

Serie CAT I

Equipos Analizadores de Interruptores

- Simples y fáciles de manejar
- Diseño robusto para uso en campo
- Medidas precisas en ambientes de alta tensión
- Medidas de tiempo y desplazamiento
- Medidas de tensión y corriente
- Análisis de los resultados del ensayo usando el software DV-Win



Descripción

La serie de analizadores y sincronismo para ensayos de interruptores CAT I son dispositivos digitales que pueden trabajar solos o controlados por PC para la determinación del estado de los interruptores. Los canales de tiempo registran el cierre y la apertura del arco, de los valores de resistencia del contacto y los contactos auxiliares. La serie CAT I registra de forma automática las corrientes de las bobinas de apertura y cierre y los desplazamientos de las partes móviles de los interruptores de AT y MT. Los canales para los contactos principales pueden medir también los valores de resistencia de los contactos de preinserción (siempre que existan en el interruptor). Los resultados se imprimen en una impresora térmica de ancho 80 mm (3,15") que es opcional, en forma gráfica y tabular

La serie CAT I permite una selección fácil de los diferentes modos de maniobra:

- Disparo (O)
- Cierre (C)
- Reenganche (O-0,3s-C)
- Cierre sobre falta (CO)
- O-0,3s-CO
- Apertura - Cierre (O-C)
- Cierre - Apertura (C-O)
- Apertura – Cierre - Apertura (O-C-O)
- Primer disparo (O)

Las maniobras múltiples, tales como apertura – cierre y apertura – cierre – apertura, pueden iniciarse utilizando retardos de tiempo predefinidos o por la detección de la posición del contacto del interruptor.

La maniobra del interruptor puede iniciarse de diferentes maneras (por ejemplo, desde la sala de control, por un pulsador local o mediante un equipo de ensayo externamente) en función de las condiciones del ensayo. Existen diferentes tipos de inicio de los disparos para la medida de los tiempos a fin de registrar dichas medidas:

- Disparo externo
- Canales analógicos
- Canales auxiliares
- Canal de control de bobina

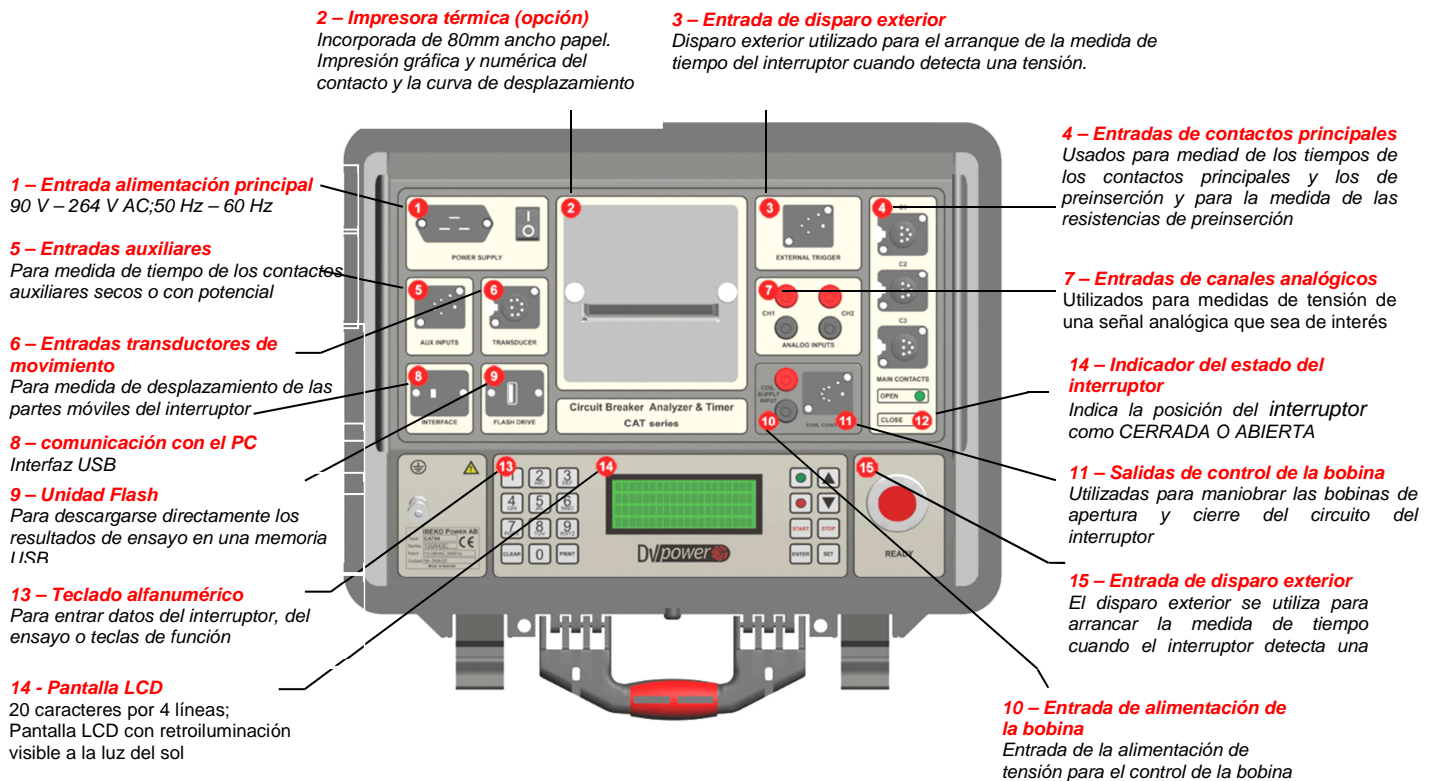
Las entradas auxiliares se utilizan para monitorizar el estado de los contactos secos y con potencial. La entrada de disparo exterior puede utilizarse como una entrada auxiliar adicional. Los canales analógicos de control de las dos bobinas pueden medir y registrar las corrientes de las bobinas simultáneamente (APERTURA y CIERRE), hasta 35 A AC/DC.

Los dos canales analógicos adicionales disponen de rangos de tensión seleccionables ($\pm 0,5$ V, $\pm 2,5$ V, ± 60 V y ± 300 V AC/DC). Que se utilizan para monitorizar:

- Tensión de la batería de la subestación del interruptor
- Conexión de las pinzas de corriente para el ensayo de monitorización "Primer disparo"
- Otros tipos de señales analógicas que pueden ser de interés

El canal del transductor está pensado para medir el desplazamiento de las partes móviles del interruptor, carrera, rebase, rebote, tiempo de amortiguamiento y una velocidad media. Se puede conectar a este canal universal un transductor analógico o uno digital.

Características



Aplicación

La lista de las aplicaciones del instrumento incluye:

- Medida de tiempos simultáneos de hasta 6 contactos principales (2 contactos por fase) incluyendo contactos con resistencia de preinserción (si es que lo hay) y 3 contactos auxiliares
- Medida de la resistencia de los contactos de preinserción (si es que los hay),
- Evaluación del sincronismo entre los polos del interruptor,
- Medida de las corrientes de la bobina, simultáneamente para 2 bobinas,
- Evaluación de las baterías de la subestación de forma gráfica mostrando el valor de tensión,
- Una medida de desplazamiento, penetración de contactos, rebase, rebote, tiempo de amortiguamiento y velocidad media de las partes móviles del interruptor.
- Ensayo "primer disparo"

Medida de tiempos de sincronismo

Las medidas de tiempo de las maniobras mecánicas es uno de los ensayos más importantes para determinar el estado real del interruptor. Los ensayos de medidas de tiempos se llevan a cabo de acuerdo con lo especificado por las normas IEC 62271-100 y IEEE C37.09.

En sistemas trifásicos, no solamente los contactos de un polo tienen que operar simultáneamente sino que todos los polos deben maniobrar al mismo tiempo. Todos los contactos deben estar sincronizados, dentro de un cierto límite de tolerancia.

La sincronización entre los polos del interruptor durante una maniobra de apertura no deben exeder $1/6$ del ciclo de la frecuencia nominal (3,3 ms a 50Hz; 2,78 ms a 60 Hz) y durante una maniobra de cierre no deberá exeder $1/4$ del ciclo de la frecuencia nominal, a saber (5,0 ms y 50 Hz; 4,17 ms a 60 Hz)

Las medidas simultáneas dentro de un mismo polo son importantes en aquellos casos en que hay un cierto número de contactos en serie en dicho polo.

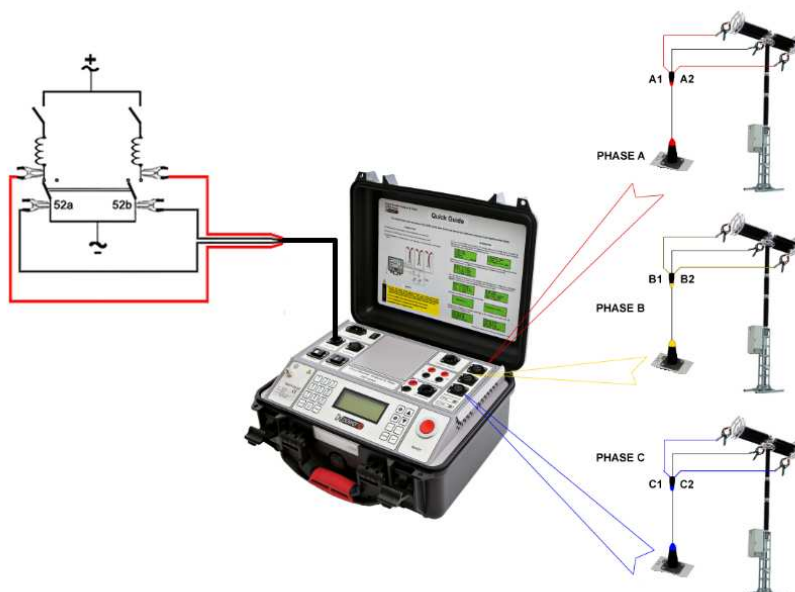
La diferencia máxima entre el instante de separación de contactos dentro de un interruptor con varios contactos en serie no deberá exeder de $1/8$ de ciclo de la frecuencia nominal (2,50 ms a 50 Hz; 2,08 ms a 60 Hz). La diferencia

máxima entre el toque de los contactos dentro de un interruptor con contactos serie no deberá exeder $1/6$ de ciclo de la frecuencia nominal (3,33 ms a 50 Hz; 2,78 ms a 60 Hz).

Los contactos auxiliares están mecánicamente accionados por el mecanismo de maniobra y se utilizan para control e indicación del estado de los contactos principales. No hay en las normas IEC® e IEEE® unos requisitos específicos relativos a la medida de tiempo de los contactos auxiliares. De todas formas a fin de valorar el estado de los interruptores de alta tensión es importante verificar también su operación.

El contacto de tipo "a" sigue a la posición del contacto principal del interruptor y debe cerrar/abrir antes de la maniobra cierre/apertura del contacto principal. El contacto tipo "a" va conectado en serie con la bobina de disparo e interrumpe el circuito de disparo de la bobina en el momento en que abre el interruptor.

El contacto "b" debe abrir/cerrar cuando el mecanismo de maniobra haya liberado su energía almacenada a fin de cerrar/abrir el interruptor. El contacto tipo "b" va conectado en serie con la bobina de cierre, interrumpiendo el circuito de la bobina de cierre cuando el interruptor cierra.



Conexión de los cables de medida de tiempo del contacto principal y de los cables de medida de tiempo auxiliares al interruptor ensayado.

Medida de desplazamiento

La medida de desplazamiento del sistema de contactos de los interruptores de alta tensión es de importancia crucial para determinar la condición del interruptor. Los 3 canales para transductores de desplazamiento pueden obtener datos a partir de tres transductores lineales o rotativos. Cada canal puede configurarse para un transductor analógico o un transductor digital.

Debido al diseño de los canales analógicos de forma universal, el usuario es capaz de conectar una gran variedad de transductores disponibles del mercado.

Los valores que miden las características de desplazamiento tales como la carrera, como el rebase, rebote y penetración de contactos se obtienen como resultado de la medida. Estos valores se pueden comparar con los datos de referencia del fabricante del interruptor y con medidas previas obtenidas en este mismo interruptor con anterioridad. Ello suministra información acerca del posible desgaste del interruptor.

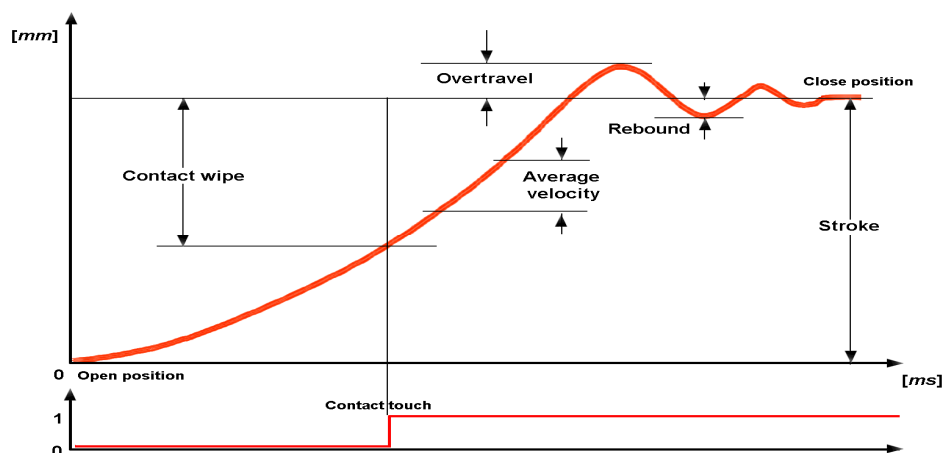
La velocidad media se calcula entre dos puntos de la curva de desplazamiento. El punto superior se define como una distancia en longitud o el tiempo transcurrido desde la posición del interruptor cerrado o del punto de separación de los contactos. El punto inferior se determina con referencia al punto superior. Puede indicarse como distancia por debajo del

punto superior o como tiempo anterior al punto superior.



Transductor rotativo digital montado en un interruptor de SF6 modelo ABB LTB de 245 kV

El usuario generalmente puede montar los transductores en alguna parte del mecanismo de transmisión. Aparte de esto, el instrumento con frecuencia registra movimientos rotatorios aún sabiendo que en los contactos principales el movimiento es lineal. En consecuencia, los resultados del movimiento obtenidos de esta forma no representan el movimiento real de los contactos principales sino solamente una interpretación lineal o no lineal del desplazamiento de las partes móviles de los contactos principales. El software DV-WIN actúa como función de transferencia que permite al usuario definir los parámetros de forma lineal o no lineal a fin de obtener los valores de desplazamiento actuales de las partes móviles del contacto principal.



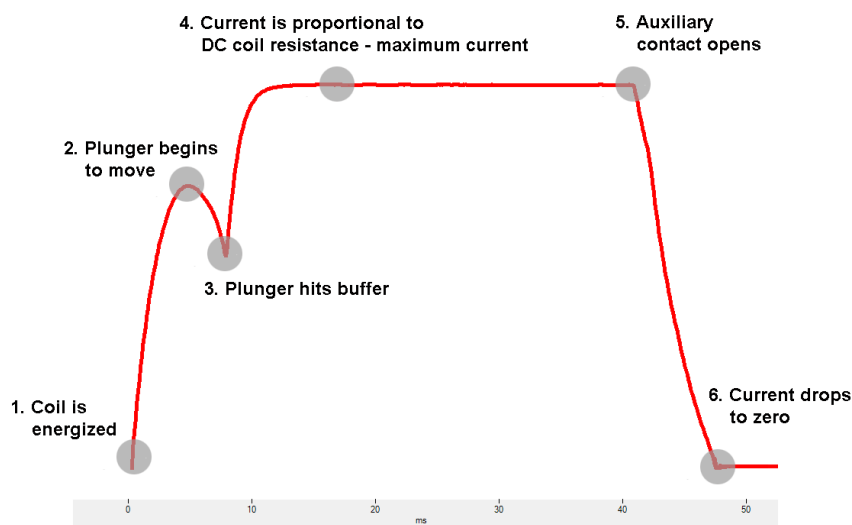
Medida de corriente de la bobina

La norma IEC 62271-100 establece que es deseable registrar la forma de onda de las corrientes de la bobina ya que proporciona información acerca del estado de las bobinas (por ejemplo: aumento de la fricción de los émbolos, aislamiento quemado, partes del arrollamiento en cortocircuito), el gatillo para liberar el mecanismo de la maniobra (por ejemplo: mayor fricción) y el mecanismo de maniobra (por ejemplo: si hay una reducción de la velocidad del mecanismo de maniobra que puede verse a partir del tiempo de operación de los contactos auxiliares).

Cuando la orden de apertura o cierre se inicia, la bobina se energiza (punto 1) y la corriente sube originando un campo magnético que en consecuencia ejerce una fuerza en el hierro del émbolo. Cuando la fuerza en el émbolo excede en la fuerza de retención del mismo, éste empieza a moverse (punto 2). El movimiento del émbolo de hierro induce una fuerza electromotriz en la bobina, que en consecuencia reduce la corriente.

La combinación de la masa del émbolo y el mecanismo de retención siguen moviéndose a una velocidad reducida originando una reducción consiguiente en la corriente de la bobina (puntos 2 a 3) hasta que chocan con un amortiguador que los para (punto 3).

Si los valores de corriente en los puntos 2 y 3 son mayores que los especificados y si el tiempo en el punto 3 es más largo que lo especificado, puede ser una indicación de fricción en el émbolo y en el mecanismo de retención. Con el émbolo en reposo, la corriente aumenta hasta el nivel de saturación (corriente DC que es proporcional a la resistencia de la bobina, punto 4). Si el valor de la corriente desde el punto 4 al punto 5 se desvía de su valor esperado puede ser una indicación de un aislamiento quemado o una parte cortocircuitada del arrollamiento de la bobina. Si no ocurre esto el mecanismo de retención desbloquea el mecanismo de maniobra, liberando la energía almacenada para abrir los contactos principales del interruptor. Típicamente, después de un pequeño retardo, los contactos auxiliares abren, desconectando la bobina de apertura de la tensión de control (punto 5). En el momento en que la bobina es des-energizada la corriente cae rápidamente a cero de acuerdo con la inductancia de la bobina (punto 6). Tiempos más largos de los especificados de los puntos 5 y 6 pueden significar mal funcionamiento de los contactos auxiliares o insuficiente energía para mover el mecanismo de la maniobra.

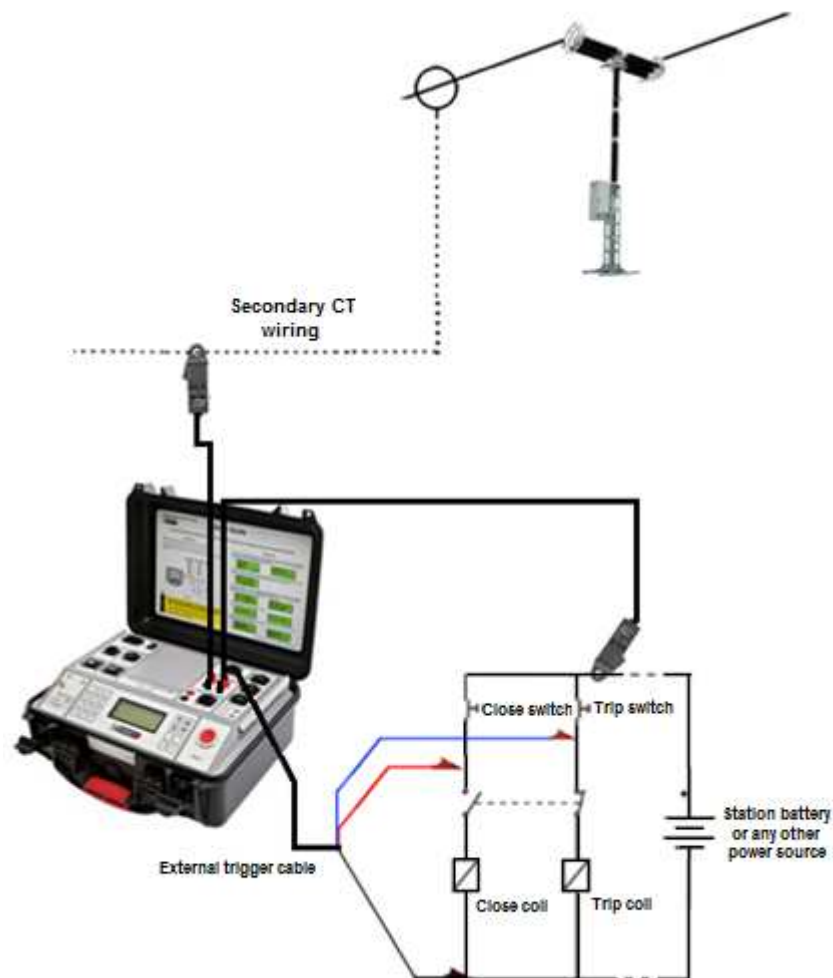


Ensayo primer disparo

El análisis del "Primer disparo" es importante para determinar el estado del mecanismo de maniobra de la bobina. El interruptor pasa la mayoría de su vida útil conduciendo una corriente a través suyo sin ninguna maniobra. En el momento en que el relé de protección detecta un problema, el interruptor que estuvo inactivo quizá durante un año o más, tiene que maniobrar lo más rápido posible. Sin embargo, si el interruptor no ha maniobrado durante periodos de tiempo largos, la fricción del gatillo del mecanismo de disparo puede que haya aumentado. La información acerca de la fricción del gatillo, de los contactos del circuito de disparo, tensión insuficiente del muelle pueden determinarse a partir de la forma de onda de la

corriente de la bobina registrada durante el ensayo de " **Primer disparo**".

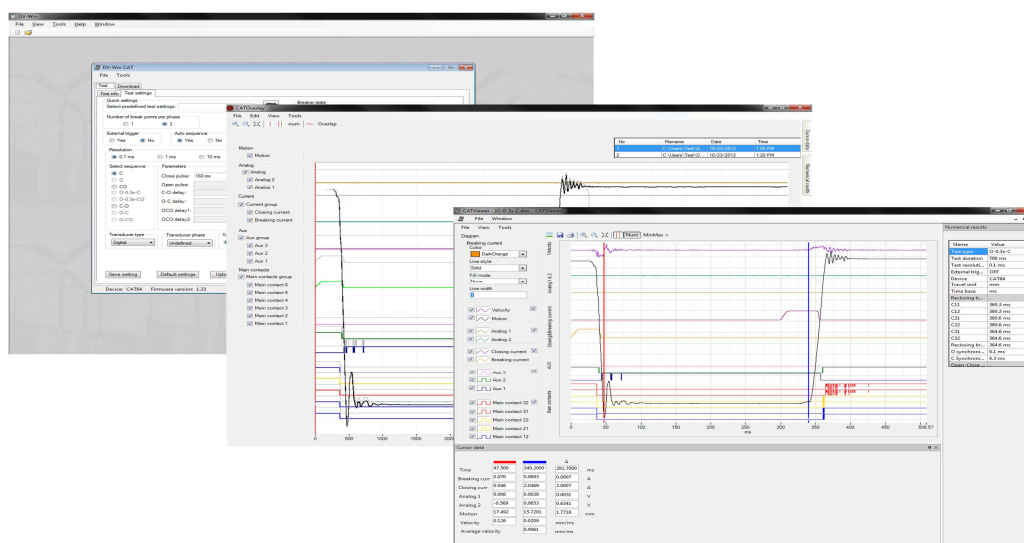
Dado que el interruptor está en servicio, la forma convencional de medida de tiempo offline con los cables de medida de tiempos conectados al interruptor, no puede utilizarse en este caso. En vez de utilizar cables para la medida de tiempos de los contactos principales, en este caso se utilizan 3 pinzas de corriente. Estas sondas de corriente muestran el paso de corriente a través del secundario del transformador de corriente de cada fase. El momento en que la corriente deja de circular, nos permite determinar el tiempo de disparo.



DV-Win

El software DV-Win permite la adquisición de datos y el análisis del resultado, así como también el control del funcionamiento de todos los equipos de ensayos de interruptores de la serie CAT I a partir de un PC. La presentación gráfica de una gran variedad de medidas y resultados de ensayos de tiempo, utiliza cursores y funciones de zoom potentes para un análisis muy detallado. Colores, retículas,

escalas y posicionamientos de los datos del ensayo son totalmente controlables por el usuario. DV-Win soporta la conversión automática de unidades (por ejemplo: ciclos a segundos o milímetros a pulgadas). Los registros de ensayo pueden exportarse como archivos en formato **.dvc** para análisis posteriores.



- Control total de las funciones del CAT desde un PC
- Volcado de resultados de ensayo desde el equipo
- Adquisición y análisis de los resultados del ensayo
- Los resultados del ensayo pueden ser visualizados, editados, memorizados, impresos y exportados
- Posibilidad de visualizar y superponer varios gráficos, para una comparación fácil de los resultados del ensayo
- Selección de los puntos y los intervalos de medida utilizando los dos cursores
- Facilidades para zoom y compresión de gráficos
- Configuración de secuencias específicas de ensayo
- Configuración a voluntad del cliente de los gráficos resultantes del ensayo
- Creación de planes de ensayos predefinidos para lograr un ensayo de campo fácil y rápido

Datos técnicos

Entradas de contactos principales

- Número de entradas de contactos: 6 (3 x 2), 2 por fase
 - En cada canal se detectan los contactos resistivos de los contactos principales y los de pre inserción.
 - Posición de cerrado $\leq 10 \Omega$
 - Rango resistencia de los contactos 10Ω a $5 \text{ k}\Omega$
 - Posición de abierto $\geq 5 \text{ k}\Omega$
- Tensión a circuito abierto: 20 V DC
Corriente de cortocircuito 50 mA
- Cada canal mide la resistencia de los contactos de pre inserción.

Entradas auxiliares

- Número de canales: 3, galvánicamente aislados (la entrada de disparo exterior puede utilizarse como una tercera entrada auxiliar)
- Selección por parte del usuario: seco o con potencial
 - Detección de contacto (seco):
Tensión a circuito abierto 24 V DC
Corriente de cortocircuito 5 mA
 - Detección de contacto (con potencial):
Tensión de trabajo 300 V DC, 250V AC
Modo activación nivel bajo $\pm 5V$
Modo activación nivel alto $\pm 10V$
- Protección de sobrecorriente y sobretensión

Medida de tiempos

Resolución de la medida de tiempos:

- 0,1 ms para ensayo de duración 2s (velocidad toma de datos 10 kHz)
- 1 ms para ensayo de duración 20s (velocidad toma de datos 1 kHz)
- 10 ms para ensayo de duración 200 s (velocidad toma de datos 100 Hz)

Precisión de tiempo: 0,05% de la lectura \pm resolución

Maniobras del interruptor

- Cierre (C)
- Apertura (O)

- Cierre - Apertura (C-O)
- Apertura - Cierre (O-C)
- Apertura – Cierre – Apertura (O-C-O)
- Ensayo primer disparo

El usuario puede seleccionar cualquier secuencia de ensayo deseada.

Controlador de la bobina

- Número de canales: 2 (Bobina de disparo y de cierre)
- Dos salidas separadas para disparo de la bobina
- Características del controlador: 300 V DC máx, 35 A DC máx
- Controlador de tipo electrónico que proporciona un control de tiempos mejor
- Protección de sobrecorriente y sobretensión
- Entrada de alimentación de bobina: 300 V DC máx, 35 A DC máx

Medida de corriente

- Medida de corriente para las bobina de apertura y cierre, 2 canales, sensor de efecto Hall
- Rango $\pm 35 \text{ A DC}$ a 5 kHz
- Precisión $\pm (0,5 \% \text{ lectura} + 0,1 \% \text{ FE})$
- Presentación gráfica: la forma de onda de la corriente se muestra con una resolución de 0,1 ms

Entradas analógicas

- 2 canales – Medida de corriente de bobina
- 2 canales de tensión, cada canal posee cuatro rangos de medida: $\pm 0,5 \text{ V}$, $\pm 2,5 \text{ V}$, $\pm 60 \text{ V}$ y $\pm 300 \text{ V AC/DC}$

Las entradas analógicas están aisladas en relación a todos los demás circuitos.

Impresora (opcional)

- Impresora térmica
- Impreso gráfico y numérico
- Anchura de papel 80 mm (3.15 pul)

Entrada de transductor

- Entradas de transductor digital: 1
- Entradas de transductor analógico: 1

Disparo para medida de tiempo

- Disparo externo: 2 canales (tensión de entrada de disparo: 10 V – 300 V AC/DC)
- Corrientes de bobina: nivel del umbral seleccionable por el usuario
- Entradas auxiliares (cambio del estado de los contactos)

Dimensiones y peso

- Dimensiones (An x Al x Pr):
405 mm x 170 mm x 335 mm
15.9 pul x 6.7 pul x 13.1 pul
- Peso: 5,5 - 7 kg / 11.4 - 15.4 lb

Alimentación de red

- Conexión según IEC/EN60320-1;
UL498, CSA 22.2
- Alimentación: 90 V - 264 V AC
- Frecuencia: 50/60 Hz
- Consumo: 250 VA

- **Fusible 2 A / 250 V, Rápido, no reemplazable** por el usuario

Normas de aplicación

- Instalación/sobretensión: categoría II
- Polución: grado 2
- Seguridad: LVD 2006/95/EC (Conforme CE)
EN 61010-1
- EMC: Directiva 2004/108/EC (Conforme CE)
Norma EN 61326-1:2006
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1, 2ª edición,
Incluyendo Enmienda 1

Condiciones ambientales

- Temperatura de funcionamiento:
-10 °C a + 55 °C / 14 °F a +131 °F
- Almacenaje y transporte:
-40 °C a + 70°C / -40 °F a +158 °F
- Humedad 5 % - 95 % humedad relativa,
sin condensación

Todos los datos técnicos que figuran en este documento son válidos a temperatura ambiente de + 25 °C y con los accesorios recomendados.

Estas especificaciones están sujetas a cambio sin aviso previo.



Cables medida contactos principales 5 m (16.4 ft) con pinzas TTA*



Extensiones para los cables de medida principales 5 m (16.4 ft)*



Conjunto de cables de control bobina 5 m (16.4 ft) con conectores tipo banana*



Conjunto de cables para contactos auxiliares 5 m (16.4 ft) con conectores tipo banana*



Cable de disparo exterior 5 m (16.4 ft) con conectores tipo banana*



Conjunto de cables para los canales analógicos 4 x 5 m (16.4 ft) con conectores tipo banana*



Conjunto cables alimentación de bobinas 2 x 5 m (16.4 ft) 2,5 mm² (13 AWG) con conectores tipo banana



Pinzas de corriente 30/300 A



Transductor rotativo digital con 5 m de cable de conexión (16.4 ft)



Transductor analógico lineal de 5 m de cable de conexión (16.4 ft) **



Bolsa para cables



Maleta de plástico para cables – tamaño grande



Adaptador para transductor doble



Convertidor lineal a rotativo



Kit de montaje universal del transductor




Kit de montaje universal de transductor (versión ampliada) + transductor rotativo digital con accesorios


* Los cables de arriba están disponibles también en otras longitudes y tipo de terminales.
 ** Los transductores analógicos lineales de arriba están disponibles en varias longitudes.
 Por favor, contactar con DV-POWER o su representante para más información

Serie CAT I - modelos


CAT03

| | |
|---|--|
|  | <p>Entradas de contactos principales: Número de entrada de contactos: 3 (3 x 1), 1 por fase</p> |
|---|--|


CAT31

| | |
|---|--|
|  | <p>Entradas de contactos principales: Número de entrada de contactos: 3 (3 x 3), 1 por fase</p> |
|---|--|


CAT34

| | |
|--|--|
|  | <p>Entradas de contactos principales: Número de entrada de contactos: 3 (3 x 1), 1 por fase</p> |
|--|--|

CAT61

| | |
|---|--|
|  | <p>Entradas de contactos principales: Número de entrada de contactos: 6 (3 x 2), 2 por fase</p> |
|---|--|

CAT64

| | |
|---|---|
|  | <p>Entradas de contactos principales: Número de entrada de contactos 6 (3 x 2), 2 por fase</p> |
|---|---|

Información de pedido

| Instrumento | Artículo N° |
|--|-------------|
| Analizador de interruptores y cronómetro CAT03 | |
| Analizador de interruptores y cronómetro CAT31 | |
| Analizador de interruptores y cronómetro CAT34 | |
| Analizador de interruptores y cronómetro CAT61 | |
| Analizador de interruptores y cronómetro CAT64 | |

| Incluidos los accesorios |
|--|
| Software DV-Win para PC incluyendo cable USB |
| Cable de red |
| Cable de tierra (PE) |

| Accesorios recomendados: | Artículo N° |
|--|-------------|
| Cables para contactos principales 5 m (16.4 ft) con pinzas TTA (para CAT03, CAT31, CAT34) | |
| Cables para contactos principales 5 m (16.4 ft) con pinzas TTA (para CAT61, CAT64) | |
| Extensiones para cables de contactos principales 5 m (16.4 ft) (para CAT61, CAT64) | |
| Conjunto de cables para control de bobinas 5 m (16.4 ft) con conectores tipo banana (para CAT31, CAT34, CAT61, CAT64) | |
| Conjunto de cables para control de bobinas 2 x 5 m 2,5 mm ² (16.4 ft, 13 AWG) con conectores tipo banana (para CAT31, CAT34, CAT61, CAT64) | |
| Conjunto de cables para contactos principales 10 x 5 m (16.4 ft) con conectores tipo banana (para CAT31, CAT34, CAT61, CAT64) | |
| Cable de disparo exterior 5 m (16.4 ft) con conectores tipo banana | |
| Conjunto de cables para canales analógicos 8 x 5 m (16.4 ft) con conectores tipo banana (para CAT34, CAT64) | |
| Bolsa de cables (para CAT03, CAT31, CAT61) | |
| Bolsa de cables (x2) (para CAT34, CAT64) | |

| Accesorios opcionales | Artículo N° |
|--|-------------|
| Cables para contactos principales 3 m (9.8 ft) con pinzas TTA (para CAT03, CAT31, CAT34) | |
| Cables para contactos principales 3 m (9.8 ft) con pinzas TTA (para CAT61, CAT64) | |
| Extensiones para cables de contactos principales 7 m (23 ft) | |
| Extensiones para cables de contactos principales 10 m (32.8 ft) | |
| Extensiones para cables de contactos principales 12 m (39.4 ft) | |
| Extensiones para cables de contactos principales 15 m (49.2 ft) | |
| Extensiones para cables de contactos principales 17 m (55.8 ft) | |
| Cable para control de bobina 10 m (32.8 ft) con conectores tipo banana | |
| Conjunto de cables para alimentación de bobinas 2 x 10 m (32.8 ft) 2,5 mm ² (13 AWG) con conectores tipo banana | |
| Cable para contacto auxiliar 10 m (32.8 ft) con conectores tipo banana | |
| Cable para disparo exterior 10 m (32.8 ft) con conectores tipo banana | |

| | |
|---|--|
| Transductor rotativo digital con cable 5 m (16.4 ft) con accesorios | |
| Transductor rotativo digital con cable 10 m (32.8 ft) con accesorios | |
| Transductor analógico lineal de 150 mm (5,9 in) con cable de conexión de 5 m (16.4 ft) | |
| Transductor analógico lineal de 225 mm (8,9 in) con cable de conexión de 5 m (16.4 ft) | |
| Transductor lineal analógico de 300 mm (11.8 in) con cable de conexión de 5 m (16.4 ft) | |
| Transductor lineal analógico de 500 mm (19.7 in) con cable de conexión de 5 m (16.4 ft) | |
| Pinzas de corriente 30/300 A con alimentación interna por batería y cables de extensión 5 m (16.4 ft) | |
| Impresora térmica 80 mm (3.15 in) (incorporada) | |
| Rollo de papel térmico 80 mm (3.15 in) | |
| Maleta de plástico para cables - tamaño pequeño | |
| Maleta de plástico para cables - tamaño mediano | |
| Maleta de plástico para cables – tamaño grande | |
| Maleta de plástico para cables con ruedas – tamaño medio | |
| Maleta de plástico para cables con ruedas – tamaño grande | |
| Maleta de transporte | |
| Kit Universal de montaje del transductor | |
| Kit Universal de montaje del transductor – versión ampliada | |
| Convertidor lineal a rotativo | |
| Adaptador para transductor doble | |

IBEKO Power AB

Stockholmsvägen 18
181 50 Lidingö, Sweden

Contacto

Teléfono: +46 70 0925 000
E-mail: sales@dv-power.com

MARTIN BAUR, S.A.

c/Torrent d'En Negre 1 local 8C
08970 Barcelona, Spain

Contacto

Teléfono: 93 2046815
E-mail: martinbaur@martinbaur.es