



Comentario técnico: CTC-005  
 Título: **Migración de PIC 16F84(A) a 16F627**  
 Autor: Sergio R. Caprile, Senior Engineer

Revisiones	Fecha	Comentarios
0	11/8/03	

Comentamos acerca de cómo migrar aplicaciones basadas en PIC16F84 y 16F84A a PIC16F627, con vistas al 16F627A; incluimos diferencias de software, hardware y soporte de programación.

Los PIC16F84 son dispositivos de 18 pines de 4 ó 10MHz (20MHz la versión A) con 68 bytes de RAM, 13 I/O, 1024 words de flash de programa, timer, y 64 bytes de EEPROM. Proponemos migrar a PIC16F627, con 1K flash de programa, 224 bytes RAM, 128 bytes EEPROM, 3 timers, USART y operación hasta 20MHz.

### Hardware

El PIC 16F627 es compatible pin a pin con los 16F84, no debería ser necesario realizar modificaciones en el hardware que hoy usa 16F84 para que funcione con 16F627. 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:

- USART
- Comparador
- Timer1 (16 bits)
- Timer2 (8 bits + prescaler + postscaler)
- CCP (Captura, Comparación 16 bits y PWM hasta 10 bits)
- Brown-out detection

El port A está completo, por lo que tenemos 16 I/O en vez de 13 como en el 16F84. 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.

La USART (Universal Synchronous/Asynchronous Receiver/Transmitter) posee un generador de baud rate (BRG) interno e independiente, y puede funcionar en modo asincrónico full duplex hasta 312,5Kbps o en modo sincrónico half duplex hasta 5Mbps, con clock interno o externo. Comparte los pines con el port B (RB1 y RB2).

El módulo comparador consiste en dos comparadores analógicos, sus entradas compartidas con el port A y sus salidas observables en un SFR. Dispone de una referencia de tensión interna, que puede conectarse internamente a una de sus entradas.

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).

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. 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 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.

Otras características adicionales del 16F627 es que posee 8 configuraciones posibles de reloj, y el oscilador interno puede funcionar a 4MHz ó a 37KHz, controlable por programa.

### Software

El PIC16F84 direcciona 68 bytes de GPR desde la posición 0Ch y hasta 4Fh inclusive, accesible en ambos bancos (0 y 1), siendo las primeras posiciones ocupadas por SFRs diferentes en cada banco.

El 16F627 en cambio tiene SFRs en los cuatro bancos, de 0 a 1Fh inclusive. El direccionamiento de GPR se realiza desde 20h hasta 6Fh en los bancos 0 y 1 (160 bytes), y hasta 4Fh en el banco 2 (48 bytes); en un total de 208 bytes. El área de 70h a 7Fh es denominada “common RAM” y es accesible desde los cuatro bancos como un área común de 16 bytes; dando un total de 224 bytes de RAM.

Por igual razón, los SFR de acceso y control de la EEPROM están mapeados en posiciones de memoria diferentes. No obstante, los SFR básicos coinciden.

La configuración de ambos chips es diferente, y la cantidad de opciones nuevas que nos brinda el 16F627 hace que debemos 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 16F627 requiere que el PICStart Plus tenga revisión de firmware 2.3 o superior. Además el 16F627 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 funcionalmente equivalentes. Se recomienda la lectura de las correspondientes hojas de datos para detalles más específicos.

### **Errata**

Existen erratas documentadas que refieren a los módulos nuevos, si intenta utilizar alguno de ellos como mejora al migrar su aplicación, se sugiere la lectura de la errata correspondiente a este dispositivo. Podemos adelantar que la revisión A tiene las siguientes defectos importantes:

- Uno de los ocho modos de funcionamiento del comparador no funciona correctamente en una de las combinaciones posibles.
- Si se habilita LVP, el pin MCLR queda habilitado, ignorando al registro CONFIG
- El CCP, en modo compare, y bajo determinadas circunstancias acotadas, produce un cambio de estado erróneo en el pin de salida al cambiarse de “set on compare” a “clear on compare”. Esto puede evitarse utilizando el modo “toggle on compare” o simplemente reseteando el módulo (1 instrucción) antes de realizar el cambio.

### **16F627A**

Al momento de escribir esta nota, el 16F627A aún no se hallaba disponible. No obstante, por la información de avanzada sabemos que este dispositivo tiene las siguientes diferencias importantes:

- Oscilador ER pasa a RC: deberá agregarse un capacitor externo si usa este oscilador.
- El modo dual speed (que afectaba al oscilador interno y el ER) solo afecta al oscilador interno
- El oscilador interno está calibrado 4MHz 1%
- La memoria flash cambia su modo de protección, si se habilita se protege toda la memoria.
- El oscilador del Timer1 funciona hasta 32,768 KHz y no hasta 200KHz como en el 16F87
- Resuelve el problema del comparador descrito en la errata

Se prevé en el futuro una migración a PIC 16F627A, por lo que se recomienda consultar también esta hoja de datos, a fin de tomar las precauciones necesarias al portar la aplicación.