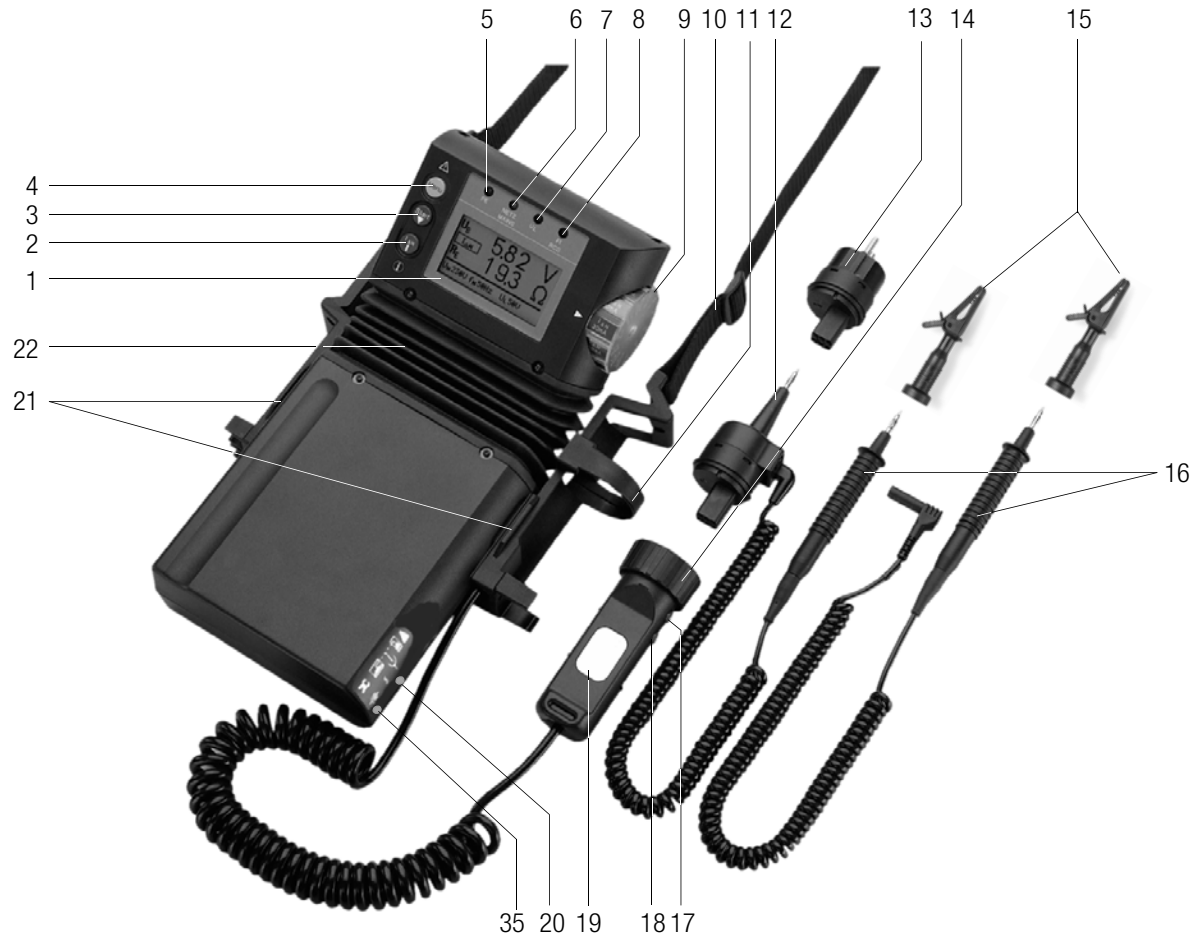


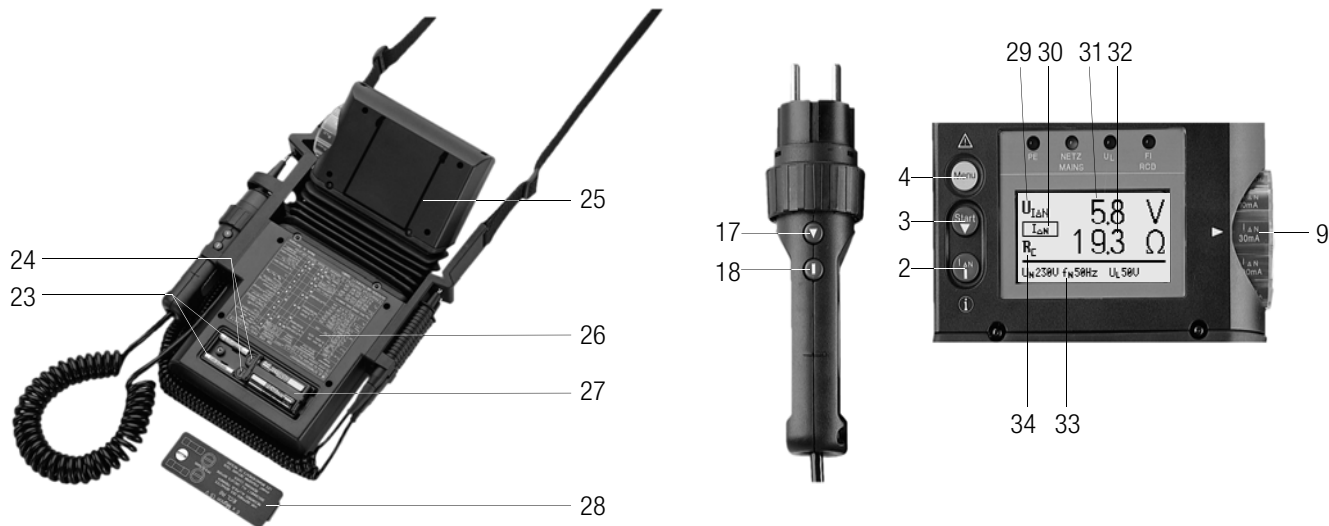
PROFITEST | 2

Comprobador DIN VDE 0100

3-349-491-07
1/9.08







- | | | | |
|--|---|---|---|
| 1 Display LCD | 12 Adaptador medida bipolar | 21 Corchetes de sujeción | 31 Indicación valor medida 1 de tres posiciones + indicación unidad |
| 2 Tecla I _{AN} / i | 13 Suplemento clavija (especifico de cada país) | 22 Articulación | 32 Indicación de valor de medida 2 de tres posiciones + indicación unidad |
| 3 Tecla Start | 14 Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) | 23 Fusibles de repuesto | 33 Subfunción seleccionada, avisos y notas |
| 4 Tecla Menú | 15 Pinza cocodrilo (enchufable) | 24 Fusibles | 34 Designación abreviada del valor de medida 2 |
| 5 Lámpara PE | 16 Puntas de prueba | 25 Estribo soporte | 35 Hembrilla de carga/conexión de pinza amperimétrica |
| 6 Lámpara NETZ/MAINS | 17 Tecla ▼ | 26 Placa características | |
| 7 Lámpara U _L /R _L | 18 Tecla I | 27 Soporte pilas | |
| 8 Lámpara FI/RCD | 19 Superficies de contacto | 28 Tapa de la cámara de pilas | |
| 9 Selector de funciones | 20 Hembrilla para sonda | 29 Designación abrev. val. med. 1 | |
| 10 Correa | | 30 Designación abreviada de subfunción seleccionada | |
| 11 Soporte para enchufe prueba | | | |

Índice	Página	Índice	Página
1	Aplicación	7	Comprobación de las protecciones diferenciales
2	Características y medidas de seguridad	7.1	Medida de tensión de contacto (referida a la corriente de defecto nominal) con $\frac{1}{3}$ de corriente de defecto nominal, y prueba de disparo con corriente de defecto nominal
3	Puesta en funcionamiento	7.2	Pruebas especiales de instalaciones o protecciones diferenciales
3.1	Colocar o cambiar las pilas	7.2.1	Prueba de instalaciones o protecciones diferenciales con corriente de defecto creciente
3.2	Seleccionar el idioma, preajustar la función básica o la subfunción	7.2.2	Comprobación de protecciones diferenciales adecuadas para corrientes de defecto pulsatorias
3.3	Comprobación de las pilas y acumuladores	7.3	Prueba de protecciones diferenciales especiales
3.4	Cargar acumuladores	7.3.1	Instalaciones protegidas por diferencial selectivo
4	Instrucciones abreviadas para uso rápido	7.3.2	Protecciones diferenciales del tipo G
5	Observaciones generales	7.4	Comprobación con corriente de defecto parametrizable
5.1	Conectar el instrumento	7.5	Comprobación de protecciones diferenciales (FI) en redes IT
5.2	Ajuste, vigilancia y desconexión automáticos	7.6	Verificación de circuitos de protección diferencial en redes TN-S
5.3	Indicación de los valores de medida	8	Comprobación de las condiciones de desconexión de las protecciones de sobreintensidad, Medida de la impedancia del bucle y determinación de la corriente de cortocircuito (funciones Z_{bucle} y I_k)
5.4	Comprobar si las tomas de corriente "schuko" están bien conectadas	8.1	Medida con semiondas positivas o negativas
5.5	Función de ayuda	8.2	Valoración de los valores medidos
6	Medida de tensión alterna y frecuencia	8.3	Medida de la impedancia del bucle – incluyendo la protección diferencial sin provocar el disparo de la misma
6.1	Tensión entre L y N (U_{L-N})	8.4	Comprobación del arranque de contadores con adaptador
6.2	Tensión entre L y PE, N y PE así como L y N	9	Medida de la impedancia de red (función Z_I)
6.3	Tensión entre sonda y PE (U_{S-PE})	9.1	Comprobación del arranque del contador con adaptador de puesta a tierra
6.4	Medida de la corriente con una tenaza de medida		

Índice	Página	Índice	Página
10 Medida de la resistencia de tierra (función R_E)	37	16 Mantenimiento	57
10.1 Medida con sonda	38	16.1 Autocomprobación	57
10.2 Medida sin sonda	38	16.2 Servicio de pilas, acumuladores y proceso de carga	59
10.3 Valoración de los valores medidos	39	16.2.1 Primera carga de las pilas NiMH o NiCd en el comprobador	59
11 Medida de la resistencia de aislamiento (función R_{ISO})	40	16.3 Fusibles	60
11.1 Medida de aislamiento aumentando la tensión de prueba	41	16.4 Caja	60
11.2 Valoración de los valores de medida	42	17 Apéndice	61
11.3 Ajuste del valor límite	42	17.1 Tabla 1	61
12 Medida de resistencias de continuidad hasta 100 Ω (conductores de protección y de equipotencialidad)	42	17.2 Tabla 2	61
12.1 Medida de resistencias de continuidad (función R_{LO})	42	17.3 Tabla 3	62
12.2 Consideración de cables de prolongación hasta 10 Ω (función ΔR_{LO})	44	17.4 Tabla 4	62
12.3 Determinación de longitudes de cable de conductores de cobre estándar	45	17.5 Tabla 5	63
12.4 Ajuste del valor límite	45	17.6 Lista de las designaciones abreviadas y su significado	64
13 Comprobación del orden de sucesión de fases	46	18 Servicio de reparación y repuestos laboratorio de calibración DKD y servicio de alquiler de aparatos	65
14 Elementos de mando e indicación	47	19 Servicio de recalibración	65
15 Datos técnicos	52	20 Servicio postventa	65
15.1 Funciones de lámpara	56		

1 Aplicación

El instrumento de medida y prueba **PROFITEST 2** permite una comprobación rápida y racional de las medidas de protección según DIN VDE 0100 parte 610:2004, ÖVE-EN 1 (Austria), SEV 3755 (Suiza) y otras normas nacionales.

El comprobador, equipado con un microprocesador, cumple con las disposiciones CEI 61 557/EN 61 557/VDE 0413:

Parte 1:Requisitos generales

Parte 2:Medidores de resistencia de aislamiento

Parte 3:Medidores de resistencia del bucle

Parte 4:Medidores para medir la resistencia de conductores a tierra, de protección y equipotenciales

Parte 5:Medidores de resistencia a tierra

Parte 6:Aparatos para comprobar la función de protecciones diferenciales (RCD) y la eficacia de las medidas de protección en redes TT y TN

Parte 7:Indicadores del orden de sucesión de fases.

Parte 10:Seguridad eléctrica en redes de baja tensión

Es especialmente apropiado para:

- La construcción
- La puesta en servicio
- Las revisiones periódicas
- La búsqueda de averías en las instalaciones eléctricas.

Con este instrumento se pueden medir todos los valores necesarios para un acta de inspección (p.ej. de la entidad electrotécnica alemana ZVEH).

El margen de aplicación del **PROFITEST 2** cubre todas las redes de corriente alterna y trifásica con tensiones nominales hasta 230 V / 400 V (300 V / 500 V) y frecuencias nominales de $16\frac{2}{3}$ / 50 / 60 / 200 / 400 Hz.

El **PROFITEST 2** permite medir y comprobar:

- Tensión / frecuencia / orden de sucesión de fases
- Impedancia del bucle / impedancia de red
- Protecciones diferenciales
- Resistencia de tierra
- Resistencia de aislamiento
- Bajas resistencias óhmicas (equipotencialidad)
- Corrientes derivadas con tenazas de medida
- Arranque de los contadores
- Longitud de conductor

Significado de los símbolos sobre el aparato



Aviso de una zona de peligro (atención, obsérvese documentación)



Aparato de la clase de protección II



Hembrilla de carga 9 V DC para unidad de alimentación para carga NA 0100S



Esto equipo no puede ser eliminado con la basura doméstica. Visite nuestra página web www.gossenmetrawatt.com para obtener más información sobre la certificación WEEE (introduzca WEEE en la función de búsqueda).



Certificado de conformidad CE

2 Características y medidas de seguridad

El aparato cumple con todas las normas y directivas a nivel nacional y europeo aplicables y lleva la marca CE. La correspondiente declaración de conformidad puede pedirse de la empresa GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH.

El medidor y comprobador electrónico **PROFITEST 2** ha sido construido y comprobado de acuerdo con las normas de seguridad CEI 61010-1/EN 61010-1/VDE 0411-1.

Se garantiza la seguridad del usuario y la del instrumento, siempre y cuando éste sea utilizado de la forma correcta.

Lea atentamente todo el manual y siga las instrucciones en todos sus puntos antes de proceder a utilizar el instrumento. Este manual debe estar disponible a cualquier operario.

Todas las pruebas únicamente pueden ser realizadas bajo la supervisión de personal técnico especialista, que debe instruir a cualquier operario en cuanto a los procedimientos y la evaluación de los resultados de prueba.



Nota

Es responsabilidad del fabricante o importador de aparatos electromédicos poner a disposición al personal de mantenimiento toda la documentación necesaria.

Sujete la clavija y las puntas de prueba cuando las haya conectado p. ej. a una hembrilla. En el caso de esfuerzos de tracción del cable espiraliforme podrían ocasionarse daños debidos a los rebotes de las clavijas o puntas de prueba.

El comprobador no debe utilizarse:

- cuando se haya retirado la tapa de la cámara de pilas
- cuando se aprecien daños externos en el aparato
- cuando se hallen dañadas las conexiones o adaptadores
- cuando no funcione de forma adecuada
- después de haber estado almacenado largo tiempo en malas condiciones (p. ej. humedad, polvo, temperaturas extremas).

Exención de responsabilidad

Debido a las posibles corrientes derivadas existentes que se suman a la corriente de prueba del instrumento se puede alcanzar el umbral de disparo del interruptor FI durante las **pruebas en redes con protección diferencial** con la subsiguiente desconexión imprevista también de los PCs que funcionan cerca del lugar de la prueba. Para evitar la pérdida de datos en estos PCs, se recomienda guardar adecuadamente todos los datos y programas y, dado el caso, desconectar los PCs antes de proceder a la prueba respectiva.

El fabricante del instrumento no asumirá la responsabilidad en cuanto a los daños directos o secundarios en otros equipos, ordenadores, periféricos o bases de datos que se producen durante las pruebas.

3 Puesta en funcionamiento

3.1 Colocar o cambiar las pilas



¡Atención!

Antes de abrir la cámara de las pilas desconecte completamente el aparato del circuito de medida (red).

Para el funcionamiento del **PROFITEST 2** son necesarias seis pilas estándar R6 de 1,5 V, según CEI LR 6.

Solo deberán emplearse pilas alcalinas que cumplan la norma CEI LR 6. Debido a la baja capacidad que ofrecen, se desaconseja la utilización de pilas de cinc-carbón.



Nota

También pueden emplearse acumuladores NiCd o NiMH recargables. En cuanto al proceso y aparato de carga, véase también en el apartado 16.2, pág. 59.

Cambie siempre un juego completo de pilas.

Deposite las pilas vacías sin que perjudiquen el medio ambiente.

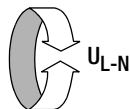
- ⇒ En la parte posterior, suelte el tornillo de ranura de la Tapa de la cámara de pilas (28) y retire la misma.
- ⇒ Con ayuda de la cinta extraiga el Soporte pilas (27) y coloque seis pilas R6 de 1,5 V con la polaridad correcta, tal y como aparece indicado en los símbolos .
- ⇒ Introduzca el Soporte pilas (27), equipado, en la cámara de pilas (la cinta debe quedar debajo del soporte de pilas). Sólo es posible introducirlo en la posición correcta.
- ⇒ Vuelva a colocar y atornillar la tapa.



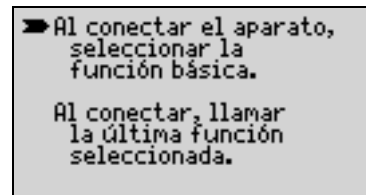
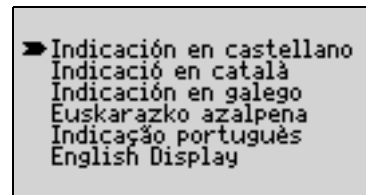
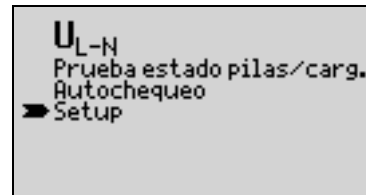
¡Atención!

No debe ponerse en marcha el aparato sin antes haber colocado y atornillado la tapa de la cámara de pilas.

3.2 Seleccionar el idioma, preajustar la función básica o la subfunción



Pulsando la Tecla Menú (4) se puede seleccionar uno de los idiomas que se ofrecen.



Pulsando la Tecla Menú (4) se puede seleccionar si, al poner en marcha el aparato, se accede a la función básica o a la última función seleccionada, la cual estaría inmediatamente a disposición para efectuar mediciones.

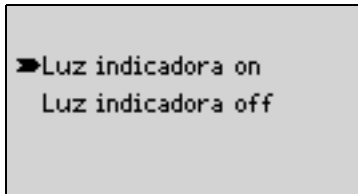


Nota

La función básica es seleccionada automáticamente si se ha accionado el Selector de funciones (9). Si el aparato se encuentra realizando la "Autocomprobación", hay que aguardar a que ésta finalice.

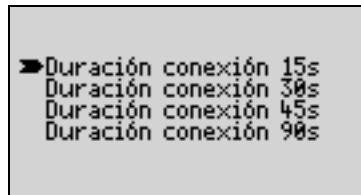
Iluminación de la indicación

Para prolongar la duración de las pilas puede usted desconectar la iluminación de la indicación pulsando la Tecla Menú (4).



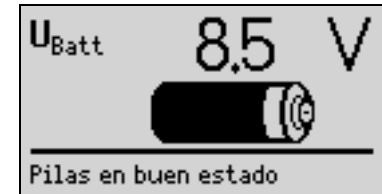
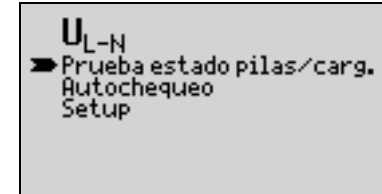
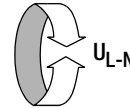
Duración de conexión

Pulsando la Tecla Menú (4) se puede seleccionar el tiempo después del cual el aparato se desconecta automáticamente.



Esta selección tiene import. repercusiones en la duración de las pilas.

3.3 Comprobación de las pilas y acumuladores



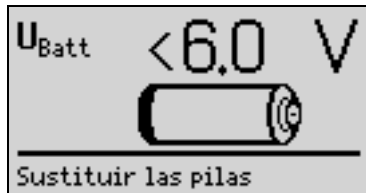


Nota

La comprobación del estado de las pilas se efectúa bajo condiciones de carga. Por esta razón, al pulsar Start ▼ (3 ó 17), se encienden brevemente las lámparas NETZ/MAINS, U_L/R_L y FI/RCD.

Si la tensión de las pilas ha descendido por debajo del valor admitido, aparece el siguiente símbolo:

Cuando las pilas están muy descargadas, el aparato no funciona. En este caso, tampoco hay indicación.



3.4 Cargar acumuladores



¡Atención!

Para cargar los acumuladores utilice sólo la unidad de alimentación NA 0100S con separación eléctrica segura y con los datos nominales secundarios 9 V DC. Antes de conectar la unidad de carga a la hembra asegúrese de que:

- **están colocados los acumuladores, no las baterías**
- el aparato está desconectado completamente del circuito de medida.

Conecte la unidad de alimentación para carga NA 0100S a la hembra, situada en la parte lateral inferior de la caja, con el conector en forma de gatillo de 3,5 mm. Ajuste el conmutador selector de tensión en la unidad de alimentación NA 0100S en 9 V.

Active el proceso de carga de la misma manera que la función Comprobar la batería. El comprobador detecta que está conectada una unidad de carga e inicia el proceso de carga.

Los acumuladores descargados (indicación < 6 V) necesitan aprox. 4 horas para cargarse. No es posible conectar el comprobador si los acumuladores están completamente descargados. Conecte el comprobador a la unidad de carga y déjelo encendido durante aprox. 30 min., y a continuación proceda de la misma manera.

4 Instrucciones abreviadas para uso rápido

Efectuar mediciones y comprobaciones con el **PROFITEST 2** es sencillo y rápido.

Para la mayoría de las mediciones son suficientes las instrucciones abreviadas. Aun así, se recomienda leer y observar el resto del manual de instrucciones.

Conceptos

Función básica ajustada con el Selector de funciones (9) y que figura en primer lugar en la ventana del menú. Se selecciona automáticamente al activar el selector de funciones.

Subfunción funciones que, en la ventana del menú, figuran debajo de la función básica. Se seleccionan con la tecla amarilla Tecla Menú (4) y aparecen señaladas con una flecha.

Para efectuar cualquier medida puede Vd. proceder de la siguiente forma:

1 Elegir las funciones básicas con el Selector de funciones (9)

- ⇒ Girar el Selector de funciones (9) a la posición correspondiente de la función básica deseada.

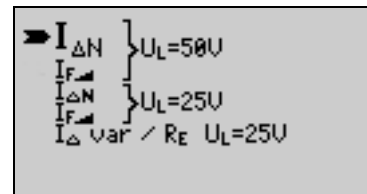
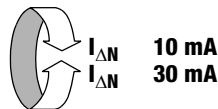
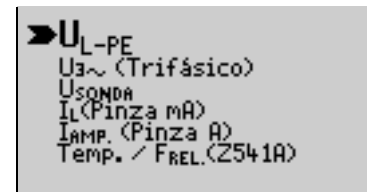
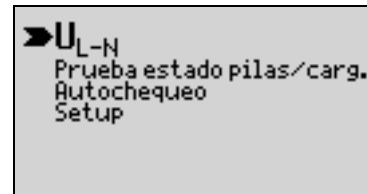
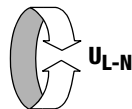
2 Conectar el comprobador

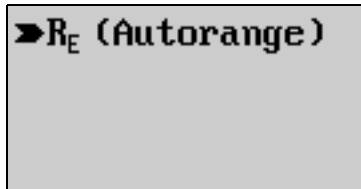
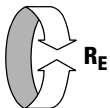
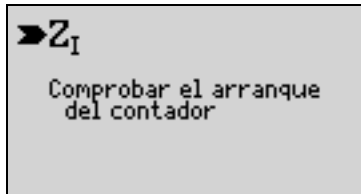
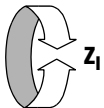
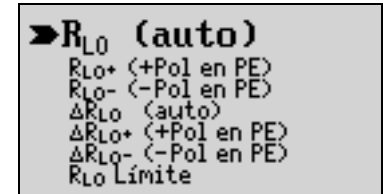
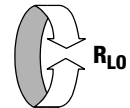
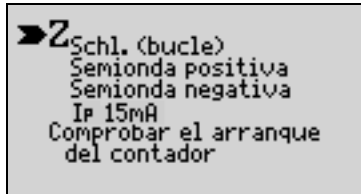
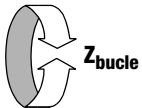
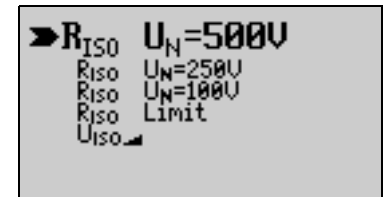
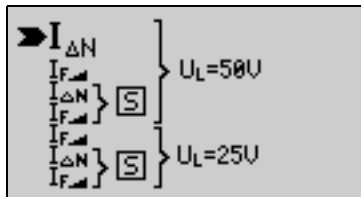
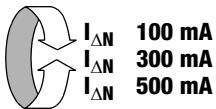
- ⇒ Introduzca el Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) con el Suplemento clavija (específico de cada país) (13) acoplado a la toma de corriente. También puede conectar directamente de modo bipolar el aparato con el Adaptador medida bipolar (12) acoplado.

Una vez seleccionada la función básica o la subfunción de acuerdo con el apartado siguiente, se puede representar en el Display LCD (1) el correspondiente esquema de conexión pulsando la tecla $I_{\Delta N}$ / (2 ó 18).

3 Seleccionar la función básica o la subfunción con la Tecla Menú (4)

Al pulsar por primera vez la Tecla Menú (4) se pone en funcionamiento el aparato. En un menú aparecen representadas la función básica y las correspondientes subfunciones:





⇨ Pulse repetidas veces la Tecla Menú (4) hasta que la flecha señale la función deseada.

Para cada una de las funciones seleccionadas puede Vd. obtener ayuda por medio de las teclas $I_{\Delta N}$ / i (2 ó 18).

No es necesario seleccionar la función si, tal como se ha descrito, la función básica o la subfunción ya han sido ajustadas por defecto.

4 Iniciar la medida pulsando la tecla Start ▼ (3 ó 17) y leer los resultados

⇨ Para comprobar el disparo de la protección diferencial pulse $I_{\Delta N}$ (2 ó 18) (siempre que el aparato no se haya desconectado todavía automáticamente).

5 Observaciones generales

5.1 Conectar el instrumento

En instalaciones con tomas "schuko", el instrumento se conecta a la red a través del Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14), al que se le ha fijado el Suplemento clavija (específico de cada país) (13). La tensión entre el conductor fase L y el de protección PE debe ser de 253 V como máx. Al conectar no es preciso prestar atención a la polaridad de la toma de corriente. El instr. comprueba la pos. del conductor fase L y del neutro N y, si es necesario, cambia autom. la polaridad de la conexión. Este cambio no se realiza en:

- las mediciones de tensión en posición del selector U_{L-PE}
- las mediciones de resistencia de aislamiento
- las mediciones de resistencia de baja impedancia
- las mediciones del orden de sucesión de fases.

La posición del conductor fase L y neutro N están señaladas en el Suplemento clavija (específico de cada país) (13).

Si Vd. tiene que medir en tomas de corriente trifásicas, cuadros de distribución o en terminales, utilice el Adaptador medida bipolar (12) y sujételo al Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) (véase también tabla 16.1). La conexión se establece con la punta de prueba (en PE ó N) y a través de la segunda punta de prueba (en L).

Para la medida del orden de sucesión de fases, el adaptador bipolar deberá complementarse con la conexión de medida adjunta, que lo convierte en adaptador tripolar. En las posiciones U_{L-N} y Z_1 del Selector de funciones (9) no es posible efectuar mediciones con el Adaptador medida bipolar (12). Las mediciones pueden realizarse en las pos. U_{L-PE} o Z_{bucle} .

La tensión de contacto (en pruebas de protección diferencial) y la resistencia de tierra se pueden medir con sonda. No obstante, para comprobar la tensión de sondas y realizar la prueba de protección diferencial en redes IT es imprescindible utilizar una sonda. Esta sonda se conecta al instrumento a través de la Hembra para sonda (20) con un conector de 4 mm de diámetro.

5.2 Ajuste, vigilancia y desconexión automáticos

El PROFITEST 2 ajusta automáticamente todas las condiciones de servicio que él mismo es capaz de determinar. Comprueba la tensión y frecuencia de la red a la que está conectado. Si estos valores quedan dentro de los márgenes nominales admitidos, entonces aparecerán en el Display LCD (1) los valores nominales. Si quedan fuera de dichos márgenes el Display LCD (1) indica el valor actual de la tensión (U) y de la frecuencia (f) en lugar de U_N y f_N .

Las **fluctuaciones de la tensión** de la red no afectan al resultado de la medida.

La **tensión de contacto**, generada por la corriente de prueba, se controla en cada ciclo de medida. Si dicha tensión sobrepasa los límites de $> 25 \text{ V}$ ó $> 50 \text{ V}$, la medida se interrumpe inmediatamente y la lámpara U_L (7) roja se enciende.

El instrumento no puede ponerse en funcionamiento o se desconecta inmediatamente, cuando la **tensión de las pilas** queda por debajo del límite admisible.

La medida se interrumpe automáticamente, o bien se bloquea el ciclo de medida (excepto en las mediciones de tensión y orden de fases):

- en caso de tensión de red inadmisibles ($< 60 \text{ V}$, $> 253 \text{ V}$ / $> 330 \text{ V}$ / $> 440 \text{ V}$ ó $> 550 \text{ V}$) en mediciones para las cuales es necesaria la tensión de red
- cuando en una medida de resistencia de aislamiento o de continuidad existe una tensión externa
- cuando la temperatura en el interior del aparato es excesiva. Por lo general, las temperaturas excesivas no aparecen hasta después de aprox. 500 ciclos de medida en una frecuencia de 5 s, cuando el Selector de funciones (9) está en pos. R_{bucle} o R_1 . Si en estas condiciones se intenta iniciar un ciclo de medida, en el Display LCD (1) aparece el correspondiente aviso.

El aparato no se desconecta antes de llegar al final de un ciclo de medida (automático) y cuando haya transcurrido la duración de conexión ajustada por defecto (véase cap. 3.2). La duración de conexión vuelve a prolongarse en el tiempo ajustado en el setup, pulsando una tecla o el Selector de funciones (9).

En la medida con corriente de defecto creciente en instalaciones con interruptores diferenciales selectivos, la duración de la conexión puede incrementarse hasta aprox. 75 s

El instrumento se desconecta siempre automáticamente

5.3 Indicación de los valores de medida

En el Display LCD (1) se indican:

- valores de medida con su designación abreviada y unidad,
- la función seleccionada,
- la tensión nominal,
- la frecuencia nominal
- así como mensajes de error.

En los procesos de medida que se desarrollan automáticamente, los valores de medida se memorizan y visualizan en forma digital, hasta que se inicia otro proceso de medida o hasta que el aparato se desconecta por sí solo.

Si se sobrepasa el valor de lectura del margen, en el display aparecerá dicho valor precedido del símbolo ">" (mayor que), este símbolo le indicará que se ha sobrepasado dicho margen.

5.4 Comprobar si las tomas de corriente "schuko" están bien conectadas

Antes de la prueba de la medida de protección no es necesario comprobar si la toma "schuko" está bien conectada, pues el aparato reconoce una conexión defectuosa y lo señala así:

- **Tensión nominal inadmisibles (< 60 V ó > 253 V):**
Parpadea la Lámpara NETZ/MAINS (6) roja y se bloquea el ciclo de medida.
- **Conductor de protección sin conectar o potencial conectado a tierra ≥ 100 V con $f > 45$ Hz:** Al tocar las Superficies de contacto (19) se enciende la Lámpara PE (5) roja.
La lámpara encendida no bloquea la medida. Esta lámpara no se enciende cuando el Selector de funciones (9) está en pos. U_{L-N} o Z_I (véase Funciones de lámpara, pág. 56).



Nota

Con el aparato desconectado, al tocar las superficies de contacto (19), puede encenderse la lámpara PE en posición U_{L-N} y Z_I , cuando la conexión N del suplemento clavija esté conectada al conductor de fase del enchufe.

- **Conductor neutro N sin conectar:**
La Lámpara NETZ/MAINS (6) verde parpadea (véase Funciones de lámpara, pág. 56).
- **Uno de los dos contactos "schuko" sin conectar:**
Esto se comprueba automáticamente con las funciones FI, Z_I , Z_{bucle} y R_E . Si la resistencia de paso de uno de los contactos es mala, según la polaridad de la clavija de enchufe, el instrumento indica lo siguiente:
 - Sólo se indica aprox. la mitad de la tensión de red prevista.
 - Señal de "STOP", con el aviso "Resistencia de tierra excesiva o fusible defectuoso".




¡Atención!


En una red sin protección diferencial no se detecta ni indica el cambio de N y PE. Al cambiar N y PE en una red con protección diferencial ésta se dispara al realizar una medida Z_I .

5.5 Función de ayuda

Para cada función básica y subfunción, **después de seleccionarla en el menú correspondiente**, usted puede representar en el Display LCD (1) la imagen de conexión así como los textos de ayuda correspondientes.

 Para activar la imagen de conexión pulse la tecla $I_{\Delta N}$ / i (2 ó 18) una vez y vuelva a pulsar la tecla para cambiar entre la imagen de conexión y el texto de ayuda.



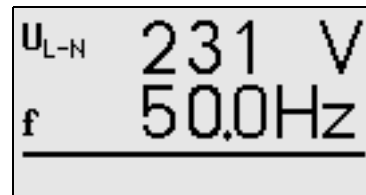
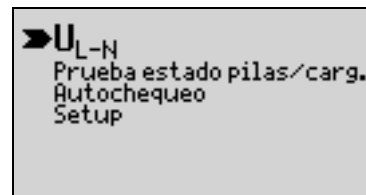
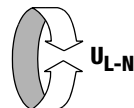
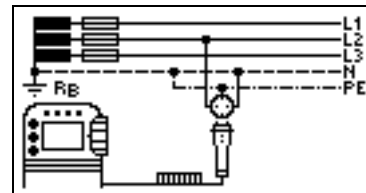
 Para salir de la función de ayuda pulse la tecla Menú (4).



6 Medida de tensión alterna y frecuencia

6.1 Tensión entre L y N (U_{L-N})

Conexión

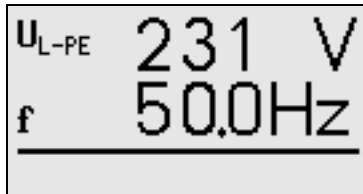
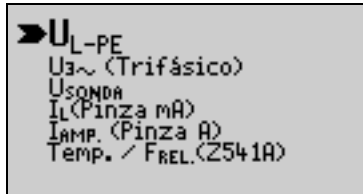
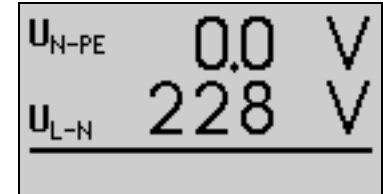
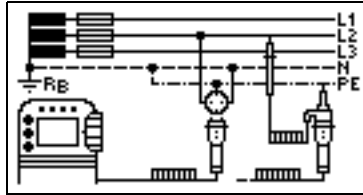
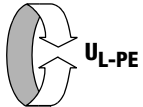


Nota

En la función U_{L-N} no se puede medir con el Adaptador medida bipolar (12)

6.2 Tensión entre L y PE, N y PE así como L y N

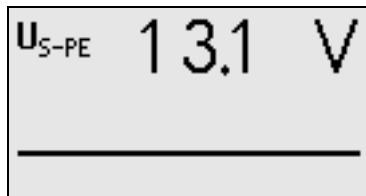
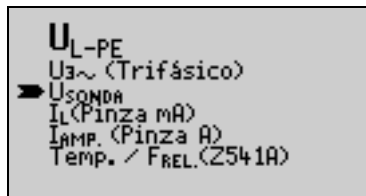
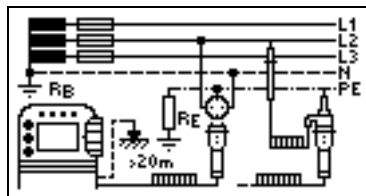
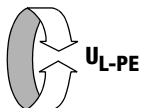
Conexión



Pulsando la tecla $I_{\Delta N}$ / i aparecerán en pantalla las otras dos tensiones determinadas en un enchufe. Para volver a la indicación anterior, pulse la tecla START.

6.3 Tensión entre sonda y PE (U_{S-PE})

Conexión



6.4 Medida de la corriente con una tenaza de medida

Con la ayuda de la tenaza de medida especial Clip 0100S conectada mediante la hembra de carga, puede usted medir corrientes de polarización, corrientes derivadas y de compensación de hasta 1 A así como corrientes de trabajo de hasta 150 A.



¡Atención!

Peligro de alta tensión

Utilice sólo la tenaza mencionada anteriormente.

Puede ser que otras tenazas no tengan un mecanismo de bloqueo en el lado secundario. Las altas tensiones pueden suponer un grave peligro para el usuario y dañar el comprobador.

La tensión de servicio máxima admisible es la tensión nominal del transformador de intensidad. Al leer el valor de medida tenga en cuenta el error de indicación adicional.



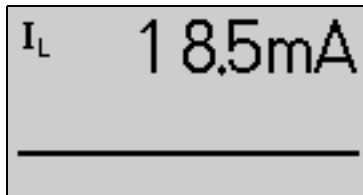
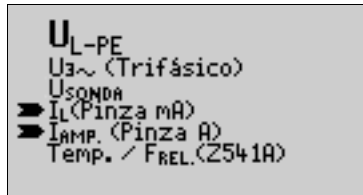
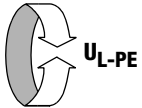
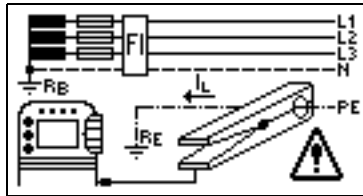
¡Atención!

En ningún caso conecte a la hembra de carga accesorios que no sean los recomendados y habilitados por GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH. El hacerlo podría suponer un grave peligro para el usuario y dañar el comprobador.

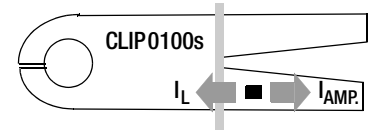
Si está conectada la tenaza de medida o unidad de alimentación para carga se bloquean todas las demás funciones de prueba. A pesar de todo inténtelo, de esta manera se visualizará el aviso "quitar adaptador". No se efectuará ninguna comprobación. En funciones con medida permanente (p. ej. medida de tensión), desaparece este aviso automáticamente después de quitar la pinza amperimétrica o la unidad de alimentación. En otras funciones, este aviso desaparece tan pronto como se ejecute una nueva medida o se cambie de función.

Si en la función I_L o I_{AMP} , no está conectada ninguna tenaza de medida, entonces aparecerá el aviso “utilizar pinza”.

Conexión



Compruebe colocar el selector de correspondiente convertidor de tenazas de medida según el rango de parámetros de medida I_L ó I_{AMP} , seleccionado.



Margen medida	Comprobador	CLIP0100S	Z3512A *
I_L	5 mA ... 1,0 A	1 mA... 15 A	d: 1 mA ... 1 A
I_{AMP}	10 ... 150 A	1 A ... 150 A	a: 1 ... 1000 A

* Conexión por medio de cable de adaptación CLIP-ON (Z501G); no están disponibles los rangos b y c.

7 Comprobación de las protecciones diferenciales

La comprobación de las protecciones diferenciales (FI) abarca:

- Inspección visual,
- Prueba,
- Medida.

Para la prueba y la medida se utiliza el **PROFITEST 2**. Las mediciones se pueden realizar con o sin sonda. Sin embargo, para medir redes IT se requiere siempre una sonda.

La medida con sonda presupone que ésta tiene el potencial de tierra de referencia. Es decir, que está hincada fuera del embudo de tensión de la puesta a tierra (R_E) de la protección diferencial.

La distancia entre la puesta a tierra y la sonda debe ser como mínimo de 20 m.

La sonda se conecta mediante un conector de 4 mm de diámetro asegurado contra contactos involuntarios.

En la mayoría de los casos esta medida se efectuará sin sonda.



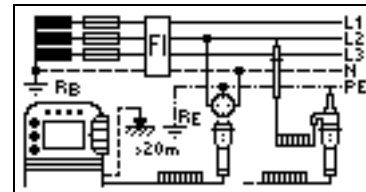
¡Atención!

La sonda es parte integrante del circuito de medida y puede conducir una corriente de hasta 3,5 mA como máximo, según VDE 0413.

Con la función U_{SONDE} se puede comprobar la ausencia de tensión de una sonda, véase también apartado 6.3, pág. 18.

7.1 Medida de tensión de contacto (referida a la corriente de defecto nominal) con $1/3$ de corriente de defecto nominal, y prueba de disparo con corriente de defecto nominal

Conexión



Procedimiento de medida

Según DIN VDE 0100 parte 600:2008 se debe demostrar que

- en caso de corriente de defecto nominal la tensión contacto no sobrepasa valor máx. admitido en una instalación dada.
- en caso de corriente de defecto nominal las protecciones diferenciales disparan en un margen de 400 ms (1000 ms en protecciones diferenciales selectivas).

1) Medir la tensión de contacto

Para determinar la tensión de contacto $U_{\text{IΔN}}$ que surge con corriente de defecto nominal, el instrumento mide con una corriente de sólo aprox. $1/3$ del valor nominal. De este modo se impide que dispare la protección diferencial.

La gran ventaja de este procedimiento es que se puede medir, de forma rápida y sencilla, la tensión de contacto en cualquier toma de corriente, sin que dispare el interruptor diferencial.

De este modo se puede prescindir del incómodo procedimiento convencional, que consiste en comprobar la efectividad de la protección diferencial en un punto para luego demostrar que todos los demás elementos de la instalación que deben quedar protegidos, están unidos a dicho punto a través de un conductor de protección PE de baja impedancia.

El Display LCD (1) muestra la tensión de contacto $U_{I\Delta N}$ y la resistencia de tierra R_E calculada.



Nota

Debido a que la medida de la resistencia de puesta a tierra R_E se efectúa con una corriente relativamente baja, es posible que en el rango de los valores inferiores se obtengan resultados poco exactos. Para determinar la resistencia de puesta a tierra exacta, posicione el selector de funciones en la opción R_E .

Tras haber medido la tensión de contacto, el instrumento permite comprobar si, con corriente de defecto nominal, la protección diferencial dispara en el intervalo de 400 ms ó 1000 ms.

Si con corr. de defecto nominal dispara la protec. diferenc. entonces el display indica valores de tiempo disparo y resistencia tierra.

Si la protección diferencial no dispara con la corriente de defecto nominal, entonces se enciende la Lámpara FI/RCD (8) roja.

Para cada protección diferencial sólo es necesario realizar la prueba de disparo en un punto de la instalación.



¡Atención!

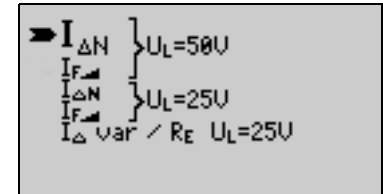
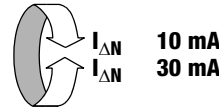
Las protecciones diferenciales generalmente no reaccionan durante las medidas con una tensión de contacto que equivale al 30% de la corriente residual nominal. No obstante, debido a una eventual corriente derivada, por ejemplo debido a una carga con circuito CEM (convertidores de frecuencia, ordenadores, etc.), bien se puede alcanzar el umbral de disparo durante la prueba. Para evitar que se pierdan datos en sistemas de procesamiento de datos, compruebe guardar todos los datos en los PCs conectados. Preferentemente, desconecte todas las cargas involucradas antes de proceder a medir.

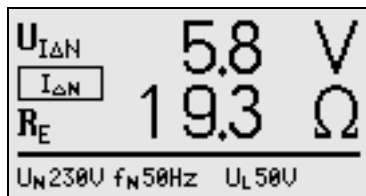
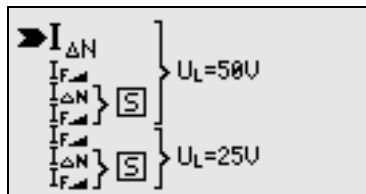
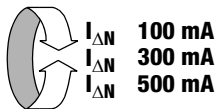


Nota

Las tensiones parásitas presentes en el conductor de protección, en la puesta a tierra o en una sonda correctamente conectada, no afectan a la medida.

A través de una medida de tensión con el Adaptador medida bipolar (12) puede conocerse el valor de estas tensiones parásitas. La aparición de corrientes de polarización se puede determinar con una tenaza, según el ap. 6.4, pág. 18. Si las corrientes de la instalación son demasiado altas o si se seleccionó una corriente de prueba muy alta para el selector, entonces podría dispararse la protección diferencial en el momento de medir la tensión de contacto, indicándose el aviso "comprobar conexión".





Si la tensión de contacto $U_{I_{\Delta N}}$, medida con $1/3$ de la corriente de defecto nominal $I_{\Delta N}$, pero calculada con el valor de esta corriente $I_{\Delta N}$, diera como resultado un valor mayor de 50 V (o de 25 V), entonces se enciende la lámpara roja U_L/R_L (7).

Si durante el ciclo de medida la tensión de contacto $U_{I_{\Delta N}}$ sobrepasa los 50 V (o los 25 V en su caso), se produce una desconexión por razones de seguridad. Ver también la nota relativa a la desconexión de seguridad en la pág. 22.

Las tensiones de contacto se visualizan hasta los 70 V. Si el valor es mayor, se visualiza $U_{I_{\Delta N}} > 70$ V.



Nota

Generalmente, las medidas de la resistencia de puesta a tierra R_E se efectúan aplicando una corriente de baja intensidad. Para obtener valores exactos, seleccione el modo de R_E . Es aconsejable efectuar la medida ante la protección diferencial, de manera que no pueda disparar sobre las altas corrientes de medida.

Límites admisibles en las tensiones de contacto permanentes

El límite para la tensión de contacto permanente admisible es, en tensión alterna, $U_L = 50$ V (acuerdo internacional). Para ciertas aplicaciones especiales (p. ej. granjas agrícolas) se prescriben valores inferiores $U_L = 25$ V).



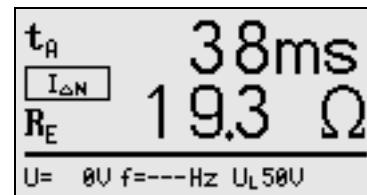
Nota

Desconexión de seguridad: Hasta una tensión de 70 V, se efectúa la desconexión de seguridad dentro de 3 s, según la norma IEC 61010.

2) Prueba de disparo después de medir la tensión de contacto

⇒ Pulsar $I_{\Delta N}$ (2 ó 18) antes de que tenga lugar la desconexión automática del instrumento (30 seg).

Si con la corriente de defecto nominal se dispara la protección diferencial, entonces la luz roja de la Lámpara NETZ/MAINS (6) parpadea (tensión de red desconectada) y en el Display LCD (1) aparece el valor del tiempo de disparo t_A y la resistencia de tierra R_E .



Al volver a pulsar $I_{\Delta N}$ (2 ó 18) en el Display LCD (1) aparecerá la figura anterior durante aprox. 3 s

Si con la corriente de defecto nominal no se dispara la protección diferencial, entonces se enciende la Lámpara FI/RCD (8) roja.



¡Atención!

Si la tensión de contacto es demasiado alta o si la protección diferencial no dispara, debe comprobarse la instalación eléctrica (p. ej. resistencia de tierra excesiva, fallo en la protección diferencial, etc)

En el caso de una toma de corriente trifásica, para un control correcto de la protección diferencial, debe realizarse la medida de la tensión de contacto en cada una de las tres fases (L1, L2 y L3).



Nota

La desconexión de consumidores inductivos durante las pruebas de disparo en protecciones diferenciales puede llevar a puntas de tensión en el circuito en cuestión, indicando el comprobador posiblemente el mensaje "Verific. preparación med.". En tal caso, desconecte todos los consumidores involucrados en la prueba de disparo. En casos extremos, es posible la reacción de uno de los fusibles del propio comprobador.

7.2 Pruebas especiales de instalaciones o protecciones diferenciales

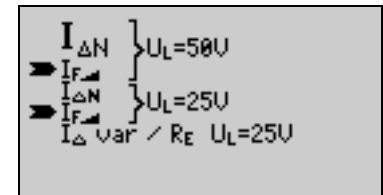
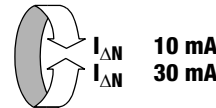
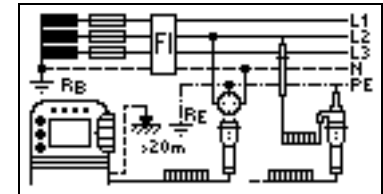
7.2.1 Prueba de instalaciones o protecciones diferenciales con corriente de defecto creciente

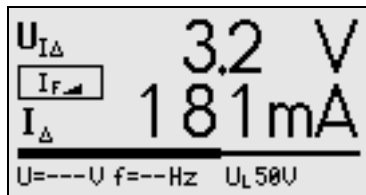
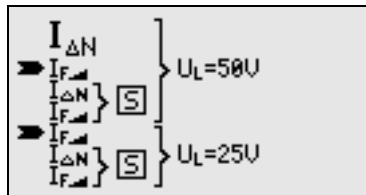
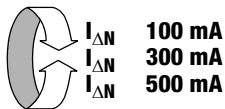
Procedimiento de medida

Para comprobar la protección diferencial, el instrumento genera en la red una corriente de defecto creciente ($0,3 \dots 1,3$) • $I_{\Delta N}$. El aparato memoriza los valores de tensión de contacto y de la corriente de disparo en el momento del disparo y los presenta en el display.

Al medir con corriente de defecto creciente, se puede elegir entre los dos límites de la tensión de contacto $U_L = 25 \text{ V}$ y $U_L = 50 \text{ V}$.

Conexión





Ciclo de medida

Una vez iniciado el ciclo de medida, la corriente de prueba generada por el instrumento aumenta constantemente a partir del 30% de la corriente de defecto nominal, hasta que el diferencial dispara. Este crecimiento puede seguirse a través de la barra horizontal en el display.

Si la tensión de contacto alcanza el límite seleccionado ($U_L = 50 \text{ V}$ ó 25 V) antes de que dispare el diferencial, entonces se produce una desconexión automática de seguridad y se enciende la lámpara roja U_L/R_L (7). Ver también la nota relativa a la desconexión de seguridad en la pág. 22.

Si la protección diferencial no dispara antes de que la corriente creciente alcance el valor nominal $I_{\Delta N}$, entonces se enciende la Lámpara FI/RCD (8).



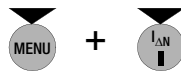
¡Atención!

La presencia de una corriente de polarización en la instalación, al sobreponerse a la corriente de defecto generada por el instrumento, falsea la medida de la tensión de contacto y de la corriente de disparo. Véase también Nota de la pág. 21.

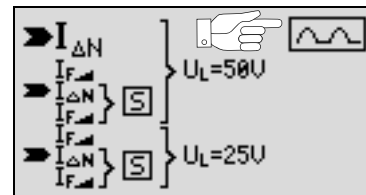
Según DIN VDE 0100, parte 610, para evaluar una protección diferencial se debe medir con corriente de defecto creciente, calculando la tensión de contacto correspondiente para la corriente de defecto nominal $I_{\Delta N}$ a partir de los valores medidos. Por este motivo es preferible el método de medida, más rápido y sencillo, véase cap. 7.1.

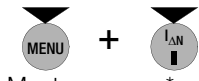
7.2.2 Comprobación de protecciones diferenciales adecuadas para corrientes de defecto pulsatorias

A tal efecto, las protecciones diferenciales se pueden comprobar con semionda positiva o negativa. Según la norma, el disparo tiene lugar con una corriente nominal multiplicada por 1,4.

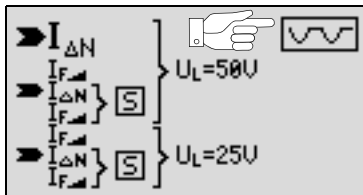


Mantener pulsada la tecla





Mantener pulsada la tecla



Nota

Según la norma DIN EN 50178 (VDE 160), todos los equipos eléctricos con una potencia > 4 kVA que pueden provocar corrientes de fallo DC (por ejemplo, convertidores de frecuencia) deberán ser equipados con protección diferencial tipo B (sensible a todo tipo de corriente). Dichas protecciones no se pueden medir correctamente con corrientes de fallo DC pulsatorias. En tal caso, se recomienda utilizar el balasto PROFITEST®DC-II.



Nota

Durante la verificación de fabricación de protecciones diferenciales se efectúan medidas con semionda positiva y negativa. En los circuitos de corriente continua pulsatoria se puede verificar de esta manera la función de la protección diferencial para evitar la saturación y el subsiguiente disparo.

* Mantener la tecla pulsada hasta que aparezca el campo de símbolos para la corriente pulsatoria positiva o negativa

7.3 Prueba de protecciones diferenciales especiales

7.3.1 Instalaciones protegidas por diferencial selectivo

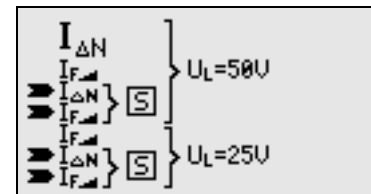
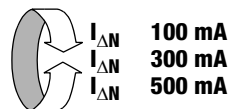
En instalaciones con dos diferenciales en serie, se emplean diferenciales selectivos con el objeto de que no disparen simultáneamente. Los diferenciales selectivos tienen un comportamiento de acción retardada y se distinguen por la **S**.

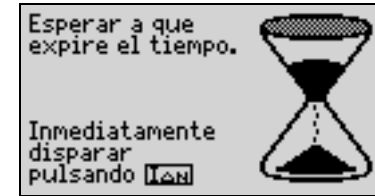
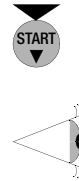
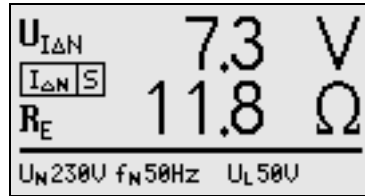
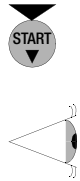
Procedimiento de medida

Este procedimiento corresponde al que se utiliza para las protecciones diferenciales normales (véase apartados 7.1, pág. 20 y 7.2.1, pág. 23).

Si se utilizan protecciones diferenciales selectivas, la resistencia de tierra admisible sólo debe ser la mitad de la empleada en las protecciones diferenciales normales.

Por este motivo, el display indica el valor doble de la tensión de contacto medida.





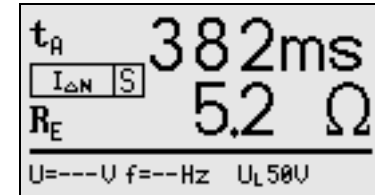
Prueba de disparo

- ⇒ Pulsando $I_{\Delta N}$ (2 ó 18) la protección diferencial se dispara. En el Display LCD (1) aparece un reloj de arena y, seguidamente, el tiempo de disparo t_A y la resistencia de tierra R_E .



Nota

Los interruptores de protección diferencial selectivos tienen una desconexión retardada. Debido a la carga previa en la medida de la tensión de contacto, el comportamiento de desconexión se ve influido durante un corto intervalo (unos 30 s). Para eliminar la carga previa producida por la medida de tensión de contacto, antes de la prueba de disparo es necesario un tiempo de espera. Una vez iniciado el ciclo de medida (prueba de disparo), en el Display LCD (1) se visualiza un reloj de arena. Se admiten tiempos de disparo de hasta 1000 ms.

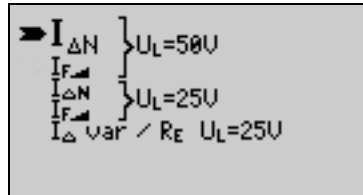
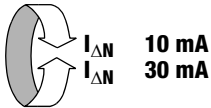


Volviendo a pulsar la tecla $I_{\Delta N}$ (2 ó 18), en el Display LCD (1) vuelve a aparecer la imagen $U_{I\Delta N}$.

7.3.2 Protecciones diferenciales del tipo G

Con la ayuda del comprobador **PROFITEST 2** es posible comprobar, además de las protecciones diferenciales convencionales y selectivas, las características especiales de un diferencial tipo G.

- ⇒ En el comprobador coloque el selector de funciones en $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$ ó 10 mA y seleccione la posición de menú $I_{\Delta N}$ con el cursor.



La tensión de contacto y el tiempo de disparo se pueden medir de la misma manera que en los diferenciales convencionales.



Nota

Al medir el tiempo de disparo con corriente de defecto nominal hay que tener en cuenta que en los diferenciales tipo G se permiten tiempos de disparo de hasta 1000 ms. Ignore en este caso la lámpara roja FI.



Nota

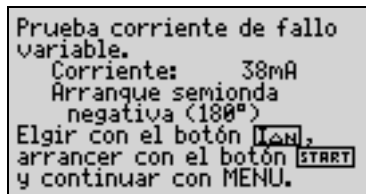
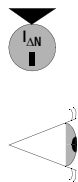
La posición de menú S para interruptor selectivo no es apropiada para el diferencial tipo G.

7.4 Comprobación con corriente de defecto parametrizable

En la posición de menú $I_{\Delta VAR}/R_E$ se pueden realizar las mismas comprobaciones, tal y como se describe en el cap. 7.1, aunque con la diferencia de que aquí todas las mediciones y comprobaciones se realizan con una corriente de prueba seleccionable de entre 3 mA y 550 mA. Esta función (por ejemplo, tensión de contacto en el punto de disparo) sirve para examinar las características del dispositivo de protección para corrientes de defecto y la tensión de contacto directamente en el punto de disparo del selector, así como para determinar la resistencia a tierra en instalaciones con dispositivos de protección para corrientes de defecto, cuando no exista ningún PROFITEST®DC-II para puentearlas. Esta posición de menú sólo se puede seleccionar con diferenciales de 10 mA y 30 mA.

Para ajustar la corriente de defecto hay que proceder de la siguiente manera:

- ⇒ Seleccione en el menú la posición $I_{\Delta VAR}/R_E$.
- ⇒ Pulse la tecla $I_{\Delta N} / i$. Aparece una máscara para introducir la corriente de defecto.



Pulsando la tecla $I_{\Delta N} / i$ aumenta la corriente en un 1 mA. Manteniendo pulsada la tecla $I_{\Delta N} / i$, aumenta la corriente automáticamente. Transcurridos algunos segundos aumenta la velocidad. Si simultáneamente se mantiene pulsada la tecla MENU, se reduce el valor ajustado con la misma velocidad. Alcanzado el valor

deseado, con la tecla START se puede realizar la prueba, tal y como se describe en el cap. 7.1. El arranque tiene lugar con valor de semionda positivo. Si quiere realizarse el arranque con valor de semionda negativo, entonces habrá que seleccionar en primer lugar la posición de menú “Arranque con valor de semionda negativo (180 °)”.

Si en esta posición se vuelve a pulsar la tecla MENU, entonces aparecerá de nuevo el menú principal en pantalla. Si no se realiza ninguna entrada en un tiempo de aprox. 10 s, entonces se saldrá del menú.

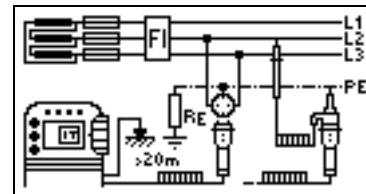
Tanto la determinación de la tensión de contacto como la prueba de disparo se realizan con la corriente de defecto ajustada.

Si para la corriente de defecto se ajusta un valor aproximado al valor de corriente de disparo del selector, entonces la tensión de contacto determinada correspondería a la tensión de contacto al dispararse el selector.

7.5 Comprobación de protecciones diferenciales (FI) en redes IT

Con el PROFITEST 2 se pueden realizar todas las comprobaciones también en redes IT, descritas en los apartados 7.1 a 7.5. Requisito necesario para ello es que en la red tiene que existir suficiente corriente de prueba y disparo conectada a tierra.

Conexión

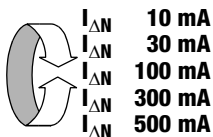


- ⇒ Conecte el comprobador al conductor fase que tenga el mayor potencial a tierra.

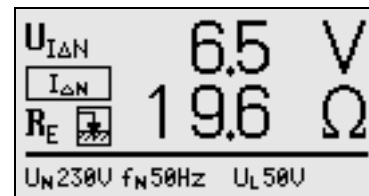
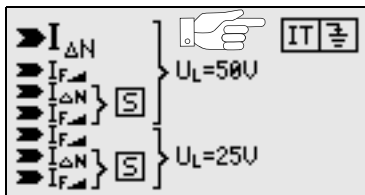


¡Atención!

En redes IT no es posible comprobar protecciones diferenciales sin sonda; hay que realizarlas siempre con sonda. Para ello, la sonda tiene que tener el potencial de la tierra de referencia.



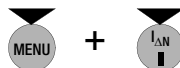
Mantener pulsada la tecla



Nota

Al comprobar protecciones diferenciales en redes IT (en modalidad IT), la lámpara NETZ (6) no tiene ninguna función.

Salir de la modalidad IT de forma manual:



Mantener pulsada la tecla MENU e ir pulsando la tecla I_{ΔN}/I hasta que desaparezca el campo de símbolos IT y semionda.

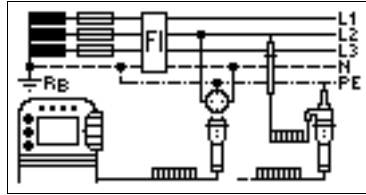
Se sale de la modalidad IT automáticamente cuando

- se intenta realizar la medida sin sonda o con resistencia de sonda > 50 kΩ
- entre la sonda y tierra aparece una tensión de polarización inadmisibles
- cuando se gira el selector de funciones (9)
- el aparato se desconecta automáticamente.

* Pulsar la tecla hasta que aparezca el campo de símbolos IT

7.6 Verificación de circuitos de protección diferencial en redes TN-S

Conexión



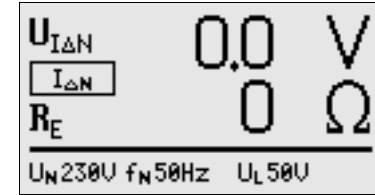
Las protecciones diferenciales exclusivamente pueden introducirse en redes TN-S. En redes TN-C, este tipo de protección no funciona debido a la conexión directa entre el conductor protector PE y el conductor N del enchufe, así que una corriente residual pasaría por la protección diferencial sin producir la corriente diferencial necesaria para el disparo de la protección.

Observe que durante las medidas de tensión de contacto y de resistencia a tierra se determina la impedancia del bucle Z_{bucle} , pero no la resistencia de puesta a tierra R_E . Debido a la baja corriente de medida de, por ejemplo, 10 mA con una protección de 30 mA, la resolución de la resistencia $R_E (=Z_{\text{bucle}})$ sólo es de 3 Ω . No obstante, ya que la impedancia del bucle por regla general es inferior a este valor (por ejemplo, 1 Ω) en la mayoría de los casos se indica el valor 0 V.



Nota

Respete las reglamentaciones nacionales aplicables, por ejemplo la medida incluyendo la protección diferencial en Austria. Ver también cap. 8.3.



Generalmente, también para la tensión de contacto se indicará el valor 0,0 V. Ello se debe a la tensión muy baja que resulta de la corriente residual nominal de 30 mA en combinación con la baja resistencia del bucle:

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

La resolución de medida es de 100 mV, así que se indica un valor redondeado de 0,0 V.

8 Comprobación de las condiciones de desconexión de las protecciones de sobreintensidad, Medida de la impedancia del bucle y determinación de la corriente de cortocircuito (funciones Z_{bucle} y I_K)

La comprobación de las protecciones de sobreintensidad abarca la inspección visual y la medida. Para la medida se emplea el **PROFITEST 2**.

Procedimiento de medida

El instrumento mide la impedancia del bucle Z_{bucle} y determina la corriente de cortocircuito I_K para poder comprobar si se cumplen las condiciones de desconexión de los dispositivos de protección.

La impedancia del bucle es la resistencia formada por el bucle de corriente (Estación transformadora – Fase – Conductor de protección) con un contacto a masa entre fase y conductor de protección. La impedancia del bucle determina el valor de la corriente de cortocircuito. Esta corriente I_K no debe ser inferior al valor que la norma DIN VDE 0100 establece, al objeto, de que el dispositivo de protección de la instalación (fusible, interruptor automático) desconecte con toda seguridad.

Por esta razón, el valor medido de la impedancia del bucle debe ser inferior al valor máximo admitido.

En el cap. 17 a partir de la pág. 61 se encuentran unas tablas con las indicaciones admisibles de la impedancia del bucle y de mínima corriente de cortocircuito para las corrientes nominales de diversos tipos de fusibles e interruptores automáticos. En estas tablas se ha tomado en consideración el máximo error del instrumento, según VDE. Véase también cap. 8.2.

En función de la tensión y frecuencia de la red, el instrumento mide la impedancia del bucle Z_{bucle} con una corriente de prueba comprendida entre 0,83 A y 4 A y una duración de máx. 600 ms.

Si durante la medida aparece una tensión de contacto peligrosa (> 50 V), se produce una desconexión de seguridad.

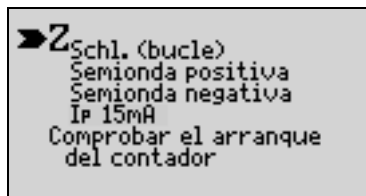
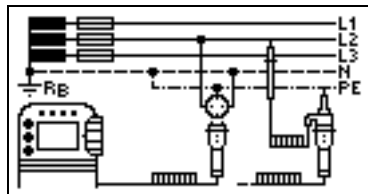
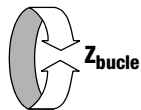
A partir de la impedancia del bucle Z_{bucle} medida y de la tensión de red, el instrumento calcula la corriente de cortocircuito I_K . Si la tensión de red queda dentro de los márgenes nominales de 120 V, 230 V y 400 V, la corriente de cortocircuito se refiere entonces a estos valores nominales de tensión. Si la tensión de red no está comprendida dentro de estos márgenes nominales, entonces el instrumento calcula la corriente de cortocircuito I_K a partir de la tensión de red actual y la impedancia del bucle medida Z_{bucle} .

El **PROFITEST 2** ofrece la posibilidad de medir la impedancia del bucle con semionda positiva o negativa.

Con este método de medida, junto con la bobina de inductancia PROFITEST®DC-II, se pueden medir impedancias del bucle en instalaciones protegidas por interruptor diferencial.

La conexión entre el instrumento y el Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) está realizada en la técnica de cuatro hilos. Las resistencias de la conexión así como del adaptador de medida bipolar (12) quedan automáticamente compensadas y no se consideran en la medida.

Conexión

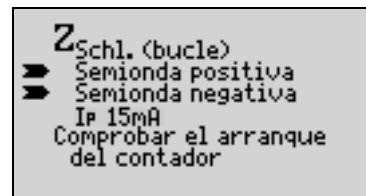
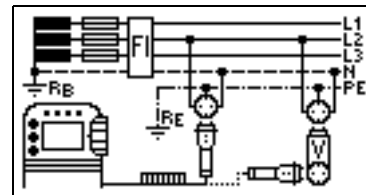


Para un control total de los dispositivos de protección de sobrecorriente trifásicos, debe realizarse una medida de resistencia del bucle de cada una de las tres fases (L1, L2, y L3) contra el conductor de protección PE.

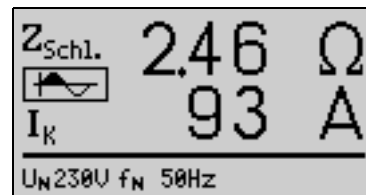
8.1 Medida con semiondas positivas o negativas

La medida con semiondas permite medir la resistencia del bucle en instalaciones protegidas por interruptor diferencial con la ayuda de una bobina de inductancia PROFITEST® DC-II.

Conexión



El hecho de realizar la medida con semiondas positivas o negativas contra PE depende de la polaridad de la preimantación continua de la bobina de inductancia. Si dispara el diferencial, debe emplearse la otra semionda.



8.2 Valoración de los valores medidos

Con ayuda de la Tabla 1, pág. 61, se pueden determinar las impedancias del bucle Z_{bucle} máximas admisibles, tomando en consideración el error de empleo propio del instrumento (en condiciones normales de medida). Los valores intermedios pueden interpolarse.

Con ayuda de la Tabla 5, pág. 63 puede conocerse, sobre la base de la corriente de cortocircuito medida, la corriente nominal máxima del elemento de protección (fusible o automático) para tensiones nominales de red 230/240V, tomando en consideración el error de empleo propio del instrumento (según DIN VDE 0100 parte 610).



Una vez ejecutada la medida pueden visualizarse, si se requiere, los tipos de fusibles pulsando la tecla I_{AN} / i.



Char.	I_A	t_A [s]	I_N [A]
gG(gL)	I_K	<5.0	20
gG(gL)	I_K	<0.4	10
B/E(L)	$5 \cdot I_N$	<0.4 0.5	16
C(G/U)	$10 \cdot I_N$	<0.4 0.5	8
D	$20 \cdot I_N$	<0.4 0.5	4
K	$12 \cdot I_N$	<0.4 0.5	6

I_A corriente de desconexión, I_K corriente de cortocircuito, I_N corriente nominal
 t_A tiempo disparo < 0.4: norma vigente, edición 2004 | 0.5: norma anterior, edición 1994

La tabla indica la corriente nominal máxima admisible en función del tipo de fusible y de las condiciones de desconexión.

8.3 Medida de la impedancia del bucle – incluyendo la protección diferencial sin provocar el disparo de la misma

En este caso se puede determinar la impedancia del bucle L-PE también después de la protección diferencial con una corriente residual nominal de al menos 30 mA. Se efectúa una medida de 2 segundos de duración con una corriente residual nominal de 15 mA para indicar el resultado con una precisión típica de $\pm 1 \Omega$.

El rango indicado es de 0.1Ω a 99.9Ω . Además, se indica la corriente de cortocircuito calculada, pero no los tipos de fusibles recomendados. Con protecciones diferenciales involucradas se determina el valor del fusible en base a la resistencia interna de red.

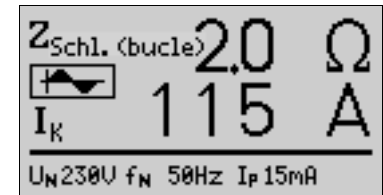
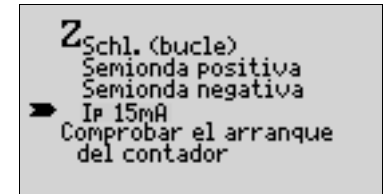
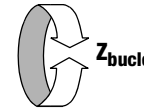
Este tipo de medida puede aplicarse a las protecciones diferenciales de hasta 500 mA para las que ha de determinarse la resistencia del bucle, por ejemplo, por razones de documentación.

La medida es lo suficientemente precisa como para poder verificar las impedancias del bucle de error de $< 100 \Omega$ (con 500 mA).



¡Atención!

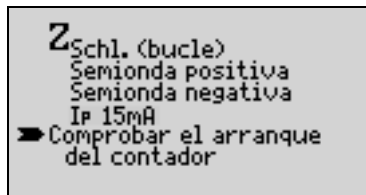
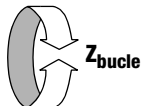
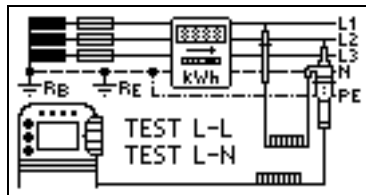
Para comprobar las características de desconexión en la puesta a tierra es preciso determinar exactamente las impedancias del bucle de error de hasta $< 1 \Omega$. Para ello, efectúe la medida de impedancia del bucle con el PROFITEST[®]DC-II (ver cap. 8.1).



8.4 Comprobación del arranque de contadores con adaptador

Aquí se puede comprobar el arranque de contadores de consumo de energía, conectados entre L-L o L-N.

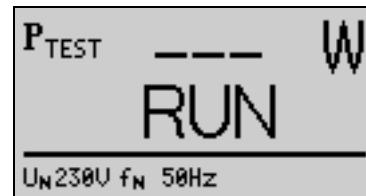
Conexión



¡Atención!

Utilice exclusivamente el adaptador bipolar y conecte L1 (L2, L3) y N a la salida del contador.

El contador se comprueba mediante una resistencia de carga interna. Una vez pulsada la Tecla Start (3), durante los 5 s siguientes, es posible comprobar si el contador funciona correctamente. Hay que realizar consecutivamente la comprobación de la conexión a N de las 3 fases.



Concluida la comprobación se visualizan los resultados de la capacidad de prueba. El comprobador puede realizar ahora otras comprobaciones ("READY").



9 Medida de la impedancia de red (función Z_I)

Procedimiento de medida

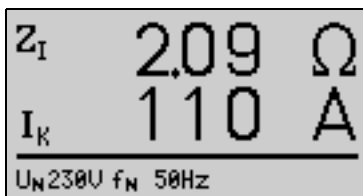
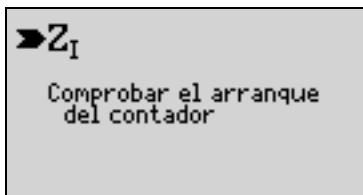
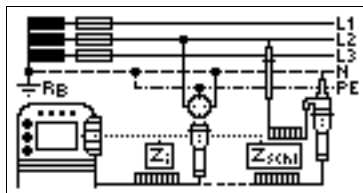
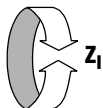
La impedancia de red Z_I se mide con el mismo procedimiento que la impedancia del bucle Z_{bucle} (véase cap. 8, pag. 31). Aquí, el bucle está formado a través del conductor neutro N y no a través del conductor de protección PE.



Nota

Con el Adaptador medida bipolar (12) sólo es posible realizar la medida de la resistencia interna de la red seleccionando la función Z_{bucle} .

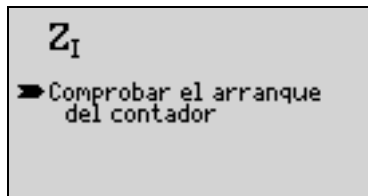
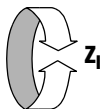
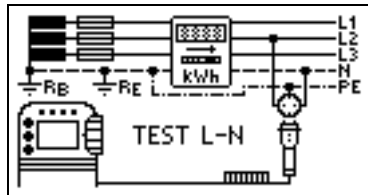
Conexión



9.1 Comprobación del arranque del contador con adaptador de puesta a tierra

Aquí se puede comprobar el arranque de contadores de consumo de energía, conectados entre L y N.

Conexión



El contador se comprueba mediante una resistencia de carga interna. Una vez pulsada la tecla Tecla Start (3), durante los próximos 5 s es posible comprobar si el contador funciona correctamente. Se visualiza "RUN". Hay que realizar consecutivamente la comprobación de la conexión a N de las 3 fases.



Concluida la comprobación se visualiza los resultados de la capacidad de prueba. El comprobador puede realizar ahora otras comprobaciones ("READY").



10 Medida de la resistencia de tierra (función R_E)

La resistencia a tierra es la suma de la resistencia de propagación del electrodo (R_A) y la resistencia de la línea de tierra. La resistencia de tierra se mide conduciendo una corriente alterna a través de la línea de tierra, el electrodo y la resistencia de propagación a tierra. Se mide esta corriente y la tensión que existe entre la toma de tierra y una sonda o estaca hincada en el suelo.

La sonda se conecta al instrumento mediante una clavija protegida contra contactos involuntarios de 4 mm de diámetro, que se introduce en la Hembra para sonda (20).

La medida directa de la resistencia de tierra R_E solamente es posible mediante una sonda en un circuito de medida. Esta sonda ha de estar hincada en un punto del suelo que tenga potencial cero, es decir, que se halle fuera del embudo de tensión de la puesta a tierra. La separación entre la toma de tierra y la sonda ha de ser por lo menos de 20 m.

En muchos casos, particularmente en áreas urbanas, resulta difícil e incluso imposible hincar una sonda en el suelo. En este caso, se puede medir también sin sonda. No obstante, los valores de la resistencia de la puesta a tierra R_B y del conductor fase L estarán contenidos dentro del resultado de medida (véase cap. 10.2 „Medida sin sonda“, pág. 38).

Procedimiento de medida

El instrumento mide la resistencia de puesta a tierra R_E mediante el procedimiento volt-amperimétrico (bucle de puesta a tierra). La corriente de medida que pasa por la resistencia de tierra es controlada por el instrumento, y su intensidad, según el margen de medida es:

0 hasta 10 k Ω - 4 mA, 0 hasta 1 k Ω - 40 mA, 0 hasta 100 Ω - 0,4 A y 0 hasta 10 Ω > 0,8 A hasta aprox. 4 A (según la tensión).

Se genera una caída de tensión que es proporcional a la resistencia de puesta a tierra.

Los rangos de medida y, con ello, las corrientes de medida se ajustan automáticamente.



Nota

Las resistencias de las conexiones y del adaptador de medida bipolar (12) son compensadas automáticamente durante la medida y no aparecen en el resultado de la medida.

La presencia de tensiones parásitas en el conductor de protección PE, en la toma de tierra o en la sonda cuando éste está bien conectado, no afectan el resultado de la medida. Para medir estas tensiones se puede efectuar una medida de tensión (con ayuda de un Adaptador medida bipolar (12)).

Si durante la medida aparecen tensiones de contacto peligrosas (> 50 V), la medida se interrumpe y se produce una desconexión de seguridad.

La resistencia de paso a tierra de la sonda no afecta a la medida. Esta resistencia puede ser de hasta 50 k Ω . En el caso de que su valor fuera excesivo, entonces la medida se efectuará automáticamente sin sonda (véase cap. 10.2 „Medida sin sonda“, pág. 38)

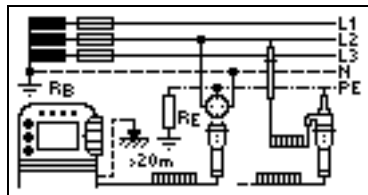


¡Atención!

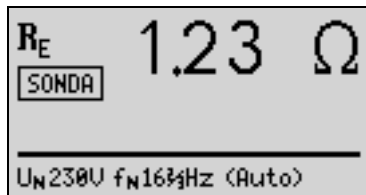
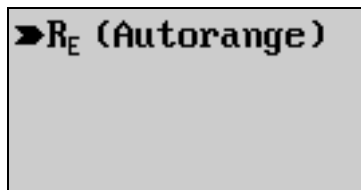
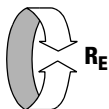
La sonda es parte integrante del circuito de medida y puede conducir una corriente de hasta 3,5 mA como máximo, según VDE 0413.

10.1 Medida con sonda

Conexión



Selección automática del margen de medida

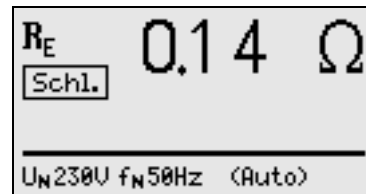


10.2 Medida sin sonda

En aquellos casos en los que no sea posible utilizar una sonda, puede determinarse aproximadamente el valor de la resistencia de tierra sin sonda, mediante una "medida del bucle de tierra".

La medida se realiza tal como se describe en el cap. 10.1 „Medida con sonda“ a partir de la pág. 38. Sin embargo, en la Hembrilla para sonda (20), no se halla conectada ninguna sonda.

El valor de resistencia $R_{E\text{bucle}}$ así obtenido contiene también los valores de la puesta a tierra R_B y de la resistencia del conductor de fase L. Para obtener la resistencia de tierra, deben restarse estos dos valores del valor medido.



Suponiendo que los conductores L y N tengan la misma sección (conductor de fase L y neutro N), la resistencia del conductor de fase sería la mitad de la impedancia de red Z_1 (conductor de fase + neutro).

La impedancia de la red se puede medir tal como se describe en el cap. 9 a partir de la pág. 35.

De acuerdo con DIN VDE 0100 la puesta a tierra R_B es de "0 Ω hasta 2 Ω".

La resistencia de puesta a tierra se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$R_E = R_{Ebucl} - \frac{1}{2} \cdot R_I - R_B$$

A la hora de calcular la resistencia de tierra es conveniente no tomar en consideración la resistencia de la puesta a tierra R_B , ya que por lo general, ésta tiene un valor desconocido.

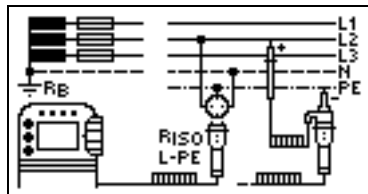
El valor de resistencia calculado contendrá pues, como margen de seguridad, el valor de la resistencia de puesta a tierra.

10.3 Valoración de los valores medidos

Con ayuda de la Tabla 2, pág. 61 se pueden determinar los valores máximos de la resistencia que pueden visualizarse, teniendo en cuenta el error máximo de empleo (bajo condiciones nominales de uso), a fin de no sobrepasar un valor límite de resistencia de tierra. Pueden interpolarse valores intermedios.

11 Medida de la resistencia de aislamiento (función R_{ISO})

Conexión



Nota

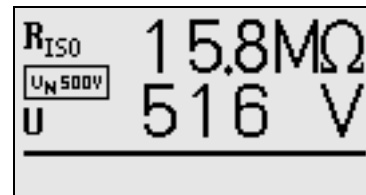
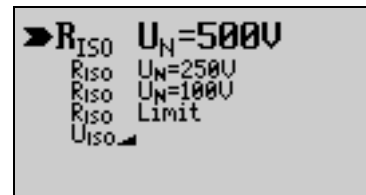
Si se utiliza un enchufe de prueba con suplemento clavija, entonces sólo se mide el aislamiento entre el conductor designado con "L" y el conductor de protección PE.



Nota

Comprobar los cables de medida

Antes de proceder a la medida de aislamiento se debe comprobar si el instrumento indica un valor de casi 0Ω , poniendo en cortocircuito las puntas de los cables de medida respectivos. Con ello, se puede evitar una conexión errónea y verificar la continuidad de los cables, respectivamente.



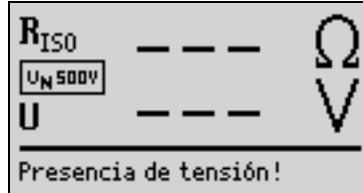
Si la resistencia de aislamiento medida es menor que el valor límite ajustado (véase cap. 11.3), entonces se enciende la Lámpara U_L/R_L (7).



Nota

La medida de aislamiento solamente puede realizarse en objetos sin tensión.

Si en la instalación hay una tensión externa $\geq 10 \text{ V}$, el instrumento no mide la resistencia de aislamiento. Se enciende la Lámpara NETZ/MAINS (6) y en el Display LCD (1) se visualiza:



Hay que medir el contacto a PE de todos los conductores (L1, L2, L3 y N).



¡Atención!

No toque los contactos de conexión del instrumento mientras se esté realizando una medida de aislamiento.

Si los contactos están libres o conectados a un receptor óhmico, con una tensión de 500 V pasaría una corriente de aprox. 1 mA por el cuerpo de la persona que los tocara. El correspondiente choque eléctrico, sin embargo, no sería mortal, pero sí podría suponer peligro de lesiones (p. ej. como consecuencia del susto originado).



¡Atención!

Si la medida se realiza en un objeto capacitivo, por ejemplo en un cable largo, éste se puede cargar hasta aprox. 500 V.

Tocarlo en estas condiciones supone peligro de muerte.

Si se mide el aislamiento en objetos capacitivos, éstos se descargan al soltar la tecla Start ▼ (3 ó 17). Debe mantenerse el contacto con el objeto. La bajada de tensión puede seguirse en el

Display LCD (1) que indica la tensión de carga o medida.
No desembornar el instrumento hasta que la tensión sea < 25 V.



Nota

Durante la medida de aislamiento las pilas quedan sometidas a una fuerte carga. Por este motivo, mantenga pulsado Start ▼ (3 ó 17) sólo hasta que la indicación se estabilice.

11.1 Medida de aislamiento aumentando la tensión de prueba

La función “ U_{ISO} ” sirve para localizar los puntos débiles del aislamiento así como para determinar la tensión de excitación de los componentes con limitación de tensión.

La tensión de prueba irá aumentando mientras mantenga pulsada la tecla INICIO. La medida de aislamiento empieza:

- cuando se haya alcanzado la tensión final de 500 V
- o
- cuando deje de pulsar la tecla INICIO (al indicar la tensión deseada),
- o
- cuando fluya una corriente de prueba medible (p. ej. después de una descarga eléctrica en la tensión zener).

Se indicará tanto la tensión de prueba, una posible tensión zener y de excitación existente, así como la resistencia de aislamiento.

11.2 Valoración de los valores de medida

Para no quedar por debajo de los valores límite exigidos por la normativa DIN VDE, hay que tomar en consideración el error del instrumento. Con ayuda de la Tabla 3, pág. 62, se pueden determinar los valores de indicación mínimos necesarios para la resistencia de aislamiento. Estos valores tienen en cuenta el error máximo (bajo condiciones nominales de empleo) del instrumento. Los valores intermedios pueden interpolarse.

11.3 Ajuste del valor límite

El valor límite de la resistencia de aislamiento se puede ajustar en la función "R_{ISO} Limit". Si aparecen valores de medida que queden por debajo de este valor límite, se enciende la LED U_L/R_L roja. Existe a su disposición una selección de valores límite entre 100 kΩ y 10 MΩ. Seleccione el valor límite con la tecla I_{ΔN} / i.

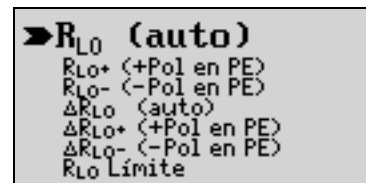
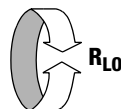
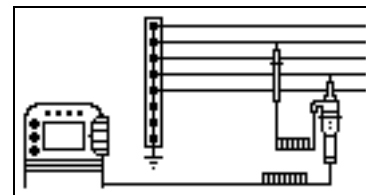
Pulsando la tecla MENU regresará usted en la representación de menú y pulsando la tecla INICIO iniciará la prueba en la función base.



¡Atención!

Las resistencias de continuidad sólo se pueden medir en objetos sin tensión.

Conexión

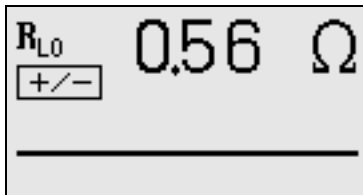




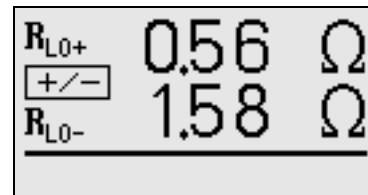
¡Atención!

Es conveniente que, antes de pulsar Start ▼ (3 ó 17), se apliquen siempre las puntas de prueba sobre el objeto de medida. Si el objeto se encuentra bajo tensión, la medida queda bloqueada si primero se han aplicado las puntas de prueba, pero funde el fusible del instrumento si primero se ha pulsado Start ▼.

Una vez iniciado el ciclo de medida con cambio automático de polaridad, el instrumento mide primero en un sentido de corriente y luego en el otro. En el display se visualiza siempre el mayor de los dos valores medidos.



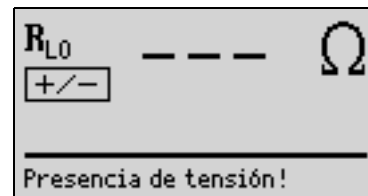
Si difieren los resultados de las mediciones en ambos sentidos de corriente, ello significa que existe tensión en el objeto de medida (p. ej. tensiones termoelectricas o de elementos). De registrar una diferencia de mayor importancia entre ambos resultados, se indicarán los dos valores, respectivamente.



Especialmente en las instalaciones en las que se emplea como medida de protección el “Dispositivo de sobreintensidad“ (antes puesta a tierra) sin conductor de protección separado, los resultados de la medida pueden resultar alterados debido a impedancias conectadas en paralelo al circuito de corriente de servicio o a corrientes de compensación. También las resistencias que varían durante la medida (p. ej. inductancias) o incluso un mal contacto, pueden ser la causa de una medida deficiente (indicación doble).

Para obtener resultados de medida inequívocos, es necesario identificar y eliminar la causa del error.

Indicación en caso de tensión externa:



Para hallar la causa del error, hay que medir la resistencia en los dos sentidos en los que fluye la corriente.

Durante la medida de la resistencia, las pilas del instrumento se ven sometidas a una fuerte carga. En la medida con la corriente de medida en un sólo sentido, mantener pulsado Start ▼ (3 ó 17) sólo el tiempo que sea necesario para la medida.



Nota

Medida de resistencias de continuidad

Gracias a la medida en técnica de cuatro hilos, las resistencias de la línea de medida y del Adaptador medida bipolar (12) son compensadas automáticamente y no se tienen en cuenta en el resultado de la medida. No obstante, si se utiliza una línea de prolongación, es necesario medir la resistencia de ésta y restarla del resultado de la medida, según el cap. 12.2.

Las resistencias que no alcanzan un valor estable hasta que no hayan pasado por un "período de estabilización", no deberían medirse con cambio automático de polaridad, porque éste puede llevar a valores de medida dispares o excesivos y, con ello, a una medida poco precisa. Los valores de las resistencias que pueden variar en el transcurso de una medida son, p. ej.:

- Resistencias de lámparas incandescentes, cuyos valores varían por el calentamiento producido por la corriente de medida
- Resistencias con una elevada componente inductiva
- Resistencias de paso en puntos de contacto

12.2 Consideración de cables de prolongación hasta 10 Ω (función ΔR_{LO})

En el caso de utilizar cables de prolongación se puede restar automáticamente la resistencia óhmica de los mismos del resultado de medida. Proceda de la siguiente manera:

- ⇒ Cortocircuite el extremo del cable de prolongación con la segunda punta de prueba del comprobador.
- ⇒ Seleccione en el menú una de las posiciones que pertenecen a ΔR_{LO} .
- ⇒ Active la medida con START.
- ⇒ Transcurrida la medida pulse la tecla I_{AN} / i . En la línea de estado del display se visualiza el aviso ΔR_{LO} offset xxx Ω , en la que xxx corresponde a un valor entre 0,00 y 9,99 Ω . Con las demás mediciones ΔR_{LO} , se resta este valor del resultado de medida real. El valor offset memorizado se mantiene aunque se desconecte el comprobador.



Nota

Utilice esta función exclusivamente cuando trabaje con un cable de prolongación. En el caso de utilizar otros cables habrá que repetir completamente el proceso descrito anteriormente.

12.3 Determinación de longitudes de cable de conductores de cobre estándar



Si, transcurrida la medida de resistencia, según cap. 12.1, se pulsa la tecla $I_{\Delta N} / i$, se calcularán y visualizarán las correspondientes longitudes de cable para secciones estándar.

\varnothing [mm ²]	l[m]	\varnothing [mm ²]	l[m]
0.14:	0.48	2.5:	8
0.25:	0.87	4.0:	13
0.50:	1.74	6.0:	20
0.75:	2.61	10.0:	34
1.00:	3.48	16.0:	55
1.50:	5.22	25.0:	87

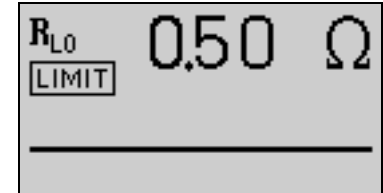
Si se realiza una medida en los dos sentidos en los que fluye la corriente y se obtienen resultados diferentes, entonces no se visualizan las longitudes del cable. En este caso, es posible que existan componentes inductivos o capacitivos que falsean el cálculo.

Esta tabla sirve exclusivamente para cables de cobre comerciales y no puede utilizarse para otros materiales (p. ej. aluminio).

12.4 Ajuste del valor límite

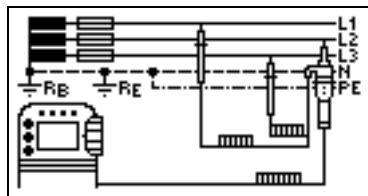
El valor límite de la resistencia se puede ajustar en la función "R_{LO} Limit". Si aparecen valores de medida que quedan por debajo de este valor límite, se enciende la LED U_L/R_L roja. Existe a su disposición una selección de valores límite entre 0,10 Ω y 10 Ω . Seleccione el valor límite con la tecla $I_{\Delta N} / i$.

Pulsando la tecla MENU regresará usted en la representación de menú y pulsando la tecla INICIO iniciará la prueba en la función base.

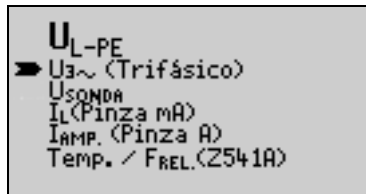


13 Comprobación del orden de sucesión de fases

Conexión



Para conectar el instrumento es necesario el Adaptador medida bipolar (12), que con la conexión suministrada a este efecto, se convierte en adaptador tripolar.



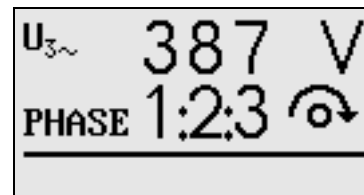
Nota

En el Display LCD (1) se visualizan:

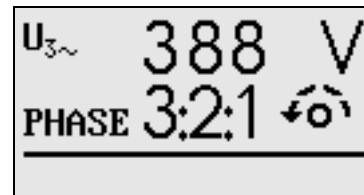
- la tensión máxima existente en el circuito de medida
- las tres fases en el orden de sucesión de la conexión mediante las cifras 1, 2, 3 (las cifras aparecen separadas entre sí por dos puntos)
- un círculo con una flecha que indica el orden de sucesión.



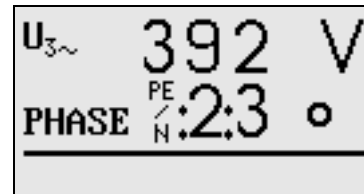
Orden sucesión a la derecha



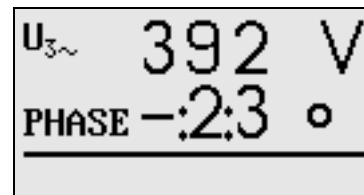
Orden suces. a la izquierda



PE o N conectado a fase



Falta una fase



14 Elementos de mando e indicación

(1) Display LCD

En el display LCD se visualizan:

- uno o dos valores de medida con tres cifras, así como unidad y designación abreviada de la magnitud medida
- valores nominales de tensión y frecuencia
- esquema de conexión
- textos de ayuda
- mensajes y avisos.

(2) Tecla $I_{\Delta N}$ / i

Accionando esta tecla:

- Se inicia la prueba de disparo de las protecciones diferenciales ($I_{\Delta N}$): después de concluir la medida de la tensión de contacto.
- Se llaman el esquema de conexión y los textos de ayuda, una vez elegida una función en el menú.
- Se pueden seleccionar pruebas de diferencial especiales (en la red IT, comprobación con semionda positiva o negativa)
- Se visualizan informaciones sobre la medida de Z_{bucle} , Z_I y R_{LO}

Esta tecla tiene la misma función que la tecla I (18).

(3) Tecla Start ▼

Con esta tecla se inicia el ciclo de medida de la función seleccionada en el menú. Si el instrumento está desconectado, con este pulsador se pone en funcionamiento y se inicia la medida de la función básica o de la subfunción previamente seleccionadas.

En las mediciones R_{ISO} (aislamiento), R_{LO+} ó R_{LO-} (resistencia equipotencial) o Z_{ST} (aislamiento de suelos) el instrumento mide mientras se mantenga presionada la tecla.

Esta tecla tiene la misma función que la tecla ▼ (17).

(4) Tecla MENÜ

Con la tecla amarilla se llama el menú de la función básica seleccionada con el selector de funciones (9). Si el instrumento estuviera desconectado, al accionar este pulsador el aparato se pondría en función. Cada vez que se vuelve a pulsar "Menú", la flecha que señala las funciones se desplaza en una posición.

(5) Lámpara PE

Se enciende la lámpara roja, cuando entre las Superficies de contacto (19) y el contacto del conductor de protección o el del neutro N del Suplemento clavija (específico de cada país) (13), según la posición del Selector de funciones (9), exista una diferencia potencial > 100 V (véase cap. 15.1 „Funciones de lámpara“, pág. 56).



Nota

La lámpara PE también se enciende cuando durante la medida se presenta un potencial errante. Esto puede ocurrir, p. ej., cuando con el Adaptador medida bipolar (12) enchufado, se toca con la punta de prueba (16) una fase L y cuando con la otra mano se toca la superficie de contacto (19) de la clavija de prueba (14) y el operador está de pie sobre un suelo aislante. Entonces el operador forma un divisor de tensión capacitivo.

(6) Lámpara NETZ/MAINS

Sólo funciona cuando el instrumento se halla en servicio. No tiene ninguna función en los márgenes de tensión U_{L-N} y U_{L-PE} .

Se enciende la lámpara verde, roja o naranja, o parpadea la lámpara verde o roja, dependiendo de la conexión del instrumento y la función seleccionada (véase cap. 15.1 „Funciones de lámpara“, pág. 56). La lámpara también se enciende siempre que exista tensión en la red al medir R_{ISO} y R_{LO} .

(7) Lámpara U_L/R_L

Se enciende la lámpara roja cuando, al realizar una comprobación de protecciones diferenciales, la tensión de contacto sobrepasa $> 25 \text{ V}$ ó $> 50 \text{ V}$, o cuando se ha producido una desconexión de seguridad. Si el valor límite queda por debajo o por encima de R_{ISO} y R_{LO} , también se enciende la lámpara.

(8) Lámpara FI/RCD

Se enciende la lámpara roja cuando, al realizar la comprobación del disparo del diferencial con corriente de defecto nominal, éste no dispara en 400 ms (1000 ms con diferenciales selectivos). También se enciende cuando, al realizar una medida medida con corriente de defecto creciente, el diferencial no dispara antes de alcanzarse la corriente de defecto nominal.

(9) Selector de funciones

Con el selector giratorio pueden elegirse las siguientes funciones básicas:

$U_{L-N} / U_{L-PE} / I_{\Delta N}$ (10 mA/30 mA/100 mA/300 mA/500 mA)

$Z_{\text{bucle}} / Z_I / R_E / R_{ISO} / R_{LO}$

Si el instrumento está en funcionamiento, al girar el selector, siempre se eligen funciones básicas.

(10) Correa

Fije la correa suministrada a los soportes del lado derecho e izquierdo del instrumento. Esto le permite llevar el instrumento en la correa y tener libres ambas manos para realizar las mediciones.

(11) Soporte para el enchufe de prueba

En el soporte se puede deponer el Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) con el Suplemento clavija (especifico de cada país) (13) acoplado.

(12) Adaptador de medida



¡Atención!

El Adaptador medida bipolar (12) sólo puede utilizarse con Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) del **PROFITEST 2**.

Su utilización para otros fines no está permitida.

El Adaptador medida bipolar (12) acoplable, con dos Puntas de prueba (16) se utiliza para mediciones en instalaciones sin toma de corriente "schuko", como, p. ej. en terminales, distribuidores y en todos los enchufes trifásicos, etc, así como para las mediciones de aislamiento y de continuidad.

Para la determinación del orden de sucesión de fases, el adaptador bipolar se amplía con la conexión suministrada que lo convierte en tripolar.

(13) Suplemento clavija (especifico de cada país)



¡Atención!

El Suplemento clavija (especifico de cada país) (13) sólo puede utilizarse con el Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) del **PROFITEST 2**.

Su utilización para otros fines no está permitida

Con el suplemento-clavija acoplado es posible conectar directamente el instrumento a una toma de corriente "schuko" sin prestar atención a la polaridad de la misma. El instrumento comprueba la posición del conductor fase L y neutro N y, si es necesario, cambia automáticamente la polaridad de la conexión. Con el suplemento-clavija acoplado al Enchufe de prueba (con anillo de sujeción) (14) el instrumento comprueba automáticamente, en todas las mediciones relativas al conductor de protección, si en la toma de corriente "schuko", los dos contactos de protección se comunican entre ellos y con el conductor de protección.

(14) Enchufe de prueba

Al enchufe de prueba se le acoplan los suplementos-clavija (p. ej. suplemento "schuko" para Alemania o suplemento clavija SEV para Suiza) o el Adaptador medida bipolar (12), y se aseguran ambos con un cierre giratorio.

(15) Pinza cocodrilo (enchufable)

(16) Puntas de prueba

Las puntas de prueba constituyen el segundo polo (fijo) y el tercer polo (enchufable) del adaptador de medida (12). Un cable espiral las comunica con la parte acoplable del adaptador de medida.

(17) Tecla ▼

Tiene la misma función que Start ▼ (3).

(18) Tecla I

Tiene la misma función que $I_{\Delta N} / i$ (2).

(19) Superficies de contacto

Las superficies de contacto se encuentran a ambos lados del enchufe de prueba (14). Al tocar el enchufe de prueba, también se tocan automáticamente estas superficies. Las superficies de contacto se hallan separadas galvánicamente de las conexiones y del circuito de medida.

El instrumento puede utilizarse como comprobador de fases de la clase de protección II.

Con una diferencia de potencial > 100 V, entre la conexión del conductor de protección PE y la superficie de contacto, se enciende la Lámpara PE (5) roja (véase cap. 15.1 „Funciones de lámpara“, pág. 56).

(20) Hembra de conexión para la sonda

Esta hembra sirve para las mediciones de tensión de sonda U_{S-PE} , tensión a tierra U_E , resistencia de tierra R_E y resistencia de suelos aislantes.

Puede utilizarse en la comprobación de protecciones de diferenciales para medir la tensión de contacto. La conexión de la sonda se realiza a través de un conector protegido contra contactos involuntarios de 4 mm de diámetro.

El instrumento comprueba si se ha conectado correctamente la sonda y muestra el estado en el Display LCD (1).

(21) Corchetes de sujeción

En los lados izquierdo y derecho del instrumento se encuentran los corchetes de sujeción. Por estos corchetes se puede pasar un cinturón o una correa, que permite fijar el instrumento al cuerpo del operador.

(22) Articulación

La articulación con dispositivo de encaje escalonado permite bascular la parte de indicación y mando hacia adelante o atrás. De este modo se puede ajustar perfectamente el ángulo de lectura.

(23) Fusibles de recambio

Debajo de la Tapa de la cámara de pilas (28) hay dos fusibles de recambio.

(24) Fusibles

Los dos fusibles del tipo M 3,15/500G (fusible de emergencia FF 3,15/500G) protegen al instrumento contra sobrecargas. Tanto la conexión L como la N están protegidas por separado. Si un fusible está defectuoso y, durante la medida, se utiliza la vía protegida por este fusible, el Display LCD (1) visualiza el correspondiente mensaje.



¡Atención!

El uso de fusibles inadecuados podría causar daños irreparables en el instrumento.

Sólo los fusibles originales de GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH garantizan la protección necesaria gracias a las características de disparo apropiadas para ello (Ref. 3-578-189-01).



Nota

Los márgenes de tensión U_{L-N} y U_{L-PE} siguen funcionando incluso después de saltar los fusibles.

(25) Estribo soporte

Con el estribo soporte, la parte basculante de indicación y mando adquiere una posición más estable.

(26) Placa de características

Contiene datos acerca de las funciones del instrumento, así como de sus valores característicos.

(27) Soporte de las pilas

Sirve para alojar 6 pilas R6 de 1,5 V (según CEI LR 6) para alimentación del instrumento. Al colocar pilas nuevas, observar la polaridad correcta de acuerdo con los símbolos que se indican. El soporte de las pilas sólo se puede introducir en la cámara de pilas en la posición correcta.

(28) Tapa de la cámara de pilas



¡Atención!

Con la tapa de la cámara de pilas retirada, el instrumento debe estar separado del circuito de medida en todos sus polos.

La tapa de la cámara de pilas cubre y protege el Soporte pilas (27) con las pilas, los Fusibles (24) y los Fusibles de repuesto (23).

(29) Designación abreviada del valor de medida 1

(30) Designación abreviada para subfunción seleccionada

(31) Indicación digital de tres posiciones valor de medida 1

con indicación de la unidad de medida

(32) Indicación digital de tres posiciones valor de medida 2

con indicación de la unidad de medida

(33) Designación abreviada

de la subfunción seleccionada; avisos y mensajes

(34) Designación abreviada valor de medida 2

(35) Hembra de carga/conexión de pinza amperimétrica

A esta hembra **sólo** se le puede conectar la unidad de alimentación para cargar los acumuladores en el comprobador o la tenaza de medida Z501G.

15 Datos técnicos

Función	Magnitud medida	Margen indicación	Discriminac.	Impedancia entrada/corr. prueba	Margen medida	Valores nominales	Variación del sistema	Error intrínseco	Conexiones				
									Suplem. clavija ²⁾	Adapt. bipolar	Adapt. tripolar	Sonda	Tenaza
U _{L-PE}	U _{L-PE}	0 ... 99,9 V 100 ... 500 V	0,1 V 1 V	Conexión L-N-PE 500 kΩ	108 ... 253 V		±(2% lect.+1D)	±(1% lect.+5D) ±(1% lect.+1D)	●	●			
		0 ... 99,9 V 100 ... 500 V	0,1 V 1 V					±(1% lect.+5D) ±(1% lect.+1D)					
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 1000 Hz	0,1 Hz 1 Hz	Conexión L-PE 500 kΩ	15,4 ... 420 Hz		±(0,2% lect.+1D)	±(0,1% lect.+1D)					
	U _{3~}	0 ... 99,9 V 100 ... 500 (850 ¹⁾ V	0,1 V 1 V		108 ... 500 V ⁶⁾		±(3% lect.+1D)	±(2% lect.+1D)					
	U _{SONDA}	0 ... 99,9 V 100 ... 253 V	0,1 V 1 V	Sonda PE 1MΩ	0 ... 253 V		±(3% lect.+5D)	±(2% lect.+4D)		●			
	I _L	0 ... 1 A	0,1 mA		5 mA ... 1,0 A		±(5% lect.+5D)	±(3% lect.+3D)		●			
	I _{AMP.}	0 ... 99,9 A 100 ... 199 A	0,1 A 1 A		10 A ... 150 A		±(10% lect.+5D)	±(5% lect.+3D)	●				
U _{L-N}	U _{L-N}	0 ... 99,9 V 100 ... 300 V	0,1 V 1 V	330 kΩ	108 ... 253 V		±(2% lect.+1D)	±(1% lect.+5D) ±(1% lect.+1D)	●				
	f	15,0 ... 99,9 Hz 100 ... 1000 Hz	0,1 Hz 1 Hz		15,4 ... 420 Hz		±(0,2% lect.+1D)	±(0,1% lect.+1D)					
I _{ΔN}	U _{ΔN}	0 ... 70,0 V	0,1 V	0,3 · I _{ΔN}	5 ... 70 V		+10% lect.+1D	+1% lect.-1D ... +9% lect.+1D	●	●		opcional	
	R _E / I _{ΔN} = 10 mA	10 Ω ... 6,51 kΩ	10 Ω	Valor calculado a partir de U _{ΔN} /I _{ΔN}		U _N = 120/230 V							
	R _E / I _{ΔN} = 30 mA	3 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 2,17 kΩ	3 Ω 10 Ω										
	R _E / I _{ΔN} = 100 mA	1 Ω ... 651 Ω	1 Ω										
	R _E / I _{ΔN} = 300 mA	0,3 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 217 Ω	0,3 Ω 1 Ω										
	R _E / I _{ΔN} = 500 mA	0,2 Ω ... 9,99 Ω 100 Ω ... 130 Ω	0,2 Ω 1 Ω										
	I _Δ / I _{ΔN} = 10 mA	3,0 ... 13,0 mA	0,1 mA										
	I _Δ / I _{ΔN} = 30 mA	9,0 ... 39,0 mA		9,0 ... 39,0 mA	9,0 ... 39,0 mA								
	I _Δ / I _{ΔN} = 100 mA	30 ... 130 mA	1 mA	30 ... 130 mA	30 ... 130 mA								
	I _Δ / I _{ΔN} = 300 mA	90 ... 390 mA	1 mA	90 ... 390 mA	90 ... 390 mA								
	I _Δ / I _{ΔN} = 500 mA	150 ... 650 mA	1 mA	150 ... 650 mA	150 ... 650 mA								
	U _Δ / U _L = 25 V	0 ... 25,0 V			0 ... 25,0 V	U _N ²⁾⁵⁾ = 400 V							
	U _Δ / U _L = 50 V	0 ... 50,0 V	0,1 V	como I _Δ	0 ... 50,0 V								
t _A / I _{ΔN}	0 ... 1000 ms	1 ms	1,05 · I _{ΔN}	0 ... 1000 ms	±4 ms				±3 ms				

Función	Magnitud medida	Margen indicación	Discrimin.	Impedancia entrada/corr. prueba	Margen medida	Valores nominales	Variación del sistema	Error intrínseco	Conexiones							
									Suplem. clavija 2)	Adapt. bipolar	Adapt. tripolar	Sonda	Tenaza			
Z _{bucle} Z _i	Z _{bucle} (onda completa) Z _i	0,01 ... 9,99 Ω	10 mΩ	0,83 ... 4,0 A	0,15 ... 0,49 Ω	U _N = 120/230 V	±(10% lect.+2D) ±(10% lect.+3D) ±(5% lect.+3D)	±3 D ±(4% lect.+3D) ±(3% lect.+3D)	●	●	Z _{bucle}					
	Z _{bucle} (+/- semionda)				0,50 ... 0,99 Ω										0,25 ... 0,99 Ω	±(18% lect.+3D) ±(10% lect.+3D)
	I _k				1,00 ... 9,99 Ω										1,0 ... 9,99 Ω	
		0 A ... 999 A 1,00 kA ... 9,99 kA 10,0 kA ₃₎ ... 50,0 kA	1 A 10 A 100 A	—	120 (108 ... 132) V 230 (196 ... 253) V 400 (340 ... 440) V	f _N = 50/60 Hz	Valor calculado a partir de Z _{bucle}									
R _E	R _E (R _{Ebucle} sin sonda)	0 ... 10 Ω 0 ... 10 Ω 0 ... 10 Ω 0 ... 100 Ω 0 ... 1 kΩ 1 kΩ ... 10 kΩ	10 mΩ 10 mΩ 10 mΩ 10 mΩ 1 Ω 1 Ω	0,83 ... 3,4 A 0,83 ... 3,4 A 0,83 ... 3,4 A 400 mA 40 mA 4 mA	0,15 Ω ... 0,49 Ω 0,50 Ω ... 0,99 Ω 1,0 Ω ... 9,99 Ω 10 Ω ... 99,9 Ω 100 Ω ... 999 Ω 1 kΩ ... 9,99 kΩ	U _N = 120/230 V U _N = 400 V ²⁾ f _N = 50/60 Hz	±(10% lect.+2D) ±(10% lect.+3D) ±(5% lect.+3D) ±(10% lect.+3D) ±(10% lect.+3D) ±(10% lect.+3D)	±3 D ±(4% lect.+3D) ±(3% lect.+3D) ±(3% lect.+3D) ±(3% lect.+3D) ±(3% lect.+3D)	●	●		●				
R _{ISO}	R _{ISO}	0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ	10 kΩ 100 kΩ	I _k = 1,5 mA	50 kΩ ... 100 MΩ	U _N = 100 V I _N = 1 mA	±(5% lect.+1D)	±(3% lect.+1D)	●	●						
		0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 200 MΩ	10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U _N = 250 V I _N = 1 mA										
		0,01 ... 9,99 MΩ 10,0 ... 99,9 MΩ 100 ... 300 MΩ	10 kΩ 100 kΩ 1 MΩ			U _N = 500 V I _N = 1 mA										
	U	25 ... 600 V-	1 V	500 kΩ	25 ... 600 V		±(3% lect.+1D)	±(1,5% lect.+1D)								
R _{L0}	R _{L0}	0,01 Ω ... 9,99 Ω 10,0 Ω ... 99,9 Ω	10 mΩ 100 mΩ	I _m ≥ 200 mA	0,1 Ω ... 6 Ω	U ₀ = 4,5 V	±(4% lect.+2D)	±(2% lect.+2D)		●						

1) sólo para redes con categoría de sobretensión II, grado de contaminación 2, máx. 5 min

2) U > 253 V sólo con adaptador bipolar

3) 100 U_N x 1/Ω

5) I_{ΔN} = 500 mA, max. U_N = 250 V

6) L-PE: 300 V, L-L: 500 V

Condiciones de referencia

Tensión de red	230 V \pm 0,1 %
Frecuencia de red	50 Hz \pm 0,1 %
Frecuencia magn. medida	45 Hz ... 65 Hz
Forma onda la magn. med.	sinusoidal (discrepancia entre valor efectivo y rectificado \leq 0,1 %)
Ángulo impedancia de red	$\cos \varphi = 1$
Resistencia de la sonda	$\leq 10 \Omega$
Alimentación	pila: 8 V \pm 0,5 V

Temperatura ambiente	+23 °C \pm 2 K
Humedad relativa del aire	40 % ... 60 %
Contacto digitiforme	al comprobar la diferencia de potencial contra tierra
Resistencia suelos aislantes	completamente óhmica

Márgenes de uso nominal

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)
Margen total de tensión U_Y	65 ... 550 V	
Margen total de frecuencia	15,4 ... 420 Hz	
Forma de la onda	senoidal	
Margen de temperatura	0 °C ... + 40 °C	
Tensión de la pila	6 ... 10 V	

Ángulo impedancia de red	según $\cos \varphi = 1 \dots 0,95$
Resistencia de sonda	< 50 k Ω

Condiciones ambientales

Temperatura almacenam.	-20 °C ... +60 °C (sin pilas)
Temperatura de trabajo	-10 °C ... +50 °C
Humedad relativa del aire	máx. 75 %, sin condensación
Altura sobre nivel del mar	máx. 2000 m

Alimentación

Pilas	6 pilas R6 de 1,5 V (alcalinas según IEC-LR6 ó ANSI-AA ó JIS-AM3)
Acumuladores	NiCd ó NiMH
Unidad de carga (no incluida en el suministro)	NA 0100S (9 V DC) conector macho \varnothing 3,5 mm
Tiempo de carga	aprox. 8 horas

Número de mediciones (con un juego de pilas), sin iluminación

R_{ISO}	1 medida – 25 s pausa: 1500 mediciones
R_{LO}	conmutación autom. de polaridad (1 ciclo de medida) – 25 s pausa: 1500 mediciones

Con acumuladores, se pueden realizar generalmente bastantes menos mediciones que las mencionadas anteriormente, debido a la menor capacidad de carga frente a las pilas. Con el juego de acumuladores 0100S (Ref. Z501B) se alcanzan, por el contrario, un $\frac{2}{3}$ de las mediciones mencionadas anteriormente.

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	300 V CAT III
Grado de contaminación	2
Fusible	
Conexión L y N	por fusible G M 3,15/500G 6,3 mm x 32 mm (fusible de emergencia FF 3,15/500G)

Compatibilidad electromagnética (CEM)

Normas de producto	EN 61326-1:1997 EN 61326:1997/A1:1998
--------------------	--

Emisión de interferencias		Clase
EN 55022		A
Resistencia a las interferencias	Valor de medida	
EN 61000-4-2	Contacto/aire - 4 kW/8 kV	
EN 61000-4-3	10 V/m	
EN 61000-4-4	Conexión de red- 2 kV	

Capacidad de sobrecarga

R_{ISO}	600 V permanente
U_{L-PE} , U_{L-N}	600 V permanente
F_i , R_E	440 V permanente
Z_{bucle} , Z_i	550 V (limita el número de mediciones y las pausas, en caso de sobrecarga hay un interruptor térmico que desconecta el aparato)

R_{LO} la protección electrónica impide que el aparato se conecte en el caso de existir tensión externa

Protección mediante fusibles para baja intensidad 3,15 A 10 s,
> 5 A — saltan los fusibles

Construcción mecánica

Dimensiones	240 mm x 340 mm x 62 mm (sin cables de prueba)
Peso	aprox. 2,5 kg con pilas
Tipo de protección	caja IP 40, punta de prueba IP 40 según DIN VDE 0470 parte 1/ EN 60529

Tabla de códigos IP (en extracto)

IP XY (1ª cifra X)	Protección contra la entrada de cuerpos sólidos extraños	IP XY (2ª cifra Y)	Protección contra la entrada de agua
0	sin protección	0	sin protección
1	$\geq 50,0$ mm \varnothing	1	goteo vertical
2	$\geq 12,5$ mm \varnothing	2	goteo (inclinación 15°)
3	$\geq 2,5$ mm \varnothing	3	agua pulverizada
4	$\geq 1,0$ mm \varnothing	4	agua proyectada

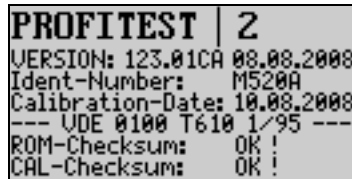
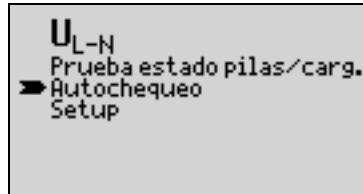
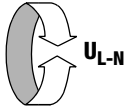
15.1 Funciones de lámpara

Lámpara	Estado	Clavija prueba	Adapt. medida	Posición del selector de funciones (9)	Función
PE	encendida roja	X	X	todas	Aparato desconectado y diferencia de potencial ≥ 100 V entre el contacto digitiforme y uno de los terminales L, N, PE ó L1, L2, L3 en conexión monopolar o el PE (contacto de seguridad) en conexión multipolar; frecuencia $f > 45$ Hz
PE	encendida roja	X	X	$I_{\Delta N} / R_E / R_{LO} / Z_{bucle} / R_{ISO}$	Aparato conectado y diferencia de potencial ≥ 100 V entre el contacto digitiforme y PE (contacto de seguridad); frecuencia $f > 45$ Hz
NETZ/MAINS ¹⁾	encendida verde	X		$I_{\Delta N} / R_E / R_I / Z_{bucle}$	Tensión de red de 65 V hasta 253 V, medida activada
NETZ/MAINS ¹⁾	parpad. verde		X	$I_{\Delta N} / R_E / R_I / Z_{bucle}$	Tensión de red de 65 V hasta 440 V, conductor N no conectado, medida activada ($I_{\Delta N}$ 500 mA, 330 V)
NETZ/MAINS	parpad. verde		X	Z_{bucle}	Tensión de red de 65 V hasta 550 V, medida activada
NETZ/MAINS ¹⁾	encend. naranja	X		$I_{\Delta N} / R_E / Z_I / Z_{bucle}$	Tensión de red de 65 V hasta 253 V contra PE, hay 2 fases diferentes conectadas (red sin conector N), medida activada
NETZ/MAINS ¹⁾	parpadea roja	X		$I_{\Delta N} / R_E / Z_I / Z_{bucle}$	Tensión de red de < 65 V ó > 253 V, medida bloqueada
NETZ/MAINS	parpadea roja		X	Z_{bucle}	Tensión de red de < 65 V ó > 550 V, medida bloqueada
NETZ/MAINS	encendida roja		X	R_{ISO} / R_{LO}	Hay tensión externa, medida bloqueada
U_L/R_L	encendida roja	X	X	$I_{\Delta N}$ R_{ISO} / R_{LO}	– Tensión de contacto $U_{I_{\Delta N}}$ ó $U_{I_{\Delta A}} > 25$ V ó > 50 V – Se ha producido una desconexión de seguridad – Con R_{ISO} / R_{LO} por encima o por debajo del valor límite
FI/RCD	encendida roja	X	X	$I_{\Delta N}$	La protección diferencial no dispara o no dispara a tiempo al realizar la prueba de disparo

¹⁾ La lámpara NETZ/MAINS (6) no tiene ninguna función al comprobar protecciones diferenciales (FI) en redes IT

16 Mantenimiento

16.1 Autocomprobación



Nota

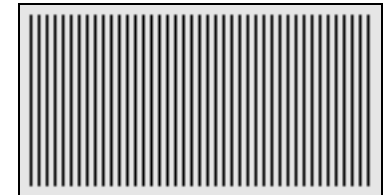
En esta pantalla están representadas las siguientes informaciones:

- Versión de software con fecha de creación
- Tipo de aparato
- Fecha de la última calibración/del último ajuste
- Indicación de estado de la comprobación interna (la indicación ROM y CAL-CHECKSUM: debe visualizar "OK". Si en la indicación no se visualiza OK, el comprobador no puede utilizarse ya para más mediciones. Por favor, dirjase al servicio post-venta más cercano.

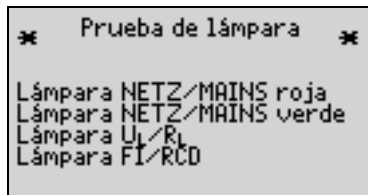
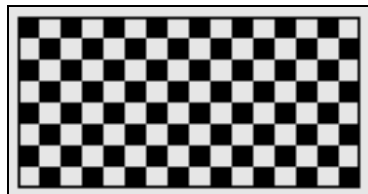
Para comprobar todas las imágenes de prueba, pulse tecla Start ▼ (3 o 17) después de realizar la comprobación de cada una de ellas.

Pulsando la tecla Menú (4) es posible interrumpir a tiempo la autocomprobación, una vez formadas las imágenes.

En primer lugar aparecen seis imágenes de prueba diferentes con líneas longitudinales y transversales p. ej.:

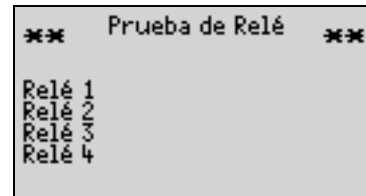


a continuación se representan las siguientes imágenes de prueba:



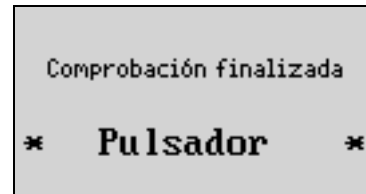
Nota

Cada una de las cuatro lámparas indicadas parpadea tres veces. No es posible comprobar automáticamente la lámpara PE.



Nota

Cada uno de los relés indicados se conecta dos veces.

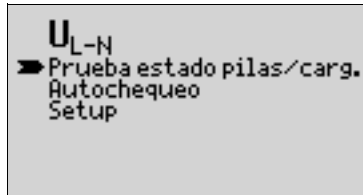
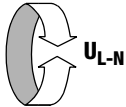


Pulsando cualquier tecla, el comprobador se pone de nuevo en funcionamiento.

16.2 Servicio de pilas, acumuladores y proceso de carga

Aségúrese periódicamente o después de haber tenido el aparato largo tiempo almacenado de que la pila del aparato no está descargada. Si las pilas estuvieran descargadas, antes de volver a poner en funcionamiento el aparato, extraiga cuidadosamente el electrolito de la pila con un trapo húmedo y coloque una nueva pila o nuevo acumulador.

Si durante la comprobación del estado de las pilas (véase cap. 3.3 „Comprobación de las pilas y acumuladores“, pág. 9) se descubre que la tensión de las pilas o de los acumul. ha descendido por debajo del valor admisible, cambie el juego de pilas por otro nuevo o cargue el juego de acumuladores (véase cap. 3.1 „Colocar o cambiar las pilas“, pág. 8).



¡Atención!

Para cargar los acumuladores utilice sólo la unidad de carga NA 0100S con seccionamiento eléctrico seguro y los datos nominales secundarios 9 V DC. Antes de conectar la unidad de carga a la hembra pruebe si:

- **están colocados los acumuladores, no las pilas,**
- todos los polos del aparato están separados del circuito
- el selector tensión de la unidad está ajustado en 9 V.

16.2.1 Primera carga de las pilas NiMH o NiCd en el comprobador

Problema

El paquete de pilas no se carga

- al cargar por primera vez un paquete de pilas
- al cargar un paquete de pilas con células con un estado de carga muy diferente

Se reconoce cuando después de aprox. 30 minutos de proceso de carga permanente con el comprobador desconectado y después de conectar el comprobador de nuevo se señala una pila vacía y el comprobador se para inmediatamente.

Solución

- Separe la fuente de alimentación de carga de la red y del comprobador.
- Gire el conmutador selector de tensión de la fuente de alimentación de la posición “9 V” a la posición “12 V”.
- Enlace la fuente de alimentación con el comprobador y conecte la fuente de alimentación en la red de 230 V.
- Cargue el paquete de pilas con el comprobador desconectado durante aprox. 10 ... 15 min.
- Separe la fuente de alimentación del enchufe de red y vuelva a girar el conmutador selector de tensión de la posición “12 V” a la posición “9 V”.
- Conecte de nuevo la fuente de alimentación de carga a la red 230 V.
- Siga cargando el paquete de pilas.

16.3 Fusibles

Si debido a una sobrecarga se ha fundido un fusible, en el Display LCD (1) se visualizará el correspondiente aviso. Pero, los márgenes de medida de tensión del aparato seguirán funcionando.



Nota

Algunas funciones no permiten detectar fusibles defectuosos. En tal caso se indica el mensaje "Verific. preparación med." Para ello, existen múltiples causas, entre otras, incluso un fusible defecto.

Cambiar el fusible



¡Atención!

Antes de abrir la tapa de la cámara de pilas (28) separe todos los polos del aparato del circuito de medida.

- ⇒ En el lado posterior del aparato, suelte el tornillo de ranura longitudinal de la tapa de la cámara de pilas (28) y retírela. Ahora es posible acceder a los Fusibles (24) y a los Fusibles de repuesto (23).
- ⇒ Con ayuda de una herramienta adecuada (por ejemplo un destornillador), abra la tapa de cierre del fusible (24), apretando sobre ella y girándola hacia la izquierda.



¡Atención!

El uso de fusibles inadecuados podría causar daños irreparables en el instrumento.

Sólo los fusibles originales de GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH garantizan la protección necesaria gracias a las características de disparo apropiadas para ello (Ref. 3-578-189-01).

No está permitido reparar ni puentear fusibles.

Si se utilizan fusibles con otra corriente nominal, otra capacidad de ruptura u otras características de disparo, existe el peligro de que se dañe el aparato.

- ⇒ Extraiga el fusible defectuoso y reemplácelo por otro nuevo (23).
- ⇒ Vuelva a colocar la tapa de cierre con el nuevo fusible y bloquéela girándola hacia la derecha.
- ⇒ Vuelva a colocar la Tapa de la cámara de pilas (28) y atorníllela.

16.4 Caja

No es necesario un mantenimiento especial de la caja. Mantenga la superficie siempre limpia. Emplee para la limpieza un paño ligeramente humedecido. No utilice detergentes, disolventes ni abrasivos.

Devolución y eliminación adecuada

El equipo cumple con los requisitos de la categoría 9, según las reglamentaciones ElektroG para equipos de supervisión y control en Alemania, y no es sujeto a la directiva RoHS.

A partir de 8/2005 y en concordancia con las normas WEEE 2002/96/CE y ElektroG, en GMC los equipos eléctricos y electrónicos se marcan con el símbolo DIN EN 50419 (ver figura al lado).



Estos equipos no pueden ser eliminados con la basura doméstica. Para más información sobre la devolución de los equipos desgastados o estropeados, rogamos consultar con nuestro servicio técnico bajo la dirección indicada en el cap. 18.

17 Apéndice

Tablas para determinar el valor máximo o mínimo que debe indicar el instrumento, tomando en consideración el máximo error de empleo

17.1 Tabla 1

$Z_{\text{bucle}} \text{ (onda compl.)}/Z_1 \text{ } (\Omega)$		$Z_{\text{bucle}} \text{ (+/- semionda)} (\Omega)$	
Valor límite	Máx.. valor indicac.	Valor límite	Máx.. valor indicac.
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

17.2 Tabla 2

		$R_E / R_{\text{Ebucle}} (\Omega)$			
Valor límite	Máx.. valor indicac.	Valor límite	Máx.. valor indicac.	Valor límite	Máx.. valor indicac.
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		

17.3 Tabla 3

R _{ISO} MΩ			
Valor límite	Min. valor indicac.	Valor límite	Min. valor indicac.
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		

17.4 Tabla 4

R _{LO} Ω			
Valor límite	Máx.. valor indicac.	Valor límite	Máx.. valor indicac.
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		

17.5 Tabla 5

Valores indicados mínimos de la corriente de cortocircuito para la determinación de la intensidad nominal de los distintos fusibles e interruptores, para redes con tensión nominal $U_N=230/240$ V

Int. nominal I_N [A]	Fusibles B.T. según DIN VDE 0636				con interruptor de protección en línea e interruptor automático							
	Característica gL, gG, gM		Característica gL		Característica B/E (früher L)		Característica C (früher G, U)		Característica D		Característica K	
	Corriente de desconexión I_A 5 s		Corriente de desconexión I_A 0,4 s		Corriente de desconexión I_A $5 \times I_N (< 0,2 \text{ s}/0,4 \text{ s})$		Corriente de desconexión I_A $10 \times I_N (< 0,2 \text{ s}/0,4 \text{ s})$		Corriente de desconexión I_A $20 \times I_N (< 0,2 \text{ s}/0,4 \text{ s})$		Corriente de desconexión I_A $12 \times I_N (< 0,1 \text{ s})$	
	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [A]	Valor límite [A]	Indicación mínima [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
35	150	161	265	303	160	172	320	369	640	750	384	447
32	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

Lectura 90,4 A → siguiente valor inferior para interruptores de protección de líneas, características B, según tabla: 85 A → Intensidad nominal (I_N) del elemento de protección, máx. 16 A

17.6 Lista de las designaciones abreviadas y su significado

Protección diferencial (RCD)

I_{Δ}	Corriente de disparo
$I_{\Delta N}$	Corriente de defecto nominal
$I_{F\blacktriangleleft}$	Corriente de prueba creciente (corriente de defecto)
R_E	Bucle de conductor tierra o de puesta a tierra calculado
S	Protección diferencial selectiva
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 referida a la corriente de defecto nominal $I_{\Delta N}$
U_L	Valor límite para la tensión de contacto

Dispositivo de protección contra sobretensión

I_K	Corriente de cortocircuito calculada (con tensión nominal)
Z_I	Impedancia de red
Z_{bucle}	Impedancia del bucle

Puesta a tierra

R_B	Resistencia de puesta a tierra
R_E	Resistencia de puesta a tierra medida
$R_{E\text{bucle}}$	Bucle del conductor de tierra

Resistencia de continuidad de conductores de protección, de puesta a tierra y equipotenciales

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

Aislamiento

R_{ISO}	Resistencia de aislamiento
-----------	----------------------------

Corriente

I_A	Corriente de desconexión
I_L	Corriente derivada (medida con tenazas de medida)
I_M	Corriente de medida
I_N	Corriente nominal
I_P	Corriente de prueba

Tensión

f	Frecuencia de la tensión de red
f_N	Frecuencia nominal de la tensión nominal
U_{Batt}	Tensión de la pila
U_E	Tensión de la toma de tierra
U_{L-L}	Tensión entre dos conductores fase
U_{L-N}	Tensión entre L y N
U_{L-PE}	Tensión entre L y PE
U	Tensión
U_N	Tensión nominal de red
$U_{3\sim}$	Máxima tensión medida al determinar el orden de sucesión de fases
$U_{\text{Sonda}}/U_{S-PE}$	Tensión entre sonda y PE (tensión de sonda7)
U_Y	Tensión de fase contra tierra

18 Servicio de reparación y repuestos laboratorio de calibración DKD * y servicio de alquiler de aparatos

En caso necesidad rogamos se dirijan a:

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH
Service-Center
Thomas-Mann-Straße 20
90471 Nürnberg • Alemania
Teléfono +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-253
E-mail service@gossenmetrawatt.com

Esta dirección rige solamente en Alemania. En el extranjero, nuestras filiales y representaciones se hallan a su entera disposición.

* **DKD** Laboratorio de calibración para valores de medida eléctricos DKD – K – 19701 acreditado según DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Valores de medida acreditados: tensión continua, intensidad de corriente continua, resistencia de corriente continua, tensión alterna, intensidad de corriente alterna, potencia activa de corriente alterna, potencia aparente de corriente alterna, potencia de corriente continua, capacidad, frecuencia, temperatura.

Socio competente

La empresa GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH está certificada según la norma DIN EN ISO 9001:2000.

Nuestro laboratorio de calibración DKD está acreditado según la norma DIN EN ISO/IEC 17025 y con el número DKD-K-19701 ante el Instituto Físico-Técnico y el Servicio de Calibración Federales.

En materia de metrología, nuestra gama de servicios incluye la elaboración de **protocolos de prueba, certificados de calibración de fábrica** y hasta **certificados de calibración DKD**.

Asimismo, se ofrece el servicio de **gestión de equipos de prueba**.

Nuestro servicio técnico ofrece la posibilidad de realizar el **servicio de calibración DKD in situ**. De esta manera, nuestro personal puede llevar a cabo cualquier reparación que sea necesaria utilizando las piezas de recambio originales, siempre y cuando detecte una falta durante la calibración.

Por supuesto, se ofrece la calibración de los equipos de todos los fabricantes.

19 Servicio de recalibración

Nuestro Centro de Servicios ofrece un servicio de **calibración y recalibración** de todos los instrumentos marca GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH y de otros fabricantes (por ejemplo, anualmente para cumplir los requerimientos de la gestión de calidad de equipos electrónicos, antes de cada uso ...), así como un servicio de gestión de equipos de prueba gratuito (dirección ver cap. 18).

20 Servicio postventa

En caso necesidad rogamos se dirijan a:

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH
Servicio postventa Hotline
Teléfono +49 911 8602-0
Telefax +49 911 8602-709
E-mail support@gossenmetrawatt.com

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

GMC-I  **GOSSEN METRAWATT**

GMC-I Gossen-Metrawatt GmbH
Thomas-Mann-Str. 16-20
90471 Nürnberg • Alemania

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