

Utilización de un amplificador de transconductancia con un transformador de corriente

Philip Simpson, Maxim UK

Los transformadores de corriente permiten una manera conveniente de medir la corriente en muchas aplicaciones, tienen la ventaja de proporcionar aislamiento y de absorber muy poca energía de la fuente de alimentación.

La corriente de salida de un TC es convertida convencionalmente en una tensión eligiendo una resistencia adecuada, no obstante esta solución puede tener un efecto dramático en la respuesta de alta frecuencia del TC y por tanto requiere otra solución.

Los valores de resistencia por encima de $20M\Omega$ son notoriamente difíciles de aplicar, por lo que para las aplicaciones que los requieran el circuito de la figura 2 puede ser más apropiado. El divisor de tensión en la salida agrega una cantidad de ganancia en tensión al circuito, multiplicando el valor de la transconductancia por la ganancia adicional. Así, son fáciles de alcanzar valores de transconductancia mayores de $200M\Omega$.

Un punto a tener en cuenta en este circuito es que la ganancia

parecido a una fuente de corriente, su impedancia es cero en continua (una fuente de corriente verdadera tendría una impedancia infinita en todas las frecuencias), esto ocurre porque un TC es un transformador.

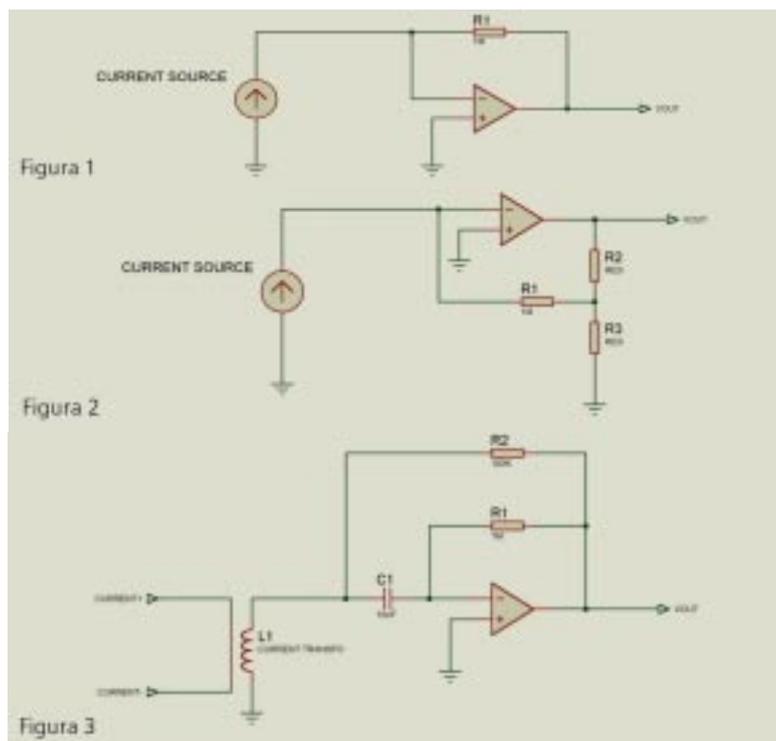
Esto causa un problema, porque no existen amplificadores operacionales perfectos y en un amplificador convencional de transconductancia la tierra virtual no está en tierra sino que en un pequeño offset de tierra igual a la tensión de offset de la entrada del amplificador.

Cuando se conecta el TC la entrada se pone en cortocircuito a tierra y la salida del amplificador se fija a una tensión igual a la tensión de offset de entrada multiplicada por la ganancia del amplificador en lazo abierto. En una aplicación real, esto significaría que la salida se saturaría a positivo o a negativo. Por tanto, el circuito estándar debe de ser modificado.

La figura 3 muestra un circuito que supera este problema. Un condensador adicional se utiliza para acoplar en alterna la salida del TC hacia el amplificador de transconductancia.

Este circuito no está desprovisto de problemas. La elección del condensador es dependiente de la aplicación pues afecta a la respuesta en frecuencias bajas del circuito y también, la inductancia del TC puede resonar con el condensador, dando picos en la respuesta. También, el tiempo de estabilización del circuito depende de los valores de $R2$ y de $C1$ y podría ser tanto como un segundo, lo que podría causar problemas en los sistemas donde el amplificador se activa solamente por períodos cortos.

La elección del amplificador es dependiente de la aplicación, pero en general se desea gran ancho de banda, baja tensión de offset de entrada y bajo consumo. El MAX427 sería una buena primera opción, con $15mV$ de offset y un producto ganancia-ancho de banda de $5MHz$. □



En la mayoría de las aplicaciones de medición de corriente, el utilizar un amplificador de transconductancia es un buen método para convertir una corriente en una tensión. La fuente de corriente se carga en una tierra virtual y la transconductancia es ajustada cambiando el valor de una resistencia (véase la figura 1). Otra ventaja de este circuito es que la ganancia respecto a la tensión de offset de entrada es la unidad.

respecto a la tensión de offset de entrada ya no es unidad, sino que es igual a la ganancia añadida.

Estos circuitos varios con amplificadores de transconductancia son muy útiles en situaciones en las que la entrada es casi una fuente de corriente ideal, por ejemplo en un preamplificador de fotodiodo. En el caso de un TC estos circuitos no funcionan. El problema es que aunque un TC se comporta bastante