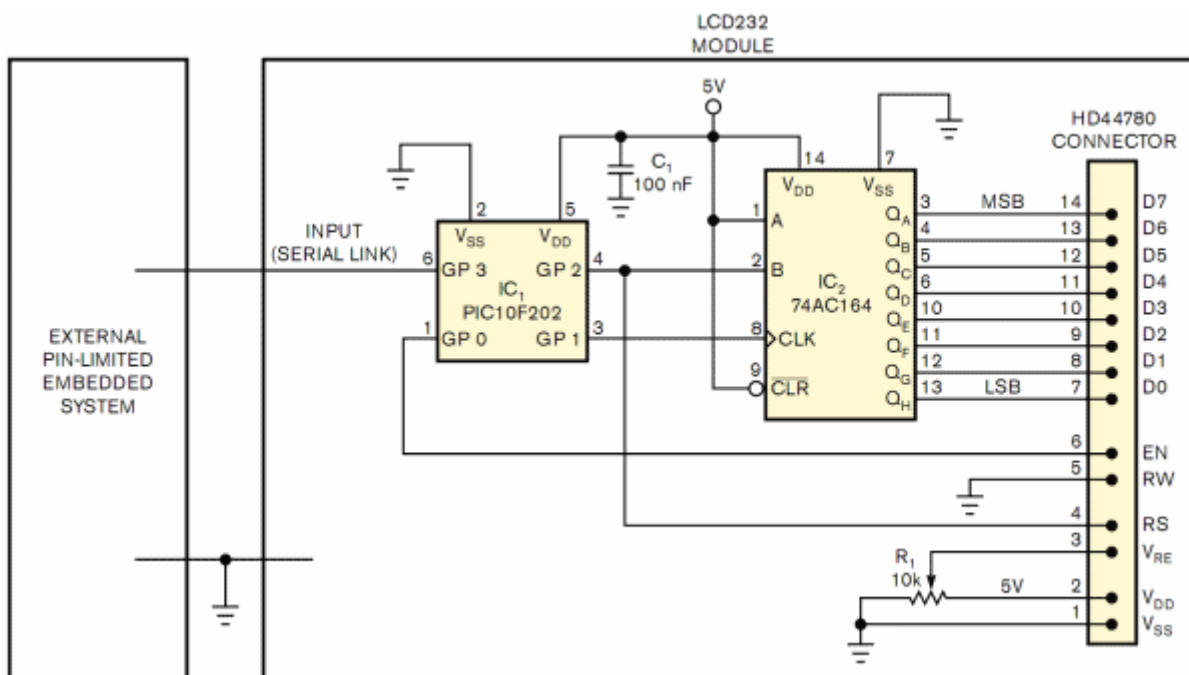


Управление LCD-дисплеем HD44780 по одному проводу

Автор Nouredine Benabadji

LCD-дисплеи с контроллером HD44780 являются пожалуй одними из самых популярных символьных дисплеев для встраиваемых систем. Единственным их недостатком можно считать необходимость задействования для управления дисплеем шести I/O-линий микроконтроллера в 4-разрядном режиме либо одиннадцати I/O-линий в 8-разрядном режиме. Для сокращения числа управляющих линий можно использовать преобразователи последовательного кода в параллельный на основе стандартной логики. Однако, управлять HD44780-совместимыми LCD-дисплеями можно даже по одной линии. Такую функцию гораздо удобнее возложить не на микросхемы жёсткой логики, а на программируемый микроконтроллер, сократив, таким образом, стоимость и занимаемую схемой на печатной плате площадь. Этим целям в полной мере удовлетворяют микроконтроллеры Microchip серии PIC10F в миниатюрном корпусе SOT23–6.



Схемотехническое решение, показанное на рисунке, может оказаться полезным для многих встраиваемых систем с ограниченным числом выводов, потому как способно управлять HD44780-совместимыми LCD-дисплеями посредством однопроводной линии передачи данных, задействуя простой асинхронный RS232 протокол на скорости 9600baud. В схеме применён PIC10F202, но подойдёт любой микроконтроллер из этого семейства, потому что хорошо оптимизированный программный код (**прошивка 1**) состоит из всего лишь 256 слов. Увеличить скорость выше 9600baud не представляется возможным, так как PIC10F202 содержит внутренний RC-генератор с точностью 1%, а LCD-дисплей требует задержку длиной 1.6ms для некоторых инструкций, таких как «очистка дисплея». Программный код представлен в виде исходников с комментариями для LCD232 модуля; основная программа состоит из дисплейной заставки на 2 секунды и дальнейшего бесконечного цикла для ожидания 1 байта команды, максимум 16 байт данных и нуля ASCII. В тестовых целях сопряжения дисплея с внешней встраиваемой PIC-системой можно воспользоваться простой прошивкой на ассемблере (**прошивка 2**).

Design Idea

Microcontroller drives LCD with just one wire

A Microchip PIC10F family microcontroller sparks an HD44780 LCD using a single I/O pin.

Noureddine Benabadji, University of Sciences and Technology, Oran, Algeria; Edited by Charles H Small and Fran Granville -- EDN, 12/3/2007

HD44780 LCDs are the most popular alphanumeric displays in embedded systems. The only downside is that they use six I/O pins in 4-bit nibble mode and as many as 11 pins in 8-bit mode. Earlier Design Ideas have described many approaches to saving or expanding I/O pins ([reference 1](#), [reference 2](#), and [reference 3](#)). In driving an HD44780-compatible LCD, it would be better to use a baseline microcontroller instead of logic chips, because the microcontroller is lower cost, uses less board space, and has programming features. **Microchip** has introduced the smallest PIC10F microcontroller family, which comes in a six-pin SOT-23 package.

The circuit in [Figure 1](#) proves useful for any pin-limited embedded system that must interface with an HD44780-compatible display through a one-wire serial link using an asynchronous, simplified RS-232 protocol at 9600 baud. It uses a PIC10F202, but any member of the PIC10F family is suitable, because the highly optimized source code in [Listing 1](#) allows the program code to take fewer than 256 words. It is useless to try higher baud rates than 9600, because the PIC10F202 uses an RC internal oscillator with 1%-frequency tolerance, and the LCD requires a delay as long as 1.6 msec for some instructions, such as “clear display.”

[Listing 1](#) is the fully commented assembler source code for the LCD232 module; the main routine consists of the display of a 2-sec-delay “splash screen,” and then it enters an endless loop to wait for 1 byte as a command for the LCD, a maximum of 16 bytes as data for the LCD, and an ASCII zero. For test purposes with an external PIC microcontroller embedded system, [Listing 2](#) is a simple assembler source code, which sends another splash screen.