

Probando Cables y Conectores en Electrodomésticos

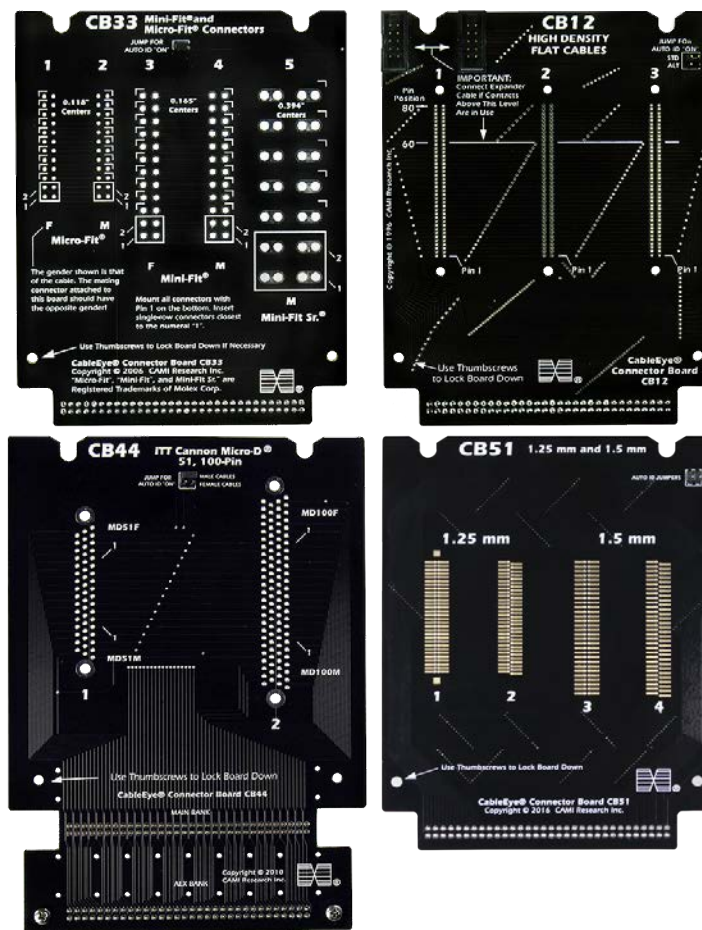


Figura 1: Fixturas de prueba usan conectores de diferentes tipos y espaciamento entre pines

Vision General

Impulsados por el deseo de tener electrodomésticos de mayor capacidad, con el mismo diseño externo y con funciones más complejas, el diseño eléctrico está siendo dirigido hacia soluciones más compactas – soluciones que incluyen la combinación de señales y conductividad eléctrica en un simple conector y reduciendo el espacio entre pines (pitch) en los conectores de la tablilla.

En consecuencia, los conectores con “micro-pitch” son cada vez más utilizados en las interfaces tablilla-tablilla y tablilla-cable de los electrodomésticos, y con espacios más pequeños aumenta la probabilidad de cortos circuitos.

Los cables de calibre más delgados son más difíciles de insertar, y combinados con problemas de “ponchado” hay una mayor posibilidad de intermitencias, especialmente cuando los seguros de posición y terminales no son considerados en el diseño del conector elegido.

Adicionalmente, algunos conectores tarjeta-tarjeta de alto desempeño y alta densidad incorporan un diseño “flotante” que mecánicamente absorbe errores de alineación, reduciendo así el estrés y el agrietamiento de la soldadura. Estos sistemas de contacto flotante pueden moverse en dos ejes laterales hasta ± 0.6 mm. Durante el funcionamiento y la vida útil del electrodoméstico, existe probabilidad de que este contacto flotante se mueva. ¿Cómo se puede verificar la continuidad en todo el rango de movimiento disponible?

Probar la continuidad y aislamiento utilizando probadores de cables multi conductores es una parte esencial del proceso de trabajo. Las pruebas exhaustivas antes y después de la instalación reducen las probabilidades de fallas del dispositivo, incluyendo eventos catastróficos como incendios e inundaciones.

En este artículo introducimos un entendimiento básico de lo que implican pruebas exhaustivas de continuidad y de HiPot.

Pruebas de Continuidad

1 – Pruebas Tradicionales

La prueba de continuidad básica verifica los “abiertos” y “cortos” en un instante en el tiempo. La limitación de esta prueba es que el resultado solo es cierto bajo las mismas circunstancias de ubicación y orientación en ese instante de tiempo.

Sí tal prueba fuese realizada en un cable con conectores obteniendo un “PASA” como resultado,

no se puede suponer que obtendríamos el mismo resultado cuando el cable es movido en todo su rango de movimiento. Defectos como cables rotos, uniones con soldadura fría y mal ensamble, pueden causar fallas de intermitencia.

El peligro es que las empresas que confían en la prueba tradicional corren el riesgo de instalar cables defectuosos en sus dispositivos. Esto resulta, en el mejor de los casos, en fallas del aparato que

frustran al usuario final y, en el peor de los casos, en un mal funcionamiento importante o un evento catastrófico como un incendio.

2 – Prueba Mejorada

Para verificar a fondo la continuidad, se debe realizar una prueba mejorada que escanea tanto los errores de intermitencia como errores de cableado (Tabla 1).

Continuidad		
Pruebas	Tradicional	Mejorada
Abiertos	✓	✓
Cortos	✓	✓
Intermitencia		✓
Cableado		✓

Tabla 1: Prueba tradicional VS prueba mejorada de continuidad

Estas pueden medirse rápidamente (en un abrir y cerrar de ojos) simultáneamente en todos los conductores de una manera que claramente identifica el tipo de error comparado contra el diseño deseado conocido como el “cable maestro”. Figura 2. El resultado del gráfico de la figura dos ilustra un cable multi conductor con dos fallas, un abierto “amarillo” y un cruzado “amarillo-rojo”. En este caso en particular el Pin 4 ha sido conectado al Pin 4 correctamente, pero sin un componente especificado en el diseño (diodo) causando una alerta de error de cableado.

Tenga en cuenta que los conectores serán mostrados también como errores de cableado si han sido invertidos. Conocer el tipo y la posición del error proporciona una retroalimentación a los ingenieros de mejora de procesos y control de calidad.

Los pines del conector que no están completamente asentados provocan abiertos intermitentes, mientras que los residuos de conductores a menudo son la fuente de cortos intermitentes, especialmente con conectores pequeños micro-pitch. Este tipo de fallas pueden causar interrupción intermitente de voltaje hacia un motor, resultando en daño al motor o mandar señal

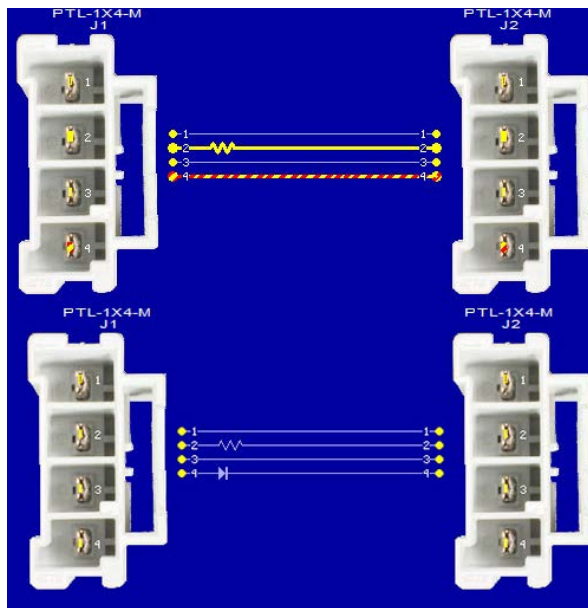


Figura 2: Impresión de pantalla con conectores TE PTL a) resultado de continuidad (arriba) y b) cable maestro (abajo). El resultado se combina con el diseño esperado y resalta el tipo y localización del error - abierto (amarillo), cruzado (amarillo y rojo). Nota: Un corto, si existe, se mostrará como una línea roja sólida.

a un relevador para activar la válvula incorrecta o la válvula correcta en el momento equivocado, enviando blanqueador o agua caliente en lugar de agua fría o inclusive causando inundación si no se detiene el agua.

Las pruebas para fallas de intermitencias son muy sencillas, un operador (o fixtura de verificación de diseño en una mesa de vibración) flexiona el cable mientras que una corriente continua pasa a través de todos los puntos de prueba. Los errores son detectados e identificados solo cuando un punto de prueba coincide con un evento de intermitencia – un error que por sí mismo podría ser demasiado breve. Por esta razón, el ingeniero de prueba ajusta la frecuencia del ciclo para capturar los errores de corta duración. La prueba de intermitencia de la Figura 3 muestran que 1.4% de 434 ciclos de

prueba (establecidos a 100ms/ciclo) coincidieron con un evento de intermitencia. Claramente, la falla de intermitencia fue difícil de provocar y/o fue tan breve que los eventos tuvieron la tendencia de ocurrir entre los pulsos de prueba. Sin embargo, solo requiere de un evento detectado para rechazar el cable, asegurando que se produzca solo producto de alta calidad y confiabilidad. Toma en cuenta que esta es una prueba multi conductor y los probadores de cables basados por computadora como el CableEye pueden realizar pruebas de intermitencias en 64 puntos a 11ms/ciclo. Siendo tan rápido y eficiente, y dado que no hay tiempo adicional de configuración comparado con una prueba de continuidad

estática, no hay razón para excluir una prueba de errores de intermitencias.

El mismo proceso de prueba puede ser utilizado para verificar conectores tablilla-tablilla con diseños flotantes con la prueba de intermitencia siendo realizada mientras que el conector es movido a través de su rango completo de ajuste. Datos de verificación de diseño

(http://suddendocs.samtec.com/testreports/tc1023-3438_report_rev_2.pdf) sugieren que es necesario que entre dos y nueve libras de fuerza son requeridos para mover estos conectores a su máximo rango. El movimiento puede ser aplicado manualmente o a través de un patrón micro-controlado para la repetibilidad mejorada.

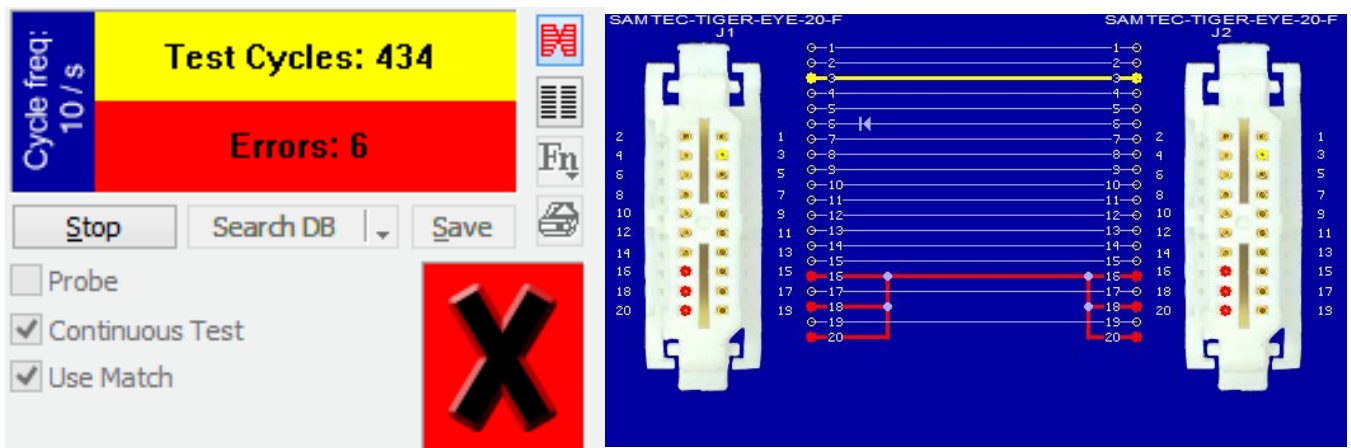


Figura 3: Captura de una prueba de intermitencia de un cable que consiste de conectores Samtec 0.80 mm Pitch Tiger Eye con cables discretos. Una prueba de intermitencia permite el ajuste del parámetro de la frecuencia de ciclo para mejorar la probabilidad de capturar un evento de intermitencia. Este cable fallo la prueba, 6 eventos de error fueron detectados mientras el cable estaba siendo flexionado continuamente. Dos problemas fueron identificados – un abierto intermitente (línea solida amarilla) y un corto intermitente (línea solida roja)

Pruebas de Alto Voltaje

1 – Prueba Estándar

La integridad del aislamiento es verificada con pruebas de alto voltaje y pueden ser con voltajes ac ó dc. En cualquier caso, la prueba exige que el voltaje aplicado exceda más allá del voltaje de operación especificado. Por razones de seguridad las pruebas de alto voltaje son realizadas después de haber completado exitosamente la prueba de continuidad. Estas pruebas consisten en verificar el la corriente de fuga y la resistencia de aislamiento y revelar fallas en el diseño y manufactura, tal como pequeñas perforaciones en el aislante y la presencia de humedad que puede provocar arcos de corriente. Un dispositivo electricamente correcto será aquel que cuente con aislante capaz de proteger al usuario incluso durante alguna sobrecarga de voltaje.

La misma prueba de alto voltaje puede también señalar problemas de transferencia de señal y voltaje dentro del mismo conector, y dentro de conectores con pines con espaciamiento compacto (micro-pitch).

2 – De Un Canal a Multi Conductor

Los probadores de cables modernos basados en PC pueden rápidamente cambiar entre pruebas de componentes (chasis, paneles, transformadores), a un cable o arnés multi conductor y a pruebas de voltaje hasta los 2100 Vdc/1200 Vac. La Figura 4 muestra un transformador bajo prueba con una captura de pantalla del resultado casi instantáneo – voltaje aplicado, corriente de fuga y resistencia de aislamiento. Las mediciones de corriente de fuga son especialmente útiles para determinar si los resultados de resistencia de aislamiento que se encuentran en el límite son realmente un problema. La misma interface de usuario aparece cuando se aplican los principios de pruebas en alto voltaje a

multi conductores. En este caso, los cables se conectan al probador mediante una fixtura (figura 1 y 4) o mediante una interfaz de arnés como un cable Ampmodu.

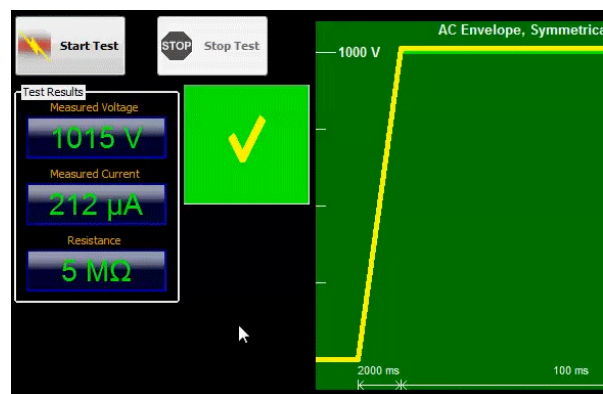


Figura 4: Prueba de HiPot de Un Canal | Corriente de Fuga y Rompimiento de Dieléctrico |

Escenarios en Planta

1 – Verificación de Diseño y Prototipo

Las pruebas exhaustivas de un producto comienzan en las fases de Verificación de Diseño y Creación de Prototipos. La retroalimentación a tiempo de los resultados permite un diseño mejorado para la fabricación y ahorra dinero al detectar problemas antes del flujo de trabajo.

Generalmente, los arneses y cables destinados a aparatos tales como electrodomésticos, son probados dentro de una cámara ambiental donde se pueden simular distintas condiciones de la vida útil del aparato, tal como transportación, variación de temperatura, humedad y vibraciones operativas. Los mismos probadores basados en PC utilizados para pruebas de continuidad y alto voltaje en la línea de producción, son suficientemente flexibles para ser integrados dentro de estos sistemas de pruebas y pueden utilizar largas interfaces de prueba entre el probador y los puertos eléctricos de la cámara ambiental (a los cuales los cables bajo prueba dentro de la cámara están conectados).

La etapa de desarrollo de prototipos también es el mejor momento para desarrollar procesos de automatización de pruebas para la línea de producción.

2 – Automatización de pruebas

Para pruebas mas eficientes, muchos ingenieros de manufactura prefieren automatizar las pruebas de continuidad y alto voltaje. Con los probadores basados por computadora, los ingenieros son capaces de incorporar relevadores externos para cambiar automáticamente entre diferentes circuitos durante la prueba, o para operar los candados de

bloqueo y liberación. Utilice un API o LabView para integrarlo con otros equipos, escanee gafetes de operador para el inicio de sesión, escanee ordenes de trabajo para la configuración automática del probador, conexión de pedales o controles remotos, indicadores externos audibles o visuales de aprobación o falla (como una torre de luz).

El procedimiento de prueba en sí está escrito en un lenguaje sencillo e incluye instrucciones para registrar automáticamente los resultados de prueba para el control estadístico del proceso, y para

```
1  LOAD . . . DB25M-DB25F-S25D
2  WAIT FOR PB
3  TEST CABLE
4  COMPARE TEST TO MATCH
5  IF MATCH THEN . . .
6      BEEP
7      REPEAT 2
8  SEARCH DISK FOR MATCH
9  IF MATCH THEN . . .
10     PRINT MATCH DATA SPECS
11     REPEAT 1
12 BEEP BEEP
13 STOP
```

Figura 5: Línea 1: Cargar un cable específico de la base de datos. Línea 2: Pausa para montar el cable a probar y presiona el botón de prueba una vez que se este listo. Línea 3: Probar el cable. Línea 4 y 5: Si la información de la prueba concuerda con la de comparación. Línea 6: emite un sonido positivo y Línea 7 regresa a la línea 2. Línea 8: si la información no concuerda busca en la base de datos para comparar, Línea 9: si la comparación es encontrada. Línea 10: Imprime la información del cableado, notas y etiquetas. Línea 11: Regresar desde línea 1 para volver a cargar el archivo del cable original. Si no se encuentra en la base de datos la información del cable. Línea 12: emite un doble tono. Línea 13: finalizar el macro.

imprimir reportes gráficos de prueba para uso interno o del cliente. En la Fig. 5 se proporciona un ejemplo de este procedimiento, una macro, que puede activarse mediante el botón de prueba

incorporado, o un periférico como un interruptor de pedal o el cierre de un relevador.

Resumen

Los aparatos modernos requieren diseños eléctricos de menor volumen, pero con una mayor funcionalidad, lo que resulta en sistemas que deben verificarse más cuidadosamente para garantizar la continuidad y la integridad del aislamiento: la incorporación de conectores compactos brinda una mayor probabilidad de fallas.

Se ha discutido una verificación de continuidad mejorada en la que se describieron las pruebas de apertura, cortocircuito, cableado incorrecto y fallas intermitentes, y las pruebas de alto voltaje para

verificar la integridad del aislamiento. Las mismas pruebas de HV también pueden resaltar problemas con el intercambio de señales y líneas de alimentación dentro del mismo conector y dentro de los conectores compactos.

Los probadores de cables basados en PC se adaptan bien a las pruebas exhaustivas requeridas para los cables y conectores de dispositivos, incluida la verificación del diseño, la creación de prototipos y la automatización.

® CableEye es una marca registrada de CAMI Research Inc.



CableEye®

CableEye es un sistema altamente versátil para prueba de cables y arnés de diagnóstico y Pasa / Falla, expandible y actualizable que está basado por PC. Se utiliza para el ensamble, creación de prototipos, producción y control de calidad de cables y lotes de cables estándar o personalizados. El conjunto completo de probadores CableEye es operado por el mismo programa fácil de usar y con la ayuda de su característica clave, gráficos codificados a color, identifican instantáneamente no solo cuándo hay una falla, sino también qué tipo de falla y dónde. Hay varios modelos:

Bajo Voltaje: M2U-basic, M2U

Para diagnósticos y pruebas de Pasa/Falla – Encuentra, muestra, registra y documenta continuidad (abiertos, cortos, errores de cableado, conexiones intermitentes).

Bajo Voltaje: M3U, M3UH

Lo mismo que el anterior mas resistencia (de contacto, aislamiento, y resistores integrados en el cable), y diodos (orientación, tensión de voltaje, voltaje de caída).

Bajo Voltaje: M4

Lo mismo que los anteriores más resistencia precisa (4 terminales), y capacitancia (relación de pares cruzados, longitud del cable, longitud de ruptura, capacitores).

Bajo y alto voltaje: HVX, HVX-21

Todo lo descrito en el modelo M3U, M3UH y mediciones tipo Kelvin y Pruebas HiPot (resistencia de voltaje del dieléctrico y resistencia de aislamiento). Mediciones de capacitancia (relación de pares cruzados, longitud del cable, longitud de ruptura, capacitores) es una opción.

Demo Gratuito por Dos Semanas

Experimenta CableEye de primera mano. Vea cómo sus propios cables y conectores pueden detectarse automáticamente y ser representados con precisión en nuestra Interface Gráfica rica en gráficos y compatible con pantallas táctiles. Encuentre los problemas en sus cables rápidamente y comprenda por qué los clientes nos dicen "... no podemos vivir sin CableEye" (Kabelservice), declarándolo... "el mejor, el sistema más fácil de usar" (productos de video digital).

Disponibilidad Limitada ♦ No Requiere Tarjeta de Crédito

Compra no Necesaria

Aparte su Demo Ahora!



+1 (978) 266 2655

camiresearch.com/get-demo.html



TRUSTED BY INDUSTRY LEADERS



Scan to Discover!

