

Registro de reducción de energía periférica del dispositivo AVR®

Los microcontroladores AVR® de 8 bits incluyen varios modos de suspensión para ahorrar energía. El dispositivo AVR también puede reducir el consumo de energía apagando el reloj, para periféricos seleccionados, a través de una configuración de registro. Ese registro se denomina **Registro de Reducción de Potencia (PRR)**.

Ejemplo: Registro desde ATmega328PB .

Escribir un uno a un bit lógico apaga el reloj periférico.

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0
	PRTWI0	PRTIM2	PRTIM0	PRUSART1	PRTIM1	PRSPI0	PRUSART0	PRADC
Access	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W	R/W
Reset	0	0	0	0	0	0	0	0

(/local--files/8avr:perclk/register.png)

- PRTWI0: Reducción de potencia TWI0
- PRTIM2: Temporizador/Contador2 de reducción de potencia
- PRTIM0: Temporizador/Contador 0 de reducción de potencia
- PRUSART1: Reducción de potencia USART1
- PRTIM1: Temporizador/Contador1 de reducción de potencia
- PRSPI0: interfaz periférica serial de reducción de energía 0
- PRUSART0: Reducción de potencia USART0
- PRDC: ADC de reducción de potencia

El **PRR** proporciona un método de tiempo de ejecución para detener el reloj y seleccionar periféricos individuales. El estado actual del periférico está congelado y los registros de E/S no se pueden leer ni escribir. Los recursos utilizados por el periférico al detener el reloj seguirán comprometidos, por lo tanto, en la mayoría de los casos, el periférico debe desactivarse antes de detener el reloj. Activar un módulo, que se realiza borrando el bit en PRR, pone el módulo en el mismo estado que antes del apagado.

El **apagado del reloj PRR** se puede usar en modo inactivo y modo activo para reducir significativamente el consumo de energía general. En todos los demás modos de suspensión, el reloj ya está detenido.

Resumen breve del registro de reducción de potencia del AVR

AVR® Insights - Episode 8 - How To Lower AVR Microcontroller ...

Descarga del proyecto: proyecto de muestra mencionado en el video
(https://microchiptechnology.sharepoint.com/:u:/s/DeveloperHelp/EV4p1L7UAhFJhMqUIU6iUJ8BFz_alePRtfnulnJ1QjoNGw?e=bQmgMn)

Minimizar el consumo de energía

Hay varias posibilidades a considerar cuando se trata de minimizar el consumo de energía en un sistema controlado por AVR. En general, los modos de suspensión se deben usar tanto como sea posible, y el modo de suspensión se debe seleccionar de modo que estén operando la menor cantidad posible de funciones del dispositivo. Todas las funciones que no sean necesarias deben desactivarse. En particular, los siguientes módulos pueden necesitar una consideración especial cuando se trata de lograr el menor consumo de energía posible:

Conversor analógico a digital

Si está habilitado, el ADC estará habilitado en todos los modos de suspensión. Para ahorrar energía, el ADC debe desactivarse antes de ingresar a cualquier modo de suspensión. Cuando el ADC se apaga y se vuelve a encender, la próxima conversión será una conversión extendida.

Comparador analógico

Al ingresar al modo inactivo, el comparador analógico debe desactivarse si no se usa. Al ingresar al modo de reducción de ruido ADC, el comparador analógico debe estar desactivado. En otros modos de reposo, el comparador analógico se desactiva automáticamente. Sin embargo, si el comparador analógico está configurado para usar la referencia de voltaje interno como entrada, el comparador analógico debe desactivarse en todos los modos de suspensión. De lo contrario, se habilitará la referencia de voltaje interno, independientemente del modo de reposo.

Detector de oscurecimiento

Si la aplicación no necesita el detector Brown-Out (BOD), este módulo debe apagarse. Si el BOD está habilitado por los fusibles BODLEVEL, estará habilitado en todos los modos de suspensión y, en consecuencia, siempre consumirá energía. En los modos de suspensión más profunda, esto contribuirá significativamente al consumo total de corriente.

Referencia de voltaje interno

La referencia de voltaje interno se habilitará cuando lo necesite el detector Brown-Out, el comparador analógico o el convertidor de analógico a digital. Si estos módulos se deshabilitan como se describe en las secciones anteriores, la referencia de voltaje interno se deshabilitará y no consumirá energía. Cuando se vuelve a encender, el usuario debe permitir que la referencia se inicie antes de que se use la salida. Si la referencia se mantiene en modo de reposo, la salida se puede utilizar inmediatamente.

Temporizador de vigilancia

Si no se necesita el temporizador de vigilancia en la aplicación, el módulo debe apagarse. Si el temporizador de vigilancia está habilitado, estará habilitado en todos los modos de suspensión y, por lo tanto, siempre consumirá energía. En los modos de suspensión más profunda, esto contribuirá significativamente al consumo total de corriente.

Pines de puerto

Al ingresar al modo de suspensión, todos los pines del puerto deben configurarse para usar la energía mínima. La consideración más importante es asegurarse de que ningún pasador impulse cargas resistivas. En los modos de suspensión en los que se detienen tanto el reloj de E/S (clkI/O) como el reloj del ADC (clkADC), los búferes de entrada del dispositivo se desactivarán. Esto asegura que la lógica de entrada no consume energía cuando no se necesita. En algunos casos, la lógica de entrada es necesaria para detectar las condiciones de activación y luego se habilitará. Si el búfer de entrada está habilitado y la señal de entrada se deja flotando o tiene un nivel de señal analógica cercano a $VCC/2$, el búfer de entrada usará una potencia excesiva.

Para los pines de entrada analógica, el búfer de entrada digital debe estar deshabilitado en todo momento. Un nivel de señal analógica cercano a $VCC/2$ en un pin de entrada puede causar una corriente significativa incluso en modo activo. Los búferes de entrada digital se pueden desactivar escribiendo en los registros de desactivación de entrada digital (DIDR0 para ADC, DIDR1 para AC).

Sistema de depuración en chip

Si el sistema de depuración en chip está habilitado por el fusible DWEN y el chip entra en modo de suspensión, la fuente de reloj principal está habilitada y siempre consume energía. En los modos de suspensión más profunda, esto contribuirá significativamente al consumo total de corriente.