

# Uso correcto de las pinzas amperimétricas en entornos industriales y domésticos

## Nota de aplicación

No hay nada más molesto que un disyuntor que se dispara continuamente en los momentos más inoportunos. Y aún más molesto es comprobar que la línea de producción permanece de pie en silencio esperando la solución mágica. ¡Aquí sí que hay tensión! En esta nota de aplicación, explicaremos la manera de utilizar todas las capacidades de su pinza amperimétrica para poder mantener su mundo en marcha.

Todos sabemos que las pinzas amperimétricas se utilizan para medir cargas en circuitos. Pero, con un poco de ingenio, se pueden utilizar también para conocer las salidas que controla cada disyuntor, así como para medir cargas individuales (tanto para corrientes de carga como de tierra). Esto le puede ayudar a solucionar problemas rápidamente y mantener intacta su reputación de técnico de mantenimiento número uno.

Las pinzas amperimétricas miden la corriente mediante la determinación del campo magnético alrededor de un conductor portador de corriente. No existe otra manera de medir corriente en sistemas de cableado eléctrico sin contacto. Por otra parte, no resulta práctico interrumpir estos circuitos para efectuar una medida en serie e incluso puede ser perjudicial si se desconectan cargas por descuido. Normalmente, las medidas se efectúan en el cuadro eléctrico e incluyen carga y equilibrio en alimentadores trifásicos. Es habitual la presencia de armónicos en estas cargas, por lo que las medidas de neutros en



paneles también son obligatorias. Las medidas de corriente pueden utilizarse también para diagnosticar el estado de un motor.

Además de estas medidas para las que se diseñaron las pinzas específicamente, las pinzas amperimétricas digitales modernas disponen también de medida de tensión y resistencia. Esto quiere decir que con una pinza amperimétrica es posible efectuar la mayoría, si no todas, de las medidas comunes diarias. Si un electricista sólo pudiera llevar un instrumento de medida en su trabajo, seguro que sería la pinza

amperimétrica. Además, la pinza amperimétrica debe ser de verdadero valor eficaz, como los modelos Fluke 335, 336 ó 337. Es de vital importancia que siempre que existan cargas electrónicas (ordenadores, televisores, iluminación, variadores de velocidad, etc.) en un circuito, la pinza amperimétrica sea de este tipo. Cuanto mayor sea la carga electrónica, mayor será el error en la medida, si se utilizan pinzas de valor medio.

## Pinzas amperimétricas en aplicaciones domésticas

Para los técnicos electricistas e instaladores eléctricos que trabajan en entornos domésticos, las pinzas son necesarias para medir cargas en circuitos derivados individuales en el cuadro eléctrico. Aunque una comprobación puntual de corriente suele ser suficiente, a veces no proporciona una imagen completa puesto que las cargas se conectan y desconectan, pasan por ciclos, etc. La tensión debería ser estable en un sistema eléctrico, pero la corriente puede ser muy dinámica. Para comprobar los picos o mínimos de carga en un circuito, utilice una pinza con función de mínimos y máximos. Esta función está diseñada para captar altas corrientes de más de 100 ms de duración, o durante unos ocho ciclos. Estas corrientes causan sobrecargas intermitentes que pueden producir disparos inesperados de disyuntores.

Efectúe medidas en el lado de carga del disyuntor o fusible. El disyuntor abrirá el circuito en el caso de un cortocircuito accidental. Esto es especialmente importante en el caso de cualquier contacto directo. Incluso aunque las pinzas estén bien aisladas y, por tanto, tengan un nivel de protección que no existe con la medida de tensión de contacto directo, sigue siendo muy recomendable ser cauto.

Un problema común en el trabajo eléctrico doméstico es el seguimiento de corrientes de salida en los disyuntores. Una pinza puede resultar útil para identificar sobre qué circuito se encuentra una salida particular. En primer lugar, tome una lectura de línea en el cuadro de distribución de la corriente existente en el circuito. Después, coloque la pinza en modo min/max. Desplácese hasta la salida en cuestión, conecte una carga (por ejemplo, un secador de pelo) y enciéndalo durante uno o dos segundos. Compruebe la pinza para ver si la indicación de corriente máxima ha cambiado. Un secador de pelo suele utilizar 5A, por lo que existirá una diferencia notable. Si la lectura es la misma, el disyuntor no es el correcto.

## Pinzas amperimétricas en entornos industriales

Las pinzas amperimétricas se utilizan en los cuadros eléctricos para medir cargas en circuitos de alimentación, así como en circuitos derivados. Las medidas en circuitos derivados deben efectuarse siempre en el lado de carga del disyuntor o fusible.

- Es necesario comprobar el equilibrio y la carga en las fases de alimentación: la corriente debe ser más o menos la misma en las tres fases, para reducir al mínimo la corriente de retorno en el neutro.
- También debe comprobarse el neutro para ver si existe sobrecarga. Con cargas armónicas, el neutro puede portar más corriente que una de las fases, incluso si éstas están equilibradas.
- Debe comprobarse cada circuito derivado para ver si existen posibles sobrecargas.
- Finalmente, debe comprobarse el circuito de tierra. Lo ideal sería que no hubiera corriente de tierra, aunque en ciertas instalaciones pueden tolerarse niveles inferiores a 300 mA.

## Comprobación de corrientes de fuga

Para comprobar si existen corrientes de fuga en un circuito derivado, coloque los cables bajo tensión y neutro en las pinzas. Cualquier corriente que se mida será corriente de fuga, es decir, corriente de retorno en el circuito de tierra. Las corrientes de alimentación y retorno generan campos magnéticos opuestos, que se anulan recíprocamente. Por tanto, las corrientes deben ser iguales (y opuestas) y también deben anularse. Si no lo hacen, quiere decir que hay corriente, denominada corriente de fuga, volviendo por otra ruta y la única ruta posible es la de tierra.

Si detecta una corriente de red entre la alimentación y el retorno, considere la naturaleza de la carga y el circuito. Un circuito con un cableado incorrecto puede tener hasta la mitad de la corriente de carga dispersándose por el sistema de tierra. Si la corriente medida es muy alta, seguramente se tratará de un problema de cableado. La corriente de fuga también puede estar producida por cargas con fugas o mal aislamiento. Los motores con bobinas desgastadas o humedad en las conexiones suelen ser los culpables más comunes. Si sospecha de la existencia de fugas excesivas, una prueba sin corriente con un MegOhmMeter o medidor de aislamiento ayudará a evaluar la integridad del aislamiento del circuito y a identificar si existe algún problema, y su ubicación.



## Motores y sus circuitos de control

Uno de los lugares más exigentes para efectuar medidas de corriente es en el armario de circuitos de control, especialmente si utiliza componentes tipo IEC. Los componentes de origen europeo tipo IEC son mucho más compactos que sus equivalentes NEMA y los cables pueden comprimirse bastante. La delgada pinza y la función de "retroiluminación" de las pinzas amperimétricas Fluke de la serie 330 son idóneas para esta medida.

Los motores de inducción trifásica suelen utilizarse en edificios comerciales para accionar, entre otros, cargas de ventiladores y bombas. Los motores pueden estar controlados por motores de arranque electromecánicos o por variadores de velocidad electrónicos. Los variadores de velocidad son cada vez más comunes, puesto que ahorran bastante energía.

La pinza Fluke 337 es la ideal para efectuar estas medidas en motores y variadores:

- **Carga:** la corriente consumida por el motor, medida como un promedio de las tres fases, no debe exceder el nivel de amperios de carga total del motor (por el factor de servicio). Por otra parte, un motor cargado por debajo del 60% de amperios total (y muchos de ellos lo están) es menos eficaz y también disminuye el factor de potencia.
- **Equilibrio de corriente:** el desequilibrio de corriente puede ser una indicación de problemas en el devanado del motor (por ejemplo, resistencias diferentes en bobinas debido a cortocircuitos internos). En general, el desequilibrio debe ser inferior al 10%. (Para calcular el desequilibrio, calcule primero el promedio de las lecturas de tres fases; después, busque la desviación máxima del promedio y divídala por el promedio). El desequilibrio de corriente más extremo se produce cuando no existe corriente en una de las tres fases. Esto suele estar causado por un fusible abierto.
- **Corriente de arranque:** los motores arrancados en la línea (mediante motores de arranque mecánicos) tendrán una determinada corriente de arranque (los variadores de velocidad no producen corriente de entrada). La corriente de arranque es de aproximadamente un 500% y en motores más antiguos puede llegar hasta el 1.200%. Esta corriente de arranque, si es demasiado alta, es una causa común de caídas de tensión y de disparos inesperados de los elementos de protección de una planta industrial o edificio. La función de "medida de corriente de arranque" de la pinza amperimétrica Fluke 337 es una función única, diseñada para disparar sobre la corriente de entrada y capturar su valor verdadero.
- **Pico de carga:** algunos motores están sujetos a picos de carga, que pueden causar una caída de corriente suficiente para disparar el circuito de sobrecarga en el controlador del motor. Piense, por ejemplo,

en una sierra de corte de madera que encuentra un nudo. La función mín/máx puede utilizarse para registrar la corriente más desfavorable producida por estos picos.

Tanto en aplicaciones domésticas como industriales, la pinza amperimétrica es un instrumento de medida indispensable para los técnicos e instaladores eléctricos.

## Trabaje seguro

La alta tensión y corrientes presentes en sistemas de alimentación eléctrica pueden causar lesiones graves o mortales por electrocución o quemaduras. Por tanto, sólo los técnicos debidamente formados y con conocimiento de los sistemas eléctricos en general y del equipo que se va a comprobar deben realizar las pruebas y en su caso la modificación de sistemas eléctricos.

Fluke no puede anticipar todas las precauciones posibles que deben tomarse al efectuar las medidas aquí indicadas. Sin embargo, como mínimo, deben seguirse las siguientes:

- Utilizar equipo de seguridad apropiado, como gafas de seguridad, guantes aislados, mantas de aislamiento, etc.
- Asegurarse de haber desconectado, bloqueado e identificado todos los puntos de alimentación en cualquier situación en la que vaya a entrar en contacto directo con componentes del circuito. Asegurar que nadie pueda conectar la fuente de alimentación.
- Leer y comprender todos los manuales aplicables antes de aplicar la información incluida en la presente nota de la aplicación. Prestar especial atención a todas las precauciones de seguridad y advertencias incluidas en los manuales de instrucciones.
- No emplear instrumentos en aplicaciones para los que no hayan sido diseñados, y tener siempre en cuenta que si el equipo se utiliza de manera diferente a la especificada por el fabricante, la protección proporcionada por el equipo puede verse mermada.

**Fluke.** *Keeping your world  
up and running.*

**Fluke Ibérica, S.L.**  
Polígono Industrial Alcobendas  
Ctra. de Francia, 96  
28100 Alcobendas  
Madrid

Tel.: 914140100  
Fax: 914140101  
E-mail: [info.es@fluke.com](mailto:info.es@fluke.com)

**Web: [www.fluke.es](http://www.fluke.es)**

©2003 Fluke Corporation.  
All rights reserved. Printed in The Netherlands  
3/2003 10561-spa Rev. 01