THE POWER BEHIND POWER.

Instructions de service MESSKO® ZT-F2.5. Transmetteur de température

13453033/00 FR

© Reinhausen GmbH
La transmission et la reproduction du présent document, l'exploitation et la communication de son contenu sont interdites sauf autorisation expresse. Tout manquement expose son auteur au versement de dommages et intérêts. Tous droits réservés pour le cas de la délivrance d'un brevet, d'un modèle d'utilité ou d'un modèle de présentation.
Des modifications ont pu intervenir sur le produit depuis la clôture de la rédaction de la présente documentation.
Sous réserve expresse de modifications des caractéristiques techniques, de la conception ainsi que du contenu de la livraison.
Les informations transmises et les accords convenus lors du traitement des offres et commandes respectives doivent toujours être pris en compte.
Le produit est livré conformément à la spécification technique de MR, basée sur les indications du client. Le client se doit de garantir la compatibilité du produit avec le champ d'application prévu par le client.
Les instructions de service d'origine sont libellées en allemand.

Sommaire

1 Introduction 6
1.1 Fabricant 6
1.2 Intégralité 7
1.3 Lieu de stockage 8
1.4 Conventions de représentation 8
1.4.1 Concept de mise en garde 8
1.4.2 Concept d'information 9
1.4.3 Concept de manipulation 9
1.4.4 Orthographes 10
1.5 Logiciel Open Source 11

2 Sécurité 12
2.1 Utilisation conforme à l'emploi prévu 12
2.2 Consignes de sécurité fondamentales 13
2.3 Qualification du personnel 15
2.4 Équipement de protection individuelle 17

3 Sécurité IT 18

4 Description du produit 19
4.1 Volume de livraison 19
4.2 Description fonctionnelle 19
4.3 Structure 21
4.4 Plaque signalétique 22

5 Emballage, transport et stockage 23
5.1 Utilisation 23
5.2 Aptitude, structure et fabrication 23
5.3 Repères 24
5.4 Transport, réception et manipulation des expéditions 24
5.5 Stockage des marchandises 26
5.6 Acheminement ultérieur 26

6 Montage 27
6.1 Conditions de montage 28
6.2 Contrôle du fonctionnement 28

6.3 Montage du transmetteur de température 29
6.4 Montage du capteur de température du thermomètre à cadran 30
6.5 Montage du substitut de capteur 30
6.6 Raccordement électrique 31
6.6.1 Compatibilité électromagnétique 32
6.6.2 Câbles recommandés 32
6.6.3 Raccordement transformateur d'intensité 35
6.6.4 Raccordement de la résistance de mesure Pt100 36
6.6.5 Raccordement de la sortie analogique 4...20 mA (en option) 39
6.6.6 Raccordement Modbus (en option) 41

7 Mise en service 43
7.1 Réglage du gradient de point chaud 43
7.1.1 Réglage du courant nominal du transformateur d'intensité = 2 A .. 43
7.1.2 Réglage du courant nominal du transformateur d'intensité ≠ 2 A .. 46
7.2 Contrôle de l'affichage 47
7.3 Protection contre la surtension 48
7.4 Configuration Modbus (type TTM) 48

8 Maintenance, inspection et entretien 51
8.1 Mise à jour du micrologiciel 51

9 Dépannage 53
9.1 Dérangements généraux (type TT) 54
9.2 Dérangements généraux (type TTM) 55
9.3 Dérangements signal analogique 4...20 mA (type TT et type TTM) 56
9.4 Dérangements communication Modbus (type TTM) 57
9.5 Autodiagnostic/état de l'appareil (type TTM) 58

10 Élimination 59
10.1 Information SVHC conformément à l'ordonnance REACH 59

11 Caractéristiques techniques 60
11.1 MODBUS RTU 63

12 Dessins 67
12.1 SED_13392745 68

12.2 SED-10839027 69

13 Annexe 70
13.1 Diagramme des gradients de point chaud 70
13.2 Conditions de licence du logiciel Open Source 71
13.2.1 Open source software license terms 72

Glossaire 73

1 Introduction

La présente documentation technique contient les consignes détaillées pour le montage, le raccordement, la mise en service et la surveillance en toute sécurité et adéquats du produit.

La présente documentation technique s'adresse exclusivement au personnel spécialement formé et autorisé.

1.1 Fabricant

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

Portail clients

Vous trouverez des informations supplémentaires sur le produit dans notre portail clients à l'adresse portal.reinhausen.com.

1.2 Intégralité

La présente documentation technique n'est intégrale qu'en combinaison avec les documents également applicables :

- Confirmation de commande

1.3 Lieu de stockage

Conserver la présente documentation technique ainsi que tous les documents afférents à portée de main et accessibles à tout moment pour une utilisation ultérieure.

1.4 Conventions de représentation

Ce chapitre contient un aperçu des symboles et accentuations textuelles utilisés.

1.4.1 Concept de mise en garde

Les avertissements contenus dans la présente documentation technique sont représentés comme suit :

1.4.1.1 Avertissement relatif à un chapitre

Les avertissements relatifs à une section concernent des chapitres entiers ou des sections, sous-sections ou plusieurs paragraphes de la présente documentation technique. Les avertissements relatifs à une section répondent au schéma suivant :

⚠ AVERTISSEMENT

Type de danger !
Source du danger et conséquences.

- Mesure
- Mesure

1.4.1.2 Avertissement imbriqué

Les avertissements imbriqués se rapportent à une partie précise d'une section. Contrairement aux avertissements relatifs au chapitre, ces avertissements s'appliquent à des unités d'informations de plus petite taille. Les avertissements imbriqués répondent au schéma suivant :

⚠ DANGER ! Instruction visant à éviter une situation dangereuse.

1.4.1.3 Mots-signaux

Les mots-signaux ci-dessous peuvent être utilisés en fonction du produit :

Mot-signal	Signification
DANGER	Caractérise une situation dangereuse entraînant la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.
AVERTISSEMENT	Caractérise une situation dangereuse pouvant entraîner la mort ou des blessures graves si elle n'est pas évitée.
ATTENTION	Caractérise une situation dangereuse pouvant entraîner des blessures graves si elle n'est pas évitée.
AVIS	Caractérise les mesures visant à éviter les dommages matériels.

Tableau 1: Mots-signaux dans les indications d'avertissement

1.4.2 Concept d'information

Les informations servent à simplifier et améliorer la compréhension de certains processus. Dans la présente documentation technique, elles suivent le schéma ci-après :

i Informations importantes.

1.4.3 Concept de manipulation

La présente documentation technique contient des consignes opératoires à une étape et à plusieurs étapes.

Consignes opératoires à une étape

Les consignes opératoires englobant une seule étape de travail répondent au schéma suivant dans la présente documentation technique :

Objectif
✓ Conditions (option).
1. Étape 1 de 1.
   » Résultat de l'étape de manipulation (option).
» Résultat de l'opération (option).

Consignes opératoires à plusieurs étapes

Les consignes opératoires englobant plusieurs étapes de travail répondent au schéma suivant dans la présente documentation technique :

Objectif
✓ Conditions (option).
1. 1ère étape.
   » Résultat de l'étape de manipulation (option).
2. 2e étape.
   » Résultat de l'étape de manipulation (option).
» Résultat de l'opération (option).

1.4.4 Orthographes

Orthographe	Utilisation	Exemple
MAJUSCULES	Éléments de commande, interrupteur	ON/OFF
[Parenthèses]	Clavier d'ordinateur	[Ctrl] + [Alt]
Gras	Éléments de commande logiciel	Appuyez sur le bouton **Suivant**
...>...>...	Chemins de menu	Paramètres > Paramètres de régulation

Orthographe	Utilisation	Exemple
Italique	Messages système, messages d'erreur, signaux	L'alarme *Surveillance du fonctionnement* s'est déclenchée
[► Page]	Renvoi	[► Page 41].
Soulignement en pointillé	Entrée dans le glossaire, abréviations, définitions etc.	Entrée dans le

Tableau 2: Orthographes utilisées dans la présente documentation technique

1.5 Logiciel Open Source

Ce produit contient un logiciel Open Source développé par des tiers. Les termes de licence correspondants sont énumérés ci-après.

Le logiciel Open Source est protégé par le droit d'auteur. Vous pouvez utiliser librement le logiciel Open Source, à condition de respecter la condition d'octroi de licence correspondante. La validité de cette dernière prime sur les autres termes de licence en cas de litige.

La cession du logiciel Open Source est gratuite. Dans la mesure où les conditions de licence du logiciel Open Source le prévoient, vous pouvez obtenir le code source du logiciel Open Source pour une durée de trois ans à compter de la date de réception du produit moyennant le paiement des frais correspondants par l'intermédiaire de votre interlocuteur auprès de la Reinhausen GmbH.

Vous trouverez les termes de licence correspondants au chapitre « Annexe » [►Section 13.2, Page 71].

2 Sécurité

Lisez attentivement la présente documentation technique afin de vous familiariser avec le produit. La présente documentation technique fait partie du produit.

- Veuillez lire et observer en particulier les consignes de sécurité contenues dans ce chapitre.
- Veuillez observer les avertissements contenus dans la présente documentation technique afin d'éviter les dangers liés au fonctionnement.

Ce produit a été fabriqué selon l'état actuel de la technique. Néanmoins, il n'est pas possible d'exclure entièrement des risques pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur, ni de préjudices au produit et autres dommages matériels en cas d'utilisation non conforme à l'emploi prévu.

2.1 Utilisation conforme à l'emploi prévu

Le transmetteur de température représente la température de point chaud dans le transformateur. Le transmetteur de température convient pour une utilisation avec un thermomètre à cadran de la gamme MESSKO® MT-ST TRASY2 ou avec un substitut de capteur (disponible en accessoire auprès de la Reinhausen GmbH).

Le produit est exclusivement prévu pour une utilisation dans les grandes installations stationnaires.

S'il est utilisé conformément à l'emploi prévu et si les conditions contenues dans la présente documentation technique, ainsi que les avertissements contenus dans la présente documentation technique et inscrits sur le produit sont respectés, celui-ci ne présente aucun risque pour les personnes, les biens matériels et l'environnement. Cela est valable pour toute la durée de vie, depuis la livraison jusqu'au démontage et l'élimination, en passant par le montage et l'exploitation.

L'utilisation est conforme à l'usage prévu dans les cas suivants :
- Vous utilisez le produit exclusivement pour le transformateur faisant l'objet de la commande.
- Vous utilisez le produit conformément à la présente documentation technique, aux conditions de livraison convenues et aux caractéristiques techniques.
- Vous vous assurez que tous les travaux nécessaires sont effectués exclusivement par un personnel qualifié.
- Vous utilisez les dispositifs et les outils spéciaux accompagnant le produit exclusivement aux fins prévues et conformément aux stipulations de la présente documentation technique.
- Vous utilisez le produit dans les installations et les équipements de génie électrique.
- Vous utilisez le produit exclusivement dans les zones industrielles.
- Vous observez les consignes contenues dans la présente documentation technique concernant la compatibilité électromagnétique et les caractéristiques techniques.

2.2 Consignes de sécurité fondamentales

Le responsable du transport, du montage, de l'exploitation, de la maintenance et de l'élimination du produit ou de pièces du produit est tenu de garantir les points suivants afin de prévenir les accidents, les dérangements et les avaries et de protéger l'environnement :

Équipement de protection individuelle

Des vêtements amples ou non appropriés augmentent le risque de happement ou d'entraînement par les pièces en rotation et le risque de s'accrocher dans les pièces en saillie. Il existe donc un danger pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur.
- Portez tous les dispositifs nécessaires ainsi que les équipements de protection individuelle nécessaires pour les différentes opérations, comme p. ex. un casque, des chaussures de travail etc. Observez la section « Équipement de protection individuelle » [▶Section 2.4, Page 17].
- Ne portez jamais un équipement de protection individuelle défectueux.
- Ne portez jamais de bagues, chaînes ni autres bijoux.
- Portez une résille si vous avez des cheveux longs.

Espace de travail

Les espaces de travail désordonnés et non éclairés comportent un risque d'accidents et de dysfonctionnements.

- Veillez à ce que l'espace de travail soit propre et ordonné.
- Assurez-vous que l'espace de travail est bien éclairé.
- L'appareil, les outils et le matériel de montage doivent être propres et secs.
- Respectez les lois nationales en vigueur concernant la prévention des accidents.

Degré d'encrassement

L'humidité, la poussière, la sueur ou d'autres saletés conductrices peuvent entraîner des dysfonctionnements dans l'appareil. Pour garantir le degré d'encrassement 2, observez les consignes suivantes :

- Utilisez des gants de montage.
- Veillez à ne pas laisser pénétrer de saletés ni d'humidité dans l'appareil lorsque celui-ci est ouvert.
- Refermez l'appareil une fois le montage terminé.

Protection contre les explosions

Les gaz, vapeurs et poussières facilement inflammables ou explosifs peuvent entraîner des explosions graves et des incendies.

- Ne montez pas et n'utilisez pas le produit dans des atmosphères explosives.

Indications de sécurité

Les panneaux d'avertissement et de sécurité sont apposés sur le produit comme indications de sécurité. Ils constituent un élément important du concept de sécurité. Les indications de sécurité sont représentées et décrites au chapitre« Description du produit ».

- Observez toutes les indications de sécurité apposées sur le produit.
- Veillez à ce que toutes les indications de sécurité sur le produit soient intégrales et lisibles.
- Remplacez les indications de sécurité endommagées ou détachées.

Conditions ambiantes

Afin de garantir un fonctionnement fiable et sûr du produit, utilisez celui-ci uniquement dans les conditions ambiantes indiquées dans la partie Caractéristiques techniques.

- Respectez les conditions de fonctionnement et les exigences sur le lieu d'implantation.

Modifications et transformations

Les modifications non autorisées ou inadéquates du produit sont susceptibles de causer des dommages corporels et matériels ou d'entraîner des dysfonctionnements.

- N'effectuez des modifications du produit qu'après concertation avec la Reinhausen GmbH.

Pièces de rechange

Les pièces de rechange non autorisées par la société Reinhausen GmbH peuvent entraîner des dommages corporels et matériels ainsi que des dysfonctionnements du produit.

- Utilisez exclusivement les pièces de rechange autorisées par la Reinhausen GmbH.
- Contactez la Reinhausen GmbH.

Travaux lors du fonctionnement

N'utilisez le produit que si celui-ci est en parfait état de fonctionnement. Dans le cas contraire, il y a danger pour l'intégrité corporelle et la vie de l'utilisateur.

- Contrôlez régulièrement le bon fonctionnement des dispositifs de sécurité.
- Il est recommandé d'effectuer régulièrement les travaux d'inspection décrits dans la présente documentation technique.

2.3 Qualification du personnel

La personne responsable du montage, de la mise en service, de la commande et de l'inspection doit posséder une des qualifications suivantes.

Électricien

L'électricien a suivi une formation spécialisée qui lui confère les connaissances et les expériences requises, ainsi que la connaissance des normes et dispositions en vigueur. Qui plus est, il dispose des aptitudes suivantes :

- L'électricien identifie par lui-même les risques potentiels et est en mesure de les éviter.
- L'électricien est en mesure d'exécuter des travaux sur les installations électriques.
- L'électricien est spécialement formé pour l'environnement de travail qui est le sien.
- L'électricien doit respecter les dispositions des prescriptions légales en vigueur en matière de prévention des accidents.

Service technique

Nous recommandons vivement de faire effectuer les travaux de réparation et de rétrofit par notre service technique. Celui-ci garantit une exécution conforme de tous les travaux. Si une réparation n'est pas effectuée par notre service technique, il faut s'assurer que le personnel a été formé et autorisé par la Reinhausen GmbH.

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

2.4 Équipement de protection individuelle

Le port d'un équipement de protection individuelle pendant le travail est indispensable dans le but de minimiser les risques pour la santé.

- Toujours porter l'équipement de protection requis pour chaque cas pendant le travail.
- Ne jamais porter un équipement de protection défectueux.
- Observer les indications relatives aux équipements de protection individuelle affichées dans la zone de travail.

Vêtements de protection au travail	Vêtements de travail ajustés et peu résistants, avec manches étroites et sans pièces saillantes. Ils protègent essentiellement contre un happement par les pièces mobiles de la machine.
Chaussures de sécurité	Protègent en cas de chute de pièces lourdes et de risques de glissade.
Lunettes de protection	Protègent les yeux contre les pièces mobiles et les projections de liquides.
Visière protège-visage	Protège le visage contre les pièces mobiles et les projections de liquides ou autres substances dangereuses.
Casque de protection	Protège contre la chute et la projection de pièces et matériaux.
Casque anti-bruit	Protège contre les pertes auditives.
Gants de protection	Protègent contre les risques mécaniques, thermiques et électriques.

Tableau 3: Équipement de protection individuelle

3 Sécurité IT

Veuillez observer les recommandations ci-après afin de garantir un fonctionnement en toute sécurité du produit :

- Assurez-vous que seules les personnes autorisées ont accès à l'appareil.
- Assurez-vous que l'appareil est utilisé exclusivement par un personnel formé sensibilisé aux thèmes afférents à la sécurité IT.
- Utilisez l'appareil uniquement dans un périmètre de sécurité électronique (ESP – electronic security perimeter).
  - Établissez toujours une connexion sécurisée à Internet.
  - Utilisez les mécanismes de segmentation de réseau verticale et horizontale et les passerelles de sécurité (pare-feux) aux points de transition.
- Vérifiez régulièrement si des mises à jour logicielles pour l'appareil sont disponibles et effectuez les mises à jour.

Des protocoles SCADA étant utilisés, l'appareil ne dispose pas de propres mécanismes de sécurité IT.

- Afin de garantir une sécurité IT suffisante, il convient d'utiliser un système en amont présentant au minimum les mesures de sécurité suivantes :
  - Prévention d'accès non autorisés par l'utilisation d'accès individuels.
  - Contrôle régulier des autorisations et des accès des comptes utilisateurs.

4 Description du produit

4.1 Volume de livraison

Le produit est livré dans un emballage protégé contre l'humidité et comprend :
- Transmetteur de température avec une résistance de mesure Pt100
- Documentation technique

En option :
- Type 0TT :
  - Exécution avec deux résistances de mesure Pt100
- Type 1TT :
  - Exécution avec une résistance de mesure Pt100 et une sortie analogique 4...20 mA
- Type 2TT :
  - Exécution avec jusqu'à deux sorties analogiques 4...20 mA
- Type 1TTM :
  - Exécution Modbus avec une résistance de mesure Pt100 et une sortie analogique 4...20 mA
- Type 2TTM :
  - Exécution Modbus avec jusqu'à deux sorties analogiques 4...20 mA

Observez les points suivants :
- Vérifiez l'intégralité de la livraison à l'aide des documents d'expédition
- Entreposez les pièces dans un endroit sec jusqu'au montage
- Laissez le produit dans son emballage et ne le sortez que peu avant le montage

4.2 Description fonctionnelle

Le transmetteur de température représente la température de point chaud dans le transformateur. Le transmetteur de température convient pour une utilisation avec un thermomètre à cadran de la gamme MESSKO® MT-ST TRASY2 ou avec un substitut de capteur (disponible en accessoire).

La température d'enroulement est mesurée indirectement. L'écart thermique entre le liquide isolant et l'enroulement dépend, entre autres, du courant qui circule dans l'enroulement. Le courant secondaire du transformateur de mesure est proportionnel au courant dans l'enroulement du transformateur. Le courant secondaire du transformateur de mesure alimente une résistance de chauffage dans le transmetteur de température qui entraîne ainsi une augmentation de la valeur de température d'huile effectivement mesurée (température de transition) qui s'affiche et qui correspondant à la charge du transformateur.

La température d'enroulement est simulée dans le transmetteur de température. Le gradient de la température de point chaud par rapport à la température de la couche supérieure à température nominale se règle via des commutateurs DIP. Pour l'affichage mécanique de la température d'enroulement, il faut monter soit le capteur de température d'un thermomètre à cadran dans le transmetteur de température soit, si un thermomètre à cadran n'est pas utilisé, un substitut de capteur (accessoire) dans le transmetteur de température.

La valeur mesurée peut être transmise comme suit en fonction de l'exécution de l'appareil :

Transmission de la valeur mesurée	Exécution de l'appareil				
	0TT	1TT	2TT	1TTM	2TTM
Sortie analogique Pt100	2	1	-	1	-
Sortie analogique 4...20 mA	-	1	2	1	2
Modbus RTU	-	-	-	1	1

Tableau 4: Transmission de la valeur mesurée

4.3 Structure

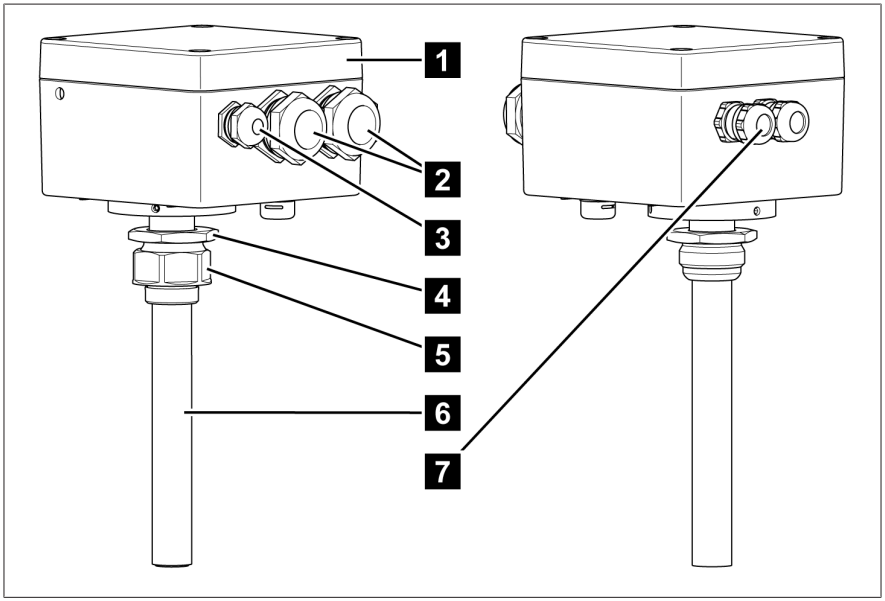


Figure 1: Transmetteur de température

1	Couvercle	2	2 presse-étoupes CEM M25x1,5 pour le raccordement électrique
3	Presse-étoupe M16x1,5 pour le capteur de température	4	Écrou supérieur du raccord à vis double
5	Écrou inférieur du raccord à vis double	6	Tube d'immersion
7	2 presse-étoupes CEM M16x1,5 (uniquement type TTM)		

4.4 Plaque signalétique

La plaque signalétique est située sur le côté de l'appareil.

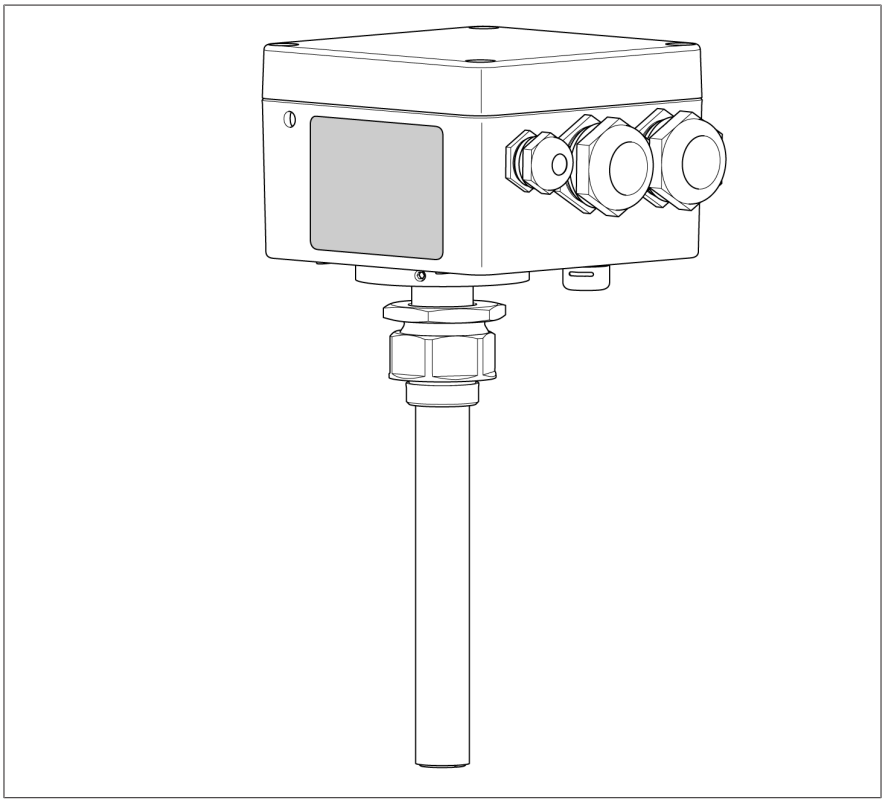


Figure 2: Plaque signalétique

5 Emballage, transport et stockage

5.1 Utilisation

L'emballage a pour fonction de protéger le produit emballé pendant le transport, lors du chargement et du déchargement et pendant le stockage de manière à en empêcher toute altération. L'emballage doit protéger le produit emballé contre les sollicitations admissibles propres au transport telles les secousses, les chocs, l'humidité (pluie, neige, eau de condensation).

L’emballage empêche aussi que la marchandise change malencontreusement de position dans l'emballage lui-même.

5.2 Aptitude, structure et fabrication

Le produit est emballé dans un carton solide ou dans une caisse en bois solide qui garantit la bonne tenue du produit pendant le transport et prévient tout contact d'une des pièces avec la surface de chargement du moyen de transport ou avec le sol après le déchargement.

Le produit est stabilisé dans le carton / la caisse en bois par des inserts qui empêchent tout déplacement inadmissible et le protègent contre les secousses.

5.3 Repères

L'emballage porte des symboles avec des consignes pour le transport en toute sécurité et pour un stockage adéquat. Les symboles graphiques ci-après sont utilisés pour l'expédition de marchandises non dangereuses. Leur respect est obligatoire.

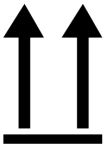
Tenir à l'abri de l'humidité	 Haut	Fragile	Accrocher ici	Centre de gravité

Tableau 5: Symboles graphiques utilisés pour l'expédition

5.4 Transport, réception et manipulation des expéditions

Outre des vibrations, des chocs sont également possibles pendant le transport. Pour exclure d'éventuels dommages, prévenir la chute, le basculement et le rebondissement.

Si l'emballage venait à basculer ou à chuter, il faut s'attendre à des dommages, indépendamment du poids.

À chaque livraison, le destinataire doit contrôler les points suivants avant d'en accuser la réception :
- L'intégralité de la livraison sur la base du bordereau de livraison
- La présence de dommages extérieurs de toute nature.

Procédez aux contrôles après le déchargement lorsque les cartons ou le récipient de transport sont totalement accessibles.

Dommages visibles

Si, lors de la réception, vous constatez des dommages extérieurs visibles occasionnés pendant le transport, procédez comme suit :

- Mentionnez immédiatement le dommage de transport constaté sur les documents de transport et faites-les contresigner par la personne ayant assuré la livraison.
- En cas de dommages graves, de perte totale et de coûts de dommages élevés, informez immédiatement le service commercial de la Reinhausen GmbH et l'assureur compétent.
- Ne modifiez pas l'état de la marchandise après constat du dommage et conservez l'emballage jusqu'à ce que le transporteur ou l'assureur ait décidé d'une visite de contrôle.
- Documentez le dommage sur place avec les transporteurs impliqués. Cette démarche est essentielle pour une demande de dommages et intérêts !
- Si possible, faites des photos des dommages sur l'emballage et le produit emballé. Ceci est également valable pour les traces de corrosion sur le produit emballé, dues à l'humidité (pluie, neige, eau de condensation).
- Contrôlez impérativement l'emballage étanche.

Dommages cachés

Procédez comme suit pour les dommages constatés seulement après la réception de la marchandise lors du déballage (dommages cachés) :

- Engagez au plus vite la responsabilité du potentiel auteur du dommage par téléphone et par écrit et documentez le dommage.
- Observez les délais en vigueur en la matière dans le pays d'utilisation. Informez-vous en à temps.

Un recours contre le transporteur (ou un autre auteur du dommage) est particulièrement difficile en cas de dommages cachés. En matière d'assurance, un cas de dommage de cette nature ne peut aboutir que si cela est explicitement défini dans les conditions d'assurance.

5.5 Stockage des marchandises

À respecter lors du choix et de l'aménagement du lieu de stockage :
- Stocker produit et accessoires jusqu'au montage dans l'emballage d'origine.
- Le produit entreposé doit être protégé contre l'humidité (pluie, inondation, eau de fonte des neiges et glace), l'encrassement, les animaux nuisibles ou parasites tels que les rats, souris, termites etc. et contre tout accès non autorisé.
- Posez les cartons et les caisses sur des palettes, des madriers ou des bois équarris afin de garantir une protection contre l'humidité du sol et une meilleure aération.
- Assurez-vous que le sol est suffisamment solide.
- Gardez l'accès libre.
- Le produit entreposé doit être contrôlé à des intervalles réguliers et des mesures supplémentaires doivent être prises après une tempête, une pluie diluvienne, une chute de neige abondante etc.

5.6 Acheminement ultérieur

En cas d'acheminement ultérieur, utilisez l'emballage d'origine du produit.

Si vous acheminez le produit à l'état monté jusqu'au lieu de destination final, observez les consignes suivantes afin de protéger le produit contre tout dommage mécanique dû à une influence extérieure.

Exigence à remplir par l'emballage de transport
- Choisir l'emballage conformément à la durée du transport ou du stockage en tenant compte des conditions climatiques.
- S'assurer que l'emballage protège le produit des sollicitations dues au transport telles que secousses ou chocs.
- S'assurer que l'emballage protège le produit de l'humidité comme la pluie, la neige ou l'eau de condensation.
- S'assurer que l'emballage garantit une circulation d'air suffisante afin d'éviter la formation d'eau de condensation.

6 Montage

Ce chapitre décrit le montage et le raccordement adéquats de l'appareil.
Avant d'ouvrir l'appareil, observez les avertissements de danger suivants :

⚠ DANGER

Choc électrique !
Danger de mort dû à la tension électrique. Observez toujours les règles de sécurité suivantes lors de travaux dans et sur les installations électriques.

- Mettez l'installation hors tension.
- Protégez l'installation contre une remise en marche.
- Assurez-vous que l'appareil est hors tension sur tous les pôles.
- Mettez à la terre et court-circuitez.
- Recouvrez les pièces avoisinantes sous tension ou barrez-en l'accès.

⚠ ATTENTION !

Risque de brûlure
Lorsqu'un appareil défectueux est démonté, le tube plongeur peut être encore chaud et provoquer des brûlures au toucher.

- Après la mise hors tension, attendez que l'appareil refroidisse.
- Essayez autant que possible de ne pas toucher le tube plongeur.
- Portez des gants.

AVIS

Endommagement de l'appareil !
La décharge électrostatique peut endommager l'appareil.

- Prenez des mesures de prévention de décharge électrostatique des surfaces de travail et du personnel.

6.1 Conditions de montage

- Le transmetteur de température est adapté à un montage dans la poche de thermomètre conformément à DIN EN 50216-4 de type A1. D'autres raccords à vis sont disponibles en option.
- La poche de thermomètre doit être montée sur le couvercle du transformateur dans la zone avec le débit d'huile le plus élevé afin de garantir un bon échange de chaleur entre le liquide de refroidissement, la poche de thermomètre et les capteurs de température dans le transmetteur de température.
- Pour garantir une transmission de chaleur correcte, la poche de thermomètre doit être remplie d'environ 50 ml d'huile à température ambiante (ne pas utiliser de papier aluminium ou équivalent).
- S'il est nécessaire de tester le transmetteur de température avant le montage sur le transformateur, il faut garantir les mêmes conditions que sur le transformateur pour l'essai de montage (voir le chapitre « Contrôle du fonctionnement »).

6.2 Contrôle du fonctionnement

Vous pouvez effectuer un contrôle du fonctionnement avant de monter le transmetteur de température. Pour l'essai de montage en vue du contrôle du fonctionnement, il faut que les conditions soient les mêmes que dans le transformateur :

✓ Le bain d'huile est régulé et remué. Nous recommandons l'utilisation du bain de calibrage MZT1650S MESSKO® proposé par la Reinhausen GmbH à cet effet.

✓ La poche de thermomètre est montée dans le bain d'huile.

✓ La poche de thermomètre est remplie d'environ 50 ml d'huile à température ambiante.

✓ Le transmetteur de température est monté dans la poche de thermomètre.

✓ La sortie Pt100 ou 4...20mA (en option) est raccordée (voir la section Raccordement de la résistance de mesure Pt100 [▶Section 6.6.4, Page 36] et la section Raccordement de la sortie analogique 4...20 mA (en option) [▶Section 6.6.5, Page 39]).

✓ Le capteur de température est introduit jusqu'en butée (environ 215 mm/ 8,46 de profondeur).

✓ La température du bain d'huile ne doit en aucun cas dépasser 30° C, car le rayonnement thermique via le raccord à vis double altérerait les conditions.

1. Alimentez le courant de transformateur d'intensité souhaité (2 A CA RMS).
2. Réglez le gradient de point chaud via les commutateurs DIP ou Modbus selon les instructions du fabricant (voir la section Réglage du gradient de point chaud).
3. Fermez la résistance de terminaison si vous utilisez la variante de produit avec interface Modbus.
4. L'adaptation à la température du bain d'huile doit durer au moins 30 minutes.
5. Le cycle de mesure doit durer au moins 20 minutes jusqu'à ce que le gradient réglé soit atteint.

6.3 Montage du transmetteur de température

✓ Utilisez une poche de thermomètre appropriée conformément à DIN EN 50216-4 type A1.

1. Remplissez la poche de thermomètre d'environ 50 ml d'huile à température ambiante.
2. Dévissez l'écrou inférieur du raccord à vis double et vissez-le dans la poche de thermomètre.
3. *AVIS !* Endommagement de l'appareil ! Assurez-vous que le raccord à vis double est desserré avant l'alignement ou la rotation du transmetteur de température. Insérez le tube d'immersion du transmetteur de température dans la poche de thermomètre, insérez-le et vissez-le avec l'écrou supérieur du raccord à vis double.

6.4 Montage du capteur de température du thermomètre à cadran

Si vous utilisez un thermomètre à cadran pour l'affichage mécanique de la température d'enroulement, montez dans un premier temps le thermomètre à cadran conformément aux instructions de service correspondantes. Montez ensuite le capteur de température du thermomètre à cadran dans le transmetteur de température :

✓ Le capteur de température du thermomètre à cadran utilisé présente un diamètre de 9,5 mm (0,37 in).

1. Dévissez le couvercle du transmetteur de température.
2. Ouvrez le presse-étoupe M16x1,5.
3. *AVIS !* Endommagement du conduit capillaire ! Le contact de blindage du presse-étoupe peut rendre difficile le retrait du conduit capillaire ou endommager le conduit capillaire lors du retrait. Enlevez le contact de blindage du presse-étoupe du capteur de température.
4. Glissez l'écrou de pression et le joint d'étanchéité par-dessus le capteur de température et le conduit capillaire.
5. Faites passer le capteur de température à travers le presse-étoupe et tirez-le sur environ 50 cm (19,69 in).
6. Glissez le capteur de température jusqu'en butée (environ 215 mm/8,46 in de profondeur) dans la douille du capteur de température du transmetteur de température.
7. Rétractez le conduit capillaire et posez-le sans le plier.
8. Fermez le presse-étoupe.

6.5 Montage du substitut de capteur

Si vous n'utilisez pas de thermomètre à cadran pour l'affichage mécanique de la température d'enroulement, montez un substitut de capteur dans le transmetteur de température :

1. Dévissez le couvercle du transmetteur de température.
2. Glissez le substitut de capteur jusqu'en butée (environ 215 mm/8,46 in de profondeur) dans la douille du capteur de température du transmetteur de température.
3. *AVIS !* Pour garantir le degré de protection de l'appareil, fermez hermétiquement le presse-étoupe M16x1,5 non utilisé.

6.6 Raccordement électrique

Ce chapitre décrit le raccordement dans les règles de l'art de l'appareil. Respectez les schémas de connexion qui s'appliquent. Avant d'ouvrir l'appareil, observez les avertissements de danger suivants :

⚠ DANGER

Choc électrique !

Danger de mort dû à la tension électrique. Observez toujours les règles de sécurité suivantes lors de travaux dans et sur les installations électriques.

- Mettez l'installation hors tension.
- Protégez l'installation contre une remise en marche.
- Assurez-vous que l'appareil est hors tension sur tous les pôles.
- Mettez à la terre et court-circuitez.
- Recouvrez les pièces avoisinantes sous tension ou barrez-en l'accès.

⚠ AVERTISSEMENT

Choc électrique !

Un **transformateur d'intensité** fonctionnant avec un circuit secondaire ouvert peut générer des tensions élevées dangereuses et entraîner la mort, des blessures et des dégâts matériels.

- Assurez-vous de l'absence de tensions électriques dangereuses dans le circuit secondaire du TI.
- N'exploitez jamais le transformateur d'intensité lorsque le circuit secondaire est ouvert, d'où la nécessité de le court-circuiter.
- Mettez le transformateur d'intensité à la terre d'un côté.
- Observez les consignes contenues dans les instructions de service du transformateur d'intensité.

AVIS

Endommagement de l'appareil !

La décharge électrostatique peut endommager l'appareil.

- Prenez des mesures de prévention de décharge électrostatique des surfaces de travail et du personnel.

Pour la préparation, observez les consignes ci-après pour le raccordement électrique.

6.6.1 Compatibilité électromagnétique

L'appareil a été développé conformément aux normes CEM applicables. Observez les points suivants pour garantir la conformité avec les normes CEM.

6.6.1.1 Exigence de câblage sur le lieu de montage

Observez les points suivants pour le choix du lieu de montage :
- La protection contre la surtension de l'installation doit être active.
- La mise à la terre de l'installation doit être conforme aux règles de la technique.
- Les pièces séparées de l'installation doivent être interconnectées via une liaison équipotentielle.

6.6.1.2 Exigence de câblage sur le lieu d'exploitation

Observez les points suivants lors du câblage sur le lieu d'exploitation :
- Ne posez pas les câbles sujets aux perturbations (p. ex. câbles d'alimentation) et les câbles sensibles aux interférences (p. ex. lignes de signaux) dans la même goulotte de câblage.
- Respecter une distance supérieure à 100 mm (3,94") entre les câbles sujets aux perturbations et les câbles sensibles aux perturbations.
- Ne raccordez en aucun cas l'appareil à un câble collecteur multifilaire.
- Utilisez des câbles blindés pour la transmission de signaux.

6.6.2 Câbles recommandés

Observez la recommandation suivante du fabricant pour le raccordement de l'appareil :
- Utilisez uniquement des câbles difficilement inflammables conformément à CEI 60332-1-2 ou UL 2556 VW-1.
- Assurez-vous de séparer, aussi bien dans la zone de raccordement que dans le câble, les circuits de très basse tension du circuit du transformateur d'intensité avec une double isolation.

Câble de raccordement[1)]	Bornes	Sections admissibles
CT	1 : transformateur d'intensité, fils non mis à la terre 2 : transformateur d'intensité, fils mis à la terre (si le transformateur d'intensité est mis à la terre)	– Monofilaire ou à fil fin avec embout sans col en plastique :1,5...4 mm^2 – À fil fin avec embout avec col en plastique :1,5...4 mm^2
Terre de protection	⏚	– ≥ toutes les autres lignes
Uniquement l'exécution TT/TTM : résistance de mesure Pt100 et sorties analogiques	3, 3a, 4, 5, 5a, 6	– Conducteur monofilaire : 0,2...4 mm^2 / 24...12 AWG – Conducteur à fil fin : 0,2...4 mm^2 / 24...12 AWG – Conducteur à fil fin avec embout avec col en plastique : 0,25...2,5 mm^2 – Conducteur à fil fin avec embout sans col en plastique : 0,25...2,5 mm^2 – Conducteur à fil fin avec embout Twin : 0,25...1,5 mm^2 – Longueur à dénuder : 9...11 mm/0,35...0,43 in
Uniquement l'exécution TTM : alimentation 24 VCC et Modbus	V+, 0 A, Com, B	– Conducteur monofilaire : 0,14...1,5 mm^2/28...16 AWG – Conducteur à fil fin : 0,14...1,5 mm^2/ 28...16 AWG – Conducteur à fil fin avec embout avec col en plastique : 0,25...0,75 mm^2 – Conducteur à fil fin avec embout sans col en plastique : 0,25...1,5 mm^2 – Longueur à dénuder : 8...9 mm/0,31...0,35 in

Tableau 6: Câbles de raccordement recommandés

[1)] Selon l'exécution de l'appareil (en partiellement en option)

Tous les câbles de raccordement susmentionnés doivent pouvoir supporter une tension nominale minimale de 300 V. Vous pouvez utiliser des câbles rigides ou des câbles flexibles.

Sortie analogique et Pt100

Nous recommandons l'utilisation d'un câble blindé.

Posez le blindage dans le coffret de contrôle et faites-le passer sans interruption jusqu'à l'appareil. Nous recommandons un presse-étoupe CEM pour la pose du blindage sur l'appareil.

Modbus RTU

Nous recommandons l'utilisation d'un câble à paire torsadée blindé. Pour une utilisation optimale des presse-étoupes, il peut être avantageux de passer Modbus et l'alimentation 24 V dans le même câble.

Posez le blindage sur le Maître Modbus (p. ex. dans le coffret de contrôle) et faites-le passer sans interruption jusqu'à l'appareil. Nous recommandons un presse-étoupe CEM pour la pose du blindage sur l'appareil.

6.6.3 Raccordement transformateur d'intensité

L'intensité nominale du courant secondaire doit s'élever à 1,5...2 A. Pour les autres ampérages, il faut utiliser un ballast en fonction du gradient de point chaud souhaité.

1. Ouvrez un des presse-étoupes CEM M25x1,5.

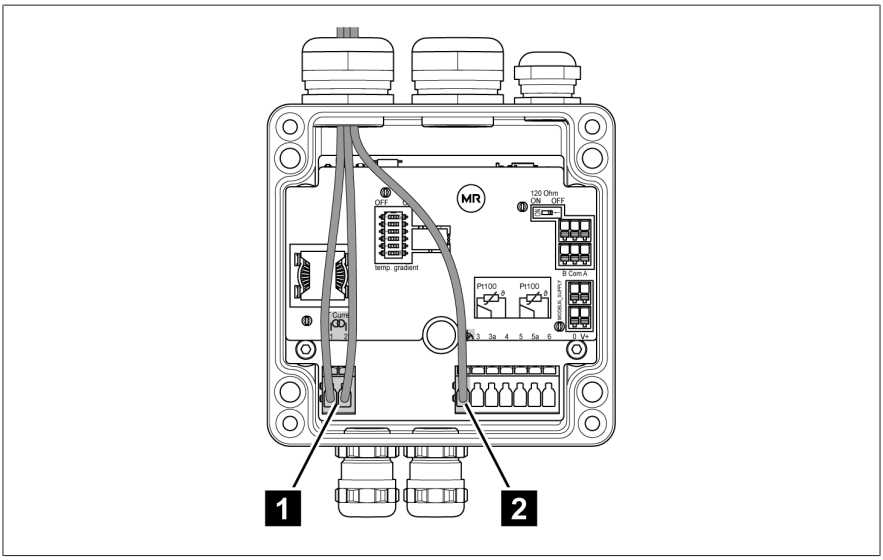


Figure 3: Bornes de raccordement du transformateur d'intensité et mise à la terre

1	Bornes 1, 2	2	Terre de protection (FE)

2. Raccordez le câble de raccordement du transformateur d'intensité comme illustré. Reliez le raccordement mis à la terre du transformateur d'intensité à la borne 2.
3. Raccordez le câble de terre à la borne FE.
4. Fermez le presse-étoupe.

6.6.4 Raccordement de la résistance de mesure Pt100

L'appareil est équipé d'une résistance de mesure Pt100 conformément à CEI 60751. L'appareil est dimensionné pour le raccordement d'un instrument d'affichage équipé d'une technologie à trois conducteurs. L'instrument d'affichage utilisé permet par ailleurs une exécution avec technologie à deux conducteurs ou à quatre conducteurs.

Longueur de la connexion

La longueur des connexions dépend des spécifications du convertisseur de mesure ou du dispositif d'affichage à raccorder (par exemple Pt-MU 100 Ω par ligne). En règle générale, il faut impérativement éviter de dépasser une longueur de ligne de 50 m en présence d'une technologie à trois conducteurs. Avec une technologie à trois conducteurs ou à quatre conducteurs, veillez à ce que les différents torons soient identiques (même longueur et même section). Dans le cas contraire, des écarts dûs à une compensation inadéquate des résistances de ligne sont possibles.

Technologie à trois conducteurs (deux lignes de mesure, une ligne de compensation)

1. Ouvrez un des presse-étoupes CEM M25x1,5.
2. Tirez le câble de raccordement à travers le presse-étoupe.

3. Raccordez une ligne de mesure à la borne 3.

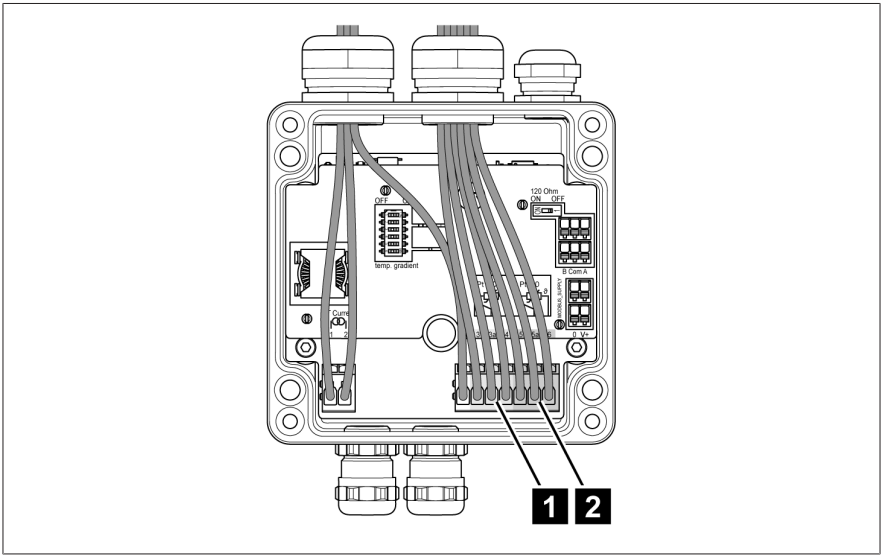


Figure 4: Bornes de raccordement de la résistance de mesure Pt100

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

4. Raccordez la deuxième ligne de mesure à la borne 4.
5. Raccordez la ligne de compensation à la borne 3a.
6. Fermez le presse-étoupe.

Technologie à deux conducteurs (deux lignes de mesure)

1. Ouvrez un des presse-étoupes CEM M25x1,5.
2. Tirez le câble de raccordement à travers le presse-étoupe.
3. Raccordez une ligne de mesure à la borne 3.
4. Raccordez la deuxième ligne de mesure à la borne 4.
5. Fermez le presse-étoupe.

Technologie à quatre conducteurs (deux lignes de mesure, deux lignes de compensation)

1. Ouvrez un des presse-étoupes CEM M25x1,5.
2. Tirez le câble de raccordement à travers le presse-étoupe.
3. Raccordez une ligne de mesure à la borne 3.

4. Raccordez la deuxième ligne de mesure et une ligne de compensation à la borne 4.
5. Raccordez la deuxième ligne de compensation à la borne 3a.
6. Fermez le presse-étoupe.

Résistance de mesure additionnelle Pt100 (en option)

Si l'appareil est équipé d'une résistance de mesure additionnelle Pt100, vous pouvez raccorder un autre dispositif d'affichage aux bornes 5, 5a et 6. L'appareil est dimensionné pour le raccordement d'un instrument d'affichage équipé d'une technologie à trois conducteurs. L'instrument d'affichage utilisé permet par ailleurs une exécution avec technologie à deux conducteurs ou à quatre conducteurs.

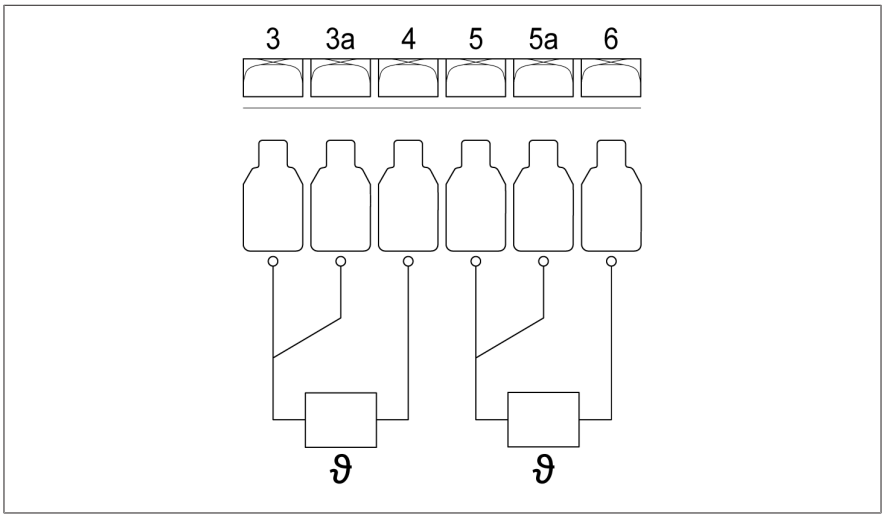


Figure 5: Résistances de mesure Pt100

6.6.5 Raccordement de la sortie analogique 4...20 mA (en option)

Le transmetteur de température peut être équipé en option d'une sortie analogique ou de deux sorties analogiques en lieu et place d'une résistance de mesure Pt100. Le raccordement se fait par le biais de la technologie à deux conducteurs (D/G 750 Ω max. à 24 VCC).

1. Ouvrez un des presse-étoupes CEM M25x1,5.
2. Tirez le câble de raccordement à travers le presse-étoupe.

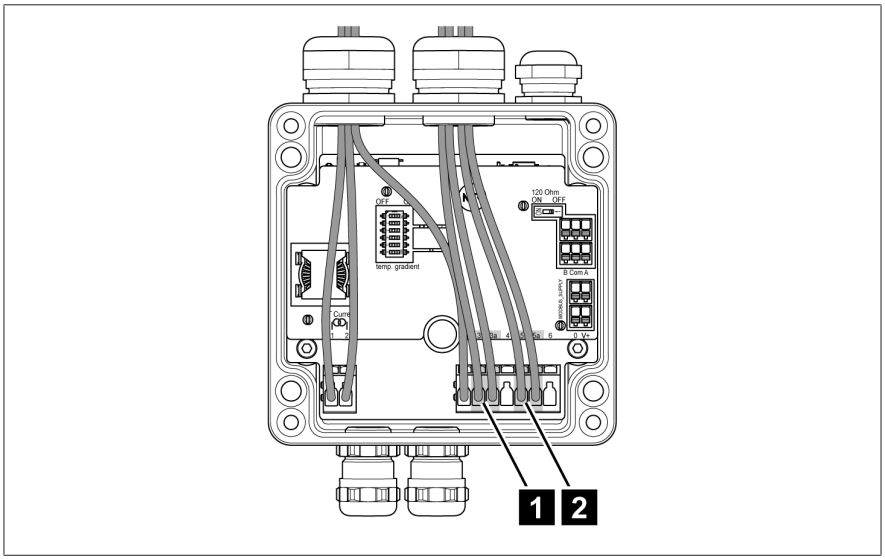


Figure 6: Bornes de raccordement de la sortie analogique 4...20 mA

1	Bornes 3 et 3a	2	Bornes 5 et 5a

3. Raccordez les lignes de signaux de la sortie analogique aux bornes 3 et 3a. Utilisez les bornes 5 et 5a pour une deuxième sortie analogique.
4. Fermez le presse-étoupe.

Boucle de courant I_1 comme sortie analogique

L'appareil agit comme résistance régulée qui régule, à une tension d'alimentation de 18...30 VCC, le flux de courant de 4...20 mA comme grandeur représentative de la température mesurée.

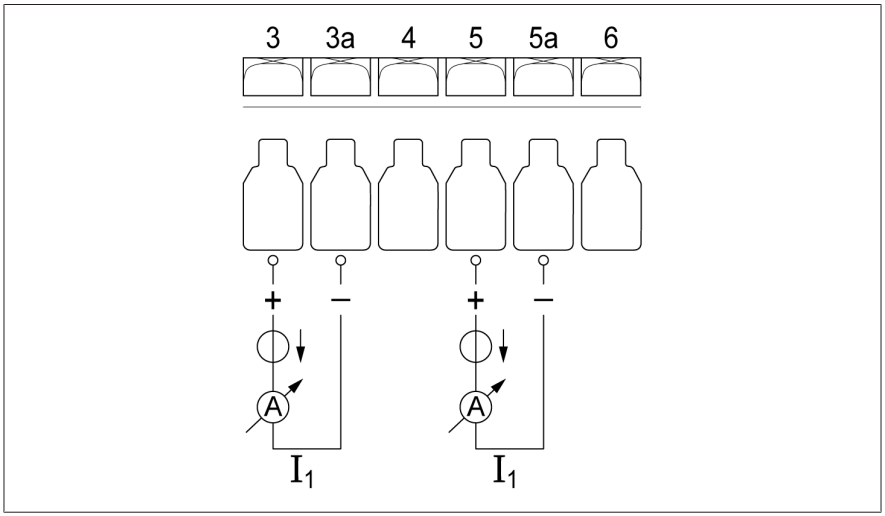


Figure 7: Sortie analogique passive

Options de combinaison

Une autre option consiste à équiper l'appareil d'une sortie analogique, de deux sorties analogiques ou d'une sortie analogique et d'une résistance de mesure Pt100.

Exemples d'exécutions	Bornes de raccordement sortie analogique 1	Bornes de raccordement sortie analogique 2	Bornes de raccordement de la résistance de mesure Pt100
2 x sorties analogiques 4...20 mA	3, 3a	5, 5a	-
1 x sortie analogique 4...20 mA et 1 résistance de mesure Pt100	3, 3a	-	5, 5a, 6

Tableau 7: Bornes de raccordement

6.6.6 Raccordement Modbus (en option)

L'exécution d'appareil de type TTM est équipée d'un double raccordement pour la communication via Modbus. Cela permet de boucler les signaux Modbus et l'alimentation en tension correspondante (Daisy Chain).

Si vous utilisez seulement un des deux presse-étoupes CEM, l'autre presse-étoupe doit être fermé dans les règles de l'art afin de garantir une protection contre l'humidité et la saleté. Les capuchons adaptés sont disponibles en accessoires.

Lors du câblage, évitez la surface hachurée sur la figure afin d'exclure le frottement des câbles contre le bord du module de bornes et de ne pas entraver le montage du capteur.

1. Ouvrez le presse-étoupe M16x1,5.
2. Tirez le câble de raccordement à travers le presse-étoupe.
3. Raccordez Modbus aux bornes A, Com et B.
4. Raccordez l'alimentation en tension 24 VCC aux bornes 0 et V+.
5. Fermez le presse-étoupe.

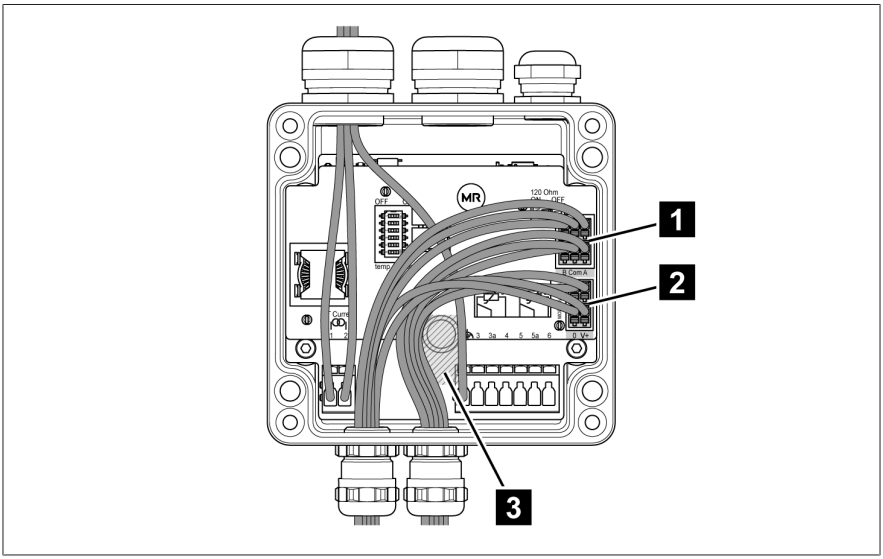


Figure 8: Exemple de raccordement Modbus

1	Modbus A, Com et B	2	Alimentation en tension 24 VCC sur 0 et V+
3	Laissez la zone libre		

7 Mise en service

7.1 Réglage du gradient de point chaud

7.1.1 Réglage du courant nominal du transformateur d'intensité = 2 A

Le gradient de point chaud peut être réglé à charge nominale via l'interface Modbus optionnelle ou manuellement via les commutateurs DIP.

Réglage via l'interface Modbus (type TTM)

Si l'appareil est équipé de l'interface optionnelle Modbus, vous pouvez régler le gradient de point chaud avec une commande d'écriture Modbus. La condition préalable est, dans ce cas, que tous les commutateurs DIP soient en position OFF.

Réglage manuel via les commutateurs DIP

Vous pouvez régler le gradient de point chaud via les deux commutateurs DIP situés sur la platine, par incréments de 1-K de 4 K à 50 K.

Vous pouvez vous reporter au tableau ci-après pour déterminer la position des commutateurs DIP pour le gradient de point chaud souhaité, ce à un courant nominal de 2 A du transformateur d'intensité.

Gradient	Commutateurs DIP	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6
Type TT : 4 Type TTM : spécification 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

1 Si le réglage livre la valeur 1, 2 ou 3, le système utilise alors le gradient de point chaud 4.

Gradient	Commutateurs DIP	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6
4	000100	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF
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

Gradient	Commutateurs DIP	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6
31	011111	OFF	ON	ON	ON	ON	ON
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 le réglage livre une valeur > 50, alors le système utilise le gradient de point chaud 50.

1. Réglez les commutateurs DIP 1...6 conformément au tableau sur la platine :

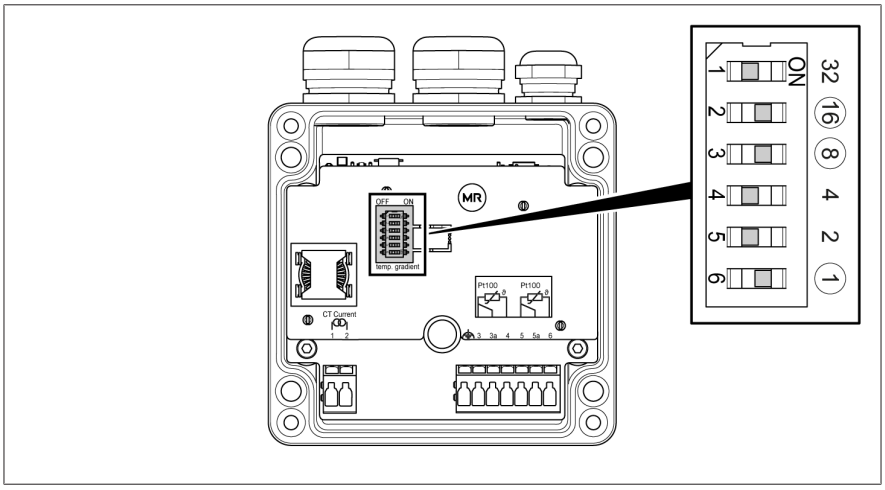


Figure 9: Réglage des commutateurs DIP (exemple de réglage du gradient de point de chaud 25 K)

Le relevé des commutateurs étant cyclique, les modifications sont appliquées sans redémarrage de l'appareil.

7.1.2 Réglage du courant nominal du transformateur d'intensité ≠ 2 A

Si le courant nominal du transformateur d'intensité est supérieur ou inférieur à 2 A, vous pouvez utiliser la formule ci-après pour calculer le gradient de point chaud à régler :

$Hg[K] = Hg_N \times (2\ A)^2 / CT_N^2$
N représentant le courant nominal

Exemple :

$Hg_N = 16$ K
$CT_N = 1{,}6$ A
$Hg[K] = 16\ K \times (2\ A)^2 / (1{,}6\ A)^2 = 25$ K à un courant nominal de 2 A du transformateur d'intensité

Vous pouvez vous reporter au tableau de la section précédente Réglage du courant nominal du transformateur d'intensité = 2 A [▶Section 7.1.1, Page 43] pour déterminer la position des commutateurs DIP pour le gradient de point chaud calculé. Si nécessaire, arrondissez à un entier la valeur calculée, étant donné que la valeur à régler entre 4 K et 50 K n'est réglable que par incréments de 1 K.

Vous pouvez également déterminer le réglage en utilisant le Diagramme des gradients de point chaud [▶Section 13.1, Page 70]. Si le point d'intersection du courant nominal du transformateur d'intensité et le gradient de point chaud de consigne sont situés entre deux courbes dans le diagramme, interpolez la courbe nécessaire ou calculez la valeur à régler selon la formule susmentionnée.

7.2 Contrôle de l'affichage

1. Après une période d'échauffement de 30 minutes, comparez l'affichage du thermomètre à cadran à l'affichage électronique.
» Les affichages des deux appareils devraient se situer dans la plage de tolérance correspondante dans chaque cas.

Le tableau ci-dessous contient les mesures correctives pour les cas où les valeurs de gradients affichées sont trop hautes ou trop basses. Si les mesures mentionnées n'aboutissent pas, veuillez contacter le département Service & Complaint de MR.

Affichage des gradients	Action
Valeur de gradient affichée trop élevée	Vérifiez si la poche de thermomètre contient exclusivement de l'huile.
Valeur de gradient affichée sur le thermomètre trop basse	Vérifiez si le capteur de température mécanique est introduit jusqu'en butée. Autrement, vérifiez si la poche de thermomètre contient suffisamment d'huile.

Tableau 8: Valeurs de gradients affichées trop élevées ou trop basses

Vous pouvez corriger les éventuels écarts d'affichage dûs aux conditions d'exploitation particulières en modifiant au besoin les commutateurs DIP.

7.3 Protection contre la surtension

Toutes les entrées et les sorties disposent d'un circuit de protection pour la dérivation des courants de défaut par exemple par la foudre ou les événements de commutation.

Pour un essai de haute tension à plus de 300 V CA entre le boîtier et les entrées/sorties, il est possible de dériver les courants de défaut supérieurs au courant de défaut maximal autorisé.

7.4 Configuration Modbus (type TTM)

Vous pouvez modifier les réglages de la configuration Modbus si les réglages d'usine ne sont pas appropriés pour votre application. Vous avez besoin pour cela d'un outil de configuration tel que le « MR Modbus Client » que vous pouvez télécharger depuis le MR-Download-Center.

Et vous avez besoin, en outre, d'un adaptateur USB-RS485.

Pour adapter la configuration Modbus, procédez de la manière suivante :
1. Installer MR Modbus Client (aucun droit d'administrateur n'est nécessaire).
2. Relier l'appareil et le PC au bus RS485.
3. Sélectionner l'appareil dans la liste.
4. Contrôler les paramètres de communication (adresse Modbus, vitesse de transmission, etc.) et les adapter si nécessaire pour se connecter à l'appareil. Il est également possible de modifier l'adresse Modbus si plusieurs appareils avec la même adresse sont déjà montés sur le bus (par ex. MTO, MT-ST, BETECH, TFMR).
   » Vous pouvez maintenant réaliser la configuration souhaitée en fonction de votre cas d'utilisation.
   » Les modifications des réglages de communication (adresse Modbus, débit en bauds, etc.) sont immédiatement actives.
5. Si nécessaire, actualisez les paramètres dans MR Modbus Client.
6. MR Modbus Client vous permet également de lire d'autres données disponibles sur l'appareil, comme les valeurs de mesure par exemple.

Veuillez vous reporter au chapitre Caractéristique techniques Modbus RTU [▶ Section 11.1, Page 63] pour des informations complémentaires (p. ex. Contenus des onglets).

Réglage du débit en bauds Modbus

Les valeurs suivantes sont disponibles pour la vitesse de transmission (débit en bauds) de l'interface Modbus : 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bauds.

Débit en bauds Modbus	
État à la livraison (réglage d'usine)	19200 bd
Valeur maximale	115200 bd
Valeur minimale	4800 bd

Réglage de l'adresse Modbus

Les valeurs suivantes sont disponibles comme adresse Modbus :

Adresse Modbus	
État à la livraison (réglage d'usine)	77
Valeur maximale	247
Valeur minimale	1

La double attribution d'adresses réseau est source de dysfonctionnements.

Parité

La parité est définie comme suit pour la transmission des données :

Parité	
État à la livraison (réglage d'usine)	EVEN
En option	ODD/NONE

Assurez-vous d'effectuer les mêmes réglages Modbus dans votre système SCADA.

Résistance de terminaison

La résistance de terminaison peut être activée si nécessaire lorsqu'il s'agit du seul appareil ou du dernier appareil dans le réseau Modbus.

L'activation de la résistance de terminaison s'effectue en actionnant le commutateur DIP, comme le montre l'illustration suivante :

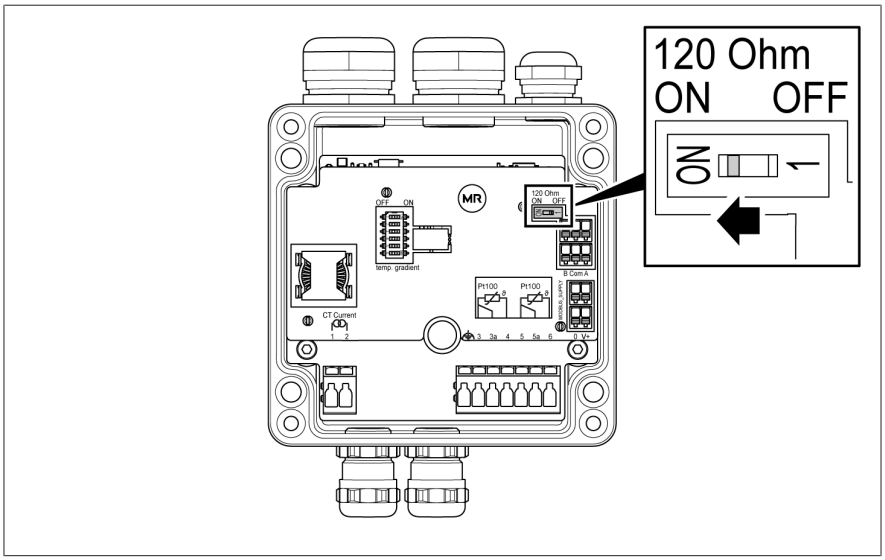


Figure 10: Activation de la résistance de terminaison

8 Maintenance, inspection et entretien

Maintenance

L'appareil est libre de maintenance.

Inspection et entretien

Les fabricants de transformateurs peuvent fixer des périodicités d'inspection différentes en fonction des conditions d'utilisation de l'appareil et des réglementations en vigueur dans le pays d'utilisation.

› Observez les périodicités d'inspection stipulées dans la publication CIGRE numéro 445 intitulée « Guide for Transformer Maintenance » ou les périodicités d'inspection du fabricant du transformateur.

À chaque inspection du transformateur, vérifiez et nettoyez l'appareil comme suit :

1. Si nécessaire, nettoyez le boîtier de l'appareil uniquement avec un chiffon humide et un détergent doux.
2. Assurez-vous que la ventilation est exempte de saleté et de dépôts.
3. Vérifier l'absence de dommages à l'extérieur de l'appareil.

Si vous avez des questions ou si vous avez constaté des anomalies, contactez le service technique :

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

8.1 Mise à jour du micrologiciel

Le micrologiciel de l'appareil peut être actualisé via les interfaces suivantes :

- Interface Modbus (RS-485)
- Interface USB

La procédure de mise à jour est identique pour les deux interfaces.

Le logiciel MR Modbus Client est nécessaire pour la mise à jour du micrologiciel. Le logiciel MR Modbus Client est disponible en téléchargement à l'adresse https://www.reinhausen.com/downloads. Veuillez vous reporter à la section « Mise à jour du micrologiciel » dans le guide de l'utilisateur correspondant pour une description détaillée de la procédure de mise à jour.

Utilisez exclusivement des fichiers du micrologiciel provenant de sources fiables, par exemple du portail client MR sur portal.reinhausen.com.

La fonction de l'appareil (Surveillance) est interrompue pour la durée de la mise à jour.

9 Dépannage

Ce chapitre décrit l'élimination de dysfonctionnements.

En l'absence de solution à un dérangement, contactez le fabricant :

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

Tenez prêtes les informations suivantes :
- Numéro de série
- Version du logiciel

Liste de questions concernant les préparatifs

1. Avez-vous rencontré des problèmes avec cet appareil par le passé ?
2. Avez-vous déjà contacté la Reinhausen GmbH à ce sujet ? Si oui, qui a été votre interlocuteur ?
3. Quand l'erreur est-elle survenue pour la première fois ? Y a-t-il une corrélation avec des événements tels que orage, essai de foudre dans l'usine de transformateurs, coupure d'urgence du transformateur ou remise sous tension du transformateur suite à un court-circuit ou un défaut à la terre etc. ?
4. L'erreur est-elle permanente ou sporadique ? Survient-elle en corrélation avec d'autres événements/états, p. ex. températures ambiantes extrêmes ?
5. Erreur lors de la transmission du signal analogique 4...20 mA ou lors de la transmission Modbus ?

   - Utilisez-vous des câbles blindés ?
   - Utilisez-vous un câble à paire torsadée ?
   - Le câble est-il blindé aux deux extrémités ?
   - Quelle est la longueur du câble ?
   - Quel terminal distant utilisez-vous comme récepteur ?

- Signal analogique 4...20 mA : quelle est la taille de la charge ?
- Modbus : existe-il d'autres participants au Modbus ?
- Type TTM : veuillez nous communiquer la valeur du registre d'état.

Vérification de la plausibilité des valeurs mesurées

Si l'appareil fonctionne sans toutefois afficher de valeurs plausibles, vérifiez, documentez et comparez les points suivants :

- Valeur mesurée de la sortie analogique 4...20 mA
- Valeur mesurée de l'interface Modbus RTU
- Valeur mesurée de l'aiguille sur le cadran
- Valeur mesurée physique effective (mesurée ou estimée).

Calcul du courant de consigne de la sortie analogique 4...20 mA

› I_{cons} = 4 mA + 16 mA * [(valeur mesurée actuelle cadran - $cadran_{min}$) / ($cadran_{max}$ - $cadran_{min}$)]

Exemple de calcul pour l'indicateur de température d'huile :

- Graduation du cadran de -20...+140° C ; l'aiguille est sur 60 °C
  => I_{cons}
  = 4 mA + 16 mA * [(60° C - -20° C)/(140° C - -20° C)]
  = 4 mA + 16 mA * 0,5
  = 12 mA

9.1 Dérangements généraux (type TT)

Vous utilisez un appareil avec sortie analogique passive 4...20 mA.

Manifestation/Détail	Cause	Solution
Aucune fonction (4...20 mA)	Pas d'alimentation	– Vérifiez le câblage – Vérifiez l'alimentation (18... 30 VCC) – Vérifiez le terminal distant 4...20 mA (bouclez le multimètre)

Tableau 9: Dérangements généraux

9.2 Dérangements généraux (type TTM)

Vous utilisez un appareil avec Modbus et sortie analogique passive 4... 20 mA.

Manifestation/Détail	Cause	Solution
Aucune fonction (4...20 mA)	Pas d'alimentation	– Vérifiez le câblage – Vérifiez l'alimentation (18... 30 VCC) – Vérifiez le terminal distant 4...20 mA (bouclez le multimètre) – Vérifiez le terminal distant Modbus (alimentation, configuration)
Aucune fonction (Modbus)		

Tableau 10: Dérangements généraux

9.3 Dérangements signal analogique 4...20 mA (type TT et type TTM)

Manifestation/Détail	Cause	Solution
Le courant de boucle approximatif est environ de 3 mA	– L'appareil signale une erreur détectée	– Pour 3 mA : l'autodiagnostic a détecté une erreur qui ne permet pas de déterminer sûrement le mesurande. – Type TTM : pour les causes possibles/solutions, voir la section Autodiagnostic/état de l'appareil (type TTM) [▶Section 9.5, Page 58]
Le terminal distant ne mesure pas de courant de boucle de 4...20 mA	– Rupture de câble, point de serrage libre – Court-circuit – Pas d'alimentation – Appareil défectueux	– Bouclez le multimètre et effectuez la mesure – Vérifiez le câblage – Vérifiez l'alimentation de l'appareil (18...30 VCC)
Le terminal distant mesure un courant de boucle trop faible de 20 mA	– Une partie du courant circule à travers un circuit parallèle – Charge trop élevée – Tension d'alimentation trop basse – Appareil défectueux	– Bouclez le multimètre et effectuez la mesure – Vérifiez le câblage – Vérifiez le terminal distant (charge)
Le terminal distant mesure un courant de boucle trop élevé de 4...20 mA	– Appareil défectueux	– Bouclez le multimètre et effectuez la mesure

Tableau 11: Dérangements signal analogique 4...20 mA

9.4 Dérangements communication Modbus (type TTM)

Manifestation/Détail	Cause	Solution
Aucune communication possible (en permanence)	Pas d'alimentation	– Vérifiez le câblage – Vérifiez l'alimentation de l'appareil (18...30 VCC)
	– Câbles RS485 A, B pas serrés ou interrompus – Court-circuit A, B – Défaut à la terre A et/ou B – Raccordements RS485 permutés	Information : A = D0 = D+; B = D1 = D- – Vérifiez le câblage – Éventuellement mesure de la tension avec le multimètre (A contre B ; A contre Com, B contre Com) – Si nécessaire, changez les points de serrage A, B
	– Adresse Modbus erronée – Attribution multiple de l'adresse Modbus – Débit en bauds – Parité	Information : pour les réglages d'usine, voir le chapitre MODBUS RTU [▶Section 11.1, Page 63] – Vérifiez les paramètres (appareil et Maître) – Modifiez éventuellement les paramètres, voir le chapitre MODBUS RTU [▶Section 11.1, Page 63] Configuration
	– Appareil défectueux	-
Aucune communication possible (sporadiquement)	– Attribution multiple de l'adresse Modbus	– Vérifiez les paramètres (appareil et Maître) – Modifiez éventuellement les paramètres, voir le chapitre MODBUS RTU [▶Section 11.1, Page 63] Configuration
	– Appareil défectueux	-

Tableau 12: Dérangement communication Modbus

9.5 Autodiagnostic/état de l'appareil (type TTM)

L'appareil effectue une vérification cyclique de son propre fonctionnement (autodiagnostic).

Dans le registre d'entrée adresse 0 Modbus (type de données : UINT16), l'appareil signale un état correspondant via les bits d'état. Une définition simultanée de plusieurs bits est également possible.

L'état « 0 » signifie que l'appareil n'a détecté aucune erreur.

Toutes les erreurs se réinitialisent automatiquement dès que l'erreur ne se produit plus. Aucune confirmation n'est nécessaire.

Valeur du bit d'état/Manifestation/Détail	Cause	Solution
0 : aucune erreur détectée	-	-
1 : position invalide des commutateurs DIP	– **position invalide des commutateurs DIP**	– **Placez les commutateurs DIP dans la position correcte**
2 : erreur Pt100	– Pt100 livre des valeurs non plausibles	– Contacter MR
Toutes les autres valeurs de bit d'état : erreur interne	– Appareil défectueux	– Contacter MR

Tableau 13: Codes d'état

10 Élimination

Observez les prescriptions d'élimination nationales en vigueur dans le pays d'utilisation.

10.1 Information SVHC conformément à l'ordonnance REACH

Ce produit est conforme aux dispositions de l'ordonnance européenne 1907/2006/CE datant du 18 décembre 2006 relative à l'enregistrement, l'évaluation, l'autorisation et la restriction des substances chimiques (REACH).

Les composants ci-après du produit contiennent > 0,1 % [masse/masse] de plomb comme substance extrêmement préoccupante (nº CAS 7439-92-1) :
- Alliage de laiton
- Pièces normalisées de classe de résistance faible

11 Caractéristiques techniques

Conditions ambiantes admissibles	
Lieu d'utilisation	Intérieur et extérieur ; tropicalisé
Température de l'air ambiant	-50...+ +85° C
Température de stockage	-50...+ +80° C
Température de service	-40...+80° C
Plage de mesure du thermomètre	Conformément au thermomètre utilisé
Installation	Poche de thermomètre DIN EN 50216-4 type A1 ou similaire
Position de montage	au choix
Degré de protection	IP 66 conformément à CEI 60529

Matériaux	
Boîtier/Boîte de raccordement	Aluminium Revêtement de classe de protection anti-corrosion C4H, en option C5H, conformément à DIN EN ISO 12944-9 RAL 7033 ou RAL 7038
Option exécution Offshore	Presse-étoupes en acier inoxydable Revêtement CX conformément à DIN EN ISO 12944-9
Raccord à vis double	Raccord à vis double G1B, laiton brillant Raccord à vis double optionnel M27x2 ; M27x1,5 ; G3/4B
Bride	Téflon

Sortie analogique passive 4...20 mA (type TT, TTM)	
Tension d'alimentation de la boucle de courant passive	18...30 VCC non régulée, ondulation résiduelle 10 % max., protégée contre les inversions de polarité
Signal de sortie	4...20 mA ; passif ; montage 2 conducteurs env. 3 mA : l'appareil diagnostique des erreurs
Courant absorbé max.	60 mA

Sortie analogique passive 4...20 mA (type TT, TTM)	
Charge max.	750 Ω si U_b= 24 VCC
Tension nominale d'isolement	500 VCC/1 min, signal à la terre 1 000 VCC/1 min, transformateur d'intensité à la terre
Précision	±2 % de la valeur finale de la plage de mesure

Interface RS485 pour Modbus RTU (type TTM)	
Tension d'alimentation	24 VCC non régulée, ondulation résiduelle 10 % max., protégée contre les inversions de polarité
Standard	EIA/TIA-485
Protocole	Modbus RTU
Câblage	2 fils ; semi-duplex
Désignation de borne	Polarité : A = D+ ; B = D- ; COM=Common-Ground Tension escomptée entre A et B dans l'état Idle : > +200 mV
Tension nominale d'isolement	500 VCC/1 min, bornes à la terre

Boîte de raccordement	
Presse-étoupes	– 1 presse-étoupe M16x1,5 WADI pour le capteur de température – 2 presse-étoupes CEM M25x1,5 WADI pour le raccordement électrique – Uniquement le type TTM : 2 presse-étoupes CEM M16x1,5 pour Modbus
Affectation du bornier	Voir le chapitre « Montage »
Bornes de raccordement	Voir la section Câbles recommandés [▶Section 6.6.2, Page 32]
Ventilation	Par le compensateur de pression

Données caractéristiques		
Courant nominal du transformateur d'intensité	2 A du transformateur de mesure	
Résistance à la surcharge	Continue 3 A max. 12 A pour 30 secondes	
Réglage du gradient	– Via les commutateurs DIP (voir la section Réglage du gradient de point chaud) – Via Modbus (régler à cet effet tous les commutateurs DIP sur « 0 »)	
Chauffage	Intégré dans la douille du capteur de température	
Puissance du transformateur d'intensité Puissance maximale de la source du transformateur d'intensité	$P [VA] = I^2_{CT} \times 4,5 \Omega$	
Tensions nominales d'isolement	Transformateur d'intensité à la terre :	1 000 V CC/1min
	Analogique à la terre :	500 V CC/1min
	Raccordement Modbus à la terre :	500 V CC/1min
	Raccordement 24 VCC à la terre :	500 V CC/1min
Signal de sortie analogique	– Jusqu'à deux Pt100 ou – deux 4...20 mA	

Dimensions et poids	
Dimensions	voir les plans d'encombrement
Poids	1,7 kg

11.1 MODBUS RTU

Réglages usine

Exécution de l'appareil	Adresse Modbus	Débit en bauds	Parité
MESSKO® ZT-F2.5	77	19 200	EVEN

Tableau 14: Réglages d'usine Modbus RTU

Registre d'entrée

Code de fonction « 04 » pour la lecture des informations.

> Validité de la valeur mesurée mémorisée dans le registre d'entrée adresses 1...3 :
> le registre d'entrée discret adresse 0 (booléenne) indique si la valeur mesurée est invalide (0) ou valide (1). Nous recommandons d'analyser cette adresse de registre parallèlement à la requête de valeur mesurée.
> État de l'appareil :
> le registre d'entrée adresse 0 indique l'état de l'appareil (0 : l'autodiagnostic de l'appareil a confirmé que l'appareil fonctionne parfaitement.). Nous recommandons d'interroger l'état de l'appareil soit en permanence parallèlement aux valeurs mesurées, soit en cas de besoin (p. ex. recherche d'erreurs, dépannage). Voir chapitre « Dépannage » pour plus de détails.

Adresse	Type de données	Désignation
0	UINT16	État de l'appareil
1, 2	FLOAT32	Valeur mesurée (température en °C) avec décimales
3	SINT16	Valeur mesurée (température en °C) comme entier
4	UINT16	Gradient de point chaud réglé via Modbus Le registre d'entrée discret adresse 1 indique si le gradient de point chaud a été activé via Modbus ou via le commutateur DIP.

Adresse	Type de données	Désignation
5	UINT16	Gradient de point chaud réglé via le commutateur DIP Le registre d'entrée discret adresse 1 indique si le gradient de point chaud a été activé via Modbus ou via le commutateur DIP.
6	UINT16	Gradient de point chaud utilisé pour la commande du chauffage
7...16	-	Réservée pour une utilisation ultérieure
17	UINT16	Version du micrologiciel Major
18	UINT16	Version du micrologiciel Minor
19	UINT16	Version du micrologiciel Patch

Tableau 15: Registre d'entrée

Dans le cas des paramètres FLOAT, le MSB (bit le plus significatif) est stocké dans l'adresse la plus basse et le LSB (bit le moins significatif) dans l'adresse la plus haute.

Configuration via le registre de maintien

Chaque adresse doit être univoque dans le système de BUS. C'est pourquoi les adresses doivent être configurées différemment avant la mise en service par exemple si vous utilisez deux appareils identiques (même adresse par défaut !) !

Utilisez le code de fonction « 03 » pour la lecture des informations et le code de fonction « 06/16 » pour l'écriture des informations.

Adresse	Type de données	Désignation	Possibilité de réglage
0	UINT16	Adresse Modbus	1...247 77[1] MESSKO® ZT-F2.5
1	UINT16	Débit en bauds Modbus	0: 4800 1: 9600 2: 19200[1] 3: 38400 4: 57600 5: 115200
2	UINT16	Parité Modbus	0 : NONE 1 : EVEN[1] 2 : ODD
3	UINT16	Modbus - nombre de bits d'arrêt	1 : un bit d'arrêt[2] Lecture uniquement.
4	UINT16	Valeur prédéfinie du gradient de point chaud	4 – 50 kelvins Est utilisée lorsque les commutateurs DIP sont réglés sur 000000. Le registre d'entrée discret adresse 1 indique si le gradient de point chaud a été activé via Modbus ou via le commutateur DIP.
5...72	-	Réservé	-
73...79[2]	STRING	Numéro de série	À sept chiffres, un chiffre par registre au format ASCII[2]
100...109	STRING	Numéro de série	À sept chiffres, deux caractères ASCII par registre, little-endian[2]
110...119	STRING	Date de fabrication	Deux caractères ASCII par registre, little-endian[2]
120...129	STRING	Version du micrologiciel	
130...139	STRING	Fabricant du capteur	
140...149	STRING	Désignation du capteur	

Tableau 16: Registre de maintien

[1] État à la livraison/Réglage par défaut
[2] Non écrasable par l'utilisateur.

Validité de la valeur mesurée via le registre d'entrée discret

Utilisez le code de fonction « 02 » pour la lecture des informations tirées des registres d'entrée discrets.

Adresse	Type de données	Désignation
0	BOOL	Validité de la valeur mesurée (registre d'entrée adresses 1...3) : 0 : invalide 1 : valide
1	BOOL	Gradient de point chaud Modbus actif 0 : commutateur DIP actif 1 : Modbus actif

12 Dessins

Des modifications ont pu intervenir sur le produit depuis la clôture de la rédaction de la présente documentation.

	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.

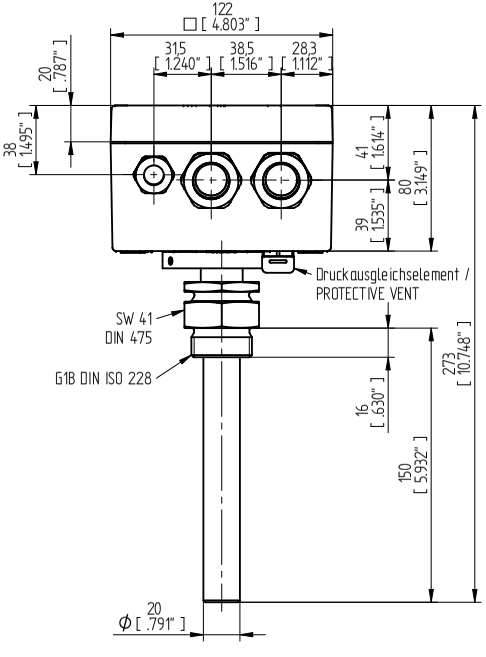
Dimension in mm, except as noted

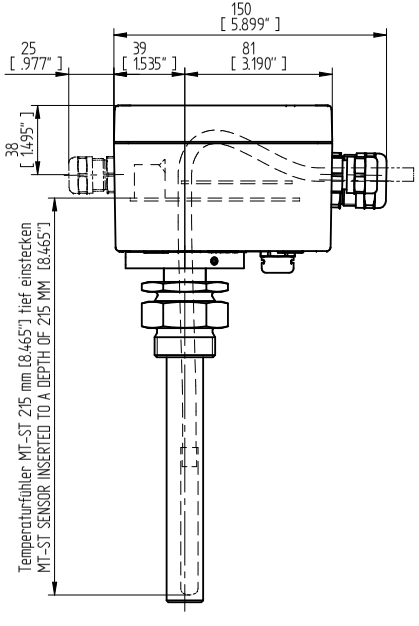
TRANSFORMER ACCESSORIES
MESSKO® ZT-F2.5
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

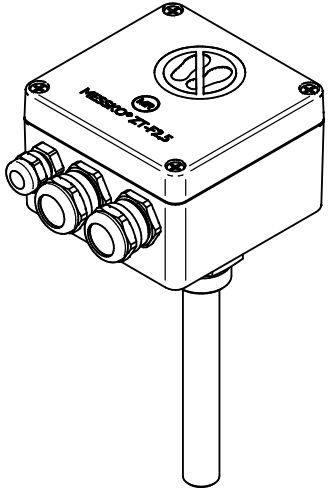
Material number 10197349OM

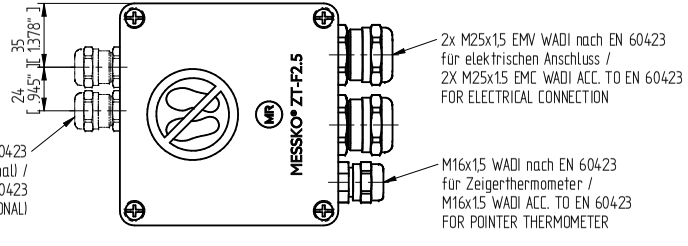
Serial number

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 Annexe

13.1 Diagramme des gradients de point chaud

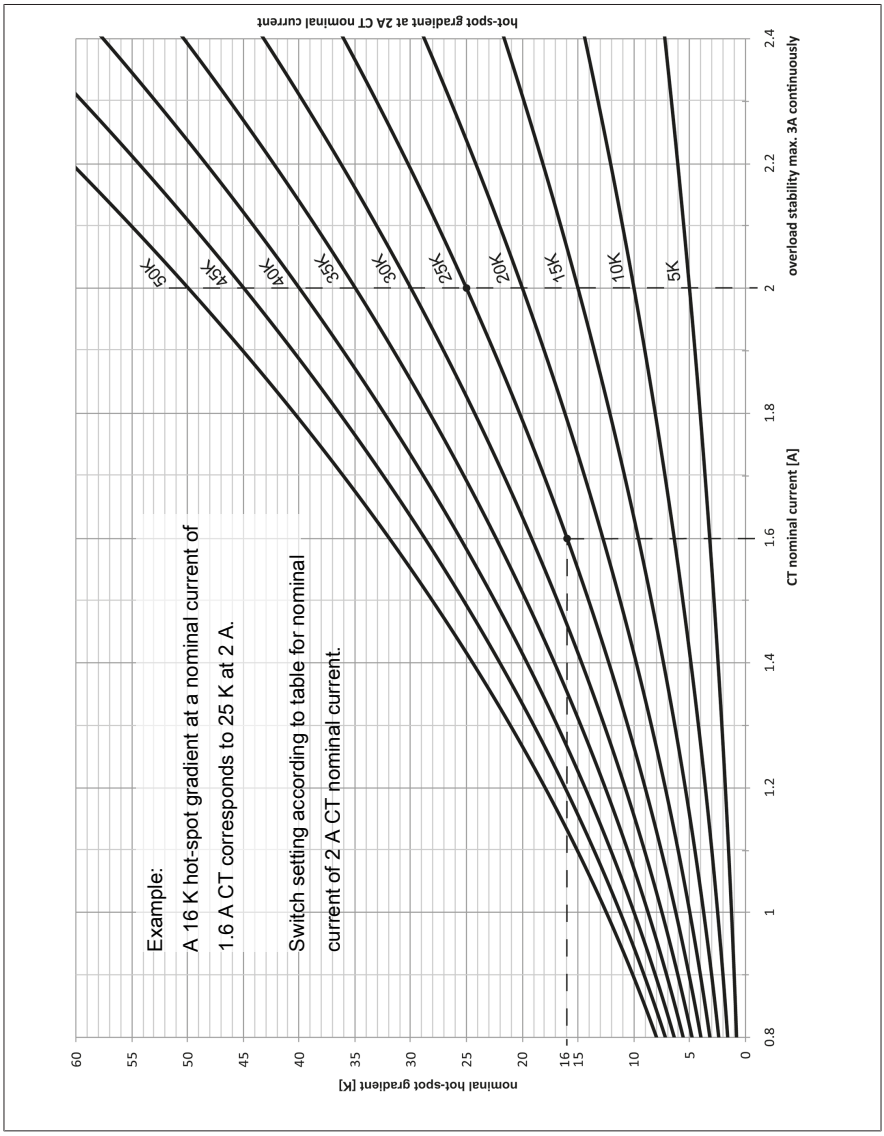


Figure 11: Diagramme des gradients de point chaud

13.2 Conditions de licence du logiciel 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.

Glossaire

CEM
Compatibilité électromagnétique

Température de l'air ambiante
Température de l'air admissible dans l'environnement du matériel se trouvant dans l'entreprise et sur lequel l'appareil est monté.

Température de service
Température admissible à proximité directe de l'appareil pendant le fonctionnement tenant compte des influences ambiantes, p. ex. en raison du matériel et du lieu de montage.

Température de stockage
Température admissible pour le stockage de l'appareil non monté ou monté, tant qu'il n'est pas en service.

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 FR - MESSKO® ZT-F2.5 Instructions de service - 08/26
Reinhausen GmbH 2026

THE POWER BEHIND POWER.