

Комплект Радиолюбителя
Микропроцессорный УМПК-Р

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ВВЕДЕНИЕ

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для изучения работы комплекта радиолюбителя микропроцессорного.

В руководстве по эксплуатации приводятся общие сведения о комплекте радиолюбителя микропроцессорном, технические характеристики, назначение, принцип и порядок работы.

Для работы с комплектом радиолюбителя микропроцессорным в качестве дисплея и внешнего запоминающего устройства используются бытовой телевизор и кассетный магнитофон моно пользователя. При использовании цветного телевизионного приемника возможно ухудшение качества изображения символов в связи с допустимыми для цветных телевизоров расхождениями лучей на краях экрана.

ВНИМАНИЕ!

В связи с постоянным совершенствованием УМПК-Р электрическая схема и конструкция изделия могут иметь небольшие изменения, отраженные в руководстве по эксплуатации.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1

Комплект радиолюбителя микропроцессорный УМПК-Р (в дальнейшем - УМПК-Р) предназначен для ознакомления пользователя с основами компьютерной техники, изучения методов программирования на языке БЕЙСИК и в машинных кодах, отработки навыков практической работы с микро-ЭВМ и с подключенными к ней внешними устройствами, разработанными пользователем.

В зависимости от программ, разработанных или приобретенных пользователем, УМПК-Р может применяться для:

- управления радиолобительскими конструкциями;
- электронных телевизионных игр;
- различного рода расчетов; как технических, так и экономических;
- выполнения графических работ;
- создания домашних архивов или картотек на магнитофонных кассетах;
- программного управления бытовыми электронными устройствами и т.п.

1.2 Условия эксплуатации:

1. температура окружающего воздуха от 10 до 35°C;
2. относительная влажность окружающего воздуха до 80 % при температуре 25°C и более низких температурах без конденсации влаги;
3. атмосферное давление от 84 до 106.7кПа.

1.3 Климатическое исполнение - УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150-69.

4. УСТРОЙСТВО И РАБОТА УМПК-Р

УМПК-Р конструктивно состоит из компьютера и блока питания, соединенных между собой кабелем блока питания и являющихся функционально законченными устройствами.

УМПК-Р выполнен на базе микропроцессорной серии К580. Схема электрическая функциональная УМПК-Р приведена на рис. 1.

Основным элементом схемы является микропроцессор КР580ВМ80А. Для синхронизации работы УМПК-Р использован тактовый генератор на микросхеме КР580ГФ24.

Память УМПК-Р состоит из постоянного запоминающего устройства (ПЗУ) объемом 2Кбайт на микросхеме К573РФ5 или К573РФ2, содержащего управляющую программу МОНИТОР, ПЗУ знакогенератора объемом 2Кбайт на микросхеме К573РФ2 или К573РФ5 и оперативного запоминающего устройства (ОЗУ) объемом 16Кбайт для исполнения УМПК-Р 16 на микросхемах КР565РУ5Д3 или КР565РУ5Д4, и 32Кбайт для исполнения УМПК-Р 32 на микросхемах КР565РУ5Д1 или КР565РУ5Д2.

Клавиатура и внешнее запоминающее устройство (магнитофон пользователя) подключается к процессору УМПК-Р через программируемый параллельный интерфейс (ППИ) связи КР580ВВ55А. Дополнительный программируемый параллельный интерфейс связи на микросхеме КР580ВВ55А предназначен для подключения к УМПК-Р внешних устройств.

Видеосигнал формируется контроллером дисплея КР580ВГ75. Отображаемая информация на экранной области ОЗУ передается в контроллер методом прямого доступа к памяти (ПДП). Для управления этим процессом использована большая интегральная схема (БИС) КР580ВТ57.

Изображение на экране телевизора формируется засветкой отдельных точек телевизионного раstra сигналом с выхода модулятора УМПК-Р. Для отображения символов используется матрица размером 6х8 точек.

Видеосигнал формируется из сигналов с контроллера дисплея КР580ВГ75 и сигналов отображаемого символа с выхода сдвигового регистра на К155ИР13, куда предварительно в параллельной форме заносится информация из ПЗУ знакогенератора.

На рис. 2 приведено распределение адресов памяти УМПК-Р объемом ОЗУ 16 Кбайт (исполнение УМПК-Р 16) и 32 Кбайт (исполнение УМПК-Р 32). Для вывода символа на определенное знакоместо экрана микропроцессор записывает код символа в соответствующую ячейку экранной области ОЗУ.

Чтобы изображение постоянно присутствовало на экране телевизора, необходимо периодически выдавать последовательно все коды из экранной области на адресные входы ПЗУ знакогенератора. Эту функцию выполняет контроллер дисплея КР580ВГ75.

В контроллере дисплея имеется два внутренних буферных регистра, каждый из которых может хранить до 30 восьмиразрядных кодов символов.

Такая организация контроллера позволяет свести к минимуму простои микропроцессора из-за того, что память занята обменом с контроллером дисплея. В

процессе работы, в то время, когда символы, хранящиеся в одном буферном регистре, последовательно отображаются на экране, в другой буферный регистр в режиме ПД переписываются из экранной области ОЗУ коды следующих символов. По окончании отображения из одного буферного регистра начинается процесс отображения из другого.

Так как пересылка символов из экранной области ОЗУ в буферные регистры контроллера дисплея осуществляется с помощью иди, данные в этом режиме передаются непосредственно из ОЗУ в контроллер дисплея, минуя микропроцессор. Для организации таких пересылок используется БИС КР580ВТ57. В режиме ПДП она сама формирует сигналы на шинах адреса и управления.

Взаимодействие контроллеров дисплея, ПДП и микропроцессора происходит следующим образом: для вывода очередной строки на экран контроллер дисплея формирует сигнал "Запрос данных". По этому сигналу контроллер ПДП в режиме ПДП выдает сигнал "Запрос ПДП" на вход микропроцессора, который переводит свои шины в высокоимпедансное состояние и выдает сигнал "Подтверждение ПДП". В ответ контроллер ПДП устанавливает на шине адресов коды адресов ячеек экранной области, выдает на шину управления сигнал "Чтение" для передачи каждого байта и устанавливает на выводе контроллера дисплея сигнал "Подтверждение данных". По этим сигналам байт с шины данных переписывается во внутренний буферный регистр контроллера дисплея.

Так как процесс передачи данных на экранной области ОЗУ в контроллер дисплея регулярен, а период обращения к ОЗУ не превышает 2 мс, циклы ПДП используются для регенерации ОЗУ динамического типа. При длительности импульса 1 - 1.5 мс микропроцессор, начав выполнять управляющую программу - МОНИТОР, успевает вновь настроить контроллеры дисплея и ПДП, возобновив тем самым процесс регенерации памяти. В противном случае информация, хранимая в ОЗУ, будет потеряна.

Шина управления состоит из двух линий передачи данных "Чтение" и "Запись".

Обращение к портам контроллеров происходит так же, как и к ячейкам памяти, т.е. адреса портов и ячеек памяти находятся в одном адресном пространстве.

Электропитание компьютера осуществляется от блока питания с напряжениями минус 5, плюс 5, плюс 12В, выполненного отдельным устройством.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПАМЯТИ В УМПК-Р ДЛЯ ОЗУ
ОБЪЕМОМ 16 Кбайт и 32 Кбайт

16KB		32KB
ПЗУ МОНИТОРа (только чтение)	FFFFH	ПЗУ МОНИТОРа (только чтение)
Регистры КР580ВТ57 (только запись)		Регистры КР580ВТ57 (только запись)
Регистры КР580ВГ75	E000H	Регистры КР580ВГ75
Регистры КР580ВВ55А (интерфейс)	C000H	Регистры КР580ВВ55А (интерфейс)
Регистры КР580ВВ55А (клавиатура)	A000H	Регистры КР580ВВ55А (клавиатура)
Не используется	8000H	Экранная область ОЗУ
Экранная область ОЗУ	4000H	Рабочие ячейки МОНИТОРа
Рабочие ячейки МОНИТОРа	36D0H	ОЗУ пользователя
ОЗУ пользователя	3600H	
	0000H	

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ УМПК-Р

5.1 Компьютер УМПК-Р

Внешний вид и функциональное назначение элементов управления компьютера показаны на рис. 3. Компьютер УМПК-Р состоит из платы микропроцессора и платы клавишного устройства, электрическое соединение которых осуществляется разъемами, а механическое - кронштейнами.

5.1.1 Микропроцессор

Принципиальная электрическая схема микропроцессора приведена на рис. 4 и 5 перечень элементов - в табл. 3. Плата микропроцессора и расположение элементов показано на рис. 6.

5.1.1.1

Тактовый генератор УМПК-Р выполнен на микросхеме КР580ГФ24 (D1), предназначенной специально для работы с микропроцессором КР580ВМ80А (D5). Частота тактовых импульсов определяется кварцевым резонатором, подключенным к выходам XI и X2.

Так как тактовый генератор синхронизирует работу контроллера дисплея, частота кварцевого генератора выбрана равной 16000 кГц. При этом тактовая частота микропроцессора равна $16/9 = 1,78$ МГц.

Тактовый генератор формирует на выводах Ф1 и Ф2 импульсы с амплитудой 12В, необходимые для синхронизации микропроцессора. На остальных выводах формируются сигналы с ТТЛ-уровнем. Последовательность импульсов с частотой кварцевого генератора и скважностью около двух, формируемая на выводе OSC, используется для синхронизации контроллера дисплея и формирователя сигналов управления динамической памятью.

На входы RDYIN и RESIN в произвольные моменты времени подаются сигналы "Сброс" и "Готовность" от внешних устройств. Эти сигналы запоминаются во внутренних триггерах тактового генератора и передаются на выводы RDY и RES, синхронизированные по переднему фронту импульсной последовательности Ф2. На вход RESIN сигнал приходит от схемы формирования сигнала "Сброс", собранной на элементах C1, C2, R2, R3, VD1 и клавише СБР клавишного устройства и ограничивающей амплитуду одноименного сигнала.

На вход RDYIN постоянно подается "логическая 1" т.к. в компьютере нет медленно работающих устройств, которые требовали бы перевода микропроцессора в состояние ожидания. Выход STSTB выведенный контрольной точкой, необходим для организации поциклового режима при отладке.

5.1.1.2

Формирование сигналов "Запись" и "Чтение" в УМПК-Р происходит следующим образом.

Сигнал "Запись" на шину управления поступает с вывода /WR микропроцессора D5 на соответствующие входы микросхем D2, D14, D24.

На входы WE элементов памяти D20 ... D23, D25 ... D28 этот сигнал поступает через повторитель Д6.4 и резистор R34, а на вход WR контроллера дисплея D8 еще и через элемент D4.1.

Сигнал "Запись" с выхода элемента D6.4 выведен также на разъем для подключения внешних устройств XS1. Сигнал "Чтение" формируется на выходе элемента D6.1, на вход которого подается сигнал /MEMW с выхода контроллера ПДП - D2, который активен в момент чтения байта экранной области ОЗУ для контроллера дисплея, и сигнал DBIN с выхода микропроцессора D5, который активен при чтении данных.

Резистор R5 используется для формирования "логической 1" на выводе 2 D6.1, в то время, когда вывод 4 элемента D2 находится в высокоимпедансном состоянии. Сигнал "Чтение" аналогично сигналу "Запись" выведен на разъем для внешних устройств XS1 с выхода элемента D6.1.

5.1.1.3

Дешифратор адресов выполнен на микросхемах D9, D4.3, D6.3, D10.2. В зависимости от состояния линий шины адреса A13 ... A15 на одном из выходов микросхемы D9 формируется уровень "логического 0", позволяющий определить, к какой группе ячеек памяти происходит обращение. Таким образом, все адресное пространство микропроцессора (64 Кбайт) разделено на 8 блоков размером по 8 Кбайт каждый. На выходах элементов D6.3 и D10.2 при обращении к ячейкам ОЗУ с адресами соответственно 0000H ... 3FFFH и 4000H ... 7FFFH формируется уровень "логической 1". В зависимости от исполнения (УМПК-Р 16 или УМПК-Р 32) и применяемых микросхем в ОЗУ, между контактными площадками 1 ... 9 установлены три перемычки, согласно табл. 1 на рис. 4. При помощи этих перемычек и сигналов с элементов D6.3 и D10.2 формируются необходимые сигналы A7 и /CAS для микросхем ОЗУ.

Сигналы с выходов 7 ... 11 дешифратора D9 используются для выбора одной из БИС: D24, D14, D8, D2 соответственно. Сигнал с выхода кроме выбора контроллера ПДП D2, использован также и для выбора микросхемы ПЗУ D19. Это возможно, т.к. из ПЗУ осуществляется только чтение информации, а в контроллер ПДП только записывается информация при первоначальном программировании. Так как после сброса микропроцессор начинает выполнять программу с команды, расположенной по адресу 0000H, а ПЗУ, хранящему управляющую программу МОНИТОР, отведены адреса начиная с F800H, в компьютер введен блок начального запуска. На выходе 5 триггера D13.1 в момент прихода сигнала "Сброс" появляется "логический 0", который запрещает работу дешифратора D9 и через элемент D4.3 подается на вход CS микросхемы ПЗУ D19, что обеспечивает чтение первой команды из ПЗУ - команды безусловного перехода на начало МОНИТОРа. После выполнения этой команды на шине адресов появится код адреса следующей команды МОНИТОРа старший разряд которого равен "1". Появление "логической 1" на линии A15 шины адресов переводит триггер D13.1 в исходное состояние, в результате чего в дальнейшем дешифрация адресов происходит обычным образом.

5.1.1.4

ОЗУ УМПК-Р выполнено на микросхемах памяти динамического типа серии КР56Б (D20 ... D23, D25 ... D28).

В исполнении УМПК-Р (объем памяти 16 Кбайт) применены 8 микросхем КР56БРУ5Д3 или КР56БРУ5Д4, в исполнении УМПК-Р 32 (объем памяти 32 Кбайт) - 8 микросхем КР56БРУ5Д1 или КР56БРУ5Д2. Положение трех перемычек на контактных площадках 1 ... 9 для соответствующего исполнения и установленных в плату микросхем указаны в табл. 1 рис. 4.

Особенностями этих микросхем являются временное мультиплексирование адресов и необходимость периодической регенерации хранимой информации.

Код адреса заносится в адресный регистр микросхем через входы А0 - А7 последовательно: сначала поступают коды восьми младших разрядов, которые фиксируются сигналом выборки строки /RAS, затем восьми старших разрядов, которые фиксируются сигналом выборки столбцов /CAS. Для мультиплексирования адресов в схеме используются мультиплексоры К555КП11 (D17, D18). На их входы с шины адреса поступают разряды А0 - А13 кода адреса, а на адресные входы микросхем памяти подаются либо разряды с шины адреса А0 - А6, либо разряды А7 - А13, в зависимости от уровня сигнала на входах V мультиплексоров.

Для формирования сигналов, управляющих работой динамической памяти, используется узел, собранный на микросхеме К155ИР1 (D15) и элементах D4.4, D10.3, D10.4, D11.1 и D11.4. На вход С2 сдвигового регистра D15 поступает сигнал OSC тактового генератора. При отсутствии на шине управления сигналов "Чтение" и "Запись" на вход V2 сдвигового регистра D15 поступает "логическая 1" с элемента D4.4, обуславливающая его работу в режиме параллельного приема данных, а на вход С1 с некоторой задержкой с выхода элемента D11.1 поступает низкий уровень; выполняющий параллельную запись "логических 1" в регистр D15.

При появлении сигнала "Чтение" или "Запись" на вход V2 микросхемы D15 поступает "логический 0", в результате чего сдвиговый регистр переводится в режим сдвига информации, и на его выходах поочередно, с задержкой 62.5 нс, устанавливаются низкие логические уровни. Сигналы с выходов Q1 и Q2 поступают соответственно на входы RAS микросхем памяти и входы управления V мультиплексоров D17, D18. элементом D11.4 низкий уровень с выхода Q3 регистра D15 и наличие сигналов выбора ОЗУ от дешифратора D9. Формируют на элементах D10.3 или D10.4 уровень "логического 0" для входов /CAS микросхем памяти.

Резисторы R23 ... R32, R34 служат для улучшения формы сигналов, подаваемых на входы микросхем памяти.

5.1.1.5 КР580ВТ57

Контроллер прямого доступа к памяти (ПДП) - микросхема КР580ВТ57 (D2) работает совместно с многорежимным буферным регистром КР589ИР12 (D7).

Буферный регистр предназначен для временного хранения восьми старших разрядов кода адреса по той причине, что в контроллере ПДП выходы D0 ... D7 используются как для приема информации с шины данных, так и для выдачи на адресную шину восьми старших разрядов кода адреса в режиме ПДП. В этом режиме на вход DS2 микросхемы D7 от контроллера ПДП поступает "логическая 1", переводящая ее выходы из высокоимпедансного состояния в активное.

В первом такте каждого цикла ПДП на входы D0 ... D7 регистра D7 поступают восемь старших разрядов кода адреса, которые фиксируются сигналом STB и поступают через выходы Q0 ... Q7 на шину адресов. После этого выходы D0 ... D7 контроллера ПДП переводятся в высокоимпедансное состояние, освобождая шину данных для передачи кодов символов из экранной области ОЗУ в контроллер дисплея.

5.1.1.6 КР580ВГ75

Контроллер дисплея КР580ВГ75 (D8), благодаря его соответствующей настройке, кадровые и строчные синхроимпульсы формирует непосредственно на выходах НRTC и VRTC. Поскольку изображение на краях экрана телевизионных приемников менее резко и нередко выходит за его границы, оно в этих зонах затемняется

программно, т.е. записью в соответствующие ячейки экранной области ОЗУ кодов символа "Пробел", что равносильно формированию в видеосигнале бланкирующих интервалов.

Алфавитно-цифровая информация отображается на экране 25 строками по 64 символа в каждой. Каждый символ формируется матрицей точек 6 x 8. Строки символов разделяются двумя затемненными строками телевизионного раstra.

В одной строке раstra, время отображения которой равно 48 мкс, могут быть засвечены $6 \times 64 = 384$ точки. Следовательно, частота повторения импульсов, подаваемых на вход С сдвигового регистра D16, должна быть равна 8 МГц. Эта частота получается путем деления частоты с выхода OSC тактового генератора D1 на два. В качестве делителя частоты используется счетчик D3. Он используется также для формирования импульсов синхронизации символов, подаваемых на вход CLK контроллера дисплея D8 путем деления частоты тактового генератора на 12. Период следования этих импульсов, равный времени прохождения луча ЭЛТ в пределах одного знакоместа, определяет частоту смены кодов символов на выходах CS0 ... CS6 контроллера дисплея D8.

Когда информация о графическом представлении текущего отображаемого символа будет последовательно выдана на выход Q5 сдвигового регистра D16, этот регистр перейдет из режима сдвига в режим приема информации об очередном символе под действием выходного сигнала элемента D4.2. Этот сигнал используется для формирования курсора, располагающего под отображаемым символом. В качестве курсора используется мерцающая черточка. Такой вид курсора выбирается путем записи соответствующего кодового слова во внутренний регистр контроллера D8.

При развертке телевизионной строки под помеченным знаком на выходе LTEN D8 периодически появляется "логическая 1". В момент начала отображения помеченного знака триггер D13.2 переключается выходным сигналом элемента D4.2. Это и обеспечивает формирование курсора.

Элемент D4.1 формирует сигнал для записи информации в контроллер дисплея. "Логический 0" появляется на его выходе при наличии низкого уровня на линии "Запись" шины управления при инициализации контроллера дисплея или при наличии низкого уровня на выходе /MEMW контроллера ПДП при передаче байта из экранной области ОЗУ.

5.1.1.7

Формирование видеосигнала осуществляется эмиттерным повторителем на транзисторе VT2. На его вход через элемент D11.5 и резистор R18 поступают сигналы отображаемых символов с выхода Q5 сдвигового регистра D16, а через резистор R19 и формирователь синхросмеси на элементах D6.2 и D11.3 кадровые и строчные синхроимпульсы.

Видеосигнал с подстроечного резистора R22 эмиттерного повторителя поступает на затвор полевого транзистора VT5 модулятора.

5.1.18

Формирование звукового сигнала, сопровождающего нажатие любой клавиши (кроме СБР, СС и УС), в УМК-Р осуществляется через выход INTE микропроцессора и транзистор VT1 на микротелефонном капсюле BF1, расположенном на плате клавишного устройства.

В программе МОНИТОР для этой цели предусмотрена специальная подпрограмма, к которой можно обращаться из других программ, в том числе и из написанных на БЕЙСИКе.

УМПК-Р позволяет через выход /INTE микропроцессора командами E1, D1 и подпрограммами временной задержки осуществлять программную реализацию различных звуковых эффектов.

5.1.1.9

Модулятор, принципиальная электрическая схема которого показана на рис. 5, формирует телевизионный сигнал пятого канала метрового диапазона телевидения.

Кварцевый генератор модулятора выполнен на транзисторе VT3 и резонаторе BQ2 частотой 93.25 МГц. Подстроечным конденсатором C32 устанавливается максимальная амплитуда колебаний генератора. Амплитудная модуляция высокочастотных колебаний осуществляется на транзисторе VT4 полевым транзистором VT5, на затвор которого подается видеосигнал. Режим работы модулятора по постоянному току задается подстроечным резистором R45. Необходимая амплитуда модулирующего видеосигнала устанавливается подстроечным резистором R22. Выходное сопротивление модулятора, равное 75Ω, обеспечивается делителем R50, R51.

5.1.1.10

Магнитофон (внешнее ЗУ) подключается к микропроцессору через линии C0 и C4 канала C программируемого периферийного адаптера (ППА) КР580ВВ55А (D24). Запись информации на магнитофонную кассету внешнего ЗУ осуществляется через линию C0 и RC-фильтр на элементах R35, C6, R38 и C8. Ввод информации с магнитофонной ленты в УМПК-Р производится по линии C4 ППА (D24), через компаратор с гистерезисом на операционном усилителе К553УД2 (D29). Подстроечным резистором R39 устанавливается необходимая форма сигнала записываемой информации.

5.1.1.11

В УМПК-Р имеется дополнительный ППА на БИС КР580ВВ55 (D14), предназначенный для работы с внешними устройствами, разработанными пользователем. По программе МОНИТОР этот ППА не настраиваясь. После прихода сигнала "Сброс" все три его канала работают на ввод информации.

Все восемь линий связи каждого из каналов А, В и С ППА на D14, а также сигналы "Чтение" и "Запись", выведены на разъем XS1, предназначенный для внешних устройств.

5.1.1.12

Управляющая программа - МОНИТОР в УМПК-Р, записанная в ПЗУ с ультрафиолетовым стиранием объемом 2 Кбайт-К573РФ5 (D19), инициализирует все программируемые БИС и обеспечивает работу клавиатуры, дисплея и интерфейса с кассетным магнитофоном. Кроме того, МОНИТОР поддерживает диалог с пользователем, который вводит с клавиатуры определенные директивы и на экране дисплея читает сообщения о результатах их выполнения. Имеющиеся директивы позволяют просматривать и изменять содержимое памяти, вводить программы вручную или с магнитофона, выполнять записанные в ОЗУ программы или их части, контролировать при этом содержимое внутренних регистров микропроцессора, а также выводить программы и массивы данных на внешний

накопитель - магнитную ленту. Дополнительной функцией МОНИТОРа является обеспечение работы других программ (интерпретатора БЕЙСИКа, редактора текста и для чего в него включен набор стандартных программ ввода-вывода информации).

Коды управляющей программы МОНИТОР для УМПК-Р 16 в шестнадцатеричном коде приведены в табл. 4. В табл. 5 приведены адреса ячеек МОНИТОРа и записанные в них шестнадцатеричные коды для исполнения УМПК-Р 32, отличные от кодов МОНИТОРа для УМПК-Р 16.

5.1.2 Устройство клавишное

Принципиальная электрическая схема и рисунок платы с расположением элементов клавишного устройства показаны на рис. 7 и 8. Перечень элементов клавишного устройства приведен в табл. 6. Функциональное назначение и расположение клавиш (рис.3) соответствует принятому в большинстве промышленных дисплеев.

5.1.2.1

Клавишное устройство подключается к микропроцессору УМПК-Р через ППА КР580ВВ55А (D24) (см. рис. 4) и представляет собой матрицу нормально разомкнутых контактов, являющихся основными клавишами и отдельную группу из четырех таких же контактов, являющихся вспомогательными клавишами.

Через линии канала А ППА (цепи PA0 ... PA7), настроенного на вывод информации, на диоды VD3 ... VD10 последовательно поступают сканирующие импульсы. Диоды защищают линии порта от повреждения при одновременном нажатии на несколько клавиш.

В процессе опроса контактов клавиатуры подпрограмма обслуживания последовательно формирует низкий логический уровень на каждой из линий канала А (на других семи линиях уровни остаются высокими). Параллельно подпрограмма считывает и анализирует содержимое канала В ППА (цепи PBO ... PB7). Если ни одна из клавиш не нажата, то на все линии канала В через резисторы R6 ... R13 подаются высокие логические уровни. При нажатии на какую-либо клавишу низкий уровень с соответствующей линии канала А через соответствующий открытый диод поступает на одну из линий канала В. Подпрограмма обслуживания определяет номер нажатой клавиши и формирует соответствующий ей семиразрядный код.

При нажатии на каждую из основных клавиш, в зависимости от того, была ли нажата вместе с основной (или раньше) одна из вспомогательных клавиш модификации кода СС или УС, могут формироваться три различных кода. При этом на экран выводятся специальные управляющие или графические символы. Клавиша РУС/ЛАТ определяет, какой из двух алфавитов (русский или латинский) будет отображаться на экране (для перехода с одного на другой достаточно нажать на нее один раз). Замыкание контактов этих трех клавиш (СС, УС и РУС/ЛАТ) приводит к формированию низкого логического уровня на линии С5 ... С7 канала с ППА (цепи PC5 ... PC7), работающего в режиме ввода, и иной интерпретации основных клавиш, что позволяет сократить их число. Дребезг контактов устраняется программно. Режим автоповтора и звуковая сигнализация нажатия клавиши в УМПК-Р реализованы также программно, т.е. при длительном (более 1 с) нажатии на клавишу непрерывно выдается звуковая сигнализация.

На плате клавишного устройства установлены индикаторы VD1 и VD2. Индикатор VD1, подключенный к настроенной на вывод линии С3 ППА через элемент D11.6 (см. рис.4) и резистор R4 (цепь ВРС3), сигнализирует об отображении на экране русского

алфавита. Индикатор VD2 сигнализирует о включении УМПК-Р. Капсюль, формирующий звуковой сигнал, также установлен на плате клавишного устройства.

В табл. 7 приведены символы (специальные, управляющие и графические), формируемые УМПК-Р, их коды и адреса ячеек ПЗУ знакогенератора (D12) с записанными в них шестнадцатиричными числами, соответствующими данному символу.

5.1.2.2

Конструктивно клавишное устройство выполнено по технологии мембранной клавиатуры (см.рис.8).

На печатной плате клавишного устройства 1 замыкаемые контакты выполнены в виде параллельных печатных проводников 2 и 3, чередующихся между собой. Замыкающим элементом клавиатуры является фольгированный лавсан 5 с множеством круглых контактов 6, диаметр которых несколько превышает расстояние между замыкаемыми печатными проводниками. Фольгированный лавсан 5 приклеен к печатной плате 1 двухсторонней липкой лентой 4 толщиной 0.25mm с отверстиями \varnothing 14mm в местах клавиш.

Пленка 8 с рисунком клавиатуры и изображением соответствующих символов приклеена к фольгированному лавсану 5 двухсторонней липкой лентой 7 толщиной 0.05mm.

При нажатии на рисунок клавиши пленка 8, липкая лента 7 и фольгированный лавсан 5 прогибаются, а контакты 6 замыкают печатные проводники 2 и 3. С целью улучшения контактных свойств и предотвращения окисдации печатная плата в местах замыкаемых проводников и контакты фольгированного лавсана покрыты палладием

7. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

7.1

ВНИМАНИЕ! Приобретая микропроцессорный комплект радиолюбителя необходимо проверить: сохранность пломб компьютера и блока питания и комплектность.

После хранения комплекта в холодном помещении или после перевозки в зимних условиях перед включением в сеть необходимо дать ему прогреться до комнатной температуры в течение 3-4 часов.

Перед включением комплекта следует ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации, расположением элементов управления, разъемов для внешних соединений.

Для изучения приемов и методов программирования можно пользоваться дополнительными источниками (см. приложение 2).

7.2

При организации работы с УМПК-Р рекомендуется выделить постоянное место (отдельный стол, полку или специально изготовленную стойку). Это сведет к минимуму время подготовки к работе и одновременно решит проблему хранения комплекта.

7.3

Перед началом работы к свободным концам низкочастотного соединительного кабеля необходимо припаять один или два (в зависимости от используемого магнитофона) входящих в комплект разъема ОНЦ-ВГ-4-5/16-В (см.рис.12 и электрическую принципиальную схему используемого магнитофона).

Красный провод необходимо припаять к контакту разъема, соответствующего входу "Звукосниматель" магнитофона, синий - его линейному выходу.

Подключить кабель к разъему МГ компьютера и гнезду (гнездам) магнитофона.

7.4

Подсоединить телевизор высокочастотным кабелем к разъему ТВ, блок питания - к разъему БП компьютера (высокочастотный кабель подовдвинуть ко входу телевизора 1:10). Подключить телевизор и блок питания к сети 220В и 50Гц. Вначале включить телевизор (селектор каналов должен быть установлен на пятый канал телевидения). Когда экран засветится, включить блок питания. На компьютере должен загореться индикатор ВК. Нажать на клавишу СВР компьютера. В левом верхнем углу экрана должна появиться надпись РАДИО-86РК. Четкость и контрастность изображения устанавливается элементами управления телевизора.

При нажатии любой из основных клавиш компьютера на экране телевизора высвечивается соответствующий символ, что сопровождается звуковым сигналом. Нажатие клавиш РУС/ЛАТ переключает работу УМПК-Р с одного алфавита на другой и фиксирует его (клавиша срабатывает при отпускании). При русском алфавите светится индикатор РУС.

При ненадежной работе УМПК-Р после первого включения необходимо: убедиться в соответствии условий эксплуатации указанным в настоящем РЭ (температура воздуха, влажность, напряжение в сети); проверить правильность подсоединений и исправность телевизора.

Неисправность или неправильная настройка телевизора может привести к таким нежелательным явлениям, как выход текота за пределы экрана, нечеткость изображения, срыв строчной и кадровой развертки и т.д.

Если при выполнении всех необходимых условий экран не очищается и надпись РАДИО-86РК не появляется на экране, необходимо выключить и вновь включить блок питания и нажать клавишу СБР. Если в результате повторных попыток запуска надпись не появляется, УМПК-Р подлежит ремонту на заводе-изготовителе.

7.5

Расположение и функциональное назначение клавиш показано на рис. 3.

7.5.1

С помощью основных клавиш, в компьютер вводятся буквы русского и латинского алфавитов, цифры, знаки, специальные символы (см.табл.7). Буквы русского алфавита вводятся при включенном индикаторе РУС, буквы латинского алфавита и знаки ^ [] \ @ - при погасшем индикаторе.





Переключение работы УМПК-Р с русского алфавита на латинский и наоборот не влияет на ввод цифровых и специальных символов и знаков ; - : . , /


Знаки и символы + ! " # % & ' () = * < > ? вводятся при нажатой клавише СС.

Нажатие основных клавиш при нажатой клавише СС меняет алфавит на противоположный без фиксации.

7.5.2

Место на экране, куда будет вводиться очередной знак или символ, отмечается мерцающей чертой в нижней части знакоместа, называемой курсором. При вводе какого-либо символа курсор перемещается по строке вправо на одно знакоместо.

Клавиши    и  служат для перемещения курсора в соответствующем направлении.

Клавиша  возвращает курсор в левый верхний угол экрана.

Клавиша [ПС] осуществляет перевод курсора в следующую строку.

Клавиша [ТАВ] формирует пробел и перемещает курсор на одно знакоместо вправо. Основное назначение данной клавиши определяется при работе с интерпретатором БЕЙСИК.






Клавиша [СТР] производит отирание содержимого всего экрана с одновременным перемещением курсора в левый верхний угол. Для стирания ошибочно введенного символа предназначена клавиша ЗБ, при этом курсор занимает стираемое знакоместо.

Клавиши [F1] ... [F4] и [AP2] предназначены для программного использования при работе с интерпретатором БЕЙСИК.

Клавиша ВК служит для ввода директив МОНИТОРА и команд БЕЙСИКа.

7.5.3

Для выполнения графических операций в УМПК-Р предусмотрены различные графические символы приведенные в табл.7.

Формирование графических символов и дублирование клавиш [ТАБ], [ПС], [ВК], [AP2], [СТР], [SPACE]     и  а также подача специального звукового сигнала осуществляется основными клавишами при нажатой клавише [УС].

7.5.4

При длительном (более 1с) нажатии клавиши в УМПК-Р предусмотрен режим автоповтора, т.е. происходит непрерывная выдача символа на экран. Автоповтор не распространяется на клавиши [СС], [УС], [РУС/ЛАТ].

8. ПОРЯДОК РАБОТЫ

8.1 Работа с управляющей программой МОНИТОР.

ПЗУ компьютера записана простейшая управляющая программа - МОНИТОР (см. табл.4), инициализирующая все программируемые БИС и обеспечивающая работу клавиатуры, контроллера дисплея и интерфейса внешнего ЗУ. Кроме того, МОНИТОР поддерживает диалог с пользователем посредством клавиатуры и телевизора. Через клавиатуру вводятся в УМПК-Р определенные директивы и команды, а на экране телевизора сообщаются результаты их выполнения. Имеющиеся директивы позволяют просматривать и изменять содержимое памяти, вводить программы вручную или с магнитофона, выполнять записанные в ОЗУ программы или их части, контролируя при этом содержимое внутренних регистров микропроцессора, а также выводить программы и массивы данных на внешний накопитель - магнитную ленту, обеспечивать работу других программ (интерпретатора БЕНСИКа, АССЕМБЛЕРа, редактора текста и др.), для чего в МОНИТОР включен набор стандартных подпрограмм ввода-вывода информации.

8.1.1 Директивы МОНИТОРа

Управляющая программа МОНИТОР предусматривает директивы работы с памятью, запуска и отладки и ввода-вывода. Ниже приводятся перечни директив и их форматы.

Директивы работы с памятью:

D (начальный адрес), (конечный адрес);
L (начальный адрес), (конечный адрес);
F (начальный адрес), (конечный адрес), (записываемый код);
M (адрес);
T (начальный адрес), (конечный адрес), (адрес области пересылки);
C (начальный адрес), (конечный адрес), (адрес области сравнения);
S (начальный адрес), (конечный адрес), (искомый код).

Директивы запуска и отладки:

G (адрес запуска). / , (адрес. останова) / .
X

Директивы ввода-вывода:

I / (смещение) / / , (скорость) / ;
R (начальный адрес внешнего устройства), (конечный адрес внешнего устройства), (адрес загрузки) ;
O (начальный адрес), (конечный адрес) / , (скорость)/.

Примечание. Параметры формата директив, выделенные наклонными чертами, необязательны.

Change History

9-Mar-2025: initial version

Brett Hallen aka The Clueless Engineer
www.youtube.com/@Brfff