

Medida de corrientes de fuga. Conceptos básicos.

Nota de aplicación



En cualquier instalación eléctrica, por el conductor de protección circula cierta corriente a tierra. Esta corriente se denomina normalmente corriente de fuga. Estas fugas de corriente se producen normalmente a través del aislamiento que rodea a los conductores y por los filtros que protegen los equipos electrónicos tanto en oficinas como en el propio hogar. ¿Cuál es el problema? En los circuitos protegidos por un DCR (Dispositivo de Corriente Residual), la corriente de fuga puede disparar estas protecciones diferenciales de forma intermitente e innecesaria. En casos extremos, puede provocar una tensión elevada en los elementos y partes conductoras accesibles.

Las causas de las corrientes de fuga

El aislamiento, a nivel eléctrico, presenta ciertas características de resistencia y capacidad, y en consecuencia pueden circular corrientes a su través por ambos motivos. Dado que el valor de resistividad del aislamiento es elevado, la fuga de corriente debería ser mínima. Sin embargo, si el aislamiento ha envejecido o está dañado, su resistencia es menor y puede fluir una corriente significativa. Además, los conductores más largos tienen mayor capacidad, lo que se traduce en una mayor corriente de fuga.

Los equipos electrónicos, por su parte, incorporan filtros diseñados para proteger contra sobretensiones y otras perturbaciones eléctricas. Estos filtros normalmente incorporan condensadores en la entrada, los cuales añaden más capacidad a la propia del sistema de distribución, favoreciendo de esta forma el incremento de las corrientes de fuga.

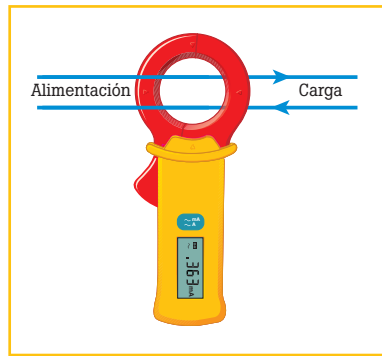
Soluciones para minimizar los efectos de las corrientes de fuga

La pregunta es: ¿cómo se pueden eliminar o minimizar los efectos de las corrientes de fuga? Cuantifique la corriente de fuga y luego identifique el origen de la misma. Uno de los métodos para hacerlo es

mediante una pinza amperimétrica para medida de corrientes de fuga. Este instrumento, de apariencia muy similar a una pinza amperimétrica para medida de corrientes de carga, proporciona una alta precisión a la hora de medir corrientes pequeñas, inferiores a 5 mA. La mayoría de las pinzas amperimétricas simplemente no registran corrientes tan pequeñas.

Una vez colocada la mordaza de la pinza amperimétrica alrededor del conductor, el valor de corriente que mide dependerá de la intensidad del campo electromagnético alterno que rodea a los conductores. Para medir de forma precisa corrientes pequeñas, es esencial que los extremos de la mordaza no presenten ningún daño o deformación, que se mantengan limpios y ajusten perfectamente cuando se cierre la mordaza. Procure no doblar la mordaza de la pinza amperimétrica ya que esta situación puede dar lugar a medidas incorrectas.

La pinza amperimétrica detecta el campo magnético que rodea los conductores, por ejemplo, un cable individual, un cable blindado, una tubería de agua, etc.; o el par de cables, fase y neutro, de una instalación monofásica; o todos los conductores activos (3 ó 4 hilos) en una instalación trifásica (como en un diferencial o DCR trifásico).



Medida de la corriente de fuga a tierra

Cuando las cargas están conectadas, la corriente de fuga medida incluye también a las corrientes de fuga en los propios equipos conectados. Si la corriente de fuga es aceptablemente baja con la carga conectada, la corriente de fuga del cableado de la instalación será todavía más baja. Si se precisa medir solamente la corriente de fuga del cableado de la instalación, desconecte la carga.

Cuando se mide en varios conductores activos agrupados, los campos magnéticos producidos por las corrientes de carga de cada conductor se anulan unos con otros. Cualquier desequilibrio o diferencia de corriente es consecuencia de las fugas que se producen por los conductores a tierra u otros caminos alternativos. Para medir esta corriente, una pinza amperimétrica de corriente de fuga debería ser capaz de medir corrientes inferiores a 0,1 mA.

Por ejemplo, si medimos en un circuito de 230 V CA, con todas las cargas desconectadas, se puede obtener como resultado un valor de fuga de 0,02 mA (20 µA). Este valor representa una impedancia de aislamiento de:

$$230 \text{ V} / (20 \times 10^{-6}) = 11,5 \text{ M}\Omega. \text{ (Ley de Ohm } R=V/I)$$

Si se lleva a cabo una prueba de aislamiento en un circuito desconectado, el resultado estará en torno a los 50 MΩ o superior. Esto se debe a que el comprobador de aislamiento utiliza tensión CC para la comprobación, situación que no tiene en cuenta los efectos capacitivos en la instalación. Sin embargo, el valor real de la impedancia de aislamiento sería el valor actual que se mediría en condiciones de funcionamiento normales.

Si se midiese el mismo circuito cargado con los equipos de una oficina (ordenadores, monitores, fotocopiadoras, etc.), el resultado sería bastante diferente, debido a

la capacidad de los filtros de entrada de estos dispositivos. El efecto es acumulativo, cuantos más equipos estén conectados a la instalación, mayor será la corriente total de fuga pudiendo estar en el orden de los miliamperios. Si se añaden nuevos equipos a un circuito protegido por un DCR o diferencial, podría producirse, en un momento determinado, el disparo de dicha protección. Como la cantidad de corriente de fuga varía dependiendo del estado de funcionamiento de los sistemas, los diferenciales o DCR podrían dispararse de forma aleatoria, siendo este tipo de problemas, uno de los más difíciles de diagnosticar.

Una pinza amperimétrica detectará y medirá una amplia gama de corrientes alternas o variables que pasen por el conductor que se está comprobando. Cuando existan equipos de telecomunicaciones, el valor de la fuga indicado por la pinza amperimétrica puede ser considerablemente superior al resultante como consecuencia de la impedancia de aislamiento a 50 Hz. Esto se debe a que los equipos de telecomunicaciones normalmente incorporan filtros que producen corrientes funcionales a tierra y otros equipos que producen armónicos, etc. La fuga característica a 50 Hz sólo se puede medir usando una pinza amperimétrica que incorpore un filtro pasa banda de ancho reducido, para de esta forma eliminar corrientes a otras frecuencias.

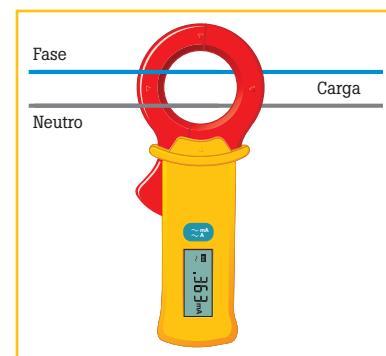


Figura 1

Compruebe los circuitos monofásicos

pinzando simultáneamente los conductores de fase y neutro. El valor medido reflejará cualquier corriente que fluya a tierra. (Véase la figura 1)

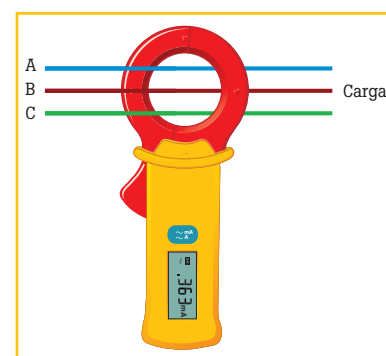


Figura 2

Compruebe los circuitos trifásicos

rodeando con la pinza todos los conductores trifásicos. Si el neutro está disponible, la pinza debe abrazarlo también junto con el resto de los conductores de fase. El valor medido reflejará cualquier corriente que fluya a tierra. (Véase la figura 2)

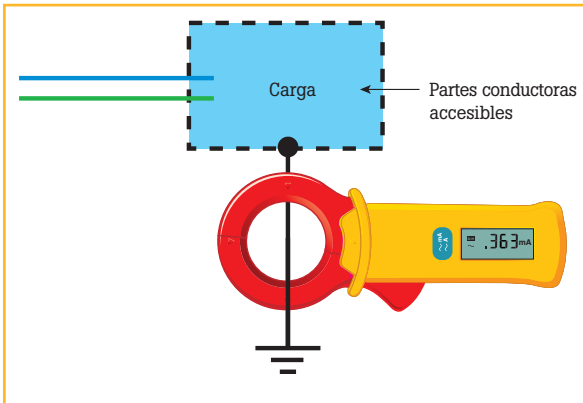


Figura 3

Medida de la corriente de fuga a través del conductor de tierra

Para medir la corriente de fuga total que fluye por una toma de tierra concreta, coloque la pinza alrededor del conductor de tierra. (Véase la figura 3)

Medida de la corriente de fuga a tierra a través de rutas a tierra involuntarias.

Si se abrazan juntos fase/neutro/tierra, se podrá identificar la corriente de fuga en la toma o en el cuadro eléctrico a través de rutas a tierra involuntarias (como por ejemplo en un cuadro eléctrico metálico asentado sobre una base de hormigón). Si existen otras conexiones eléctricas a tierra (como una conexión a una tubería de agua), se puede detectar corrientes similares. (Véase la figura 4)

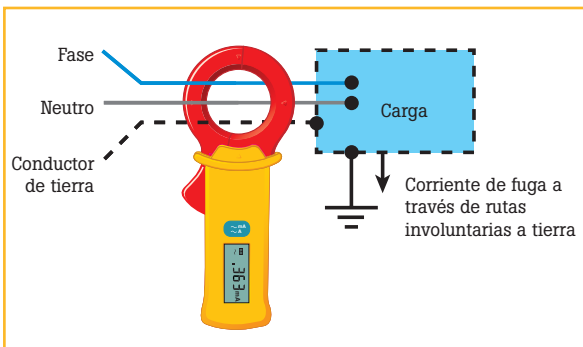


Figura 4

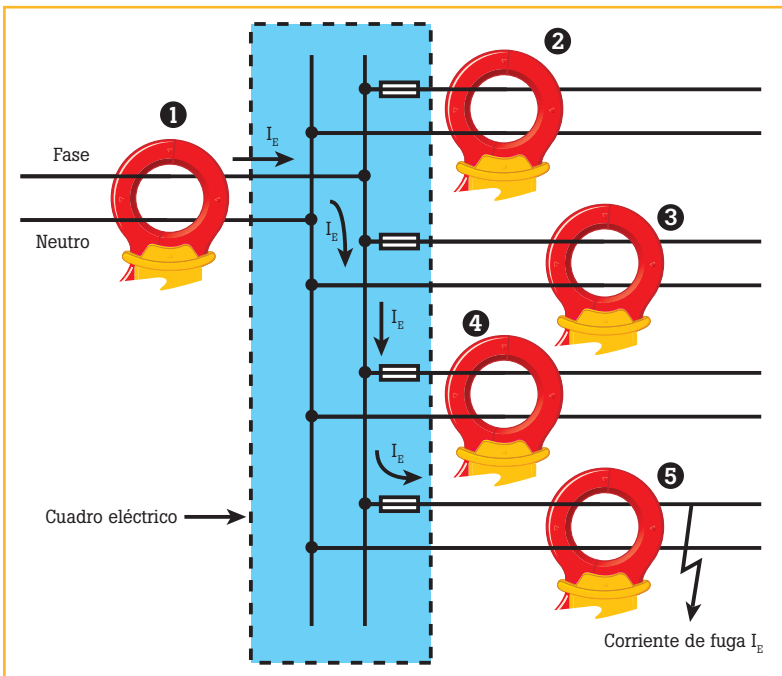


Figura 5

Rastreo del origen de la corriente de fuga

La realización de una serie de medidas puede identificar las diferentes corrientes de fuga y su origen. La primera medida puede tomarse en los conductores de acometida del cuadro. A continuación se realizan las medidas 2, 3, 4, y 5 para identificar las corrientes de fuga de los diferentes circuitos. (Véase la figura 5)

Resumen

La corriente de fuga puede ser un indicador de la eficacia del aislamiento de los conductores. Pueden existir altos niveles de corriente de fuga en circuitos donde se usan equipos electrónicos con filtros, las cuales, a su vez, pueden provocar tensiones que perturben el funcionamiento normal de los equipos. Es posible localizar el origen de las corrientes de fuga utilizando una pinza de corriente de fugas, la cual nos permite medir corrientes muy pequeñas. Para ello deberemos realizar una serie de medias siguiendo el procedimiento descrito anteriormente.

Si fuera necesario, esto le permitirá redistribuir las cargas en la instalación de forma más equilibrada.

Fluke. *Manteniendo su mundo en marcha.*

Fluke Ibérica, S.L.
Polígono Industrial de Alcobendas
C/ Aragoneses, 9 post.
28108 Alcobendas - Madrid

Tel.: 91 4140100
Fax: 91 4140101
E-mail: info.es@fluke.com

Web: www.fluke.es