

Manual del usuario

**Sistema portátil de localización de fallas  
SMART THUMP ST25-30**

Lea el manual completo antes de operar el equipo.

M

Valley Forge Corporate Center  
2621 Van Buren Avenue  
Norristown, PA 19403-2329  
EE. UU.

610-676-8500

*[www.megger.com](http://www.megger.com)*



**Sistema portátil de localización de fallas**  
**Manual del usuario**  
**de SMART THUMP ST25-30**



Copyright© 2019 por Megger. Todos los derechos reservados.

Ninguna parte de este manual se puede copiar ni a través de fotografías ni por ningún otro medio, a menos que Megger haya declarado su consentimiento por escrito con anterioridad. El contenido de este manual está sujeto a modificaciones sin previo aviso. Megger no se hace responsable por errores o defectos técnicos o de impresión que contenga este manual. Megger también renuncia a toda responsabilidad por daños que resulten directa o indirectamente de la entrega, suministro o uso de este documento.

La información presentada en este manual se considera adecuada para el uso al que está destinado el producto. Si el producto o sus distintos instrumentos se utilizan para otros fines distintos a los especificados en este documento, debe obtenerse la confirmación de su validez e idoneidad por parte de Megger. Consulte la información de garantía a continuación. Las especificaciones están sujetas a cambios sin previo aviso.

## **GARANTÍA**

Los productos suministrados por Megger tienen garantía contra defectos de materiales y mano de obra durante un período de un año a partir de su envío. Nuestra responsabilidad está limitada específicamente a la sustitución o reparación, a opción nuestra, de equipos defectuosos. Los equipos devueltos para su reparación se deben enviar prepagados y asegurados. Póngase en contacto con su representante local de MEGGER para obtener instrucciones y un número de autorización de devolución (RA, por su sigla en inglés). Indique toda la información pertinente, incluidos los síntomas del problema. Especifique también el número de serie y el número de catálogo de la unidad. Esta garantía no incluye las baterías, luces u otros elementos desechables, para los que la garantía original del fabricante será aplicable. No ofrecemos ninguna otra garantía. La garantía se anula en caso de mal uso (no seguir los procedimientos operativos recomendados) o el incumplimiento por parte del cliente de realizar las tareas de mantenimiento específico tal como se indica en este manual.

<b>Oficinas locales de Megger</b>		
<b>Australia</b>	<b>Canadá</b>	<b>Francia</b>
Megger Pty Limited Unit 1, 11-21 Underwood Road Homebush NSW 2140 T: +61 (0)2 9397 5900 F: +61 (0)2 9397 5911	110 Milner Avenue Unit 1 Scarborough Ontario M1S 3R2 Canadá T: 1 416 298 6770 F: 416 298 0848	9 rue Michael Faraday 78180 Montigny-le-Bretonneux T: 01 30 16 08 90 F: 01 34 61 23 77
<b>Alemania</b>	<b>India</b>	<b>Reino de Baréin</b>
Megger Alemania Dr. Herbert Iann Str. 6 96148 Baunach/Alemania T: +49 9544 680 F: +49 9544 2171	Megger (India) Pvt Limited 501 Crystal Paradise Mall Off. Veera Desai Road Andheri (W) Mumbai 400053 T: +91 22 26740468 F: +91 22 26740465	P.O. Box 15777 Office 81, Building 298 Road 3306, Block 333 Manama Reino de Baréin. T: +973 177 40 620 F: + 973 177 20 975 mesales@megger.com
<b>Reino de Arabia Saudita</b>	<b>Sudáfrica</b>	<b>Suecia</b>
PO Box 1168 Khobar 31952 T: +966 3889 4407 F: +966 3889 4077 mesales@megger.com	PO Box 22300 Glen Ashley 4022 Durban Sudáfrica T: +27 (031) 5646578 F: +27 (031) 5637990	Megger Sweden AB Eldarvägen 4 Box 2970 SE-187 29 TÄBY SUECIA T: +46 8 510 195 00 F: +46 8 510 195 95
<b>Suiza</b>	<b>Reino Unido (Dover)</b>	
Megger Schweiz AG Ob. Haselweg 630 5727 Oberkulm Aargau T: +41 62 768 20 30 F: +41 62 768 20 33	Megger Limited Archcliffe Road Dover CT17 9EN T: 01304 502101 F: 01304 207342	
<b>Estados Unidos (Dallas)</b>	<b>Estados Unidos (Valley Forge)</b>	<b>Estados Unidos (College Station)</b>
4545 W Davis St., Dallas, Texas 75211 USA T: 1-800-723-2861 F: 1-214-331-7399	Valley Forge Corporate Center 2621 Van Buren Avenue Norristown, PA 19403 USA T: 610-676-8500 F: 610-676-8610	4064 State Highway 6 South College Station, TX 77845 USA T: 979-690-7925 F: 979-690-0276

M

# Contenido

1	SEGURIDAD .....	1
	Precauciones.....	1
	Avisos de Advertencia y Precaución .....	1
	Trabajando con el Producto .....	3
	Personal de Operaciones.....	3
	Reparación y Mantenimiento.....	3
	Advertencias y Precauciones Generales.....	3
	Propósito del Equipo .....	3
	Qué hacer si el equipo no funciona correctamente .....	4
	Cinco Reglas de Seguridad.....	4
	Peligros cuando se trabaja con Alta Tensión.....	5
	Nota Importante de Advertencia de Seguridad: Cuando se trabaja con un Generador de.....	5
2	DESCRIPCIÓN TÉCNICA.....	9
	Descripción del Sistema .....	9
	Descripción Funcional.....	9
	Modelos de Productos .....	9
	Características .....	10
	Alcance de la Entrega.....	11
	Accesorios Disponibles.....	12
	Datos Técnicos .....	13,14
	Elementos de Control, Indicadores y Conectores.....	15
	Fuente de Alimentación .....	17
	Funcionamiento de la Batería .....	17
	Funcionamiento con línea de CA de 120/230 V .....	18
3	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA.....	19
	Diagrama de Conexión.....	20
	Secuencia de Conexión.....	20
4	INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO .....	22
	Encienda el Sistema .....	22
	Conceptos básicos de funcionamiento.....	22
	Funcionamiento con Perilla Rotatoria.....	22
	Control de Alta Tensión .....	23
	Circuito de Seguridad.....	23
	Introducción .....	23
	Condiciones del Circuito de Seguridad.....	24
	Modos de Usuario .....	24
	Configuración del Sistema ( <i>accesible solo en Modo Experto</i> ) .....	25

---

---

5	CÓMO REALIZAR UNA PRUEBA .....	30
	Detección y Ubicación de una falla de cable en un cable de alimentación protegido de tensión .....	30
	Ubicación de un segmento de cable defectuoso ( <i>Seccionalización</i> ) .....	30
	Ubicación de una falla de cable (cable de alimentación apantallado de la TM).....	36
	Cómo probar la fuerza dieléctrica del cable.....	36
	Cómo pre-localizar la falla.....	37
	Cómo ubicar la falla ( <i>cable de alimentación apantallado de MT</i> ).....	42
	Detección de una Falla de Cubierta o una Falla de Conexión a Tierra en un cable de baja tensión .....	43
	Cómo ubicar una Falla de Cubierta o una Falla de Conexión a Tierra en un cable de baja tensión.....	45
6	PERSONALIZAR LAS FUNCIONES TDR (aplicable a modos TDR y ARM) .....	47
	Introducción .....	47
	Funciones TDR Personalizadas .....	48
	Finalización de la operación .....	51
7	CONFIGURACIÓN AVANZADA DEL SISTEMA.....	52
	Cómo editar la lista de cables .....	52
	Introducción.....	52
	Estructura XML de un archivo de Lista de Cables.....	52
	Editar la lista de cables.....	53
	Cómo configurar funciones TDR específicas del cliente.....	54
	Cómo utilizar el software EasyPROT para guardar datos de prueba HIPOT/Cubierta .....	55
8	CUIDADO Y MANTENIMIENTO.....	56
	Mantenimiento.....	56
	Almacenamiento.....	56
	APENDICE 1 - Descripción General de las funciones TDR.....	58



---

## Recibir instrucciones

1. Compruebe el equipo recibido con la lista de envío para asegurarse de que todos los materiales estén presentes. Notifique a Megger si hay cualquier material faltante. Envíe un correo electrónico a su representante de servicio local o a [VFCustomerSupport@Megger.com](mailto:VFCustomerSupport@Megger.com).
2. Examine el equipo en busca de daños que pudieron haberse ocasionado durante el transporte. Si descubre algún daño, presente un reclamo con el transportista de forma inmediata, y notifique a Megger y entregue una descripción detallada de los daños.
3. Antes de poner en funcionamiento el producto, compruebe que no haya piezas de hardware sueltas ni que se hayan producido daños durante el envío. En caso de que presente alguna de estas condiciones, es probable que se produzcan riesgos de seguridad. NO intente hacer funcionar el equipo.

Comuníquese con Megger lo antes posible.

Para verificar la entrega, revise:

- a) su pedido
- b) nuestra nota de aviso
- c) el artículo entregado y
- d) la lista de piezas

**cualquier elemento que falte debe reportarse de inmediato.**

## Consulta con Megger

Este manual del sistema ha sido diseñado como una guía de funcionamiento y como referencia. Su objetivo es responder a sus preguntas y resolver sus problemas de la manera más rápida y fácil posible. En caso de que se produzcan problemas, comience por consultar este manual.

Para hacerlo, utilice la tabla de contenido y lea el párrafo pertinente con mucha atención. Luego, revise todos los bornes y conexiones de los instrumentos involucrados.

**Si no encuentra la respuesta para su pregunta, comuníquese con:**

[VFCustomerSupport@Megger.com](mailto:VFCustomerSupport@Megger.com)

o bien

teléfono: +1.610.676.8500 (EE. UU.)



M



# 1

## SEGURIDAD

### *Precauciones*

Este manual contiene instrucciones básicas sobre la puesta en servicio y el funcionamiento del sistema SMART THUMP ST25-30. Por lo tanto, es importante asegurarse de que el manual esté disponible en todo momento para el personal autorizado y capacitado. Todo el personal que vaya a utilizar los dispositivos deberá leer y comprender el manual en su totalidad. El fabricante no será responsable de ninguna lesión o daño al personal o a la propiedad si no se respetan las precauciones de seguridad contenidas en este manual.

Se deben cumplir las regulaciones locales vigentes.

### *Avisos de advertencia y precaución*

En este manual se utilizan avisos de advertencia y precaución cuando corresponda. Estos avisos aparecen en el formato que se muestra a continuación y se definen de la siguiente manera:

#### **ADVERTENCIA**

**F**

La advertencia, como se utiliza en este manual, se define como una condición o práctica que puede ocasionar lesiones personales o la muerte.

#### **PRECAUCIÓN**

**G**

La precaución, como se utiliza en este manual, se define como una condición o práctica que puede causar daños o la destrucción del equipo o aparato que se está probando. El usuario debe consultar la Guía del usuario cuando este símbolo aparezca en el instrumento.

**U**

#### **TERMINAL DE PROTECCIÓN A TIERRA**

*NOTA: Las notas contienen información importante y consejos útiles para usar el sistema. Hacer caso omiso de ellos podría reducir la utilidad de las mediciones.*

M

---

---

## ***Trabajando con el producto***

Es importante respetar las regulaciones eléctricas generales del país en el que se instalará y utilizará el dispositivo, así como las normas nacionales vigentes de prevención de accidentes y las normas internas de la empresa (normas laborales, de funcionamiento y de seguridad).

Después de trabajar con el equipo, asegúrese de desenergizar, proteger contra la reenergización, descargar, conectar a tierra y hacer cortocircuito en el instrumento y las instalaciones en las que se trabajó.

Utilice accesorios originales para garantizar la seguridad del sistema y un funcionamiento confiable. El uso de otras piezas no está permitido e invalida la garantía.

## ***Personal de operaciones***

Este sistema y su equipo periférico solo pueden ser operados por personal capacitado o calificado. Cualquier otra persona debe mantenerse lejos.

El sistema solo puede ser instalado por un electricista autorizado o capacitado. En Alemania, DIN VDE 0104 (EN 50191), DIN VDE 0105 (EN 50110) y las regulaciones de prevención de accidentes de Alemania (UVV) definen a un electricista como alguien cuyo conocimiento, experiencia y familiaridad con las regulaciones aplicables le permite reconocer los peligros potenciales.

## ***Reparación y mantenimiento***

Las reparaciones solo deben ser realizadas por Megger o por los departamentos de servicio autorizados por Megger. Megger recomienda la realización anual de una revisión y mantenimiento del equipo en una ubicación de servicio de Megger.

Megger también ofrece soporte directo en las instalaciones donde se ubica el equipo. Comuníquese con nuestra oficina de servicio para obtener más información.

## ***Advertencias y precauciones generales***

### ***Propósito del equipo***

La operación segura solo está garantizada si el equipo se utiliza para el propósito para el que fue diseñado. El uso del equipo para otros fines puede provocar lesiones corporales o la muerte del operador, así como dañar el equipo y el sitio de prueba involucrado.

No se deben exceder los límites descritos en la sección de datos técnicos. El uso de los productos de Megger en entornos con mucha humedad y en combinación de condensación puede provocar chispas, fugas, peligro y daños. Los instrumentos solo deben utilizarse en condiciones templadas. No se permite el uso de productos Megger en contacto directo con humedad, agua o productos químicos, humo ni gases explosivos.

## Qué hacer si el equipo no funciona correctamente

El equipo solo se puede utilizar si funciona correctamente. Si aparecen irregularidades o fallas que no se pueden resolver consultando este manual, el equipo se debe poner inmediatamente fuera de funcionamiento y se debe marcar como no funcional. En este caso, informe a la persona a cargo, quien debe informar el problema al servicio de Megger para que lo resuelva. El instrumento solo se puede volver a operar cuando se haya resuelto el desperfecto.

### Cinco reglas de seguridad

Siempre se deben seguir las cinco reglas de seguridad cuando se trabaja con alta tensión:

- Desenergizar
- Proteger contra la reenergización
- Confirmar la ausencia de tensión
- Conexión a tierra y cortocircuito
- Cubrirse cerca de los componentes energizados



#### Uso de marcapasos cardíaco

Los procesos físicos durante la operación con alta tensión pueden poner en peligro a las personas que llevan un marcapasos cuando están cerca de instalaciones con alta tensión



#### Extinción de incendios en instalaciones eléctricas

- De acuerdo con las regulaciones, **debe usarse dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>)** como agente extintor para combatir incendios en instalaciones eléctricas.
- **El dióxido de carbono** no es eléctricamente conductivo y no deja residuos. Es seguro usarlo en instalaciones energizadas siempre y cuando se mantengan las distancias mínimas. Debe haber un extintor de incendios de **dióxido de carbono** siempre disponible en las instalaciones eléctricas.
- El uso de cualquier otro agente para la extinción de incendios, en contravención de las regulaciones, podría causar daños en la instalación eléctrica. Megger renuncia a cualquier responsabilidad por los daños que resulten de esta situación. Por otra parte, si se utiliza un extintor de polvo cerca de instalaciones de alta tensión, existe el riesgo de que el operador del extintor de incendios reciba una descarga eléctrica por un ARCO ELÉCTRICO creado por la nube del polvo.
- Es esencial respetar las instrucciones de seguridad del agente extintor.
- En Alemania, se aplica DIN VDE 0132



## ADVERTENCIA

# F

### Peligros cuando se trabaja con alta tensión

Se requiere atención especial y conciencia de seguridad cuando se utilizan equipos de alta tensión y, especialmente, equipos no estacionarios. Se deben cumplir las normas y regulaciones específicas del país acerca de la instalación, la configuración y el funcionamiento de equipos de prueba eléctricos, como VDE 0104 y EN 50191.

- El sistema genera una tensión peligrosa de hasta 30 kV durante su funcionamiento. Esta se suministra a través de un cable de alta tensión al objeto de prueba.
- El sistema no puede operarse sin supervisión.
- Las instalaciones de seguridad no se pueden omitir ni desactivar.
- Todas las piezas metálicas que se encuentren cerca del equipo de prueba deben estar conectadas a tierra para evitar la acumulación de cargas de superficies eléctricas peligrosas.

## ADVERTENCIA

# F

Distraerse o no corregir las condiciones inseguras podría provocar lesiones personales e incluso la muerte

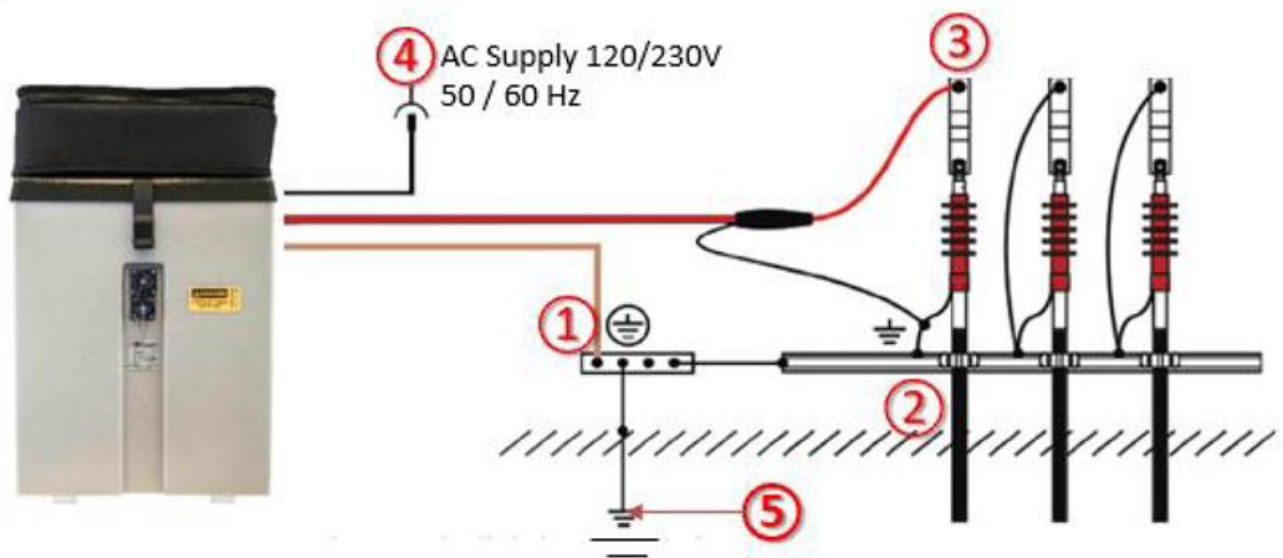
### NOTA IMPORTANTE DE ADVERTENCIA DE SEGURIDAD: CUANDO SE TRABAJA CON UN GENERADOR DE SOBRETENSIÓN/DISPOSITIVO DE GENERACIÓN DE IMPULSOS DE ALTA TENSIÓN

**REQUISITOS PARA UN ENTORNO DE TRABAJO SEGURO CUANDO SE REALIZAN LOCALIZACIONES DE FALLAS EN CABLES DE ALIMENTACIÓN DE MEDIA TENSIÓN o BAJA TENSIÓN MEDIANTE LA DESCARGA DE UN CONDENSADOR DE ALTA TENSIÓN (Generador de sobretensión/Dispositivo de generación de impulsos)**

**Requisitos para un entorno de trabajo seguro que impliquen alta tensión (esquema en la siguiente página)**

1. El cable de puesta a tierra de seguridad de la unidad está conectado al punto de conexión a tierra del sistema del dispositivo de alimentación, ①, p. ej., un transformador, un equipo de conmutación, etc., por medio de una abrazadera, *no por medio de una pinza de contacto.*

- 
2. El retorno de alta tensión (= protector del cable de prueba) ② está conectado por medio de una abrazadera al neutro concéntrico (protector) del cable de alimentación para realizar una prueba o **al** segundo núcleo de fallas con conexión a tierra en caso de cables de media tensión amarrados, **o al segundo núcleo de fallas de un cable de baja tensión**.
  3. El cable de alta tensión ③ está conectado por medio de una abrazadera o de otro medio apropiado al conductor del cable de alimentación para realizar una prueba, no está conectado por medio de pinzas de contacto.
  4. El neutro concéntrico (protección del cable que se va a probar) del cable de alimentación o el segundo núcleo de fallas del cable que se va a probar debe estar conectado al punto de conexión a tierra del sistema del dispositivo de alimentación (consulte también 1).
  5. *La resistencia del **punto de conexión a tierra** del sistema del dispositivo de alimentación de **conexión a tierra debe ser de 5 Ohmios o menos** cuando se mida con un medidor de conexión a tierra.*
  6. En caso de que **no se pueda obtener una condición de 5  $\Omega$  o menor**, el operador debe seguir los procedimientos e instrucciones de trabajo específicos, aplicables para un sitio de trabajo "**caliente**"/"**energizado**"/o "**bajo tensión**"; **lo cual es obligatorio en Europa por la norma EN 50110-1**.



*Resistance between grounding point of power device ① / ② and system earth and earth ground ⑤ must be  $\leq 5\Omega$*

**NOTE:** the safety ground (earth) conductor of the AC power cord ④ is not a sufficient ground when discharging a high voltage surge capacitor

M

---

M

# 2

## DESCRIPCIÓN TÉCNICA

### *Descripción del sistema*

#### Descripción funcional

SMART THUMP ST25-30 es un sistema compacto de ubicación de fallas que se utiliza generalmente para localizar fallas en los cables de alimentación de tensión media. Ofrece tres fuentes de alimentación desde las que se puede utilizar: tensión de línea de CA, batería interna o batería externa. Cuando se conecta a la línea de CA, el ST25-30 funcionará y su batería interna de 74 Ah se cargará al mismo tiempo.

Es ideal para usar tanto en sistemas URD como en cables de alimentación y sistemas de redes de tamaño pequeño y mediano. La sobretensión de 12.5/25 kV y el índice Hipot de CC de 30 kV, en combinación con la función ARM Multishot, califican al ST25-30 para todo tipo de materiales de aislamiento de cables, XLPE, EPR y también PILC. Las principales ventajas del SMART-THUMP son su sólido rendimiento con alta tensión, su funcionamiento simple, su proceso de localización automática de fallas, su capacidad para funcionar en condiciones lluviosas, su peso y economía, y su capacidad de autocontención.

Junto con la técnica probada de prelocalización (ARM inductivo, desacoplamiento de corriente [ICE]), SMART THUMP proporciona la capacidad de seccionalización (solución de problemas en sistemas en anillo URD, Norteamérica), ubicación acústica con el generador de sobretensión integrado de 1600 J, así como un DC de alta tensión para detección de averías, indicación de resistencia del aislamiento y comprobación de cubierta/localización de falla de cubierta (la localización de la falla de cubierta requiere ESG-NT del receptor opcional ESG-NT).

#### Modelos de productos

En su configuración típica, SMART THUMP cuenta con un carro de neumáticos grandes y está equipado con un sistema interno de inversores/batería de plomo ácido sellada herméticamente.

La versión con carro también está disponible como una unidad de CA solamente (sin batería ni sistema inversor, pero con un transformador de aislamiento de CA).

SMART-THUMP también se puede instalar de forma permanente en un vehículo y se puede alimentar mediante el circuito de potencia del vehículo (a través del inversor), un sistema generador o, de manera opcional, mediante una batería externa con inversor interno.

Cuando se instala en un vehículo, SMART-THUMP también ofrece un cabezal de control opcional operado a distancia en una caja de estilo Pelicase, con una separación de hasta 8 pies entre el cabezal de control y la unidad de alta tensión.

Este manual abarca todos los modelos de SMART THUMP ST25-30. Si fuera necesario, cualquier diferencia se mencionará en el texto.

## Características

El sistema SMART THUMP ST25-30 combina las siguientes características y funciones como un dispositivo completamente integrado:

- Los pasos rápidos y el modo experto (modo de función completa) permiten abordar 2 niveles de habilidades de los usuarios
- Prelocalización automática de fallas y localización con respecto a los 2 transformadores más cercanos (software de seccionalización para circuitos MV, opcional)
- Detección y localización automática de extremos y fallas de cables
- Prueba de CC de hasta 30 kV con detección automática de fallas y medición de resistencia al aislamiento
- Ubicación de fallas de alta resistencia en modo de sobretensión (0-12.5 o 0-25 kV).
- Prueba de cubierta con detección automática de averías (5 kV máx.)
- Ubicación de falla (cubierta) (requiere del receptor opcional ESG-NT)
- Circuito de seguridad integrado para la seguridad del usuario (F-OHM, para la verificación de las conexiones correctas).
- Dispositivo de seguridad externo opcional de funcionamiento remoto para apagar el sistema de alta tensión y la conexión a tierra
- Funcionamiento con batería interna/inversor o desde una fuente externa de CA o CC (p. ej., batería externa)
- Armario resistente a prueba de polvo y agua para uso en exteriores

## **Alcance de la entrega**

La entrega del sistema SMART THUMP consta de los siguientes componentes:

- Cable de salida de alta tensión cableado
- Cable de toma de tierra de seguridad
- Cable de alimentación de CA
- Manual del propietario del equipo de trabajo

---

---

## Accesorios disponibles

Los siguientes accesorios\* se pueden solicitar a Megger, si es necesario:

Accesorios	Descripción	Número del artículo
Adaptador de codo con conector hembra MC de 14 mm  (Mercado NAFTA)	Se utiliza para conectar el cable de salida de alta tensión	865000100100000 (15 kV) 865000200100000 (25 kV) 865000300100000 (35 kV)
Dispositivo de seguridad externo	Dispositivo de seguridad con luces, interruptor de llave e interruptor de apagado de emergencia	893024147 y 890024896

\* consulte también la Hoja de datos para conocer los accesorios opcionales y los carretes de cable  
**CFL\_ACCESS\_DS\_US\_V04**



**Datos técnicos**

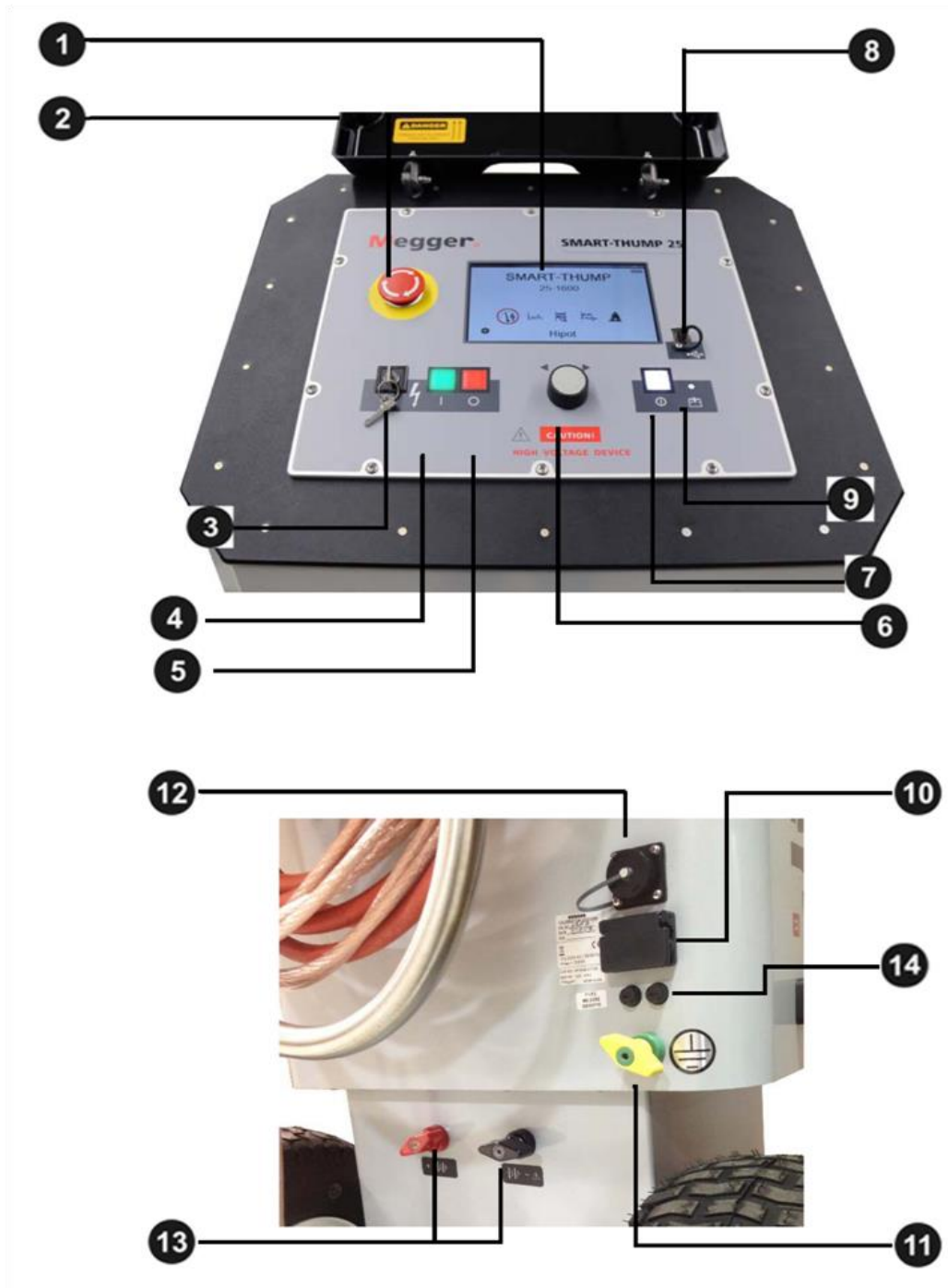
<b>Parámetro</b>	<b>Valor</b>
<b>Tensión de prueba de CC</b>	0 a 30 kV
<b>Tensión de sobretensión</b>	0 a 12.5/a 25 kV
<b>Corriente de la fuente</b>	40 mA (hasta 12.5 kV) 20 mA (hasta 25 kV) 5 mA (entre 25 y 30 kV)
<b>Medición de aislamiento</b>	2 k $\Omega$ ... 10 M $\Omega$
<b>Energía de sobretensión</b>	1600J a la tensión máxima de cada uno de los dos niveles de sobretensión (12.5 kV/25 kV)
<b>Entrada de alimentación de CA</b>	100-264 V, 50-60 Hz Fusibles de 6.3 A de 230 V en línea y neutros. Entrada IEC320-C14.
<b>Batería después de 74 Ah</b>	Batería interna de tipo gel de plomo ácido sellada herméticamente (12 V/74 Ah)
<b>Conectores de batería externos</b>	10.0-14.4 V, > 50 A Bornes M8 con tuercas de ajuste
<b>Duración de la batería en funcionamiento</b>	45 minutos (ubicando) a energía total
<b>Consumo de energía</b>	700 W
<b>Pantalla</b>	7", 1280 x 800 píxeles, legible a la luz del sol
<b>Memoria</b>	> 1000 trazas
<b>Interfaces</b>	Puerto USB

## Datos técnicos (continuación)

Parámetro	Valor
Rango de medición (rango extendido)	8.5 km , 25,000 ft, (32 km, 100000 ft)
Resolución de la medición	0.8 m (2.5 ft) a 80 m/ $\mu$ s (250 ft/ $\mu$ s)
Tasa de muestreo máxima	100 MHz
Tasa de actualización	5 muestras/segundo
Rango dinámico	64 db
Impedancia de salida	64 $\Omega$
Rango de temperatura de funcionamiento	-20 °C a +50 °C/-4 °F a +122 °F
Rango de temperatura de almacenamiento	-25 °C a +70 °C/-13 °F a +122 °F
Entorno previsto	Interiores y exteriores
Humedad relativa	0-95 % (sin condensación)
Altitud de funcionamiento	0 a 2000 metros/6500 pies
Grado de polución	II
Dimensiones (An. x Alt. x L.)	690 x 1165 x 600 mm
Peso	120 kg/264 lb, montado en el carro, incluye batería/inversor y 15 m/50 pies de cable a tierra de seguridad y alta tensión
Clase de protección (de conformidad con la norma IEC 61140)	I
Clasificación de protección (de conformidad con la norma IEC 60529)	IP53 (tapa abierta)

## Elementos de control, indicadores y conectores

SMART THUMP tiene los siguientes elementos de control, indicadores y conectores:



---

---

Elemento	Descripción
1	Pantalla
2	Botón de parada de emergencia
3	Interruptor de encendido de alta tensión
4	Botón "HV ON" (Encender alta tensión)
5	Botón "HV OFF" (Apagar alta tensión)
6	Perilla de control giratoria
7	Botón "ON/OFF" (Encendido/Apagado)
8	Puerto USB
9	LED de estado de carga (amarillo: cargando   verde: carga completa)
10	Conector de alimentación de CA
11	Conexión a tierra de seguridad
12	Toma para conectar un dispositivo de seguridad externo ( <i>consulte la página 12, "Accesorios disponibles"</i> ).
13	Terminales para la fuente de alimentación externa de 12 V CC
14	Soportes de fusibles para la alimentación de entrada de CA

## Fuente de alimentación

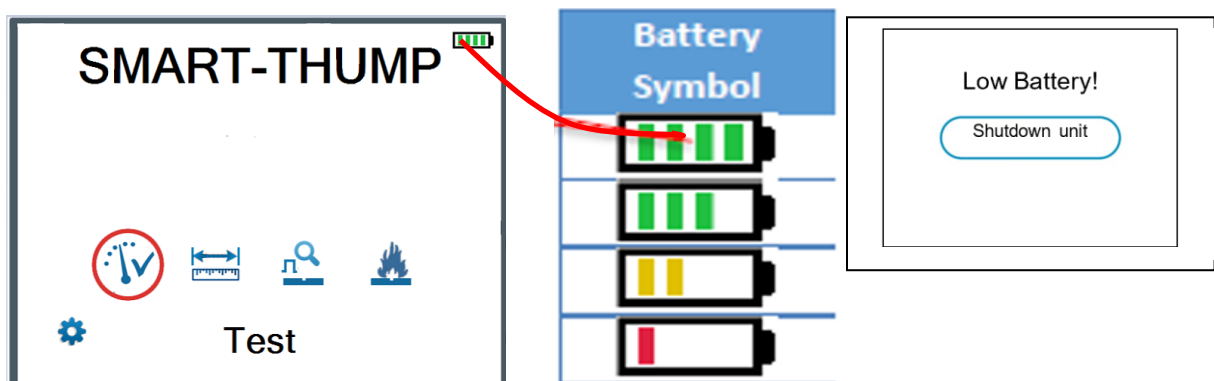
### Funcionamiento de la batería

#### Introducción

Generalmente, SMART THUMP ST25-30 está equipado con una batería interna. En este caso, no es necesario que un suministro de línea de CA opere la unidad en el campo. Para lograr un buen equilibrio entre peso y tiempo de funcionamiento, el tamaño de la batería permite más de 400 descargas del condensador al 90 % de tensión, lo que equivale a aproximadamente 1 hora de impulsos (localizaciones).

#### Estado de la batería y apagado automático

Una batería completamente cargada muestra 4 barras verdes. Después de aproximadamente 25 minutos de impulsos constantes, se reducirá a 3 barras verdes. Después de 10 minutos adicionales, aparecerán 2 barras amarillas. Después de otros 10 minutos adicionales, una sola barra roja será visible. Estos tiempos son valores aproximados. Para conocer con precisión la verdadera capacidad de la batería, se debe observar la recuperación de tensión durante la operación de impulsos. El consumo de energía más alto se experimenta al final del ciclo de carga completo del condensador. Inicialmente, se espera que la batería pierda la cuarta barra al final del ciclo de carga condensador, pero cuando termine, siempre debe recuperar el estado de 4 barras. Los 25 minutos mencionados anteriormente indican que después de 25 minutos, la tensión ya no regresará al estado de las 4 barras, sino que permanece en las 3 barras y mostrará el mismo comportamiento que se describió anteriormente para las 4 barras, y así sucesivamente.



**NOTA:** Para proteger la batería de una descarga profunda, la unidad se apaga automáticamente si la batería se descarga demasiado como para

*funcionar con seguridad. Consulte la información que aparece más arriba.*

*Nota: Para saber si la carga de la batería es suficiente para seguir utilizando la unidad en el campo, encienda la unidad en el modo de batería y compruebe si el símbolo de la batería muestra 4 barras verdes.*

### **Batería de reserva**

Si la batería interna se agota mientras se localiza una falla, cualquier batería de 12 V que proporcione más de 50 A (por ejemplo, una batería para el automóvil) se puede conectar a los bornes de 12 V **13** para extender el tiempo de funcionamiento o la unidad se debe conectar a una fuente de CA (consulte más adelante Funcionamiento con línea de CA).

### **Carga**

La batería se carga automáticamente tan pronto como se conecte el SMART THUMP a la línea de alimentación de CA 120/230. El tiempo de carga de una batería completamente agotada es de aproximadamente 10 a 12 horas. El LED de estado de carga **9** de la batería indica el progreso del proceso de carga. Durante la carga, el LED se enciende de color amarillo. Se vuelve verde cuando la batería está llena y la carga esté completa. Sin embargo, deje la unidad conectada a la línea de CA incluso si el LED muestra el color verde.

*NOTA: Siempre cargue la batería inmediatamente después de usarla. Las baterías de ácido-plomo siempre deben mantenerse cargadas. La vida de la batería es mayor con una batería casi completamente cargada en lugar de estar completamente descargada.*

**Guarde siempre la unidad con carga completa manteniendo el cargador conectado mientras la unidad no esté en uso (carga lenta).**

## **Funcionamiento con línea de CA de 120/230 V**

Tan pronto como el cable de alimentación de CA esté conectado al receptáculo **10** del sistema SMART THUMP y a la línea de CA, ***el sistema funcionará con alimentación de CA y se cargará al mismo tiempo.***

Si utiliza un cable de alimentación que no sea el proporcionado, asegúrese de que esté clasificado para al menos 250 V CA y sea de 18 AWG o más. No utilice cables de alimentación con una clasificación inadecuada.

# 3

## CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA

### F

#### ADVERTENCIA - Instrucciones de seguridad para la configuración

- Las pautas para mantener la seguridad ocupacional cuando se opera un sistema de prueba no estacionario a menudo difieren entre operadores de red y no es raro usar las regulaciones nacionales (es decir, BGI 5191 en Alemania)

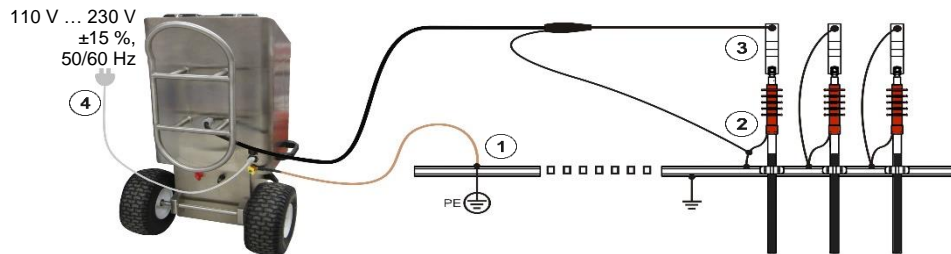
El operador debe informarse previamente acerca de las pautas aplicables en el área de operación y cumplir con las reglas de trabajo específicas para los sistemas de prueba no estacionarios.

- Siempre siga las instrucciones de seguridad (*consulte la Sección 1 SEGURIDAD*) - especialmente las **cinco reglas de seguridad**- antes de conectar el cable que se va a probar.
- Antes de conectar el sistema al cable que se va a probar, asegúrese de que el cable haya pasado por una comprobación de tensión, esté descargado/aislado y tenga conexión a tierra, de conformidad con todos los procedimientos de seguridad de la OSHA y de la empresa.
- Seleccione una ubicación que sea adecuada para el peso y el tamaño del sistema, y asegúrese de que sea segura. Coloque siempre el sistema a un lado de la ruta del cable, nunca sobre la ruta del cable.
- Al configurar el sistema de prueba, asegúrese de que no afecte el funcionamiento de ningún otro sistema o componente. Si hay que modificar otros sistemas y componentes para configurar y operar el sistema de prueba, asegúrese de revertir estas acciones cuando termine el trabajo. Tenga siempre en cuenta los requisitos especiales de estos sistemas y componentes y solo realice trabajos en ellos después de consultar y obtener la aprobación de quien esté a cargo.
- Instale equipos de protección (como barandas, cadenas o barras) alrededor del sitio de prueba para bloquear el acceso a la zona de peligro y evitar el riesgo de tocar las piezas.
- Siempre opere el sistema SMART THUMP en posición vertical. La conexión a tierra y los contactos de alta tensión requieren una orientación vertical para garantizar un funcionamiento adecuado, así como una posición de seguridad para fallas en caso de que se produzca un desperfecto de CA o CC, o si la unidad se apaga.
- Después de recibir la autorización para comenzar la prueba, asegúrese de que NO HAYA tensiones peligrosas que puedan llegar a lugares sin protección o equipos técnicos.

- Por principio, todos los cables desenergizados que forman parte del circuito de prueba deben conectarse juntos y cortocircuitarse a tierra.

## Diagrama de conexión

La siguiente figura muestra el diagrama de conexiones simplificado  
*Revise también los avisos de seguridad importantes de las páginas 4 y 5*



## Secuencia de conexión

Conecte la unidad en el siguiente orden:

Intervalo	Descripción
①	<b>Conecte el conductor de conexión a tierra de seguridad</b> a una conexión a tierra confiable (p. ej., estación-tierra o varilla de conexión a tierra del transformador). <b>No use una</b> varilla de conexión a tierra separada).
②	<b>Conecte el conductor de retorno de alta tensión</b> al apantallado del cable o al neutro concéntrico del cable específico que se va a probar. La resistencia entre el retorno de alta tensión (conexión a tierra operacional) y la conexión a tierra de seguridad debe ser inferior a 5 Ω (verifique con ohmímetro, si tiene dudas). De lo contrario, se activa la función de seguridad de control de tensión (F-OHM), lo que desactivará la función "HV ON" (ENCENDER ALTA TENSIÓN) o activará la función "HV OFF" (APAGAR ALTA TENSIÓN). <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><i>NOTA: Es importante conectar el retorno de alta tensión a la cubierta/concéntrica del cable para probar lo más cerca posible del punto de ruptura, las lecturas del trazado de TDR serán mucho mejores.</i></p> </div>
③	<b>Conecte el conductor de alta tensión</b> al conductor de fase que se probará (adaptador de codo o mordaza opcional). (Consulte "accesorios disponibles" en la Sección 2).



Intervalo	Descripción
4	<p><b>Conecte el cable de alimentación suministrado</b> al conector <b>10</b> de la parte posterior de la unidad y conecte el otro extremo a una toma de corriente.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><i>NOTA: Si no se puede establecer una conexión de alimentación, la unidad se puede operar desde la batería interna, siempre y cuando esté equipada con esta función y se cargue correctamente. La unidad también proporciona 2 bornes de batería a los que se puede acceder desde el lado externo, los que se pueden conectar a una batería externa</i></p> </div>
5	<p>Solo después de que se hayan realizado todas las conexiones necesarias <b><u>se puede levantar la conexión a tierra al cable que se está probando.</u></b></p>

# 4

## INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO

### *Encienda el sistema*

Una vez que se presiona el botón "ON/OFF" **7** (ENCENDIDO/APAGADO), el sistema se iniciará. Después del arranque, el sistema se encuentra en el estado "Listo para el funcionamiento" y aparece el menú principal:





En este estado, la fuente de alta tensión todavía está apagada y la salida de alta tensión está conectada a tierra a través de una resistencia de descarga.

### *Conceptos básicos de funcionamiento*

#### **Funcionamiento con perilla rotatoria**

La navegación dentro de los menús se realiza con la perilla giratoria **6**, como se indica a continuación:

- Girar  Seleccionar
- Clic  Confirmar (función "Intro")

El elemento de menú seleccionado actualmente se identifica con un círculo rojo.



**no seleccionado**



**seleccionado**

Con la ayuda de la perilla giratoria, se puede acceder a los menús individuales y se pueden ingresar valores. Si un elemento de menú seleccionado requiere que se ajuste un valor, se muestra el siguiente cuadro de diálogo:

Voltage:



El valor del parámetro se puede adaptar girando la perilla giratoria y haciendo clic nuevamente para confirmar.

## Control de alta tensión

Antes del inicio de la prueba, se le solicita al usuario que active la alta tensión.

Para hacerlo, se debe presionar el botón iluminado en verde "HV ON" **4** (verde). Esto desconecta la resistencia de descarga y permite la generación de alta tensión. El botón iluminado en rojo "HV OFF" **5** indica que la salida de alta tensión ahora está energizada y el botón verde se oscurece.

La activación del alta tensión requiere que se cumplan todas las condiciones del circuito de seguridad. Consulte la página 23 en la sección *Circuito de seguridad*.

La alta tensión se puede apagar en cualquier momento de la prueba presionando el botón "HV OFF" **5**. La prueba se cancela inmediatamente y el sistema se coloca en el estado "Listo para el funcionamiento". La fuente de alimentación de alta tensión se apaga y todo el circuito de prueba, incluido SMART-THUMP, se descarga y se conecta a tierra, lo que se indica mediante la iluminación de la luz del botón verde.

## Circuito de seguridad

### Introducción


Una vez que se activa la alta tensión, el circuito de seguridad del sistema comprueba continuamente todos los parámetros de seguridad y las operaciones de conmutación del sistema. En caso de que el circuito de seguridad detecte una

---

infracción de los umbrales o condiciones mientras se encuentra en modo de alta tensión, el sistema desconecta automáticamente la fuente de alimentación de alta tensión y descarga y conecta a tierra la salida de alta tensión. Aparecerá un mensaje en la pantalla LCD que *debe revisarse* antes de que se vuelva a activar el funcionamiento.

## Condiciones del circuito de seguridad

Se deben cumplir las siguientes condiciones para realizar pruebas de alta tensión:

- El interruptor de llave de alta tensión **3** *debe* estar en la posición .
- El botón de apagado de emergencia **2** *debe* estar desbloqueado (arriba).
- El circuito de seguridad F-Ohm debe tener una resistencia de bucle inferior a  $6.5 \Omega$   
(si la resistencia es mayor, aparecerá una advertencia en la pantalla LCD).

<p><i>Nota: Si la aplicación de alta tensión está desactivada debido a que una o más de estas condiciones no se cumplen, se deben eliminar y se debe revisar el mensaje antes de que se vuelva a activar la alta tensión.</i></p>
---


## Modos de usuario

La plataforma del sistema E-TRAY ofrece dos modos de funcionamiento para el operador, que son totalmente configurables por el cliente:

- **Modo de PASOS RÁPIDOS:**  
Este modo está adaptado para tareas cotidianas, para las cuales la configuración básica podría no necesitar ajustes o solo necesitar ajustes menores. Este modo normalmente se configura con una gama limitada de ajustes posibles y no tiene acceso a la configuración del sistema.
- **MODO EXPERTO:**  
Este modo protegido por contraseña se recomienda para usuarios experimentados. Ofrece una gama completa de funciones de ajuste y acceso a la configuración del sistema, incluida la configuración predeterminada.


Para obtener información detallada sobre cómo cambiar de modo, consulte la página siguiente

## Configuración del sistema (*solo accesible en Modo experto*)

Para cambiar los ajustes del sistema, de debe acceder a la **configuración EXPERT**  del menú principal.

Estos ajustes solo están disponibles si el sistema está en **Modo experto**. Si este no es el caso, la perilla giratoria **6** debe presionarse hacia abajo y mantenerse presionada brevemente en cualquiera de los íconos del menú principal hasta que el sistema muestre el mensaje para ingresar la contraseña, que es necesaria para activar el **Modo experto**. La contraseña predeterminada es "0000" (para cambiarla, revise la información que aparece más adelante).

Después de activar el **MODO EXPERTO**, automáticamente llegará a la configuración del sistema:

Elemento del menú	Descripción	
<b>Para salir del MODO EXPERTO</b>	Al dejar la configuración experta en este elemento de menú, se guardan los nuevos ajustes y el sistema pasa al <b>Modo de PASOS RÁPIDOS</b> .  ya no se muestra en el menú principal, lo que evita que personas no autorizadas cambien el sistema y la configuración predeterminada.	
<b>Fecha/hora</b>	Configuración de fecha y hora	
<b>Idioma</b>	Configuración de idioma	
<b>Configuraciones predeterminadas</b>		
>> <b>Unidad de medida</b>	<b>Largo</b>	Unidad del eje x ( <b>metro, pies o tiempo</b> ). Si se establece en <b>tiempo</b> , se muestra el tiempo de ejecución real del pulso y no se realiza ninguna conversión a la longitud del cable.
	<b>Tasa</b>	<i>Solo disponible si la <b>longitud</b> está configurada en <b>metros o pies</b></i> La tasa se refiere a cómo se especifica la velocidad de propagación del pulso TDR. Esto se puede hacer en relación con la velocidad de la luz ( <b>% de NVP</b> ) o en unidades absolutas en $\mu\text{s}$ ( <b><math>\mu\text{seg} = \text{microsegundos} = 10^{-6} \text{ seg.}</math></b> ).
>> <b>V/2 o NVP</b>	<i>Solo disponible si la <b>longitud</b> está establecida en <b>metros o pies</b></i> La velocidad de propagación del cable puesto a prueba se puede expresar como un porcentaje de velocidad de la luz (NVP), por ejemplo, 0.53 corresponde al 53 % de la velocidad de la luz V/2 (la mitad de la velocidad real de propagación) en m/ $\mu\text{s}$ .	

Elemento del menú	Descripción
>> <b>Tiempo de retraso de disparo*</b>  * será irrelevante cuando esté disponible Multishot, en febrero de 2020	<p>Tiempo de retraso entre el tiempo de destello en la falla y el tiempo de activación y captura del trazo de TDR. El tiempo de retraso permite que el destello se desarrolle bien antes de realizar una medición (idealmente, cuando el arco alcance su corriente más alta).</p> <p><b>Si el tiempo de demora es demasiado corto:</b> El destello no está completamente desarrollado y puede causar reflejos del pulso TDR deficientes o nulos.</p> <p><b>Si el tiempo de demora es demasiado largo:</b> El destello ya está extinguido cuando llega el pulso TDR y la medición se realiza demasiado tarde. Por lo tanto, el trazado de fallas es idéntico al de referencia.</p> <p>El valor predeterminado para ST25-30 es de 700 µms.</p>
>> <b>Liberación automática de alta tensión</b>	<p>La forma en que se inicia una prueba de alta tensión, <b>automática</b> o <b>manual</b>.</p> <p><b>Automática</b> significa que, después de inicializar la alta tensión presionando el botón "HV ON", esta se acumulará en el modo de prueba o cargará el condensador <u>y</u> se encenderá tan pronto se haya alcanzado la tensión (<i>normalmente preferida</i> en Norteamérica).</p> <p><b>Manual</b> significa que en ambos casos la alta tensión, después de haber sido autorizada, debe "liberarse" manualmente una vez que se haya alcanzado el nivel preestablecido, <u>y</u> para liberar la carga (<i>normalmente preferida en Europa</i>).</p>
<b>Selección de tensión</b>	<p>Cuando se establece en <b>Manual</b>, la unidad siempre utilizará el valor predeterminado de 0,1 kV como <i>nivel inicial en todos los modos de alta tensión</i>. Luego, el operador debe seleccionar el nivel de alta tensión real en cualquier modalidad de funcionamiento y menú de operación (Pasos rápidos y Experto).</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><i>NOTA: Para la unidad ST25-30, es <u>muy recomendable</u> seleccionar la tensión manual como opción predeterminada para evitar una acumulación de alta tensión automática de 25 o 30 kV, lo que podría ser inesperado para el operador si no está totalmente familiarizado con esta función.</i></p> </div> <p>Cuando se configura en Automático, la unidad siempre disparará un reflejo de ARCO a la tensión máxima (energía máxima, ¡tenga cuidado que el ST25-30 alcanzará los 25kV!) Y cuando esté en modo de impulso llegará a la tensión máxima (25kV, el operador puede reducirla antes de comenzar la sobretensión / impulso) a menos que se haya realizado una prueba HIPOT / Desglose de antemano. En ese caso, la unidad hará coincidir la tensión de impulso con la tensión de interrupción durante la prueba HIPOT <b>más</b> 4 kV, es decir, si la interrupción se produjo a los 4 kV, la tensión de impulso se configurará en 8 kV.</p>
<b>Límite de la prueba de cubierta</b>	<p>Las unidades que tienen activada la opción Sheath Test Option (Opción de prueba de cubierta), tienen un tensión de prueba predeterminada que se puede ajustar entre 2 y 5 kV.</p>
<b>Pruebas continuas</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. En caso de que esté desactivada, solo se pueden realizar las pruebas de HIPOT/Interrupción CC.</li> <li>2. Cuando está activada, las pruebas de HIPOT/prueba CC se pueden realizar durante un máximo de 30 minutos y los datos se pueden exportar a través de un dispositivo USB y se pueden cargar en el software EasyPROT.</li> <li>3. <b>Debe</b> estar activado para realizar pruebas de cubierta.</li> </ol>

Elemento del menú	Descripción
<p>&gt;&gt; <b>Configurar Marcador de Inicio</b></p>	<p>Procedimiento para ajustar la posición del marcador de inicio al final de la longitud real del cable de salida de alta tensión (normalmente en SMART-THUMP en el extremo del cable de salida de alta tensión de 50 pies [15 m]).</p> <p>El procedimiento es totalmente automático y se solicita la ayuda del operador cuando es necesario.</p> <p>En primer lugar, se realiza una medición con los extremos del cable de conexión abiertos. A continuación, la configuración de ganancia se ajusta si es necesario y se confirma y se congela una copia del trazo.</p> <p>Se registra un segundo trazo con los extremos del cable de conexión en cortocircuito entre sí, lo que debería mostrar un cambio significativo. El marcador se coloca automáticamente en la posición en la que ambos trazos comienzan a dividirse.</p> <p>Si es necesario, el marcador se puede ajustar manualmente. Este ajuste del marcador de inicio se guardará como el valor predeterminado, si el operador acepta la indicación y <b><u>solo debe cambiarse si se cambia la longitud del cable de conexión.</u></b></p>

<p><b>Lista de cables</b></p>	<p>Por medio de la lista de cables, la velocidad de propagación adecuada se puede ajustar o seleccionar rápidamente identificando el tipo de cable que se va a probar.</p> <p>La lista de cables se puede exportar e importar, lo que permite, por ejemplo, editar una lista exportada (archivo XML) según las preferencias del cliente (consulte la página 52) y luego compartirla entre todas las unidades de un cliente.</p> <p>Este submenú ofrece las siguientes opciones:</p> <table border="1" data-bbox="451 512 1424 1129"> <tr> <td data-bbox="451 512 626 684"> <p><b>Set default (Establecer el valor predeterminado)</b></p> </td> <td data-bbox="626 512 1424 684"> <p>Elemento de menú para seleccionar la lista de cables predeterminada. Durante la medición, solo se puede acceder a los tipos de cable que aparecen en la lista de cables predeterminada.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 684 626 825"> <p><b>Import from USB (Importar desde USB)</b></p> </td> <td data-bbox="626 684 1424 825"> <p>Importa una lista de cables desde una unidad USB insertada. La lista de cables debe estar ubicada en la carpeta <i>CableLists</i>.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 825 626 963"> <p><b>Export to USB (Exportar a USB)</b></p> </td> <td data-bbox="626 825 1424 963"> <p>Exporta la lista de cables seleccionada a la carpeta <i>CableLists</i> en la unidad USB.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="451 963 626 1129"> <p><b>Remove cable list (Quitar la lista de cables)</b></p> </td> <td data-bbox="626 963 1424 1129"> <p>Elimina la lista de cables seleccionada de la memoria interna.</p> </td> </tr> </table>	<p><b>Set default (Establecer el valor predeterminado)</b></p>	<p>Elemento de menú para seleccionar la lista de cables predeterminada. Durante la medición, solo se puede acceder a los tipos de cable que aparecen en la lista de cables predeterminada.</p>	<p><b>Import from USB (Importar desde USB)</b></p>	<p>Importa una lista de cables desde una unidad USB insertada. La lista de cables debe estar ubicada en la carpeta <i>CableLists</i>.</p>	<p><b>Export to USB (Exportar a USB)</b></p>	<p>Exporta la lista de cables seleccionada a la carpeta <i>CableLists</i> en la unidad USB.</p>	<p><b>Remove cable list (Quitar la lista de cables)</b></p>	<p>Elimina la lista de cables seleccionada de la memoria interna.</p>
<p><b>Set default (Establecer el valor predeterminado)</b></p>	<p>Elemento de menú para seleccionar la lista de cables predeterminada. Durante la medición, solo se puede acceder a los tipos de cable que aparecen en la lista de cables predeterminada.</p>								
<p><b>Import from USB (Importar desde USB)</b></p>	<p>Importa una lista de cables desde una unidad USB insertada. La lista de cables debe estar ubicada en la carpeta <i>CableLists</i>.</p>								
<p><b>Export to USB (Exportar a USB)</b></p>	<p>Exporta la lista de cables seleccionada a la carpeta <i>CableLists</i> en la unidad USB.</p>								
<p><b>Remove cable list (Quitar la lista de cables)</b></p>	<p>Elimina la lista de cables seleccionada de la memoria interna.</p>								
<p><b>User mode (Modo de usuario)</b></p>	<p>Elemento de menú para seleccionar el <i>Modo de usuario</i> predeterminado para después del arranque.</p> <p>Si se establece en <b>Last (Último)</b>, la unidad se inicia en el último modo que estuvo activo, <b>se recomienda establecerlo en QUICK STEPS (PASOS RÁPIDOS)</b>.</p>								
<p><b>Backlight settings (Configuración de la luz de fondo de pantalla)</b></p>	<p>Tiempo de espera de la luz de fondo de pantalla y ajustes de contraste.</p>								
<p><b>Time Out Settings (Configuración de tiempo de espera)</b></p>	<p>Minutos de inactividad después de los cuales el sistema se apaga automáticamente.</p>								
<p><b>Stored Traces (Trazos guardados)</b></p>	<p>Elemento de menú para exportar o eliminar todos los trazos que se almacenaron en la memoria interna.</p> <p>La exportación de trazos requiere una unidad flash USB conectada al puerto USB <b>8</b>. Los trazos se escriben en la carpeta <i>EtrayTraces</i>, que se crea automáticamente.</p> <p>Los datos se pueden ver en cualquier navegador web normal abriendo el archivo <i>index.html</i> que también está ubicado en la carpeta <i>EtrayTraces</i>.</p>								



<b>System information (Información del sistema)</b>	Muestra la configuración detallada de hardware y software de la unidad.
<b>Change password (Cambiar contraseña)</b>	Para cambiar la contraseña (no se recomienda), se debe activar el <b>MODO EXPERTO</b> .
<b>Customize TDR features (Personalizar las funciones TDR)</b>	Menú para configurar las funciones que están disponibles durante la medición, <i>consulte la página 54.</i>
<b>Return (Volver)</b>	Al salir del <b>MODO EXPERTO</b> a través de este elemento de menú, se guardan los nuevos ajustes.

# 5

## CÓMO REALIZAR UNA PRUEBA

### ***Detección y ubicación de una falla de cable en un cable de alimentación protegido de tensión media***

#### **Ubicación de un segmento de cable defectuoso (seccionalización)**

##### **Introducción**

La técnica de seccionalización se utiliza para localizar y solucionar problemas en un circuito en anillo de distribución a fin de identificar la sección defectuosa, de modo que pueda desconectarse rápidamente y el resto del circuito pueda volver a energizarse para proporcionar servicio a todos los clientes.

Para ello, se toma y se explora una imagen de reflexión de BT para detectar cambios de impedancia relacionados con el extremo del cable y los transformadores. Se toma una segunda imagen de reflexión del pulso TDR mientras se enciende un arco eléctrico mediante una descarga repentina del condensador cargado en la ubicación de la falla. Esta reflexión es negativa.

Con ambos trazos superpuestos, se identifica la ubicación de la falla (la posición en la que los dos trazos se separan) y los transformadores proporcionan las referencias para identificar el segmento del cable defectuoso. Se apagará tirando de los extremos hacia la izquierda y derecha de la falla. Para proporcionar el servicio a todos los clientes, se cierra el punto que normalmente está abierto dentro del bucle de distribución.

##### **Dos alternativas**

El procedimiento denominado "seccionalización" en la configuración realizará los siguientes pasos:

###### **Patrón 1**

- trazo de TDR de baja tensión para identificar el extremo del cable (trazo azul)
- trazo de baja tensión para identificar todos los transformadores en el circuito defectuoso (trazo azul)
- trazo de alta tensión para identificar la falla (reflexión negativa en el trazo rojo)



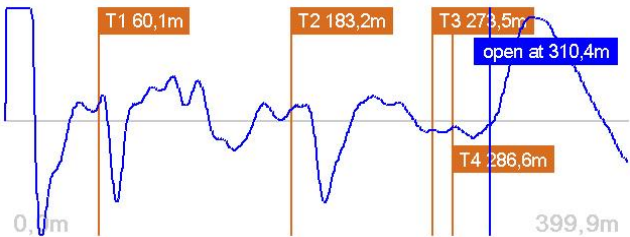
El procedimiento denominado "COMED" en la configuración realizará los siguientes pasos:






**Patrón 2**

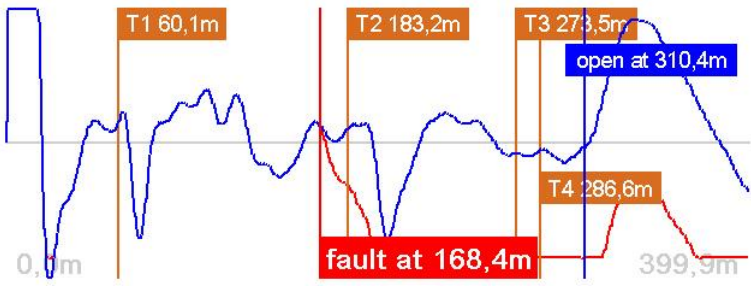


- trazo de baja tensión para identificar el extremo del cable (trazo azul)
- trazo de alta tensión para identificar la falla (reflexión negativa en el trazo rojo)
- trazo de baja tensión para identificar todos los transformadores que conducen a la falla, más un transformador adicional más allá de la falla (trazo azul) si hay un transformador después de la falla

**Cómo determinar la sección defectuosa**

Realice el siguiente procedimiento para realizar la seccionalización de acuerdo con el *Patrón 1*:









Intervalo	Descripción
1	<p>Seleccione el elemento de menú  del menú principal o del submenú  (depende de la configuración del sistema).</p> <p><b>Resultado:</b> Se introduce un pulso de BT en el cable. La imagen de la reflexión se procesa en el software de identificación del transformador. Después de unos segundos, el trazo de referencia que muestra la distancia hasta el extremo del cable y, además, la distancia aproximada hasta cada transformador se presenta en la pantalla.</p>  <p>Este trazo de referencia también se denomina trazo "en vivo", ya que se actualiza permanentemente.</p>

Intervalo	Descripción
2	<p>Compare los transformadores indicados con los planos reales del sistema de cables.</p> <p>Si es necesario, ajuste la sensibilidad de búsqueda del transformador o la velocidad de propagación en las opciones. Consulte la página 42.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <p><i>NOTA: La seccionalización es un algoritmo de predicción de transformador basado en cambios de impedancia. Si todos los transformadores en un bucle generan señales similares, la predicción funciona muy bien. Si hay cambios de impedancia por alguna otra razón (probablemente por las juntas), el software no siempre podrá distinguirlos. Compruebe siempre las distancias para identificar transformadores faltantes o "fantasmas".</i></p> </div>
3	<p>Seleccione  para iniciar la ubicación de la falla.</p>
4	<p>Ajuste la tensión de sobretensión y seleccione  para confirmar el valor (no se requiere en el modo automático).</p>
5	<p>Presione el botón iluminado en verde "HV ON" (Encender alta tensión) .</p>
6	<p>Seleccione  para cargar el condensador de sobrecarga (solo si la opción de <b>inicio de medición</b> está establecida en <b>manual</b>. Consulte la página 25).</p> <hr/> <p><b>Resultado:</b> El condensador se carga hasta la tensión seleccionada.</p>
7	<p>Seleccione  para descargar el condensador (solo si la opción de <b>inicio de medición</b> se establece en <b>manual</b>; no se requiere en modo automático). Consulte la página 25.</p>



Intervalo	Descripción
	<p><b>Resultado:</b> Se inicia una descarga del condensador.</p> <p>Si se produce una tensión de ruptura, el trazo de falla rojo se muestra en la pantalla. El marcador de falla rojo aparece automáticamente en la posición en la que ambos trazos se desvían uno del otro. La falla se muestra en relación con los dos transformadores más cercanos, para identificar la sección del cable que contiene la falla.</p>  <p><i>NOTA:</i> Si no se recibe ningún activador y, por lo tanto, no se muestra ningún trazo de falla, puede repetir el procedimiento con una tensión de sobrecarga más alta (si es posible), seleccionando el elemento del menú .</p>
8	Si es necesario, modifique los ajustes de la pantalla y de TDR, y la posición de los marcadores a través del menú  para identificar de manera única la sección afectada. Consulte la página 48).

### **Cómo verificar si realmente la sección contiene una falla**

La prueba HIPOT, en el contexto de la seccionalización, se realiza para comprobar que la sección del cable identificada como "defectuosa" efectivamente lo esté. Siga estos pasos para realizar una prueba HIPOT *después de que se haya aislado la sección del cable identificada en los 2 transformadores más cercanos:*

Intervalo	Descripción								
1	Seleccione el elemento de menú  del menú principal o del submenú  (depende de la configuración del sistema).								
2	Ajuste la tensión de prueba y seleccione  para confirmar el valor.								
3	Presione el botón iluminado en verde "HV ON" (Encender alta tensión)  .								
4	<p>Seleccione  para iniciar la prueba (solo si la opción <b>Inicio de medición</b> está establecida en <b>Manual</b>. Consulte la sección <i>Ajustes del sistema en la página 24</i>).</p> <p><b>Resultado:</b> Se aplica la tensión seleccionada en el cable.</p> <p>Durante el aumento de tensión, se mostrará la corriente máxima de HVPS hasta que el cable se haya cargado por completo, en cuyo momento la corriente descenderá al nivel de corriente de fuga real. Aparecerá la resistencia del material aislante. Este escenario se observa si el cable no tiene rotura del material aislante; de lo contrario, se apagará la alta tensión cuando se produzca el destello o la falla.</p> <p>Según si se produce o no una falla durante la prueba, se muestra uno de los siguientes resultados en la pantalla:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><b>Breakdown at...kV (Falla en...kV)</b></td> <td>Se produjo una tensión de ruptura en la tensión de prueba indicada.</td> </tr> <tr> <td><b>No Flash-over (Sin destello)</b></td> <td>El cable resistió con éxito la tensión de prueba de CC aplicada. Si es posible, repita () la prueba con una tensión mayor (no exceda la tensión máxima permitida).</td> </tr> <tr> <td><b>Cable not chargeable (El cable no se puede cargar)</b></td> <td>La tensión de prueba no pudo cargar el cable. Esto se suele deber a un cortocircuito (falla) en el cable, lo que genera una salida de corriente máxima.</td> </tr> <tr> <td><b>Low resistance at ...kV (Baja</b></td> <td>La fuente de alta tensión no puede cargar el cable más allá del valor de tensión indicado, debido a un nivel de corriente de fuga considerable.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Breakdown at...kV (Falla en...kV)</b>	Se produjo una tensión de ruptura en la tensión de prueba indicada.	<b>No Flash-over (Sin destello)</b>	El cable resistió con éxito la tensión de prueba de CC aplicada. Si es posible, repita (  ) la prueba con una tensión mayor (no exceda la tensión máxima permitida).	<b>Cable not chargeable (El cable no se puede cargar)</b>	La tensión de prueba no pudo cargar el cable. Esto se suele deber a un cortocircuito (falla) en el cable, lo que genera una salida de corriente máxima.	<b>Low resistance at ...kV (Baja</b>	La fuente de alta tensión no puede cargar el cable más allá del valor de tensión indicado, debido a un nivel de corriente de fuga considerable.
<b>Breakdown at...kV (Falla en...kV)</b>	Se produjo una tensión de ruptura en la tensión de prueba indicada.								
<b>No Flash-over (Sin destello)</b>	El cable resistió con éxito la tensión de prueba de CC aplicada. Si es posible, repita (  ) la prueba con una tensión mayor (no exceda la tensión máxima permitida).								
<b>Cable not chargeable (El cable no se puede cargar)</b>	La tensión de prueba no pudo cargar el cable. Esto se suele deber a un cortocircuito (falla) en el cable, lo que genera una salida de corriente máxima.								
<b>Low resistance at ...kV (Baja</b>	La fuente de alta tensión no puede cargar el cable más allá del valor de tensión indicado, debido a un nivel de corriente de fuga considerable.								

---









Intervalo	Descripción
	resistencia en ...kV)
5	Selecione   para volver al menú principal.

## Ubicación de una falla de cable (cable de alimentación apantallado de la TM)





### Cómo probar la fuerza dieléctrica del cable

Se utiliza una prueba HIPOT/falla para probar la fuerza dieléctrica de un cable y, si la prueba falla, para determinar la tensión de falla. Para ello, se aplica una tensión de prueba de hasta 30 kV al cable que se está probando.

Siga este procedimiento para realizar una prueba HIPOT:

Intervalo	Descripción								
1	Seleccione el elemento de menú  del menú principal o del submenú  (depende de la configuración del sistema).								
2	Ajuste la tensión de prueba y seleccione  para confirmar el valor.								
3	Presione el botón iluminado en verde "HV ON" (Encender alta tensión)  .								
4	<p>Seleccione  para iniciar la prueba (solo si la opción <b>Inicio de medición</b> está configurada en <b>Manual</b>. Consulte la sección <i>Ajustes del sistema en la página 24</i>).</p> <p><b>Resultado:</b> Se aplica la tensión seleccionada en el cable.</p> <p>Durante el aumento de tensión, se mostrará la corriente máxima de HVPS hasta que el cable se haya cargado por completo, en cuyo momento la corriente descenderá al nivel de corriente de fuga real. Aparecerá la resistencia del material aislante. Este escenario se observa si el cable no tiene rotura del material aislante; de lo contrario, se apagará la alta tensión cuando se produzca el destello o la falla.</p> <p>Según si se produce o no una falla durante la prueba, se muestra uno de los siguientes resultados en la pantalla:</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td><b>Breakdown at...kV (Falla en...kV)</b></td> <td>Se produjo una tensión de ruptura en la tensión de prueba indicada.</td> </tr> <tr> <td><b>No Flash-over (Sin destello)</b></td> <td>El cable resistió con éxito la tensión de prueba de CC aplicada. Si es necesario, repita () la prueba con una tensión mayor (no exceda la tensión máxima permitida).</td> </tr> <tr> <td><b>Cable not chargeable (El cable no se puede cargar)</b></td> <td>No se pudo cargar el cable mientras se aplicó la tensión de prueba. Esto se suele deber a una condición de cortocircuito en el cable.</td> </tr> <tr> <td><b>Low resistance at</b></td> <td>La fuente de alta tensión no puede cargar el cable más allá del valor de tensión indicado, debido a un nivel de corriente de fuga considerable.</td> </tr> </tbody> </table>	<b>Breakdown at...kV (Falla en...kV)</b>	Se produjo una tensión de ruptura en la tensión de prueba indicada.	<b>No Flash-over (Sin destello)</b>	El cable resistió con éxito la tensión de prueba de CC aplicada. Si es necesario, repita (  ) la prueba con una tensión mayor (no exceda la tensión máxima permitida).	<b>Cable not chargeable (El cable no se puede cargar)</b>	No se pudo cargar el cable mientras se aplicó la tensión de prueba. Esto se suele deber a una condición de cortocircuito en el cable.	<b>Low resistance at</b>	La fuente de alta tensión no puede cargar el cable más allá del valor de tensión indicado, debido a un nivel de corriente de fuga considerable.
<b>Breakdown at...kV (Falla en...kV)</b>	Se produjo una tensión de ruptura en la tensión de prueba indicada.								
<b>No Flash-over (Sin destello)</b>	El cable resistió con éxito la tensión de prueba de CC aplicada. Si es necesario, repita (  ) la prueba con una tensión mayor (no exceda la tensión máxima permitida).								
<b>Cable not chargeable (El cable no se puede cargar)</b>	No se pudo cargar el cable mientras se aplicó la tensión de prueba. Esto se suele deber a una condición de cortocircuito en el cable.								
<b>Low resistance at</b>	La fuente de alta tensión no puede cargar el cable más allá del valor de tensión indicado, debido a un nivel de corriente de fuga considerable.								



Intervalo	Descripción
	...kV (Baja resistencia en ...kV)
5	Seleccione   para realizar la preubicación de la falla o   para volver al menú principal.



## Cómo pre-localizar la falla

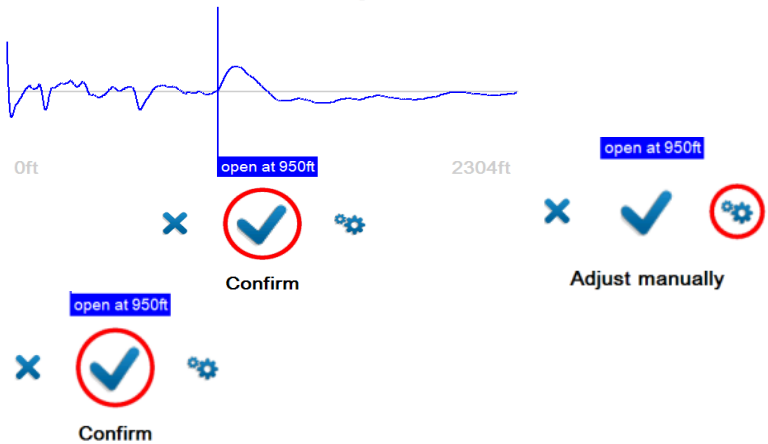

### Método de reflexión con arco (ARM)

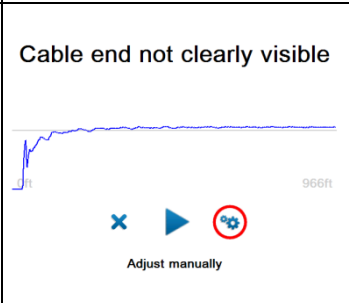
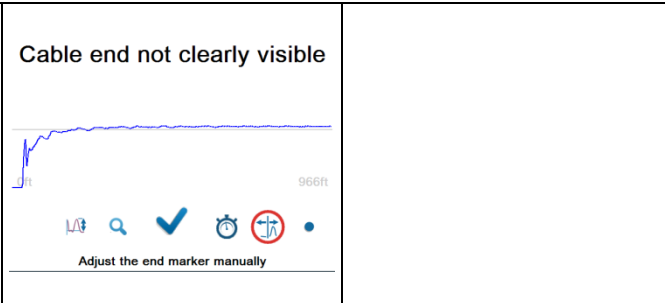

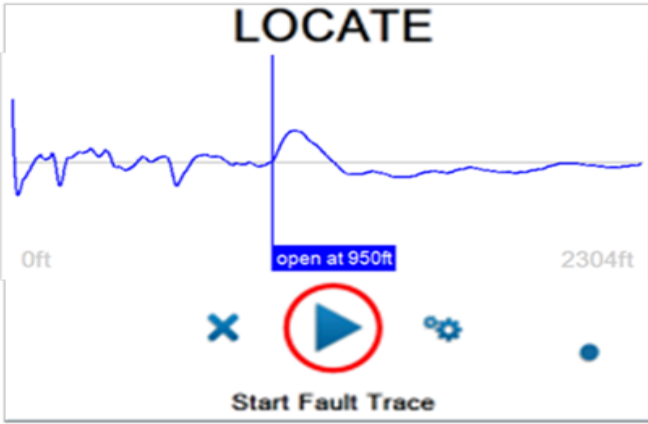




Para realizar una pre-localización de la falla de alta resistencia, el sistema SMART THUMP aplica el ARM (método de reflexión con arco, por sus siglas en inglés), un método ampliamente aprobado y conocido.

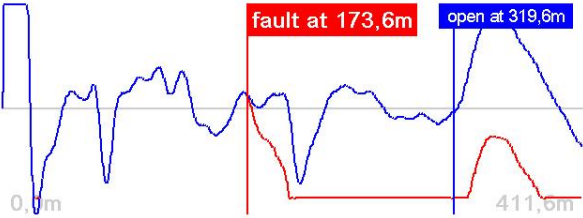





Se puede localizar la falla comparando una imagen de reflexión tomada con un pulso de BT (trazo de referencia) con una imagen de reflexión tomada mientras se produce el arco tras una descarga repentina del condensador cargado, que permitirá obtener la ubicación de la falla (trazo de falla). Con este método, los dos trazos medidos se desvían en la posición donde el arco provoca un reflejo negativo del pulso TDR, lo que indica la ubicación de la falla.

Siga estos pasos para pre-localizar la falla del cable:

Intervalo	Descripción
1	Seleccione el elemento de menú  del menú principal o del submenú  (depende de la configuración del sistema).

Intervalo	Descripción
	<p><b>Resultado:</b> Se introduce un pulso de BT en el cable. En la pantalla aparece la imagen de reflexión con la distancia determinada hasta el extremo del cable.</p> <p><b>Cable end most likely at 950ft</b></p>  <p>Este trazo de referencia también se denomina trazo "en vivo", ya que se actualiza permanentemente (en color azul; un trazo de color negro indica un trazo de BT "congelado" o "guardado").</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 10px; margin-top: 10px;"> <p><i>Nota: El software ofrece la mejor estimación posible para el extremo del cable. Si el trazo más allá de la bandera "open at 950 ft" (abierto a 950 pies) no muestra ningún reflejo significativo hacia arriba o hacia abajo, haga clic para confirmar. Si hay una reflexión significativa más allá de este punto, gire el control giratorio , haga clic y ajuste el marcador final manualmente hasta donde el extremo del cable es visible; luego haga clic para guardar y confirmar.</i></p> <p><b>Se debe confirmar el extremo sugerido o el extremo ajustado manualmente; de lo contrario, la unidad no puede mostrar distancias.</b></p> </div>
	<p>En caso de <b>que el software no pueda determinar</b> el extremo del cable, aparecerá un mensaje indicando "CABLE END NOT CLEARLY VISIBLE" (EL EXTREMO DEL CABLE NO ES VISIBLE CLARAMENTE) y sugerirá automáticamente un ajuste manual. El ajuste manual del Marcador de Extremo se realiza activando el ícono END MARKER (MARCADOR DE EXTREMO) en el menú de funciones. Después de ajustar el Marcador de Extremo para identificar manualmente el extremo del cable, haga clic nuevamente y acepte el extremo del cable identificado manualmente.</p> <p><b>El software requiere que se defina como referencia un extremo del cable; de lo contrario, no se pueden mostrar las distancias</b></p>

Intervalo	Descripción	
	<p>Cable end not clearly visible</p> 	<p>Cable end not clearly visible</p> 
<p>2</p>	<p>Seleccione  para iniciar la preubicación de la falla.</p> 	
<p>3</p>	<p>Si es necesario, la tensión de sobretensión se puede ajustar a través del elemento del menú . De lo contrario, se utiliza automáticamente la tensión de sobretensión máxima, si se seleccionó AUTOMATIC VOLTAGE CONTROL (CONTROL AUTOMÁTICO DE TENSIÓN) como la opción predeterminada.</p>	
<p>4</p>	<p>Presione el botón iluminado en verde "HV ON" (Encender alta tensión) .</p>	
<p>5</p>	<p>Seleccione  para cargar el condensador (solo si la opción de <b>inicio de medición</b> está establecida en <b>manual</b>. Consulte la página 25).</p>	
	<p><b>Resultado:</b> El condensador de sobrecarga se carga hasta 16 kV.</p>	
<p>6</p>	<p>Seleccione  para descargar el condensador (solo si la opción de <b>inicio de medición</b> está establecida en <b>manual</b>. Consulte la página 25).</p>	

Intervalo	Descripción
	<p><b>Resultado:</b> Se inicia una descarga del condensador.</p> <p>Si se produce una falla/destello, el trazo rojo de falla normalmente contendrá un fuerte reflejo negativo. El marcador de falla rojo aparece automáticamente en la posición en la que ambos trazos se desvían uno del otro.</p>  <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><i>NOTA: Si no se recibe ningún activador, no se muestra ningún trazo de falla (rojo). Repita el procedimiento con una mayor tensión de sobretensión (si es posible) seleccionando el elemento de menú .</i></p> <p><i>Si el trazo azul (trazo TDR) y el trazo rojo coinciden en un 100 % o se siguen muy de cerca, quiere decir que se activó el activador, pero no se detectó ninguna falla/ destello. Aumente (  ) la tensión o posiblemente el cable funciona correctamente.</i></p> </div>
7	<p>Si es necesario, modifique los ajustes de la pantalla y de TDR, y la posición de los marcadores a través del menú  para identificar la distancia de la falla con la mayor precisión posible. Consulte la página 48.</p>
8	<p>Selecione  para continuar con la ubicación o  para volver al menú principal.</p>

**Desacoplamiento de Corriente (ICE)**









Como una forma alternativa para pre-localizar las fallas de alta resistencia, el sistema SMART THUMP proporciona el método de desacoplamiento de corriente (ICE, pulso de sobretensión).




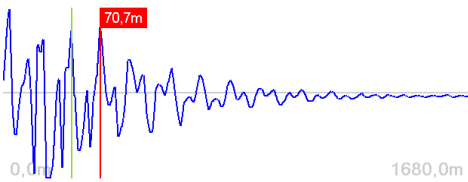

La descarga capacitiva del condensador de sobretensión mediante el interruptor de sobretensión se activa y enciende la falla, y genera un destello. Este destello produce una onda de corriente que viaja a través del retorno de alta tensión, que se desacopla inductivamente y aparece en el reflectómetro como un transitorio. Posteriormente, una onda transitoria atenuada se desplaza ida y vuelta entre la falla y el generador de sobretensión (onda estacionaria).

Al desacoplar la señal de corriente del retorno de alta tensión, se obtiene una oscilación cuya longitud del período corresponde directamente a la distancia de la falla.

*Nota: La distancia de la falla incluye la longitud del cable de salida de alta tensión: reste esta longitud para obtener la distancia a la falla, avanzando desde el punto de conexión, que puede ser, por ejemplo, un transformador, un equipo de conmutación, etc.*

Siga estos pasos para preubicar la falla del cable:

Intervalo	Descripción
1	Seleccione el elemento de menú  del menú principal o del submenú  (depende de la configuración del sistema).
2	Ajuste la sobretensión y seleccione  para confirmar el valor.
3	Presione el botón iluminado en verde "HV ON" (Encender alta tensión)  .
4	<p>Seleccione  para cargar el condensador (solo si la liberación automática de alta tensión está desactivada). Consulte la página 20.</p> <p><b>Resultado:</b> El condensador se carga hasta 12,5 o 25 kV.</p>
5	<p>Seleccione  para descargar el condensador (solo si la liberación automática de alta tensión está desactivada). Consulte la página 20.</p> <p><b>Resultado:</b> Se inicia una descarga repentina del condensador.</p> <p>Si se produce una tensión de ruptura, se muestra una curva roja oscilante en la pantalla.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><i>NOTA: Si no se recibe ningún activador y, por lo tanto, no se muestra ningún trazo de falla, puede repetir el procedimiento con una tensión de sobrecarga más alta (si es posible), seleccionando el elemento del menú .</i></p> </div>
6	Si es necesario, modifique los ajustes de la pantalla y de TDR, y la posición de los marcadores a través del menú  para identificar la distancia de la falla con la mayor precisión posible. Consulte la página 48.




Intervalo	Descripción
7	<p>Vaya al menú de opciones simples  para medir la distancia. Utilice el cursor  para seleccionar un pico primero. Coloque un marcador  en la posición del cursor y mueva el cursor al siguiente pico. La distancia entre el cursor y el marcador se indica en la pantalla.</p> 
8	<p>Seleccione  para volver al menú principal.</p>





### Cómo ubicar la falla (*cable de alimentación apantallado de MT*)

El modo de impulso puede utilizarse para localizar una falla entre dos conductores de fase o entre un conductor de fase y un conductor neutro o en cables sin protección entre el conductor de fase y la conexión a tierra.

SMART THUMP actúa como generador de pulsos de sobretensión para alimentar continuamente pulsos de alta tensión en el cable defectuoso, lo que produce destellos (arcos eléctricos) en la posición de la falla. La falla se puede ubicar mediante el uso de un detector de coincidencia magnética/acústica para obtener mejores resultados o un detector acústico simple con limitaciones claras. El criterio para ubicar la falla con un detector acústico simple es el mayor volumen del ruido de destello en la ubicación de la falla o, en el caso de una medición de coincidencia magnética/acústica, la menor diferencia de tiempo de propagación entre la velocidad de la luz y la velocidad del sonido, donde no es el sonido más fuerte, sino el primer sonido después de recibir la señal magnética. Este último es más preciso y se puede utilizar en todas las situaciones de falla de alta resistencia (p. ej., Megger Digiphone Plus) e **incluso para localizar fallas en el conducto**.

Siga el procedimiento que se indica a continuación para localizar la falla:

Intervalo	Descripción
1	<p>Seleccione el elemento de menú  del menú principal o del submenú  (depende de la configuración del sistema).</p>
2	<p>Ajuste la sobretensión y seleccione  para confirmar el valor.</p>

Intervalo	Descripción
3	Presione el botón iluminado en verde "HV ON" (Encender alta tensión)  .
4	<p>Seleccione  para iniciar el modo de impulso (solo si la opción de <b>inicio de medición</b> está establecida en <b>manual</b>. Consulte la página 25.</p> <p><b>Resultado:</b> El condensador se carga y se realiza una descarga después de 5 segundos o, si la carga demora más, justo después de que se alcanza la sobretensión seleccionada.</p> <p>Este proceso se repite hasta que se detienen manualmente los impulsos.</p> <p>Si es necesario, puede ajustar la tensión de sobretensión seleccionando el elemento del menú .</p>
5	<p>Ubique la falla en el área previamente ubicada con un receptor de onda de sobretensión, como Megger Digiphone Plus.</p> <p>Para obtener instrucciones detalladas, consulte el manual del usuario del receptor de onda de sobretensión.</p>
6	Seleccione  para detener los impulsos.

### Detección de una falla de cubierta o una falla de conexión a tierra en un cable de baja tensión sin pantalla (ambos deben estar enterrados directamente)

*NOTA: Los métodos descritos para detectar y localizar fallas de revestimiento en cables apantallados o en fallas de conexión a tierra en cables sin protección suponen que en ambas situaciones los cables están enterrados de forma directa; los cables en conductos, especialmente los conductos de PVC, no responderán a este método.*

#### IMPORTANTE

A diferencia del diagrama de conexión de la página 20, el conductor de salida de alta tensión debe estar conectado al apantallado del cable (neutro concéntrico) **el cual, a su vez, debe desconectarse del punto de conexión común en ambos extremos** del cable específico que se va a probar. Por lo tanto, el conductor de retorno de alta tensión debe conectarse directamente a la conexión a tierra del sistema o a una varilla de conexión a tierra manejada por separado.







La localización de fallas en *cables de baja tensión sin protección y enterrados directamente* se debe realizar en el modo de ubicación de fallas de la cubierta para garantizar que la tensión máxima se limite a 5 kV; en este caso, el cable de salida de alta tensión está conectado al conductor central y el retorno de alta tensión a una varilla de conexión a tierra.






El aislamiento de cualquier cable de alimentación apantallado de tensión media o alta está protegido contra la entrada de agua mediante una camisa hecha de XLPE o PVC. La prueba de cubierta comprueba si la integridad de la camisa se ha visto comprometida, por lo general, durante la instalación.

Con una prueba de revestimiento, la resistencia dieléctrica del revestimiento del cable se puede probar aplicando una tensión de CC de hasta 5 kV entre el apantallado del cable (neutro concéntrico) y la conexión a tierra. Cualquier fuga indica una falla en la camisa.

Proceda de la siguiente manera para realizar una prueba de cubierta:

Intervalo	Descripción
1	Seleccione el elemento de menú  del submenú  .
2	Confirme los siguientes dos avisos con  .
3	Ajuste la tensión de prueba y seleccione  para confirmar el valor.
4	Presione el botón iluminado en verde "HV ON" (Encender alta tensión)  .
5	<p>Seleccione  para iniciar la prueba (solo si la opción <b>Inicio de medición</b> está configurada en <b>Manual</b>. Consulte la sección <i>Ajustes del sistema</i> en la página 24).</p> <p><b>Resultado:</b> Se aplica la tensión seleccionada en el apantallado del cable.</p> <p>Durante el aumento de tensión, se mostrará la corriente máxima de HVPS hasta que el cable se haya cargado por completo, en cuyo momento la corriente descenderá al nivel de corriente de fuga real. Aparecerá la resistencia del material aislante. Este escenario se observa si el cable no tiene rotura del material aislante; de lo contrario, se apagará la alta tensión cuando se produzca el destello o la falla.</p> <p>Según si se produce o no una falla durante la prueba, se muestra uno de los siguientes resultados en la pantalla:</p>









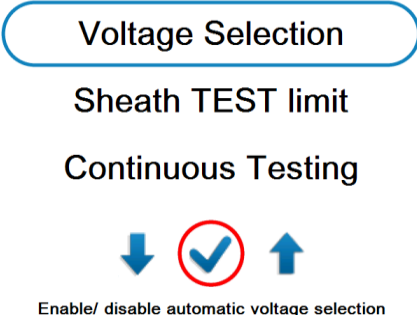





Intervalo	Descripción	
	<b>Breakdown at ... kV (Falla en ... kV)</b>	Se produjo una tensión de ruptura en la tensión de prueba indicada.
	<b>No Flash-over (Sin destello)</b>	El revestimiento del cable resistió con éxito la tensión de prueba de CC aplicada. Para repetir la prueba, use el elemento del menú  .
	<b>Cable not chargeable (El cable no se puede cargar)</b>	La tensión de prueba no pudo cargar el revestimiento del cable. Esto puede deberse a un cortocircuito (falla en la camisa).
	<b>Low resistance at ... kV (Baja resistencia en ... kV)</b>	La fuente de alta tensión no pudo cargar el revestimiento del cable más allá del valor de tensión indicado, debido a un nivel de corriente de fuga muy alto.
6	Seleccione  para continuar con la ubicación del fallo de cubierta o  para volver al menú principal.	

### Cómo ubicar una falla de cubierta o una falla de conexión a tierra en un cable de baja tensión sin pantalla (ambos deben estar enterrados directamente)

Después de una prueba de cubierta que falló (*consulte la página 39*), la ubicación de la falla de la cubierta en ***los cables enterrados directamente*** en función del método de tensión de paso (método de gradiente de tierra) se puede realizar utilizando SMART THUMP como generador de pulsos de alta tensión (limitado a una tensión de 5 kV, consulte más abajo). **Se requiere un receptor adicional** para leer la intensidad y la polaridad de la tensión del gradiente de tierra (por ejemplo Megger ESG-NT) con el fin de identificar la falla de la cubierta.

Cuando se aproxima a la posición de falla, la tensión de paso aumenta rápidamente y disminuye a cero directamente sobre la falla y, a continuación, cambia a una tensión fuerte de la polaridad opuesta.

Siga el procedimiento que se indica a continuación para localizar la falla de la cubierta:

Intervalo	Descripción
1	Seleccione el elemento de menú  del submenú  .
2	Confirme los siguientes dos avisos con  .
3	Ajuste la sobretensión y seleccione  para confirmar el valor.
4	Presione el botón iluminado en verde "HV ON" (Encender alta tensión)  .
5	<p>Seleccione  para iniciar el modo de ubicación de fallo de cubierta. La <b>selección de tensión automática</b> debe estar desactivada (<i>consulte la página 25</i>), lo que permite seleccionar una tensión entre 0,1 y 5 kV.</p> <div style="text-align: center;">  <p>Voltage Selection Sheath TEST limit Continuous Testing</p> <p>  </p> <p>Enable/ disable automatic voltage selection</p> </div> <p><b>Resultado:</b> El condensador se carga y realiza una descarga 4 segundos después inyectando una señal de tensión de impulsos en el cable.</p> <p>Este proceso se repite hasta que se detiene manualmente.</p> <p>Si es necesario, puede ajustar la tensión del pulso seleccionando el elemento del menú .</p>
6	<p>Localice la falla de la cubierta con un localizador de fallas de tierra como Megger ESG-NT.</p> <p>Para obtener instrucciones detalladas, consulte el manual del usuario del localizador de fallas de tierra.</p>
7	Seleccione  para detener los pulsos.


# 6


## PERSONALIZAR LAS FUNCIONES TDR (aplicable a modos TDR y ARM)

### Introducción

Tan pronto como se haya registrado un trazo y se muestre en la pantalla, el operador puede acceder a hasta 20 funciones TDR para optimizar la configuración de trazo y visualización. La configuración del sistema permite 3 categorías de funciones TDR, que pueden seleccionarse individualmente para ambos modos de operación: PASOS RÁPIDOS y MODO EXPERTO:

**DESACTIVADO** (no disponible para el usuario)

**OPCIONES SENCILLAS**, que se pueden activar presionando el ícono 

**OPCIONES EXTENDIDAS**, que se pueden activar haciendo clic en el ícono 

Las opciones sencillas, fácilmente disponibles como íconos, se ubican a lo largo de la parte inferior de la pantalla.

Las opciones extendidas están disponibles en un submenú de desplazamiento (no se suele utilizar muy a menudo).






**NOTA:** La selección de funciones disponibles depende de la configuración del sistema y del modo de usuario activo. El cliente puede configurar todas las funciones de TDR para que se adapten mejor a sus requisitos tanto en el modo de Pasos rápidos como en el Modo experto.



En general, la mayoría de las funciones enumeradas estarán disponibles al trabajar en **MODO EXPERTO** (consulte la página 54); en el **MODO DE PASOS RÁPIDOS**, por lo general, solo se ofrece una selección de las funciones más básicas.


Para obtener información detallada sobre cómo ajustar la selección de funciones disponibles para las necesidades del cliente (para ambos modos), consulte la página 54).

## Funciones TDR Personalizadas

La siguiente tabla enumera y describe todas las funciones TDR incluidas en el sistema:

Elemento del menú	Descripción
 <p><b>Adjust Gain (Ajustar ganancia)</b></p>	<p>Ajusta la configuración de ganancia. Permite ajustar la amplificación de la señal recibida y, por lo tanto, la amplitud del eje-Y.</p> <p>Con un ajuste de la ganancia, el trazo de falla, si está presente, se borra y se registra inmediatamente un nuevo trazo actualizado.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><i>NOTA: La unidad ajusta la ganancia automáticamente; sin embargo, el operador puede establecer su propia ganancia. Una ganancia excesiva o insuficiente imposibilita la interpretación del trazo.</i></p> </div>
 <p><b>Change visible range (Cambiar el rango visible)</b></p>	<p>Cambia el rango mostrado. De esta manera, el trazo se puede acercar o alejar.</p>
 <p><b>Change value of Cable Velocity (Cambiar el valor de velocidad del cable)</b></p>	<p>Permite ajustar manualmente la velocidad de propagación. Al cambiar la velocidad, los valores de distancia (escala del eje-X) se actualizan y adaptan inmediatamente.</p> <p>Esta opción de menú solo es efectiva si el parámetro <b>Rate</b> (Tasa) se configura en <b>metros</b> o <b>pies</b>. Consulte la página 25.</p> <p>Puede ajustar manualmente el valor o adoptar automáticamente el valor mediante la identificación o selección de un cable de la lista de cables. Consulte la página 27.</p>
 <p><b>Set/Move Cursor (Configurar/Mover cursor)</b></p>	<p>Cambia la posición del cursor. Al hacerlo, se puede obtener el valor de distancia de cualquier punto del trazado (normalmente, a la falla).</p> <p>También puede utilizar el cursor para desplazarse a lo largo del eje-X en la vista ampliada.</p> <p>En primer lugar, se realiza un ajuste general y se confirma presionando la perilla giratoria <b>6</b> una vez; posteriormente, la posición se puede afinar con precisión.</p>
 <p><b>Adjust the End Marker (Ajustar el marcador de extremo)</b></p>	<p>Permite ajustar manualmente el marcador de extremo azul.</p> <p>En primer lugar, se realiza un ajuste general y se confirma presionando la perilla giratoria <b>6</b> una vez; posteriormente, la posición se puede afinar con precisión.</p>

Elemento del menú	Descripción				
 <p><b>Put Trace on Hold (Poner el trazo en espera)</b></p>	<p>Hace una copia exacta (trazo azul) del trazo actualizado.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p><i>NOTA: Esta función es muy útil cuando se realiza una comparación de fases en un circuito trifásico. También es muy útil cuando se usa simplemente la función TDR en cables de baja tensión con 2 o 3 fases y se comparan. Por lo general, esto mostrará la ubicación de la falla en una de las fases, siempre y cuando la falla sea “ABIERTO” o un “CORTO” o muestre un cambio significativo en la impedancia en comparación con la impedancia del cable.</i></p> </div>				
 <p><b>Set Marker at Current Cursor Position (Establecer el marcador en la posición actual del cursor)</b></p>	<p>Coloca un marcador adicional (verde) en la posición del cursor (rojo). <b>Como solo se puede colocar un marcador adicional, el último marcador se borra cada vez que se coloca el marcador en una nueva posición.</b></p>				
<p><b>Save Current Trace (Guardar trazo actual)</b></p>	<p>Guarda la vista de pantalla actual en la memoria interna.</p>				
<p><b>Export, Recall or Delete Stored Traces (Exportar, recuperar o eliminar trazos guardados)</b></p>	<p>Permite exportar, recuperar y eliminar datos almacenados de la memoria interna.</p> <p>Al seleccionar <b>All traces (Todos los trazos)</b>, puede eliminar o exportar todos los trazos que están actualmente almacenados en la memoria interna.</p> <p>Si desee seleccionar un trazo específico, primero debe elegir la fecha de guardado. A continuación, puede desplazarse por las previsualizaciones de todos los trazos almacenados ese día.</p> <p>Después de seleccionar los trazos que desea, puede elegir entre las siguientes opciones:</p> <table border="1" data-bbox="516 1465 1435 1795"> <tbody> <tr> <td data-bbox="516 1465 683 1707"><b>Exportar</b></td> <td data-bbox="683 1465 1435 1707"> <p>Copia el trazo o los trazos seleccionados a la carpeta <i>EtrayTraces</i> en la unidad flash USB que se conectó al puerto USB <b>8</b>.</p> <p>Los datos se pueden ver en cualquier navegador web normal abriendo el archivo <i>index.html</i> que también está ubicado en la carpeta <i>EtrayTraces</i>.</p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="516 1707 683 1795"><b>Remove (Eliminar)</b></td> <td data-bbox="683 1707 1435 1795"> <p>Elimina los trazos seleccionados de la memoria interna.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	<b>Exportar</b>	<p>Copia el trazo o los trazos seleccionados a la carpeta <i>EtrayTraces</i> en la unidad flash USB que se conectó al puerto USB <b>8</b>.</p> <p>Los datos se pueden ver en cualquier navegador web normal abriendo el archivo <i>index.html</i> que también está ubicado en la carpeta <i>EtrayTraces</i>.</p>	<b>Remove (Eliminar)</b>	<p>Elimina los trazos seleccionados de la memoria interna.</p>
<b>Exportar</b>	<p>Copia el trazo o los trazos seleccionados a la carpeta <i>EtrayTraces</i> en la unidad flash USB que se conectó al puerto USB <b>8</b>.</p> <p>Los datos se pueden ver en cualquier navegador web normal abriendo el archivo <i>index.html</i> que también está ubicado en la carpeta <i>EtrayTraces</i>.</p>				
<b>Remove (Eliminar)</b>	<p>Elimina los trazos seleccionados de la memoria interna.</p>				

Elemento del menú	Descripción
	<p><b>Recall (Cargar)</b></p> <p>Muestra el trazado seleccionado en la pantalla. La vista se puede ajustar mediante cualquier función que no requiera la actualización del trazo.</p> <p>Si selecciona , el trazo cargado se cierra y el último trazo registrado se muestra de nuevo.</p>
<p><b>Adjust Trigger Delay Time (Ajustar el tiempo de demora del activador)</b></p>	<p>Permite ajustar manualmente el tiempo de demora del activador (consulte la página 25). Sincroniza el pulso de alta tensión con el pulso TDR del BT a una medición de reflexión en la corriente más alta o más cercana a la corriente más alta del arco que se produce en la ubicación de la falla.</p> <p>Con un ajuste del tiempo de demora del activador, el trazo de fallas, si está presente, se borra y se registra inmediatamente un nuevo trazo actualizada. El valor típico para ST16 es 700 µs.</p>
<p><b>Ajuste Pulse Width (Ajustar la amplitud de pulso)</b></p>	<p>Permite ajustar manualmente la amplitud del pulso.</p> <p>La amplitud del pulso se selecciona automáticamente como una función la longitud del cable. Los pulsos estrechos conducen a rangos cortos, pero de resolución muy alta. Los pulsos amplios proporcionan una resolución menor y se deben utilizar al medir cables largos.</p> <p>Con un ajuste de la amplitud del pulso, el trazo de falla, si está presente, se borra y se registra inmediatamente un nuevo trazo actualizado.</p>
<p><b>Change transformer sensitivity (Cambiar la sensibilidad del transformador)</b></p>	<p>Solo se aplica en combinación con el software de seccionalización. Permite ajustar manualmente la sensibilidad de búsqueda del transformador. Disminuir o aumentar la sensibilidad afecta la cantidad de transformadores identificados por el software, <b>pero no cambiará la posición de los transformadores</b> entre sí y entre los dos extremos de los cables.</p> <div data-bbox="550 1255 1302 1369" style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;"> <p><i>Nota: Generalmente, el método de seccionalización solo se utiliza en circuitos de tipo bucle URD de Norteamérica.</i></p> </div>
<p><b>Find Transformers in Actually Trace (Encontrar transformadores en trazo actual)</b></p>	<p>Permite iniciar manualmente la búsqueda del transformador.</p>
<p><b>Disable live trace/ Enable live trace (Desactivar seguimiento en vivo/Activar seguimiento en vivo)</b></p>	<p>Activa o desactiva la grabación continua del trazo.</p> <p>Para la mayoría de los operadores, será mejor desactivar el seguimiento en vivo, lo que significa que el trazo siempre se está actualizando y cualquier ajuste se hace visible inmediatamente.</p>

### ***Finalización de la operación***

Después de que finalice el procedimiento de ubicación de la falla, apague el sistema presionando el botón "ON/OFF" **7** ("ENCENDIDO/APAGADO").

El objeto de prueba debe estar conectado a tierra y en cortocircuito. Posteriormente, la unidad se puede desconectar del objeto de prueba de acuerdo con las siguientes instrucciones de seguridad:

#### **ADVERTENCIA**



Siga las cinco normas de seguridad que se describen en la página 4.

Incluso si se realizó una desconexión y descarga adecuadas, solo se deben tocar los componentes del sistema que han recibido tensión si antes pasaron por un cortocircuito visible y si se conectaron a tierra.

No deshaga ni retire la conexión a tierra ni las medidas de cortocircuito hasta que el objeto de prueba vuelva a estar en funcionamiento.

# 7

## CONFIGURACIÓN AVANZADA DEL SISTEMA

### *Cómo editar la lista de cables*

#### Introducción

Las listas de cables son archivos XML que se almacenan en la memoria interna y que se pueden importar y exportar (*consulte la página 27*). De forma predeterminada, una lista de cables con una selección de tipos de cable comunes viene instalada en la unidad.

#### Estructura XML de un archivo de lista de cables

El siguiente ejemplo muestra la estructura XML de una lista de cables:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<cablelist name="Default" version="1">
  <tabledef>
    <column attrName="TYPE">TYPE</column>
    <column attrName="MILS">MILS</column>
    <column attrName="KV">KV</column>
    <column attrName="GAUGE">GAUGE</column>
  </tabledef>
  < cable>
    < attr name="TYPE">EPR</ attr>
    < attr name="MILS">220</ attr>
    < attr name="KV">15</ attr>
    < attr name="GAUGE">4/0</ attr>
    < velocity>
      < value>286</ value>
      < unit>feet/μs</ unit>
    </ velocity>
  </ cable>
  ...
</ cablelist>
```



Aunque las **partes en negrita no deben cambiarse**, cada una de ellas puede tener un número arbitrario de elementos < cable > colocados uno tras otro, cada uno representando un tipo de cable.

El elemento < cable > consta de los siguientes elementos secundarios obligatorios y opcionales:

<code>&lt;attr name="TYPE"&gt;</code>	Tipo de cable (obligatorio/único)
<code>&lt;attr name="MILS"&gt;</code>	Área del tipo de cable (p. ej., en kcmil o mm <sup>2</sup> ) (opcional)
<code>&lt;attr name="KV"&gt;</code>	Tensión nominal del cable (opcional)
<code>&lt;attr name="GAUGE"&gt;</code>	Diámetro del tipo de cable (p. ej., valor del calibre del cable estadounidense) (opcional)
<code>&lt;velocity&gt;</code>	
<code>&lt;value&gt;</code>	Valor de la velocidad de propagación ( <b>obligatorio</b> )
<code>&lt;unit&gt;</code>	Unidad de la velocidad de propagación en <b>pies/μs</b> o <b>m/μs</b> ( <b>obligatoria</b> )
<code>&lt;/velocity&gt;</code>	

### Editar la lista de cables

*NOTA: Editar las listas de cables requiere de conocimientos básicos de los estándares del lenguaje XML. Si modifica la estructura del archivo XML durante la edición, la lista de cables podría quedar ilegible e inútil.*

Siga estos pasos para adaptar la lista a sus necesidades:



Interv alo	Acción
1	Exporte la lista de cables estándar a una unidad flash USB (consulte la página 27).
2	Abra el documento XML mediante un editor de texto con resaltado de sintaxis XML (p. ej., Notepad++).
3	Ahora puede agregar nuevos tipos de cable agregando nuevos elementos < cable > al archivo (consulte la página anterior). También puede cambiar o eliminar elementos < cable > existentes.


Intervalo	Acción
4	Guarde la nueva lista de cables en la carpeta <i>CableLists</i> de la unidad USB.
5	Importe la nueva lista de cables a la unidad. Consulte la página 27.
6	Establezca la nueva lista de cables como la lista de cables predeterminada. Consulte la página 27.

## Cómo configurar funciones TDR específicas del cliente

Gracias al alto nivel de configurabilidad de SMART THUMP, las funciones TDR tanto para "MODO EXPERTO" como para "MODO DE PASOS RÁPIDOS" (consulte la página 24) son configurables por el cliente.

Para crear sus propios ajustes específicos, siga estos pasos:

Intervalo	Acción	
1	Active el MODO EXPERTO. Consulte la página 25.	
2	Acceda a la configuración del Modo experto mediante el elemento del menú  .	
3	Seleccione el elemento del menú <b>Customize TDR Features</b> (Personalizar las funciones TDR).	
4	Seleccione el elemento del menú <b>Setup Options</b> (Opciones de configuración).	
5	<i>Si desea cambiar las opciones del <b>modo de PASOS RÁPIDOS</b>...</i>	<i>Si desea cambiar las opciones del <b>MODO EXPERTO</b>...</i>
	...seleccione el elemento del menú <b>QUICK STEPS</b> (PASOS RÁPIDOS).	...seleccione el elemento del menú <b>Expert</b> (Experto).
6	Seleccione la opción que desea activar/desactivar. Puede encontrar una tabla de todas las opciones en el Apéndice 1.	
7	Para seleccionar una de las opciones disponibles, gire el control giratorio  6:	
	<b>Desactivado</b>	La opción no está disponible en el modo de usuario seleccionado.

Intervalo	Acción	
	<b>Simple</b>	La opción está disponible en el menú <i>Standard Options</i> (Opciones estándar) del modo de usuario seleccionado.
	<b>Extendido</b>	La opción está disponible en el menú <i>Extended Options</i> (Opciones extendidas) del modo de usuario seleccionado.
<b>8</b>	Confirme la selección con  .	
<b>9</b>	Si es necesario, realice los pasos <b>6</b> a <b>8</b> para obtener más opciones.	
<b>10</b>	La configuración ajustada puede compartirse entre sus unidades mediante las funciones <b>Export</b> (Exportar) e <b>Import</b> (Importar) del menú <b>Menu Locate Options</b> (Buscar opciones).	

## ***Cómo utilizar el software EasyPROT para guardar datos de prueba HIPOT/ Cubierta***

SMART-THUMP permite registrar y graficar datos de pruebas de CC, ya sea datos de prueba HIPOT de DC o datos de prueba de cubierta. Antes de encender la unidad ST16, inserte la unidad USB en el panel frontal. A continuación, inicie la unidad y ejecute la prueba que desea realizar. Después de que la prueba haya terminado, se le preguntará al operador si desea exportar los datos. Si hace clic en Yes (Sí), se escribe un conjunto de datos *.csv* en la unidad USB. Se puede descargar en una computadora portátil con el software EasyPROT instalado. El software EasyPROT está disponible como opción para todos los productos E-TRAY.

# 8

## **CUIDADO y MANTENIMIENTO**

### ***Mantenimiento***

Para la instalación y el funcionamiento del instrumento, no es necesario abrir su carcasa. Abrir la carcasa de la unidad anulará la garantía y responsabilidad del fabricante.

Las conexiones y los conectores se deben probar de acuerdo con todas las normas vigentes (internacionales, nacionales y propias de la empresa). Mantenga limpios los conectores y las conexiones.

La línea y el neutro en la entrada de alimentación de CA tienen fusibles. El factor de forma del fusible es de 5 x 20 mm y cada uno tiene una potencia nominal de 6,3 A a 250 V CA lento.

### ***Almacenamiento***

Si no está en uso, el sistema debe almacenarse en un entorno seco y libre de polvo. La humedad (condensación) sola o en combinación con el polvo puede reducir las distancias críticas dentro del equipo, las cuales son necesarias para mantener un rendimiento seguro en condiciones de alta tensión.

Guarde siempre la unidad en un estado de carga completa. Cargue completamente la unidad cada seis meses.

M

## **Apéndice 1**

### **Descripción General de las funciones TDR**

Consulte la página siguiente para ver el gráfico completo.

## DESCRIPCIÓN GENERAL de las características de TDR

Opción	Configuración recomendada	Sus ajustes (marcar con una x)					
		Modo de PASOS RÁPIDOS			MODO EXPERTO		
		Desa.	Simp.	Ext.	Desa.	Simp.	Ext.
<b>Cable Velocity</b> (Velocidad del cable) (opción para ajustar la velocidad del cable)	PASOS RÁPIDOS: <b>simple</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Xfmr sensitifty</b> (Sensibilidad de XFMR) (opción para ajustar la sensibilidad del transformador)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Delay time</b> (Tiempo de retraso) (opción para ajustar el tiempo de demora del activador)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>extendido</b>						
<b>Disable live Trace</b> (Desactivar seguimiento en vivo) (opción para desactivar el seguimiento en vivo de los trazos)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>extendido</b>						
<b>Graphic View</b> (Vista gráfica) (opción para activar la vista gráfica)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>desactivado</b>						
<b>Enable live Trace</b> (Activar seguimiento en vivo) (opción para activar el seguimiento en vivo de los trazos)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>extendido</b>						
<b>Alphanumeric View</b> (Vista alfanumérica) (opción para activar la vista alfanumérica)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>desactivado</b>						
<b>Opt Gain</b> (Ganancia opcional ) (solo para fines de servicio)	---	---	---	---	---	---	---
<b>Search for Xfmr</b> (Buscar XFMR) (opción para iniciar una búsqueda de transformador)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Gain</b> (Ganancia) (opción para ajustar la configuración de ganancia)	PASOS RÁPIDOS: <b>simple</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Put Trace on hold</b> (Poner el trazo en espera) (opción para poner el trazo en espera)	PASOS RÁPIDOS: <b>simple</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Adjust End Marker</b> (Ajustar el marcador de extremo) (opción para ajustar el marcador de extremo)	PASOS RÁPIDOS: <b>simple</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Adjust Start Marker</b> (Ajustar el marcador de inicio) (opción para ajustar el marcador de inicio)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>extendido</b>						

Opción	Configuración recomendada	Sus ajustes (marcar con una x)					
		Modo de PASOS RÁPIDOS			MODO EXPERTO		
		Desa.	Simp.	Ext.	Desa.	Simp.	Ext.
<b>Recall stored Traces</b> (Recuperación de trazos guardados) (opción para exportar, eliminar y recuperar trazos)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Cursor</b> (Cursor) (opción para mover el cursor)	PASOS RÁPIDOS: <b>simple</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Additional Marker</b> (Marcador adicional) (opción para colocar un marcador adicional)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Pulse width</b> (Amplitud de pulso) (opción para ajustar la amplitud del pulso)	PASOS RÁPIDOS: <b>desactivado</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Save trace</b> (Guardar trazo) (opción para guardar el trazo actual)	PASOS RÁPIDOS: <b>simple</b> Experto: <b>simple</b>						
<b>Save Fulltrace to USB</b> (Guardar trazo completo en USB) (solo para fines de servicio)	---	---	---	---	---	---	---
<b>Zoom In/Out</b> (Acercar/alejar) (opción de acercar y alejar el trazo)	PASOS RÁPIDOS: <b>simple</b> Experto: <b>simple</b>						