

Revisiones	Fecha	Comentarios
0	11/8/03	

Comentamos acerca de cómo migrar aplicaciones basadas en PIC16C71x a PIC16F818; incluimos diferencias de software, hardware y soporte de programación.

Los PIC16C71x (71,710,711) son dispositivos de 18 pines de 4, 10 y 20MHz con 32 ó 68 bytes de RAM, 13 I/O, 512 ó 1024 words de flash de programa, timer, y conversor A/D de 8 bits. Proponemos migrar a PIC16F818, con 1K flash de programa, 128 bytes RAM, 128 bytes EEPROM, 3 timers, conversor A/D de 10 bits, y operación hasta 20MHz.

Hardware

El PIC 16F818 es compatible pin a pin con la familia 16C71x, no debería ser necesario realizar modificaciones en el hardware que hoy usa 16C71x para que funcione con 16F818. No obstante, incorpora una serie de características nuevas que deberán ser tenidas en cuenta dado que algunos módulos comparten los pines para su conexión con el mundo exterior.

Las nuevas características son:

- Conversor A/D de 10 bits (en vez de 8 bits)
- SSP (Synchronous Serial Port) con SPI e I²C
- Timer1 (16 bits)
- Timer2 (8 bits + prescaler + postscaler)
- CCP (Captura, Comparación 16 bits y PWM hasta 10 bits)
- Brown-out detection
- Oscilador interno con 8 frecuencias de trabajo entre 31KHz y 8MHz
- Acceso lectura/escritura a la memoria de programa
- ICD (In-Circuit Debugging)

El port A está completo, por lo que tenemos 16 I/O en vez de 13 como en el 16C71x. Esto se logra reutilizando pines que se hallaban dedicados (OSC1 y 2, MCLR). Se deberá inicializar los pines nuevos como entradas para coexistir con el hardware existente.

El conversor analógico-digital es de 10-bits de resolución, incorporando una entrada más (5 en total), mayor cantidad de combinaciones de entradas/referencias y tres nuevas posibilidades de clocking.

El Timer 1 es un contador de 16-bits que puede contar sincrónica o asincrónicamente, con reloj interno o externo, y puede interrumpir al procesador cuando desborda (overflow interrupt). Posee además la opción de utilizar un oscilador independiente que comparte los pines con el GPIO, diseñado para funcionar con un cristal de 32,768KHz.

El Timer 2 es un contador de 8-bits con prescaler (1:1,1:4,1:16) que cuenta hasta igualar el valor en un registro. Esta situación alimenta a su vez a un postscaler programable (1:1 a 1:16) que puede interrumpir al procesador.

El módulo CCP puede capturar la cuenta del Timer1 en dos registros de 8-bits al momento de ocurrir un cambio en su entrada (CCP1, compartida con RB3). Puede configurarse también para comparar la cuenta del Timer1 con el valor de sus registros y operar sobre su salida (CCP1, compartida con RB3) cuando coinciden. En ambos casos, puede generar una interrupción. Otra configuración posible es como generador de PWM, recibiendo clock a través del Timer2 y usando sus registros para controlar período y ciclo de trabajo, con una resolución de hasta 10 bits.

El SSP es un port serie sincrónico que puede funcionar en modo SPI (full duplex, 3 pines) o I²C master o slave, soportando direccionamiento.

La memoria de programa (flash) puede ser accedida de forma indirecta mediante el mismo mecanismo con el que se accede a la EEPROM.

El módulo ICD permite realizar debugging en circuito a través de MPLAB ICD, a expensas de utilizar parte de los recursos (MCLR/Vpp, RB7 y RB6) para esta función.

Otra característica adicional del 16F818 es que posee 8 configuraciones posibles de reloj, y el oscilador interno puede entregar dos clocks: uno de 32,768KHz y otro entre 125KHz y 8MHz, controlable por programa.

Software

El PIC16C71x direcciona GPR desde la posición 0Ch, y hasta 4Fh inclusive (2Fh para C71 y C710), accesible en ambos bancos (0 y 1), siendo las primeras posiciones ocupadas por SFRs diferentes en cada banco.

El 16F818 en cambio tiene SFRs en los cuatro bancos, de 0 a 1Fh inclusive. El direccionamiento de GPR se realiza desde 20h hasta 7Fh en el banco 0 (96 bytes), y hasta 3Fh en el banco 1 (32 bytes) dando un total de 128 bytes. Las áreas de GPR no implementadas, en cualquier banco, acceden al banco 0.

Por igual razón, los SFR de acceso y control del A/D están mapeados en posiciones de memoria diferentes. No obstante, los SFR básicos coinciden.

El conversor analógico-digital es de 10-bits en vez de 8-bits, pero con un simple truco es posible accederlo como si fuera de 8-bits, si nuestra aplicación no se beneficia de la mayor precisión o ésta resultara una complicación para los cálculos: seteando el formato “justificación a la izquierda”, pueden leerse los 8 bits más significativos de ADRESH, resultando en una precisión efectiva de 8 bits.

La memoria de programa puede leerse de forma indirecta a través de los registros de acceso a la EEPROM; esto nos permite incorporar tablas o datos en flash, o hacer una verificación en campo del contenido de la memoria de programa.

La configuración de ambos chips es diferente, y la cantidad de opciones nuevas que nos brinda el 16F818 hace que debamos prestar atención a la inicialización del chip a la hora de portar nuestra aplicación. Se recomienda la lectura de las correspondientes hojas de datos.

Programación

El PIC 16F818 requiere que el PICStart Plus tenga revisión de firmware 3.11 o superior. Además el 16F818 soporta Low Voltage Programming (LVP), pudiendo ser programado a 5V.

Diferencias eléctricas

Las especificaciones eléctricas son diferentes dado que se trata de dispositivos diferentes, pero resultan en la mayoría de los casos, y a igual tensión de operación, funcionalmente equivalentes. Se recomienda la lectura de las correspondientes hojas de datos para detalles más específicos.

Errata

El PIC 16F818 incorpora el módulo SSP, el mismo tiene una errata documentada. Si intenta utilizarlo como mejora al migrar su aplicación, se sugiere la lectura de la errata correspondiente a este módulo.

Según consta en erratas, el oscilador interno tiene un corrimiento y jitter algo mayor al que figura en la hoja de datos, téngalo en cuenta si depende de él como base de tiempo.