

пытки приспособить для этой цели какой-то другой источник питания часто кончаются порчей либо программатора, либо программируемых микросхем.

Программатор "PICPROG" удовлетворяет всем названным требованиям. Кроме того, он подключается к параллельному порту компьютера в режиме, прозрачном для принтера (в этом случае к одному порту можно одновременно подсоединить программатор и принтер и использовать их без помех друг другу). Подключение программатора к одному из последовательных портов, по мнению авторов, не очень удачная мысль, так как обычно все они заняты (мышь и модем). Программатор ведет статистику: фиксирует дату записи, число запрограммированных микросхем, идентификатор, имя файла и т. д., что существенно упрощает учет в условиях промышленного производства.

## ПОЛЕЗНЫЕ СОВЕТЫ

При стирании отладочных микросхем следует учесть уже упоминавшуюся особенность: чем дольше вы стираете кристалл, тем при меньшем напряжении питания он будет работать. Время стирания новых (выпуска примерно с начала 1997 г.) отладочных микросхем, особенно с модифицированной системой защиты кода и с установленным стираемым битом защиты, существенно больше, чем у старых (до 1997 г.).

Высокоскоростные модификации контроллеров имеют, как правило, более широкий интервал напряжений питания.

Не следует легкомысленно относиться к букве А в обозначении контроллера. Например, с точки зрения программирования битов конфигурации, PIC16C73 и PIC16C73A имеют существенные отличия.

## ВОПРОСЫ ЗАЩИТЫ КОДА

Возможность защиты программного кода — одно из достоинств PIC-контроллеров. Однако мы считаем своим долгом предостеречь читателей, что эта защита не всегда надежна. По качеству защиты кода PIC-контроллеры фирмы Microchip можно разделить на три класса:

1. PIC16C84. Считывание кода при установленном бите защиты реализуется достаточно простыми средствами (кстати, это умеет делать и "PICPROG"), и его методика достаточно известна. Поэтому совет: если вы хотите защитить свою программу от несанкционированного использования, этот PIC-контроллер использовать не стоит.

2. Остальные контроллеры со старой системой защиты кода (как правило, микросхемы без буквы А в условном обозначении). В них ячейка с битом защиты записана на том же уровне кристалла, что и основные биты и может быть стерта

направленным пучком ультрафиолетового излучения. Известно несколько зарубежных фирм, предлагающих такие услуги (по непроверенным данным такая услуга стоит около 5000 долл.). Вывод: если вы оцениваете "know-how" в своей программе в значительно большую сумму, то не следует пользоваться микросхемами со старой системой защиты кода.

3. Контроллеры с новой системой защиты кода. В них ячейка с битом защиты расположена не на поверхности кристалла, а скрыта под слоями фотолитографии, что препятствует ее избирательному стиранию. Авторам пока не известны случаи стирания бита защиты и считывания защищенного кода в кристаллах с новой системой защиты кода.

В заключение — о номенклатуре программируемых микросхем. Ко времени написания статьи с помощью "PICPROG" можно было запрограммировать следующие микросхемы фирмы Microchip: PIC12CXXX, PIC16C5X, PIC16C55X, PIC16C6X, PIC16C7X, PIC16C9XX, PIC16C8X и PIC16F8X, PIC16C6XX, PIC14XXX, PIC17CXX, Secure Data Products (HCS2XX, HCS3XX), I2C Serial EEPROM (24LCXX, 85CXX), Microwire Serial EEPROM (93CXX), Parallel EEPROM 28CXXX и 28FXXX (до 28F040 включительно; в том числе и других производителей), Parallel EPROM 27CXXX (до 27C080; в том числе и других производителей). Этот список постоянно дополняется новыми изделиями, а сам программатор — новыми функциями. Так, например, в ближайшем будущем добавится возможность программирования контроллеров (AVR, Micro AT89 series) и SEEPROM фирмы ATMEL. Кстати, микросхемы этой фирмы составляют достойную конкуренцию изделиям фирмы Microchip и имеют, на наш взгляд, отличные перспективы.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ганженко Д., Кабаков Е., Коршун И. PIC и его применение. — Радио, 1995, № 10, с. 47 — 49.
2. Крутиков С. PIC — новое поколение однокристалльных микро-ЭВМ. — Радио, 1996, № 5, с. 29, 30.
3. Ганженко Д., Коршун И. Две конструкции на PIC-контроллере. — Радио, 1996, № 1, с. 50, 51.
4. Ганженко Д., Коршун И. Против телефонных пиратов. — Радио, 1996, № 10, с. 45, 52.
5. Коршун И. Новые телефоны с АОН. — Радио, 1997, № 7, с. 40 — 42; № 8, с. 46, 47.

**От редакции.** Программатор "PICPROG" можно приобрести в редакции журнала "Радио" (телефон для справок 207-77-28). Дополнительную информацию о нем и бесплатные новые версии программного обеспечения желающие могут получить на WEB сервере <http://www.ts.aha.ru>

## АДАПТЕРЫ

Как отмечалось в первой части статьи, пишущие узлы (ПУ) универсальны и подходят к перьевым плоттерам любого типа. Это достигается с помощью адаптеров, имеющих стандартную резьбу, в которую ввинчивают ПУ. Их часто называют переходниками, плунжерами или (что совершенно неправильно) картриджами. Комплект, показанный на рис. 11, обычно называют многоразовым рапидографом. Он состоит из собственного адаптера (3), резервуара для туши (1) и двух защитных колпачков: постоянного (4) с двойной системой изоляции и временного (5), используемого при коротких перерывах в работе. В адаптер ввинчивают ПУ (2).

Служат адаптеры существенно дольше, чем перья. Их достаточно иметь столько, сколько различных ПУ устанавливается одновременно в "карусель" плоттера (обычно шесть или восемь). Конечно, лучше иметь в запасе еще три-четыре адаптера, чтобы при необходимости быстро заменить ПУ. Следите, чтобы все они были снабжены колпачками с двойной системой изоляции, защищающими тушь от засыхания.

Существуют два варианта адаптеров, предназначенных для плоттеров фирмы Hewlett-Packard: с коротким (артикул 75PL 07P1, рис. 12, а) и длинным колпачками (артикул 75PL 07H2, рис. 12, б). Именно такие переходники взяли за основу очень многие производители плоттеров при разработке своих моделей, хотя для некоторых из них подходят только адаптеры с коротким колпачком. Стоимость этих изделий сильно зависит от фирмы-изготовителя: германские можно приобрести за 8,7 (короткие) или 20 долл. (длинные), отечественные (выпускаемые НТЦ АВТОНИМ) стоят 5...7 долл.

Фирма Summagraphics выпустила множество моделей перьевых плоттеров Houston Instrument, адаптеры к которым тоже часто повторяют другие производители. Переходник артикула 75PL 03H10 (рис. 12, в) стоит около 10, а его отечественный аналог — 6,5 долл.

Адаптеры для плоттеров Graphtec (рис. 12, г) наиболее сложны и дороги, зато очень долговечны. Их отличительная особенность — две опоясывающие металлические полоски. Стоят они более 47 долл., дешевой замены, к сожалению, не предлагается.

Довольно простые адаптеры артикула 75PL00H (рис. 12, д) для плоттеров Venson стоят не более 8 долл. По цене до 20 долл. (в зависимости от материала наконечника) можно купить многоразовые рапидографы для плоттеров Mutoh, которые вставляют в адаптеры артикула 72PL15H2. Ими заменяют и вставки дорогих адаптеров Graphtec (на чем можно существенно сэкономить средства).

Для плоттеров серии 18\*\* необходимы оригинальные адаптеры фирмы Ose Graphics (№ 300551852). Много перьевых плоттеров DesignMate про-

**Окончание. Начало см. в "Радио", 1998, № 8, 9**