

¿Que es la prueba de Hi-Pot?

Mucha gente esta familiarizada con la prueba de continuidad en la que probamos que haya “buenas” conexiones, haces una prueba de continuidad al ver que la corriente fluye de un punto a otro o varios puntos, si la corriente fluye libremente entonces estos puntos están conectados.

Hi-Pot es la forma corta de decir “High potential” (Potencial Alto, Alto Voltaje), la prueba de Hi-Pot prueba un buen aislamiento eléctrico, se hace una prueba de Hi-Pot para asegurarnos que la corriente no fluirá de un punto a otro punto. En cierta manera la prueba de Hi-Pot es lo contrario a la prueba de continuidad

Prueba de Continuidad: "Asegurarnos que la corriente fluirá fácilmente de un punto a otro punto."

Prueba de Hi-Pot: "asegurarnos que la corriente no fluirá de un punto a otro punto (E incrementar el voltaje es una manera de asegurarnos que la corriente no fluirá)."

En al caso simple de una prueba de Hi-Pot toma 2 conductores que deben de estar aislados y aplica una alta corriente entre los 2 conductores. La corriente que fluye es observada cuidadosamente, idealmente no mucha corriente fluirá. Si mucha corriente fluye entonces los puntos no están bien aislados y la prueba debe de fallar.

¿Por que hacer la prueba de Hi-Pot?

La prueba de Hi-Pot se realiza para comprobar que se tiene un buen aislante entre las partes de un circuito, ayuda a garantizar la seguridad y calidad de los circuitos eléctricos.

La prueba de Hi-Pot es útil para encontrar fracturas o aislantes aplastadas, filamentos fuera de lugar, blindaje dañado, contaminantes corrosivos o conductivos cerca de los conductores, espacio entre terminales, y tolerancia de errores en cables IDC. Todas estas causas pueden ocasionar que un dispositivo falle.

¿Que tipo de pruebas de alto voltaje existen?

Hay 3 pruebas que son comunes de Hi-Pot:

- Prueba de falla dieléctrica
- Prueba de resistencia dieléctrica
- Prueba de resistencia del aislante

¿Que es "Prueba de falla dieléctrica"?

Con la prueba de la falla dieléctrica estamos tratando de resolver la pregunta de “¿cuanta corriente debo de aplicar a los cables antes de que el aislante falle?” Uno incrementa el voltaje hasta que de pronto la corriente aumenta, Estamos encontrando el voltaje mas alto que el cable puede aguantar antes de que falle, una vez que el cable falla, usualmente es dañado o destruido.

¿Que es "Prueba de resistencia dieléctrica" (DW)?

En esta prueba tratamos de resolver la pregunta "¿Este cable cuanto voltaje resistirá por un determinado tiempo?" Se aplica la corriente por una cantidad de tiempo y se analiza la corriente que fluye, idealmente ninguna corriente fluiría y el cable no es dañado.

¿Que es "Prueba de resistencia del aislante" (IR)?

En la prueba de la resistencia del aislante tratamos de contestar la pregunta "¿La resistencia del aislante es lo suficientemente alta?" Uno aplica un voltaje y se mide cuidadosamente la corriente. Después uno calcula la resistencia del aislante usando la ley de Ohm ($R = V/I$).

¿Como la prueba de "Hi-Pot" afecta la calidad?

Todas estas pruebas son herramientas que uno puede usar para entender mejor como se comportara y para monitorear cualquier desempeño del cable.

La prueba de falla de resistencia dieléctrica es usada en el diseño de productos y etapas de calificación. Ayuda a establecer el máximo voltaje del diseño. Puede ser usado también en pruebas aleatorias para verificar que el voltaje máximo no ha cambiado. La prueba de falla dieléctrica puede ser usada en el desarrollo de ensamblajes usados en aplicaciones críticas.

Varias especificaciones requieren una prueba de resistencia del dieléctrico en cada cable producido. La prueba es usualmente hecha a un 75% de la típica caída de voltaje. Es hecha como una red de seguridad. La prueba es sensible a los arcos o coronas por lo que es común encontrar problemas de espacio entre terminales, problemas de moldeo, errores de tolerancia en cables IDC, o cualquier otro problema que pueda causar arcos. Esta prueba no degrada significativamente el cable.

La prueba de resistencia del aislante normalmente se hace en cada cable probado. Es usualmente hecha de 300 a 500 Vdc con 100 a 500 Megaohms. La prueba es bastante sensitiva a contaminación durante el ensamble. Flux, aceite, grasas, que pueden causar problemas. Esta prueba es ideal para identificar aislantes que conduzcan con la presencia de humedad. Haciendo esta prueba en cada cable permite detectar cambios de contaminación en el proceso de manufactura.

Con todo el alto voltaje usado, ¿Que hay de mi seguridad?

Durante una prueba de Hi-Pot puedes estar expuesto a cierto riesgo. El riesgo puede ser disminuido usando un equipo de prueba eléctrica diseñado para ser seguro de acuerdo a las instrucciones del fabricante.

Productos desarrollados el día de hoy normalmente cumplen con las regulaciones de seguridad. Algunas de estas regulaciones sirven para reducir la posibilidad de recibir una descarga eléctrica que pueda ser dañina. Equipo moderno es mas probable que cumpla con estas regulaciones. Cuando se trata de alto voltaje, energía, y voltaje uno debería de seleccionar el equipo mas seguro para probar los cables.

Para minimizar el riesgo de recibir una lesión de una descarga eléctrica es recomendable asegurarse que los equipos de prueba cumplan con lo siguiente:

- El total de la carga que puedes recibir en una descarga no debe de exceder los $45 \mu C$.
- El total de energía de Hi-Pot no debe de exceder $350 mJ$.
- El total de la corriente no debe de exceder $5 mA$ pico ($3.5 mA rms$)
- La corriente no debe de permanecer encendida por más de $10 mS$.
- Si un equipo no cumple con estos requerimientos, es mejor asegurar que tendrá dispositivos que no harán posible la interacción con el cable mientras es probado con Hi-Pot.

Estas normas provienen del estándar *EN61010-1, Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use, April 1993, CENELEC*. En la última década varias de las regulaciones de seguridad han sido estandarizadas y EN61010-1 es similar a UL 61010A-1 (antes UL3101-1).

Cuando uno esta probando cables hay varias acciones que pueden reducir el riesgo aun más:

- Verificar la correcta operación del los circuitos de seguridad en el equipo cada vez que se calibre
- Seguir todas las instrucciones y normas del fabricante del equipo.
- *No tocar el cable durante la prueba de Hi-Pot.*
- Permitir a la prueba terminar antes de que se remueva el cable.
- Usar guantes aislantes.
- Si uno padece una enfermedad que pueda ser agravada por una descarga no usar el equipo.
- No permitir que menores de edad usen el equipo.
- Si se tienen implantes eléctricos no usar el equipo.

¿Donde es aplicado el Hi-Pot?

Para comprender como funciona una prueba de Hi-Pot necesitamos comprender donde se conecta la fuente de poder del alto voltaje. Los equipos de prueba de Hi-Pot usualmente conectan un lado de la fuente a una tierra segura (Tierra a suelo). El otro lado de la fuente es conectado al conductor que se le va a hacer la prueba. Con la fuente conectada así hay 2 lugares en los cuales un conductor puede ser conectado: Alto voltaje o tierra

Cuando se tiene más de dos contactos a ser probados con Hi-Pot se conecta un contacto al alto voltaje y los demás a tierra. Al probar un contacto de este modo nos aseguramos que esta aislado de los otros contactos.

¿Que es lo que pasa cuando una prueba algo mas complicado que unos simples contactos? Una serie de contactos que están conectados con cables, resistores, capacitares, diodos y otros componentes se les llama redes de conexión. Para hacer una prueba de Hi-Pot a una red de Alto voltaje se conecta todos los contactos a alto voltaje y los demás dispositivos a tierra. Por ejemplo si una tiene un cable que conecta dos pines, el alto voltaje se aplicara a ambos extremos simultáneamente y todo el cable se cargara con alto voltaje. Todos los otros cables y pines se conectaran a tierra. Si se tiene un resistor que conecta 2 pines, ambos pines serán elevados en voltaje, la caída de voltaje a través del resistor seria siempre cero. Todo el resistor es elevado en voltaje, todos los pines de un componente ven el mismo voltaje todo el tiempo. Aplicar el alto voltaje de este modo asegura que todo el cuerpo del componente es aislado del resto de los componentes.

¿Donde se mide la corriente?

Durante la prueba de Hi-Pot se mide la corriente que fluye fuera de la fuente de poder del Hi-Pot

¿Que causa que la corriente fluya a través de un aislante?

El aislante "no conduce electricidad." Pero si se aplica suficiente voltaje incluso con el mejor aislante, permitirá este que fluya un poco de corriente. Unos se preguntaran ¿por que la corriente fluye? Hay varias razones por el cual la corriente fluirá a través del aislante durante una prueba de Hi-Pot. Resistencia, Capacitancia, Arcos, Efectos electroquímicos y Corona son efectos que causan que la corriente fluya. Todos estos efectos agregados causan el resultado de la prueba.

Probar cables coaxiales con equipos Cirris Hi-Pot

El mayor problema al probar cables coaxiales es la capacitancia ya que los cables coaxiales se comportan como capacitores y si excede los límites del equipo no se podrán probar, entre mas largo sea el cable habrá mayor capacitancia, la máxima capacitancia aceptada por los equipos Cirris es:

50 volts .1uf
100 volts .1uf
200 volts .03uf
300 volts 15 nf
400 volts 7 nf
500 volts 4nf
630 volts 3nf
800 volts 1.5nf
1000 volts 1nf

Esta es la capacitancia máxima aceptada por conexión o red

Otras Fuentes:

[Guidelines for using Voltage to Detect Insulation Defects](#)
[High Voltage arc distance.](#)