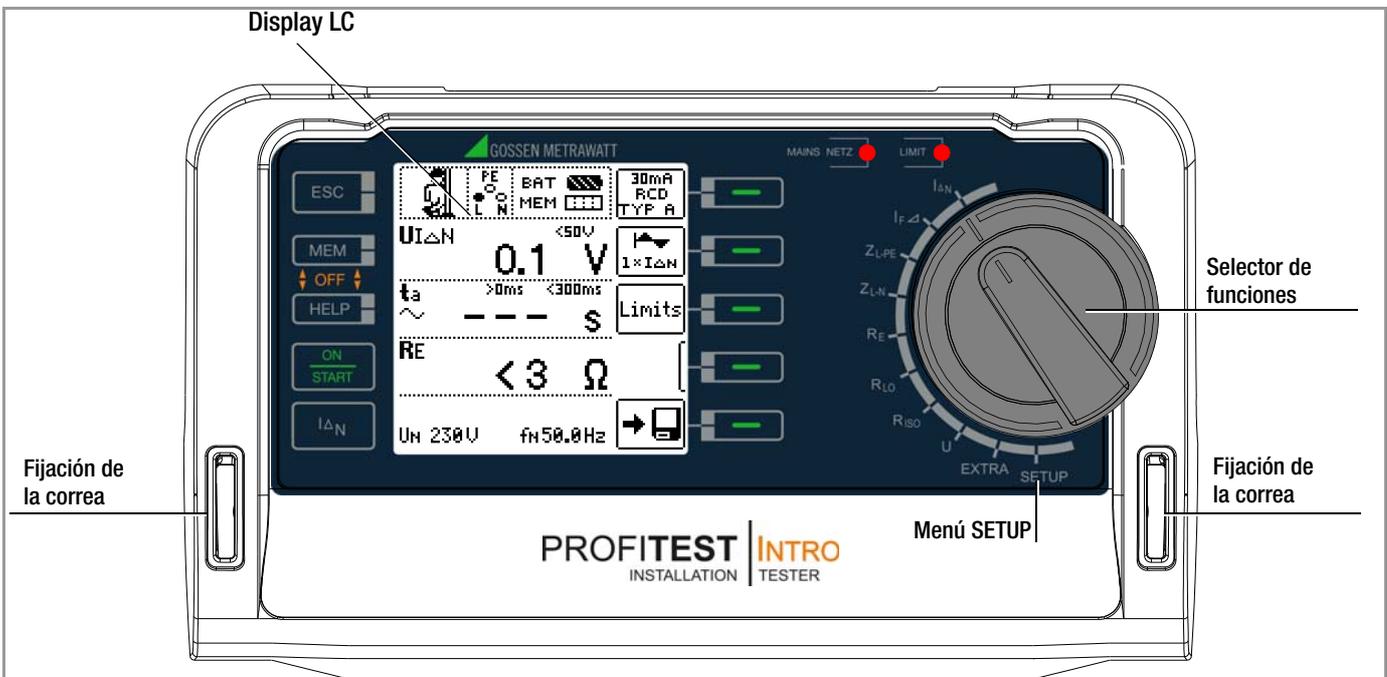


PROFITEST INTRO

Comprobador según DIN VDE 0100-600 / IEC 60364-6

3-349-840-07
5/1.19





Campo de controles

Teclas de software

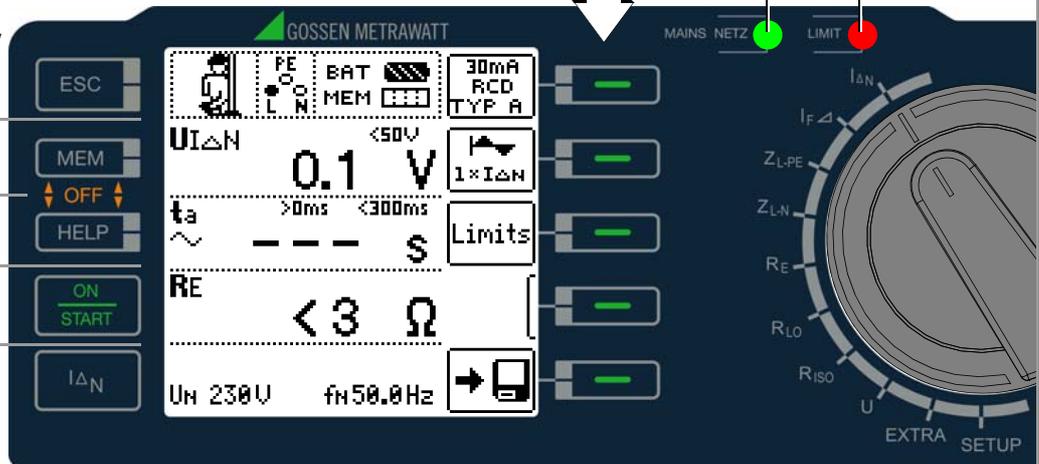
- Selección de parámetros
- Ajuste de valores límite
- Funciones de entrada
- Funciones de memoria

LED MAINS NETZ
→ ver abajo

LED LIMIT
→ ver abajo

Teclas de funciones

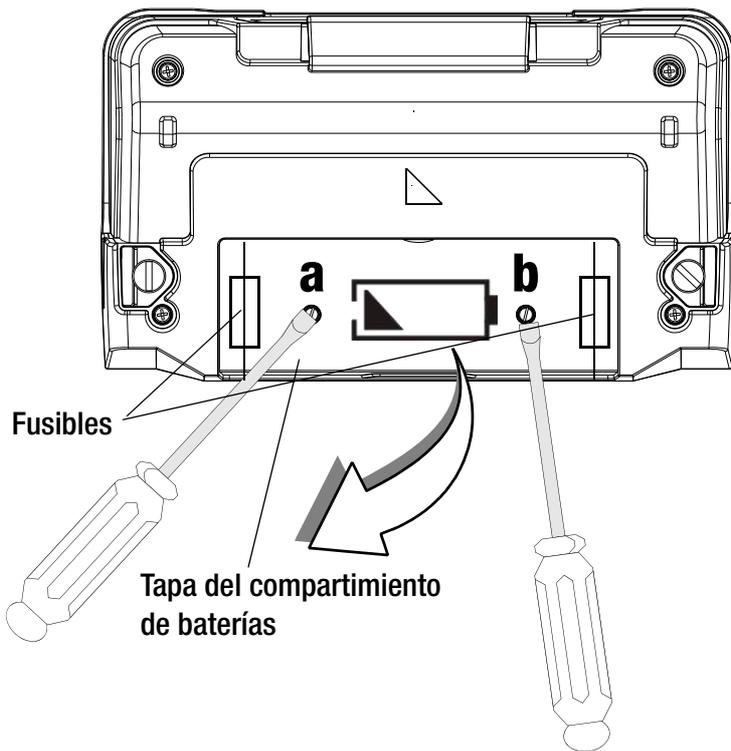
- ESC:** Volver al menú anterior / cambiar de standby a modo normal
- MEM:** Tecla de memoria
- HELP:** Ayuda sensible al contexto
- START:** Encender (ON) / Inicializar la medida
- I_{ΔN}:** Tecla de disparo / compensación (OFFSET)



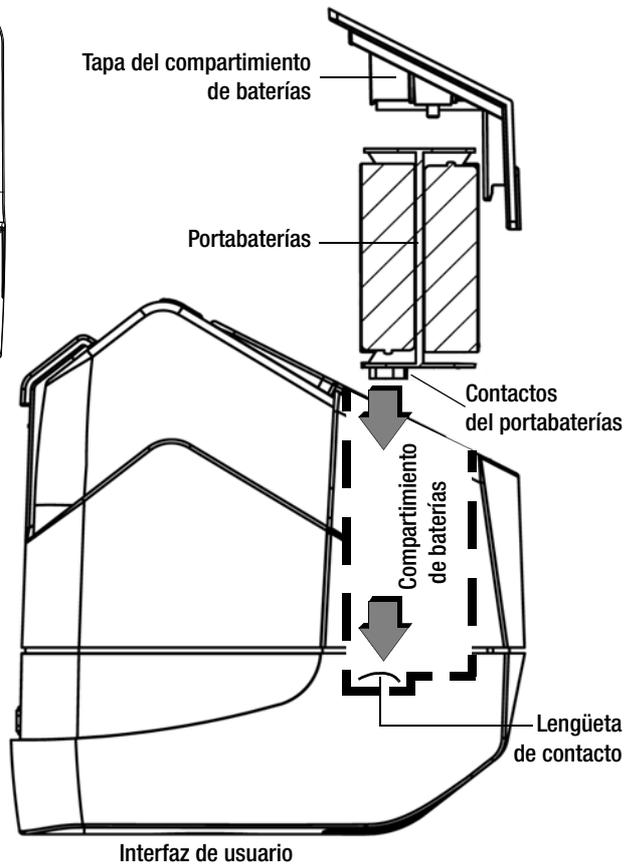
Señalización de estados vía LED (ver también cap. 16)

LED/modo A	LED/modo B	LCD/modo A	LCD/modo B	Función – Causa
verde	parpadeando verde			A iluminado verde: conexión sin errores, se puede efectuar la prueba B parpadeando verde: conductor N sin conectar, se puede efectuar la prueba
naranja	parpadeando rojo			A parpadeando naranja: aplicando 2 fases diferentes (red sin conductor N), medida posible B parpadeando rojo: I _{ΔN} , I _F , Z _{L-PE} , Z _{L-N} , RE: no se aplica tensión de red, o corte del PE C iluminado rojo: R _{ISO} y R _{LO} : tensión ajena, función de medida bloqueada
rojo				– UI_{ΔN}, UI_{ΔN}: tensión de contacto > 25 V o > 50 V, función de medida bloqueada: display U _{PE} > UL – I_{ΔN}: el interruptor RCD no dispara dentro de 400 ms durante la prueba de disparo aplicando I _N (1000 ms, en el caso de los RCD selectivos tipo RCD S) aumentando la corriente residual, el RCD no dispara antes de alcanzar el nivel de I _N – I_F: Desconexión de seguridad – R_{LO}: rebasamiento del máximo valor admisible – R_{ISO}, RE(ISO): rebasamiento del mínimo valor admisible

Baterías, fusibles



Montaje del portabaterías (vista lateral)



Conexiones de medida

Punta de prueba con telemando, opción Z550A

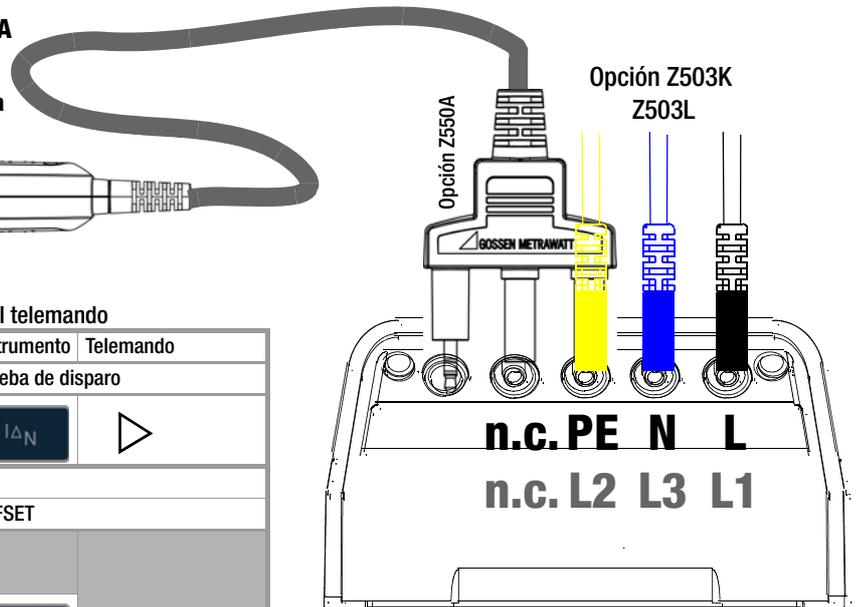
Interruptor principal de la iluminación del lugar de medida **Botón de medida**

Punta de prueba

Iluminación del lugar de medida Protección de dedos

Asignación de los botones y teclas del instrumento y del telemando

Función de medida	Instrumento	Telemando	Instrumento	Telemando
		Inicializar la medida	Prueba de disparo	
IΔN IF Δ				
		Inicializar la medida	OFFSET	
ZL-PE, ZL-N RE RLO, ΔU RISO				



Terminal de carga, interfaces

Estos terminales quedan protegidos por medio de la tapa de goma.

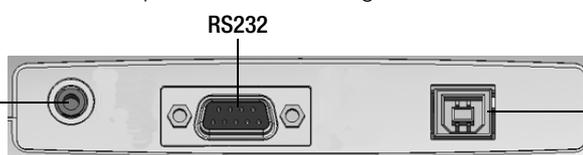
Terminal para cargadores Z502R

¡Atención!

Antes de conectar el cargador, es imprescindible desmontar las baterías del instrumento.
El comprobador debe permanecer apagado hasta que se haya finalizado el proceso de carga.



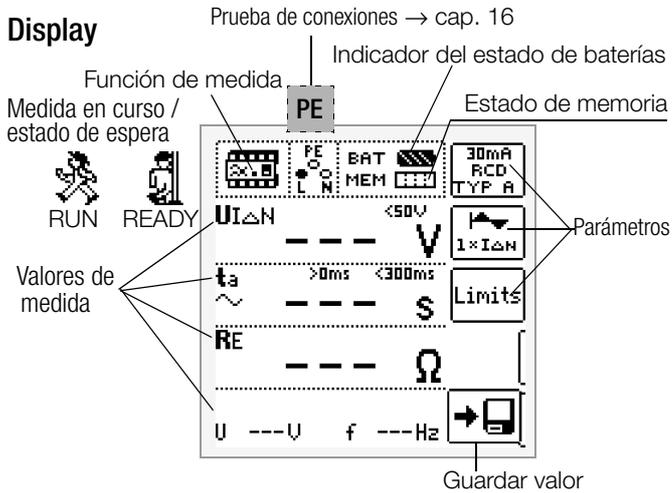
Terminal para lectores de códigos de barra/RFID



USB-Slave para la conexión de un equipo de PC

Leyenda

Display



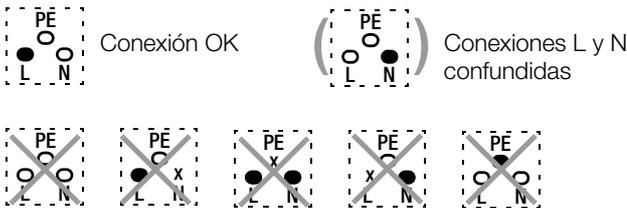
Indicador del estado de baterías

- BAT Batería cargada BAT Bajo nivel de carga
- BAT Batería OK BAT Muy bajo nivel de carga
U < 8 V

Indicador del estado de ocupación de la memoria

- MEM Memoria llena > transmitir datos al equipo de PC
- MEM Alcanzado un nivel de ocupación del 50 por cien

Prueba de conexiones – prueba de conexión de red (→ cap. 16)



Este manual describe un comprobador con versión de software SW-VERSION (SW1) 01.20.00.

Ajustes del instrumento y funciones de medida

Posición interruptor descripción	Pictograma	Ajustes del instrumento Funciones de medida
SETUP		SETTING Brillo, contraste, fecha/hora Idioma (D, GB, P), perfiles (ETC, PS3, PC.doc) Ajustes de fábrica TESTS < Test: LED, LCD, señal acústica Prueba de baterías
página 9		
Medidas a nivel de tensión de red		
U		Medida monofásica U_{L-N-PE} UL-N Tensión entre L y N UL-PE Tensión entre L y PE UN-PE Tensión entre N y PE f Frecuencia Medida trifásica $U_{3\sim}$ UL3-L1 Tensión entre L3 y L1 UL1-L2 Tensión entre L1 y L2 UL2-L3 Tensión entre L2 y L3 f Frecuencia Sentido del campo giratorio
todas las siguientes medidas:		U / U_N Tensión de red / tensión de red nominal f / f_N Frecuencia de red / frecuencia de red nominal
IΔN		UIΔN Tensión de contacto ta Tiempo de disparo RE Resistencia de tierra
página 18		
IF		UIΔN Tensión de contacto IΔ Corriente residual RE Resistencia de tierra
página 20		
ZL-PE		ZL-PE Impedancia de bucle IK Corriente de cortocircuito
página 25		
ZL-N		ZL-N Impedancia de red IK Corriente de cortocircuito
página 27		
RE		Medida bipolar (bucle de tierra) RE(L-PE) Medida bipolar con conector normalizado
página 29		
medidas en objetos que no conducen tensión		
RLO		RLO Resistencia de baja impedancia con inversión de polaridad RLO+, RLO- Resistencia de baja impedancia, un polo ROFFSET Resistencia offset
página 35		
RISO		RISO Resistencia de aislamiento RE(ISO) Resistencia a tierra U Tensión en las puntas de prueba UIISO Tensión de prueba Rampa: tensión de funcionamiento / disruptiva
página 32		
EXTRA		ΔU Medida de la caída de tensión
página 37		

1	Alcance del suministro	6	10	Resistencia de puesta a tierra (función R_E)	29
2	Aplicación	6	10.1	Resistencia de puesta a tierra, alimentación de red – medida de 2 polos con KS-PROFITEST INTRO o adaptador de prueba específico (Schuko)	30
2.1	Juegos de cables y puntas de prueba	6	11	Resistencia de aislamiento	32
2.2	Sinopsis de las funciones	6	11.1	Generalidades	32
3	Características y precauciones de seguridad	7	11.2	Caso excepcional resistencia a tierra (REISO)	34
4	Puesta en funcionamiento	8	12	Medida de resistencias de baja ohmeaje hasta 200 óhmios (conductor protector y conductor equipotencial)	35
4.1	Insertar / cambiar baterías recargables	8	12.1	Corriente de prueba constante	36
4.2	Encender / apagar el instrumento	8	13	Funciones especiales – modo EXTRA	37
4.3	Prueba de baterías	8	13.1	Caída de tensión (ZLN) – función ΔU	37
4.4	Cargar las baterías recargables sin desmontarlas del comprobador	8	14	Base de datos	38
4.5	Ajustes del instrumento	9	14.1	Crear estructuras de distribución, generalidades	38
5	Información general	12	14.2	Transmitir estructuras de distribución	38
5.1	Conectar el instrumento	12	14.3	Crear una estructura en el comprobador	38
5.2	Funciones de ajuste, monitorización y desconexión automáticas	12	14.3.1	Crear estructuras (ejemplo: circuito de corriente)	39
5.3	Visualización y memorización de valores de medida	13	14.3.2	Buscar por elementos de estructura	40
5.4	Pruebas de conexiones en tomacorrientes tipo Schuko	13	14.4	Memorización de datos y protocolización	41
5.5	Función de ayuda	14	14.4.1	Uso de lectores de códigos de barras y RFID	42
5.6	Programar parámetros y valores límite (ejemplo: RCD)	14	15	Montar el portador de las puntas de prueba en la correa ...	42
5.7	Parámetros o valores límite de libre programación	15	16	Señalización vía LED, conexiones de red y diferencias de potenciales	43
5.8	Medida bipolar con inversión de polaridad rápida o semi-automática	15	17	Datos técnicos	50
6	Medida de tensión y frecuencia	16	17.1	Datos técnicos cables de medida y adaptadores	52
6.1	Medida monofásica	16	18	Mantenimiento	52
6.1.1	Tensión entre L y N (U_{L-N}), L y PE (U_{L-PE}), N y PE (U_{N-PE}), con adaptador de prueba específico, p.ej. SCHUKO	16	18.1	Versión de firmware e información relativa a la calibración	52
6.1.2	Tensión entre L – PE, N – PE y L – L conexión de 2 polos	16	18.2	Funcionamiento con baterías y proceso de carga	52
6.2	Medida trifásica (tensiones entre fases) y sentido del campo giratorio	17	18.2.1	Proceso de carga con un cargador tipo Z502R	52
7	Protección diferencial (interruptores RCD)	17	18.3	Fusibles	53
7.1	Prueba de tensión de contacto relativa a la corriente nominal residual, aplicando $1/3$ parte de la corriente nominal residual y prueba de disparo con corriente nominal residual	18	18.4	Carcasa	53
7.2	Pruebas especiales en instalaciones o interruptores RCD	20	19	Anexo	54
7.2.1	Pruebas en instalaciones o interruptores de protección RCD con corriente residual ascendente (corriente AC), protecciones RCD tipo AC, A/F, B/B+ y EV, MI	20	19.1	Tablas para determinar los mínimos y máximos valores indicados, teniendo en cuenta el máximo error intrínseco del comprobador.	54
7.2.2	Pruebas en instalaciones o interruptores de protección RCD con corriente residual ascendente (DC), interruptores RCD tipo B/B+ y EV, MI	20	19.2	¿Cuál es el nivel de disparo correcto de un dispositivo RCD? ..	56
7.2.3	Pruebas en interruptores RCD con $5 \cdot I_{\Delta N}$	21	19.3	Pruebas regulares según DGVU 3 (reemplaza BGV A3) – valores límite en instalaciones eléctricas y equipos eléctricos	57
7.2.4	Pruebas en interruptores de protección RCD aptos para corrientes residuales pulsatorias	21	19.4	accesorio, opción	57
7.3	Pruebas en interruptores RCD especiales	22	19.5	Lista de abreviaturas	58
7.3.1	Instalaciones con interruptores de protección selectivos RCD-S	22	19.6	Glosario	59
7.3.2	Dispositivos PRCD con elementos no lineales tipo PRCD-K	22	19.7	Literatura	60
7.3.3	SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS o semejantes)	23	19.7.1	Páginas web de interés	60
7.3.4	Interruptores RCD tipo G / R	24	20	Servicio de reparaciones y recambios Laboratorio de calibración y alquiler de equipos	61
7.4	Pruebas en circuitos de protección contra corriente residual (RCD) en redes TN-S	24	21	Recalibrado	61
8	Prueba de condiciones de desconexión de protecciones contra sobrecorriente, impedancia de bucle y corriente de cortocircuito (función Z_{L-PE} y I_K)	25	22	Soporte para productos	61
8.1	Medida con supresión del disparo del interruptor RCD	26			
8.1.1	Medida con semi-ondas de signo positivo	26			
8.2	Evaluación de los valores de medida	26			
8.3	Parámetros de cálculo de la corriente de cortocircuito – parámetro I_K	27			
9	Impedancia de red (función Z_{L-N})	27			

1 Alcance del suministro

- 1 Comprobador
- 1 Correa de transporte
- 1 Baterías
- 1 KS-PROFITEST INTRO (Z503L)
- 1 Certificado de calibración en fábrica
- 1 Manual breve
- 1 Hoja de información con instrucciones de seguridad específicas
- El manual de instrucciones completo se puede descargar en nuestro sitio web www.gossenmetrawatt.com

2 Aplicación

Este comprobador cumple con los requisitos de las directivas de la UE aplicables y regulaciones nacionales. El cumplimiento de las normas de seguridad y europeas se certifica con la marca de conformidad CE. La correspondiente declaración de conformidad se puede pedir en GMC-I Messtechnik GmbH.

Con este instrumento de medida y comprobación, se pueden verificar de una manera rápida y eficaz instalaciones y sistemas de protección según las siguientes normas:

DIN VDE 0100-600:2008

(instalaciones de baja tensión, pruebas – puesta en funcionamiento) ÖVE-EN 1 (Austria), NIV/NIN SEV 1000 (Suiza)

y otras normas y reglamentaciones nacionales específicas.

El instrumento cumple todas las reglamentaciones de las normas IEC 61557, EN 61557 y VDE 0413:

Apartado 1: Requerimientos generales

Apartado 2: Resistencia de aislamiento

Apartado 3: Impedancia de bucle

Apartado 4: Impedancia en conductores de tierra, conductores protectores y conductores equipotenciales

Apartado 5: Resistencia de tierra

Apartado 6: Eficacia de dispositivos de protección de corriente diferencial (RCD = Residual Current Device) en redes TT y TN

Apartado 7: Campo giratorio

Apartado 10: Seguridad eléctrica en redes de baja tensión hasta 1000 V AC y 1500 V DC – Equipos de medida, comprobación y monitorización de protecciones

El comprobador particularmente ha sido diseñado para

- montar,
- poner en funcionamiento,
- realizar pruebas repetitivas y
- localizar fallos en instalaciones eléctricas.

Asimismo, permite determinar todos los valores necesarios para el acta de inspección (por ejemplo, del organismo ZVEH).

Todos los datos de medida se pueden archivar y agrupar en protocolos de prueba e imprimir vía el programa de PC suministrado. Esta opción es particularmente importante en vista a la responsabilidad debida a los productos defectuosos.

El comprobador es ideal para el uso en redes de corriente alterna y trifásica de 230 V / 400 V (300 V / 500 V) con una frecuencia nominal de 16²/₃ / 50 / 60 / 200 / 400 Hz.

Funciones de prueba del comprobador:

- tensión / frecuencia / sentido del campo giratorio
- impedancia de bucle / impedancia de red
- protección diferencial (interruptores RCD)
- resistencia de puesta a tierra / impedancia de bucle de tierra (según la red)
- resistencia de aislamiento
- resistencia de baja ohmeaje (equipotencial)
- caída de tensión

Pruebas en máquinas eléctricas según DIN EN 60204, ver cap. 19.3.

Pruebas regulares en equipos eléctricos según DGUV 3 (reemplaza BGV A3), ver cap. 19.3.

2.1 Juegos de cables y puntas de prueba

- KS-PROFITEST INTRO (Z503L)
- Telemando para el botón de medida (Z550A), accesorio, opción

La norma EN 61010-031 exige proteger la punta de prueba con una tapa de seguridad durante las medidas en entornos de la categoría III e IV.

Para establecer el contacto en terminales de 4 mm, desmonte la tapa de seguridad con ayuda de una herramienta adecuada (mecanismo de cierre rápido).

Ver también cap. 17.1 „Datos técnicos cables de medida y adaptadores“ a partir de página 52.

2.2 Sinopsis de las funciones

PROFITEST INTRO (M520T)
Protección diferencial (interruptores RCD)
Medidas U_B sin disparo de la protección FI
Tiempo de disparo
Corriente de disparo I_F
Protección selectiva, SRCD, PRCD, tipo G/R
Interruptores RCD sensibles a todos los tipos de corriente, tipo B, B+, EV, MI
Prueba por inversión N-PE
Impedancia de bucle Z_{L-PE} / Z_{L-N}
Tabla de fusibles, redes sin RCD
Sin disparo del interruptor RCD, tabla de fusibles
Corriente de prueba 15 mA ¹⁾ , sin disparo del RCD
Resistencia de puesta a tierra R_E (alimentación de red)
Protección equipotencial R_{LO}
Inversión automática de la polaridad
Resistencia de aislamiento R_{ISO}
Tensión de prueba variable o ascendente
Tensión $U_{L-N} / U_{L-PE} / U_{N-PE} / f$
Medidas especiales
Sentido del campo giratorio
Resistencia a tierra $R_{E(ISO)}$
Caída de tensión (ΔU)
Equipamiento
Varios idiomas de usuario ²⁾
Memoria (base de datos para 50000 objetos, como máximo)
Interfaz RFID/lector de códigos de barras RS232
Interfaz de comunicación USB
Software de usuario ETC, compatible con PC
Categoría de medida CAT III 600 V / CAT IV 300 V
Certificado de calibración en fábrica

¹⁾ En instalaciones sin corrientes de polarización. Ideal para guardamotores de baja corriente nominal.

²⁾ Idiomas: D, GB, I, F, E, P, NL, S, N, FIN, CZ, PL

3 Características y precauciones de seguridad

El comprobador/medidor electrónico ha sido diseñado y comprobado según las normas IEC 61010-1, EN61010-1 y VDE 0411-1. Respete todas las instrucciones sobre el uso proyectado y el manejo adecuado para no poner en peligro la integridad del personal operario ni del propio instrumento.

Antes de utilizar el instrumento, lea atentamente y por completo el manual de usuario suministrado y respete todas las instrucciones incluidas. Procure que todos los operarios tengan acceso al manual de instrucciones.

Todas las pruebas únicamente pueden ser realizadas por personal electricista cualificado.

No se puede utilizar el comprobador/medidor

- con la tapa del compartimiento de baterías desmontada,
- si presenta algún desperfecto exterior,
- si uno de los cables de conexión o el adaptador de medida presenta algún desperfecto,
- si el propio comprobador/medidor no funciona correctamente, así como
- cuando haya sido almacenado en condiciones adversas (por ejemplo, humedad, polvo, temperatura excesivas).

Exoneración de responsabilidad

Realizando **pruebas en redes con interruptores RCD integrados**, es posible que éstos disparen aunque ello no esté previsto en el transcurso habitual de la prueba y se rebase el umbral de desconexión de éstos debido al posible aumento de la intensidad de la corriente de prueba del comprobador por la posible existencia de corrientes de fuga en la red. Es decir, hay peligro de que también se desconecten los equipos de PC integrados en la red y que se pierdan los datos que no hayan sido guardados anteriormente. Por lo tanto, antes de proceder a realizar la prueba prevista, guarde adecuadamente todos los datos de los programas abiertos y, si aplica, desconecte todos los equipos de PC afectados. El fabricante del comprobador no asumirá ninguna responsabilidad por los daños directos o indirectos en equipos, equipos de PC o periféricos, ni por la pérdida de datos en consecuencia de las pruebas realizadas.

Desmontaje / reparación

Todas las tareas de desmontaje y reparación serán realizadas exclusivamente por parte de personal cualificado y autorizado. De lo contrario, no se puede asegurar el funcionamiento seguro y fiable del instrumento, a la vez que se perderá cualquier derecho a garantía.

Asimismo, el montaje de recambios, incluyendo los recambios originales del fabricante, será encargado a personal adecuadamente cualificado y autorizado.

No se podrá presentar ningún tipo de reclamación ante el fabricante por los daños y/o deficiencias de cualquier naturaleza que resulten del montaje, desmontaje o reparación indebidas del instrumento (seguridad de las personas, precisión de medida, conformidad con las normas y reglamentaciones de seguridad generales y específicas, etc.).

Asimismo, se perderá cualquier derecho a garantía en caso de dañar o quitar el sello de garantía del instrumento.

Significado de los símbolos en el instrumento



Lugar de peligro (respetar las instrucciones incluidas en la documentación)



Equipo de la clase de protección II



Terminal de alimentación de mínima tensión DC (cargador tipo Z502R)

¡Atención!

El cargador únicamente se puede utilizar para baterías recargables NiMH.



¡No tirar a la basura doméstica! Para más información sobre la marca WEEE, visite nuestra página web www.gossenmetrawatt.com e introduzca "WEEE" en la máscara de búsqueda.



Certificado de conformidad CE



Se perderá cualquier derecho a garantía en caso de dañar o quitar el sello de garantía del comprobador.

Copias de seguridad

Se recomienda encarecidamente transmitir con regularidad todos los datos memorizados en el comprobador a un equipo de PC para prevenir la pérdida de los mismos.

El fabricante no asumirá ningún tipo de responsabilidad por la pérdida de datos.

Para procesar y administrar los datos de pruebas, se pueden utilizar los siguientes programas de PC:

- ETC

4 Puesta en funcionamiento

4.1 Insertar / cambiar baterías recargables



¡Atención!

Antes de abrir el compartimiento de baterías, desconecte todos los cables de medida del instrumento.



Nota

Para más información sobre las baterías recargables (Z502H) y el cargador Z502R, ver capítulo 18.2 en la página 52.

Se recomienda encarecidamente utilizar el set de baterías recargables Z502H con celdas selladas (no forma parte del suministro). Procure cambiar siempre todas las baterías de un juego a la vez, respetando la polaridad al insertarlas para evitar eventuales daños en el instrumento.

Utilizando baterías recargables ajenos, se recomienda encarecidamente cargar éstos fuera del instrumento para evitar el peligro de que se calienten y hasta dañen así el instrumento en caso de no cumplir las especificaciones requeridas.

Respete todas las reglamentaciones aplicables en el lugar de uso al eliminar baterías recargables desgastadas (quedando un 80 % de la capacidad nominal).

- ⇨ Destornille y desmonte la tapa del compartimiento de baterías.
- ⇨ Desmonte el juego de baterías recargables o el porta-baterías.



¡Atención!

Utilizando el porta-baterías:

Tenga en cuenta la polaridad al insertar las baterías recargables. En caso de confundir los polos de una celda, hay peligro de destruir todas las baterías recargables. Utilizando baterías recargables individuales, éstas se deben cargar fuera del instrumento.

- ⇨ Inserte el nuevo juego de baterías recargables/porta-baterías en el compartimiento del instrumento. Debido al diseño constructivo, sólo se puede introducir el portabaterías en la posición correcta.
- ⇨ Monte y fije correctamente la tapa del compartimiento de baterías.

4.2 Encender / apagar el instrumento

Pulse **ON/START** para encender el comprobador. En el display del instrumento, se abre el menú correspondiente a la posición del selector de funciones.

Pulsando simultáneamente **MEM** y **HELP**, se apaga el instrumento.

Alternativamente, se apaga automáticamente transcurrido el tiempo ajustado en el menú de **SETUP**, ver ajustes del instrumento, cap. 4.5.

4.3 Prueba de baterías

Al caer la tensión de baterías a un nivel inferior al mínimo requerido, aparece el pictograma . Adicionalmente, se visualiza el aviso de "Low Batt!!!" junto con el símbolo de batería en el display. En condiciones de muy baja carga de las baterías, ni se puede encender el instrumento. En tal caso, no se visualiza ningún valor en el display.

4.4 Cargar las baterías recargables sin desmontarlas del comprobador



¡Atención!

Para cargar las baterías recargables Z502H **puestas en el comprobador**, utilice únicamente el cargador tipo Z502R. **Antes de conectar el cargador con el terminal de carga del instrumento, asegúrese de que**

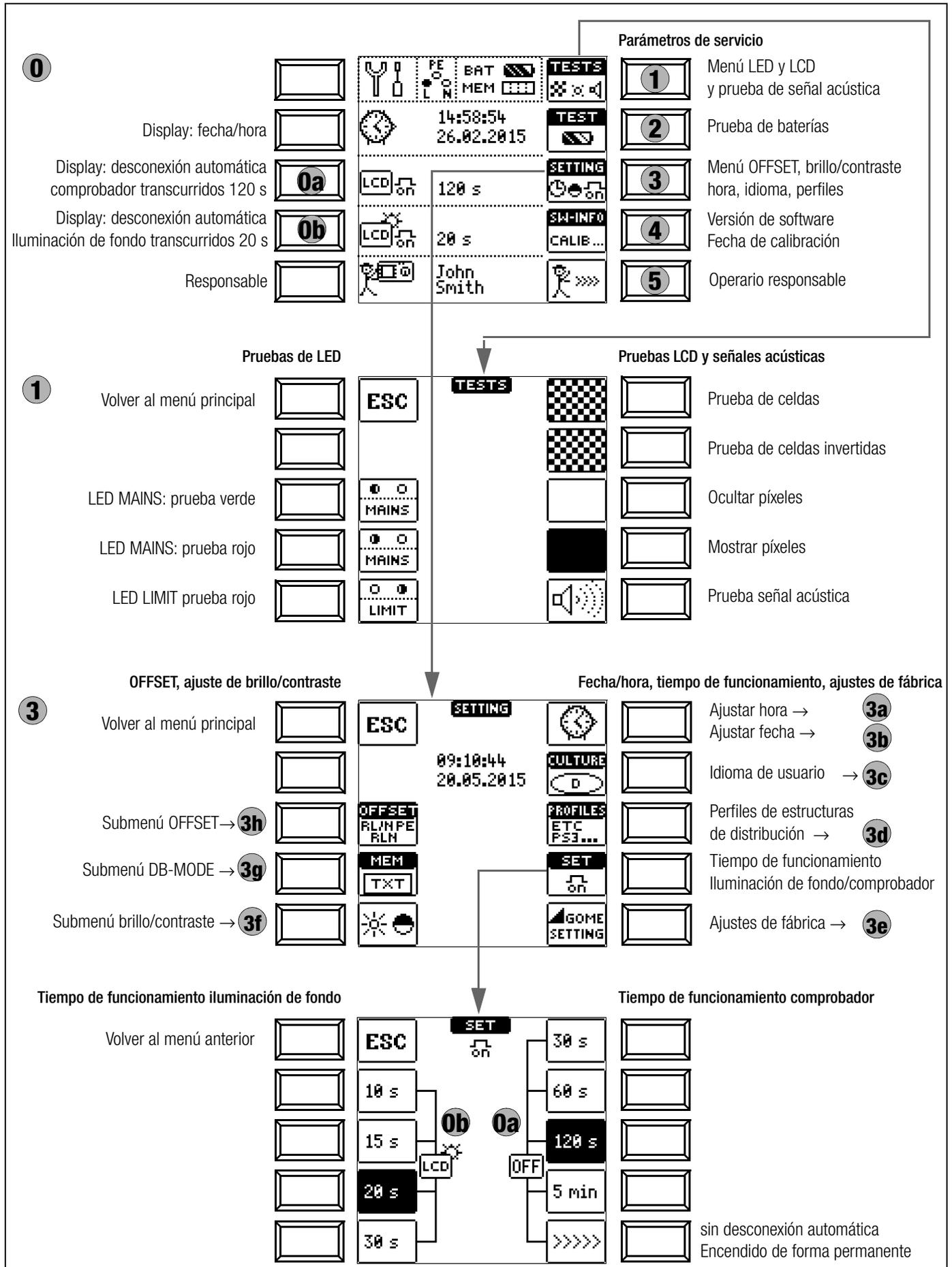
- se utiliza un juego de baterías recargables Z502H, ¡no utilizar el cargador para cargar baterías recargables de otros fabricantes!
- se hayan desconectado todos los cables entre el comprobador y el circuito de medida.
- el comprobador permanezca desconectado hasta que se haya finalizado el proceso de carga.

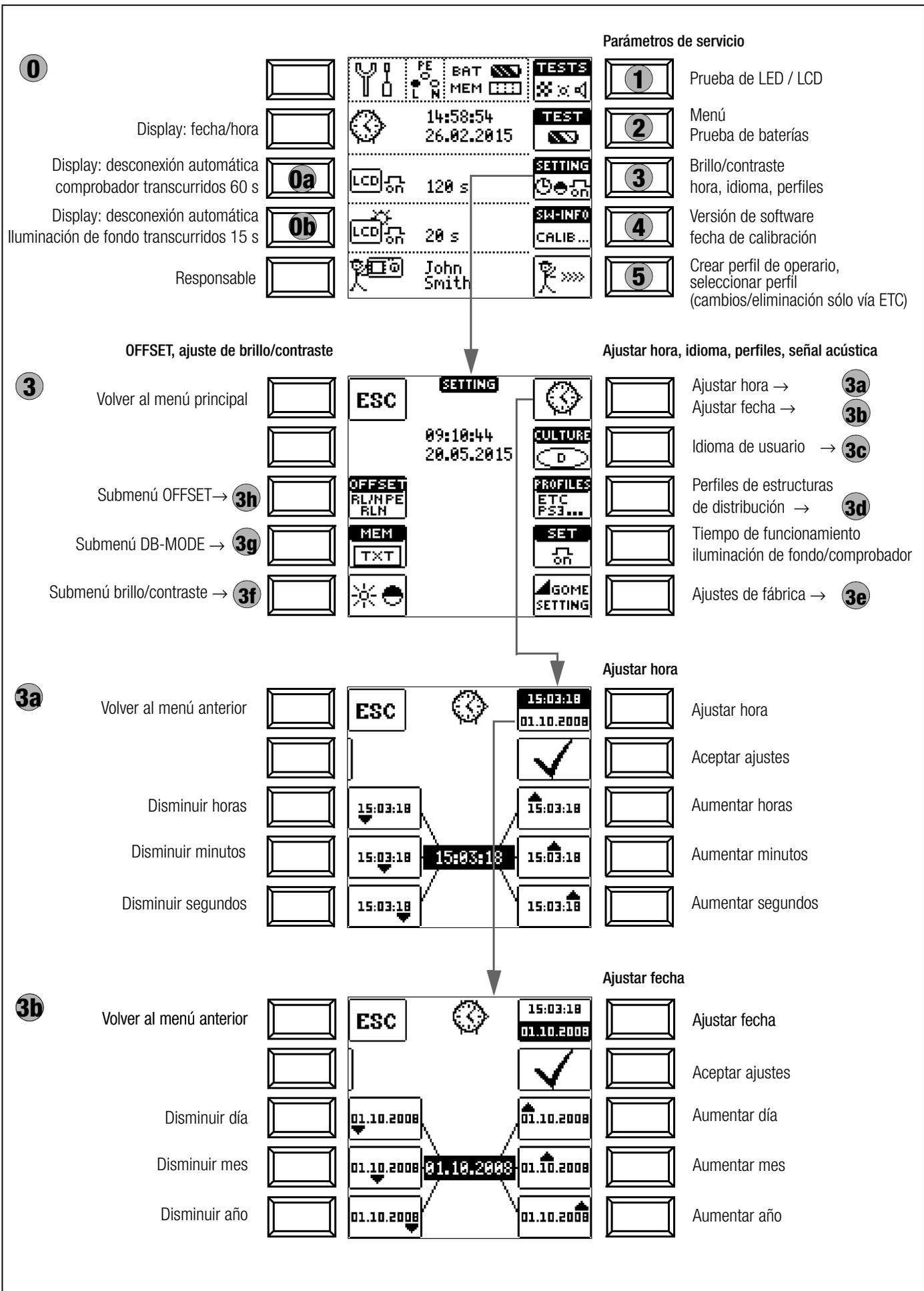
El proceso de carga de las baterías puestas en el comprobador se detalla en el cap. 18.2.1.

En caso de no haber utilizado el comprobador ni cargado las baterías recargables para más de un mes, respete las siguientes instrucciones,

observe cuidadosamente el proceso de carga (LED del cargador). Si es necesario, proceda cargando las baterías otra segunda vez. Para ello, desconecte el cargador de la red y del comprobador y vuelva a conectar los cables.

Tenga en cuenta que en tal caso se detiene el reloj del sistema y se debe ajustar en el momento de inicializar el comprobador de nuevo.





Significado de los parámetros

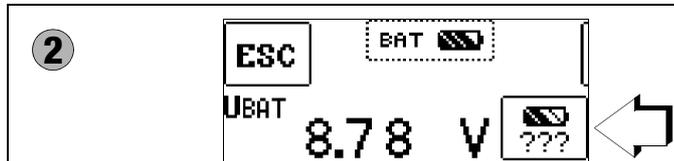
0a Tiempo de funcionamiento comprobador

Determina el periodo de tiempo hasta la desconexión automática del comprobador. Este parámetro tiene efecto significativo sobre la vida útil/el estado de carga de las baterías.

0b Tiempo de funcionamiento iluminación display LC

Determina el periodo de tiempo hasta la desconexión automática de la iluminación de fondo del display. Este parámetro tiene efecto significativo sobre la vida útil/el estado de carga de las baterías.

Submenú: consultar tensión de baterías



Alcanzando las baterías un nivel de tensión restante o inferior a 8,0 V, se ilumina el **LED LIMIT** (rojo) y el comprobador genera una señal acústica.

Nota

Proceso de medida

Alcanzando una tensión de baterías inferior a 8,0 V durante la medida, se abre un diálogo de aviso en el display. En tal caso, se deshace la medida sin la posibilidad de memorizar los valores obtenidos.



⇒ Pulse **ESC** para volver al menú principal.

¡Atención!

Pérdida total de datos, incluyendo las secuencias, al cambiar el idioma de usuario, al cambiar el perfil de usuario, al cambiar el modo de DB o restableciendo los ajustes de fábrica.

Antes de inicializar uno de los mencionados procesos, guarde todos los datos del comprobador en un equipo de PC.

Si procede, se abre el siguiente diálogo de confirmación.



3c Idioma de usuario (CULTURE)

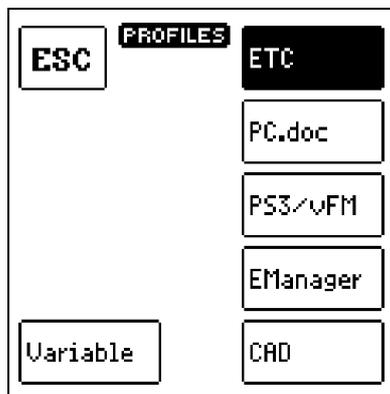
⇒ Seleccione el idioma de usuario deseado, pulsando el icono del país de que se trate.

Tenga en cuenta que se perderán todos los datos de usuario, incluyendo estructuras y secuencias, al cambiar el idioma de usuario.

3d Perfiles de estructuras de distribución (PROFILES)

Los perfiles se agrupan en una estructura de árbol. Es posible que la estructura de datos del **PROFITEST INTRO** no se corresponda con la estructura del programa de evaluación. Por esa razón, el **PROFITEST INTRO** ofrece la opción de personalizar la estructura de datos según las preferencias del usuario.

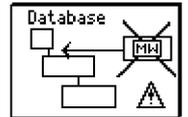
Asimismo, el perfil determina las combinaciones de objetos disponibles, siendo, por ejemplo, posible establecer un sistema de distribuidores con subdistribuidores, o asignar datos de medida a nivel de "edificio".



⇒ Especifique el programa de evaluación utilizado.

Tenga en cuenta que se perderán todos los datos de usuario, incluyendo estructuras y secuencias, al cambiar el idioma de usuario.

En caso de no especificar ningún programa de evaluación, a la vez que no es posible, por ejemplo, memorizar datos en la sección de la estructura, se abre el siguiente diálogo:

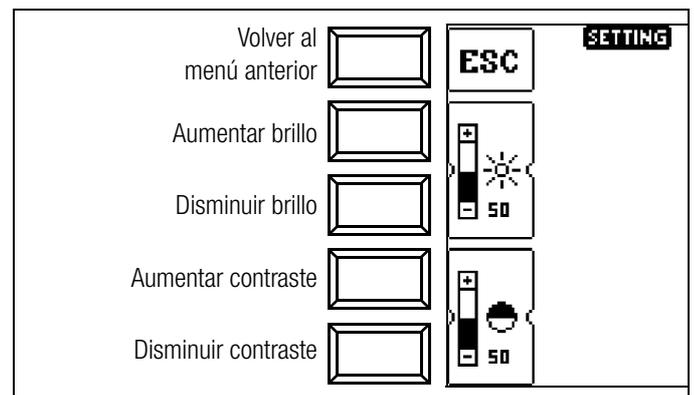


3e Ajustes de fábrica (HOME SETTING)

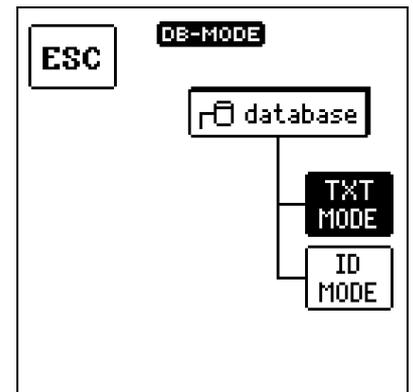
Pulsando esa tecla, se restablecen los ajustes de fábrica del comprobador.

Tenga en cuenta que se perderán todos los datos de usuario, incluyendo estructuras y secuencias, al cambiar el idioma de usuario.

3f Ajustar brillo y contraste



3g DB-MODE – base de datos en modo de texto o modo ID



Crear estructuras en el modo de texto (TXT MODE)

Por defecto, la base de datos del comprobador funciona en el modo de texto (símbolo de TXT). Todos elementos de una estructura se pueden crear introduciendo texto legible, como por ejemplo, Cliente XY, Distribuidor XY y Circuito XY.

Establecer estructuras en el modo de ID (ID MODE)

Alternativamente, se dispone del modo de ID. En tal caso, aparece el símbolo de ID en vez de TXT. Vd. puede crear y asignar la ID deseada a los elementos de la estructura por medio del software del comprobador.

Nota

Exportando los datos del comprobador al equipo de PC o el software ETC, se visualiza la información en el modo original del comprobador.

Por el contrario, exportando los datos del equipo de PC al comprobador, se visualiza la información en el modo original del software ETC.

Es decir, el modo de visualización siempre se regirá por la unidad emisora de datos.

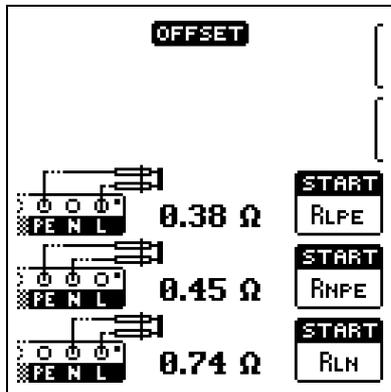
Nota

El comprobador permite crear estructuras en el modo de texto o en el modo de ID.
El software ETC, por otro lado, funciona asignando denominaciones y números de identificación.

En caso de no haber introducido ningún texto o ninguna ID al crear una estructura a través del comprobador, el software ETC genera automáticamente las entradas necesarias. A continuación, esa información puede ser editada por medio del software ETC y cargada al comprobador.

3h OFFSET R_{L-PE} / R_{N-PE} / R_{L-N}

Para las medidas de Z_{L-PE} , Z_{L-N} , R_E y $\Delta U(Z_{LN})$, se pueden determinar los valores offset óhmicos R_{L-PE} , R_{N-PE} y R_{L-N} . Estos valores aparecen en la línea de pie de los correspondientes menús y se los restan del valor de medida de que se trate.



- Conecte los cables de medida con las entradas y ponga las puntas de medida en cortocircuito, insertando el conector de prueba en el adaptador de cortocircuito PRO-JUMPER (Z503J).

- Inicie la medida del offset, pulsando la tecla de **START** asignada.

¡Tenga en cuenta que para poner a cero los valores offset es imprescindible restablecer los ajustes de fábrica del instrumento! Para **RLO** hay un valor offset independiente que puede ser determinado activando la función de **RLO**.

Nota

Medir valores R_{L-PE} o R_{N-PE}

Siempre que exista la posibilidad de aplicar corriente de fase en los contactos L o N de la punta de prueba o del adaptador, es necesario determinar ambos valores offset. El valor offset que aplique aparecerá en el menú de medida. Sin aplicar corriente de fase, por defecto aparece el valor de R_{L-PE} .

Nota

Determinar el valor offset $R_{LN-OFFSET}$ y medir $\Delta U(Z_{LN})$:

Conecte la sonda con el punto de conexión (medidor/contador).

Versión de firmware e información relativa a la calibración (ejemplo)



- Pulse cualquier tecla para volver al menú principal.

Actualización del firmware con la rutina MASTER Updater

El diseño del comprobador permite actualizar el firmware con las más recientes normas y reglamentaciones que se vayan a publicar en el futuro. Al mismo tiempo, continuamos desarrollando el software y la funcionalidad de nuestros comprobadores teniendo siempre en cuenta las sugerencias e impulsos de nuestros clientes.

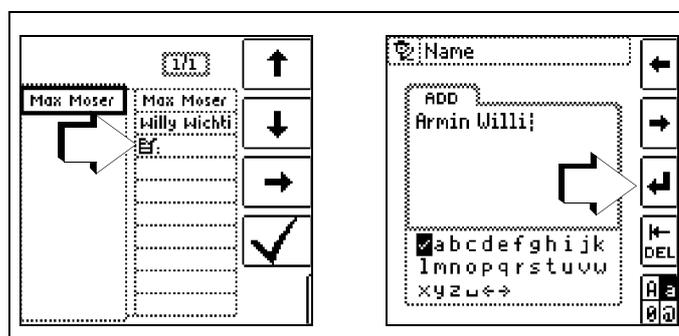
Para asegurar que cada usuario disponga del firmware más reciente lo más rápido posible, ofrecemos con el MASTER Updater una cómoda opción de actualizar el firmware del instrumento in situ.

La interfaz de usuario está disponible en alemán, inglés e italiano.

Nota

Cada usuario registrado puede descargar de forma gratuita tanto el MASTER Updater como la más reciente versión del firmware en el área **myGMC** de nuestro sitio web.

5 Crear perfil de operario, seleccionar perfil



Para introducir texto, ver también cap. 5.7 página 15.

5 Información general

5.1 Conectar el instrumento

En instalaciones con conectores tipo Schuko, conecte el instrumento por medio de las puntas de prueba KS-PROFITEST INTRO (Z503L), o bien con el adaptador PRO (Z503K) con la red. La tensión entre el conductor fase L y conductor protector PE no debe alcanzar nunca un nivel superior a 253 V.

Tenga en cuenta que Vd. puede desprestigiar la polaridad de los conectores, pues el comprobador localiza la posición de los conductores L y N automáticamente e invierte la polaridad si ello fuera necesario.

Esa función, no obstante, no está disponible en los siguientes casos:

- medida de tensión con el selector en la posición de U
- medida de la resistencia de aislamiento
- medida de la resistencia de baja impedancia

Para medir tomas de corriente trifásica, distribuidores o terminales (2 polos), así como para determinar el sentido del campo giratorio (3 polos), utilice el juego de cables con puntas de prueba KS-PROFITEST INTRO (Z503L). El contacto se establece aplicando las puntas de prueba en PE o N y L.

5.2 Funciones de ajuste, monitorización y desconexión automáticas

El comprobador ajusta automáticamente todos los parámetros de servicio que puedan ser determinados sin la intervención del operario. Asimismo, es capaz de determinar la tensión y la frecuencia de la red objeto de pruebas. Si esos valores se encuentran dentro de los rangos nominales aplicables, aparecerán en el campo de valores del comprobador. De lo contrario, si no se encuentran dentro de los rangos nominales se visualizan los valores efectivos de tensión (U) y frecuencia (f) en vez de U_N y f_N .

Prueba de contacto con el dedo

Al iniciar la medida, toque la tecla **ON/START** con el dedo. El comprobador detecta si se aplica o no tensión peligrosa **Ub** en PE.

Selector en posición U:

Aparece el valor "**PE**" y se ilumina rojo el **LED LIMIT**.

Selector en cualquier posición, excepto U:

Se bloquea la función de medida del comprobador, a la vez que aparece el valor "**U.PE > UL!**".

Requerimientos:

- 1 Desconecte los cables de interfaz y carga del instrumento.
- 2 Resistencia de puesta a tierra local: $R_{eb} < 1 \text{ M}\Omega$.
- 3 Al inicializar la medida, contacte con el dedo desprotegido la tecla **ON/START** (toda la superficie de la tecla, contacto directo con la piel).

Alimentación insuficiente de tensión

No se podrá encender el comprobador, o bien se desconecta en seguida, rebasando el límite de mínima **tensión de baterías/baterías recargables**.

Bloqueo o detención de medidas

Se detiene la medida en curso y/o bien se desactiva la función de medida del instrumento (con excepción de las medidas de tensión y la determinación del sentido del campo giratorio)

- aplicando una tensión de red no admisible ($< 60 \text{ V}$, $> 253 \text{ V}$ / $> 330 \text{ V}$ / $> 440 \text{ V}$ o $> 550 \text{ V}$) durante medidas que requieren ese parámetro,
- en caso de existir tensión ajena al realizar medidas de la resistencia de aislamiento o de baja impedancia, así como
- al sobrecalentarse el comprobador.
La temperatura interior del comprobador, por regla general no alcanza un nivel crítico antes de haberse transcurrido unas 50 secuencias de medida a intervalos de 5 segundos y con el selector de funciones en la posición de Z_{L-PE} o Z_{L-N} .
Al intentar a inicializar la medida en tal situación, se visualiza un correspondiente aviso.

Desconexión automática

No obstante, el comprobador no se desconecta antes de que se haya finalizado la secuencia (automática) de medida y transcurrido el tiempo de activación ajustado (ver capítulo 4.2). El tiempo de activación se prolongará por el periodo ajustado en el menú de setup al pulsar una de las teclas del comprobador o accionar el selector de funciones.

Aplicando corriente residual ascendente en instalaciones con interruptores RCD selectivos, el comprobador permanece activado durante aprox. 75 s más el tiempo de arranque.

Por defecto, el comprobador se desconecta automáticamente transcurrido un determinado periodo de tiempo. Esta función se puede desactivar en el menú de SETUP, parámetro ">>>>>" (no apagar nunca el comprobador).

5.3 Visualización y memorización de valores de medida

En el campo de valores se indican los siguientes parámetros:

- los valores de medida con abreviatura y unidad
- la función activada
- la tensión nominal
- la frecuencia nominal
- los avisos de fallos

Los valores de las secuencias de medida automatizadas permanecerán guardados y visualizados digitalmente hasta que se inicie otra medida nueva, o bien hasta que el comprobador se desconecte automáticamente.

Rebasando el límite máximo del rango de medida, el valor final recibe el símbolo de "mayor" (>).



Nota

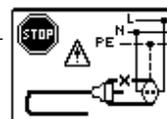
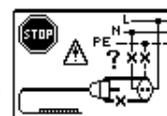
Las ilustraciones en este manual no necesariamente se corresponden con lo indicado en su comprobador. Esto se debe a la optimización continua de nuestros productos.

5.4 Pruebas de conexiones en tomacorrientes tipo Schuko

El comprobador integra un sistema de localización de fallos que simplifica las pruebas por correcta conexión en tomacorrientes tipo Schuko que se realizan antes de comprobar las protecciones del circuito.

El estado de "conexión errónea" se señala de la siguiente manera:

- **Tensión de red no admisible ($< 60 \text{ V}$ o $> 253 \text{ V}$):**
el **LED** de MAINS/NETZ parpadea rojo y no se puede iniciar ninguna medida.
- **Conductor protector no conectado, o bien potencial a tierra $\geq 50 \text{ V}$ a $\geq 50 \text{ Hz}$ (selector en posición U – medida monofásica):**
Contactando simultáneamente la superficie sensible al contacto de la tecla **START (contacto con el dedo)** y PE (con el **adaptador de prueba por ejemplo** PRO-Schuko (Z503K) y la punta de prueba, medida bipolar con KS-PROFITEST INTRO (Z503L), aparece el valor PE (al iniciar la medida). Al mismo tiempo, parpadea **rojo el LED MAINS**.
- **Conductor neutro N no conectado** (prueba según tipo de red):
el **LED de MAINS/NETZ** parpadea verde
- **Uno de los dos contactos de protección desconectados:**
Ello se verifica automáticamente al realizar la prueba de tensión de contacto $U_{I\Delta N}$. Según la polarización del contactor, una resistencia de transición deficiente provoca los siguientes avisos:
 - **Pictograma de conexiones:**
PE discontinuo (x) o corte del puente del conductor de protección inferior.
Causa: Corte del circuito de medida de tensión
Consecuencia: no se podrá iniciar la medida.
 - **Pictograma de conexiones:**
corte del puente del conductor de protección superior.
Causa: Corte del circuito de medida de corriente
Consecuencia: no se indica ningún valor de medida



Nota

Ver también „Señalización vía LED, conexiones de red y diferencias de potenciales” a partir de página 43.



¡Atención!

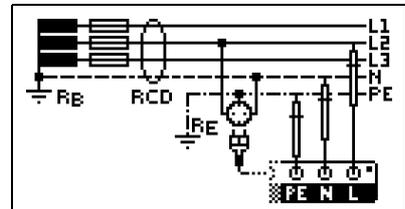
No se detecta ni se señala la conexión errónea de N y PE en redes sin interruptor diferencial (RCD). En redes con protección RCD, el interruptor diferencial dispara al realizar medidas de tensión de contacto sin disparo programado (medida Z_{L-N} automática) en caso de haber confundido N y PE.

5.5 Función de ayuda

Una vez que se haya seleccionado una función por medio del **selector de funciones**, está disponible la siguiente información:

- esquema de circuitos de conexión
- Rango de medida
- rango nominal de uso e incertidumbre de medida
- valor nominal

HELP



- Medida $U_{I\Delta N}$ y R_e con $\frac{1}{2}I_{\Delta N}$, sin disparar el RCD.
- $U_{I\Delta N}$ - y R_e -Medida: Pulsar **START**
- Seguidamente, disparar el RCD: Pulsar **I Δ N**

5.6 Programar parámetros y valores límite (ejemplo: RCD)

- 1 Abra el submenú de ajuste del grupo de parámetros deseado.
- 2 Seleccione el parámetro que desea editar con las teclas de cursor \uparrow o \downarrow .
- 3 Abra el correspondiente menú de ajuste pulsando la tecla de cursor \rightarrow .
- 4 Ajuste el valor por medio de las teclas de cursor \uparrow o \downarrow .
- 5 Confirme el nuevo valor pulsando \leftarrow . Con ello, se guarda el nuevo valor en el menú de ajuste.
- 6 Para que el nuevo valor aplique de forma permanente y volver al menú principal, pulse el símbolo \checkmark . Pulsando ESC en vez de confirmar con \checkmark , se vuelve al menú principal sin guardar ningún cambio.

Comprobación automática de parámetros por plausibilidad (prueba de plausibilidad)

Una serie de parámetros se verifican automáticamente por plausibilidad, antes de que sean aceptados por el sistema.

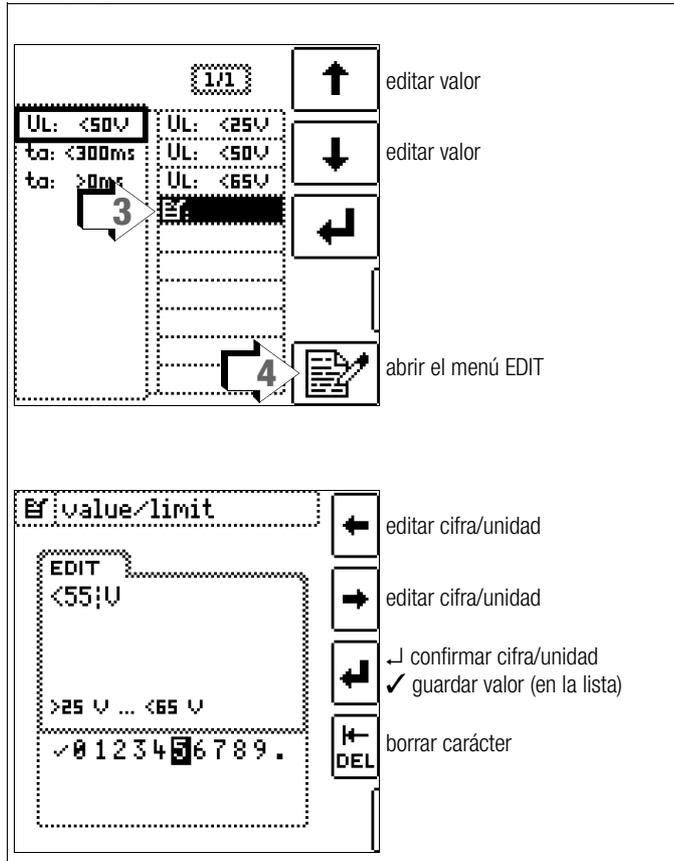
En caso de que el valor de ajuste no es compatible con los demás parámetros, el sistema no acepta el nuevo valor. En tal caso, permanece guardado el parámetro original.

Remedio: Verifique los valores de ajuste.

5.7 Parámetros o valores límite de libre programación

Una serie de parámetros se pueden ajustar libremente dentro de determinados rangos de programación. Estos parámetros se identifican con el símbolo de EDIT (3), que aparece al final de la lista de los valores de ajuste.

Libre programación de valores límite o de la tensión nominal



- 1 Abra el submenú de ajuste del parámetro deseado (sin ilustración, ver cap. 5.6).
- 2 Seleccione el parámetro (U_L) por medio de las teclas de cursor \uparrow o \downarrow (sin gráfico, ver cap. 5.6).
- 3 Ajuste el valor con el símbolo de EDIT por medio de las teclas de cursor \uparrow o \downarrow .
- 4 Abra el menú de editar, pulsando la tecla con el símbolo de EDIT .
- 5 Seleccione la cifra o unidad deseada por medio de las teclas de cursor IZQ. o DER. Confirme la entrada pulsando \downarrow . Para memorizar el valor, marque la casilla \checkmark y confirme con \downarrow . Con ello, se inserta el nuevo valor límite o nominal en la lista.

Nota

Tenga en cuenta los valores límite de ajuste. Todos los nuevos valores límite o nominales programados en la lista de parámetros se pueden eliminar/cambiar por medio del software ETC. Al rebasar el máximo o el mínimo programado (en el ejemplo, 65 V, 25 V), el sistema memoriza dicho valor automáticamente.

5.8 Medida bipolar con inversión de polaridad rápida o semi-automática

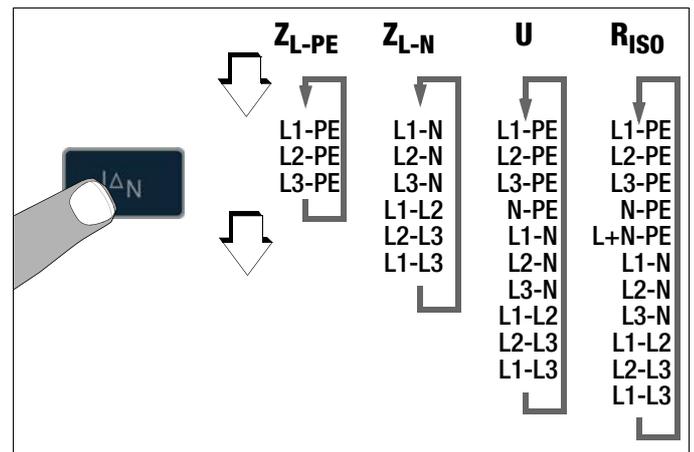
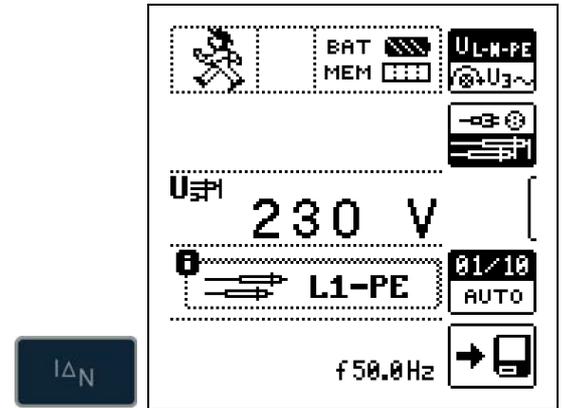
La función de medida bipolar con inversión de polaridad rápida o semi-automática está disponible para

- tensión U
- impedancia de bucle Z_{L-PE}
- resistencia intrínseca de la red Z_{L-N}
- resistencia de aislamiento RISO

Rápida inversión de la polaridad

El parámetro de polaridad será AUTO.

Por medio de la tecla de ΔN , se puede cambiar de una manera muy cómoda entre las variantes de polaridad disponibles, sin abrir el submenú de parametrización.

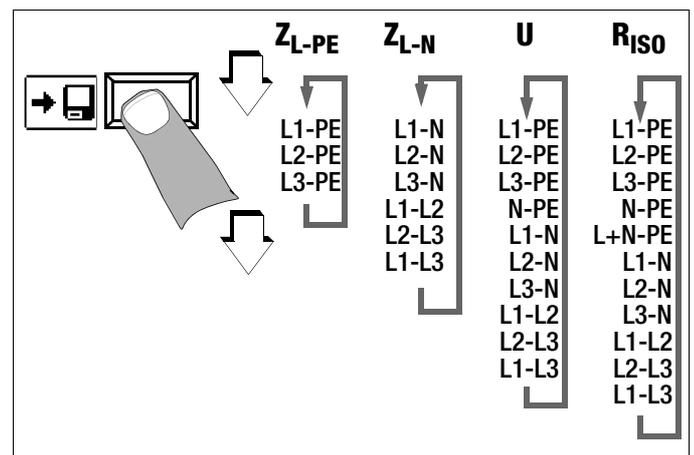


Inversión semi-automática de la polaridad en modo de memorización

El parámetro de polaridad será AUTO.

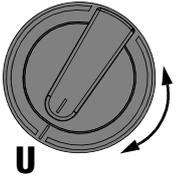
Durante las pruebas considerando todas las variantes de polaridad, la polaridad se invierte automáticamente cada vez que se haya finalizado la secuencia en curso y guardando los valores en memoria.

Para suprimir una secuencia determinada y avanzar a la siguiente variante de polaridad, pulse ΔN .



6 Medida de tensión y frecuencia

Modo de prueba



Cambiar entre medida monofásica y trifásica



Pulse esta tecla de software para cambiar entre los modos de medida monofásica y trifásica. El modo activado aparece en modo inverso (letras blancas sobre fondo negro).

6.1 Medida monofásica

Modo de conexión

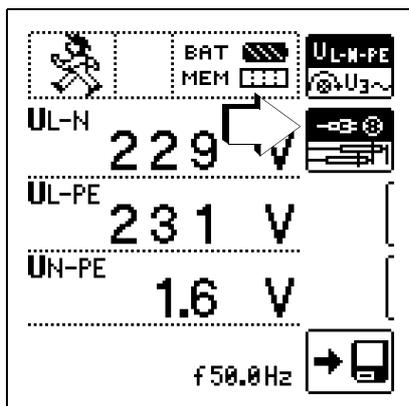


6.1.1 Tensión entre L y N (U_{L-N}), L y PE (U_{L-PE}), N y PE (U_{N-PE}), con adaptador de prueba específico, p.ej. SCHUKO



Pulse esta tecla de software para cambiar entre las opciones de adaptador de prueba específico, por ejemplo **PRO-Schuko** (Z503K) y medida de 2 polos con **KS-PROFITEST INTRO** (Z503L).

El modo activado aparece en modo inverso (letras blancas sobre fondo negro).



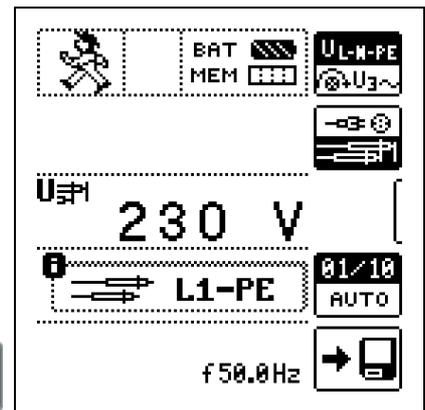
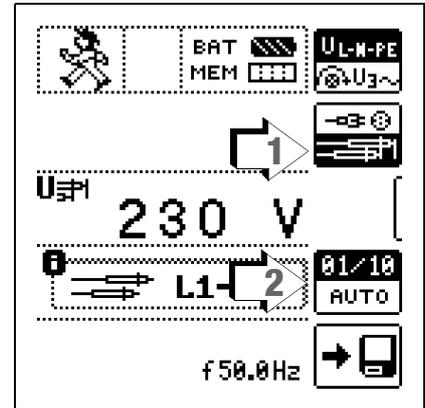
6.1.2 Tensión entre L – PE, N – PE y L – L conexión de 2 polos



Pulse esta tecla de software para cambiar entre las opciones de adaptador de prueba específico, por ejemplo **PRO-Schuko** (Z503K) y medida de 2 polos con **KS-PROFITEST INTRO** (Z503L).

El modo activado aparece en modo inverso (letras blancas sobre fondo negro).

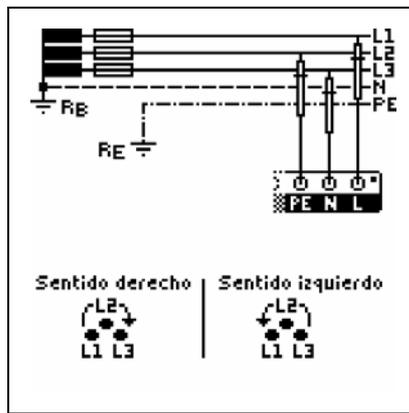
Medida bipolar con inversión de polaridad rápida o semi-automática, ver cap. 5.8.



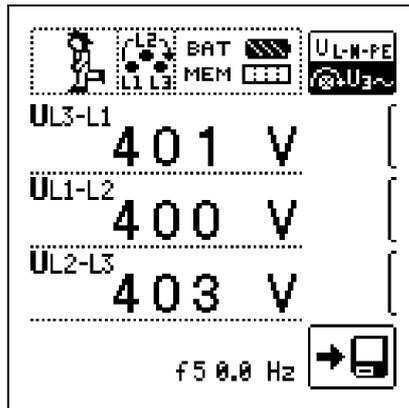
6.2 Medida trifásica (tensiones entre fases) y sentido del campo giratorio

Modo de conexión

Para la conexión del comprobador se requiere los cables de medida suministrados (Z503L).



➔ Pulse la tecla de software U3~



En las tomas de corriente trifásica se requiere principalmente que el sentido del campo giratorio sea derecho.

- No obstante, en la mayoría de los casos se plantean problemas a la hora de establecer contacto seguro entre el equipo de medida y tomacorrientes tipo CEE. Por esta razón, hemos desarrollado el JUEGO DE CONATCORES VARIO Z500A que permite establecer contacto seguro y realizar las medidas de una manera fiable.
- Circuito de medida de 3 conductores, conectores L1-L2-L3 en el sentido de las agujas del reloj y partiendo del enchufe PE.

El sentido del campo giratorio se visualiza de la siguiente manera:



Nota

Un sinopsis de la señalización de las conexiones de red se encuentra en el cap. 16.

Polaridad de la tensión

Siempre que las reglamentaciones aplicables no admitan la conexión de interruptores monofásicas con el conductor neutro, se requiere comprobar la polaridad de la tensión para asegurar que estos interruptores estén integrados en los circuitos de los conductores de fase.

7 Protección diferencial (interruptores RCD)

Las pruebas en circuitos de protección contra corriente residual (RCD) consisten en

- un examen visual,
- una prueba, así como
- las medidas adecuadas.

Las pruebas y medidas requeridas se realizan con el comprobador.

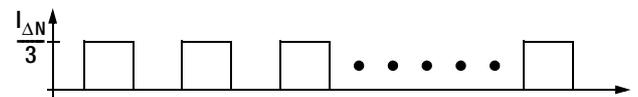
Procedimiento de medida

Generando una corriente de defecto tras el circuito de protección contra corriente residual, se comprobará

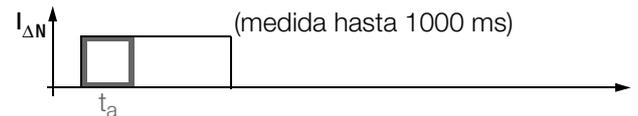
- que la protección dispare, como más tarde, al alcanzar la corriente de defecto nominal, así como
- que no se rebase la máxima tensión de contacto permanente U_L .

Procedimiento:

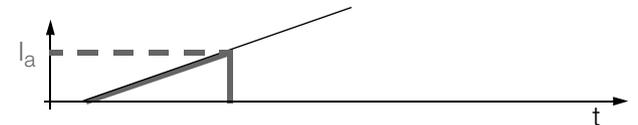
- medida de la tensión de contacto
10 medidas a partir de ondas completas y extrapolando $I_{\Delta N}$.



- Comprobar disparo dentro de 400 ms o 200 ms a nivel de $I_{\Delta N}$



- Comprobar corriente de disparo con corriente de defecto ascendente, aplicando entre un 50% y un 100% de $I_{\Delta N}$ (en la mayoría de los casos, un 70%, aprox.)



- Ningún disparo anticipado, ya que la medida se inicia aplicando un 30% de la corriente de defecto (siempre que no exista ninguna corriente de entrada en la instalación).

Tabla RCD/FI	Forma de la corriente diferencial	Correcta función del interruptor RCD/FI			
		Tipo AC	Tipo A/F	Tipo B/B+	Tipo EV/MI
Corriente alterna	instantánea	✓	✓	✓	✓
	creciente				
Corriente continua pulsatoria	instantánea	✓	✓	✓	✓
	creciente				
Corriente continua				✓	✓
Corriente continua hasta 6 mA					✓

Norma de prueba

La norma DIN VDE 0100-600:2008 requiere comprobar

- que la tensión de contacto generada al alcanzar la corriente de defecto nominal no rebase el límite máximo en ningún momento, así como
- que los interruptores de protección de corriente diferencial disparen al alcanzar la corriente de defecto nominal dentro de 400ms (o bien, 1000ms utilizando un interruptor RCD selectivo).

Observaciones

- Con el **PROFITEST INTRO**, se pueden realizar pruebas comunes en todos los interruptores RCD. Seleccione una de las opciones de RCD, SRCD, PRCD etc.
- Por cada interruptor RCD (FI), se requiere realizar la medida en un punto del circuito de corriente. En las demás conexiones del circuito se debe comprobar la continuidad del conductor protector a nivel de bajo ohmeaje (R_{LO} o U_B).
- En redes tipo TN, debido a la baja resistencia del conductor protector los comprobadores con frecuencia indican una tensión de contacto de 0,1 V.
- Tenga en cuenta también las eventuales corrientes de entrada en la instalación que pueden provocar el disparo del interruptor RCD ya en el momento de medir la tensión de contacto U_B , o bien llevar a resultados erróneos midiendo con intensidad creciente:
valor indicado = $I_F \blacktriangleleft - I_{Vorstrom}$
- Las protecciones diferenciales selectivas (RCD S) con identificación **S** no requieren ningún componente de desconexión automática adicional, siempre que ofrezcan las condiciones de desconexión de una protección no selectiva (es decir, $t_a < 400$ ms). Ello se puede demostrar midiendo el tiempo de desconexión.
- Las protecciones RCD del tipo B no se pueden conectar en serie aquellas del tipo A ni F.

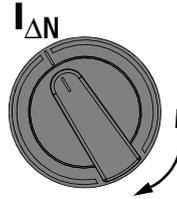
Nota

Magnetización previa

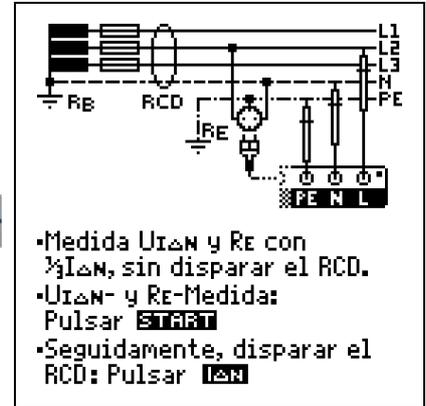
Para suprimir el disparo del RCD magnetizando con corriente continua, se requiere un adaptador de prueba específico, por ejemplo un **PRO-Schuko** (Z503K) o un **KS-PROFITEST INTRO** (Z503L) para la medida de 3 polos.

7.1 Prueba de tensión de contacto relativa a la corriente nominal residual, aplicando $1/3$ parte de la corriente nominal residual y prueba de disparo con corriente nominal residual

Modo de prueba



Modo de conexión



Parámetros de $I_{\Delta N}$

30mA RCD TYP A

Corriente residual nominal: $I_{\Delta N}$: 10 ... 500 mA

Tipo 1: RCD, SRCD, PRCD ... TYP A

Tipo 2: AC, A/F, B/B+, EV/MI *

Corrientes nominales: 6 ... 125 A

* tipo B/B+/EV/MI = sensible a todos los tipos de corriente

Configuración de $I_{\Delta N}$: $I_{\Delta N}$: 30mA, 5mA, 10mA, 30mA, 100mA, 300mA, 500mA

1 x I_{ΔN}

Característica: Desplazamiento de fase 0°/180°
Semi-onda de signo negativo/ de signo positivo
Corriente continua de signo positivo

X veces la corriente de disparo: 1, 2, 5 ($I_{\Delta N}$ máx. 300 mA)

Configuración de características: 0°, 180°, NEG., POS.

Limits

Tensión de contacto: U_L : <50V, <25V, <50V, <65V

Tiempo de disparo: t_a : <300ms, >0ms

1) Tensión de contacto sin disparo del interruptor RCD

Procedimiento de medida

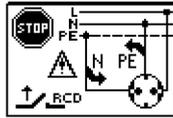
La tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ a nivel de corriente residual nominal se determina aplicando aproximadamente 1/3 parte la intensidad nominal para evitar así el disparo del interruptor RCD.

La gran ventaja de ese procedimiento de medida radica en que se puede medir de una manera muy fácil y rápida la tensión de contacto en cualquier tomacorriente sin que dispare la protección RCD.

sin que sea necesario, como antes, comprobar que los demás consumidores protegidos están conectados fiablemente a través del conductor PE con el punto de medida de que se trate.

Prueba de inversión N-PE

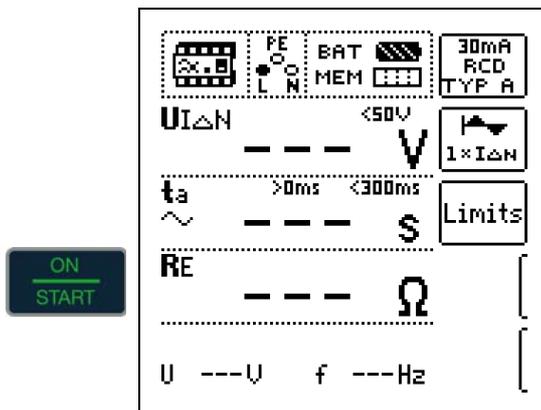
El comprobador verifica adicionalmente la conexión correcta de los conductores N y PE. En caso de haber confundido N y PE, se abre la siguiente ventana pop-up.



¡Atención!

Para prevenir la pérdida de datos, se recomienda encarecidamente guardar adecuadamente todos los datos y, siempre que sea posible, apagar todos los consumidores afectados antes de proceder a realizar medidas en sistemas de procesamiento de datos.

Iniciar la medida



En el campo de valores se visualiza, entre otras, la tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ y la resistencia de puesta a tierra R_E calculada.



Nota

La resistencia de puesta a tierra R_E se determina aplicando una corriente de baja intensidad. Para obtener valores más exactos, cambie al modo de R_E . En instalaciones con interruptor RCD, se puede activar la función de DC + .

Disparo imprevisto del interruptor RCD por corrientes de entrada en la instalación

Las posibles corrientes de entrada se pueden medir con ayuda de un transformador tipo tenazas. Al alcanzar las corrientes de entrada en la instalación un determinado nivel, o bien aplicando una corriente de prueba muy alta, es posible que la protección RCD dispare a la hora de medir la tensión de contacto.

Una vez determinada la tensión de contacto, se puede comprobar si la protección RCD dispara o no alcanzando los límites definidos a nivel de corriente residual nominal.

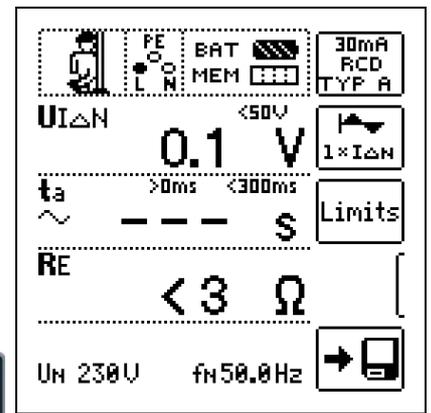
Disparo imprevisto del interruptor RCD por corrientes de fuga en el circuito de medida

Por regla general, la protección RCD no dispara a la hora de medir la tensión de contacto aplicando una corriente residual nominal reducida de un 30%. No obstante, es posible que se rebase el umbral de desconexión debido a corrientes de fuga en el circuito de medida que integran consumidores con protección CEM, como por ejemplo convertidores de frecuencia, equipos de PC, etc.

2) Prueba de disparo tras medir la tensión de contacto

⇒ Pulse $I_{\Delta N}$.

La prueba de disparo de los interruptores RCD involucrados se puede efectuar en un solo punto de medida.



En caso de que la protección RCD dispare a nivel de corriente residual nominal, el LED MAINS/NETZ aparece parpadeando rojo (tensión de red apagada) y se visualiza, entre otras, el tiempo de disparo t_a y la resistencia de puesta a tierra R_E en el campo de valores.

En caso de que la protección RCD no dispare a nivel de corriente residual nominal, se ilumina rojo el LED LIMIT.

Tensión de contacto inadmisibles

Alcanzando la tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ un nivel superior a 50 V (> 25 V) (medida a nivel de 1/3 parte la corriente nominal residual $I_{\Delta N}$ y extrapolando a $I_{\Delta N}$), se ilumina rojo el LED LIMIT.

Un nivel de tensión de contacto de $U_{I\Delta N} > 50$ V (> 25 V) provoca la desconexión de seguridad.



Nota

Desconexión de seguridad: Hasta un nivel de 70 V, se efectúa la desconexión de seguridad dentro de 3 s, según IEC 61010.

Hasta un nivel de 70 V, se indica el valor efectivo de la tensión de contacto. Rebasando dicho límite, aparece el valor de $U_{I\Delta N} > 70$ V.

Límites de tensión de contacto admisible de forma permanente

En circuitos de corriente AC, se admite una tensión de contacto permanente de $U_L = 50$ V (según acuerdo internacional). No obstante, en determinadas aplicaciones especiales se requieren valores inferiores (por ejemplo $U_L = 25$ V en el sector médico).



¡Atención!

Si la tensión de contacto alcanza un nivel inadmisibles, o bien si la protección RCD no dispara, es imprescindible adoptar las medidas de reparación/correctivas adecuadas en la instalación (resistencia de tierra inadmisibles, interruptor RCD defectuoso).

Conexiones de corriente trifásica

En las conexiones de corriente trifásica, para comprobar el correcto funcionamiento del interruptor RCD, se debe realizar una prueba de disparo en combinación con cada uno de los conductores de fase (L1, L2 y L3).

Consumidores inductivos

Siempre que se desconecten consumidores inductivos a la hora de comprobar la desconexión de una protección RCD, se pueden dar picos de tensión en el circuito. En tal caso, es posible que el comprobador no muestre ningún valor de medida (---). Para resolver el problema, desconecte todos los consumidores ante la prueba de disparo. En casos excepcionales, es posible que reaccione un fusible del comprobador y/o se dañe el instrumento.

7.2 Pruebas especiales en instalaciones o interruptores RCD

7.2.1 Pruebas en instalaciones o interruptores de protección RCD con corriente residual ascendente (corriente AC), protecciones RCD tipo AC, A/F, B/B+ y EV, MI

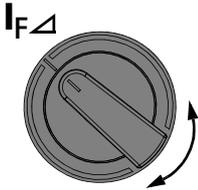
Procedimiento de medida

Para comprobar el correcto funcionamiento del interruptor RCD, el comprobador genera una corriente $I_{\Delta N}$ ascendente de 0,3 ... 1,3.

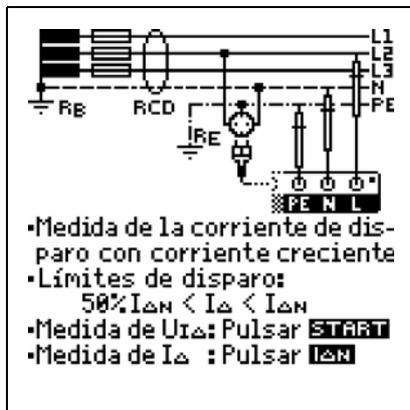
El comprobador visualiza y memoriza la tensión de contacto y la corriente de disparo relativas al disparo del interruptor RCD.

Para medir con corriente residual ascendente, se dispone de los rangos de tensión de contacto de $U_L = 25\text{ V}$ y $U_L = 50\text{ V}/65\text{ V}$.

Modo de prueba



Modo de conexión



HELP

Parámetros de $I_{F\Delta}$

30mA RCD TYP A
 Corriente residual nominal: 10 ... 500 mA
 Tipo 1: RCD, SRCD, PRCD ...
 Tipo 2: AC, A/F, B/B+, EV/MI
 Corrientes nominales: 6 ... 125 A
 * tipo B/B+/EV/MI = corriente AC/DC y trifásica

$I_{\Delta N}$: 30mA
RCD
TYP A
In: 25A

$I_{\Delta N}$: 5mA
 $I_{\Delta N}$: 10mA
 $I_{\Delta N}$: 30mA
 $I_{\Delta N}$: 100mA
 $I_{\Delta N}$: 300mA
 $I_{\Delta N}$: 500mA

Característica:
 semi-onda de signo negativo
 semi-onda de signo positivo
 Corriente continua de signo positivo

0°
NEG
POS
POS: J/L

Limits

Tensión de contacto: U_L : <50V

Valores límite de disparo: I_{Δ} : >15.0mA

U_L : <25V
 U_L : <50V
 U_L : <65V
RE

Iniciar la medida

ON START
 $I_{\Delta N}$

30mA RCD TYP A
 $U_{\Delta N}$ <50V
 I_{Δ} >15.0mA <30.0mA
RE
U --- U **f** --- Hz

Proceso de medida

Una vez iniciada la medida, se aumenta la corriente de prueba generada del comprobador, partiendo de 0,3 veces la intensidad de la corriente residual nominal hasta que dispare la protección RCD. El aumento se visualiza llenándose el triángulo del valor I_{Δ} .

Alcanzando la tensión límite de contacto $U_L = 65\text{ V}$, 50 V o 25 V antes de que dispare la protección RCD, se provoca la desconexión de seguridad. El **LED LIMIT** se ilumina rojo.

Nota

Desconexión de seguridad: Hasta un nivel de 70 V, se efectúa la desconexión de seguridad dentro de 3 s, según IEC 61010.

En caso de no disparar la protección RCD antes de alcanzar la corriente residual nominal $I_{\Delta N}$ con intensidad creciente, se ilumina rojo el **LED LIMIT**.

¡Atención!

Durante la medida, se sobrepondrá la corriente de entrada existente en la instalación a la corriente residual generada por el comprobador, con lo cual se corrompen los valores de medida de tensión de contacto e intensidad de disparo, ver también cap. 7.1.

Evaluación

Para evaluar una protección por corriente diferencial, no obstante, la norma DIN VDE 0100-600 requiere medir con corriente residual ascendente y determinar calculando la tensión de contacto a nivel de corriente residual nominal $I_{\Delta N}$.

Por esta razón, es aconsejable recurrir al método de medida más rápido y simplificado, ver capítulo 7.1.

7.2.2 Pruebas en instalaciones o interruptores de protección RCD con corriente residual ascendente (DC), interruptores RCD tipo B/B+ y EV, MI

Según la norma VDE 0413-6, se debe comprobar que la corriente de disparo no supere nunca la doble intensidad de la corriente de defecto asignada $I_{\Delta N}$, siempre que la corriente DC no presente fluctuaciones. Para ello, se aplicará una corriente DC que ascienda de forma continua desde 0,2 veces la corriente de defecto asignada $I_{\Delta N}$. Si la corriente asciende de forma lineal, el aumento no debe superar la doble intensidad de $I_{\Delta N}$ dentro de 5 s.

La medida con corriente DC sin fluctuaciones se realizará en los dos sentidos del flujo de la corriente de prueba.

7.2.3 Pruebas en interruptores RCD con $5 \cdot I_{\Delta N}$

En este caso, se mide el tiempo de disparo aplicando cinco veces la corriente residual nominal.

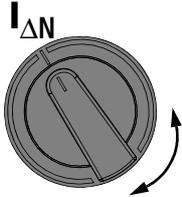
Nota

La medida aplicando cinco veces la corriente residual nominal es obligatoria en el marco de las pruebas de fábrica en interruptores RCD S y G, así como a la hora de comprobar la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas.

Ese tipo de medida se puede iniciar con semi-onda positiva "0°" o negativa "180°".

Efectúe las dos medidas: El tiempo de desconexión más prolongado determina el estado del interruptor RCD objeto de prueba. No obstante, los dos valores deben alcanzar un nivel < 40 ms.

Modo de prueba



Parámetros – iniciar con semi-onda de signo positivo o signo negativo

Característica:

- 180°: iniciar con semi-onda de signo negativo
- 0°: iniciar con semi-onda de signo positivo
- Corriente continua de signo positivo

1x I_{ΔN}

180°

0°

NEG: POS:

POS: J L

Parámetros - 5 veces la corriente nominal

X veces la corriente de disparo:

5 veces la corriente de disparo

1x I_{ΔN}

1x I_{ΔN}

2x I_{ΔN}

5x I_{ΔN}

Nota

Restricciones relativas a la corriente de disparo aumentada: 500 mA: 1 x, 2 x I_{ΔN}

Iniciar la medida

ON START

I_{ΔN}

30mA RCD TYP A

UI_{ΔN} <50V

t_a >0ms <40ms

RE

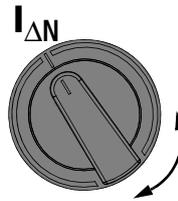
U --- U f --- Hz

Limits

7.2.4 Pruebas en interruptores de protección RCD aptos para corrientes residuales pulsatorias

Ese tipo de prueba se puede efectuar con semi-onda de signo positivo o signo negativo. Según la norma aplicable, la medida se inicia aplicando 1,4 veces la corriente nominal.

Modo de prueba



Parámetros - semi-onda de signo positivo o signo negativo

1x I_{ΔN}

Característica:

- Semi-onda de signo negativo
- Semi-onda de signo positivo
- Corriente continua de signo positivo

180°

0°

NEG: POS:

POS: J L

Parámetros – prueba con y sin "prueba de no-disparo"

50% I_{ΔN}*

X veces la corriente de disparo:

* prueba de no disparo con un 50% de I_{ΔN}

1x I_{ΔN}

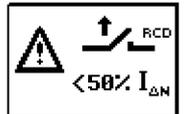
2x I_{ΔN}

5x I_{ΔN}

TH/TT

Prueba de no disparo

Si la protección RCD dispara ya durante la prueba de no-disparo, aplicando un 50% de I_{ΔN}, es decir, ante la propia prueba de disparo, se abre la siguiente ventana pop-up:



Nota

Restricciones relativas a la corriente de disparo aumentada: no se puede aplicar corriente nominal de doble o quintuplica intensidad.

Nota

La norma DIN EN 50178 (VDE160) requiere utilizar protecciones RCD tipo B (todo tipo de corriente) en circuitos que integran equipos con una potencia > 4 kVA y capaces de generar corrientes residuales no pulsatorias (por ejemplo, convertidores de frecuencia). Dichos interruptores no se pueden medir con corrientes residuales pulsatorias y se requiere efectuar la prueba también con corriente residual continua.

Nota

Las pruebas de fábrica en interruptores RCD se realizarán con semi-ondas de signo positivo y signo negativo. Aplicando corriente continua pulsatoria en el circuito de corriente, esa medida permite comprobar el correcto funcionamiento del interruptor RCD para asegurar que la protección no alcance el estado de saturación (estado que impide el disparo).

7.3 Pruebas en interruptores RCD especiales

7.3.1 Instalaciones con interruptores de protección selectivos RCD-S

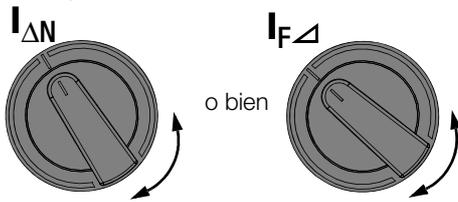
Los interruptores de protección selectivos se utilizan en instalaciones con dos protecciones RCD en serie que no deben disparar simultáneamente en caso de fallo. Dichos interruptores funcionan con característica de desconexión retardada y llevan el símbolo de .

Procedimiento de medida

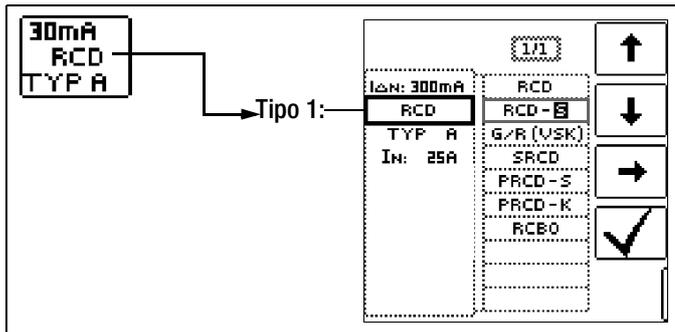
El procedimiento de medida se corresponde con el método utilizado en el caso de los interruptores RCD habituales (ver capítulos 7.1 en la página 18 y 7.2.1 en la página 20).

No obstante, la resistencia de puesta a tierra no debe superar la mitad del nivel admisible utilizando interruptores RCD habituales. Por esta razón, el comprobador mostrará el doble valor de la tensión de contacto medida.

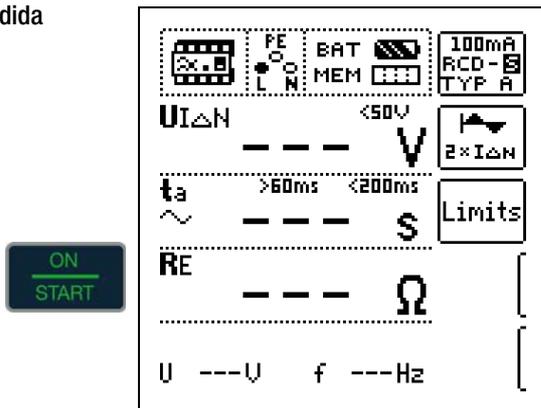
Modo de prueba



Parámetros - modo selectivo



Iniciar la medida



Prueba de disparo

- Pulse $I_{\Delta N}$. A continuación, dispara la protección RCD. En el campo de valores aparece la barra de estado, el tiempo de disparo t_A y la resistencia de puesta a tierra R_E .

La prueba de disparo de los interruptores RCD involucrados se puede efectuar en un solo punto de medida.



Nota

Los interruptores RCD selectivos funcionan con característica de desconexión retardada. La carga previa que se aplica durante la medida de la tensión de contacto influye el comportamiento de desconexión de forma instantánea (hasta 30 s). Para compensar dicho efecto, tenga en cuenta un correspondiente periodo de espera tras iniciar la secuencia de medida (prueba de disparo) de unos 30 s hasta que dejen de parpadear las barras indicadas. Se admiten tiempos de disparo hasta 1000 ms. Pulsando nuevamente $I_{\Delta N}$, se realiza la prueba de disparo de forma inmediata.

7.3.2 Dispositivos PRCD con elementos no lineales tipo PRCD-K

Un PRCD-K es una unidad multipolar (L/N/PE) flexible que permite evaluar la corriente residual de forma electrónica. Adicionalmente, funciona como disparador de mínima tensión y vigilancia del conductor protector.

Debido a la función de disparador de mínima tensión, los PRCD-K sólo funcionan con alimentación de red. Todas las medidas se efectuarán en estado de activado (conmutación simultánea de todos los polos).

Definiciones según DIN VDE 0661

Se consideran unidades de protección flexibles todos los interruptores de protección que, a través de conectores normalizados, pueden ser conectados entre los consumidores y las toma-corrientes del lugar de la instalación.

Se considera unidad de protección flexible con posibilidad de reconexión todas las protecciones que, debido al diseño constructivo, permiten establecer la conexión con conductores flexibles.

Tenga en cuenta que utilizando un RCD flexible, el conductor protector, por regla general, integra un elemento no lineal. Es decir, al medir la tensión $U_{I\Delta}$ se irá rebasando de forma inmediata la tensión de contacto admisible ($U_{I\Delta}$ superior a 50 V).

Los RCD que no integran ningún elemento no lineal en el conductor protector se comprobarán siguiendo las instrucciones incluidas en el capítulo 7.3.3 en la página 23.

Finalidad (según DIN VDE 0661)

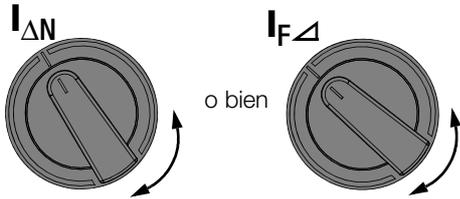
La finalidad de las unidades de protección flexibles (PRCD) es la protección de las personas y bienes, permitiendo aumentar el nivel de protección contra choques eléctricos en instalaciones eléctricas, según la norma DIN VDE 0100, parte-410. Los PRCD se deben alimentar a través de un conector montado en la protección, o bien un conector con cable de alimentación corto.

Procedimiento de medida

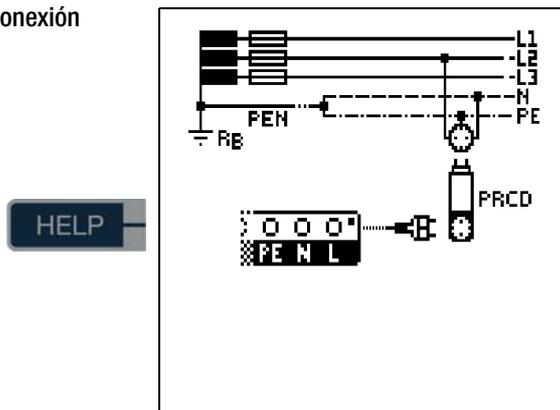
Según el procedimiento de medida en el caso concreto, se pueden medir los siguientes valores:

- tiempo de disparo t_A , prueba de disparo con corriente nominal residual $I_{\Delta N}$ (el PRCD-K debe disparar alcanzada un 50% de la corriente residual nominal)
- corriente de disparo I_{Δ} , prueba con corriente residual ascendente $I_{F\Delta}$

Modo de prueba



Modo de conexión



7.3.3 SRCD, PRCD-S (SCHUKOMAT, SIDOS o semejantes)

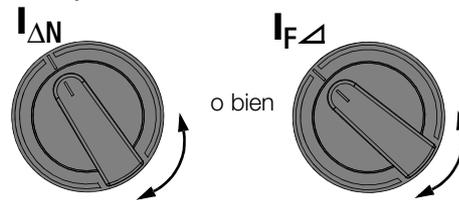
Los interruptores RCD serie SCHUKOMAT y SIDOS, así como todos los interruptores del mismo diseño eléctrico se comprobarán ajustando necesariamente los correspondientes parámetros. En estos interruptores RCD se monitoriza el conductor PE que está integrado en el transformador de intensidad sumador. Por lo tanto, con una corriente residual entre L y PE resulta una corriente de disparo reducida en un 50 por cien, es decir, el RCD debe disparar al alcanzar un 50 por cien de la corriente residual $I_{\Delta N}$.

El diseño idéntico de los RCD flexibles y los SRCD se puede comprobar midiendo la tensión de contacto $U_{I\Delta N}$. Indicando una tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ de 70 V, sin que haya otro factor de perturbación en la instalación de que se trate, es muy probable que el PRCD integre un elemento no lineal.

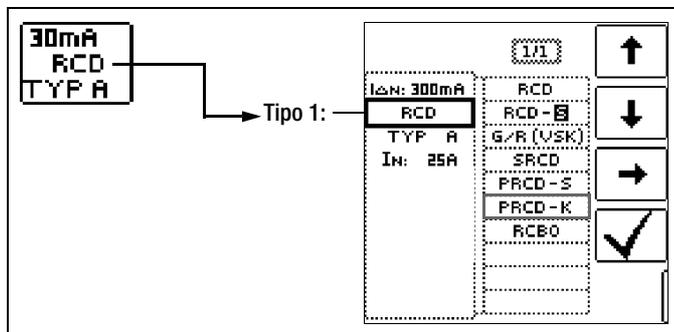
PRCD-S

Un interruptor PRCD-S (Portable Residual Current Device – Safety) constituye una protección flexible con función de detección o monitorización del conductor protector, destinada a asegurar la seguridad de las personas en instalaciones eléctricas de baja tensión (130 ... 1000 V). Los PRCD-S deben cumplir todos los requerimientos relativos al uso industrial y se conectan - tal y como un cable de prolongación - entre el consumidor (por regla general, una herramienta eléctrica) y la tomacorriente.

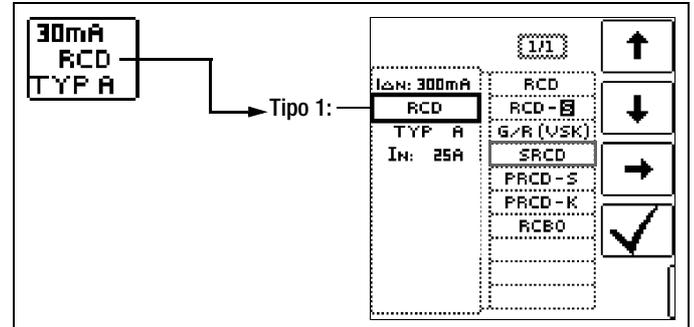
Modo de prueba



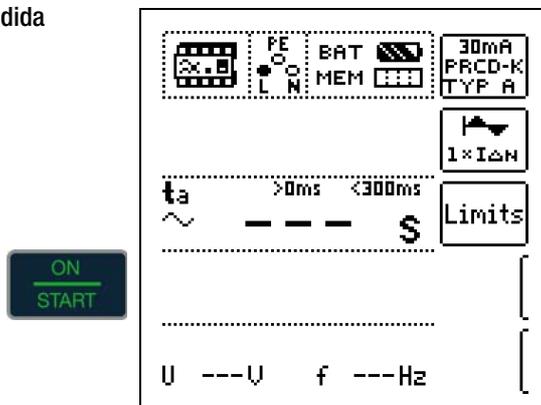
Parámetros - PRCD con elementos no lineales



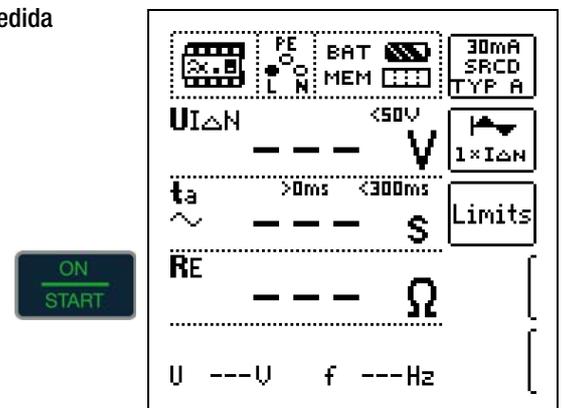
Parámetros – SRCD / PRCD



Iniciar la medida



Iniciar la medida

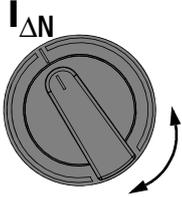


7.3.4 Interruptores RCD tipo G / R

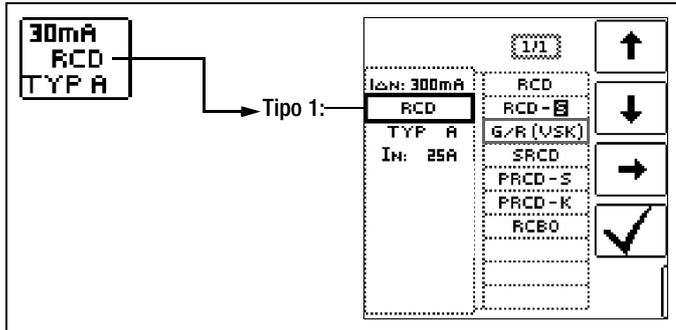
El medidor permite, aparte de los interruptores de protección normales y selectivos tipo RCD, comprobar las funciones específicas de interruptores tipo G.

Los interruptores tipo G son dispositivos específicos que cumplen la norma austriaca ÖVE/ÖNORM E 8601. Gracias a la elevada capacidad de carga eléctrica y retardo de corta duración, se minimiza el número de disparos erróneos.

Modo de prueba



Parámetros – tipo G/R (VSK)



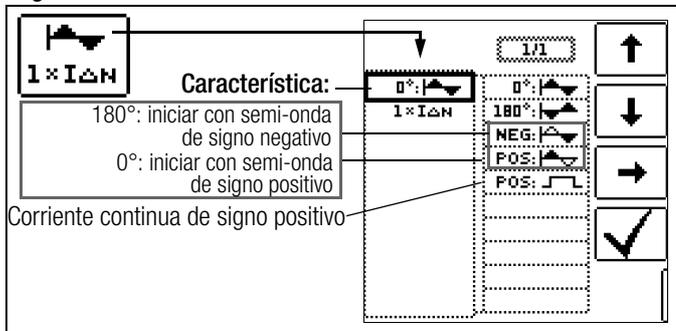
Para medir la tensión de contacto y el tiempo de disparo, ajuste la opción deseada por medio del selector G/R-RCD.

Nota

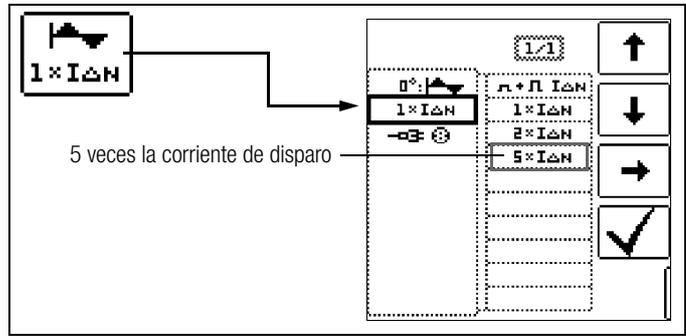
Midiendo el tiempo de disparo a nivel de corriente residual nominal, hay que tener en cuenta que los interruptores tipo G admiten un máximo de 1000 ms. Ajuste el valor límite deseado.

- ⇨ A continuación, proceda a programar el valor de $5 \times I_{\Delta N}$ y vuelva a medir el tiempo de disparo con semi-onda positiva de 0° negativa de 180° . El tiempo de desconexión más prolongado determina el estado del interruptor RCD objeto de prueba.

Parámetros – iniciar con semi-onda de signo positivo o signo negativo



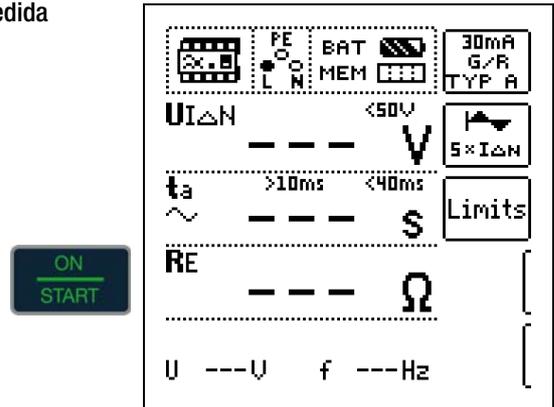
Parámetros - 5 veces la corriente nominal



Nota

Restricciones relativas a la corriente de disparo aumentada:
500 mA: 1 x, 2x $I_{\Delta N}$

Iniciar la medida



En los dos casos, el tiempo de disparo será de 10 ms (mínimo retardo del interruptor tipo G) a 40 ms.

Para los interruptores tipo G cuyo nivel de corriente residual nominal es inferior o superior, ajuste los parámetros deseados en el menú de $I_{\Delta N}$. También en ese caso, se debe determinar manualmente el valor límite.

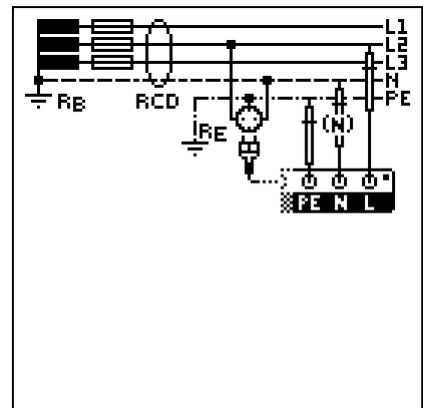
Nota

Los parámetros RCD **S** para interruptores selectivos no se pueden utilizar en el caso de los interruptores tipo G.

7.4 Pruebas en circuitos de protección contra corriente residual (RCD) en redes TN-S

Modo de conexión

Los interruptores RCD únicamente se pueden utilizar en redes tipo TN-S. En redes TN-C, este tipo de conector no funciona debido a la conexión directa de PE con el conductor N de la toma-corriente. Es decir, la corriente residual iría a pasar por el interruptor RCD sin generar la corriente diferencial necesaria para que dispare el RCD.



En condiciones normales, también en ese caso se indica una tensión de contacto de 0,0 V debido a la muy baja tensión que resulta de la corriente residual nominal de 30 mA y la baja impedancia de bucle:

$$U_{I\Delta N} = R_E \cdot I_{\Delta N} = 1 \Omega \cdot 30 \text{mA} = 30 \text{mV} = 0,03 \text{V}$$

8 Prueba de condiciones de desconexión de protecciones contra sobrecorriente, impedancia de bucle y corriente de cortocircuito (función Z_{L-PE} y I_K)

Las pruebas de protecciones contra sobrecorriente consisten en el examen visual y la medición de los parámetros de funcionamiento con un **PROFITEST INTRO**.

Procedimiento de medida

Se mide la impedancia de bucle Z_{L-PE} y se determina la corriente de cortocircuito I_K con el fin de verificar si la protección cumple o no las condiciones de disparo.

La impedancia de bucle es la resistencia que presenta la subestación de distribución / conductor de fase / conductor protector cuando existe contacto conductivo entre el conductor de fase y el conductor protector. La impedancia de bucle determina la intensidad de la corriente de cortocircuito. La corriente de cortocircuito I_K no puede caer a un nivel inferior al límite según DIN VDE 0100 para asegurar el disparo de la protección dentro de la instalación (fusible, automático).

Por esta razón, la impedancia de bucle medida debe quedar inferior al límite máximo determinado.

Los valores de la impedancia de bucle admisible y la mínima corriente de cortocircuito requerida a partir de la corriente nominal de distintos tipos de fusibles e interruptores se resumen en el menú de ayuda y en el cap. 19 a partir de página 54. Estas tablas consideran la máxima desviación intrínseca según VDE 0413. Ver también capítulo 8.2.

La impedancia de bucle Z_{L-PE} se determina aplicando una corriente de prueba de 3,7 A de 7 A (60 ... 550 V), según la tensión de red y la frecuencia efectivas, durante 1200 ms a un nivel de 16 Hz.

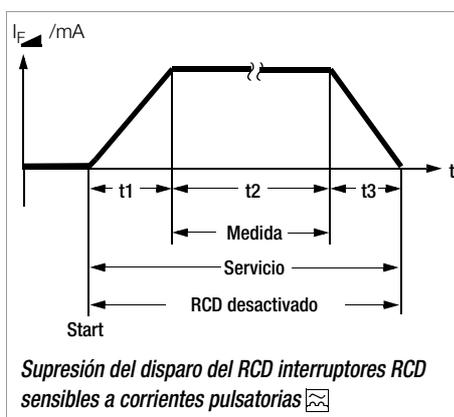
En caso de alcanzar un nivel de tensión de contacto peligroso (> 50 V), se produce una desconexión de seguridad.

A partir de la impedancia de bucle Z_{L-PE} medida y la tensión de red, el comprobador/medidor determina la corriente de cortocircuito I_K . Aplicando una tensión de red en el rango nominal de redes de 120 V, 230 V y 400 V, se relaciona la corriente de cortocircuito con la tensión nominal. De lo contrario, el comprobador determina la corriente de cortocircuito I_K a partir de la tensión de red que aplique y la impedancia de bucle Z_{L-PE} medida.

Medida con supresión del disparo del interruptor RCD

PROFITEST INTRO Los modelos ofrecen la opción de medir la impedancia de bucle en instalaciones con interruptores RCD integrados.

Para ello, el comprobador genera una corriente continua que provoca la saturación del circuito magnético del interruptor RCD. A continuación, se sobrepone una corriente de medida con semi-ondas de la misma polaridad que no puede ser detectada por el interruptor RCD, de manera que éste no disparará durante la medida.

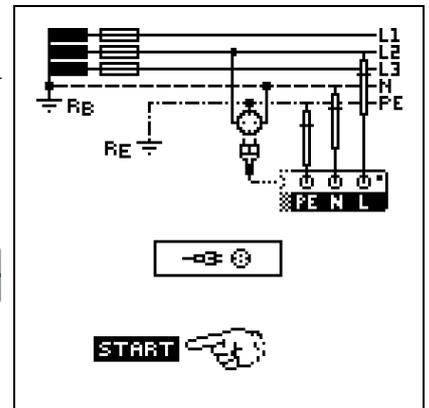


Modo de prueba



Modo de conexión Schuko/3 polos

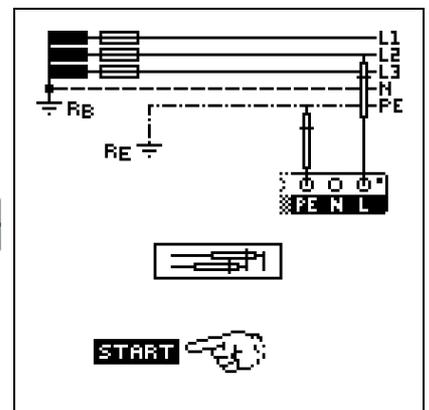
(según las normas específicas del país de que se trate)



HELP

START

2 polos



HELP

START

Nota

La impedancia de bucle se debe medir por cada circuito de corriente en el punto más alejado para registrar la máxima impedancia de la instalación.

Nota

Magnetización previa

Para suprimir el disparo del RCD magnetizando con corriente continua, se requiere un adaptador de prueba específico, por ejemplo un PRO-Schuko (Z503K) o un KS-PROFITEST INTRO (Z503L) para la medida de 3 polos.

Nota

Tenga en cuenta las reglamentaciones nacionales aplicables, por ejemplo la necesidad de medir a través de interruptores RCD en Austria.

Conexiones de corriente trifásica

En las conexiones trifásicas, para comprobar el correcto funcionamiento de la protección contra sobreintensidad es imprescindible medir la impedancia de bucle en las tres fases (L1, L2, L3) contra el conductor protector PE.

8.1 Medida con supresión del disparo del interruptor RCD

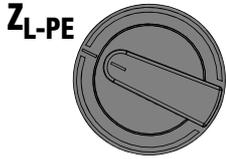
8.1.1 Medida con semi-ondas de signo positivo

La medida con semi-ondas de signo positivo permite determinar la impedancia de bucle en instalaciones que integran interruptores de protección RCD. Para medir la corriente DC a partir de semi-ondas hay dos opciones:

DC-L: baja corriente de magnetización previa, medida rápida

DC-H: elevada corriente de magnetización previa, mayor fiabilidad en lo que respecta al no-disparo del RCD

Modo de prueba



Parámetros

IN 16A
 E/E (L)
 1.5 mm²

Corrientes nominales:
2 ... 160 A, 9999 A

Características de disparo:
A, B/L, C/G, D, E, H, K, GL/GG & factor

Diámetro*: 1,5 ... 70 mm²

Tipo de cable*: NY... - H07...

Nº hilos*: 1 ... 10 hilos

In: 16A	In: 20A
5 x IN (E/L)	In: 30A
Ø: 1.5 mm ²	In: 40A
NYM-J	In: 50A
3 - ADRIG	In: 60A
	In: 10A
	In: 13A
	In: 16A
	In: 20A
	In: 25A

* Parámetros de protocolización sin influir la prueba

UL<50V
 DC

Tensión de contacto:
UL: <50V

Característica:
DC-H+ / seno de 15 mA

senoidal
seno de 15 mA
DC-L y semi-onda de signo positivo
DC-H y semi-onda de signo positivo

L1
0
15mA
BCL+
DC-H+

- seno (onda completa) circuitos sin RCD integrado
- seno de 15 mA guardamotores de baja intensidad nominal
- DC+semi-onda circuitos con RCD integrado

Medir con inserto conector específico, adaptador de prueba (por ejemplo Schuko)

L1-PE

Prueba de 2 polos

L1
AUTO
L1-PE
L2-PE
L3-PE
AUTO

Nota
La sonda de prueba y el parámetro de Lx-PE o AUTO únicamente son de relevancia para fines de protocolización.

Polaridad:

secuencia de medida semi-automática

Parámetro AUTO, ver también cap. 5.8

Compensación de la resistencia de los cables de medida

Para determinar la correcta impedancia de bucle, es imprescindible considerar la resistencia del cable de medida o del adaptador de pruebas, restando el correspondiente valor offset del resultado de medida. Para determinar los valores offset **RLPE-OFFSET** y **RNPE-OFFSET**, ver capítulo 4.5, „OFFSET RL-PE / RN-PE / RL-N“ página 12.

Iniciar la medida

ON
START

IN 16A
 TYP: E/L
 1.5mm²

ZL-PE --- Ω

IK >120A --- A

Limits
IK: 2/3Z

L1-PE

RLPE-OFFSET 0.45 Ω

U ---U f ---Hz

ON
START

IN 16A
 TYP: E/L
 1.5mm²

ZL-PE --- Ω

IK >120A --- A

L1-PE

RLPE-OFFSET 0.38 Ω

U ---U f ---Hz

Medida semi-automática

8.2 Evaluación de los valores de medida

A partir de los valores de la Tabla 1 página 54, se puede determinar la máxima impedancia de bucle **Z_{L-PE}** a indicar, teniendo en cuenta el máximo error intrínseco del instrumento en condiciones de servicio normales. Los valores intermedios se pueden interpolar.

A partir de los valores de la Tabla 5 página 55 y la corriente de cortocircuito medida, se puede determinar la máxima corriente nominal de la protección (fusible o automático) a nivel de una tensión de red nominal de 230 V, teniendo en cuenta el máximo error de servicio del instrumento (según DIN VDE 0100-600).

ON
START

IN 16A
 TYP: E/L
 1.5mm²

ZL-PE 943 mΩ

IK >120A 244 A

L1-PE

RLPE-OFFSET 0.38 Ω

U_N 230V f_N 50.0Hz

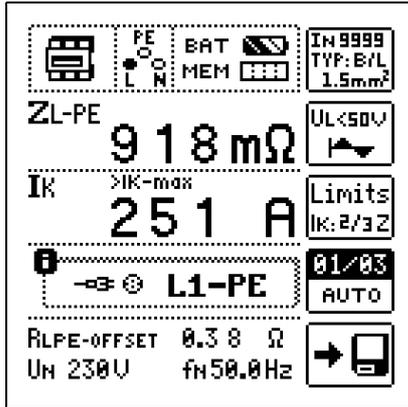
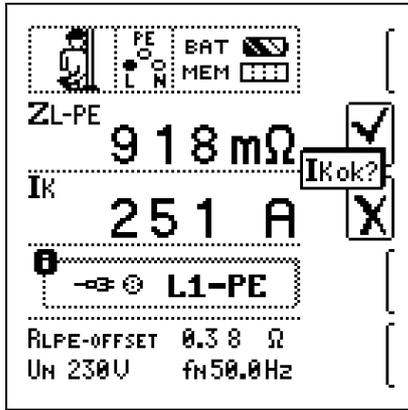
Caso excepcional - supresión del valor límite

Resulta imposible determinar el valor límite. El técnico responsable debe evaluar, confirmar y/o denegar los valores de media de forma manual.

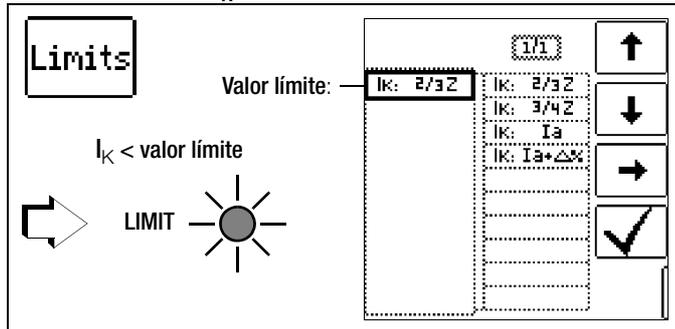
Valor dentro del rango admisible: Tecla ✓

Valor fuera del rango admisible: Tecla X

El valor no se puede memorizar sin que sea evaluado por parte del técnico.



8.3 Parámetros de cálculo de la corriente de cortocircuito - parámetro I_K



A partir de la corriente de cortocircuito I_K , se puede comprobar la desconexión correcta de una protección contra sobrecorriente. Para que la protección contra sobrecorriente dispare al tiempo debido, la corriente de cortocircuito I_K debe ser superior a la corriente de disparo (ver tabla 6 cap. 19.1). Opciones seleccionables con la tecla de "Limits":

- I_K : Ia el valor I_K se calculará a partir de Z_{L-PE} , sin ninguna corrección
- I_K : Ia+Δ% el valor I_K se calculará a partir de Z_{L-PE} , corregido por el error intrínseco del comprobador
- I_K : 2/3 Z el valor I_K se calculará a partir de Z_{L-PE} , corregido por cualquier tipo de desviación (la VDE 0100, parte 600, detalla $Z_{S(m)} \leq 2/3 \times U_0/I_a$)
- I_K : 3/4 Z $Z_{S(m)} \leq 3/4 \times U_0/I_a$

I_K Corriente de cortocircuito calculado por el comprobador (a nivel de tensión nominal)

Z impedancia de bucle

Ia corriente de disparo (ver hojas de datos automático/fusible)

Δ% error intrínseco comprobador

Caso excepcional $I_K > I_{Kmax}$, ver página 28.

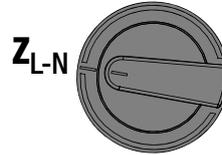
Para abrir la tabla de fusibles por medio de la función de HELP, ver página 28.

9 Impedancia de red (función Z_{L-N})

Procedimiento de medida (medida de la resistencia intrínseca de la red)

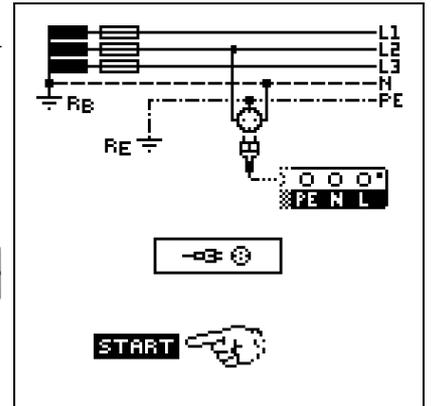
La impedancia de red Z_{L-N} se determina utilizando el mismo método que en el caso de la impedancia de bucle Z_{L-PE} (siehe Kapitel 8 auf Seite 25). En ese caso, no obstante, el bucle de corriente se obtiene del neutro N en vez del conductor protector PE.

Modo de prueba

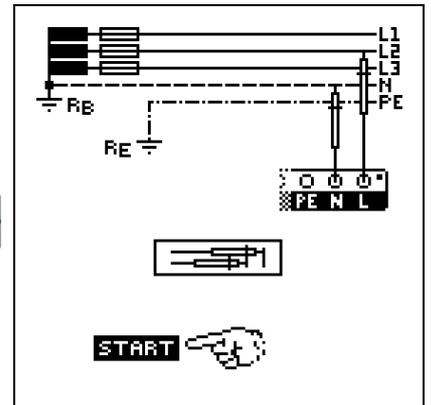


Schuko

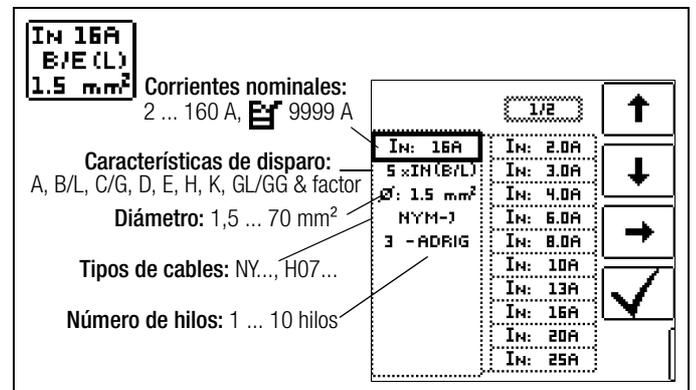
(según las normas específicas del país de que se trate)



2 polos



Parámetros



Pulse esta tecla para cambiar entre los modos de medida con adaptador de prueba específico, por ejemplo PRO-Schuko (Z503K)/medida de 3 polos y KS-PROFITEST INTRO (Z503L) para medidas de 2 polos. El modo activado aparece en modo inverso (letras blancas sobre fondo negro).

01/03
AUTO

Polaridad:

Secuencia de medida semi-automática

Parámetro AUTO, ver también cap. 5.8
No se dispone de la relación L-PE.
La relación L-N no está disponible para secuencias automáticas.

Cálculo de la corriente de cortocircuito – parámetro I_K

Limits I_K
Valor límite:

$I_K < \text{valor límite}$

LIMIT

A partir de la corriente de cortocircuito I_K , se puede comprobar la desconexión correcta de una protección contra sobrecorriente. Para que la protección contra sobrecorriente dispare al tiempo debido, la corriente de cortocircuito I_K debe ser superior a la corriente de disparo I_a (ver tabla 6 cap. 19.1). Opciones seleccionables con la tecla de "Limits":

- I_K : la el valor I_K se calculará a partir de Z_{L-PE} , sin ninguna corrección
- I_K : $I_a + \Delta\%$ el valor I_K se calculará a partir de Z_{L-PE} , corregido por el error intrínseco del comprobador
- I_K : 2/3 Z el valor I_K se calculará a partir de Z_{L-PE} , corregido por cualquier tipo de desviación (la VDE 0100, parte 600, detalla
 $Z_{s(m)} \leq 2/3 \times U_0 / I_a$)
- I_K : 3/4 Z $Z_{s(m)} \leq 3/4 \times U_0 / I_a$
- I_K Corriente de cortocircuito calculado por el comprobador (a nivel de tensión nominal)
- Z impedancia de bucle
- I_a corriente de disparo (ver hojas de datos automático/fusible)
- $\Delta\%$ error intrínseco comprobador

Caso excepcional $I_K > I_{Kmax}$

Rebasando la corriente de cortocircuito los límites definidos en el PROFITEST INTRO, aparece el valor de „> I_K -max“.

En tal caso, se deben evaluar manualmente los valores de medida obtenidos.

Compensación de la resistencia de los cables de medida

Para determinar la correcta impedancia de red, es imprescindible considerar la resistencia del cable de medida o del adaptador de pruebas, restando el correspondiente valor offset del resultado de medida. Para determinar los valores offset $RLPE-OFFSET$ y $RNPE-OFFSET$ ver capítulo 4.5, „OFFSET RL-PE / RN-PE / RL-N“ página 12.

Iniciar la medida



Indicación de U_{L-N} (U_N / f_N)

Si la tensión determinada queda en un rango del $\pm 10\%$ de la tensión nominal de red de 120 V, 230 V o 400 V, se indica la tensión nominal de la red de que se trate. De lo contrario, si la tensión se encuentra fuera del rango de tolerancia del $\pm 10\%$ se indica la tensión efectiva.

Abrir la tabla de fusibles

Finalizada la medida, pulse HELP para abrir la lista de los fusibles admisibles, incluyendo la máxima corriente nominal en función del tipo de fusible y las condiciones de disparo.



I_K : 400 A

I_K : 2/3Z

	I_N	gL/gG	I_N
A	80A	<5s	50A
B/L	50A	<0.4s	32A
E	40A	<0.2s	25A
C/G	25A	<1s	40A
D	13A		
K	16A		
H	100A		

Leyenda: I_a = corriente de desconexión, I_K = corriente de cortocircuito, I_N = corriente nominal, t_A = tiempo de disparo

10 Resistencia de puesta a tierra (función R_E)

La resistencia de puesta a tierra R_E es un factor decisivo en lo que respecta a la desconexión automática de los componentes de una instalación. No debe pasar un determinado nivel de ohmeaje para asegurar que en caso de fallo se produzca una corriente de cortocircuito de alta intensidad que provoca el disparo de las protecciones de la instalación.

Configuración de medida

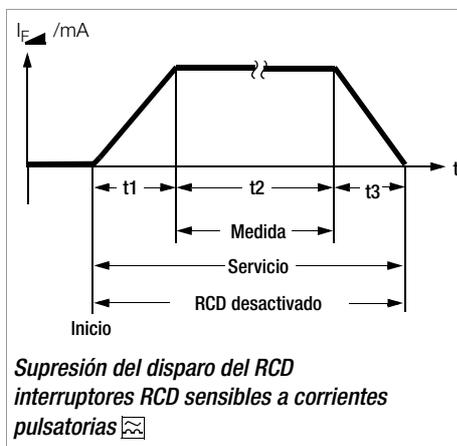
La resistencia de puesta a tierra (R_E) es la suma de la resistencia de propagación de la toma de tierra y la resistencia del cable de tierra. El valor de resistencia de puesta a tierra se mide conduciendo una corriente a través del conductor de tierra, la toma de tierra y la resistencia de propagación.

Medir sin sonda (medida de tierra con alimentación de red)

Con frecuencia, particularmente en lugares con alta densidad de edificación, resulta difícil y hasta imposible utilizar sondas de medida. En tal caso, se puede determinar la resistencia de tierra también sin ninguna sonda. No obstante, el resultado de esa medida siempre incluye los valores de resistencia de la toma de tierra de servicio R_B y del conductor de fase L.

Medida con supresión del disparo del interruptor RCD (medida de tierra con alimentación de red)

Para ello, el comprobador genera una corriente continua que provoca la saturación del circuito magnético del interruptor RCD. A continuación, se sobrepone una corriente de medida con semi-ondas de la misma polaridad que no puede ser detectada por el interruptor RCD, de manera que éste no disparará durante la medida.



Valores límite

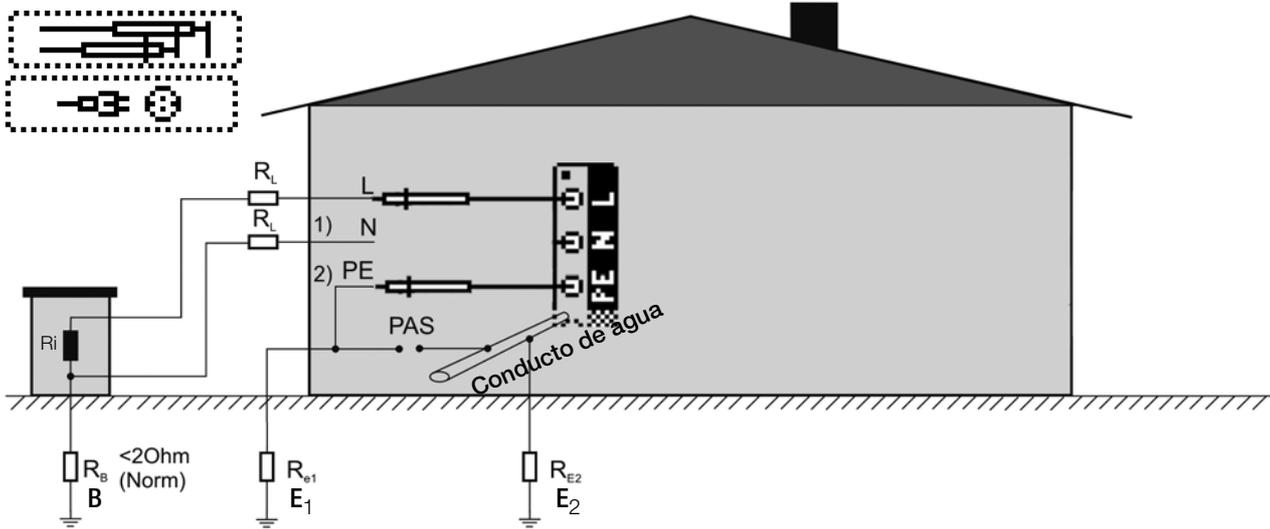
La resistencia de puesta a tierra, básicamente varía según la superficie de contacto efectiva del electrodo y la conductividad de la tierra.

El valor límite requerido depende del tipo de red y las condiciones de desconexión, teniendo en cuenta la máxima tensión de contacto.

Evaluación de los valores de medida

A partir de los valores de la Tabla 2 página 54, se pueden determinar los máximos valores de resistencia a indicar para no rebasar la resistencia de puesta a tierra requerida, teniendo en cuenta el máximo error de servicio del instrumento en condiciones de servicio normales. Los valores intermedios se pueden interpolar.

10.1 Resistencia de puesta a tierra, alimentación de red – medida de 2 polos con KS-PROFITEST INTRO o adaptador de prueba específico (Schuko)



Legenda

- R_B Toma de tierra de servicio
- R_E Resistencia de puesta a tierra
- R_i Resistencia intrínseca
- R_X Resistencia de tierra con sistemas equipotenciales
- R_S Resistencia de sonda
- PAS Barra equipotencial
- $R_{E_{\text{total}}}$ Total resistencia de tierra ($R_{E1} // R_{E2} // \text{conducto de agua}$)

Siempre que no sea posible utilizar la sonda, se puede determinar la resistencia de tierra a partir de la medida de impedancia de bucle de tierra (valor aproximado).

La resistencia $R_{E_{\text{Schl}}}$ que se mide con este método también incluye las resistencias de la toma de tierra de servicio R_B y del conductor de fase L, es decir, para obtener el valor efectivo hay que restar estos últimos dos valores.

Considerando que las secciones de cable del conductor fase L y del neutro N son idénticas, la resistencia del conductor fase alcanza un 50 por cien de la impedancia de red Z_{L-N} (conductor fase + neutro).

Para medir la impedancia de red, ver cap. 9 a partir de página 27. La resistencia de servicio R_B , según DIN VDE 0100 "0 Ω " puede alcanzar un nivel de 2 Ω ".

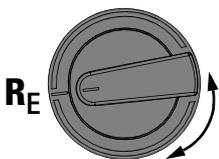
- 1) Medida: Z_{L-N} se corresponde con $R_i = 2 \cdot R_L$
- 2) Medida: Z_{L-PE} se corresponde con $R_{E_{\text{Schl}}}$
- 3) Fórmula: R_{E1} se corresponde con $Z_{L-PE} - 1/2 \cdot Z_{L-N}$, siendo $R_B = 0$

Calculando la resistencia de tierra, es aconsejable no considerar la resistencia de la tierra de servicio R_B ya que por regla general ese valor queda desconocido.

El valor calculado en consecuencia incluye la resistencia de la tierra de servicio como factor de seguridad.

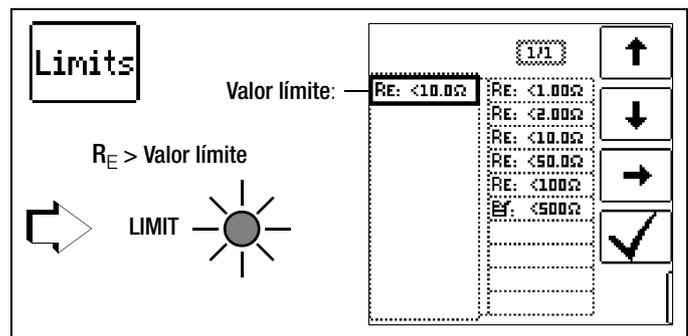
En el menú de parámetros de , el comprobador efectúa automáticamente los pasos 1) a 3).

Modo de prueba



Parámetros

- Rango de medida:** AUTO, 10 k Ω (4 mA), 1 k Ω (40 mA), 100 Ω (0,4 A), 10 Ω (> 0,8 A). En instalaciones con interruptor RCD, la resistencia o la corriente de prueba debe quedar inferior a la corriente de disparo ($1/2 I_{\Delta N}$).
- Tipo de conexión:** 2 polos o Schuko (específico)
 -  medida de 2 polos con KS-PROFITEST INTRO (Z503L), rango de medida 10 k Ω como máximo o medida de 2 polos con adaptador de prueba PRO-Schuko (Z503K), rango de medida 10 k Ω como máximo
 -  medida de 2 polos con adaptador de prueba PRO-Schuko (Z503K), rango de medida limitado a 10 Ω , ya que una medida precisa se realiza por fórmula.
- Tensión de contacto:** UL < 25 V, < 50 V, < 65 V, < xx V
- Característica corriente de prueba:** seno (onda completa), seno de 15 mA (onda completa), offset DC (DC-L o DC-H) y semi-onda de signo positivo
- DC-L:** baja corriente de magnetización previa, medida rápida
- DC-H:** elevada corriente de magnetización previa, mayor fiabilidad en lo que respecta al no-disparo del RCD

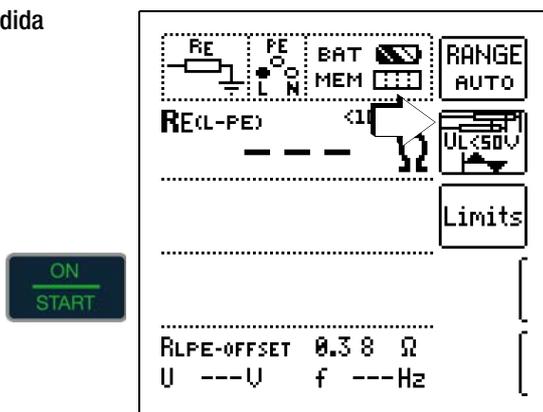


Compensación de la resistencia de los cables de medida

Para determinar la correcta resistencia de tierra, es imprescindible considerar la resistencia del cable de medida o del adaptador de pruebas, restando el correspondiente valor offset del resultado de medida. Para determinar los valores offset **Rlpe-offset** y **Rnpe-offset** ver capítulo 4.5, „OFFSET RL-PE / RN-PE / RL-N“ página 12.

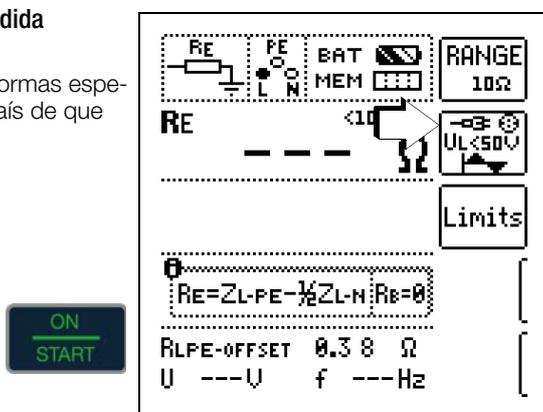
Iniciar la medida

2 polos



Iniciar la medida

Schuko
(según las normas específicas del país de que se trate)



11 Resistencia de aislamiento



¡Atención!

La resistencia de aislamiento únicamente se puede medir en objetos libres de tensión.

11.1 Generalidades

Modo de prueba



Modo de conexión

2 polos o conector de prueba



Nota

¡Utilizando el adaptador de prueba específico, se mide la resistencia de aislamiento entre la conexión de fase "L" y "PE"!



Nota

Comprobar los cables de medida antes de realizar una secuencia de medidas

Antes de medir la resistencia de aislamiento, ponga en cortocircuito las puntas de prueba. Si el equipo no indica un valor de 1 kΩ, compruebe la conexión y la continuidad de los cables de medida.

Parámetros

500V U_{ISO} ⌄ Tensión de prueba: 50 V/100 V/250 V/325 V/500 V/1000 V xxx V*

500V U_{ISO} ⌄

Característica de tensión: constante

Característica de tensión: ascendente/rampa

Resistencia a tierra:

U_N: 100V U_{ISO} ⌄

U_{ISO} ⌄

PE (ISO)

* tensión libremente programable, ver cap. 5.7

Polaridad

L1-PE Medida de dos polos (de relevancia para fines de protocolización):

Medida entre:
 Lx-PE / N-PE / L+N-PE / Lx-N / Lx-Ly / AUTO*

con x, y = 1, 2, 3

* Parámetros AUTO, ver cap. 5.8

Corriente de ruptura función de rampa

I_{LIM} 1.00mA U_{ISO} (U_{INS}) ⌄

Valor límite: I: 1.00mA

I: 5uA
 I: 50uA
 I: 500uA
 I: 1.00mA
 I: 1.25mA
 Ef: 750uA

I > I_{Limit} STOP

Límites tensión de ruptura

Limits U_{ISO} (U_{INS}) ⌄

mínimo: U: >250V Ef: >250V

máximo: U: <750V

Rango admisible:
 > 40V ... < 999 V

Límites de tensión de prueba constante

Limits U_{ISO} (U_{INS}) ⌄

Valor límite: R: >1.0MΩ

R: >0.1MΩ
 R: >0.3MΩ
 R: >0.5MΩ
 R: >1.0MΩ
 R: >2.0MΩ
 R: >10.0MΩ
 Ef: >100MΩ

R_{ISO} < valor límite

LIMIT

□ Tensión de prueba

Efectuando medidas en componentes sensibles o limitadores de la tensión, se puede ajustar una tensión de medida más alta o - en la mayoría de los casos - más baja.

□ Característica de tensión

La función de **tensión de medida ascendente (función de rampa)**

U_{ISO} ⌄ permite localizar puntos críticos del aislamiento y determinar la tensión de funcionamiento de componentes limitadores de la tensión. Pulsando **ON/START**, se aumenta la tensión de medida continuamente y hasta alcanzar la tensión nominal U_N, siendo **U** la **tensión en las puntas que se determina durante y después de la prueba**. Finalizada la prueba, ese valor irá bajando hasta un nivel inferior a 10V, ver apartado "Descargar el objeto de prueba".

La media de aislamiento con tensión ascendente se finaliza

- al alcanzar la máxima tensión de medida U_N y estabilizado el valor de medida,
- o bien
- al alcanzar la corriente de prueba ajustada (por ejemplo, descarga eléctrica / tensión de ruptura).

U_{ISO} se corresponde con la máxima tensión de prueba U_N, o bien una eventual **tensión de disparo o ruptura**.

La función de tensión de medida constante ofrece dos opciones:

- **Pulsando brevemente ON/START**, se aplica la tensión de medida U_N y se mide la resistencia de aislamiento R_{ISO} . Una vez que se haya estabilizado el valor de medida (proceso que puede durar algunos segundos, según la capacidad de los cables), se finaliza la medida y se indican los últimos valores de R_{ISO} y U_{ISO} que hayan sido capturados, siendo **U la tensión en las puntas que se determina durante y después de la prueba.** Finalizada la prueba, ese valor irá bajando hasta un nivel inferior a 10 V, ver apartado "Descargar el objeto de prueba".

o bien

- **Mientras** se mantiene pulsada la tecla de **ON/START**, se continúa aplicando la tensión de prueba U_N y se continúa midiendo la resistencia de aislamiento R_{ISO} . No suelte la tecla antes de que se haya estabilizado el valor de medida (proceso que puede durar algunos segundos, según la capacidad de los cables). La tensión medida se corresponde con la tensión U_{ISO} . Al soltar la tecla de **ON/START**, se finaliza la medida y se visualizan los últimos valores R_{ISO} y U_{ISO} registrados. Finalizada la prueba, la tensión irá bajando hasta un nivel inferior a 10 V, ver apartado "Descargar el objeto de prueba".

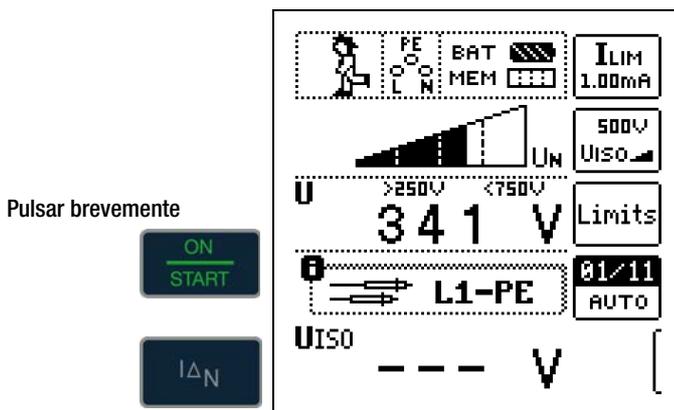
□ Protocolización de polaridad

Para fines de protocolización, se pueden especificar aquí los polos entre los que se realiza la medida, sin que ello influya en la selección efectiva de las puntas de prueba ni de los polos.

□ Programar valores límite

Vd. puede definir la resistencia límite del aislamiento. En caso de capturar algún valor inferior al límite determinado, se ilumina rojo el LED **LED LIMIT**. El valor límite se puede determinar en el rango de 0,5 M Ω a 10 M Ω . Cada valor límite aparece encima del valor de medida.

Iniciar la medida – tensión de medida ascendente (función de rampa)



Cambio rápido de polaridad en el modo de AUTO: 01/10 ... 10/10: L1-PE ... L1-L3



Nota

En el modo de "cambio semi-automático de polaridad" (ver cap. 5.8), en vez de la rampa aparece el símbolo de cambio semi-automático de polaridad.

Prueba de aislamiento con función de rampa - Generalidades

La prueba de aislamiento con función de rampa sirve para

- localizar puntos críticos del aislamiento y
- determinar la tensión de funcionamiento de componentes limitadores de la tensión, como por ejemplo varistores, limitadores de sobretensión (por ejemplo modelo DEHNguard® de Dehn+Söhne) o descargadores de chispa.

En ese modo, el comprobador continúa aumentando la tensión de medida y hasta alcanzar el máximo programado. La medida se inicializa pulsando **ON/START** y continuará hasta

- alcanzar la máxima tensión de medida,
- alcanzar la máxima corriente de medida,

o bien

- la ruptura (descargadores de chispa).

Modos de prueba de aislamiento con función de rampa:

Limitadores de sobretensión, varistores, tensión de disparo:

- La tensión de ruptura del objeto de prueba se debe alcanzar, aproximadamente, en el rango del 60 % al 100 % de la máxima tensión de medida (ver hoja de datos del fabricante).
- La mínima y máxima corriente se registrará por las condiciones específicas, o bien por los datos del fabricante (característica del objeto de prueba).

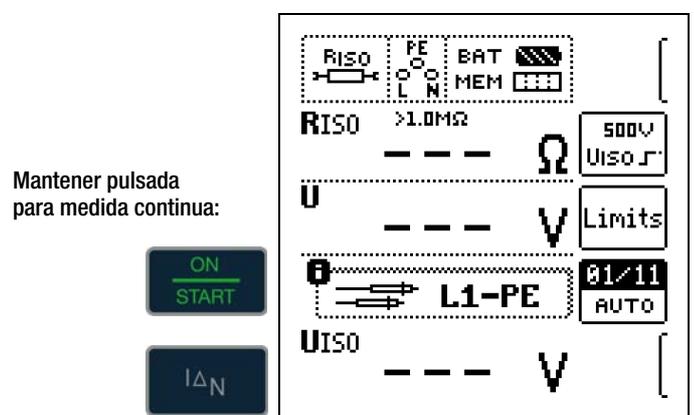
Tensión de disparo de descargadores de chispa:

- La tensión de ruptura del objeto de prueba se debe alcanzar, aproximadamente, en el rango del 60 % al 100 % de la máxima tensión de medida (ver hoja de datos del fabricante).
- La mínima y máxima corriente se registrará por las condiciones específicas en un rango de 5 ... 10 μ A (¡cuanto más elevado el nivel de la máxima corriente, más se perjudica el comportamiento de respuesta y se puede corromper la prueba!).

Localizar puntos críticos del aislamiento

- La máxima tensión de prueba no debe alcanzar un nivel superior a la tensión de aislamiento admisible del objeto de prueba, considerando en todo caso también la posibilidad de faltas a un mucho más bajo nivel de tensión (¡sin quedar inferior a la posible tensión de ruptura!) para minimizar la rampa y optimizar la precisión de medida.
- La mínima y máxima corriente se registrará por las condiciones específicas en un rango de 5 ... 10 μ A.

Iniciar la medida – tensión de medida constante



Cambio rápido de polaridad en el modo de AUTO: 01/10 ... 10/10: L1-PE ... L1-L3



Nota

Las medidas de resistencia de aislamiento conllevan un elevado consumo de las baterías. Por lo tanto, suelte la tecla **ON/START** inmediatamente después de que se haya estabilizado el valor indicado (prueba permanente).

Particularidades en las medidas de la resistencia de aislamiento



¡Atención!

La resistencia de aislamiento únicamente se puede medir en objetos libres de tensión.

En caso de que la resistencia de aislamiento quede inferior al límite determinado, se ilumina el **LED LIMIT**.

No se medirá la resistencia de aislamiento si en la instalación existe una tensión ajena de ≥ 25 V. En tal caso, se ilumina el LED **MAINS/NETZ**, a la vez que aparece el aviso de "Tensión ajena". Todos los conductores (L1, L2, L3 y N) se medirán contra PE.

¡Atención!

No contactar nunca las conexiones del instrumento mientras se mide la resistencia de aislamiento.

Si los contactos del instrumento están libres o conectados con un consumidor de potencial óhmico, con una tensión de 1000V irá pasando una corriente de 1 mA, aproximadamente, por el cuerpo. ¡Peligro de lesiones debido al choque electrónico!

Descargar el objeto de prueba

¡Atención!

A la hora de realizar medidas en un objeto de potencial capacitivo, por ejemplo un cable largo, éste se irá cargando hasta aproximadamente 1000 V. En tal caso, ¡hay peligro de muerte al contactar el objeto!

Finalizada la medida de aislamiento en un objeto de potencial capacitivo, éste se descargará automáticamente a través del instrumento. Para ello, no desconecte el instrumento hasta que quede descargado. El proceso de descarga se indica por medio del parámetro U.

No desconecte el objeto antes de que el instrumento indique el valor de U < 10 V.

Evaluación de los valores de medida

Con el fin de no rebasar los límites inferiores de la resistencia de aislamiento según las reglamentaciones DIN VDE, se debe considerar el error intrínseco del instrumento. Determine los valores mínimos a indicar según la resistencia de aislamiento en el caso concreto a partir de la Tabla 3 página 54. Estos valores incluyen el máximo error intrínseco del instrumento en condiciones de uso normales. Los valores intermedios se pueden interpolar.

11.2 Caso excepcional resistencia a tierra (REISO)

Esta medida permite determinar la capacidad de derivación para cargas electrostáticas de revestimientos de suelos, según la norma EN 1081.

Modo de prueba



Limits REISO
 Valor límite: **R: <1.00MΩ**

RE(ISO) > valor límite

LIMIT

R: <0.25MΩ
R: <0.50MΩ
R: <0.75MΩ
R: <1.00MΩ
R: <1.00MΩ
R: <1.00MΩ

Parámetros

100V RE(ISO) Tensión de prueba: 50 V / 100 V / 250 V / 325 V / 500 V / 1000 V*

U_N: 100V Uiso RE(ISO)

Característica de tensión: constante

Característica de tensión: ascendente/rampa

Resistencia a tierra:

1/1

↑

↓

→

✓

* Tensión libremente programable, ver cap. 5.7

Conexiones y circuito de medida



EN 1081

- Medida de la resist. de fuga a tierra R_{EISO} con 100Vdc
- Usar sonda conforme a EN 1081
- Usar el adaptador bipolar!
- Mantener pulsado **START** hasta que el valor medido sea estable

- ◊ Limpie el punto de medida previsto en el revestimiento del suelo con un paño seco.
- ◊ Aplique la sonda de suelo 1081 en el punto de medida y aplique una carga de al menos 300 N (30 kg) sobre la sonda. Esto corresponde a la norma EN 1081. Una carga de 750 N corresponde a la norma DIN VDE 0100-600.
- ◊ Establezca contacto conductivo entre el electrodo de medida y la punta de prueba y conecte el adaptador de medida (2 polos) con el punto de toma de tierra, por ejemplo el contacto protector de un enchufe de red, calefacción central (asegúrese de que haya conexión a tierra segura).

Iniciar la medida



RISO PE BAT

L N MEM

RISO <1.00MΩ 100V RE(ISO)

U --- V Limits

Uiso --- V

La máxima resistencia a tierra varía según las normas aplicables.

12 Medida de resistencias de baja ohmeaje hasta 200 óhmios (conductor protector y conductor equipotencial)

Las medidas de resistencia de baja ohmeaje en conductores protectores, de tierra o equipotenciales, según las normas aplicables deben ser efectuadas con inversión automática de la polaridad de la tensión de medida, o bien con flujo de corriente en ambos sentidos (polo "+" en PE, así como polo "-" en PE).



¡Atención!

La resistencia de baja ohmeaje únicamente se puede medir en objetos libres de tensión.

Modo de prueba

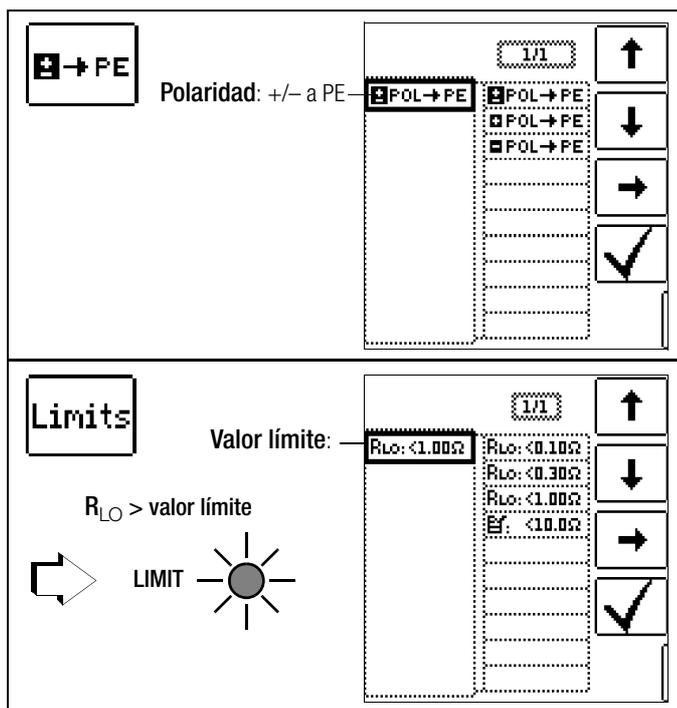


Modo de conexión

2 polos



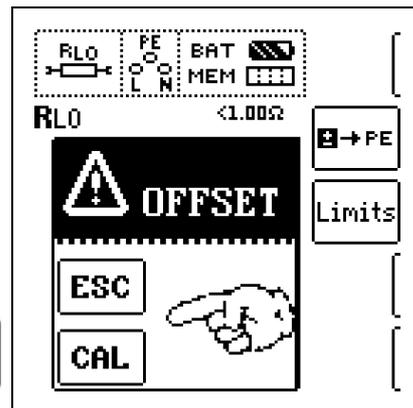
Parámetros



Medidas considerando cables hasta 10 Ω

Utilizando cables de medida y/o cables de prolongación, se puede restar automáticamente la resistencia óhmica adicional del mismo del resultado de medida. Proceda de la siguiente manera:

Medir ROFFSET



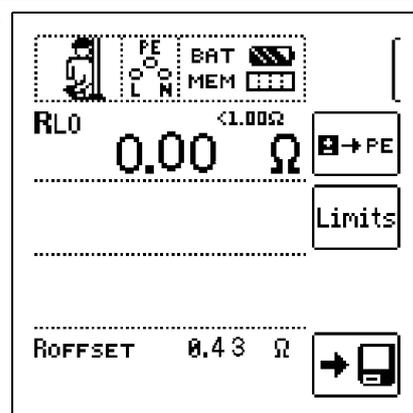
- ◇ Seleccione la polaridad, o bien ponga activo la función de inversión automática de la polaridad.
- ◇ Abra el menú de **OFFSET**, pulsando $I_{\Delta N}$.
- ◇ Uso del adaptador **PRO-Schuko (Z503K)**: Ponga los contactos L y N del conector de pruebas en cortocircuito, insertando el conector de prueba en el adaptador de cortocircuito PRO-JUMPER (Z503J).
- ◇ Uso del **KS-PROFITEST INTRO (Z503L)** o **Z550A**: Ponga las puntas de prueba en cortocircuito, insertando el conector de prueba en el adaptador de cortocircuito PRO-JUMPER (Z503J).
- ◇ Inicie la medida del offset con $I_{\Delta N}$ o **CAL**.



Nota

Al detener la medida del offset en consecuencia de un fallo (Roffset > 10 Ω, o bien, siendo el diferencial RLO+ y RLO- > 10%), se guarda el offset obtenido en la medida anterior. Con ello, se impide de forma fiable la pérdida de un offset determinado! De lo contrario, se guardará el valor inferior como offset. El máximo offset es de 10,0 Ω. Debido al offset, es posible que se indique una resistencia negativa.

En la línea de pie del display aparece el aviso de **ROFFSET x.xx Ω**, siendo x.xx un valor de 0,00 a 10,0 Ω. Este valor se restará del valor de todas las siguientes medidas de R_{LO}. Cambiando la polaridad, se pone a 0,00 Ω el valor de **ROFFSET** y se debe determinar de nuevo.



Nota

Utilice esta función para todos los cables de medida. Utilizando diferentes tipos de cables de medida y cables de prolongación, es obligatorio determinar el offset para cada uno de los cables de la manera descrita.

□ Tipo / polaridad

Esta opción permite ajustar el sentido del flujo de la corriente.

□ Programar valores límite

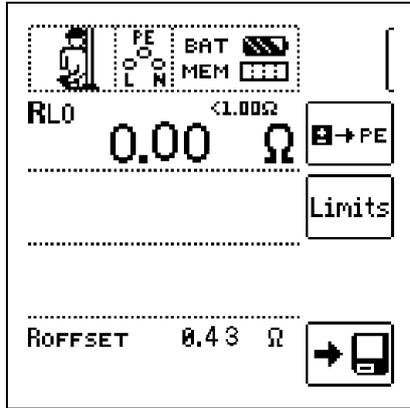
Vd. puede definir la resistencia límite admisible. En caso de capturar algún valor superior al límite determinado, se ilumina rojo el LED **LED LIMIT**. Los valores límite se pueden programar en un rango de 0,10 Ω a 10,0 Ω. Cada valor límite aparece encima del valor de medida.

12.1 Corriente de prueba constante

Iniciar la medida



Mantener pulsado para medir de forma continua



¡Atención!

Se recomienda aplicar las puntas de prueba en el objeto de prueba antes de pulsar ON/START. De esa manera, por razones de seguridad no se iniciará la medida en caso de que se aplique tensión en el objeto de prueba. De lo contrario, si aplica las puntas de prueba tras pulsar ON/START, disparará el fusible.

El resultado se cargará como valor RLO en la base de datos (medida monofásica).

Polaridad	Display	Condiciones
Polo + contra PE	RLO+	sin
Polo - contra PE	RLO-	sin
± Polo contra PE	RLO	cuando $\Delta RLO \leq 10\%$
	RLO+ RLO-	cuando $\Delta RLO > 10\%$

Inversión automática de la polaridad

Iniciada la secuencia de medida con inversión automática de la polaridad, el comprobador efectúa una medida en cada sentido de flujo de corriente. Realizando una medida continua (manteniendo pulsada la tecla ON/START), se invierte la polaridad a intervalos de un segundo.

Si la diferencia RLO+ / RLO- es superior a un 10% al medir con inversión automática de la polaridad, se visualizan los valores de RLO+ y RLO- en vez de "RLO". El valor superior aparece en la primera línea y se inscribirá como RLO en la base de datos.

Evaluación de los valores de medida

Si no se corresponden los resultados de las medidas en sentido normal e inverso, es probable que haya tensión en el objeto de prueba (tensión térmica o elemental, por ejemplo).

13 Funciones especiales – modo EXTRA

Activar el modo EXTRA



13.1 Caída de tensión (Z_{LN}) – función ΔU

Significado e indicación del valor ΔU (según DIN VDE 100-600)

El nivel de caída de tensión desde el punto de intersección entre la red de distribución y la instalación hasta el punto de conexión de un consumidor (tomacorriente o borne de conexión de un equipo eléctrico) no debe superar un 5% de la tensión nominal de la red de que se trate (DIN VDE 0100-520).

Cálculo de la caída de tensión (sin offset):

$$\Delta U = Z_{L-N} \cdot I_N \cdot \text{corriente nominal del fusible}$$

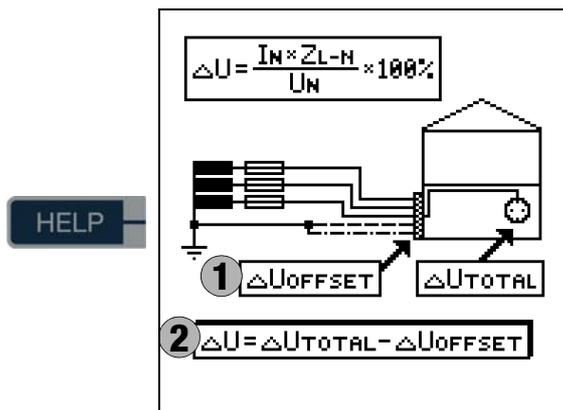
Cálculo de la caída de tensión (incluyendo offset):

$$\Delta U = (Z_{L-N} - Z_{OFFSET}) \cdot \text{corriente nominal del fusible}$$

$$\Delta U \text{ en } \% = 100 \cdot \Delta U / U_{L-N}$$

Para el procedimiento de medida y el modo de conexión, ver capítulo 9.

Conexiones y circuito de medida



Parámetros

Nota: El offset se adapta al cambio de la corriente nominal I_N a partir de ΔU_{OFFSET}

Programar valores límite

TAB Límites según el reglamento técnico para la conexión en redes de baja tensión (Technische Anschlussbedingungen) red de distribución - equipos de medida

DIN límite según DIN 18015-1: $\Delta U < 3\%$ instrumento de medida - consumidor

VDE límite según DIN VDE 0100-520: $\Delta U < 5\%$ red de distribución - consumidor (en este caso, hasta un 10%)

NL límite según NIV: $\Delta U < 5\%$

Medida sin OFFSET

Proceda de la siguiente manera:

- Ponga el **OFFSET** de ON a OFF.

Determinar RLN-OFFSET

Según el cable de medida o el adaptador de prueba de que se trate, se debe determinar el valor offset en la posición de **SETUP**, ver página 12. Este valor aparece en la línea de pie como **RLN-OFFSET** y se resta del valor de medida.

Iniciar la medida incluyendo OFFSET

14 Base de datos

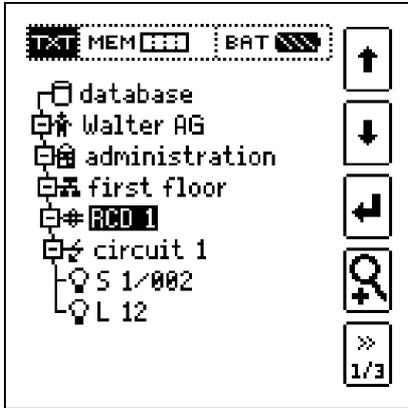
14.1 Crear estructuras de distribución, generalidades

En un **PROFITEST INTRO**, se puede crear una estructura completa de distribución, incluyendo los datos relativos a los circuitos de corriente y las protecciones RCD.

Dentro de esa estructura, el operario puede asignar los datos de las medidas a los circuitos de corriente de los diferentes distribuidores, edificios y clientes.

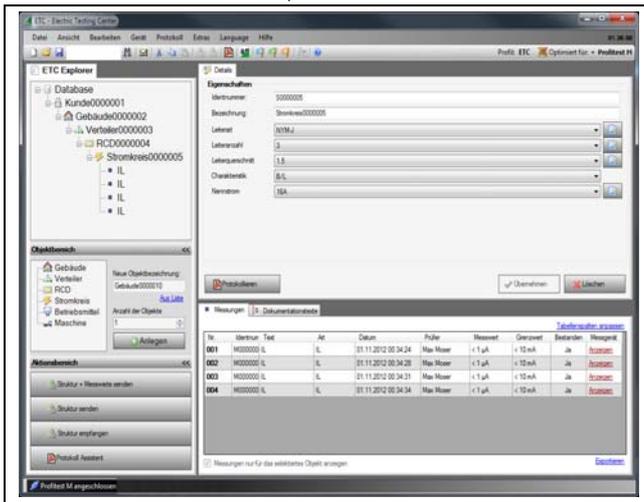
Se puede proceder de dos maneras diferentes:

- In situ, o bien en el lugar de obras: Crear una estructura en el comprobador. Se puede crear una estructura de 50.000 elementos, como máximo, en el comprobador. Esta se guardará en la memoria flash del instrumento.



o bien

- Crear y memorizar estructuras de distribución con ayuda del **software ETC** (Electric Testing Center) en un equipo de PC, ver Ayuda > Iniciar (F1). A continuación, se carga la nueva estructura de distribución al comprobador conectado.



Nota sobre el programa de protocolización ETC

Antes de que se pueda utilizar el programa, es imprescindible

- Instalar driver USB**
(para la comunicación entre el **PROFITEST INTRO** y un equipo de PC):
El programa **GMC-I Driver Control** se utiliza para instalar el driver USB necesario. Dicho programa se puede descargar en nuestro sitio web
<http://www.gossenmetrawatt.com>
→ Products → Software → Software for Testers → Utilities → **Driver Control**
- Instalar el programa ETC**
Los usuarios registrados pueden descargar la más reciente versión del programa (formato del archivo: .zip) en el área de **mygmc**. en nuestro sitio web

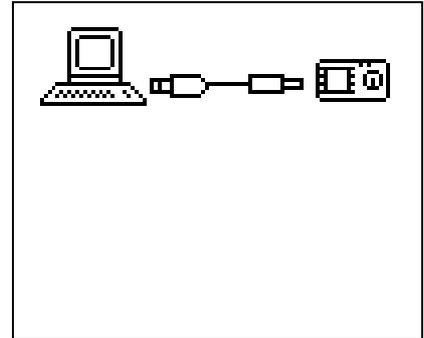
<http://www.gossenmetrawatt.com>
→ Products → Software → Software for Testers
→ Report Software without Database → **ETC** → **myGMC** → **Login**

14.2 Transmitir estructuras de distribución

Opciones:

- Transmitir una estructura de distribución del equipo de PC al comprobador.
- Transmitir una estructura de distribución y los datos de medida del comprobador al equipo de PC.

Para transmitir datos y estructuras, conecte el comprobador por medio de un cable de interfaz USB con el equipo de PC.



Durante la transmisión de datos y estructuras, aparece el siguiente símbolo en el display:

14.3 Crear una estructura en el comprobador

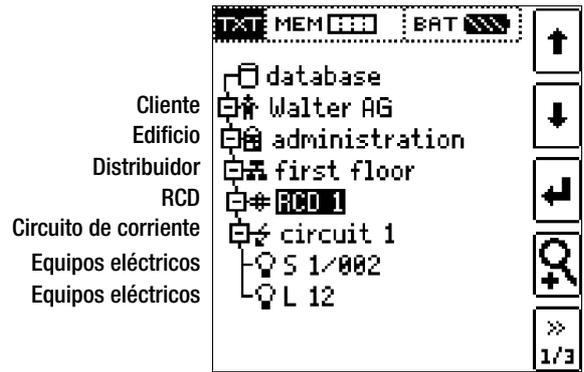
Significado de los símbolos para crear estructuras

Símbolos		Significado
Primer nivel	Se- gundo nivel	
		Menú de memoria, página 1 una 3
↑		Cursor HACIA ARRIBA: paginar hacia arriba
↓		Cursor HACIA ABAJO: paginar hacia abajo
↶	☐	ENTER: Confirmar la entrada + → - abrir submenú (directorio) o - → + abrir menú superior (cerrar directorio)
🔍		Mostrar denominación de la estructura (63 caracteres, como máximo) o ID (25 caracteres) en una ventana de zoom.
TEXT ID TEXT ID		Cambiar entre denominación e ID de la estructura. Estas teclas no tienen ningún tipo de efecto en los ajustes base del menú de setup, ver DB-MODE página 11.
🔍		Cerrar la ventana de zoom
⌘		Cambiar entre menús
		Menú de memoria, página 2 una 3
+		Añadir elemento de estructura
🔍		Significado de los símbolos, de arriba a abajo: cliente, edificio, distribuidor, RCD, circuito de corriente, equipo eléctrico, máquina y puesta a tierra (los símbolos se muestran según la configuración del elemento de estructura seleccionado). Selección: Teclas de cursor HACIA ARRIBA / HACIA ABAJO y ↶
		Añadir otra denominación a un elemento de estructura, ver también menú de editar.
	EDIT	otros símbolos, ver menú de editar
✖		Eliminar el elemento de estructura seleccionado.

Símbolos	Significado
	Mostrar datos de medida relativos al elemento de estructura.
	Editar el elemento de estructura seleccionado
Menú de memoria, página 3 una 3	
	Buscar por número ID > Introducir el número ID completo
	Buscar por texto > Introducir texto completo (palabra completa)
	Buscar por ID o texto
	Continuar buscando
Menú de editar	
	Cursor HACIA LA IZQUIERDA: marcar un carácter alfanumérico
	Cursor HACIA LA DERECHA marcar un carácter alfanumérico
	ENTER: cargar caracteres individuales
	Confirmar la entrada
←	Cursor hacia la izquierda
→	Cursor hacia la derecha
	Borrar carácter
	Cambiar entre caracteres alfanuméricos:
A	✓ ABCDEFGHIJK Letras en mayúscula LMNOPQRSTUVWXYZ XYZ ↵ ↔
a	✓ abcdefghijk Letras en minúscula lmnopqrstuvwxyz xyz ↵ ↔
0	✓ 0123456789+ Cifras -*/=:;_<> .!? ↵ ↔
@	✓ @#A@00U@€#% Caracteres especiales &#ááééííóóúú ñÑæ ↵ ↔

Símbolos estructura de distribución / estructura de árbol

Con una **marca de verificación** seguido al símbolo de estructura se señala que todas las medidas del elemento han sido clasificado de OK.
El símbolo de **x** significa que al menos uno de los valores de medida se encuentra fuera del rango admisible.



Elementos ídem explorador de Windows:

- + : existen subgrupos, mostrar pulsando ↵
- : mostrando subgrupos, ocultar pulsando ↵

14.3.1 Crear estructuras (ejemplo: circuito de corriente)

Pulsando la tecla **MEM**, se abren los tres menús de configuración (1/3, 2/3 y 3/3) que permiten crear una estructura de árbol. Esta estructura consiste en elementos de estructura que a continuación también se denominan objetos.

Seleccionar la posición del nuevo objeto

- Mostrar página anterior
- Mostrar siguiente página
- Confirmar la entrada / cambiar entre niveles
- Mostrar el número de objeto o la ID
- Página siguiente

Seleccione el elemento deseado con ayuda de las teclas ↑↓.

Pulsando ↵, se abre el submenú.

Pulsando >>, se abre la siguiente página.

Crear otro objeto nuevo

- Crear otro objeto nuevo
- Editar denominación
- VQA: Mostrar datos de medida
- Eliminar objeto

Para crear otro objeto nuevo, pulse

Seleccionar el nuevo objeto de la lista de objetos

↑ mostrar página anterior
↓ mostrar siguiente página
↵ confirmar la entrada

Utilice las teclas ↑↓ para marcar el objeto deseado de la lista y confirme pulsando ↵.

Los tipos de objetos disponibles y la jerarquía varía según el perfil seleccionado en el menú de SETUP del comprobador (ver cap. 4.5).

Introducir denominación

← marcar
→ marcar
↵ confirmar
✓ guardar denominación del objeto
DEL borrar carácter
seleccionar caracteres:
A, a, 0, @

Introduzca la denominación deseada y confirme con ✓.

Nota

Confirme los parámetros de fábrica o personalizados a continuación indicados. De lo contrario, no se guarda en memoria la nueva denominación.

Ajustar los parámetros del circuito de corriente

↑ seleccionar parámetro
↓ seleccionar valor de parámetro
→ Lista de parámetros
↵ confirmar
confirmar nuevos parámetros y volver a la página 1/3 del menú de base de datos

En este menú se introducen, por ejemplo, las corrientes nominales del circuito seleccionado. Una vez guardados los nuevos parámetros, éstos aplicarán en el menú de medida actual tras salir del menú de estructura.

Nota

Todos los parámetros cambiados en el menú de estructura permanecen válidos también en las medidas individuales (medida sin guardar).

En caso de editar los parámetros del circuito de corriente de la estructura en el comprobador, se genera un aviso en el momento de guardar los valores en memoria, ver avisos de fallo página 48.

14.3.2 Buscar por elementos de estructura

↑ mostrar página anterior
↓ mostrar siguiente página
↵ confirmar la entrada / cambiar entre niveles
🔍 mostrar el número de objeto o la ID
1/3 Menús → página 3/3

Independientemente del objeto, la búsqueda se realiza empezando en la base de datos **database**.

Abra la página 3/3 del menú de base de datos

ID buscar por número ID
TEXT buscar por texto
ALL buscar por número ID o texto
3/3

Optando por la opción de buscar por texto

← seleccionar carácter
→ seleccionar carácter
↵ confirmar
? guardar denominación del objeto
DEL borrar carácter
seleccionar caracteres:

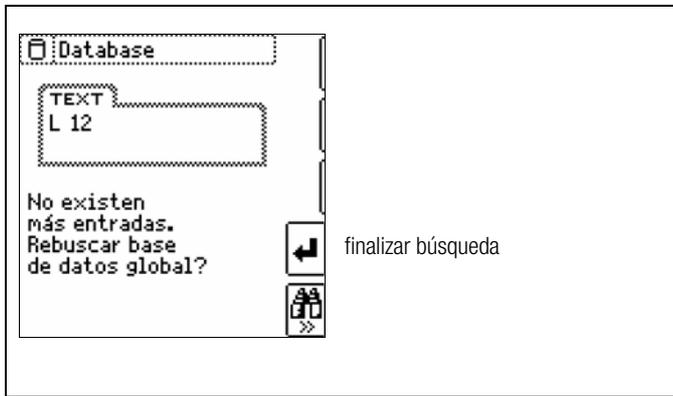
e introducido el texto deseado (no está disponible la opción de búsqueda con carácter wildcard, búsqueda sensible al contexto)

continuar buscando

se visualiza el primer texto que se haya encontrado.

Para mostrar los demás resultados, pulse el siguiente icono.





Si no se encuentra más de una entrada, aparece el mensaje arriba indicado.

14.4 Memorización de datos y protocolización

Preparar y efectuar medidas

Por cada elemento se pueden efectuar y memorizar varias medidas. Para ello, proceda tal y como se describe a continuación:

- ⇨ Seleccione el modo de medida por medio del selector.
- ⇨ Inicie la medida pulsando **ON/START** o $I_{\Delta N}$.

Finalizada la medida, aparece la tecla → disquete en el display.

- ⇨ Pulse **brevemente** la tecla "guardar valor de medida".



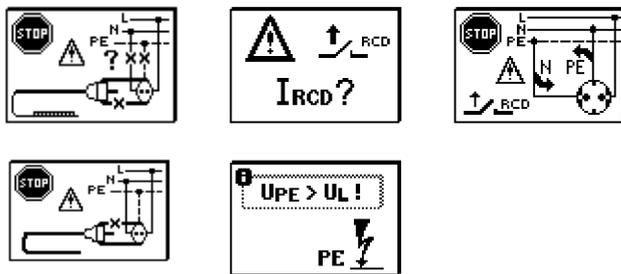
Se abre el menú de memoria o la estructura.

- ⇨ Seleccione el directorio, es decir, el elemento/objeto bajo el que desea guardar los valores de medida.
- ⇨ Si desea introducir algún comentario relativo a la medida, pulse la siguiente tecla e introduzca el texto deseado por medio del menú de "EDIT", ver cap. 14.3.1.
- ⇨ Pulse la tecla "STORE" para salir del modo de memorización de datos.



Memorizar avisos de fallo

Finalizando la prueba debido a un error y sin ningún valor de medida, esa prueba se puede memorizar junto con el correspondiente aviso (pop-up) pulsando "Guardar valor". En el software ETC, en vez del pop-up, aparece texto legible. No obstante, el número de pop-ups queda limitado, ver abajo. En la base de datos del comprobador no se guardan ni el símbolo ni el correspondiente texto legible.



Opciones

- ⇨ Pulsando la tecla de "guardar valor de medida" para algunos instantes, se guarda el valor bajo el elemento activado del diagrama de estructura, sin que se abra el menú de guardar.



Nota

Tenga en cuenta que los parámetros que se modifiquen en el menú de medida no aplicarán de forma permanente para el elemento. No obstante, las medidas con parámetros modificados se pueden guardar bajo el elemento activado. En tal caso, se memorizan también estos parámetros.

Mostrar valores de medida memorizados

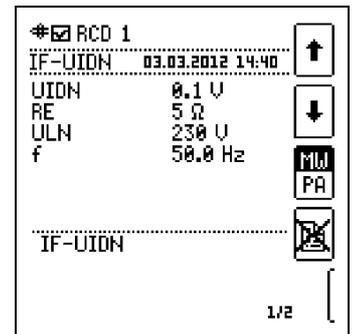
- ⇨ Pulse la tecla **MEM** para abrir el menú del distribuidor y seleccione el circuito de corriente deseado por medio de las teclas de cursor.
- ⇨ Abra la siguiente página 2 pulsando esta tecla:



- ⇨ Para mostrar los datos de medida, pulsando esta tecla:



Por cada ventana se visualizan los datos de una sola medida junto con la información de fecha y hora y, si es que exista, el comentario específico del operario.
Ejemplo:
Prueba RCD.



Nota

Si los valores de la medida se encuentran dentro del rango admisible, aparece la marca de verificación en la línea de cabecera. De lo contrario, aparece el símbolo "x".

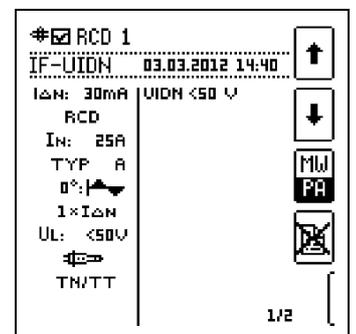
- ⇨ Para cambiar entre los juegos de datos de medida, utilice estas teclas.
- ⇨ Para borrar el juego de datos de una medida, pulse la siguiente tecla:



Se abre el siguiente diálogo de confirmación.



Pulsando la siguiente tecla (MW: valor de medida/PA: parámetro), se abre el menú de los parámetros asignados.



- ⇨ Para cambiar entre los parámetros, utilice estas teclas.



Evaluación y protocolización de datos con el programa ETC

Por medio del programa software ETC, se pueden transmitir todos los datos y estructuras de distribución desde el comprobador a un equipo de PC. Asimismo, permite añadir información adicional a cada uno de los juegos de datos de medida. Pulsando una sola tecla, se protocolizan o se exportan a un fichero EXCEL todas las medidas de una estructura de distribución.

Nota

Accionando el selector de funciones del comprobador, se cierra la base de datos. Los parámetros ajustados en la base de datos no aplicarán en la medida.

14.4.1 Uso de lectores de códigos de barras y RFID

Buscar por códigos de barras ya registrados

No tienen ninguna importancia la posición del selector de funciones ni el menú abierto.

- ⇒ Escanee el código de barras del objeto.
- El código encontrado aparece invertido.
- ⇒ Pulsando ENTER, se guarda ese valor.

Nota

Los objetos ya marcados no se consideran en la búsqueda.

Continuar buscando



Independientemente de que si se ha encontrado o no un objeto, se puede continuar buscando pulsando la siguiente tecla:

- Objeto localizado: continuar buscando jerarquía abajo.
- Ningún objeto adicional localizado: se procede buscando a todos los niveles de la base de datos.

Cargar un código de barras para procesar

Siempre que se encuentre en el menú de entrada alfanumérica, se guardan automáticamente los valores capturados con un lector de códigos de barras o RFID.

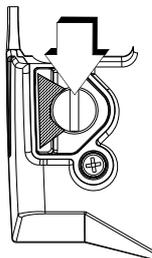
Impresora de códigos de barras (accesorio)

Una impresora de códigos de barras ofrece las siguientes funciones:

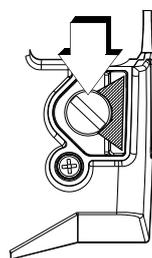
- Salida de números ID en formato de código de barras, para localizar objetos de forma rápida y cómoda en el marco de pruebas repetitivas.
- Salida de denominaciones de frecuente uso, por ejemplo tipos de objetos de prueba, en formato de código de barras, para el registro junto con comentarios.

15 Montar el portador de las puntas de prueba en la correa

1 Desmontar la correa del comprobador: destornille los tornillos de cabeza ranurada (M3) en el lado inferior

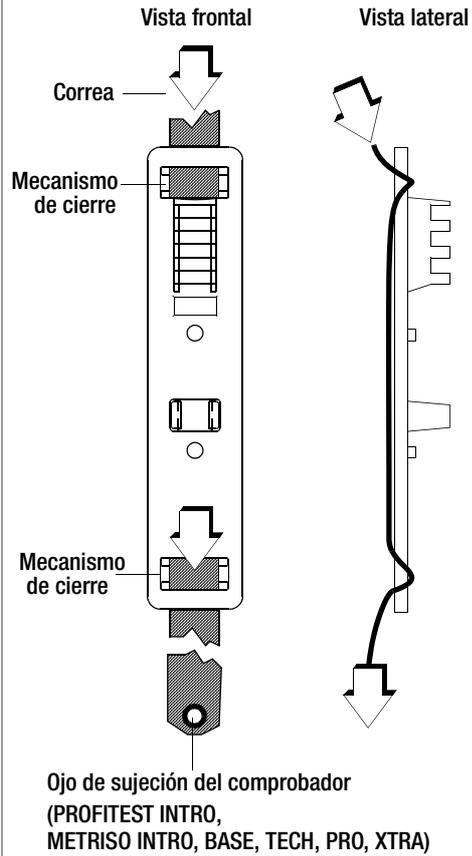


Lado inferior izquierdo

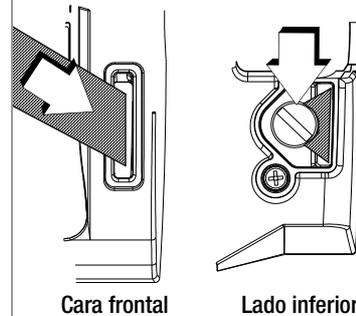


Lado inferior derecho

2 Montar la correa en el portador de las puntas de prueba de prueba



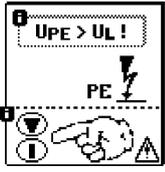
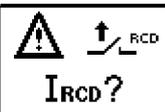
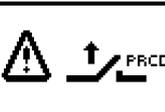
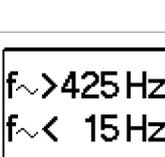
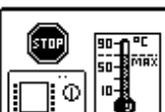
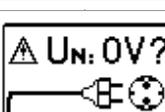
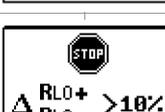
3 Introduzca la correa en la cara frontal del comprobador y fijela con el tornillo de cabeza ranurada (M3)



16 Señalización vía LED, conexiones de red y diferencias de potenciales

	Estado	Tipo de N°	Posición del selector de funciones	Función / significado
Señalización de estados vía LED				
MAINS/ NETZ	iluminado verde	Ic1 (Ic = line control)	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ ΔU , rampa int., EXTRA	Conexión sin errores, se puede efectuar la prueba
MAINS/ NETZ	parpadeando verde	Ic2	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ ΔU , rampa int.,	Conductor N sin conectar, se puede efectuar la prueba
MAINS/ NETZ	iluminado naranja	Ic3	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	Tensión de red de 65 V a 253 V a PE, aplicando 2 fases diferentes (red sin conductor N), medida posible
MAINS/ NETZ	parpadeando rojo	Ic4	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$ ΔU , rampa int.,	1) no se aplica tensión de red, o bien 2) PE discontinuo
MAINS/ NETZ	iluminado rojo	Ic5	R_{ISO} / R_{LO}	Tensión ajena, función de medida bloqueada
MAINS/ NETZ	parpadeando amarillo	Ic6	$I_{\Delta N} / I_F \triangleleft$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	L y N conectados con fase.
LIMIT	iluminado rojo	Ic7	$I_{\Delta N}$	- Tensión de contacto $U_{I_{\Delta N}}$ o $U_{I_{\Delta}} > 25 \text{ V}$ o $> 50 \text{ V}$ - seguido a la desconexión de seguridad
LIMIT	iluminado rojo	Ic8	$I_F \triangleleft$ rampa propia	- aumentando la corriente residual, el RCD no dispara antes de alcanzar el nivel de I_N - seguido a la desconexión de seguridad
LIMIT	iluminado rojo	Ic9	R_{ISO} / R_{LO}	- Rebasamiento del límite mín. o máx.
Conexión de red — sistema monofásico — pictogramas de conexión LCD				
	aparece	Ic10	todos excepto U	Error detectando conexión
	aparece	Ic11	todos excepto U	Conexión OK
	aparece	Ic12	todos excepto U	L y N confundidos, neutro conduciendo fase
	aparece	Ic13	todos excepto U y RE	ninguna conexión con la red
			RE	Valores estándar, sin avisos de conexión
	aparece	Ic14	todos excepto U	Neutro cortado
	aparece	Ic15	todos excepto U	PE cortado Neutro N y/o conductor fase L activos
	aparece	Ic16	todos excepto U	Fase L cortada Neutro N activo
	aparece	Ic17	todos excepto U	L y PE confundidos
	display	Ic19	todos excepto U	L y N conectados con fase.

	Estado	Tipo de N°	Posición del selector de funciones	Función / significado
Conexión de red — sistema trifásico — pictogramas de conexión LCD				
	display	lc20	U (medida trifásica)	Campo giratorio en sentido derecha
	display	lc21	U (medida trifásica)	Campo giratorio en sentido izquierda
	display	lc22	U (medida trifásica)	Cortocircuito L1 y L2
	display	lc23	U (medida trifásica)	Cortocircuito L1 y L3
	display	lc24	U (medida trifásica)	Cortocircuito L2 y L3
	display	lc25	U (medida trifásica)	Falta L1
	display	lc26	U (medida trifásica)	L2 no disponible
	display	lc27	U (medida trifásica)	L3 no disponible
	display	lc28	U (medida trifásica)	L1 en N
	display	lc29	U (medida trifásica)	L2 en N
	display	lc30	U (medida trifásica)	L3 en N
Prueba de baterías				
	display		cada	Desconexión de seguridad Tensión de baterías a nivel de 8,0 V o inferior. Imposible efectuar medidas fiables. No se podrán memorizar valores de medida. Remedio: Recargar las baterías NIMH, o bien reemplazar las baterías comunes transcurrido el periodo de vida útil.
Prueba PE				
LCD	LED			
PE display	LIMIT iluminado rojo		U (medida monofásica)	Potencial diferencial ≥ 45 V a PE (contacto de protección) Frecuencia $f \geq 50$ Hz o bien L correctamente conectado y PE cortado (frecuencia $f \geq 50$ Hz)

	Estado	Tipo de N°	Posición del selector de funciones	Función / significado
Avisos de fallo — pictogramas LCD				
	Err1		Todas las medidas con conductor protector	Potencial diferencial $\geq U_L$ PE (contacto de protección) (frecuencia $f \geq 50$ Hz) Remedio: comprobar conexión PE Nota: cuando aparece  , es posible inicializar la prueba pulsando nuevamente ON/START.
	Err2		$I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	1) Tensión inadmisible ($U > 253$ V), realizando prueba RCD con corriente continua 2) U básicamente $U > 550$ V con 500 mA 3) $U > 440$ V a nivel de $I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ 4) $U > 253$ V a nivel de $I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ con 500 mA
	Err3		$I_{\Delta N}$	La protección RCD dispara antes de lo previsto o está defectuosa. Remedio: comprobar si existen corrientes de entrada en el circuito.
	Err4		Z_{L-PE}	La protección RCD dispara antes de lo previsto o está defectuosa. Remedio: realizar prueba con "DC + semi-onda positiva".
	Err5		$I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$	Disparo del RCD durante la medida de la tensión de contacto. Remedio: comprobar corriente de prueba nominal.
	Err6		EXTRA → PRCD	Disparo del PRCD. Causa: contacto o PRCD defectuoso
	Err7		todos excepto U	Fusible exterior defectuoso Los rangos de medida de tensión aplicarán también al fallar los fusibles del instrumento. Caso excepcional R_{LO}: Cualquier tensión ajena que aparezca durante la medida puede destruir el fusible. Remedio: cambiar fusible Tenga en cuenta la información relativa al cambio de fusibles en el cap. 18.3!
	Err8		$I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ $Z_{L-N} / Z_{L-PE} / R_E$	Frecuencia fuera del rango admisible. Remedio: comprobar conexión de red.
	Err9		cada	Rebasada la máxima temperatura interior del comprobador Remedio: dejar enfriar el comprobador.
	Err10		R_{ISO} / R_{LO}	Tensión ajena Remedio: desconectar la tensión que se aplique en el objeto de medida.
	Err11		R_{ISO} / R_{LO}	Sobretensión o sobrecarga en el generador de tensión de medida al medir R_{ISO} o R_{LO}
	Err12		$I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ Z_{L-N} / Z_{L-PE} R_E	ninguna conexión de red Remedio: comprobar conexión de red.
	Err13		R_{LO}	Medida de OFFSET poco apropiada. Remedio: comprobar instalación. Medida del OFFSET R_{LO+} y R_{LO-} posible.

Estado	Tipo de N°	Posición del selector de funciones	Función / significado																								
	Err14	SETUP	Compensación de la resistencia de los cables de conexión: $R_{\text{OFFSET}} > 1 \Omega$: Medida OFFSET de RL-PE, RN-PE o RLN para ZL-PE o ZL-N no útil Remedio: comprobar instalación.																								
	Err15	R_{LO}	$R_{\text{OFFSET}} > 10 \Omega$: Medida de OFFSET poco apropiada. Remedio: comprobar instalación.																								
	Err16	SETUP → OFFSET (EXTRA → ΔU)	$Z > 10 \Omega$: Medida del OFFSET RL-PE o RN-PE, o bien RLN para ΔU(ZLN) no útil Remedio: comprobar instalación.																								
	Err17	(EXTRA → ΔU)	$\Delta U_{\text{OFFSET}} > \Delta U$: Valor offset superior al valor de medida de la instalación. Medida de OFFSET poco apropiada. Remedio: comprobar instalación.																								
	Err18	$R_{\text{ISO}} / R_{\text{LO}}$	Contacto insuficiente o fusible defectuoso Remedio: comprobar conector o adaptador de prueba por correcto asiento o cambiar el fusible.																								
	Err19	R_{E}	Invierta la polaridad de las puntas de prueba.																								
	Err20	$I_{\Delta\text{N}} / I_{\text{F}}$	N y PE confundidos.																								
	Err21	$I_{\Delta\text{N}} / I_{\text{F}}$ $Z_{\text{L-N}} / Z_{\text{L-PE}} / R_{\text{E}}$	1) Falta de alimentación Remedio: comprobar conexión de red. o bien 2) Pictograma de conexiones: PE cortado (x), o bien corte del puente del conductor de protección inferior. Causa: Corte del circuito de medida de tensión Consecuencia: no se podrá iniciar la medida. Nota: cuando aparece , es posible inicializar la prueba pulsando nuevamente ON/START.																								
	Err22 pop_pe_i intro	$I_{\Delta\text{N}} / I_{\text{F}}$	Pictograma de conexiones: corte del puente del conductor de protección superior. Causa: Corte del circuito de medida de corriente Consecuencia: no se indica ningún valor de medida																								
	Err23	$I_{\Delta\text{N}} / I_{\text{F}}$	Resistencia excesiva entre N-PE <table border="1" data-bbox="603 1554 1358 1682"> <thead> <tr> <th></th> <th colspan="5">$I_{\Delta\text{N}} / I_{\text{F}}$</th> </tr> <tr> <th></th> <th>10 mA</th> <th>30 mA</th> <th>100 mA</th> <th>300 mA</th> <th>500 mA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>R_{MAX} a nivel de $I_{\Delta\text{N}}$</td> <td>510 Ω</td> <td>170 Ω</td> <td>50 Ω</td> <td>15 Ω</td> <td>9 Ω</td> </tr> <tr> <td>R_{MAX} a nivel de I_{F}</td> <td>410 Ω</td> <td>140 Ω</td> <td>40 Ω</td> <td>12 Ω</td> <td>7 Ω</td> </tr> </tbody> </table> Consecuencia: Imposible generar la corriente de prueba necesaria, cancelando la prueba.		$I_{\Delta\text{N}} / I_{\text{F}}$						10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	R_{MAX} a nivel de $I_{\Delta\text{N}}$	510 Ω	170 Ω	50 Ω	15 Ω	9 Ω	R_{MAX} a nivel de I_{F}	410 Ω	140 Ω	40 Ω	12 Ω	7 Ω
	$I_{\Delta\text{N}} / I_{\text{F}}$																										
	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA																						
R_{MAX} a nivel de $I_{\Delta\text{N}}$	510 Ω	170 Ω	50 Ω	15 Ω	9 Ω																						
R_{MAX} a nivel de I_{F}	410 Ω	140 Ω	40 Ω	12 Ω	7 Ω																						
	Err24	$Z_{\text{L-PE}}, R_{\text{E}}$	Rebasando la tensión de contacto definida U_{L} : $Z_{\text{L-PE}}$ y R_{E} : pasar a onda de 15 mA sólo R_{E} , alternativa: disminuir rango de medida (intensidad de corriente)																								

Estado	Tipo de N°	Posición del selector de funciones	Función / significado
Prueba de plausibilidad — combinaciones de parámetros — pictogramas			
	Err25		Parámetro fuera del rango admisible.
	Err26	$I_{\Delta N}$	5 x 500 mA no disponible
	Err27	$I_{\Delta N} / I_F$	Tipo B, B+ y EV/MI no disponible para G/R, SRCD, PRCD
	Err28	$I_{\Delta N}$	180 grados no disponible para G/R, SRCD, PRCD
	Err29	$I_{\Delta N} / I_F$	DC no disponible para G/R, SRCD, PRCD
	Err30	$I_{\Delta N} / I_F$	Semi-onda o DC no disponible para tipo AC
	Err31	$I_{\Delta N} / I_F$	DC, excepto A, F
	Err32	$I_{\Delta N}$	1/2 corriente de prueba no disponible aplicando DC
	Err33	$I_{\Delta N}$	2x / 5x $I_{\Delta N}$ solo con onda completa
	Err34	$I_{\Delta N} / I_F$	DC+ sólo con 10 óhmios
	Err35	R_E	15 mA sólo en el rango de 1 kΩ - y 100 Ω.
	Err36	R_E	15 mA sólo medida de bucle
	Err37	cada	Los nuevos parámetros no correlacionan con los demás parámetros ajustados ya. No se guardan en memoria los nuevos parámetros. Remedio: seleccionar otros parámetros.

Estado	Tipo de N°	Posición del selector de funciones	Función / significado
Base de datos e introducción de valores — pictogramas			
	Err38	$I_{\Delta N} / I_{F\Delta}$ Z_{L-N} / Z_{L-PE} EXTRA → $t_A + I_{\Delta}$	Memorizar valores de medida con parámetros del circuito de corriente incompatibles Los parámetros del circuito de corriente programados en el comprobador no se corresponden con los parámetros guardados en la estructura de objetos. Ejemplo: La corriente de disparo en la base de datos es de 10 mA, la prueba se ha realizado aplicando 100 mA. Para efectuar las siguientes pruebas también aplicando 100 mA, confirme ese valor pulsando <input checked="" type="checkbox"/> . De esta manera, se protocoliza el valor de medida y aplica el nuevo parámetro. De lo contrario, para no cambiar el parámetro, pulse <input type="checkbox"/> . El valor de medida y el parámetro se protocolizan sin aplicar ningún cambio.
	Err39	cada	Por favor, ¡introduzca una denominación (alfanumérica)!
	Err40	cada	Servicio con lector de códigos de barras Mensaje de fallo al activar el campo de entrada "EDIT" con tensión de batería < 8,0 V. La tensión de alimentación del lector de códigos de barras se desconecta al alcanzar un nivel de U < 8,0 V. De esta manera, queda asegurada la suficiente capacidad residual de las baterías que sea necesario para introducir la denominación del objeto de prueba y guardar los datos de medida. Remedio: cargar o reemplazar transcurrido el periodo de vida útil las baterías.
	Err41	cada	Servicio con lector de códigos de barras Se aplica una corriente inadmisibles en la interfaz RS232. Remedio: El dispositivo no es compatible con esa interfaz.
	Err42	cada	Servicio con lector de códigos de barras No se detecta ningún código de barras, sintaxis errónea
	Err43	cada	En esa sección de la estructura, no se pueden introducir datos. Remedio: comprobar el perfil del software de procesamiento seleccionado, ver menú de SETUP.
	Err44	cada	En esa sección de la estructura, no se pueden memorizar datos de medida. Remedio: comprobar la compatibilidad del programa de evaluación y del perfil activado, ver SETUP cap. 4.5.
	Err45	cada	Memoria de datos llena Remedio: guardar los datos de medida a un equipo de PC y borrar todos los datos de la memoria del comprobador ("database"), o bien importar otra base de datos nueva.
	Err46	cada	Borrar medida o base de datos. Se abre el siguiente diálogo de confirmación.
	Err47	SETUP	Pérdida de datos al cambiar del idioma de usuario, del perfil, o restableciendo los ajustes de fábrica. Antes de pulsar la correspondiente tecla, guarde todos los datos de medida existentes en un equipo de PC. Se abre el siguiente diálogo de confirmación.
	Err48	cada	En caso de rebasar la estructura el tamaño admisible, aparece un aviso de fallo. La base de datos (memoria del comprobador) permanece vacía. Remedio: Disminuya el tamaño de la estructura en el software ETC, o bien, transfiera la estructura sin valores de medida incluidos (tecla transmitir estructura).

17 Datos técnicos

Función	Valor de medida	Rango de visualización	Resolución Resolución	Impedancia de entrada corriente de prueba	Rango de medida	Valores nominales	Incertidumbre de medida	Error intrínseco	Conexiones						
									PRO-Schjuko ¹⁾	KS-PROFITEST INTRO	3 polos				
U I_{ΔN} I_F	U _{L-PE} U _{N-PE}	0,0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V	5 MΩ	0,3 ... 600 V ¹⁾ DC 15,4 ... 420 Hz	U _N = 120/230/ 400/500 V	±(2% v.m.+5D) ±(2% v.m.+1D)	±(1% v.m.+5D) ±(1% v.m.+1D)	?	?	?				
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 999 Hz	0,1 Hz 1 Hz						0,3 ... 600 V	f _N = 16 ² / ₃ /50/ 60/200/400 Hz	±(0,2% v.m.+1D)	±(0,1% v.m.+1D)			
	U _{3~}	0,0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V												
	U _{L-N}	0,0 ... 99,9 V 100 ... 600 V	0,1 V 1 V						1,0 ... 600 V ¹⁾		±(3% v.m.+5D) ±(3% v.m.+1D)	±(2% v.m.+5D) ±(2% v.m.+1D)	?	?	
	U _{LΔN}	0,0 ... 70,0 V	0,1 V	0,3 · I _{ΔN}	5 ... 70 V		+13% v.m.+1D	(+1% v.m.+1D) (+9% v.m.+1D)							
	R _E	10 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 6,51 kΩ 3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ 1 Ω ... 651 Ω	1 Ω 0,01 kΩ 1 Ω 0,01 kΩ 1 Ω	I _{ΔN} = 10 mA · 1,05	Valor de cálculo off R _E = U _{LΔN} / I _{ΔN}	U _N = 120 V 230 V 400 V ²⁾ f _N = 50/60 Hz U _L = 25/50 V									
				I _{ΔN} = 30 mA · 1,05											
				I _{ΔN} = 100 mA · 1,05											
				I _{ΔN} = 300 mA · 1,05											
				I _{ΔN} = 500 mA · 1,05											
	I _F (I _{ΔN} = 6 mA)	1,8 ... 7,8 mA	0,1 mA	1,8 ... 7,8 mA	1,8 ... 7,8 mA										
	I _F (I _{ΔN} = 10 mA)	3,0 ... 13,0 mA	0,1 mA	3,0 ... 13,0 mA	3,0 ... 13,0 mA										
	I _F (I _{ΔN} = 30 mA)	9,0 ... 39,0 mA	0,1 mA	9,0 ... 39,0 mA	9,0 ... 39,0 mA										
	I _F (I _{ΔN} = 100 mA)	30 ... 130 mA	1 mA	30 ... 130 mA	30 ... 130 mA										
	I _F (I _{ΔN} = 300 mA)	90 ... 390 mA	1 mA	90 ... 390 mA	90 ... 390 mA										
	I _F (I _{ΔN} = 500 mA)	150 ... 650 mA	1 mA	150 ... 650 mA	150 ... 650 mA										
	U _{LΔ} / U _L = 25 V	0,0 ... 25,0 V	0,1 V	idem I _Δ	0 ... 25,0 V										
	U _{LΔ} / U _L = 50 V	0,0 ... 50,0 V	0,1 V	idem I _Δ	0 ... 50,0 V										
t _A (I _{ΔN} · 1)	0 ... 999 ms	1 ms	6 ... 500 mA	0 ... 999 ms											
t _A (I _{ΔN} · 2)	0 ... 999 ms	1 ms	2 · 6 ... 2 · 500 mA	0 ... 999 ms											
t _A (I _{ΔN} · 5)	0 ... 40 ms	1 ms	5 · 6 ... 5 · 300 mA	0 ... 40 ms											
Z_{L-PE} Z_{L-N}	Z _{L-PE} Z _{L-N}	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	1 mΩ 0,01 Ω	1,3 ... 3,7 A AC 0,5/1,25 A DC	300 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	U _N = 120/230 V 400/500 V ¹⁾ f _N = 16 ² / ₃ /50/60 Hz	±(10% v.m.+30D) ±(8% v.m.+3D)	±(5% v.m.+30D) ±(3% v.m.+3D)							
	Z _{L-PE} + DC	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 29,9 Ω	0,1 Ω						500 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	U _N = 120/230 V f _N = 50/60 Hz	±(18% v.m.+30D) ±(10% v.m.+3D)	±(6% v.m.+50D) ±(4% v.m.+3D)			
	I _k (Z _{L-PE})	0,0 ... 9,9 A 10 ... 999 A	0,1 A 1 A	Rango indicado	120 (108 ... 132) V 230 (196 ... 253) V 400 (340 ... 440) V 500 (450 ... 550) V										
	Z _{L-PE} + DC	1,00 ... 9,99 kA 10,0 ... 50,0 kA	10 A 100 A												
	Z _{L-PE} (15 mA)	0,5 ... 9,99 Ω	0,01 Ω												
	I _k (15 mA)	10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	0,1 Ω 1 Ω	15 mA AC	10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω	U _N = 120/230 V f _N = 16 ² / ₃ /50/60 Hz	±(10% v.m.+10D) ±(8% v.m.+2D)	±(2% v.m.+2D) ±(1% v.m.+1D)							
	100 ... 999 mA 0,00 ... 9,99 A 10,0 ... 99,9 A	1 mA 0,01 A 0,1 A		Valor en función de U _N y Z _{L-PE} : I _k = U _N / 10 ... 1000 Ω		Valor calculado a partir de Z _{L-PE} (15 mA): I _k = U _N / Z _{L-PE} (15 mA)									
R_E	R _E (AC)	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 99,9 Ω 100 ... 999 Ω 1 kΩ ... 9,99 kΩ	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω 1 Ω 0,01 kΩ	1,3 ... 3,7 A AC 1,3 ... 3,7 A AC 400 mA AC 40 mA AC 4 mA AC	300 ... 999 mΩ 1,00 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1,00 kΩ ... 9,99 kΩ	U _N = 120/230 V U _N = 400 V ¹⁾ f _N = 50/60 Hz	±(10% v.m.+30D) ±(5% v.m.+3D) ±(10% v.m.+3D) ±(10% v.m.+3D) ±(10% v.m.+3D)	±(5% v.m.+30D) ±(3% v.m.+3D) ±(3% v.m.+3D) ±(3% v.m.+3D) ±(3% v.m.+3D)							
	R _E DC+	0 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω 10,0 ... 29,9 Ω	1 mΩ 0,01 Ω 0,1 Ω	1,3 ... 3,7 A AC 0,5/1,25 A DC	500 ... 999 mΩ 1,00 ... 9,99 Ω	U _N = 120/230 V f _N = 50/60 Hz	(18% v.m.+30D) ±(10% v.m.+3D)	±(6% v.m.+50D) ±(4% v.m.+3D)							
	U _F	0 ... 253 V	1 V	—	Valor de cálculo										
U_b	U _b	LED LIMIT ON		Reb = 100 kΩ	0 ... 440 V	U _N = 120/230/ 400 V f _N = 50/60 Hz	45 V ±15 V	45 V ±5 V	Contacto con dedos						
R_{ISO}	R _{ISO} , R _E ISO	1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 49,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ	I _k = 1,5 mA	50 kΩ ... 300 MΩ	U _N = 50 V I _N = 1 mA	Rango kΩ ±(6% v.m.+10D)	Rango kΩ ±(3% v.m.+10D)							
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ			U _N = 100 V I _N = 1 mA									
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 200 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U _N = 250 V I _N = 1 mA			Rango MΩ ±+6% v.m.+1D	Rango MΩ ±(3% v.m.+1D)					
		1 ... 999 kΩ 1,00 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 500 MΩ	1 kΩ 10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U _N = 500 V U _N = 1000 V I _N = 1 mA									
	U	10 ... 999 V 1,00 ... 1,19 kV	1 V 10 V		10 ... 1,19 kV		±(3% v.m.+1D)	(1,5% v.m.+1D)							
R_{LO}	R _{LO}	0,01 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 199 Ω	10 mΩ 100 mΩ 1 Ω	I _m ≥ 200 mA I _m < 200 mA	0,20 Ω ... 6,00 Ω 6,01 Ω ... 99,9 Ω	U ₀ = 4,5 V	±(5% v.m.+2D)	±(2% v.m.+2D)							

¹⁾ U > 230 V sólo con KS-PROFITEST INTRO

²⁾ 1 · / 2 · I_{ΔN} > 300 mA y 5 · I_{ΔN} > 500 mA e f > 300 mA hasta U_N ≤ 230 V !
I_{ΔN} 5 · 300 mA con U_N = 230 V

Leyenda: D = dígito, v.m. = del valor de medida

Condiciones de referencia

Tensión de red	230 V ± 0,1 %
Frecuencia de red	50 Hz ± 0,1 %
Frecuencia valor de medida	45 Hz ... 65 Hz
Característica	senoidal (desviación valor efectivo - rectificado ≤ 0,1 %)
Ángulo impedancia de red	cos φ = 1
Tensión de alimentación	12 V ± 0,5 V
Temperatura ambiente	+22 °C ± 3 K
Humedad relativa del aire	45% ± 10%

Rangos nominales

Tensión U_N	120 V	(108 ... 132 V)
	230 V	(196 ... 253 V)
	400 V	(340 ... 440 V)
Frecuencia f_N	16 $\frac{2}{3}$ Hz	(15,4 ... 18 Hz)
	50 Hz	(49,5 ... 50,5 Hz)
	60 Hz	(59,4 ... 60,6 Hz)
	200 Hz	(190 ... 210 Hz)
	400 Hz	(380 ... 420 Hz)
Rango total tensión U_Y	65 ... 550 V	
Rango total frecuencia	15,4 ... 420 Hz	
Característica	senoidal	
Rango de temperatura	0 °C ... 40 °C ...	
Tensión de alimentación	8 ... 12 V	
Ángulo impedancia de red	correspondiente a cos φ = 1 ... 0,95	

Alimentación de tensión

Baterías	8 unidades tipo AA de 1,5 V. Se recomienda utilizar únicamente las baterías recargables suministradas (Akkupack, referencia Z502H)
Total de pruebas (configuración estándar, con iluminación de fondo del display)	
- R_{ISO}	1 prueba – 25 segundos de espera: unas 600 medidas
- R_{LO}	Inversión automática de la polaridad/1 Ω (1 ciclo de medida) – 25 segundos de espera: unas 800 medidas
Prueba de baterías	Indicador del estado de carga BAT 
Modo de ahorro de energía	La iluminación del display se puede apagar por completo. El comprobador se desactiva automáticamente, transcurridos algunos instantes sin pulsar ninguna tecla. Dicho período puede ser programado por parte del usuario.
Desconexión de seguridad	Al alcanzar la tensión de alimentación ($U < 8,0$ V) un nivel insuficiente, el comprobador se desconecta automáticamente.
Terminal de carga	Utilizando baterías NiMH (opción), éstos se pueden recargar por medio de un cargador adecuado, sin la necesidad de desmontarlas del instrumento: cargador Z502R
Secuencia de carga	unas 2 horas

* baterías a mínimo nivel de carga

La función de timer del cargador limita el tiempo de carga a cuatro horas.

Capacidad de sobrecarga

U_{L-PE} , U_{L-N}	600 V, de forma continua
RCD, R_E	440 V, de forma continua

Z_{L-PE} , Z_{L-N}	550 V (total de medidas y tiempo de espera limitados, en condiciones de sobrecarga se apaga el instrumento por medio de un termo interruptor)
R_{LO}	La protección electrónica impide la activación si aplica tensión ajena.
Protección por medio de	2 fusibles para baja intensidad FF 3,15 A 10 s, > 5 A – disparo de fusibles

Seguridad eléctrica

Clase de protección	II, según IEC 61010-1/EN 61010-1/VDE 0411-1
Tensión nominal	230/400 V (300/500 V)
Tensión de prueba	3,7 kV 50 Hz
Categoría de medida	CAT III 600 V o CAT IV 300 V
Nivel de contaminación	2
Fusibles conexión L y N	1 fusible tipo G por cada conexión FF 3,15A/600V 6,3 mm x 32 mm

Compatibilidad electromagnética CEM

Norma de producto EN 61326-1:2013

Emisión de interferencias		Categoría
EN 55022		A
Inmunidad a interferencias	Valor de prueba	Característica
EN 61000-4-2	Contacto/aire - 4 kV/8 kV	
EN 61000-4-3	3 V/m	

Condiciones ambiente

Precisión	0 ... + 40 °C
Servicio	-5 ... + 50 °C
Alojamiento	-20 ... + 60 °C (sin baterías)
Humedad relativa	un 75%, como máximo (un 85% durante el transporte/ en almacén) evitar condensación
Elevación (m.s.n.m.)	máx. 2000 m
Calibración	una vez al año (recomendado)

Construcción mecánica

Display	Indicador múltiple con matriz de 128 x 128 puntos con iluminación de fondo (transflectivo); Dimensiones: 65 mm x 65 mm
Dimensiones	ancho x long. x prof. = 225 mm x 130 mm x 140 mm
Peso	aprox. 1,5 kg con baterías
Tipo de protección	Carcasa IP 52, terminales IP 40 según EN 60529/DIN VDE 0470-1

Extracto de la tabla de códigos IP

IP XY (1ª cifra X)	Protección contra la entrada de sólidos	IP XY (2ª cifra Y)	Protección contra la entrada de agua
4	≥ 1,0 mm Ø	0	desprotegido
5	protección contra entrada de polvo	2	goteo (15° inclinación)

Interfaces de datos

Tipo	USB-Slave, para equipos de PC
Tipo	RS232 para lectores de códigos de barras y RFID

17.1 Datos técnicos cables de medida y adaptadores

PRO-Schuko (Z503K) (accesorio, opción)

300 V CAT III, 16 A

Adaptador PRO-CH (Z503M) (accesorio, opción)

300 V CAT III, 16 A

Adaptador PRO-GB (Z503N) (accesorio, opción)

300 V CAT III, 16 A

Punta de prueba con función de telecontrol Z550A (accesorio, opción)

Seguridad eléctrica

Máxima tensión asignada	600 V	1000 V	1000 V
Categoría de medida	CAT IV	CAT III	CAT II
Máx. corriente asignada	1 A	1 A	16 A
Con tapa de seguridad puesta	•	•	—
Sin tapa de seguridad	—	—	•

KS-PROFITEST INTRO (Z503L) (alcance del suministro)

Cables de medida (negro, azul, amarillo-verde), con punta de prueba y tapas de seguridad y pinzas tipo cocodrilo 1000 V CAT III.

Seguridad eléctrica cables de medida

Máxima tensión asignada	300 V	600 V	1000 V
Categoría de medida	CAT IV	CAT III	CAT II
Máx. corriente asignada	1 A	1 A	16 A
Con tapa de seguridad puesta	•	•	—
Sin tapa de seguridad	—	—	•

Condiciones ambiente (EN 61010-031)

Temperatura	-20 °C ... + 50 °C
Humedad relativa	un 80 %, como máximo
Nivel de contaminación	2

Aplicación



¡Atención!

Respete los límites de seguridad eléctrica del equipo.
La norma EN 61010-031 exige proteger la punta de prueba con una tapa de seguridad durante las medidas en entornos de la categoría III e IV.

Para establecer el contacto en terminales de 4 mm, desmonte la tapa de seguridad con ayuda de una herramienta adecuada (mecanismo de cierre rápido).

18 Mantenimiento

18.1 Versión de firmware e información relativa a la calibración

Ver cap. 4.5.

18.2 Funcionamiento con baterías y proceso de carga

Compruebe con regularidad, particularmente transcurrido cierto tiempo sin utilizar el comprobador, que no se hayan derramadas las baterías dentro del mismo.



Nota

Se recomienda encarecidamente desmontar las baterías en caso de no utilizar el instrumento para algún tiempo (por ejemplo, ante las vacaciones). De esta manera, se puede evitar la descarga de las mismas, así como derrames y los posibles daños secundarios.

En el momento de caer la tensión de baterías a un nivel inferior al mínimo requerido, aparece el pictograma indicado. Adicionalmente, se visualiza el aviso de "Low Batt!!!" junto con el símbolo de batería en el display. En condiciones de muy baja carga de las baterías, ni se puede encender el instrumento. En tal caso, no se visualiza ningún valor en el display.



¡Atención!

Para cargar las baterías recargables Z502H **puestas en el comprobador**, utilice únicamente el cargador tipo Z502R. **Antes de conectar el cargador con el terminal de carga del instrumento, asegúrese de que**

- se utiliza un juego de baterías recargables Z502H, ¡no utilizar el cargador para cargar baterías recargables de otros fabricantes!
- se hayan desconectado todos los cables entre el comprobador y el circuito de medida.
- el comprobador permanezca desconectado hasta que se haya finalizado el proceso de carga.

En caso de no haber utilizado el comprobador ni cargado las baterías recargables Z502H para más de un mes, respete las siguientes instrucciones:

Observe cuidadosamente el proceso de carga (LED del cargador). Si es necesario, proceda cargando las baterías otra segunda vez. Para ello, desconecte el cargador de la red y del comprobador y vuelva a conectar los cables. Tenga en cuenta que en tal caso se detiene el reloj del sistema y se debe ajustar en el momento de inicializar el comprobador de nuevo.

18.2.1 Proceso de carga con un cargador tipo Z502R

- Inserte el conector específico adecuado en el cargador.



¡Atención!

Asegúrese de que se encuentren **baterías recargables (Z502H)** en el comprobador.

Se recomienda encarecidamente utilizar el set de baterías recargables Z502H con celdas selladas. Este juego de baterías forma parte del suministro y puede ser adquirido como accesorio.

- Conecte el cargador a través del conector jack con el comprobador. A continuación, conecte el cable de alimentación del cargador con una toma de corriente (el cargador no se puede alimentar por baterías!).



¡Atención!

No encienda nunca el comprobador durante el proceso de carga. De lo contrario, se puede interferir la función del microcontrolador y se puede prolongar el tiempo de carga indicado en el apartado de datos técnicos.

- El significado de las señales de control (LED) se detalla en el manual del cargador.
- No desconecte el cargador del comprobador antes de que aparezca iluminado el **LED verde (ready)**.

18.3 Fusibles

Si uno de los fusibles dispara debido a sobrecarga, aparece un mensaje de fallo en el campo de valores.

Los rangos de medida de tensión aplicarán también al fallar un fusible del instrumento.

Fusibles – aviso FUSE

Estos fusibles tendrán efecto en todos los modos, excepto la medida de tensión.



¡Atención!

Antes de abrir la tapa del compartimiento para cambiar el fusible, desconecte el comprobador del circuito de medida (ver página 3).

Prueba de fusibles

En caso de detectar la discontinuidad del circuito de medida antes o durante la prueba, aparece el aviso de "FUSE" en el display. Este aviso desaparece pulsando cualquier tecla.

Eliminada la causa del fallo y cambiado el fusible destruido, se puede continuar midiendo.



¡Atención!

¡Utilizando fusibles no autorizados, se pueden producir graves daños materiales!

Utilice únicamente los fusibles originales de GMC-I Messtechnik GmbH (referencia 3-578-285-01 / SIBA 7012540.3,15 SI-EINSATZ FF 3,15A/600V (6,3X32).

Utilice únicamente los fusibles originales del fabricante que ofrecen la característica de disparo requerida. Prohibido puentear o reparar fusibles. ¡Peligro de muerte! Utilizando fusibles de otras características de disparo, otro valor de corriente nominal u otra capacidad de maniobra, hay peligro de dañar el comprobador.

Cambiar fusibles

- ⇨ Abra el compartimiento de baterías, desmontando los dos tornillos.
- ⇨ Desmonte el fusible defectuoso.
- ⇨ Inserte el nuevo fusible.
- ⇨ Vuelva a montar la tapa del compartimiento de baterías.

18.4 Carcasa

La carcasa no requiere ningún tipo de mantenimiento especial. Compruebe que la superficie esté limpia. Para limpiarla utilice un paño húmedo. Se recomienda encarecidamente limpiar los elementos de goma con un paño de microfibras húmedo que no deje pelusas. No utilice nunca detergentes, medios de limpieza abrasivos ni disolventes.

Devolución y eliminación ecológica

Este **comprobador** es un producto de la categoría 9, según las reglamentaciones sobre equipos de supervisión y control alemán ElektroG y es sujeto a las reglamentaciones RoHS. Visite también nuestra página web www.gossenmetrawatt.com para obtener la más reciente información al respecto (busque por WEEE).

Los equipos eléctricos y electrónicos de la GMC se marcan con el símbolo de conformidad EN 50419, cumpliendo las normas de ElektroG y WEEE 2002/2012/19/CE. ¡Prohibido tirar estos equipos a la basura doméstica! Para más información sobre la devolución de los equipos gastados, contacte con nuestro servicio técnico (dirección ver capítulo 20).



Las **baterías o baterías recargables** desgastadas se eliminarán siguiendo las normas y reglamentaciones aplicables en el país de que se trate.

Las baterías o acumuladores pueden incluir sustancias nocivas o metales pesados, como por ejemplo plomo (Pb), cadmio (Cd) o mercurio (Hg).

El símbolo al lado identifica todos los residuos que no se pueden tirar a la basura doméstica, sino que deben ser entregados a centros de reciclaje especializados.



Pb Cd Hg

19 Anexo

19.1 Tablas para determinar los mínimos y máximos valores indicados, teniendo en cuenta el máximo error intrínseco del comprobador.

Tabla 1

Z_{L-PE} (onda completa) / Z_L N (Ω)		Z_{L-PE} (+/- semi-onda) (Ω)	
Valor límite	Máx. Valor indicado	Valor límite	Máx. Valor indicado
0,10	0,07	0,10	0,05
0,15	0,11	0,15	0,10
0,20	0,16	0,20	0,14
0,25	0,20	0,25	0,18
0,30	0,25	0,30	0,22
0,35	0,30	0,35	0,27
0,40	0,34	0,40	0,31
0,45	0,39	0,45	0,35
0,50	0,43	0,50	0,39
0,60	0,51	0,60	0,48
0,70	0,60	0,70	0,56
0,80	0,70	0,80	0,65
0,90	0,79	0,90	0,73
1,00	0,88	1,00	0,82
1,50	1,40	1,50	1,33
2,00	1,87	2,00	1,79
2,50	2,35	2,50	2,24
3,00	2,82	3,00	2,70
3,50	3,30	3,50	3,15
4,00	3,78	4,00	3,60
4,50	4,25	4,50	4,06
5,00	4,73	5,00	4,51
6,00	5,68	6,00	5,42
7,00	6,63	7,00	6,33
8,00	7,59	8,00	7,24
9,00	8,54	9,00	8,15
9,99	9,48	9,99	9,05

Tabla 3

Valor límite	R_{ISO} M Ω		Mín. Valor indicado
	Mín. Valor indicado	Valor límite	
0,10	0,12	10,0	10,7
0,15	0,17	15,0	15,9
0,20	0,23	20,0	21,2
0,25	0,28	25,0	26,5
0,30	0,33	30,0	31,7
0,35	0,38	35,0	37,0
0,40	0,44	40,0	42,3
0,45	0,49	45,0	47,5
0,50	0,54	50,0	52,8
0,55	0,59	60,0	63,3
0,60	0,65	70,0	73,8
0,70	0,75	80,0	84,4
0,80	0,86	90,0	94,9
0,90	0,96	100	106
1,00	1,07	150	158
1,50	1,59	200	211
2,00	2,12	250	264
2,50	2,65	300	316
3,00	3,17		
3,50	3,70		
4,00	4,23		
4,50	4,75		
5,00	5,28		
6,00	6,33		
7,00	7,38		
8,00	8,44		
9,00	9,49		

Tabla 2

Valor límite	Máx. Valor indicado	$R_E / R_{ESchl.}$ (Ω)			
		Valor límite	Máx. Valor indicado	Valor límite	Máx. Valor indicado
0,10	0,07	10,0	9,49	1,00 k	906
0,15	0,11	15,0	13,6	1,50 k	1,36 k
0,20	0,16	20,0	18,1	2,00 k	1,81 k
0,25	0,20	25,0	22,7	2,50 k	2,27 k
0,30	0,25	30,0	27,2	3,00 k	2,72 k
0,35	0,30	35,0	31,7	3,50 k	3,17 k
0,40	0,34	40,0	36,3	4,00 k	3,63 k
0,45	0,39	45,0	40,8	4,50 k	4,08 k
0,50	0,43	50,0	45,4	5,00 k	4,54 k
0,60	0,51	60,0	54,5	6,00 k	5,45 k
0,70	0,60	70,0	63,6	7,00 k	6,36 k
0,80	0,70	80,0	72,7	8,00 k	7,27 k
0,90	0,79	90,0	81,7	9,00 k	8,17 k
1,00	0,88	100	90,8	9,99 k	9,08 k
1,50	1,40	150	133		
2,00	1,87	200	179		
2,50	2,35	250	224		
3,00	2,82	300	270		
3,50	3,30	350	315		
4,00	3,78	400	360		
4,50	4,25	450	406		
5,00	4,73	500	451		
6,00	5,68	600	542		
7,00	6,63	700	633		
8,00	7,59	800	724		
9,00	8,54	900	815		

Tabla 4

Valor límite	Máx. Valor indicado	R_{LO} Ω	
		Valor límite	Máx. Valor indicado
0,10	0,07	10,0	9,59
0,15	0,12	15,0	14,4
0,20	0,17	20,0	19,2
0,25	0,22	25,0	24,0
0,30	0,26	30,0	28,8
0,35	0,31	35,0	33,6
0,40	0,36	40,0	38,4
0,45	0,41	45,0	43,2
0,50	0,46	50,0	48,0
0,60	0,55	60,0	57,6
0,70	0,65	70,0	67,2
0,80	0,75	80,0	76,9
0,90	0,84	90,0	86,5
1,00	0,94	99,9	96,0
1,50	1,42		
2,00	1,90		
2,50	2,38		
3,00	2,86		
3,50	3,34		
4,00	3,82		
4,50	4,30		
5,00	4,78		
6,00	5,75		
7,00	6,71		
8,00	7,67		
9,00	8,63		

Tabla 5

Mínimo valor corriente de cortocircuito indicado para determinar la corriente nominal de fusibles e interruptores en redes con tensión nominal $U_N=230\text{ V}$

Corriente nominal I_N [A]	Fusibles de baja tensión según las normas DIN VDE 0636 Característica gL, gG, gM				con interruptor automático y automática							
	Corriente de desconexión I_A 5 s		Corriente de desconexión I_A 0,4 s		Característica B/E (antes L) Corriente de desconexión I_A $5 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Característica C (antes G, U) Corriente de desconexión I_A $10 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Característica D Corriente de desconexión I_A $20 \times I_N (< 0,2\text{ s}/0,4\text{ s})$		Característica K Corriente de desconexión I_A $12 \times I_N (< 0,1\text{ s})$	
	Valor límite [A]	Mín valor indicado [A]	Valor límite [A]	Mín valor indicado [A]	Valor límite [A]	Mín valor indicado [A]	Valor límite [A]	Mín valor indicado [A]	Valor límite [A]	Mín valor indicado [A]	Valor límite [A]	Mín valor indicado [A]
2	9,2	10	16	17	10	11	20	21	40	42	24	25
3	14,1	15	24	25	15	16	30	32	60	64	36	38
4	19	20	32	34	20	21	40	42	80	85	48	51
6	27	28	47	50	30	32	60	64	120	128	72	76
8	37	39	65	69	40	42	80	85	160	172	96	102
10	47	50	82	87	50	53	100	106	200	216	120	128
13	56	59	98	104	65	69	130	139	260	297	156	167
16	65	69	107	114	80	85	160	172	320	369	192	207
20	85	90	145	155	100	106	200	216	400	467	240	273
25	110	117	180	194	125	134	250	285	500	578	300	345
32	150	161	265	303	160	172	320	369	640	750	384	447
35	173	186	295	339	175	188	350	405	700	825	420	492
40	190	205	310	357	200	216	400	467	800	953	480	553
50	260	297	460	529	250	285	500	578	1000	1,22 k	600	700
63	320	369	550	639	315	363	630	737	1260	1,58 k	756	896
80	440	517									960	1,16 k
100	580	675									1200	1,49 k
125	750	889									1440	1,84 k
160	930	1,12 k									1920	2,59 k

Ejemplo

Valor indicado 90,4 A → siguiente valor inferior para interruptores automáticos tipo B, según tabla: 85 A → corriente nominal (I_N) de la protección, como máximo, 16 A

19.2 ¿Cuál es el nivel de disparo correcto de un dispositivo RCD?

Requerimientos generales

- El dispositivo debe disparar al alcanzar la corriente nominal de falta (corriente diferencial nominal $I_{\Delta N}$).

a la vez que

- El disparo se debe producir dentro del periodo definido.

Otros requerimientos debido a factores que influyen la corriente de disparo y el tiempo de disparo:

- A partir del tipo y la forma de la corriente residual se determina el rango de la corriente de disparo admisible
- El tipo y la tensión de red determinan el tiempo de disparo admisible
- La ejecución del RCD (estándar o selectiva) determina el tiempo de disparo admisible

Normas aplicables

Las pruebas en instalaciones, en Alemania se regirán por la norma **VDE 0100-600**. Según esta norma, la eficacia de una protección se da por demostrada cuando el disparo se produce al alcanzar el nivel de la corriente diferencial nominal $I_{\Delta N}$.

Asimismo, la norma alemana **DIN EN 61557-6 (VDE 0413-6)** para **fabricantes de comprobadores** requiere que el dispositivo sea capaz de demostrar que la corriente residual del RCD es igual o inferior a la corriente residual nominal.

Comentario

Esto significa que al comprobar el funcionamiento de las protecciones seguida la modificación o ampliación de una instalación, es obligatorio que el electricista compruebe el disparo del RCD, según el tipo, alcanzando un nivel de 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA o 500 mA.

¿Cuáles son las medidas a adoptar por parte del electricista en caso de rebasar ese límite? ¡Desmontar el RCD!

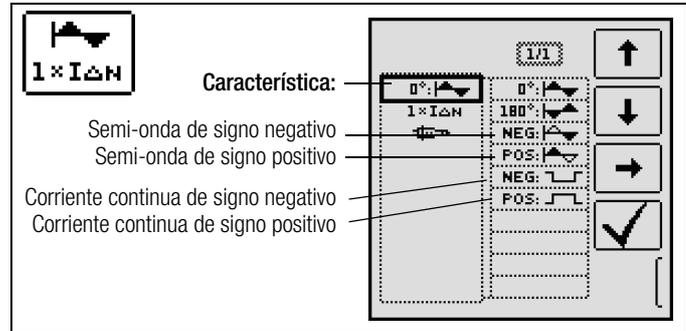
Si se trata de un RCD nuevo, se puede reclamar al fabricante ... y este puede demostrar que el RCD en condiciones de laboratorio cumple todos los requerimientos.

El porque lo muestra la norma alemana VDE 0664-10/-20/-100/-200 para fabricantes:

Tipo de la corriente residual	Característica de la corriente residual	Rango admisible de la corriente de disparo
Corriente AC senoidal		0,5 ... 1 $I_{\Delta N}$
Corriente continua pulsatoria (semi-ondas de signo positivo o negativo)		0,35 ... 1,4 $I_{\Delta N}$
Corrientes de semi-onda Angulo de fase 90° el Angulo de fase 135° el		0,25 ... 1,4 $I_{\Delta N}$ 0,11 ... 1,4 $I_{\Delta N}$
Corriente continua pulsatoria con componente residual no pulsatoria de 6 mA		máx. 1,4 $I_{\Delta N}$ + 6 mA
Corriente continua no pulsatoria		0,5 ... 2 $I_{\Delta N}$

Debido a la importancia de la forma de la corriente, es esencial saber cuál es la forma que utiliza el comprobador.

Programar el tipo o la forma de corriente residual en el comprobador:



Es esencial programar el comprobador de forma adecuada.

Lo mismo con el tiempo de desconexión. La norma alemana **VDE 0100-410** determina un rango de desconexión de 0,1 s a 5 s, según el tipo y la tensión de red.

Sis-tema	50 V < U ₀ ≤ 120 V		120 V < U ₀ ≤ 230 V		230 V < U ₀ ≤ 400 V		U ₀ > 400 V	
	AC	DC	AC	DC	AC	DC	AC	DC
TN	0,8 s		0,4 s	5 s	0,2 s	0,4 s	0,1 s	0,1 s
DD	0,3 s		0,2 s	0,4 s	0,07 s	0,2 s	0,04 s	0,1 s

Por regla general, los RCD actúan con más rapidez. De lo contrario, hay que consultar con el fabricante.

La norma **VDE 0664** incluye la siguiente tabla:

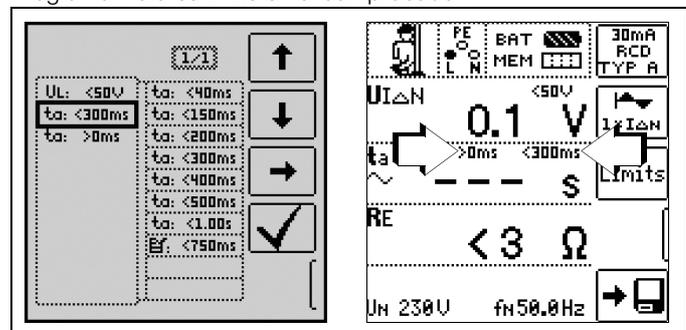
Modelo	Tipo de corriente residual	Tiempo de desconexión			
	Corriente residual AC	1 $I_{\Delta N}$	2 $I_{\Delta N}$	5 $I_{\Delta N}$	500 A
	Corriente DC pulsatoria	1,4 $I_{\Delta N}$	2 x 1,4 x $I_{\Delta N}$	5 x 1,4 x $I_{\Delta N}$	500 A
	Corriente DC no pulsatoria	2 $I_{\Delta N}$	2 x 2 x $I_{\Delta N}$	5 x 2 x $I_{\Delta N}$	500 A
Estándar (sin retardo) o retardo de poca duración		300 ms	máx. 0,15 s	máx. 0,04 s	máx. 0,04 s
selectivo		0,13 ... 0,5 s	0,06 ... 0,2 s	0,05 ... 0,15 s	0,04 ... 0,15 s

Destacan dos valores límite:

- estándar máx. 0,3 s
- selectivo máx. 0,5 s

Un comprobador profesional tiene programado todos los valores límite, o bien permite introducir los valores deseados y los indica.

Programar valores límite en el comprobador:



Las pruebas en instalaciones eléctricas únicamente pueden ser realizadas por personal especialista que dispone de los conocimientos requeridos.

Desde el punto de vista técnico, regirán los valores de la norma alemana VDE 0664.

19.3 Pruebas regulares según DGUV 3 (reemplaza BGV A3) – valores límite en instalaciones eléctricas y equipos eléctricos

Valores límite, según DIN VDE 0701-0702

Máxima resistencia del conductor protector para cables de conexión hasta una longitud de 5 m

Norma de prueba	Corriente de medida	Tensión de vacío	R_{SL} Carcasa – conector de red
VDE 0701-0702:2008	$> 200 \text{ mA}$	$4 \text{ V} < U_L < 24 \text{ V}$	$0,3 \Omega$ ¹⁾ + $0,1 \Omega$ ²⁾ por cada 7,5 m siguientes

¹⁾ En las conexiones fijas de instalaciones de procesamiento de datos, este valor no puede superar 1Ω (DIN VDE 0701-0702).

²⁾ Máx. resistencia del conductor protector, total 1Ω

Mínima resistencia de aislamiento

Norma de prueba	Tensión de prueba	R_{ISO}			
		SK I	SK II	SK III	Calefacción
VDE 0701-0702:2008	500 V	$1 \text{ M}\Omega$	$2 \text{ M}\Omega$	$0,25 \text{ M}\Omega$	$0,3 \text{ M}\Omega$ *

Con elementos calentadores activados (con potencia térmica $3,5 \text{ kW}$ y R_{ISO} $0,3 \text{ M}\Omega$: se requiere medir la corriente de fuga)

Máxima corriente de fuga en mA

Norma de prueba	I_{SL}	I_B	I_{DI}
VDE 0701-0702:2008	SK I: $3,5$ 1 mA/kW *	$0,5$	SK I: $3,5$ 1 mA/kW * SK II: $0,5$

* unidades con potencia térmica $> 3,5 \text{ kW}$

Nota 1: Los equipos que no integran ningún componente expuesto al contacto que sea conectado con un conductor protector y que cumplen los requerimientos para corrientes de fuga en carcasa o, si aplica, corrientes de fuga del paciente, por ejemplo equipos de procesamiento de datos con fuente de alimentación apantallado.

Nota 2: Equipos con conexión fija y conductor protector.

Nota 3: Equipos radiológicos móviles y equipos con revestimiento mineral.

Leyenda

I_B Corriente de fuga en carcasa (corriente de sonda y contacto)

I_{DI} Corriente diferencial

I_{SL} Corriente del conductor protector

Máxima corriente de fuga equivalente en mA

Norma de prueba	I_{EA}
VDE 0701-0702:2008	SK I: $3,5$ 1 mA/kW ¹⁾ SK II: $0,5$

¹⁾ unidades con potencia térmica $\geq 3,5 \text{ kW}$

19.4 accesorio, opción

Akku-Pack Master (ref. Z502H)

8 baterías LSD-NiMH de bajo nivel de auto-descarga (tipo AA) à 2000 mAh, con celdas selladas

Cargador (ref. Z502R)

Cargador multifunción para baterías recargables NiMH
Entrada: $100 \dots 240 \text{ V AC}$; salida: $16,5 \text{ V DC}$, $0,6 \text{ A}$

ISO-Kalibrator 1 (ref. M662A)

Adaptador de calibración para comprobar la precisión de medidores de resistencias de aislamiento y baja impedancia, tensión de prueba hasta 1000 V (según VDE0413, partes 1, 2, 4 y 10).

PRO-Schuko (ref. Z503K)

Adaptador de prueba monofásico y específico del país de uso, para PROFITEST INTRO, conector tipo Schuko en conector seguro de $3 \times 4 \text{ mm}$ (negro, azul, amarillo-verde), 300 V CAT III , 16 A , a prueba de contacto

Adaptador PRO-CH (ref. Z503M)

Adaptador de prueba monofásico y específico del país de uso, para PROFITEST INTRO, conector tipo Schuko en conector seguro de $3 \times 4 \text{ mm}$ (negro, azul, amarillo-verde), 300 V CAT III , 16 A , a prueba de contacto

Adaptador PRO-GB (ref. Z503N)

Adaptador de prueba monofásico y específico del país de uso, para PROFITEST INTRO, conector tipo Schuko en conector seguro de $3 \times 4 \text{ mm}$ (negro, azul, amarillo-verde), 300 V CAT III , 16 A , a prueba de contacto

PRO-JUMPER (ref. Z503J)

Adaptador de cortocircuito, específico del país de uso, a prueba de contacto, para PROFITEST INTRO, para la compensación de la resistencia de cables de medida

PRO-JUMPER-CH (ref. Z503P)

Adaptador de cortocircuito, específico del país de uso, a prueba de contacto, para PROFITEST INTRO, para la compensación de la resistencia de cables de medida

PRO-JUMPER-GB (ref. Z503R)

Adaptador de cortocircuito, específico del país de uso, a prueba de contacto, para PROFITEST INTRO, para la compensación de la resistencia de cables de medida

Sonda 1081 (ref. GTZ3196000R0001)

Sonda triangular para suelos
seg. EN 1081, DIN VDE 0100-600 ($R_{E(ISO)}$)

Punta de prueba con función de telecontrol (ref. Z550A)

Cable de medida (opción), con tecla de disparo en punta de prueba y tecla de iluminación del lugar de medida, incl cable de conexión apantallado

Barcode-Profiscanner-RS232 (ref. Z502F)

Lector de códigos de barras RS232 (sensor de láser), longitud de los de códigos de barras variable, excelente legibilidad, con cable espiral

SCANBASE RFID (ref. Z751G)

Leer/escribir códigos RFID, RS232 ($13,56 \text{ MHz}$)

VARIO-STECKER-Set (ref. Z500A)

Set-Probes (ref. Z503F)

Juego de puntas de prueba (rojo / negro)
 $\text{CAT III } 600 \text{ V}$, 1 A , rango puntas de medida 68 mm – diámetro $2,3 \text{ mm}$

Haspel TR25 (ref. GTZ3303000R0001)

Carrete con cable de medida de 25 m

Trommel TR50 (ref. GTY1040014E34)

Enrollador con cable de medida de 50 m

PRO-PE Clip (ref. Z503G)

Elementos de contacto planos para barras colectoras. Contacto seguro en los dos lados de la barra colectora con láminas probadas. Manguito de 4 mm para conectores de 4 mm con muelle y manguito de aislamiento. $1000 \text{ V CAT IV/32 A}$

Para más información sobre los accesorios disponibles, ver la hoja de datos del PROFITEST INTRO.

19.5 Lista de abreviaturas

Interruptor RCD (protección diferencial)

I_{Δ}	Corriente de disparo
$I_{\Delta N}$	Corriente nominal residual
$I_{F\blacktriangleleft}$	Corriente de prueba ascendente (corriente residual)
PRCD	RCD portable
PRCD-S	Detección o monitorización del conductor protector
PRCD-K:	Disparador de mínima tensión y monitorización del conductor protector

RCD-S interruptor RCD selectivo

R_E	Resistencia de puesta a tierra o impedancia de bucle de tierra, valor calculado
SRCD	RCD estacionario
t_a	Tiempo de disparo / tiempo de desconexión
$U_{I\Delta}$	Tensión de contacto en el momento del disparo
$U_{I\Delta N}$	Tensión de contacto relativa a la corriente nominal residual $I_{\Delta N}$
U_L	Máxima tensión de contacto

Protección contra sobreintensidad

I_K	Corriente de cortocircuito calculada (a nivel de tensión nominal)
Z_{L-N}	Impedancia de red
Z_{L-PE}	Impedancia de bucle

Puesta a tierra

R_B	Resistencia de la toma de tierra de servicio
R_E	Resistencia de puesta a tierra, valor de medida
R_{ESchl}	Resistencia de bucle de la toma de tierra

Resistencia de baja impedancia de conductores protectores, conductores de tierra y conductores equipotenciales

R_{LO+}	Resistencia de conductores equipotenciales (polo + en PE)
R_{LO-}	Resistencia de conductores equipotenciales (polo - en PE)

Aislamiento

$R_{E(ISO)}$	Resistencia a tierra (DIN 51953)
R_{ISO}	Resistencia de aislamiento

Corriente

I_A	Corriente de desconexión
I_M	Corriente de medida
I_N	Corriente nominal
I_P	Corriente de prueba

Tensión

f	Frecuencia tensión de red
f_N	Frecuencia nominal tensión nominal
ΔU	Caída de tensión en %
U	Tensión medida en las puntas de prueba, durante y después de la medida de aislamiento R_{ISO}
U_{Batt}	Tensión de baterías
U_E	Tensión de puesta a tierra
U_{ISO}	Midiendo R_{ISO} : tensión de prueba con función de rampa: tensión de funcionamiento o disruptiva
U_{L-L}	Tensión entre dos fases
U_{L-N}	Tensión entre L y N
U_{L-PE}	Tensión entre L y PE
U_N	Tensión nominal de red
$U_{3\sim}$	Máxima tensión al determinar el sentido del campo giratorio
U_Y	Tensión entre conductor y tierra

19.6 Glosario

A			
Abreviaturas	58	SRCD	23
Actualización del firmware	12	T	
Ajustar brillo y contraste	11	Tensión de contacto	19
Ajustes de fábrica (HOME SETTING)	11	Tensión nominal de la red (indicación UL-N)	28
C		Tensiones entre fases	17
Caída de tensión en % (función ZL-N)	37	Tiempo de funcionamiento	
Calcular la corriente de cortocircuito	27	comprobador	11
Comprobación automática de parámetros por plausibilidad	14	iluminación display LC	11
Copias de seguridad	7	V	
D		Valores límite	
DB-MODE	11	según DIN VDE 0701-0702	57
Desconexión de seguridad	13, 44, 51	Versión de firmware e información relativa a la calibración	12
Devolución y eliminación ecológica	53		
E			
Estado de carga			
baterías	4		
F			
Fusibles			
Aviso FUSE	53		
Cambiar	53		
Prueba	53		
I			
Idioma de usuario (CULTURE)	11		
Indicador del estado de ocupación			
de la memoria	4		
Insertar baterías recargables			
.....	8		
Interruptor tipo G	24		
Inversión de la polaridad	15		
L			
Literatura	60		
M			
MASTER Updater	12		
Medida de la caída de tensión	37		
Modo de ahorro de energía	13, 51		
N			
Norma			
DIN EN 50178 (VDE 160)	21		
DIN VDE 0100	25, 30		
DIN VDE 0100-410	22		
DIN VDE 0100-600	6, 20, 26		
EN 1081	34		
NIV/NIN SEV 1000	6		
ÖVE/ÖNORM E 8601	24		
ÖVE-EN 1	6		
VDE 0413	25		
P			
Páginas web	60		
Perfiles de estructuras de distribución (PROFILES)	11		
PRCD			
Prueba de disparo tipo PRCD-K	22		
Prueba de disparo tipo PRCD-S	23		
Prueba de no disparo	21		
Prueba de plausibilidad	14		
Pruebas			
según DGUV 3	57		
R			
RCD-S	22		
Resistencia a tierra	34		
S			
SCHUKOMAT	23		
Sentido del campo giratorio	17		
SIDOS	23		
Símbolos	7		

19.7 Literatura

Bases judiciales			
Betriebs Sicherheits Verordnung (BetrSichV) (Requerimientos de seguridad operacional) Vorschriften der Unfallversicherungsträger UVVs (Reglamentaciones de las entidades aseguradoras de accidentes)			
Título	Información Normas / reglamentaciones	Autor	Edición / Nº de pedido
Betriebs Sicherheits Verordnung (BetrSichV) (Requerimientos de seguridad operacional)	BetrSichV		2015
Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (Equipos e instalaciones eléctricas)	DGVU Vorschrift 3 (reemplaza BGV A3)	DGVU (reemplaza HVBG)	2014

VDE-Normen			
Norma alemana	Título	Edición	Editorial
DIN VDE 0100-410	Schutz gegen elektrischen Schlag (Protección contra choques eléctricos)	2007-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-530	Errichten von Niederspannungsanlagen Parte 530: Auswahl y Errichtung elektrischer Betriebsmittel-, Schalt- und Steuergeräte (Configuración de instalaciones de baja tensión, Parte 530: equipos eléctricos, aparatos de conexión y mando)	2011-06	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0100-600	Errichten von Niederspannungsanlagen Parte 6: Pruebas (Configuración de instalaciones de baja tensión, Parte 6: pruebas)	2008-06	Beuth-Verlag GmbH
Normenreihe DIN EN 61557	Geräte zum Prüfen, Messen o Überwachen von Schutzmaßnahmen (Equipos de prueba, medida y vigilancia seguros)	2006-08	Beuth-Verlag GmbH
DIN VDE 0105-100	Betrieb von elektrischen Anlagen, Teil 100: Allgemeine Festlegungen (Uso de instalaciones eléctricas, parte 100: requerimientos generales)	2009-10	Beuth-Verlag GmbH
VDE 0122-1 DIN EN 61851-1	Elektrische Ausrüstung von Elektro-Straßenfahrzeugen - Konduktive Ladesysteme für Elektrofahrzeuge – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (Electric vehicle conductive charging system – Parte 1: requerimientos generales)	2013-04	Beuth-Verlag GmbH

Más literatura disponible en lengua alemana			
Título	Autores	Editorial	Edición / Nº de pedido
Prüfung ortsfester und ortsveränderlicher Geräte	Bödeker, W. Lochthofen, M.	HUSS-MEDIEN GmbH Berlin www.elektropraktiker.de	8. Auflage 2014 ISBN 978-3-341-01614-5
Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 105	Bödeker, K.; Lochthofen, M.; Roholf, K.	Hüthig & Pflaum Verlag www.vde-verlag.de	3. Auflage 2014 VDE-Bestell-Nr. 310589
Prüfungen vor Inbetriebnahme von Niederspannungsanlagen DIN VDE 0100-600	Kammler, M.	VDE Verlag GmbH www.vde-verlag.de	VDE-Schriftenreihe Band 63 4. Auflage 2012
Schutz gegen elektr. Schlag DIN VDE 0100-410	Hörmann, W. Schröder, B.	VDE Verlag GmbH www.vde-verlag.de	VDE-Schriftenreihe Band 140 4. Auflage 2010
VDE-Prüfung según BetrSichV, TRBS y BGV A3	Henning, W.	Beuth-Verlag GmbH www.beuth.de	VDE-Schriftenreihe 43 Auflage 2012
Merkbuch für den Elektrofachmann	GMC-I Messtechnik GmbH	www.gossenmetrawatt.com	Nº de pedido 3-337-038-01
de Jahrbuch 2014 Elektrotechnik für Handwerk und Industrie	Behrends, P.; Bonhagen, S.	Hüthig & Pflaum Verlag München/Heidelberg www.elektro.net	ISBN 978-3-8101-0350-5
Elektroinstallation für die gesamte Ausbildung	Hübscher, Jagla, Klaue, Wickert	Westermann Schulbuchverlag GmbH www.westermann.de	ISBN 978-3-14-221630-0 3. Auflage 2009
Praxis Elektrotechnik	Bastian, Feustel, Käppel, Schuberth, Tkotz, Ziegler	Europa-Lehrmittel www.europa-lehrmittel.de	ISBN 978-3-8085-3134-1 12. Auflage 2012
Fachkunde Elektrotechnik		Europa-Lehrmittel www.europa-lehrmittel.de	ISBN 978-3-8085-3190-7 29. Auflage 2014

19.7.1 Páginas web de interés

Página web	
www.dguv.de	DGVU-Informationen, -Regeln und -Vorschriften durch die Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V. (Información, reglamentaciones y normas DGVU organismo alemán Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung e.V.)
www.beuth.de	Norma y reglamentaciones VDE, DIN, VDI Beuth-Verlag GmbH
www.bgetem.de	Información, reglamentaciones y normas BG de las asociaciones profesionales alemanas, por ejemplo, BG ETEM (Berufsgenossenschaft der Energie Textil Elektro Medienerzeugnisse)

20 Servicio de reparaciones y recambios Laboratorio de calibración* y alquiler de equipos

Contacte con

GMC-I Service GmbH
Service-Center
Beuthener Straße 41
90471 Nürnberg • Alemania
Tel. +49 911 817718-0
Fax +49 911 817718-253
E-Mail service@gossenmetrawatt.com
www.gmci-service.com

Dirección para el servicio de postventa en Alemania.
En el extranjero, nuestros distribuidores y sucursales locales se hallan a su entera disposición.

* Laboratorio de calibración DAkkS para magnitudes eléctricas D-K-15080-01-01, acreditado según la norma DIN EN ISO/IEC 17025

Parámetros acreditados: tensión continua, intensidad de la corriente continua, impedancia de la corriente continua, tensión alterna, intensidad de la corriente alterna, potencia activa de la corriente alterna, potencia aparente de la corriente alterna, potencia de la corriente continua, capacidad, frecuencia y temperatura

Socio competente

La GMC-I Messtechnik GmbH ha sido certificado según DIN EN ISO 9001.

Nuestro laboratorio de calibración DAkkS ha sido acreditado por parte del organismo Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH según la norma DIN EN ISO/IEC 17025 y asignando el número de identificación D-K-15080-01-01.

En materia de metrología, nuestra gama de servicios incluye la elaboración de **protocolos de prueba, certificados de calibración en fábrica**, así como **certificados de calibración DAkkS**.

Asimismo, ofrecemos un servicio gratuito de **gestión de equipos de prueba**.

Nuestro servicio al cliente comprende una **estación de calibración móvil** para el calibrado de equipos en las instalaciones del usuario. En caso de detectar algún fallo durante la calibración, se puede encargar la reparación inmediata del instrumento con los recambios originales requeridos a nuestro personal especializado.

Como laboratorio acreditado, por supuesto calibramos también los equipos de otros fabricantes.

21 Recalibrado

Los componentes del instrumento son sometidos a envejecimiento, según la frecuencia del uso y las condiciones ambiente. Este proceso puede perjudicar la precisión de medida.

Por lo tanto, si se requiere una muy alta precisión de medida, o bien si se utiliza en condiciones ambiente adversas (obras, transporte), se recomienda calibrar el instrumento anualmente. De lo contrario, los equipos que se utilizan mayoritariamente en laboratorios o en condiciones climáticas estables (interiores) se deben calibrar cada dos a tres años.

La recalibración* por parte de un laboratorio de calibración (DIN EN ISO/IEC 17025) consiste en determinar y protocolizar posibles desviaciones del instrumento a partir de una serie de estándares normalizados. Los valores obtenidos, en consecuencia, le permiten corregir los valores de medida durante el uso.

La GMC le ofrece un servicio de certificación de fábrica o DAkkS. Para más información al respecto, visite nuestro sitio web www.gossenmetrawatt.com (→ empresa → centro de calibración DAkkS, o bien → FAQ → preguntas y respuestas relativas a la calibración).

Con la recalibración del instrumento a intervalos regulares, se asegura el cumplimiento de los requerimientos en materia de la gestión de la calidad, según la norma EN ISO 9001.

* Las pruebas de especificaciones o ajuste no forman parte de la recalibración. No obstante, dichas pruebas se realizan con frecuencia a la hora de recalibrar los productos marca GMC en nuestro laboratorio.

22 Soporte para productos

Contacte con

GMC-I Messtechnik GmbH
Línea directa, soporte para productos
Tel. +49 911 8602-0
Fax +49 911 8602-709
Mail support@gossenmetrawatt.com

Redactado en Alemania • Reservados todos los derechos • Este documento está disponible in formato PDF en Internet

 **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Messtechnik GmbH
Südwestpark 15
90449 Nürnberg • Alemania

Teléfono +49 911 8602-111
Telefax +49 911 8602-777
E-Mail info@gossenmetrawatt.com
www.gossenmetrawatt.com