

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ "СЕМИКО"

40 1340

КЛАВИШНАЯ ЭЛЕКТРОННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ МАШИНА

ЭЛЕКТРОНИКА МК

ОПИСАНИЕ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ УЗЛОВ
И ВНУТРЕННИХ СТРУКТУР ДАННЫХ

НПКД.401348.001 Д9 изм. 1

Новосибирск

2014

Содержание

1. Введение.....	3
2. Функциональная схема.....	3
3. Функциональные узлы.....	4
3.1. Основные функциональные узлы.....	4
3.2. Дополнительные функциональные узлы.....	5
4. Внутренние структуры данных.....	5
4.1. Электронные диски и дисковая операционная система.....	5
4.2. Электронный блокнот.....	8
4.3. Графический экран.....	8
4.4. Строка комментариев.....	9
4.5. Буфер клавиатуры.....	10
4.6. Универсальный байтовый буфер.....	10
4.7. Генератор случайных чисел.....	10
4.8. Таймеры и звуковая сигнализация.....	11
4.9. Часы реального времени.....	11
4.10. Универсальный последовательный порт.....	11
4.11. Универсальный параллельный порт.....	12
4.12. Порт последовательного периферийного интерфейса.....	12
4.13. Аналогово-цифровой преобразователь.....	12
4.14. Регистры настройки прерываний.....	13
4.15. Графический интерфейс пользователя.....	13
4.16. Шрифты.....	13
4.17. Журнал событий.....	14

Настоящий документ распространяется на клавишные электронно-вычислительные машины "ЭЛЕКТРОНИКА МК" (далее - ЭВМ).

При ознакомлении с документом дополнительно следует использовать руководство по эксплуатации ЭВМ.

1. ВВЕДЕНИЕ

1.1. Функциональные узлы - это конструктивно и функционально обособленные части ЭВМ. Перечень узлов и особенности исполнения могут различаться в зависимости от модели ЭВМ.

1.2. Внутренние структуры данных - разделы оперативной памяти, предназначенные для взаимодействия с функциональными узлами и встроенным программным обеспечением ЭВМ.

Внутренние структуры данных не могут быть считаны или изменены пользователем непосредственно. Для организации доступа к ним используются функции, адресуемые через регистры памяти данных.

2. ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ СХЕМА

2.1. ЭВМ состоит из следующих основных функциональных узлов: процессора, включающего устройство управления, арифметическо-логическое устройство (АЛУ), регистры стека и стек возврата из подпрограмм; памяти программ, регистров данных и функций; устройства ввода-вывода; блока питания.

2.2. В ЭВМ могут устанавливаться дополнительные функциональные узлы: клавиатуры, индикатора, внутреннего электронного диска, электронного блокнота, часов реального времени, устройства звуковой сигнализации (динамика), аналого-цифрового преобразователя (АЦП), порты внешних устройств и другие.

Перечень функциональных узлов содержится в руководстве по эксплуатации конкретной модели ЭВМ.

2.3. Условная функциональная схема ЭВМ приведена на рис. 1.

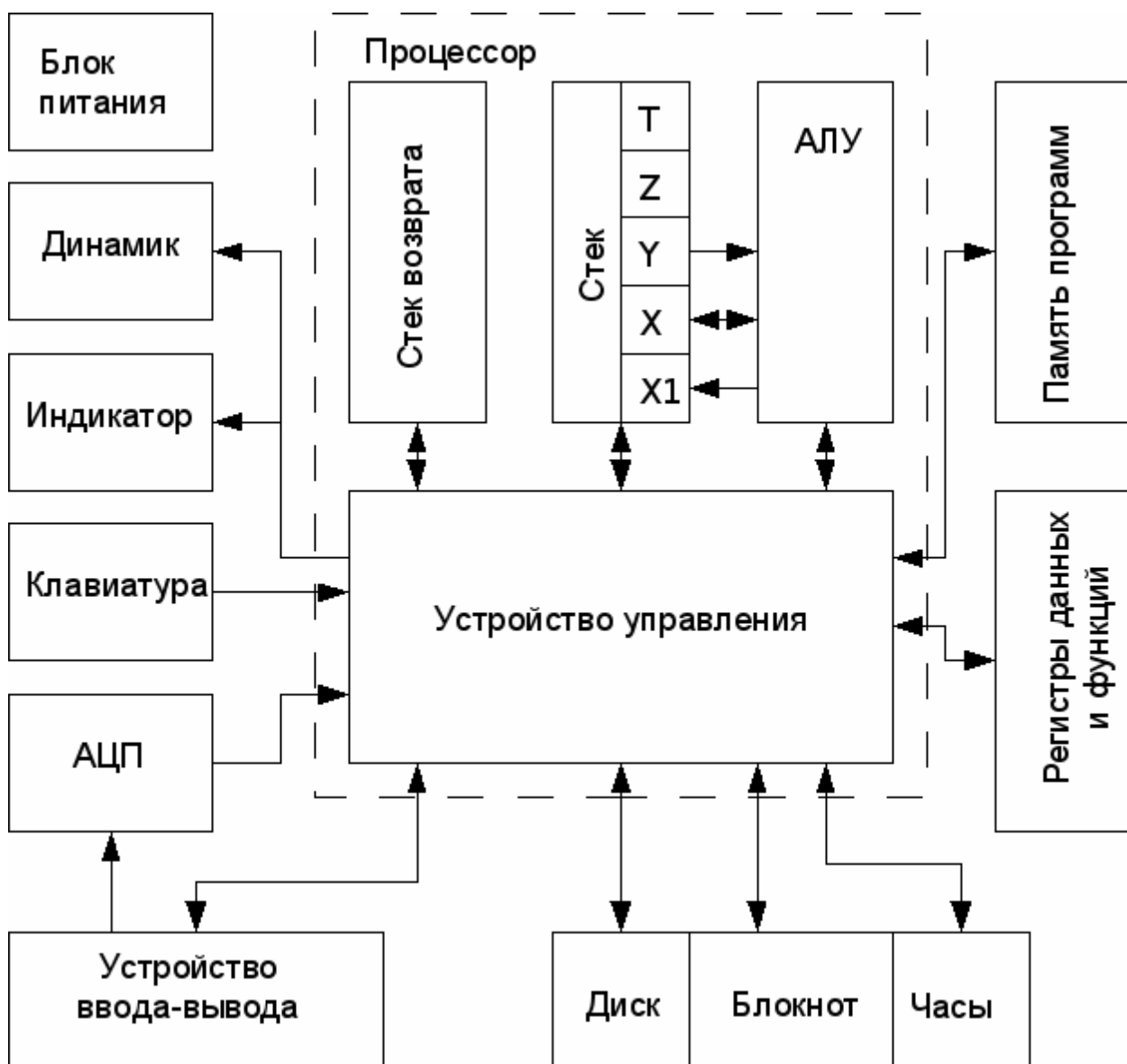


Рис. 1. Условная функциональная схема ЭВМ.

3. ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ УЗЛЫ

3.1. Основные функциональные узлы

3.1.1. Основным элементом ЭВМ является процессор, работа которого управляется по встроенной программе. В зависимости от полученных команд при помощи АЛУ выполняются действия над числами, находящимися в стеке.

3.1.2. При обращении к регистрам памяти происходит запись или считывание данных, хранящихся в памяти ЭВМ. При обращении к регистрам функций производятся различные дополнительные операции, в том числе настройка параметров и управление узлами ЭВМ.

3.1.3. Для хранения программ пользователя используется память программ.

3.1.4. Устройство управления обрабатывает команды, организует выполнение программы пользователя, а также выполняет обращения к дополнительным функциональным узлам и устройству ввода-вывода.

3.1.5. Устройство ввода-вывода управляет портами последовательного и параллельного интерфейса, а также портами внешних устройств.

3.1.6. Блок питания формирует напряжения, необходимые для функционирования электронных компонентов.

3.2. Дополнительные функциональные узлы

3.2.1. Клавиатура и индикатор применяются для организации взаимодействия с пользователем.

3.2.2. Внутренний и внешний электронные диски используются для хранения информации в виде файлов различных типов: программ, текста, двоичных и десятичных данных.

3.2.3. Электронный блокнот предназначен для хранения данных в виде десятичных чисел, организованных в группы.

3.2.4. Энергонезависимые часы реального времени позволяют синхронизировать выполнение программ с астрономическим временем.

3.2.5. Устройство звуковой сигнализации (динамик) позволяет подавать звуковые сигналы.

3.2.6. АЦП преобразует входной аналоговый сигнал в числовой код и передаёт его в устройство управления для последующей обработки.

3.2.7. Порты внешних устройств предназначены для обмена дискретными и информационными сигналами с использованием различных интерфейсов связи.

4. ВНУТРЕННИЕ СТРУКТУРЫ ДАННЫХ

4.1. Электронные диски и дисковая операционная система

4.1.1. Электронный диск (в дальнейшем - диск) предназначен для записи программ и данных пользователя. ЭВМ для работы использует внутренний и внешний диски. Внешний диск сменный и может быть отключен или заменен по мере необходимости.

Информация на диски записывается и считывается при помощи дисковой операционной системы (в дальнейшем - ДОС), реализованной в процессоре ЭВМ.

Внутренний диск в ДОС имеет обозначение "Диск А" и расположен внутри корпуса ЭВМ. Внешний диск имеет обозначение "Диск В" и подключается к разъему "ВУ". При отсутствии внешнего диска операции с ним не выполняются. В остальном функционирование внутреннего и внешнего дисков одинаково.

4.1.2. Информация на диске хранится в виде отдельных файлов, расположенных в каталогах. Каждый файл или каталог имеет собственное имя, длиной не более 20 произвольных символов (в том числе русских букв), уникальное в пределах текущего каталога. При записи файла сохраняется информация о дате и времени его создания.

Файлы имеют различный тип в соответствии с содержащейся информацией. Тип файла выводится рядом с именем при просмотре каталога. Файлы различного типа могут иметь одинаковое имя, образуя пакет. Файлы, входящие в пакет, могут быть одновременно загружены с диска в соответствующие участки памяти ЭВМ.

Структура каталогов древовидная. Количество уровней вложения каталогов не ограничено. В каждом отдельном каталоге может быть размещено не более 64 других каталогов или файлов.

При записи на диск информация заносится в области, называемые кластерами. В одном кластере может быть сохранено 256 байт информации. Каждый файл или каталог на диске занимает целое число кластеров. Их общее количество, а также по отдельности количество свободных, занятых и сбойных кластеров выводится при просмотре информации о диске.

Средствами ДОС возможен просмотр как информации о файле, так и содержимого файла любого типа без загрузки в память программ или данных ЭВМ. Кроме этого, ДОС позволяет выполнять создание, удаление и копирование файлов, а также копирование групп файлов. Копирование производится при помощи буфера и выполняется как в пределах диска, так и с одного диска на другой.

4.1.3. Программы или части программ хранятся в виде файлов типа "Р". Запись и считывание программ производится целыми страницами. Файл

программы может быть записан в память начиная с произвольной страницы. Таким образом может быть выполнено перемещение программы с одной страницы на другую.

Примечание. Для обеспечения возможности корректного выполнения после перемещения с одной страницы на другую программа должна использовать только прямую короткую адресацию или косвенную с предварительным определением текущего адреса при помощи регистров функций.

Размер файла программы зависит от количества занятых страниц и составляет от 100 до 10000 байт. При просмотре содержимое файла выводится в виде текста программы.

4.1.4. Десятичные данные хранятся в виде файлов типа "D". В файл этого типа записывается содержимое регистров от 0 до 999. При считывании содержимое регистров перезаписывается содержимым файла. Размер файла составляет 8000 байт. При просмотре содержимое файла выводится в виде таблицы.

4.1.5. Двоичные данные хранятся в виде файлов типа "B". В файл этого типа записывается содержимое регистров байтовых данных с номерами от 1000 до 5095. Размер файла составляет 4096 байт. При просмотре содержимое файла выводится в виде таблицы.

4.1.6. Текстовые данные хранятся в виде файлов типа "T". В файл этого типа записывается содержимое регистров байтовых данных с номерами от 5096 до 8167. Размер файла составляет 3072 байта. При просмотре содержимое файла выводится в виде текста, разбитого на строки. Кодировка русских символов соответствует кодовой таблице 866.

4.1.7. ДОС обеспечивает устойчивость файловой системы к отключению питания в процессе выполнения дисковых операций. После подачи напряжения питания начатая операция полностью завершается, либо диск возвращается в состояние, предшествующее началу выполнения.

Примечание. Для завершения операции с внешним диском, в случае его отсоединения, после включения ЭВМ может потребоваться подключение диска. Системой автоматически распознаётся диск, операция с которым не была завершена.

Несмотря на это, не рекомендуется выключать питание ЭВМ или отсоединять внешний диск в момент выполнения дисковых операций.

4.1.8. Выполнение операций с ДОС возможно с использованием интерфейса пользователя, регистров функций R9120-R9129 или внешнего доступа.

4.2. Электронный блокнот

4.2.1. Электронный блокнот (в дальнейшем - блокнот) предназначен для хранения данных пользователя в энергонезависимой памяти в табличном виде.

Блокнот состоит из 16384 групп по четыре записи. В каждой записи хранится одно десятичное число. Доступ к числам в блокноте осуществляется через регистры функций с использованием номера группы и номера записи.

4.2.2. Блокнот может применяться для хранения значительных объемов информации при проведении вычислений, для накопления данных в системах мониторингирования и т.п.

Блокнот может использоваться для хранения резервной копии встроенного программного обеспечения ЭВМ.

Примечание. Использование блокнота для хранения часто изменяющихся данных не желательно в связи с относительно большим временем обращения и ограниченным ресурсом. Блокнот позволяет выполнить не менее 100000 операций записи до возникновения сбоев в кластерах. Для увеличения срока службы рекомендуется выполнять запись равномерно в различные группы.

4.2.3. Содержимое блокнота может быть скопировано на внешний электронный диск или считано с него.

4.2.4. Просмотр и удаление хранящихся в блокноте данных возможны при помощи интерфейса пользователя. Чтение и запись чисел выполняется с использованием регистров функций R9060-R9065 или внешнего доступа.

4.3. Графический экран

4.3.1. Графический экран представляет собой внутреннюю структуру ЭВМ размером 1024 байта и предназначен для вывода на индикатор ЭВМ произвольных изображений, текстов, графиков, диаграмм и т.п.

Графический экран имеет 128 точек по горизонтали и 64 точки по вертикали. Начало координат расположено в левом верхнем углу индикатора.

Экран монохромный, каждая точка экрана может быть установлена или сброшена. Установленная точка имеет темный цвет, сброшенная - светлый.

4.3.2. Доступ к графическому экрану возможен также побайтно с использованием индексного регистра. Каждый байт содержит информацию о восьми точках изображения (рис. 2).

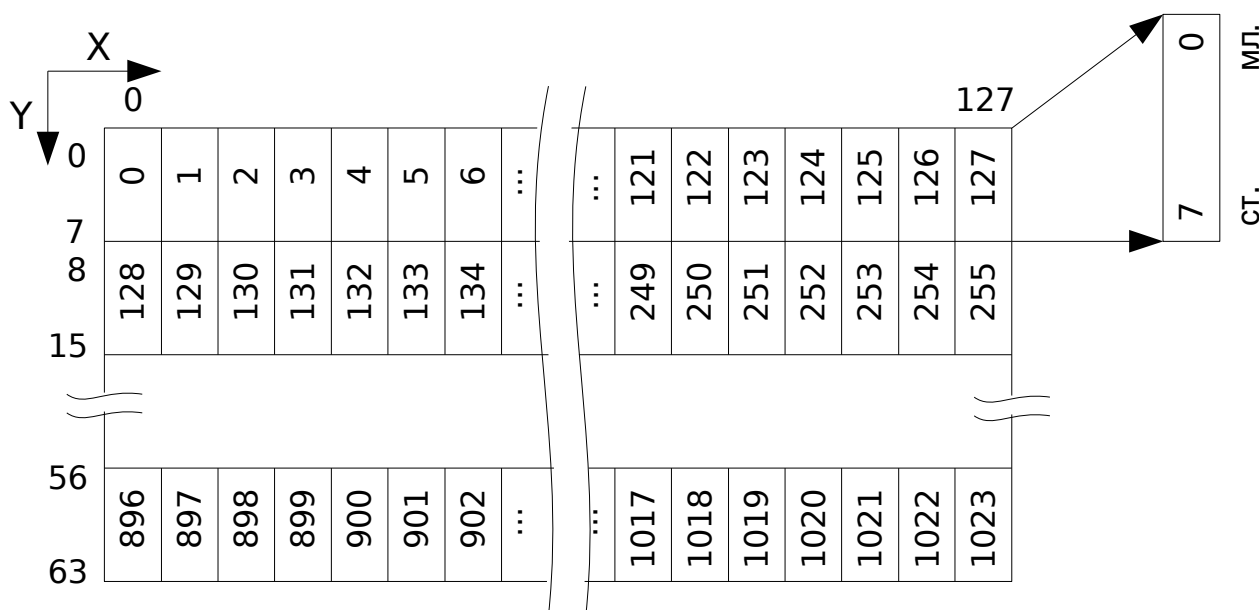


Рис. 2. Структура графического экрана.

4.3.3. Индикация графического экрана в режиме калькулятора выполняется подачей команды "К ГРФ". Содержимое графического экрана не сохраняется при выключении питания.

4.3.4. Управление графическим экраном выполняется при помощи регистров функций R9000-R9024. Возможен внешний доступ к данным.

4.4. Строка комментариев

4.4.1. Строка комментариев представляет собой внутреннюю структуру ЭВМ размером 24 байта. Строка отображается в нижней части экрана при работе в режиме калькулятора и предназначена для вывода текстовых сообщений. В эту строку записывается информация, выводимая ЭВМ, в том числе сообщения об ошибках.

Кодировка русских символов соответствует кодовой таблице 866. Содержимое строки не сохраняется при выключении питания.

4.4.2. При работе в автоматическом режиме строка выводится на индикатор постоянно. Индикация строки комментариев в режиме выполнения программы пользователя производится подачей команды "К ЭКР". При этом на экране одновременно обновляются значения регистров стека и прочая информация.

4.4.3. Управление строкой комментариев осуществляется при помощи регистров функций R9025-R9027.

4.5. Буфер клавиатуры

4.5.1. Буфер клавиатуры представляет собой структуру ЭВМ размером 4 байта, в которой сохраняется информация о нажатых клавишах для дальнейшей обработки в порядке очереди.

4.5.2. Буфер клавиатуры позволяет организовывать взаимодействие с пользователем без останова выполнения программы.

4.5.3. Буфер клавиатуры доступен в программе пользователя через регистры функций R9028 и R9029.

4.6. Универсальный байтовый буфер

4.6.1. Универсальный байтовый буфер представляет собой структуру ЭВМ размером 256 байт и предназначен для преобразования данных. Доступ к байтовому буферу выполняется через два независимых индексных регистра. Преобразование данных из одного формата в другой осуществляется путем обращения к регистрам функций.

4.6.2. Универсальный байтовый буфер может задействоваться интерфейсами внешних устройств и АЦП при определённых режимах работы.

4.6.3. Для работы с универсальным байтовым буфером используются регистры функций R9030-R9039.

4.7. Генератор случайных чисел

4.7.1. Генератор случайных чисел ЭВМ основан на использовании регистра сдвига длиной 33 двоичных разряда. Перед использованием содержимое регистра преобразуется в псевдослучайное число с равномерным распределением в интервале от 0 до 1, включая число 0 и не включая 1.

Очередное значение случайного числа вызывается в регистр X стека после выполнения команды "К СЧ". Текущее значение генератора сохраняется в памяти после выключения питания.

4.7.2. Для получения повторяющихся последовательностей генератор может быть проинициализирован начальным значением, которое записывается в регистр функции R9046.

4.8. Таймеры и звуковая сигнализация

4.8.1. Для формирования интервалов заданной длительности от 0,01 до 655,35 секунд и измерения аналогичных временных промежутков в ЭВМ предусмотрено два программируемых таймера.

4.8.2. Звуковые сигналы в ЭВМ формируются в диапазоне частот от 25 Гц до 25 кГц с той же длительностью. Задание нулевой частоты позволяет использовать устройство звуковой сигнализации в качестве третьего таймера без формирования сигнала.

4.8.3. Управление таймерами и звуковым сигналом выполняется при помощи регистров функций R9050-R9053.

4.9. Часы реального времени

4.9.1. ЭВМ содержит энергонезависимые часы реального времени, совмещенные с календарем.

4.9.2. Значения текущего времени и даты могут быть считаны и записаны с использованием регистров функций R9055-R9059. Перед первым использованием часов следует ввести в регистры значения, соответствующие текущей дате и времени.

4.10. Универсальный последовательный порт

4.10.1. Универсальный последовательный порт предназначен для организации обмена данными с внешними устройствами из программы пользователя по протоколу Стык С2 (RS-232C). Порт содержит буфер передаваемых данных размером 256 байт, буфер принятых данных размером 256 байт, а также регистры настройки и управления. Режим работы порта - полудуплексный, то есть одновременно может происходить только передача или прием данных.

4.10.2. Обращение к последовательному порту производится при помощи регистров функций R9070-R9089.

4.10.3. При помощи универсального последовательного порта возможен удаленный доступ к содержимому дисков, блокнота и памяти ЭВМ. Поддержка многоточечного соединения позволяет объединять несколько ЭВМ в сеть.

4.11. Универсальный параллельный порт

4.11.1. Универсальный параллельный порт предназначен для организации однонаправленного или двунаправленного обмена данными с внешними устройствами из программы пользователя.

4.11.2. Порт может работать в нескольких режимах, которые настраиваются пользователем. Работа с портом производится при помощи регистров функций R9090-R9095.

4.12. Порт последовательного периферийного интерфейса

4.12.1. Порт последовательного периферийного интерфейса предназначен для организации обмена данными с внешними устройствами поддерживающими интерфейс SPI.

4.12.2. Обращение к порту производится при помощи регистров функций R9190 и R9191.

4.13. Аналогово-цифровой преобразователь

4.13.1. Аналогово-цифровой преобразователь (далее АЦП) предназначен для преобразования значения напряжения входного аналогового сигнала в числовой код.

АЦП может работать в различных режимах, устанавливаемых пользователем.

4.13.2. Обращение к АЦП производится при помощи регистров функций R9170-R9188.

Функции позволяют осуществлять цифровую фильтрацию, управлять селектированием каналов, автоматически записывать поток данных в регистры памяти.

4.14. Регистры настройки прерываний

4.14.1. В ЭВМ реализован механизм прерываний, позволяющий автоматически реагировать на внешние и внутренние события такие как окончание счёта таймеров, завершение обмена данными, нажатие или отпускание кнопки клавиатуры, поступление входного дискретного сигнала.

4.14.2. Обращение к настройкам прерываний производится при помощи регистров функций R9130-9158.

4.15. Графический интерфейс пользователя

4.15.1. В ЭВМ предусмотрена возможность организации графического интерфейса, состоящего из связанных экранных форм, представляющих собой систему меню.

Структуры экранных форм и таблицы интерфейса располагаются в памяти программ. Информация об изменяющихся элементах интерфейса может быть расположена в памяти данных.

4.15.2. Обращение к графическому интерфейсу производится при помощи регистров функций R9200-R9209.

4.16. Шрифты

4.16.1. Шрифтом ЭВМ называется структура, содержащая упорядоченный набор графических представлений символов, имеющих одинаковый размер по вертикали.

4.16.2. В ЭВМ имеются встроенные шрифты трёх различных размеров, которые включают буквы, цифры, знаки препинания и спецсимволы. Они используются для вывода сообщений встроенного программного обеспечения ЭВМ, а также из программ пользователя.

4.16.3. ЭВМ допускает загрузку в память программ произвольных шрифтов, содержащих не более 255 символов каждый.

4.16.4. Обращение к встроенным и загружаемым шрифтам выполняется при помощи функций работы с графическим экраном или команд графического интерфейса.

4.17. Журнал событий

4.17.1. В журнал ЭВМ записывается информация о протоколируемых событиях. К ним относятся запуски и остановы программы пользователя, а также возникновение ошибок и аварийных ситуаций при выполнении программы.

4.17.2. В структуру журнала заносятся данные о коде события, значении счётчика адреса, времени и дате возникновения.

4.17.3. Просмотр журнала, при его наличии, возможен через систему меню или при помощи внешнего доступа.