



LINETRAXX® MRCD410R

Dispositivo monocanal de monitorización de corriente residual sensible a la corriente alterna y a la corriente pulsada para aplicaciones MRCD



Indice

1	Informaciones generales.....	5
1.1	Uso del manual.....	5
1.2	Etiquetado de notas e informaciones importantes.....	5
1.3	Servicio y asistencia.....	5
1.4	Cursos de formación y seminarios.....	5
1.5	Condiciones de entrega.....	5
1.6	Inspección, transporte y almacenamiento.....	5
1.7	Garantía y responsabilidad.....	6
1.8	Eliminación de los aparatos Bender.....	6
1.9	Seguridad.....	6
2	Función.....	7
2.1	Uso previsto.....	7
2.2	Características del aparato.....	7
2.3	Comportamiento de arranque.....	8
2.4	Habilitar escritura.....	8
2.5	Control de las conexiones.....	9
2.6	Asignaciones de señalización del relé de alarma.....	9
2.7	Tiempos de retardo t_b , t_{en} y t_{off}	9
2.8	Botón de función combinada (botón T/R).....	10
2.9	Autotest manual.....	10
2.10	Memoria de fallos.....	10
2.11	Supervisión del valor de respuesta con preaviso y alarma principal.....	10
2.12	Interfaz NFC.....	11
2.13	Restablecimiento de los ajustes de fábrica del aparato.....	11
2.14	Actualización de software.....	11
3	Planificación y proyecto.....	12
3.1	Procedimiento de selección del transformador de corriente de medida.....	12
3.2	Visión general de los transformadores de corriente de medida.....	12
3.3	Notas para aplicaciones UL.....	13
4	Dimensiones, instalación y conexión.....	14
4.1	Dimensiones.....	14
4.2	Montaje y desmontaje.....	15
4.3	Tapa transparente precintable.....	15
4.4	Conexión.....	16
4.4.1	Vista general de las conexiones.....	16

4.4.2 Tensión de alimentación U_S 17

4.4.3 Conexión del transformador de corriente de medida..... 17

4.4.4 Relé..... 18

4.4.5 Interfaz RS-485.....19

4.4.6 Esquema de conexión..... 20

5 Panel de control.....23

5.1 LED STATUS..... 23

5.2 LEDs de ALARMA..... 24

5.3 LEDs de VISUALIZACIÓN DEL VALOR..... 24

5.4 BOTÓN T/R..... 24

6 Potenciómetro.....27

6.1 Corriente diferencial de respuesta del potenciómetro..... 27

6.2 Retardo de respuesta del potenciómetro..... 28

7 Interfaz Modbus.....29

7.1 Registro de información del dispositivo.....30

7.2 Registro de información de estado..... 31

7.3 Registro de parámetros Modbus.....32

7.4 Registro de parámetros del aparato..... 33

7.5 Registro de códigos de error del dispositivo.....34

7.6 Registro de comando de control de función..... 34

8 Fallo - Causa - Solución de problemas.....37

9 Datos técnicos..... 39

9.1 Datos tabulares..... 39

9.2 Autorizaciones..... 44

9.3 Información para pedidos.....45

9.4 Historial de cambios documentación.....45

1 Informaciones generales

1.1 Uso del manual

**ADVICE**

Este manual está dirigido a especialistas en electrotecnia y electrónica. Además de este manual, el prospecto "Instrucciones de seguridad para productos Bender" forma parte de la documentación del aparato.

**ADVICE**

Lea el manual antes de instalar, conectar y poner en servicio el aparato. Conserve el manual a mano para futuras consultas.

1.2 Etiquetado de notas e informaciones importantes

**DANGER**

Indica un nivel de riesgo alto que provocará la muerte o lesiones graves.

**WARNING**

Indica un nivel de riesgo medio que puede provocar la muerte o lesiones graves.

**CAUTION**

Indica un nivel de riesgo bajo que puede provocar lesiones leves o moderadas o daños materiales.

**ADVICE**

Indica circunstancias importantes que no provocan lesiones inmediatas. Pueden provocar fallos de funcionamiento si el aparato se maneja de forma incorrecta.



La información puede ayudar a optimizar el uso del producto.

1.3 Servicio y asistencia

Encontrará información y datos de contacto para el servicio de atención al cliente, de reparación o in situ para aparatos Bender en <https://www.bender.es/servicio-y-soporte/> ver.

1.4 Cursos de formación y seminarios

Seminarios regulares presenciales o en línea para clientes e interesados:

<https://www.bender.es/informacion-tecnica/seminarios/>

1.5 Condiciones de entrega

Se aplican las condiciones de suministro y pago de Bender GmbH & Co KG. Están disponibles en forma impresa o como archivo.

1.6 Inspección, transporte y almacenamiento

Compruebe el envío y el embalaje del aparato en cuanto a daños de transporte y alcance de la entrega.

Las reclamaciones deben notificarse inmediatamente a la empresa. Utilice el formulario de contacto en la siguiente dirección

<https://www.bender.de/en/service-support/take-back-of-old-devices/>.

Al almacenar los aparatos, debe tenerse en cuenta la información del apartado Medio ambiente / CEM de los datos técnicos.

1.7 Garantía y responsabilidad

Quedan excluidas las reclamaciones de garantía y responsabilidad por daños personales y materiales en caso de

- uso inadecuado del aparato
- instalación, puesta en servicio, manejo y mantenimiento incorrectos del aparato
- incumplimiento de las instrucciones del manual relativas al transporte, la puesta en servicio, el funcionamiento y el mantenimiento del aparato
- modificaciones estructurales no autorizadas en el aparato
- incumplimiento de los datos técnicos
- la realización de reparaciones incorrectas
- el uso de accesorios y piezas de repuesto no previstos, aprobados o recomendados por el fabricante
- Desastres causados por cuerpos extraños y fuerza mayor
- montaje e instalación con combinaciones de aparatos no aprobadas o recomendadas por el fabricante

Este manual y las instrucciones de seguridad adjuntas deben ser observados por todas las personas que trabajen con el aparato. Además, deben observarse las normas y reglamentos de prevención de accidentes aplicables al lugar de uso.

1.8 Eliminación de los aparatos Bender

Observe las normas y leyes nacionales para la eliminación del aparato.



Bender GmbH & Co KG está inscrita en el Registro de Residuos de Aparatos Eléctricos y Electrónicos (RAEE) con el número: DE 43 124 402. Encontrará más información sobre la eliminación de aparatos Bender en la siguiente dirección:

<https://www.bender.de/en/service-support/take-back-of-old-devices/>.

1.9 Seguridad

El uso del aparato fuera de la República Federal de Alemania está sujeto a las normas y disposiciones vigentes en el lugar de uso. Dentro de Europa rige la norma europea EN 50110.



DANGER

¡Peligro de muerte por descarga eléctrica!

Existe riesgo de descarga eléctrica mortal al tocar piezas del sistema bajo tensión.

- una descarga eléctrica mortal,
- daños materiales en la instalación eléctrica,
- destrucción del aparato.

Antes de instalar el aparato y antes de trabajar en las conexiones del mismo, asegúrese de que la instalación esté sin tensión. Respete las normas de trabajo en instalaciones eléctricas.

2 Función

2.1 Uso previsto

Los interruptores diferenciales modulares del tipo MRCD410R están previstos para la medición de la corriente diferencial y residual sensible a la corriente continua en sistemas TN y TT conectados a tierra. Los dispositivos pueden utilizarse como medida de protección adicional para, entre otros, los siguientes objetivos de protección

- Protección contra contactos indirectos (DIN VDE 0100-410, IEC60364-4-41)
- Protección contra efectos térmicos (DIN VDE 0100-420, IEC60364-4-42)
- Protección del sistema (DIN VDE 0100-430, IEC60364-4-43)

El uso previsto según IEC 60364-5-53 o DIN VDE 0100-530 es en fuentes de alimentación conectadas a tierra (sistemas TN y TT).

Tenga en cuenta que las normas mencionadas pueden estipular otros requisitos de uso.

Un interruptor diferencial modular conforme a la norma de producto IEC60947-2 Anexo M se completa con uno de los transformadores de corriente de medida previstos para ello y un interruptor automático con disparador de mínima tensión (combinación de aparatos).



ADVICE

De conformidad con la norma de producto IEC60947-2 Anexo M.7.1, el valor de respuesta sólo debe poder ajustarse mediante una acción deliberada. Para ello se requiere una cubierta que incluya un precinto.

Debe colocarse la tapa de cierre suministrada.

Los transformadores de corriente de medida previstos para su uso se indican en los datos técnicos. El tiempo de conmutación del interruptor automático con disparador de mínima tensión bajo carga no debe superar los 20 ms.

La parametrización individual y la selección de un transformador de corriente de medida adecuado deben cumplir los requisitos del sistema y las condiciones de funcionamiento in situ y de la aplicación. Además, deben observarse y aplicarse las notas, instrucciones y especificaciones de este manual.

Los aparatos están previstos para funcionar en armarios de distribución o en entornos protegidos similares.

Cualquier otro uso o utilización fuera de este ámbito se considera uso inadecuado.

2.2 Características del aparato

- Módulo de vigilancia de corriente diferencial residual sensible a la corriente alterna y a la corriente de impulsos para aplicaciones MRCD según **IEC 60947-2 Anexo M, tipo A**
- Medición del valor eficaz (RMS)
- Corriente de respuesta diferencial: 10 mA...30 A (42...70 Hz)
- Preaviso: 50...100 % de la corriente de respuesta diferencial
- Tensión de alimentación DC 24 V, opcionalmente AC/DC 100...240 V (sólo MRCD410R-2)
- Indicación del valor medido por banda de LED
- Retardo de respuesta ajustable
- Relé de alarma (diseñado como contacto inversor)
- Principio de sin seguridad de fallo/con seguridad de fallo y comportamiento de la memoria de errores seleccionables
- RS-485 con Modbus RTU

- Control permanente de la conexión del transformador de corriente de medida
- Interfaz NFC para parametrizar el dispositivo en estado activado y desactivado

2.3 Comportamiento de arranque

Puesta en marcha del aparato

El aparato está listo para la medición y el funcionamiento una vez aplicada la tensión de alimentación U_s y transcurrido el tiempo de recuperación t_b (arranque). Durante la puesta en marcha, el aparato no emite ninguna señal de preaviso ni de alarma principal.

Con el retardo de arranque ajustable t , el arranque puede retrasarse aún más, además del tiempo de recuperación.

Inicio con alarma

La función (asignación de mensajes) „Inicio con alarma“ permite controlar el comportamiento del relé durante el arranque. Si la función está activada, entonces el relé se comporta como si hubiera una alarma. La función se desactiva automáticamente una vez transcurrido el tiempo de retardo de arranque t y el relé vuelve a su posición inicial.

„Inicio con alarma“ se activará automáticamente la próxima vez que se inicie el dispositivo.

Más información

Resumen de los „tiempos de retardo“, Page 9

Registro Modbus (Retraso de repuesta) 32116

Registro Modbus (Inicio con alarma) Image.Abbreviation X

2.4 Habilitar escritura

La función „Habilitar escritura“ permite determinar si se pueden modificar o escribir los parámetros del dispositivo.

Si el habilitar escritura está activado, se pueden modificar los parámetros del dispositivo. De lo contrario, solo se pueden leer los parámetros del dispositivo.

Las funciones „Prueba“, „Restablecer“ e „Identificar equipo“ se pueden ejecutar en cualquier momento.

Habilitar escritura solo se puede **activar** directamente en el dispositivo mediante la tecla „T/R“.

Es posible **desactivar** el acceso de escritura mediante

- Tecla T/R
- Interfaz Modbus
- Aplicación Bender Connect

Más información

Activar/desactivar el acceso de escritura en el dispositivo BOTÓN T/R

Registro Modbus (desactivar habilitar escritura) 32007

2.5 Control de las conexiones

Las conexiones al transformador de corriente de medida se supervisan permanentemente. En caso de fallo, el relé de alarma se activa y el LED de estado parpadea en amarillo. Una vez subsanado el fallo, el relé de alarma vuelve automáticamente a la posición inicial y el LED de estado se ilumina en verde. Si la memoria de averías está activada, el relé de alarma sólo vuelve a la posición inicial cuando se pulsa la tecla T/R (1...3 s). Hasta entonces, el LED de estado parpadea en amarillo.

2.6 Asignaciones de señalización del relé de alarma

Al relé de alarma se le asignan los mensajes

- Prueba
- Corriente de respuesta diferencial $I_{\Delta n}$
- Error de conexión transformador de corriente de medida
- Error de aparato

se asignan permanentemente al relé de alarma.

A través de la interfaz del dispositivo, se puede asignar al relé de alarma la pre alarma y „Inicio con alarma“.

2.7 Tiempos de retardo t_b , t_{en} y t_{off}

Los tiempos t_b , t_{on} y t_{off} que se describen a continuación retrasan la salida de alarmas a través de LED, relés y Modbus RTU.

Tiempo de recuperación t_b

El tiempo de recuperación es el tiempo que necesita el aparato para estar listo para la medición después de conectar la tensión de alimentación U_S .

Retardo de inicio t

Después de conectar la tensión de alimentación U_S , el inicio de la función de medición se retrasa el tiempo ajustado t además del tiempo de recuperación t_b .

Retardo de respuesta t_{on}

Si se infringe una corriente diferencial residual de respuesta, el dispositivo de vigilancia de corriente diferencial residual requiere el tiempo de respuesta t_{on} hasta que se emite la alarma. Un retardo de respuesta t_{on} ajustado se añade al tiempo de respuesta t_{ae} relacionado con el dispositivo y retrasa la señalización:

Tiempo de respuesta $t_{on} = t_{ae} + t_{on}$

Si el fallo de corriente diferencial residual no persiste durante el retardo de respuesta, la alarma no se señaliza.



ADVICE

Sólo se puede establecer un retardo de respuesta t_{on} si el valor de respuesta $I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$.

Para valores de respuesta $I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$, el MRCD410R siempre se dispara inmediatamente ($t_{on} = 0 \text{ s}$).

Retardo de desconexión t_{off}

El retardo de desconexión t_{off} comienza cuando el valor medido alcanza de nuevo el valor de desconexión después de que se haya disparado el estado de alarma. El valor de retardo no debe ser violado de nuevo durante t_{off} .

Una vez transcurrido t_{off} , el aparato vuelve a la posición inicial.



El retardo de retroceso t_{off} sólo está activo cuando la memoria de fallos está desconectada.

2.8 Botón de función combinada (botón T/R)

Reset = Pulsar la tecla T/R durante 1...3 s

Test = Pulsar la tecla T/R durante 3...6 s

NFC = Pulse la tecla T/R durante 6...10 s

Addr. = Pulse la tecla T/R durante 10...15 s

Protect = Pulse la tecla T/R 20...25 s

2.9 Autotest manual

El aparato realiza un autotest manual pulsando la tecla T/R (3...6 s).

 *El usuario debe realizar el autotest manual periódicamente (al menos cada 6 meses).*

2.10 Memoria de fallos

La memoria de fallos puede activarse o desactivarse. Las alarmas guardadas se restablecen con un reset cuando la memoria de fallos está activada. La memoria de fallos está activada en el ajuste de fábrica.

2.11 Supervisión del valor de respuesta con preaviso y alarma principal

La corriente diferencial ZEP se mide a través de un transformador de corriente de medición externo. El disparo se basa en el valor efectivo determinado.

Si el valor de respuesta ajustado para $I_{\Delta n}$ (alarma principal) es superado por una corriente residual, se inicia el retardo de respuesta t_{on} . Una vez transcurrido el retardo de respuesta, el relé de salida K1 conmuta y el LED AL2 parpadea.

Si está activada la asignación de señalización por relé de la prealarma (ajuste de fábrica), el relé K1 conmuta en cuanto se supera el umbral de la prealarma y una vez transcurrido el retardo de respuesta. El LED AL1 se enciende.

Si se activa el comportamiento de memoria de fallos del relé, el aparato debe reponerse pulsando la tecla T/R (1...3 s = reposición).

Salida del valor medido

- El gráfico de barras LED muestra el valor medido relativo en relación con el valor de respuesta ajustado ($I_{\Delta n}$) en cuatro etapas 0, 25, 50, 100 %.
- La interfaz Modbus RTU emite el valor medido (registro 1000) en función del valor de respuesta ajustado. La salida del valor medido está limitada a 5 veces el valor de respuesta ajustado ($5 \times I_{\Delta n}$). En cuanto el valor medido supera 5 veces el valor de respuesta ajustado ($5 \times I_{\Delta n}$), se muestra un exceso de rango (registro 3000).

El MRCD410R comprueba automáticamente y de forma cíclica el transformador de corriente de medida y el funcionamiento de la medida de corriente diferencial.

2.12 Interfaz NFC



A través de la interfaz NFC se puede transferir directamente al aparato una parametrización creada previamente.



Esta función sólo está disponible a través de la app Bender Connect. Puede encontrarla en las tiendas de aplicaciones de [iOS](#) y [Android](#).



El dispositivo debe ser reconocido inicialmente en la aplicación Bender Connect. A continuación, se ofrecen las opciones de configuración específicas del dispositivo para su edición. Cuando los datos se transfieren al dispositivo, se informa de si la parametrización se ha realizado correctamente.



La parametrización a través de la aplicación Bender Connect puede llevarse a cabo cuando el dispositivo móvil se mantiene cerca del aparato.

Cuando el aparato está **sin corriente**, se puede cargar la parametrización a través de la aplicación Bender Connect. Esto se activa automáticamente cuando el dispositivo se conecta a la fuente de alimentación.



La parametrización también se puede realizar a través de la aplicación Bender Connect cuando el dispositivo está **encendido**. Para ello, debe activarse previamente la interfaz NFC.

La interfaz NFC se activa a través del botón T/R situado en la parte frontal del dispositivo o a través de la interfaz Modbus.

La antena NFC se encuentra en la parte frontal derecha de MRCD410R.

2.13 Restablecimiento de los ajustes de fábrica del aparato

El aparato solo se puede restablecer a sus ajustes de fábrica a través de la interfaz Modbus.

Esta función en los registros Modbus 60000...60003 ofrece dos opciones:

- **Restablecimiento de fábrica sin parámetros de interfaz**
Restablece todos los parámetros del dispositivo a los valores de fábrica, a excepción de los parámetros de interfaz Modbus.
- **Restablecimiento de fábrica con parámetros de interfaz**
Restablece todos los parámetros del dispositivo al ajuste de fábrica.

Más información

Función 4: Restablecimiento del ajuste de fábrica con/sin parámetros de interfaz

2.14 Actualización de software

Después de una actualización de software, primero hay que restablecer los ajustes de fábrica del Aparato. A continuación, se pueden volver a ajustar todos los parámetros.

Más información

Permitir actualización de software mediante Modbus: 32006

Restablecer los ajustes de fábrica mediante Modbus: **Función 4: Restablecimiento del ajuste de fábrica con/sin parámetros de interfaz**

3 Planificación y proyecto

3.1 Procedimiento de selección del transformador de corriente de medida

1. Seleccione el transformador de corriente de medida en función del valor de respuesta requerido $I_{\Delta n}$.
2. Compruebe esta selección con respecto a la corriente nominal (I_n), consulte el manual del transformador de corriente de medida.

 *Tenga en cuenta que una corriente continua pulsante no puede detectarse en todas las combinaciones.*

3.2 Visión general de los transformadores de corriente de medida

Serie CTAC...

$I_{\Delta n}$, ajuste del potenciómetro [A]		0.01	0.03	0.1	0.3	0.5	1	5	10	30
CT	CTAC20									-
	CTAC35									-
	CTAC60	-	-							-
	CTAC120	-	-							-
	CTAC210	-	-	-						

Leyenda

 Corriente continua pulsante, sinusoidal
(tipo A)

 Sinusoidal
(tipo AC)

ADVICE

La tabla muestra el tipo de medición para los valores de respuesta que pueden ajustarse mediante el potenciómetro de retención del dispositivo.

*Los valores intermedios para $I_{\Delta n}$ también se pueden ajustar a través de Modbus. En este caso, la información de la cabecera debe interpretarse como **valores máximos**.*

Ejemplo: CTAC20, $I_{\Delta n}$ ajustada a 2 A, tipo de medición AC ($2 A \leq 5 A$).

3.3 Notas para aplicaciones UL



Para aplicaciones UL:

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



ADVICE

En aplicaciones UL, los transformadores de corriente de medición deben estar conectados antes del funcionamiento.

4 Dimensiones, instalación y conexión



Todos los trabajos necesarios para la instalación, la puesta en servicio y el funcionamiento continuo de un dispositivo o sistema deben ser realizados por personal debidamente cualificado.



DANGER

Peligro de muerte por descarga eléctrica

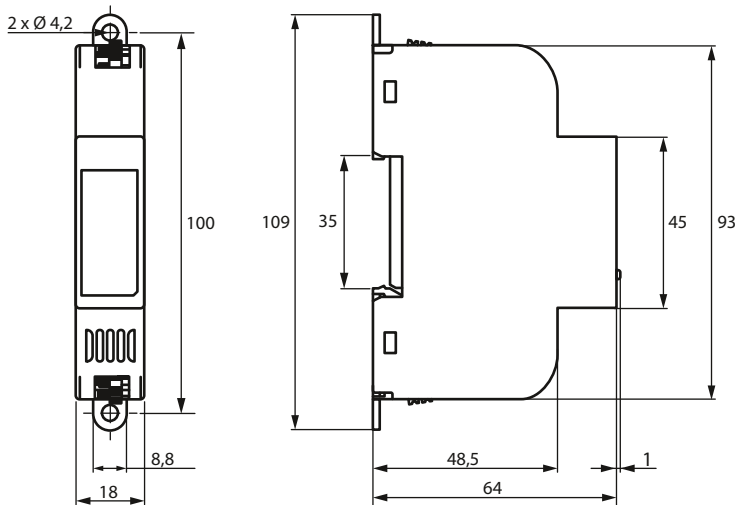
Existe riesgo de descarga eléctrica mortal al tocar piezas del sistema bajo tensión.

- una descarga eléctrica mortal,
- daños en la instalación eléctrica,
- destrucción del aparato.

Antes de instalar el aparato y antes de trabajar en las conexiones del mismo, asegúrese de que el sistema esté sin tensión. Respete las normas de trabajo en instalaciones eléctricas.

4.1 Dimensiones

Dimensiones en mm

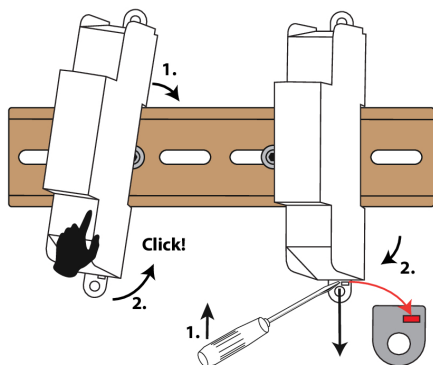


4.2 Montaje y desmontaje

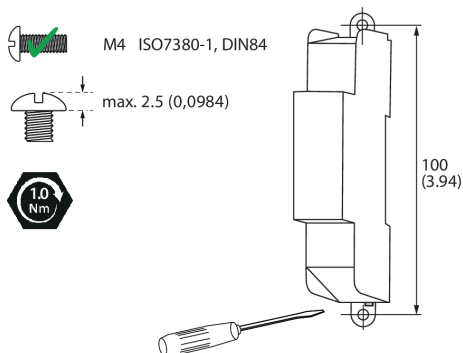
Montaje en carril DIN

Montaje

Desmontaje

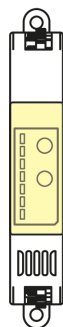


Montaje con tornillos



4.3 Tapa transparente precintable

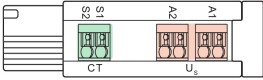
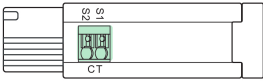
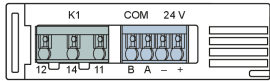
La tapa transparente impide que se modifiquen los ajustes del aparato. Cuelgue los dos ganchos de la tapa alrededor de la parte superior de la carcasa y presione el borde inferior alrededor de la parte inferior de la carcasa.



Posición de la tapa transparente (amarilla)

4.4 Conexión

4.4.1 Vista general de las conexiones

Conexiones		Conexión	Conexión
superior	 MRCD410R-2	A1, A2	Tensión de alimentación U_S
	 MRCD410R-24	S1, S2	Transformador de corriente de medición
fondo		+	DC 24 V
		-	
		A	RS-485 A - Modbus RTU
		B	RS-485 B - Modbus RTU
		11, 14, 12	Relé de alarma K1

Los cables se conectan al aparato mediante bornes enchufables. La sección máxima permitida de los conductores es de 1,5 mm².

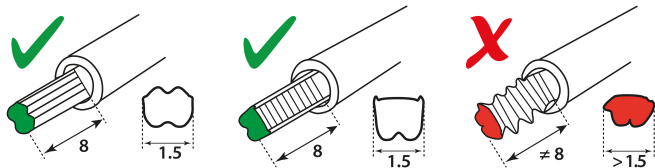


CAUTION

Cortocircuito.

Los cables empalmados pueden provocar un cortocircuito si se introducen cables finamente trenzados directamente en los bornes de conexión. Utilice terminales de cable.

Los terminales sólo admiten punteras de 0,25 mm² a 1,5 mm². No supere nunca la sección máxima de 1,5 mm² (incluido el manguito de plástico).



- Además, utilice alicates de engaste cuando
1. el manguito no se engarce más ancho de lo permitido y
 2. el crimpado no provoque impresiones externas fuertes en el manguito.

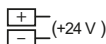
i A partir de una sección transversal de 1 mm², debe utilizarse una crimpadora adecuada similar a los modelos "CRIMPFOX 6", "Weidmüller PZ6" o "Weidmüller PZ6/5".



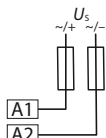
Para aplicaciones UL:

Utilice únicamente cables de cobre de 60 °C/75 °C.

4.4.2 Tensión de alimentación U_S



El aparato puede funcionar con una tensión de +24 V AC. La conexión se realiza en la **parte inferior** del aparato.



Alternativamente, el MRCD410R -2 puede funcionar con una tensión de AC/DC de 100...240 V a través de las conexiones A1 y A2. La conexión se realiza en la **parte superior** del aparato.



CAUTION

Conexión incorrecta de la tensión de alimentación

Daños irreparables en el aparato

Una conexión incorrecta de la tensión de alimentación (conexión de AC 230 V a DC 24 V) destruirá el aparato.

Asegúrese de que la conexión es correcta.



ADVICE

Sólo puede conectarse una de las dos tensiones de alimentación.



ADVICE

La tensión de alimentación del aparato debe conectarse siempre **antes** del disyuntor.

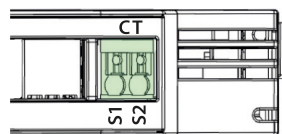


Si el aparato se alimenta de una red **sin conexión a tierra** deben utilizarse **dos fusibles** de reserva. En las redes **con toma de tierra** debe utilizarse al menos **un fusible de reserva**.

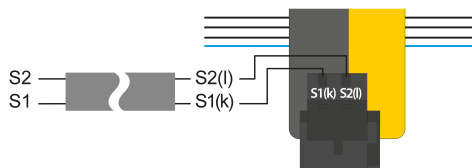
Fusible de reserva recomendado: 6 A de acción rápida

4.4.3 Conexión del transformador de corriente de medida

MRCD410R



Transformador de corriente de medida

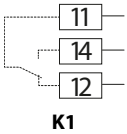


Asegúrese de que los transformadores de corriente de medida están conectados correctamente. La conexión S1 debe conectarse a la conexión "S1" (k) del transformador de corriente de medida. La conexión S2 debe conectarse correspondientemente a la conexión "S2" (l) del transformador de corriente de medida.

Los valores de respuesta ajustados deben coincidir con el transformador de medida de corriente. Encontrará más información sobre la conexión de los transformadores de corriente de medida en los manuales correspondientes de los transformadores de corriente de medida. Deben observarse las instrucciones de instalación allí indicadas.

4.4.4 Relé

Las conexiones 11, 14, 12 forman la salida de relé K1.
Los siguientes ajustes y asignaciones de señalización pueden realizarse a través de la interfaz Modbus RTU:



Función	Estado	Descripción
Modo de funcionamiento	Sin seguridad de fallo Con seguridad de fallo	El parámetro determina el modo trabajo del relé. Sin seguridad de fallo = la bobina se alimenta en estado de alarma Con seguridad de fallo = la bobina se alimenta en estado normal
Prueba	encendido (fijo)	El parámetro especifica que el relé se activa durante una prueba.
Alarma principal	encendido (fijo)	El relé se activa cuando se supera el valor de respuesta de la alarma principal.
Preaviso	encendido apagado	El relé se activa cuando se supera el valor de respuesta de la prealarma.
Error del aparato	encendido (fijo)	El relé se activa cuando se produce un error en el aparato.
Error de conexión del transformador de corriente de medida	encendido (fijo)	El relé conmuta si hay un error de conexión en el transformador de corriente de medición.
Memoria de fallos	encendido apagado	El relé debe restablecerse mediante un reset.
Inicio con alarma	encendido apagado	Durante el arranque, el dispositivo se comporta como si hubiera una alarma activa.

 **ADVICE**
Atención El dorado duro de los contactos del relé se daña con corrientes de contacto elevadas. Los contactos dañados impiden entonces que el relé conmute correctamente con corrientes de contacto bajas.

 *La señal de salida debe verificarse durante la puesta en servicio mediante un método alternativo (p. ej. interfaz Modbus).*

Con mayores requisitos de seguridad, los mensajes de error también deben supervisarse a través de Modbus RTU, además del relé.

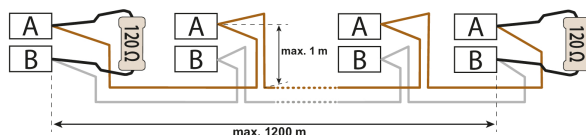
4.4.5 Interfaz RS-485

Especificación

El MRCD410R dispone de una interfaz RS-485 con protocolo Modbus RTU. Esto lo hace compatible en la red del sistema con otras series de dispositivos compatibles con Modbus RTU de Bender, incluyendo la serie RCMB300, RCMS150-01 y RCMB13...-01.

Se pueden utilizar hasta 247 dispositivos Modbus RTU en el bus.

La especificación RS-485 limita la longitud del cable a 1200 m y prescribe un tendido lineal (daisy chain).



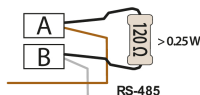
Como cable de bus debe utilizarse un cable apantallado de par trenzado. Por ejemplo, es adecuado el tipo de cable J-Y(St)Y n x 2 x 0,8 mm². La pantalla debe conectarse a PE en un extremo.

i Si hay más de 16 abonados de bus, la interfaz debe estar protegida contra contactos accidentales, ya que puede superarse la corriente de fuga total máxima permitida de 0,5 mA.

Terminación

La línea de bus debe terminarse en ambos extremos con resistencias (120 Ω, < 0,25 W).

Las resistencias de terminación se conectan en paralelo a los bornes A y B.



4.4.6 Esquema de conexión

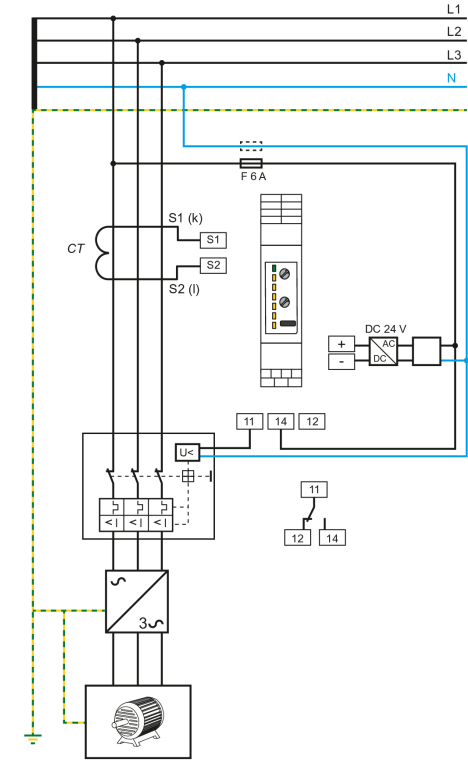
Control mediante disparador por mínima tensión (con seguridad de fallo)

i Para cumplir con la norma IEC 60947-2, Anexo M, el MRCD410R debe funcionar con seguridad de fallo junto con un interruptor automático con disparador por mínima tensión o disparador por corriente de trabajo. El interruptor automático debe cumplir con la norma IEC 60947-2 y poder desconectarse en menos de 20 ms.

Recomendamos utilizar el relé de señalización K según el modo con **seguridad de fallo**. Esto permite reconocer y señalar el fallo de la tensión de alimentación y el fallo de la fuente de alimentación interna.

Deben realizarse los siguientes ajustes:

Registro Modbus	Parámetros	Ajuste	Ajuste de fábrica
32101	Modo de funcionamiento del relé	Con seguridad de fallo	Con seguridad de fallo
32200	Inicio con alarma	Activado	Activado



Un MRCD410R-2 puede conectarse alternativamente a través de los bornes A1/A2 con AC/DC 100...240 V.

ADVICE
 En cualquier caso, la tensión de alimentación del aparato debe derivarse antes del interruptor automático.

Esquema de conexión con relé de mínima tensión

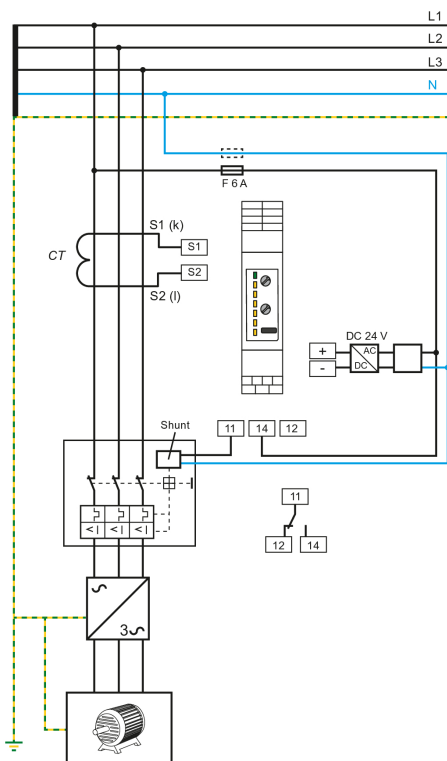
Control mediante disparador de derivación (sin seguridad de fallo)

Por motivos económicos relacionados con la instalación, el relé de señalización puede funcionar **sin seguridad de fallo**. Debido a este modo trabajo, para minimizar los riesgos es necesario tener en cuenta que las revisiones deben realizarse a intervalos más cortos mediante una evaluación de riesgos.

En general, en el marco de la evaluación de riesgos, se debe elaborar un concepto para el modo **sin seguridad de fallo** que describa cómo se debe proceder en caso de interrupción del suministro eléctrico del MRCD410R.

Deben realizarse los siguientes ajustes:

Registro Modbus	Parámetros	Ajuste	Ajuste de fábrica
32101	Modo de funcionamiento del relé	Sin seguridad de fallo	Con seguridad de fallo  ADVICE <i>¡Se requiere ajuste manual!</i>
32200	Inicio con alarma	Desactivado	Activado  ADVICE <i>¡Se requiere ajuste manual.</i>



Alternativamente puede conectarse un MRCD410R-2 a través de los bornes A1/A2 con AC 100...240 V.

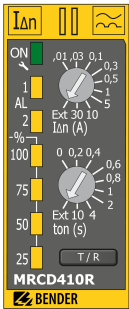
ADVICE



En cualquier caso, la tensión de alimentación del aparato debe derivarse antes del interruptor automático.

Esquema de conexión con relé de derivación

5 Panel de control



Panel de control	Significado
LED 	LED STATUS Modo de funcionamiento
AL1	LED ALARM Preaviso
AL2	LED ALARMA Alarma principal
25, 50, 75, 100 %	LEDs INDICADORES DE VALOR Corriente diferencial $I_{\Delta n}$
$I_{\Delta n}$ (A)	POTENCIÓMETRO 1 - Corriente diferencial de respuesta $I_{\Delta n}$
ton (s)	POTENCIÓMETRO 2 - Retardo de respuesta t_{on}
T/R	Botón de prueba/reinicio

5.1 LED STATUS

Indicación multicolor de los diferentes modos de funcionamiento



LED	Modo de funcionamiento
Verde	FASE INICIAL Arranque del aparato tras la puesta en marcha FUNCIONAMIENTO NORMAL Aparato en estado libre de errores
Amarillo intermitente	ERROR DEL CONVERTIDOR Error de conexión del transformador de corriente de medida
Amarillo	ERROR DEL DISPOSITIVO reversible Es necesario solucionar el problema
Rojo	ERROR DE DISPOSITIVO irreversible Es necesario sustituir el dispositivo.
Azul intermitente (frecuencia aprox. 2 s)	NFC ACTIVO

5.2 LEDs de ALARMA

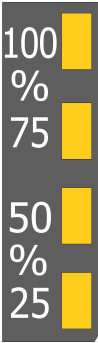
Indicación de prealarma AL1 y alarma principal AL2



LED	Estado de funcionamiento
AL1	PREALARMA Se enciende de forma permanente si se ha superado el umbral de prealarma .
AL2	ALARMA PRINCIPAL Parpadea cuando se ha el umbral de la corriente diferencial de respuesta $I_{\Delta n}$.

5.3 LEDs de VISUALIZACIÓN DEL VALOR

Indicación porcentual del valor medido (incl. incertidumbre de respuesta) en relación con la corriente diferencial de respuesta $I_{\Delta n}$



LED	Estado de funcionamiento
100	El LED se enciende de forma permanente cuando el valor medido actual > 100 % de $I_{\Delta n}$
75	El LED se enciende de forma continua si el valor medido actual > 75 % de $I_{\Delta n}$
50	El LED se enciende de forma continua si el valor medido actual > 50 % de $I_{\Delta n}$
25	El LED se enciende de forma continua si el valor medido de corriente > 25 % de $I_{\Delta n}$

5.4 BOTÓN T/R

El botón T/R activa diferentes modos de funcionamiento en función del tiempo que se mantenga pulsado.



Modo	Tiempo de accionamiento	LED ESTADO
RESET	1...3 s	parpadea en amarillo
PRUEBA	3...6 s	parpadea en rojo
NFC	6...10 s	parpadea en azul
ADDR	10...15 s	parpadea en verde
PROTEGER	20...25 s	parpadea en violeta

Visión general



Función "RESET"

La función del botón "RESET" restablece los estados de alarma guardados.

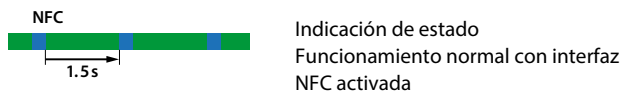
Función "TEST"

La función "TEST" simula una corriente residual de $1,5 \times I_{\Delta n}$ durante 5 segundos. El aparato asume los siguientes estados:

- Visualización del valor de alarma a través de los LED y la interfaz.
- El estado de la prueba puede leerse a través de la interfaz
 - 0 = sin prueba
 - 1 = prueba interna
 - 2 = prueba externa (interfaz)
- t_{on} y t_{off} se ajustan a 0 s durante la duración de la prueba

Función "NFC"

La función de botón "NFC" cambia el estado de activación actual de la interfaz NFC cuando se pulsa el botón T/R durante un periodo de 6...10 segundos. La interfaz NFC se desactiva automáticamente transcurridos 5 minutos si no se ha desactivado manualmente con anterioridad.



Función "ADDR"

La función de la tecla "Addr." conmuta el aparato al modo de direccionamiento para la interfaz RS-485. El LED de indicación del valor de medición y el LED de estado muestran la dirección del aparato.

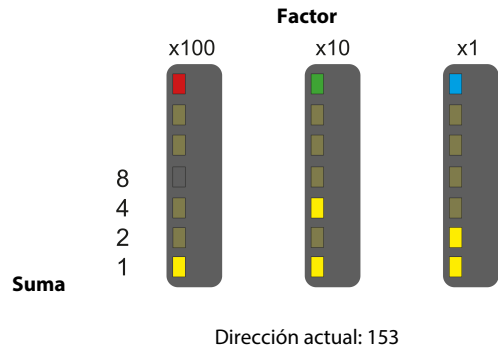
Procedimiento para introducir una dirección:

1. Pulse la tecla T/R hasta que el LED de estado parpadee en verde.
- Después de soltar la tecla T/R, el LED de estado se ilumina en ROJO.
2. Ajuste la CENTENA DE CELDAS. Pulse brevemente el botón T/R varias veces hasta ajustar el valor deseado. Mantenga pulsada la tecla T/R una vez (> 2 s) para confirmar.
- Después de soltar el botón T/R, el LED de estado se ilumina en VERDE.
3. Ajuste el TIMER SETPOINT. Pulse brevemente la tecla T/R hasta ajustar el valor deseado. Mantenga pulsada la tecla T/R una vez (> 2 s) para confirmar.
- Después de soltar la tecla T/R, el LED de estado se ilumina en AZUL.

- 4. Ajuste del ONE-SELF. Pulse brevemente la tecla T/R hasta ajustar el valor deseado. Mantenga pulsada la tecla T/R una vez (> 2 s) para confirmar.
- 5. Para salir de la introducción de direcciones, mantenga pulsada la tecla T/R una vez (2 s).
 - Tras soltar la tecla T/R, el LED de estado se ilumina en VERDE.

Los valores de las direcciones se visualizan mediante el código BCD.

No es posible introducir direcciones fuera del rango de direcciones válido. El rango de direcciones válido está protegido por una máscara de entrada en el lado del software.



Función "PROTECT"

La función del botón "PROTECT" se utiliza para deshabilitar o habilitar el acceso de escritura a los registros Modbus de los parámetros. El acceso de escritura sólo se puede desactivar a través del registro Modbus 32007 "Acceso de escritura", pero ya no se puede activar.

- Si se pulsa el botón T/R durante al menos 20 segundos, el LED de estado cambia de verde constante a violeta intermitente y permanece en este estado durante los siguientes 5 segundos si el botón sigue pulsado.
- Si se suelta el botón T/R durante el periodo en el que el LED de estado parpadea en violeta, el estado de activación del registro Modbus "Acceso de escritura" cambia del ajuste actual al alternativo, es decir, de "activado" a "desactivado" o viceversa.

6 Potenciómetro

La corriente de respuesta diferencial $I_{\Delta n}$ y el tiempo de retardo de respuesta t_{on} pueden ajustarse directamente en el aparato mediante los potenciómetros. Un valor ajustado en el potenciómetro es siempre válido.

Un valor sólo puede ajustarse vía Modbus en la posición **Ext.** Un valor ajustado vía Modbus permanece temporalmente almacenado en el registro Modbus cuando se ajusta el potenciómetro y se vuelve a cargar cuando se selecciona de nuevo la posición **Ext.**

En cuanto se ajusta uno de los dos potenciómetros, su posición se visualiza en código binario a través de los LEDs.

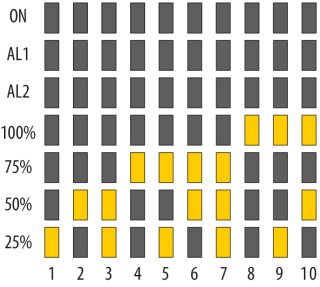
6.1 Corriente diferencial de respuesta del potenciómetro

En cuanto se ajusta el potenciómetro, su posición se visualiza en código binario a través de los LED.



ADVICE

Durante la puesta en servicio y cada vez que se ajuste un potenciómetro, compruebe el ajuste correcto del potenciómetro mediante la pantalla LED.

Ajuste del potenciómetro		Posición	Indicador LED binario
	0,01 A	1	
	0,03 A	2	
	0,1 A	3	
	0,3 A	4	
	0,5 A	5	
	1 A	6	
	5 A	7	
	10 A	8	
	30 A	9	
	Ext	10	

6.2 Retardo de respuesta del potenci3metro



ADVICE

Durante la puesta en servicio y cada vez que se ajuste un potenci3metro, compruebe el ajuste correcto del potenci3metro mediante la pantalla LED.

Ajuste del potenci3metro		Posici3n	Indicador LED binario									
	0 s	1	ON AL1 AL2 100% 75% 50% 25% 12									
	0,2 s	2										
	0,4 s	3										
	0,6 s	4										
	0,8 s	5										
	1 s	6										
	2 s	7										
	4 s	8										
	10 s	9										
	Ext	10										

7 Interfaz Modbus

Visión general

Se admiten los siguientes códigos de función Modbus:

- Registro de retención para la lectura de valores (Read Holding Register; código de función 0x03)
- Registro para la programación del dispositivo (Write Multiple Registers; código de función 0x10)

Para consultar la especificación completa del protocolo Modbus, visite <http://www.modbus.org>.

Autorizaciones de lectura y escritura

RO	Sólo lectura (sólo autorización de lectura)
RW	Lectura/Escritura (autorización de lectura y escritura)
WO	Sólo escritura (sólo autorización de escritura)

Tipos de datos

Float	IEEE754 32 bits (número de coma flotante de precisión única)	4 bytes
INT16	Número entero de 16 bits con signo	2 bytes
INT32	Entero de 32 bits con signo	4 bytes
UINT8	Entero de 8 bits sin signo	1 byte (representado como 2 bytes)
UINT16	Entero de 16 bits sin signo	2 bytes
UINT32	Entero de 32 bits sin signo	4 bytes
Cadena UTF8	Cadena de caracteres ASCII	

Zonas de registro

Rango	Dirección inicial	Dirección final
Información del dispositivo	0	999
Información de estado	1000	6000
Parámetro Modbus RTU	32000	32010
Parámetros del dispositivo	32100	32199
Códigos de error del dispositivo	58000	58999
Comandos de control de funciones	60000	60003

7.1 Registro de información del dispositivo

Información del dispositivo (registros 0...999)

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Propiedad	Valores / Unidad / Comentario
0	Nombre del dispositivo	Cadena UTF8	32	RO	p. ej. MRCD410R-24
16	Número de posición	Cadena UTF8	32	RO	p. ej. B74602020
32	Número de serie	Cadena UTF8	32	RO	10 dígitos, por ejemplo 2002123456
48	Fabricante	Cadena UTF8	32	RO	Bender GmbH & Co KG
100	Número D de la aplicación	UINT16	2	RO	642 = D6421
101	Número de versión de la aplicación	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
102	Número de compilación de la aplicación	UINT16	2	RO	Número de compilación
103	Número D del cargador de arranque	UINT16	2	RO	641 = D641
104	Número de versión del cargador de arranque	UINT16	2	RO	xxx = Vx.xx
105	Número de compilación del cargador de arranque	UINT16	2	RO	Número de compilación
106	Estado del dispositivo	UINT32	4	RO	Bit 0 (LSB): NFC con 0 = desactivado, 1 = activado Bit 1: Posición del potenciómetro $I_{\Delta n}$ con 0 = no Ext, 1 = Ext Bit 2: Posición potenciómetro t_{on} con 0 = no Ext, 1 = Ext Bit 3...31: 0 (reservado)
108	Propiedades del dispositivo	UINT32	4	RO	Lo siguiente se aplica a todos los contenidos de bit: 0 = no, 1 = sí Bit 0 (LSB): RCM para la medición del transformador de corriente tipo B Bit 1: RCM multicanal Bit 2: Entradas digitales Bit 3: Salidas digitales Bit 4: Entrada de transformador de intensidad de medida configurable como entrada digital Bit 5: 1 relé disponible Bit 6: 2 relés disponibles Bit 7: ajustes de filtro disponibles Bit 8: Número de arrollamientos del transformador de corriente de medida ajustable Bit 9...31: Reservado

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Propiedad	Valores / Unidad / Comentario
110	¿Dispositivo encendido?	UINT16	1	RO	Registro para determinar si el dispositivo está encendido. 0 = no, 1 = sí
111	Versión del dispositivo	Cadena UTF8	29	RO	

7.2 Registro de información de estado

Información de estado (registros 1000...6000)

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Propiedad	Valores / Unidad / Comentario
1000	Valor medido de corriente diferencial	Float	4	RO	0...50 A
1004	Bloque de valor medido Valor máximo	UINT8	4	RO	Se emite el valor máximo medido con alarma asociada y estado del rango de medición desde la última consulta Modbus. Contenido del bloque de valores medidos: • Addr. offset 0 (p. ej. 1000): Valor medido, parte 1 [Float32]. • Dirección offset 1 (p. ej. 1001): Valor medido, parte 2 [Float32] • Dirección offset 2 (p. ej. 1002): Estado de alarma con 0: Sin alarma 1: Prealarma 2: Alarma principal 3: Error • Offset de dirección 3 (p. ej. 1003): Validez del valor medido con 0: "=" 1: "<" 2: ">"
1008	$I_{\Delta max}$	Float	4	RO	Mayor valor medido desde la última consulta Modbus.
1010	$I_{\Delta min}$	Float	4	RO	Valor medido más bajo desde la última consulta Modbus.
1012	$\varnothing I_{\Delta}$	Float	4	RO	Valor medio aritmético del valor medido desde la última consulta Modbus
2000	Estado de alarma	UINT16	2	RO	0 = Sin alarma 1 = Prealarma 2 = Alarma principal
3000	Estado del rango de medición	UINT16	2	RO	0 = Dentro del rango de medición 1 = Por debajo del rango 2 = Por encima del rango
4000	Estado de la prueba	UINT16	2	RO	0 = Ninguna prueba activa 1 = Prueba con botón T/R activa 2 = Prueba mediante interfaz (Modbus RTU) activa
4001	Corriente diferencial de respuesta ajustada externamente	UINT32	4	RO	Última corriente diferencial de respuesta ajustada a través de la interfaz [mA].
4003	Retardo de respuesta ajustado externamente	UINT32	4	RO	Último retardo de respuesta establecido a través de la interfaz [ms].

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Propiedad	Valores / Unidad / Comentario
4005	Estado del relé	UINT16	2	RO	Estado actual de la salida: 0 = Salida inactiva (no se ha producido ningún evento de las asignaciones de señalización) 1 = Salida activa (se ha producido al menos un evento de las asignaciones de señalización)
4006	Estado activo de la memoria de relé	UINT16	2	RO	El último estado activo (1) de la salida se mantiene hasta la siguiente petición Modbus
4007	Estado inactivo de la memoria de relés	UINT16	2	RO	El último estado inactivo (0) de la salida se mantiene hasta la siguiente petición Modbus
5000	Estado del transformador de corriente de medida	UINT16	2	RO	0 = OK 1 = Cortocircuito 2 = Interrupción

7.3 Registro de parámetros Modbus

Parámetro Modbus RTU (registros 32000...32010)

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Propiedad	Valores / Unidad / Comentario	Ajuste de fábrica
32000	Dirección del dispositivo	UINT16	2	RW	1...247	2 últimos dígitos del número de serie + 100
32001	Tasa de baudios	UINT32	4	RW	9600, 19200, 38400, 57600, 115200	19200
32003	Paridad	UINT16	2	RW	1 = par 2 = impar 3 = ninguno	1
32004	Bits de parada	UINT16	2	RW	1 = 1 2 = 2 3 = automático	3
32006	Permitir actualización	UINT16	2	RW	1 = Permitir actualización de SW vía Modbus RTU 2 = No permitir actualización de SW vía Modbus RTU	2
32007	Acceso de escritura	UINT16	2	RW	1: Acceso de escritura habilitado (los parámetros pueden modificarse) 2: Acceso de escritura desactivado (los parámetros sólo se pueden leer)  ADVICE <i>El desbloqueo sólo es posible directamente en el aparato mediante el botón "T/R".</i>	1

7.4 Registro de parámetros del aparato

Parámetros del aparato (registros 32100...32200)

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Propiedad	Valores / Unidad / Comentario	Ajuste de fábrica
32100	Asignación de mensajes Test	UINT16	2	RW	1 = Activado	1
32101	Modo de operación	UINT16	2	RW	1 = Sin seguridad de fallo 2 = Con seguridad de fallo	2
32102	Asignación de señalización preaviso	UINT16	2	RW	1 = Activado 2 = Desactivado	2
32103	Asignación de mensaje alarma principal	UINT16	2	RW	1 = Activado	1
32104	Asignación de señal de medición de error de conexión del transformador de corriente	UINT16	2	RW	1 = Activado	1
32105	Error de dispositivo de asignación de mensajes	UINT16	2	RW	1 = Activado	1
32106	Memoria de errores	UINT16	2	RW	1 = Activado 2 = Desactivado	1
32107	Respuesta Corriente diferencial	UINT32	4	RW	10...30000 mA, incremento 1 mA Escribir Sólo es posible si el potenciómetro está en la posición Ext : Escribe el parámetro Leer Lee el estado (ajuste efectivo tras la evaluación de la posición del potenciómetro)	30 mA
32109	Umbral de preaviso	UINT16	2	RW	50...100 %, incremento 1 %.	70 %
32110	Histéresis	UINT16	2	RW	10...25 %, incremento 1 %.	15 %
32111	Conexión del transformador de corriente de medida monitoring	UINT16	2	RW	1 = Activado	1
32112	Retraso de respuesta	UINT32	4	RW	$I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$: 0 (fijo) $I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$: 0...10000 ms, tamaño de paso 1 ms Escribir Sólo es posible si el potenciómetro está en la posición Ext : Escribe el parámetro. Leer Lee el estado (ajuste efectivo tras la evaluación de la posición del potenciómetro)	0
32114	Retardo de liberación	UINT32	4	RW	0...900000 ms, incremento 1 ms	0
32116	Retardo de arranque	UINT32	4	RW	0...900000 ms, incremento 1 ms	0

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Pro-piedad	Valores / Unidad / Comentario	Ajuste de fábrica
32200	Inicio con alarma	UINT16	4	RW	Si está activado, el dispositivo se comporta durante el arranque como si hubiera una alarma. 1 = Activado 2 = Desactivado	1

7.5 Registro de códigos de error del dispositivo

Gerätefehlercodes (58000...58999)

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Pro-piedad	Valores / Unidad / Comentario
58000	Número de errores de dispositivo	UINT16	2	RO	Número de errores de dispositivo activos
58001...58009	Error interno del dispositivo	UINT16	2	RO	Contenido del registro 0 = Sin error Contenido del registro > 0: Dispositivo defectuoso
58010	Error de conexión en la medición del transformador de corriente	UINT16	2	RO	Contenido del registro 0 = Sin error Contenido del registro 10: Conectar correctamente el transformador de corriente de medida

7.6 Registro de comando de control de función

i El registro 60000 (registro de selección de función) se utiliza para especificar qué función debe activarse. Sólo se permiten los valores especificados.
0 = Encontrar el dispositivo a través del número de serie
1 = Establecer la dirección Modbus
2 = Encontrar el dispositivo
4 = Restablecer los ajustes de fábrica con/sin parámetros de interfaz
6 = Iniciar la prueba
7 = Restablecer

i Los registros 60000...60003 deben escribirse siempre en bloque.

Comandos de control de función (60000)

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Pro-piedad	Valores / unidad / comentario
Función 0: Buscar dispositivo a través del número de serie					
60000	Selección de función	UINT16	2	WO	0 = Selección de la función "Buscar dispositivo a través del número de serie
60001	Número de serie	UINT32	4	WO	Número de serie del dispositivo a encontrar
60003	Duración	UINT16	2	WO	0...300 [s] = Tiempo en el que se enciende el dispositivo correspondiente; 0 = Finaliza la función de búsqueda
Función 1: Configurar dirección Modbus					

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Propiedad	Valores / unidad / comentario
60000	Selección de función	UINT16	2	WO	1 = Selección de la función "Configurar dirección Modbus
60001	Número de serie	UINT32	4	WO	Número de serie del dispositivo en el que se va a escribir la nueva dirección Modbus. Sólo el dispositivo con el número de serie correspondiente acepta la nueva dirección Modbus.
60003	Dirección Modbus	UINT16	2	WO	0...247 = Nueva dirección Modbus
Función 2: Buscar dispositivo					
60000	Selección de función	UINT16	2	WO	2 = Selección de la función "Buscar dispositivo
60001	Valor del patrón parte 1	UINT16	2	WO	61918 Debe escribirse el patrón de seguridad para que se ejecute la función.
60002	Valor del patrón parte 2	UINT16	2	WO	0 Se debe escribir el patrón de seguridad para que se ejecute la función.
60003	Duración	UINT16	2	WO	0...300 [s] = Tiempo en el que se enciende el dispositivo. Si el dispositivo recibe el valor "0", la función se detiene.
Función 4: Restablecimiento del ajuste de fábrica con/sin parámetros de interfaz					
60000	Selección de función	UINT16	2	WO	4 = Selección de la función "Restablecimiento del ajuste de fábrica con/sin parámetros de interfaz"
60001	Valor del patrón parte 1	UINT16	2	WO	64199 Debe escribirse el patrón de seguridad para que se ejecute la función.
60002	Valor del patrón parte 2	UINT16	2	WO	1304 Debe escribirse el patrón de seguridad para que se ejecute la función.
60003	Tipo de reset	UINT16	2	WO	1 = Restablecer todos los parámetros a los valores de fábrica 2 = Restablecer los valores de fábrica sin parámetros de interfaz
Función 6: Iniciar prueba					
60000	Selección de función	UINT16	2	WO	6 = Selección de la función "Iniciar test
60001	Valor del patrón parte 1	UINT16	2	WO	32343 Debe escribirse el patrón de seguridad para que se ejecute la función"
60002	Valor del patrón parte 2	UINT16	2	WO	0 Debe escribirse el patrón de seguridad para que se ejecute la función
60003	Tipo de prueba	UINT16	2	WO	3 = Iniciar prueba RCM
Función 7: Reset					
60000	Selección de función	UINT16	2	WO	7 = Selección de la función "Reset
60001	Valor del patrón parte 1	UINT16	2	WO	13623 Debe escribirse el patrón de seguridad para que se ejecute la función.
60002	Valor del patrón parte 2	UINT16	2	WO	0 Debe escribirse el patrón de seguridad para que se ejecute la función.

Registro	Descripción del registro	Formato	Bytes	Pro-piedad	Valores / unidad / comentario
60003	Tipo de reset	UINT16	2	WO	1 = Restablece el mensaje de alarma cuando se activa la memoria de fallos

8 Fallo - Causa - Solución de problemas

Patrón de fallo	Causa	Solución
Dispositivo general		
No se inicia el aparato	Bornas mal conectadas	Conectar los bloques de terminales correctamente.
	Conexión incorrecta de la tensión de alimentación	Establezca el cableado correcto.
R5-485		
Comunicación inestable	Falta terminación por puesta en servicio incorrecta o defecto del componente. Ningún dispositivo terminado.	Configure la resistencia de terminación, determine el valor de la resistencia de terminación y sustitúyala si es necesario.
	Terminación defectuosa debido a una configuración incorrecta o a un defecto del componente. Sólo uno o más de dos dispositivos terminados.	Configure la resistencia de terminación, compruebe la calidad de la señal del bus.
No hay comunicación	Configuración incorrecta: Velocidades en baudios diferentes entre los dispositivos del bus.	Alinee las velocidades de transmisión entre todos los dispositivos de bus.
	Conexión incorrecta: Intercambie las conexiones A y B.	Establezca el cableado de bus correcto.
Relé de alarma		
El relé no se activa	No hay señal de alarma debido a un defecto del componente o a defectos en los dispositivos de control. No se ha asignado ninguna fuente de alarma	Compruebe el funcionamiento del relé, sustituya el dispositivo si es necesario. Asigne fuentes de alarma.
El relé no se desexcita	No se cancela la alarma debido a un relé atascado o defectuoso. Corriente de conmutación > 5 A.	Sustituya el aparato en caso necesario. Observe los datos técnicos de la salida de conmutación.
	El relé no conmuta debido a una precarga excesiva de los contactos.	Observe los datos técnicos de la salida de conmutación.
Entradas y salidas		
No hay cambio de nivel	Configuración incorrecta: Salida configurada como entrada	Compruebe la configuración.
	Conexión defectuosa: cableado externo	Compruebe la configuración.
Carcasa		
Tornillos de fijación rotos	Desgarro del aparato debido a la rotura de los salientes roscados.	Preventivo: Utilice el tipo de tornillo correcto y respete el par de apriete máximo. En caso de que la unión atornillada esté dañada: Monte el aparato en un carril DIN o sustitúyalo.
No se respetan las directrices de aislamiento	Aislamiento insuficiente debido a una distancia insuficiente entre los tornillos de fijación y los cables de conexión.	Utilice tornillos con tapa de plástico o monte el aparato en un riel de perfil de sombrero.

Patrón de fallo	Causa	Solución
Bornes		
Los cables se sueltan del terminal	El empalme de los extremos de los cables impide la inserción en el terminal y una sujeción firme en el mismo.	Utilice terminales de cable cuando instale y conecte cables flexibles.
Los cables no pueden soltarse del terminal	Las punteras muy onduladas se enganchan en el terminal.	Utilice la herramienta de crimpado correcta al instalar y conectar cables flexibles.

9 Datos técnicos

9.1 Datos tabulares

()* = Ajuste de fábrica

Coordinación de aislamiento según (IEC 60664-1/IEC 60664-3)

MRCD410R-24

Definiciones

Circuito de medida y control (IC1)	S1, S2, +, -, A, B
Circuito de salida (IC2)	11, 12, 14
Tensión nominal	250 V
Categoría de sobretensión	III
Altitud de funcionamiento	≤ 2000 m sobre el nivel del mar
Tensión nominal soportada a impulsos	
IC1/IC2	4 kV
Tensión nominal de aislamiento	
IC1/IC2	250 V
Grado de contaminación	2
Aislamiento seguro (aislamiento reforzado) entre	
IC1/IC2	300 V
Prueba de tensión (prueba rutinaria) según IEC 61010-1	
IC1/IC2	AC 2,2 kV

MRCD410R-2

Definiciones

Circuito de alimentación (IC1)	A1, A2
Circuito de salida (IC2)	11, 12, 14
Circuito de medición y control (IC3)	S1, S2, +, -, A, B
Tensión nominal	250 V
Categoría de sobretensión	III
Altitud de funcionamiento	≤ 2000 m sobre el nivel del mar
Tensión nominal de impulso	
IC1/(IC2-3)	4 kV
IC2/IC3	4 kV
Tensión nominal de aislamiento	

IC1/(IC2-3)	250 V
IC2/IC3	250 V
Grado de contaminación	2
Aislamiento seguro (aislamiento reforzado) entre	
IC1/(IC2-3)	300 V
IC2/IC3	300 V
Prueba de tensión (prueba rutinaria) según IEC 61010-1	
IC1/(IC2-3)	AC 2,2 kV
IC2/IC3	AC 2,2 kV

Tensión de alimentación
MRCD410R-2MRCD410R-24

Conexión	+, -
Tensión de alimentación U_s	DC 24 V
Tolerancia de U_s	-30 ... +25 %
Consumo de energía	≤ 2 W
Corriente de irrupción (< 5 ms)	< 10 A

Tensión de alimentación
MRCD410R-2

Conexión	A1, A2
Tensión de alimentación U_s	AC/DC 100...240 V (47...63 Hz)
Tolerancia de U_s	± 15 %
Consumo de energía	≤ 2 W / $\leq 3,5$ VA
Corriente de irrupción (< 2 ms)	< 1,8 A

Circuito de medición

Carga (interna)	33 Ω
Rango de frecuencias	42...70 Hz
Monitorización del transformador de corriente de medida ¹⁾	Encendido/apagado (on)*
Rango de medición (pico)	2 mA...70 A
Rango de medición rms	2 mA...50 A
Corriente nominal de respuesta diferencial (tipo A)	30 A
Valor de respuesta alarma principal $I_{\Delta n}$ (tipo A) ¹⁾	10 mA...30 A (30 mA)*
Prealarma ¹⁾	50...100 % x $I_{\Delta n}$ (70 %)*

Incertidumbre de medición en funcionamiento	$\pm 10\%$ (a $0,5 \dots 5 \times I_{\Delta n}$)
Porcentaje de incertidumbre de respuesta	-20...0 %
Corriente nominal térmica de corta duración	2,4 kA/1 s
Histéresis ¹⁾	10...25 % (15 %)*
Memoria de fallos Mensajes de alarma	Encendido/apagado (on)*

¹⁾ Sólo parametrizable vía RS-485

Transformador de corriente de medida

Conexión	TC (S1, S2)
Serie de transformadores de corriente de medida, tipo A ¹⁾	Serie CTAC...
Control de conexión del transformador de corriente de medida	Sí
Tensión nominal U_n	Véanse los datos técnicos de los transformadores de corriente de medida
Corriente nominal de impulso	6,0 kA/40 ms
Cables de conexión	Véanse los datos técnicos de los transformadores de corriente de medida
Longitud del cable	
Cable sencillo $\geq 0,75 \text{ mm}^2$	0...1 m
Cable simple trenzado $\geq 0,75 \text{ mm}^2$	0...10 m
Cable de blindaje $\geq 0,75 \text{ mm}^2$	0...40 m

¹⁾ Para seleccionar los transformadores de corriente de medida adecuados, véase el capítulo „Visión general de los transformadores de corriente de medida“, Page 12

Comportamiento temporal

Retardo a la puesta en marcha t	0...900 s (0 s)*
Retardo de respuesta t_{on}	
$I_{\Delta n} \leq 30 \text{ mA}$	0 s
$I_{\Delta n} > 30 \text{ mA}$	0...10 s (0 s)*
Retardo de desconexión t_{off}	0...900 s (0 s)*
Tiempo de respuesta t_{ae}	
a $1 \times I_{\Delta n}$	$\leq 180 \text{ ms}$
a $2 \times I_{\Delta n}$	$\leq 130 \text{ ms}$
a $5 \times I_{\Delta n}$ ($I_{\Delta n} \leq 25 \text{ A}$)	$\leq 20 \text{ ms}$
a $5 \times I_{\Delta n}$ ($I_{\Delta n} > 25 \text{ A}$)	$\leq 23 \text{ ms}$
a $10 \times I_{\Delta n}$ ($I_{\Delta n} \leq 25 \text{ A}$)	$\leq 20 \text{ ms}$
a $10 \times I_{\Delta n}$ ($I_{\Delta n} > 25 \text{ A}$)	$\leq 23 \text{ ms}$
Tiempo de respuesta t_{an}	$t_{an} = t_{ae} + t_{on}$
Tiempo de recuperación t_b	$\leq 500 \text{ ms}$
Tiempo de respuesta para la supervisión de la conexión que mide el transformador de corriente	$\leq 5 \text{ s}$

Funcionamiento

Indicación	LED de estado incl. gráfico de barras LED
Rango de visualización valor medido	25 / 50 / 75 / 100 %
Botón T/R	Reset / Test / NFC / Direccionamiento

Interfaz RS-485

Conexión	A, B
Protocolo	Modbus RTU
Velocidad en baudios	Max. 115,2 kbits/s (19,2 kbits/s)*
Paridad	Par, no, impar (par)*
Bits de parada	1/2/auto (auto)*
Longitud de línea (a 9,6 kbits/s)	$\leq 1200 \text{ m}$
Cables recomendados, blindaje en un extremo a PE	
CAT6/CAT7	Mín. AWG23
min. J-Y(St)Y 2 x 0,6 mm ² , pares trenzados	Trenzados por pares
Resistencia de terminación requerida	120 Ω (> 0,25 W)
Dirección del aparato	1...247 (100 + los dos últimos dígitos del número de serie)

Interfaz NFC

Frecuencia	13,56 MHz
Potencia de transmisión (modulación; a una distancia de 0 m, p. ej.) ¹	0 W

- ¹
- Bajo influencias CEM, pueden producirse fallos de comunicación de la interfaz NFC.
 - El dispositivo no transmite ondas de radio cuando se utiliza según lo previsto.

Elementos de conmutación

Relé	1 contacto inversor
Conexión	11, 14, 12
Modo de funcionamiento	Corriente de reposo/corriente de funcionamiento (corriente de reposo)*
Vida útil eléctrica	10000 ciclos de conmutación

Datos de contacto según IEC 60947-5-1

Categoría de utilización	AC-13 / 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 / 3 A / 1 A / 0,2 A / 0,1 A
Carga de contacto mín. Especificación de referencia del fabricante del relé (Basado en relés que no han sido operados con altas corrientes de contacto)	10 mA/5 V DC

CEM/entorno

EMC	IEC 60947-2 Annex M
Temperatura de funcionamiento	-25...+55 °C
Transporte	-40...+85 °C
Almacenamiento a largo plazo	-40...+70 °C

Clases climáticas según IEC 60721

Uso estacionario (IEC 60721-3-3)	3K22
Transporte (IEC 60721-3-2)	2K11
Almacenamiento a largo plazo (IEC 60721-3-1)	1K22

Esfuerzo mecánico según IEC 60721

Uso estacionario (IEC 60721-3-3)	3M11
Transporte (IEC 60721-3-2)	2M4
Almacenamiento a largo plazo (IEC 60721-3-1)	1M12

Conexiones

Tipo de conexión	A presión
Capacidad de conexión	
Rígido	0,2...1,5 mm² (AWG 24...16)
Flexible	0,2...1,5 mm² (AWG 24...16)
Con virola con manguito de plástico	0,25...0,75 mm² (AWG 24...16)
con casquillo sin manguito de plástico <i>(utilice únicamente alicates de engaste similares a CRIMPFOX 6 / Weidmüller PZ6/PZ6/5)</i>	0,75...1,5 mm²
Longitud de desaislado	8 mm

Varios

Modo de funcionamiento	Funcionamiento continuo
Posición de montaje	Vertical
Clase de protección (DIN EN 60529)	
Terminales	IP20
Componentes integrados	IP30
Material de la caja	Polycarbonato
Montaje rápido en carril DIN	IEC 60715
Clase de inflamabilidad	UL94 V-0
Peso	
MRCD410R-24	≤ 60 g
MRCD410R-2	≤ 70 g

9.2 Autorizaciones

Normas y certificados

El dispositivo MRCD410R se ha desarrollado de conformidad con las siguientes normas

- IEC 60947-2 Anexo M
- UL508



Licencias

Encontrará una lista del software de código abierto utilizado en la página web [página web](#).

Declaración sobre el sistema de radio

Declaración de conformidad de la UE

Bender GmbH & Co KG declara por la presente que el dispositivo cubierto por la Directiva de equipos radioeléctricos cumple la Directiva 2014/53/UE. El texto completo de la Declaración de conformidad de la UE está disponible en la siguiente dirección de Internet

[EU-Konformitätserklärung MRCD410R](#)

Por la presente, Bender GmbH & Co KG declara que el dispositivo cubierto por la Directiva de Equipos de Radio cumple con la Directiva RED 2017 (S.I. 2017/1206). El texto completo de la Declaración de Conformidad UKCA está disponible en la siguiente dirección de Internet

[Declaración de conformidad UKCA MRCD410R](#)

9.3 Información para pedidos

Tipo	Tensión de alimentación U_S	Transformadores de corriente de medida utilizables	Referencia
		Tipo A	
MRCD410R-24	DC 24 V	X	B74602020
MRCD410R-2	DC 24 V AC/DC 100...240 V	X	B74603020

Accesorios	Referencia
Tapa transparente precintable (repuesto)	B80609199

9.4 Historial de cambios documentación

Fecha de edición	Versión del documento	Estado/cambios
10.2025	01	Primera edición en español
12.2025	02	<i>Añadido</i> Asignación de mensajes „Inicio con alarma“, esquema de conexión en derivación
03.2026	03	<i>Corregido</i> Norma de homologación, tiempo de respuesta, porcentaje de incertidumbre de respuesta



Bender GmbH & Co. KG

Londorfer Straße 65
35305 Grünberg
Alemania

Tel.: +49 6401 807-0
info@bender.de
www.bender.de

Todos los derechos reservados.
Copiado o reproducción solo con
autorización del editor. Reservado el
derecho de modificación.



© Bender GmbH & Co. KG, Germany
¡Reservado el derecho a introducir
modificaciones! Las normas indicadas
tienen en cuenta la versión válida hasta
03.2026, a no ser que se indique lo
contrario.