THE POWER BEHIND POWER.

Istruzioni di servizio
MESSKO® ZT-F2.5. Sensore di temperatura

13453033/00 IT

© Reinhausen GmbH
Sono vietati la distribuzione e la riproduzione di questo documento, l'utilizzo e la trasmissione del suo contenuto, se non espressamente autorizzati. Eventuali trasgressioni comportano l'obbligo di risarcire i danni. Tutti i diritti riservati in caso di registrazione di brevetto, di modello e di disegno.
Dopo la stesura finale della presente documentazione è possibile che siano state apportate modifiche al prodotto.
Ci riserviamo espressamente la possibilità di apportare modifiche ai dati tecnici e ai progetti, nonché modifiche all'entità della fornitura.
Le informazioni fornite e gli accordi presi in concomitanza con l'elaborazione dei relativi preventivi e il disbrigo degli ordini sono sempre vincolanti.
Il prodotto viene fornito secondo le specifiche tecniche di MR, che si basano sui dati del cliente. Al cliente spetta l'onere di assicurare la compatibilità del prodotto specificato con il campo di impiego pianificato dal cliente.
Le istruzioni di servizio originali sono state redatte in lingua tedesca.

Indice

1 Introduzione 6
1.1 Costruttore 6
1.2 Completezza 7
1.3 Luogo di conservazione 8
1.4 Convenzioni di rappresentazione 8
1.4.1 Struttura degli avvertimenti 8
1.4.2 Struttura delle informazioni 9
1.4.3 Struttura degli interventi 9
1.4.4 Convenzioni grafiche 10
1.5 Software open source 11

2 Sicurezza 12
2.1 Uso proprio 12
2.2 Avvertenze di sicurezza di base 13
2.3 Qualificazione del personale 15
2.4 Dispositivi di protezione individuale 17

3 Sicurezza IT 18

4 Descrizione del prodotto 19
4.1 Fornitura 19
4.2 Descrizione del funzionamento 20
4.3 Struttura 21
4.4 Targhetta 22

5 Imballaggio, trasporto e immagazzinaggio 23
5.1 Uso 23
5.2 Idoneità, struttura e produzione 23
5.3 Marcature 24
5.4 Trasporto, ricevimento e trattamento delle consegne 24
5.5 Immagazzinaggio delle forniture 26
5.6 Trasporto successivo al primo 26

6 Montaggio 27
6.1 Condizioni di montaggio 28
6.2 Controllo del funzionamento 28

6.3 Montaggio del sensore di temperatura ... 29
6.4 Montaggio della termosonda del termometro a lancetta ... 30
6.5 Montaggio della sonda di ricambio ... 30
6.6 Collegamento elettrico ... 31
6.6.1 Compatibilità elettromagnetica ... 32
6.6.2 Cavi raccomandati ... 33
6.6.3 Collegamento trasformatore di corrente ... 36
6.6.4 Collegamento resistenza di misura Pt100 ... 37
6.6.5 Collegamento uscita analogica di 4...20 mA (opzionale) ... 40
6.6.6 Collegamento Modbus (opzionale) ... 42

7 Messa in funzione ... 44
7.1 Impostazione del gradiente del punto caldo ... 44
7.1.1 Impostazione per corrente nominale CT = 2 A ... 44
7.1.2 Impostazione per corrente nominale CT ≠ 2 A ... 47
7.2 Controllo dei valori visualizzati ... 48
7.3 Protezione da sovratensione ... 49
7.4 Configurazione Modbus (tipo TTM) ... 49

8 Manutenzione, ispezione e cura dell'apparecchio ... 52
8.1 Aggiornamento del firmware ... 53

9 Risoluzione guasti ... 54
9.1 Guasti generali (tipo TT) ... 55
9.2 Guasti generali (tipo TTM) ... 56
9.3 Guasti segnale analogico 4...20 mA (tipo TT e tipo TTM) ... 57
9.4 Guasti comunicazione Modbus (tipo TTM) ... 58
9.5 Autodiagnosi/Stato apparecchio (tipo TTM) ... 58

10 Smaltimento ... 60
10.1 Informazione sulle sostanze estremamente preoccupanti (SVHC) secondo il regolamento REACH ... 60

11 Dati tecnici ... 61
11.1 Modbus RTU ... 64

12 Disegni ... 68
12.1 SED_13392745 ... 69

12.2 SED-10839027 70

13 Allegato 71
13.1 Diagramma dei gradienti del punto caldo 71
13.2 Condizioni di licenza software open source 72
13.2.1 Open source software license terms 73

Glossario 74

1 Introduzione

Questa documentazione tecnica contiene descrizioni dettagliate per provvedere al montaggio, al collegamento, alla messa in servizio e al monitoraggio del prodotto in modo sicuro e corretto.

Questa documentazione tecnica è destinata esclusivamente a personale appositamente addestrato e autorizzato.

1.1 Costruttore

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

Portale clienti

Ulteriori informazioni sul prodotto sono disponibili nel nostro portale clienti all'indirizzo portal.reinhausen.com.

1.2 Completezza

La presente documentazione tecnica è completa solo se accompagnata dai documenti di riferimento:

- Conferma d'ordine

1.3 Luogo di conservazione

Tenere sempre a portata di mano questa documentazione tecnica e tutti i documenti di riferimento e conservarli in luogo facilmente accessibile per una futura consultazione.

1.4 Convenzioni di rappresentazione

Questa sezione contiene una panoramica dei simboli e degli avvertimenti utilizzati nel testo.

1.4.1 Struttura degli avvertimenti

In questa documentazione tecnica le indicazioni di avvertimento sono riportate nel modo seguente.

1.4.1.1 Indicazioni di avvertimento relative al paragrafo

Le indicazioni di avvertimento relative al paragrafo si riferiscono a interi capitoli o a paragrafi, sottoparagrafi o più capoversi contenuti nella documentazione tecnica. Le indicazioni di avvertimento relative ai paragrafi hanno la struttura del seguente esempio:

⚠ AVVERTENZA

Tipo di pericolo!
Fonte del pericolo e conseguenze.

- Provvedimento
- Provvedimento

1.4.1.2 Simbolo d'avvertenza incorporato

Le indicazioni di avvertimento specifiche si riferiscono a una determinata parte di un paragrafo, a unità di informazioni più piccole delle indicazioni di avvertimento relative ai paragrafi. Le indicazioni di avvertimento specifiche hanno la struttura del seguente esempio:

⚠ PERICOLO! Istruzioni per evitare situazioni pericolose.

1.4.1.3 Parole chiave

Si possono impiegare le seguenti parole chiave in funzione del prodotto:

Parola chiave	Significato
PERICOLO	Indica una situazione di pericolo che causa lesioni gravi o mortali se non viene evitata.
AVVERTENZA	Indica una situazione di pericolo che può causare lesioni gravi o mortali se non viene evitata.
ATTENZIONE	Indica una situazione di pericolo che può causare lesioni se non viene evitata.
AVVISO	Indica misure atte ad evitare danni materiali.

Tabella 1: Parole chiave in indicazioni di avvertimento

1.4.2 Struttura delle informazioni

Le informazioni hanno lo scopo di chiarire e facilitare la comprensione di determinate procedure. In questa documentazione tecnica sono redatte secondo il seguente esempio:

i Informazioni importanti.

1.4.3 Struttura degli interventi

Nella presente documentazione tecnica sono descritti interventi che prevedono una sola operazione o più operazioni.

Interventi in una sola operazione

Le istruzioni d'intervento che prevedono una sola operazione sono strutturate secondo il seguente modello:

Obiettivo dell'intervento
✓ Condizioni (in opzione)
1. Operazione 1 di 1.
   » Risultato dell'operazione di intervento (in opzione)
» Risultato dell'intervento (in opzione).

Interventi con più operazioni

Le istruzioni d'intervento che prevedono più operazioni sono strutturate secondo il seguente modello:

Obiettivo dell'intervento
✓ Condizioni (in opzione)
1. Operazione 1
   » Risultato dell'operazione di intervento (in opzione)
2. Operazione 2
   » Risultato dell'operazione di intervento (in opzione)
» Risultato dell'intervento (in opzione).

1.4.4 Convenzioni grafiche

Convenzione grafica	Uso	Esempio
MAIUSCOLE	Comandi, interruttori	ON/OFF
[Parentesi]	Tastiera PC	[Ctrl] + [Alt]
Grassetto	Comandi software	Premere il pulsante **Avanti**
...>...>...	Percorsi menu	Parametri > Parametri di regolazione
Corsivo	Comunicazioni del sistema, messaggi di errore, segnali	Allarme *Monitoraggio funzionamento* attivato
[► N. pagina]	Riferimento incrociato	[► Pagina 41].
sottolineatura punteggiata	Voci del glossario, abbreviazioni, definizioni, ecc.	Voce del

Tabella 2: Convenzioni grafiche utilizzate in questa documentazione tecnica

1.5 Software open source

Questo prodotto contiene il software open source sviluppato da terzi. Le corrispondenti condizioni di licenza sono elencate di seguito.

Il software open source è soggetto a diritti d'autore. L'uso del software open source è gratuito purché vengano rispettate le rispettive condizioni di licenza. In caso di conflitto, queste condizioni di licenza hanno priorità rispetto ad altre condizioni di licenza.

Il software open source viene concesso a titolo gratuito. Se è previsto dalle condizioni di licenza del software open source, è anche possibile richiedere il testo source del software open source per tre anni dalla ricezione del prodotto versando i relativi costi tramite il referente per Reinhausen GmbH.

Le condizioni di licenza sono disponibili nel capitolo "Appendice“ [▶ Sezione 13.2, Pagina 72].

2 Sicurezza

Leggere attentamente la presente documentazione tecnica per familiarizzare con il prodotto. Questa documentazione tecnica è parte del prodotto.
- Leggere ed osservare in particolare le indicazioni per la sicurezza in questo capitolo.
- Osservare le avvertenze in questa documentazione tecnica al fine di evitare pericoli dovuti al funzionamento.

Il prodotto è stato realizzato secondo l'attuale stato dell'arte. Tuttavia, in caso di un utilizzo non conforme, possono insorgere pericoli funzionali per la vita e l'integrità fisica dell'utente o danni al prodotto e ad altri beni materiali.

2.1 Uso proprio

Il sensore di temperatura visualizza la temperatura al punto caldo nel trasformatore. Il sensore di temperatura è adatto all'uso con un termometro a lancetta della serie MESSKO® MT-ST TRASY2 o con una sonda di ricambio (disponibile come accessorio presso Reinhausen GmbH).

Il prodotto è destinato unicamente all'impiego in impianti industriali fissi di grandi dimensioni.

Il prodotto non rappresenta un pericolo per persone, cose e ambiente, a condizione che sia utilizzato in modo conforme e nel rispetto dei presupposti e delle condizioni menzionati nella presente documentazione tecnica, nonché delle indicazioni di avvertimento contenute nella presente documentazione tecnica e applicate sul prodotto. Questo vale per l'intero ciclo di vita del prodotto, dalla consegna al montaggio e al funzionamento, fino allo smontaggio e allo smaltimento.

Per uso conforme si intende:
- Il prodotto deve essere utilizzato esclusivamente per il trasformatore oggetto dell'ordine.
- Utilizzare il prodotto in conformità alla presente documentazione tecnica, alle condizioni di fornitura concordate e ai dati tecnici.
- Accertarsi che tutti i lavori necessari siano eseguiti soltanto da personale qualificato.
- Gli equipaggiamenti e gli utensili speciali compresi nella fornitura devono essere utilizzati esclusivamente per lo scopo previsto e in conformità a quanto definito nella presente documentazione tecnica.
- Utilizzare il prodotto in impianti e dispositivi di erogazione dell'energia elettrica.
- Utilizzare il prodotto esclusivamente in ambienti industriali.
- Osservare le indicazioni relative alla compatibilità elettromagnetica e ai dati tecnici contenute nella presente documentazione tecnica.

2.2 Avvertenze di sicurezza di base

Per evitare incidenti, anomalie e avarie, così come un impatto negativo sull'ambiente, i responsabili per il trasporto, montaggio, funzionamento, manutenzione e smaltimento del prodotto o di componenti del prodotto devono provvedere a quanto segue:

Equipaggiamenti di protezione personale

Un abbigliamento non aderente al corpo o non appropriato aumenta il pericolo di rimanere impigliati in parti rotanti e il pericolo di restare impigliati in parti sporgenti. Ciò comporta un pericolo per la vita e l'incolumità fisica.
- Predisporre tutti gli apparecchi necessari e indossare gli equipaggiamenti di protezione personale necessari per lo svolgimento delle singole attività, ad esempio un casco, scarpe antinfortunistiche, ecc. Osservare quanto indicato nella sezione "Equipaggiamenti di protezione personale" [▶ Sezione 2.4, Pagina 17].
- Non indossare mai equipaggiamenti di protezione personale danneggiati.
- Non indossare mai anelli, catenine e altri gioielli.
- Indossare una retina per capelli se si hanno i capelli lunghi.

Area di lavoro

Il disordine e la mancanza di illuminazione dell'area di lavoro possono essere causa di infortuni e malfunzionamenti.

- Mantenere pulita e ordinata l'area di lavoro.
- Accertarsi che l'area di lavoro sia ben illuminata.
- Apparecchio, utensili e materiali di montaggio devono essere puliti e asciutti.
- Rispettare le leggi in materia di prevenzione degli infortuni sul luogo di lavoro in vigore nei rispettivi Paesi.

Grado di contaminazione

Umidità, polvere, sudore o altro tipo di sporcizia conduttiva possono causare malfunzionamenti nel dispositivo. Al fine di assicurare il grado di contaminazione 2, tenere conto delle seguenti indicazioni:

- Utilizzare guanti da lavoro per il montaggio.
- Assicurarsi che, con il dispositivo aperto, sporco e umidità non possano penetrare nel dispositivo.
- Chiudere il dispositivo dopo il montaggio.

Protezione contro le esplosioni

Gas, vapori e polveri facilmente infiammabili o esplosivi possono essere causa di gravi esplosioni e incendi.

- Non montare né utilizzare il prodotto in aree a rischio d'esplosione.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sul prodotto consiste in cartelli di avvertenza e cartelli con indicazioni per la sicurezza. Si tratta di componenti importanti del piano di sicurezza. La segnaletica di sicurezza è rappresentata e descritta nel capitolo "Descrizione del prodotto".

- Osservare tutta la segnaletica di sicurezza sul prodotto.
- Mantenere sempre completa e ben leggibile tutta la segnaletica di sicurezza sul prodotto.
- Sostituire la segnaletica di sicurezza danneggiata o mancante.

Condizioni ambientali

Per assicurarne un funzionamento sicuro e affidabile il prodotto deve essere fatto funzionare solo osservando le condizioni ambientali indicate nei dati tecnici.

- Rispettare le condizioni di esercizio e i requisiti sul luogo di installazione.

Modifiche e trasformazioni

Modifiche del prodotto non consentite o non eseguite a regola d'arte possono causare danni a cose e persone e anomalie di funzionamento dell'apparecchio.

- Modificare il prodotto esclusivamente dopo aver consultato Reinhausen GmbH.

Pezzi di ricambio

Eventuali pezzi di ricambio non approvati da Reinhausen GmbH possono causare danni alle persone e alle cose e danni funzionali al prodotto.

- Utilizzare esclusivamente pezzi di ricambio approvati da Reinhausen GmbH.
- Contattare Reinhausen GmbH.

Funzionamento in azienda

Utilizzare il prodotto solo se privo di difetti e perfettamente funzionante. In caso contrario sussiste un pericolo per la vita e l'incolumità fisica.

- Controllare regolarmente che gli equipaggiamenti per la sicurezza funzionino correttamente.
- Eseguire regolarmente gli interventi d'ispezione descritti in questa documentazione tecnica.

2.3 Qualificazione del personale

La persona responsabile del montaggio, della messa in funzione, del funzionamento e dell'ispezione deve possedere le qualificazioni di seguito riportate.

Elettricisti qualificati

Per elettricisti qualificati si intendono persone che attraverso una formazione specifica abbiano acquisito conoscenze ed esperienze adeguate e conoscano le norme e le disposizioni in materia. Un elettricista qualificato ha inoltre le seguenti capacità professionali:

- Un elettricista qualificato è in grado di riconoscere da solo eventuali pericoli e di evitarli.
- Un elettricista qualificato è in grado di eseguire lavori su impianti elettrici.
- Un elettricista qualificato ha una formazione adeguata all'ambiente di lavoro in cui opera.
- Un elettricista qualificato deve soddisfare le disposizioni di legge in materia di infortuni sul luogo di lavoro attualmente in vigore.

Servizio di assistenza tecnica

Si consiglia vivamente di fare eseguire gli interventi di manutenzione, riparazione e di retrofit esclusivamente dal nostro Servizio di assistenza tecnica. Ciò assicura un'esecuzione a regola d'arte di tutti i lavori. Se la riparazione non viene eseguita dal nostro Servizio di assistenza tecnica ci si deve assicurare che il personale sia istruito da Reinhausen GmbH oppure sia altrimenti qualificato per l'esecuzione dei lavori.

Reinhausen GmbH
Servizio di assistenza tecnica
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
reinhausen.com

2.4 Dispositivi di protezione individuale

Durante il lavoro è necessario usare dispositivi di protezione individuale per ridurre al minimo i pericoli per la salute.

- Usare sempre i dispositivi di protezione adeguati per l'attività svolta.
- Non indossare mai dispositivi di protezione individuale danneggiati.
- Osservare le avvertenze nell'area di lavoro circa i dispositivi di protezione individuale.

Abiti da lavoro protettivi	Sono abiti da lavoro con limitata resistenza allo strappo, maniche aderenti e senza parti svolazzanti. Servono soprattutto come protezione dall'intrappolamento in parti mobili della macchina.
Calzature da lavoro	Come protezione dalla caduta di parti pesanti e per evitare di scivolare su un pavimento scivoloso.
Occhiali protettivi	Per proteggere gli occhi da pezzi scagliati dalle macchine e da spruzzi di liquidi.
Calotta con visiera protettiva	Per proteggere il viso da pezzi scagliati dalle macchine e da spruzzi di liquidi o altre sostanze pericolose.
Casco protettivo	Come protezione da pezzi e materiali che cadono dall'alto o che vengono scagliati dalle macchine.
Cuffie protettive	Come protezione da danni all'udito.
Guanti di sicurezza	Come protezione da pericoli di natura meccanica, termica ed elettrica.

Tabella 3: Dispositivi di protezione individuale

3 Sicurezza IT

Osservare le seguenti raccomandazioni per un utilizzo sicuro del prodotto:
- Accertarsi che solo persone autorizzate abbiano accesso all'apparecchio.
- Accertarsi che l'apparecchio sia utilizzato solo da personale addestrato, sensibilizzato in merito alla sicurezza informatica.
- Utilizzare l'apparecchio esclusivamente nell'ambito di una zona di sicurezza dell'elettronica (ESP – electronic security perimeter).
  - Non collegare l'apparecchio ad Internet senza adeguata protezione.
  - Utilizzare meccanismi per la segmentazione verticale e orizzontale della rete e gateway di sicurezza (firewall) sui punti di transizione.
- Verificare regolarmente la disponibilità di aggiornamenti software per l'apparecchio ed eseguirli.

Attraverso i protocolli SCADA usati, l'apparecchio non dispone di meccanismi di sicurezza informatica propri.
- Per garantire una adeguata sicurezza informatica, occorre usare un sistema a monte con almeno le seguenti misure di sicurezza:
  - Prevenzione di accessi non autorizzati attraverso l'uso di accessi singoli.
  - Controllo regolare dei diritti e degli accessi degli account utente.

4 Descrizione del prodotto

4.1 Fornitura

Il prodotto viene fornito con imballaggio protetto dall'umidità e comprensivo dei seguenti elementi:
- Sensore di temperatura con 1 resistenza di misura Pt100
- Documentazione tecnica

Opzionale:
- Tipo 0TT:
  - Versione con 2 resistenze di misura Pt100
- Tipo 1TT:
  - Versione con 1 resistenza di misura Pt100 e 1 uscita analogica di 4...20 mA
- Tipo 2TT:
  - Versione con fino a 2 uscite analogiche di 4...20 mA
- Tipo 1TTM:
  - Versione Modbus con 1 resistenza di misura Pt100 e 1 uscita analogica di 4...20 mA
- Tipo 2TTM:
  - Versione Modbus con fino a 2 uscite analogiche di 4...20 mA

Tenere presente quanto segue:
- Controllare la completezza della fornitura sulla base dei documenti di spedizione
- Conservare le parti in luogo asciutto fino al momento del montaggio
- Il prodotto deve rimanere imballato nella confezione ed essere estratto solo poco prima del montaggio

4.2 Descrizione del funzionamento

Il sensore di temperatura visualizza la temperatura al punto caldo nel trasformatore. Il sensore di temperatura è adatto all'uso con un termometro a lancetta della serie MESSKO® MT-ST TRASY2 o con una sonda di ricambio (disponibile come accessorio).

La temperatura dell'avvolgimento viene misurata in modo indiretto. Il salto di temperatura tra il liquido isolante e l'avvolgimento dipende tra l'altro dalla corrente presente nell'avvolgimento. La corrente secondaria del trasformatore si comporta come la corrente nell'avvolgimento del trasformatore. La corrente secondaria del trasformatore alimenta una resistenza termica nel sensore di temperatura che provoca così un aumento della temperatura visualizzata conforme al carico trasformatore rispetto alla temperatura dell'olio misurata effettivamente (salto di temperatura).

La temperatura dell'avvolgimento viene simulata nel sensore di temperatura. Il gradiente della temperatura al punto caldo rispetto alla temperatura dello strato più alto dell'olio con carico nominale viene impostato tramite gli interruttori DIP. Per la visualizzazione meccanica della temperatura dell'avvolgimento, nel sensore di temperatura viene montata la termosonda di un termometro a lancetta oppure, se non viene usato un termometro a lancetta, nel sensore di temperatura viene montata una sonda di ricambio (accessorio).

A seconda della versione dell'apparecchio il valore misurato può essere trasmesso nel modo seguente:

Trasmissione valore misurato	Versione dell'apparecchio				
	0TT	1TT	2TT	1TTM	2TTM
Uscita analogica Pt100	2 x	1 x	-	1 x	-
Uscita analogica 4...20 mA	-	1 x	2 x	1 x	2 x
Modbus RTU	-	-	-	1 x	1 x

Tabella 4: Trasmissione valore misurato

4.3 Struttura

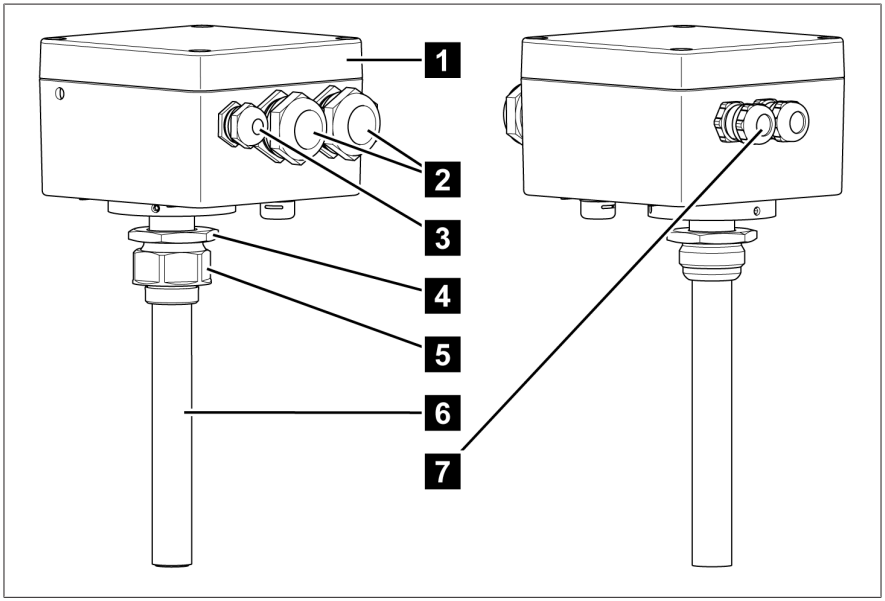


Figura 1: Sensore di temperatura

1	Coperchio	2	2 pressacavi CEM M25x1,5 per il collegamento elettrico
3	Pressacavo M16x1,5 per la termosonda	4	Dado superiore del collegamento a vite doppio
5	Dado inferiore del collegamento a vite doppio	6	Tubo d'immersione
7	2 pressacavi CEM M16x1,5 (solo tipo TTM)		

4.4 Targhetta

La targhetta è posizionata sul lato dell'apparecchio.

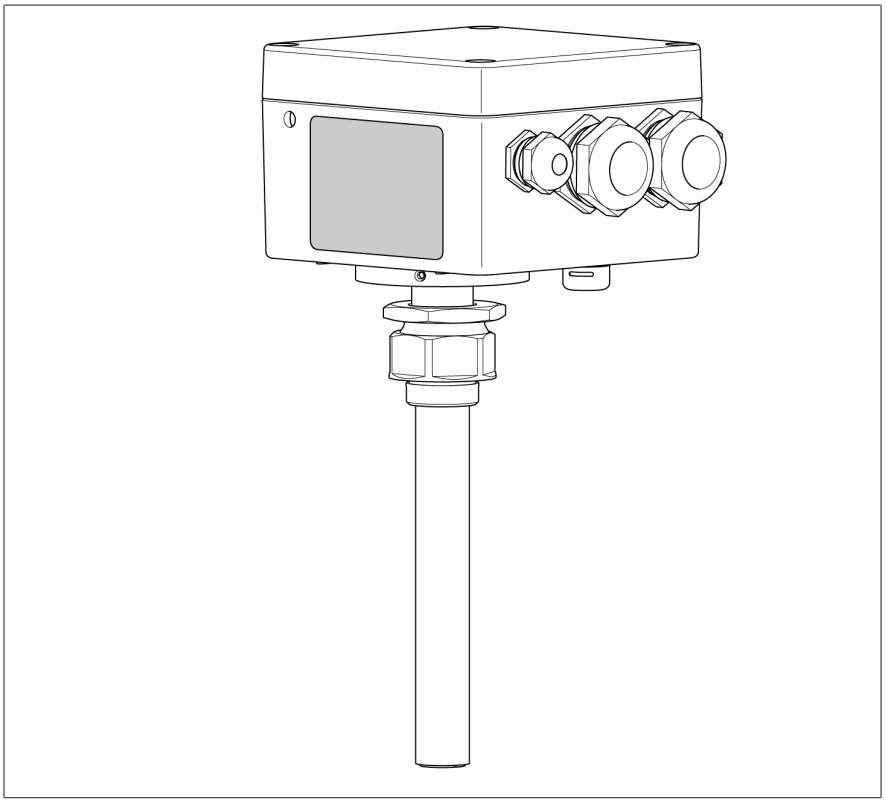


Figura 2: Targhetta

5 Imballaggio, trasporto e immagazzinaggio

5.1 Uso

Il materiale d'imballaggio ha la funzione di proteggere il prodotto imballato sia durante il trasporto, il carico e lo scarico che durante il periodo di immagazzinamento, al fine di impedire che venga in qualche modo alterato (danneggiato). Il materiale d'imballaggio deve proteggere il prodotto da carichi ammessi dovuti al trasporto quali scuotimenti, urti, umidità (pioggia, neve, condensa).

Il materiale d'imballaggio impedisce anche un cambiamento di posizione non consentito del prodotto imballato all'interno dell'imballo stesso.

5.2 Idoneità, struttura e produzione

Per l'imballaggio del prodotto viene utilizzato del cartone rinforzato o una robusta cassa in legno. Esso garantisce che la fornitura rimanga nella posizione di trasporto prevista e che nessuna delle sue parti tocchi la superficie di carico del mezzo di trasporto o, dopo lo scarico, il terreno.

L'oggetto imballato viene bloccato nel cartone o nella cassa in legno tramite divisori per evitare sfavorevoli cambiamenti di posizione e proteggerlo da scuotimenti.

5.3 Marcature

L'imballaggio è provvisto di una dicitura con le istruzioni per un trasporto sicuro e un corretto stoccaggio. Per la spedizione di merci non pericolose valgono i seguenti simboli grafici. Questi simboli devono assolutamente essere osservati.

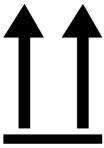
Proteggere dall'umidità	 Alto	Fragile	Agganciare qui	Baricentro

Tabella 5: simboli grafici validi per la spedizione

5.4 Trasporto, ricevimento e trattamento delle consegne

Durante il trasporto, oltre alle vibrazioni, si devono prevedere anche sollecitazioni dovute a urti. Al fine di escludere ogni possibile danneggiamento, è necessario evitare cadute, rovesciamenti, ribaltamenti e urti.

Se l'imballaggio dovesse ribaltarsi o cadere è da presumere un danneggiamento del contenuto a prescindere dal peso.

Ogni spedizione ricevuta deve essere controllata dal destinatario prima del ritiro (conferma del ricevimento) in base a quanto segue:
- Completezza in base alla bolla di consegna
- Danni esterni di ogni tipo.

I controlli devono essere eseguiti dopo che la merce è stata scaricata, se il cartone o il contenitore per il trasporto può essere raggiunto da ogni lato.

Danni visibili

Se alla ricezione della fornitura si rilevano danni dovuti al trasporto visibili esternamente, procedere nel modo seguente:

- Registrare subito nei documenti di trasporto i danni dovuti al trasporto rilevati e farli controfirmare da colui che effettua la consegna.
- In caso di gravi danni, perdita totale e di costi elevati dovuti al danneggiamento informare immediatamente il reparto vendite di Reinhausen GmbH e l'agenzia di assicurazione di competenza.
- Dopo aver accertato il danno, non modificare lo stato del danno stesso e conservare anche il materiale d'imballaggio fino a quando non è stata concordata una visita da parte di un incaricato dell'azienda di trasporto o dell'agenzia di assicurazione del trasporto.
- Provvedere a redigere un verbale di constatazione del danno sul posto insieme all'incaricato dell'azienda di trasporto. Tale verbale è assolutamente necessario per la richiesta di risarcimento danni!
- Se possibile fotografare i danni all'imballaggio e al prodotto imballato. Ciò vale anche in caso di presenza di corrosione sul prodotto imballato dovuta a infiltrazione d'umidità (pioggia, neve, condensa).
- Controllare assolutamente anche l'involucro a tenuta ermetica.

Danni nascosti

Nel caso di danni che vengono rilevati dopo il ricevimento della fornitura al momento del disimballaggio (danni nascosti), procedere nel modo seguente:

- Rendere responsabile quanto prima telefonicamente e per iscritto il presunto autore dei danni e redigere un verbale dei danni.
- Osservare i termini di scadenza in vigore, applicabili nel proprio Paese. Informarsi per tempo sui termini da rispettare.

Nel caso di danni nascosti, una rivalsa nei confronti dell'azienda di trasporto (o altri autori dei danni) è possibile solo con difficoltà. Dal punto di vista assicurativo, un danno di questo tipo può essere liquidato a favore del danneggiato, solo se ciò è stato stabilito specificatamente nelle condizioni del contratto assicurativo.

5.5 Immagazzinaggio delle forniture

Per la scelta e la preparazione del luogo di stoccaggio verificare quanto segue:
- Conservare in magazzino il prodotto e gli accessori nell'imballaggio originale.
- Il prodotto da conservare deve essere protetto da umidità (pioggia, allagamenti, acqua di disgelo di neve e ghiaccio), sporco, animali infestanti come ratti, topi, termiti ecc. e da un accesso non autorizzato.
- Posizionare i cartoni e le casse su pallet, tavole o travi di legno per proteggerli dall'umidità del suolo e garantire una migliore aerazione.
- Verificare che il basamento abbia una portata sufficiente.
- Mantenere sgombre le vie d'accesso.
- Gli oggetti immagazzinati vanno controllati ad intervalli regolari ed inoltre vanno prese misure adeguate dopo una tempesta, forti piogge, abbondanti nevicate e così via.

5.6 Trasporto successivo al primo

In caso di trasporto successivo al primo, utilizzare l'imballaggio originale del prodotto.

Se si trasporta il prodotto già montato fino al luogo di destinazione, osservare le seguenti avvertenze per proteggerlo da danni meccanici causati da agenti esterni.

Requisiti per l'imballaggio per il trasporto
- Selezionare l'imballaggio sulla base della durata del trasporto o della durata dello stoccaggio, tenendo in considerazione le condizioni climatiche.
- Accertarsi che l'imballaggio protegga il prodotto da carichi di trasporto quali scosse e urti.
- Accertarsi che l'imballaggio protegga il prodotto dall'umidità, come pioggia, neve o condensa.
- Accertarsi che l'imballaggio garantisca un sufficiente ricircolo dell'aria per evitare la formazione di condensa.

6 Montaggio

In questo capitolo è descritto come montare e collegare correttamente l'apparecchio. Prima di aprire l'apparecchio osservare le seguenti indicazioni di pericolo:

⚠ PERICOLO

Shock elettrico!
Pericolo mortale causato dalla presenza di tensione elettrica. Osservare sempre le seguenti regole di sicurezza durante l'esecuzione di lavori in e su impianti elettrici.

- Scollegare l'impianto.
- Provvedere affinché l'impianto non possa essere riattivato.
- Verificare l'assenza di tensione onnipolare.
- Collegare a terra e cortocircuitare l'impianto.
- Coprire o rendere inaccessibili le parti vicine sotto tensione.

⚠ ATTENZIONE

Pericolo di ustione
Se viene smontato un apparecchio difettoso, il tubo d'immersione può essere ancora bollente e causare ustioni se toccato.

- Dopo aver accertato l'assenza di tensione, attendere il raffreddamento dell'apparecchio.
- Se possibile non toccare il tubo d'immersione.
- Indossare i guanti.

AVVISO

Danni all'apparecchio!
Scariche elettrostatiche possono causare danni all'apparecchio.

- Prendere misure cautelative per evitare di caricare di energia elettrostatica le superfici di lavoro e il personale.

6.1 Condizioni di montaggio

- Il sensore di temperatura è adatto al montaggio nel pozzetto termometrico secondo la norma DIN EN 50216-4 tipo A1. Come opzione sono disponibili altri collegamenti a vite.
- La posizione di montaggio del pozzetto termometrico sul coperchio del trasformatore deve rientrare nella zona del flusso di olio più grande per garantire un buono scambio di calore tra il liquido di raffreddamento, il pozzetto termometrico e le termosonde nel sensore di temperatura.
- Per una corretta trasmissione del calore, il pozzetto termometrico può essere riempito con circa 50 ml di olio a temperatura ambiente (non usare stagnola o simile).
- Se il sensore di temperatura prima del montaggio sul trasformatore deve essere testato, per il test sono necessarie condizioni simili a quelle presenti sul trasformatore (vedi capitolo Controllo del funzionamento).

6.2 Controllo del funzionamento

Prima di montare il sensore di temperatura, è possibile eseguire un controllo del funzionamento. Durante il test per il controllo del funzionamento devono essere presenti condizioni simili a quelle del trasformatore:

✓ Il bagno di olio è stato regolato e miscelato. Si consiglia di utilizzare il bagno di calibrazione MESSKO® MZT1650S proposto dalla Reinhausen GmbH.

✓ Il pozzetto termometrico è stato montato nel bagno di olio.

✓ Il pozzetto termometrico è stato riempito con circa 50 ml di olio a temperatura ambiente.

✓ Il sensore di temperatura è stato montato nel pozzetto termometrico.

✓ È collegata un'uscita Pt100 oppure un'uscita di 4...20 mA (opzionale) (vedi sezione Collegamento resistenza di misura Pt100 [▶Sezione 6.6.4, Pagina 37] e sezione Collegamento uscita analogica di 4...20 mA (opzionale) [▶Sezione 6.6.5, Pagina 40]).

✓ La termosonda è stata spinta fino all'arresto (circa 215 mm/8,46 in in profondità).

✓ La temperatura del bagno di olio deve essere pari a max. 30 °C poiché altrimenti l'emissione di calore tramite il collegamento a vite doppio falsifica le condizioni.

1. Alimentare la corrente CT desiderata (2 A AC RMS).
2. Impostare il gradiente del punto caldo tramite gli interruttori DIP o Modbus secondo le indicazioni del produttore (vedi sezione Impostazione del gradiente del punto caldo).
3. Nella variante dell'apparecchio con interfaccia Modbus chiudere la resistenza di terminazione.
4. L'adattamento alla temperatura del bagno di olio deve essere pari a minimo 30 minuti.
5. Il ciclo di misura deve essere pari a minimo 20 minuti fino al raggiungimento del gradiente impostato.

6.3 Montaggio del sensore di temperatura

✓ Utilizzare un pozzetto termometrico idoneo secondo la norma DIN EN 50216-4 tipo A1.

1. Riempire il pozzetto termometrico con circa 50 ml di olio a temperatura ambiente.
2. Svitare il dado inferiore del collegamento a vite doppio e avvitarlo nel pozzetto termometrico.
3. *AVVISO!* Danni all'apparecchio! Prima di allineare o di girare il sensore di temperatura, controllare che il collegamento a vite doppio sia svitato. Inserire il tubo d'immersione del sensore di temperatura nel pozzetto termometrico, allinearlo e serrarlo con il dado superiore del collegamento a vite doppio.

6.4 Montaggio della termosonda del termometro a lancetta

Se per la visualizzazione meccanica della temperatura dell'avvolgimento viene usato un termometro a lancetta, montare prima il termometro a lancetta secondo le istruzioni di servizio corrispondenti. Quindi montare la termosonda del termometro a lancetta nel sensore di temperatura:

✓ La termosonda del termometro a lancetta usato ha un diametro di 9,5 mm (0,37 in).

1. Svitare il coperchio del sensore di temperatura.
2. Aprire il pressacavo M16x1,5.
3. *AVVISO!* Danni al tubo capillare! Il contatto di schermatura del pressacavo può ostacolare la retrazione del tubo capillare o danneggiare il tubo capillare durante la retrazione. Rimuovere il contatto di schermatura dal pressacavo per la termosonda.
4. Spingere il dado a compressione e la guarnizione sulla termosonda e sul tubo capillare.
5. Inserire la termosonda nel pressacavo e farla passare per circa 50 cm (19,69 in).
6. Spingere la termosonda fino all'arresto (circa 215 mm/8,46 in in profondità) nella boccola della termosonda del sensore di temperatura.
7. Retrarre il tubo capillare e posarlo senza pieghe.
8. Chiudere il pressacavo.

6.5 Montaggio della sonda di ricambio

Se per la visualizzazione meccanica della temperatura dell'avvolgimento non viene usato un termometro a lancetta, montare una sonda di ricambio nel sensore di temperatura:

1. Svitare il coperchio del sensore di temperatura.
2. Spingere la sonda di ricambio fino alla battuta (circa 215 mm/8,46 in in profondità) nella boccola della termosonda del sensore di temperatura.
3. *AVVISO!* Per garantire il grado di protezione IP dell'apparecchio, chiudere a tenuta il pressacavo non usato M16x1,5.

6.6 Collegamento elettrico

Questo capitolo descrive il corretto collegamento elettrico dell'apparecchio. Osservare gli schemi elettrici compresi nella fornitura. Prima di aprire l'apparecchio osservare le seguenti indicazioni di pericolo:

⚠ PERICOLO

Shock elettrico!

Pericolo mortale causato dalla presenza di tensione elettrica. Osservare sempre le seguenti regole di sicurezza durante l'esecuzione di lavori in e su impianti elettrici.

- Scollegare l'impianto.
- Provvedere affinché l'impianto non possa essere riattivato.
- Verificare l'assenza di tensione onnipolare.
- Collegare a terra e cortocircuitare l'impianto.
- Coprire o rendere inaccessibili le parti vicine sotto tensione.

⚠ AVVERTENZA

Shock elettrico!

Durante il funzionamento di un **trasformatore di corrente** con circuito di corrente secondaria aperto possono verificarsi tensioni elevate pericolose. Ciò può comportare lesioni alle persone, anche mortali, e danni materiali.

- Verificare che non vi siamo tensioni elettriche pericolose sul circuito di corrente secondaria CT.
- Non far funzionare mai un trasformatore di corrente con circuito di corrente secondaria aperto; a tale scopo cortocircuitare il trasformatore di corrente.
- Mettere a terra il trasformatore di corrente su un lato.
- Osservare quanto contenuto nelle istruzioni di servizio del trasformatore di corrente.

AVVISO

Danni all'apparecchio!

Scariche elettrostatiche possono causare danni all'apparecchio.

› Prendere misure cautelative per evitare di caricare di energia elettrostatica le superfici di lavoro e il personale.

Per la preparazione osservare le seguenti indicazioni per il collegamento elettrico.

6.6.1 Compatibilità elettromagnetica

L'apparecchio è stato progettato in conformità alle relative norme CEM . Per il rispetto delle norme CEM devono essere osservati i seguenti punti.

6.6.1.1 Requisiti per il cablaggio del luogo di montaggio

Nella scelta del luogo di montaggio tenere conto dei seguenti punti:

- La protezione da sovratensione dell'impianto deve essere efficace.
- La messa a terra dell'impianto deve rispettare le norme tecniche in vigore.
- Parti separate dell'impianto devono essere collegate con un compensatore di potenziale.

6.6.1.2 Requisiti per il cablaggio del luogo di esercizio

Durante il cablaggio del luogo d'esercizio tenere conto dei seguenti punti:

- Non posare cavi soggetti a interferenze (ad es. cavi di alimentazione elettrica) e cavi sensibili alle interferenze (ad es. cavi di segnale) nella stessa canalina.
- Rispettare una distanza maggiore di 100 mm (3.94“) tra cavi soggetti a interferenze e cavi sensibili alle interferenze.
- Non collegare in nessun caso il dispositivo con un cavo collettore multiplo.
- Utilizzare cavi schermati per la trasmissione del segnale.

6.6.2 Cavi raccomandati

Per il collegamento dell'apparecchio osservare la seguente raccomandazione del produttore:

- Utilizzare solo cavi difficilmente infiammabili in conformità alla norma IEC 60332-1-2 o UL 2556 VW-1.
- Assicurarsi che sia nel campo di collegamento che nel cavo i circuiti per la bassa tensione siano separati con un doppio isolamento dal circuito CT.

Cavo per il collegamento[1)]	Morsetti	Sezioni ammesse
CT	1: CT, conduttore non a terra 2: CT, conduttore a terra (se CT a terra)	– A un conduttore o a cavo fine con puntalino senza collare di plastica: 1,5...4 mm^2 – A cavo fine con puntalino con collare di plastica: 1,5...4 mm^2
Messa a terra funzionale		– ≥ tutti gli altri cavi
Solo versione TT/TTM: Resistenze di misura Pt100 e uscite analogiche	3, 3a, 4, 5, 5a, 6	– Conduttore a un filo: 0,2...4 mm^2 / 24...12 AWG – Conduttore a cavo fine: 0,2...4 mm^2 / 24...12 AWG – Conduttore a cavo fine con puntalino con collare di plastica: 0,25...2,5 mm^2 – Conduttore a cavo fine con puntalino senza collare di plastica: 0,25...2,5 mm^2 – Conduttore a cavo fine con puntalino Twin: 0,25...1,5 mm^2 – Lunghezza di spelatura: 9...11 mm / 0,35...0,43 in
Solo versione TTM: 24 V DC Alimentazione di tensione e Modbus	V+, 0 A, Com, B	– Conduttore a un filo: 0,14...1,5 mm^2 / 28...16 AWG – Conduttore a cavo fine: 0,14...1,5 mm^2 / 28...16 AWG – Conduttore a cavo fine con puntalino con collare di plastica: 0,25...0,75 mm^2 – Conduttore a cavo fine con puntalino senza collare di plastica: 0,25...1,5 mm^2 – Lunghezza di spelatura: 8...9 mm / 0,31...0,35 in

Tabella 6: Cavi di collegamento raccomandati

[1)] A seconda della versione dell'apparecchio (in parte opzionale)

Tutti i cavi di collegamento sopra indicati devono essere in grado di sostenere un carico di almeno 300 V con una tensione nominale. Si possono utilizzare cavi rigidi o flessibili.

Uscita analogica e Pt100

Consigliamo un cavo schermato.

Posare lo schermo nell'armadio di comando e farlo arrivare senza interruzione fino all'apparecchio. Per posare lo schermo sull'apparecchio consigliamo un pressacavi CEM.

Modbus RTU

Consigliamo un cavo schermato twisted pair. Per sfruttare in modo ottimale il numero di cavi e i pressacavi, può essere vantaggioso far passare il Modbus e l'alimentazione da 24 V nello stesso cavo.

Posare lo schermo per il Modbus-Master (ad es. nell'armadio di comando) e farlo arrivare senza interruzione fino all'apparecchio. Per posare lo schermo sull'apparecchio consigliamo un pressacavi CEM.

6.6.3 Collegamento trasformatore di corrente

La corrente secondaria deve essere pari a 1,5...2 A nominali. Con altre intensità di corrente, usare un ballast a seconda del gradiente del punto caldo desiderato.

1. Aprire uno dei pressacavi CEM M25x1,5.

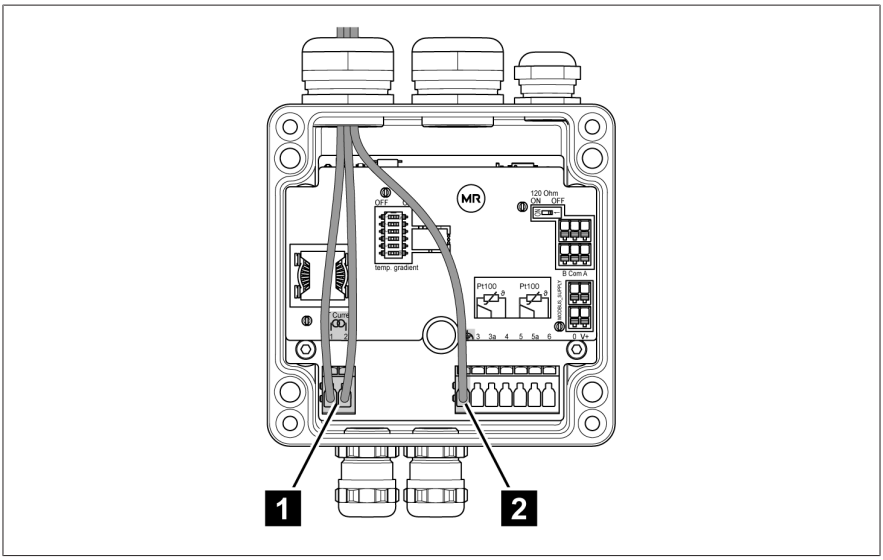


Figura 3: Morsetti trasformatore di corrente e messa a terra

1	Morsetti 1, 2	2	Messa a terra funzionale FE

2. Collegare il cavo di collegamento del trasformatore di corrente come mostrato. In tal caso collegare il collegamento a terra del trasformatore di corrente al morsetto 2.
3. Collegare il cavo di messa a terra tramite il morsetto FE.
4. Chiudere il pressacavo.

6.6.4 Collegamento resistenza di misura Pt100

L'apparecchio è dotato di una resistenza di misura Pt100 secondo IEC 60751. L'apparecchio è progettato per il collegamento di uno strumento di visualizzazione con tecnica a 3 conduttori. Inoltre, per lo strumento di visualizzazione utilizzato è possibile una versione con tecnica a 2 o 4 conduttori.

Lunghezza del cavo di collegamento

La lunghezza dei cavi di collegamento dipende dalle specifiche del trasmettitore da collegare o dello strumento di visualizzazione (ad es. Pt-MU 100 Ω per cavo). In generale, con la tecnica a 3 conduttori non deve essere superata una lunghezza del cavo di 50 m. Con la tecnica a 3 o 4 conduttori, prestare attenzione che i singoli cavetti siano identici (la stessa lunghezza e la stessa sezione). In caso contrario, possono verificarsi scostamenti causati da una compensazione errata delle resistenze dei cavi.

Tecnica a 3 conduttori (2 cavi di misura, 1 cavo di compensazione)

1. Aprire uno dei pressacavi CEM M25x1,5.
2. Far passare il cavo di collegamento nel pressacavo.

3. Collegare un cavo di misura al morsetto 3.

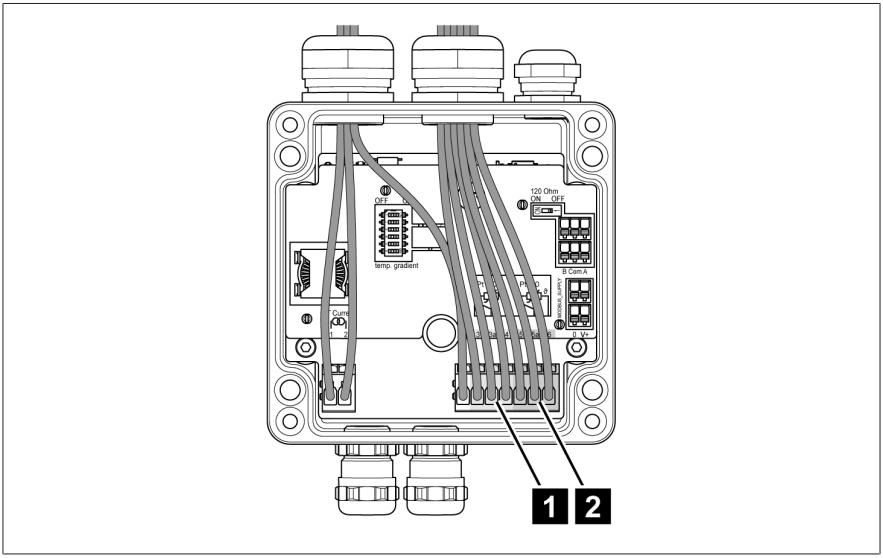


Figura 4: Morsetti resistenza di misura Pt100

1	Morsetti 3, 3a e 4	2	Morsetti 5, 5a e 6

4. Collegare il secondo cavo di misura al morsetto 4.
5. Collegare il cavo di compensazione al morsetto 3a.
6. Chiudere il pressacavo.

Tecnica a 2 conduttori (2 cavi di misura)

1. Aprire uno dei pressacavi CEM M25x1,5.
2. Far passare il cavo di collegamento nel pressacavo.
3. Collegare un cavo di misura al morsetto 3.
4. Collegare il secondo cavo di misura al morsetto 4.
5. Chiudere il pressacavo.

Tecnica a 4 conduttori (2 cavi di misura, 2 cavi di compensazione)

1. Aprire uno dei pressacavi CEM M25x1,5.
2. Far passare il cavo di collegamento nel pressacavo.
3. Collegare un cavo di misura al morsetto 3.
4. Collegare il secondo cavo di misura e un cavo di compensazione al morsetto 4.

5. Collegare il secondo cavo di compensazione al morsetto 3a.
6. Chiudere il pressacavo.

Resistenza di misura aggiuntiva Pt100 (opzionale)

Se l'apparecchio è dotato di una resistenza di misura Pt100 aggiuntiva, è possibile collegare un altro strumento di visualizzazione ai morsetti 5, 5a e 6. L'apparecchio è progettato per il collegamento di uno strumento di visualizzazione con tecnica a 3 conduttori. Inoltre, per lo strumento di visualizzazione utilizzato è possibile una versione con tecnica a 2 o 4 conduttori.

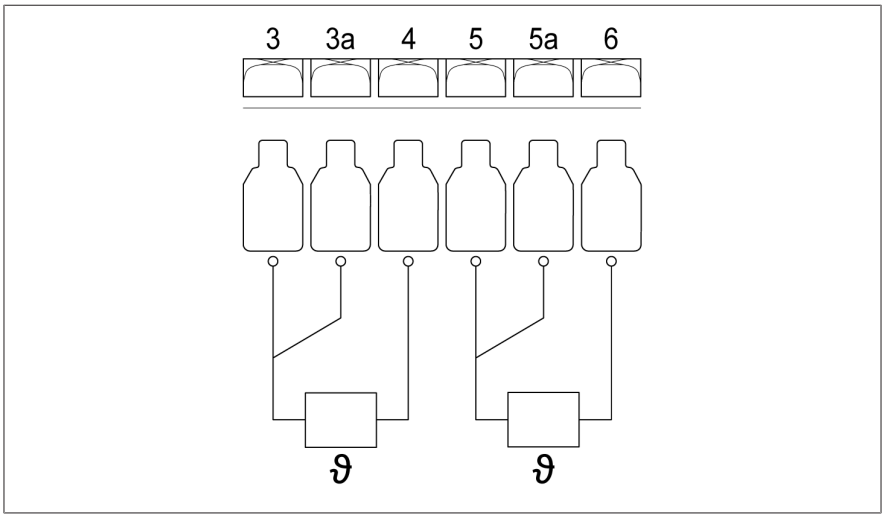


Figura 5: Resistenze di misura Pt100

6.6.5 Collegamento uscita analogica di 4...20 mA (opzionale)

Come opzione il sensore di temperatura può essere dotato di un'uscita analogica o di due uscite analogiche invece che di una resistenza di misura Pt100. Il collegamento avviene con la tecnica a 2 conduttori (Dx/Sx max. 750 Ω con 24 V DC).

1. Aprire uno dei pressacavi CEM M25x1,5.
2. Far passare il cavo di collegamento nel pressacavo.

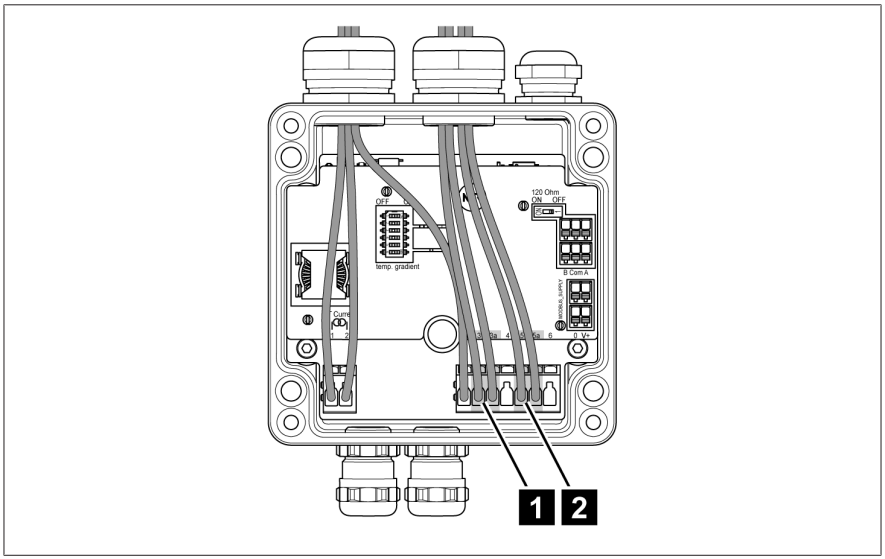


Figura 6: Morsetti di collegamento uscita analogica di 4...20 mA

1	Morsetti 3 e 3a	2	Morsetti 5 e 5a

3. Collegare i cavi di segnale dell'uscita analogica ai morsetti 3 e 3a. Per una seconda uscita analogica utilizzare i morsetti 5 e 5a.
4. Chiudere il pressacavo.

Circuito di corrente I_1 come uscita analogica passiva

L'apparecchio funge da resistenza regolata che con una tensione d'alimentazione di 18...30 V DC regola il flusso di corrente di 4...20 mA come grandezza che rappresenta la temperatura misurata.

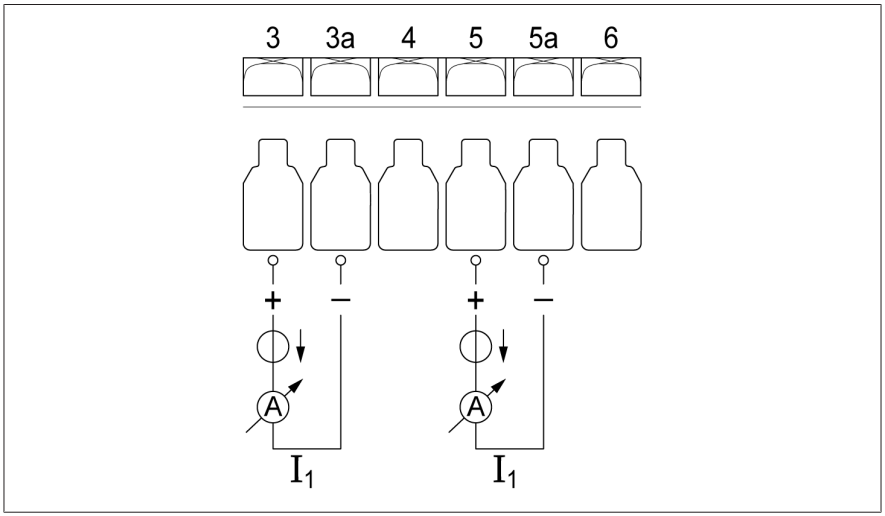


Figura 7: Uscita analogica passiva

Possibili combinazioni

Come opzione è possibile equipaggiare l'apparecchio con un'uscita analogica, con due uscite analogiche o con un'uscita analogica e una resistenza di misura Pt100.

Esempi di configurazione	Morsetti uscita analogica 1	Morsetti uscita analogica 2	Morsetti resistenza di misura Pt100
2 uscite analogiche di 4...20 mA	3, 3a	5, 5a	-
1 uscita analogica di 4...20 mA e 1 resistenza di misura Pt100	3, 3a	-	5, 5a, 6

Tabella 7: Morsetti

6.6.6 Collegamento Modbus (opzionale)

La versione dell'apparecchio tipo TTM è dotata di un doppio collegamento per la comunicazione tramite Modbus RTU. In questo modo i segnali Modbus e la relativa alimentazione possono essere collegati in cascata (daisy chain).

Se viene utilizzato solo uno dei due passacavi CEM, l'altro deve essere collegato a regola d'arte per assicurare una protezione da umidità e sporco. I tappi di chiusura adatti sono disponibili come accessorio.

Durante la posa dei cavi, evitare l'area tratteggiata mostrata nella figura, per escludere lo sfregamento dei cavi contro lo spigolo del blocco morsetti e per non ostacolare il montaggio della sonda.

1. Aprire il pressacavo M16x1,5.
2. Far passare il cavo di collegamento nel pressacavo.
3. Collegare il Modbus ai morsetti A, Com e B.
4. Collegare l'alimentazione elettrica 24 V DC ai morsetti 0 e V+.
5. Chiudere il pressacavo.

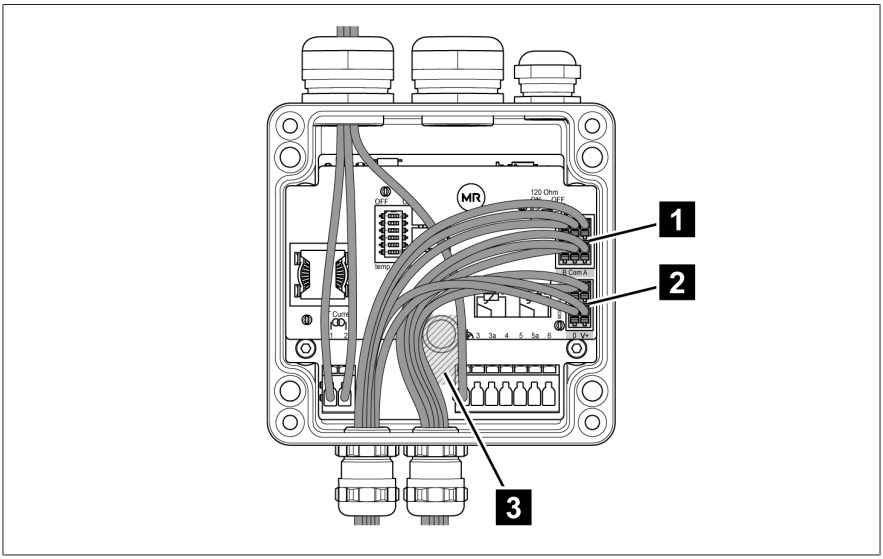


Figura 8: Esempio di collegamento Modbus

1	Modbus A, Com e B	2	Alimentazione elettrica 24 V DC a 0 e V+
3	Lasciare libero il campo		

7 Messa in funzione

7.1 Impostazione del gradiente del punto caldo

7.1.1 Impostazione per corrente nominale CT = 2 A

Il gradiente del punto caldo con carico nominale può essere impostato tramite l'interfaccia Modbus opzionale oppure a mano tramite gli interruttori DIP.

Impostazione tramite interfaccia Modbus (tipo TTM)
Se l'apparecchio è dotato dell'interfaccia Modbus opzionale, è possibile impostare il gradiente del punto caldo con un comando di scrittura per Modbus. Il presupposto è che in questo caso tutti gli interruttori DIP siano nella posizione OFF.

Impostazione manuale tramite interruttore DIP
Impostare il gradiente del punto caldo tramite i due interruttori DIP che si trovano sul circuito stampato in passaggi di 1 K da 4 K a 50 K.

Con la seguente tabella è possibile determinare la posizione degli interruttori DIP per i gradienti del punto caldo desiderati per corrente nominale CT di 2°A.

Gradiente	Interruttori DIP	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6
Tipo TT: 4 Tipo TTM: impostazione tramite 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 Se dall'impostazione si ottiene un valore di 1, 2 o 3, il sistema utilizza il gradiente del punto caldo 4.

Gradiente	Interruttori 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	Interruttori 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 Se dall'impostazione si ottiene un valore > 50, il sistema utilizza il gradiente del punto caldo 50.

1. Impostare gli interruttori DIP 1...6 secondo la tabella sul circuito stampato:

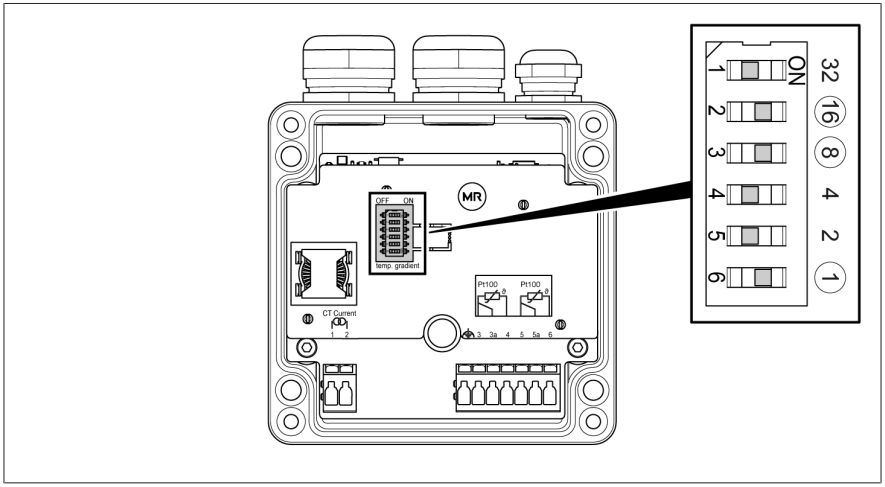


Figura 9: Impostazione degli interruttori DIP (rappresentazione di esempio per il gradiente del punto caldo 25 K)

Gli interruttori vengono letti ciclicamente, per cui le modifiche vengono acquisite senza dover riavviare l'apparecchio.

7.1.2 Impostazione per corrente nominale CT ≠ 2 A

Se la corrente nominale CT è maggiore o minore di 2 A, il gradiente del punto caldo da impostare può essere calcolato secondo la formula seguente:

$Hg[K] = Hg_N \times (2\ A)^2 / CT_N^2$
dove N = corrente nominale

Esempio:

$Hg_N = 16\ K$
$CT_N = 1{,}6\ A$
$Hg[K] = 16\ K \times (2\ A)^2 / (1{,}6\ A)^2 = 25\ K$ con corrente nominale CT di 2 A

Tramite la tabella nella sezione precedente Impostazione per corrente nominale CT = 2 A [▶Sezione 7.1.1, Pagina 44] determinare la posizione degli interruttori DIP per i gradienti del punto caldo calcolati. Se necessario, arrotondare il valore calcolato a un numero intero, poiché il valore può essere impostato tra 4 K e 50 K solo a incrementi di 1 K.

In alternativa, è possibile determinare l'impostazione tramite il Diagramma dei gradienti del punto caldo [▶Sezione 13.1, Pagina 71]. Se il punto di intersezione della corrente nominale CT e del gradiente del punto caldo nominale si trova tra due curve del diagramma, interpolare la curva necessaria o calcolare il valore da impostare con la formula di cui sopra.

7.2 Controllo dei valori visualizzati

1. Dopo un tempo di riscaldamento di 30 minuti, confrontare i valori visualizzati del termometro a lancetta e quelli visualizzati per via elettronica.

» I valori visualizzati di entrambi gli apparecchi dovrebbero rientrare nel relativo campo di tolleranza.

Nella tabella che segue sono riportate misure di supporto se il gradiente visualizzato è troppo alto o troppo basso. Se le misure di cui sopra non danno il risultato sperato, rivolgersi a MR Service & Complaint.

Gradiente visualizzato	Provvedimento da adottare
Gradiente visualizzato troppo alto	Controllare se nel pozzetto termometrico è presente solo olio.
Gradiente visualizzato sul termometro troppo basso	Controllare se la termosonda meccanica è stata spinta fino all'arresto. In alternativa, controllare se nel pozzetto termometrico è stato riempito olio sufficiente.

Tabella 8: Gradiente visualizzato troppo alto o troppo basso

Scostamenti dei valori visualizzati dovuti a condizioni di esercizio particolari possono essere eventualmente corretti modificando l'impostazione degli interruttori DIP.

7.3 Protezione da sovratensione

Tutti gli ingressi e tutte le uscite dispongono di un circuito di protezione per scaricare correnti di guasto dovute ad es. a correnti atmosferiche o commutazioni.

Durante una prova ad alta tensione > 300 V AC, tra la custodia e gli ingressi o le uscite possono essere scaricate correnti di guasto maggiori della corrente di guasto massima ammessa.

7.4 Configurazione Modbus (tipo TTM)

È possibile modificare le impostazioni della configurazione del Modbus se le impostazioni di fabbrica non sono adatte alla vostra applicazione. A tal fine occorre un tool di configurazione, come ad es. il "MR Modbus Client", che può essere scaricato nell'area di download MR.

Inoltre occorre anche un adattatore USB-RS485.

Per modificare la configurazione Modbus procedere come segue:
1. Installare MR Modbus Client (a tal fine non sono necessari diritti di amministratore).
2. Collegare apparecchio e PC al bus RS485.
3. Selezionare l'apparecchio dall'elenco.
4. Controllare le impostazioni di comunicazione (indirizzo Modbus, baud rate, ecc.) e se necessario adattarle per collegarsi all'apparecchio. La modifica dell'indirizzo Modbus è anche possibile se sul bus sono già installati più apparecchi con lo stesso indirizzo (ad es. MTO, MT-ST, BETECH, TFMR).
   » Ora è possibile eseguire la configurazione desiderata in base al caso applicativo.
   » Le modifiche alle impostazioni di comunicazione (indirizzo Modbus, baud rate, ecc.) diventano subito attive.
5. Se necessario, aggiornare le impostazioni MR Modbus Client.
6. Con MR Modbus Client è possibile anche leggere altri dati disponibili dall'apparecchio, come ad es. i valori misurati.

Per ulteriori informazioni (ad es. contenuti dei registri) vedi il capitolo Dati tecnici Modbus RTU [▶Sezione 11.1, Pagina 64].

Impostazione del baud rate Modbus

Per la velocità di trasferimento (baud rate) dell'interfaccia Modbus sono disponibili i seguenti valori: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 baud.

Baud rate Modbus	
Stato alla consegna (impostazione di fabbrica)	19200 Bd
Valore massimo	115200 Bd
Valore minimo	4800 Bd

Impostazione dell'indirizzo Modbus

I seguenti valori sono disponibili come indirizzo Modbus:

Indirizzo Modbus	
Stato alla consegna (impostazione di fabbrica)	77
Valore massimo	247
Valore minimo	1

Un'assegnazione doppia di indirizzi di rete causa malfunzionamenti.

Parità

Per la trasmissione dei dati la parità è definita come segue:

Parità	
Stato alla consegna (impostazione di fabbrica)	EVEN
Opzionale	ODD/NONE

Controllare che nel proprio sistema SCADA vengano eseguite le stesse impostazioni Modbus.

Resistenza terminale

La resistenza terminale può essere attivata all'occorrenza se si tratta di un apparecchio singolo o dell'ultimo apparecchio nella rete Modbus.

L'attivazione della resistenza terminale avviene azionando l'interruttore DIP come mostra la figura seguente:

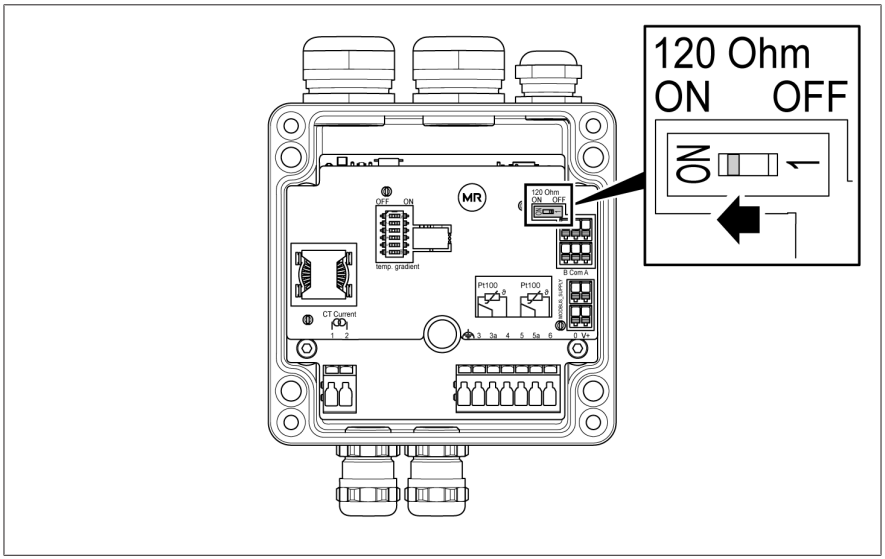


Figura 10: Attivazione resistenza terminale

8 Manutenzione, ispezione e cura dell'apparecchio

Manutenzione

L'apparecchio non richiede manutenzione.

Ispezione e cura

I produttori dei trasformatori possono stabilire intervalli d'ispezione diversi a seconda delle condizioni d'impiego dell'apparecchio e delle norme in vigore nei relativi Paesi.

› Osservare gli intervalli d'ispezione definiti nella pubblicazione CIGRE n. 445 "Guide for Transformer Maintenance" o gli intervalli d'ispezione stabiliti dal produttore del trasformatore.

Durante ogni ispezione del trasformatore eseguire i seguenti controlli e pulizie:

1. Pulire la custodia dell'apparecchio, se necessario, solo con un panno umido e un detergente delicato.
2. Assicurarsi che il sistema di aerazione sia privo di sporcizia e depositi.
3. Controllare che l'apparecchio non sia danneggiato esternamente.

In caso di domande o se si notano irregolarità, contattare il Servizio di assistenza tecnica:

Reinhausen GmbH
Servizio di assistenza tecnica
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
reinhausen.com

8.1 Aggiornamento del firmware

Il firmware dell'apparecchio può essere aggiornato tramite le seguenti interfacce:
- Interfaccia Modbus (RS-485)
- Interfaccia USB

La procedura per l'aggiornamento è identica per le due interfacce.

Per l'aggiornamento del firmware occorre il software MR Modbus Client, che è scaricabile al link https://www.reinhausen.com/downloads. Una descrizione dettagliata della procedura di aggiornamento è riportata nella sezione "Firmware update" nelle istruzioni per l'uso associate.

Utilizzare esclusivamente i file firmware da fonti sicure, ad es. dal portale clienti MR al link portal.reinhausen.com.

La funzione dell'apparecchio (monitoraggio) viene interrotta durante l'aggiornamento.

9 Risoluzione guasti

Questo capitolo descrive la risoluzione di anomalie di funzionamento.

Se non fosse possibile trovare una soluzione per un guasto, rivolgersi al produttore:

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

Tenere a portata di mano i seguenti dati:
- Numero di serie
- Versione software

Catalogo domande per la preparazione

1. In passato l'apparecchio ha già presentato dei problemi?
2. A questo proposito ci si è già rivolti a Reinhausen GmbH? Se sì, a chi?
3. Quando si è verificato l'errore la prima volta? C'è una correlazione con eventi come temporali, controllo delle scariche atmosferiche nel gruppo trasformatore, disinserimento di emergenza del trasformatore o riaccensione del trasformatore dopo cortocircuito o guasto a terra, ecc.?
4. L'errore si verifica permanentemente o sporadicamente? È correlato ad altri eventi/stati, ad esempio temperature ambiente estreme?
5. Errore nella trasmissione del segnale analogico 4...20 mA o nella trasmissione del Modbus?

   - Si utilizzano cavi schermati?
   - Si utilizza un cavo twisted pair?
   - Lo schermo del cavo è disposto sui due lati?
   - Qual è la lunghezza del cavo?
   - Quale postazione remota si utilizza come destinatario?
   - Segnale analogico 4...20 mA: quanto è grande il carico?

- Modbus: si trovano altri utenti sul Modbus?
- Tipo TTM: indicare il valore del registro di stato.

Controllo della plausibilità dei valori misurati

Se l'apparecchio funziona, ma non segnala valori plausibili, controllare, documentare e confrontare quanto segue:

- Valore misurato tramite uscita analogica 4...20 mA
- Valore misurato tramite interfaccia Modbus RTU
- Valore misurato delle lancette sulla scala
- Valore misurato fisico effettivo (misurato o stimato).

Calcolo della corrente nominale dell'uscita analogica 4...20 mA

› I_{nom} = 4 mA + 16 mA * [(valore misurato attuale scala - $scala_{min}$) / ($scala_{max}$ - $scala_{min}$)]

Esempio di calcolo per indicatore della temperatura di olio:

- Scala di -20...+140 °C; la lancetta indica 60 °C

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

9.1 Guasti generali (tipo TT)

Viene usato un apparecchio con uscita analogica passiva 4...20 mA.

Effetto/Dettaglio	Causa	Rimedio
Nessuna funzione (4...20 mA)	Alimentazione assente	– Controllare il cablaggio – Controllare l'alimentazione (18...30 V DC) – Controllare la postazione remota 4...20 mA (collegare il multimetro)

Tabella 9: Guasti generali

9.2 Guasti generali (tipo TTM)

Viene usato un apparecchio con Modbus e uscita analogica passiva 4... 20 mA.

Effetto/Dettaglio	Causa	Rimedio
Nessuna funzione (4...20 mA)	Alimentazione assente	– Controllare il cablaggio – Controllare l'alimentazione (18...30 V DC) – Controllare la postazione remota 4...20 mA (collegare il multimetro) – Controllare la postazione remota Modbus (alimentazione, configurazione)
Nessuna funzione (Modbus)		

Tabella 10: Guasti generali

9.3 Guasti segnale analogico 4...20 mA (tipo TT e tipo TTM)

Effetto/Dettaglio	Causa	Rimedio
La corrente Loop è pari a circa 3 mA	– L'apparecchio segnala errori riconosciuti	– Con 3 mA: l'autodiagnosi non ha riscontrato alcun errore che non permetta un'affermazione affidabile in merito alle grandezze di misura. – Tipo TTM: possibili cause/rimedi vedi sezione Autodiagnosi/Stato apparecchio (tipo TTM) [▶Sezione 9.5, Pagina 58]
La postazione remota non misura alcuna corrente Loop 4...20 mA	– Rottura del cavo, punto di serraggio aperto – Cortocircuito – Alimentazione assente – Apparecchio guasto	– Collegare il multimetro e misurare – Controllare il cablaggio – Controllare l'alimentazione dell'apparecchio (18...30 V DC)
La postazione remota misura una corrente Loop di 20 mA troppo bassa	– Una parte della corrente fluisce su un circuito parallelo – Carico troppo alto – Tensione d'alimentazione troppo bassa – Apparecchio guasto	– Collegare il multimetro e misurare – Controllare il cablaggio – Controllare la postazione remota (carico)
La postazione remota misura una corrente Loop 4...20 mA troppo alta	– Apparecchio guasto	– Collegare il multimetro e misurare

Tabella 11: Guasti segnale analogico 4...20 mA

9.4 Guasti comunicazione Modbus (tipo TTM)

Effetto/Dettaglio	Causa	Rimedio
Nessuna comunicazione possibile (sempre)	Alimentazione assente	– Controllare il cablaggio – Controllare l'alimentazione dell'apparecchio (18...30 V DC)
	– Cavi RS485 A, B non collegati o interrotti – Cortocircuito A, B – Guasto a terra A e/o B – Collegamenti RS485 invertiti	Info: A = D0 = D+; B = D1 = D- – Controllare il cablaggio – Eventualmente misurazione tensione tramite multimetro (A verso B; A verso Com, B verso Com) – Eventualmente invertire i morsetti A, B
	– Indirizzo Modbus errato – Indirizzo Modbus assegnato più volte – Baud rate – Parity	Info: impostazioni di fabbrica vedi il capitolo Modbus RTU [▶ Sezione 11.1, Pagina 64] – Controllare i parametri (apparecchio e master) – Modificare eventualmente i parametri, vedi il capitolo Modbus RTU [▶ Sezione 11.1, Pagina 64]
	– Apparecchio guasto	-
Nessuna comunicazione possibile (sporadicamente)	– Indirizzo Modbus assegnato più volte	– Controllare i parametri (apparecchio e master) – Modificare eventualmente i parametri, vedi il capitolo Modbus RTU [▶ Sezione 11.1, Pagina 64]
	– Apparecchio guasto	-

Tabella 12: Guasto comunicazione Modbus

9.5 Autodiagnosi/Stato apparecchio (tipo TTM)

L'apparecchio controlla ciclicamente la sua funzionalità (autodiagnosi).

Nel Modbus Input Register indirizzo 0 (tipo di dati: UINT16) l'apparecchio segnala uno stato corrispondente tramite bit di stato. Si possono impostare contemporaneamente anche più bit.

Stato "0" significa che l'apparecchio non ha riconosciuto alcun errore.

Tutti gli errori si resettano automaticamente non appena non si presenta più l'errore. Non è necessario alcun reset.

Valore bit di stato/Effetto/Dettaglio	Causa	Rimedio
0: nessun errore riconosciuto	-	-
1: posizione interruttore DIP non valida	– **posizione interruttore DIP non valida**	– **portare l'interruttore DIP in posizione corretta**
2: errore Pt100	– Pt100 fornisce valori non plausibili	– Rivolgersi a MR
Tutti gli altri valori dei bit di stato: errore interno	– Apparecchio guasto	– Rivolgersi a MR

Tabella 13: Codici di stato

10 Smaltimento

Osservare le disposizioni in materia di smaltimento in vigore nei relativi Paesi.

10.1 Informazione sulle sostanze estremamente preoccupanti (SVHC) secondo il regolamento REACH

Questo prodotto risponde ai requisiti previsti dal regolamento europeo 1907/2006/CE del 18 dicembre 2006 concernente la registrazione, la valutazione, l'autorizzazione e la restrizione delle sostanze chimiche (REACH).

I seguenti componenti del prodotto contengono > 0,1 % [w/w] della sostanza altamente preoccupante piombo (n. CAS 7439-92-1):
- Lega di ottone
- Componente standardizzato con bassa classe di resistenza

11 Dati tecnici

Condizioni ambientali ammissibili	
Luogo d'impiego	Ambienti interni ed esterni; tropicalizzati
Temperatura dell'aria ambiente	-50...+85 °C
Temperatura di stoccaggio	-50...+80 °C
Temperatura di esercizio	-40...+80 °C
Campo di misura termometro	A seconda del termometro usato
Installazione	Pozzetto termometrico DIN EN 50216-4 tipo A1 o simile
Posizione di montaggio	A piacere
Grado di protezione	IP66 secondo IEC 60529

Materiali	
Custodia/scatola di collegamento	Alluminio Rivestimento nella classe di protezione anticorrosione C4H, opzionale C5H, secondo la norma DIN EN ISO 12944-9 RAL 7033 o RAL 7038
Opzione versione offshore	Pressacavi acciaio inox Rivestimento CX secondo la norma DIN EN ISO 12944-9
Collegamento a vite doppio	Collegamento a vite doppio G1B, ottone nudo Collegamento a vite doppio opzionale M27x2; M27x1,5; G3/4B
Flangia	Teflon

Uscita analogica passiva 4...20 mA (tipo TT, TTM)	
Tensione di alimentazione del circuito di corrente passivo	18...30 V DC non regolata, ondulazione residua max. del 10%, protetta da inversione di polarità
Segnale d'uscita	4...20 mA; passivo; circuito a 2 conduttori circa 3 mA: l'apparecchio diagnostica errori
Max. corrente assorbita	60 mA
Carico max.	750 Ω con U_b= 24 V DC
Tensione di isolamento nominale	500 V DC/1 min, segnale verso terra 1 000 V DC/1 min, CT verso terra
Precisione	±2 % dal valore finale del campo di misura

Interfaccia RS485 per Modbus RTU (tipo TTM)	
Tensione d'alimentazione	24 V DC non regolata, ondulazione residua max. del 10%, protetta da inversione di polarità
Standard	EIA/TIA-485
Protocollo	Modbus RTU
Cablaggio	2 fili; semi-duplex
Denominazione morsetto	Polarità: A = D+; B = D-; COM=Common-Ground Tensione attesa tra A e B in Idle State: > +200 mV
Tensione di isolamento nominale	500 V DC/1 min, morsetti verso terra

Scatola di collegamento	
Pressacavi	– 1 pressacavo M16x1,5 WADI per la termosonda – 2 pressacavi CEM M25x1,5 WADI per il collegamento elettrico – Solo tipo TTM: 2 pressacavi CEM M16x1,5 per Modbus
Assegnazione morsettiera a listello	Vedi capitolo Montaggio
Morsetti	Vedi sezione Cavi raccomandati [▶Sezione 6.6.2, Pagina 33]
Aerazione	Tramite elemento di compensazione della pressione

Dati caratteristici		
Corrente nominale CT	2 A dal trasformatore	
Resistenza al sovraccarico	In modo continuo max. 3 A 12 A per 30 secondi	
Impostazione del gradiente	– Tramite interruttori DIP (vedi sezione Impostazione del gradiente del punto caldo) – Tramite Modbus (a tal fine impostare tutti gli interruttori DIP su "0")	
Riscaldamento	Integrato nella boccola della termosonda	
Potenza CT Massima potenza della fonte di corrente CT	$P [VA] = I^2_{CT} \times 4,5\ \Omega$	
Tensioni di isolamento nominali	CT verso terra:	1000 V DC/1min
	Analogico verso terra:	500 V DC/1min
	Collegamento Modbus verso terra:	500 V DC/1min
	Collegamento 24 V DC verso terra:	500 V DC/1min
Segnale dell'uscita analogica	– Fino a 2 x Pt100 oppure – 2 x 4...20 mA	

Dimensioni e peso	
Dimensioni	Vedi disegni quotati
Peso	1,7 kg

11.1 Modbus RTU

Impostazioni di fabbrica

Versione dell'apparecchio	Indirizzo Modbus	Baud rate	Parità
MESSKO® ZT-F2.5	77	19 200	EVEN

Tabella 14: Impostazioni di fabbrica Modbus RTU

Input Register

Codice funzione "04" per la lettura delle informazioni.

Validità del valore misurato salvato negli indirizzi di Input Register 1...3:
tramite il Discrete Input Register con indirizzo 0 (booleano) è visibile se il valore misurato non è valido (0) o è valido (1). Consigliamo di valutare questo indirizzo di registro in parallelo alla richiesta del valore misurato.
Stato apparecchio:
l'indirizzo di Input Register 0 indica lo stato dell'apparecchio (0: l'autodiagnosi dell'apparecchio ha confermato che l'apparecchio funziona correttamente). Consigliamo di richiedere lo stato dell'apparecchio continuamente in parallelo ai valori misurati o all'occorrenza (ad es. ricerca errori, risoluzione guasti).
Per dettagli vedi il capitolo "Risoluzione guasti".

Indirizzo	Tipo dati	Designazione
0	UINT16	Stato dell'apparecchio
1, 2	FLOAT32	Valore misurato (temperatura in °C) con cifre dopo la virgola
3	SINT16	Valore misurato (temperatura in °C) come numero intero

Indirizzo	Tipo dati	Designazione
4	UINT16	Gradiente punto caldo impostato tramite Modbus Tramite l'indirizzo Discrete Input Register 1 è possibile leggere se il gradiente del punto caldo è stato attivato attraverso Modbus o tramite l'interruttore DIP.
5	UINT16	Gradiente punto caldo impostato tramite interruttore DIP Tramite l'indirizzo Discrete Input Register 1 è possibile leggere se il gradiente del punto caldo è stato attivato attraverso Modbus o tramite l'interruttore DIP.
6	UINT16	Gradiente del punto caldo utilizzato per l'attivazione del riscaldamento
7...16	-	Prenotato per altro uso
17	UINT16	Versione del firmware Major
18	UINT16	Versione del firmware Minor
19	UINT16	Versione del firmware Patch

Tabella 15: Input Register

Nei parametri FLOAT, l'MSB (Most Significant Bit) viene salvato nell'indirizzo minore e l'LSB (Least Significant Bit) nell'indirizzo maggiore.

Configurazione tramite Holding Register

> Ogni indirizzo deve essere univoco nel sistema BUS. Pertanto ad es. se vengono usati due apparecchi uguali (stesso indirizzo di default!) configurarli prima della messa in servizio su indirizzi diversi!

Usare il codice funzione "03" per leggere le informazioni e il codice funzione "06/16" per scrivere le informazioni.

Indirizzo	Tipo dati	Designazione	Possibilità di regolazione
0	UINT16	Indirizzo Modbus	1...247 77[1] MESSKO® ZT-F2.5
1	UINT16	Baud rate Modbus	0: 4800 1: 9600 2: 19200[1] 3: 38400 4: 57600 5: 115200
2	UINT16	Parità Modbus	0: NONE 1: EVEN[1] 2: ODD
3	UINT16	Modbus numero dei bit di stop	1: un bit di stop[2] Può solo essere letto.
4	UINT16	Impostazione del gradiente del punto caldo	4 – 50 Kelvin Viene utilizzato quando gli interruttori DIP sono impostati su 000000. Tramite l'indirizzo Discrete Input Register 1 è possibile leggere se il gradiente del punto caldo è stato attivato attraverso Modbus o tramite l'interruttore DIP.
5...72	-	Riservato	-
73...79[2]	STRING	Numero di serie	7 cifre, 1 cifra per Register nel formato ASCII[2]
100...109	STRING	Numero di serie	7 cifre, 2 cifre ASCII per Register, little-endian[2]
110...119	STRING	Data di produzione	2 cifre ASCII per Register, little-endian[2]
120...129	STRING	Versione firmware	
130...139	STRING	Produttore del sensore	
140...149	STRING	Denominazione del sensore	

Tabella 16: Holding Register

[1] Stato alla consegna/impostazione standard
[2] Non sovrascrivibile dall'utente.

Validità del valore misurato tramite Discrete Input Register

Usare il codice funzione "02" per leggere le informazioni dai Discrete Input Register.

Indirizzo	Tipo dati	Designazione
0	BOOL	Validità del valore misurato (indirizzi Input Register 1...3): 0: non valido 1: valido
1	BOOL	Gradiente del punto caldo Modbus attivo 0: interruttore DIP attivo 1: Modbus attivo

12 Disegni

Dopo la stesura finale della presente documentazione è possibile che siano state apportate modifiche al prodotto.

	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.

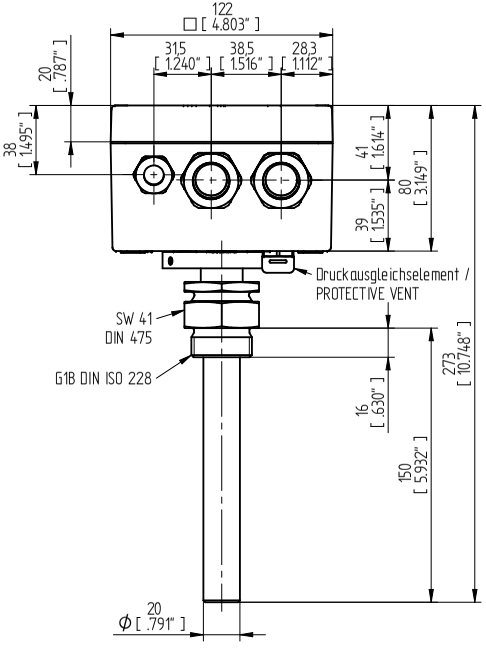
Dimension in mm, except as noted

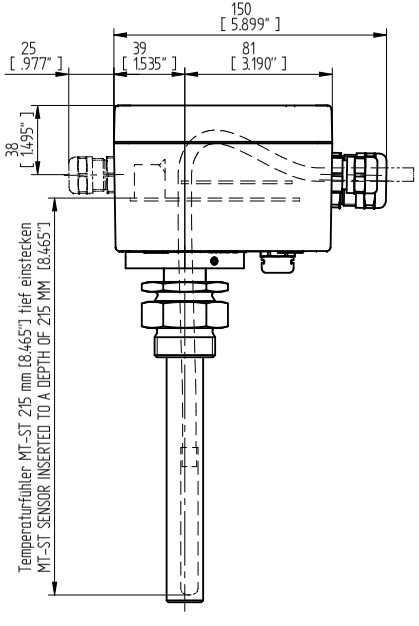
TRANSFORMER ACCESSORIES
MESSKO® ZT-F2.5
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

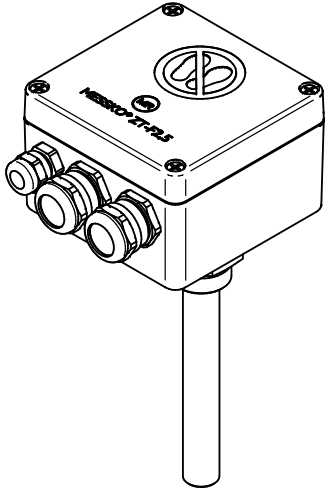
Material number 10197349OM

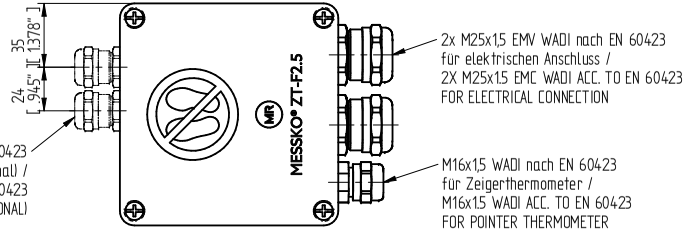
Serial number

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 Allegato

13.1 Diagramma dei gradienti del punto caldo

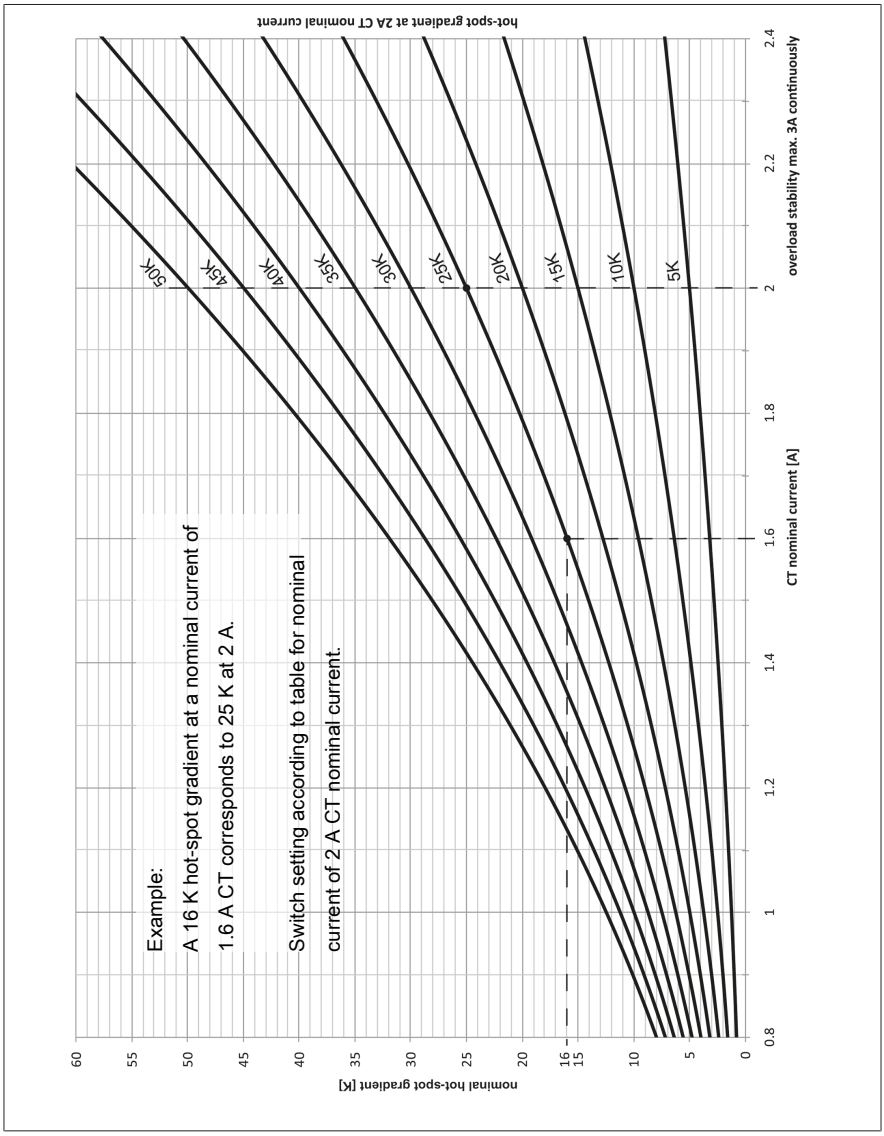


Figura 11: Diagramma dei gradienti del punto caldo

13.2 Condizioni di licenza 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.

Glossario

CEM
Compatibilità elettromagnetica

Temperatura dell'aria ambiente
Temperatura ammessa dell'aria nell'ambiente in cui è in funzione il dispositivo su cui è montato l'apparecchio.

Temperatura di esercizio
Temperatura ammessa nelle immediate vicinanze dell'apparecchio durante il funzionamento tenendo conto degli influssi ambientali quali, ad esempio, quelli dovuti al dispositivo e al luogo di installazione.

Temperatura di stoccaggio
Temperatura ammessa per lo stoccaggio del dispositivo nello stato non montato fino a quando il dispositivo non è in funzione.

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 IT - MESSKO® ZT-F2.5 Istruzioni di servizio - 08/26
Reinhausen GmbH 2026

THE POWER BEHIND POWER.