



MI 3155/MI3152

Comprobador  
Multifunción



Comprobadores  
Instalaciones Eléctricas

*Información Técnica Extendida*

# Comprobador Multifunción MI3155/3152

Los Comprobadores Multifunción MI3152 y MI3155 son los instrumentos de última generación de Metrel. Añade, a las clásicas funciones de seguridad en instalaciones eléctricas según la norma IEC 61557, la medida en sistemas IT, Auto Secuencias e Inspecciones Visuales no disponible en ningún otro instrumento.

La nueva interfase de usuario junto con la pantalla táctil a color permite gestionar el equipo de forma cómoda y rápida.

Los accesorios opcionales permiten extender el uso del instrumento en Puntos de Recarga para el vehículo eléctrico, Impedancia de Bucle de Alta Resolución ( $m\Omega$ ) con muy alta corriente, Iluminancia, Fugas, Potencia, Armónicos, etc.



## MI 3152/55 – Sectores de Aplicación

- Seguridad Eléctrica
- Industrial
- Aeronáutica
- Sistemas Médicos IT
- Vehículos IT
- Vehículo Eléctrico
- Iluminación
- Maquinaria



# MI 3152/55 – Modelos Avanzados

## Ventajas

- ✓ Sistemas IT
- ✓ Tensiones Simultáneas
- ✓ Diferenciales especiales EV RCD, MI RCD, PRCD
- ✓ Auto Secuencias TT/TN/IT y EVSE
- ✓ Inspecciones Visuales y Funcionales
- ✓ Organizador de Pruebas y Medidas
- ✓ Ensayo de Z bucle y línea en una Medida Auto Z
- ✓ Prueba de Varistores
- ✓ Tierras 2 Pinzas Sin Picas
- ✓ Corriente de Fuga
- ✓ Potencia y Armónicos
- ✓ Ensayo Postes Recarga V.E.
- ✓ Z en Alta Corriente
- ✓ Fugas
- ✓ Iluminación

## MI3155

- ✓ Continuidad e Impedancia a 4 Terminales
- ✓ Auto Secuencias e Inspecciones a Medida
- ✓ Medida Simultánea Aislamiento (L-N-PE)
- ✓ Aislamiento 2,5kV, Diagnóstico DAR y PE
- ✓ Ensayos a 16 - 400Hz (Z línea, Z bucle y diferenciales)
- ✓ Tiempo de Descarga en máquinas



# MI 3152/55 – Estándares

## Funcionalidad

- IEC/EN 61557
- DIN 5032

## Otras

- IEC/EN/HD 60364-4-41
- IEC/EN 61008
- IEC/EN 61009
- IEC 62572 (Mode 2 EV cable testing)
- EN 62955 (Mode 3 EV cable testing)
- BS 7671
- AS/NZ 3017

## Compatibilidad EM

- IEC/EN 61326-1

## SafetSeguridady

- IEC/EN 61010-1
- IEC/EN 61010-031
- IEC/EN 61010-2-030
- IEC/EN 61010-2-032



# Funcionalidad

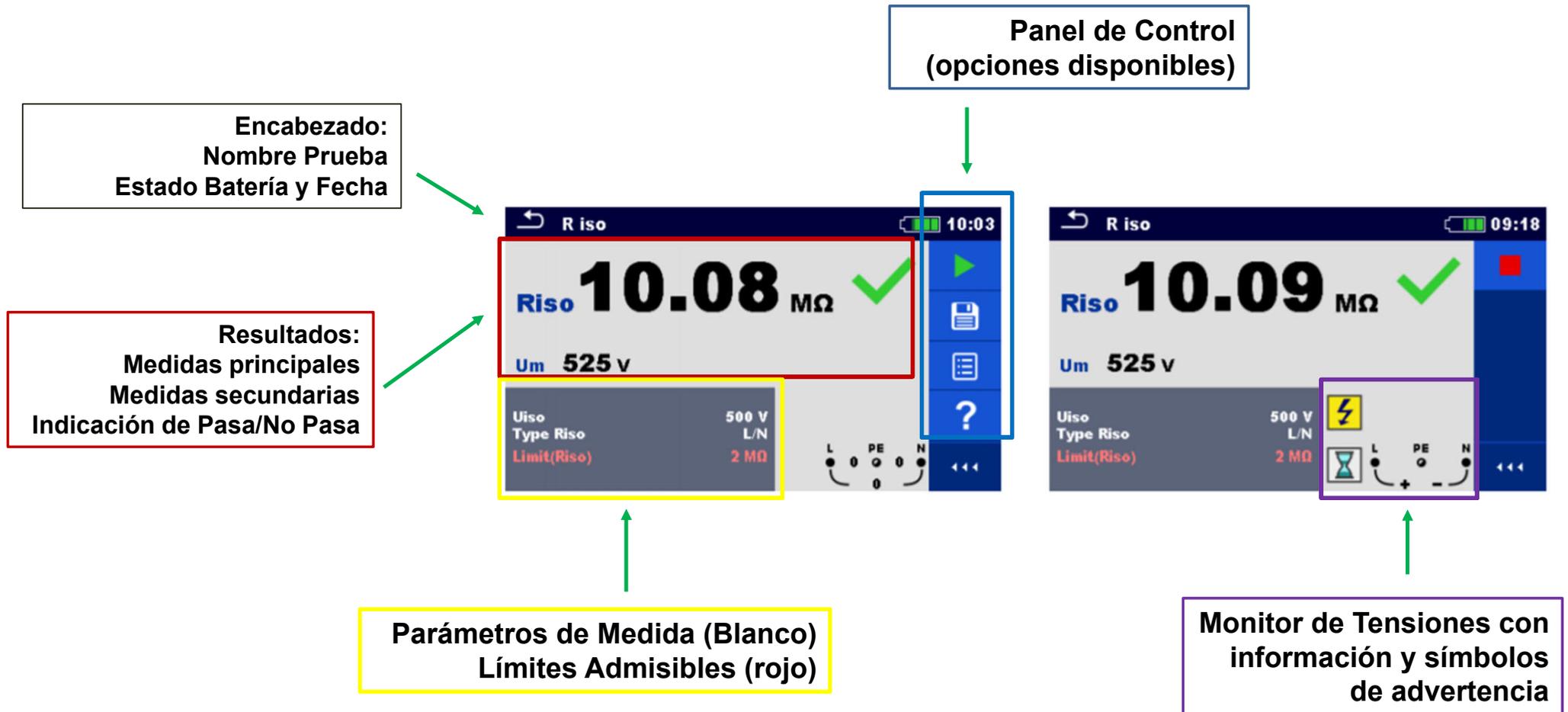
## Modelos

- MI3155
- MI3152
- MI3252H

Versiones Standard y Euro según equipamiento suministrado

FUNCIONALIDAD	MI 3155	MI 3152
Tensión, Frecuencia y Secuencia de Fase	✓	✓
Monitorización 3 Tensiones en Tiempo Real	✓	✓
Aislamiento	✓	✓
Aislamiento simultáneo (L-N, L-PE y N-PE)	✓	
Diagnóstico DAR y PI	✓	
Aislamiento hasta 2500	✓	MI152H
Prueba de Varistor	✓	
R de conductores de Tierra y Equipotencialidad (200mA)	✓	✓
Continuidad. Medida de Resistencia a baja corriente (7mA)	✓	✓
Continuidad a 4 Hilos (7mA y 200mA)	✓	
Caída de Tensión	✓	✓
RCD AC, A, F, B y B+, EV RCD, MI RCD, PRCD: Uc, t e I	✓	✓
RCD Auto	✓	✓
Zbucle y corriente de falla prevista	✓	✓
Zs rcd (sin disparo de rcd)	✓	✓
Zbucle, Zlínea y corriente de falla prevista	✓	✓
Zlínea y Zlínea a 4 Terminales	✓	
Impedancia de Bucle de Alta Resolución(mΩ) con Alta Corriente (opción)	✓	✓
Secuencia Rápida Automática de Zlínea y Zbucle	✓	✓
Caída de Tensión	✓	✓
Tierra a Tres Terminales	✓	✓
Medida de Tierra Selectiva (2 pinzas)	✓	✓
Resistividad	✓	✓
Rpe	✓	✓
Potencia y Armónicos	✓	✓
Corriente Carga y Fuga	✓	✓
IMD (dispositivos de Monitorización de Aislamiento en sistemas IT)	✓	✓
IFSL (primera corriente de fallo en sistemas IT)	✓	✓
Iluminación (opción)	✓	✓
Autosecuencias TT / TN / IT / EVSE	✓	✓
AutoSecuencias Programables	✓	
Inspecciones Visuales y Funcionales Programables	✓	
Mediciones de Impedancia de Línea, Bucle y RCD a 16 - 400Hz	✓	✓
Tiempo de Descarga	✓	✓
Escáner QR y Código de Barras (opción)	✓	✓

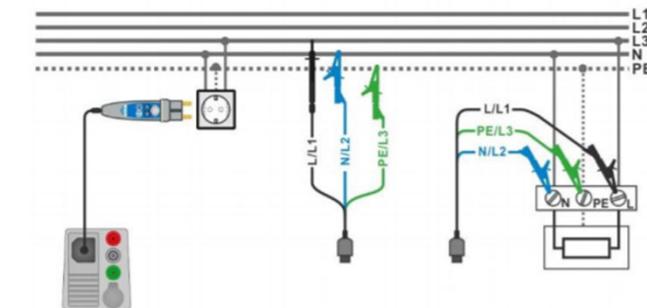
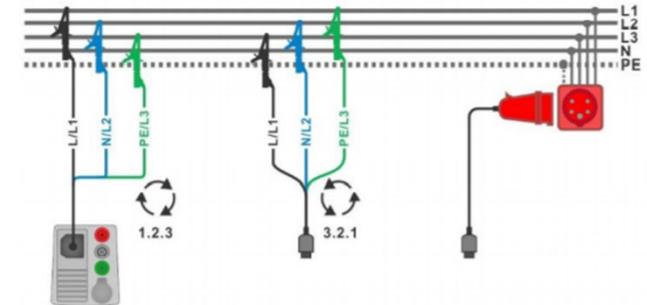
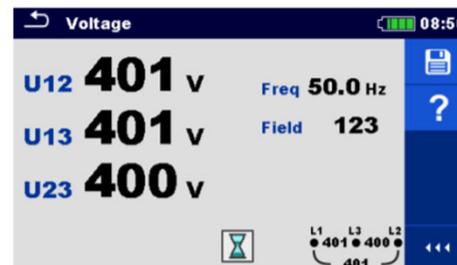
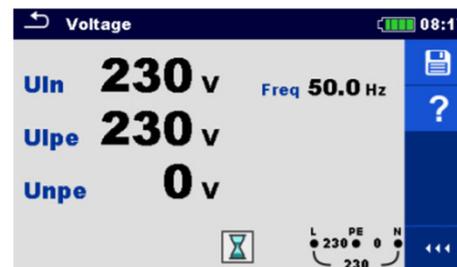
# Pantalla de Medidas



# MI 3152/55 – Medidas

## Tensión, frecuencia y Rotación de fase

- Medidas **Simultánea** de Tensiones, Frecuencia y Rotación de Fase
- Sistema Monofásico:
  - L-N
  - L-PE
  - N-PE
  - F
- Sistema Trifásico
  - U12
  - U13
  - U23
  - F
  - Rotación de fases



## Diapositiva 8

---

**MD5** Es mejor cuando podemos usar los colores que significan una línea de productos. Por ejemplo, el color azul significa los probadores de instalación, el color verde significa nuestra programa de Alta tensión.

Miha Doberlet; 01/06/2020

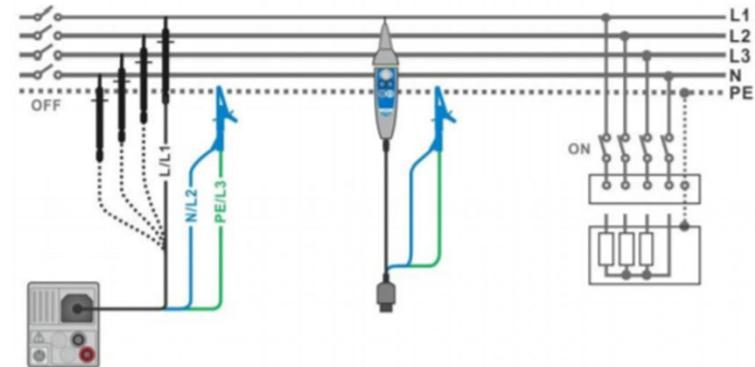
**MD11** Sí los colores significan las normas Españolas, por su puesto deje como está

Miha Doberlet; 01/06/2020

# MI 3152/55 – Medidas

## Medida de Aislamiento

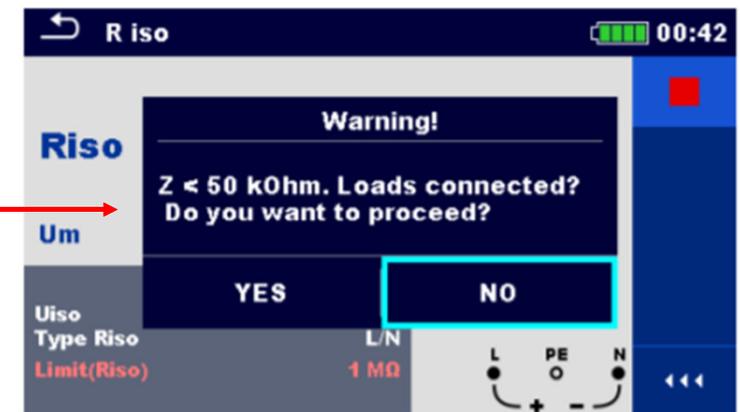
- ❖ Medida de Aislamiento hasta 1000V
- ❖ 2500V en MI3155 y MI3252H
- ❖ Diagnóstico de DAR y PI en MI3152H y MI3155
- ❖ **Aislamiento en todos los hilos simultáneamente (MI3155)**
  - L-N
  - L-PE
  - N-PE



# MI 3152/55 – Medidas

## Medida de Aislamiento – Detección de Cargas

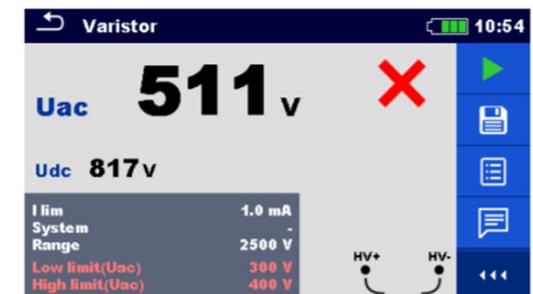
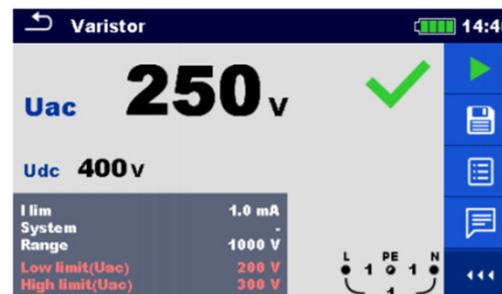
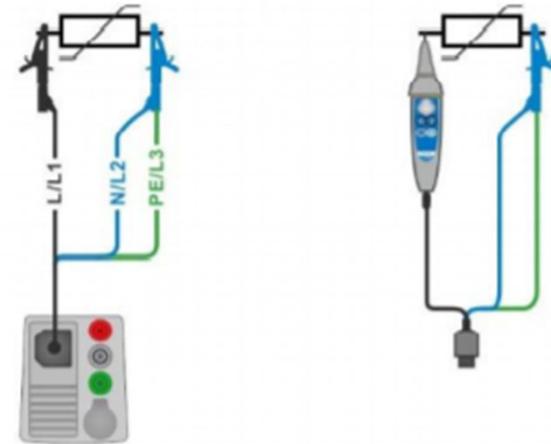
- ❖ Comprueba si hay alguna carga conectada antes de realizar la prueba de aislamiento para evitar posibles daños
- ❖ Si  $R < 50\text{k}\Omega$  se muestra un mensaje de advertencia al usuario
- ❖ La detección de cargas se realiza entre L/L1 y N/L2
- ❖ Sólo se realiza esta prueba cuando  $U_{iso} \leq 1000\text{V}$
- ❖ Se puede desactivar en Configuración



# MI 3152/55 – Medidas

## Prueba de Varistor

- ❖ Rampa de tensión desde 50V con una velocidad de subida de 100V/s (rango de 1000V) o 350V/s (rango de 2500V)
- ❖ Corte por tensión final o corriente >1 mA
- ❖ Resultados:
  - $U_{ac}$ : Tensión AC de interrupción calculada
  - $U_{dc}$ : Tensión de interrupción



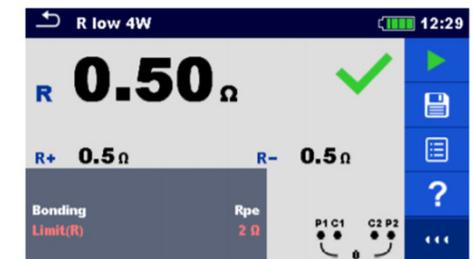
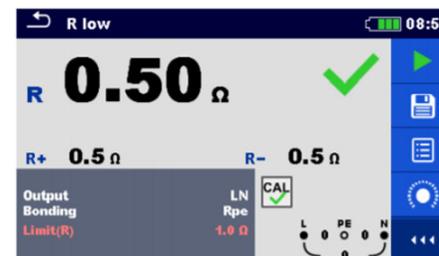
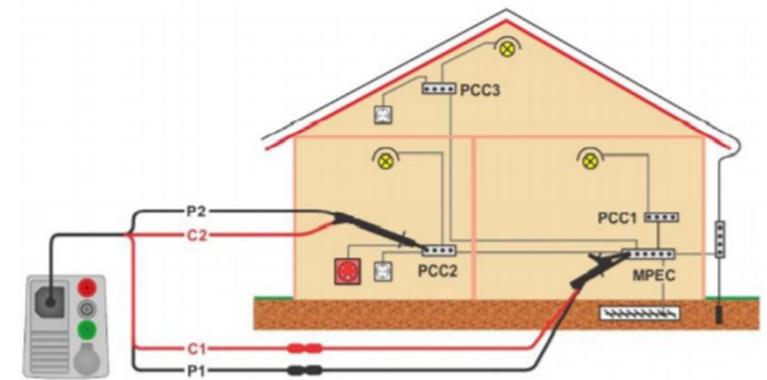
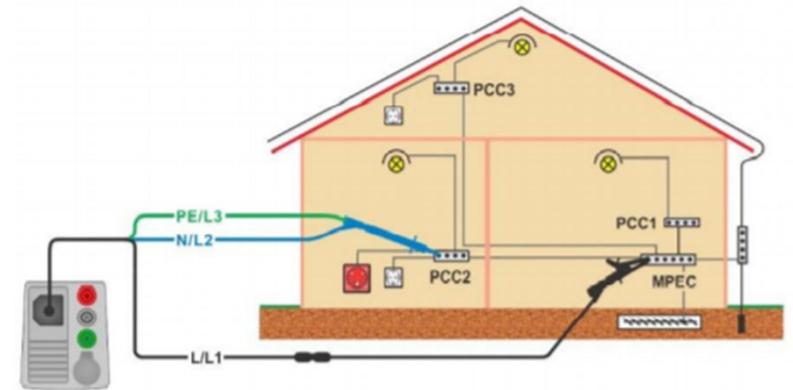
# MI 3152/55 – Medidas

## *R baja - Resistencia de los Conductores de Prueba y Equipotencialidad*

- ❖ Prueba a 200mA
- ❖ Medidas secundarias:
  - R+: Medida con polaridad positiva
  - R-: Medida con polaridad negativa

## *R baja – 4 Hilos (sólo MI3155)*

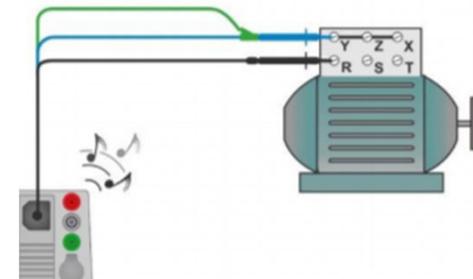
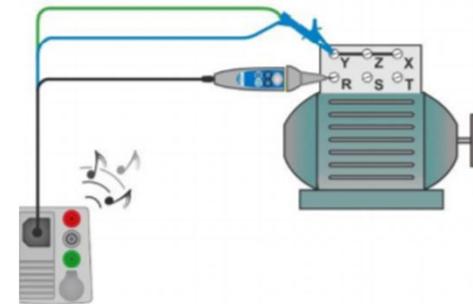
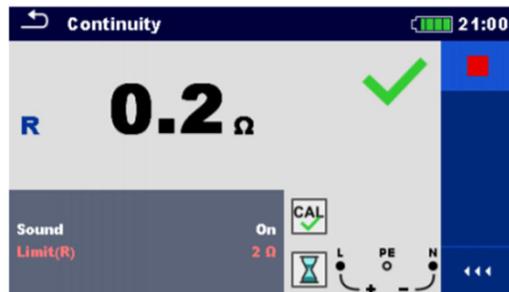
- ❖ Medida a 4 hilos (Alta exactitud)
- ❖ Prueba a 200mA
- ❖ Medidas secundarias:
  - R+: Medida con polaridad positiva
  - R-: Medida con polaridad negativa



# MI 3152/55 – Medidas

## Continuidad

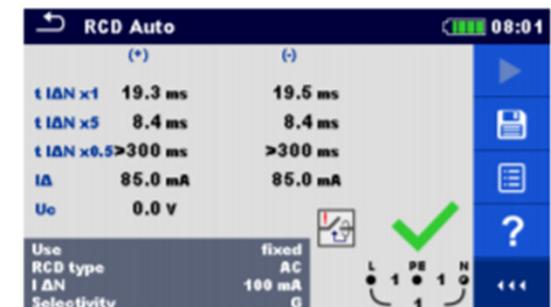
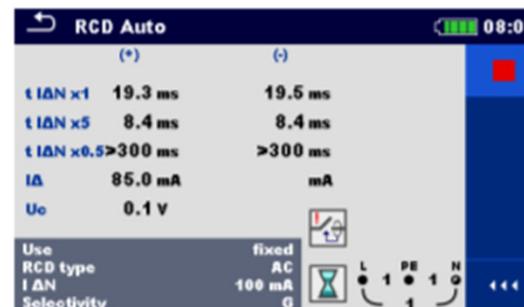
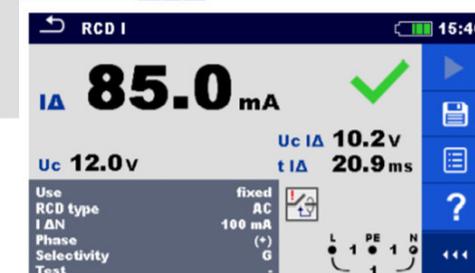
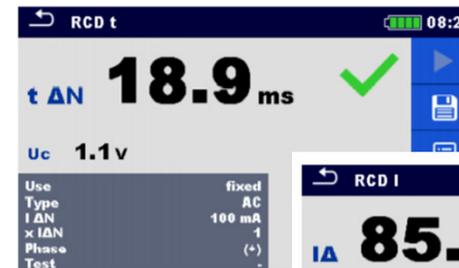
- ❖ Prueba a baja corriente: 7mA



# MI 3152/55 – Medidas

## Prueba de Interruptor Diferencial

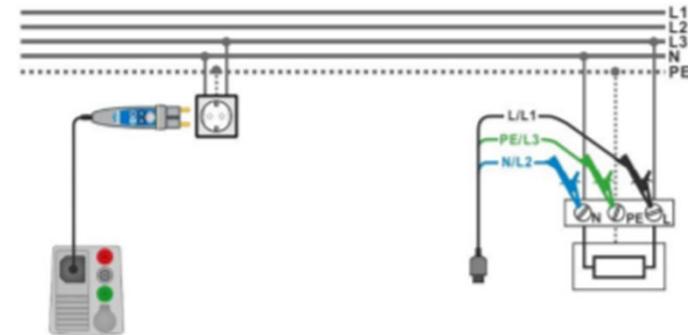
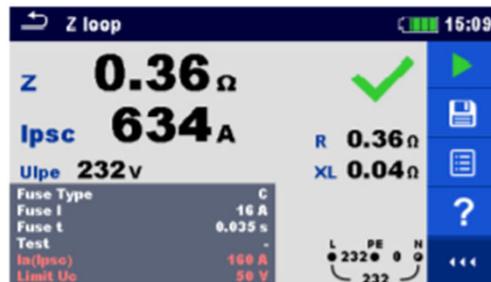
- ❖ Diferenciales AC, A, F, B y B+
- ❖ Diferenciales especiales EV RCD, MI RCD y EV RCM: 30mA /6mAdc
- ❖ Modo Auto
- ❖ Medidas:
  - ❖ Tensión de Contacto  $U_c$
  - ❖ Tiempo de Disparo
  - ❖ Corriente de Disparo
  - ❖ Prueba automática
- ❖ Ensayos a 16 - 400Hz (MI3155)



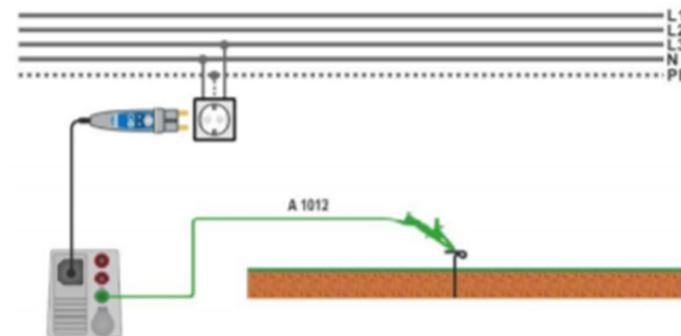
# MI 3152/55 – Medidas

## Z bucle - Impedancia de Bucle

- ❖ Impedancia de Bucle (L-PE)
- ❖ Medidas Secundarias:
  - ❖  $I_{psc}$  - Corriente de fallo prevista
  - ❖  $U_{lpe}$  - Tensión L-PE
  - ❖ R - Resistencia de la impedancia de línea
  - ❖ ZL - Reactancia inductiva de la impedancia de línea
- ❖ Medida de la Tensión de Contacto  $U_c$
- ❖ Ensayos a 16 - 400Hz (MI3155)
- ❖ Ensayos con 23A @ 230 V ó 40A @ 400V (MI 3155)



Conexión de la Clavija Commander y una punta de prueba de tres hilos

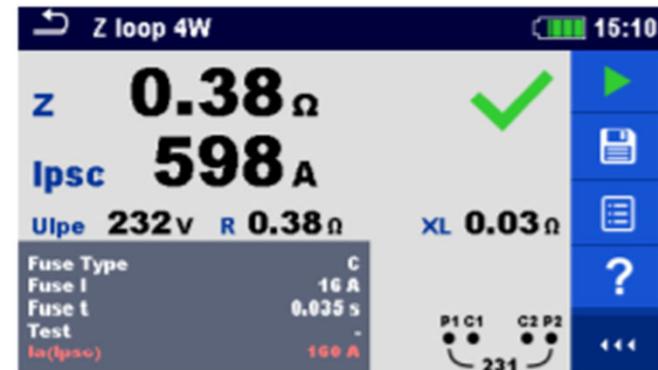
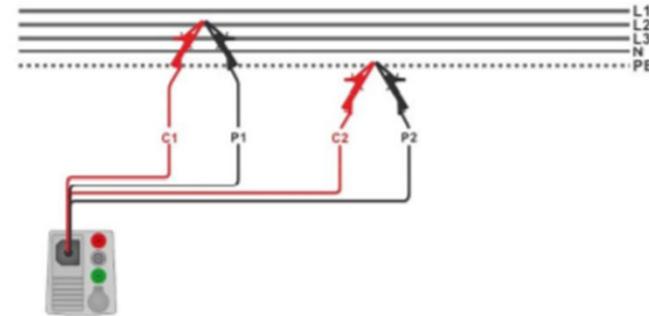


Conexión para medición de  $U_c(P)$

# MI 3152/55 – Medidas

## Z bucle - Impedancia de Bucle (4Hilos)

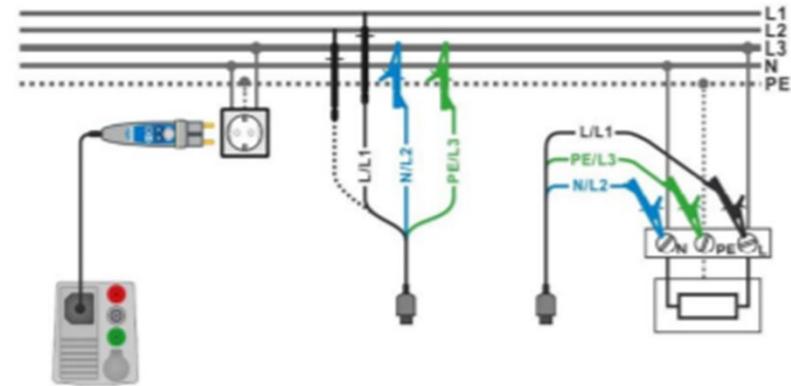
- ❖ Solo MI3155
- ❖ Mayor Exactitud
- ❖ Elimina completamente la resistencia de los cables de prueba
- ❖ Ensayos con 23A @ 230V ó 40A @ 400V (MI 3155)



# MI 3152/55 – Medidas

## Z Línea - Impedancia de Línea

- ❖ Impedancia de Bucle (L-N)
- ❖ Medidas Secundarias:
  - ❖  $I_{psc}$  - Corriente de fallo prevista
  - ❖  $U_{ln}$  - Tensión L-PE
  - ❖ R - Resistencia de la impedancia de línea
  - ❖ ZL - Reactancia inductiva de la impedancia de línea
  - ❖  $I_{max3p}$  - Corriente de cortocircuito máxima prevista trifásica
  - ❖  $I_{min3p}$  - Corriente de cortocircuito mínima prevista trifásica
  - ❖  $I_{max2p}$  - Corriente de cortocircuito prevista máxima bifásica
  - ❖  $I_{min2p}$  - Corriente de cortocircuito prevista mínima bifásica
  - ❖  $I_{max}$  - Corriente de cortocircuito máxima prevista monofásica
  - ❖  $I_{min}$  - Corriente de cortocircuito mínima prevista monofásica
- ❖ Ensayos a 16 - 400Hz (MI3155)
- ❖ Ensayos con 23A @ 230V ó 40A @ 400V (MI 3155)



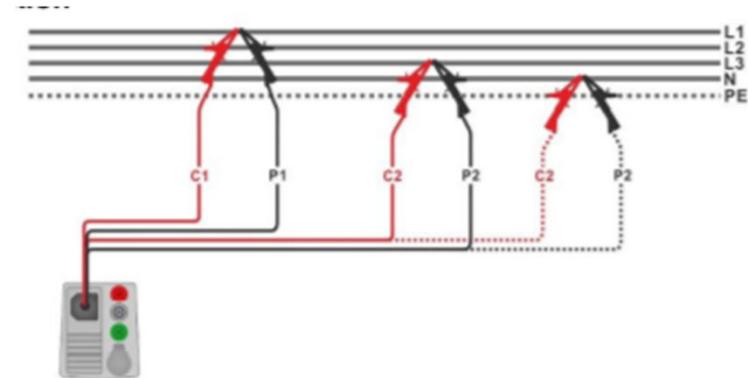
Medición de impedancia de línea fase-neutro y fase-fase - conexión de la Punta Commander y la punta de prueba de tres hilos\*



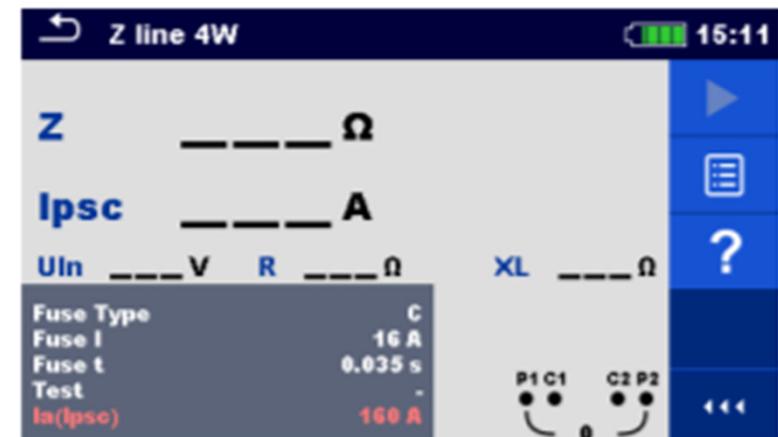
# MI 3155 – Medidas

## Z Línea 4W - Impedancia de Línea 4 Terminales

- ❖ Impedancia de Bucle (L-N)
- ❖ Medidas Secundarias:
  - ❖  $I_{psc}$  - Corriente de fallo prevista
  - ❖  $U_{ln}$  - Tensión medida entre los bornes C1 y C2
  - ❖ R - Resistencia de la impedancia de línea
  - ❖  $Z_L$  - Reactancia inductiva de la impedancia de línea
- ❖ Ensayos con 23A @ 230V ó 40A @ 400V (MI 3155)



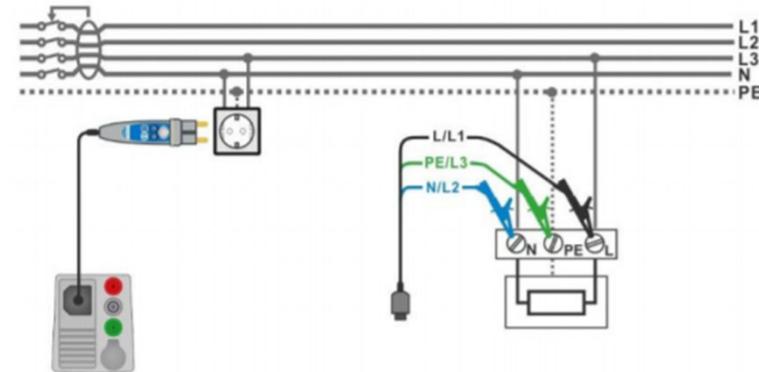
Medición de impedancia de línea de 4W de fase-fase o fase-neutro



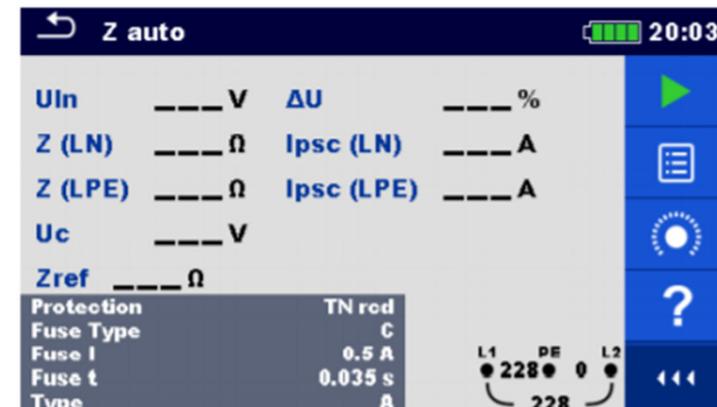
# MI 3152/55 – Medidas

## Z auto – Secuencia Rápida Automática Línea y Bucle

- ❖ Medida automática de:
  - ❖ Tensión
  - ❖ Z línea
  - ❖ Caída de Tensión
  - ❖ Zs rcd (no tripping) ó Z de bucle (depende del uso de parametro Protección) MD16
  - ❖ Uc



Medición Z AUTO



## Diapositiva 19

---

**MD16**

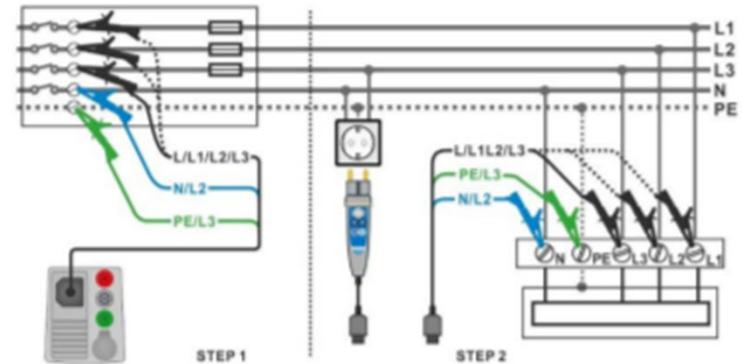
**Añadado**

Miha Doberlet; 01/06/2020

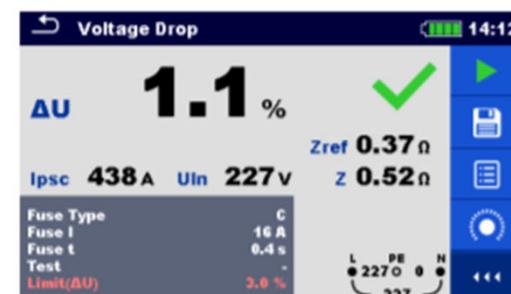
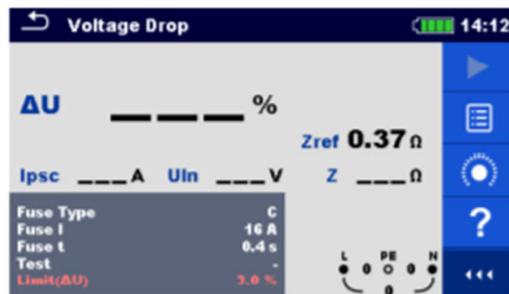
# MI 3155 – Medidas

## Caída de Tensión

- ❖ Basado en la diferencia de la impedancia de línea entre una toma o punto de conexión y el punto de referencia, normalmente la impedancia en el interruptor general
- ❖ Medidas secundarias:
  - ❖  $I_{psc}$  - Posible corriente de cortocircuito
  - ❖  $U_{ln}$  - Tensión L-N
  - ❖  $Z_{ref}$  - Impedancia de línea de referencia
  - ❖  $Z$  - Impedancia de línea



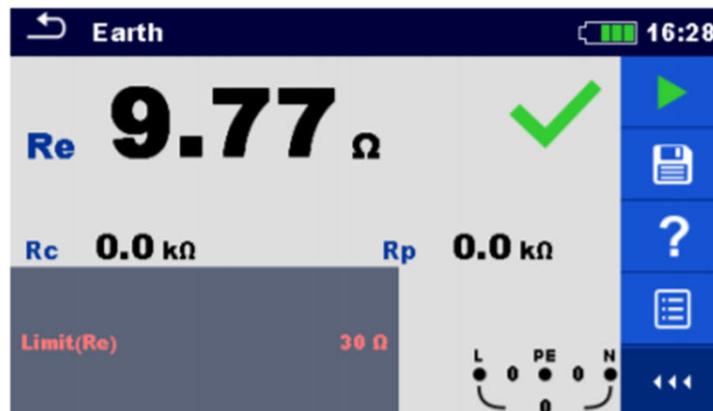
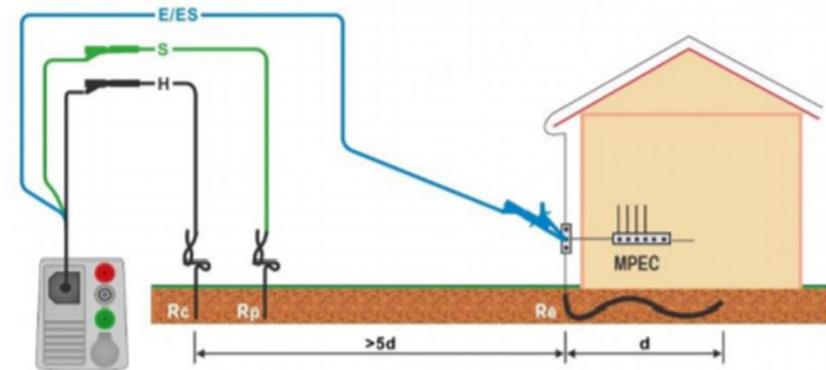
Medición de caídas de tensión - conexión de la Clavija Commander y la punta de prueba de tres hilos



# MI 3152/55 – Medidas

## Medidas de Resistencia de Tierra

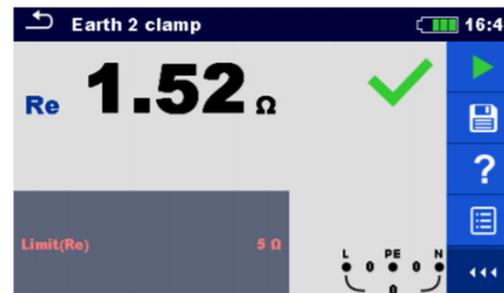
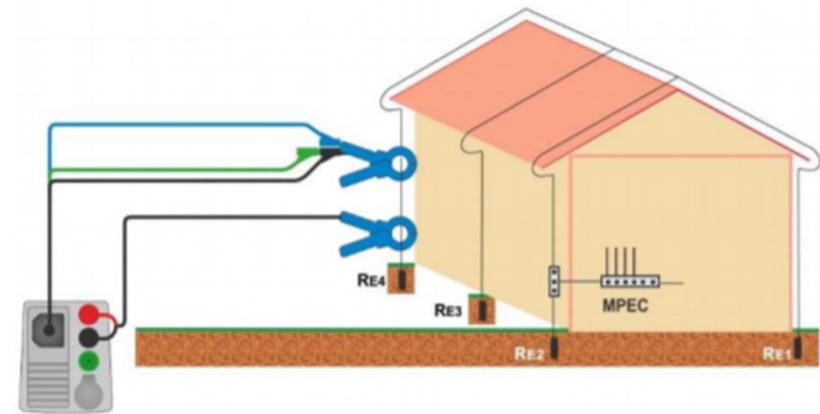
- Resistencia de tierra a 3 polos
- Medidas Secundarias:
  - Resistencia de la sonda H (corriente)
  - Resistencia de la sonda S (potencial)



# MI 3152/55 – Medidas

## Medidas de Resistencia de Tierra Selectiva

- Medida con 2 Pinzas - Método sin Picas
- Este método de medida necesita un circuito cerrado para que la corriente de prueba pueda circular. Es especialmente adecuado para su uso en zonas urbanas porque no es necesario colocar las picas de prueba. No es apto para puestas a tierra de una sola pica.

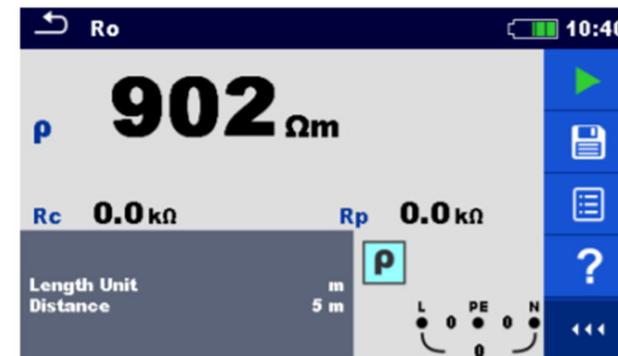
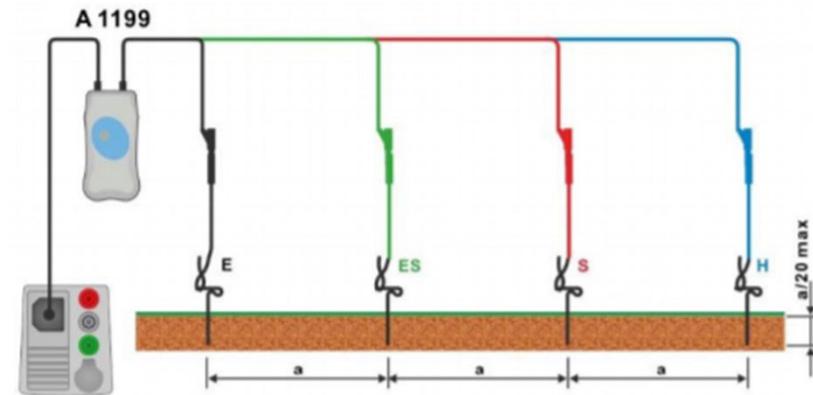
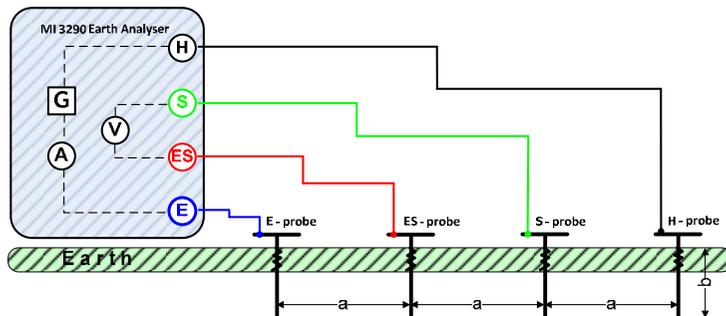


# MI 3152/55 – Medidas

## Medidas de Resistividad

Métodos soportados:

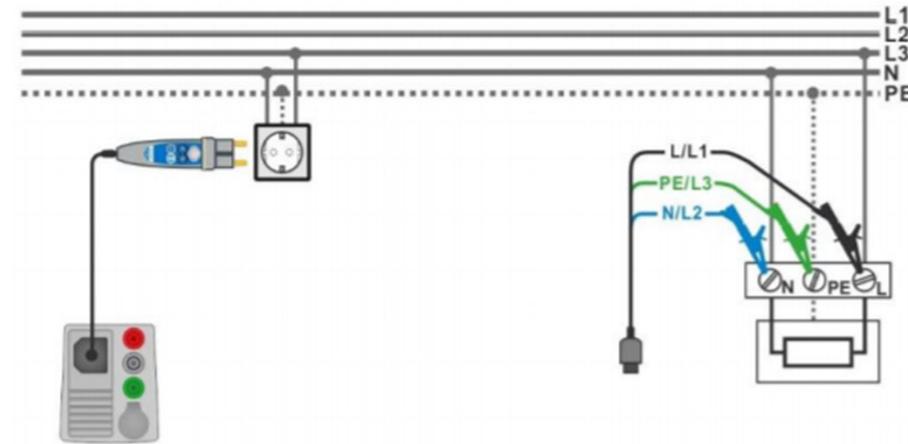
❖ Wenner:  $a = a = a$



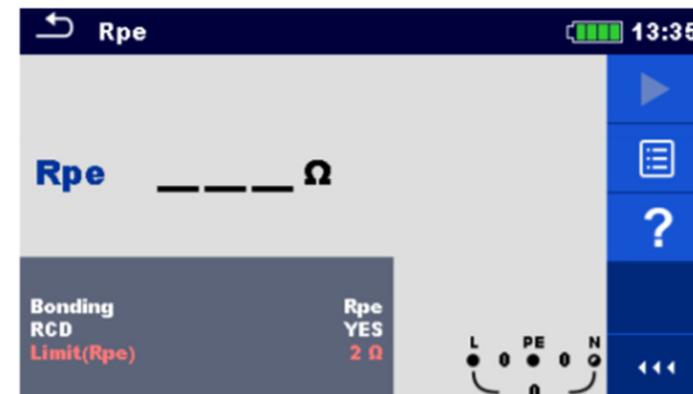
# MI 3152/55 – Medidas

## Rpe – Resistencia de Tierra PE

- ❖ Medida de la Resistencia de Puesta a Tierra a Tierra
- ❖ Válido para Sistemas TT



MD17



## Diapositiva 24

---

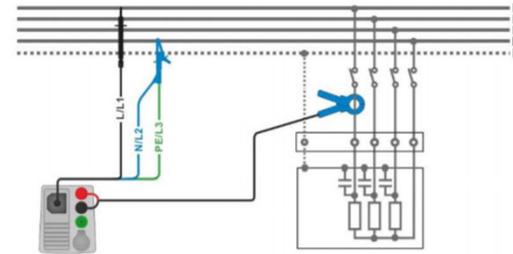
**MD17** Cuando hablamos de la sistema TT, se puede usar esté método para medir la resistencia de tierra en una toma.

Miha Doberlet; 01/06/2020

# MI 3152/55 – Medidas

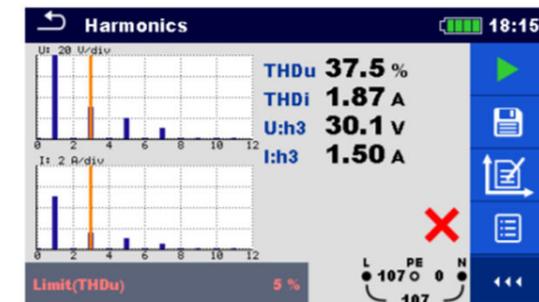
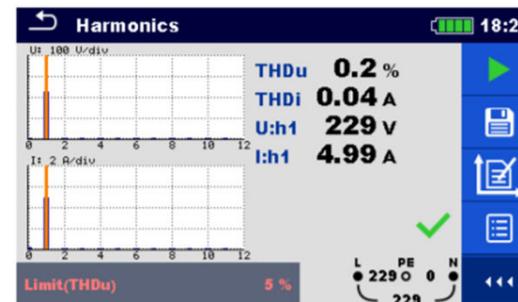
## Potencia

- ❖ Se necesita pinza amperimétrica opcional:
  - ❖ A1018
  - ❖ A1019
  - ❖ A1391
- ❖ Resultados secundarios: S, P, PF, THDu



## Armónicos

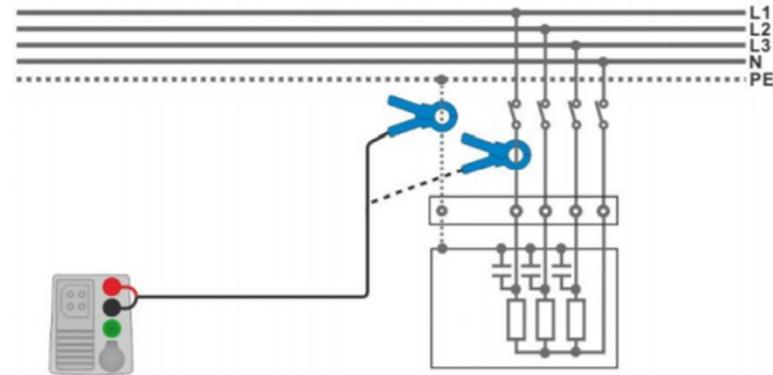
- ❖ Medidas:
  - ❖ U:h(i) - Tensión TRMS de los armónicos seleccionados [h0... h11]
  - ❖ I:h(i) - Corriente TRMS de los armónicos seleccionados [h0... h11]
  - ❖ THDu - Distorsión armónica total en tensión
  - ❖ THDi - Distorsión armónica total en corriente



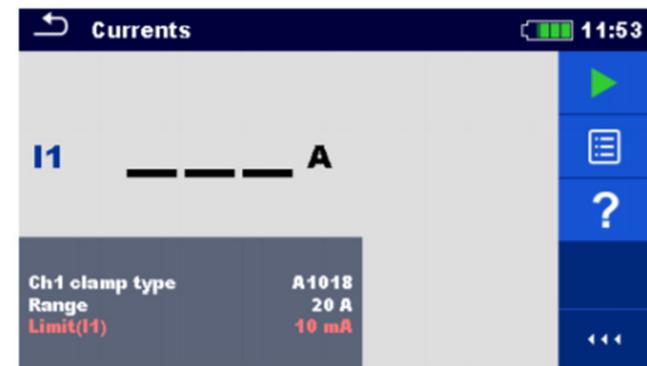
# MI 3152/55 – Medidas

## Corrientes

- ❖ Se necesita pinza amperimétrica opcional:
  - ❖ A1018 - Pinza de Fugas
  - ❖ A1019 - Pinza de Carga
  - ❖ A1391 - AC/DC



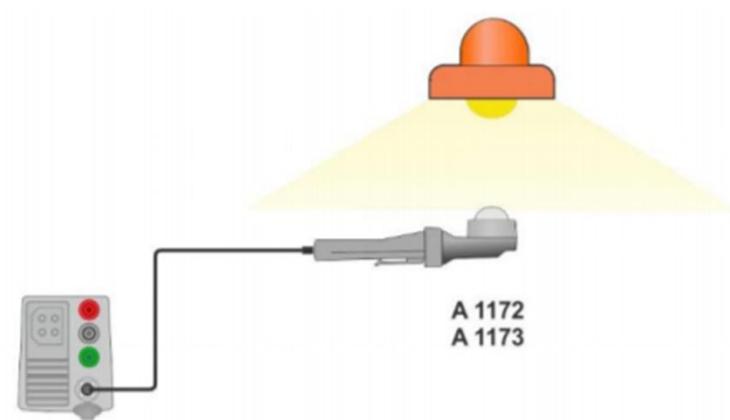
Mediciones de corriente de carga y fuga de PE



# MI 3152/55 – Medidas

## Iluminación

- ❖ Luxómetros opcionales:
  - ❖ Tipo B
  - ❖ Tipo C
- ❖ Resolución: 0,01 lux



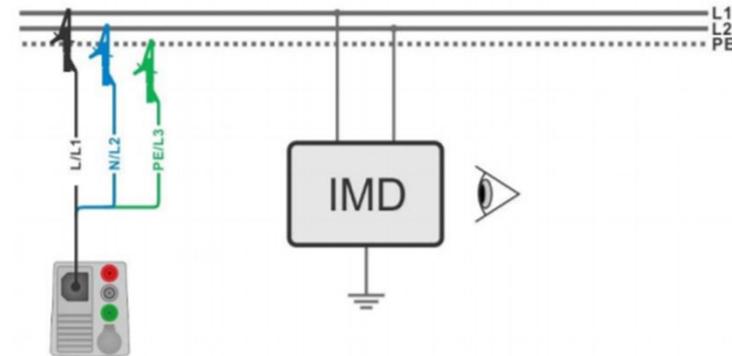
# MI 3152/55 – Medidas

## IMD – Verificación Monitores Aislamiento

- ❖ Sistemas IT (hospitales, coches de bomberos, ambulancias, buques, ...)
- ❖ Esta función comprueba el umbral de alarma de los dispositivos de supervisión de aislamiento (IMD) mediante la aplicación de una resistencia variable entre los

MD18 terminales L1/PE y L2/PE

- ❖ No es necesario instrumentación adicional
- ❖ Procedimiento Manual y Automático
- ❖ Resultados:
  - ❖ R1 - Umbral de resistencia de aislamiento entre L1- PE
  - ❖ I1 - Primera corriente de fuga de fallo calculada para R1
  - ❖ R2 - Umbral de resistencia de aislamiento entre L2- PE
  - ❖ I2 - Primera corriente de fuga de fallo calculada para R2



## Diapositiva 28

---

**MD18** También es posible medir un RCM. Tendrás solo que encender el parámetro límite de tiempo y configurarlo. Este parámetro usamos cuando debemos medir en cuánto tiempo el generador se para detenido (usualmente la resistencia es debajo de 22kOhm).

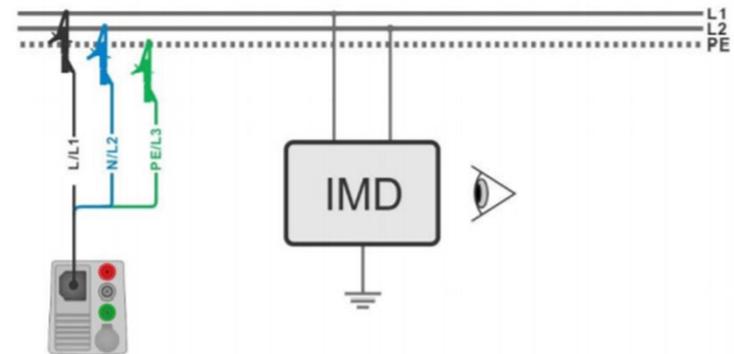
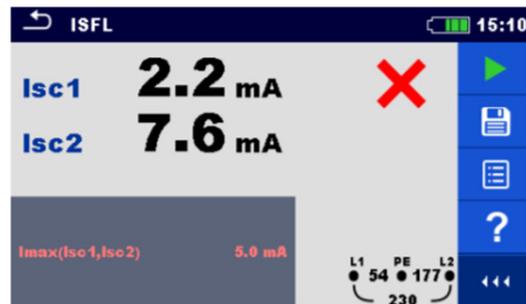
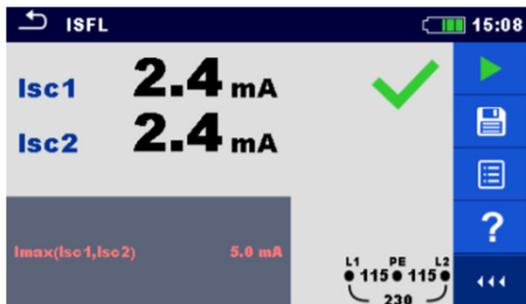
Miha Doberlet; 01/06/2020

# MI 3152/55 – Medidas

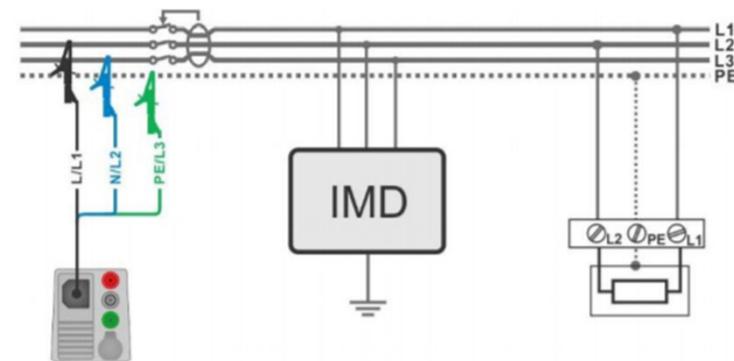
## IFSL – Primera Corriente de Fuga de Fallo

- ❖ Sistemas IT (hospitales, coches de bomberos, ambulancias, buques, ...)

MD19



Medición de la primera corriente de fuga de fallo más alta con puntas de prueba con 3 hilos



Medición de la primera corriente de fuga de fallo para circuitos protegidos con RCD con puntas de prueba con 3 hilos

## Diapositiva 29

---

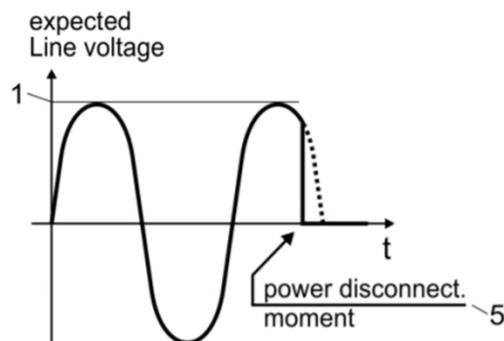
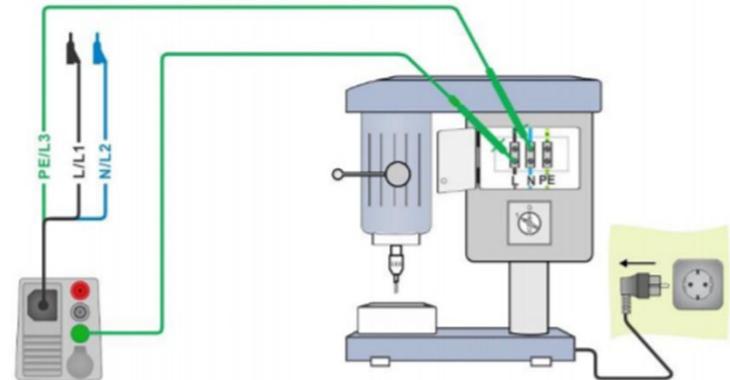
**MD19** Cuando medimos en hospitales, nos interesa el corriente (limite  $\sim 4.4$  mA) , quando medimos coches de... usualmente nos interesa la resistencia (limites  $\sim 50$  kOhm y  $\sim 20$  kOhm)

Miha Doberlet; 01/06/2020

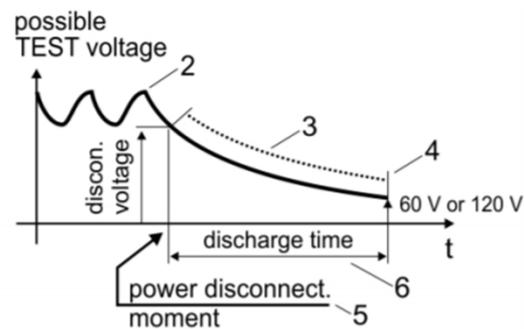
# MI 3155 – Medidas

## Tiempo de Descarga

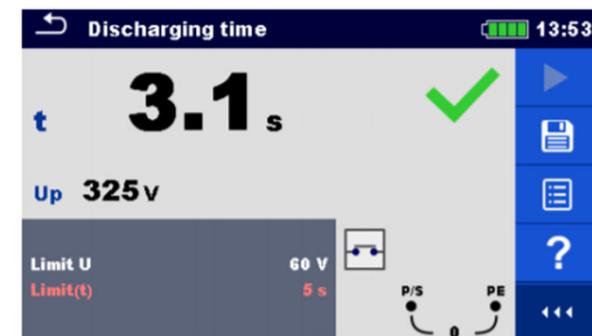
- ❖ Mide el tiempo el tiempo que transcurre desde que se corta la tensión de red hasta que la tensión desaparece completamente



- (1) tensión de cresta
- (2) tensión en el momento de desconexión
- (3) valor de tensión calculado



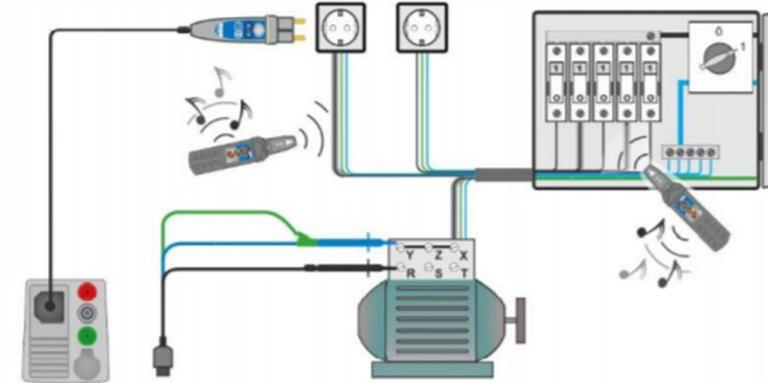
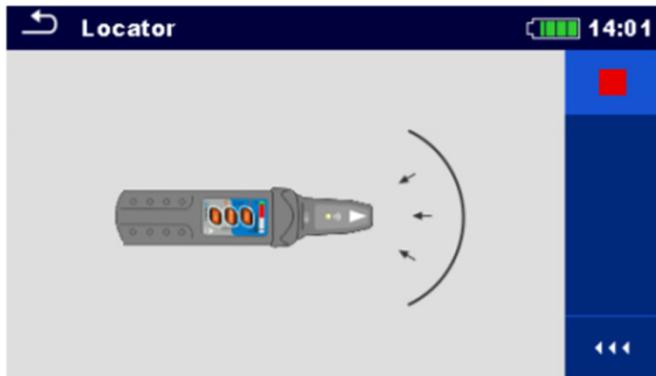
- (4) Ulim
- (5) momento de desconexión
- (6) tiempo de descarga



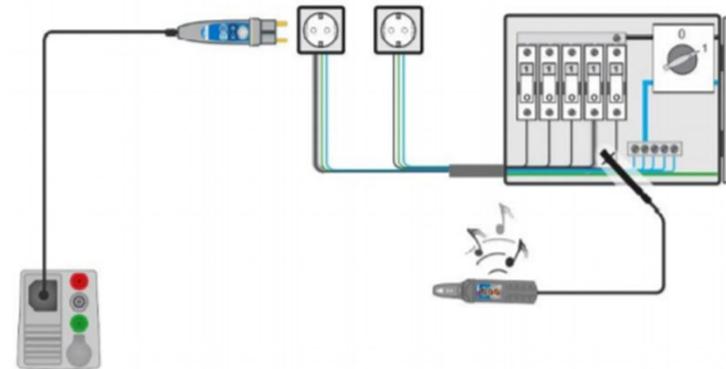
# MI 3155 – Medidas

## Localizador de Cables

- ❖ Seguimiento de alimentación eléctrica de instalaciones como:
  - ❖ Seguimiento de cables
  - ❖ Localización de cortos y rupturas
  - ❖ Detección de Fusibles
- ❖ El instrumento genera señales de prueba que pueden ser rastreadas con el receptor de mano R10R



Seguimiento de cables bajo paredes y armarios



Localización de fusibles individuales

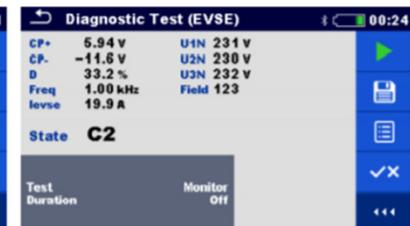
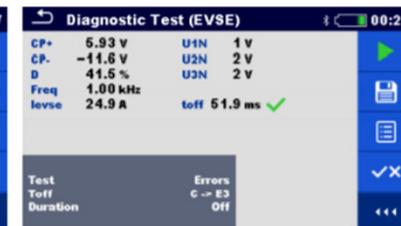
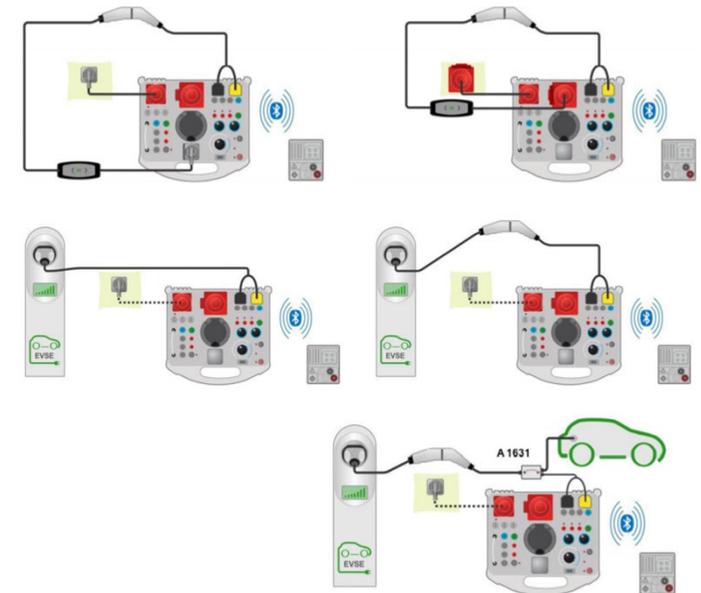
# MI 3152/55 – Medidas

## Prueba de Diagnóstico de Puntos de Recarga del V.E. (EVSE-SAVE)

- ❖ Se realiza con el accesorio A1532
- ❖ Pruebas
  - Simulación V.E.
  - Simulación de Errores CP y Tiempo de desconexión (Toff)
  - Monitorización de la conexión SAVE-VE y señalización (CP y PP)

### Resultados:

- ❖ CP+ - Valor máximo señal CP
- ❖ CP- - Valor mínimo señal CP
- ❖ D - Ciclo de trabajo de la señal CP
- ❖ Freq - Frecuencia de la señal CP
- ❖ levse - Corriente de carga disponible en el cable de carga / SAVE
- ❖ U1N - Tensión UL1-N en la salida del cable de carga / SAVE
- ❖ U2N - Tensión UL2-N en la salida del cable de carga / SAVE
- ❖ U3N - Tensión UL3-N en la salida del cable de carga / SAVE
- ❖ Field - Rotación de fases
- ❖ Toff - Tiempo de Desconexión del cable de carga / SAVE
- ❖ State - Estado del sistema



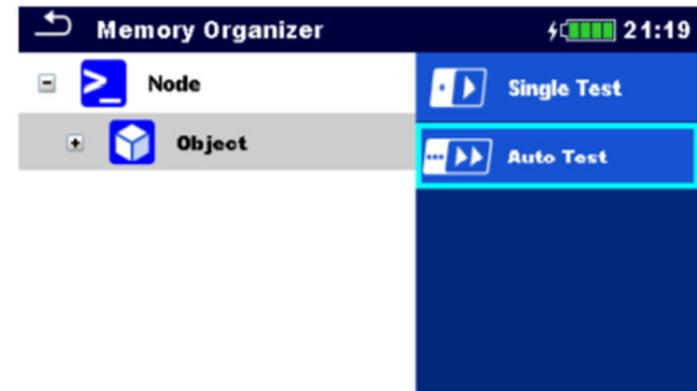
# MI 3152/55 – Medidas

## Medidas Automáticas (Auto)

- ❖ Conjunto de medidas automáticas que se muestran en una sola pantalla
  - ❖ Auto TT (U, ZI,
  - ❖ Auto TN (RCD)
  - ❖ Auto TN
  - ❖ Auto IT (no disponible en MI3152H)



Acceso desde el Menú Principal



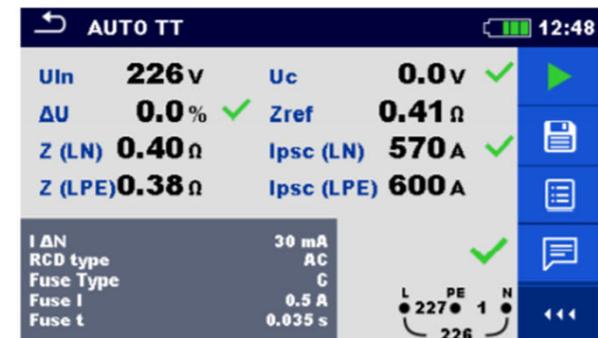
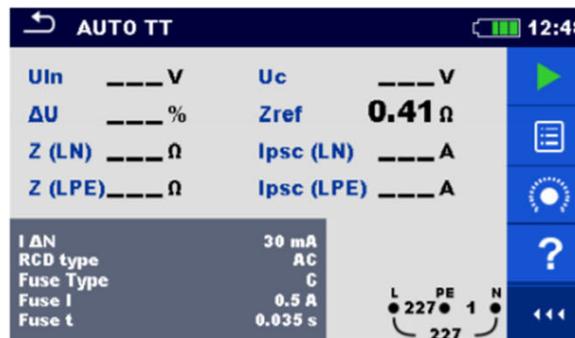
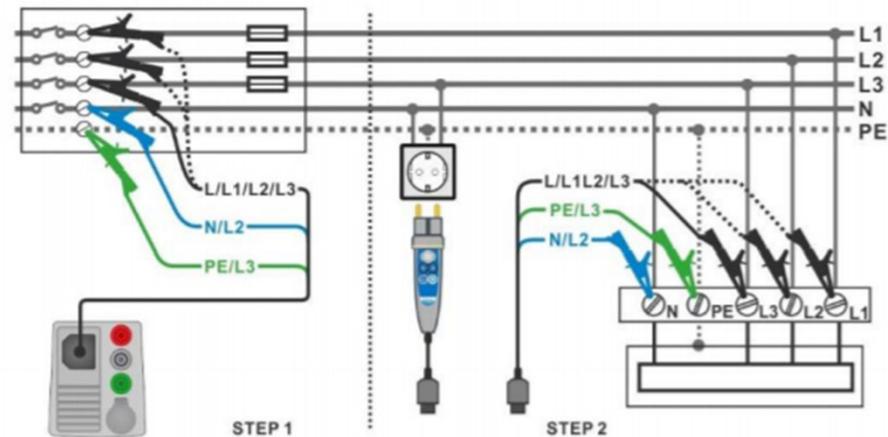
Acceso desde el Organizador de Memoria

# MI 3152/55 – Medidas

## Auto TT – Medidas Automáticas en TT

### ❖ Medidas automáticas:

- ❖ Tensión
- ❖ Impedancia de Línea
- ❖ Caída de Tensión
- ❖ Impedancia de bucle  $Z_s$  RCD
- ❖ RCD
- ❖ Tensión de Contacto

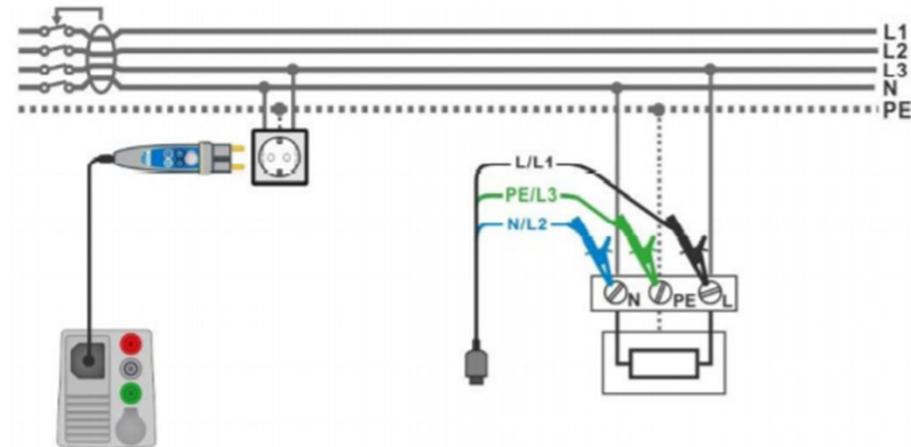


# MI 3152/55 – Medidas

## Auto TN (RCD) – Medidas Automáticas en TN con Diferencial

### ❖ Medidas automáticas:

- ❖ Tensión
- ❖ Impedancia de Línea
- ❖ Caída de Tensión
- ❖ Impedancia de bucle  $Z_s$  RCD
- ❖ RCD
- ❖  $R_{pe}$  RCD



AUTO TN (RCD)		12:49	
$U_{In}$	___ V	$R_{pe}$	___ $\Omega$
$\Delta U$	___ %	$Z_{ref}$	<b>0.41 <math>\Omega</math></b>
$Z(LN)$	___ $\Omega$	$I_{psc}(LN)$	___ A
$Z(LPE)$	___ $\Omega$	$I_{psc}(LPE)$	___ A
Fuse Type	C		
Fuse I	0.5 A		
Fuse t	0.035 s		
Limit( $\Delta U$ )	3.5 %		
$I_n(I_{psc}(LN), I_{psc}(LPE))$	5 A		
Limit( $R_{pe}$ )	2 $\Omega$		

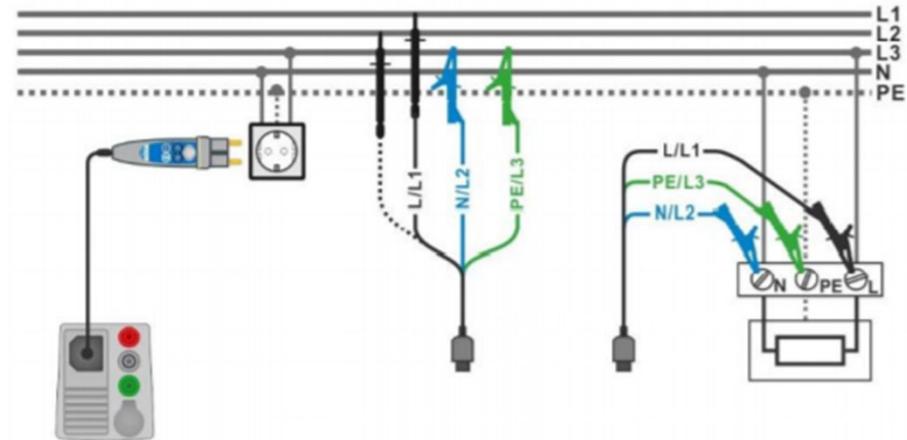
AUTO TN (RCD)		12:49	
$U_{In}$	<b>223 v</b>	$R_{pe}$	<b>0.01 <math>\Omega</math></b> ✓
$\Delta U$	<b>0.0 %</b> ✓	$Z_{ref}$	<b>0.41 <math>\Omega</math></b>
$Z(LN)$	<b>0.40 <math>\Omega</math></b>	$I_{psc}(LN)$	<b>569 A</b> ✓
$Z(LPE)$	<b>0.38 <math>\Omega</math></b>	$I_{psc}(LPE)$	<b>608 A</b> ✓
Fuse Type	C		
Fuse I	0.5 A		
Fuse t	0.035 s		
Limit( $\Delta U$ )	3.5 %		
$I_n(I_{psc}(LN), I_{psc}(LPE))$	5 A		
Limit( $R_{pe}$ )	2 $\Omega$		

# MI 3152/55 – Medidas

## Auto TN – Medidas Automáticas en TN sin Diferencial

### ❖ Medidas automáticas:

- ❖ Tensión
- ❖ Impedancia de Línea
- ❖ Caída de Tensión
- ❖ Impedancia de bucle  $Z_s$
- ❖ Resistencia de la toma de tierra  $R_{pe}$



AUTO TN		08:10
U <sub>In</sub>	___ V	R <sub>pe</sub> ___ Ω
ΔU	___ %	Z <sub>ref</sub> <b>0.53</b> Ω
Z (LN)	___ Ω	I <sub>psc</sub> (LN) ___ A
Z (LPE)	___ Ω	I <sub>psc</sub> (LPE) ___ A
Fuse Type	C	
Fuse I	16 A	
Fuse t	0.035 s	
Limit(ΔU)	3.5 %	
Limit(R <sub>pe</sub> )	2 Ω	
I <sub>n</sub> (I <sub>psc</sub> (LN), I <sub>psc</sub> (LPE))	160 A	

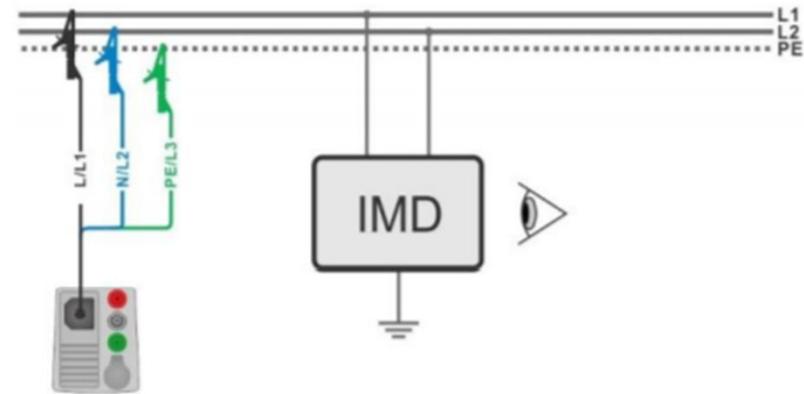
AUTO TN		08:10
U <sub>In</sub>	<b>227</b> V	R <sub>pe</sub> <b>0.02</b> Ω ✓
ΔU	<b>0.2</b> % ✓	Z <sub>ref</sub> <b>0.53</b> Ω
Z (LN)	<b>0.56</b> Ω	I <sub>psc</sub> (LN) <b>409</b> A ✓
Z (LPE)	<b>0.51</b> Ω	I <sub>psc</sub> (LPE) <b>448</b> A ✓
Fuse Type	C	
Fuse I	16 A	
Fuse t	0.035 s	
Limit(ΔU)	3.5 %	
Limit(R <sub>pe</sub> )	2 Ω	
I <sub>n</sub> (I <sub>psc</sub> (LN), I <sub>psc</sub> (LPE))	160 A	

# MI 3152/55 – Medidas

## Auto IT – Medidas Automáticas en IT

### ❖ Medidas automáticas:

- ❖ Tensión
- ❖ Impedancia de Línea
- ❖ Caída de Tensión
- ❖ Monitor de Aislamiento
- ❖ Primera Corriente de Fallo de Fuga



AUTO IT		11:01	
U <sub>ln</sub>	--- V	ΔU	--- %
I <sub>sc1</sub>	--- mA	I <sub>sc2</sub>	--- mA
R <sub>1</sub>	--- kΩ	I <sub>1</sub>	--- mA
R <sub>2</sub>	--- kΩ	I <sub>2</sub>	--- mA
Z (LN)	--- Ω	I <sub>psc (LN)</sub>	--- A
Z <sub>ref</sub>	4.03 Ω		
Fuse Type	NV		
Fuse I	2 A		
Fuse t	0.035 s		
Test	Auto R		

AUTO IT		11:02	
U <sub>ln</sub>	219 V	ΔU	0.0 %
I <sub>sc1</sub>	2.2 mA ✓	I <sub>sc2</sub>	2.2 mA ✓
R <sub>1</sub>	50 kΩ	I <sub>1</sub>	4.4 mA ✓
R <sub>2</sub>	45 kΩ	I <sub>2</sub>	4.9 mA ✓
Z (LN)	3.98 Ω	I <sub>psc (LN)</sub>	57.8 A ✓
Z <sub>ref</sub>	4.03 Ω		
Fuse Type	NV		
Fuse I	2 A		
Fuse t	0.035 s		
Test	Auto R		

# MI 3152/55 – Medidas

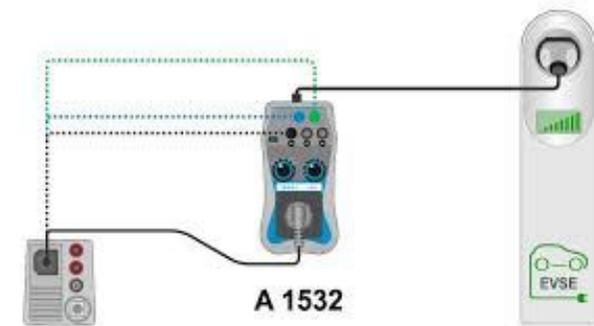
## *Auto Secuencias EVSE (con accesorio A1532 / A 1632)*

### ❖ Inspecciones Visuales y Funcionales

- Estados CP
- Estados PP

### ❖ Medidas automáticas

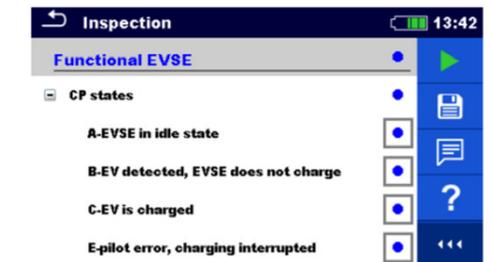
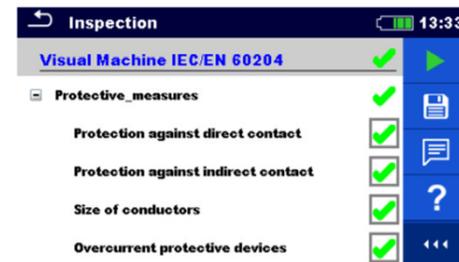
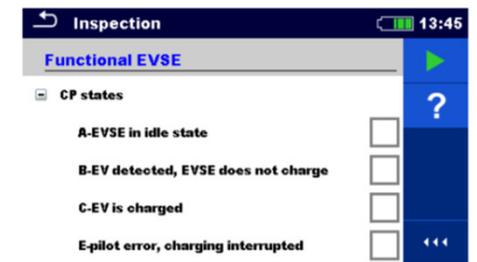
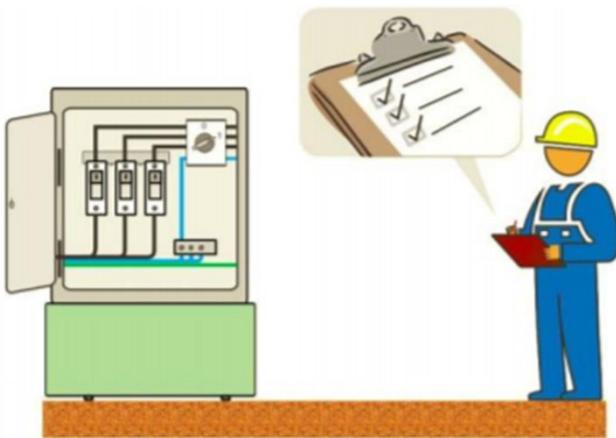
- Tensiones
- Aislamiento
- Diferenciales 30mAac/6mAdc
- Impedancia de Línea y Bucle



# MI 3152/55 – Medidas

## Inspecciones Visuales y Funcionales

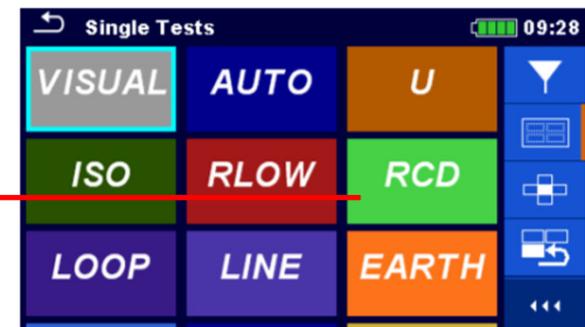
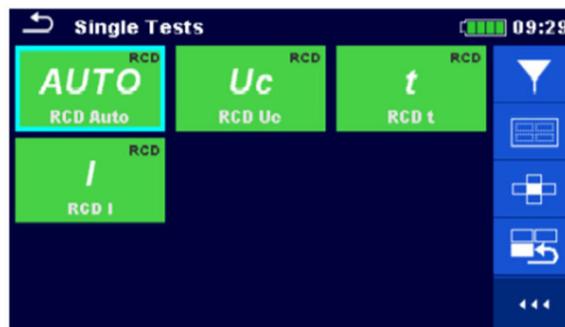
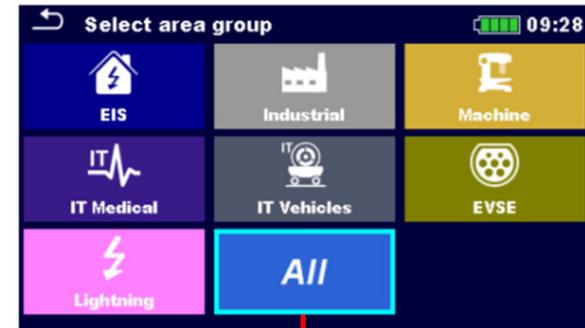
- ❖ Incorpora Inspecciones Visuales y Funcionales por norma o tipo de inspección



# MI 3152/55 – Pruebas Individuales

## Modos de Selección

- ❖ Grupo de Áreas
- ❖ Las pruebas individuales se reúnen en grupos de pruebas similares
- ❖ Para cada grupo seleccionado, se muestra un submenú con todas las pruebas que pertenecen al grupo seleccionado.

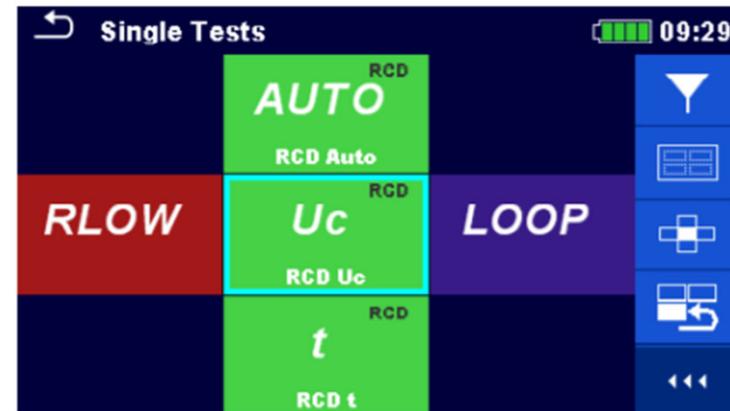


# MI 3152/55 – Pruebas Individuales

## Modos de Selección

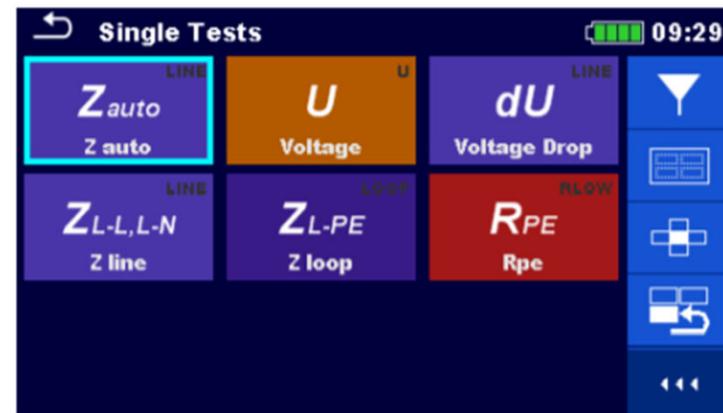
### ❖ Selector en Cruz

La forma más rápida de trabajar con el teclado



### ❖ Último utilizado

Se muestran las 9 últimas pruebas individuales realizadas



# MI 3152/55 – Pruebas Puntuales y Auto Secuencias

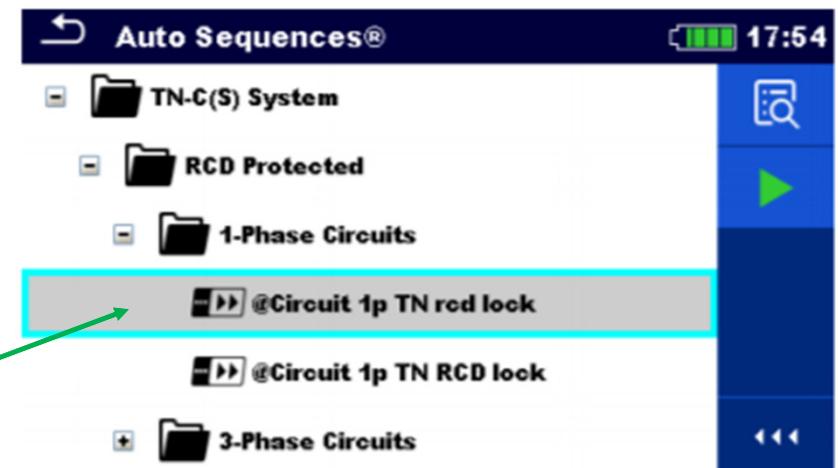
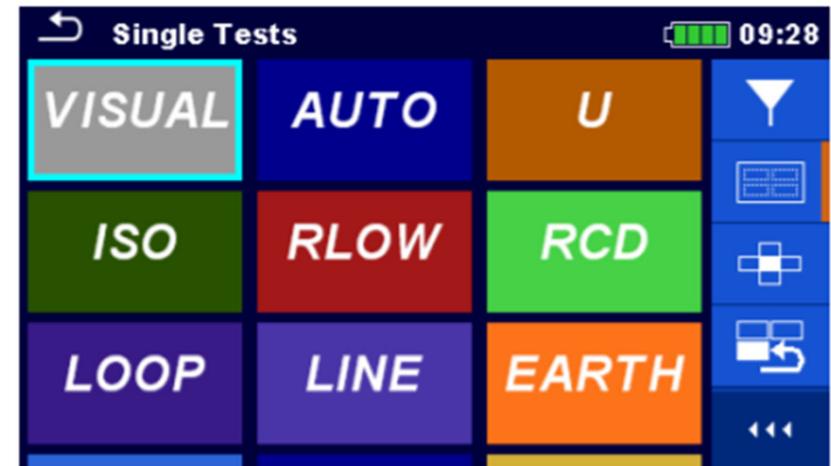
El usuario puede ejecutar una prueba puntual en cualquier momento. No obstante, si se ejecutan siempre las mismas pruebas en un orden, se pueden crear secuencias de prueba a medida y ejecutar todas esas pruebas de una sola vez. El instrumento permite incluir textos, dibujos y fotos creados por el usuario.

## MI3155

Las pruebas de Auto Secuencias se pueden crear y editar con el software para PC Metrel ES Manager (MESM).

Pruebas Puntuales

Auto Secuencias



# MI 3152/55 – Auto Secuencias

Una **Auto Secuencia** es una secuencia determinada de comandos y pruebas puntuales:

Single test

Measurement

- 2 Clamps
- 2 - pole
- 3 - pole
- 4 - pole
- Check A - Meter
- Check Iron, Flex Clamps
- Check V - Meter
- $\Omega$  - Meter (7mA)
- Flex Clamps Meter RMS
- HF-Earth Resistance (25kHz)
- Impedance Meter
- Impulse Measurement

Flow Commands

PAUSE

BUZZER mode

IEEE 81 -2012.atmpx - Autotest Editor

File Auto test Communication

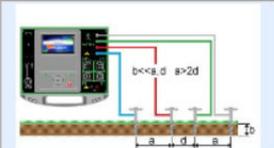
Open New Save Close New Folder New Auto test Delete Upload

IEEE 81 -2012.atmpx x

Group of Auto tests

Name

- 7.3.3.Wenner 4-pole IEEE 81
- 7.3.3.Schlumberger 4-pole IEEE 81
- 8.2.2.1.Ground Z 2-pole IEEE 81
- 8.2.2.2.Ground Z 3-pole IEEE 81
- 8.2.2.4.Fall of Potential 4-pole IEEE 81
- 8.2.2.5.Stakeless 2-clamps IEEE 81
- 8.2.2.6.Tower FOP / 1xFlex clamp IEEE 81
- 8.2.2.6.Tower FOP / 4xFlex clamp IEEE 81
- 8.2.2.6.Mono Tower FOP / Flex clamp IEEE 81
- 8.2.2.6.Tower One probe / Flex clamps Alternative
- 8.2.2.7.Ground Impedance computer IEEE 81
- 9.4.Step / Touch / Transfer Voltage IEEE 81
- 10.4.Low Impedance 4-point IEEE 81
- 12.Transient Impedance IEEE 81



7.3.3.Schlumberger 4-pole IEEE 81

Resistivity of grounding material at specific depth.  
Spacing 'a' to outer rods and 'd' to inner rods according to IEEE 81 Table 3.  
Distance 'a - d/2' = Depth of layer under test.  
Use 4 rods method, H-75m, S/ES/E-50 m set of extension leads.

Header

PAUSE

PAUSE

Schlumberger Method Steps 1

PAUSE

SINGLE TEST

OPERATION AFTER END OF TEST

Schlumberger Method Steps 1

PAUSE

SINGLE TEST

OPERATION AFTER END OF TEST

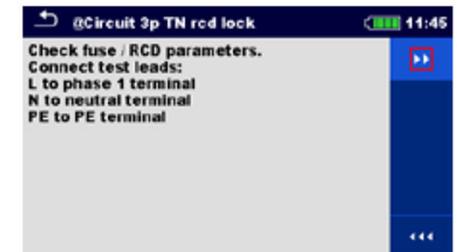
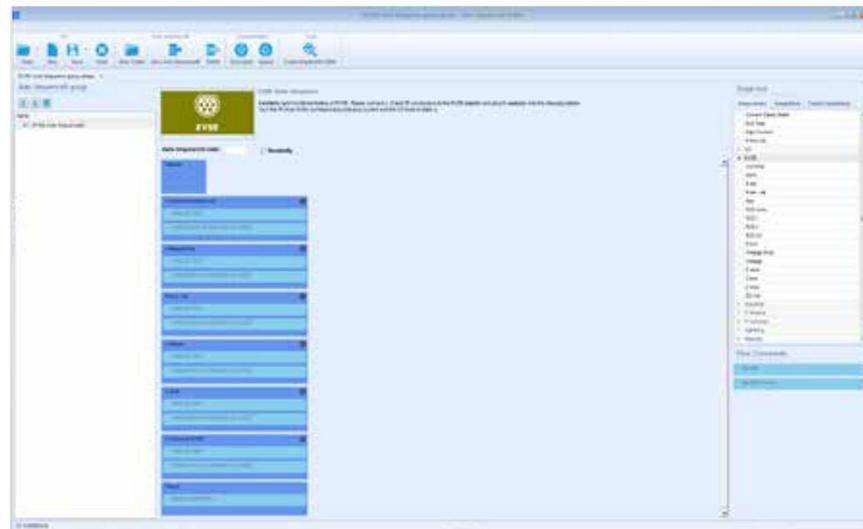
Schlumberger Method Steps 1

PAUSE

# MI 3152/55 – Auto Secuencias

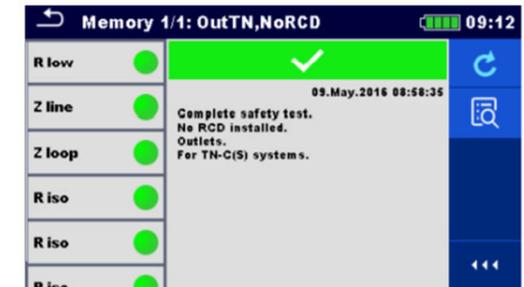
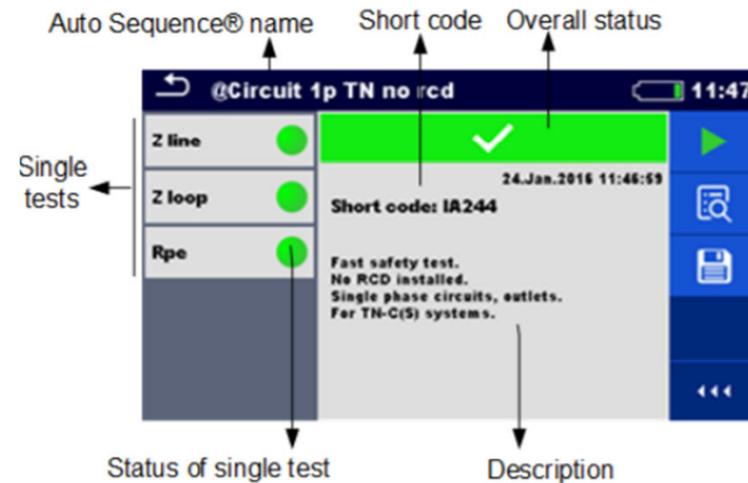
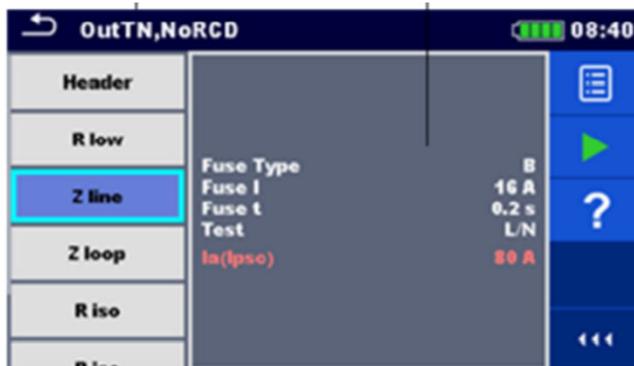
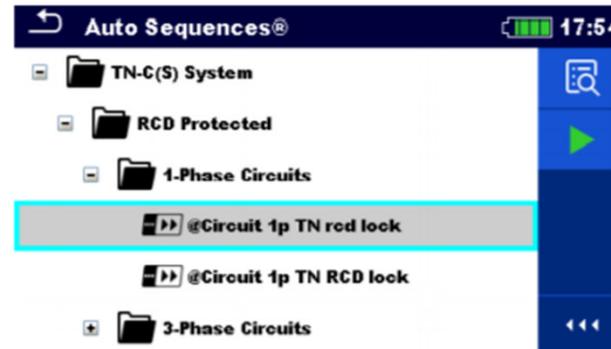
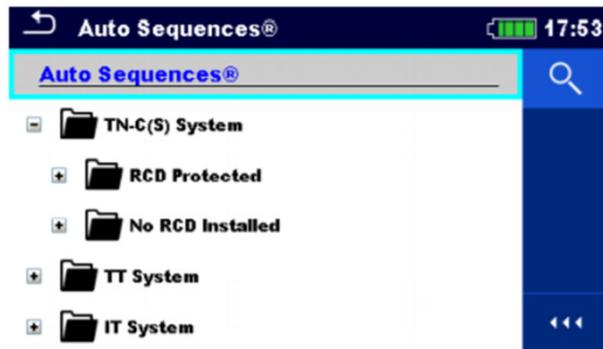
## VENTAJAS

- Simplifican el proceso de medida
- Minimizan los errores humanos
- Reducen tiempo



# MI 3152/55 – Auto Secuencias

Una Auto Secuencia típica:



# MI 3155 – Inspecciones Visuales y Funcionales

Se pueden agregar inspecciones visuales definidas por el usuario para completar las medidas con cualquier actividades de seguridad o inspección necesarias antes y después de la prueba que figure en el protocolo de ensayo. Todas estas inspecciones pueden incluirse en el informe final.

The image displays four overlapping screenshots of the MI 3155 application interface, illustrating various inspection and safety precaution screens. Each screen features a list of safety instructions with checkboxes for completion status and a red square icon for marking the item as a hazard or precaution.

- Top Left Screenshot:** Shows the "Inspection" screen with the "SAFETY HAZARDS DURING TEST" section. It lists three items: "Avoid ungrounded ends of test leads.", "Surge arrester can approach line potential.", and "Never disconnect the ground." Each item has a green checkmark and a red square icon.
- Top Right Screenshot:** Shows the "Inspection" screen with the "SAFETY PRECAUTIONS BEFORE TEST" section. It lists two items: "Wearing dielectrically rated gloves and footwear." and "Leads and electrodes are isolated from workers and public prior." Each item has a green checkmark and a red square icon.
- Middle Screenshot:** Shows the "Inspection" screen with the "AFTER TEST REMINDER" section. It lists one item: "All test leads promptly removed after the test is completed." It has a green checkmark and a red square icon.
- Bottom Left Screenshot:** Shows the "Inspection" screen with the "IEEE 81tm /5 SAFETY PRECAUTIONS" section. It lists three items: "Reduced the hazards associated with handling test leads by wearing gloves and dielectrically rated footwear.", "Exposed test leads and electrodes are isolated from workers and the general public prior.", and "Short test periods assured and all test leads promptly removed after the test is completed." Each item has a green checkmark and a red square icon.
- Bottom Right Screenshot:** Shows the "Memory Organizer" screen. It lists four items: "Check V - Meter", "SAFETY HAZARDS DURING T...", "AFTER TEST REMINDER", and "IEEE 81tm /5 SAFETY PRECAU...". Each item has a green checkmark and a red square icon.

# MI 3152/55 – Límites / Estados de los Resultados

- ❖ Para cada prueba es posible asignar unos límites superior e/o inferior.
- ❖ En función del resultado, el instrumento asigna un código de colores para una rápida identificación

## *Estados de las Pruebas Individuales*

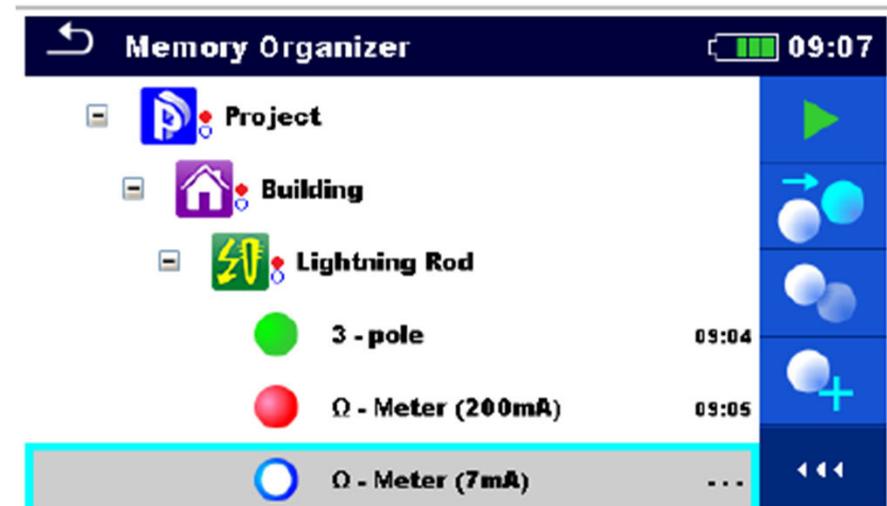
- la prueba individual se ha realizado con éxito
- la prueba individual ha fallado
- la prueba individual ha finalizado y dado resultados, pero sin estado
- la prueba individual no tiene resultados ni estado

## *Estados generales de las Auto Secuencias*

-  Al menos una prueba individual en la Auto Sequence® ha tenido éxito y ninguna prueba ha fallado
-  Al menos una prueba individual en la Auto Sequence® ha fallado
-  Al menos una prueba individual en la Auto Sequence® se ha llevado a cabo y ninguna otra prueba individual ha pasado o fallado.
-  Auto Sequence® sin resultado y pruebas individuales sin resultado

# MI 3152/55 – Almacenamiento

- ❖ **Organizador de Memoria**
- ❖ **Estructura Multi-nivel en forma de árbol para almacenar las medidas**
  - Descarga a PC por USB y Bluetooth
- ❖ **Datos almacenados:**
  - Nombre
  - Medida
  - Parámetros de la medida
  - Límites
  - Estados de Medición (Pasa o No Pasa)
- ❖ **Añadir, Borrar, Copiar y Ver Medidas**
- ❖ **Información Visual Pasa / No Pasa**
- ❖ **Almacenamiento en microSD**
  - Gran cantidad de datos almacenados



## MI 3155 – Funcionalidad Extendida

**MI3155 = MI3152 +**

- ❑ Medida Simultánea de Aislamiento ( L-N, L-PE y N-PE)
- ❑ Aislamiento a 2500V
- ❑ Diagnóstico DAR y PI
- ❑ Continuidad a 4 Terminales
- ❑ Impedancia de Línea y Bucle a 4 Terminales
- ❑ Inspecciones Visuales y Funcionales a medida (MESM) de Maquina y definidos por el usuario
- ❑ Auto Secuencias Definidas por el Usuario
- ❑ Medidas en 16 – 400 Hz (Bucle, Línea y Diferenciales)
- ❑ Ensayos con 23 A @ 230 V o 40 A @ 400 V
- ❑ Prueba de  $U_{\text{contacto}}$  con sonda P/S
- ❑ Tiempo de Descarga



## MI 3152/55 – Software para PC MESM

- Creación de Estructura de Pruebas Multinivel para almacenar las medidas
- Editor de Medidas (parámetros y subparámetros)
- Cargar y descargar los resultados de las medidas
- Exportar Resultados de Pruebas
- Creación de Informes
- Actualizar Firmware

### MI3155

- Cargar/Descargar/Crear/Editar Auto Secuencias
- Editor de Inspecciones personalizadas (Visual, Funcional)



## MI 3152/55 – Software para Android aMESM

- ❑ Gestión de Datos (proyectos, instalaciones, medidas)
- ❑ Creación de Estructuras de Pruebas
- ❑ Carga/Descarga de Resultados de Medidas
- ❑ Añadir texto, imágenes, video, grabaciones de voz a los resultados de una prueba
- ❑ Comparación de Resultados
- ❑ Creación de informes de prueba sencillos en pdf



# MI 3155 – Standard Set

## MI 3155 ST

- Instrument MI 3155 EurotestXD
- Plug commander, 1.5 m
- Test leads, 2x1.5 m - 2.5 kV
- Test leads, 3x1.5 m
- Test leads, 4x1.5 m
- Power supply adapter
- 4400 mAh battery pack
- Test probes, 4 pcs (black, blue, green, red)
- Crocodile clips, 6 pcs (2x black, blue, green, 2x red) RS232 - PS/2 cable
- USB cable
- Soft carrying bag
- Soft carrying neck belt
- Earth test set, 20 m



## MI 3155 ST

- Metrel ES Manager BASIC license
- Short instruction manual
- Instruction manual on CD
- Handbook on CD
- Calibration certificate

# MI 3155 – Euro Set

## MI 3155 EU

- ❑ MI 3155 ST
- ❑ 8800 mAh battery pack instead of 4400 mAh
- ❑ Current clamp A 1018 (low range, leakage)
- ❑ Current clamp A 1019
- ❑ Metrel ES Manager PRO license
- ❑ Android APP aMESM PRO license



# MI 3152/55 – Accesorios

- ❖ Puntas Commander
- ❖ Pinzas Amperimétricas
- ❖ Pinza de Fugas
- ❖ Accesorio para Postes de Recarga del V.E.
  - ❖ Cargadores Modo 3 Conector Tipo 2
  - ❖ Cargadores Modos 2 y 3, Conectores Tipo 1 y 2
- ❖ Impedancia de Bucle de Alta Resolución con Alta Corriente
- ❖ Luxómetro:
  - ❖ Tipo B
  - ❖ Tipo C
- ❖ Conmutadores Trifásicos
  - ❖ Manual
  - ❖ Automático
- ❖ Adaptador Medidas de Resistividad
- ❖ Pértiga para medida de Continuidad
- ❖ Accesorio para medida en Suelos y paredes Aislantes
- ❖ Calibrador de Campo



# MI 3152/55 – Ensayo Postes Recarga Vehículo Eléctrico

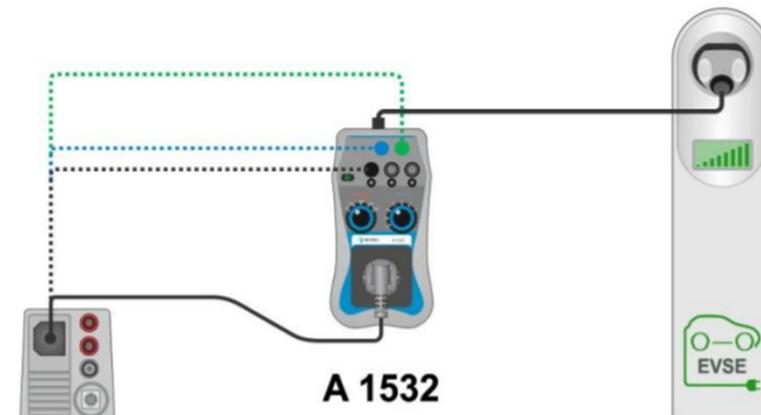
## A1532 Adaptador EVSE

Pruebas de Seguridad Eléctrica y Funcional de Puntos de Recarga V.E. (EVSE) **Modo 3 con conector Tipo 1\* y Tipo 2**

- ❖ Verificación Funcional Piloto de Proximidad (PP) “Simulación del Cable”
  - ❖ Verificación Funcional Piloto de Control (CP) “Simulación del V. E.”
  - ❖ Prueba Diferencial 30mAac/6mAdc
  - ❖ Tensiones
  - ❖ Impedancia de Línea y Bucle
- 
- Uso autónomo o con Comprobador Multifunción
  - Procedimiento guiado (Auto Secuencias)
  - Indicación Pasa / No Pasa
  - Generación de Informes

\* Con adaptador Tipo 1 a Tipo 2

PP State	CP State
V.E. No Conectado	A – V.E. Desconectado
13 A	B - V.E. Conectado
20 A	C - V.E. Cargando sin Ventilación
32 A	D - V.E. Cargando con Ventilación
64 A	E - Indicación de Fallo



Accesorio Opcional

# MI 3152/55 – Ensayo Puntos Recarga Vehículo Eléctrico

## A1632 Adaptador EVSE

Pruebas de Seguridad Eléctrica y Funcional de Puntos de Recarga V.E. (EVSE)

**Modo 2 y 3 con conector Tipo 1 y 2**

- ❖ Pruebas Funcionales y Diagnóstico según EN 61851-1
  - ❖ Pruebas de Seguridad Eléctrica según EN 60364-6
    - Inspecciones Visuales
    - Continuidad
    - Aislamiento
    - Zline, Zloop
    - Diferenciales
  - ❖ Simulación de fallos de red para la verificación de seguridad del cable de carga del VE en Modo 2
  - ❖ Pruebas de Seguridad Eléctrica para cables de carga del VE monofásicos y trifásicos en Modo 2
  - ❖ Pruebas de Seguridad Eléctrica para cables de carga del VE en Modo 3
  - ❖ Monitorización de señales (requiere A1631)
- 
- Uso Autónomo o con Comprobador Multifunción con control por Bluetooth
  - Procedimiento guiado (Auto Secuencias)
  - Indicación Pasa / No Pasa
  - Generación de Informes



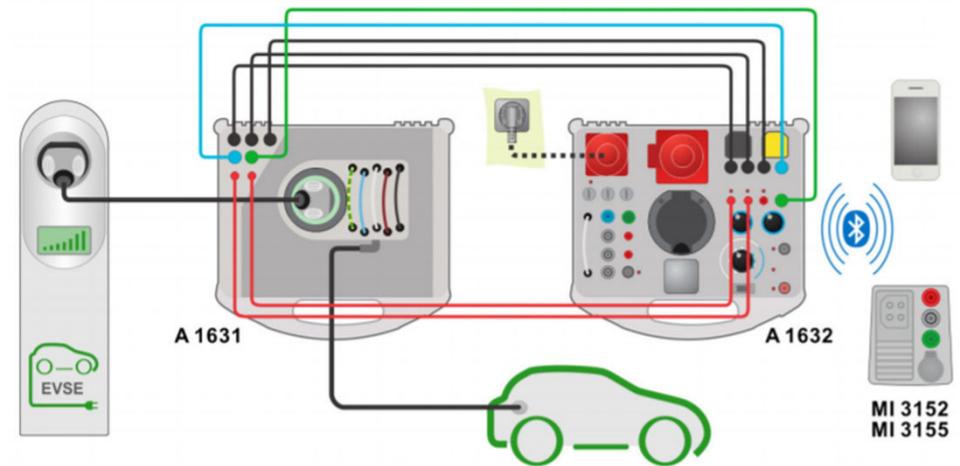
Accesorio Opcional

# MI 3152/55 – Ensayo Puntos Recarga Vehículo Eléctrico

## A1631 Cable Monitorización V.E.

Permite monitorizar el proceso de carga de un V.E. hasta 32A.

- ❖ Señales de Comunicación CP (Control Pilot State) durante la carga
- ❖ Resistencias del PP (Proximity Pilot)
- ❖ Corriente
- ❖ Tensión
- Posibilidad de conectar un analizador de redes externo (Metrel PQA Network Analyzers)
- Posibilidad de conectar una carga externa hasta 13A y verificar los contadores de energía



Accesorio Opcional

# MI 3152/55 – Impedancia Alta Corriente

Permite medir impedancia a alta corriente con alta exactitud

- Alta Corriente hasta 300A
- Alta Resolución ( $m\Omega$ )
- Alta Exactitud
- Ensayos a 4 hilos
- Frecuencia de trabajo: 16 – 420Hz
- Control por App Android

Pruebas:

- Impedancia de Línea y Bucle
- Resistencia DC (sólo MI3144)
- Relés Diferenciales (ELR) (I y t) (sólo MI3144)
- Paso y Contacto



**MI 3143 Euro Z 440V  
220A**



**MI 3144 Euro Z 800V  
300A**

Accesorio Opcional

# MI 3152/55 – Conmutadores Trifásicos

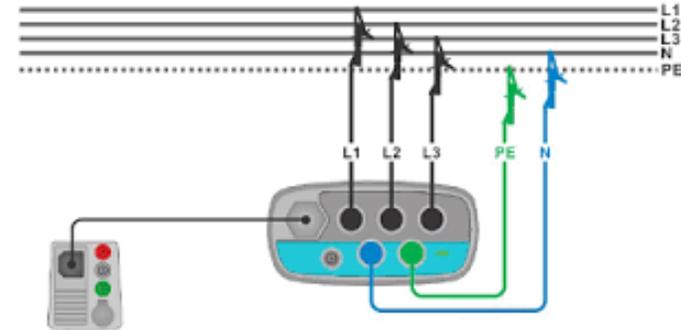
## A1507 – Conmutador Trifásico Automático

Permite realizar medidas automáticas en sistemas trifásicos.

- Conmutador interno motorizado controlado por Bluetooth
  - En combinación con Auto Secuencias
- 
- Continuidad con del conductor PE
  - Resistencias de Aislamiento
  - Resistencia a Tierra
  - Resistencia N-PE
  - Impedancias de Línea y Bucle
  - Tensiones y Secuencia de Fases
  - Diferenciales

## A1111 – Conmutador Trifásico Manual

- Operación Manual



# MI 3152/55 – SC 2099 Calibrador de Campo

Comprueba la exactitud y funcionalidad de los comprobadores multifunción

- Tensión y Frecuencia
- Aislamiento hasta 1000V
- Resistencia y Continuidad
- Impedancia de Línea y Bucle
- Disparo Diferenciales
- Verificación del Terminal de Prueba PE
- Verifica la Polaridad



Accesorio Opcional

## MI 3152/55 – Lector Código de Barras y QR

- ❑ Permite la entrada de metadatos del objeto bajo prueba reduciendo los tiempos de prueba

