

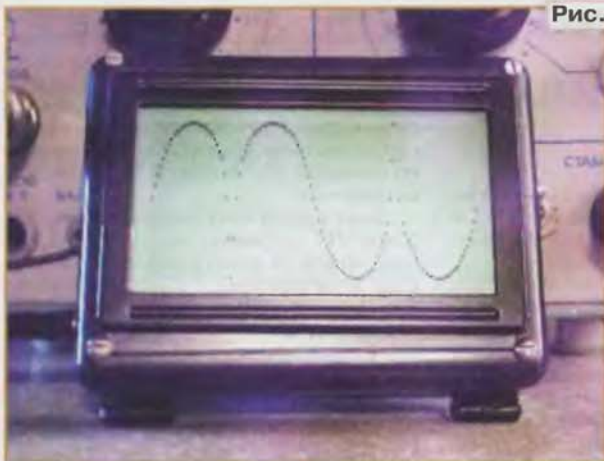
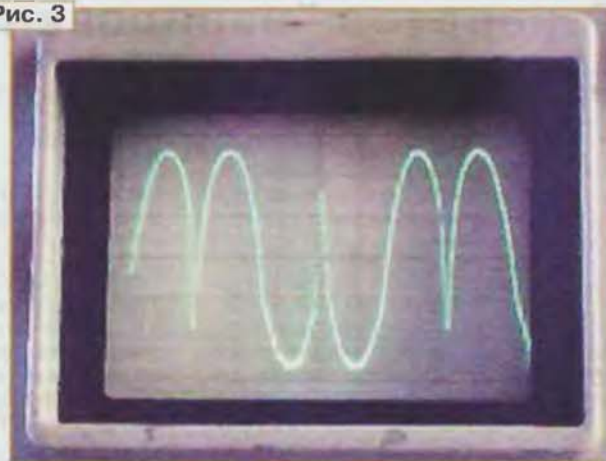


Рис. 2

Рис. 3



тием на кнопку SB2 переходят ко второй, установив и её, переходят к третьей и так далее. За точкой 128 на правом краю экрана последует точка 1 на его левом краю.

Нарисовав описанным способом желаемую форму сигнала, включают генератор нажатием на кнопку SB1. При этом введённая кривая будет записана в энергонезависимую память (EEPROM) микроконтроллера. Поэтому после включения питания прибора и его нового включения повторно вводить её не придётся.

Сигнал можно услышать в головных телефонах, подключив их к выходу генератора, или увидеть на экране осциллографа (рис. 3). Скорость развёртки осциллографа была установлена равной 0,2 мс/дел., а чувствительность его канала вертикального отклонения — 0,5 В/дел.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жидкокристаллический модуль MT-12864J. — <<http://www.melt.com.ru/files/file2150172.5.pdf>>.

2. Милевский А. Использование графического ЖКИ MT-12864A с микроконтроллером фирмы Microchip. — Радио, 2009, № 6, с. 28—31.

3. Пичугов А. Карманный осциллограф. — Радио, 2013, № 10, с. 20, 21.

От редакции. Программа микроконтроллера имеется по адресу <ftp://ftp.radio.ru/pub/2014/03/genf.zip> на нашем FTP-сервере.

Программатор РПЗУ серии 27С

О. КОЛЬЧУРИН, г. Нижняя Тура Свердловской обл.

Этим программатором автор пользуется по мере надобности уже довольно продолжительное время. Микросхемы, для работы с которыми он предназначен, — РПЗУ с параллельным интерфейсом и ультрафиолетовым стиранием. Хотя они и не находят применения в современных коммерческих разработках, но имеются в многочисленном давно несущем свою службу промышленном оборудовании и "в закромах" радиолюбителей. Программатор подключают к COM-порту компьютера. Если в компьютере такого порта нет, можно использовать переходник USB-COM.

Схема программатора изображена на рис. 1. В нём нет труднодоступных и дорогих деталей. Микроконтроллер PIC16F628A-I/P (DD1), работающий под управлением записанной в его память программы и взаимодействуя со специально разработанной компьютерной программой ProgRom27C (обе они имеются в приложении к статье), выполняет все функции по программированию и чтению содержимого памяти микросхемы РПЗУ, вставленной в панель XS2. Тактовую частоту микроконтроллера 4 МГц задаёт его внутренний тактовый генератор.

Для соединения программатора с компьютером использован кабель с разъёмом XS1 от мыши, подключаемый к COM-порту. Две микросхемы K561IE10 (DD2, DD3) образуют счётчик адреса ячейки памяти РПЗУ, содержимое которого инкрементируется по импульсам, формируемым микроконтроллером DD1

на выходе RB0 (выв. 6). Назначение узла на интегральном стабилизаторе DA1, стабилитроне VD5, транзисторе VT1 и диоде VD7 — формирование по командам микроконтроллера импульсов напряжения программирования, подаваемых на вывод 1 программируемой микросхемы, вставленной в панель XS2.

Транзисторы VT2 и VT4 согласуют уровни сигналов на линиях TXD и RXD COM-порта с уровнями сигналов, формируемых и принимаемых микроконтроллером. Сигнал, поступающий от компьютера по линии RTS COM-порта, устанавливает в исходное состояние микроконтроллер и счётчики DD2 и DD3 (через инвертор на транзисторе VT3). Стабилитрон VD8 ограничивает уровень сигнала RTS на входе MCLR микроконтроллера. Переключателем SA1 выбирают тип РПЗУ — в нижнем по схеме положении это 27C64 или 27C128, а в верхнем — 27C256.

Питается программатор переменным напряжением 12 В, 50 Гц (от не показанного на схеме понижающего трансформатора), его выпрямляет диодный мост VD1—VD4 и стабилизирует на уровне +5 В интегральный стабилизатор DA2. Конденсаторы C1—C3 — сглаживающие. К выходу выпрямительного моста подключён и рассмотренный выше формирователь программирующих импульсов.

Печатную плату программатора, изображённую на рис. 2, изготавливают из фольгированного с одной стороны стеклотекстолита. На ней необходимо установить большое число перемычек из изолированного провода. Для микроконтроллера желательно предусмотреть панель. Стабилитрон VD8 монтируют параллельно резистору R7 на стороне печатных проводников.

Плата рассчитана на установку резисторов МЛТ-0,125 или подобных. Стабилизаторы 78L05 можно заменить на 7805, KP142EH5A или KP142EH5B, а с учётом цоколёвки транзисторы KT315B — на аналогичные кремниевые малой мощности. Стабилитрон KC147Г может быть заменён другим маломощным с напряжением стабилизации около 5 В, а стабилитрон KC182Ж (VD5) возможно придётся выбрать из нескольких экземпляров или даже заменить стабилитроном другого типа, чтобы при закрытом транзисторе VT1 получить на выходе стабилизатора DA1 напряжение 12,5...13,5 В. Я использовал в качестве VD5 эмиттерный переход транзистора KT3102A.

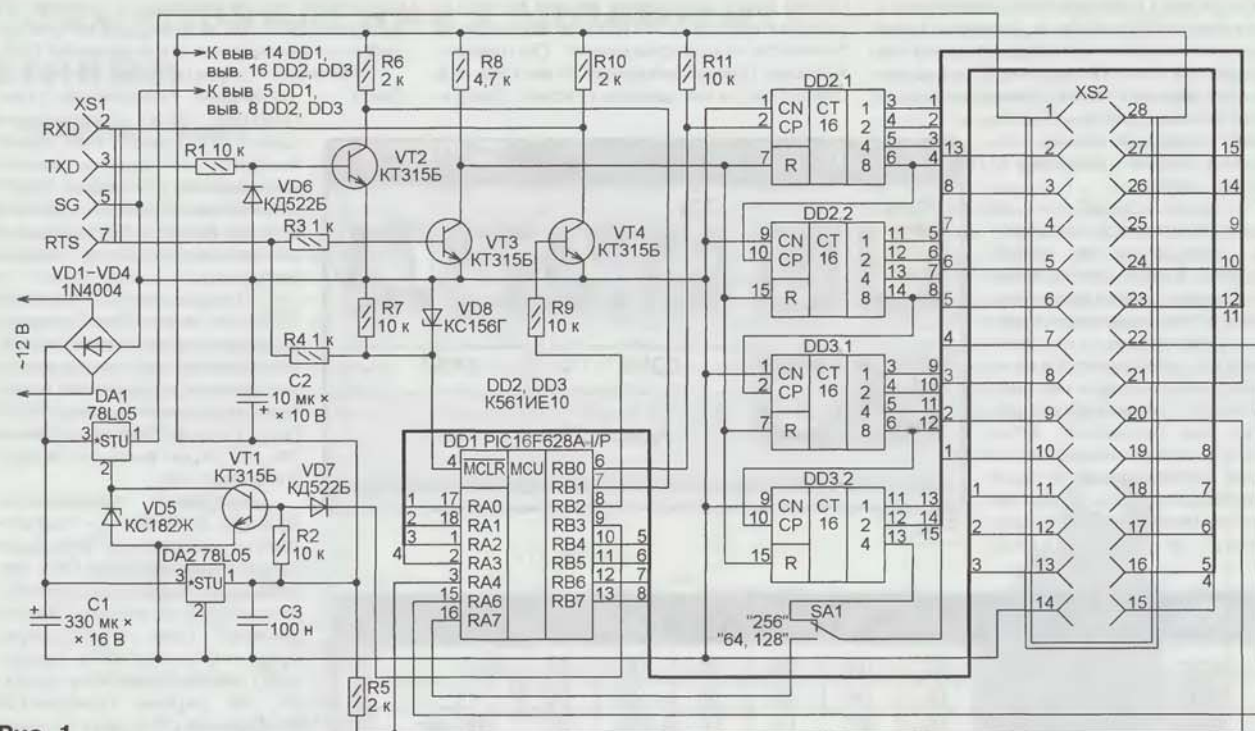


Рис. 1

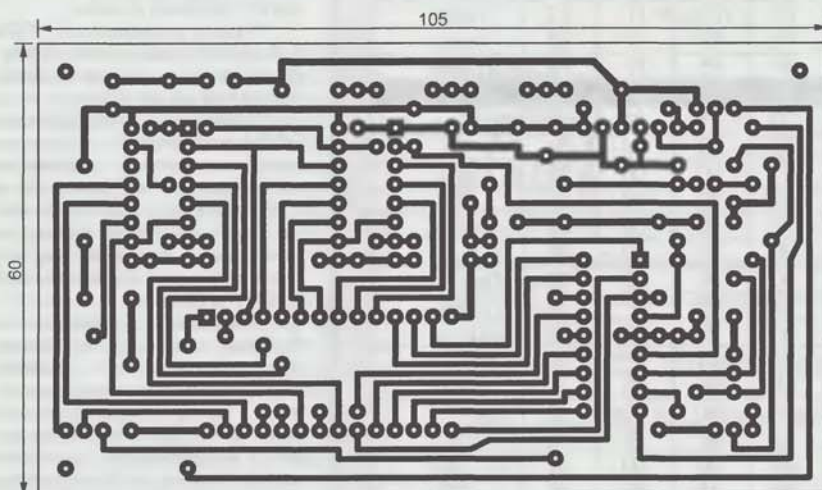


Рис. 2

После сборки программатора, не устанавливая в него микроконтроллер DD1 и не подключая программатор к компьютеру, подайте на диодный мост переменное напряжение 12 В и, временно соединив с общим проводом катод диода VD7, проверьте напряжение на выходе стабилизатора DA1 и при необходимости откорректируйте его подборкой стабилитрона VD5. После этого, предварительно выключив питание, можно установить в предназначенную для него панель запрограммированный микроконтроллер. Далее следует установить переключатель SA1 в положение, соответствующее типу программируемой микросхемы, и вставить её в панель XS2. После этого можно подключать программатор к компьютеру и подавать питание.

Этот программатор может работать и с РПЗУ 27C512, которое программируют по половинам при переключателе SA1 в верхнее по схеме положение. При этом следует отсоединить от вывода 1 стабилизатора DA1 гнездо 1 панели XS2 и соединить это гнездо с общим проводом (для работы с младшей половиной памяти) или через резистор 1 кОм с цепью +5 В (для работы со старшей половиной).

В показанном на рис. 3 главном окне запущенной на компьютере программы ProgRom27C следует указать COM-порт, к которому подключён программатор (имеющиеся COM-порты будут перечислены в выпадающем списке), и тип РПЗУ. На рис. 3 выбраны порт COM3 и РПЗУ 27C64. При работе с РПЗУ в окне программы после слова "Адрес" вместо многоточий будут выводиться адрес текущей ячейки памяти и её содержимое.

Управляют работой программатора с помощью имеющихся в главном окне экранных кнопок с поясняющими их назначение пиктограммами. Эти кнопки и выполняемые при нажатии на них действия описаны ниже в порядке расположения в окне программы слева направо и сверху вниз:

"Открыть файл" — на экране появляется стандартное окно открытия файла Windows. В нём отображены имеющиеся в текущей папке файлы с расширениями имён bin (двоичные) и hex. Имеется возможность выбрать файл и с другим расширением, но он будет обработан как двоичный. Если объём содержащейся в файле информации больше информационного объёма программируемой микросхемы, в программный

буфер будет загружена только её часть, уместающаяся в РПЗУ, а на экране появится предупреждение. Соответствующее предупреждение появится и в случае, если не удалось открыть файл и

прочитать его содержимое. Успешное выполнение этой и всех других операций подтверждается сообщением "OK".

"Записать содержимое буфера в файл" — на экране появляется стандартное окно сохранения файла Windows. В нём нужно выбрать или задать заново имя файла, в который будет произведена запись, указать его тип (bin или hex) и нажать на экранную кнопку "Сохранить".

"Проверить чистоту РПЗУ" — в подготовленной к программированию (стертой) микросхеме все ячейки памяти должны содержать шестнадцатеричное число 0FFH (десятичное 255), если это не так, на экран выводится предупреждение.

"Загрузить содержимое буфера в РПЗУ" — выполняется собственно операция программирования. Она начинается после положительного ответа на вопрос "Начать запись?". Если записать нужную информацию в какую-либо ячейку памяти не удаётся, на экране появляется сообщение об этом, причём в окне программы выводится адрес сбойной ячейки.

"Читать содержимое РПЗУ в буфер" — заполняет буфер программы информацией, прочитанной из РПЗУ.

"Сравнить содержимое РПЗУ и буфера" — выполняется побайтное сравнение информации, находящейся в РПЗУ и в программном буфере. О несовпадении выдаются сообщения, содержащие адрес ячейки и её содержимое в РПЗУ и в буфере.

"Показать содержимое буфера для редактирования или скрыть его" — первое нажатие на эту кнопку открывает окно, показанное на рис. 4, а второе — закрывает его. Выделенная щелчком мыши строка открытого окна дублируется в его нижней части для редактирования. Кнопкой "Ввод" записывают внесённые изменения в буфер.

Если программатор не подключён к компьютеру или выбран не тот порт, к которому он подключён, то при попытке выполнения операции, требующей взаимодействия с РПЗУ, на экран выводится сообщение "Нет ответа от программатора".



Рис. 3

Буфер, 27C64									
Адрес	00	01	02	03	04	05	06	07	Ascii
08E0	00	00	00	04	00	00	00	D0	P
08E8	07	00	00	B9	F6	FF	FF	DC	№цияь
08F0	05	00	00	B9	F6	FF	FF	DC	№цияь
08F8	05	00	00	BF	F5	FF	FF	E2	ixяяь
0900	04	00	00	BF	F5	FF	FF	02	ixяя
0908	D6	06	00	00	BF	F5	FF	FF	Ц ixяя
0910	6E	00	00	00	1E	00	00	00	n
0918	00	00	00	00	00	01	01	00	
0920	00	00	00	14	00	00	00	00	
0928	00	00	00	00	00	00	00	00	
0930	00	00	00	00	00	00	00	00	
0938	00	00	74	A0	BF	00	00	00	ti
0940	28	00	00	00	00	00	00	00	
0948	30	FE	C0	00	00	00	00	00	0юА
0950	00	00	00	00	00	FF	FF	FF	яяя
0958	FF	02	D6	06	00	00	AD	F8	яЦ -ш
0960	FF	FF	6E	00	00	00	1E	00	яяп
0968	00	00	EC	00	E5	84	00	01	ме
0970	01	84	8B	AE	00	A0	00	00	<®
0978	00	59	3A	20	33	32	2C	35	Y: 32,5
0980	20	00	00	00	00	00	00	AE	®
0988	00	9C	8B	AE	88	A0	BF	00	нь®®i
0990	00	F1	28	00	00	00	00	00	c{
0998	00	00	58	FE	C0	00	E5	EB	ХюА ел
09A0	E8	F2	FC	00	00	00	00	FF	ить я
09A8	FF	FF	FF	06	81	AE	00	B8	яяя Г® е
09B0	00	00	00	D3	F1	F2	E0	ED	Устан
09B8	EE	E2	E8	F2	50	00	00	00	овитР
09C0	00	01	E0	F7	E0	EB	EE	20	ачало
09C8	EB	E8	ED	E8	E8	20	E8	20	линии и
09D0	ED	E0	E6	D8	A0	BF	00	00	нажш i
09D8	00	E2	F3	FE	20	EA	C4	A0	вцю кД
09E0	BF	00	F3	2E	28	00	00	00	i ч{
09E8	8E	AE	00	C4	64	BC	7F	01	Г® Дd®
09F0	00	00	00	00	00	00	00	00	
09F8	00	02	00	00	00	D6	06	00	Ц
0A00	00	BF	F5	FF	FF	D0	07	00	ixяяР
0910	6E	00	00	00	1E	00	00	00	Ввод

Рис. 4

От редакции. Файл печатной платы в формате Sprint Layout 5.0 и программы для микроконтроллера и компьютера имеются по адресу [ftp://ftp.radio.ru/pub/2014/03/628A.zip](http://ftp.radio.ru/pub/2014/03/628A.zip) на нашем FTP-сервере.