

Cómo elegir un comprobador de resistencia de aislamiento

Nota de aplicación

¿Tiene que elegir un comprobador de resistencia de aislamiento? ¿No está seguro del modelo, las características o la tensión de salida que necesita para la prueba?

A la hora de decidir cuál es el mejor comprobador de resistencia de aislamiento para una aplicación hay que analizar seis factores. Tenga en cuenta el equipo que va a probar, los requisitos de tensión de prueba, el entorno de la prueba, otros usos posibles, el nivel de experiencia del usuario y las características de seguridad del comprobador de resistencia de aislamiento.

Equipo que se va a probar

Primero haga una lista de los equipos típicos que pueden necesitar una comprobación de resistencia de aislamiento. Escriba la tensión nominal del equipo (indicada en su placa de características) y el número aproximado de comprobaciones de resistencia de aislamiento que ha previsto realizar al año. La tensión nominal le permitirá determinar qué tensión de prueba debe tener el comprobador. Es posible que le sorprenda el número estimado de comprobaciones de resistencia de aislamiento. Sin embargo, en función del número de pruebas que vaya a realizar, cobran importancia las características de comodidad, duración y calidad general del instrumento de prueba.

Requisitos de tensión

La tensión de salida que debe aplicarse al equipo para la prueba depende de la tensión de CC recomendada por el fabricante para la comprobación de resistencia de aislamiento. Si esta tensión de prueba no se especifica, use los datos recomendados por el sector. Consulte la tabla de recomendaciones de la NETA (International Electrical Testing Association). Asegúrese de elegir un comprobador de resistencia de aislamiento que



Puede usar un comprobador de aislamiento, como este Fluke 1555, para verificar los diferentes componentes de un sistema de caldera.

pueda suministrarle la tensión de salida necesaria para la prueba. Tenga en cuenta que no todos los comprobadores de resistencia de aislamiento son iguales: algunos sólo suministran hasta 1000 V de CC, mientras que otros ofrecen una tensión de prueba de 5000 V o incluso más.

Entorno de la prueba y otros usos posibles

El entorno de la prueba y otros usos posibles del comprobador de resistencia de aislamiento

resultan de gran utilidad para seleccionar características adicionales. Por ejemplo, puede ser práctico usar un único instrumento como comprobador de resistencia de aislamiento y como multímetro digital (DMM) típico al mismo tiempo. Puesto que los circuitos y equipos deben estar desenergizados antes de conectar un comprobador de resistencia de aislamiento al equipo, no resulta práctico llevar un DMM para la comprobación de tensión y un comprobador de resistencia de

Tensión nominal del equipo	Tensión de CC mínima para la prueba de resistencia de aislamiento	Resistencia de aislamiento mínima recomendada en megaohmios
250	500	25
600	1.000	100
1.000	1.000	100
5.000	2.500	1.000
15.000	2.500	5.000

Tensiones de prueba recomendadas y valores de aislamiento mínimos. La NETA (International Electrical Testing Association) proporciona valores de prueba representativos y de aislamiento mínimo para las diversas tensiones nominales, que pueden usarse cuando los datos del fabricante no están disponibles.

aislamiento para ubicaciones diferentes.

Es conveniente plantearse algunas preguntas sobre el entorno de la prueba. ¿Se va a utilizar el comprobador de resistencia de aislamiento para resolución de problemas, mantenimiento preventivo o ambas cosas? ¿Dónde se va a usar el instrumento de prueba, en un entorno comercial o en una instalación industrial? Algunos comprobadores de resistencia de aislamiento pueden ser relativamente grandes y presentar dificultades para el transporte, mientras que otros pueden ser totalmente portátiles.

Los técnicos de mantenimiento de sistemas de climatización no comprueban únicamente los fallos de aislamiento, sino también los fusibles abiertos y los condensadores averiados. Es probable que los técnicos que realizan comprobaciones de tensión y condensadores, mediciones de temperatura y pruebas de resistencia de aislamiento prefieran una sola herramienta de comprobación que combine todas estas funciones. Este tipo de instrumentos de prueba están disponibles.

Considere también las características necesarias en función del tipo de comprobación de resistencia de aislamiento que va a realizar. De hecho, es posible que se pregunte por qué comprar un comprobador de resistencia de aislamiento para realizar una

única prueba, si los multímetros estándar ya incorporan la función de lectura de la resistencia. Para responder mejor a esta pregunta y ayudarle a descubrir algunas de las características que pueden ser útiles en un comprobador de resistencia de aislamiento, es necesario que entienda el proceso de medición de la resistencia de aislamiento, así como el objetivo que debe cumplir dicha prueba.

Objetivo de la comprobación de resistencia de aislamiento

La comprobación de resistencia de aislamiento añade un valor cualitativo sobre el estado de aislamiento del conductor y el aislamiento interno de diferentes componentes de un equipo eléctrico. Al empezar la prueba de resistencia de aislamiento, aplique tensión de corriente continua (CC) al conductor o equipo que va a probar. Parte de la corriente pasará del equipo de prueba al conductor y empezará a cargar el aislamiento. Esta corriente se denomina *corriente de carga capacitiva* y puede observarse en la superficie del medidor.

Conforme se empieza a generar la corriente de carga, la lectura de resistencia en la superficie del medidor indicará un valor reducido. Imagine cómo los electrones fluyen y se almacenan en el propio aislamiento. Cuanta más corriente salga del dispositivo de prueba, menor será la lectura de megaohmios. El aislamiento se cargará rápidamente y, si es

de alta calidad, la indicación del medidor se acabará estabilizando en un valor alto de megaohmios.

La segunda corriente que fluye es la *corriente de absorción o polarización*. El nivel de la corriente de absorción depende de la contaminación del aislamiento. Si el aislamiento presenta humedad, por ejemplo, la corriente de absorción será alta, señal de una baja resistencia. Sin embargo, hay que tener en cuenta que la corriente de absorción tarda más en generarse que la corriente de carga capacitiva. Por tanto, si se usa un comprobador de aislamiento durante un periodo de tiempo demasiado corto, se mostrará sólo la corriente de carga capacitiva y no la contaminación del aislamiento.

Por último, la corriente que sale del aislamiento deteriorado hasta los componentes metálicos que no son conductores se denomina *corriente de fuga*. Se trata de la corriente que suele tenerse más en cuenta en una comprobación de resistencia de aislamiento. No obstante, también es importante prestar atención a la corriente de absorción o polarización para una mayor precisión en las tareas de mantenimiento y resolución de problemas. Algunos comprobadores de resistencia de aislamiento pueden programarse para realizar las pruebas necesarias teniendo en cuenta todos los tipos de corriente.

Medición de la corriente de polarización

Puesto que la corriente de polarización tarda más en generarse, el comprobador de resistencia de aislamiento debe estar en marcha durante un periodo de tiempo más largo. La duración estándar de esta prueba es de diez minutos. Para determinar la contaminación y el estado general del aislamiento, utilice el medidor de resistencia de aislamiento para realizar una lectura de un minuto y otra de diez minutos. El resultado de la lectura de diez minutos se divide entre el valor de la lectura de un minuto para obtener el índice de polarización. Como parte del programa de mantenimiento rutinario, se recomienda registrar los valores de las dos pruebas de lectura puntual y del índice de polarización. Compare siempre las lecturas más recientes con las lecturas anteriores. El índice de polarización no debe ser inferior a 1,0.

Medición de la corriente de fuga

Aunque todos los comprobadores de resistencia de aislamiento indican la corriente de fuga y proporcionan la información necesaria para calcular el nivel de contaminación del aislamiento, para los entornos industriales es recomendable contar con comprobadores que recopilen estos datos de manera automática. La corriente de fuga se obtiene aplicando la corriente de prueba al componente que se va a comprobar, seguida de una lectura de resistencia un minuto después. Es lo que se conoce como *prueba de lectura puntual*. La prueba de lectura puntual permite que las corrientes de carga capacitiva se estabilicen y constituye el estándar del sector a la hora de determinar la corriente de fuga del aislamiento. Los valores mínimos de resistencia de aislamiento en megaohmios deben estar basados en la prueba de lectura puntual.

Nivel de experiencia

Cualquier instrumento de prueba sólo puede ser tan bueno como el nivel de conocimientos y experiencia de la persona que lo usa y que interpreta las lecturas. Por ello, a la hora de seleccionar un comprobador de resistencia de aislamiento, es fundamental tener en cuenta el nivel de conocimientos de los encargados de realizar dichas comprobaciones. Por supuesto, la simplicidad y la limitación de funciones son recomendables para necesidades de aplicación y niveles de experiencia mínimos. No hay nada más frustrante que abandonar un costoso instrumento de prueba en el fondo de la caja de herramientas por ser demasiado difícil de usar. Sin embargo, la formación de comprobación de resistencia de aislamiento no tiene por qué ser tan cara. Los manuales del fabricante y otros documentos de nivel básico pueden servir de ayuda. Para el personal sin experiencia

Elija entre dos opciones: ¿Una o varias funciones? ¿Cuántos ohmios necesita?

Características de comprobación de aislamiento	Herramientas dos en uno		Herramientas independientes			
	1587	1577	1503	1507	1550C	1555
Tensiones de salida	50 V, 100 V, 250 V, 500 V; 1000 V	500 V; 1000 V	500 V; 1000 V	50 V, 100 V, 250 V, 500 V; 1000 V	250 V a 5000 V	250 V a 10.000 V
Rango de resistencia del aislamiento	0,01 MΩ a 2 GΩ	0,01 MΩ a 600 GΩ	0,01 MΩ a 2000 GΩ	De 0,01 MΩ a 10 GΩ	200 k a 1 TΩ	200 k a 2 TΩ
PI/DAR				•	•	•
Descarga automática	•	•	•	•	•	•
Comprobación de rampa de tiempo (ruptura)					•	•
Comparación de "pasa / no pasa"				•	•	•
Número de pruebas IRT est.	1.000	1.000	2.000	2.000	Varias	Varias
Aviso de tensión > 30 V	•	•	•	•	•	•
Memoria					•	•
Sonda de prueba remota	•	•	•	•		
Continuidad de bajos ohmios/conexión a tierra ¹			Generación de 200 mA (resolución de 10 mΩ)	Generación de 200 mA (resolución de 10 mΩ)		
Pantalla	Pantalla LCD digital	Pantalla LCD digital	Pantalla LCD digital	Pantalla LCD digital	Pantalla LCD digital/analógico	Pantalla LCD digital/analógico
Retención/bloqueo	•	•	•	•	•	•
Funciones del multímetro						
1577: voltios de CA/CC, corriente, resistencia, señal de continuidad, retroiluminación						
Sólo 1587: temperatura (contacto), filtro de bajo paso, capacitancia, prueba de diodos, frecuencia, MÍN./MÁX.						

puede ser útil realizar cursos de formación sobre el terreno para conocer el uso correcto y seguro de los comprobadores de resistencia de aislamiento. Asegúrese de que su nuevo comprobador de resistencia de aislamiento cumple los requisitos de la aplicación en lo relativo a la tensión de salida y otras funciones necesarias para la prueba. Y proporcione formación al personal encargado de realizar las pruebas.

Seguridad

La seguridad es esencial a la hora de realizar comprobaciones y solucionar problemas. Puesto que el comprobador de resistencia de aislamiento genera tensiones de CC significativas, no puede conectarse bajo ninguna circunstancia a un circuito energizado. Además, la tensión de salida del comprobador puede destruir los circuitos electrónicos. No conecte un comprobador de resistencia de aislamiento a fuentes de alimentación electrónica, PLC, variadores de velocidad, sistemas SAI, cargadores de baterías y otros dispositivos de estado sólido. Algunos comprobadores de resistencia de aislamiento integran un sistema de alerta que avisa a los técnicos cuando detectan tensión en un circuito.

Como el resto de herramientas de prueba, los comprobadores de resistencia de aislamiento deben estar homologados para su aplicación, ser adecuados para el entorno en el que se van a usar y haberse probado en un laboratorio de pruebas reconocido a nivel nacional (NRTL). Si se usa también como multímetro, el comprobador de resistencia de aislamiento debe estar homologado según la categoría. Los cables de prueba deben ser duraderos, homologados y probados.

El aislamiento puede mantener una carga de tensión significativa durante cierto periodo de tiempo después de haber realizado la comprobación de resistencia de aislamiento. La mayoría de comprobadores descargan automáticamente el aislamiento

después de terminar la prueba, pero no todos. Se trata de un factor importante que se debe tener en cuenta a la hora de seleccionar el comprobador de resistencia de aislamiento. Algunos comprobadores indican los niveles de tensión y los valores de resistencia de aislamiento. Con ellos es posible comprobar cómo disminuye el nivel de tensión hasta llegar a cero tras desconectar la tensión de salida de prueba. Para garantizar una descarga segura, algunos fabricantes recomiendan dejar el comprobador de resistencia de aislamiento conectado al circuito o componente que se está probando después de terminar la prueba durante un periodo de tiempo equivalente a cuatro veces la duración de la prueba. La mayoría de técnicos conectan este circuito a tierra al acabar la prueba para verificar la descarga del aislamiento. Cuando vaya a comprar un comprobador de resistencia de aislamiento, compruebe detenidamente si presenta la característica de descarga automática.

Resumen

Para garantizar la precisión y eficiencia en la resolución de problemas, así como un registro de mantenimiento completo con el paso del tiempo, resulta vital elegir el comprobador de resistencia de aislamiento adecuado. Haga una lista de los equipos que necesitan una comprobación de resistencia de aislamiento, determine las tensiones de prueba necesarias para el aislamiento y los equipos, identifique el entorno de la prueba, piense detenidamente en las características especiales necesarias, revise el nivel de experiencia de los técnicos y compruebe las características de seguridad del equipo de prueba. Los comprobadores de resistencia de aislamiento son herramientas de gran valor para los técnicos de sistemas de climatización, pero sólo si se usa el comprobador adecuado para la aplicación.



Fluke. *Manteniendo su mundo en Funcionamiento constante.*

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
Web: www.fluke.es

Para obtener información adicional póngase en contacto con:

En EE. UU. (800) 443-5853 o
Fax (425) 446-5116
En Europa/Medio Oriente/África
+31 (0) 40 2675 100 o
Fax +31 (0) 40 2675 222
En Canadá (800)-36-FLUKE o
Fax +1 (425) 446-5116

© Copyright 2015 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos 02/2015. Información sujeta a modificación sin previo aviso.

Pub ID : 13371-spa
4287471A_ES

No está permitida la modificación del presente documento sin una autorización escrita de Fluke Corporation.