

Fuente de corriente programable de alta precisión

Por Joe Neubauer

Maxim Integrated
Products Inc.,
Sunnyvale, CA

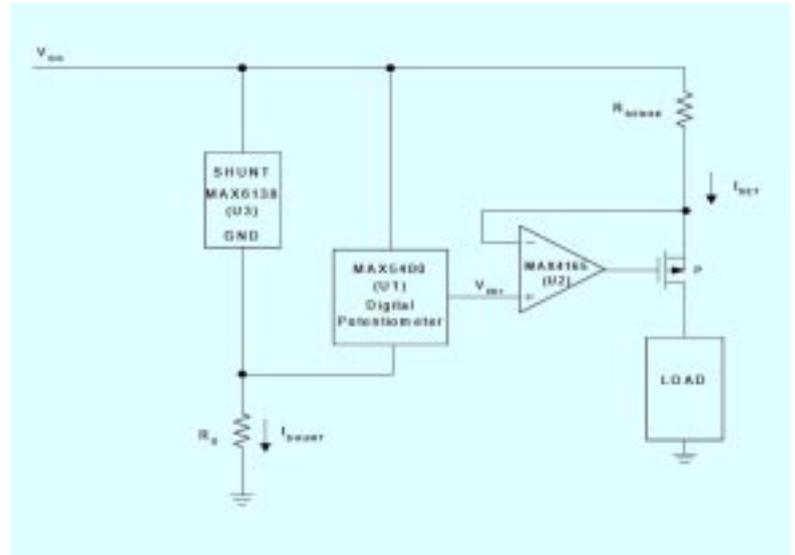
Una fuente de corriente controlada por tensión tradicional, se puede convertir fácilmente en una fuente de corriente controlada por tensión y programable por software, con la adición de unos pocos componentes, pequeños y baratos (Figura 1).

Un potenciómetro digital (U1) y un amplificador operacional de precisión (U2), fijan la corriente del transistor de paso (I_{SET}), y un regulador shunt (U3) proporciona una tensión de referencia constante en el potenciómetro. El transistor funciona en su zona lineal y controla la corriente de la carga en respuesta a la tensión de puerta aplicada. Cada paso incremental del potenciómetro digital aumenta o disminuye la tensión V_{in+} en la entrada no inversora del operacional. Por tanto, el terminal de ajuste del potenciómetro (V_{in+}) varía respecto a la tensión de referencia, que a su vez permanece estable respecto a la tensión de alimentación:

$$V_{in+} = \frac{V_{REF} [R_{TOTAL(DP)} / (n\Delta)]}{R_{TOTAL(DP)}}$$

donde $n\Delta$ =(numero total de incrementos)

Existen muchos tipos de potenciómetros digitales disponibles actualmente, y su interfaz puede ser de un hilo, dos o tres. Por ejemplo, U1,



tiene una interfaz SPI de tres hilos, y proporciona una resistencia de extremo a extremo de $50k\Omega$ con 256 pasos incrementales. Por tanto, cada incremento del potenciómetro digital cambia V_{in+} por:

$$V_{in+} = \frac{3V(50k\Omega/256)}{50k\Omega} = 11,72mV.$$

El amplificador operacional U2, regula la corriente a través del transistor de paso, y el potenciómetro digital fija la corriente a través de la resistencia R_{SENSE} . La tensión a través de R_{SENSE} determina la corriente a través del transistor de paso (I_{SET}):

$$I_{SET} = (V_{CC} - V_{in+})/R_{SENSE}$$

Este circuito puede entregar cualquier nivel de corriente, siempre que se dimensionen correctamente sus componentes externos R_{SENSE} y el transistor de potencia, para poder manejar la disipación de potencia.

Cómo el cociente de la deriva en temperatura de los potenciómetros digitales es muy bueno (típicamente $5ppm/^{\circ}C$), la precisión y estabilidad de la fuente de corriente depende principalmente de la precisión y estabilidad de la combinación de U3 y R_{SENSE} .

Figura 1. Esta fuente de corriente programable aplica la corriente a la carga en 256 incrementos iguales.