Megger

Serie DET

PROBADORES DE ELECTRODOS DE CONEXIÓN A TIERRA

GUÍA DEL USUARIO

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	3
⚠ ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD	4
⚠ PRECAUCIONES DE SEGURIDAD DE PUESTA A TIERRA DE LÍNEA ENERGIZADA	5
⚠ INSTALACIÓN DE LA BATERÍA	5
⚠ CARGA DE LA BATERÍA (SOLO DET4TCR2 y DET4TR2)	5
DESCRIPCIÓN GENERAL	6
PREPÁRESE PARA UTILIZARLO	9
INSTRUCCIONES GENERALES DE FUNCIONAMIENTO	10
ILUSTRACIONES DEL INSTRUMENTO	13
BATERÍA	19
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL INSTRUMENTO	61
ESPECIFICACIÓN TÉCNICA	62
REPARACIÓN Y GARANTÍA	64

Símbolos utilizados en el instrumento:

⚠	Precaución: consultar las notas adjuntas
⧈	Equipo totalmente protegido por doble aislación
CE	El equipo cumple con las directrices de la UE pertinentes
	El equipo N13117 cumple con los requisitos actuales "C tick"
	No debe desecharse en el circuito de residuos normal
CAT IV 100 V	La categoría IV de sobretensión es para equipos instalados en o próximos a la fuente de suministro eléctrico en un edificio. 100 V hace referencia a la tensión RMS fase a tierra que este instrumento puede soportar para la clasificación de categoría IV de sobretensión

Nota: Las advertencias de seguridad incluidas en este documento son indicativas de una práctica segura y no se las considerará exhaustivas. Además, no tienen el propósito de sustituir procedimientos de seguridad aplicables en el sitio donde se utiliza el instrumento.

Nota: Esta guía para el usuario utiliza los términos "tierra" y "masa" indistintamente.

INTRODUCCIÓN

Gracias por su compra del probador de conexión a tierra de Megger.

Por su propia seguridad y para obtener el máximo beneficio del instrumento, por favor asegúrese de leer y comprender las siguientes advertencias de seguridad e instrucciones antes de intentar usarlo.

Este manual del usuario describe el funcionamiento y las funciones de los probadores de conexión a tierra de la serie DET:

- DET3TA
- DET3TC
- DET3TD
- DET4TD2
- DET4TR2
- DET4TC2
- DET4TCR2
- MCC CLAMP
- MVC CLAMP
- ADAPTADOR DE CALIBRACIÓN
- ADAPTADOR DE CALIBRACIÓN DE DOS ABRAZADERAS

Estos instrumentos están diseñados y fabricados por:

Megger Limited
Archcliffe Road
Dover
Kent
CT17 9EN
England

Megger Limited se reserva el derecho a modificar las especificaciones de estos instrumentos en cualquier momento sin previo aviso.

⚠ ADVERTENCIAS DE SEGURIDAD

- Antes de comenzar a utilizar el instrumento, es imprescindible leer y comprender las advertencias de seguridad y precauciones. Las mismas deben implementarse mientras el instrumento está en uso.
- La corriente nominal CATIV 100 V depende del uso del grupo de cables de al menos esta corriente nominal, por ejemplo el grupo de los dos cables nominales, número de parte 1001-858.
- No deje el instrumento conectado al sistema bajo prueba mientras no esté en uso.
- No toque las conexiones del circuito ni las piezas metálicas expuestas de una instalación o del equipo que está comprobando.
- No toque las estacas de puesta a tierra, las conexiones de prueba y sus terminaciones (incluyendo las conexiones al sistema de puesta a tierra bajo prueba) si puede presentarse algún fallo de la puesta a tierra de la instalación a menos que se tomen las precauciones adecuadas.
- No toque las estacas de puesta a tierra, las conexiones de prueba y sus terminaciones (incluyendo las conexiones al sistema de puesta a tierra bajo prueba) mientras el instrumento esté encendido.
- No opere el instrumento ni lo conecte a un sistema externo si muestra algún signo visible de daño o si permaneció almacenado durante períodos prolongados en condiciones desfavorables.
- No opere el instrumento ni lo conecte a un sistema externo si el compartimiento de la batería o el maletín está abierto o si falta alguna pieza del maletín (incluyendo el teclado, el interruptor selector, la ventana del visor, etc.).
- Cuando se opera en situaciones en las cuales pueden encontrarse conexiones a tierra "con corriente", deben tomarse precauciones especiales: deben utilizarse interruptores de aislamiento y fusibles (no suministrados con este instrumento).
- Cuando se trabaja cerca de sistemas de alta tensión (MV y HV), deben tomarse precauciones especiales: deben utilizarse guantes y calzado de caucho (no suministrados con este instrumento).
- Cuando se trabaja en condiciones húmedas o en áreas agrícolas, deben tomarse precauciones especiales: respete las normas de seguridad locales y tome todas las precauciones de seguridad especiales necesarias aplicables al lugar en particular y no toque las conexiones de prueba con las manos al desnudo.
- Siempre desconecte el instrumento del sistema de puesta a tierra bajo prueba mientras se está cambiando la batería o reemplazando el fusible.
- Siempre reemplace baterías y fusibles por piezas del tipo y potencia correctas.
- No sustituya las baterías recargables del DET4TR2 y DET4TCR2 por baterías que no pueden recargarse ("secas").
- No utilice ningún otro equipo de carga que no sea el suministrado por Megger para ser utilizado con el DET4TR2 y DET4TCR2.
- No opere el equipo de carga suministrado con el DET4TR2 y DET4TCR2 en ambientes húmedos o mojados, o a la intemperie.

CAT IV

Categoría de medición IV: Equipos conectados entre la fuente de la red de suministro eléctrico de bajo voltaje y el cuadro de distribución.

CAT III

Categoría de medición III: Equipos conectados entre el cuadro de distribución y las tomas de corriente.

CAT II

Categoría de medición II: Equipos conectados entre las tomas de corriente y los equipos del usuario.

NOTA: LOS INSTRUMENTOS SÓLO DEBEN SER UTILIZADOS POR PERSONAS COMPETENTES Y ADECUADAMENTE CAPACITADAS.

Se recuerda a los usuarios de estos equipos y/o sus empleadores que la legislación nacional de Salud y Seguridad requiere la realización de evaluaciones de riesgo válidas de todos los trabajos eléctricos para identificar fuentes potenciales de peligro eléctrico y riesgos de descargas eléctricas, como corto circuitos inadvertidos. Cuando las evaluaciones indican que el riesgo es significativo, entonces puede ser adecuado emplear conexiones de prueba con fusibles.

⚠ PRECAUCIONES DE SEGURIDAD DE PUESTA A TIERRA DE LÍNEA ENERGIZADA

Una descarga a tierra "con corriente" es aquella que transporta corriente desde la red eléctrica o podría hacerlo ante una situación de fallo. Corresponden las siguientes advertencias además de las indicadas anteriormente.

- Todas las personas involucradas deben estar entrenadas y ser competentes en procedimientos de aislamiento y seguridad del sistema en el que deben trabajar. Deben recibir instrucciones claras de no tocar el electrodo de tierra,

las estacas de prueba, las conexiones de prueba o sus terminaciones si pueden encontrarse conexiones a tierra "con corriente". Se recomienda que utilicen guantes de caucho y calzado con suela de caucho adecuados, y estén de pie sobre una alfombra de caucho.

- El electrodo de tierra bajo prueba debe aislarse del circuito que está protegiendo antes de comenzar la prueba. Si esto no es posible, puede utilizarse ART (técnica de varilla interconectada) para medir la resistencia del electrodo.
- Los terminales del instrumento deben estar conectados al sistema bajo prueba a través de interruptores de aislamiento calificados para manejar las posibles corrientes y voltajes máximos de fallo que podrían encontrarse en la instalación. El interruptor de aislamiento debe estar abierto mientras se realiza algún contacto personal con las estacas de prueba a distancia, o los conectores, por ejemplo, al cambiarlos de posición.
- Los terminales del instrumento deben estar conectados al sistema bajo prueba a través de fusibles calificados para manejar las posibles corrientes y voltajes máximos de fallo que podrían encontrarse en la instalación.

⚠ INSTALACIÓN DE LA BATERÍA

Advertencia: Toda vez que se estén colocando o reemplazando baterías, no debe haber conexiones al terminal del instrumento y el instrumento debe estar apagado.

Advertencia: Para evitar daños causados por filtración de electrólito o descarga a fondo, no deben dejarse las baterías colocadas en un instrumento que no se utilizará durante un tiempo prolongado.

Advertencia: Si se colocan las baterías con la polaridad equivocada puede producirse una fuga de electrólito que dañe el instrumento. Si el indicador de estado de las baterías no muestra que están totalmente cargadas cuando son nuevas, quizás haya alguna que esté colocada de modo inverso.

Advertencia: SÓLO para DET4TR2 y DET4TCR2: Sólo utilice las baterías recomendadas por Megger, número de pieza 1000-530.

⚠ CARGA DE LA BATERÍA (SOLO DET4TR2 Y DET4TCR2)

Advertencia: Toda vez que se estén recargando las baterías, no debe haber conexiones al terminal del instrumento y el instrumento debe estar apagado.

Advertencia: No intente recargar baterías que no pueden recargarse (secas) en el DET4TR2 y DET4TCR2. Si lo hace, se dañará el instrumento y puede causar lesiones personales.

Advertencia: Con este instrumento sólo utilice el equipo de carga específico suministrado por Megger.

DESCRIPCIÓN GENERAL

La familia de instrumentos DET de Megger ofrece una solución única a la medición de resistencia del electrodo de tierra (varilla) y de la resistividad del terreno. La familia consta de 7 variantes compatibles con mediciones bifilares, trifilares y tetrafilares:

- El modelo DET3TA brinda mediciones bifilares y trifilares y ofrece un visor analógico.
- Los modelos DET3TC y DET3TD brindan mediciones bifilares y trifilares y ofrecen un visor digital.
- Los modelos DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2 brindan mediciones bifilares, trifilares y tetrafilares y ofrecen un visor digital.
- Los DET4TR2 y los DET4TCR2 proporcionan una fuente de energía recargable de batería.
- Prueba variable de la frecuencia de la oferta de DET4TC2 y DET4TCR2 (94 Hz, 105 Hz, 111 Hz y 128 Hz) y medida al 200 kΩ).

Los modelos DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2 pueden utilizar una abrazadera de corriente opcional (MCC CLAMP) para realizar mediciones de la corriente del conductor y de la resistencia del electrodo (varilla) sin desconexión, dejando el sistema de puesta a tierra de la instalación intacto (Prueba de técnica de varilla interconectada, ART).

Además, los modelos DET4TC2 y DET4TCR2 pueden contar con una abrazadera inductora del voltaje (MVC CLAMP, opcional) que, junto con el MCC CLAMP puede utilizarse para realizar mediciones sin estacas del sistema de puesta a tierra.

La familia de instrumentos DET tiene las siguientes características:

Característica	DET3TA	DET3TD	DET3TC	DET4TD2	DET4TR2	DET4TC2	DET4TCR2
Comprobación automática de la estaca C		■	■	■	■	■	■
Comprobación automática de la estaca P		■	■	■	■	■	■
Comprobación manual de la estaca P	■						
Comprobación automática del ruido		■	■	■	■	■	■
Comprobación manual del ruido	■						
Rechazo del ruido (40 V pico a pico)	■	■	■	■	■	■	■
Prueba variable de la frecuencia.						■	■
Prueba bifilar	■	■	■	■	■	■	■
Prueba trifilar	■	■	■	■	■	■	■
Prueba tetrafilares				■	■	■	■
2 kΩ rango	■	■	■				
20 kΩ rango				■	■		
200 kΩ rango						■	■
Prueba sin desconexión (ART)			■			■	■
Medición sin estacas						■	■
Voltímetro (medición del voltaje del ruido de fondo)	■	■	■	■	■	■	■
Medidor de corriente			■			■	■
Visor LCD		■	■	■	■	■	■
Visor con iluminación de fondo						■	■
Medidor de núcleo móvil	■						
Calificación IP54	■	■	■	■	■	■	■
EN61010-1							
100 V CAT IV	■	■	■	■	■	■	■
Cargador de batería incorporado					■		■

Cada conjunto de instrumento comprende lo siguiente:

- Instrumento DET
- Conductores de prueba (para instrumentos trifilares, las longitudes de las conexiones son: 3m, 10m y 15m; para instrumentos tetrafilares: 3m, 10m, 10m y 15m)
- Estacas de prueba (para instrumentos trifilares: se suministran 2 estacas; para instrumentos tetrafilares, se suministran 4 estacas)
- Baterías – 8x AA (LR6) alcalinas (excepto DET4TR2 y DET4TCR2)
- Baterías – 8x AA (LR6) 2000 mAhr NiMH (sólo DET4TR2 y DET4TCR2)
- Tarjeta de garantía
- Certificado de calibración (no para DET3TA)
- CD-ROM con el manual del usuario
- Maletín de polipropileno resistente para trasladarlo
- Adaptador CA/CC externo (sólo DET4TR2 y DET4TCR2)

PREPÁRESE PARA UTILIZARLO

Baterías

Los instrumentos Megger de la Serie DET se entregan con las baterías colocadas. Cuando las mismas se agotan, consulte la sección referida al reemplazo o recarga de las baterías.

Advertencia: No debe conectarse el instrumento mientras la tapa que cubre las baterías no esté colocada en su lugar.

Inspección

Antes de utilizar el instrumento, siempre realice una inspección visual del maletín del instrumento, las conexiones de prueba, estacas y conectores para confirmar que están en buenas condiciones, y que el aislante no está dañado ni roto.

INSTRUCCIONES GENERALES DE FUNCIONAMIENTO

Selección del voltaje de salida del instrumento

El voltaje de salida máximo del instrumento es de 50 V. Es posible reducirlo a 25 V para operarlo en situaciones que así lo requieran. El operador debe seleccionar el voltaje de salida más adecuado en base a los procedimientos de seguridad locales

El procedimiento para modificar el voltaje de salida es como sigue:

DET3TA:

1. Pulse y mantenga pulsado el botón TEST y encienda el instrumento (ON) colocándolo en la configuración V mediante el interruptor selector.
2. La aguja barrerá la escala y regresará a la posición de descanso. [En instrumentos DET3TC y DET3TD anteriores, la versión del soporte lógico incorporado se indicará seguido de 'tst'].
3. Suelte el botón TEST. Se mostrará el voltaje de prueba de salida máximo, ya sea '50 V' o '25 V'.
4. Para desplazarse entre los voltajes de prueba de salida máximos, pulse el botón TEST.
5. Apague el instrumento (OFF) cuando se muestre el voltaje de prueba máximo deseado

DET3TC, DET3TD, DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2:

1. Pulse el botón 25 V/50 V después de seleccionar el modo de medición. El visor indicará el voltaje de salida seleccionado.

Nota: En el modo ART, el voltaje de salida se establece automáticamente en 25 V y no se puede modificar.

Nota: Algunas versiones anteriores de los modelos DET3TC y DET3TD no tienen el botón 25 V/50 V. El voltaje se modifica tal como se hace en el modelo DET3TA.

Reducción de potencia automática

Para prolongar la vida útil de la batería, el instrumento se apagará automáticamente seis minutos después de la última operación.

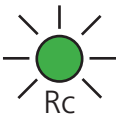
Puede volver a encender el instrumento girando el interruptor selector a la posición OFF y luego seleccionando el modo de operación deseado.

Símbolos del visor (DET3TC, DET3TD, DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2)

Símbolo	Significado
	Triángulo de advertencia. (Consúltese la guía del usuario)
	Fusible quemado.
	Indicador de carga de la batería.
ART✓	La situación es adecuada para realizar mediciones ART [sólo DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2].
ART×	La situación no es adecuada para realizar mediciones ART [sólo DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2].
>100V	Indica que el voltaje de ruido de fondo es superior a la capacidad de medición del instrumento (la prueba se inhibe).
Rp✓	La estaca de potencial (estaca P) está dentro del rango para una medición precisa.
Rp×	La resistencia de la estaca de potencial (estaca P) está fuera del rango para una medición precisa.
Rc✓	La estaca de corriente (estaca C) está dentro del rango para una medición precisa.
Rc×	La resistencia de la estaca de corriente (estaca C) está fuera del rango para una medición precisa.
V ✓	El voltaje de ruido de fondo está dentro del rango para una medición precisa de la resistencia.
V ×	El voltaje de ruido de fondo está fuera del rango para una medición precisa de la resistencia.
✓	MCC CLAMP está conectado; MVC CLAMP está conectado [sólo DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2].

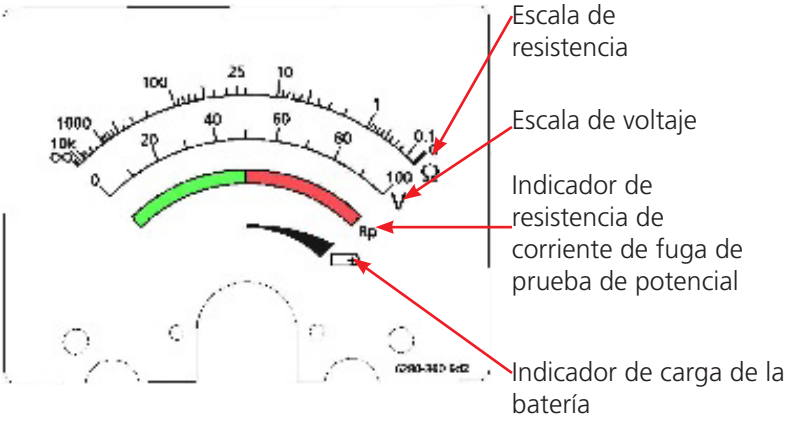
	MCC CLAMP no está conectado; MVC CLAMP no está conectado [sólo DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2].
	Corriente de MCC CLAMP suficiente [sólo DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2].
	Corriente de MCC CLAMP insuficiente [sólo DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2].

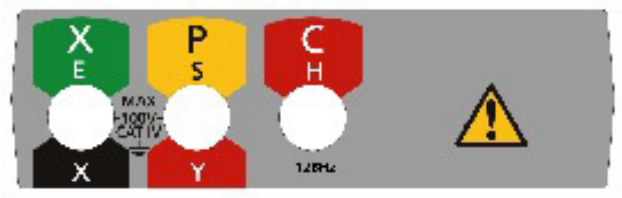
Símbolos del visor (DET3TA)

Símbolo	Significado
Rc	La resistencia de la estaca de corriente (estaca C) está fuera del rango para una medición precisa. Fusible o quemado.
Rc	La estaca de corriente (estaca C) está dentro del rango para una medición precisa.
 Rc	El instrumento está realizando comprobaciones previas a la medición.

ILUSTRACIONES DEL INSTRUMENTO DET3TA

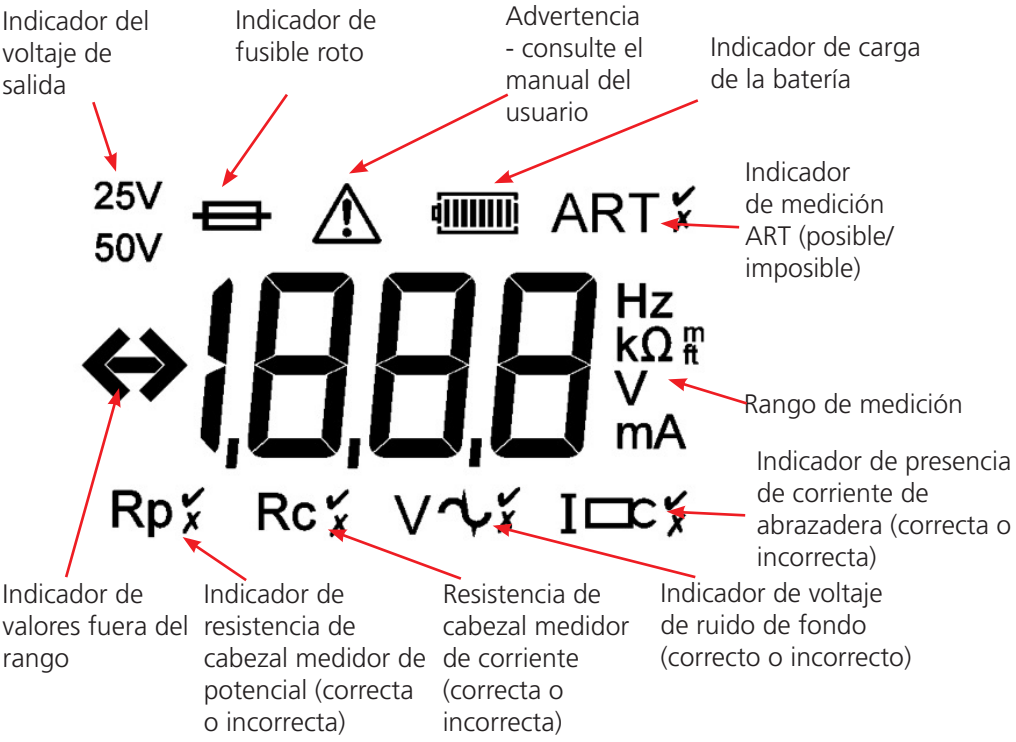
DET3TA

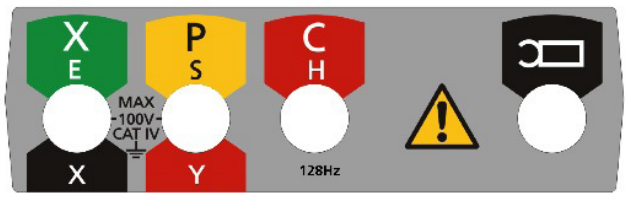




Conexiones de prueba (en la parte posterior del instrumento)

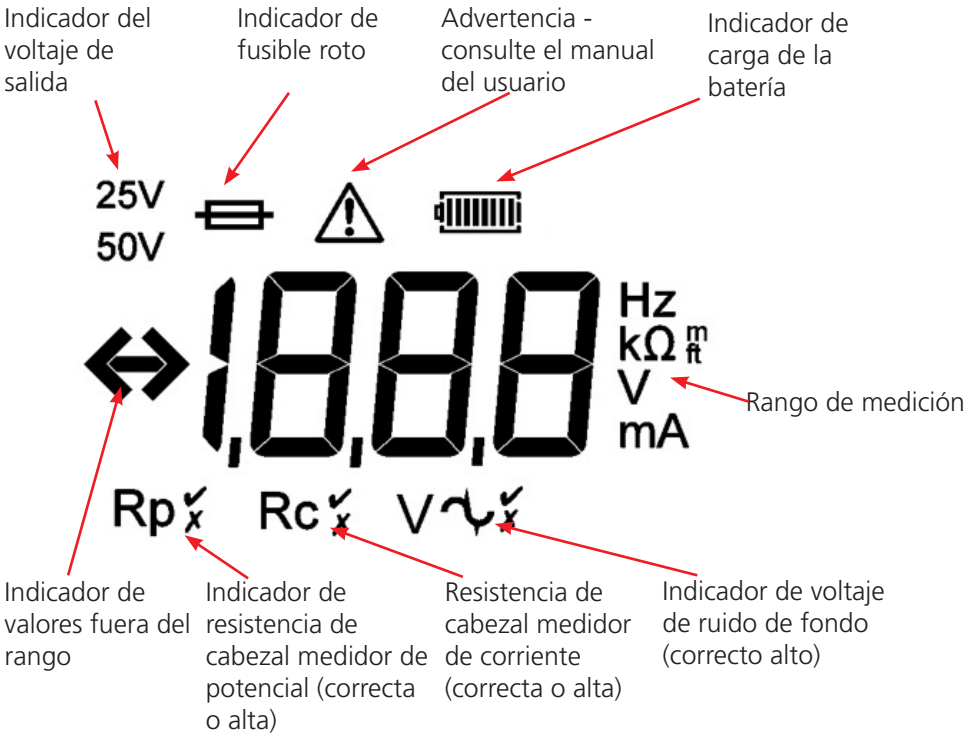
DET3TC

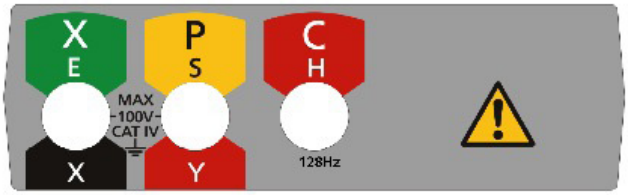




Conexiones de prueba (en la parte posterior del instrumento)

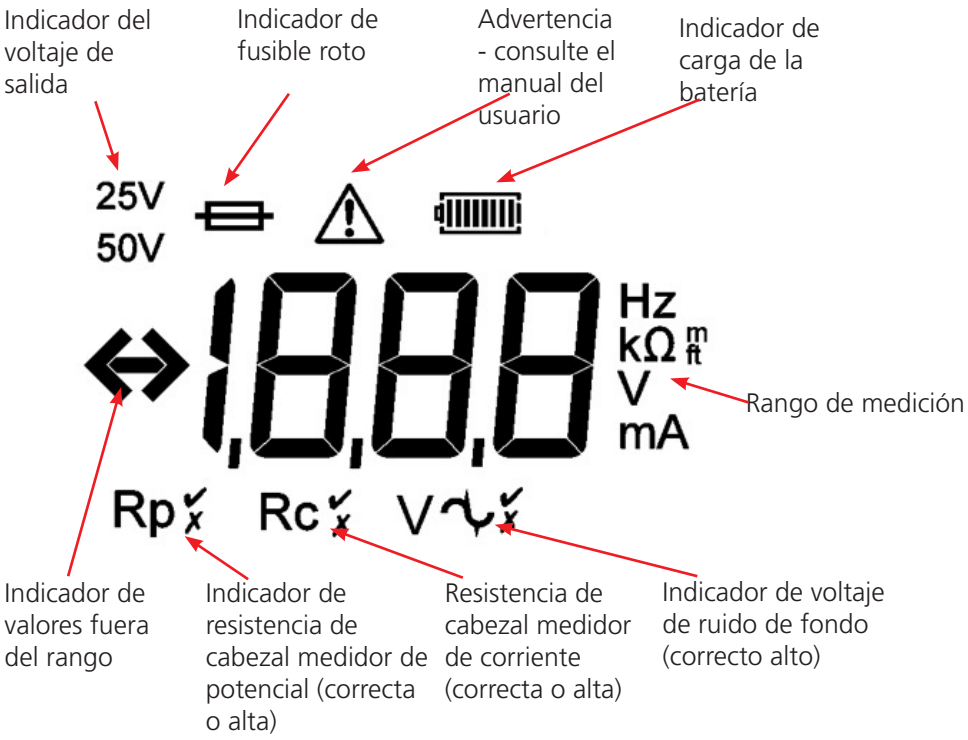
DET3TD

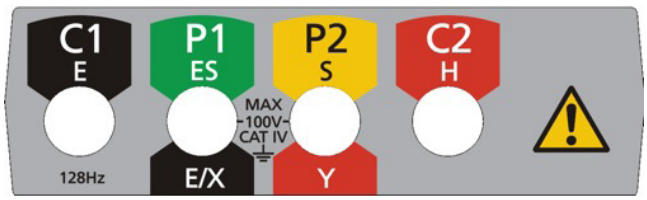




Conexiones de prueba (en la parte posterior del instrumento)

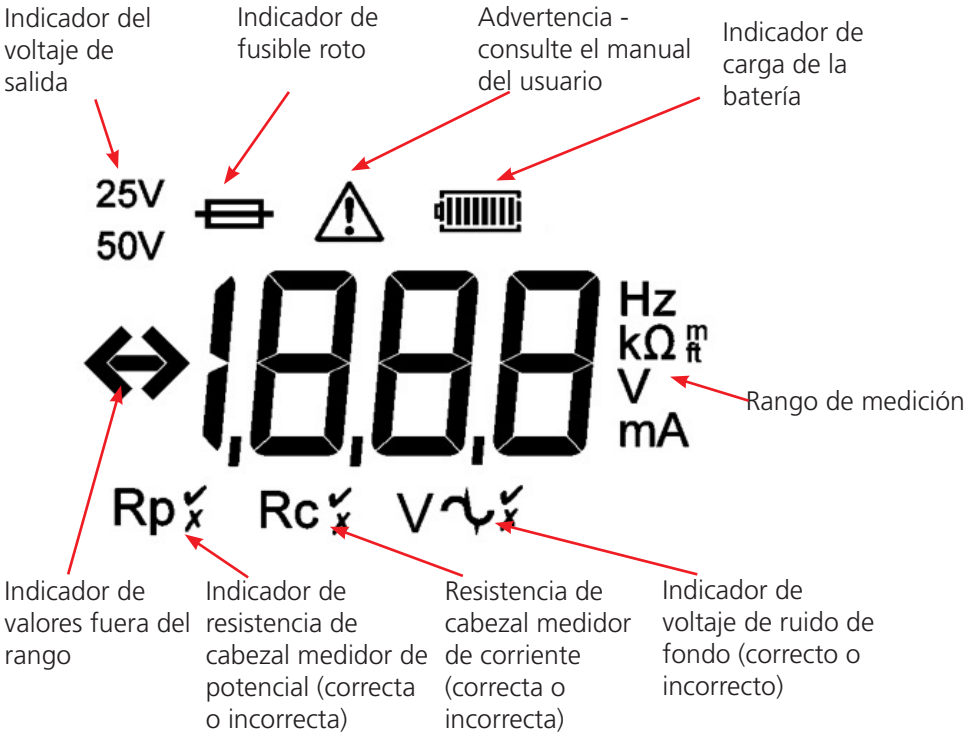
DET4TD2

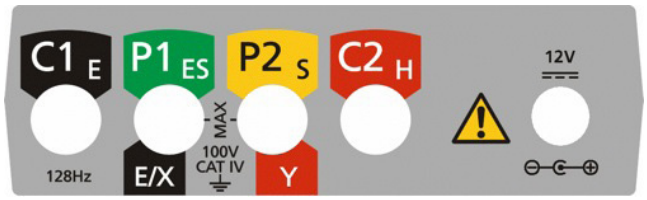




Conexiones de prueba (en la parte posterior del instrumento)

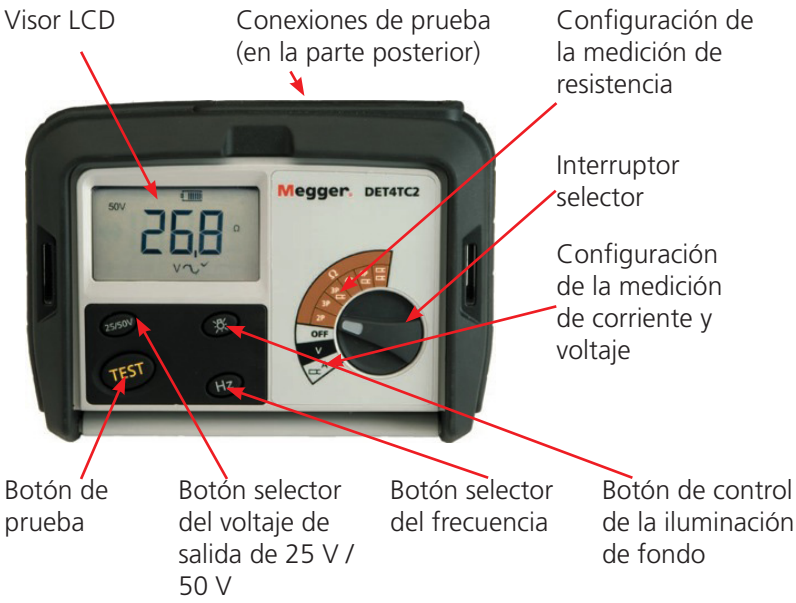
DET4TR2

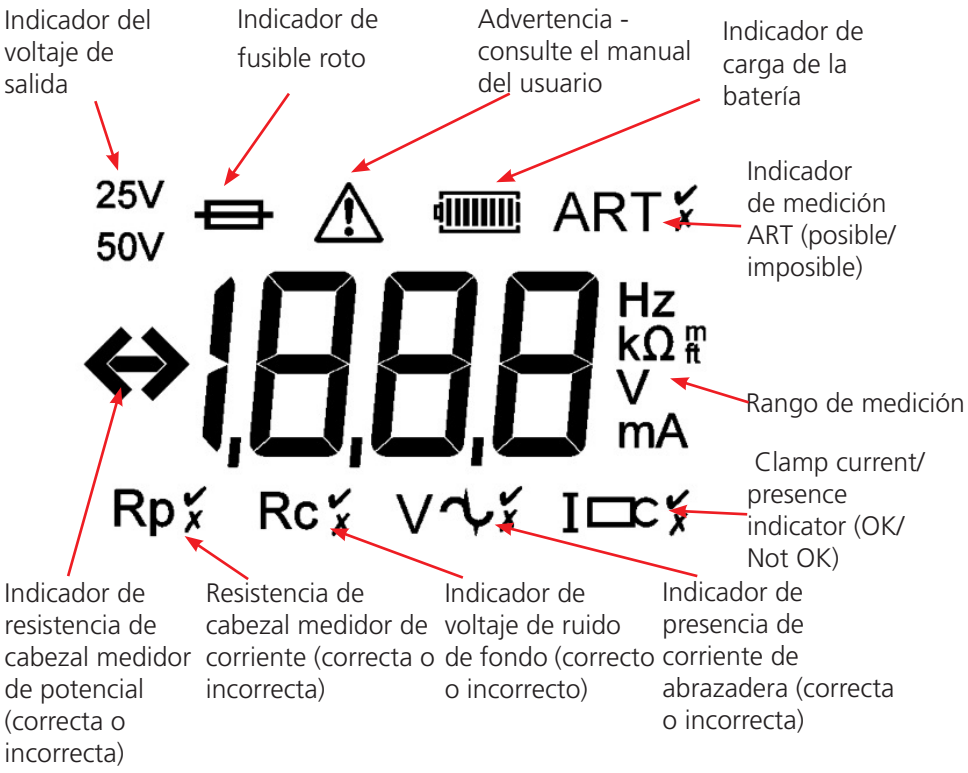


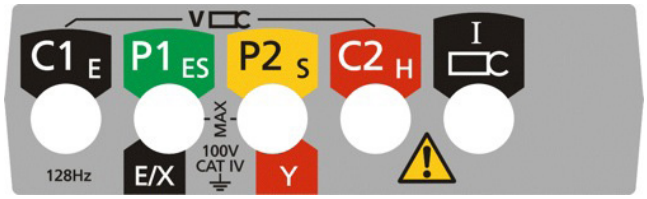


Conexiones de prueba (en la parte posterior del instrumento)

DET4TC2

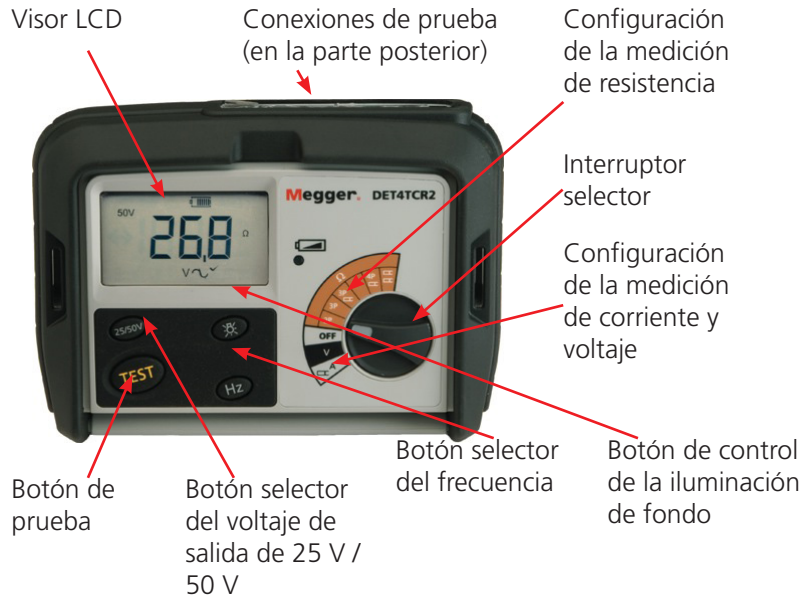


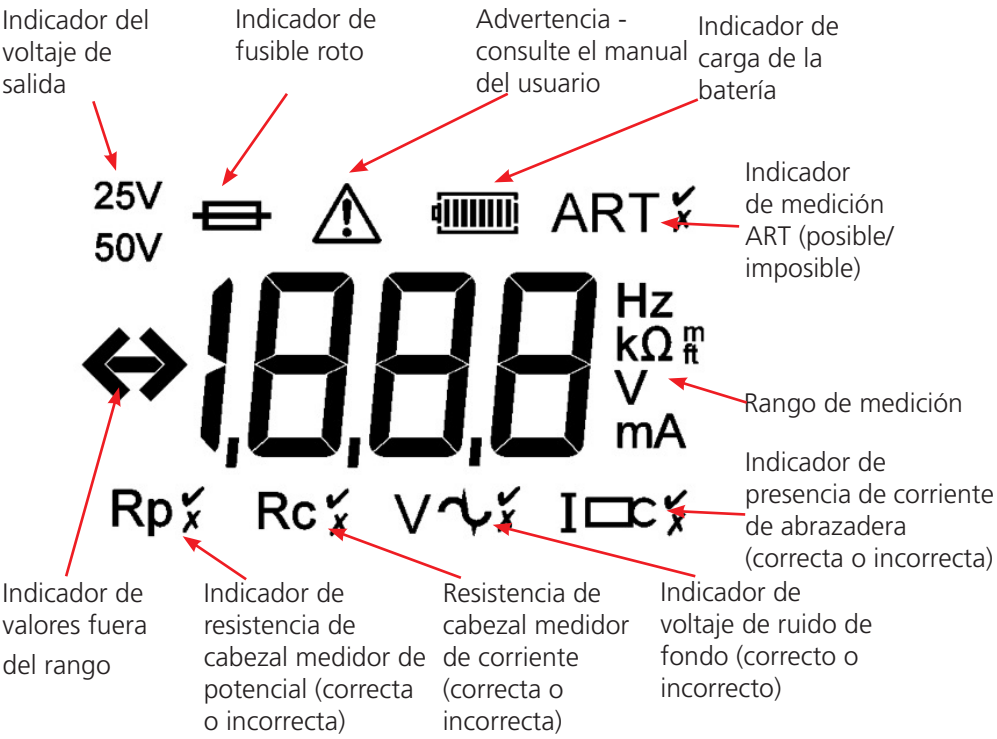


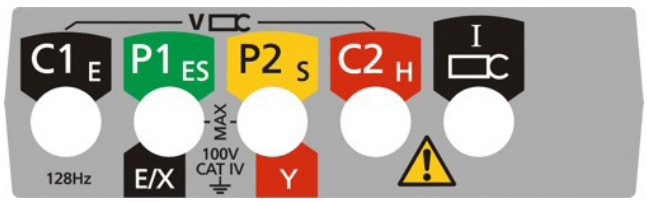


Conexiones de prueba (en la parte posterior del instrumento)

DET4TCR2





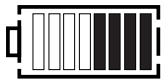
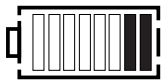
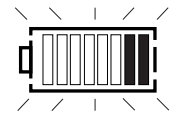
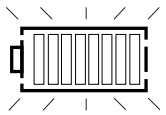


Conexiones de prueba (en la parte posterior del instrumento)

BATERÍA

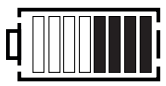
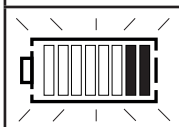
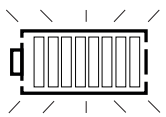
Indicación de estado de batería (DET3TC, DET3TD, DET4TD2 y DET4TC2)

El indicador del estado de la batería se muestra mientras el instrumento está encendido, como sigue:

	La batería tiene el 100% de la carga.
	La batería tiene el 75% de la carga.
	La batería tiene el 50% de la carga.
	La batería tiene el 25% de la carga.
	Queda algo de carga, pero el instrumento puede apagarse automáticamente en cualquier momento.
	La batería no tiene nada de carga – el instrumento se cerrará automáticamente.

Indicación de estado de batería (DET4TR2 y DET4TCR2)

El indicador del estado de la batería se muestra mientras el instrumento está encendido, como sigue:

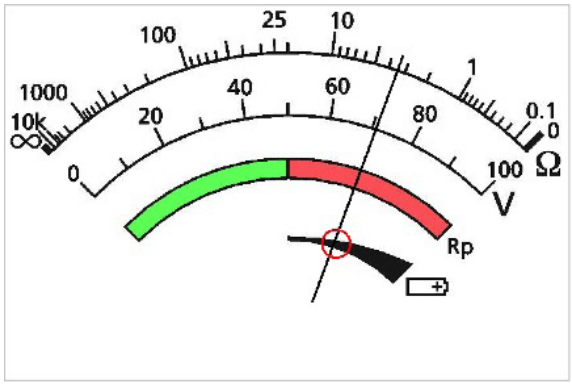
	La batería está cargada.
	Baterías parcialmente cargadas.
	Queda algo de carga, pero el instrumento puede apagarse automáticamente en cualquier momento.
	La batería no tiene nada de carga – el instrumento se cerrará automáticamente.

Nota: Si las baterías recargables del DET4TCR se sustituyen por baterías alcalinas, puede que el instrumento desactive automáticamente el circuito de carga a fin de evitar cargar inadvertidamente baterías que no son recargables. Siga las instrucciones para "Activar nuevamente el circuito del cargador del DET4TCR" para activar nuevamente el cargador al volver a colocar baterías NiMH.

Indicación de estado de batería (DET3TA)

1. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición .
2. Pulse y mantenga pulsado el botón TEST.
3. El nivel de carga de la batería se indicará en la escala como se muestra en la Figura 1.

Figura 1: indicador de carga de la batería



4. Suelte el botón TEST.

Carga de la batería (DET4TR2 y DET4TCR2)

Cuando el indicador del estado de la batería muestra una batería casi vacía o gastada, el instrumento puede recargarse mediante el siguiente procedimiento.

Advertencia: No intente operar el instrumento mientras esté conectado el adaptador CA/CC externo.

Advertencia: No intente recargar baterías que no pueden recargarse (secas) en el DET4TR2 y DET4TCR2. Si lo hace, se dañará el instrumento y puede causar lesiones personales. Sólo utilice las baterías recomendadas por Megger.

Advertencia: Sólo utilice el equipo de carga externo suministrado por Megger.

1. Para evitar la posibilidad de sacudida eléctrica, apague el instrumento (OFF) y desconéctelo de los circuitos eléctricos.
2. Mueva la tapa corrediza del panel del terminal hasta que quede expuesto el tomacorriente del adaptador CA/CC externo.
3. Quite el tapón del tomacorriente del adaptador CA/CC.
4. Conecte el adaptador CA/CC y enciéndalo.
5. Comenzará el ciclo de carga y se extenderá durante unas 17 horas. Controle cómo progresa mediante el LED de estado de la carga como se muestra en la Figura 2.

NOTA: Durante el ciclo de carga, la temperatura ambiente del instrumento debe estar entre +10ºC y +40ºC.

Figura 2: LED de progresión del estado de la carga

○	Carga de la batería completa.
●	Carga de la batería en progreso.
●	Se detectaron baterías defectuosas/no recargables, o no hay baterías colocadas.
●	Se detectaron baterías defectuosas/no recargables, o no hay baterías colocadas. Carga finalizada.

Tipo de batería

DET3TA, DET3TC, DET3TD, DET4TD2, DET4TC2:
8 x AA (LR6) 1,5 V Alkaline.
Número de pieza de Megger: 25511-841.

DET4TR2, DET4TCR2:
8 x AA (LR6) 1.2 V NiMH 2000 mAhr.
Número de pieza de Megger: 1000-530.

Reemplazo de la batería

Reemplazo de la batería

Advertencia: No opere el dispositivo con la cubierta de la batería fuera de su sitio.

Advertencia: Si se colocan las baterías con la polaridad equivocada puede producirse una fuga de electrólito que dañe el instrumento. Si el indicador de estado de las baterías no muestra que están totalmente cargadas cuando son nuevas, quizás haya alguna que esté colocada de modo inverso.

Advertencia: Para evitar daños causados por filtración de electrólito o descarga a fondo, no deben dejarse las baterías colocadas en un instrumento que no se utilizará durante un tiempo prolongado.

1. Para evitar la posibilidad de sacudida eléctrica, apague el instrumento (OFF) y desconéctelo de todos los circuitos eléctricos.
2. No debe abrirse la tapa posterior si están conectadas las conexiones de prueba.
3. Para evitar la posibilidad de sacudida eléctrica, no pulse el botón TEST ni toque el fusible mientras cambia las baterías.
4. Para retirar la tapa posterior, quite el tornillo en la parte inferior de la tapa y levántela hacia arriba.
5. Quite las baterías agotadas y deséchalas del modo adecuado.
6. Coloque baterías nuevas del tipo correcto respetando la polaridad correcta como se indica en el compartimento de las baterías.
7. Coloque nuevamente la tapa posterior del instrumento ajustando el tornillo de retención

Reactivación del circuito de carga de la batería en el DET4TR2 y DET4TCR2

Si las baterías recargables del DET4TR2 y DET4TCR2 se sustituyen por baterías alcalinas, puede que el instrumento desactive automáticamente el circuito de carga a fin de evitar cargar inadvertidamente baterías que no son recargables. Siga las instrucciones a continuación para activar nuevamente el cargador al volver a colocar baterías NiMH.

1. Encienda el instrumento en la posición 4P mientras mantiene pulsado el botón TEST. El visor realizará una prueba automática y luego mostrará por unos breves instantes el número de versión del software.
2. La pantalla mostrará las letras "tst" – suelte el botón TEST.
3. Se mostrará la pantalla Activar cargador (véase a continuación).

4. El estado del circuito del cargador se indica mediante una cruz o un tilde debajo de las letras "Chg". Una cruz indica que el circuito del cargador está desactivado.
5. Si se muestra una cruz, reactive el cargador pulsando el botón TEST una vez (la cruz deberá convertirse en un tilde).
6. Apague el instrumento (interruptor en OFF) para guardar la nueva configuración.

FUSIBLE

Indicación de estado del fusible (DET3TC, DET3TD, DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2)

El indicador del estado del fusible quemado se muestra mientras el instrumento está encendido y realizando una prueba, como sigue:

Fusible quemado.

Indicación de estado del fusible (DET3TA)

Cuando se realiza una prueba, el LED Rc indica que el fusible está quemado, como sigue:

Rc Fusible quemado.

Tipo de fusible

Todos los instrumentos: 500 mA (F), HBC (50 kA, 600 V), 32mm x 6mm.
Número de pieza de Megger: 25950-056.

Reemplazo del fusible

Advertencia: No opere el instrumento con la cubierta de la batería fuera de su sitio.

Advertencia: Colocar un tipo de fusible incorrecto reduce la seguridad del operador.

1. Para evitar la posibilidad de sacudida eléctrica, apague el instrumento (OFF) y desconéctelo de todos los circuitos eléctricos.
2. No debe abrirse la tapa posterior si están conectadas las conexiones de prueba.
3. Para retirar la tapa posterior, quite el tornillo en la parte inferior de la tapa y levántela hacia arriba.
4. Para evitar la posibilidad de sacudida eléctrica, no pulse el botón TEST mientras cambia el fusible.
5. Quite el fusible roto.
6. Coloque un fusible del tipo correcto.
7. Coloque nuevamente la tapa posterior del instrumento ajustando el tornillo de retención

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS

La descripción de las pruebas incluidas en esta guía para el usuario son instrucciones para que los instrumentos de la familia DET sean utilizados por personas competentes.

Aplicaciones adecuadas

Cuando tenga dudas sobre alguna aplicación en particular, se deben consultar los consejos y guías incluidas en la publicación "Getting Down to Earth" de Megger (número de pieza 21500-072).

El rango de instrumentos DET puede utilizarse en sitios dedicados a la agricultura (de acuerdo con la norma IEC 61557-5). En estas circunstancias, el voltaje de salida debe conmutarse a 25 V a fin de cumplir con la norma.

El rango de DET de instrumentos hace medidas de la resistencia usando un interruptor con una señal DC con una frecuencia de 128 Hz. El DET4TC2 y el DET4TCR2 proveen al usuario la opción para seleccionar 94 Hz, 105 Hz, 111 Hz o 128 Hz como la frecuencia de la prueba.

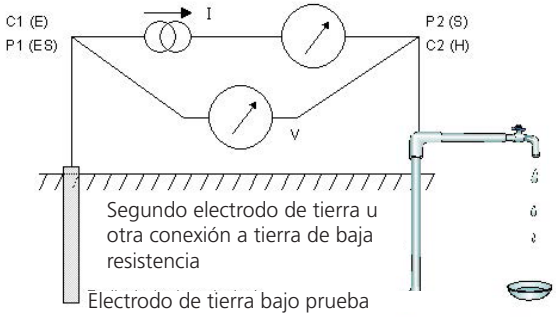
Nota sobre medidas: al conectar el instrumento con los electrodos, asegúrese de que cualesquiera terminales de componente y cable están desenrollados y presentados completamente sin bucles.

Principio de operación (medición de resistencia de dos terminales)

Esta técnica se utiliza para medir la resistencia entre dos puntos a tierra, por ej., un electrodo de tierra de resistencia desconocida y una conexión a tierra que se sabe es "buena", como la cañería metálica subterránea o la estructura de acero de un edificio.

El instrumento DET inyecta al sistema bajo prueba una corriente c.a. de magnitud conocida y mide el voltaje que se desarrolla en el mismo como se muestra en la Figura 3. La resistencia del sistema es una relación simple de acuerdo con la ley de Ohm, por ej., R=V/I.

Figura 3: esquema de medición de resistencia de dos terminales



Los instrumentos DET vinculan automáticamente los terminales C1-P1 y C2-P2 cuando se selecciona una prueba de dos terminales.

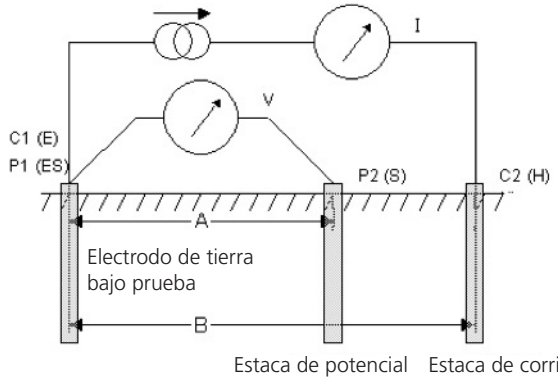
Principio de operación (medición de resistencia de tres terminales)

La prueba "caída de potencial" clásica se utiliza para medir con precisión la resistencia de un electrodo de tierra mediante estacas auxiliares insertadas en la tierra, que forman un circuito para la inyección de corriente de prueba y medición de voltaje tal como se utiliza para el método de dos terminales.

El instrumento DET inyecta al sistema bajo prueba una corriente c.a. de magnitud conocida y mide el voltaje que se desarrolla en el mismo como se muestra en la Figura 4. La resistencia del sistema es una relación simple de acuerdo con la ley de Ohm. En este caso, la estaca de potencial se mueve por incrementos fijos en línea recta entre el electrodo bajo prueba y la estaca de corriente. En cada sitio se calcula la resistencia como R=V/I. Se muestra un gráfico de la posición de la resistencia contra la estaca de potencial y se considera que la resistencia del electrodo bajo prueba es el punto más plano de la curva.

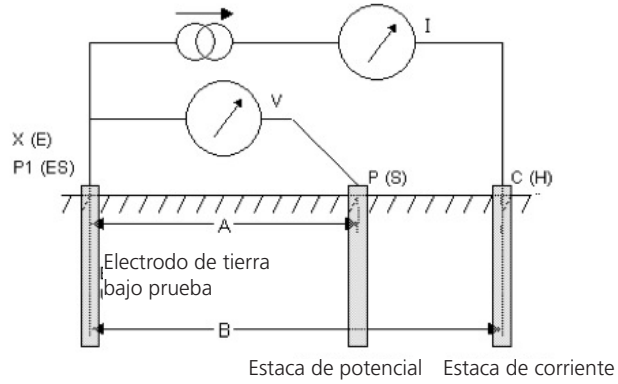
Las pruebas empíricas han demostrado que con estacas adecuadamente ubicadas, este método puede abreviarse colocando la estaca de potencial a una distancia de alrededor del 62% entre el electrodo bajo prueba y la estaca de corriente. Es decir, a A = 0,62 x B.

Figura 4: esquema de medición de resistencia de tres terminales con conexión nula



En este diagrama, los terminales C1 y P1 están conectados juntos en el electrodo bajo prueba. Esta es la configuración de "tres terminales con conexión nula" que sólo es aplicable en probadores de cuatro terminales. Esta configuración permite "anular" la resistencia de la conexión P1 al electrodo bajo prueba. Para probadores de tres terminales o cuando no se requiere una conexión nula, sólo el terminal P1 (o terminal X en un instrumento de tres terminales) conecta al electrodo bajo prueba. Esto se muestra en la Figura 5.

Figura 5: esquema de medición de resistencia de tres terminales sin conexión nula

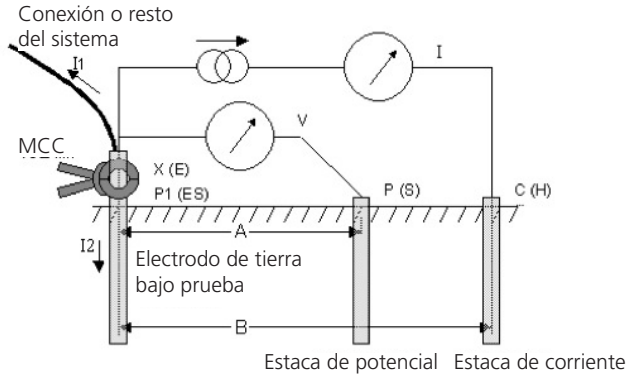


Principio de operación (medición de resistencia de tres terminales mediante ART)

El método de prueba clásico de tres terminales tiene una desventaja: el electrodo bajo prueba debe desconectarse del sistema que se supone debe proteger en caso de un fallo del sistema de potencia. El motivo de ello es que la corriente de prueba inyectada tomará todas las rutas posibles a tierra y no necesariamente todas ellas fluirán a través del electrodo bajo prueba. En este caso, el instrumento realizará una lectura de toda la red a tierra, no sólo del electrodo individual.

Al utilizar un transductor de corriente (el MCC CLAMP de Megger) para medir la corriente que fluye a través del electrodo bajo prueba como una fracción del total de la corriente de prueba inyectada, el instrumento puede determinar la resistencia individual. Esto se muestra en la Figura 6.

Figura 6: esquema de medición de resistencia de tres terminales mediante ART sin conexión nula



En esta configuración, la corriente de prueba inyectada I se separa en dos rutas, I1 (que fluye hacia el sistema a tierra conectado) e I2 (que fluye hacia el electrodo bajo prueba); es decir, I=I1+I2. La resistencia del electrodo bajo prueba se calcula como R=V/I2 o R=V/(I-I1). El transductor de corriente (MCC CLAMP) mide I2 y devuelve la información de este valor al

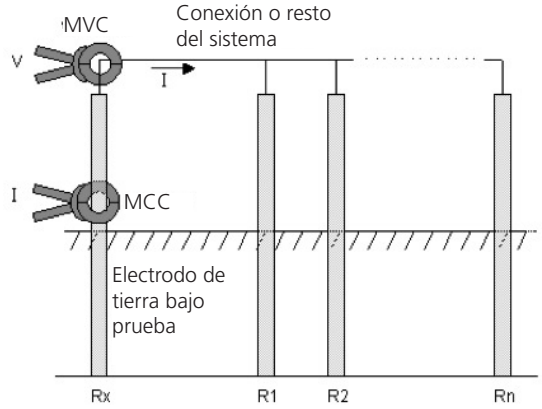
instrumento.

Principio de operación (medición de resistencia sin estacas con dos abrazaderas)

En este ejemplo, el electrodo bajo prueba está conectado a una red de otros electrodos. No es práctico o es inseguro desconectar un electrodo individual para realizar la prueba. También, podría haber espacio insuficiente para realizar una medición de resistencia de tres terminales clásica. El método de prueba sin estacas que utiliza tanto MVC CLAMP como MCC CLAMP puede emplearse para obtener una medición del electrodo bajo prueba.

Se inyecta al sistema un voltaje de prueba definido mediante el MVC CLAMP, induciendo el flujo de una corriente, I, a fin de que sea medida por el MCC CLAMP. El modelo que se muestra en la Figura 7 puede simplificarse a la resistencia del electrodo bajo prueba, Rx, y a la resistencia de los otros electrodos en paralelo. Es decir, R1 || R2 || … || Rn. Por lo tanto, la corriente inducida por el voltaje de prueba es I=V/[Rx+(R1 || R2 || … || Rn)]. Entonces, a medida que la resistencia de los otros electrodos en paralelo se aproxima a cero, la resistencia medida se aproxima a los valores del electrodo bajo prueba.

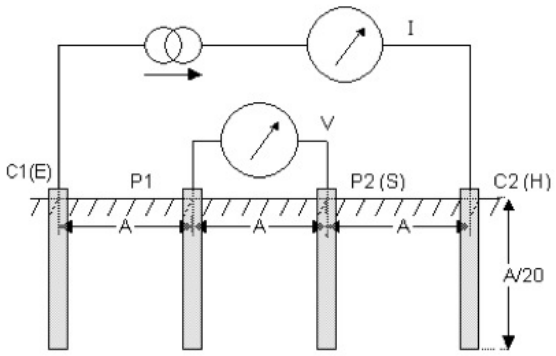
Figura 7: esquema de medición de resistencia sin estacas de dos abrazaderas



Principio de operación (medición de resistividad de cuatro terminales)

La medición de la resistividad del terreno trabaja sobre un principio similar al de las otras mediciones que emplean estacas: se inyecta una corriente alrededor de un bucle externo y se mide un voltaje, mostrado en la Figura 8. Sin embargo, en este caso la medición tomada por el instrumento requiere otra conversión adicional empleando una fórmula para derivar la resistividad volumétrica del terreno a partir del valor de resistencia indicado en el visor.

Figura 8: esquema de medición de resistividad de cuatro terminales

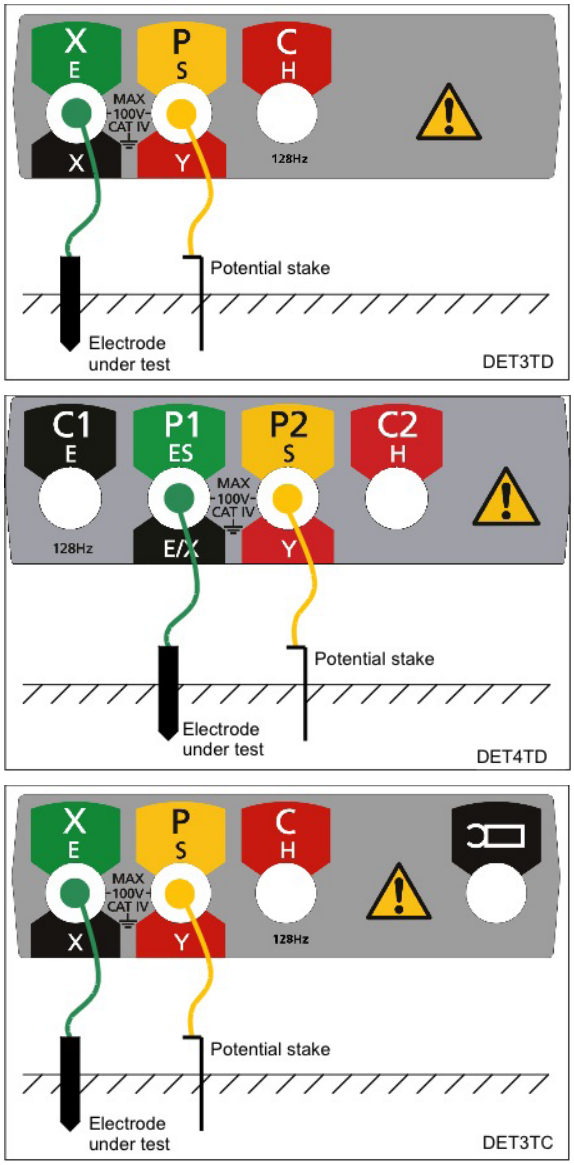


Para esta prueba, el espaciado y la profundidad relativas de las estacas son importantes. Cuando se configura como se muestra en la Figura 8, la resistividad del terreno puede calcularse a partir del valor de la resistencia, R, indicado en el instrumento como $p = 2 \times \pi \times A \times R$.

Medición del voltaje de ruido de fondo (DET3TC, DET3TD, DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2)

1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 9..

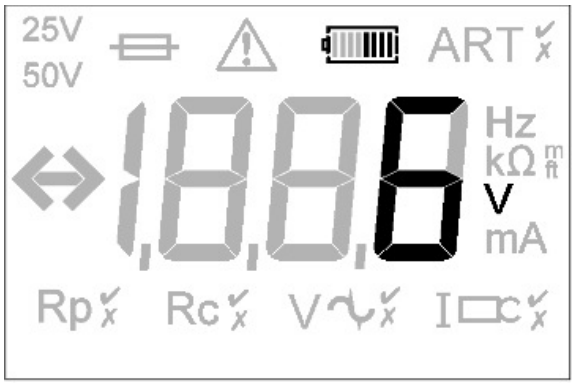
Figura 9: conexión del instrumento para medir el voltaje de ruido de fondo



English	Spanish
MAX-100V-CAT IV	MAX-100V-CAT IV
Potential stake	Estaca de potencial
Electrode under test	Electrodo bajo prueba

3. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición V.
4. La lectura de voltaje de ruido de fondo se muestracomo en la Figura 10.

Figura 10: ejemplo de lectura de voltaje de ruido de fondo (se muestra el visor del DET4)



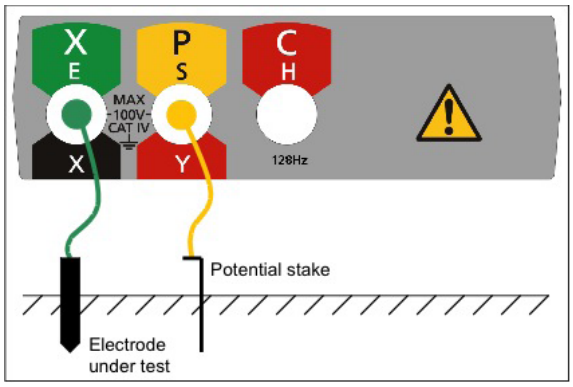
Nota:

- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y un indicador de voltaje de ruido excesivo al superar 40 V pico a pico (14 Vrms).
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación de que se excede el rango por sobre 100 V.

Medición de voltaje de ruido de fondo (DET3TA)

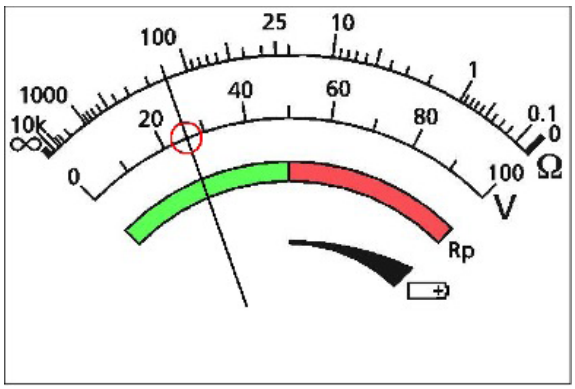
1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 11.

Figura 11: conexión del instrumento para medir el voltaje de ruido de fondo



3. 3. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición V.
4. 4. En la escala se mostrará la lectura de voltaje de ruido de fondo como se muestra en la Figura 12.

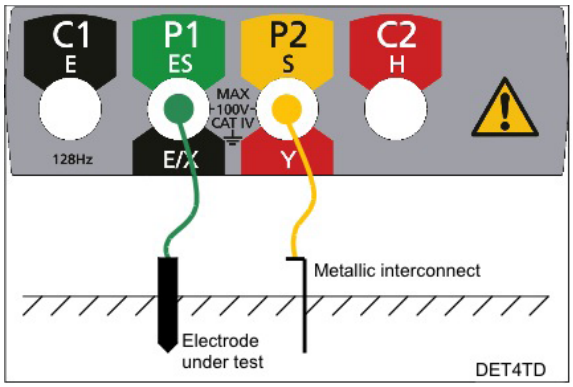
Figura 12: ejemplo de lectura de voltaje de ruido de fondo

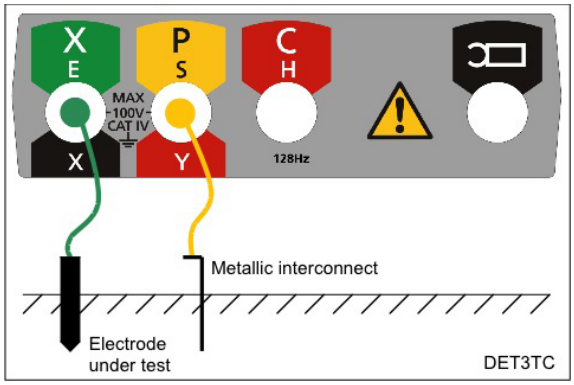


Medición de resistencia de dos terminales (DET3TC, DET3TD, DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2)

1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 13.

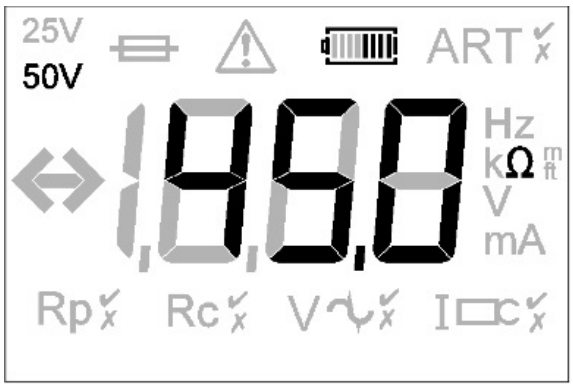
Figura 13: conexión del instrumento para medir la resistencia de dos terminales





3. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición 2P.
4. Seleccione el voltaje de prueba deseado mediante el botón 25V/50V.
5. DET4TC2 y DET4TCR2 solamente: Seleccione la frecuencia deseada de la prueba usando el botón del Hz.
6. Pulse y suelte el botón TEST [manteniendo pulsado el botón TEST, la medición de resistencia se actualizará continuamente].
7. El instrumento realizará un control previo a la medición, cuyo estado se indicará en el visor.
8. La lectura de la resistencia de dos terminales se muestra como en la Figura 14.

Figura 14: ejemplo de lectura de resistencia de dos terminales (se muestra el visor del DET4)



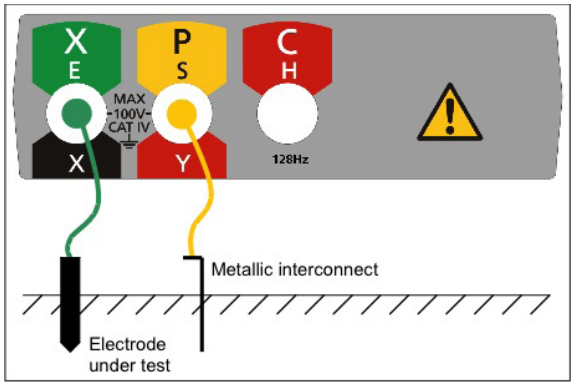
Nota:

- El voltaje de prueba utilizado para realizar la lectura de resistencia de dos terminales es c.a. y puede que no sea adecuado para pruebas de continuidad de acuerdo con ciertas disposiciones locales.
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y un indicador de voltaje de ruido excesivo si el voltaje de ruido de fondo supera los 40 V pico a pico (14 Vrms).
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación que excede el rango de voltaje si el voltaje de ruido de fondo supera los 100 V – en estas condiciones no es posible ninguna lectura de resistencia.

Medición de resistencia de dos terminales (DET3TA)

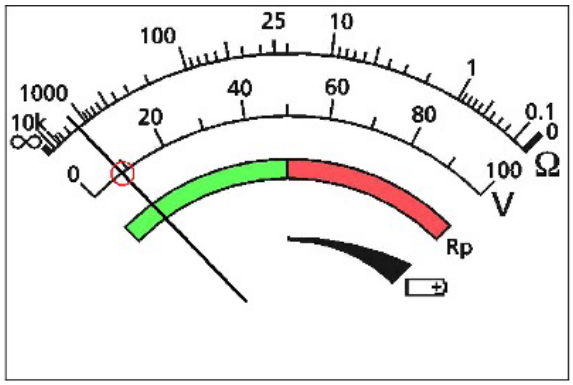
1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Seleccione el voltaje de prueba deseado mediante el procedimiento descrito en la sección Instrucciones generales de funcionamiento.
3. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 15

Figura 15: conexión del instrumento para medir la resistencia de dos terminales



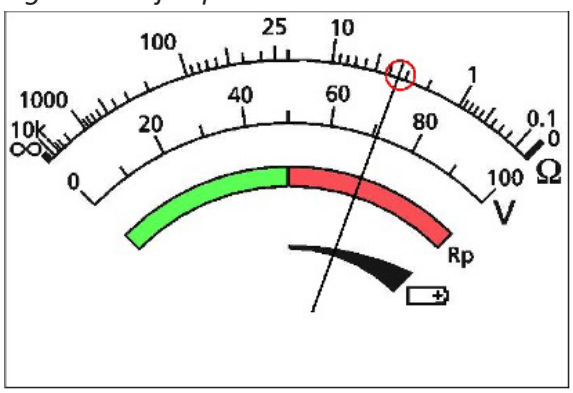
4. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición 2P.
5. En la escala se mostrará el voltaje de ruido de fondo como se muestra en la Figura 16.

Figura 16: indicación de voltaje de ruido de fondo



6. Si el voltaje de ruido de fondo es inferior a 40 V pico a pico (14 V rms), pulse y mantenga pulsado el botón TEST. [Si existe un voltaje de ruido de fondo superior a 40 V pico a pico, la prueba se inhibirá].
7. El LED Rc parpadeará para indicar que el instrumento está realizando controles previos a la medición.
8. Si el LED Rc no se ilumina al cabo de los controles previos a la medición, ello indica que el fusible del instrumento está quemado.
9. Si el LED Rc se ilumina de forma estable al cabo de los controles previos a la medición, ello indica que puede realizarse una medición de dos terminales.
10. En la escala se mostrará la lectura de voltaje de resistencia de dos terminales como se muestra en la Figura 17.

Figura 17: ejemplo de lectura de resistencia de dos terminales



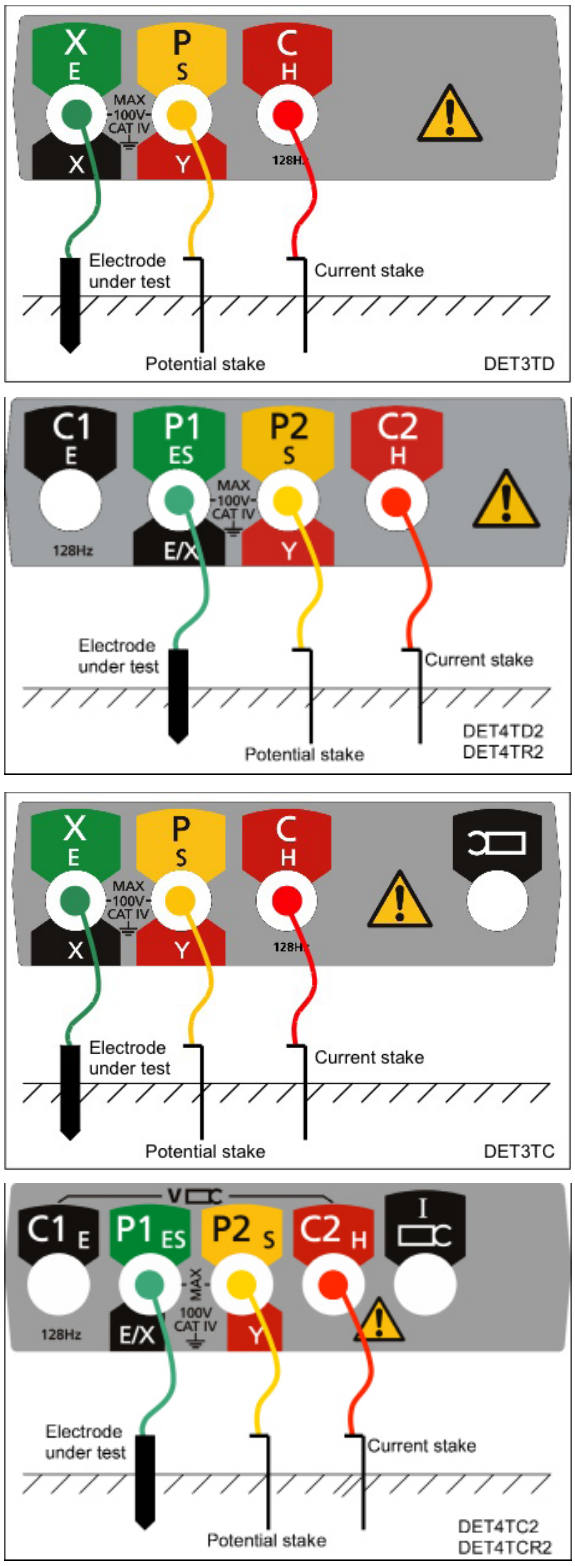
Nota:

- El voltaje de prueba utilizado para realizar la lectura de resistencia de dos terminales es c.a. y puede que no sea adecuado para pruebas de continuidad de acuerdo con ciertas disposiciones locales.
- Si existe un voltaje de ruido de fondo superior a 100 V, no es posible realizar la lectura de la resistencia.

Medición de resistencia de tres terminales (DET3TC, DET3TD, DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2)

1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 18

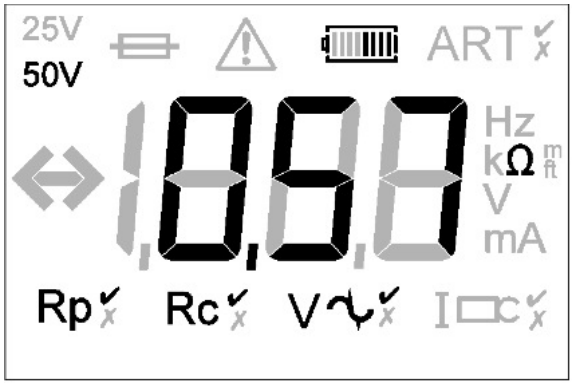
Figura 18: conexión del instrumento para medir la resistencia de tres terminales



3. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición 3P.
4. Seleccione el voltaje de prueba deseado mediante el botón 25V/50V.
5. DET4TC2 y DET4TCR2 solamente: Seleccione la frecuencia deseada de la prueba usando el botón del Hz.
6. Pulse y suelte el botón TEST [manteniendo pulsado el botón TEST, la medición de resistencia se actualizará continuamente].
7. El instrumento realizará un control previo a la medición, cuyo estado se indicará en el visor.

8. La lectura de la resistencia de tres terminales se muestra como en la Figura 19.

Figura 19: ejemplo de lectura de resistencia de tres terminales (se muestra el visor del DET4)



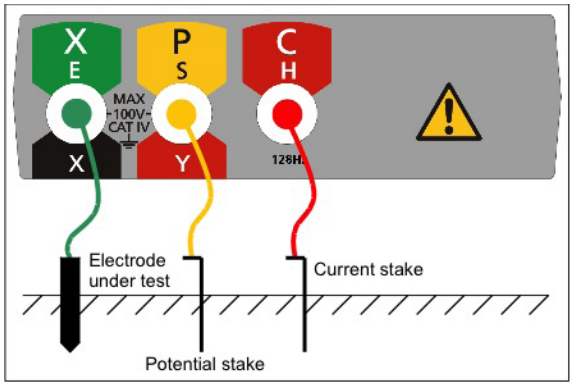
Nota:

- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y un indicador de voltaje de ruido excesivo si el voltaje de ruido de fondo supera los 40 V pico a pico (14 Vrms).
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación que excede el rango de voltaje si el voltaje de ruido de fondo supera los 100 V – en estas condiciones no es posible ninguna lectura de resistencia.

Medición de resistencia de tres terminales (DET3TA)

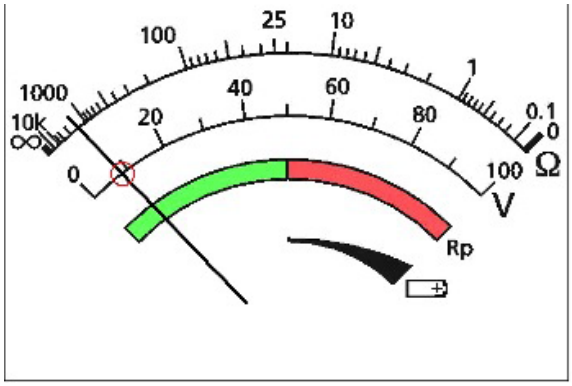
1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Seleccione el voltaje de prueba deseado mediante el procedimiento descrito en la sección Instrucciones generales de funcionamiento.
3. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 20

Figura 20: conexión del instrumento para medir la resistencia de tres terminales



4. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición 3P.
5. En la escala se mostrará el voltaje de ruido de fondo como se muestra en la Figura 21.

Figura 21: indicación de voltaje de ruido de fondo



6. Si el voltaje de ruido de fondo es inferior a 40 V pico a pico (14 V rms), pulse y mantenga pulsado el botón Rp. [Si existe un voltaje de ruido de fondo superior a 40 V pico a pico, la prueba se inhibirá].

7. La resistencia de la estaca P se indicará en la escala: la aguja se moverá dentro de la zona verde (Figura 22) si la resistencia de la estaca P está dentro de los límites para realizar una medición precisa, y dentro de la zona roja (Figura 23) si la resistencia de la estaca P excede los límites para realizar una medición precisa

Figura 22: la resistencia de la estaca P es correcta (zona verde)

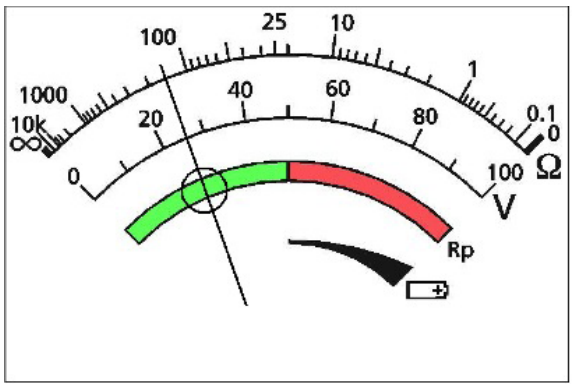
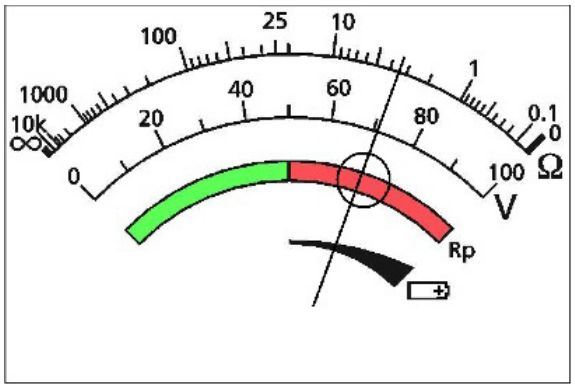
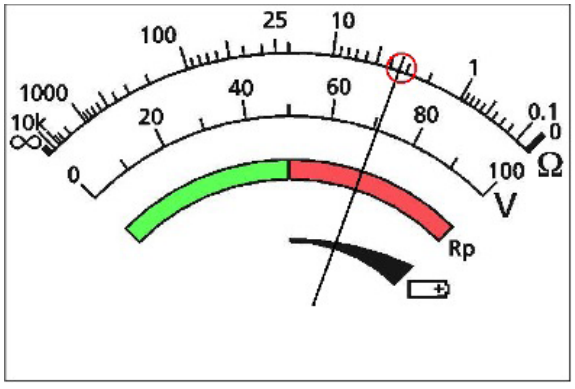


Figura 23: la resistencia de la estaca P no es correcta (zona roja)



8. Si la resistencia de la estaca P es aceptable (la aguja está en la zona verde de la escala), suelte el botón Rp.
9. Pulse y mantenga pulsado el botón TEST.
10. El LED Rc parpadeará para indicar que el instrumento está realizando controles previos a la medición.
11. Si el LED Rc no se ilumina al cabo de los controles previos a la medición, ello indica que la resistencia de la estaca C excede los límites para realizar una medición precisa o que el fusible del instrumento está quemado.
12. Si el LED Rc se ilumina de forma estable al cabo de los controles previos a la medición, ello indica que puede realizarse una medición de tres terminales.
13. En la escala se mostrará la lectura de resistencia de tres terminales como se muestra en la Figura 24.

Figura 24: ejemplo de lectura de resistencia de tres terminales



Nota:

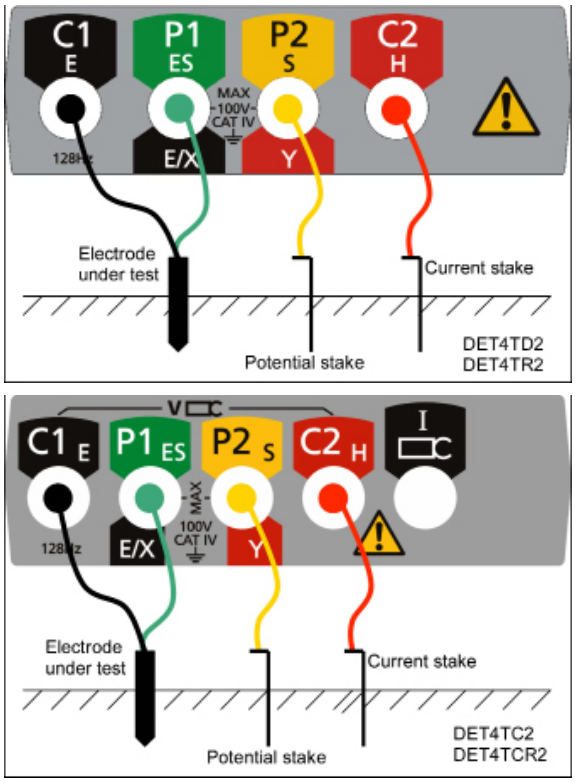
- Si existe un voltaje de ruido de fondo superior a 100 V, no es posible realizar la lectura de la resistencia.

Medición de resistencia de tres terminales con conexión nula (DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2)

En ciertas circunstancias, la resistencia de la conexión de prueba que se conecta con el electrodo bajo prueba puede en sí misma constituir una parte significativa de la medición de resistencia del electrodo. Puede eliminarse este efecto mediante la técnica de conexión nula que se describe en esta sección.

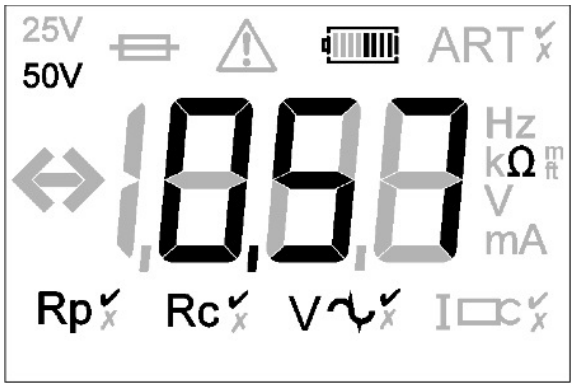
1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 25

Figura 25: conexión del instrumento para medir la resistencia de tres terminales con conexión nula



3. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición 4P.
4. Seleccione el voltaje de prueba deseado mediante el botón 25 V/50 V.
5. DET4TC2 y DET4TCR2 solamente: Seleccione la frecuencia deseada de la prueba usando el botón del Hz.
6. Pulse y suelte el botón TEST [manteniendo pulsado el botón TEST, la medición de resistencia se actualizará continuamente].
7. El instrumento realizará un control previo a la medición, cuyo estado se indicará en el visor.
8. La lectura de la resistencia de tres terminales con conexión nula se muestra como en la Figura 26.

Figura 26: ejemplo de lectura de resistencia de tres terminales con conexión nula (se muestra el visor del DET4)



Nota:

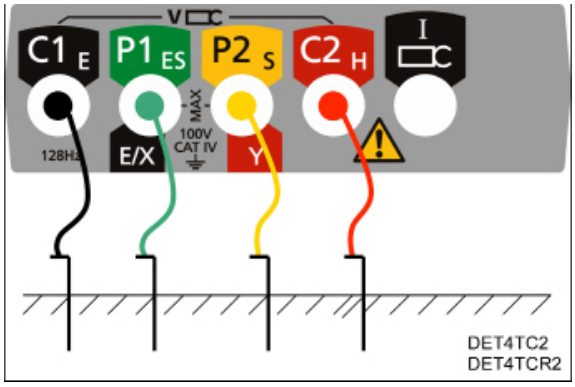
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y un indicador de voltaje de ruido excesivo si el voltaje de ruido de fondo supera los 40 V pico a pico (14 Vrms).
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación que excede el rango de voltaje si el voltaje de ruido de fondo supera los 100 V – en estas condiciones no es posible ninguna lectura de resistencia.

Medición de resistividad de cuatro terminales (DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2)

Los modelos DET4TD2, DET4TR2, DET4TC2 y DET4TCR2 pueden utilizarse para realizar mediciones de resistividad del terreno. El valor de resistividad puede derivarse de la lectura de resistencia de cuatro terminales realizada por el instrumento y la separación y profundidad particulares de las estacas.

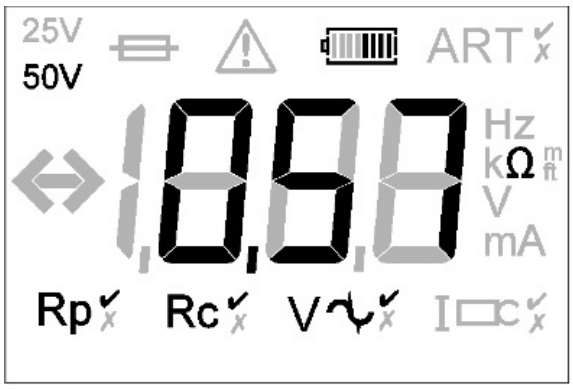
1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 27

Figura 27: conexión del instrumento para medir la resistencia de cuatro terminales



3. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición 4P.
4. Seleccione el voltaje de prueba deseado mediante el botón 25 V/50 V.
5. DET4TC2 y DET4TCR2 solamente: Seleccione la frecuencia deseada de la prueba usando el botón del Hz.
6. Pulse y suelte el botón TEST [manteniendo pulsado el botón TEST, la medición de resistencia se actualizará continuamente].
7. El instrumento realizará un control previo a la medición, cuyo estado se indicará en el visor.
8. La lectura de la resistencia de cuatro terminales se muestra como en la Figura 28.

Figura 28: ejemplo de lectura de resistencia de cuatro terminales (se muestra el visor del DET4)



9. Puede derivarse un valor de resistividad del terreno de la lectura de resistencia y la geometría de las estacas.

Nota:

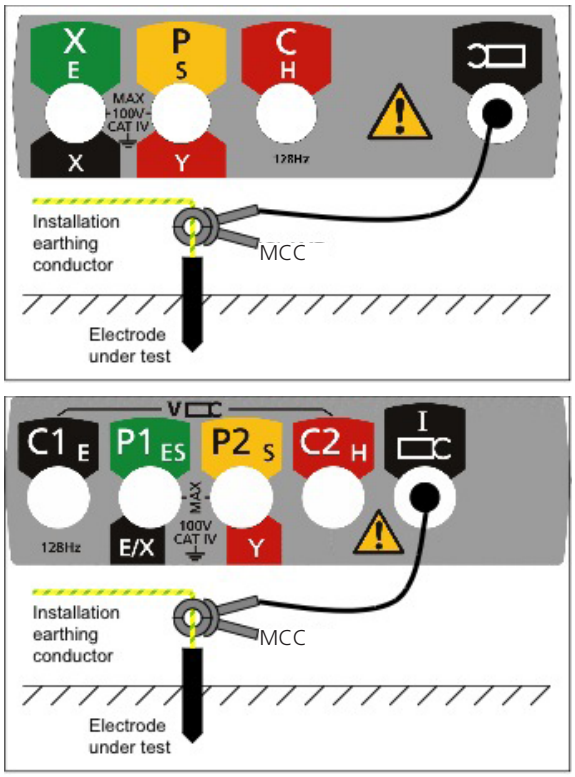
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y un indicador de voltaje de ruido excesivo si el voltaje de ruido de fondo supera los 40 V pico a pico (14 Vrms).
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación que excede el rango de voltaje si el voltaje de ruido de fondo supera los 100 V – en estas condiciones no es posible ninguna lectura de resistencia.

Medición de corriente de retorno por tierra (DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2)

Antes de medir la corriente de retorno por tierra, siga el procedimiento indicado en la sección de calibración del MCC CLAMP.

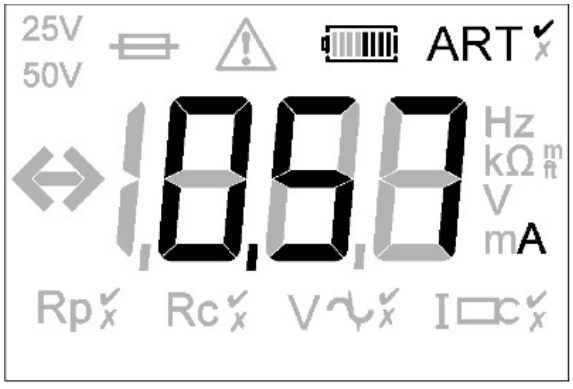
1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 29.

Figura 29: conexión del instrumento para medir la corriente de retorno por tierra



3. Cierre el MCC CLAMP alrededor del conductor que desea probar.
4. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición A.
5. La corriente de retorno por tierra que fluye por el conductor se muestra como en la Figura 30.

Figura 30: ejemplo de lectura de corriente de retorno por tierra (se muestra el visor del DET4)



Nota:

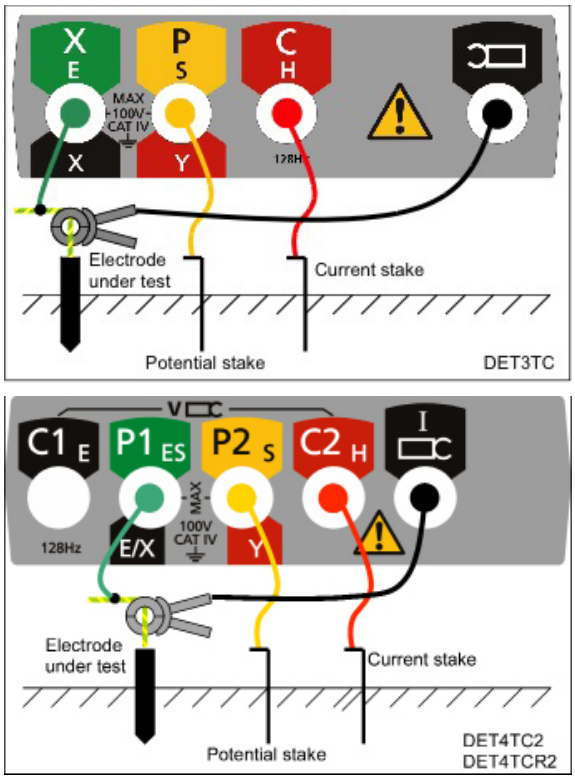
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia más allá de 2 A - no es posible realizar una prueba de ART en estas condiciones.
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación de que se excedió el rango más allá de 20 A - no es posible realizar una prueba de ART en estas condiciones

Medición de resistencia de tres terminales mediante ART (DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2)

Antes de realizar una medición mediante ART, siga el procedimiento indicado en la sección de calibración del MCC CLAMP.

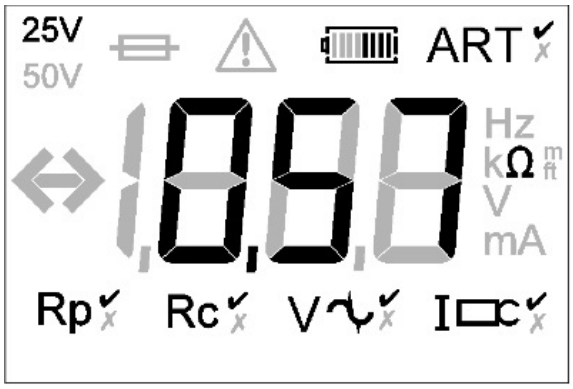
1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 31

Figura 31: conexión del instrumento para medir la resistencia de tres terminales mediante ART

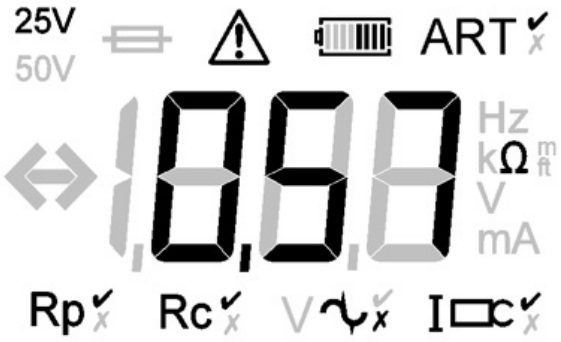


3. Cierre el MCC CLAMP alrededor del conductor que desea probar.
4. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición 3P .
5. DET4TC2 y DET4TCR2 solamente: Seleccione la frecuencia deseada de la prueba usando el botón del Hz.
6. Pulse y suelte el botón TEST [manteniendo pulsado el botón TEST, la medición de resistencia se actualizará continuamente].
7. El instrumento realizará controles previos a la medición, cuyo estado se indicará en el visor.
8. La lectura de la resistencia de tres terminales mediante ART se muestra como en la Figura 32.

Figura 32: ejemplo de lectura de resistencia de tres terminales mediante ART (se muestra el visor del DET4)



9. En ciertas circunstancias, puede que el instrumento emita un sonido de advertencia como este:



Esto significa que se ha detectado una interferencia que puede afectar en la precisión de la medición, concretamente, los valores mostrados pueden ser inferiores a la resistencia real. La resitencia del electrodo o sistema ha de comprobarse mediante un método alternativo.

Nota:

- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y un indicador de voltaje de ruido excesivo si el voltaje de ruido de fondo supera los 40 V pico a pico (14 Vrms).
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación que excede el rango de voltaje si el voltaje de ruido de fondo supera los 100 V – en estas condiciones no es posible ninguna lectura de resistencia.
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia más allá de 2 A - no es posible realizar una prueba de ART en estas condiciones.
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación de que se excedió el rango más allá de 20 A - no es posible realizar una prueba de ART en estas condiciones.
- Asegúrese de que las superficies de acople de la mordaza del MCC CLAMP estén libres de polvillo y contaminación y que se toquen totalmente cuando el MCC CLAMP se cierra.
- Las corrientes transportadas por conductores muy cerca del MCC CLAMP pueden afectar la calibración y reducir la precisión de las mediciones realizadas.

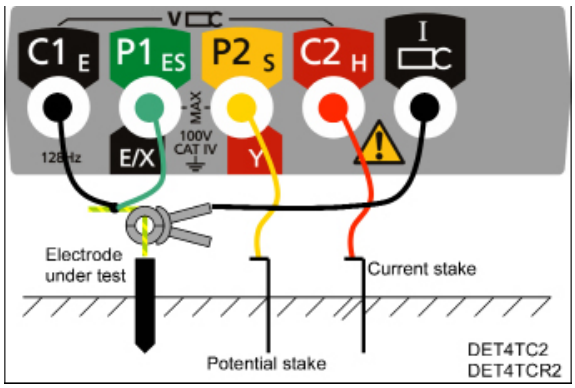
Medición de resistencia de tres terminales con conexión nula mediante ART (DET4TC2 y DET4TCR2)

En ciertas circunstancias, la resistencia de las conexiones de prueba que se conectan con el electrodo bajo prueba puede en sí misma constituir una parte significativa de la medición de resistencia del electrodo. Puede eliminarse este efecto mediante la técnica de conexión nula que se describe en esta sección.

Antes de realizar una medición mediante ART, siga el procedimiento indicado en la sección de calibración del MCC CLAMP.

1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 33.

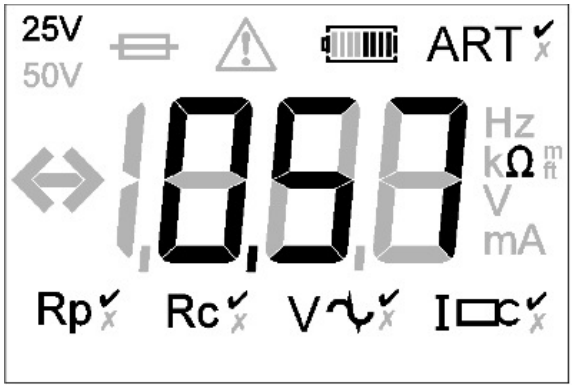
Figura 33: conexión del instrumento para medir la resistencia de tres terminales con conexión nula mediante ART



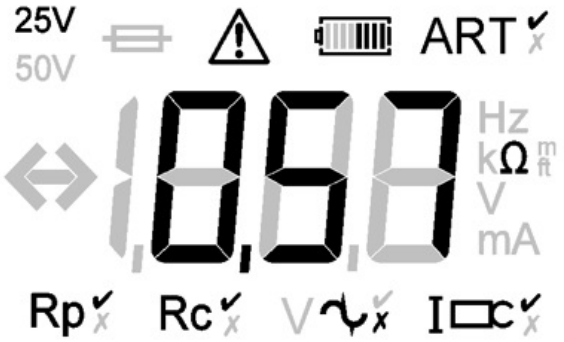
3. Cierre el MCC CLAMP alrededor del conductor que desea probar.
4. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición **4P** .
5. DET4TC2 y DET4TCR2 solamente: Seleccione la frecuencia deseada de la prueba usando el botón del Hz.
6. Pulse y suelte el botón TEST [manteniendo pulsado el botón TEST, la medición de resistencia se actualizará continuamente].

7. El instrumento realizará controles previos a la medición, cuyo estado se indicará en el visor.
8. La lectura de la resistencia de tres terminales con conexión nula mediante ART se muestra como en la Figura 34.

Figura 34: ejemplo de lectura de resistencia de tres terminales con conexión nula mediante ART (se muestra el visor del DET4)



9. En ciertas circunstancias, puede que el instrumento emita un sonido de advertencia como este:



Esto significa que se ha detectado una interferencia que puede afectar en la precisión de la medición, concretamente, los valores mostrados pueden ser inferiores a la resistencia real. La resitencia del electrodo o sistema ha de comprobarse mediante un método alternativo.

Note:

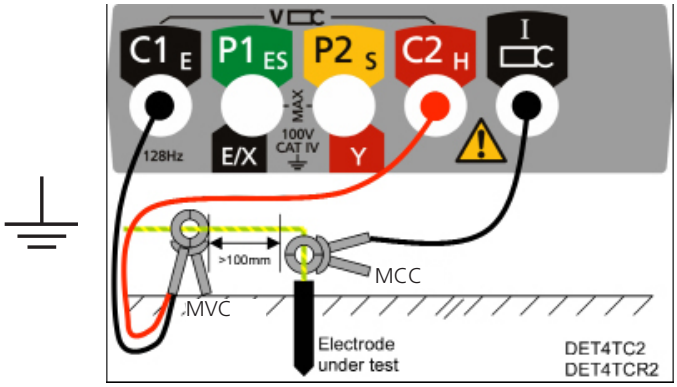
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y un indicador de voltaje de ruido excesivo si el voltaje de ruido de fondo supera los 40 V pico a pico (14 Vrms).
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación que excede el rango de voltaje si el voltaje de ruido de fondo supera los 100 V – en estas condiciones no es posible ninguna lectura de resistencia.
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia más allá de 2 A - no es posible realizar una prueba de ART en estas condiciones.
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación de que se excedió el rango más allá de 20 A - no es posible realizar una prueba de ART en estas condiciones.
- Asegúrese de que las superficies de acople de la mordaza del MCC CLAMP estén libres de polvillo y contaminación y que se toquen totalmente cuando el MCC CLAMP se cierra.
- Las corrientes transportadas por conductores muy cerca del MCC CLAMP pueden afectar la calibración y reducir la precisión de las mediciones realizadas.

Medición sin estacas de dos abrazaderas (DET4TC2 y DET4TCR2)

Antes de realizar una medición sin estacas, siga el procedimiento indicado en la sección de calibración del MCC CLAMP.

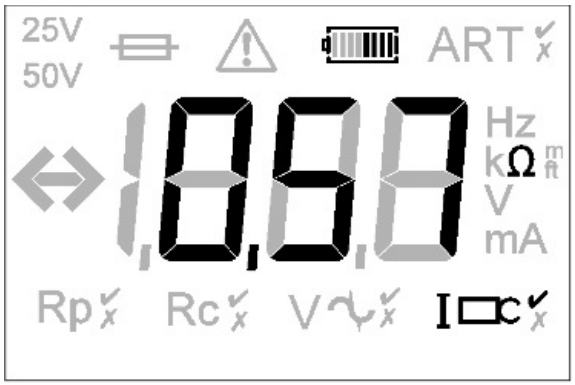
1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 35

Figura 35: conexión del instrumento para medición sin estacas de dos abrazaderas

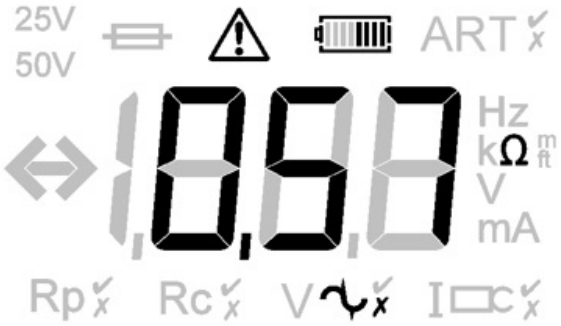


3. Cierre el MCC CLAMP alrededor del conductor que desea probar. Asegúrese de que la flecha al costado de la mordaza esté orientada en la misma dirección de la fecha del MVC CLAMP.
4. Cierre el MVC CLAMP alrededor del conductor que desea probar. Asegúrese de que la flecha al costado de la mordaza esté orientada en la misma dirección de la fecha del MCC CLAMP.
5. Asegúrese de que haya una separación mínima de 100 mm entre el MCC CLAMP y el MVC CLAMP.
6. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición .
7. DET4TC2 y DET4TCR2 solamente: Seleccione la frecuencia deseada de la prueba usando el botón del Hz.
8. Pulse y suelte el botón TEST [manteniendo pulsado el botón TEST, la medición de resistencia se actualizará continuamente].
9. El instrumento realizará controles previos a la medición, cuyo estado se indicará en el visor.
10. La lectura de la resistencia sin estacas se muestra como en la Figura 36.

Figura 36: ejemplo de lectura de resistencia mediante el método sin estacas de dos abrazaderas



11. En ciertas circunstancias, puede que el instrumento emita un sonido de advertencia como este:



Esto significa que se ha detectado una interferencia que puede afectar en la precisión de la medición, concretamente, los valores mostrados pueden ser inferiores a la resistencia real. La resitencia del electrodo o sistema ha de comprobarse mediante un método alternativo.

Nota:

- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia más allá de 2 A - no es posible realizar una prueba "sin estacas" en estas condiciones.
- El instrumento mostrará el triángulo de advertencia y una situación de que se excedió el rango más allá de 20 A - no es posible realizar una prueba "sin estacas" en estas condiciones.
- Asegúrese de que las superficies de acople de las mordazas del MCC CLAMP y MVC CLAMP estén libres de polvillo

y contaminación y que se toquen totalmente cuando el MCC CLAMP y MVC CLAMP se cierran.

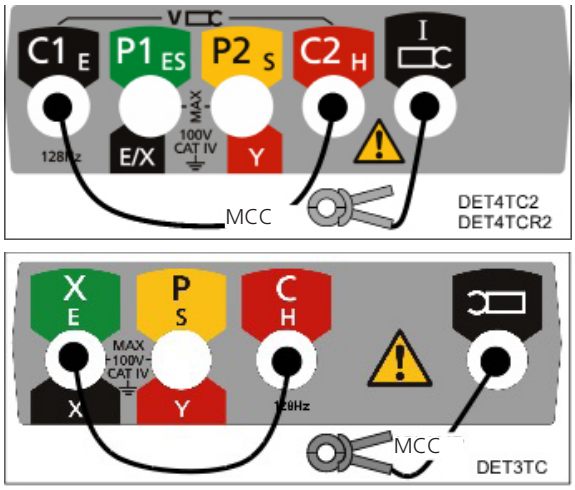
- Las corrientes transportadas por conductores muy cerca del MCC CLAMP y MVC CLAMP pueden afectar la calibración y reducir la precisión de las mediciones realizadas.
- Si el MVC CLAMP se abre en algún momento una vez que está pulsado el botón TEST, la prueba se interrumpirá.

Calibración del MCC CLAMP (DET3TC, DET4TC2 y DET4TCR2)

El MCC CLAMP debe calibrarse una vez en cada sitio de prueba a fin de tomar en cuenta los efectos del traslado, la temperatura y humedad sobre el MCC CLAMP.

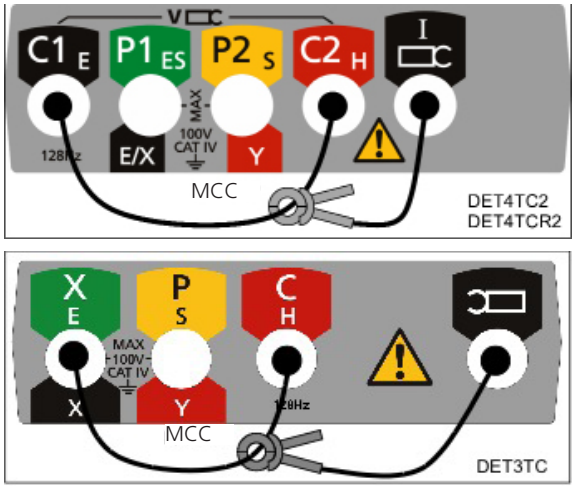
1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra en la Figura 37.
3. Asegúrese de que el MCC CLAMP no esté sujeto alrededor del instrumento.
4. Pulse y mantenga pulsado el botón TEST y encienda el instrumento (ON) colocándolo en la configuración A mediante el interruptor selector.
5. Suelte el botón TEST

Figura 37: calibración a cero del MCC CLAMP



6. Pulse y suelte el botón TEST hasta obtener una lectura de "0" en el visor.
7. Cierre el MCC CLAMP alrededor de la conexión de calibración, que conecta los terminales C1 y C2 como se muestra en la Figura 38. [terminales X y C para el DET3TC]

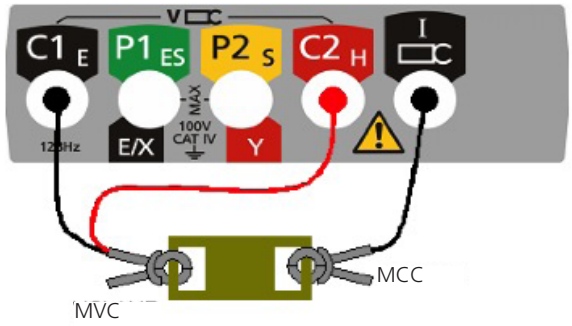
Figura 38: calibración al 100% del MCC CLAMP



8. Pulse y suelte el botón TEST hasta obtener una lectura de "100" en el visor.
9. Apague el instrumento (interruptor en OFF) mediante el interruptor selector.
10. Ahora el instrumento está calibrado con el MCC CLAMP y los valores de calibración están guardados en la memoria no volátil.

FUNCIONAMIENTO DEL ADAPTADOR DE CALIBRACIÓN

1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra.



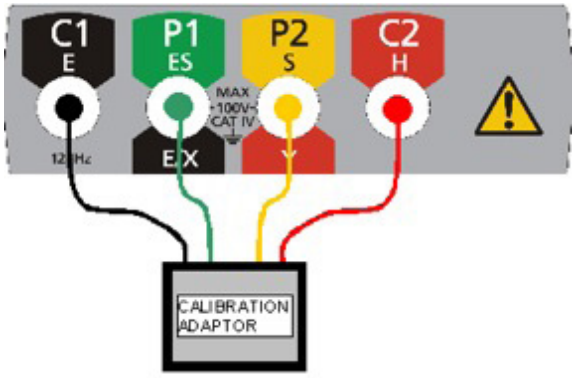
3. Cierre el MCC CLAMP alrededor de un bucle del adaptador de calibración de dos abrazaderas.
4. Cierre el MVC CLAMP alrededor del otro bucle del adaptador de calibración de dos abrazaderas.
5. Asegúrese de que haya una separación mínima de 100 mm entre el MCC CLAMP y el MVC CLAMP.
6. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición ⊐C .
7. Pulse y suelte el botón TEST [manteniendo pulsado el botón TEST, la medición de resistencia se actualizará continuamente].
8. El instrumento realizará controles previos a la medición, cuyo estado se indicará en el visor.
9. La lectura de resistencia de dos abrazaderas se mostrará y debe coincidir con el valor escrito en el adaptador de calibración de dos abrazaderas.

Nota:

1. Asegúrese de que las superficies de acople de las mordazas del MCC CLAMP y MVC CLAMP estén libres de polvillo y contaminación y que se toquen totalmente cuando las unidades se cierran.
2. Las corrientes transportadas por conductores muy cerca del MCC CLAMP pueden afectar la calibración y reducir la precisión de las mediciones realizadas

FUNCIONAMIENTO DEL ADAPTADOR DE CALIBRACIÓN

1. Asegúrese de que el interruptor selector giratorio esté en la posición OFF.
2. Conecte el instrumento como se muestra.



3. Coloque el interruptor selector giratorio en la posición 2P , 3P or 4P .
4. Pulse y suelte el botón TEST [manteniendo pulsado este botón TEST, la medición de resistencia se actualizará continuamente].
5. El instrumento realizará controles previos a la medición, cuyo estado se indicará en el visor.
6. La lectura de resistencia se mostrará y debe coincidir con el valor escrito en el adaptador de calibración.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO DEL INSTRUMENTO

1. Los instrumentos de la serie DET requieren muy poco mantenimiento.
2. Las conexiones de prueba deben controlarse antes de usarlas para asegurarse de que no estén dañadas.
3. Asegúrese de retirar las baterías si el instrumento no se usará durante un período prolongado.
4. Cuando sea necesario, el instrumento puede limpiarse con un paño húmedo.
5. No emplee productos de limpieza con alcohol porque pueden dejar algún residuo

ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Especificación general

Sólo los valores con tolerancia o límites son datos garantizados. Los parámetros sin tolerancias son sólo informativos.

Protección de ingreso: IP54

Comprobación de estaca C, estaca P y ruido: Automática

Rechazo de ruido: 40 V pico to pico (14 V rms)

Prueba bifilar, trifilar, tetrafilar: Sí, no se requieren enlaces cortocircuitantes

Prueba sin desconexión (ART): Sí, con MCC CLAMP

Medición sin estacas: Sí, con MCC CLAMP y MVC CLAMP

Salida del instrumento:

Voltaje:
±25 V o ±50 V a 128 Hz
(DET3TA, DET3TC, DET3TD, DET4TD2 y DET4TR2)

Voltaje:
±25 V o ±50 V a 94 Hz, 105 Hz, 111 Hz y Hz
(DET4TC2 y DET4TCR2)

Corriente:
4.5 mA o 0.45 mA
(DET3TA, DET3TC, DET3TD, DET4TD2 y DET4TR2)

Corriente:
4.5 mA o 0.45 mA y 0.045 mA (DET4TC2 y DET4TCR2)

Rango de corriente de retorno por tierra con abrazadera:
0.5 mA a 19.9 A

Precisión de la corriente de retorno por tierra: 5% ±3 dígitos

Rango de voltaje de puesta a tierra: 0 a 100 Vac

Precisión del voltaje de puesta a tierra: 2% ±2 V

Rango de resistencia:

0.01 Ω a 2 k Ω	(DET3TA, DET3TC, DET3TD)
0.01 Ω a 20 k Ω	(DET4TD2, DET4TR2)
0.01 Ω a 200 k Ω	(DET3TA, DET3TC, DET3TD)

Técnica de varilla interconectada (ART):

0.01 Ω a 2000 Ω	(DET3TC)
0.01 Ω a 200 kΩ	(DET4TC2, DET4TCR2)

Sin estacas:

0.01 Ω a 200 Ω	(DET4TC2, DET4TCR2)

Precisión de la resistencia:
Mediciones de 2P: 2% ±3 dígitos
Mediciones de 3P: 2% ±3 dígitos
Mediciones de 4P: 2% ±3 dígitos
Mediciones de ART: 5% ±3 dígitos
Mediciones sin estacas: 7% ±3 dígitos

Resistencia máxima del cabezal medidor:

DET3TD DET3TC DET4TD2 DET4TR2
Límite Rp: 100 kΩ (voltaje de salida de 50 V)
Límite Rc: 100 kΩ (voltaje de salida de 50 V)
Límites reducidos a 50 kΩ para voltaje de salida de 25 V
Límites reducidos a 5 kΩ para resolución de 0.01 Ω

DET4TC2 DET4TCR2
Límite Rp: 200 kΩ (voltaje de salida de 50 V)
Límite Rc: 200 kΩ (voltaje de salida de 50 V)
Límites reducidos a 100 kΩ para voltaje de salida de 25 V
Límites reducidos a 5 kΩ para resolución de 0.01

Visor: 3½ dígitos, alto contraste, con iluminación de fondo, de cristal líquido

Tipo de batería:	DET3TA, DET3TC, DET3TD, DET4TD2, DET4TC2 - 8 baterías secas AA (LR6) DET4TCR2, DET4TR2 – 8 baterías AA (LR6) recargables NiMH
Rango de temperatura de funcionamiento:	-15 °C a +55 °C / 5 °F a 131 °F
Rango de temperatura de almacenamiento:	-40 °C a +70 °C / -40 °F a 158 °F
Seguridad	Cumple con los requerimientos de IEC61010-1 Categoría I V -100 V entre pares de terminales.
EMC	De acuerdo con IEC61326- 1 Inexactitudes operacionales visita www.megger.com
Cumplimiento de normas	Cumple con los requerimientos de KEMA K85B Cumple con los siguientes capítulos de EN61557 Seguridad eléctrica en sistemas de la distribución de la baja tensión hasta la CA de 1000 V y el C.C. de 1500 V. - Equipo para probar, medir o vigilar las medidas protectoras. Capítulo 1 – Requerimientos generales Capítulo 5 – Resistencia a tierra
Dimensiones:	203 mm x 148 mm x 78 mm / 8 in x 5.8 in x 3 in
Peso:	1 kg / 2.2 lb

MCC CLAMP ESPECIFICACIONES

Rango de medición :	1 mA to 1000 A Relación de transformación : 1000 : 1
Señal de salida :	1 mA / A (1 A a 1000 A)
Precisión	1mA a 100 mA : ≤3% de lectura 0.1 A a 1 A : ≤2% de lectura 1 A a 10 A : ≤1% de lectura 10 A a 100 A : ≤0.5% de lectura
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +50 °C / -4 °F a 122 °F con 0% a 85% de RH a +35 °C / 95 °F
Temperatura de almacenamiento	-20 °C a +70 °C / -4 °F a 158 °F
Apertura de mordaza :	50 mm máximo (2.0 in)
Tamaño máximo del conductor :	50 mm (2.0 in)
Aislamiento :	Doble aislamiento
Calificación del voltaje :	CAT IV 600 V
Calificación de la corriente:	1000 A por 20 minutos
Protección de ingreso :	IP40
Seguridad	IEC61010-2-032
EMC	IEC61326-1
Dimensiones:	105 mm x 216 mm x 45 mm (4.1 in x 8.5 in x 1.8 in)
Peso:	0.5 kg aproximadamente

MVC CLAMP ESPECIFICACIONES

Aislamiento:	Doble aislamiento
Calificación del voltaje:	CAT IV 600 V
Calificación de la corriente:	1000 A por 20 minutos
Protección de ingreso:	IP40
Temperatura de funcionamiento	-20 °C a +50 °C / -4 °F a 122 °F con 0% a 85% de RH a +35 °C / 95 °F
Temperatura de almacenamiento	-20 °C a +70 °C / -4 °F a 158 °F
Apertura de mordaza:	50 mm máximo (2.0 in)
Tamaño máximo del conductor:	50 mm / 2.0 in
Seguridad	IEC61010-2-032
EMC	IEC61326-1
Dimensiones:	105 mm x 216 mm x 45 mm (4.1 in x 8.5 in x 1.8 in)
Peso:	0.5 kg aproximadamente

Adattatore di Taratura

ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA

Valor:	25 Ω ± 0.1%

ESPECIFICACIÓN MECÁNICA

Temperatura de funcionamiento	-10 °C a +50 °C / 14 °F a 122 °F con 0% a 85% de RH a +35 °C / 95 °F
Temperatura de almacenamiento	-20 °C a +70 °C (-4 °F a 158 °F)
Dimensiones:	60 mm x 55 mm x 25 mm (2.5 in x 2.25 in x 1 in)
Peso:	0.1 kg aproximadamente

Adaptador de calibración de dos abrazaderas

ESPECIFICACIÓN ELÉCTRICA

Valor:	25 Ω ± 1%

ESPECIFICACIÓN MECÁNICA

Temperatura de funcionamiento	-10 °C a +50 °C (14 °F a 122 °F) 0% a 85% de RH a +35 °C / 95 °F
Temperatura de almacenamiento	-20 °C a +70 °C (-4 °F a 158 °F)
Dimensiones:	111 mm x 216 mm x 45 mm (4.4 in x 8.5 in x 1.8 in)
Peso:	0.1 kg aproximadamente

REPARACIÓN Y GARANTÍA

El instrumento contiene dispositivos sensibles estáticos y se debe tener cuidado al manipular el panel de circuito impreso. Si la protección de un instrumento ha sido dañada, éste no debe utilizarse: envíelo para que sea reparado por personal adecuadamente capacitado y cualificado. Probablemente la protección resulte dañada si, por ejemplo, el instrumento presenta daño visible; no logra realizar las mediciones deseadas; ha permanecido almacenado durante un período prolongado en condiciones desfavorables; o ha sido maltratado durante el transporte.

LOS NUEVOS INSTRUMENTOS TIENEN GARANTÍA DE 1 AÑO A PARTIR DE LA FECHA DE COMPRA POR PARTE DEL USUARIO.

Nota: Toda reparación o ajuste previo no autorizado invalidará la Garantía automáticamente.

CALIBRACIÓN, REPARACIÓN Y REPUESTOS

Para requerimientos de servicio técnico para los instrumentos Megger póngase en contacto con:

Megger Limited	o	Megger
Archcliffe Road		Valley Forge Corporate Centre
Dover		2621 Van Buren Avenue
Kent CT17 9EN		Norristown PA 19403
England.		U.S.A.
Tel: +44 (0) 1304 502 243		Tel: +1 610 676 8579
Fax: +44 (0) 1304 207 342		Fax: +1 610 676 8625

Megger opera instalaciones de calibración y reparación totalmente controlables, garantizando que su instrumento continúe brindando el alto nivel de desempeño y calidad que usted espera. Estas instalaciones están complementadas por una red mundial de empresas de reparación y calibración aprobadas para ofrecer un servicio de excelencia para sus productos Megger.

Cómo devolver el producto a Megger – centros de servicio del R.U. y EE.UU.

1. Cuando un instrumento necesita volver a calibrarse, o si requiere una reparación, primero debe obtener un número de Autorización de devolución (RA, Returns Authorization) de una de las direcciones antes enunciadas. Se le pedirá que suministre la siguiente información para permitir que el Departamento de Servicio se prepare con anticipación a la recepción del instrumento y le brinde el mejor servicio posible.

- Modelo, por ej., DET4TC2.
- Número de serie, que se encuentra en la parte inferior del maletín o en el certificado de calibración.
- Motivo de la devolución, por ej. requiere calibración o reparación.
- Detalles del fallo si el instrumento debe repararse

2. Indique el número de RA. Si desea, podemos enviarle por correo electrónico o fax una etiqueta de devolución.
3. Envuelva el instrumento con cuidado para evitar que sufra daños en tránsito.
4. Compruebe que la etiqueta de devolución esté adosada, o que el número de RA esté indicado con claridad en la parte exterior del paquete y en toda la correspondencia, antes de enviar el instrumento, con flete pago, a Megger. Simultáneamente deberá enviar una copia de la factura de compra y nota de empaque originales por correo aéreo para agilizar los trámites ante la aduana. En el caso de instrumentos que requieren reparación fuera del período de garantía, puede suministrarse una cotización inmediata al obtener el número de RA.
5. Puede realizar el seguimiento del instrumento devuelto en línea desde el sitio www.megger.com

Centros de servicio aprobados

Puede obtener una lista de los Centros de servicio aprobados en la dirección del R.U. antes mencionada, o en el sitio de Internet de Megger, www.megger.com.

End of life disposal

Directiva de la RAEE

El símbolo de un contenedor con ruedas tachado que figura en los productos Megger es un recordatorio de que no se deben eliminar junto con los residuos domésticos al finalizar su vida útil

Megger está registrado en el Reino Unido como fabricante de equipos eléctricos y electrónicos. El número de registro es WEE/HE0146QT

Para obtener más información sobre la eliminación del producto, póngase en contacto con la empresa o el distribuidor local de Megger, o visite el sitio web local de Megger

Eliminación de las pilas

El símbolo de un contenedor con ruedas tachado que figura en las pilas es un recordatorio de que no se deben eliminar junto con los residuos domésticos al finalizar su vida útil"

Este producto contiene las siguientes pilas - 6 x 1.5 V Alcalinas AA (DET3TD, DET3TC, DET4TD2, and DET4TC2) o 6 x 1.2 V NiMH (DET4TR2, DET4TCR2).

Se encuentran debajo de la tapa de la pila en la parte trasera del instrumento.

Se pueden extraer de manera segura siguiendo las instrucciones de la sección correspondiente de esta guía del usuario.

Deseche las pilas según normativa de las autoridades locales.

Megger está registrado en el Reino Unido como fabricante de pilas.

El número de registro es BPRN00142.

Para obtener más información, consulte www.megger.com

Declaración de conformidad

Por la presente, Megger Instruments Limited declara que el equipo radioeléctrico fabricado por Megger Instruments Limited descrito en esta guía de usuario es conforme con la Directiva 2014/53/UE. Otros equipamientos fabricados por Megger Instruments Limited descritos en esta guía de usuario son conformes con las Directivas 2014/30/UE y 2014/35/UE donde son aplicables.

El texto completo de las declaraciones de conformidad con la UE de Megger Instruments está disponible en la siguiente dirección de internet: megger.com/eu-dofc

Megger

Megger Instruments Limited
Archcliffe Road, Dover
Kent CT17 9EN England
T +44 (0)1 304 502101
F +44 (0)1 304 207342
E uksales@megger.com

Megger
4271 Bronze Way, Dallas,
Texas 75237-1019 USA
T +1 800 723 2861 (USA ONLY)
T +1 214 333 3201
F +1 214 331 7399
E ussales@megger.com

Megger
Z.A. Du Buisson de la Couldre
23 rue Eugène Henaff
78190 TRAPPES France
T +33 (0)1 30.16.08.90
F +33 (0)1 34.61.23.77
E infos@megger.com

Megger Pty Limited
Unit 26 9 Hudson Avenue
Castle Hill
Sydney NSW 2125 Australia
T +61 (0)2 9659 2005
F +61 (0)2 9659 2201
E ausales@megger.com

Megger Limited
110 Milner Avenue Unit 1
Scarborough Ontario M1S 3R2
Canada
T +1 416 298 9688 (Canada only)
T +1 416 298 6770
F +1 416 298 0848
E casales@megger.com

Los productos Megger se distribuyen en 146 países alrededor del mundo.

Este instrumento está fabricado en el Reino Unido.
La empresa se reserva el derecho a modificar las especificaciones o el diseño sin previo aviso.

Megger es una marca comercial registrada

Part No. DET3TA--DET3TC--DET3TD--DET4TD2--DET4TR2--DET4TC2--DET4TCR2_UG_es_V13 02 2019
www.megger.com