

Los retos en **LAS PRUEBAS DE RELÉS DE PROTECCIÓN** **EN SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES**



Megger ^R





Por Stefan Larsson
**GERENTE DE PRODUCTO DE
SISTEMAS DE PROTECCIÓN**



Los retos en LAS PRUEBAS DE RELÉS DE PROTECCIÓN EN SISTEMAS DE ENERGÍAS RENOVABLES

La rápida expansión de los recursos energéticos distribuidos (DER), la eliminación progresiva de las grandes centrales generadoras con la consiguiente reducción de la inercia del sistema, y el crecimiento de la red inteligente se combinan para crear nuevos retos a la hora de implementar y realizar pruebas de los sistemas de protección de relés. Dos de las principales preocupaciones son el mantenimiento de la estabilidad de la frecuencia de la red y la provisión de una protección de relés rentable; las pruebas de relés y los equipos de prueba son cuestiones asociadas.

Con la estabilidad de la red como su máxima prioridad, la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) ha publicado una nueva norma, IEC 60255-181:2019, que se centra en las funciones de protección de frecuencia, incluida la tasa de cambio de frecuencia (ROCOF). Esta norma tiene importantes implicaciones para las metodologías de prueba y, por extensión, para los equipos de prueba.

Otra consideración importante es el creciente uso de relés autoalimentados (SPR). Este tipo de relés se está adoptando de forma generalizada en los DER más pequeños, y es importante entender que presentan retos específicos para las pruebas, aunque generalmente tienen las mismas funciones básicas de protección que sus homólogos alimentados por separado.

Cuando se realizan pruebas en relés de frecuencia, se producen dos problemas comunes. El primero es que relés de distintos fabricantes suelen responder de forma diferente a las variaciones de frecuencia aunque los ajustes sean idénticos. El segundo es que no todos los equipos de prueba de relés son capaces de simular con precisión la forma de onda necesaria para cambios de frecuencia.



"No todos los equipos de prueba de relés son capaces de simular con precisión la forma de onda necesaria para los cambios de frecuencia".

Sin embargo, el Megger SVERKER900 simula una rampa de frecuencia de tensión de la forma prescrita por la norma IEC 60255-181:2019, "Requisitos funcionales para la protección de frecuencia". Los fabricantes de equipos de pruebas de relés no siempre han sabido apreciar la importancia de utilizar la forma de onda correcta. Es esencial que la forma de onda utilizada para la prueba corresponda con la producida por un generador rotativo que cambia de velocidad manteniendo un constante. La norma IEC 60255 proporciona una fórmula para este propósito.

En el pasado, se ha intentado simular la rampa de frecuencia necesaria cambiando la frecuencia en cada periodo o cruce por cero. De esta forma se produce un cambio de frecuencia paso a paso que no corresponde con la realidad. En consecuencia, este método no cumple con la norma IEC 60255 y no debe utilizarse.





Los relés autoalimentados obtienen la energía que necesitan para funcionar de la corriente suministrada al relé por el transformador de corriente. Esto significa que la corriente de carga, y, cuando existe, la corriente de falla, en el circuito supervisado proporciona la energía necesaria para alimentar el relé. Esta disposición tiene la gran ventaja de reducir al mínimo o, en muchos casos, eliminar totalmente la necesidad de una fuente de alimentación externa (que suele ser una batería con su correspondiente infraestructura de red de CC). Esto simplifica el sistema de protección y reduce sustancialmente los costos.

Pronto, estas consideraciones serán aún más importantes a medida que la "red inteligente" se vaya generalizando. Cada vez se instalan más paneles solares en los tejados de las viviendas, los vehículos eléctricos se cargan en casa y es de esperar que en algún momento puedan suministrar energía a la red (V2G). En otras palabras, la red inteligente penetrará en los sistemas eléctricos en todos los niveles de tensión, creando una enorme necesidad de protección rentable.

A pesar de sus ventajas, los relés autoalimentados presentan varios retos, sobre todo en relación con las pruebas. Debido a sus fuentes de alimentación conmutadas integradas, presentan una carga no lineal de gran intensidad en el equipo de prueba. Esto significa que una corriente nominalmente sinusoidal de 1 A inyectada por el equipo de prueba puede estar muy distorsionada por el relé que, como resultado, puede medir una corriente mucho mayor o menor.

Otra cuestión tiene que ver con las condiciones previas a la falla. Como ya se ha mencionado, la energía que un relé autoalimentado necesita para funcionar procede de los transformadores de corriente. Es decir, si no hay corriente de carga en el alimentador protegido, no hay energía para alimentar el relé y, en consecuencia, el relé no está activo. Si, en estas condiciones, se produce una falla, la corriente de falla suministra energía al relé, que se pone en marcha, detecta la falla y emite una orden de disparo. Sin embargo, el tiempo de funcionamiento efectivo es el tiempo de funcionamiento normal del relé más el tiempo que tarda el relé en arrancar.

"El SVERKER900 es compatible con los muchos tipos de carga asociados a los diferentes tipos de relés de protección."



Finalmente, la entrada binaria del equipo de prueba de relés debe poder dispararse con la tensión de disparo producida por el relé.

Los problemas asociados a las pruebas de relés autoalimentados se han resuelto con éxito en el SVERKER900, que se desarrolló desde el principio pensando en los relés autoalimentados. Los generadores de corriente integrados en el SVERKER 900 incorporan sofisticados algoritmos adaptativos de generación de corriente en tiempo real que permiten realizar pruebas fiables en relés de protección de todo tipo, incluidos los autoalimentados.

De forma única, el SVERKER900 es compatible con los muchos tipos de carga asociados a los diferentes tipos de relés de protección. Se adapta fácilmente a relés electromecánicos, relés estáticos, relés numéricos sofisticados, relés autoalimentados y relés con unidades de disparo accionadas por un transformador de corriente. El instrumento de prefalla puede realizar múltiples pruebas de temporización, lo que resulta especialmente útil cuando se prueban relés autoalimentados, ya que la condición de prefalla proporciona la carga necesaria para mantener el relé encendido.

El SVERKER900 está diseñado para gestionar la generación de corriente de relés autoalimentados, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Los armónicos generados por los relés autoalimentados, que pueden perturbar los circuitos de control en un equipo de pruebas de relés.
- La carga no lineal que presentan los relés autoalimentados, que requiere lazos de control en tiempo real de alto rendimiento para garantizar que el equipo de prueba genera las formas de onda correctas.
- La necesidad de que el equipo de prueba genere una cantidad relativamente grande de potencia en relación con la corriente inyectada, que permita la energía necesaria para el suministro a los relés autoalimentados.

El SVERKER900 también dispone de una entrada binaria compatible con todos los tipos de tensión de disparo producidos por relés autoalimentados.

Con la proliferación de las redes inteligentes, es probable que en el futuro se generalice el uso de los relés de protección autoalimentados, incluso en sistemas eléctricos más pequeños. Probar estos relés puede parecer complicado en un principio, pero los retos pueden superarse fácilmente. La clave está en utilizar un equipo de prueba como el SVERKER900, que se ha diseñado específicamente para su uso con relés autoalimentados y que también simula una rampa de frecuencia de tensión realista, tal y como especifica la norma IEC 60255-181:2019 "Requisitos funcionales para la protección de frecuencia".





Megger®



Megger Latam
4545 West Davis St.
Dallas TX, 75211
EE.UU.

T: +1 214 330 3293
E: csasales@megger.com
www.megger.com

La palabra "Megger" es
una marca registrada.
Copyright © 2023