



# ISOMETER® isoUG425

DC

Equipo de vigilancia de aislamiento para  
redes de tensión continua (sistemas IT) hasta 120 V  
Versión de software: D0476 V2.xx





**Bender GmbH & Co. KG**

Apartado de correos 1161 • 35301 Grünberg • Alemania  
Londorfer Strasse 65 • 35305 Grünberg • Alemania

Tel.: +49 6401 807-0  
Fax: +49 6401 807-259

Correo electrónico: [info@bender.de](mailto:info@bender.de)  
Web: [www.bender.de](http://www.bender.de)

Servicio de atención al cliente  
Teléfono de asistencia técnica: 0700-BenderHelp (teléfono y Fax)  
Carl-Benz-Strasse 8 • 35305 Grünberg • Alemania

Tel.: +49 6401 807-760  
Fax: +49 6401 807-629

Correo electrónico: [support@bender.de](mailto:support@bender.de)

© Bender GmbH & Co. KG  
Todos los derechos reservados.  
Reproducción únicamente bajo autorización  
del editor.  
¡Sujeto a modificaciones!

<b>1. Información importante.....</b>	<b>5</b>		
1.1 Indicaciones para la utilización del manual .....	5		
1.2 Soporte técnico: Servicio y Asistencia .....	5		
1.2.1 Asistencia de primer nivel.....	5		
1.2.2 Servicio de reparaciones .....	5		
1.2.3 Servicio de campo .....	5		
1.3 Cursos de formación.....	6		
1.4 Condiciones de suministro.....	6		
1.5 Control, transporte y almacenamiento .....	6		
1.6 Garantías y responsabilidades.....	6		
1.7 Eliminación.....	6		
<b>2. Indicaciones de seguridad.....</b>	<b>7</b>		
2.1 Información general sobre seguridad .....	7		
2.2 Utilización conforme a la finalidad prevista .....	7		
<b>3. Funcionamiento .....</b>	<b>8</b>		
3.1 Características del equipo.....	8		
3.2 Descripción del funcionamiento .....	8		
3.2.1 Supervisión de la resistencia de aislamiento .....	8		
3.2.2 Supervisión de la subtensión/sobretensión.....	8		
3.2.3 Autotest / códigos de fallo .....	8		
3.2.4 Anomalía de funcionamiento .....	9		
3.2.5 Asignación de avisos de los relés de alarma K1/K2 .....	9		
3.2.6 Tiempos de medida y de reacción .....	9		
3.2.7 Protección por contraseña (on, OFF).....	10		
3.2.8 Capacidad de derivación máxima admisible .....	10		
3.2.9 Ajustes de fábrica FAC.....	10		
3.2.10 Tecla de test o tecla de reset T/R externa combinada .....	10		
3.2.11 Memoria de fallos .....	10		
3.2.12 Memoria de sucesos HiS .....	10		
3.2.13 Interfaz/protocolos .....	11		
<b>4. Montaje, conexión y puesta en servicio.....</b>	<b>12</b>		
4.1 Montaje .....	12		
4.2 Conexión.....	13		
4.3 Puesta en servicio.....	14		
<b>5. Manejo del equipo.....</b>	<b>15</b>		
5.1 Elementos de pantalla .....	15		
5.2 Resumen de menús.....	16		
5.3 Menú "AL" .....	16		
5.3.1 Ajuste del valor de reacción .....	16		
5.4 Menú "out" .....	17		
5.4.1 Configuración del modo de operación de los relés .....	17		
5.4.2 Configuración de la notificación del relé "r1" y "r2" y asignación LED .....	17		
5.4.3 Configuración de la memoria de fallos.....	17		
5.4.4 Configuración de interfaces .....	17		
5.5 Menú "t".....	18		
5.5.1 Configuración de tiempo.....	18		
5.6 Menú "SEt" .....	18		
5.6.1 Configuración de función .....	18		
5.7 Indicación del valor de medida y memoria de sucesos .....	18		
<b>6. Acceso a datos mediante protocolo BMS .....</b>	<b>19</b>		

<b>7. Acceso a datos mediante protocolo Modbus RTU .....</b>	<b>20</b>
7.1 Lectura de registros Modbus del ISOMETER® .....	20
7.1.1 Comando del maestro al ISOMETER® .....	20
7.1.2 Respuesta del ISOMETER® al maestro .....	20
7.2 Escribir registro Modbus (parametrización) .....	20
7.2.1 Comando del maestro al ISOMETER® .....	20
7.2.2 Respuesta del ISOMETER® al maestro .....	20
7.3 Código de excepción .....	21
7.3.1 Estructura del código de excepción .....	21
<b>8. Asignación del registro Modbus del ISOMETER® .....</b>	<b>22</b>
8.1 Tipos de datos específicos del equipo del ISOMETER® .....	24
8.1.1 Nombre de equipo .....	24
8.1.2 Valores de medida .....	24
8.1.2.1 Float = valores de coma flotante de los canales .....	24
8.1.2.2 AT&T = tipo de alarma y tipo de test (interno/externo) .....	24
8.1.2.3 R&U = rango y unidad .....	25
8.1.3 Asignación de alarma de los relés .....	25
8.2 Descripciones de canal .....	26
<b>9. Cadena de datos IsoData .....</b>	<b>27</b>
<b>10. Datos técnicos.....</b>	<b>28</b>
10.1 Datos técnicos .....	28
10.2 Normas, homologaciones y certificaciones .....	29
10.3 Datos de pedido .....	29
10.4 Historia de revisión de documentos .....	30
<b>INDEX .....</b>	<b>31</b>

## 1.1 Indicaciones para la utilización del manual



¡Este manual está dirigido a **personal especializado** en electrotecnia y electrónica!

### Guarde este manual en un lugar cercano para futuras consultas.

Para facilitar la comprensión y para poder encontrar fácilmente determinados pasajes e indicaciones, hemos incorporado símbolos a las informaciones e indicaciones relevantes. Los siguientes ejemplos explican el significado de estos símbolos:



La palabra indicadora describe un peligro con un **alto grado de riesgo**, que si no se evita, tendrá como consecuencia la **muerte** o una **lesión grave**.



La palabra indicadora describe un peligro con un **grado de riesgo medio**, que si no se evita, podría tener como consecuencia la **muerte** o una **lesión grave**.



La palabra indicadora describe un peligro con un **grado de riesgo bajo**, que si no se evita, podría tener como consecuencia una **lesión leve o media**, o **daños materiales**.



Este símbolo destaca informaciones que pretenden ser de ayuda para la utilización óptima del producto.

Este manual ha sido elaborado con el máximo cuidado e interés. Pese a ello no cabe descartar completamente eventuales fallos o errores. Bender no asume ninguna responsabilidad por daños personales o materiales que pudieran derivarse de fallos o errores contenidos en este manual.

## 1.2 Soporte técnico: Servicio y Asistencia

Para la puesta en marcha y la solución de problemas, Bender ofrece a sus clientes:

### 1.2.1 Asistencia de primer nivel

Soporte técnico telefónico o por correo electrónico para todos los productos Bender

- Consultas sobre aplicaciones especiales de los clientes
- Puesta en servicio
- Subsanación de anomalías

<b>Teléfono:</b>	+49 6401 807-760*
<b>Fax:</b>	+49 6401 807-259
Sólo disponible en Alemania:	0700BenderHelp (teléfono y fax)
<b>e-mail:</b>	support@bender.de

### 1.2.2 Servicio de reparaciones

Servicio de reparación, calibración, actualización y sustitución para productos Bender

- Reparación, calibración, ensayos y análisis de productos Bender
- Actualizaciones de hardware y software de los equipos Bender
- Suministro de equipos de sustitución para los equipos defectuosos o o erróneamente enviados por Bender
- Extensión de la garantía para los equipos Bender con servicio de reparación gratuita en fábrica o sustitución de equipo sin cargo adicional

<b>Teléfono:</b>	+49 6401 807-780** (asuntos técnicos)
	+49 6401 807-784**, -785** (asuntos comerciales)
<b>Fax:</b>	+49 6401 807-789
<b>e-mail:</b>	repair@bender.de

### 1.2.3 Servicio de campo

Servicio in situ para todos los productos Bender

- Puesta en servicio, parametrización, mantenimiento, subsanación de anomalías para productos Bender
- Análisis de la instalación del edificio (comprobación de la calidad de red, comprobación CEM, termografía)
- Cursos de formación práctica para clientes

<b>Teléfono:</b>	+49 6401 807-752**, -762 **(asuntos técnicos)
	+49 6401 807-753** (asuntos comerciales)
<b>Fax:</b>	+49 6401 807-759
<b>e-mail:</b>	fieldservice@bender.de
<b>Internet:</b>	www.bender.de

\*365 días de 07:00h - 20:00h (MEZ/UTC +1)

\*\*Lu-Ju 07:00h - 16:00h, Vi 07:00h - 13:00h

### 1.3 Cursos de formación

Bender le ofrece cursos de formación en el manejo del equipo. Encontrará las fechas actualizadas de los próximos cursos y seminarios prácticos en Internet [www.bender.de](http://www.bender.de) -> Información técnica -> Seminarios.

### 1.4 Condiciones de suministro

Las condiciones de suministro y pago aplicables son las establecidas por Bender. Para los productos de software se aplica además la cláusula de software para la cesión de software estándar como parte de suministros, complemento y modificación de las condiciones generales de suministro de productos y servicios en la industria eléctrica publicada por la Asociación Alemana de Fabricantes de Equipos Eléctricos y Electrónicos (ZVEI).

Las condiciones de suministro y pago pueden obtenerse de Bender como documento impreso o en formato electrónico.

### 1.5 Control, transporte y almacenamiento

Hay que comprobar el embalaje de transporte de los aparatos para detectar eventuales daños, comparando el contenido de los paquetes con los documentos de entrega. En caso de daños de transporte hay que informar de inmediato a la empresa Bender. Los aparatos sólo podrán almacenarse en lugares protegidos contra el polvo, la humedad y salpicaduras o goteo de agua, y en los que se mantengan las temperaturas de almace- naje indicadas.

### 1.6 Garantías y responsabilidades

Se descartan garantías y responsabilidades en caso de lesiones o daños materiales, siempre que dichas lesiones o daños se deban a una o a varias de las causas que se indican a continuación:

- Utilización del aparato contraria a la finalidad prevista.
- Ejecución incorrecta de los trabajos de montaje, puesta en servicio, manejo y mantenimiento del equipo.
- Inobservancia de las indicaciones del manual relativas a transporte, puesta en servicio, funcionamiento y mantenimiento del equipo.
- Modificaciones constructivas efectuadas en el equipo por cuenta propia.
- Incumplimiento o inobservancia de los datos técnicos
- Reparaciones efectuadas de forma incorrecta y utilización de repuestos o accesorios no recomendados por el fabricante.
- Catástrofes producidas por el efecto de cuerpos ajenos o debidas a fuerza mayor.
- Montaje e instalación junto con combinaciones de equipos no recomendadas.

Este manual, en particular las indicaciones sobre seguridad, deben ser respetadas y cumplidas por todas las personas que trabajen con el equipo. Además, deberán respetarse y cumplirse las normas y disposiciones vigentes en el lugar de emplazamiento del aparato para la prevención de accidentes.

### 1.7 Eliminación

Tenga en cuenta las normas y leyes nacionales para la eliminación del equipo. Pregunte a sus proveedores, si no está seguro de cómo eliminar su equipo usado.

En el ámbito de la Comunidad Europea se aplica la Directiva de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Directiva WEEE) y la Directiva para la Restricción de ciertas Sustancias Peligrosas en Aparatos Eléctricos y Electrónicos (Directiva RoHS). En Alemania, estas directivas se aplican mediante la Ley de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (ElektroG). En base a dicha ley:

- Los aparatos eléctricos y electrónicos obsoletos no deben eliminarse junto con los residuos domésticos.
- Las baterías o acumuladores no deben eliminarse junto con los residuos domésticos, sino conforme a las disposiciones legales.
- Los aparatos obsoletos no procedentes de hogares particulares, comercializados como aparatos nuevos después del 13 de agosto 2005, serán recogidos por el fabricante y enviados a un centro de reciclaje.

Encontrará otras observaciones relativas a la eliminación de equipos Bender en nuestra página web [www.bender.de](http://www.bender.de) -> Servicio y soporte.

### Instrucciones de seguridad generales

Las "Indicaciones de seguridad para productos Bender" forman parte de la documentación del equipo, junto a estas instrucciones de manejo.

#### 2.1 Información general sobre seguridad



*Todos los trabajos necesarios para el montaje, puesta en servicio y el funcionamiento de un equipo o sistema deben ser realizados por personal técnico calificado.*



PELIGRO

#### **¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!**

*Al entrar en contacto con partes de la instalación bajo tensión, existe riesgo de*

- descarga eléctrica,
- daños materiales en la instalación eléctrica,
- destrucción del equipo.

Antes de instalar el equipo y de realizar trabajos en las conexiones, asegúrese de que la instalación se encuentre sin tensión. Tenga en cuenta las normas para la realización de trabajos en instalaciones eléctricas.

- Todos los trabajos necesarios para el montaje, puesta en servicio y el funcionamiento de un equipo o sistema deben ser realizados por electricistas profesionales.
- Tenga en cuenta las disposiciones vigentes para la realización de trabajos en instalaciones eléctricas, sobre todo DIN EN 50110 o sus regulaciones posteriores. Sobre todo a la hora de detectar fallos deberán utilizarse exclusivamente equipos de comprobación de la categoría de sobretensión III o superior.
- Si el equipo es utilizado fuera de la República Federal de Alemania, deberán observarse las normas del país de destino. La norma europea EN 50110 puede servir de orientación.

#### 2.2 Utilización conforme a la finalidad prevista

ISOMETER® supervisa la resistencia de aislamiento asimétrica de circuitos de corriente principal DC sin puesta a tierra (sistemas IT) con tensiones nominales de red de DC 12 ... 120 V. La capacidad de derivación de red máxima admisible  $C_e$  es 50  $\mu\text{F}$ .

Cualquier otro uso o uso que vaya más allá de esto se considera un uso inadecuado.



*La tensión homopolar medida en caso de fallo de aislamiento de un conductor de red se evalúa técnicamente. El procedimiento de medida pasivo únicamente permite detectar fallos de aislamiento asimétricos. No se detectan fallos de aislamiento de la misma magnitud de las líneas Positiva y Negativa contra tierra ( fallos simétricos).*



*En caso de aviso de alarma del equipo ISOMETER®, el fallo de aislamiento debería subsanarse lo antes posible.*



*El aviso del equipo ISOMETER® también debe percibirse acústica y/ u ópticamente, si éste se encuentra instalado en un armario de distribución.*

### 3.1 Características del equipo

- Supervisión de la resistencia asimétrica de aislamiento para sistemas DC sin puesta a tierra
- Medición de la tensión de red (RMS y DC) con detección de subtensión/sobretensión
- Medición de las tensiones residual entre red y tierra (L+/PE y L-/PE)
- Adaptación parametrizable a la capacidad de derivación de la red hasta 50  $\mu$ F
- Retardo de arranque, disparo y reposición ajustables
- Dos márgenes de valores de respuesta ajustables por separado de 1...100 k $\Omega$  (Alarma 1, Alarma 2)
- Las alarmas son emitidas a través de LED (AL1, AL2) una pantalla y relés de alarma (K1, K2)
- Corriente de trabajo/reposo seleccionable
- Indicación de valores de medida a través de pantalla LCD multifunción
- Memorización de errores seleccionable
- RS-485 (con separación galvánica) con los siguientes protocolos:
  - Interfaz BMS (interfaz de equipos de medida Bender) para el intercambio de datos con otros componentes Bender
  - Modbus RTU
  - IsoData (para la emisión continua de datos)
- Protección por contraseña contra la modificación no autorizada de parámetros

### 3.2 Descripción del funcionamiento

El dispositivo ISOMETER<sup>®</sup> mide, a partir de una tensión DC mínima, la resistencia de aislamiento asimétrica  $R_F$  entre la red a supervisar (L+, L-) y tierra (PE). También se miden el valor efectivo y el valor DC de la tensión de la red  $U_n$  entre L+ y L- así como las tensiones residual entre L+ y tierra ( $U_{L+e}$ ) y entre L- y tierra ( $U_{L-e}$ ). El sistema permite asignar, mediante menú, el error detectado o el conductor defectuoso a un relé de alarma. Si los valores  $R_F$  o  $U_n$  superan los valores de reacción activados del menú "AL", se producirá una notificación a través de los LED y los relés K1 y K2, conforme a los ajustes configurados en la asignación de notificación, en el menú "out". Aquí también se puede configurar el modo de operación de los relés (NA/NC) y activar la memoria de errores "M".

Si los valores  $R_F$  o  $U_n$  dejan de superar su valor de reposición correspondiente (valor de reacción más histéresis) de forma ininterrumpida durante el intervalo  $t_{off}$ , entonces los re-

lés de alarma conmutan de nuevo a la posición inicial y los LED de alarma AL1/ AL2 se apagan. Si se activa la memoria de errores, los relés de alarma permanecen en la posición de alarma y los LED se encienden hasta que se pulse la tecla de reinicio "R" o se interrumpa la tensión de alimentación.

La tecla de comprobación "T" permite comprobar el funcionamiento del aparato. La parametrización del dispositivo se realiza a través de la pantalla LCD y las teclas de manejo frontales, y puede protegerse mediante contraseña. El dispositivo también se puede parametrizar a través del bus BMS, p. ej. mediante una pasarela BMS (COM460IP) o Modbus RTU.

#### 3.2.1 Supervisión de la resistencia de aislamiento

En el menú "AL" (véase tabla en [Página 16](#)) se encuentran los dos parámetros R1 y R2 para la supervisión de la resistencia de aislamiento. El ajuste del valor R1 siempre es mayor que el valor R2. Si la resistencia de aislamiento  $R_F$  es igual o inferior a los valores R1 o R2 activados, ello dará lugar a un aviso de alarma. Si  $R_F$  es superior a los valores R1 o R2 más el valor de histéresis (véase tabla en [Página 16](#)), se suprimirá la alarma.

#### 3.2.2 Supervisión de la subtensión/sobretensión

En el menú "AL" (véase [Página 16](#)) se pueden activar o desactivar ambos parámetros (U < y U >) para supervisar la tensión de red. El valor de subtensión máximo se limita a través del límite de sobretensión.

Se supervisa el valor DC de la tensión de red. Si la tensión de red  $U_n$  es igual o inferior, o igual o superior a los límites (U < o U >), ello dará lugar a una alarma. El rebasamiento de la tensión de red máxima admisible para el equipo ISOMETER<sup>®</sup> produce un aviso de alarma, incluso con el límite de sobretensión desactivado. La alarma se suprime en cuanto dejan de superarse los valores límite más histéresis (véase [Página 16](#)).

#### 3.2.3 Autotest / códigos de fallo

La función de autotest comprueba el funcionamiento del equipo de, la conexión a tierra y la polaridad de la tensión de la red. Los relés de alarma no se activan durante un autotest. Esto puede modificarse a través del parámetro "test" en la asignación de avisos (Menú "out", [Página 17](#)). Durante la realización de la comprobación se muestra en la pantalla "tES".

Al detectarse anomalías de funcionamiento o conexiones defectuosas, los LED ON/AL1/AL2 parpadean. En la pantalla se muestran los códigos de fallo correspondientes (E.xx) y en el ajuste de fábrica, el relé K2 conmuta.

La asignación de relés a un fallo del equipo se puede configurar con el parámetro "Err" en el menú "out" en la asignación de avisos.



### Códigos de fallo

Si, en contra de lo esperado, se produce un fallo del equipo, se mostrarán códigos de fallo en la pantalla. A continuación se describen algunos de los fallos

Código de fallo	Significado
E.01	<b>Fallo de conexión PE</b> Se ha interrumpido la conexión de las conexiones E o KE a tierra. <b>Medida:</b> Comprobar la conexión, subsanar el fallo. El código de fallo desaparece automáticamente una vez subsanado el fallo.
E.02	<b>Polaridad incorrecta</b> La polaridad de la red DC supervisada es incorrecta. <b>Medida:</b> Comprobar la conexión, subsanar el fallo. El código de fallo desaparece automáticamente una vez subsanado el fallo.
E.05	<b>Fallo de la técnica de medida / calibración no válida</b> para la versión de software actual
E.08	<b>Fallo de calibración durante el test del equipo</b> <b>Medida:</b> Si el fallo persiste tras comprobar las conexiones del equipo, el equipo estará defectuoso.

Los fallos internos del equipo E.xx pueden producirse por anomalías externas o fallos internos de hardware. Si vuelve a producirse el aviso de fallo tras reiniciar el equipo o resetear el equipo con los ajustes de fábrica (punto de menú "FAC"), deberá enviarse el equipo al servicio de reparaciones.

Una vez subsanado el fallo, los relés de alarma volverán a su posición de reposo automáticamente o pulsando la tecla Reset. El autotest puede durar varios minutos.

El ajuste del parámetro "S.Ct = off" en el menú "SEt" permite su omisión al iniciarse el equipo, para que el equipo ISOMETER® se encuentre más rápidamente operativo tras conectar la tensión de alimentación.

#### Autotest automático

El equipo realiza un autotest en cuanto se conecta la tensión de alimentación y posteriormente cada 24 h (ajustable en "Menú "t" en la página 18 : off, 1 h, 24 h).

#### Autotest manual

Al pulsar la tecla externa Test/Reset o la tecla de test "T" en el equipo durante > 1,5 segundos se inicia un autotest.

Al pulsar la tecla de test "T" del equipo se muestran adicionalmente los elementos de pantalla disponibles para este equipo.

### 3.2.4 Anomalía de funcionamiento

Junto al autotest descrito se comprueban algunas funciones del equipo durante el servicio actual. En caso de detectarse un fallo se activa el fallo de equipo (Err), en la pantalla aparece entonces E.xx identificando el tipo de fallo xx y los LED ON/AL1/AL2 parpadean. Si el fallo se repite tras reiniciar el equipo o resetearlo con la configuración original de fábrica, habrá que ponerse en contacto con el servicio de asistencia de Bender.

### 3.2.5 Asignación de avisos de los relés de alarma K1/K2

Se pueden asignar a los relés de alarma, a través del menú "out", avisos de fallo del equipo, fallos de aislamiento, fallos de subtensión/sobretensión, tests de equipo y arranque del equipo en la alarma. Un fallo de aislamiento se representa mediante los avisos +R1, -R1, +R2 y -R2. Los avisos +R1 y +R2 indican un fallo de aislamiento que puede asignarse al conductor L+ y los avisos -R1 y -R2 indican un fallo de aislamiento, que puede asignarse al conductor L-.

El aviso "test" indica un autotest.

El aviso "S.AL" indica un "Arranque de equipo con alarma". Con el valor de parámetro "S.AL = on" el equipo ISOMETER® arranca tras conectarse la tensión de alimentación con el valor de medida de aislamiento  $R_F = 0 \Omega$  y se muestran todas las alarmas activas. Las alarmas no se borrarán hasta que los valores de medida sean actuales y no se supere ningún valor límite. Con el parámetro original de fábrica "S.AL = off", ISOMETER® arranca sin alarma. Se recomienda ajustar el parámetro "S.AL" con el mismo valor para ambos relés.

### 3.2.6 Tiempos de medida y de reacción

El tiempo de medición es el tiempo necesario para registrar un valor de medida. Este se refleja en el tiempo de reacción propio  $t_{ae}$ .

#### Tiempo de reacción total $t_{an}$

El tiempo de reacción total  $t_{an}$  es la suma del tiempo de reacción propio  $t_{ae}$  y el retardo de reacción  $t_{on}$ .

#### Tiempo de reacción propio $t_{ae}$

El tiempo de reacción propio  $t_{ae}$  es el tiempo que precisa ISOMETER® para determinar un valor de medida. Para el valor de medida de la resistencia de aislamiento, depende de la resistencia de aislamiento y de la capacidad de derivación. Por ejemplo, para una capacidad de derivación máxima admisible ajustada de  $C_e = 1 \mu F$  y un fallo de aislamiento con  $R_F = 12 \text{ k}\Omega$  ( $R_{an} = 25 \text{ k}\Omega$ ) en una red DC de 120 V resulta un tiempo de reacción propio  $t_{ae} < 1 \text{ s}$ . Altas capacidades de derivación, así como fallos de red provocan mayores tiempos de reacción propios. Un incremento de la capacidad de derivación máxima admisible  $C_e$  (parámetro C en el menú Set) superior a 1  $\mu F$  puede incrementar el tiempo de reacción propio garantizado de 1 s de manera proporcional al incremento de la capacidad.

**Retardo de reacción  $t_{on}$** 

El retardo de reacción  $t_{on}$  puede ajustarse en el menú "t" con el parámetro "ton" de forma unitaria para todos los avisos, si bien cada aviso de alarma indicado en la asignación de avisos dispone de un temporizador propio para  $t_{on}$ . El retardo puede utilizarse para suprimir fallos debidos a tiempos de medida cortos.

La señalización de una alarma solo se produce cuando se viola de forma ininterrumpida el valor límite del valor de medida correspondiente durante el intervalo  $t_{on}$ . Cualquier nueva medida por debajo del valor límite dentro del intervalo  $t_{on}$  reinicia el retardo de reacción "ton".

**Retardo de reposición  $t_{off}$** 

El retardo de reposición  $t_{off}$  puede ajustarse en el menú "t" con el parámetro "toff" de forma unitaria para todos los avisos, si bien cada aviso de alarma indicado en la asignación de avisos dispone de un temporizador propio para  $t_{off}$ . La señalización de una alarma se mantiene hasta que durante el intervalo  $t_{off}$  no se produzca de forma ininterrumpida ninguna violación del valor límite (histéresis incluida) del valor de medida correspondiente. Cada vez que deja de violarse el valor límite durante  $t_{off}$ , se reinicia el retardo de reposición "toff".

**Retardo de arranque t**

Tras conectarse la tensión de alimentación  $U_S$  se suprime la emisión de alarmas durante el tiempo (0...10 s) ajustado en el parámetro "t".

**3.2.7 Protección por contraseña (on, OFF)**

Si se activa la protección por contraseña (on), sólo podrán realizarse cambios en los ajustes indicando la contraseña correcta (0...999).

**3.2.8 Capacidad de derivación máxima admisible**

Un ajuste del valor de capacidad superior a 1  $\mu\text{F}$  aumenta el tiempo de reacción propio garantizado  $t_{ae}$  de forma proporcional. Sólo debería incrementarse si existe la correspondiente capacidad de derivación en la red a supervisar, siendo en consecuencia necesario un tiempo de medición superior. Una capacidad de derivación superior al valor ajustado puede dar lugar a alarmas de fallo.

**3.2.9 Ajustes de fábrica FAC**

Al activar los ajustes de fábrica se restauran todos los ajustes modificados, a excepción de los parámetros de interfaz, con los parámetros originales.

**3.2.10 Tecla de test o tecla de reset T/R externa combinada**

Reset = pulsar el botón externo < 1,5 s

Test = pulsar el botón externo < 1,5 s

Detener la función de medición = pulsación prolongada del botón externo



*Cuando la función de medición se detiene, la pantalla muestra "STP".*

La función de parada también puede ejecutarse a través un comando de interfaz, y en este caso sólo podrá reponerse a través de la interfaz.

Con una tecla externa de Test/Reset solo puede controlarse un único ISOMETER®. No es posible una conexión en paralelo de varias entradas de test o reset para comprobaciones colectivas de equipos de supervisión de aislamiento.

**3.2.11 Memoria de fallos**

La memoria de fallos se puede activar o desactivar con el parámetro "M" en el menú "out". Si la memoria de fallos se encuentra activada, se mantendrán todos los avisos de alarma actuales de los LED y relés hasta que se realice una eliminación con la tecla de reset (interna/externa) o se desconecte la tensión de alimentación  $U_S$ .

**3.2.12 Memoria de sucesos HiS**

Al producirse el primer fallo tras borrarse la memoria de sucesos, todos los valores de medida (seleccionados en la tabla, en la [Página 18](#)) se guardarán en la memoria de sucesos. Estos datos pueden consultarse a través del punto de menú "HiS". Para poder guardar un nuevo registro de datos debe borrarse previamente la memoria de sucesos mediante menú con "Clr".

### 3.2.13 Interfaz/protocolos

ISOMETER® utiliza una interfaz de hardware de serie RS-485 con los siguientes protocolos:

- **BMS**

El protocolo BMS forma parte fundamental de la interfaz de equipos de medida Bender (protocolo de bus BMS). La transmisión de datos se realiza con caracteres ASCII.

- **Modbus RTU**

Modbus RTU es un protocolo de mensajería que ofrece comunicación maestro/esclavo entre equipos, conectados entre sí mediante sistemas de bus y redes. Los mensajes Modbus RTU poseen una CRC de 16 bits (verificación de redundancia cíclica), que garantiza la fiabilidad.

- **IsoData**

ISOMETER® envía de forma continua una cadena de datos ASCII con una frecuencia de aprox. 1 segundo. Este modo no permite una comunicación con el ISOMETER® y no es posible conectar otros emisores a la línea de bus RS-485. La cadena de datos ASCII para el ISOMETER® se describe en [Página 27](#).

La dirección de parámetros, tasa de baudios y la paridad para los protocolos de interfaces se configuran en el menú "out" .



*Con "Adr = 0" no se muestran los puntos de menú Tasa de baudios y Paridad y el protocolo IsoData se encuentra activado.*

*Con una dirección de bus válida (E. j. distinta de 0) se muestra el punto de menú "Tasa de baudios" en el menú. El valor de parámetro "---" para la tasa de baudios es indicador del protocolo BMS activado. En este caso, la tasa de baudios para el protocolo BMS queda establecida en 9600 baudios. Si se ajusta el parámetro de la tasa de baudios con un valor distinto de "---", se activa el protocolo Modbus con tasa de baudios ajustable.*



**PELIGRO**

### ¡Peligro de descarga eléctrica!

Peligro de muerte o lesiones de gravedad al entrar en contacto con conductores no aislados conductores de tensión. Por ello, evite cualquier contacto del cuerpo con conductores activos y respete las normas para la realización de trabajos en instalaciones eléctricas.



Si se instala el equipo ISOMETER® en vehículos de desplazamiento por raíles, habrá que asegurarse de instalar el equipo ISOMETER® en un armario de distribución, que cumpla las exigencias de protección contra incendios de la norma DIN EN 45545-2.

### 4.1 Montaje

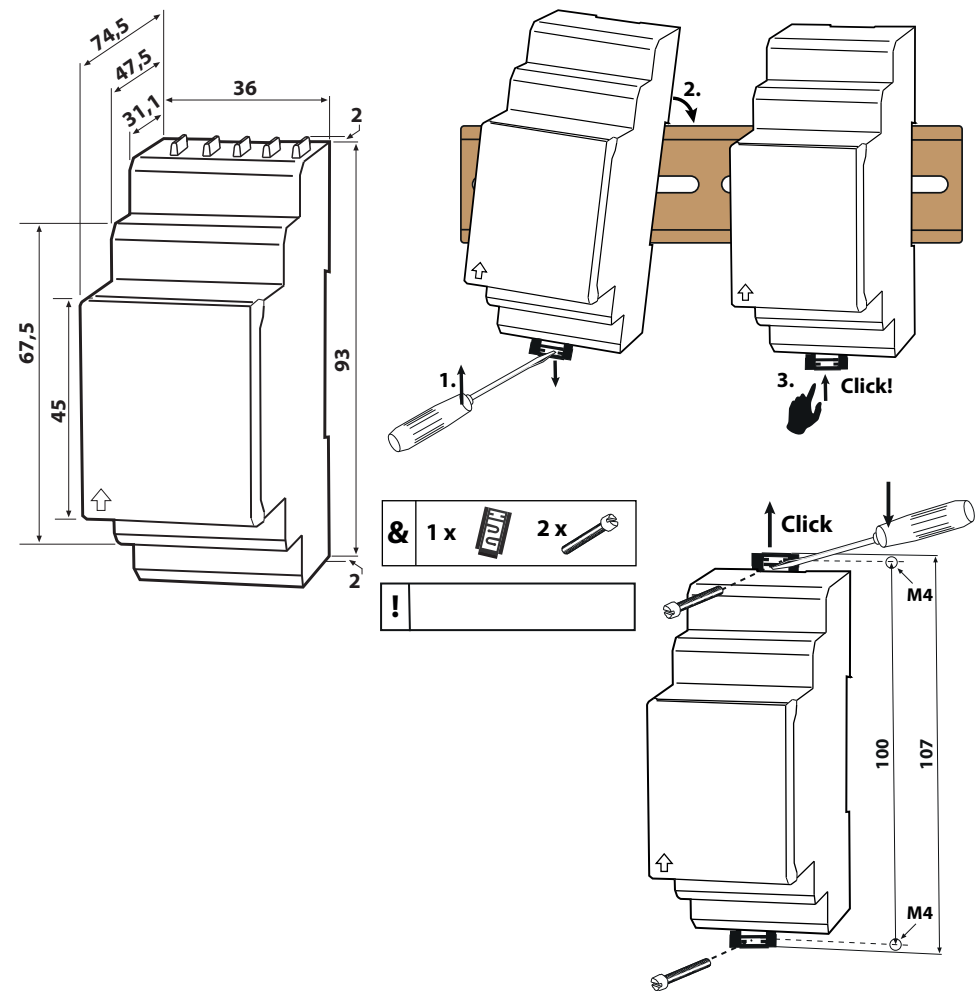
#### • Montaje en carril DIN:

Encaje el clip de montaje de la parte posterior del equipo en un riel de sujeción, de forma que se garantice una fijación segura y firme.

#### • Fijación con tornillos:

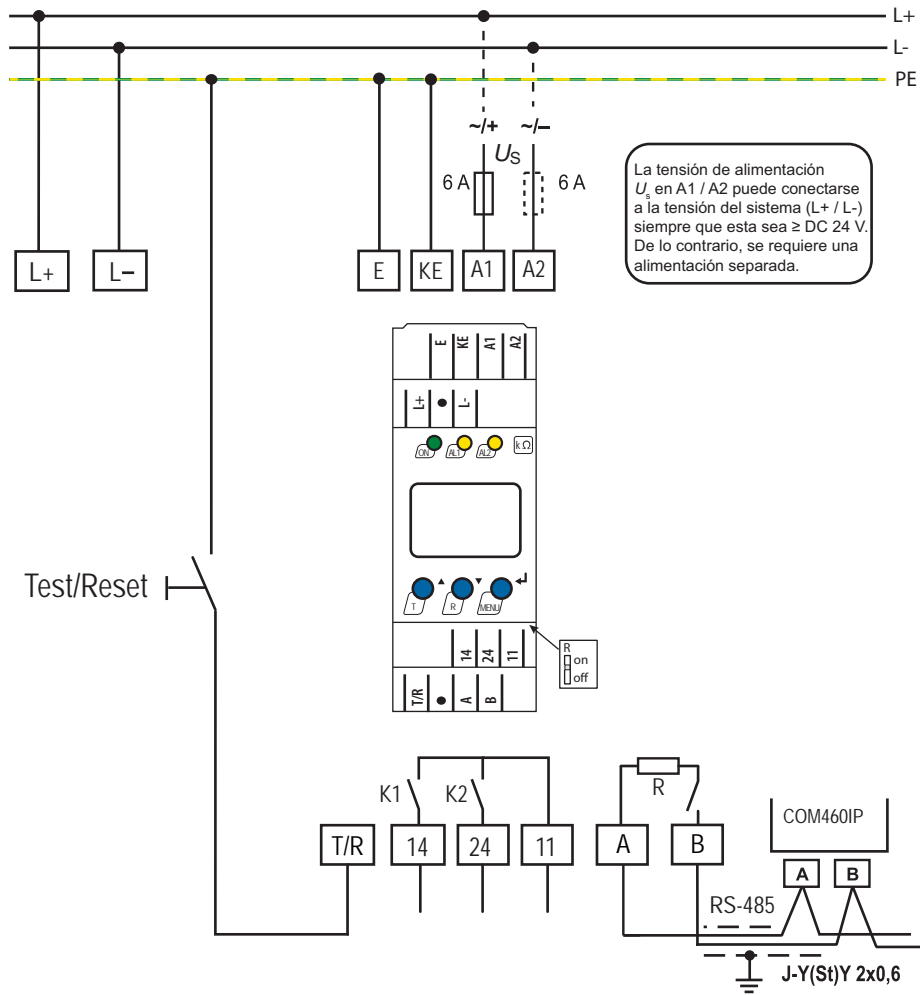
Coloque los clips de montaje de la parte posterior (se necesitan 2 clips de montaje, véase la información de pedido) con una herramienta en una posición que sobresalga por encima de la carcasa. Fije el equipo con dos tornillos M4, véase el siguiente esquema.

Plano de medidas, esquema para la fijación de tornillos, conexión de bornes elásticos:



Debe abrirse la cubierta de la placa frontal por el lado inferior señalado con una flecha.

## 4.2 Conexión



Las secciones de conductor necesarias para el cableado se especifican en los datos técnicos a partir de la [Página 28](#).

**Leyenda del esquema de conexiones:**

Borne	Conexiones
A1, A2	Conexión a la tensión de alimentación a través de fusibles (protección de línea). Si la alimentación se produce desde un sistema IT se han de proteger ambas líneas*
E, KE	Conectar cada borne por separado a PE: Utilizar la misma sección de cable que en A1, A2
L+, L-	Conexión a la red DC a supervisar
T/R	Conexión para tecla combinada Test/Reset externa
11, 14	Conexión al relé de alarma K1
11, 24	Conexión al relé de alarma K2
A, B	Interfaz de comunicación RS-485 con resistencia de cierre conectable Ejemplo: Conexión de una pasarela BMS Ethernet COM460IP

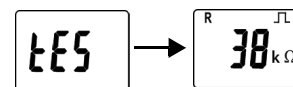
**\* Para aplicaciones UL:**

¡Utilizar exclusivamente cables de cobre de 60/75 °C!

La tensión de alimentación en aplicaciones UL y CSA se ha de suministrar obligatoriamente a través de fusibles de 5A.

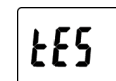
**4.3 Puesta en servicio**

1. **Compruebe la conexión correcta** del ISOMETER® a la red a supervisar.
2. **Conectar la tensión de alimentación para ISOMETER®.**  
El equipo realiza una calibración, un autotest y un ajuste a la red IT a supervisar. En caso de altas capacidades de derivación, este proceso puede durar hasta 4 minutos, a continuación se muestra la resistencia de aislamiento a modo de indicación estándar, p. ej.:



El símbolo de pulso indica una actualización correcta del valor de medida de resistencia. Si no es posible actualizar el valor de medida debido a anomalías, el símbolo de pulso desaparecerá.

3. **Iniciar un autotest manual** pulsando la tecla de test "T". Mientras se pulsa la tecla (> 1,5 s) se muestran todos los elementos de pantalla disponibles para este equipo. Durante la realización del test parpadeará la indicación "tES". Las anomalías de funcionamiento detectadas se muestran en forma de código de fallo (véase [Página 8](#)). No se comprueban los relés de alarma (ajuste estándar). En el menú "out" se puede modificar el ajuste de forma que durante el autotest manual los relés cambian al estado de alarma.



4. **Comprobar la idoneidad de los ajustes estándar.**  
¿Resultan adecuados los ajustes para la instalación a supervisar?  
Lista de los ajustes estándar, véase tabla a partir de la [Página 16](#).
5. **Comprobar la función con un fallo de aislamiento real.**  
Debe comprobarse contra tierra el ISOMETER® en la red a supervisar, p. ej. con una resistencia adecuada.

## 5 Manejo del equipo

En las siguientes páginas se representan los diferentes menús esquemáticamente. Si se mantiene pulsada la tecla "MENÚ" durante > 1,5 segundos se muestra el primer punto de menú "AL". La navegación y los ajustes se realizan con las teclas ▲▼ y ↵ (Enter).

▲▼	<p>Tecla subir, bajar:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- desplazamiento hacia arriba o hacia abajo a través del menú</li> <li>- incremento o decremento de valores</li> </ul>
MENÚ ↵	<p>Pulsar la tecla MENÚ/Entrada durante <b>más</b> de 1,5 s:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- iniciar el modo de menú</li> <li>- o si el equipo se encuentra ya en el modo de menú: abandonar el punto de menú ( Esc). Los valores eventualmente modificados no se guardarán.</li> </ul> <p>Pulsar la tecla MENÚ/Entrada durante <b>menos</b> de 1,5 s:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- confirmar la selección de un punto de menú</li> <li>- o confirmar un valor modificado</li> </ul>

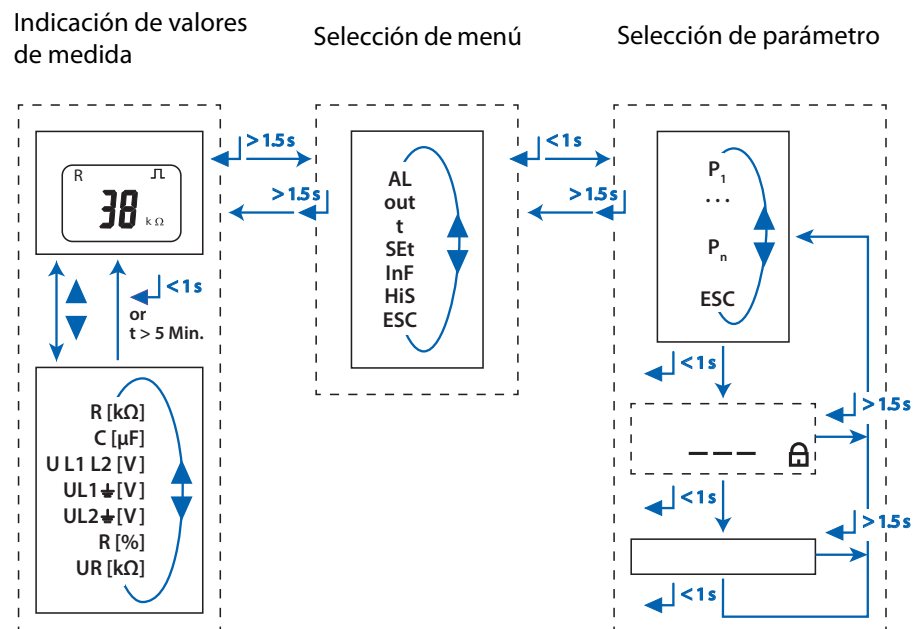


*¡Las áreas ajustables de la pantalla parpadean!*

### 5.1 Elementos de pantalla

Frontal del equipo / pantalla	Función	
	ON	verde - On
	AL1 AL2	amarillo - alarma amarillo - alarma
	▲	Tecla subir
	T	Tecla de test (pulsar > 1,5 s) Al pulsar la tecla de test se muestran los elementos de pantalla
	▼	Tecla bajar
	R	Tecla Reset ( pulsar > 1,5 s)
	↵	ENTER
	MENÚ	Tecla MENÚ ( pulsar > 1,5 s)
	1	<b>U</b> : tensión de red <b>R</b> : resistencia de aislamiento <b>C</b> : capacidad de derivación
	2	Conductores supervisados
	3	= : tipo de tensión DC ⏏ : actualización del valor de medida sin fallos ≈ : tipo de tensión RMS
	4	Valores de medida y unidades
	5	Protección por contraseña activada
	6	En el modo de menú se muestra el modo de operación del relé de alarma correspondiente
	7	Interfaz de comunicación con valor de medida: modo isoData
	8	Memoria de fallos activada
	9	Símbolos de estado
	10	Identificación para valores de alarma y superación de valores de reacción

## 5.2 Resumen de menús



Punto de menú	Parámetro
<b>AL</b>	Consultar y ajustar valores de reacción
<b>out</b>	Configurar la memoria de fallos, relés de alarma e interfaces
<b>t</b>	Ajustar retardos y ciclo de autotest
<b>SEt</b>	Parametrizar el control del equipo
<b>InF</b>	Consultar la versión de software
<b>HiS</b>	Consultar y borrar la memoria de sucesos
<b>ESC</b>	Desplazarse al siguiente menú superior

## 5.3 Menú "AL"

### 5.3.1 Ajuste del valor de reacción

En el menú "AL" se encuentran los dos parámetros R1 y R2 para la supervisión de la resistencia de aislamiento. El ajuste del valor R1 siempre debe ser mayor que el valor R2. Si la resistencia de aislamiento  $R_F$  es igual o inferior a los valores R1 o R2, ello dará lugar a un aviso de alarma. Si  $R_F$  es superior a los valores R1 o R2 más el valor de histéresis (véase tabla inferior), se suprimirá la alarma.

Asimismo, en el menú "AL" se pueden activar o desactivar ambos parámetros (U < y U >) para supervisar la tensión de la red. El valor de subtensión máxima está limitado por el valor de sobretensión.

Pantalla	Activación		Valor de ajuste		Descripción	
	FAC	Ke	Área	FAC		Ke
R1 <			R2 ... 100	<b>50</b>	kΩ	Valor de prealarma $R_{an1}$ His. = 25% / min. 1kΩ
R2 <			1 ... R1	<b>25</b>	kΩ	Valor de alarma $R_{an2}$ His. = 25% / min. 1kΩ
U <	<b>off</b>		8 ... "U>"	<b>8</b>	V	Valor de alarma Subtensión DC His. = 5% / min. 1V
U >	<b>off</b>		"U<" ... 144	<b>140</b>	V	Valor de alarma Sobretensión DC His. = 5% / min. 1V

**FAC** = ajuste estándar; **Ke** = ajustes del cliente



## 5.4 Menú "out"

### 5.4.1 Configuración del modo de operación de los relés

Relé K1			Relé K2			Descripción
Pantalla	FAC	Ke	Pantalla	FAC	Ke	
1	NC		2	NC		Modo de operación del relé NC/NA

**FAC** = ajuste estándar de fábrica; **Ke** = ajustes del cliente

### 5.4.2 Configuración de la notificación del relé "r1" y "r2" y asignación LED

La asignación de notificación permite, con el ajuste "on", asignar los avisos/alarmas individuales al relé correspondiente. La indicación LED está directamente asignada a los avisos, sin referencia a los relés.

Si el equipo puede asignar un fallo de aislamiento asimétrico al conductor (L+ o L-) correspondiente, sólo se producirá el aviso correspondiente.

K1 "r1"			K2 "r2"			LED			Descripción del aviso
Pantalla	FAC	Ke	Pantalla	FAC	Ke	ON	AL1	AL2	
1 Err	off		2 Err	on		⊙	⊙	⊙	Fallo del equipo E.xx
r1 +R1 < Ω	on		r2 +R1 < Ω	off		●	●	○	Prealarma R1 Fallo R <sub>F</sub> en L+
r1 -R1 < Ω	on		r2 -R1 < Ω	off		●	●	○	Prealarma R1 Fallo R <sub>F</sub> en L-
r1 +R2 < Ω	off		r2 +R2 < Ω	on		●	○	●	Alarma R2 Fallo R <sub>F</sub> en L+
r1 -R2 < Ω	off		r2 -R2 < Ω	on		●	○	●	Alarma R2 Fallo R <sub>F</sub> en L-
r1 U < V	off		r2 U < V	on		●	○	⊙	Alarma U <sub>nDC</sub> Subtensión
r1 U > V	off		r2 U > V	on		●	⊙	○	Alarma U <sub>nDC</sub> Sobretensión

K1 "r1"			K2 "r2"			LED			Descripción del aviso
Pantalla	FAC	Ke	Pantalla	FAC	Ke	ON	AL1	AL2	
r1 test	off		r2 test	off		●	●	●	Test de equipo iniciado manualmente
r1 S.AL	off		r2 S.AL	off		●	●	●	Arranque del equipo con alarma

**FAC** = ajuste estándar de fábrica; **Ke** = ajustes del cliente

○: LED Off ⊙: LED parpadea ●: LED On

### 5.4.3 Configuración de la memoria de fallos

Pantalla	FAC	Ke	Descripción
M	off		Función de memoria para avisos de alarma (memoria de fallos)

**FAC** = ajuste estándar de fábrica; **Ke** = ajustes del cliente

### 5.4.4 Configuración de interfaces

Pantalla	Valor de ajuste			Descripción
	Área	FAC	Ke	
Adr	0 / 3 ... 90	3	( )	BusAdr. Adr = 0 desactiva BMS, así como Modbus, y activa isoData con salida continua de datos (115k2, 8E1)
Adr 1	--- / 1,2k ... 115k	"---"	( )	Tasa de baudios "1,2k" ... "115k" --> Modbus (variable, var.)
Adr 2	8E1 8o1 8n1	8E1	( )	Modbus 8E1 - 8 bits de datos even Parity, 1 bit de parada 8o1 - 8 bits de datos odd Parity, 1 bit de parada 8n1 - 8 bits de datos no Parity, 1 bit de parada

**FAC** = ajuste estándar de fábrica; **Ke** = ajustes del cliente; ( ) = ajuste del cliente, no modificado por FAC

## 5.5 Menú "t"

### 5.5.1 Configuración de tiempo

Pantalla	Valor de ajuste			Descripción
	Área	FAC	Ke	
t	0 ... 10	0		s Tiempo de arranque al arrancar el equipo
ton	0 ... 99	0		s Retardo de reacción K1 y K2
toff	0 ... 99	0		s Retardo de reposición K1 y K2
test	OFF / 1 / 24	24		h Tiempo de repetición del test del equipo

FAC = ajuste estándar de fábrica; Ke = ajustes del cliente

## 5.6 Menú "SEt"

### 5.6.1 Configuración de función

Pantalla	Activación		Valor de ajuste			Descripción
	FAC	Ke	Área	FAC	Ke	
	off		0 ... 999	0		Contraseña para el ajuste de parámetros
C			1 ... 50	1		Capacidad de derivación máxima admisible $C_e$
S.Ct	on					Test del equipo al arrancar el equipo
FAC						Aplicar el ajuste estándar de fábrica (Factory Setting)
SYS						Solo para el servicio técnico Bender

FAC = ajuste estándar de fábrica; Ke = ajustes del cliente;

## 5.7 Indicación del valor de medida y memoria de sucesos

$R_F$  se muestra permanentemente en la pantalla (indicación estándar). Desde las demás indicaciones de valores de medida se cambia al cabo de 5 minutos como máximo a la indicación estándar. El símbolo de pulso muestra el valor de medida actual. Si no aparece este símbolo, la medición se está realizando y se muestra el último valor de medida válido. Se muestran los símbolos < o > junto con el valor de medida al alcanzarse o superarse un valor de reacción, o al rebasarse el límite inferior o superior del rango de medida.

HiS	Pantalla	Descripción
✓	R kΩ	<b>Resistencia de aislamiento <math>R_F</math></b> 1 kΩ ... 1 MΩ resolución 1 kΩ
✓	U L1 L2 ≈ V	<b>Tensión de red L+ - L-</b> 0 V <sub>RMS</sub> ... 99,9 V <sub>RMS</sub> 100 V <sub>RMS</sub> ... 150 V <sub>RMS</sub> <b><math>U_{nRMS}</math></b> resolución 0,1 V <sub>RMS</sub> resolución 1 V <sub>RMS</sub>
✓	U L1 L2 = V	<b>Tensión de red L+ - L-</b> 0 V <sub>DC</sub> ... 99,9 V <sub>DC</sub> 100 V <sub>DC</sub> ... 150 V <sub>DC</sub> <b><math>U_{nDC}</math></b> resolución 0,1 V <sub>DC</sub> resolución 1 V <sub>DC</sub>
✓	± U L1  = V	<b>Tensión residual L+ - PE</b> 0 V <sub>DC</sub> ... 99,9 V <sub>DC</sub> 100 V <sub>DC</sub> ... 150 V <sub>DC</sub> <b><math>U_{L+e}</math></b> resolución 0,1 V <sub>DC</sub> resolución 1 V <sub>DC</sub>
✓	± U L2  = V	<b>Tensión residual L- - PE</b> 0 V <sub>DC</sub> ... 99,9 V <sub>DC</sub> 100 V <sub>DC</sub> ... 150 V <sub>DC</sub> <b><math>U_{L-e}</math></b> resolución 0,1 V <sub>DC</sub> resolución 1 V <sub>DC</sub>

✓ : Se muestra el valor de medida en la memoria de sucesos.

El protocolo BMS forma parte fundamental de la interfaz de equipos de medida Bender (protocolo de bus BMS). La transmisión de datos se realiza con caracteres ASCII.

N.º canal BMS	Valor de servicio	Alarma
1	$R_F$	Prealarma R1
2	$R_F$	Alarma R2
3	$U_{nRMS}$	Sobretensión
4	$U_{nDC}$	Subtensión
5	$U_{nDC}$	Sobretensión
6	---	Fallo de conexión tierra (E.01)
7	---	Fallo de conexión red (E.02)
8	---	Otros fallos del equipo (E.xx)
9	Ubicación del fallo [%]	---
10	$U_{L+e}$	---
11	$U_{L-e}$	---
12	Contador de actualización	---
13	---	---
14	---	---
15	---	---

Las consultas realizadas al ISOMETER® se realizan mediante código de función 0x03 (Read Multiple Registers) o el código de función 0x10 (Write Multiple Registers). El ISOMETER® genera una respuesta de función y la devuelve.

### 7.1 Lectura de registros Modbus del ISOMETER®

El código de función 0x03 permite leer la palabra requerida de la imagen del proceso del "registro holding" del ISOMETER®. Para ello debe indicarse la dirección inicial y el número de registros a leer. En una consulta se pueden leer 125 palabras (0x7D).

#### 7.1.1 Comando del maestro al ISOMETER®

En el siguiente ejemplo, el maestro consulta al ISOMETER® con la dirección 3 el contenido del registro 1003. El registro contiene la descripción de canal del canal de medición 1.

Byte	Nombre	Ejemplo
Byte 0	Dirección Modbus del ISOMETER®	0x03
Byte 1	Código de función	0x03
Byte 2, 3	Dirección inicial	0x03EB
Byte 4, 5	Número de registros	0x0001
Byte 6, 7	Suma de prueba CRC16	0xF598

#### 7.1.2 Respuesta del ISOMETER® al maestro

Byte	Nombre	Ejemplo
Byte 0	Dirección Modbus del ISOMETER®	0x03
Byte 1	Código de función	0x03
Byte 2	Número de bytes de datos	0x02
Byte 3, 4	Datos	0x0047
Byte 7, 8	Suma de prueba CRC16	0x81B6

### 7.2 Escribir registro Modbus (parametrización)

El código de función 0x10 (Write Multiple Registers) permite modificar registros en el equipo. Los registros de parámetros se encuentran disponibles a partir de la dirección 3000. El contenido de los registros puede consultarse en la tabla de la [Página 22](#).

#### 7.2.1 Comando del maestro al ISOMETER®

En este ejemplo se ajusta en el ISOMETER® con la dirección 3 el contenido de la dirección del registro 3003 a 2.

Byte	Nombre	Ejemplo
Byte 0	Dirección Modbus ISOMETER®	0x03
Byte 1	Código de función	0x10
Byte 2, 3	Registro inicial	0x0BBB
Byte 4, 5	Número de registros	0x0001
Byte 6	Número de bytes de datos	0x02
Byte 7, 8	Datos	0x0002
Byte 9, 10	Suma de prueba CRC16	0x9F7A

#### 7.2.2 Respuesta del ISOMETER® al maestro

Byte	Nombre	Ejemplo
Byte 0	Dirección Modbus ISOMETER®	0x03
Byte 1	Código de función	0x10
Byte 2, 3	Registro inicial	0x0BBB
Byte 4, 5	Número de registros	0x0001
Byte 6, 7	Suma de prueba CRC16	0x722A

## 7.3 Código de excepción

Si por alguna causa no fuera posible responder una consulta, ISOMETER® devuelve un código de excepción, que ayuda a localizar los fallos posibles.

Código de excepción	Descripción
0x01	Función no admisible
0x02	Acceso de datos no admisible
0x03	Valor de datos no admisible
0x04	Fallo interno
0x05	Confirmación de aceptación (la respuesta se produce retardada)
0x06	Consulta no aceptada (repetir ev. la consulta)

### 7.3.1 Estructura del código de excepción

Byte	Nombre	Ejemplo
Byte 0	Dirección Modbus ISOMETER®	0x03
Byte 1	Código de función (0x03) + 0x80	0x83
Byte 2	Datos (código de excepción)	0x04
Byte 3, 4	Suma de prueba CRC16	0xE133

La información en los registros es, según el estado del equipo, bien el valor de medida sin alarma, el valor de medida con alarma 1, el valor de medida con alarma 2 o un fallo del equipo.

Registro	Valor de medida			Fallo del equipo
	sin alarma	Alarma 1	Alarma 2	
1000 hasta 1003	$R_F$ Fallo de aislamiento (71) [ninguna alarma]	$R_F$ Fallo de aislamiento (1) [preaviso]	$R_F$ Fallo de aislamiento (1) [alarma]	--- Conexión tierra (102) [fallo del equipo]
1004 hasta 1007	$U_{nRMS}$ Tensión (76) [ninguna alarma]	---	$U_{nRMS}$ Sobretensión (78) [alarma]	---
1008 hasta 1011	$U_{nDC}$ Tensión (76) [ninguna alarma]	$U_{nDC}$ Subtensión (77) [alarma]	$U_{nDC}$ Sobretensión (78) [alarma]	--- Conexión red (101) [fallo del equipo]
1012 hasta 1015	---	---	---	---
1016 hasta 1019	$U_{L+e}$ Tensión (76) [ninguna alarma]	---	---	---
1020 hasta 1023	$U_{L-e}$ Tensión (76) [ninguna alarma]	---	---	---
1024 hasta 1027	ubicación del fallo en % --- (1022) [ninguna alarma]	---	---	---
1028 hasta 1031	---	---	---	---

Registro	Valor de medida			Fallo del equipo
	sin alarma	Alarma 1	Alarma 2	
1032 hasta 1035	Contador de actualización del valor de medida --- (1022) [ninguna alarma]	---	---	--- Fallo del equipo (115) [fallo del equipo]

( ) = código de descripción del canal (véase Capítulo 8.2)

( ) = tipo de alarma (véase Capítulo 8.1.2.2)

Registro	Característica	Descripción	Formato	Unidad	Rango de valores
3000	RW	Reservado	---	---	---
3001	RW	Reservado	---	---	---
3002	RW	Reservado	---	---	---
3003	RW	Reservado	---	---	---
3004	RW	Reservado	---	---	---
3005	RW	Valor de prealarma medición de resistencia "R1"	UINT 16	kΩ	R2 ... 100
3006	RW	Reservado	---	---	---
3007	RW	Valor de alarma medición de resistencia "R2"	UINT 16	kΩ	1 ... R1
3008	RW	Activación del valor de alarma subtensión DC "U<"	UINT 16	---	0 = inactivo 1 = activo
3009	RW	Valor de alarma subtensión DC "U<"	UINT 16	1/10 V	80 ... U>
3010	RW	Activación del valor de alarma sobretensión DC "U>"	UINT 16	---	0 = inactivo 1 = activo
3011	RW	Valor de alarma Sobretensión DC "U>"	UINT 16	1/10 V	U< ... 1440

Registro	Característica	Descripción	Formato	Unidad	Rango de valores
3012	RW	Función de memoria para avisos de alarma (memoria de fallos) "M"	UINT 16	---	0 = inactivo 1 = activo
3013	RW	Modo de operación del relé 1 "r1"	UINT 16	---	0 = NA 1 = NC
3014	RW	Modo de operación del relé 2 "r2"	UINT 16	---	0 = NA 1 = NO
3015	RW	Dirección de bus "Adr"	UINT 16	---	0 / 3 ... 90
3016	RW	Tasa de baudios "Adr 1"	UINT 16	---	0 = BMS 1 = 1,2 k 2 = 2,4 k 3 = 4,8 k 4 = 9,6 k 5 = 19,2 k 6 = 38,4 k 7 = 57,6 k 8 = 115,2 k
3017	RW	Paridad "Adr 2"	UINT 16	---	0 = 8N1 1 = 8O1 2 = 8E1
3018	RW	Retardo de arranque "t" al arrancar el equipo	UINT 16	s	0 ... 10
3019	RW	Retardo de reacción "ton" para los relés K1 y K2	UINT 16	s	0 ... 99
3020	RW	Retardo de reposición "toff" para los relés K1 y K2	UINT 16	s	0 ... 99
3021	RW	Tiempo de repetición "test" para test de equipo automático	UINT 16	---	0 = OFF 1 = 1 h 2 = 24 h
3022	RW	Reservado	---	---	---
3023	RW	Capacidad de derivación máxima admisible de la red C <sub>e</sub>	UINT 16	μF	1 10 20 ... 50

Registro	Característica	Descripción	Formato	Unidad	Rango de valores
3024	RW	Reservado	---	---	---
3025	RW	Test de equipo "S. Ct"	UINT 16	---	0 = inactivo 1 = activo
3026	RW	Solicitar modo de parada (0 = desactivar equipos)	UINT 16	---	0 = Stop 1 = ---
3027	RW	Asignación de aviso relé 1 "r1"	UINT 16	---	Bit 9 ... Bit 1
3028	RW	Asignación de aviso relé 2 "r2"	UINT 16	---	Bit 9 ... Bit 1
8003	WO	Ajuste estándar de fábrica para todos los parámetros	UINT 16	---	0x6661 „fa“
8004	WO	Ajuste estándar de fábrica sólo para los parámetros restaurables mediante FAC	UINT 16	---	0x4653 „FS“
8005	WO	Iniciar test de equipo	UINT 16	---	0x5445 „TE“
8006	WO	Borrar memoria de fallos	UINT 16	---	0x434C „CL“
9800 hasta 9809	RO	Nombre de equipo	UNIT 16 (ASCII) - véase Capítulo 8.1.1	---	---
9820	RO	N.º de identificación de software	UINT 16	---	Número D de software
9821	RO	N.º de versión del software	UINT 16	---	Versión del software
9822	RO	Versión del software: Año	UINT 16		
9823	RO	Versión del software: Mes	UINT 16		
9824	RO	Versión del software Día	UINT 16		
9825	RO	Versión del controlador Modbus	UINT 16		

RW = Read/Write; RO = Read only; WO = Write only

## 8.1 Tipos de datos específicos del equipo del ISOMETER®

### 8.1.1 Nombre de equipo

A continuación se indica el formato de datos del nombre del equipo.

Palabra 0x00	0x01	0x02	0x03	-----	0x08	0x09
En total 10 palabras Cada palabra contiene dos caracteres ASCII						

### 8.1.2 Valores de medida

Cada valor de medida está disponible a modo de canal y está formado por 8 bytes (4 registros). La primera dirección de registro del valor de medida es 1000. Un canal siempre tiene la misma estructura. El contenido y la cantidad dependen del equipo. Estructura de un canal, tomando como ejemplo el canal 1:

1000		1001		1002		1003	
HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte	HiByte	LoByte
Valor de coma flotante (Float)				Tipo de alarma y tipo de test (AT&T)	Rango y unidad (R&U)	Descripción del canal	

#### 8.1.2.1 Float = valores de coma flotante de los canales

Palabra	0x00																0x01															
	HiByte								LoByte								HiByte								LoByte							
Bit	31	30						24	23	22						16	15							8	7							0
	S	E	E	E	E	E	E	E	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M		

Representación de la secuencia de bits para el procesamiento de valores de medida analógicos según IEEE 754

- S = prefijo
- E = exponente
- M = mantisa

#### 8.1.2.2 AT&T = tipo de alarma y tipo de test (interno/externo)

Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	Significado
	Test externo	Test interno	Reservado	Reservado	Reservado	Alarma	Fallo		
Tipo de alarma	X	X	X	X	X	0	0	0	Ninguna alarma
	X	X	X	X	X	0	0	1	Preaviso
	0	0	X	X	X	0	1	0	Fallo del equipo
	X	X	X	X	X	0	1	1	Reservado
	X	X	X	X	X	1	0	0	Advertencia
	X	X	X	X	X	1	0	1	Alarma
	X	X	X	X	X	1	1	0	Reservado
	X	X	X	X	X	...	...	...	Reservado
	X	X	X	X	X	1	1	1	Reservado
Test	0	0	X	X	X	X	X	X	Ningún test
	0	1	X	X	X	X	X	X	Test interno
	1	0	X	X	X	X	X	X	Test externo

El tipo de alarma está codificado por los bits 0 a 2. Los bits 3, 4 y 5 están reservados y tienen siempre el valor 0. Los bits 6 o 7 se emplean cuando un test interno o externo ha terminado. Otros valores están reservados. El byte completo se calcula a partir de la suma del tipo de alarma y el tipo de test.



### 8.1.2.3 R&U = rango y unidad


Bit	7	6	5	4	3	2	1	0	Significado
Unidad	-	-	-	0	0	0	0	0	No válido (init)
	-	-	-	0	0	0	0	1	Ninguna unidad
	-	-	-	0	0	0	1	0	$\Omega$
	-	-	-	0	0	0	1	1	A
	-	-	-	0	0	1	0	0	V
	-	-	-	0	0	1	0	1	%
	-	-	-	0	0	1	1	0	Hz
	-	-	-	0	0	1	1	1	Baudios
	-	-	-	0	1	0	0	0	F
	-	-	-	0	1	0	0	1	H
	-	-	-	0	1	0	1	0	°C
	-	-	-	0	1	0	1	1	°F
	-	-	-	0	1	1	0	0	Segundo
	-	-	-	0	1	1	0	1	Minuto
	-	-	-	0	1	1	1	0	Hora
-	-	-	0	1	1	1	1	Día	
-	-	-	1	0	0	0	0	Mes	
Margen de validez	0	0	X	X	X	X	X	X	Valor verdadero
	0	1	X	X	X	X	X	X	El valor verdadero es menor
	1	0	X	X	X	X	X	X	El valor verdadero es mayor
	1	1	X	X	X	X	X	X	Valor no válido

- La unidad se encuentra codificada en los bits 0 a 4.
- Los bits 6 y 7 describen el margen de validez de un valor.
- El bit 5 está reservado.

El byte completo se calcula a partir de la unidad y el margen de validez.

### 8.1.3 Asignación de alarma de los relés

A cada relé se pueden asignar diferentes alarmas. La asignación se realiza a través de un registro de 16 bits por relé con los bits descritos a continuación. La siguiente tabla es válida para los relés 1 y 2, representando "X" el número del relé. Un bit ajustado activa la función descrita.

Bit	Indicación de pantalla	Significado
0	Reservado	Al leer siempre 0 Al escribir, el valor es discrecional
1	 x Err	Fallo del equipo E.xx
2	rx +R1 < $\Omega$	Prealarma R1 - fallo $R_F$ en L+
3	rx -R1 < $\Omega$	Prealarma R1 - fallo $R_F$ en L-
4	rx +R2 < $\Omega$	Alarma R2 - fallo $R_F$ en L+
5	rx -R2 < $\Omega$	Alarma R2 - fallo $R_F$ en L-
6	rx U < V	Aviso de alarma $U_n$ - subtensión
7	rx U > V	Aviso de alarma $U_n$ - sobretensión
8	rx test	Autotest iniciado manualmente
9	rx S.AL	Arranque del equipo con alarma
10	Reservado	Al leer siempre 0 Al escribir, el valor es discrecional
11	Reservado	Al leer siempre 0 Al escribir, el valor es discrecional
12	Reservado	Al leer siempre 0 Al escribir, el valor es discrecional
13	Reservado	Al leer siempre 0 Al escribir, el valor es discrecional
14	Reservado	Al leer siempre 0 Al escribir, el valor es discrecional
15	Reservado	Al leer siempre 0 Al escribir, el valor es discrecional

## 8.2 Descripciones de canal

Valor	Descripción del valor de medida / aviso de alarma aviso de servicio	Observación
0		
1 (0x01)	Fallo de aislamiento	
71 (0x47)	Fallo de aislamiento	Resistencia de aislamiento en $\Omega$
76 (0x4C)	Tensión	Valor de medida en V
77 (0x4D)	Subtensión	
78 (0x4E)	Sobretensión	
82 (0x52)	Capacidad	Valor de medida en F
86 (0x56)	Fallo de aislamiento	Impedancia
101 (0x65)	Conexión red	
102 (0x66)	Conexión tierra	
115 (0x73)	Fallo del equipo	Anomalía ISOMETER®
129 (0x81)	Fallo del equipo	
145 (0x91)	Dirección propia	

Para convertir datos de parámetros son necesarias descripciones de tipos de datos. No se requiere aquí la representación de textos.

Valor	Descripción de parámetros
1023 (0x3FF)	Parámetro / valor de medida incorrecto. No se muestra el punto de menú de este parámetro.
1022 (0x3FE)	Ningún valor de medida / ningún aviso
1021 (0x3FD)	Valor de medida / parámetro activo
1020 (0x3FC)	Valor de medida / parámetro inactivo temporalmente (p. ej. durante la transmisión de un nuevo parámetro). Indicación en el menú "...".
1019 (0x3FB)	Parámetro / valor de medida (valor) sin unidad
1018 (0x3FA)	Parámetro (menú de selección de código) sin unidad
1017 (0x3F9)	Cadena de caracteres máx. 18 caracteres (p. ej. tipo de equipo, - variante, ...)
1016 (0x3F8)	
1015 (0x3F7)	Hora
1014 (0x3F6)	Fecha: Día
1013 (0x3F5)	Fecha: Mes
1012 (0x3F4)	Fecha: Año
1011 (0x3F3)	Dirección de registro sin unidad
1010 (0x3F2)	Hora
1009 (0x3F1)	Factor multiplicación [*]
1008 (0x3F0)	Factor división [/]
1007 (0x3EF)	Tasa de baudios
1022 (0x3FE)	
1023 (0x3FF)	No válido

En el modo IsoData, la cadena de datos completa es enviada de forma continua por el ISOMETER® con una frecuencia de aprox. 1 segundo. Este modo no permite una comunicación con el ISOMETER® y no es posible conectar otros emisores a la línea de bus RS-485. IsoData se encuentra activado en el menú "out", punto de menú "adr", cuando Adr = 0. En este caso, en la indicación del valor de medida parpadea el símbolo "Adr".

Cadena de caracteres	Descripción
!	Carácter inicial
v;	Ubicación del fallo de aislamiento ' ' / '+' / '-'
1234, 5;	Resistencia de aislamiento $R_F$ [kΩ]
12345,6;	Tensión de red $U_n$ [V <sub>RMS</sub> ]
+1234, 5;	Tensión de red $U_n$ [V <sub>DC</sub> ]
+1234,5;	Tensión residual $U_{L+e}$ [V <sub>DC</sub> ]
+1234,5;	Tensión residual $U_{L-e}$ [V <sub>DC</sub> ]
1234;	<p>Aviso de alarma [hexadecimal] (sin "0x" inicial)</p> <p>Los avisos se incluyen en este valor con la función O.</p> <p>Asignación de los avisos:</p> <p>0x0002 Fallo del equipo</p> <p>0x0004 Preaviso resistencia de aislamiento <math>R_F</math> en L+</p> <p>0x0008 Preaviso resistencia de aislamiento <math>R_F</math> en L-</p> <p>0x0010 Alarma resistencia de aislamiento <math>R_F</math> en L+</p> <p>0x0020 Alarma resistencia de aislamiento <math>R_F</math> en L-</p> <p>0x0040 Alarma subtensión <math>U_n</math></p> <p>0x0080 Alarma sobretensión <math>U_n</math></p> <p>0x0100 Aviso prueba de sistema</p> <p>0x0200 Arranque del equipo con alarma</p>
1	Contador de actualización, cuenta de forma continua desde 0 hasta 999. Se incrementa con la actualización del valor de resistencia de aislamiento.
<CR><LF>	Fin de cadena de caracteres

### 10.1 Datos técnicos

()\* = Ajuste de fábrica

#### Coordinación de aislamiento según IEC 60664-1/IEC 60664-3

##### Definiciones:

Circuito de medida (IC1) .....	L1/+, L2/-
Circuito de alimentación (IC2) .....	A1, A2
Circuito de salida (IC3) .....	11, 14, 24
Circuito de control (IC4) .....	E, KE, T/R, A, B
Tensión de dimensionado .....	400 V
Categoría de sobretensión .....	III

##### Tensión de choque de dimensionado:

IC1/(IC2-4) .....	6 kV
IC2/(IC3-4) .....	4 kV
IC3/IC4 .....	4 kV

##### Tensión de aislamiento de dimensionado:

IC1/(IC2-4) .....	400 V
IC2/(IC3-4) .....	250 V
IC3/IC4 .....	250 V
Grado de polución .....	3

##### Protección por separación (aislamiento reforzado) entre:

IC1/(IC2-4) .....	Categoría de sobretensión III, 600 V
IC2/(IC3-4) .....	Categoría de sobretensión III, 300 V
IC3/IC4 .....	Categoría de sobretensión III, 300 V

##### Prueba de tensión (prueba rutinaria) según IEC 61010-1:

IC2/(IC3-4) .....	AC 2,2 kV
IC3/IC4 .....	AC 2,2 kV

##### Tensión de alimentación

Tensión de alimentación $U_s$ .....	AC 100...240 V/DC 24...240 V
Tolerancia de $U_s$ .....	-30...+15 %
Rango de frecuencia $U_s$ .....	47...63 Hz
Consumo propio .....	$\leq 3 \text{ W}, \leq 9 \text{ VA}$

##### Sistema IT supervisado

Tensión nominal de red $U_n$ .....	DC 12...120 V
Tolerancia de $U_n$ .....	+20 %

##### Circuito de medida

Resistencia interna $R_i$ .....	$\geq 115 \text{ k}\Omega$
Capacidad de derivación de red admisible $C_e$ .....	$\leq 50 \mu\text{F}$

##### Valores de reacción

Valor de reacción $R_{an1}$ .....	2...100 k $\Omega$ (50 k $\Omega$ )*
Valor de reacción $R_{an2}$ .....	1...95 k $\Omega$ (25 k $\Omega$ )*
Incertidumbre de reacción $R_{an}$ .....	$\pm 15 \%$ , mínimo $\pm 2 \text{ k}\Omega$
Histéresis $R_{an}$ .....	25 %, mínimo 1 k $\Omega$
Detección de subtenensión $U_{DC}$ .....	8...143 V (off)*
Detección de sobretensión $U_{DC}$ .....	8,1...144 V (off)*
Incertidumbre de reacción $U_{DC}$ .....	$\pm 5 \%$ , mínimo $\pm 0,5 \text{ V}$
Histéresis $U_{DC}$ .....	5 %, mínimo 1 V

##### Comportamiento de tiempo

Tiempo de reacción $t_{an}$ para $R_F = 0,5 \times R_{an}$ y $C_e = 1 \mu\text{F}$ según IEC 61557-8 .....	$\leq 1 \text{ s}$
Retardo de arranque $t$ .....	0...10 s (0 s)*
Retardo de reacción $t_{on}$ .....	0...99 s (0 s)*
Retardo de reposición $t_{off}$ .....	0...99 s (0 s)*

##### Indicaciones, memoria

Indicación .....	pantalla LCD, multifunción, no iluminada
Rango de indicación valor de medida resistencia de aislamiento ( $R_F$ ) .....	1 k $\Omega$ ...1 M $\Omega$
Incertidumbre de medición de servicio .....	$\pm 15 \%$ , mínimo $\pm 2 \text{ k}\Omega$
Rango de indicación valor de medida tensión de red nominal ( $U_n$ ) .....	0...150 V ( $R_F = \infty$ : 300 V <sub>p</sub> ; $R_F = 0 \text{ k}\Omega$ : 150 V <sub>p</sub> )
Incertidumbre de medición de servicio $U_{DC}$ .....	$\pm 5 \%$ , mínimo $\pm 0,5 \text{ V}$
Incertidumbre de medición de servicio $U_{RMS}$ .....	$\pm 5 \%$ , mínimo $\pm 1,5 \text{ V}$
Contraseña .....	off / 0...999 (0, off)*
Memoria de errores mensajes de alarma .....	on / (off)*

##### Interfaz

Interfaz/protocolo .....	RS-485/BMS, Modbus RTU, isoData
Tasa de baudios .....	BMS (9,6 kBit/s), Modbus RTU (ajustable), isoData (115,2 kBits/s)
Longitud de línea (9,6 kBits/s) .....	$\leq 1200 \text{ m}$
Línea: trenzado a pares, blindaje a un lado a PE .....	mín. J-Y(St)Y 2 x 0,6
Resistencia de cierre .....	120 $\Omega$ (0,25 W), interna, conmutable
Dirección de equipo, bus BMS, Modbus RTU .....	3...90 (3)*

##### Elementos de conmutación

Elementos de conmutación .....	2 x 1 contacto NA, borne común 11
Modo de operación .....	corriente de reposo/corriente de trabajo (corriente de reposo)*
Vida útil eléctrica en condiciones nominales .....	10000 conmutaciones

##### Clase de contactos según IEC 60947-5-1:

Categoría de uso .....	AC-12...AC-14...DC-12...DC-12...DC-12
Tensión nominal de servicio .....	230 V...230 V...24 V...110 V...220 V
Corriente nominal de servicio .....	5 A...2 A...1 A...0,2 A...0,1 A
Capacidad de carga mínima de los contactos necesaria .....	1 mA con AC/DC $\geq 10 \text{ V}$

**Medio ambiente/compatibilidad electromagnética**

CEM ..... IEC 61326-2-4

**Temperaturas ambiente:**

Servicio ..... -40...+70 °C

Transporte ..... -40...+85 °C

Almacenamiento ..... -40...+70 °C

**Clases de clima según IEC 60721:**

Uso en lugar fijo (IEC 60721-3-3) ..... 3K24 (sin condensación ni congelación)

Transporte (IEC 60721-3-2) ..... 2K11 (sin condensación ni congelación)

Almacenamiento de larga duración (IEC 60721-3-1) ..... 1K22 (sin condensación ni congelación)

**Carga mecánica según IEC 60721:**

Uso en lugar fijo (IEC 60721-3-3) ..... 3M11

Transporte (IEC 60721-3-2) ..... 2M4

Almacenamiento de larga duración (IEC 60721-3-1) ..... 1M12

**Conexión**

Tipo de conexión ..... borne de presión

Corriente nominal ..... ≤ 10 A

Tamaño de conductores ..... AWG 24-14

Longitud de aislamiento ..... 10 mm

Rígido ..... 0,2...2,5 mm<sup>2</sup>

Flexible con terminal de cable conductor ..... 0,75...2,5 mm<sup>2</sup>

Flexible con terminal de cable conductor sin/con manguito terminal de plástico ..... 0,25...2,5 mm<sup>2</sup>

Conductor multifilar flexible con terminal de cable conductor TWIN

con manguito terminal de plástico ..... 0,5...1,5 mm<sup>2</sup>

Fuerza de apertura ..... 50 N

Apertura de prueba, diámetro ..... 2,1 mm

**Datos generales**

Modo de operación ..... Servicio permanente

Posición de montaje ..... Las rejillas de ventilación deben recibir aire de manera vertical

Clase de protección, estructuras internas (DIN EN 60529) ..... IP30

Clase de protección, bornas (DIN EN 60529) ..... IP20

Material de la carcasa ..... Policarbonato

Fijación rápida sobre carril de sujeción ..... IEC 60715

Fijación por tornillos ..... 2 x M4 con clip de montaje

Peso ..... ≤ 150 g

**10.2 Normas, homologaciones y certificaciones**

ISOMETER® ha sido desarrollado teniendo en cuenta las siguientes normas:

- DIN EN 50155

¡Cambios reservados! Los estándares dados toman en cuenta los que están hasta 03.2021 edición válida, a menos que se indique lo contrario.



*El dispositivo isoUG425 no es un dispositivo de supervisión del aislamiento en el sentido de la IEC 61557-8/EN 61557-8. Este detecta errores de aislamiento que provocan una asimetría contra PE en el sistema IT. No es posible detectar errores de aislamiento simétricos.*

**10.3 Datos de pedido**

Tipo	Modelo	N.º artículo
isoUG425-D4-4	Borne elástico	B71036320
Clip de montaje para montaje atornillado (1 unidad por equipo)		B98060008

## 10.4 Historia de revisión de documentos

Fecha	Versión del documento	Válido para software	Estado/Cambios
03.2021	03	D0476 V2.22	<p><i>Revisión editorial</i></p> <p><i>Añadido:</i>                      Capítulo 3.2.10: Nota sobre la parada función de medición</p> <p><i>Cambiado:</i>                      Capítulo 4.2: Conexión                      Capítulo 5.2: Resumen de menús</p> <p><i>Añadido:</i>                      Capítulo 8: Registro Modbus 8003</p> <p><i>Corregido:</i>                      Capítulo 10.1: Término „Capacidad de carga mínima de los contactos necesaria“, Clases de clima/Clases mecánica</p> <p><i>Añadido:</i>                      Capítulo 10.2: Certificado UKCA</p> <p>Revisión de documentos</p>

## A

- Acceso 19
- Acceso a datos
  - BMS 19
  - Modbus RTU 20
- Ajustar retardos 18
- Ajuste de fábrica 10
- Ajuste del valor de reacción 16
- Anomalía de funcionamiento 9
- Asignación de avisos de los relés de alarma K1/K2 9
- Asignación de la notificación del relé 17
- Autotest 8
  - automático 9
  - manual 9

## C

- Características del equipo 8
- Códigos de fallo 9
- Cómo utilizar este manual 5
- Conexión 13
- Configuración 17
  - de función 18
  - interfaces 17
  - memoria de fallos 17
  - modo de operación de relés 17
  - tiempo 18

## D

- Datos de pedido 29
- Datos técnicos 28
- Descripción del funcionamiento 8

## E

- Elementos de pantalla 15
- Estructura de menú 16

## I

- INDEX 31
- Indicaciones de seguridad 7
- Interfaz/protocolos
  - BMS 11
  - IsoData 11
  - Modbus RTU 11
- IsoData
  - cadena de datos 27

## M

- Manejo 15
- Memoria de fallos 10
- Memoria de sucesos 10, 18
- Menú
  - "AL" 16
  - "out" 17
  - "SEt" 18
  - "t" 18
- Modbus
  - asignación del registro 22
  - código de función 22
- Montaje y conexión 12

## P

- Protección por contraseña 10
- Puesta en servicio 14, 19

**R**

Resumen

de menús 16

Retardo de arranque 10

Retardo de reacción 10

Retardo de reposición 10

**S**

Seleccionar puntos de menú 17

Supervisión

de la subtensión/sobretensión 8

resistencia de aislamiento (modo R) 8

Supervisión de la conexión 9

**T**

Tecla de reset T/R 10

Tiempo de reacción propio 9

Tiempo de reacción total 9

Tiempos de medida 9

Tiempos de reacción 9

Trabajos en instalaciones eléctricas 7

**U**

Utilización conforme a la finalidad prevista 7





**Bender GmbH & Co. KG**

Apartado de correos 1161 • 35301 Grünberg • Alemania  
Londorfer Strasse 65 • 35305 Grünberg • Alemania

Tel.: +49 6401 807-0  
Fax: +49 6401 807-259

Correo electrónico: [info@bender.de](mailto:info@bender.de)  
Web: [www.bender.de](http://www.bender.de)

**Servicio de atención al cliente**

Teléfono de asistencia técnica: 0700-BenderHelp (teléfono y Fax)  
Carl-Benz-Strasse 8 • 35305 Grünberg • Alemania

Tel.: +49 6401 807-760  
Fax: +49 6401 807-629

Correo electrónico: [support@bender.de](mailto:support@bender.de)  
Web: <https://www.bender.de>



**BENDER Group**