

NOTA DE APLICACIÓN

Medir 10 A con un multímetro digital: ventajas e inconvenientes

Si el trabajo a realizar pertenece a entornos de CA o CC de alta energía en los cuales los arcos eléctricos representen un riesgo real, se recomienda tener en cuenta la posibilidad de usar multímetros sin clavijas de corriente y emplear accesorios de tipo pinza amperimétrica para medidas de corriente no intrusivas, mucho más seguras.



Multímetro digital 3000FC de verdadero valor eficaz



Hace un siglo, prácticamente todas las medidas de corriente CC se realizaban mediante derivaciones en línea. Éstas, junto con los multímetros a los que se conectaban, solían estar conectados permanentemente al circuito que se medía. El estándar de la época era la derivación de 50 milivoltios. Contaba con una caída de tensión de 50 mV entre sus terminales de detección de tensión a fondo de escala, de modo que una derivación de 20 amperios añadía unos 0,005 ohmios al circuito. Esto no representaba una gran carga y siempre estaba presente, por lo que no planteaba inconvenientes ni riesgos para el usuario. Estas derivaciones todavía se utilizan en la actualidad, tanto en CA como en CC (hasta 1 kHz como máximo, aproximadamente).

Los multímetros analógicos portátiles de la década de 1930 se conectaban al circuito de varias formas, utilizando varios tipos diferentes de clavijas en el panel frontal. Se conectaban dos clavijas especiales a una derivación de 10 A sin fusible, similar a la derivación antes citada para el instrumento anterior, dentro del multímetro. La conmutación permitía al usuario conectar el multímetro indicador a la

derivación. La propia derivación representaba una carga baja para el circuito, pero su efecto final dependía de los cables de prueba empleados. La resistencia añadida de los cables de prueba podía hacer que las lecturas tomadas con el multímetro en el circuito fueran significativamente más bajas que las obtenidas cuando el multímetro no estaba conectado al circuito. Este efecto se conoce como error de carga.

El primer multímetro digital (DMM) portátil de Fluke, el 8020A, no tenía un rango de 10 A. Sí disponía de una clavija de mA y podía medir hasta 2000 mA. Para medir corriente CA mayores se conectaba un transformador de corriente tipo pinza con una escala 1000:1 a la clavija de mA. Cuando la pinza del transformador se conectaba a un conductor con corriente de 10 A, el multímetro indicaba 10 mA. Había un dispositivo similar de fijación con mordaza que podía medir corriente CC, pero en este caso la salida estaba en milivoltios, por lo que 10 A en el conductor aparecerían indicadas como 10 mV en un rango de medida de tensión del multímetro. Hay muchos accesorios similares de fijación con mordaza disponibles actualmente.



Un accesorio para multímetro como la pinza amperimétrica Fluke i1010 de 1000 A CA/CC efectuará una medida de 10 A sin introducir ninguna carga significativa y sin cortar el circuito.

Aspectos sobre seguridad y rango de 10 A

En el mundo actual del mantenimiento eléctrico, la tecnología de medida ha evolucionado hasta tal punto de que ya no se necesita un rango exclusivo de medida en línea de 10 A y en algunos casos, como ocurre en entornos con riesgo de explosión, los multímetros con esta capacidad ni siquiera se permiten en las instalaciones por razones de seguridad.

No se trata solamente de los importantes riesgos para la seguridad relacionados con el cableado abierto al utilizar un multímetro en entornos de alta energía, sino que también es probable que se produzcan errores de medida significativos debido a la necesidad de fusibles de alta energía, lo que hace necesario un análisis en profundidad y la aplicación de factores de corrección a las medidas.

Con la disponibilidad de accesorios de corriente con pinza amperimétrica que utilizan las entradas de mA o mV de un multímetro digital, ya no existen motivos para que el rango sea de 10 A en un multímetro destinado a aplicaciones industriales.

Por supuesto, existen aplicaciones en laboratorio con baja energía para este tipo de multímetro, pero antes de usar esa característica debe tener en cuenta lo siguiente.

La introducción del rango de 10 A con fusible y sus inconvenientes.

En 1983 Fluke presentó la serie 70 de multímetros digitales. Los primeros modelos tenían un rango de 10 A sin fusible, pero surgían problemas de seguridad cuando estos multímetros se utilizaban en sistemas de distribución eléctrica de alta energía. Ello llevó a Fluke a incorporar fusibles de alta energía con extinción de arco en los posteriores circuitos de multímetros digitales para medida de corriente.

Con la introducción de estas derivaciones y sus fusibles correspondientes en el circuito en línea, la resistencia serie añadida (error de carga) pasó a ser significativo. Por lo general no supone un problema en los rangos de miliamperios, pero puede llegar a ser muy importante en el rango de 10 A, especialmente cuando la tensión del circuito de la fuente es baja, como sucede con una batería de 6 V. Existe una especificación para la medida de corriente en este y otros multímetros digitales de Fluke, denominada tensión de carga ("Burden Voltage"). Se trata de la tensión que aparecerá a través del multímetro debido a la resistencia de carga interna de la derivación y su fusible correspondiente.

Lo que se ha visto con el paso de los años es que la mayoría de usuarios de multímetros digitales nunca han utilizado el rango de 10 A. Sus accesorios de pinza amperimétrica median tanto CA como CC mediante las entradas de mA o de mV, para medir valores en escalas donde 1 mA representaba 1 A y 1 mV representaba 1 A, dependiendo del accesorio de pinza empleado.

¿Cuál es la precisión de las medidas de corriente directa con el rango de 10 A si se compara con la obtenida con uno de los accesorios de pinza?

Para este caso utilizaremos el Fluke 87-5. Este multímetro digital dispone de un rango de 10 A con fusible que se puede conectar directamente a un circuito en funcionamiento. La tensión de carga especificada para este rango es de 0,03 V/A. Esto corresponde a una resistencia equivalente de 0,03 ohmios.

Añada a ese número la resistencia de los cables de prueba que conectan el multímetro al circuito a medir (unos 0,1 ohmios) y la resistencia en serie total añadida ahora es de 0,13 ohmios.

Supongamos que queremos ajustar el circuito para obtener 8,0 A de una batería no regulada. A partir de la especificación antes indicada, la caída de tensión aproximada en los terminales del multímetro será de 0,24 V ($0,3 \text{ V/A} * 8,0 \text{ A} = 0,24 \text{ V}$). Pero también es preciso tener en cuenta los cables de prueba de 0,1 ohmios, la cual añade otra caída de 0,9 V para un total de 1,04 V. Esto representa cerca del 16% de la tensión disponible. Lo peor es que cuando retiremos el multímetro y los cables del circuito, lo más probable es que la corriente aumente hasta casi 10 A.



A efectos de comparación, la pinza amperimétrica Fluke i1010 de 1000 A CA/CC efectuará esta medida sin introducir ninguna carga significativa, y sin cortar el circuito. El error de medida de la pinza será inferior del 7% a este bajo nivel, y la corriente no variará cuando retiremos la pinza.

Para quienes por cualquier motivo deban medir directamente la corriente, sugerimos añadir al circuito una derivación permanente calibrada tal como se describe al comienzo de este artículo. Estas derivaciones todavía se encuentran disponibles en la actualidad y su caída de tensión se puede obtener de manera fácil y precisa con el rango de milivoltios del multímetro digital.

En resumen

Los ingenieros de bancos de diseño o técnicos que buscan averías en circuitos electrónicos que normalmente consumirían corrientes CA o CC inferiores a 10 A todavía necesitan disponer de un rango de 10 A en los multímetros, así como de realizar medidas de corriente en línea. Estas aplicaciones y medidas también se llevan a cabo en circuitos de baja energía y en aplicaciones sin riesgo de descarga por arco eléctrico.

No obstante, si el trabajo se va a llevar a cabo en entornos de CA o CC de alta energía con un riesgo real de descarga por arco eléctrico, se recomienda valorar la posibilidad de utilizar multímetros sin clavijas de corriente y emplear accesorios de tipo pinza amperimétrica para medidas de corriente no intrusivas y mucho más seguras. Las medidas de corriente no invasivas reducen sustancialmente el riesgo para el usuario si se comparan con las medidas de corriente en línea. Las medidas de corriente en línea en entornos eléctricos de alta energía no son una práctica de trabajo segura, especialmente cuando hay accesorios de corriente de tipo pinza o unidades autónomas menos invasivas que funcionan con multímetros sin entradas de corriente que hacen que estas medidas sean mucho más seguras.

Por tanto, si trabaja en entornos eléctricos de alta energía o en sus alrededores, y necesita medir corriente, contemple el uso de un multímetro sin entrada de corriente, ya que existen varias opciones de medida de corriente que hacen que el proceso de prueba o resolución de problemas sea mucho más seguro que las antiguas medidas de corriente en línea.

Fluke. *Keeping your world up and running.*[®]

Fluke Ibérica, S.L.
Pol. Ind. Valportillo
C/ Valgrande, 8
Ed. Thanworth II · Nave B1A
28108 Alcobendas
Madrid
Tel: 91 4140100
Fax: 91 4140101
E-mail: info.es@fluke.com
Acceso a Internet: www.fluke.es

©2015 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Información sujeta a modificación sin previo aviso. 10/2015 6006568a-es

No se permite ninguna modificación de este documento sin permiso escrito de Fluke Corporation.