

экземпляра стабилитрона 6-V5 при токе через него 10 мА. Число витков этой обмотки указано для напряжения стабилизации 100 В. Если нет возможности подобрать стабилитрон на напряжение  $100 \pm 2$  В, то придется изменить число витков этой обмотки — оно должно быть больше (или меньше) на столько же процентов, на сколько вольт больше (или меньше) напряжение стабилизации стабилитрона.

Необходимо также заранее изменить и, если нужно, скорректировать образцовое напряжение во входном блоке (напряжение стабилизации стабилитрона 2-V2). Для этого на отдельной плате монтируют источник образцового напряжения и подбирают резистор 2-R16 так, чтобы ток через стабилитрон был равен 6,5...7 мА, после чего измеряют  $U_{обр}$ . Резисторы 2-R3, 2-R6, 2-R12 и 2-R15 были рассчитаны из условия, что  $U_{обр} = 8,6$  В. Если измеренное напряжение отличается от этого значения, то номиналы указанных резисторов необходимо пропорционально изменить. Все резисторы входного блока необходимо до их установки на плату подобрать с точностью не хуже 0,5%.

Если монтаж мультиметра выполнен без ошибок, то его налаживание сводится к балансировке операционного усилителя резистором 3-R5. На лампе 4-H5 при этом должен зажегся центральный сегмент. Вход усилителя при этом подключают к общему проводу (кнопки «V», «мА» и «кОм» не нажаты). При необходимости балансируют компаратор подборкой одного из резисторов 5-R7 или 5-R8 так, чтобы на индикаторе светилось не более 2—3 единиц младшего разряда.

Калибруют прибор на поддиапазоне «0,1» в режиме измерения напряжения. На вход подают постоянное напряжение 100 мВ, и резистором 3-R11 устанавливают на индикаторе число 1000. Изменив полярность входного напряжения, проверяют показания индикатора. Если показания отличаются более чем на 1%, подбирают один из резисторов 3-R9 или 3-R10. Далее на вход подают переменное напряжение 100 мВ и увеличивают частоту от 20 Гц до 20 кГц. Показания прибора не должны отличаться более чем на  $\pm 2\%$ . Емкостную коррекцию универсального делителя производят в поддиапазонах «1», «10», «100» и «1000», выравнивая показания индикатора на частотах 100 Гц и 20 кГц.

Окончательно устанавливают нуль измерительно усилителя и калибруют прибор после его двадцатиминутного прогрева и при установленных крышке и дне, так как из-за большого входного сопротивления прибор очень чувствителен к наводкам.

Л. АНУФРИЕВ

г. Москва

# РАДИОЛЮБИТЕЛЮ О МИКРОПРОЦЕССОРАХ И МИКРО-ЭВМ

## МОДУЛЬ ПРОГРАММАТОРА ППЗУ

**В** этой статье мы рассмотрим принципиальную электрическую схему и управляющую программу модуля программатора для ППЗУ K573РФ1. Но предварительно познакомимся с работой программируемой периферийной БИС КР580ВВ55, которая входит в комплект микропроцессорных БИС серии К580. Именно эти БИС и является основным элементом программатора. Кроме того, ее можно использовать и во многих других радиолюбительских конструкциях с микропроцессорами.

Для упрощения подключения внешних устройств к шинам микро-ЭВМ применяют программируемые периферийные микропроцессорные БИС разных типов. Внешние устройства разделяют на универсальные, широко используемые в вычислительной технике (например, устройства ввода-вывода для различных носителей информации: перфолент, магнитных лент и дисков, алфавитно-цифровые печатающие устройства и др.), и специализированные, управляемые от микро-ЭВМ. Именно к ним и относится описываемый программатор.

С помощью программируемых периферийных БИС взаимодействие сигналов шин микро-ЭВМ и сигналов многих внешних устройств можно организовать программно, не разрабатывая для этого специальные схемы. Покажем это на примере использования одной из таких БИС — микросхемы КР580ВВ55. Далее мы будем называть ее программируемым периферийным адаптером — ППА.

Внешние устройства подключают к линиям ввода или вывода ППА, образуя каналы А, В и С, по 8 линий в каждом. Канал С может быть разделен на младший и старший подканалы. Линии каналов связаны с соответствующими буферными регистрами ППА — портами А, В и С.

Обмен информацией между микропроцессором и портами происходит по

командам ввода или вывода программы по шине данных, к которой ППА подключен через двунаправленные линии D0—D7. Эти линии находятся в высокоимпедансном состоянии при отсутствии сигнала ВМ и одного из сигналов ЧТ или ЗП. При выполнении команд ввода или вывода микропроцессор устанавливает на линиях A0—A7 шину адресов номер порта. В результате его дешифрации вырабатываются сигналы ВМ, A0 и A1, определяющие, с каким из портов будет происходить обмен (см. табл. 1). Направление обмена задают управляющие сигналы, поступающие с шины данных на входы ЗП или ЧТ ППА в зависимости от того, выполняется ли команда ввода или вывода.

Таблица 1

AI	AO	ВМ	Порт
0	0	0	А
0	1	0	В
1	0	0	С
1	1	0	РУС

ППА содержит также порт регистра управляющего слова РУС, куда для задания режимов работы каналов по команде вывода предварительно заносится управляющее слово. Формат этого слова представлен в табл. 2. Отметим, что считать информацию из порта РУС нельзя.

Возможны три режима (0, 1 и 2) работы каналов ППА. Режим 0 предусматривает обмен данными с внешними устройствами через каналы А, В и два подканала С без управляющих сигналов о готовности к работе и подтверждения обмена. Это означает, что данные, выводимые из микро-ЭВМ по командам вывода, фиксируются в соответствующих портах ППА и хранятся там до поступления очередных команд вывода, т. е. до записи

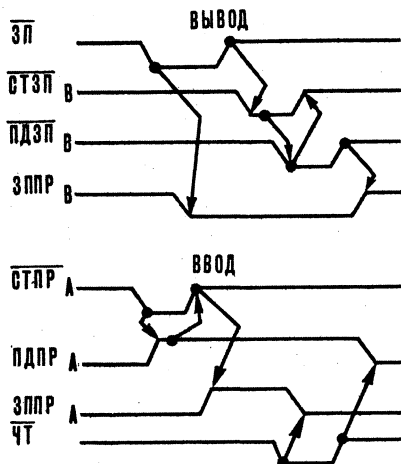
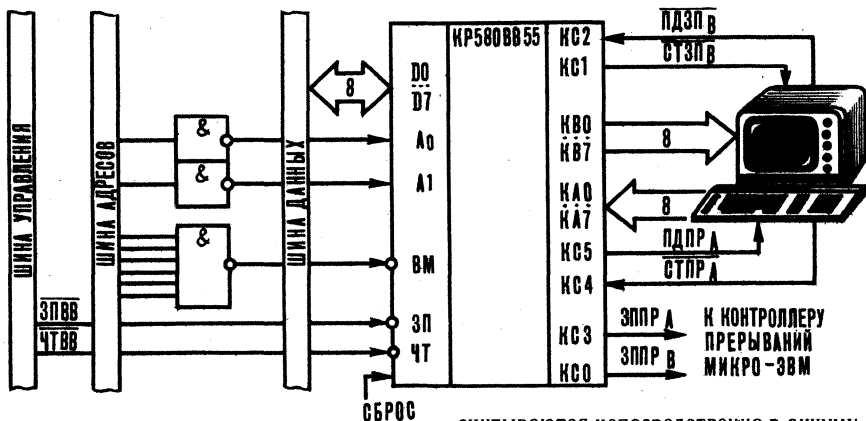
I	D6	D5	D4	D3	D2	DI	D0
---	----	----	----	----	----	----	----

I - ввод O - вывод	Младший подканал С (КСО-КСЗ)
I - ввод O - вывод	Канал В
O - режим O I - режим I	Выбор режима для канала В и млад- шего подканала С

I - ввод O - вывод	Старший подканал С (КС4- КС7)
I - ввод O - вывод	Канал А
OO - режим O OI - режим I II - режим I IO - режим 2	Выбор режима для канала А и стар- шего подканала С

**Рис. 1**



При вводе из внешних устройств данные не фиксируются в портах, а

В режиме I обменом данными между внешними устройствами и каналами **A** и **B** (или одним из них) управляют сигналы, передаваемые по линиям канала **C**. Работу ППА в этом режиме рассмотрим на примере совместной работы микро-ЭВМ с широко распространенным в вычислительной технике внешним устройством — алфавитно-цифровым дисплеем. Как пра-

В табл. 3 показано назначение линий канала С при разных режимах работы каналов ППА. Свободные от управля-

Таблица 3

Линия канала С	Режим 1		Режим 2
	Ввод	Вывод	Ввод или вывод
КС0	ЗППР <sub>В</sub>	ЗППР <sub>В</sub>	В/В
КС1	ПДПР <sub>В</sub>	СТЗП <sub>В</sub>	В/В
КС2	СТПР <sub>В</sub>	ПДЗП <sub>В</sub>	В/В
КС3	ЗППР <sub>А</sub>	ЗППР <sub>А</sub>	ЗППР <sub>А</sub>
КС4	СТПР <sub>А</sub>	В/В	СТПР <sub>А</sub>
КС5	ПДПР <sub>А</sub>	В/В	ПДПР <sub>А</sub>
КС6	В/В	ПДЗП <sub>А</sub>	ПДЗП <sub>А</sub>
КС7	В/В	СТЗП <sub>А</sub>	СТЗП <sub>А</sub>

Таблица 4

0	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
I	Установка разряда порта С в "1"						
0	Установка разряда порта С в "0"						

щих сигналов линии канала С (в таблице они обозначены В/В) могут быть использованы как линии ввода или вывода данных. Для вывода данных по отдельным линиям канала С используют специальное управляющее слово, записываемое в порт РУС и служащее для индивидуальной установки в 1 или 0 любого разряда порта С (см. табл. 4). В зависимости от кода, записанного в разрядах D1—D3, выбирается разряд порта С, значение которого (а следовательно, и сигнала на соответствующей линии) будет изменено при записи этого слова в порт РУС. Если необходимо изменить состояние нескольких линий порта С, то загружают последовательно несколько управляющих слов.

Управляющие сигналы, передаваемые по линиям канала С, фиксируются в соответствующих разрядах порта С (см. табл. 5). Байт, считанный микропроцессором из порта С, отражает текущее состояние ППА и может быть затем программно проанализирован. Одновременно могут быть считаны и данные, вводимые или выводимые по свободным линиям канала С.

Сигнал ЗППР, вырабатываемый ППА в режимах 1 и 2 при готовности внешних устройств к обмену данными с микро-ЭВМ, можно использовать двояко. Во-первых, наличие этих сигналов можно определить путем программного опроса. Для этого при выполнении основной программы микропроцессор периодически считывает и анализирует байт из порта С. Появление 1 в соответствующем разряде порта С (т. е. появление какого-либо из сигналов ЗППР) вызывает переход микропроцессора к выполнению программы обмена байтом с соответствующим внешним устройством. Во-вторых, сигналы ЗППР можно подать на контроллер прерываний микро-ЭВМ. В этом случае при их появлении микропроцессор прерывает выполнение основной программы и начинает выполнять программу обслуживания внешнего устройства. По окончании ее работы вновь продолжается выполнение основной программы до появления следующих сигналов ЗППР. Организация ввода-вывода с использованием системы прерываний позволяет микропроцессору более эффективно выполнять основную программу, «не отвлекаясь» на периодическую проверку готовности внешних устройств. Однако при этом схема микро-ЭВМ несколько усложняется из-за введения контроллера прерываний.

На практике обычно используют оба способа проверки готовности внешних устройств. Например, при выводе «по инициативе» микропроцессора на экран дисплея последовательности символов целесообразно использовать программный опрос готовности. Однако, если

микропроцессор в это время производит какие-либо вычисления, а Вы, например, хотите иметь возможность прервать этот процесс в произвольный момент, вводя с клавиатуры дисплея какой-либо знак, то целесообразно использовать ввод данных по прерыванию. Иначе микропроцессору потре-

буется наряду с вычислениями постоянно опрашивать готовность порта, связанного с клавиатурой, а это может значительно снизить скорость вычислений.

Для разрешения или запрещения формирования сигналов ЗППР в ППА необходимо устанавливать определен-

Код	Устанавливаемый разряд порта С
0 0 0	КС0
0 0 1	КС1
0 1 0	КС2
0 1 1	КС3
1 0 0	КС4
1 0 1	КС5
1 1 0	КС6
1 1 1	КС7

Значение разрядов D4—D6 — произвольное

Таблица 5

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Режим 1 (ввод)	В/В	В/В	ПДПР <sub>А</sub>	РЗПР <sub>А</sub>	ЗППР <sub>А</sub>	РЗПР <sub>В</sub>	ПДПР <sub>В</sub>	ЗППР <sub>В</sub>
Режим 1 (вывод)	СТЗП <sub>А</sub>	РЗПР <sub>А</sub>	В/В	В/В	ЗППР <sub>А</sub>	РЗПР <sub>А</sub>	СТЗП <sub>В</sub>	ЗППР <sub>В</sub>
Режим 2	СТЗП	РЗПР по выводу	ПДПР <sub>А</sub>	РЗПР по вводу	ЗППР <sub>А</sub>	Используются в зависимости от режима канала В		

АДР.	КОД	МЕТКА	МНЕМ.	ОПЕРАНД	КОММЕНТАРИЙ
1	2	3	4	5	6
1000	3E84		MVI	B4H	НАСТРОЙКА ПОРТОВ:
1002	D303		OUT	PYC	ПОРТ А - ВВОД В РЕЖИМЕ 1,
					ПОРТ В - ВЫВОД В РЕЖИМЕ 2,
1004	3E09		MVI	A,09H	УСТАНОВКА БИТА D4 ПОРТА С ДЛЯ
1006	D303		OUT	PYC	РАЗРЕШЕНИЯ СИГНАЛА ЗППР А,
1008	3E05		MVI	A,05H	УСТАНОВКА БИТА D2 ПОРТА С ДЛЯ
100A	D303		OUT	PYC	РАЗРЕШЕНИЯ СИГНАЛА ЗППР В,
					ВВОД СИМВОЛА С КЛАВИАТУРЫ:
100C	DB02	ВВОД:	IN	ПОРТ-С	ПРОВЕРКА НАЛИЧИЯ СИМВОЛА С
100E	E604		ANI	04H	КЛАВИАТ.- ВВОД БАЙТА СОСТОЯН.,
1010	CA0C10		JZ	ВВОД	ВЫДЕЛЕНИЕ И АНАЛИЗ РАЗРЯДА D3
					ДЛЯ ОБНАРУЖЕН. СИГНАЛА ЗППР А;
1013	DB00		IN	ПОРТ-А	ВВОД КОДА СИМВ. С КЛАВИАТУРЫ;
1015	4F		MOV	C,A	СОХРАН. КОД В РЕГИСТРЕ С.
					ВЫВОД СИМВОЛА НА ЭКРАН:
1016	DB02	ВЫВОД:	IN	ПОРТ-С	ПРОВЕРКА ГОТОВН. ДИСПЛЕЯ К
1018	E601		ANI	01H	ВЫВОДУ СИМВОЛА НА ЭКРАН -
101A	CA1610		JZ	ВЫВОД	ВВОД БАЙТА СОСТОЯНИЯ, ВЫДЕЛЕН.
					И АНАЛИЗ РАЗРЯДА D0 ДЛЯ
					ОБНАРУЖЕНИЯ СИГНАЛА ЗППР В;
101D	79		MOV	A,C	ВЕРНУТЬ КОД СИМВ. В РЕГИСТР А,
101E	D301		OUT	ПОРТ-В	ВЫВЕСТИ СИМВОЛ НА ЭКРАН.
1020	C30C10		JMP	ВВОД	
		ПОРТ-А	EQU	00H	ПРИСВОЕНИЕ НОМЕРОВ ПОРТАМ
		ПОРТ-В	EQU	01H	В СООТВЕТСТВИИ С РИС-1
		ПОРТ-С	EQU	02H	(СИГНАЛЫ НА МИНЕ АДРЕСОВ
		PYC	EQU	03H	ИНВЕРСИИ).

Рис. 2

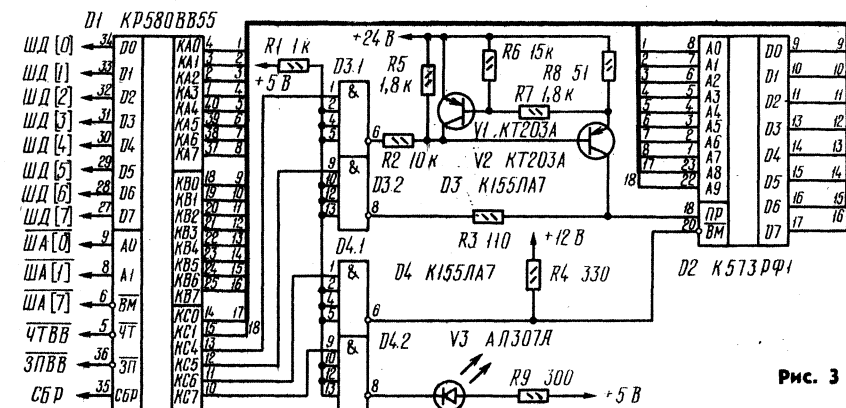


Рис. 3

ные разряды порта С (в табл. 5 они названы **РЗПР**) соответственно в 1 или 0. Это позволяет программным путем «разрешить» или «запретить» отдельным внешним устройствам работать с микропроцессором.

На рис. 2 представлена программа ввода данных с клавиатуры в аккумулятор микропроцессора и последующего их вывода на экран дисплея. В ней программно проверяется, была ли нажата клавиша на клавиатуре и готов ли дисплей к приему очередного байта. В данном случае последнюю проверку можно было бы и не выполнять, так как заведомо известно, что дисплей будет готов к отображению очередного знака на экра-

не раньше, чем оператор успеет нажать клавишу. Однако в общем случае, например, при выводе данных, подготовленных в памяти (а это весьма быстрый процесс), такая проверка необходима.

При начальном запуске из микро-ЭВМ на соответствующий вход ППА должен быть подан сигнал **СБР**. По этому сигналу все порты ППА настраиваются на выполнение операций ввода в режиме 0 и обнуляются их разряды. Только после этого можно задавать нужные режимы работы. Обнуление необходимо также и при операциях смены режимов работы.

При конструировании различных устройств с ППА необходимо помнить,

что нагрузочная способность его линий позволяет подключать к ним только по одному входу ТТЛ микросхем.

Перейдем теперь к рассмотрению модуля программатора ППЗУ K573PFI. Его принципиальная схема приведена на рис. 3. Конструктивно модуль программатора можно выполнить в виде отдельного устройства. Микросхему ППЗУ устанавливают в программатор в специальную панель, которую в радиолюбительских условиях можно изготовить из каких-либо разъемов с плоскими контактами, расположенными с шагом 2,5 мм.

Формирование сигналов на выводах ППЗУ при записи в него информации происходит программно. Для подключения ППЗУ к шинам микро-ЭВМ используем каналы **A**, **B** и **C** ППА в режиме 0. В соответствии со схемой (рис. 3) порты **A**, **B**, **C** и **PYC** будут иметь соответственно номера 83H, 82H, 81H и 80H. Постарайтесь выяснить сами, почему это так и чем ограничены допустимое число и номер портов из-за того, что вывод **BM** ППА непосредственно (без дешифратора) подключен к линии ША7 шины адресов. Отметим также, что сигнал **СБР** перед поступлением на ППА должен быть инвертирован.

По каналу **A** и линиям **KC0** и **KC1** канала **C** поступают коды адресов ППЗУ. Линии канала **B** предназначены для вывода данных при записи их в ППЗУ и для ввода данных в микро-ЭВМ из ППЗУ для контроля. Сигналы линий **KC4** и **KC5** порта **C** управляют блоком формирования импульса программирования, собранном на элементах **D3**, **V1**, **V2**. Сигналы с линии **KC6** управляют формирователем сигнала **BM**, выполненном на элементе **D4.1**. Через элемент **D4.2** к линии **KC7** ППА подключен светодиод **V3**, зажигающийся во время выполнения цикла программирования.

При программировании ППЗУ на его вход **BM** подают положительное напряжение 12 В. На адресных линиях **A0—A9** ППЗУ последовательно устанавливают адреса всех 1024 ячеек микросхемы, а на информационных линиях **D0—D7** — соответствующие байты информации. Они считываются из буферного ОЗУ микро-ЭВМ, где предварительно должна быть подготовлена исходная информация для программирования ППЗУ. Запись информации в ячейку ППЗУ происходит в момент подачи на его вход **PR** программирующего импульса амплитудой 26 В и длительностью 0,2...1 мс. По окончании цикла программирования на вывод **BM** ППЗУ подают уровень 0 и последовательно считывают и сравнивают содержимое всех ячеек ППЗУ с исходной информацией в буферном ОЗУ. При обнаружении несоответствия цикл программирования повторяют. Как прави-

ло, для правильного программирования ППЗУ приходится выполнить несколько таких циклов. Все эти операции выполняются автоматически с помощью описанной ниже программы.

Управляющая программа модуля программатора предполагает наличие в составе микро-ЭВМ процессорного и отладочного модулей, модуля программатора и модуля ОЗУ—ПЗУ, такого же, как и наш. Область памяти с адресами **F000H—F3FFH** использована как буферная для хранения исходных данных, переписываемых при программировании в ППЗУ. Управляющая программа программатора состоит из нескольких независимых программ, расположенных в следующих областях памяти:

— программа-загрузчик — **F400H—F40CH**;

— программа просмотра содержимого ОЗУ — **F40DH—F419H**;

— программа вывода содержимого ППЗУ в буферное ОЗУ — **F41AH—F43AH**;

— программа записи в ППЗУ — **F43BH—F4A7H**.

Машинные коды всех программ приведены на рис. 4.

Прежде всего в память микро-ЭВМ с пульта отладочного модуля в режиме ПДП заносят программу-загрузчик, облегчающую введение других программ и данных в ОЗУ. Запускается программа-загрузчик с начального адреса

**F400H**. В начале работы программы нужно ввести с тумблерного регистра **D0—D7** пульта младший и старший байты адреса ячейки ОЗУ, начиная с которой будет занесена информация (в данном случае это адрес **F000H**), а затем — остальные байты, представленные на рис. 4.

Программу чтения содержимого ОЗУ запускают с адреса **F40DH**. Эта программа считывает набираемые на тумблерном регистре **D0—D7** младшие и старшие байты адреса первой просматриваемой ячейки ОЗУ, а затем после каждого нажатия на кнопку **ВП** на светодиодах **ШД0—ШД7** отображает содержимое очередной ячейки памяти.

С помощью программы записи происходит собственно процесс программирования ППЗУ, т. е. подготовленные в буферном ОЗУ 1024 байта информации («копия» содержимого ППЗУ) переписываются в него. При этом необходимо иметь в виду, что процесс программирования ППЗУ сводится к записи нулей в нужные разряды ячеек памяти, так как после стирания информации в ППЗУ (ультрафиолетовыми лучами) во всех его ячейках оказываются записанными единицы. При этом, например, попытка записи байта **FFH** в какую-либо ячейку ППЗУ не оказывает на нее никакого воздействия. Однако запись байта **00H** ведет к тому, что все разряды этой ячейки обнуляются.

Для того чтобы иметь возможность программировать ППЗУ по частям в несколько приемов (ведь ввести с тумблерного регистра 1024 байта за один «сеанс» непросто), перед тем, как начать записывать в буферное ОЗУ исходную информацию, туда необходимо переписать содержимое ППЗУ. Это можно сделать с помощью программы вывода содержимого ППЗУ в буферное ОЗУ, которую запускают по адресу **F41AH**. Затем в ячейки буферного ОЗУ, содержащие байты **FFH** (и только в эти ячейки), мы можем записывать необходимую информацию.

При занесении информации в буферном ОЗУ нужно учитывать, что последовательность байтов, записанная в ячейки с **F00H** по **F3FFH** буферного ОЗУ при программировании, переписывается в ячейки ППЗУ с **000H** по **3FFH** соответственно.

Программу записи ППЗУ запускают по адресу **F43BH**. Время ее работы — несколько десятков секунд. По окончании ее работы на светодиодах **ШД0—ШД7** пульта отладочного модуля появляется комбинация 10000001 в случае успешного окончания процесса программирования или же 00001111 при невозможности за 16 циклов программирования записать нужную информацию. Причинами неудачи могут быть неполное предварительное стирание ППЗУ, неисправность самого ППЗУ, ошибки в наборе программы в ОЗУ и другие.

Рекомендуем первоначально записать в ППЗУ машинные коды программ, представленных на рис. 5. Это те же самые программы, что и уже описанные, но расположены в другой области памяти. При этом адреса запуска программы-загрузчика, программ просмотра содержимого ОЗУ, вывода содержимого ППЗУ в буферное ОЗУ, записи в ППЗУ соответственно будут равны **F000H, F00CH, F01AH** и **F03BH**. Тогда, установив вместо **D43** (см. рис. 2 в статье «Модуль памяти»\*) нашу БИС ППЗУ с записанной программой, получим достаточно удобное устройство для программирования, которое потребуются нам в дальнейшем.

\* \* \*

Авторы приносят свои извинения за допущенную ошибку в журнале «Радио», 1983, № 3, с. 31—34 в статье «Модуль памяти»: в комбинированном модуле ОЗУ—ПЗУ микросхемы **D4—D6** должны быть заменены на **K589AP26** (шинный формирователь с инверсией), а сигнал записи в память **ЗПЗУ** должен поступать на входы **ЗП** микросхем ОЗУ непосредственно с шины управления, минуя формирователь **D6**.

Г. ЗЕЛЕНКО,  
В. ПАНОВ, С. ПОПОВ

\* Радио, 1983, № 3, с. 31—34.

Рис. 4

```
F400 DB 00 6F DB 00 67 DB 00 77 23 C3 06 F4 DB 00 6F
F410 DB 00 67 7E D3 00 23 C3 13 F4 3E 82 D3 80 3E 60
F420 D3 81 21 00 F4 11 00 04 2B 1B 7B D3 83 7A F6 60
F430 D3 81 DB 82 77 7A B3 C2 28 F4 76 31 FF F7 06 10
F440 3E 82 D3 80 3E 60 D3 81 21 00 F4 11 00 04 2B 1B
F450 7B D3 83 7A F6 60 D3 81 DB 82 BE 3E 81 C2 69 F4
F460 7A B3 C2 4E F4 06 01 3E 0F F5 0E 0C 3E A0 D3 81
F470 3E 80 D3 80 21 00 F4 11 00 04 2B 1B 7B D3 83 7A
F480 F6 A0 D3 81 7E D3 82 7A F6 90 D3 81 3E 10 3D C2
F490 BE F4 7A F6 A0 D3 81 7A B3 C2 7A F4 0D C2 74 F4
F4A0 F1 05 C2 40 F4 D3 00 76
```

Рис. 5

```
FC00 DB 00 6F DB 00 67 DB 00 77 23 C3 06 FC DB 00 6F
FC10 DB 00 67 7E D3 00 23 C3 13 FC 3E 82 D3 80 3E 60
FC20 D3 81 21 00 F4 11 00 04 2B 1B 7B D3 83 7A F6 60
FC30 D3 81 DB 82 77 7A B3 C2 28 FC 76 31 FF F7 06 10
FC40 3E 82 D3 80 3E 60 D3 81 21 00 F4 11 00 04 2B 1B
FC50 7B D3 83 7A F6 60 D3 81 DB 82 BE 3E 81 C2 69 FC
FC60 7A B3 C2 4E FC 06 01 3E 0F F5 0E 0C 3E A0 D3 81
FC70 3E 80 D3 80 21 00 F4 11 00 04 2B 1B 7B D3 83 7A
FC80 F6 A0 D3 81 7E D3 82 7A F6 90 C3 81 3E 10 3D C2
FC90 BE FC 7A F6 A0 D3 81 7A B3 C2 7A FC 0D C2 74 FC
FCA0 F1 05 C2 40 FC D3 00 76
```