CAT Serie estándar

Analizadores y temporizadores de interruptores automáticos

- Simple y fácil de operar
- Diseño robusto para uso en campo
- Medición precisa en entornos de alta tensión
- Medición de tiempo y movimiento
- Medición de tensión y corriente
- Análisis detallado de los resultados de las pruebas con el software Amperis

Descripción

Los analizadores y temporizadores de interruptores de la serie CAT Standard son instrumentos digitales independientes o controlados por PC para la evaluación del estado de los interruptores. Los canales de temporización registran el cierre y la apertura de los contactos de arco, resistencia y auxiliares. La serie CAT Standard registra gráficamente las corrientes de disparo y de cierre de las bobinas y los desplazamientos de las partes móviles de los interruptores de AT y MT. Los canales de contacto principales también pueden medir el valor de resistencia de las resistencias de preinserción (si están presentes en el interruptor). Los resultados de la prueba se pueden descargar en un dispositivo de memoria USB o guardarse en la memoria interna. La memoria interna de la serie CAT Standard puede almacenar hasta 500 resultados de pruebas (datos numéricos y gráficos). Los resultados de la prueba también se pueden imprimir en la impresora térmica de 80 mm (accesorio opcional) en forma tabular y gráfica.

La serie CAT Standard ofrece una fácil selección de diferentes modos de funcionamiento:

- Disparo (O)
- Cerrar (C)
- Cierre (O-0,3s-C)
- Tripfree (CO)
- O-0,3s-CO
- Trip-Cierre (O-C)
- Disparo corto (C-O)
- Trip-Close-Trip (O-C-O)

Múltiples operaciones, tales como Trip-Close y Trip-Close-Trip, pueden iniciarse utilizando un tiempo de retardo predefinido o detectando la posición de contacto de un interruptor.

La operación del interruptor puede iniciarse de diferentes maneras (por ejemplo, desde una sala de control, mediante un interruptor local o externamente mediante un dispositivo de prueba) dependiendo de las condiciones de prueba. Los diversos disparadores de medición de tiempo están disponibles para registrar una medición en una condición de prueba diferente:

- disparador externo
- canales analógicos
- canales auxiliares
- canal de control de bobina

Las entradas auxiliares se utilizan para controlar los contactos auxiliares secos y húmedos. La entrada de disparo externa puede utilizarse como entrada auxiliar adicional.

Los dos canales analógicos de control de bobina pueden medir y registrar las corrientes de bobina simultáneamente (DISPARO y CERRADO), hasta 35 A AC/DC.

Los dos canales analógicos adicionales disponen de cuatro rangos de tensión seleccionables (±0,5 V, ±2,5 V, ±60 V y ±300 V AC/DC). Se pueden usar para monitorear:

- Tensión de la batería del interruptor automático de la subestación,
- Tensión e intensidad del motor,
- Otros tipos de señales analógicas que pueden ser relevantes.

El canal del transductor está diseñado para medir el desplazamiento de las piezas móviles del interruptor automático, el barrido de los contactos, la sobrecarrera, el rebote, el tiempo de amortiguación y una velocidad media. A este canal universal se puede conectar un transductor analógico o digital.

Características

1 - Entrada de alimentación de red
90 V - 264 V AC;50 Hz - 60 Hz

2 - Impresora térmica (opcional)
Impresión gráfica y numérica del contacto y de la forma de onda de desplazamiento

3 - Entrada de disparo externa
El disparador externo se utiliza para iniciar la temporización del interruptor cuando se detecta una tensión.

4 - Entradas de los contactos principales
Se utiliza para la temporización de los contactos de la resistencia principal y de la resistencia de preinserción, y para la medición de la resistencia de las resistencias de preinserción.

5 - Entradas auxiliares
Se utiliza para la medición del tiempo de
contactos auxiliares secos o húmedos

6 - Entradas de transductores de movimiento
Diseñado para medir el desplazamiento de las partes móviles de los interruptores.

Salida de 7 - 24 V DC
Se utiliza para el suministro de corriente de la abrazadera

8 - Entradas de canales analógicos
Se utiliza para la medición de la tensión de una señal analógica que puede ser relevante.

9 - Comunicación con el PC
interfaz USB

10 - Unidad flash
Se utiliza para la descarga directa de los resultados de las pruebas en una memoria extraíble USB

11 - Entrada de alimentación de la bobina
Entrada de alimentación de tensión para el control de la bobina

12 - Salidas de control de bobina
Se utiliza para operar la bobina de DISPARO y CIERRE del interruptor automático.

13 - Indicador de estado del interruptor
Indica la posición de interruptor CERRAR o ABRIR

14 - Terminal de tierra
Se utiliza para conectar a tierra el dispositivo

15 - Teclado alfanumérico
Se utiliza para introducir datos de interruptores,
datos de prueba y funciones de control

16 - Pantalla LCD
20 caracteres por 4 líneas;
Pantalla LCD con retroiluminación, visible a la luz del sol

17 - Botón READY
Prepara el instrumento para el inicio de la prueba

Aplicación

La lista de las aplicaciones del instrumento incluye:

- Medición simultánea de la temporización de hasta 6 contactos principales (2 interrupciones por fase), incluida la precalibración.

  (si están presentes en el disyuntor) y 3 contactos auxiliares,
- Medición de la resistencia de las resistencias de preinserción (si están presentes en el interruptor),
- Evaluación de la sincronización (simultaneidad) entre los polos del interruptor,
- Medición de las corrientes de la bobina, simultáneamente para 2 bobinas,
- Evaluar el estado de las baterías de la subestación mostrando gráficamente el valor de la tensión,
- Medición del desplazamiento, de los contactos, de la sobrecarrera, del rebote, del tiempo de amortiguación y de la media.

  velocidad de las partes móviles del interruptor.

Medición de tiempo

La medición del tiempo de las operaciones mecánicas es una de las pruebas más importantes para determinar el estado real del interruptor automático. Las pruebas de medición de tiempo cumplen con todos los requisitos definidos por IEC 62271-100 e IEEE C37.09.

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

La sincronización entre los polos del interruptor durante la apertura no debe exceder 1/6 del ciclo de frecuencia nominal (3,33 ms a 50 Hz; 2,78 ms a 60 Hz) y durante el cierre no debe exceder 1/4 del ciclo de frecuencia nominal (5,0 ms a 50 Hz; 4,17 ms a 60 Hz).

Las mediciones simultáneas dentro de una sola fase son importantes en situaciones en las que varios contactos están conectados en serie.

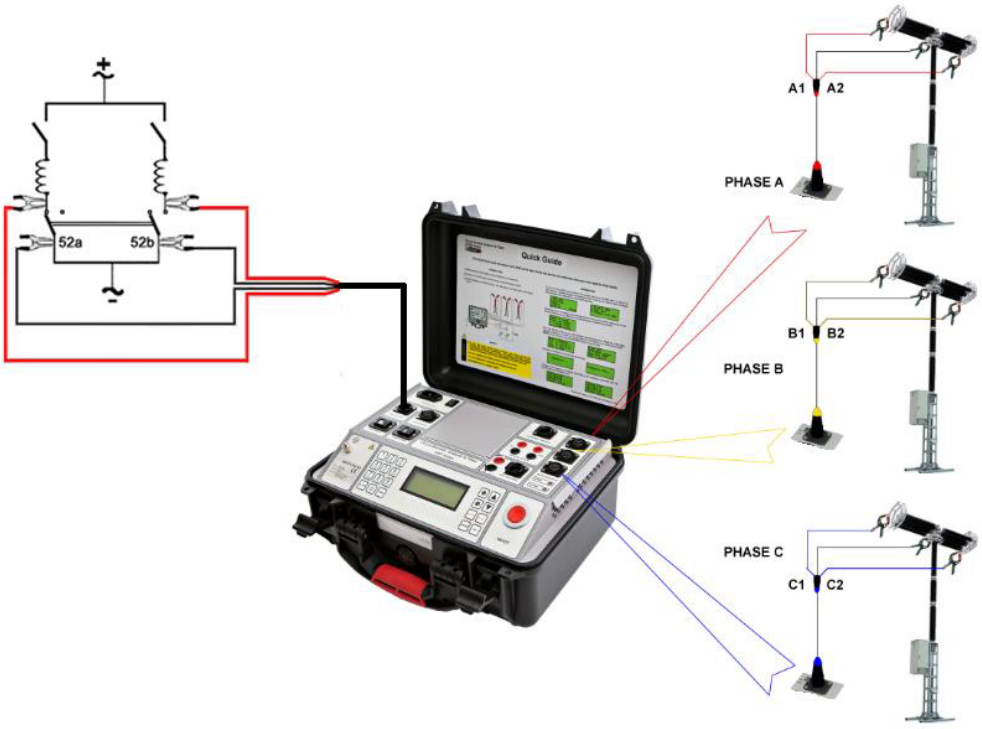
La diferencia máxima entre los instantes de separación de los contactos dentro de las unidades de interrupción conectadas en serie no deberá exceder 1/8 de ciclo de frecuencia nominal (2,50 ms a 50 Hz; 2,08 ms a 60 Hz).

La diferencia máxima entre los instantes en que los contactos se tocan dentro de las unidades de interrupción conectadas en serie no debe exceder 1/6 de un ciclo de frecuencia nominal (3,33 ms a 50 Hz; 2,78 ms a 60 Hz).

Los contactos auxiliares son accionados mecánicamente por el mando y se utilizan para controlar e indicar el estado de los contactos principales. No existen requisitos generales, relacionados con la medición de la temporización de los contactos auxiliares, descritos en las normas IEC® e IEEE®. De todos modos, para evaluar el estado de los interruptores de alta tensión, es importante comprobar su funcionamiento.

El contacto tipo "a" sigue la posición del contacto principal del disyuntor y debe cerrarse/abrirse antes del cierre/apertura del contacto principal. El contacto tipo "a" se conecta en serie con la bobina de disparo e interrumpe el circuito de la bobina de disparo cuando se abre el interruptor.

El contacto "b" debe abrirse/cerrarse cuando el mando ha liberado la energía almacenada para cerrar/abrir el interruptor. El contacto tipo "b" se conecta en serie con la bobina de cierre, interrumpiendo el circuito de la bobina de cierre cuando el interruptor se cierra.



Conectar los cables de temporización de contacto principal y los cables de temporización auxiliares a un objeto de prueba.

Medición del movimiento

La medición del movimiento del sistema de contacto de los interruptores de alta tensión es de crucial importancia para evaluar el estado del objeto de prueba. Los tres canales del transductor de movimiento pueden adquirir datos de 3 transductores de movimiento lineal o rotativo. Cada canal puede configurarse para un transductor analógico o digital.

Debido al diseño universal de los canales del transductor, el usuario puede conectar una variedad de transductores de movimiento disponibles en el mercado.

Como resultado de la medición se obtienen valores de rendimiento como la carrera, la sobrecarrera, el rebote y el barrido de contacto. Estos valores pueden compararse con los datos de referencia del fabricante y con los datos obtenidos de mediciones anteriores. Esto proporciona indicaciones sobre el posible desgaste del interruptor.

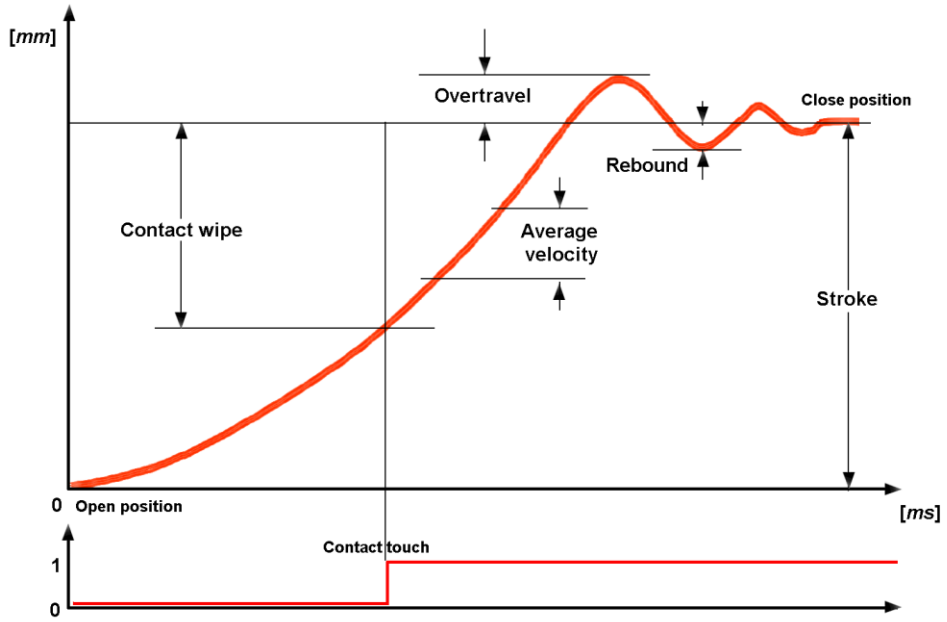
La velocidad media se calcula entre los dos puntos de la curva de movimiento. El punto superior se define como una distancia en longitud o tiempo transcurrido desde la posición cerrada del interruptor, o punto de separación de contactos. El punto inferior se determina en base al punto superior. Puede ser una distancia por debajo del punto superior o un tiempo antes del punto superior.

Transductor rotativo digital montado sobre interruptor automático ABB LTB 245 kV SF6

Por lo general, se permite al usuario montar los transductores en partes accesibles de la conexión mecánica del interruptor automático. Además de esto, el instrumento a menudo registra el movimiento rotativo, aunque se sabe

que el movimiento de los contactos principales es lineal. Como resultado, los resultados de movimiento obtenidos no representan el movimiento real de los contactos principales, sino sólo una interpretación lineal o no lineal del desplazamiento de las partes móviles de los contactos principales.

El software Amperis proporciona una función de transferencia que permite al usuario definir parámetros lineales o no lineales para obtener los valores reales de desplazamiento de las piezas móviles de contacto principales.



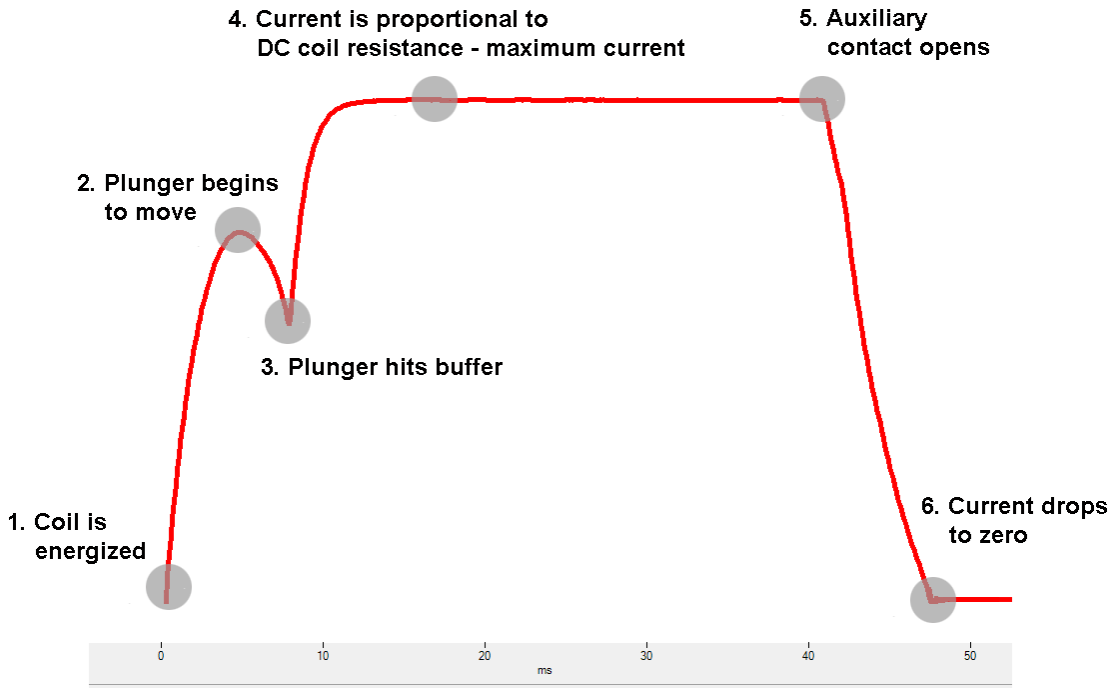
Curva de recorrido y parámetros de recorrido importantes

Medición de la corriente de la bobina

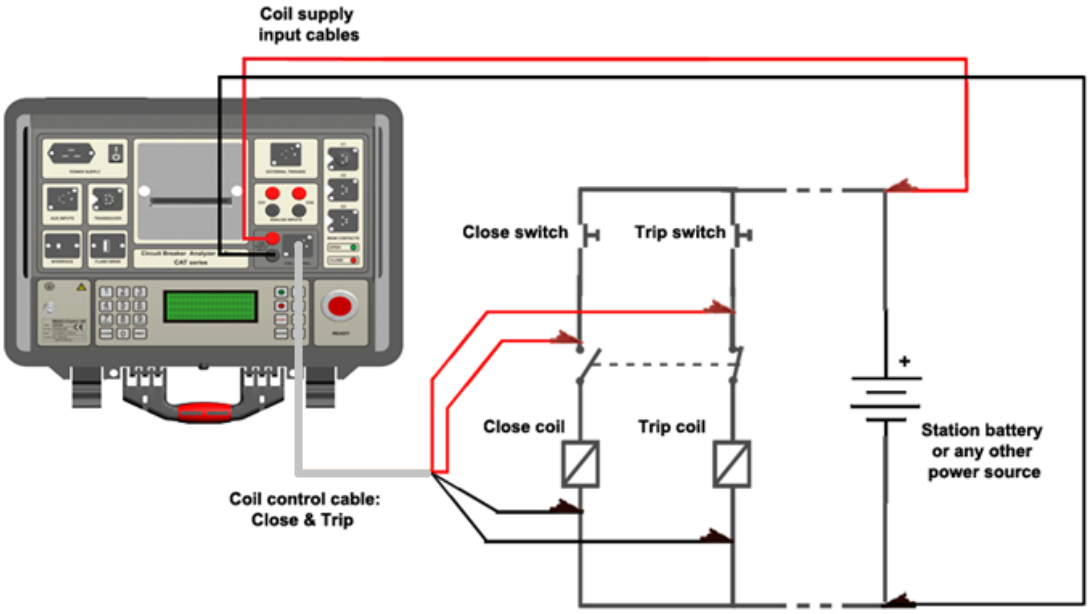
La norma IEC 62271-100 establece que es deseable registrar la forma de onda de las corrientes de la bobina, ya que proporciona información sobre el estado de las bobinas (por ejemplo, aumento de la fricción de los émbolos, aislamiento quemado, cortocircuito en parte del devanado), la cerradura de desbloqueo del mecanismo de accionamiento (por ejemplo, aumento de la fricción) y el mecanismo de accionamiento (por ejemplo, si se produce una reducción de la velocidad del mecanismo de accionamiento que puede observarse en función del tiempo de apertura de los contactos auxiliares).

Cuando se inicia el comando de apertura o cierre, la bobina se energiza (punto 1) y la corriente aumenta haciendo que un campo magnético aplique una fuerza sobre el émbolo de hierro. Cuando la fuerza sobre el émbolo excede la fuerza de retención, el émbolo comienza a moverse (punto 2). El movimiento del émbolo de hierro induce un *EMF* en la bobina, reduciendo efectivamente la corriente. La masa combinada del émbolo y del pestillo sigue moviéndose a una velocidad reducida, lo que provoca una nueva reducción de la corriente de la bobina (puntos 2-3) hasta que llega a un tope que lo deja en reposo (punto 3). Si los valores actuales en los puntos 2 y 3 son más altos que los especificados y el tiempo en el punto 3 es más largo que el especificado, puede indicar una fricción del émbolo y el pestillo. Con el émbolo en reposo, la corriente aumenta hasta el nivel de saturación (corriente continua proporcional a la resistencia de la bobina, punto 4). Si el valor de corriente del punto 4 al punto 5 se desvía de lo específico,

puede indicar un aislamiento quemado o un cortocircuito en parte del devanado de la bobina. Mientras tanto, el pestillo desbloquea el mecanismo de operación, liberando la energía almacenada para abrir los contactos del interruptor principal. Normalmente, después de un breve retardo, los contactos auxiliares se abren, desconectando la bobina de apertura de la tensión de control (punto 5). A medida que la bobina se desenergiza, la corriente cae rápidamente a cero de acuerdo con la inductancia de la bobina (punto 6). Un tiempo superior al especificado en los puntos 5 y 6 puede indicar un mal funcionamiento del contacto auxiliar o una energía de accionamiento insuficiente del mando.



Forma de onda típica de la corriente de bobina



amperis

Software Amperis

Adquisición y análisis

El software Amperis permite la adquisición y el análisis de los resultados de las pruebas, así como el control de todas las funciones de la serie CAT Standard desde un PC. Soporta el proceso de medición y guía paso a paso a través de todo el procedimiento de prueba, proporcionando una prueba más rápida, fácil y segura.

Presentación gráfica

La presentación gráfica de una variedad de mediciones y resultados de pruebas de tiempo utiliza cursores y potentes funciones de zoom para un análisis detallado. Los colores, las cuadrículas, las escalas y el posicionamiento de los datos de la prueba son controlados por el usuario. El software permite la conversión automática de unidades (por ejemplo: ciclos a segundos o mm a pulgadas). Los registros de la prueba se pueden exportar en formato de archivo***.dwc*** para su análisis posterior.

Base de datos

Los resultados se almacenan y organizan automáticamente en la base de datos de su PC y están disponibles para su análisis y elaboración de informes. Cada prueba puede ser evaluada automáticamente de acuerdo con las especificaciones del fabricante o basada en sus valores límite individuales.

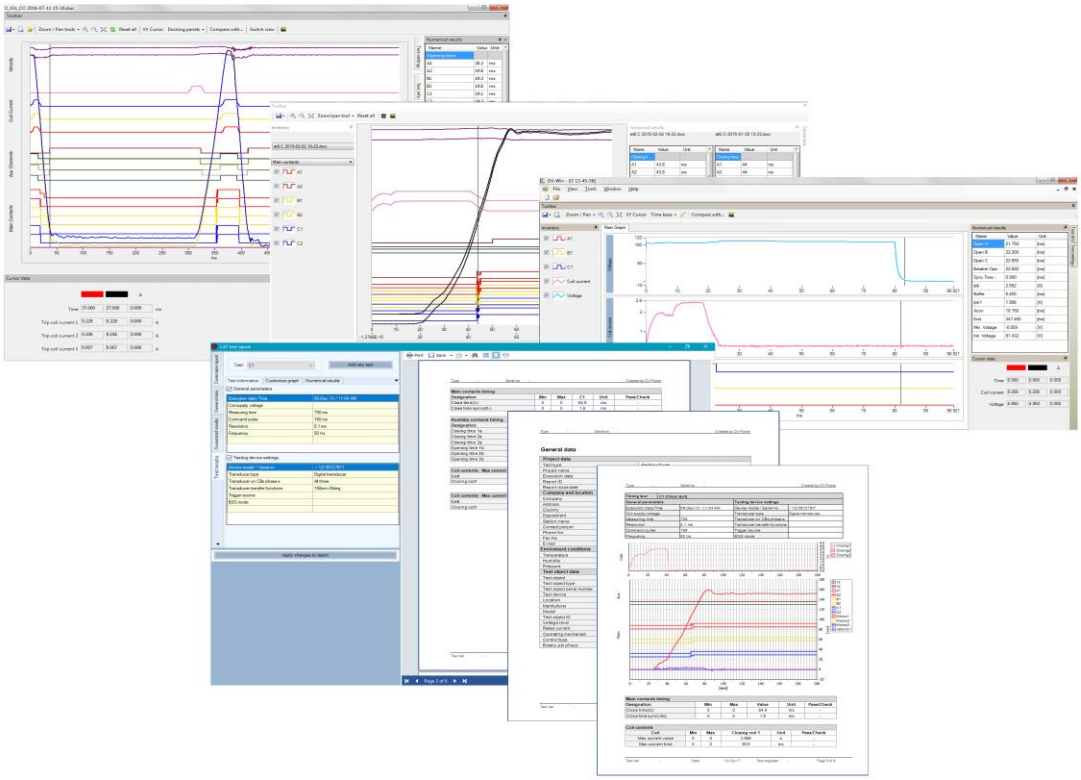
La base de datos del software Amperis puede ser actualizada con más de 500 planes de prueba de diferentes aparatos comúnmente usados en la mayoría de las utilidades y subestaciones. Estos valiosos datos de referencia utilizados para la evaluación de los resultados de las pruebas se proporcionan a petición del cliente.

Informes

El software genera automáticamente informes que incluyen toda la información relacionada con los activos y realiza pruebas. Esto le ofrece un resumen completo del objeto de prueba, los resultados de la prueba y la evaluación. Puede adaptar fácilmente los informes de prueba, por ejemplo, eligiendo entre diferentes tipos de tablas y diagramas de resultados y proporcionando comentarios sobre cada prueba. Además, puede incorporar el logotipo de su empresa, fotos y otros resultados de pruebas.

- Control total de las funciones CAT desde un PC
- Descarga de los resultados de la prueba desde el instrumento
- Adquisición y análisis de los resultados de las pruebas
- Los resultados de la prueba pueden ser vistos, editados, guardados, impresos y exportados.
- Visualización y superposición de varios gráficos para facilitar la comparación de los resultados de las pruebas
- Selección de los puntos e intervalos de medición mediante los dos cursores
- Función de zoom y gráfico panorámico
- Configuración de la secuencia de prueba específica

- Creación de planes de prueba predefinidos para una prueba de campo fácil y rápida
- Configuración personalizada de los gráficos de los resultados de la prueba



Vista de los componentes del software Amperis

Datos técnicos

Entradas de los contactos principales

- Número de entradas de contacto:

  3 (3 x 1), 1 por fase (CAT03, CAT31, CAT34)

  6 (3 x 2), 2 por fase (CAT61, CAT64)
- Cada canal detecta la inserción principal y la preinserción

  contactos de resistencia.

  - Cerrado ≤ 10 Ω
  - Gama de contactos de resistencia 10 Ω a 5 kΩ
  - Abrir ≥ 5 kΩ

  Tensión en circuito abierto: 20 V DC

  Corriente de cortocircuito 50 mA
- Cada canal mide la resistencia de la preinstalación.

  resistencias de inserción

Entradas auxiliares

- Número de canales: 3, con aislamiento galvánico

  (la entrada de disparo externa se puede utilizar como un tercero

  entrada auxiliar)
- Seleccionable por el usuario: seco o húmedo

  - Detección de contacto (seco):

  Tensión en circuito abierto 24 V DC

  Corriente de cortocircuito 5 mA

  - Detección de tensión (húmeda):

  Tensión de trabajo 300 V DC, 250V AC

  Modo de baja activación ± 5V

  Modo de alta activación ±10V
- Protección contra sobreintensidades y sobretensiones

Medición del tiempo

Resolución de la medición del tiempo:

- 0,1 ms durante 2 s de duración del ensayo

  (frecuencia de muestreo 10 kHz)
- 1 ms durante 20 s de duración del ensayo

  (frecuencia de muestreo 1 kHz)
- 10 ms durante 200 s de duración de la prueba

  (frecuencia de muestreo 100 Hz)

Precisión horaria: 0,05% de la lectura ± resolución

Funcionamiento del interruptor

- Cerrar (C)
- Abierto (O)
- Cerrar-Abrir (C-O)
- Abrir-Cerrar (O-C)
- Abrir-Cerrar-Abrir (O-C-O)

El usuario puede seleccionar cualquier secuencia de prueba deseada

Conductor de bobina

- Número de canales: 2 (bobina de disparo y cierre)
- Dos salidas separadas para el disparo de la bobina
- Características del conductor: 300 V DC máx., 35 A DC máx.
- Los controladores electrónicos proporcionan un control de tiempo superior
- Protección contra sobreintensidades y sobretensiones
- Entrada de alimentación de bobina: 300 V DC máx., 35 A DC máx.

Medición de corriente

- Medición de corriente para bobina de disparo y cierre, 2 canales, sensor de efecto Hall
- Rango ±35 A DC a 5 kHz
- Precisión: ± (0,5 % lectura + 0,1 % FS)
- Presentación gráfica: la forma de onda de las corrientes es

  con una resolución de 0,1 ms

Entradas analógicas

- 2 canales - Medición de la corriente de la bobina
- 2 canales de tensión, cada canal tiene cuatro
  rangos de medición: ±0,5 V, ±2,5 V, ±60 V y ±300 V AC/DC

Las entradas analógicas están aisladas respecto a todos los demás circuitos.

salida de CC

Alimentación de tensión de 24 V para pinzas de corriente

Memoria interna

500 resultados de pruebas (datos numéricos y gráficos)

amperis

Impresora (opcional)

- Impresora térmica
- Impresión gráfica y numérica
- Ancho de papel 80 mm (3.15 in)
- Temperatura de funcionamiento de la impresora:
  0 ºC - + 50 ºC / 32 ºF - +122 ºF
- La densidad de la impresora está garantizada en este rango
  5 ºC - + 40 ºC / 41 ºF - +104 ºF
  20 - 85% de humedad relativa, sin condensación

Entrada del transductor

- Entradas digitales de transductores: 1
- Entradas de transductores analógicos: 1

Disparadores de medición de tiempo

- Disparo externo: 2 canales (entrada de disparo

tensión: 10 V - 300 V AC/DC)

- Corrientes de bobina: nivel de umbral seleccionable por el usuario
- Entradas auxiliares (cambio de estado de los contactos)

Dimensiones y peso

- Dimensiones (An x Al x Pr):
  - 405 mm x 170 mm x 335 mm
    15,9 x 6,7 en x 13,1 en
  - 480 mm x 197 mm x 395 mm
    18,89 x 7,75 en x 15,55 en
    (con batería recargable integrada)
- Peso:
  - 5,5 - 7 kg / 12,1 - 15,4 lb
  - 9 - 10,5 kg / 19,8 - 23,1 lb

(con batería recargable integrada)

Garantía

- 3 años

Alimentación de red

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

Alimentación de batería interna (opcional)

- Batería recargable integrada
- Tipo 4 x 3, 7 V, Celda - 2600 mAh Li-Ion

Normas aplicables

- Seguridad:
  Directiva de Baja Tensión: Directiva 2014/35/UE (conforme CE)
  Normas aplicables, para un instrumento de clase I, grado de contaminación 2,
  Categoría de instalación II: IEC EN 61010-1
- Compatibilidad electromagnética:
  Directiva 2014/30/UE (conformidad CE)
  Norma aplicable: EN 61326-1
- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1

Condiciones del entorno

- Temperatura de funcionamiento:
  -10 ºC a + 55 ºC / 14 ºF a +131 ºF
- Almacenamiento y transporte:
  -40 ºC a + 70ºC / -40 ºF a +158 ºF
- Humedad 5 % - 95 % humedad relativa, sin condensación

Todas las especificaciones son válidas a una temperatura ambiente de + 25 °C y a los accesorios recomendad

amperis

Cables de los contactos principales 5 m (16,4 pies) con abrazaderas SCT*.	Contactos principales extensiones cables de 5 m (16.4 ft)*	Cable de control de bobina 5 m (16,4 ft) con conectores banana*.	Juego de cables de contactos auxiliares de 5 m (16,4 ft) con conectores tipo banana*.
Cable de disparo externo 5 m (16,4 ft) con conectores banana*.	Juego de cables para canales analógicos de 4 x 5 m (16,4 ft) con conectores banana*.	Juego de cables de alimentación de bobina 2 x 5 m 2,5 mm2 (13 AWG) con conectores banana	Pinza de corriente 30/300 A
Transductor rotativo digital con cable de conexión de 5 m (16,4 ft)	Transductor analógico lineal con cable de conexión de 5 m (16,4 pies)**	Convertidor lineal a rotativo	Caja de plástico para cables - tamaño grande
Bolsa para cables	Estuche de transporte	Kit de montaje del transductor universal	Kit de montaje de transductor universal (versión extendida) + transductor rotativo digital con accesorios

**Los cables anteriores también están disponibles en varias longitudes y terminaciones.*

CAT Serie estándar - modelos

CAT03

	Número de entradas de contacto principal**: 3 (3 x 1), 1 por fase**

CAT31

	Número de entradas de contacto principal**: 3 (3 x 1), 1 por fase** Número de salidas de control de bobina. **2** Número de entradas de contactos auxiliares: **3**

CAT34

	Número de entradas de contacto principal: **3 (3 x 1), 1 por fase** Número de salidas de control de bobina. **2** Número de entradas de contactos auxiliares: **3** Número de canales analógicos configurables: **2** Número de entradas del transductor de movimiento: **1 (canal digital y analógico)**

CAT61

	Número de entradas de contacto principal: **6 (3 x 2), 2 por fase** Número de salidas de control de bobina. **2** Número de entradas de contactos auxiliares: **3**