THE POWER BEHIND POWER.

Instrucciones de servicio
MESSKO® ZT-F2.5. Sensor de temperatura

13453033/00 ES

© Reinhausen GmbH
Queda prohibida cualquier reproducción o copia de este documento, así como la utilización y divulgación de su contenido, a no ser que se autorice expresamente.
Las infracciones conllevan una indemnización por daños. Reservados todos los derechos para casos de registro de patente, modelo de utilidad y diseño industrial.
Es posible que tras la redacción de la siguiente documentación se hayan producido modificaciones en el producto.
Nos reservamos expresamente el derecho a realizar modificaciones de los datos técnicos así como en la construcción del aparato y en el volumen de entrega.
Las informaciones proporcionadas y los acuerdos establecidos durante la tramitación de las ofertas y los pedidos en curso son siempre vinculantes.
El producto se suministra según la especificación técnica de MR, que está basada en indicaciones del cliente. El cliente tiene la obligación de garantizar la compatibilidad del producto especificado con el ámbito de aplicación planificado por el cliente.
Las instrucciones de servicio originales han sido redactadas en alemán.

Índice

1 Introducción 6
1.1 Fabricante 6
1.2 Integridad 7
1.3 Lugar de almacenamiento 8
1.4 Convenciones de representación 8
1.4.1 Advertencias 8
1.4.2 Informaciones 9
1.4.3 Procedimiento 9
1.4.4 Convención tipográfica 10
1.5 Software Open Source 11

2 Seguridad 12
2.1 Uso adecuado 12
2.2 Instrucciones de seguridad básicas 13
2.3 Cualificación del personal 15
2.4 Equipo de protección personal 17

3 Seguridad TI 18

4 Descripción del producto 19
4.1 Volumen de entrega 19
4.2 Descripción de la función 19
4.3 Diseño 21
4.4 Placa de características 22

5 Embalaje, transporte y almacenamiento 23
5.1 Utilización 23
5.2 Adecuación, diseño y fabricación 23
5.3 Marcas 24
5.4 Transporte, recepción y tratamiento de los envíos 24
5.5 Almacenaje de envíos 26
5.6 Transporte posterior 26

6 Montaje 27
6.1 Condiciones de montaje 28
6.2 Verificación de funcionamiento 28

6.3 Montaje del sensor de temperatura ... 29
6.4 Montaje de la sonda térmica del termómetro de aguja ... 30
6.5 Montaje de la sonda de recambio ... 30
6.6 Conexión eléctrica ... 31
6.6.1 Compatibilidad electromagnética ... 32
6.6.2 Recomendación de cables ... 33
6.6.3 Conexión del transformador de corriente ... 36
6.6.4 Conexión de la resistencia de medición Pt100 ... 37
6.6.5 Conexión de la salida analógica 4...20 mA (opcional) ... 40
6.6.6 Conexión Modbus (opcional) ... 42

7 Puesta en servicio ... 44
7.1 Ajuste del gradiente de punto caliente ... 44
7.1.1 Ajuste para corriente nominal TC = 2 A ... 44
7.1.2 Ajuste para corriente nominal TC ≠ 2 A ... 47
7.2 Control de indicación ... 48
7.3 Protección contra sobretensiones ... 49
7.4 Configuración de Modbus (tipo TTM) ... 49

8 Mantenimiento, inspección y cuidado ... 52
8.1 Actualización del firmware ... 53

9 Solución de averías ... 54
9.1 Fallos generales (tipo TT) ... 55
9.2 Fallos generales (tipo TTM) ... 56
9.3 Fallos en la salida analógica de 4...20 mA (tipo TT y tipo TTM) ... 57
9.4 Fallos en la comunicación Modbus (tipo TTM) ... 58
9.5 Autodiagnóstico/estado del aparato (tipo TTM) ... 59

10 Eliminación ... 60
10.1 Información sobre sustancias extremadamente preocupantes (SVHC) según la disposición REACH ... 60

11 Datos técnicos ... 61
11.1 Modbus RTU ... 63

12 Dibujos ... 68
12.1 SED_13392745 ... 69

12.2 SED-10839027 70

13 Anexo 71
13.1 Diagrama de gradientes de punto caliente 71
13.2 Condiciones de licencia del software Open Source 72
13.2.1 Open source software license terms 73

Glosario 74

1 Introducción

Esta documentación técnica incluye descripciones detalladas para montar, conectar, poner en servicio y controlar el producto de forma segura y correcta.

Esta documentación técnica está exclusivamente dirigida a personal especializado con la autorización y formación necesarias.

1.1 Fabricante

Reinhausen GmbH
Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg
Alemania
+49 941 4090-0
sales@reinhausen.com
reinhausen.com

Portal del cliente

Encontrará información adicional sobre el producto en nuestro portal del cliente en portal.reinhausen.com.

1.2 Integridad

Esta documentación técnica solo se considera completa junto con la documentación obligatoria correspondiente:

- confirmación de pedido

1.3 Lugar de almacenamiento

Guarde esta documentación técnica así como todos los documentos aplicables al alcance de la mano y accesibles en todo momento para su posterior uso.

1.4 Convenciones de representación

Este apartado incluye un sinóptico de las abreviaturas, los símbolos y los realces de texto utilizados.

1.4.1 Advertencias

Las señales de advertencia de la presente documentación técnica se representan según sigue.

1.4.1.1 Señales de advertencia relativas a apartados

Las señales de advertencia relativas a apartados hacen referencia a todo un capítulo o apartado, subapartados o varios párrafos dentro de esta documentación técnica. Las señales de advertencia relativas a apartados aparecen siguiendo el siguiente modelo:

⚠ ADVERTENCIA

¡Tipo de peligro!
Origen del peligro y consecuencias.

- Medida
- Medida

1.4.1.2 Mensaje de advertencia incorporado

Las señales de advertencia empotradas hacen referencia a una parte concreta dentro del apartado. Estas señales de advertencia se aplican para pequeñas unidades de información igual que las señales de advertencia relativas a apartados. Las señales de advertencia empotradas aparecen siguiendo el siguiente modelo:

⚠ ¡PELIGRO! Instrucción para el manejo para evitar una situación peligrosa.

1.4.1.3 Palabras indicativas

En función del producto pueden utilizarse las siguientes palabras indicativas:

Palabra indicativa	Significado
PELIGRO	Indica una situación de peligro que en caso de no evitarse conlleva la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	Indica una situación de peligro que en caso de no evitarse puede conllevar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	Indica una situación de peligro que puede provocar lesiones en caso de no evitarse.
AVISO	Se refiere a medidas para evitar daños materiales.

Tabla 1: Palabras indicativas en señales de advertencia

1.4.2 Informaciones

Las informaciones sirven para facilitar y comprender mejor procesos concretos. En esta documentación técnica estas informaciones se estructuran según el siguiente modelo:

Información importante.

1.4.3 Procedimiento

En esta documentación técnica encontrará instrucciones de procedimiento de uno y varios pasos.

Instrucciones de procedimiento de un paso

Las instrucciones de procedimiento que comprenden un solo paso de trabajo aparecen siempre siguiendo el siguiente modelo:

Objetivo del procedimiento
✓ Requisitos (opcional).
1. Paso 1 de 1.
   » Resultado del paso del procedimiento (opcional).
» Resultado del procedimiento (opcional).

Instrucciones de procedimiento de varios pasos

Las instrucciones de procedimiento que comprenden varios pasos de trabajo aparecen siempre siguiendo el siguiente modelo:

Objetivo del procedimiento
✓ Requisitos (opcional).
1. Paso 1.
   » Resultado del paso del procedimiento (opcional).
2. Paso 2.
   » Resultado del paso del procedimiento (opcional).
» Resultado del procedimiento (opcional).

1.4.4 Convención tipográfica

Convención tipográfica	Utilización	Ejemplo
MAYÚSCULAS	Elementos de control, interruptores	ON/OFF
[paréntesis]	Teclado del PC	[Ctrl] + [Alt]
Negrita	Software de elementos de control	Pulsar el botón **Siguiente**
...>...>...	Rutas de menú	Parámetros > Parámetros de regulación
Cursiva	Mensajes de sistema, señalizaciones de fallo, señales	Alarma *control de funcionamiento* activada
[► número de página]	Referencia cruzada	[► Página 41].
Subrayado punteado	Entrada del glosario, abreviaturas, definiciones, etc.	Entrada del

Tabla 2: Tipo de escritura utilizada en esta documentación técnica

1.5 Software Open Source

Este producto incluye software Open Source desarrollado por terceros. Las correspondientes condiciones de licencia se indican en el siguiente listado.

El software Open Source está protegido por derechos de autor. Usted es libre de utilizar el software Open Source siempre que respete las condiciones de licencia correspondientes. En caso de conflicto, estas condiciones de licencia tendrán prioridad sobre las demás.

La cesión del software Open Source es gratuita. En la medida en que esto esté previsto en la condición de licencia del software Open Source, podrá obtener el código fuente del software Open Source durante un período de tres años a partir de la recepción del producto siempre que abone los costes correspondientes a través de su respectiva persona de contacto de Reinhausen GmbH.

Encontrará las condiciones de licencia al final en el capítulo "Anexo"
[▶ Apartado 13.2, Página 72].

2 Seguridad

Lea la documentación técnica atentamente para familiarizarse con el producto. Esta documentación técnica forma parte del producto.
- Lea y preste especial atención a las instrucciones de seguridad de este capítulo.
- Observe las indicaciones de advertencia de esta documentación técnica para evitar los peligros relacionados con el funcionamiento.

El producto se ha fabricado según el estado actual de la técnica. Sin embargo, en caso de un uso no adecuado pueden surgir peligros relacionados con el funcionamiento para la salud y la vida del usuario o producirse daños en el producto y otros bienes materiales.

2.1 Uso adecuado

El sensor de temperatura representa la temperatura del punto caliente en el transformador. El sensor de temperatura es adecuado para el uso con un termómetro de aguja de la serie MESSKO® MT-ST TRASY2 o con una sonda de recambio (puede pedirse como accesorio a Reinhausen GmbH).

El producto está previsto exclusivamente para el uso en instalaciones grandes fijas.

Siempre que se realice un uso adecuado y se cumplan los requisitos y las condiciones citados en esta documentación técnica, así como las advertencias de esta documentación técnica y las colocadas en el producto, se evitarán peligros para las personas, los bienes materiales y el medio ambiente. Esto se aplica durante toda la vida útil, desde el suministro pasando por el montaje y el servicio hasta el desmontaje y la eliminación.

Por uso adecuado se entiende lo siguiente:
- Utilice el producto únicamente para el transformador que sirve de base al pedido.
- Accione el producto únicamente según esta documentación técnica, las condiciones de suministro acordadas y los datos técnicos.
- Asegúrese de que todos los trabajos necesarios los realice únicamente personal cualificado.
- Utilice los dispositivos y las herramientas especiales suministrados exclusivamente para el objetivo previsto y de acuerdo con las determinaciones de esta documentación técnica.
- Opere el producto en instalaciones y equipos de ingeniería eléctrica.
- Opere el producto únicamente en entornos industriales.
- Tenga en cuenta las indicaciones de esta documentación técnica sobre la compatibilidad electromagnética y los datos técnicos.

2.2 Instrucciones de seguridad básicas

Para evitar accidentes, fallos y averías, así como efectos inadmisibles sobre el medio ambiente, la persona responsable del transporte, el montaje, el servicio, el mantenimiento y la eliminación del producto o de sus componentes deberá asegurarse de lo siguiente:

Equipo de protección personal

La ropa suelta o no adecuada aumenta el peligro de atrapamiento o enrollamiento en las piezas giratorias así como el peligro de aprisionamiento en piezas que sobresalen. Por este motivo, existe peligro para la salud y la vida.
- Ponga a disposición todos los aparatos necesarios y utilice los equipos de protección personal necesarios para la actividad en cuestión, p. ej. un casco, calzado de seguridad, etc. Lea el apartado "Equipo de protección personal" [▶Apartado 2.4, Página 17].
- Nunca utilice equipos de protección personal defectuosos.
- Nunca lleve anillos, cadenas ni otras joyas.
- En caso de llevar el pelo largo, utilice una redecilla para el pelo.

Zona de trabajo

El desorden y las zonas de trabajo mal iluminadas pueden provocar accidentes y fallos de funcionamiento.

- Mantenga la zona de trabajo limpia y ordenada.
- Asegúrese de que la zona de trabajo esté bien iluminada.
- El aparato, las herramientas y los materiales de montaje deben estar limpios y secos.
- Cumpla la legislación vigente sobre la prevención de accidentes en el respectivo país.

Grado de contaminación

La humedad, el polvo, la soldadura u otra suciedad conductiva pueden provocar fallos de funcionamiento en el aparato. Para garantizar el grado de contaminación 2, tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Utilice guantes aptos para el montaje.
- Asegúrese de que con el aparato abierto no penetre suciedad ni humedad en el mismo.
- Después del montaje, cierre el aparato.

Protección contra explosión

Los gases, vapores y polvos fácilmente inflamables o explosivos pueden provocar explosiones e incendios graves.

- No accione ni monte el producto en zonas con peligro de explosión.

Identificaciones de seguridad

Los rótulos de advertencia y los rótulos de seguridad son identificaciones de seguridad del producto. Estos rótulos son componentes importantes del concepto de seguridad. Las identificaciones de seguridad se representan y describen en el capítulo "Descripción del producto".

- Observe todas las identificaciones de seguridad del producto.
- Mantenga todas las identificaciones de seguridad del producto completas y legibles.
- Cambie las identificaciones de seguridad dañadas o que ya no estén disponibles.

Condición medioambiental

Con el fin de garantizar un funcionamiento fiable y seguro, el producto únicamente debe accionarse bajo las condiciones ambientales indicadas en los datos técnicos.

- Tenga en cuenta las condiciones de servicio indicadas y los requisitos del lugar de instalación.

Modificaciones y transformaciones

Las modificaciones no permitidas o inadecuadas del producto pueden conllevar daños personales, daños materiales así como fallos de funcionamiento.

- Modifique el producto únicamente previa consulta con Reinhausen GmbH.

Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto no autorizadas por Reinhausen GmbH pueden conllevar daños personales, daños materiales y averías de funcionamiento en el producto.

- Utilice únicamente las piezas de repuesto autorizadas por Reinhausen GmbH.
- Póngase en contacto con Reinhausen GmbH.

Trabajar durante el servicio

Únicamente debe poner en servicio el producto en estado correcto y apto para funcionar. De lo contrario, existe peligro para la salud y la vida.

- Compruebe periódicamente los dispositivos de seguridad para asegurarse de que funcionan correctamente.
- Realice periódicamente los trabajos de inspección descritos en la documentación técnica.

2.3 Cualificación del personal

La persona responsable del montaje, la puesta en servicio, el manejo y la inspección debe poseer una de las siguientes cualificaciones.

Personal electricista

Debido a su formación técnica, el personal electricista posee los conocimientos y la experiencia necesarios y conoce las normas y disposiciones pertinentes. Además, el personal electricista dispone de las siguientes capacidades:

- El personal electricista detecta por sí mismo posibles peligros y está capacitado para evitarlos.
- El personal electricista puede ejecutar trabajos en instalaciones eléctricas.
- El personal electricista se ha formado especialmente para el entorno de trabajo en el que trabaja.
- El personal electricista debe cumplir las disposiciones de las normales legales vigentes sobre la prevención de accidentes.

Servicio de asistencia técnica

Se recomienda encarecidamente encargar las correspondientes reparaciones y reequipamientos a nuestro servicio de asistencia técnica. De este modo se garantiza una ejecución técnicamente adecuada de todos los trabajos. Si la reparación no la realiza nuestro servicio de asistencia técnica se debe garantizar que el personal encargado de ello haya sido formado y autorizado por Reinhausen GmbH.

Reinhausen GmbH
Servicio de asistencia técnica
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
reinhausen.com

2.4 Equipo de protección personal

Durante el trabajo es necesario utilizar un equipo de protección personal para reducir los riesgos para la salud.

- Durante el trabajo es preciso utilizar siempre el equipo de protección necesario para el trabajo en cuestión.
- Nunca utilice equipos de protección defectuosos.
- Tenga en cuenta las indicaciones sobre el equipo de protección personal colocadas en el área de trabajo.

Ropa de protección de trabajo	Ropa de trabajo ajustada, con poca resistencia a la rotura, con mangas ajustadas y sin partes salientes. Sirve principalmente para evitar quedarse enganchado en las piezas móviles de la máquina.
Calzado de seguridad	Para proteger de la caída de piezas pesadas y no resbalarse en superficies resbaladizas.
Gafas de protección	Para proteger los ojos de piezas que puedan salir disparadas o de salpicaduras de líquido.
Visor	Para proteger el rostro de piezas que puedan salir disparadas o de salpicaduras de líquido, así como de otras sustancias peligrosas.
Casco de protección	Para proteger de piezas o materiales que puedan caer o salir disparados.
Protección auditiva	Para proteger de posibles daños en los oídos.
Guantes protectores	Para proteger de peligros mecánicos, térmicos y eléctricos.

Tabla 3: Equipo de protección personal

3 Seguridad TI

Tenga en cuenta las siguientes recomendaciones para un funcionamiento seguro del producto:

- Asegúrese de que solo personas autorizadas tengan acceso al aparato.
- Asegúrese de que únicamente personal con la debida formación y sensibilizado en cuanto a la seguridad TI maneje el aparato.
- Utilice el aparato únicamente dentro de una zona de seguridad electrónica (ESP – electronic security perimeter o perímetro de seguridad electrónica).
  - No conecte el aparato a Internet sin protección.
  - Utilice mecanismos para la segmentación de red vertical y horizontal y gateways de seguridad (cortafuegos) en los pasos.
- Compruebe periódicamente si hay actualizaciones de software para el aparato e instálelas.

Mediante los protocolos SCADA utilizados, el aparato no dispone de ningún mecanismo de seguridad TI propio.

- Para garantizar una seguridad TI suficiente, debe accionarse un sistema preconectado con al menos las siguientes medidas de seguridad:
  - Impedimento de accesos no autorizados mediante el uso de accesos individuales.
  - Comprobación periódica de las cuentas de usuario en cuanto a permisos y accesos.

4 Descripción del producto

4.1 Volumen de entrega

El producto está embalado de forma que esté protegido contra la humedad, y se suministra somo sigue:
- sensor de temperatura con 1 x resistencia de medición Pt100
- Documentación técnica

Opcional:
- Tipo 0TT:
  - versión con 2 x resistencias de medición Pt100
- Tipo 1TT:
  - versión con 1 x resistencia de medición Pt100 y 1 x salida analógica 4...20 mA
- Tipo 2TT:
  - versión con hasta 2 x salidas analógicas 4...20 mA
- Tipo 1TTM:
  - versión Modbus con 1 x resistencia de medición Pt100 y 1 x salida analógica 4...20 mA
- Tipo 2TTM:
  - versión Modbus con hasta 2 x salidas analógicas 4...20 mA

Tenga en cuenta lo siguiente:
- compruebe la integridad de la remesa, basándose en los documentos de expedición
- almacene los componentes en un lugar seco hasta su montaje
- deje el producto en el embalaje y sáquelo solo cuando vaya a montarlo

4.2 Descripción de la función

El sensor de temperatura representa la temperatura del punto caliente en el transformador. El sensor de temperatura es adecuado para el uso con un termómetro de aguja de la serie MESSKO® MT-ST TRASY2 o con una sonda de recambio (puede pedirse como accesorio).

La temperatura del devanado se mide indirectamente. El salto de temperatura entre el líquido aislante y el devanado depende, entre otros, de la corriente en el devanado. La corriente secundaria del transformador de medición es proporcional a la corriente en el devanado del transformador. La corriente secundaria del transformador de medición alimenta una resistencia de calefacción en el sensor de temperatura, que de este modo provoca un aumento de la indicación correspondiente a la carga del transformador de la temperatura del aceite medida realmente (temperatura de transición).

La temperatura del devanado se simula en el sensor de temperatura. El gradiente de la temperatura del punto caliente para la temperatura del aceite extremo superior con carga nominal se ajusta mediante un interruptor DIP. Para la indicación mecánica de la temperatura del devanado se monta la sonda térmica de un termómetro de aguja en el sensor de temperatura, o bien, si no se utiliza ningún termómetro de aguja, se monta una sonda de recambio (accesorio) en el sensor de temperatura.

El valor de medición puede transferirse de la siguiente forma, dependiendo de la versión del aparato:

Transferencia valor de medición	Versión del aparato				
	0TT	1TT	2TT	1TTM	2TTM
Salida analógica Pt100	2 x	1 x	-	1 x	-
Salida analógica 4...20 mA	-	1 x	2 x	1 x	2 x
Modbus RTU	-	-	-	1 x	1 x

Tabla 4: Transferencia del valor de medición

4.3 Diseño

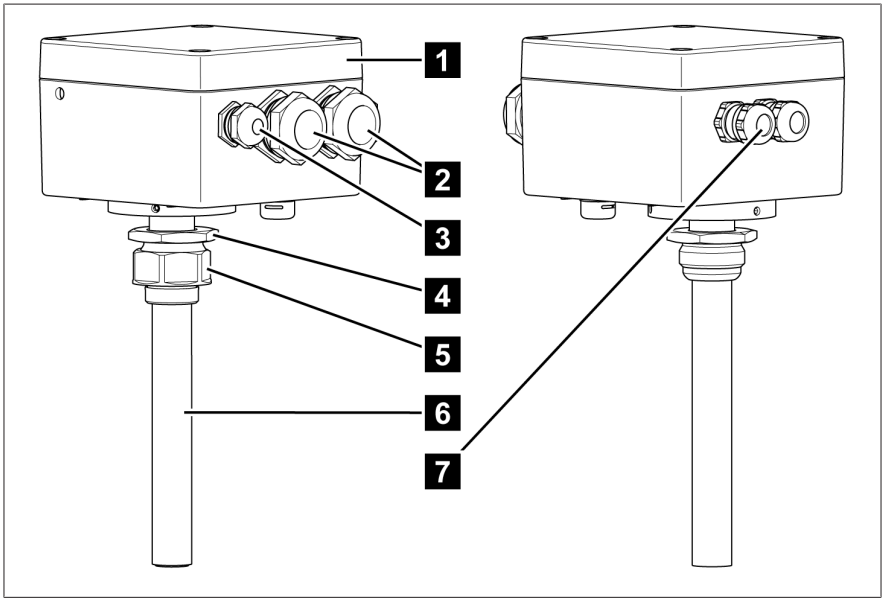


Figura 1: Sensor de temperatura

1	Tapa	2	2 x prensacables CEM M25x1,5 para conexión eléctrica
3	Prensacables M16x1,5 para sonda térmica	4	Tuerca superior de la conexión por tornillo doble
5	Tuerca inferior de la conexión por tornillo doble	6	Tubo de inmersión
7	2 x prensacables CEM M16x1,5 (solo tipo TTM)		

4.4 Placa de características

La placa de características se halla en el lateral del aparato.

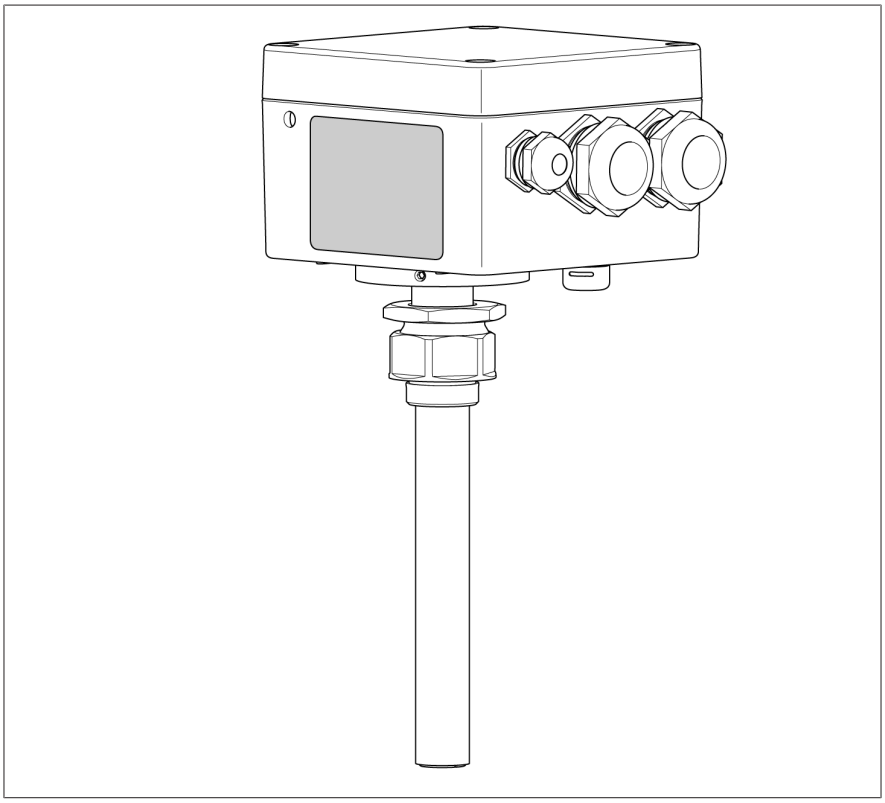


Figura 2: Placa de características

5 Embalaje, transporte y almacenamiento

5.1 Utilización

La finalidad del embalaje es la protección del producto embalado durante el trayecto de transporte así como al cargarlo y descargarlo y durante los períodos de almacenamiento para que no pueda modificarse de ningún modo perjudicial. El embalaje debe proteger el bien empaquetado frente a cargas de transporte admisibles como sacudidas, golpes, humedad (lluvia, nieve, agua condensada).

El embalaje también impide que el producto se desplace de la posición admitida dentro del embalaje.

5.2 Adecuación, diseño y fabricación

Este producto está embalado en una caja de cartón resistente o en una caja de madera resistente. Estas garantizan que el envío se realice en la posición de transporte prevista y que ninguno de sus componentes entre en contacto con la superficie de carga del medio de transporte o con el suelo.

El material embalado dentro de la caja y/o la caja de madera está estabilizado mediante insertos para evitar modificaciones de la carga inadmisibles y protegerlo contra sacudidas.

5.3 Marcas

El embalaje cuenta con una signatura con advertencias para el transporte seguro y el almacenamiento adecuado. Para el envío de mercancías no peligrosas se aplican los siguientes símbolos gráficos. Estos símbolos deben tenerse en cuenta de forma imprescindible.

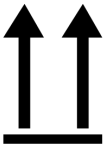
				
Proteger de la humedad	Arriba	Frágil	Levantar por aquí	Centro de gravedad

Tabla 5: Símbolos gráficos válidos para el envío

5.4 Transporte, recepción y tratamiento de los envíos

Además de las vibraciones, durante el transporte debe contarse también con que pueden existir solicitaciones de choque. Con el fin de excluir posibles daños, debe evitarse la caída, la inclinación, el vuelco y el rebote.

En caso de que el embalaje vuelque o caiga, debe contarse con que se dañará en cualquier caso independientemente del peso.

Antes de la aceptación (confirmación de recepción), el destinatario debe controlar lo siguiente en cada envío suministrado:
- que esté completo conforme al albarán y
- que no presente daños externos de ningún tipo.

Los controles se deben realizar tras descargar las cajas, cuando se pueda acceder a las mismas o al contenedor de transporte desde todos los lados.

Daños visibles

Si al recibir el envío usted detecta daños de transporte externos visibles, proceda como se indica a continuación:

- Anote inmediatamente los daños de transporte detectados en los documentos de transporte y solicite al transportista que los firme.
- En caso de daños graves, pérdida total y costes por daños elevados informe inmediatamente al departamento de ventas de Reinhausen GmbH y a la aseguradora responsable.
- Una vez detectado el daño, procure no modificar su estado y guarde el material de embalaje hasta que se tome la decisión sobre una inspección por parte del transportista o de la aseguradora de transporte.
- Anote los daños in situ junto con la empresa de transporte implicada en la incidencia. Esto es indispensable para reclamar la indemnización por daños y perjuicios.
- Si es posible, fotografíe los daños del embalaje y el producto embalado. Asimismo, fotografíe los indicios de corrosión en el producto causados por la penetración de humedad (lluvia, nieve, agua condensada).
- No debe olvidarse de controlar también la empaquetadura hermética.

Daños ocultos

En caso de daños no aparentes, es decir, daños que solo pueden apreciarse una vez recibida y desembalada la entrega (daños ocultos), proceda como se indica a continuación:

- Contacto con el posible causante del daño de inmediato telefónicamente y por escrito haciendo hincapié en su responsabilidad y elabore un registro de los daños.
- Tenga en cuenta los plazos válidos para ello en el correspondiente país. A continuación, informe de ello en el plazo estipulado.

En el caso de daños no visibles, es difícil hacer responsable a la empresa de transporte (u otros causantes de los daños). Por motivos técnicos del seguro, un caso de daños de este tipo con perspectivas de prosperar solo podrá resolverse si se ha detallado expresamente en las condiciones de seguro.

5.5 Almacenaje de envíos

Al seleccionar y preparar el lugar de almacenamiento asegúrese de lo siguiente:
- El producto y los accesorios se guardan en el embalaje original hasta el montaje.
- El material almacenado debe estar protegido contra la humedad (lluvia, inundación, nieve derretida y hielo), la suciedad, plagas como ratas, ratones, termitas etc., así como contra un acceso no autorizado.
- Coloque las cajas de cartón y de madera para protegerlas frente a la humedad del suelo y para una mejor ventilación sobre paletas, tablones o maderas escuadradas.
- Asegúrese de que la superficie posea suficiente capacidad de carga.
- Procure que los caminos de acceso estén libres.
- Controle periódicamente el producto almacenado, y, adicionalmente, después de vendavales, fuertes lluvias, abundante nieve, etc., y tome las medidas adecuadas.

5.6 Transporte posterior

En caso de transporte posterior utilice el embalaje original del producto.

Si transporta posteriormente el producto en estado montado hasta el lugar de destino definitivo, tenga en cuenta las siguientes indicaciones para proteger el producto contra daños mecánicos debidos a efectos exteriores.

Requisitos exigidos al embalaje de transporte
- Seleccione el embalaje según la duración del transporte o la duración de almacenamiento teniendo en cuenta las condiciones climáticas.
- Asegúrese de que el embalaje protege el producto frente a cargas de transporte como sacudidas o golpes.
- Asegúrese de que el embalaje protege el producto frente a humedad como lluvia, nieve o agua condensada.
- Asegúrese de que el embalaje garantiza una circulación de aire suficiente para evitar la formación de agua condensada.

6 Montaje

En este capítulo se describe cómo montar y conectar el aparato correctamente. Antes de abrir el aparato, observe las siguientes indicaciones de peligro:

⚠ PELIGRO

¡Choque eléctrico!

Peligro de muerte a causa de tensión eléctrica. Al trabajar dentro y en instalaciones eléctricas cumpla siempre las siguientes normas de seguridad.

- Desconecte la instalación.
- Proteja la instalación contra reconexión.
- Determine la ausencia de tensión en todos los polos.
- Realice la puesta a tierra y en cortocircuito.
- Cubra o proteja piezas colindantes que se hallan bajo tensión.

⚠ ATENCIÓN

Peligro de quemaduras

Al desmontar un aparato defectuoso, el tubo de inmersión puede estar aún muy caliente y provocar quemaduras en caso de contacto.

- Tras desconectar la tensión, espere a que el aparato se enfríe.
- Evite tocar el tubo de inmersión.
- Utilice guantes de protección.

AVISO

¡Daños en el aparato!

Una descarga electrostática puede provocar daños en el aparato.

- Tome precauciones para evitar la descarga electrostática de las superficies de trabajo y del personal.

6.1 Condiciones de montaje

- El sensor de temperatura es adecuado para el montaje en la vaina para termómetro según DIN EN 50216-4 tipo A1. Opcionalmente, se suministran otras conexiones por tornillo.
- El lugar de montaje de la vaina para termómetro en la tapa del transformador debe hallarse en el rango del flujo de aceite más grande para garantizar un buen intercambio de calor entre el refrigerante, la vaina para termómetro y las sondas térmicas en el sensor de temperatura.
- Para una transferencia térmica correcta, la vaina para termómetro debe haberse llenado con aprox. 50 ml de aceite a temperatura ambiente (no utilizar lámina de aluminio ni similares).
- En caso de que deba probarse el sensor de temperatura antes de montarlo en el transformador, para la configuración de la prueba se requieren condiciones similares a las del transformador (véase el capítulo Verificación de funcionamiento).

6.2 Verificación de funcionamiento

Antes de montar el sensor de temperatura, puede ejecutar una verificación de funcionamiento. Durante la configuración de la prueba, deben darse condiciones similares a las de la transformador:

✓ El baño de aceite está regulado y agitado. Recomendamos utilizar el baño de calibración MESSKO® MZT1650S de Reinhausen GmbH.

✓ La vaina para termómetro está montada en el baño de aceite.

✓ La vaina para termómetro se ha llenado con aprox. 50 ml de aceite a temperatura ambiente.

✓ El sensor de temperatura está montado en la vaina para termómetro.

✓ Pt100 o salida 4...20 mA (opcional) conectada (véase el apartado Conexión de la resistencia de medición Pt100 [▶Apartado 6.6.4, Página 37] y el apartado Conexión de la salida analógica 4...20 mA (opcional) [▶Apartado 6.6.5, Página 40]).

✓ La sonda térmica está insertada hasta el tope (aprox. 215 mm/8,46 pulg. de profundidad).

✓ La temperatura del baño de aceite no debe ser superior a 30 °C, ya que de lo contrario la radiación térmica a través de la conexión por tornillo doble distorsionará las condiciones.

1. Suministre la corriente TC deseada (2 A CA RMS).
2. Ajuste el gradiente de punto caliente mediante el interruptor DIP o Modbus teniendo en cuenta los datos del fabricante (véase el apartado Ajuste del gradiente de punto caliente).
3. En el caso de la variante de equipo con interfaz Modbus, cierre la resistencia de terminación.
4. La adaptación a la temperatura del baño de aceite debe prolongarse como mínimo 30 minutos.
5. El ciclo de medición debe prolongarse como mínimo de 20 minutos hasta alcanzar el gradiente ajustado.

6.3 Montaje del sensor de temperatura

✓ Utilice una vaina para termómetro adecuada según DIN EN 50216-4 tipo A1.

1. Llene la vaina para termómetro con aprox. 50 ml de aceite a temperatura ambiente.
2. Desatornille la tuerca inferior de la conexión por tornillo doble y atorníllela en la vaina para termómetro.
3. *¡AVISO!* ¡Daños en el aparato! Asegúrese de que antes de la alineación o torsión del sensor de temperatura se haya soltado la conexión por tornillo doble. Inserte el tubo de inmersión del sensor de temperatura en la vaina para termómetro, alinéelo y atorníllelo con la tuerca superior de la conexión por tornillo doble.

6.4 Montaje de la sonda térmica del termómetro de aguja

Si para la indicación mecánica de la temperatura del devanado utiliza un termómetro de aguja, monte primero el termómetro de aguja según las instrucciones de servicio correspondientes. A continuación, monte la sonda térmica del termómetro de aguja en el sensor de temperatura:

✓ La sonda térmica del termómetro de aguja utilizado tiene un diámetro de 9,5 mm (0,37 pulg).

1. Desatornille la tapa del sensor de temperatura.
2. Abra el prensacables M16x1,5.
3. *¡AVISO!* ¡Daños en el tubo capilar! El contacto de apantallamiento del prensacables puede dificultar la extracción del tubo capilar o dañar el tubo capilar al extraerlo. Retire el contacto de apantallamiento del prensacables para la sonda térmica.
4. Inserte la tuerca de presión y la junta mediante la sonda térmica y el tubo capilar.
5. Guíe la sonda térmica a través del prensacables y hágala pasar aprox. 50 cm (19,69 pulg.).
6. Inserte la sonda térmica hasta el tope (aprox. 215 mm/8,46 pulg. de profundidad) en el manguito de la sonda térmica del sensor de temperatura.
7. Tire hacia atrás el tubo capilar y tiéndalo de forma que no queden dobleces.
8. Cierre el prensacables.

6.5 Montaje de la sonda de recambio

Si para la indicación mecánica de la temperatura del devanado no utiliza ningún termómetro de aguja, monte una sonda de recambio en el sensor de temperatura:

1. Desatornille la tapa del sensor de temperatura.
2. Inserte la sonda de recambio hasta el tope (aprox. 215 mm/8,46 pulg. de profundidad) en el manguito de la sonda térmica del sensor de temperatura.
3. *¡AVISO!* Para garantizar el grado de protección IP del aparato, cierre de forma estanca el prensacables M16x1,5 no utilizado.

6.6 Conexión eléctrica

En este capítulo se describe cómo conectar el aparato de forma correcta. Tenga en cuenta los esquemas de conexiones aplicables. Antes de abrir el aparato, observe las siguientes indicaciones de peligro:

⚠ PELIGRO

¡Choque eléctrico!

Peligro de muerte a causa de tensión eléctrica. Al trabajar dentro y en instalaciones eléctricas cumpla siempre las siguientes normas de seguridad.

- Desconecte la instalación.
- Proteja la instalación contra reconexión.
- Determine la ausencia de tensión en todos los polos.
- Realice la puesta a tierra y en cortocircuito.
- Cubra o proteja piezas colindantes que se hallan bajo tensión.

⚠ ADVERTENCIA

¡Choque eléctrico!

Durante el funcionamiento de un **transformador de corriente** con circuito de corriente secundario abierto pueden producirse tensiones elevadas peligrosas. Esto puede provocar la muerte, lesiones y daños materiales.

- Asegúrese de que en el circuito de corriente secundaria TC no haya tensiones eléctricas peligrosas.
- Nunca accione los transformadores de corriente con el circuito de corriente secundario abierto, por este motivo el transformador de corriente debe cortocircuitarse.
- Ponga a tierra el transformador de corriente por un lado.
- Observe las indicaciones de las instrucciones de servicio del transformador de corriente.

AVISO

¡Daños en el aparato!

Una descarga electrostática puede provocar daños en el aparato.

› Tome precauciones para evitar la descarga electrostática de las superficies de trabajo y del personal.

Observe las siguientes indicaciones de preparación de la conexión eléctrica.

6.6.1 Compatibilidad electromagnética

El aparato se ha diseñado conforme a los estándares CEM pertinentes. Con el fin de que se mantengan los estándares CEM, deben tenerse en cuenta los puntos siguientes.

6.6.1.1 Requisito sobre el cableado en el lugar de montaje

Al seleccionar el lugar de montaje tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- La protección contra sobretensiones de la instalación debe estar activa.
- La puesta a tierra de la instalación debe cumplir las normas de la técnica.
- Las partes de la instalación deben estar conectadas mediante una conexión equipotencial.

6.6.1.2 Requisito sobre el cableado del lugar de servicio

Al cablear el lugar de servicio tenga en cuenta las siguientes indicaciones:

- Las líneas con interferencias (p. ej. líneas de alimentación) y las líneas susceptibles de sufrir interferencias (p. ej. líneas de señal) no deben introducirse en el mismo canal para cables.
- Mantenga una distancia superior a 100 mm (3,94") entre las líneas con interferencias y las líneas susceptibles de sufrir interferencias.
- En ningún caso conecte el aparato a una tubería colectora de cuatro hilos.
- Para la transmisión de señales utilice cables apantallados.

6.6.2 Recomendación de cables

Al conectar el aparato, tenga en cuenta la siguiente recomendación del fabricante:

- Solo deben utilizarse cables ignífugos según IEC 60332-1-2 o según UL 2556 VW-1.
- Asegúrese de que, tanto en el área de conexión como en el cable, los circuitos de corriente para tensión mínima estén separados del circuito de corriente TC mediante un aislamiento doble.

Cables para conexión[1)]	Bornes	Secciones admisibles
TC	1: TC, conductores sin puesta a tierra 2: TC, conductores con puesta a tierra (en caso de TC con puesta a tierra)	– Unifilar o flexible con puntera sin revestimiento de plástico: 1,5...4 mm^2 – Flexible con puntera con revestimiento de plástico: 1,5...4 mm^2
Tierra funcional		– ≥ todo el resto de cables
Solo versión TT/TTM: resistencias de medición Pt100 y salidas analógicas	3, 3a, 4, 5, 5a, 6	– Conductor unifilar: 0,2...4 mm^2 / 24...12 AWG – Conductor flexible: 0,2...4 mm^2 / 24...12 AWG – Conductor flexible con puntera con revestimiento de plástico: 0,25...2,5 mm^2 – Conductor flexible con puntera sin revestimiento de plástico: 0,25...2,5 mm^2 – Conductor flexible con puntera gemela: 0,25...1,5 mm^2 – Longitud de pelado: 9...11 mm / 0,35... 0,43 pulgadas
Solo versión TTM: alimentación de tensión 24 V CC y Modbus	V+, 0 A, Com, B	– Conductor unifilar: 0,14...1,5 mm^2 / 28...16 AWG – Conductor flexible: 0,14...1,5 mm^2 / 28...16 AWG – Conductor flexible con puntera con revestimiento de plástico: 0,25...0,75 mm^2 – Conductor flexible con puntera sin revestimiento de plástico: 0,25...1,5 mm^2 – Longitud de pelado: 8...9 mm / 0,31... 0,35 pulgadas

Tabla 6: Recomendación para cables de conexión

[1)] Según la versión del aparato (parcialmente opcional)

Todos los cables de conexión indicados arriba deben poder cargarse con una tensión nominal de como mínimo 300 V. Pueden utilizarse cables rígidos o flexibles.

Salida analógica y Pt100

Recomendamos un cable apantallado.

Coloque el blindaje en el gabinete de control y guíelo sin interrupciones hasta el aparato. Como soporte de apantallamiento en el aparato, recomendamos un prensacables CEM.

Modbus RTU

Recomendamos un cable de par trenzado apantallado. Para utilizar de forma óptima el número de cables y los prensacables, puede resultar útil guiar el Modbus y la alimentación de 24 V en el mismo cable.

Coloque el blindaje en el Master Modbus (p. ej., en el gabinete de control) y guíelo sin interrupciones hasta el aparato. Como soporte de apantallamiento en el aparato, recomendamos un prensacables CEM.

6.6.3 Conexión del transformador de corriente

La corriente secundaria debe ser nominalmente de 1,5...2 A. En caso de otras intensidades de corriente, debe utilizarse un balasto en función del gradiente de punto caliente deseado.

1. Abra uno de los prensacables CEM M25x1,5.

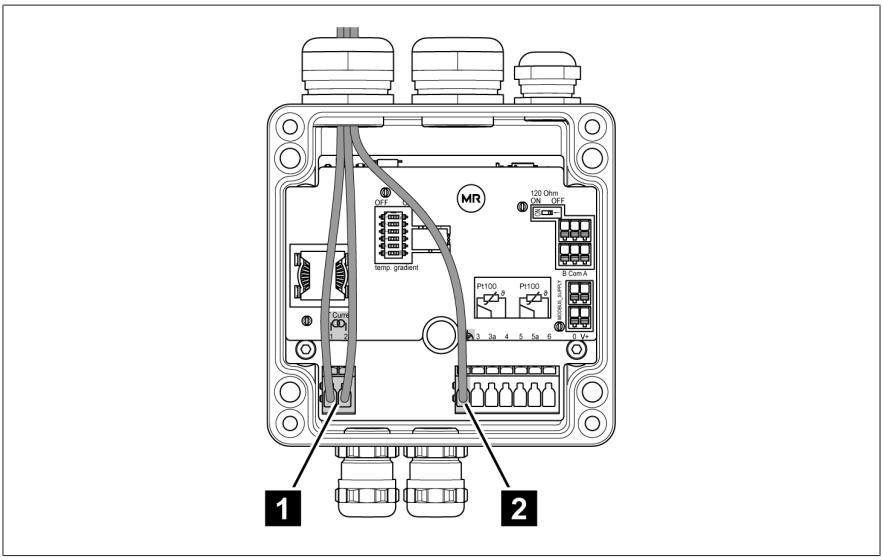


Figura 3: Bornes de conexión para transformador de corriente y puesta a tierra

1	Bornes 1, 2	2	Tierra funcional TF

2. Conecte el cable de conexión del transformador de corriente tal y como se muestra. Conecte la conexión a tierra del transformador de corriente al borne 2.
3. Conecte el cable de puesta a tierra al borne TF.
4. Cierre el prensacables.

6.6.4 Conexión de la resistencia de medición Pt100

El aparato está equipado con una resistencia de medición Pt100 según IEC 60751. El aparato se ha diseñado para la conexión de un instrumento de visualización en la tecnología de 3 conductores. Además, para el instrumento de visualización utilizado es posible una versión en la tecnología de 2 conductores o de 4 conductores.

Longitud del conductor de conexión

La longitud de los conductores de conexión depende de las especificaciones del transductor de medición o aparato de visualización que debe conectarse (p. ej., Pt-MU 100 Ω por conductor). En general, en la tecnología de 3 conductores no debe superarse una longitud del cable de 50 m. En la tecnología de 3 conductores o 4 conductores, procure que los distintos hilos trenzados sean idénticos (misma longitud y misma sección). De lo contrario, pueden producirse divergencias por una compensación incorrecta de las resistencias del cable.

Tecnología de 3 conductores (2 cables de medición, 1 cable de compensación)

1. Abra uno de los prensacables CEM M25x1,5.
2. Haga pasar el cable de conexión a través del prensacables.

3. Conecte un cable de medición al borne 3.

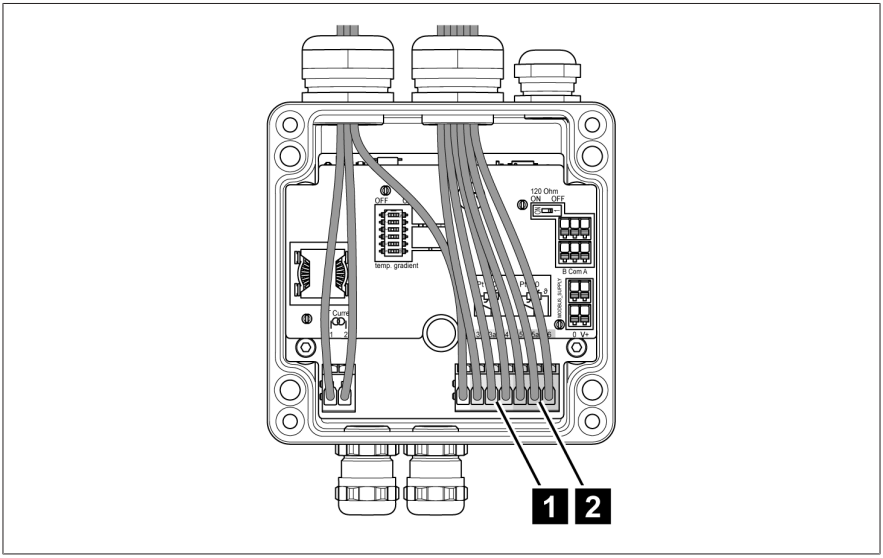


Figura 4: Bornes de conexión con resistencia de medición Pt100

1	Bornes 3, 3a y 4	2	Bornes 5, 5a y 6

4. Conecte el segundo cable de medición al borne 4.
5. Conecte el cable de compensación al borne 3a.
6. Cierre el prensacables.

Tecnología de 2 conductores (2 cables de medición)

1. Abra uno de los prensacables CEM M25x1,5.
2. Haga pasar el cable de conexión a través del prensacables.
3. Conecte un cable de medición al borne 3.
4. Conecte el segundo cable de medición al borne 4.
5. Cierre el prensacables.

Tecnología de 4 conductores (2 cables de medición, 2 cables de compensación)

1. Abra uno de los prensacables CEM M25x1,5.
2. Haga pasar el cable de conexión a través del prensacables.
3. Conecte un cable de medición al borne 3.

4. Conecte el segundo cable de medición y un cable de compensación al borne 4.
5. Conecte el segundo cable de compensación al borne 3a.
6. Cierre el prensacables.

Resistencia de medición Pt100 adicional (opcional)

Si el aparato está equipado con una resistencia de medición Pt100 adicional, puede conectar otro instrumento de visualización a los bornes 5, 5a y 6. El aparato se ha diseñado para la conexión de un instrumento de visualización en la tecnología de 3 conductores. Además, para el instrumento de visualización utilizado es posible una versión en la tecnología de 2 conductores o de 4 conductores.

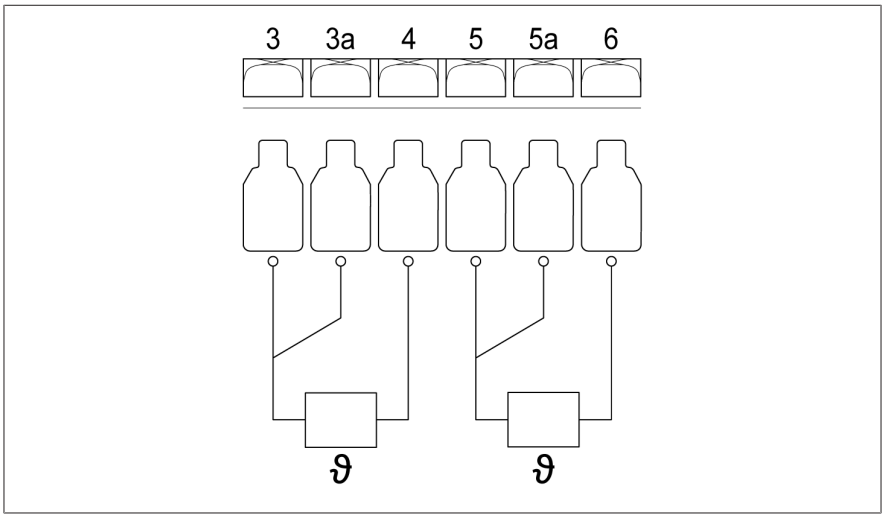


Figura 5: Resistencias de medición Pt100

6.6.5 Conexión de la salida analógica 4...20 mA (opcional)

Opcionalmente, el sensor de temperatura puede equiparse con una salida analógica o dos salidas analógicas, en lugar de con una resistencia de medición Pt100. La conexión se realiza en la tecnología de 2 conductores (R/L máx. 750 Ω con 24 V CC).

1. Abra uno de los prensacables CEM M25x1,5.
2. Haga pasar el cable de conexión a través del prensacables.

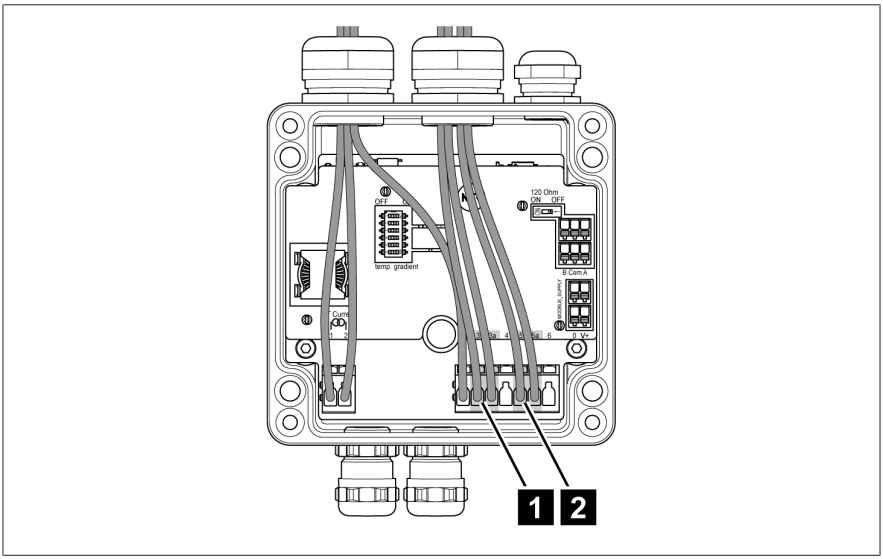


Figura 6: Bornes de conexión de la salida analógica 4...20 mA

1	Bornes 3 y 3a	2	Bornes 5 y 5a

3. Conecte las líneas de señal de la salida analógica en los bornes 3 y 3a. Para una segunda salida analógica, utilice los bornes 5 y 5a.
4. Cierre el prensacables.

Bucle de corriente I_1 como salida analógica pasiva

El aparato actúa como una resistencia regulada que regula el flujo de corriente de 4...20 mA como variable representativa de la temperatura medida con una tensión de alimentación de 18...30 V CC.

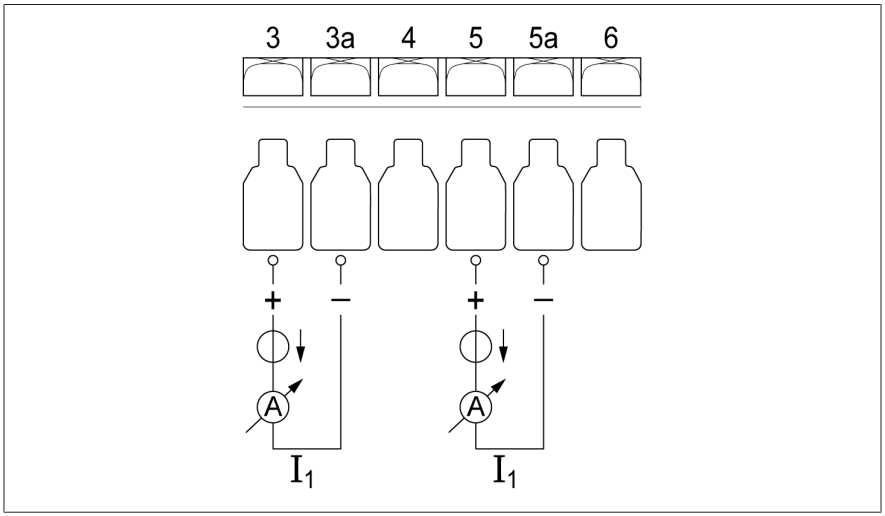


Figura 7: Salida analógica pasiva

Opciones de combinación

Opcionalmente, es posible equipar el aparato con una salida analógica, con dos salidas analógicas o con una salida analógica y una resistencia de medición Pt100.

Ejemplos de versiones	Bornes de conexión de la salida analógica 1	Bornes de conexión de la salida analógica 2	Bornes de conexión con resistencia de medición Pt100
2 x salida analógica de 4...20 mA	3, 3a	5, 5a	-
1 x salida analógica de 4...20 mA y 1 x resistencia de medición Pt100	3, 3a	-	5, 5a, 6

Tabla 7: Bornes de conexión

6.6.6 Conexión Modbus (opcional)

La versión del aparato de tipo TTM está equipada con una conexión doble para la comunicación mediante Modbus RTU. De esta forma es posible conectar en serie las señales Modbus y la alimentación de tensión correspondiente (Daisy Chain).

Si solo se utiliza uno de los prensacables CEM, es preciso cerrar el otro debidamente para garantizar la protección contra la humedad y la suciedad. Los tapones de cierre adecuados se encuentran disponibles como accesorio.

Al guiar el cable, evite las superficies rayadas que se muestran en la figura, impidiendo el roce de los cables con el borde del componente de bornes y facilitando el montaje de la sonda.

1. Abra el prensacables M16x1,5.
2. Haga pasar el cable de conexión a través del prensacables.
3. Conecte el Modbus a los bornes A, Com y B.
4. Conecte la alimentación de tensión 24 V CC a los bornes 0 y V+.
5. Cierre el prensacables.

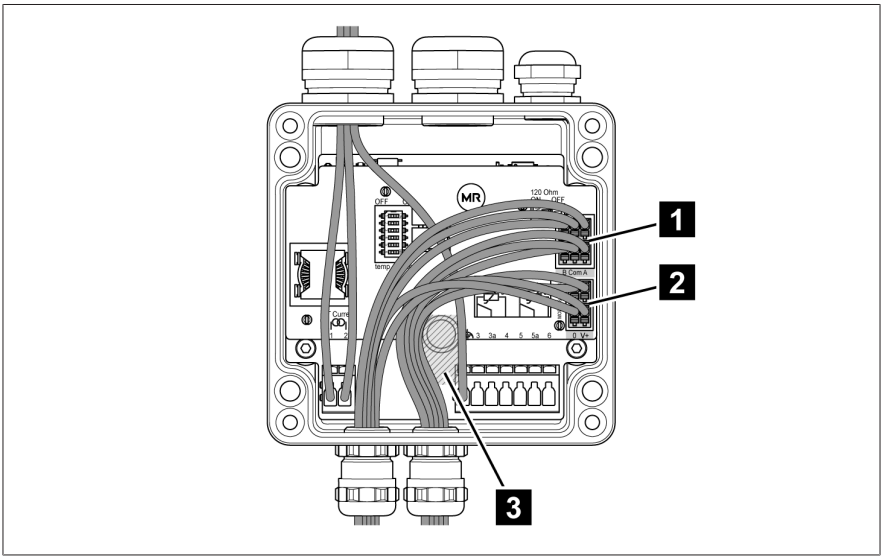


Figura 8: Ejemplo conexión Modbus

1	Modbus A, Com y B	2	Alimentación de tensión 24 V CC en 0 y V+
3	Despejar la zona		

7 Puesta en servicio

7.1 Ajuste del gradiente de punto caliente

7.1.1 Ajuste para corriente nominal TC = 2 A

El gradiente de punto caliente con carga nominal puede ajustarse mediante la interfaz Modbus opcional o manualmente mediante el interruptor DIP.

Ajuste mediante interfaz Modbus (tipo TTM)
Si el equipo cuenta con la interfaz Modbus opcional, puede ajustar el gradiente de punto caliente con un comando de escritura Modbus. La condición previa es que todos los interruptores DIP se encuentren en la posición OFF.

Ajuste manual mediante interruptor DIP
El gradiente de punto caliente puede ajustarse entre los 4 K y 50 K en pasos de 1 K utilizando los interruptores DIP que se hallan en la placa de circuito impreso.

Con la siguiente tabla puede determinar la posición de los interruptores DIP para el gradiente de punto caliente deseado con 2 A de corriente nominal TC.

Gradiente	Interruptor DIP	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6
Tipo TT: 4 Tipo TTM: especificación mediante Modbus	000000	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
4[1]	000001[1]	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
	000010[1]	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
	000011[1]	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON
4	000100	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF

1 Si el ajuste da lugar a un valor de 1, 2 o 3, el sistema utiliza el gradiente de punto caliente 4.

Gradiente	Interruptor DIP	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6
5	000101	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON
6	000110	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF
7	000111	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON
8	001000	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
9	001001	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	ON
10	001010	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF
11	001011	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON
12	001100	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF
13	001101	OFF	OFF	ON	ON	OFF	ON
14	001110	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF
15	001111	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON
16	010000	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
17	010001	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	ON
18	010010	OFF	ON	OFF	OFF	ON	OFF
19	010011	OFF	ON	OFF	OFF	ON	ON
20	010100	OFF	ON	OFF	ON	OFF	OFF
21	010101	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
22	010110	OFF	ON	OFF	ON	ON	OFF
23	010111	OFF	ON	OFF	ON	ON	ON
24	011000	OFF	ON	ON	OFF	OFF	OFF
25	011001	OFF	ON	ON	OFF	OFF	ON
26	011010	OFF	ON	ON	OFF	ON	OFF
27	011011	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON
28	011100	OFF	ON	ON	ON	OFF	OFF
29	011101	OFF	ON	ON	ON	OFF	ON
30	011110	OFF	ON	ON	ON	ON	OFF
31	011111	OFF	ON	ON	ON	ON	ON

Gradiente	Interruptor DIP	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6
32	100000	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF
33	100001	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	ON
34	100010	ON	OFF	OFF	OFF	ON	OFF
35	100011	ON	OFF	OFF	OFF	ON	ON
36	100100	ON	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
37	100101	ON	OFF	OFF	ON	OFF	ON
38	100110	ON	OFF	OFF	ON	ON	OFF
39	100111	ON	OFF	OFF	ON	ON	ON
40	101000	ON	OFF	ON	OFF	OFF	OFF
41	101001	ON	OFF	ON	OFF	OFF	ON
42	101010	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF
43	101011	ON	OFF	ON	OFF	ON	ON
44	101100	ON	OFF	ON	ON	OFF	OFF
45	101101	ON	OFF	ON	ON	OFF	ON
46	101110	ON	OFF	ON	ON	ON	OFF
47	101111	ON	OFF	ON	ON	ON	ON
48	110000	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF
49	110001	ON	ON	OFF	OFF	OFF	ON
50 [2]	110010 [2]	ON	ON	OFF	OFF	ON	OFF

2 Si el ajuste da lugar a un valor >50, el sistema utiliza el gradiente de punto caliente 50.

1. Ajuste los interruptores DIP 1...6 según la tabla de la placa de circuito impreso:

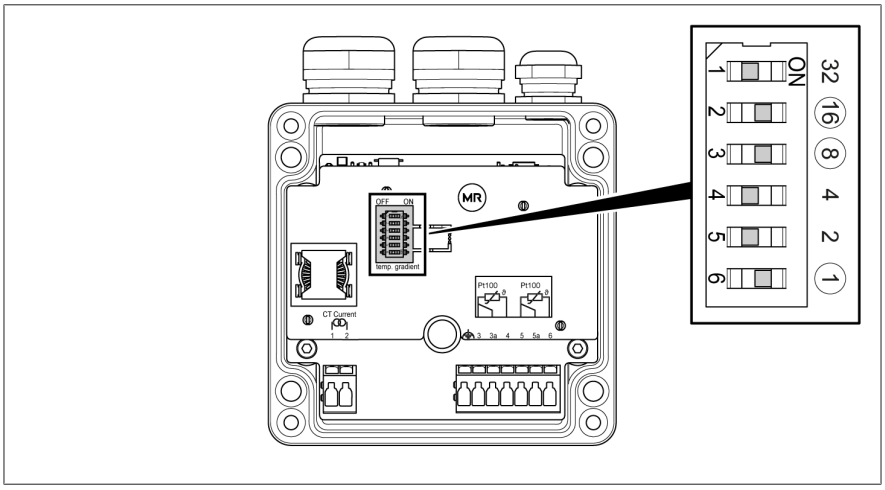


Figura 9: Ajuste de los interruptores DIP (ajuste de ejemplo para el gradiente de punto caliente 25 K)

Los interruptores se consultan cíclicamente, de forma que las variaciones se adoptan sin reiniciar el aparato.

7.1.2 Ajuste para corriente nominal TC ≠ 2 A

Si la corriente nominal TC es superior o inferior a 2 A, puede calcular el gradiente de punto caliente que debe ajustarse mediante la siguiente fórmula:

$Hg[K] = Hg_N \times (2\ A)^2 / TC_N^2$
donde N = corriente nominal

Ejemplo:

$Hg_N = 16\ K$
$TC_N = 1{,}6\ A$
$Hg[K] = 16\ K \times (2\ A)^2 / (1{,}6\ A)^2 = 25\ K$ con 2 A de corriente nominal TC

Con ayuda de la tabla del apartado anterior Ajuste para corriente nominal TC = 2 A [▶ Apartado 7.1.1, Página 44], determine la posición de los interruptores DIP para el gradiente de punto caliente calculado. En caso necesario, redondee el valor calculado a un número entero, ya que el valor que debe ajustarse de 4 K a 50 K solo puede ajustarse en pasos de 1 K.

De forma alternativa puede determinar el ajuste mediante el Diagrama de gradientes de punto caliente [▶ Apartado 13.1, Página 71]. Si la intersección de la corriente nominal TC y el gradiente de punto caliente nominal se encuentra entre dos curvas del diagrama, puede interpolar la curva requerida o calcular el valor que se debe ajustar mediante la fórmula anterior.

7.2 Control de indicación

1. Después de un tiempo de calentamiento de 30 minutos, compare la indicación del termómetro de aguja y de la indicación electrónica.
» Las indicaciones de los dos aparatos deberían hallarse en el respectivo rango de tolerancia.

En la siguiente tabla se indican posibles soluciones, en caso de que la indicación del gradiente sea muy alta o muy baja. En caso de que las soluciones indicadas no surtan efecto, póngase en contacto con MR Service & Complaint.

Indicación del gradiente	Medida
Indicación del gradiente muy alta	Compruebe si solo hay aceite en la vaina para termómetro.
Indicación del gradiente en el termómetro muy baja	Compruebe si la sonda térmica mecánica se ha insertado hasta el tope. De forma alternativa, compruebe si se ha llenado aceite suficiente en la vaina para termómetro.

Tabla 8: Indicación del gradiente muy alta o muy baja

Las divergencias de las indicaciones debidas a condiciones de servicio especiales pueden corregirse, en caso necesario, modificando los interruptores DIP.

7.3 Protección contra sobretensiones

Todas las entradas y salidas disponen de un circuito de protección para derivar corrientes de defecto debidas, por ejemplo, a rayos o conmutaciones.

Durante un ensayo de alta tensión > 300 V CA entre la carcasa y las entradas o salidas, pueden derivarse corrientes de defecto superiores a la corriente de defecto máxima admisible.

7.4 Configuración de Modbus (tipo TTM)

Puede modificar los ajustes de la configuración Modbus, si los ajustes de fábrica para su aplicación no son adecuados. Para ello necesita una herramienta de configuración, p. ej., el "MR Modbus Client", que puede descargarse desde el MR-Download-Center.

Además, necesita un adaptador USB-RS485.

Para adaptar la configuración Modbus, proceda como se indica a continuación:

1. Instale MR Modbus Client (para ello no se necesitan derechos de administrador).
2. Conecte el aparato y el PC al bus RS485.
3. Seleccione el aparato de la lista.
4. Compruebe los ajustes de comunicación (dirección Modbus, baudios, etc.) y adáptelos si es necesario para conectarse al aparato. La modificación de la dirección Modbus también es posible si ya hay montados varios aparatos con la misma dirección en el bus (p. ej., MTO, MT-ST, BETECH, TFMR).
   - » Ahora puede llevar a cabo la configuración deseada según su caso de aplicación.
   - » Los cambios en los ajustes de comunicación (dirección Modbus, baudios, etc.) se activan inmediatamente.
5. En caso necesario, actualice los ajustes en el MR Modbus Client.
6. Con el MR Modbus Client también puede leer otros datos disponibles del aparato, p. ej., los valores de medición.

Para más información (p. ej., contenidos del registro) consulte el capítulo Datos técnicos Modbus RTU [▶ Apartado 11.1, Página 63].

Ajuste de los baudios Modbus

Para la velocidad de transmisión (baudios) de la interfaz Modbus tiene a disposición los siguientes valores: 4 800, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 baudios.

Baudios Modbus	
Estado de entrega (ajuste de fábrica)	19 200 Bd
Valor máximo	115 200 Bd
Valor mínimo	4 800 Bd

Ajuste de la dirección Modbus

Los siguientes valores están disponibles como dirección Modbus:

Dirección Modbus	
Estado de entrega (ajuste de fábrica)	77
Valor máximo	247
Valor mínimo	1

La asignación doble de direcciones de red provoca funcionamientos incorrectos.

Paridad

Para la transmisión de datos, la paridad se ha determinado como sigue:

Paridad	
Estado de entrega (ajuste de fábrica)	EVEN
Opcional	ODD/NONE

Asegúrese de que en su sistema SCADA se llevan a cabo los mismos ajustes Modbus.

Resistencia de terminación

En caso necesario, puede activarse la resistencia de terminación, cuando se trata del único aparato o del último aparato en la red Modbus.

La conexión de la resistencia de terminación se realiza accionando el interruptor DIP, tal y como se muestra en la figura siguiente:

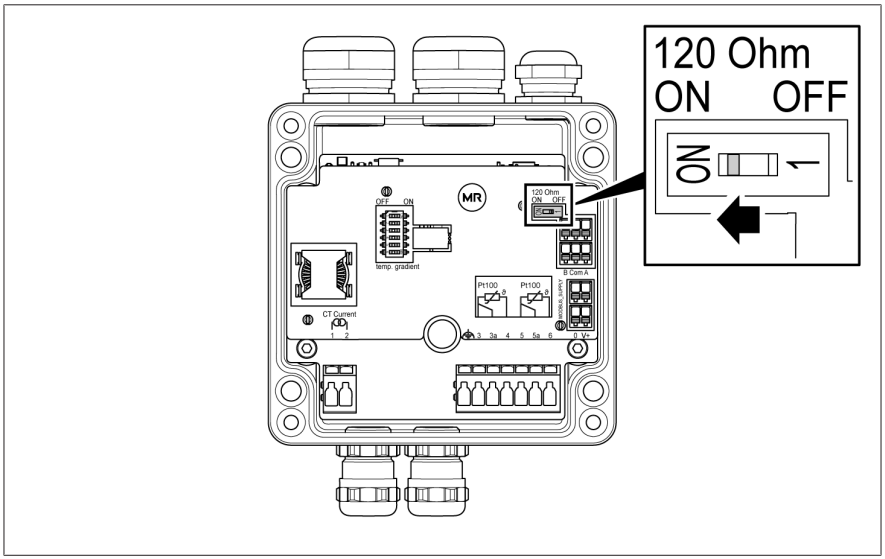


Figura 10: Activación de la resistencia de terminación

8 Mantenimiento, inspección y cuidado

Mantenimiento

El aparato no requiere mantenimiento.

Inspección y cuidado

Según las condiciones de uso del aparato y las disposiciones nacionales en el respectivo país de uso, los fabricantes de transformadores pueden fijar distintos intervalos de inspección.

› Observe los intervalos de inspección definidos en la publicación CIGRE n.º 445 "Guide for Transformer Maintenance" o los intervalos de inspección del fabricante del transformador.

En cada inspección del transformador compruebe y limpie el aparato como sigue:

1. En caso necesario, limpie la carcasa del aparato solo con un paño húmedo y un producto de limpieza suave.
2. Asegúrese de que la ventilación no presente suciedad ni depósitos.
3. Compruebe el estado exterior del aparato en cuanto a daños.

En caso de preguntas o anomalías, póngase en contacto con el servicio de asistencia técnica:

Reinhausen GmbH
Servicio de asistencia técnica
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
reinhausen.com

8.1 Actualización del firmware

El firmware del aparato puede actualizarse mediante las siguientes interfaces:
- Interfaz Modbus (RS-485)
- Interfaz USB

El procedimiento de actualización es idéntico en ambas interfaces.

Para la actualización del firmware se requiere el software MR Modbus Client. El MR Modbus Client puede descargarse desde https://www.reinhausen.com/downloads. Para ver una descripción detallada del proceso de actualización, consulte el apartado "Firmware update" de las correspondientes instrucciones de manejo.

Utilice únicamente archivos de firmware procedentes de fuentes fiables, p. ej., el portal del cliente de MR en portal.reinhausen.com.

El funcionamiento del aparato (vigilancia) se interrumpe durante la actualización.

9 Solución de averías

Este capítulo describe la solución de fallos de funcionamiento.

En caso de que no se halle ninguna solución para un fallo, póngase en contacto con el fabricante:

Reinhausen GmbH
MR Service & Complaint
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
service@reinhausen.com
complaint@reinhausen.com

Le rogamos que tenga a mano los siguientes datos:
- N.º de serie
- Versión del software

Catálogo de preguntas para la preparación

1. ¿Ha tenido problemas en el pasado con este aparato?
2. Referente a esto, ¿se puso ya en contacto con Reinhausen GmbH? En caso afirmativo, ¿con quién?
3. ¿Cuándo se produjo el fallo por primera vez? ¿Existe una correlación con eventos como tormentas eléctricas, pruebas de sobretensión por rayo en el centro de transformación, desconexión del transformador o reconexión del transformador tras un cortocircuito o falta a tierra, etc.?
4. ¿Permanece el fallo de forma permanente o se ha producido esporádicamente? ¿Está relacionado con otros eventos/estados, p. ej., temperaturas ambiente extremas?
5. ¿Fallo al transmitir la señal analógica de 4...20 mA o durante la transmisión Modbus?

   - ¿Utiliza cables apantallados?
   - ¿Utiliza un cable de par trenzado?
   - ¿Se ha instalado el blindaje del cable en ambos lados?
   - ¿Cuál es la longitud de línea?
   - ¿Qué estación remota utiliza como receptor?

- Señal analógica de 4...20 mA: ¿Qué magnitud tiene la carga?
- Modbus: ¿Hay otros participantes en el Modbus?
- Tipo TTM: comunique el valor del registro de estado.

Comprobación de la plausibilidad de los valores de medición

Si el aparato funciona pero no informa de valores plausibles, compruebe, documente y compare lo siguiente:

- valor de medición mediante salida analógica de 4...20 mA
- valor de medición mediante interfaz Modbus RTU
- valor de medición de la aguja en la escala
- valor de medición físico real (medido o estimado).

Cálculo de la corriente nominal de la salida analógica de 4...20 mA

› $I_{nominal}$ = 4 mA + 16 mA * [(valor de medición actual escala - $escala_{mín}$)/($escala_{máx}$ - $escala_{mín}$)]

Ejemplo de cálculo para el indicador de la temperatura del aceite:

- escala de -20...+140 °C; la aguja indica 60 °C

  => $I_{nominal}$
  = 4 mA + 16 mA * [(60 °C - -20 °C)/(140 °C - -20 °C)]
  = 4 mA + 16 mA * 0,5
  = 12 mA

9.1 Fallos generales (tipo TT)

Utiliza un aparato con salida analógica pasiva de 4...20 mA.

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Ninguna función (4...20 mA)	Falta la alimentación	– Comprobar el cableado – Comprobar la alimentación (18...30 V CC) – Comprobar la estación remota de 4...20 mA (insertar en bucle el multímetro)

Tabla 9: Fallos generales

9.2 Fallos generales (tipo TTM)

Utiliza un aparato con Modbus y salida analógica pasiva de 4...20 mA.

Expresión/Detalle	Causa	Solución
Ninguna función (4...20 mA)	Falta la alimentación	– Comprobar el cableado – Comprobar la alimentación (18...30 V CC) – Comprobar la estación remota de 4...20 mA (insertar en bucle el multímetro) – Comprobar la estación remota Modbus (alimentación, configuración)
Ninguna función (Modbus)		

Tabla 10: Fallos generales

9.3 Fallos en la salida analógica de 4...20 mA (tipo TT y tipo TTM)

Expresión/Detalle	Causa	Solución
La corriente de bucle es de aprox. 3 mA	– El aparato señaliza los fallos detectados	– Con 3 mA: el autodiagnóstico ha detectado un fallo, que no permite ninguna declaración fiable referente a la magnitud de medición. – Tipo TTM: para las posibles causas/soluciones véase el apartado Autodiagnóstico/ estado del aparato (tipo TTM) [▶ Apartado 9.5, Página 59]
La estación remota no mide ninguna corriente de bucle de 4...20 mA	– Rotura de cable, punto de embornaje abierto – Cortocircuito – Falta la alimentación – Aparato defectuoso	– Insertar en bucle y medir el multímetro – Comprobar el cableado – Comprobar la alimentación del aparato (18...30 V CC)
La estación remota mide una corriente de bucle de 20 mA demasiado baja	– Una parte de la corriente fluye mediante una ruta paralela – Carga muy alta – Tensión de alimentación demasiado baja – Aparato defectuoso	– Insertar en bucle y medir el multímetro – Comprobar el cableado – Comprobar la estación remota (carga)
La estación remota mide una corriente de bucle de 4... 20 mA demasiado alta	– Aparato defectuoso	– Insertar en bucle y medir el multímetro

Tabla 11: Fallos en la salida analógica de 4...20 mA

9.4 Fallos en la comunicación Modbus (tipo TTM)

Expresión/Detalle	Causa	Solución
No es posible ninguna comunicación (permanente)	Falta la alimentación	– Comprobar el cableado – Comprobar la alimentación del aparato (18...30 V CC)
	– Cables RS485 A, B no conectados o interrumpidos – Cortocircuito A, B – Falta a tierra A y/o B – Conexiones RS485 intercambiadas	Información: A = D0 = D+; B = D1 = D- – Comprobar el cableado – En caso necesario, medición de tensión con multímetro (A contra B; A contra Com, B contra Com) – En caso necesario, cambiar los bornes de A, B
	– Dirección Modbus incorrecta – Dirección Modbus asignada varias veces – Baudios – Paridad	Información: para los ajustes de fábrica, consultar el capítulo Modbus RTU [▶ Apartado 11.1, Página 63] – Comprobar los parámetros (aparato y Master) – En caso necesario, modificar los parámetros, véase el capítulo Modbus RTU [▶ Apartado 11.1, Página 63]Configuración
	– Aparato defectuoso	-
No es posible ninguna comunicación (esporádica)	– Dirección Modbus asignada varias veces	– Comprobar los parámetros (aparato y Master) – En caso necesario, modificar los parámetros, véase el capítulo Modbus RTU [▶ Apartado 11.1, Página 63]Configuración
	– Aparato defectuoso	-

Tabla 12: Fallo en la comunicación Modbus

9.5 Autodiagnóstico/estado del aparato (tipo TTM)

El aparato comprueba cíclicamente su propia funcionalidad (autodiagnóstico).

En la dirección 0 del Input Register Modbus (tipo de datos: UINT16), el aparato comunica un estado correspondiente mediante bits de estado. También pueden fijarse simultáneamente varios bits.

El estado "0" significa que el aparato no ha detectado ningún fallo.

Todos los fallos se restablecen automáticamente cuando dejan de producirse. No se necesita ninguna confirmación.

Valor del bit de estado/ Expresión/Detalle	Causa	Solución
0: ningún fallo detectado	-	-
1: posición no válida interruptor DIP	– **posición no válida interruptor DIP**	– **Ajustar interruptor DIP en la posición correcta**
2: fallo de Pt100	– Pt100 emite valores no plausibles	– Póngase en contacto con MR
El resto de valores de bit de estado: fallo interno	– Aparato defectuoso	– Póngase en contacto con MR

Tabla 13: Códigos de estado

10 Eliminación

Tenga en cuenta las disposiciones de eliminación nacionales en el país de uso correspondiente.

10.1 Información sobre sustancias extremadamente preocupantes (SVHC) según la disposición REACH

Este producto cumple las disposiciones del Reglamento europeo 1907/2006/CE del 18 de diciembre de 2006 relativo al registro, la evaluación, la autorización y la restricción de las sustancias y preparados químicos (REACH).

Los siguientes componentes del producto incluyen > 0,1 % [w/w] de la sustancia extremadamente preocupante (SVHC) plomo (n.º CAS 7439-92-1):
- Aleación de latón
- Piezas normalizadas de baja resistencia

11 Datos técnicos

Condiciones ambientales admisibles	
Lugar de uso	Interiores o al aire libre, resistente a ambientes tropicales
Temperatura del aire ambiente	-50...+85 °C
Temperatura de almacenamiento	-50...+80 °C
Temperatura de servicio	-40...+80 °C
Rango de medición del termómetro	Según el termómetro utilizado
Instalación	Vaina para termómetro DIN EN 50216-4 tipo A1 o similar
Posición de montaje	Cualquiera
Grado de protección	IP 66 según IEC 60529

Materiales	
Carcasa/caja de conexiones	Aluminio Revestimiento en la clase de protección anticorrosión C4H, opcional C5H, según DIN EN ISO 12944-9 RAL 7033 o RAL 7038
Modelo offshore opcional	Prensacables acero inoxidable Revestimiento CX según DIN EN ISO 12944-9
Conexión por tornillo doble	Conexión por tornillo doble G1B, latón pulido Opcionalmente conexión por tornillo doble M27x2; M27x1,5; G3/4B
Brida	Teflón

Salida analógica pasiva de 4...20 mA (tipo TT, TTM)	
Tensión de alimentación del bucle de corriente pasivo	18...30 V CC no regulados, máx. 10 % de ondulación residual, con protección contra polarización inversa
Señal de salida	4...20 mA; pasiva; conexión de 2 conductores Aprox. 3 mA: el aparato diagnostica fallos

Salida analógica pasiva de 4...20 mA (tipo TT, TTM)	
Consumo de corriente máx.	60 mA
Carga máx.	750 Ω con U_b= 24 V CC
Tensión nominal de aislamiento	500 V CC/1 min, señal contra tierra 1 000 V CC/1 min, TC contra tierra
Precisión	±2 % del valor final del rango de medición

Interfaz RS485 para Modbus RTU (tipo TTM)	
Tensión de alimentación	24 V CC no regulados, máx. 10 % de ondulación residual, con protección contra polarización inversa
Estándar	EIA/TIA-485
Protocolo	Modbus RTU
Cableado	2 conductores; semidúplex
Denominación de los bornes	Polaridad: A = D+; B = D-; COM=Common-Ground Tensión esperada entre A y B en el estado inactivo: >+200 mV
Tensión nominal de aislamiento	500 V CC/1 min.; bornes contra tierra

Caja de conexiones	
Prensacables	– 1 x prensacables M16x1,5 WADI para sonda térmica – 2 x prensacables CEM M25x1,5 WADI para conexión eléctrica – Solo tipo TTM: 2 x prensacables CEM M16x1,5 para Modbus
Asignación de regletas de bornes	Véase el capítulo Montaje
Bornes de conexión	Véase el apartado Recomendación de cables [▶Apartado 6.6.2, Página 33]
Ventilación	Mediante elemento compensador de presión

Especificaciones		
Corriente nominal TC	2 A del convertidor	
Resistencia a sobrecarga	Permanente máx. 3 A 12 A durante 30 segundos	
Ajuste de gradiente	– Mediante interruptor DIP (véase el apartado Ajuste del gradiente de punto caliente) – Mediante Modbus (para ello, ajustar todos los interruptores DIP en "0")	
Calefacción	Integrada en el manguito de la sonda térmica	
Potencia TC Potencia máxima de la fuente de corriente TC	P [VA] = I^2_{TC} x 4,5 Ω	
Tensiones nominales de aislamiento	TC contra tierra:	1 000 V CC/1 min
	Analógico contra tierra:	500 V CC/1 min
	Conexión Modbus contra tierra:	500 V CC/1 min
	Conexión 24 V CC contra tierra:	500 V CC/1 min
Señal de salida analógica	– Hasta 2 x Pt100 o bien – 2 x 4...20 mA	

Dimensiones y peso	
Dimensiones	Véanse los dibujos acotados
Peso	1,7 kg

11.1 Modbus RTU

Ajustes de fábrica

Versión del aparato	Dirección Modbus	Baudios	Paridad
MESSKO® ZT-F2.5	77	19 200	EVEN

Tabla 14: Ajustes de fábrica Modbus RTU

Input Register

Código de función "04" para leer la información.

> Validez del valor de medición guardado en las direcciones del Input Register 1...3:
> a través del Discrete Input Register con la dirección 0 (booleano) se puede ver si el valor de medición no es válido (0) o si es válido (1). Recomendamos evaluar esta dirección de registro paralelamente a la consulta de valores de medición.
> Estado del aparato:
> la dirección 0 del Input Register indica el estado del aparato (0: el autodiagnóstico del aparato ha confirmado que el aparato funciona correctamente). Recomendamos consultar el estado del aparato de forma continua en paralelo con los valores de medición o cuando sea necesario (p. ej., localización de fallos, solución de fallos).
> Para conocer los detalles, véase el capítulo "Solución de averías".

Dirección	Tipo de datos	Denominación
0	UINT16	Estado del aparato
1, 2	FLOAT32	Valor de medición (temperatura en °C) con cifras decimales
3	SINT16	Valor de medición (temperatura en °C) como número entero
4	UINT16	Gradiente de punto caliente ajustado mediante Modbus Con la dirección 1 del Discrete Input Register es posible averiguar si el gradiente de punto caliente se ha activado mediante Modbus o el interruptor DIP.
5	UINT16	Gradiente de punto caliente ajustado mediante interruptor DIP Con la dirección 1 del Discrete Input Register es posible averiguar si el gradiente de punto caliente se ha activado mediante Modbus o el interruptor DIP.
6	UINT16	Gradiente de punto caliente para el control de la calefacción
7...16	-	Reservado para otro uso

Dirección	Tipo de datos	Denominación
17	UINT16	Versión del firmware Major
18	UINT16	Versión del firmware Minor
19	UINT16	Versión del firmware Patch

Tabla 15: Input Register

En parámetros FLOAT, el MSB (Most Significant Bit) está guardado en la dirección más baja y el LSB (Least Significant Bit) en la dirección más alta.

Configuración mediante Holding Register

> Cada dirección debe ser única en el sistema de BUS. ¡Por lo tanto, si utiliza dos aparatos iguales (con la misma dirección predeterminada), configúrelos con direcciones diferentes antes de ponerlos en funcionamiento!

Utilice el código de función "03" para leer la información y el código de función "06/16" para escribir la información.

Dirección	Tipo de datos	Denominación	Opción de ajuste
0	UINT16	Dirección Modbus	1...247 77[1] MESSKO® ZT-F2.5
1	UINT16	Baudios Modbus	0: 4 800 1: 9 600 2: 19 200[1] 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200
2	UINT16	Paridad Modbus	0: NONE 1: EVEN[1] 2: ODD
3	UINT16	Número de bits de parada Modbus	1: un bit de parada[2] Solo puede leerse.

Dirección	Tipo de datos	Denominación	Opción de ajuste
4	UINT16	Especificación del gradiente de punto caliente	4 – 50 Kelvin Se utiliza si el interruptor DIP está ajustado en 000000. Con la dirección 1 del Discrete Input Register es posible averiguar si el gradiente de punto caliente se ha activado mediante Modbus o el interruptor DIP.
5...72	-	Reservado	-
73...79[2)]	STRING	N.º de serie	7 cifras, 1 cifra por registro en el formato ASCII[2)]
100...109	STRING	N.º de serie	7 cifras, 2 caracteres ASCII por cada registro, little-endian[2)]
110...119	STRING	Fecha de fabricación	2 caracteres ASCII por cada registro, little-endian[2)]
120...129	STRING	Versión del firmware	
130...139	STRING	Fabricante del sensor	
140...149	STRING	Denominación del sensor	

Tabla 16: Holding Register

[1)] Estado de entrega/ajuste estándar
[2)] No puede ser sobrescrito por el usuario.

Validez del valor de medición mediante Discrete Input Register

Utilice el código de función "02" para leer información de los Discrete Input Register.

Dirección	Tipo de datos	Denominación
0	BOOL	Validez del valor de medición (Input Register, direcciones 1... 3): 0: no válido 1: válido
1	BOOL	Gradiente de punto caliente Modbus activo 0: interruptor DIP activo 1: Modbus activo

12 Dibujos

Es posible que tras la redacción de la siguiente documentación se hayan producido modificaciones en el producto.

	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	23.06.2026	STOPPEL	SED 13392745 000 00		
Chkd.	23.06.2026	REHNELT	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	WANNINGER	1145891	1:2	

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

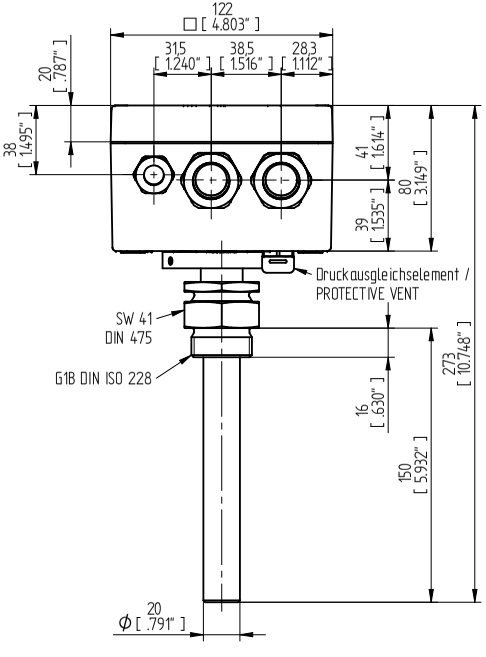
Dimension in mm, except as noted

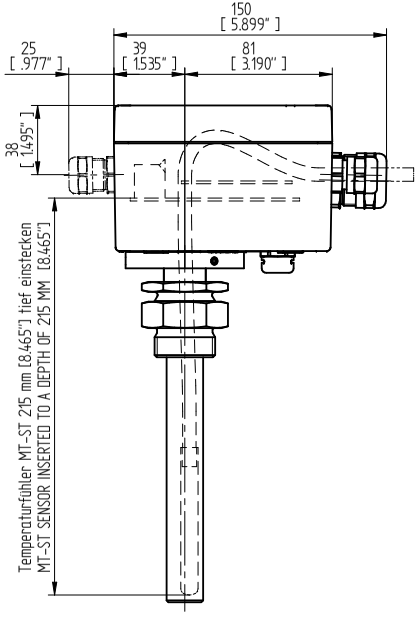
TRANSFORMER ACCESSORIES
MESSKO® ZT-F2.5
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

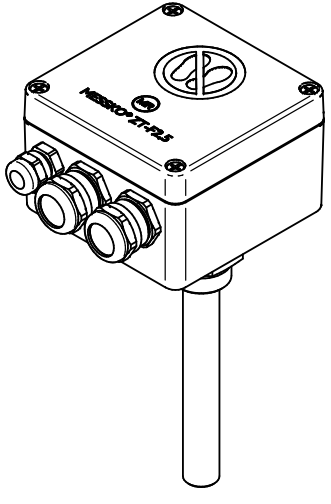
Material number 10197349OM

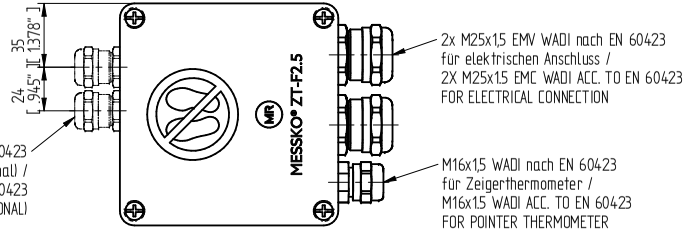
Serial number

Sheet 1 / 1









Reinhausen GmbH Copyright reserved
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

	Datum	Name	Dokumentnummer	Projektions-methode
Gez.	08.07.2026	KAFFENBERGER	SED 10839027 000 01	
Gepr.	08.07.2026	THIELEK	Änderungsnummer	Maßstab
Norm.	09.07.2026	KLEYN	1146225	2:1

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben

Zubehör Transformator / ACC
MESSKO® ZT-F2.x
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

Serialnummer
–

Materialnummer 101894880M

Blatt 1 / 1

A3

13 Anexo

13.1 Diagrama de gradientes de punto caliente

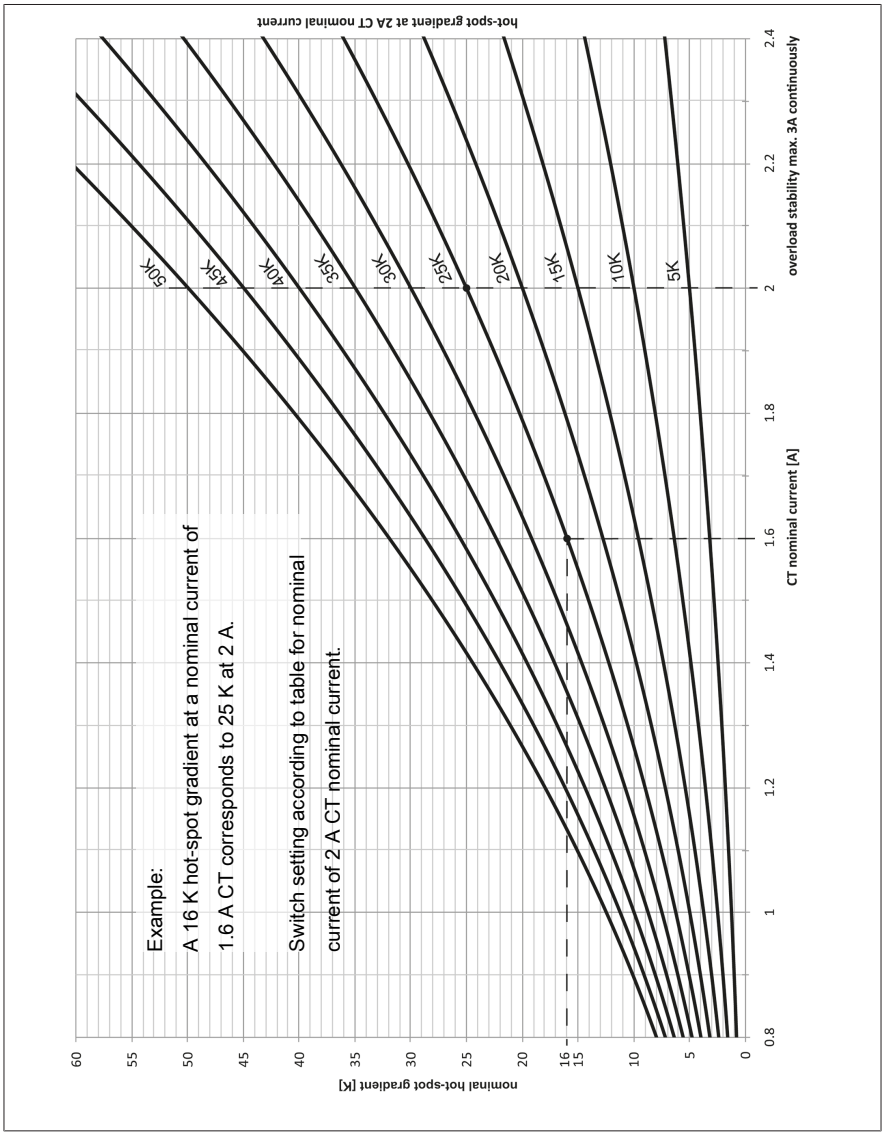


Figura 11: Diagrama de gradientes de punto caliente

13.2 Condiciones de licencia del software Open Source

Open Source Software License Terms

Intel-Hex-Parser

MIT License
Copyright (c) 2020 yipxx

Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy of this software and associated documentation files (the "Software"), to deal in the Software without restriction, including without limitation the rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is furnished to do so, subject to the following conditions:
The above copyright notice and this permission notice shall be included in all copies or substantial portions of the Software.

THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS IN THE SOFTWARE.

Modbus-Stack

Copyright (c) 2006 Christian Walter <wolti@sil.at>
All rights reserved.

Redistribution and use in source and binary forms, with or without modification, are permitted provided that the following conditions are met:

1. Redistributions of source code must retain the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer.
2. Redistributions in binary form must reproduce the above copyright notice, this list of conditions and the following disclaimer in the documentation and/or other materials provided with the distribution.
3. The name of the author may not be used to endorse or promote products derived from this software without specific prior written permission.

THIS SOFTWARE IS PROVIDED BY THE AUTHOR ``AS IS'' AND ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTIES, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, THE IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY AND FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE ARE DISCLAIMED. IN NO EVENT SHALL THE AUTHOR BE LIABLE FOR ANY DIRECT, INDIRECT, INCIDENTAL, SPECIAL, EXEMPLARY, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES (IN- CLUDING, BUT NOT LIMITED TO, PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES; LOSS OF USE, DATA, OR PROFITS; OR BUSINESS INTERRUP- TION) HOWEVER CAUSED AND ON ANY THEORY OF LIABILITY, WHETHER IN CONTRACT, STRICT LIABILITY, OR TORT (INCLUDING NEGLIGENCE OR OTHERWISE) ARISING IN ANY WAY OUT OF THE USE OF THIS SOFTWARE, EVEN IF ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGE.

Glosario

CEM
Compatibilidad electromagnética

Temperatura de almacenamiento
Temperatura admisible para el almacenamiento del aparato sin estar montado o montado, siempre y cuando no esté en funcionamiento.

Temperatura de servicio
Temperatura admisible en las inmediaciones del aparato durante el funcionamiento, teniendo en cuenta las influencias ambientales, p. ej. debidas al medio de producción y al lugar de montaje.

Temperatura del aire ambiente
Temperatura admisible del aire en el entorno del medio de producción que se halla en servicio, en el que está montado el aparato.

Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
reinhausen.com

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered. We reserve the right to make changes without notice.
13453033/00 ES - MESSKO® ZT-F2.5 Instrucciones de servicio - 08/26
Reinhausen GmbH 2026

THE POWER BEHIND POWER.