемника поступило более одной посылки без чтения из буферного регистра приемника первой поступившей посылки. При этом независимо от числа поступивших в канал приемника посылок в буферном регистре сохраняется первая посылка. Доступен по чтению. I5P- ошибка в принятой посылке. Доступен по чтению.

4.1.6.2. Буферный регистр приемника.

Доступен по чтению.

! I5! ! ! ! ! ! ! I07!06!05!04!03!02!01!00!

0-7P - содержит посылку, принятую с линии. В ОР находится первый бит посылки, в 7P- восьмой. 8-15P- не используются, читаются как лог."0".

4.1.6.3. Регистр состояния передатчика.

!15! ! ! ! ! ! ! ! 107!06! ! ! 102! !00!

ОР - разрыв линии. Доступен по записи и чтению.

2P - проверка работы. Доступен по записи и чтению.

6P - разрешение работы передатчика по прерыванию.

Если 6p установлен в "1", то прерывание разрешено, если в "0"-запрещено. Доступен по записи и чтению.

7P- флаг состояния передатчика. Устанавливается лог."1" в момент выдачи посылки на линию. Сбрасывается в"0" по записи информации в буферный регистр передатчика. 7 разряд в "1" свидетельствует о том, что буферный регистр передатчика пустой. Если запись информации в буферный регистр передатчика произошла во время посылки, то следующая посылка начинается сразу же по окончании предыдущей. 7P доступен по чтению.

1P, 3-5P, 8-15P не используются, читаются как лог. "0".

4.1.6.4. Буферный регистр передатчика.

Доступен по записи.

!15! ! ! ! ! ! ! ! 107!06!05!04!03!02!01!00!

0-7P разряды данных для передачи посылки на линию. В ОР записывается первый бит посылки, в 7P восьмой.

5. Структура системного программного обеспечения

В состав системного программного обеспечения входят следующие управляющие программы :

- пусковой монитор ;
- драйвер клавиатуры ;
- драйвер ТВ-монитора ;
- драйвер магнитофона ;
- драйвер ТЛГ-линии.

Пусковой монитор предназначен для инициализации микро-ЭВМ по включению питания (либо при запуске процессора с помощью тумблера) и запуска рабочей программы, размещенной в съемном ПЗУ с адресом I20000. Кроме этого пусковой монитор предоставляет пользователю средства для загрузки нужной программы с магнитофона или по ТЛГ-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 по линии в рамках протокола ИРПС со скоростями от 50 до 9600 бод.

Все управляющие программы размещены в системном ПЗУ, занимающем адресное пространство I00000 - II7777.

Кроме перечисленных программ системное ПЗУ включает в себя область связи, содержащую адреса входов в драйверы внешних устройств, а также адреса переходов на резервное 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

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

В таблице I приведены адреса векторов прерываний микро-ЭВМ.

таблица I.

№ п/п	Источник прерывания	Адрес вектора прерывания
I	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	Прерывания 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
11*	Прерывание от приемника	000360
12*	Прерывание от передатчика	000364

Примечание. Звездочкой помечены источники прерывания, справедливые только для микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БК 0010Ш".

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

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 точек по координатам

вход :R0 I запись точки
O стирание точки
R1 - координата X
R2 - координата Y

EMT 32 - формирование векторов

вход :R0 I формирование вектора
O 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

5.2.4. Драйвер ТЛГ-канала

EMT 40 - инициализация драйвера ТЛГ-канала

вход :R0 - номер скорости обмена

EMT 42 - передача байта на линии

вход :R0 - младший байт на передачу

EMT 44 - прием байта с линии

выход :R0 - младший байт с линии

EMT 46 - передача массива на линии

вход :R1 - адрес массива на передачу

R2 - длина массива в байтах

EMT 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
EMT 52	I60000
EMT 54	I60004
EMT 56	I60010
EMT 60	I60014
EMT 62	I60020
EMT 64	I60024
EMT 66	I60030
EMT 70	I60034
EMT 72	I60040
EMT 74	I60044
EMT 76	I60050
EMT 100	I60054
EMT 102	I60060
EMT 104	I60064
EMT 106	I60070
EMT 110	I60074



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 телеграфной линии и запустить ее.

Инициализация системы заключается в установке указателя стека на адрес I000, установке векторов прерываний по команде ЕМТ. Кроме того производится установка рабочих ячеек управляющих программ, очистка экрана, установка скорости обмена по телеграфной линии 9600 бод, очистка пользовательского порта (адрес I777I4), установка в исходное состояние регистра управления системными ВУ, через который подключены магнитофон и телеграфная линия.

После инициализации системы управление передается системной программе, которая должна быть расположена в системном ПЗУ по адресу I20000. В качестве такой программы может быть любая программа, установленная пользователем. Конкретным примером является интерпретатор языка "ЭОКАЛ". Передача управления системной программе осуществляется с помощью команды `JSR PC, @#I20000`, в результате выполнения которой адрес возврата запоминается в стеке. Таким образом, сохраняется возможность вернуться в пусковой монитор, который 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 телеграфной 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.

МАГ (адрес загрузки)"ВВОД"

ИМЯ? (имя файла)"ВВОД"

Адрес загрузки задается в виде восьмеричного числа 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 "ПУСК" 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)"ВВОД"

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 загружаемый 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.

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,

FOKAL"ВВОД"

по этой команде произойдет перезапуск системы и управление будет передано на ПЗУ по адресу I20000.

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 I000, устанавливает системный порт в исходное состояние, производит инициализацию драйвера клавиатуры по команде ЕМТ 4 и переходит в диалоговый режим.

7. Клавиатура

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

7.1. Состав клавиатуры БКОЮО

В состав клавиатуры входят 86 клавиш, 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 ;
- НР - включает нижний регистр только в нажатом состоянии ;
- ПР - включает правый регистр только в нажатом состоянии ;
- СУ - включает режим формирования управляющих кодов только в нажатом состоянии.

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 рабочей программы.
- клавиши "ИНД/СУ" и "БЛОК/РЕД" используются для управления режимами формирования информации на экране ТВ-монитора.
- клавиши "ГРАФ", "ЗАП", "СТИР" обеспечивают переключение режимов

формирования графической информации на экране ТВ-приемника в ручном режиме.

- клавиши "УСТ/ТАБ", "СБР/ТАБ" обеспечивают управление аппаратом табуляции устройства отображения информации
- клавиша "ПОВТ" предназначена для многократной выдачи кода с клавиатуры.
- клавиша "ВВОД" 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, кодов полуграфики, 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 с правой стороны цифровых клавиш, осуществляется по правому регистру.

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

Ввод кодов полуграфики, управляющих кодов и управление программируемыми ключами осуществляется по нижнему регистру.

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 в регистре состояния клавиатуры выставляется признак готовности передачи кода и 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 нижнему регистру, а также некоторые коды, вырабатываемые группой управляющих клавиш. Остальные 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 БМТ 6), выполнить необходимые действия, затем должна выйти из прерывания, подав команду RTS PC.

Если содержимое ячейки 260 нулевое, то управление рабочей программе 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 режимов, установленных в драйвере.

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

При обработке кода, полученного при нажатии клавиши "ВВОД", учитывается содержимое ячейки 262. Если ячейка содержит 0, то в рабочую программу передается код I2 ("ПС"), если содержимое ячейки отлично от 0, то передается код I5 ("ВК"). При инициализации драйвера клавиатуры ячейка 262 обнуляется.

Для обеспечения удобства работы с клавиатурой драйвер предоставляет пользователю возможность пользоваться аппаратом горизонтальной табуляции. Для того, чтобы затабулировать любую из 64 позиций в экранной строке, необходимо подвести курсор в данную позицию и нажать клавишу "УСТ/ТАБ". При этом в данной позиции под чертой подчеркивания служебной строки появится соответствующая метка. При нажатии на клавишу "ТАБ" курсор пробежит от текущей позиции до первой встретившейся затабулированной позиции, выдавая рабочей программе по ее запросам соответствующее количество пробелов.

Для сброса табуляции нужно подвести курсор в требуемую позицию и нажать клавиши "СВР/ТАБ". При этом будет сброшена

соответствующая метка.

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 I2 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 по регистру "СУ". При повторном вводе этого или любого другого символа процессор продолжит работу.

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

7.3. Команды драйвера клавиатуры

7.3.1. Инициализация драйвера клавиатуры

Команда

EMT 4

По данной команде производится установка векторов прерываний клавиатуры. В регистре состояния сбрасывается маска прерываний от клавиатуры. Устанавливается режим передачи кодов по запросам рабочей программы. Устанавливается режим передачи кода I2 при нажатии клавиши "ВВОД".

Содержимое RO не сохраняется.

7.3.2. Чтение кода с клавиатуры

Команда:

EMT 6

Выходные данные:

RO - код в младшем байте

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

7.3.3. Чтение строки с клавиатуры

Команда:

EMT 10

Входные параметры:

RI - 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 RI. 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:

RO — номер программируемого ключа(I—IO)

R1 — адрес текста ключа (первый байт —длина текста)

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

Если ключ не запрограммирован, реакция на нажатие цифровой клавиши по нижнему регистру отсутствует. Для сброса ключа необходимо подать в качестве параметра ключа нулевое значение адреса ключа. Содержимое RO 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 16к байт. 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 соответствует два бита экранной памяти.

Формирование символов осуществляется в матрице 10Д*8 точек, при этом за базовую матрицу для основного набора символов 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 240*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 4к байта 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 ЕМТ I6.

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 прерываний, 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 RO-R4 не сохраняется.

8.2.2. Передача кодов на драйвер

Команда

EMT I6

Входные параметры:

RO - код в младшем байте

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

8.3. Кодировка символов БКООЮ

Коды символов, используемые в БК, по назначению можно разделить на две основные группы

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

Примечание. Назначение клавиш и коды символов приведены в приложении 3.

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 на правой стороне клавиш, вырабатываются по правому регистру "ПР". Коды русских и латинских букв вырабатываются при включении соответствующих регистров.

С включением русского и латинского регистров свидетельствует индикатор в служебной строке. Для ввода строчных или заглавных букв необходимо включить строчный или заглавный регистр. Кратковременное включение строчного или заглавного регистров можно произвести с помощью клавиши "ПР". При нажатии на клавишу "ПР" на латинском регистре будет включаться заглавный регистр, а на русском - строчный.

2). Коды символов полуграфики.

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

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 :

"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 "БЛР/РЕД" сигнал блокируется. Если одновременно включен режим "ИСУ", код отображается в виде инверсного символа G.

"ВВОД" (12)-соответствует коду "ИС"-перевод строки - кодировки КОИ-7, вырабатывается при нажатии на клавишу "ВВОД", при передаче на драйвер ТВ-приемника вызывает перевод курсора в начало следующей строки. В режиме "ИСУ" отображается в виде инверсного символа J.

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

Остальные коды в диапазоне 0-14 в микро-ЭВИ не используются, однако, могут быть введены с клавиатуры на регистре "СУ" с помощью клавиш с символом @ и символами от А до К латинского алфавита. В режиме "ИСУ" данные коды отображаются в виде соответствующих инвертированных символов латинского алфавита.

Коды "УСТ/ТАБ" (15), "РУС" (16), "ЛАТ" (17), "СБР.ТАБ" (20) 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), ↖ (34), ↗ (35),
↘ (36), ↙ (37), -коды перемещения курсора на одну
позицию в направлении, указанном
стрелкой
- ↖ (22) -код перемещения курсора в начало
экрана
- ↑ (23) -код перемещения нижней от курсора
части экрана на одну строку вверх
- ↓ (24) -код перемещения нижней от курсора
части экрана на одну строку вниз
- ← (25) -код перемещения курсора в начало
следующей строки (CУ/У)
- (26) -код перемещения правой от курсора
части строки на одну позицию влево
- ← (27) -код перемещения правой от курсора
части строки на одну позицию вправо
- ← (30) -код стирания последнего введенного
символа
- СБР→(23) -код очистки правой от курсора части
строки

В режиме "БЛР" 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 обозначен символ, в скобках дан его код.

"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 и 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, при нажатых клавишах "НР", "ПР" соответственно.

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 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 выдаются 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.Э", "КУРСОР", "УСТ ИНД" в рабочую программу не поступают, однако, в случае необходимости могут быть сгенерированы рабочей программой и введены через общий вход драйвера ТВ-приемника. Коды вводятся по нижнему регистру.

4). Коды переключения режимов работы дисплея

Данная подгруппа включает в себя следующие коды :

"ИНД/СУ" (202) - код переключения режима индикации символов управления("ИСУ"). В данном режиме управляющие символы, передаваемые 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("БЛР"). 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 "ИСУ", "БЛР", "РП" режим "БЛР" не действует.

В режиме "БЛР" блокируется также выполнение функций, вызываемых управляющими кодами "ЗВ" и "СБР".

Действие кода "ВВОД" в данном режиме не блокируется.

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

"СБР/РП" (214) - код переключения режима расширенной памяти("РП"). При включении данного режима драйвер ТВ-приемника освобождает 12к байтов ОЗУ для рабочей программы. Таким образом объем рабочей области ОЗУ увеличивается с 16 до 28к байт 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 4к байта ОЗУ, которые позволяют отображать на экране служебную строку и 4 информационных. При этом информация размещается в верхней части экрана. Ввод кода "РП" осуществляется по нижнему регистру. Сброс- повторный ввод кода 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. Выключение режимов записи и стирания производится путем повторной выдачи кодов либо передачей кода включаемого режима.

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 R_0 - код направления ;

ст. байт R_0 - длина линии данного

направления, уменьшенная на 1. Таким образом, максимальная длина линии - 256 точек. Если в старшем байте R_0 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 "БДР", после чего вывести на экран графическую информацию, которая распечатается в виде последовательности символов. При этом коду "ГРАФ" соответствует негативное изображение буквы Г, "ЗАП" - З, "СТИР" - С. Далее полученный текст можно обычным образом редактировать, выключив режим "БДР". 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 "ИСУ"(202), "БДР"(204), "КУРСОР"(232), "32/64" (233), "ИНВ.Э" (235), "УСТ.ИНД"(236), которые передаются из драйвера клавиатуры в драйвер ТВ-приемника, минуя активную в данный момент рабочую программу.

8.3.3. Формирование строки символов

Команда

ЭНТ 20

Входные параметры :

R1 - адрес строки

R2 - ограничитель строки -

мл. байт - длина строки в байтах
(если 0, то длина 20000 байт)
ст. байт - символ - ограничитель

По данной команде осуществляется передача последовательности кодов драйверу ТВ-приемника из области ОСУ, адрес которой задан в R1. 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 R1 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

EMГ 22

Входные параметры :

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

R1- 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 быть отличными от режимов формирования индикаторов.

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

8.3.5. Установка координат курсора

Команда

EMT 24

Входные параметры :

R1 - значение координаты X

R2 - значение координаты Y

По данной команде производится установка символьного 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. Съем координат курсора

Команда

EMT 26

Выходные данные :

R1 - значение координаты X

R2 - значение координаты Y

По данной команде осуществляется съем координат символьного или графического (в зависимости от режима) курсора.

8.3.7. Формирование точки по координатам

Команда

EMT 30

Входные параметры :

0 - I - запись, 0 - стирание

R1 - значение координаты X

R2 - значение координаты Y

По данной команде производится запись или стирание графической точки по координатам. Указанным в качестве параметров. Значением 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 "64Д символа в строке" оно равно 511Д, "32Д символа в строке" -255Д. 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 :

0 - I - запись, 0 - стирание

R1 - 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 сформированной 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.

8.3.9. Чтение слова состояния дисплей

Команда

EMT 34

Выходные данные :

DO - слово состояния дисплей

По данной команде производится чтение слова состояния дисплей, 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" - выключенном.

Формат слова состояния приведен в таблице 2.

Таблица 2.

Формат слова состояния дисплея.

номер разряда	соответствующий режим
0	! режим "32 символа в строке"
I	! инверсия фона
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 БК используется оштовол кассетный магнитофон типа "Электроника 302". Для хранения информации могут использоваться кассеты типа МК60, 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 на скорости 1200 бод, при этом достигается плотность записи на МЛ около 25 бит/мм. Объем информации, записанной на одной кассете типа МК60, может достигать 500к байт.

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 ЕМГ 36 с набором параметров, размещенных в блоке параметров.

9.1. Команды драйвера магнитофона

Команда

ЕМГ 36.

Входные параметры :

А1 - 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.

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 !	
0	! стоп
1	! пуск двигателя
2	! запись массива
3	! чтение массива
4	! фиктивное чтение массива

Формат байта ответа

содержимое !	
0	! операция завершена без ошибок
1	! имя текущего массива не совпадает с заданным на чтение
2	! ошибка по контрольной сумме
4	! останова 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 R1, после чего дать команду

БИТ 36. После выполнения операции в байте ответа блока параметров содержится информация о результате выполнения операции.

9.1.1. Останов двигателя магнитофона

Для останова двигателя необходимо в командный байт блока параметров поместить 0, после чего занести в $R I$ адрес блока параметров и выполнить команду БИТ 36.

9.1.2. Пуск двигателя магнитофона

Для пуска двигателя магнитофона необходимо в командный байт поместить 1, после чего занести в $R I$ адрес блока параметров, выполнить команду БИТ 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 $R I$ необходимо занести адрес блока параметров и выполнить команду БИТ 36.

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

После записи массив на ИЛ имеет следующий вид: в начале 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 ИЛ, 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.

9.1.4. Чтение массива с ИЛ

Для чтения массива с ИЛ 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 З

байты 2,3 — адрес ОЗУ, куда необходимо

читать массив

байты 6-25 — имя читаемого массива

далее в ИЛ необходимо занести адрес блока параметров и выполнить команду ЕИТ 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 I 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. Длина массива берется из оглавления массива.

После чтения массива адрес его начала заносится в ячейку 264, а длина — в ячейку 266.

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 также, 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 прервать работу драйвера магнитофона путем нажатия клавиши "СТОП" на клавиатуре микро-ЭВМ. При этом производится останов двигателя магнитофона, в байт ответа блока возвращено вызвавшей программе.

10. Обмен по последовательному каналу

Устройство последовательного обмена предназначено для организации последовательного канала связи с внешними устройствами, имеющими в своем составе последовательный интерфейс, обеспечивающий работу по протоколу ИРПС в диапазоне скоростей от 50 до 9600 бод.

В микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БК 0010Ш" обмен по последовательному каналу реализован. В микро-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БК 0010" 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 телеграфного канала, который обеспечивает передачу информации на линию в соответствии со стандартным протоколом и заданной скоростью, а также прием и дешифрацию информации, поступающей с линии.

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

Драйвер ТЛГ-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
R0 - номер скорости обмена информацией

Данная команда позволяет установить требуемую скорость обмена по телеграфной линии.

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

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 параметры :

RO - мл. байт на передачу

Данная команда обеспечивает передачу байта, помещенного в RO на линию со скоростью, установленной в данный момент в драйвере ТЛГ-канала. Передача байта начинается с младшего бита, которому предшествует стартовый бит.

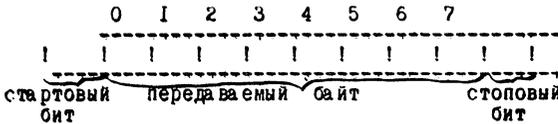


рис. 5. Формат передаваемого байта.

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 прерываний от внешних устройств маскируются.

Ю.1.3. Прием байта с линии.

Команда

EMT 44

Выходные данные :

R0 - мл. байт с линии

Данная команда обеспечивает прием байта с линии и запись его в R0. Скорость передачи на линии должна совпадать со скоростью, установленной в данный момент в драйвере ТЛГ-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 *RTSPC*. В процессе дальнейшего ожидания байта сигнал готовности на линии будет восстановлен. При поступлении стартового сигнала с линии прерывания от внешних устройств маскируется.

Ю.І.4. Передача массива по линии.

Команда

EMT 46

Входные параметры :

R_1 - адрес массива

R_2 - длина массива в байтах

Данная команда обеспечивает передачу массива, расположенного в ОЗУ по адресу, указанному в R_1 , на линию. После передачи массива в R_1 хранится адрес следующего за последним переданным байта. Содержимое R_2 равно 0.

Ю.І.5. Прием массива с линии.

Команда

EMT 50

Входные данные :

R_1 - адрес ОЗУ для массива

R_2 - длина массива в байтах

Данная команда обеспечивает прием массива с линии и запись его в ОЗУ по адресу, указанному в R_1 .

После выполнения операции в R_1 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 разъема, и шестнадцатиразрядный входной регистр, через который можно читать сигналы, устанавливаемые на контактах

внешнего разъема. 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 разъема порта и разрядов регистров порта приведено в документе язык "Фональ" руководство пользователя.

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 "ЭЛЕКТРОНИКА БКООЮ" является язык высокого уровня "ФОКАЛ БКОЮ", интерпретатор которого помещен в ПЗУ объемом 8к байт, и поставляется в составе микро-ЭВМ.

Наличие интерпретатора дает возможность пользователю программировать на микро-ЭВМ задачи вычислительного характера средней степени сложности, логические и игровые задачи. Наличие в составе интерпретатора операторов работы с графическими средствами микро-ЭВМ значительно обогащает иллюстративные возможности языка. Программы, разработанные на Фокале, можно хранить на МЛ, используя для записи и чтения операторы группы LIBRARY.

Кроме вычислительных и игровых задач интерпретатор также позволяет программировать простые задачи, выполняющие функции управления внешними устройствами, подключенными к порту ввода-вывода микро-ЭВМ.

Однако, программы, написанные на Фокале, не позволяют использовать всех возможностей микро-ЭВМ, особенно в плане быстродействия, поскольку для интерпретации программ требуется значительное время.

Этот недостаток в некоторой степени можно компенсировать, используя для разработки эффективных программ вычислительные системы, процессоры которых имеют ту же систему команд, что и процессор БК. В качестве таких систем могут служить

"ЭЛЕКТРОНИКА-60", "ДВК-2", "ЭЛЕКТРОНИКА 100/25", "СМ-3", "СМ-4", программы, разработанные с помощью средств данных вычислительных систем, могут быть записаны в ПЗУ или ППЗУ, либо переписаны с помощью средств на мл с целью использования их в дальнейшем в составе БК.

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

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

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

СПИСОК КОМАНД МИКРО-ЭВМ

ИНЕМОНИКА !	КОМАНДА	КОД !	ПРИЗНАК !
!		!	!N!Z!U!C
1	2	3	
ОДНОАДРЕСНЫЕ КОМАНДЫ			
CLR(B)!	ОЧИСТКА	!*050DD	!O!1!O!O
COM(B)!	ИНВЕРТИРОВАНИЕ	!*051DD	!+!+!O!1
INC(B)!	ПРИБАВЛЕНИЕ ЕДИНИЦЫ	!*052DD	!+!+!+!-
DEC(B)!	ВЫЧИТАНИЕ ЕДИНИЦЫ	!*053DD	!+!+!+!-
NEG(B)!	ИЗМЕНЕНИЕ ЗНАКА	!*054DD	!+!+!+!+
TST(B)!	ПРОВЕРКА	!*057DD	!+!+!O!O
ASR(B)!	АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ ВПРАВО	!*062DD	!+!+!+!+
ASL(B)!	АРИФМЕТИЧЕСКИЙ СДВИГ ВЛЕВО	!*063DD	!+!+!+!+
ROK(B)!	ЦИКЛИЧЕСКИЙ СДВИГ ВПРАВО	!*060DD	!+!+!+!+
ROL(B)!	ЦИКЛИЧЕСКИЙ СДВИГ ВЛЕВО	!*061DD	!+!+!+!+
ADC(B)!	ПРИБАВЛЕНИЕ ПЕРЕНОСА	!*055DD	!+!+!+!+
SBC(B)!	ВЫЧИТАНИЕ ПЕРЕНОСА	!*056DD	!+!+!+!+
SXT	РАСШИРЕНИЕ ЗНАКА	!0067DD	!-!+!O!-
SWAB	ПЕРЕСТАНОВКА БАЙТОВ	!0003DD	!+!+!O!O
MFPS	ЧТЕНИЕ ССП	!1067DD	!+!+!O!-
MTPS	ЗАПИСЬ ССП	!1064SS	!+!+!+!+

1	2	3

ДВУХАДРЕСНЫЕ КОМАНДЫ		
MOV(B)!	ПЕРЕСЫЛКА	!*1SSDD !+!+!0!-
CMF(B)!	СРАВНЕНИЕ	!*2SSDD !+!+!+!+
ADD	! СЛОЖЕНИЕ	!06SSDD !+!+!+!+
SUB	! ВЫЧИТАНИЕ	!16SSDD !+!+!+!+
BIT(B)!	ПРОВЕРКА РАЗЯДОВ	!*3SSDD !+!+!0!-
BIC(B)!	ОЧИСТКА РАЗЯДОВ	!*4SSDD !+!+!0!-
BIS(B)!	ЛОГИЧЕСКОЕ СЛОЖЕНИЕ	!*5SSDD !+!+!0!-
XOR	! ИСКЛЮЧАЮЩЕЕ ИЛИ	!074RDD !+!+!0!-

КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРОГРАММОЙ		
BR	! ВЕТВЛЕНИЕ БЕЗУСЛОВНОЕ	!000400 !
BNE	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ НЕ РАВНО (НУЛЮ)	!001000 ! Z=0
BEQ	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ РАВНО (НУЛЮ)	!001400 ! Z=1
BPL	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ПЛЮС	!100000 ! N=0
BMI	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МИНУС	!100400 ! N=1
BVC	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ НЕТ АРИФМЕТИЧЕСКОГО ! ПЕРЕНОСА	! ! !102000 ! V=0
BVS	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ АРИФМЕТИЧЕСКИЙ ! ПЕРЕНОС	! ! !102400 ! V=1
BCC	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ НЕТ ПЕРЕНОСА	!103000 !
BCS	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ ПЕРЕНОС	!103400 !
BGE	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО (НУЛЮ)	!002000!NV+VN=0
BLT	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ (НУЛЯ)	!002400!NV+VN=0
BGT	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ (БОЛЬШЕ)	!003000!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=!
BHIS	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО	!103000! C=0

1	2	3
BLO	! ВЕТВЛЕНИЕ, ЕСЛИ МЕНЬШЕ	!103400 ! C=1
JMP	! БЕЗУСЛОВНЫЙ ПЕРЕХОД	!0001DD !
JSR	! ОБРАЩЕНИЕ К ПОДПРОГРАММЕ	!004RDD !
RTS	! ВОЗВРАТ ИЗ ПОДПРОГРАММЫ	!0002OR !
MARK	! ВОССТАНОВЛЕНИЕ УС	!0064NN !-!-!-
SOB	! ВЫЧИТАНИЕ ЕДИНИЦЫ И ВЕТВЛЕНИЕ	! 077RNN
	КОМАНДЫ ПРЕРЫВАНИЯ ПРОГРАММЫ	!
EMT	!КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ ДЛЯ СИСТЕМНЫХ ! ПРОГРАММ	!104000-! !-104377!
THAR	! КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ	!104400-! !-104777!
IOT	! КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ ДЛЯ ! ВВОДА-ВЫВОДА	! ! 000004!
BRT	! КОМАНДНОЕ ПРЕРЫВАНИЕ ДЛЯ ! ОТЛАДКИ	! ! 000003!
RTI	! ВОЗВРАТ ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ	! 000002!
RTT	! ВОЗВРАТ ИЗ ПРЕРЫВАНИЯ	! 000006!
	КОМАНДЫ УПРАВЛЕНИЯ МАШИНОЙ	
HAIT	! ОСТАНОВ	! 000000!
WAIT	! ОЖИДАНИЕ	! 000001!
RESET	! СБРОС ВНЕШНИХ УСТРОЙСТВ	! 000005!
	КОМАНДЫ ИЗМЕНЕНИЯ ПРИЗНАКОВ	
CLN	! ОЧИСТКА N	! 000250!0!-!-!
CLZ	! ОЧИСТКА Z	! 000244!-!0!-!-
CLU	! ОЧИСТКА U	! 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!-!-

1	2	3
SEV! УСТАНОВКА V		! 000262!-!-!1!-
SEC! УСТАНОВКА C		! 000261!-!0!-!1
SCC! УСТАНОВКА ВСЕХ РАЗЯДОВ		! 000277!1!1!1!1
NOP! НЕТ ОПЕРАЦИИ		! 000240! ! ! !

ПРИМЕЧАНИЕ.

- R - РЕГИСТР ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ;
- SS - ПОЛЕ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНДА ИСТОЧНИКА;
- DD - ПОЛЕ АДРЕСАЦИИ ОПЕРАНДА ПРИЕМНИКА;
- NN - СМЕЩЕНИЕ(6 РАЗЯДОВ);
- * - 1 ДЛЯ БАЙТОВОЙ ОПЕРАЦИИ, 0- ДЛЯ СЛОВА.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ДИРЕКТИВЫ ОТЛАДКИ ПОЗВОЛЯЮТ :

1. КОНТРОЛИРОВАТЬ ФУНКЦИОНИРОВАНИЕ ОТДЕЛЬНЫХ ЯЧЕЕК ПАМЯТИ МИКРО-ЭВМ.
2. ФОРМИРОВАТЬ ИЛИ КОНТРОЛИРОВАТЬ РАНЕЕ СФОРМИРОВАННЫЕ МАССИВЫ ЧИСЕЛ.
3. ИСПОЛЬЗОВАТЬ ПРОГРАММЫ, НАПИСАННЫЕ В МАШИННЫХ КОДАХ (СИСТЕМА КОМАНД ПРИВЕДЕНА В ПРИЛОЖЕНИИ 1).
4. РАБОТАТЬ С КАССЕТНЫМ МАГНИТОФОНОМ.

ДЛЯ ВЫХОДА В РЕЖИМ ОТЛАДКИ НЕОБХОДИМО НА КЛАВИАТУРЕ МИКРО-ЭВМ НАБРАТЬ ДИРЕКТИВУ

"ЛАТ" Р Т "ВВОД",

И В ОТВЕТ НА ПРИГЛАШЕНИЕ "+" - НАБРАТЬ

"РУС" ТС.

ГОТОВНОСТЬ МИКРО-ЭВМ К ПРИЕМУ ДИРЕКТИВ ОТЛАДКИ ОТОБРАЖАЕТСЯ СИМВОЛОМ-ПРИГЛАШЕНИЕМ "σ".

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 ВОСЬМИРИЧНОЕ 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 СВЕДЕНА НАЗВАНИЯ И ОПИСАНИЕ ДИРЕКТИВ ОТЛАДКИ, А ТАКЖЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ЭТИХ ДИРЕКТИВ. В ПРИМЕРАХ ПОДЧЕРКНУТЫ СИМВОЛЫ, КОТОРЫЕ ПЕЧАТАЕТ МИКРО-ЭВМ.

Таблица директив отладки

обозначение	название	описание	пример
1	2	3	4
А	установить или контролировать значение текущего адреса	в микро-ЭВМ заносится или индицируется значение текущего адреса	1000AA=1000 -----
Д	установить/проконтролировать значение длины массива (в байтах)	устанавливаются границы рабочего массива от адреса А до адреса (А+Д)	100DD100 ----
Р	размножить число в диапазоне адресов	числовой аргумент, стоящий перед директивной Р, записывается по каждому из адресов А - (А+Д) если аргумент отсутствует, директива не воспринимается	1000А 100D 7Р в каждую ячейку в диапазоне 1000-1100 записывается 7
С	сравнить два массива : эталонный и контролируемый	эталонный массив опраделен в границах А - (А + Д). проверяемый массив имеет границы : начальный адрес определен аргументом перед директивной С; длина равна Д. если массивы отличны друг от друга, на экране адреса и содержимое ячеек памяти в диапазонах А-(А+Д); аргумент-(аргумент+Д) адр:знач адр:знач адр:знач адр:знач адр:знач адр:знач если массивы совпадают, на экране появляется символ "X"	1000А 20D IP 2040C 2000:I 2040:** ----- 2002:I 2042:** ----- 2016:I 2056:** 2040A IP 2000A 2040C X ** - значение, содержащееся в ячейках памяти

1	2	3	4
X	подсчитать контрольную сумму массива	подсчитывается контрольная сумма массива, границы которого заданы директивами А и Д (А - А+Д)	120000А 20000Д X=177777
П	переслать (снять копию массива)	производится пересылка эталонного массива, границы которого определены директивами А и Д. массив копируется. Начало копии определяется аргументом, длина совпадает с длиной эталона: равна Д.	2000А 20Д 3000П массив, определенный в диапазоне 2000-2020, копируется 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	2000А 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).	1000А и значение ----- 1000А 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"	2000А 123Ц - запись 2000А Ц 123 123 ... ----- - чтение

1	2	3	4
Щ	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 $A+2$ и запись происходит по текущему адресу A .	10000A 10, знач ---- 10 записывается по адресу 1000 знач - содержимое ячейки 1002
.	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	1002A 20-значение ----- A=1000 ----
:	чтение/запись байта с декрементом	аналогично предыдущей директиве	аналогично пред. примеру
МП	пуск мотора магнетофона	служат для обеспечения подмотки	
МС	останов мотора магнетофона	магнитной ленты (МЛ)	

1	2	3	4
MЗ	записать информацию на МЛ	директивы проходят в диалоговом режиме	сформируйте какой-либо массив с помощью директив отладки. например, IOO0A
MЧ	считать информацию с МЛ	и позволяют прочесть или записать информацию с/на МЛ. Информация - массив памяти - определяет-ся 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	20D IP MP MЗ на экране появится информация : "НАЖМИТЕ КЛАВИШИ МАГНИТОФОНА "ПУСК" и "ЗАПИСЬ" адрес = IOO0 ----- длина = 20 ----- имя = **** ----- MP MЧ "НАЖМИТЕ КЛАВИШУ МАГНИТОФОНА "ПУСК" адрес = **** ----- имя = **** ----- загружен файл ----- **** -----
MФ	выполнить операцию "ФИКТИВНОЕ ЧТЕНИЕ"	осуществляется поиск файла, имя которого указано в диалоге. Найденный файл не записывается в ОЗУ, останов магнитофона происходит в конце файла	MP MФ "НАЖМИТЕ КЛАВИШИ МАГНИТОФОНА "ПУСК" имя = **** ----- останов после файла **** -----

1	2	3	4
G	пуск на программу пользователя	аргумент директивы определяет адрес передачи управления. Программу можно ввести в ОЗУ с помощью директив отладки. Возврат в МСД осуществляется клавишей "СТОП" или передачей управления по адресу I60100	введите программу, которая печатает символ K. 012700 353 I04016 I адрес K -
←	забой	удаляется последний введенный символ	
K	выход из МСД	управление передается Фокалу	
TK	директивы переходов	используется для	
TD	в различные режимы МСД	переходов между модулями МСД	

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

ТАБЛИЦА КОДОВ СИМВОЛОВ МИКРО-ЭВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БКОЮЮ"

ТАБЛИЦА 5.

КОД	НАЗНАЧЕНИЕ	РЕГИСТР	ИНДИКАЦИЯ	КОД	НАЗНАЧЕНИЕ
10	ПЕРЕВОД КУРСОРА НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ ВЛЕВО			10	ПЕРЕВОД КУРСОРА НА ОДНУ ПОЗИЦИЮ ВЛЕВО
12	ВВОД	ВВОД СТРОКИ	J	12	ПЕРЕВОД КУРСОРА В НАЧАЛО СЛЕДУЮЩЕЙ СТРОКИ
14	СБР РП	ОЧИСТКА ЭКРАНА	L	14	ОЧИСТКА ЭКРАНА
15	УСТ. ТАБ.	ФОКАЛ- НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТ	(cy/m)	15	УСТ. ТАБ. ПОЗИЦИИ 6,2
16	РУС	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА РЕГИСТР РУС	-	16	ПЕРЕКЛЮЧ. НА РЕГ. РУС
17	ЛАТ	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ НА РЕГИСТР ЛАТ	-	17	ПЕРЕКЛЮЧ. НА РЕГ. ЛАТ
20	СБР. ТАБ.	ФОКАЛ- НЕ ПОДДЕРЖИВАЕТ	(cy/n)	20	СБРОС ТАБ. ПОЗИЦИИ 6,2
22	ИСХОДНАЯ ПОВНКА	УСТА- НОВКА КУРСОРА	(cy/p)	22	ИСХ. УСТ. КУРСОРА
23	ВС	ПЕРЕВОД КУРСОРА В НАЧАЛО ТЕКУЩЕЙ СТРОКИ		23	ПЕРЕМЕЩЕНИЕ НИЖНЕЙ ОТ КУРСОРА ЧАСТИ ЭКРАНА

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7
! 24 !	ГТ	! ПЕРЕВОД КУРСОРА! ! НА 8 ПОЗИЦИЙ ! ВПРАВО	(СУ/Т)	↓	! 24 !	! ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ! НИЖНЕЙ ОТ ! КУРСОРА ! ЧАСТИ ЭКРА- ! НА ВНИЗ 6
! 25 !	КЛА-	! ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ! ВИШИ КОД 21 В ФУНК- ! ЦИИ FCHN ДЛЯ ! ПЕРЕВОДА КУРСО- ! РА В НАЧАЛО ! СЛЕДУЮЩЕЙ СТРО- ! КИ			! 25 !	! ПЕРЕВОД КУ- ! РСОРА В НА- ! ЧАЛО СЛЕДУ- ! ЮЩЕЙ СТРОКИ ! (РЕДАКТИРУ- ! ЮЩИЙ КОД)
! 26 !	←	! СДВИЖКА В СТРО- ! КЕ		←	! 26 !	! ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ! ПРАВОЙ ОТ ! КУРСОРА ! ЧАСТИ СТРО- ! КИ ВЛЕВО 7
! 27 !	→	! РАЗДВИЖКА В ! СТРОКЕ		→	! 27 !	! ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ! ПРАВОЙ ОТ ! КУРСОРА ! ЧАСТИ СТРО- ! КИ ВПРАВО 7
! 30 !	←	! УДАЛЕНИЕ ПОСЛЕ- ! ДНЕГО СИМВОЛА В ! СТРОКЕ		←	! 30 !	! УДАЛЕНИЕ ! ПОСЛЕДНЕГО ! СИМВОЛА 7
! 31 !	→	! ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ! КУРСОРА ! НА ОДНУ ! ПОЗИЦИЮ ! ПО СТРЕЛКЕ		→	! 31 !	! ПЕРЕМЕЩЕНИЕ ! КУРСОРА 7,3
! 32 !	↑			↑	! 32 !	! НА ОДНУ 7,3 ! ПОЗИЦИЙ
! 33 !	↓			↓	! 33 !	! ПО 7,3 ! СТРЕЛКЕ
! 34 !	↖		(СУ/Э)	↖	! 34 !	6,3
! 35 !	↗		(СУ/Ц)	↗	! 35 !	6,3
! 36 !	↘		(СУ/Ч)	↘	! 36 !	6,3
! 37 !	↙		(СУ/Б)	↙	! 37 !	6,3
ЗНАКИ						
АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ - 60						
! 40 !	!	ПРОБЕЛ			! 40 !	ПРОБЕЛ
! 41 !	!	! ВОСКЛИЦАТЕЛЬНЫЙ ! ЗНАК	! ПР ! (⏏) !	!	! 41 !	! ВОСКЛИЦАТ. ! ЗНАК
! 42 !	"	! КАВЫЧКИ	! ПР ! (⏏) !	"	! 42 !	! КАВЫЧКИ

ПРОДОЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7
143	#	НОМЕР	ПР(◻)	#	143	НОМЕР
144	□	ЗНАК ДЕНЕЖНОЙ ЕДИНИЦЫ	ПР (◻)	□	144	ЗНАК ДЕНЕЖ- НОЙ ЕДИНИЦЫ
145	%	ПРОЦЕНТ	ПР(◻)	%	145	ПРОЦЕНТ
146	&	КОММЕРЧЕСКОВ И	ПР (◻)	&	146	КОММЕРЧЕС- КОВ И
147	ˆ	АПОСТРОФ	ПР(◻)	ˆ	147	АПОСТРОФ
150	(	СКОБКА КРУГЛАЯ ЛЕВАЯ	ПР (◻)	(	150	СКОБКА
151	)	СКОБКА КРУГЛАЯ ПРАВАЯ	ПР (◻)	)	151	СКОБКА
152	*	ЗВЕЗДОЧКА	ПР(◻)	*	152	ЗВЕЗДОЧКА
153	+	ПЛЮС	ПР(◻)	+	153	ПЛЮС
154	,	ЗАПЯТАЯ		,	154	ЗАПЯТАЯ
155	-	МИНУС		-	155	МИНУС
156	.	ТОЧКА		.	156	ТОЧКА
157	/	ДРОБНАЯ ЧЕРТА		/	157	ДР. ЧЕРТА

ЦИФРЫ

АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ - 60

160	0			0	160	
161	1			1	161	
162	2			2	162	
163	3			3	163	
164	4			4	164	
165	5			5	165	
166	6			6	166	
167	7			7	167	
170	8			8	170	
171	9			9	171	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

ЗНАКИ					
АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ - 60					
!72 !	:	!ДВОЕТОЧИЕ	!	:	!72 !ДВОЕТОЧИЕ
!73 !	;	!ТОЧКА С ЗАПЯТОЙ!	!	;	!73 !ТОЧКА С ЗАП
!74 !	<	!МЕНЬШЕ	!	PR(↩)	< !74 !МЕНЬШЕ
!75 !	=	!РАВНО	!	PR(↩)	= !75 ! РАВНО
!76 !	>	!БОЛЬШЕ	!	PR(↩)	> !76 ! БОЛЬШЕ
!77 !	?	!ВОПРОСИТЕЛЬНЫЙ	!	PR	!77 !ВОПРОСИТ.
! !	!	!ЗНАК	!	(↩)	! !ЗНАК
БУКВЫ ПРОПИСНЫЕ ЛАТИНСКОГО АЛФАВИТА					
АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ - 60					
!100!	0	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	0 !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!
!110!	H	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	H !110!
!111!	I	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	I !111!
!112!	J	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	J !112!
!113!	K	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	K !113!
!114!	L	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	L !114!
!116!	N	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	N !116!
!117!	O	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	O !117!
!120!	P	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	P !120!
!121!	Q	!	!	ЛАТ, ЗАГЛ!	Q !121!

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7
1122	R		ЛАТ, ЗАГЛ	R	1122	
1123	S		ЛАТ, ЗАГЛ	S	1120	
1124	T		ЛАТ, ЗАГЛ	T	1122	
1125	U		ЛАТ, ЗАГЛ	U	1124	
1126	V		ЛАТ, ЗАГЛ	V	1126	
1127	W		ЛАТ, ЗАГЛ	W	1127	
1130	X		ЛАТ, ЗАГЛ	X	1130	
1131	Y		ЛАТ, ЗАГЛ	Y	1131	
1132	Z		ЛАТ, ЗАГЛ	Z	1132	

ЗНАКИ

АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ - 60

1133	[	КВАДРАТНАЯ СКОБКА ЛЕВАЯ	ЛАТ, ЗАГЛ (ЛАТ, ЗАГЛ)	[	1133	КВАДРАТНАЯ СКОБКА ЛЕВАЯ
1134	\	ОБРАТНАЯ ДРОБ- НАЯ ЧЕРТА	-//-	\	1134	ОБРАТНАЯ ДРОБНАЯ ЧЕРТА
1135	]	КВАДРАТНАЯ СКОБКА ПРАВАЯ	-//-	]	1135	КВАДРАТНАЯ СКОБКА ПРАВАЯ
1136	—	НАДЧЕРКИВАНИЕ (ВОЗВЕДЕНИЕ В СТЕПЕНЬ)	-/-	—	1136	НАДЧЕРКИВА- НИЕ
1137	-	ПОДЧЕРКИВАНИЕ	ЛАТ, ЗАГЛ (ЛАТ, ЗАГЛ, З)	-	1137	ПОДЧЕРКИВА- НИЕ
1140	ø	СЛАБОЕ УДАРЕНИЕ	ЛАТ, СТР	ø	1140	СЛАБОЕ УДА- РЕНИЕ

БУКВЫ СТРОЧНЫЕ ЛАТИНСКОГО АЛФАВИТА
АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРЫВАНИЯ - 60

1141	a			a	1141	
1142	b			b	1142	
1143	c			c	1143	
1144	d			d	1144	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7
!145!	e	!	!	e	!	!145!
!146!	f	!	!	f	!	!146!
!147!	g	!	!	g	!	!147!
!150!	h	!	!	h	!	!150!
!151!	i	!	!	i	!	!151!
!152!	j	!	!	j	!	!152!
!153!	k	!	!	k	!	!153!
!154!	l	!	!	l	!	!154!
!155!	m	!	!	m	!	!155!
!156!	n	!	!	n	!	!156!
!157!	o	!	!	o	!	!157!
!160!	p	!	!	p	!	!160!
!161!	q	!	!	q	!	!161!
!162!	r	!	!	r	!	!162!
!163!	s	!	!	s	!	!163!
!164!	t	!	!	t	!	!164!
!165!	u	!	!	u	!	!165!
!166!	v	!	!	v	!	!166!
!167!	w	!	!	w	!	!167!
!170!	x	!	!	x	!	!170!
!171!	y	!	!	y	!	!171!
!172!	z	!	!	z	!	!172!

ЗНАКИ

АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРВАННЯ - 60

!173!	{	!ФИГУРНАЯ СКОБКА!	!ЛЛТ, стр!	}	!173!	!ФИГУРНАЯ
! !		!ЛЕВАЯ	!ЛЛТ, стр!		! !	!СКОБКА ЛЕВ
!174!	|	!ВЕРТИКАЛЬНАЯ	!— —!	|	!174!	!ВЕРТИКАЛ.
! !		!ЧЕРТА	!		! !	!ЧЕРТА

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7
!175!	}	!ФИГУРНАЯ СКОБКА!	!ЛМ, СТР!	}	!175!	!ФИГ. СКОБКА
!		!ПРАВАЯ	!(ЛМ, СТР)		!	!	!ПРАВАЯ
!176!	-	!ЧЕРТА СВЕРХУ	! - - !	-	!176!	!ЧЕРТА СВЕРХУ
!177!	ЗБ	!ЗАБОИ	!ЛМ, СТР (ЛМ, СТР, В)	▨	!177!	!ЗАБОИ 6
УПРАВЛЯЮЩИЕ СИМВОЛЫ						
АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРВЫВАНИЯ - 274						
!201!	!ПОВТОР!	!МНОГОКРАТНАЯ	!	!	!1	!МНОГОКРАТ.
!	!	!ВЫДАЧА РАНЕЕ	!	!	!	!ВЫДАЧА РАН.
!	!	!ВВЕДЕННОГО	!	!	!	!ВВЕДЕННОГО
!	!	!СИМВОЛА	!	!	!	!СИМВОЛА 2,5
!202!	!ИНДСУ!	!РЕЖИМ ИНДИКАЦИИ!	!	!	!2	!РЕЖИМ ИНД.
!	!	!УПРАВЛЯЮЩИХ	!	!	!	!УПРАВЛЯЮЩИХ
!	!	!СИМВОЛОВ	!	!	!	!СИМВОЛОВ 4
!204!	!БЛОК	!БЛОКИРОВКА РЕ-	!	!	!4	!БЛОКИРОВКА
!	!РЕД	!ДАКТИРОВАНИЯ	!	!	!	!РЕДАКТИР.
!	!	!ФУНКЦИИ	!	!	!	!ФУНКЦИЙ 4
!	!УСТ.	!ФОКАЛ - II	!	!	!15!	!
!	!ТАБ	!НЕ	!	!	!	!
!	!	!ПОДДЕРЖИВАЕТ	!	!	!	!
!211!	!ТАБ	!	!	!	!11	!ПЕРЕВОД КУРСО- !РА К СЛЕДУЮЩЕЙ !ТАБЛИЦЕ 2
!214!	!РП	!	!НР (АР2)	!	!14	!РЕЖИМ РП 4 6 7
!220!	!ШАГ	!КОД	!	!	!0	!УПР. КОД
!221!	!	!УПРАВЛЕНИЕ	!НР, ПР	!РУС, СТР 2	!41	!КРАСНЫЙ
!	!	!ЯРКОСТЬЮ	!(АР2, С1)	!	!	!
!222!	"	!	!НР, ПР	!РУС, СТР 0	!42	!СИНИЙ
!	!	!	!(АР2, С1)	!	!	!
!223!	#	!	!НР, ПР	!РУС, СТР С	!43	!ЗЕЛЕННЫЙ
!	!	!	!(АР2, С1)	!	!	!
!224!	o	!	!НР, ПР	!РУС, СТР Т	!44	!Черный
!	!	!	!(АР2, С1)	!	!	!
!225!	!ГРАФ	!ФОКАЛ - II	!	!РУС, ЗАГЛ Г	!15	!ГРАФИЧ. РЕЖ
!	!	!НЕ	!	!	!	!
!226!	!ЗАП	!ПОДДЕРЖИВАЕТ	!	!ЗАГЛ З	!6	!РЕЖ. ЗАПИСИ
!	!	!	!	!	!	!В ГРАФ. РЕЖ
!227!	!СТИР	!	!	!ЗАГЛ С	!7	!РЕЖ. СТИР-Я
!	!	!	!	!	!	!В ГРАФ. РЕЖ
!230!	!РЕД	!ВКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИ-	!НР	!СТР Б	!30	!УПРАВЛЯЮЩИЙ
!	!	!МА РЕДАКТИРОВА-	!(АР2)	!	!	!КОД 6
!	!	!НИЯ	!	!	!	!

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7	
!231!	СБР→	СБРОС ПРАВОЙ ОТ- КУРСОРА ЧАСТИ СТРОКИ	!	СТР 6	!	СБРОС ПРА- ВОЙ ОТ КУР- СОРА ЧАСТИ СТРОКИ 7	
!232!	КУРСОР!	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ ИНДИКАЦИИ КУРСОРА	!	НР (AP2 /:)	!	СТР 8 !	72 ! ПЕРЕКЛЮЧЕ- НИЕ ИНДИКА- ЦИИ КУРСОРА
!233!	32/64!	УСТАНОВКА ЧИСЛА! СИМВОЛОВ В СТРОКЕ	!	НР (AP2 /;)	!	СТР 12 !	73 ! УСТ. ЧИСЛА СИМВОЛОВ В СТРОКЕ 6
!234!	ИНВ.С!	УСТАНОВКА РЕЖИ- МА НЕГАТИВНОЙ ИНДИКАЦИИ СИМ- ВОЛОВ	!	НР (AP2 /,)	!	СТР 9 !	54 ! УСТ. РЕЖИМА НЕГАТИВНОЙ ИНДИКАЦИИ СИМВОЛОВ 6
!235!	ИНВ.Э!	УСТАНОВКА РЕЖИ- МА НЕГАТИВНОЙ ИНДИКАЦИИ ЭКРА- НА	!	НР (AP2 /-)	!	СТР 14 !	55 ! УСТ. РЕЖИМА НЕГАТИВНОЙ ИНДИКАЦИИ ЭКРАНА 4 6
!236!	УСТ. ИНД!	УСТАНОВКА РЕЖИ- МОВ ФОРМИРОВА- НИЯ ИНДИКАТОРОВ В СЛУЖЕБНОЙ СТРОКЕ	!	НР (AP2 /.)	!	СТР 2 !	56 ! УСТ. РЕЖИМОВ ФОРМИРОВА- НИЯ ИНДИКА- ТОРОВ В СЛ. СТРОКЕ 6
!237!	ПОДЧ.	ВКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИ- МА ПОДЧЕРКИВА- НИЯ СИМВОЛОВ	!	НР (AP2 //)	!	СТР 7 !	57 ! ВКЛ. РЕЖИМА ПОДЧЕРКИВА- НИЯ В СТР. 6
СИМВОЛЫ ТАБЛИЧНОЙ ГРАФИКИ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ СИМВОЛЫ АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРВВАНИЯ - 274							
!240!	π	!	!	НР ^(AP2 /@)	!	π	!140! 6
!241!	↓	!	!	НР ^(AP2 /A)	!	↓	!141! 6
!242!	♡	!	!	НР ^(AP2 /B)	!	♡	!142! 6
!243!	∟	!	!	НР ^(AP2 /C)	!	∟	!143! 6
!244!	≡	!	!	НР ^(AP2 /D)	!	≡	!144! 6
!245!	└	!	!	НР ^(AP2 /E)	!	└	!145! 6
!246!	└	!	!	НР ^(AP2 /F)	!	└	!146! 6
!247!	=	!	!	НР ^(AP2 /G)	!	=	!147! 6
!250!	┘	!	!	НР ^(AP2 /H)	!	┘	!150! 6

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7
!251!	⊕	-	HP ^(AP2) _(I)	⊕	!151!	6
!252!	⌈		HP ^(AP2) _(J)	⌈	!152!	6
!253!	⌋		HP ^(AP2) _(K)	⌋	!153!	6
!254!	⌋		HP ^(AP2) _(L)	⌋	!154!	6
!255!	↓		HP ^(AP2) _(M)	↓	!155!	6
!256!	+		HP ^(AP2) _(N)	+	!156!	6
!257!	||		HP ^(AP2) _(O)	||	!157!	6
!260!	└		HP ^(AP2) _(P)	└	!160!	6
!261!	←		HP ^(AP2) _(Q)	←	!161!	6
!262!	#		HP ^(AP2) _(R)	#	!162!	6
!263!	↑		HP ^(AP2) _(S)	↑	!163!	6
!264!	⊕		HP ^(AP2) _(T)	⊕	!164!	6
!265!	-		HP ^(AP2) _(U)	-	!165!	6
!266!	#		HP ^(AP2) _(V)	#	!166!	6
!267!	|		HP ^(AP2) _(W)	|	!167!	6
!270!	◇		HP ^(AP2) _(X)	◇	!170!	6
!271!	└		HP ^(AP2) _(Y)	└	!171!	6
!272!	≡		HP ^(AP2) _(Z)	≡	!172!	6
!273!	π		HP ^(AP2) _(E)	π	!173!	6
!274!	±		HP ^(AP2) _(V)	±	!174!	6
!275!	≡		HP ^(AP2) _(J)	≡	!175!	6
!276!	→		HP ^(AP2) ₍₋₎	→	!176!	6
!277!	▨		HP ^(AP2) _(D)	▨	!177!	6

СИМВОЛЫ СТРОЧНЫЕ РУССКОГО АЛФАВИТА
АДРЕС ВЕКТОРА ПЕРЕМЫВАНИЯ - 60

!300!	ю	!РУС,СТР!	ю	!100!
!301!	а	!РУС,СТР!	а	!101!
!302!	ѐ	!РУС,СТР!	ѐ	!102!

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7
!303!	ы !		!PVC, CTP!	ы	!103!	
!304!	я !		!PVC, CTP!	я	!104!	
!305!	е !		!PVC, CTP!	е	!105!	
!306!	ю !		!PVC, CTP!	ю	!106!	
!307!	э !		!PVC, CTP!	э	!107!	
!310!	и !		!PVC, CTP!	и	!110!	
!311!	и !		!PVC, CTP!	и	!111!	
!312!	и !		!PVC, CTP!	и	!112!	
!313!	и !		!PVC, CTP!	и	!113!	
!314!	и !		!PVC, CTP!	и	!114!	
!315!	и !		!PVC, CTP!	и	!115!	
!316!	и !		!PVC, CTP!	и	!116!	
!317!	о !		!PVC, CTP!	о	!117!	
!320!	п !		!PVC, CTP!	п	!120!	
!321!	р !		!PVC, CTP!	р	!121!	
!322!	р !		!PVC, CTP!	р	!122!	
!323!	с !		!PVC, CTP!	с	!123!	
!324!	т !		!PVC, CTP!	т	!124!	
!325!	у !		!PVC, CTP!	у	!125!	
!326!	х !		!PVC, CTP!	х	!126!	
!327!	ф !		!PVC, CTP!	ф	!127!	
!330!	б !		!PVC, CTP!	б	!130!	
!331!	н !		!PVC, CTP!	н	!131!	
!332!	ж !		!PVC, CTP!	ж	!132!	
!333!	ш !		!PVC, CTP!	ш	!133!	
!334!	з !		!PVC, CTP!	з	!134!	
!335!	ц !		!PVC, CTP!	ц	!135!	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7
!336!	Ч !		!РУС,СТР!	Ч	!136!	
!337!	Ѣ !		!РУС,СТР!	Ѣ	!137!	
СИМВОЛЫ ЗАГЛАВНЫЕ РУССКОГО АЛФАВИТА АДРЕС ВЕКТОРА ПРЕРВАНЯ - 60						
!340!	Ю !		!РУС,ЗАГЛ!	Ю	!140!	
!341!	А !		!РУС,ЗАГЛ!	А	!141!	
!342!	Б !		!РУС,ЗАГЛ!	Б	!142!	
!343!	Ц !		!РУС,ЗАГЛ!	Ц	!143!	
!344!	Д !		!РУС,ЗАГЛ!	Д	!144!	
!345!	Е !		!РУС,ЗАГЛ!	Е	!145!	
!346!	Ф !		!РУС,ЗАГЛ!	Ф	!146!	
!347!	Г !		!РУС,ЗАГЛ!	Г	!147!	
!350!	Х !		!РУС,ЗАГЛ!	Х	!150!	
!351!	И !		!РУС,ЗАГЛ!	И	!151!	
!352!	Й !		!РУС,ЗАГЛ!	Й	!152!	
!353!	К !		!РУС,ЗАГЛ!	К	!153!	
!354!	Л !		!РУС,ЗАГЛ!	Л	!154!	
!355!	М !		!РУС,ЗАГЛ!	М	!155!	
!356!	Н !		!РУС,ЗАГЛ!	Н	!156!	
!357!	О !		!РУС,ЗАГЛ!	О	!157!	
!360!	П !		!РУС,ЗАГЛ!	П	!160!	
!361!	Я !		!РУС,ЗАГЛ!	Я	!161!	
!362!	Р !		!РУС,ЗАГЛ!	Р	!162!	
!363!	С !		!РУС,ЗАГЛ!	С	!163!	
!364!	Т !		!РУС,ЗАГЛ!	Т	!164!	
!365!	У !		!РУС,ЗАГЛ!	У	!165!	
!366!	Ѧ !		!РУС,ЗАГЛ!	Ѧ	!166!	
!367!	В !		!РУС,ЗАГЛ!	В	!167!	

ПРОДОЛЖЕНИЕ ТАБЛИЦЫ 5.

1	2	3	4	5	6	7
!370!	Ь !		!РУС,ЗАГЛ!	Ь	!170!	
!371!	Ы !		!РУС,ЗАГЛ!	Ы	!171!	
!372!	Э !		!РУС,ЗАГЛ!	Э	!172!	
!373!	Ш !		!РУС,ЗАГЛ!	Ш	!173!	
!374!	Ж !		!РУС,ЗАГЛ!	Ж	!174!	
!375!	Ц !		!РУС,ЗАГЛ!	Ц	!175!	
!376!	Ч !		!РУС,ЗАГЛ!	Ч	!176!	
!377!	ЗБ !		!РУС,ЗАГЛ! (рус.ЗБ,Э)	Ъ	!177!	б

П Р И М Е Ч А Н И Е. 1. ПРИ НАЖАТИИ НА КЛАВИШУ "СУ" И АЛФАВИТНУЮ КЛАВИШУ ФОРМИРУЕТСЯ КОД УПРАВЛЯЮЩЕГО СИМВОЛА. НАПРИМЕР, КОДЖ (РУС,ЗАГЛ) РАВЕН 166, КОД СУ/Ж РАВЕН 26.

П Р И М Е Ч А Н И Е. 2. КОДЫ ИСПОЛЬЗУЮТСЯ ТОЛЬКО В ДРАЙВЕРЕ КЛАВИАТУРЫ.

П Р И М Е Ч А Н И Е. 3. НАЗНАЧЕНИЕ, УКАЗАННОЕ В КОЛОНКЕ Э, СПРАВЕДЛИВО ТОЛЬКО В РЕЖИМЕ "ФОКАЛА" "РЕД".

П Р И М Е Ч А Н И Е. 4. КОДЫ ПЕРЕДАЮТСЯ ИЗ ДРАЙВЕРА КЛАВИАТУРЫ В ДРАЙВЕР ТВ, НО НЕ ПЕРЕДАЮТСЯ В ПРОГРАММУ.

П Р И М Е Ч А Н И Е. 5. КОД И ПРОРИСОВКА СИМВОЛА СООТВЕТСТВУЕТ КОДУ И ПРОРИСОВКЕ ПОСЛЕДНЕГО ВВЕДЕННОГО СИМВОЛА.

П Р И М Е Ч А Н И Е. 6. ПРОРИСОВКА СИМВОЛОВ ИМЕЕТ МЕСТО ТОЛЬКО НА КЛАВИАТУРЕ МИКРО-ЗВМ "ЭЛЕКТРОНИКА БК 0010", ОДНАКО СИМВОЛ МОЖЕТ ПОЯВИТЬСЯ НА ЭКРАНЕ ПРИ УКАЗАННОЙ В КОЛОНКЕ 4 КОМБИНАЦИИ НАЖАТЫХ КЛАВИШ.

П Р И М Е Ч А Н И Е. 7. В ТАБЛИЦЕ 6 ПРИВЕДЕНЫ КЛАВИШИ, НАЧЕРТАНИЯ КОТОРЫХ ОТЛИЧАЮТСЯ ДЛЯ РАЗНЫХ ТИПОВ КЛАВИАТУР.

ТАБЛИЦА 6.

ИМИТИРУЕМЫЕ СИМВОЛЫ БК 0010	СИМВОЛ НА КЛАВИАТУРЕ БК 0010Ш	РЕГИСТР
ВВОД		
ПР		
НР		
СВ Р/РП	СВ Р	
СВ Р →		
←		
→		
ЗБ	Ъ	
↓		
↑		
→		
←		

ИМИТИРУЕМЫЕ СИМВОЛЫ БК 0010	СИМВОЛ НА КЛАВИАТУРЕ БК 0010Ш	РЕГИСТР
К 1	1	AP2
К 2	2	AP2
К 3	3	AP2
К 4	4	AP2
К 5	5	AP2
К 6	6	AP2
К 7	7	AP2
К 8	8	AP2
К 9	9	AP2
К 10	0	AP2

