

Megger®

Soluciones a pruebas en interruptores



Pruebas de interruptores

¿Por qué?

1. Los interruptores son la protección principal del sistema eléctrico en el lado de alta tensión.
2. Son el "brazo extendido" de los contactos de activación de protección de los relés
3. Garantía de que el interruptor operará cuando sea necesario

¿Qué?

- Prueba de resistencia de aislamiento
- Resistencia de contacto (SRM)
- Sincronización de contactos
- Desplazamiento (carrera, velocidad, amortiguación, deslizamiento)
- Funcionamiento de corriente de bobina

¿Cuándo?

- Desarrollo
- Producción
- Puesta en marcha
- Mantenimiento y localización de fallas
- Despues del servicio (nueva puesta en marcha)

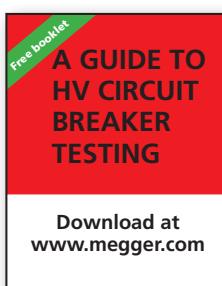
INTERRUPTOR: FALLAS COMUNES*



PERMÍTANOS AYUDARLO

La selección de analizadores de interruptores no siempre es directa, ya que las pruebas varían entre cada tipo de interruptor. Megger lo ayudará con gusto a seleccionar el producto correcto para cumplir con sus requisitos de pruebas de interruptores.

Comuníquese con nuestro Grupo de asistencia técnica que está a la espera para ayudarlo.
www.megger.com



Solicite una copia de la
"Guía para las pruebas de interruptores
en circuitos de alta tensión"

* Cigre 2012

Equipo de pruebas de interruptores

ÍNDICE

Pruebas de interruptores de media y alta tensión

Pruebas de interruptores.	2
Conocimientos y herramientas	
Guía de selección de productos	4
La seguridad es lo primero	
-DualGround™	5
Sistema analizador de interruptores	
-Series TM1800 y TM1700	6-7
-EGIL	
Accesorios	
-B10E, SDRM202 y CABA Win	9-11
Probador de interruptores en vacío	12
Pruebas de resistencia de contacto	14-15
Microohmímetros	16-17
- Serie MOM	
- Serie DLRO	
- Serie MJÖLNER	
Ejemplos de aplicación de los interruptores	
Movimiento de contacto	18
Primer disparo y pruebas en línea	19



El símbolo indica que hay un video además de la información del producto en www.megger.com

Conocimientos y herramientas

Los interruptores de alta tensión son extremadamente importantes para la función de los sistemas de suministro de energía eléctrica modernos. El interruptor es el enlace activo que, en última instancia, tiene la función de operar el circuito primario, cuando se ha producido una falla. El interruptor tiene que realizar su trabajo en pocos milisegundos, después de meses o quizás años inactivo.

Debido a que el mantenimiento centrado en la confiabilidad (RCM, del inglés **Reliability Centered Maintenance**) y el mantenimiento basado en las condiciones se han convertido en las estrategias establecidas para la mayoría de los propietarios y operadores de los sistemas de suministro de energía eléctrica, la necesidad de

instrumentos de pruebas confiables en terreno y precisos es evidente.

Desde la introducción del primer analizador de interruptores basado en microprocesador en 1984, muchos nuevos requisitos de usuarios han llevado a Megger a proporcionar a los ingenieros de prueba en terreno herramientas eficaces para determinar el estado de los interruptores.

GUÍA DE SELECCIÓN DE PRODUCTOS

ENTIDAD DE MEDICIÓN	CONFIGURACIÓN DE INTERRUPTOR	MODELO/CONFIGURACIÓN EGIL	MODELO TM1700	MÓDULOS/CONFIGURACIÓN TM1800
Sincronización del contacto principal	1 interrupción/fase 2 interrupciones/fase ≥3 interrupciones/fase	Todo EGIL 1) –	Todo TM1700 Todo TM1700 2) –	1 sincronización de M/R 1 sincronización de M/R 2-7 sincronización de M/R
DualGround™		–	Con accesorios DCM	Con accesorios DCM
Sincronización del contacto principal y de PIR	1 interrupción/fase 2 interrupciones/fase ≥3 interrupciones/fase	Todo EGIL 1) –	Todo TM1700 Todo TM1700 2) –	1 sincronización de M/R 1 sincronización de M/R 2-7 sincronización de M/R
Corriente de la bobina	1 mecanismo de operación 3 mecanismos de operación	Todo EGIL –	Todo TM1700 TM1720/50/60	1 control 2 controles ó 1 control +1 analógico +3 pinzas externas de corriente
Movimiento	1 mecanismo de operación 3 mecanismos de operación	Movimiento EGIL y EGIL SDRM	Todos los TM1700 3) Todos los TM1700 3)	1 analógico ó 1 digital 4)
Sincronización de los contactos auxiliares	1 mecanismo de operación 3 mecanismos de operación ≥3 auxiliares/fase	Todo EGIL – –	Todos los TM1700 5) TM1720/50/60 TM1720/50/60	1 control 5) ó 1 sincronización auxiliar 2 control 5) ó 1 control +1 sincronización auxiliar 1 control 5) y 1 sincronización auxiliar 6 2 sincronización auxiliar
SRM 6)	Cualquier	SDRM EGIL	Todos los TM1700 con canal analógico	1 sincronización de M/R + 1 analógico
DRM 6)	Cualquier	SDRM EGIL	Todos los TM1700 con canal analógico	1 sincronización de M/R + 1 analógico +1 digital 2)

1) Fase por fase

2) Fase por fase y un máximo de 6 interrupciones/fase

3) Con 6 transductores digitales o la opción con 3 canales analógicos

4) Si es transductor de movimiento digital

5) TM1710/40 52a/b solo sincronización

6) accesorio SDRM201/202 requerido

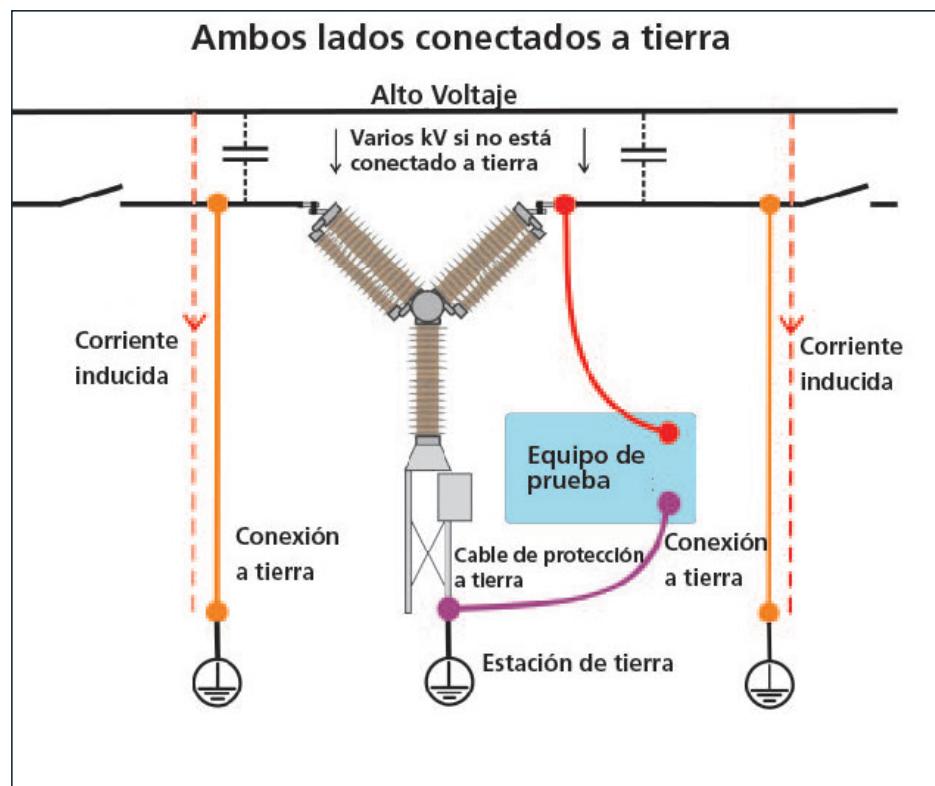
La seguridad es lo primero

DualGround™



La norma internacional IEC EN 50110-1 establece que todas las piezas en las que se va a trabajar, deben estar conectadas a tierra y en cortocircuito. Por lo tanto, los equipos de Megger y los métodos compatibles con las pruebas DualGround™ se asocian con el símbolo DualGround. Este símbolo certifica el uso de tecnología y métodos innovadores que permiten un flujo de trabajo seguro, rápido y fácil con ambos lados del interruptor conectados a tierra a durante la prueba.

- Resistencia
- Sincronización
- Movimiento
- DRM
- Vibración



Sincronización DualGround™

Módulo DCM

La sincronización DualGround con el módulo patentado DCM hace que las pruebas sean seguras y que se ahorre tiempo gracias a que se mantiene el interruptor conectado a tierra en ambos lados durante la prueba. El módulo DCM utiliza una tecnología de medición patentada, denominada medición dinámica de capacitancia, superior al método DRM anterior. Con DCM es posible realizar sincronización DualGround en todo tipo de interruptores, incluidos interruptores con bucle de tierra que tengan valores de resistencia bajos, es decir,



Sistema analizador de interruptores



Interruptor múltiple, interruptores operados con polos independientes y en conjunto

TM1800

- Diseño modular para adaptarse exactamente a sus necesidades
- Adaptación a la configuración del hardware en terreno
- Rápido y seguro con las pruebas DualGround™
- Primer disparo y mediciones en línea
- Resistente y confiable para uso en terreno
- Asistencia en pantalla

El diseño modular permite configurar el TM1800 para realizar mediciones en todos los tipos de interruptores que están funcionando en el mercado mundial. El producto de diseño resistente contiene una tecnología potente que agiliza las pruebas de interruptores. Los sofisticados módulos de medición permiten un gran ahorro de tiempo, ya que todos los parámetros se pueden medir simultáneamente, lo que elimina la necesidad de una nueva configuración cada vez. El interruptor se puede conectar a tierra en ambos lados durante todas las pruebas, incluida la sincronización debido al módulo DCM patentado. Las pruebas DualGround™



Dos interruptores, interruptores operados con polos independientes y en conjunto

Serie TM1700

- Disponible con funcionalidad completamente independiente o como unidades de adquisición de datos sin interfaz de usuario
- Rápido y seguro con las pruebas DualGround™
- Resultados de pruebas confiables y precisos en subestaciones de alta tensión con alto nivel de ruido
- Primer disparo y mediciones en línea
- Asistencia en pantalla

El pequeño hermano de la familia TM ha usado gran parte de la tecnología de la versión superior TM1800 y se limita a la sincronización de 6 contactos principales. El TM1700 viene en cinco modelos desde el control remoto por PC hasta el completamente independiente. Una característica importante es el asistente de prueba que guía rápidamente al operador durante la configuración de la prueba. Todas las entradas y salidas del instrumento están diseñadas para soportar el difícil entorno en subestaciones de alta tensión y entornos industriales.

Medición exacta de PIR

Las entradas de medición de sincronización utilizan un algoritmo patentado de supresión activa de interferencias, para asegurar la sincronización correcta y los valores exactos de PIR (del inglés Pre-Insertion Resistor, resistor previo a la inserción), incluso en elevadas corrientes de interferencia de acople capacitivo.

Sistema analizador de interruptores

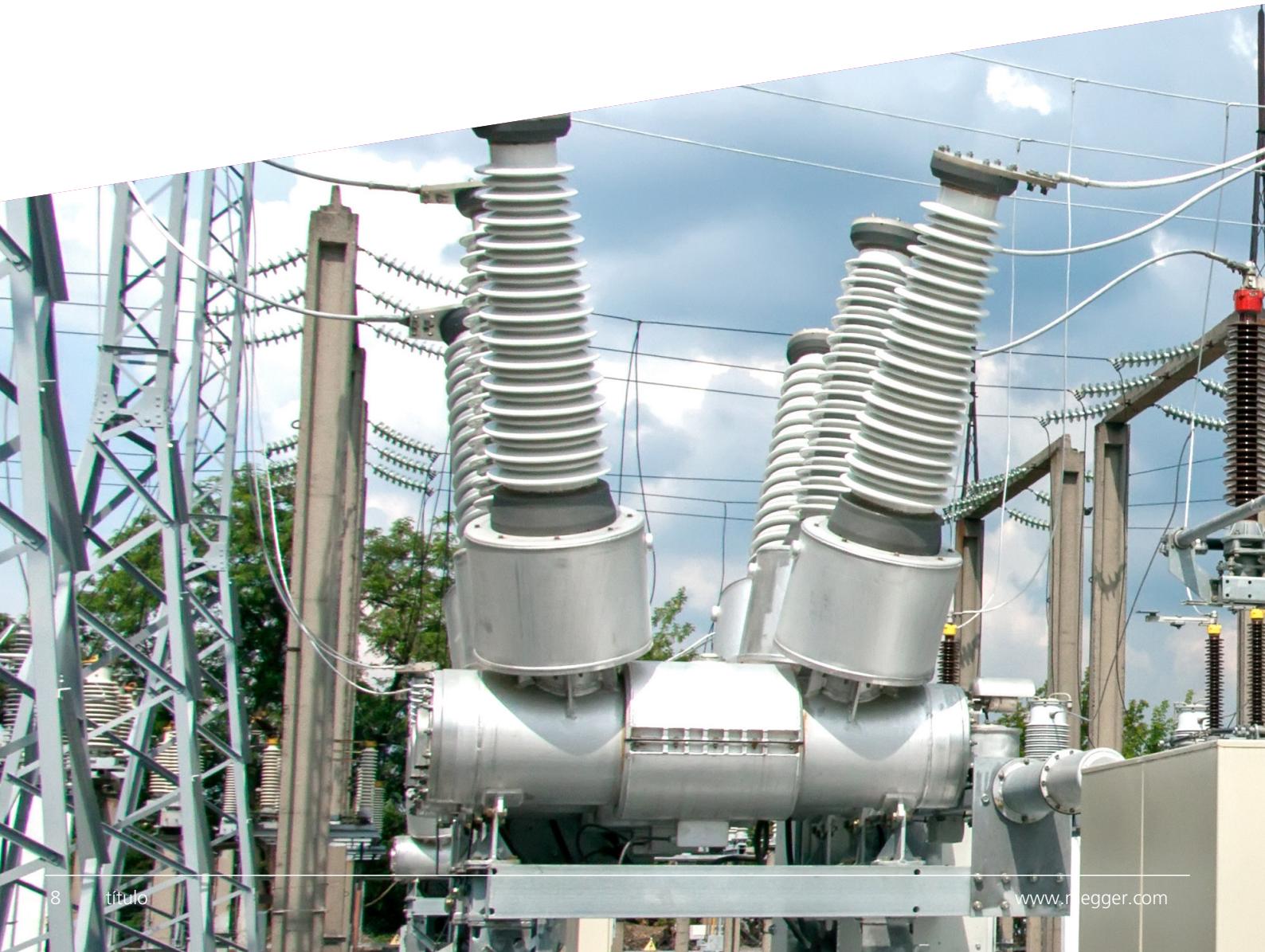
Mecanismo de operación independiente y en conjunto

Modelo/Configuración

- Ligero, <7 kg
- Extremadamente fácil de usar y confiable
- Dos canales de sincronización dedicados para contactos auxiliares
- Canal de medición analógica de uso multipropósito
- DRM con el accesorio SDRM201



El EGIL está diseñado para interruptores de media tensión que tienen un contacto principal por fase para medir tres fases simultáneamente. Los contactos principales y los contactos paralelos que tienen resistores de pre-inserción se registran y muestran simultáneamente. Las corrientes de la bobina y dos contactos auxiliares también se miden de forma estándar. El EGIL puede estar equipado con un canal analógico, por ejemplo, para medición de movimiento y un puerto USB para la comunicación con el programa de computadora CABA. El EGIL con la opción SDRM junto con el accesorio SDRM permite mediciones de resistencia estáticas y dinámicas.



Unidad de suministro de energía

B10E

- Suministro de energía de CA y CC estable para las pruebas de interruptores
- Salida de CA o CC continuamente variable de 24 a 250 V
- Salidas separadas de tensión para bobina de cierre, bobina de apertura y motor para carga de resortes
- Accionamiento directo para pruebas de mínima tensión

Suministra energía convenientemente a las bobinas del interruptor y a los motores para carga de resortes. Debido a que esta potencia no se ve afectada por la carga y prácticamente está libre de ondulación, es ideal para pruebas de subtensión y mínima tensión de operación, que se establecen en el estándar internacional IEC 62271-1.



Accesorios



Resistencia estática y dinámica

SDRM202

- Se obtiene una DRM exacta a través de una fuente de corriente de 2 x 200 A.
- Carga rápida: intervalos de espera mínimos
- Bajo peso, 4,3 kg (el peso de la unidad de prueba es 1,8 kg y el peso de los cables 1,3 kg)

Megger introdujo la DRM al inicio de la década de los 90 para evaluar la condición de los contactos y la longitud de contacto en arco en interruptores aislados con SF6. El modelo SDRM202 es de tercera generación y se basa en la tecnología de Super Capacitores patentada de Megger, que ofrece alta corriente en un paquete extremadamente ligero. Los capacitores se cargan en aproximadamente 2 minutos, lo que prácticamente elimina el tiempo de espera entre mediciones. El SDRM202 se coloca cerca de las cámaras de interrupción, lo que ahorra mucho peso de los cables.

El SDRM es compatible con todos los analizadores de interruptores Megger y mide la resistencia de contacto durante una operación (DRM), así como la resistencia de contacto estático.

Medición de resistencia dinámica (DRM)



La DRM es un método confiable para estimar la longitud y el desgaste del contacto del arco

Un interruptor tendrá un desgaste del contacto de arco, debido a la operación normal y, también, cuando interrumpe corrientes de cortocircuito. Si el contacto de arco es demasiado corto o está en mal estado, las superficies de los contactos principales pueden deteriorarse debido a los arcos, lo que genera una mayor resistencia, un calentamiento excesivo y, en el peor de los casos, una explosión.

La resistencia de contacto principal se mide dinámicamente (DRM), durante la operación de apertura ó de cierre del interruptor. Si el

- 1 Comienza el movimiento
- 2 Leve aumento de la resistencia cuando los contactos comienzan a deslizarse
- 3 Se abre el contacto principal
- 4 El contacto de arco se abre, la corriente cae y la resistencia aumenta al infinito
- 5 Longitud de contacto de arco eléctrico

movimiento de contacto se registra simultáneamente, se puede leer la resistencia en cada posición de contacto, lo que se utiliza para calcular de forma confiable la longitud de contacto de arco. La única alternativa real para encontrar la longitud del contacto de arco es desmantelar la cámara de interrupción.

Una interpretación confiable de DRM requiere una corriente de prueba elevada y una buena resolución de medición.

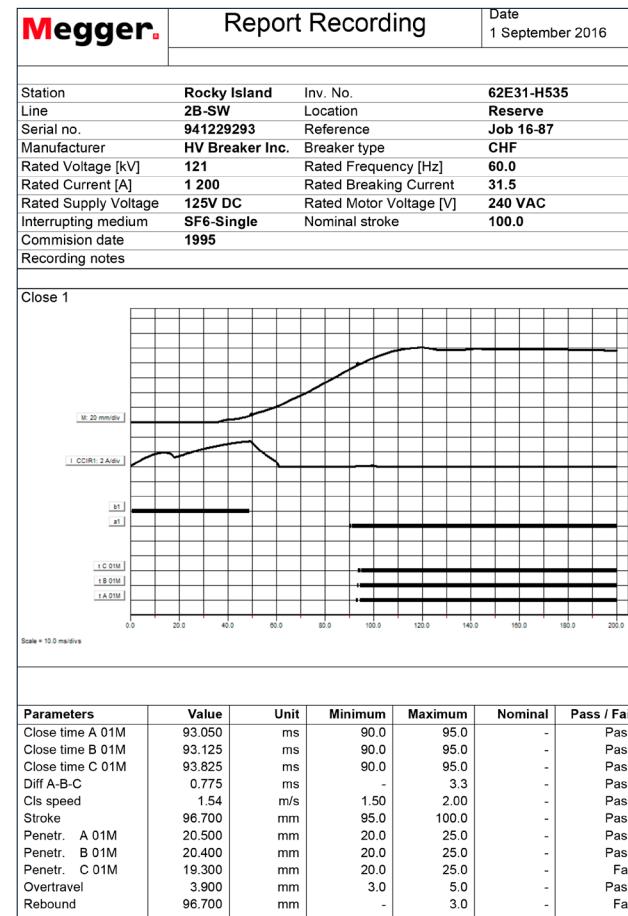
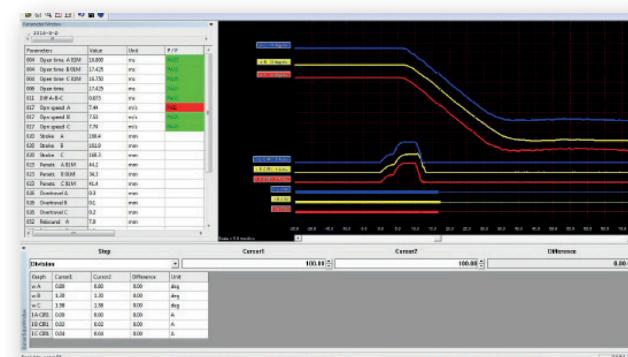
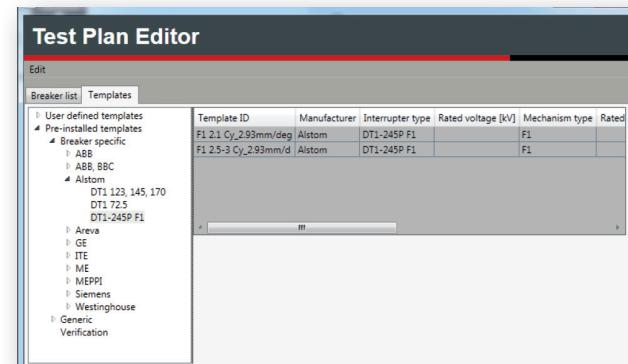
Software analizador de interruptores

CABA Win

- Los planes de pruebas estándar predefinidos permiten realizar pruebas rápidas y fáciles
- Editor de plan de pruebas para crear planes de pruebas personalizados fácilmente
- Comparación exacta con los resultados históricos de las pruebas
- Generación conveniente de informes con Word, Excel ó List & Label
- Más de 300 parámetros predefinidos calculados

Después de conectar el analizador de interruptores a una computadora (PC), puede utilizar CABA para acelerar las pruebas y mejorar la repetibilidad. CABA puede utilizarse con TM1800, TM1700 y EGIL. Los resultados se presentan en la pantalla de manera gráfica y en forma de tabla, después de cada operación del interruptor, de modo que pueda hacer comparaciones con los valores límites y los resultados de las pruebas anteriores.

El editor de plan de prueba (TPE), permite crear planes de pruebas individuales adaptados a los interruptores individuales. Las tablas de conversión que ahorran tiempo, simplifican la tarea de conectar y enlazar transductores al interruptor. Los informes creados en su propio formato se pueden obtener fácilmente mediante las funciones de enlace de campo estándar.





Comprobador de interruptor en vacío

Comprobador de interruptor en vacío

VIDAR

- Liviano y pequeño
- La prueba se hace rápido y es fácil de usar
- Respuesta inmediata de aprobación ó reprobación
- Tensión de prueba de CC de 10 a 60 kV



VIDAR prueba en las cámaras delinterruptor de vacío, por medio de tensión de CC. Cuando se utiliza CA, se debe probar el componente capacitivo de la corriente que fluye a través de la cámara. Con CC, esto se elimina.

El componente resistivo de la corriente de fuga es muy pequeño en comparación con el componente capacitivo, debido a la alta resistencia dieléctrica de la cámara. La tensión de disrupción de CC es igual al pico de tensión de CA. La prueba se puede completar en unos minutos.

El comprobador de interruptor de vacío VIDAR, se utiliza para comprobar la capacidad de la cámara de vacío de inhibir destellos. El sistema VIDAR resistente, ligero, compacto y portátil es ideal para aplicaciones de trabajo en terreno y de planta.

La presión interna de las cámaras de vacío no dura para siempre. Las fugas comienzan después de años o décadas y los interruptores se llenan de aire, lo que hace que el interruptor no sea confiable. En la mayoría de los casos, el proceso de fuga es rápido una vez que ha comenzado. Además de las fugas, la suciedad en los polos y en la superficie exterior de la cámara de vacío, puede hacer que no sea segura durante el funcionamiento. La mecánica del interruptor puede desalinearse, de modo que la distancia entre los polos ya no sea la adecuada.

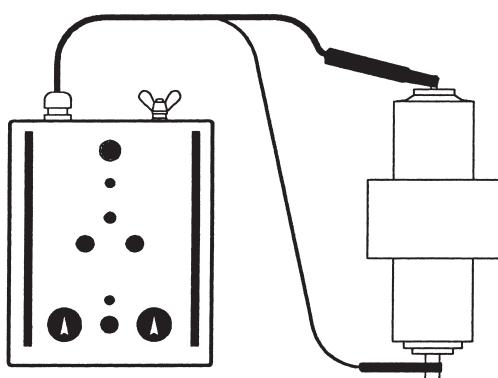


Diagrama de conexión para el VIDAR



Pruebas de resistencia de contacto

Para probar la resistencia de contacto del interruptor de conformidad con IEC62271 e IEEE C37.09, se utilizan comprobadores de baja resistencia especializados, con una corriente de salida alta. Para esta y otras aplicaciones que requieren una mayor corriente de prueba. Ofrecemos una amplia gama de comprobadores que se adaptarán a su régimen de pruebas.

Una salida de corriente alta es una de las características calificadoras de un verdadero ohmímetro de baja resistencia. Los multímetros

comunes no suministran suficiente corriente para dar una indicación confiable de las capacidades de transporte de corriente de uniones, soldaduras y conexiones, en condiciones de funcionamiento real.

Se requiere poca tensión, ya que las mediciones se realizan generalmente en el extremo más bajo del espectro de resistencia.

GUÍA DE SELECCIÓN DE MICROOHMÍMETROS



DATOS TÉCNICOS	MOM2	DLRO 100	DLRO 200	DLRO 600
Corrientes de prueba	220 A	10-110 A	10-200 A	10-600 A
Pasos de corriente		1 A	1 A	1 A
Tiempo máximo de prueba a la corriente máxima	3 s, descarga	10 min	>10 min	>60 s
Corriente continua máxima	N/A	100 A (10 min)	200 A (15 min)	200 A (15 min)
Rango de medición	0 $\mu\Omega$ - 1000 m Ω	0,1 $\mu\Omega$ -1,999 Ω	0,1 $\mu\Omega$ -999,9 m Ω	0,1 $\mu\Omega$ -999,9 m Ω
Mejor resolución	1,0 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$
Exactitud	$\pm 1\%$ + 1 $\mu\Omega$	$\pm 0,2\%$ + 2 $\mu\Omega$	$\pm 0,7\%$ + 1 $\mu\Omega$	$\pm 0,6\%$ + 0,3 $\mu\Omega$
CC sin ondulaciones		x		
DualGround		x		
Incremento y reducción gradual (automático)		x	x	x
Desmagnetización de CA				
Control remoto	x	x		
Impresora incorporada				
Almacenamiento de datos	x	x	x	x
Comunicación con computador externo	Bluetooth		RS232	RS232
Funciona con batería	x	x		
Clasificación CAT *		CATIV 600 v		
Clasificación IP*	IP54	IP65 cerrado IP54 abierto	IP53	IP53
Peso sin cables	1,0 kg (2 lb)	7,9 kg (18 lb)	14,5 kg (33 lb)	14,5 kg (33 lb)
Dimensiones	217 x 92 x 72 (8,5 x 3,6 x 2,8)	400 x 300 x 200 (16 x 12 x 7,9)	410 x 250 x 270 (16 x 10 x 11)	410 x 250 x 270 (16 x 10 x 11)

* Para los circuitos de medición utilizados para medir cualquier otra señal eléctrica (CAT I), el usuario debe considerar los esfuerzos momentáneos para garantizar que no superen las capacidades del equipo de medición. El nivel transitorio esperado para CAT IV es de 6000 V, para CAT III 4000 V, para CAT II 2500 V y para CAT I 1500 V. Para CAT I, los niveles transitorios se pueden especificar de manera diferente y, luego, se diseñan y prueban según corresponda para garantizar que soportan las oscilaciones momentáneas esperadas.

Pruebas de resistencia de contacto



Solicite una copia de "Una guía para la comprobación de baja resistencia"



MJÖLNER 200	MJÖLNER 600	MOM 200	MOM 600 A	MOM 690 A
5-200 A	5-600 A	0-200 A	0-600 A	0-800 A
1 A	1 A			
2 min	15 s	20 s	15 s	10 s
200 A	300 A	100 A (15 min)	100 A	100 A (10 min)
0 $\mu\Omega$ -999,9 m Ω	0 $\mu\Omega$ -999,9 m Ω	0 $\mu\Omega$ -19,99 m Ω	0 $\mu\Omega$ -1999 m Ω	0 $\mu\Omega$ -200 m Ω
0,1 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	1,0 $\mu\Omega$	1,0 $\mu\Omega$	1,0 $\mu\Omega$
\pm 0,3 $\mu\Omega$	\pm 0,3 $\mu\Omega$	\pm 1% + 1 $\mu\Omega$	\pm 1% + 1 $\mu\Omega$	\pm 1% + 1 $\mu\Omega$
x	x			
x	x			
x	x			x
				x
x	x			x
x	x			x
USB	USB			
IP41	IP41	IP20	IP20	IP20
8,8 kg (20 lb)	13,8 kg (31 lb)	14,6 kg (32 lb)	24,7 kg (55 lb)	23,7 kg (52 lb)
486 x 392 x 192 (19 x 15 x 7,6)	486 x 392 x 192 (19 x 15 x 7,6)	280 x 178 x 246 (11 x 7 x 9,7)	356 x 203 x 241 (14 x 8 x 9,5)	350 x 270 x 220 (14 x 11 x 8,7)

Microohmímetros



Portátil de 220 A, baja resistencia

MOM2

- Hasta 220 A
- Batería incluida
- Ligero, 1 kg
- Comunicación con computadora por Bluetooth®
- Cumple con las normas IEEE e IEC

Funcionamiento con baterías 100 A, baja resistencia

Serie DLRO100

- CAT IV 600 V CA/500 V CC para una operación segura
- Unidad ligera de 100 A y alimentación por batería para la portabilidad
- Inmunidad a altos niveles de ruido para lecturas estables
- Salida de CC uniforme y sin ondulación



200 y 600 A, baja resistencia

DLRO200 y DLRO600

- Corriente de salida de 200 A o 600 A CC
- Memoria para 300 resultados de prueba y notas
- Puerto RS232 para descargar resultados o imprimir en tiempo real

Microohmímetros



Baja resistencia DualGround

MJÖLNER 200 y MJÖLNER 600

- Verdadera CC: corriente sin ondulación
- Control remoto
- Pruebas totalmente automáticas controladas por microprocesador
- Software para PC Mjölnir Win

750 A, baja resistencia

MOM690

- Desmagnetización de CT mediante salida de CA
- Compacto y resistente
- Fácil de utilizar
- Software para computadora MOM Win

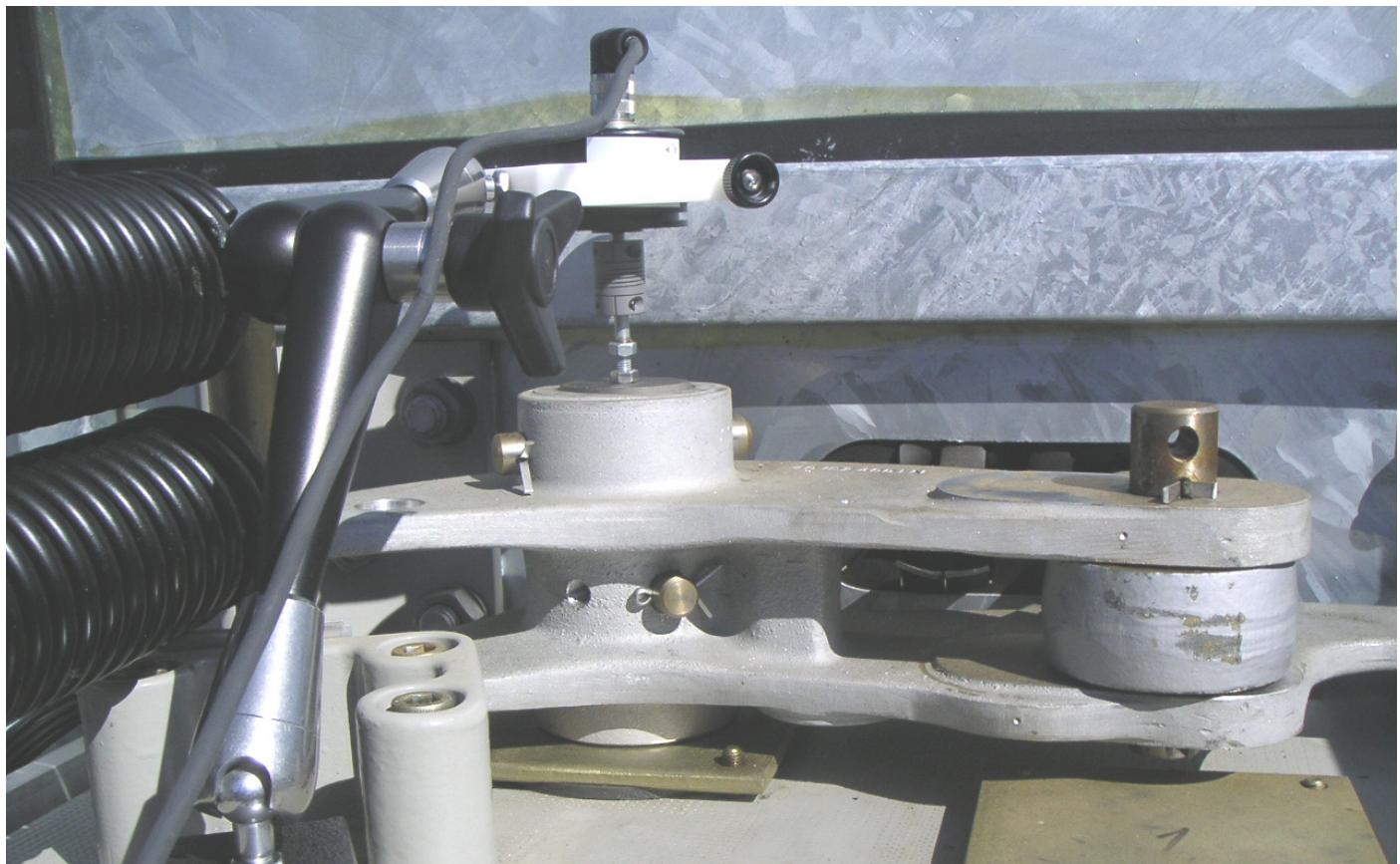


200 y 600 A, baja resistencia

MOM200A y MOM600A

- Corriente de salida de 200 A o 600 A CC
- Compacto y resistente
- Fácil de utilizar

Ejemplos de aplicación de los interruptores



Movimiento medido en el mecanismo del interruptor.

Movimiento del contacto

Un interruptor de alta tensión está diseñado para interrumpir la corriente de cortocircuito de manera controlada. Esto genera grandes demandas sobre el rendimiento mecánico de todos los componentes en el interruptor. Es importante interrumpir la corriente para evitar que se vuelva a reactivar. Esto se logra asegurándose de que los contactos se separan lo suficiente, antes de que el contacto en movimiento entre en la llamada zona de amortiguación.

El trazo del desplazamiento indica la posición instantánea de los contactos del interruptor durante una operación. Esto proporciona información importante, como el desplazamiento total, el sobre recorrido, el rebote, la carrera, el deslizamiento del contacto móvil, etc.

Durante muchos años, el movimiento de contacto del interruptor (desplazamiento) se ha considerado uno de los parámetros más importantes, para comprobar la capacidad de interrupción de un interruptor.

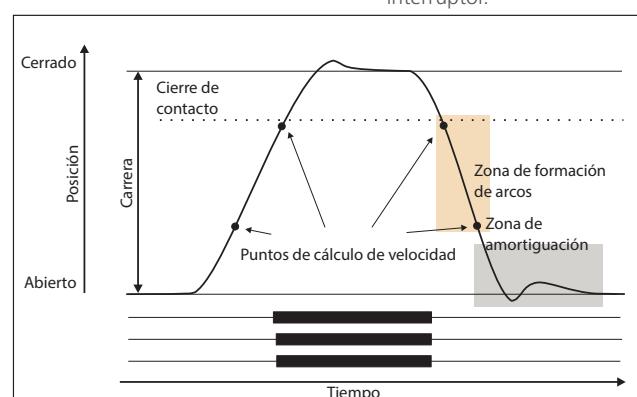


Diagrama de movimiento y gráficos de sincronización para la operación de Cierre-Aertura



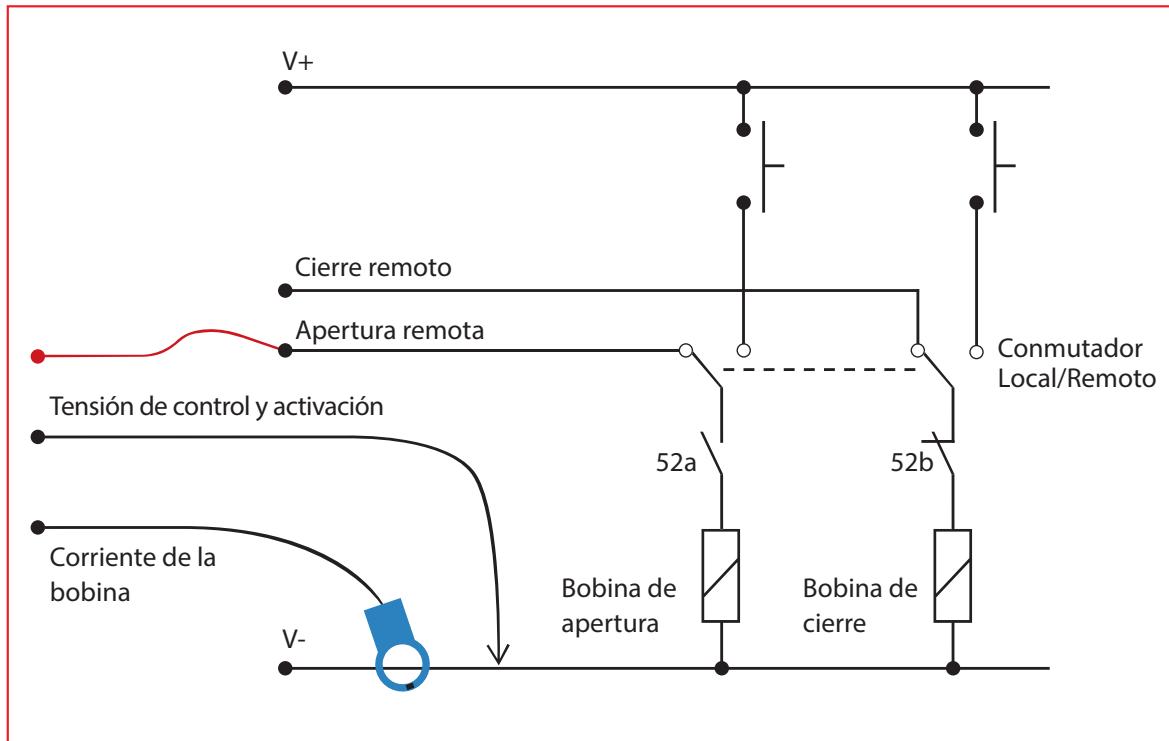
Kit de montaje del transductor rotativo

Primer disparo y pruebas en línea

Primer disparo y pruebas en línea

Una manera buena y eficaz de verificar el estado de un interruptor es documentar su comportamiento en la primera operación de apertura después de que ha estado inactivo durante mucho tiempo. La medición y las conexiones del interruptor se realizan mientras aún está en servicio. Todas las conexiones se realizan dentro del gabinete de control. El mayor beneficio de utilizar la prueba de primer disparo es verificar las condiciones de operación "reales".

Otra ventaja con este método, ya que el interruptor se mide en línea, es que se puede utilizar para evaluar rápidamente la población de interruptores y poder determinar cuales equipos necesitan más investigación, un avance hacia el mantenimiento basado en las condiciones.



El parámetro fundamental evaluado la prueba de primer disparo, es la característica de la corriente de la bobina. A partir de la forma de corriente de la bobina se puede obtener información valiosa sobre la condición del interruptor, en particular cuando se comparan los resultados con los históricos o con una segunda medición realizada directamente después de la primera. Las diferencias en la forma de la curva de corriente, descubren posibles problemas de lubricación ó corrosión en la bobina y en el sistema de acople mecánico; información importante que normalmente se habría perdido sin realizar una registro de primer

disparo.

Como complemento de la corriente de la bobina, se puede registrar la corriente secundaria de los transformadores de corriente, para detectar los tiempos de conexión e interrupción.

Siempre se debe registrar la tensión de alimentación de la bobina, ya que constituye una referencia importante de todas las mediciones relacionadas con la sincronización y de las mediciones de la primer disparo, en particular. Este hecho también está respaldado por la norma IEC 62271-100.



La flexibilidad del sistema de prueba es clave para hacer frente a la gran variedad de situaciones diferentes. Muchas respuestas a esos desafíos se encuentran en nuestro catálogo de accesorios para pruebas de interruptores. Descargue una copia en www.megger.com



Megger Limited
4545 West Davis St. • Dallas TX, 75211, EE.UU.
T: 1 214 300 3293 • csasales@megger.com



csa.megger.com

CircuitBreakerCat2020_ESLA_V01

"Megger" es una marca comercial registrada. Copyright © 2020

Megger[®]