

# Cómo elegir un medidor de resistencia de aislamiento

## Nota de aplicación

### ¿Necesita decidir sobre un medidor de resistencia de aislamiento? ¿No sabe exactamente qué modelo, qué características o qué tensión de prueba se necesita?

Analice seis aspectos a la hora de decidir sobre el mejor medidor de resistencia de aislamiento para la aplicación. Considere los equipos que se van a probar, los requisitos del tensión de prueba, el entorno de pruebas, otros usos posibles, el nivel de experiencia de las personas que utilizan el medidor y las características de seguridad de medición del medidor de resistencia de aislamiento.

#### Equipo que se va a probar

En primer lugar, haga una lista de los equipos típicos cuya resistencia de aislamiento espera medir. Anote la tensión nominal de cada equipo (que se encuentra en la placa del equipo) y el número aproximado de pruebas de resistencia de aislamiento que tiene previsto realizar anualmente. La tensión nominal ayudará a determinar la tensión de prueba necesaria del medidor. El número anual de pruebas de resistencia de aislamiento planificado puede resultar sorprendente. Mientras más mediciones deban llevarse a cabo, más importancia adquieren las características generales de calidad, durabilidad y comodidad del instrumento de medición.

#### Requisitos de tensión

La tensión de prueba de salida que se aplica al equipo debe basarse en las recomendaciones del fabricante con respecto a la tensión de prueba de resistencia de aislamiento de CC. Si no se especifica la tensión de prueba, utilice los datos de las prácticas recomendadas del sector. Consulte la tabla de recomendaciones de la Asociación Internacional de Pruebas Eléctricas (NETA, por sus siglas en inglés). Asegúrese de elegir un medidor de resistencia de aislamiento que le proporcione la tensión de prueba de salida necesaria. No todos los medidores de resistencia de aislamiento son



Puede utilizar una cámara termográfica, como esta Fluke Ti105, para comprobar diversas partes de un sistema de caldera.

iguales: algunos solo suministran hasta 1000 VCC, mientras que otros pueden suministrar 5000 VCC de tensión de prueba o más.

#### Entorno de pruebas y otros usos posibles

Tener en cuenta el entorno de pruebas y otros usos posibles para el medidor de resistencia de aislamiento ayudará a seleccionar las características adicionales. Por ejemplo, la capacidad de usar un mismo instrumento tanto para las mediciones de resistencia de

aislamiento como para tareas de un multímetro digital típico puede resultar más conveniente. Dado que todos los circuitos y los equipos deben verificarse sin electricidad antes de conectar el medidor de resistencia de aislamiento, suele ser menos conveniente llevar tanto un multímetro digital para medir la tensión como un medidor de resistencia de aislamiento a distintos lugares.

Cuando piense en el entorno para la realización de pruebas, hágase estas preguntas: "¿El medidor de

Tensión nominal del equipo	Tensión de prueba de CC de resistencia de aislamiento mínima	Resistencia de aislamiento mínima recomendada en megaohmios
250	500	25
600	1000	100
1000	1000	100
5000	2500	1000
15 000	2500	5000

**Tensión de prueba y valores de aislamiento mínimos recomendados.** La Asociación Internacional de Pruebas Eléctricas (NETA) proporciona valores mínimos de prueba y aislamiento representativos para las distintas tensiones nominales de los equipos que pueden usarse cuando no hay datos del fabricante disponibles.

resistencia de aislamiento se usará para la solución de problemas, el mantenimiento preventivo o ambos?”. “¿Dónde se usará el instrumento de prueba? ¿Solo en un entorno de taller o en una planta industrial?”. Algunos medidores de resistencia de aislamiento pueden ser relativamente grandes y no muy portátiles, mientras que otros pueden transportarse fácilmente.

Los técnicos de servicio de climatización no solo prueban fallas de aislamiento, sino que comúnmente realizan pruebas de fusibles abiertos y fallas de condensadores. Los técnicos que suelen realizar comprobaciones de tensión, comprobaciones de condensadores, mediciones de temperatura y mediciones de resistencia de aislamiento pueden preferir una herramienta de prueba que combine todas estas funciones en un único instrumento. Tales instrumentos de prueba están disponibles.

Tenga en cuenta también las características que se necesitan en función del tipo de prueba de resistencia de aislamiento que se va a realizar. De hecho, esta pregunta puede venir a la mente: “Si solo se necesita hacer una simple prueba de aislamiento, ¿por qué comprar un medidor de resistencia de aislamiento si un multímetro estándar ya tiene la capacidad de leer la resistencia?”. Para ayudar a responder esta pregunta y comprender mejor algunas de las características que debe tener un medidor de resistencia de aislamiento, es necesario comprender lo que ocurre en el

proceso de medición de la resistencia de aislamiento y lo que la prueba está diseñada para realizar.

#### **El propósito de las mediciones de la resistencia del aislamiento**

Las mediciones de la resistencia del aislamiento ponen un valor cualitativo en el estado del aislamiento de los conductores y el aislamiento interno de los diferentes equipos eléctricos. Cuando comienza una prueba de resistencia de aislamiento, se aplica una tensión de corriente continua (CC) al conductor o al equipo sometido a prueba. Algunas corrientes fluyen fuera del equipo de prueba hacia el conductor y comienzan a cargar el aislamiento. Esta corriente se denomina *corriente de carga capacitiva* y se puede observar en el medidor.

A medida que la corriente de carga empieza a acumularse, la lectura de la resistencia en el medidor indica un valor bajo. Piense que se trata de los electrones que comienzan a fluir y a almacenarse en el aislante. Mientras más corriente fluye hacia fuera del conjunto de prueba, menor es la lectura de megaohmios. El aislamiento se carga rápidamente y la indicación del medidor comienza a asentarse en un mayor valor de megaohmios, siempre que la calidad del aislamiento sea buena.

La segunda corriente que fluye es la corriente de absorción o *polarización*. La cantidad de corriente de absorción depende de la contaminación del aislamiento. Por ejemplo, si hay humedad en el aislamiento, la corriente de absorción será alta, por lo

que indicará un menor valor de resistencia. Sin embargo, es importante comprender que esta corriente de absorción tarda más tiempo en acumularse que la corriente de carga capacitiva. Por lo tanto, un medidor de aislamiento que se usa un período muy corto, solo observará la corriente de carga capacitiva y no comenzará a demostrar la presencia de contaminantes en el aislamiento.

Por último, la corriente que se filtra por el aislamiento deteriorado y fluye hacia los componentes metálicos que no transportan corriente es la corriente de fuga. Esta corriente se considera con más frecuencia en una prueba de resistencia de aislamiento. Sin embargo, para lograr una mayor precisión en la solución de problemas y el mantenimiento, la corriente de absorción o polarización también se debe tener en cuenta. Algunos medidores de resistencia de aislamiento se pueden programar para realizar las pruebas necesarias, con el fin de considerar todas las corrientes.

#### **Medición de la corriente de polarización**

Dado que la corriente de polarización tarda más tiempo en acumularse, el medidor de resistencia de aislamiento debe funcionar durante un mayor período. El estándar del sector para esta prueba es de diez minutos. Para ayudar a determinar la contaminación y el estado general del aislamiento, realice una lectura en el medidor de resistencia de aislamiento en un minuto

y otra lectura en diez minutos. La lectura de diez minutos se divide por la lectura de un minuto para proporcionar el índice de polarización. Como parte de un programa de mantenimiento de rutina, se deben anotar tanto los valores de la prueba de lectura como los valores del índice de polarización. Compare siempre las lecturas más recientes con las lecturas anteriores. El índice de polarización nunca debe ser inferior a 1,0.

**Medición de la corriente de fuga**

Si bien todos los medidores de resistencia de aislamiento indicarán corriente de fuga y proporcionan la información para calcular la cantidad de contaminación en el aislamiento, para entornos industriales debe considerar medidores que obtengan esta información automáticamente. La corriente de fuga se puede obtener al aplicar la tensión de prueba al componente sometido a prueba y luego tomando una lectura de resistencia después

de un minuto. Esto se conoce generalmente como *prueba de lectura puntual*. La prueba de lectura puntual permite que las corrientes de carga capacitiva se estabilicen y es el estándar del sector para determinar si hay fugas en el aislamiento. Los valores mínimos de resistencia de aislamiento en megaohmios deben basarse en la prueba de lectura puntual.

**Nivel de experiencia**

Cualquier instrumento de prueba es solo tan bueno como el conocimiento y nivel de experiencia de la persona que lo utiliza e interpreta sus lecturas. Cuando seleccione un medidor de resistencia de aislamiento, tenga en cuenta la experiencia de las personas que vayan a realizar las pruebas de resistencia de aislamiento. Obviamente, se debe considerar la sencillez y la limitación de funciones si las necesidades de la aplicación son mínimas y los niveles de experiencia también son mínimos. No hay nada más frustrante que ver una costosa herramienta

de prueba guardada en una caja debajo del banco de trabajo porque es tan complicada que no cualquier persona en el taller puede usarla. Sin embargo, la capacitación en materia de medición de la resistencia de aislamiento no necesita ser muy vasta. Para dicho propósito, pueden usarse los manuales de los fabricantes y diversos textos básicos disponibles. Para el personal sin experiencia, considere realizar capacitación in situ sobre el uso correcto y seguro de los medidores de resistencia de aislamiento. Asegúrese de que el medidor de resistencia de aislamiento adquirido pueda satisfacer las necesidades de la aplicación en cuanto a la tensión de salida y otras funciones. A continuación, proporcione capacitación a las personas que vayan a realizar las pruebas.

**Seguridad**

La seguridad es primordial cuando se trata de pruebas y solución de problemas. Debido a que el medidor de resistencia de aislamiento

**Dos alternativas para elegir: ¿Multifunción o función única? ¿Cuántos ohmios necesita?**

Prueba de aislamiento Características	Herramientas dos en uno		Herramientas independientes			
	1587	1577	1503	1507	1550C	1555
Tensiones de prueba	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 de aislamiento	0,01 MΩ a 2 GΩ	0,01 MΩ a 600 GΩ	0,01 MΩ a 2000 GΩ	0,01 MΩ a 10 GΩ	200 k a 1 TΩ	200 k a 2 TΩ
PI/DAR				•	•	•
Descarga automática	•	•	•	•	•	•
Prueba de rampa temporizada (desglose)					•	•
Comparación pasa/no pasa				•	•	•
N.º de est. de pruebas IRT	1000	1000	2000	2000	Varios	Varios
Aviso de presencia de tensión > 30 V	•	•	•	•	•	•
Memoria					•	•
Sonda remota con disparador integrado	•	•	•	•		
Continuidad de puesta a tierra/bajo valor de ohmios			Fuente de 200 mA (10 mΩ de resolución)	Fuente de 200 mA (10 mΩ de resolución)		
Pantalla	Pantalla LCD digital	Pantalla LCD digital	Pantalla LCD digital	Pantalla LCD digital	Pantalla digital LCD/analógica	Pantalla digital LCD/analógica
Retención/bloqueo	•	•	•	•	•	•
<b>Funciones del multimetro</b>						
1577: Tensiones de CA/CC, corriente, resistencia, indicador acústico de continuidad, retroiluminación						
Solo 1587: Temperatura (contacto), filtro de paso bajo, capacitancia, prueba de diodos, frecuencia, MIN/MAX						



produce importantes niveles de tensión de CC, nunca se debe conectar a un circuito energizado. Además, la salida del medidor puede destruir los circuitos electrónicos. Nunca conecte un medidor de resistencia de aislamiento a fuentes de alimentación electrónica, PLC, comunicación interventricular, sistemas UPS, cargadores de batería u otros dispositivos de estado sólido. Algunos medidores de resistencia de aislamiento tienen un tipo de sistema de alerta integrado que permite que los técnicos sepan cuando hay tensión presente en el circuito.

Al igual que todas las herramientas de prueba, los medidores de resistencia de aislamiento deben contar con la calificación debida para su aplicación, deben ser aptos para el entorno en el que se operan y haberse probado por un laboratorio de pruebas reconocido a nivel nacional (NRTL, por sus siglas en inglés). Si también se utiliza como multímetro, el medidor de resistencia de aislamiento debe ser categoría nominal. Los cables de prueba deben ser durables, nominales y deben estar probados.

El aislamiento puede mantener una carga de tensión importante durante un período después de que ha concluido la prueba de resistencia de aislamiento. La mayoría los medidores descarga automáticamente el aislamiento una vez terminada la prueba, pero algunos no lo hacen. Este es un punto importante que se debe tener en cuenta al seleccionar un medidor de resistencia de aislamiento. Algunos medidores indican los niveles de tensión, así como los valores de resistencia del aislamiento. En ese tipo de medidores es posible observar el nivel de descenso a cero de la tensión una vez que la tensión de salida de prueba se desactiva. Algunos fabricantes recomiendan dejar el medidor de resistencia de aislamiento conectado al circuito o componente sometido a prueba una vez terminada la prueba por un período hasta cuatro veces mayor que la duración de la prueba realizada para garantizar una descarga segura. La mayoría de los técnicos conecta a tierra el

circuito sometido a prueba una vez terminada la prueba para comprobar que el aislamiento se haya descargado. Investigue atentamente la característica de autodescarga del medidor a la hora de seleccionar un medidor de resistencia de aislamiento.

### Resumen

Seleccionar el medidor de resistencia de aislamiento correcto aumenta la eficacia y la precisión de la solución de problemas y permite llevar registros de mantenimiento completos durante el tiempo. Haga una lista de los equipos cuya resistencia de aislamiento desea medir, determine las tensiones de prueba necesarias para que ese equipo y aislamiento, identifique el entorno de pruebas, piense cuidadosamente sobre las características especiales que se necesiten, revise el nivel de experiencia de los técnicos y examine las características de seguridad del equipo de prueba. Un medidor de resistencia de aislamiento es una herramienta valiosa para los técnicos de climatización, pero solo si es el medidor de resistencia de aislamiento correcto para el trabajo.

**Fluke.** *Las herramientas más confiables del mundo.*

**Fluke Corporation**  
Everett, WA 98206 EE.UU.

**Latin America**  
Tel: +1 (425) 446-5500  
Web: [www.fluke.com/laam](http://www.fluke.com/laam)

**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)40 267 5100 o  
Fax +31 (0)40 267 5222  
En Canadá (800)-36-FLUKE o  
Fax +1 (425) 446-5116  
Acceso a Internet: [www.fluke.com](http://www.fluke.com)

©2013 Fluke Corporation. Reservados todos los derechos. Impreso en los Países Bajos. Información sujeta a modificación sin previo aviso.  
1/2013 4287471A\_LAES

**No está permitido modificar este documento sin autorización por escrito de Fluke Corporation.**