THE POWER BEHIND POWER.

Instrukcja eksploatacji MESSKO® ZT-F2.5. Przetwornik pomiarowy temperatury

13453033/00 PL

© Reinhausen GmbH
Zabrania się przekazywania oraz powielania dokumentu, jak również wykorzystywania i udostępniania jego treści bez uzyskania na to wyraźnej zgody.
Naruszenie praw autorskich może skutkować koniecznością zapłaty odszkodowania. Wszelkie prawa do rejestracji patentów, wzorów użytkowych i zdobniczych zastrzeżone.
Po zamknięciu wydania niniejszej dokumentacji konieczne może okazać się wprowadzenie zmian w produkcie.
Zastrzegamy sobie wyraźne prawo do wprowadzania zmian parametrów technicznych, zmian konstrukcyjnych lub zmian dotyczących zakresu dostawy.
Zasadniczo obowiązują podane informacje oraz ustalenia dokonane przy realizacji danej oferty lub zlecenia.
Produkt jest dostarczany zgodnie ze specyfikacjami technicznymi MR, w oparciu o informacje przekazane przez klienta. Na kliencie spoczywa zapewnienie zgodności zamawianego produktu z jego przeznaczeniem.
Oryginalna instrukcja eksploatacji została sporządzona w języku niemieckim.

Spis treści

1 Wprowadzenie 6
1.1 Producent 6
1.2 Kompletność 7
1.3 Miejsce przechowywania 7
1.4 Konwencje graficzne 8
1.4.1 Koncepcja ostrzeżeń 8
1.4.2 Koncepcja informacji 9
1.4.3 Zasada działania 9
1.4.4 Style 10
1.5 Oprogramowanie Open Source 11

2 Bezpieczeństwo 12
2.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem 12
2.2 Podstawowe zasady bezpieczeństwa 13
2.3 Kwalifikacje personelu 15
2.4 Środki ochrony indywidualnej 17

3 Bezpieczeństwo IT 18

4 Opis produktu 19
4.1 Zakres dostawy 19
4.2 Opis działania 20
4.3 Budowa 21
4.4 Tabliczka znamionowa 22

5 Opakowanie, transport i przechowywanie 23
5.1 Zastosowanie 23
5.2 Przydatność, budowa i produkcja 23
5.3 Oznaczenia 24
5.4 Transport, odbiór i postępowanie z przesyłkami 24
5.5 Przechowywanie przesyłek 26
5.6 Dalszy transport 26

6 Montaż 27
6.1 Warunki montażu 28
6.2 Test działania 28

6.3 Montaż przetwornika pomiarowego temperatury 29
6.4 Montaż czujnika temperatury termometru zegarowego 30
6.5 Montaż czujnika zapasowego 30
6.6 Podłączenie elektryczne 31
6.6.1 Kompatybilność elektromagnetyczna 32
6.6.2 Zalecenie dotyczące kabli 33
6.6.3 Podłączenie przekładnika prądowego 36
6.6.4 Podłączenie opornika pomiarowego Pt100 37
6.6.5 Podłączanie wyjścia analogowego 4...20 mA (opcjonalne) 40
6.6.6 Podłączenie Modbus (opcja) 42

7 Uruchomienie 44
7.1 Ustawienie gradientu punktu gorącego 44
7.1.1 Ustawienie dla prądu znamionowego CT = 2 A 44
7.1.2 Ustawienie dla prądu znamionowego CT ≠ 2 A 47
7.2 Kontrola wskazania 48
7.3 Ochrona przed przepięciami 49
7.4 Konfiguracja Modbus (typ TTM) 49

8 Konserwacja, przeglądy i utrzymanie 52
8.1 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego 53

9 Usuwanie usterek 54
9.1 Zakłócenia ogólne (typ TT) 55
9.2 Zakłócenia ogólne (typ TTM) 56
9.3 Zakłócenia sygnału analogowego 4...20 mA (typ TT i typ TTM) 57
9.4 Zakłócenia komunikacji przez Modbus (typ TTM) 58
9.5 Autodiagnoza / stan urządzenia (typ TTM) 58

10 Utylizacja 60
10.1 Informacje o substancjach wzbudzających szczególnie duże obawy zgodnie z rozporządzeniem REACH 60

11 Parametry techniczne 61
11.1 Modbus RTU 64

12 Rysunki 68
12.1 SED_13392745 69

12.2 SED-10839027 70

13 Załącznik 71
13.1 Gradienty punktu gorącego – wykres 71
13.2 Warunki licencyjne oprogramowania Open Source 72
13.2.1 Open source software license terms 73

Słownik 74

1 Wprowadzenie

Niniejsza dokumentacja techniczna zawiera szczegółowe opisy umożliwiające bezpieczne i prawidłowe zainstalowanie, podłączenie, uruchomienie i nadzorowanie produktu.

Niniejsza dokumentacja techniczna jest skierowana wyłącznie do upoważnionego wykwalifikowanego personelu, który został specjalnie przeszkolony.

1.1 Producent

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

Portal klienta

Dodatkowe informacje o produkcie można znaleźć w naszym portalu klienta pod adresem portal.reinhausen.com.

1.2 Kompletność

Niniejsza dokumentacja techniczna jest kompletna tylko w połączeniu z innymi obowiązującymi dokumentami:

– Potwierdzenie zlecenia

1.3 Miejsce przechowywania

Niniejszą dokumentację techniczną oraz wszystkie dokumenty współobowiązujące należy przechowywać zawsze w łatwo dostępnym miejscu.

1.4 Konwencje graficzne

W tym punkcie przedstawiono przegląd stosowanych symboli i sposobów wyróżnień tekstu.

1.4.1 Koncepcja ostrzeżeń

Zastosowane w niniejszej dokumentacji technicznej ostrzeżenia mają następujący wygląd.

1.4.1.1 Ostrzeżenie dotyczące punktów

Ostrzeżenia dotyczące punktów odnoszą się do całych rozdziałów lub punktów, podpunktów lub kilku paragrafów w niniejszej dokumentacji technicznej. Ostrzeżenia dotyczące punktów mają następującą strukturę:

⚠ OSTRZEŻENIE

Rodzaj niebezpieczeństwa!
Źródło i konsekwencje niebezpieczeństwa.

- Działanie
- Działanie

1.4.1.2 Ostrzeżenie wycinkowe

Ostrzeżenia wycinkowe odnoszą się do określonej części punktu. Ostrzeżenia te dotyczą mniejszych jednostek informacyjnych niż ostrzeżenia dotyczące punktów. Ostrzeżenia wycinkowe mają następującą strukturę:

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO! Czynność niezbędna do uniknięcia niebezpiecznej sytuacji.

1.4.1.3 Hasła ostrzegawcze

W zależności od produktu mogą być stosowane poniższe hasła ostrzegawcze:

Hasło ostrzegawcze	Znaczenie
NIEBEZPIECZEŃSTWO	Oznacza niebezpieczną sytuację, która spowoduje śmierć lub ciężkie obrażenia, jeśli się jej nie uniknie.
OSTRZEŻENIE	Oznacza niebezpieczną sytuację, która może spowodować śmierć lub ciężkie obrażenia, jeśli się jej nie uniknie.
PRZESTROGA	Oznacza niebezpieczną sytuację, która może spowodować obrażenia, jeśli się jej nie uniknie.
UWAGA	Oznacza działania w celu uniknięcia szkód materialnych.

Tabela 1: Hasła w ostrzeżeniach

1.4.2 Koncepcja informacji

Informacje służą do uproszczenia i lepszego zrozumienia określonych operacji. Informacje zawarte w niniejszej dokumentacji technicznej są zbudowane według następującego wzoru:

Ważne informacje.

1.4.3 Zasada działania

W niniejszej dokumentacji technicznej znajdują się instrukcje postępowania obejmujące jedną lub kilka czynności.

Instrukcje postępowania obejmujące jedną czynność

Instrukcje postępowania obejmujące tylko jedną czynność są skonstruowane wg poniższego wzoru:

Cel działania
✓ Warunki (opcjonalnie)
1. Krok 1 z 1.
   » Wynik czynności (opcjonalnie).
» Wynik postępowania (opcjonalnie).

Instrukcje postępowania obejmujące wiele czynności

Instrukcje postępowania obejmujące wiele czynności są skonstruowane wg poniższego wzoru:

Cel działania
✓ Warunki (opcjonalnie)
1. Krok 1.
   » Wynik czynności (opcjonalnie).
2. Krok 2.
   » Wynik czynności (opcjonalnie).
» Wynik postępowania (opcjonalnie).

1.4.4 Style

Styl	Zastosowanie	Przykład
WERSALIKI	Elementy obsługowe, przełączniki	On/Off
[Nawiasy]	Klawiatura komputera	[Ctrl] + [Alt]
wytłuszczony	Elementy obsługowe oprogramowania	Naciśnij przycisk ekranowy **Dalej**
...>...>...	Ścieżki menu	Parametry > Parametry regulacyjne
kursywa	Komunikaty systemowe, komunikaty błędów, sygnały	Zadziałał alarm *Monitorowanie działania*
[► liczba stron]	Odnośnik	[► strona 41].
Podkreślenie kropkami	Wpis do słownika, skróty, definicje itp.	Wpis do

Tabela 2: Style zastosowane w niniejszym dokumencie

1.5 Oprogramowanie Open Source

Produkt zawiera oprogramowanie Open Source opracowane przez osoby trzecie. Odpowiednie warunki licencji są wyszczególnione niżej.

Oprogramowanie Open Source jest chronione prawami autorskimi. Warunkiem korzystania z oprogramowania Open Source jest stosowanie się do odpowiednich warunków licencji. W przypadku konfliktów te warunki licencji mają pierwszeństwo przed innymi postanowieniami licencyjnymi.

Przekazanie oprogramowania Open Source jest bezpłatne. Jeśli w warunkach licencyjnych oprogramowania Open Source jest to przewidziane, istnieje możliwość uzyskania kodu źródłowego oprogramowania Open Source na okres trzech lat od otrzymania produktu, po pokryciu odpowiednich kosztów, za pośrednictwem właściwego przedstawiciela firmy Reinhausen GmbH.

Warunki licencji znajdują się w rozdziale „Załącznik" [▶Sekcja 13.2, Strona 72].

2 Bezpieczeństwo

Aby poznać produkt, należy uważnie przeczytać dokumentację techniczną. Jest ona elementem produktu.
- Należy w szczególności przeczytać wskazówki bezpieczeństwa zawarte w tym rozdziale i ich przestrzegać.
- Aby uniknąć zagrożeń związanych z działaniem, należy przestrzegać wskazówek ostrzegawczych podanych w niniejszej dokumentacji technicznej.

Produkt jest wykonany zgodnie z najnowszym stanem techniki. Mimo to w przypadku użytkowania niezgodnego z przeznaczeniem może wystąpić niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia użytkownika lub uszkodzenia produktu oraz innych dóbr materialnych.

2.1 Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem

Przetwornik pomiarowy temperatury wskazuje temperaturę gorącego punktu w transformatorze. Przetwornik pomiarowy temperatury może być stosowany z termometrem zegarowym serii MESSKO® MT-ST TRASY2 lub z czujnikiem zapasowym (dostępny na zamówienie w Reinhausen GmbH jako wyposażenie dodatkowe).

Produkt jest przewidziany do użytku wyłącznie w stacjonarnych dużych instalacjach.

Jeśli produkt będzie używany zgodnie z przeznaczeniem, warunkami określonymi w niniejszej dokumentacji technicznej oraz ostrzeżeniami umieszczonymi na produkcie, nie będzie stanowić źródła niebezpieczeństwa dla osób, przedmiotów i środowiska. Powyższa zasada obowiązuje w całym cyklu życia urządzenia: od dostawy, przez montaż i eksploatację, po demontaż i utylizację.

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem obejmuje stosowanie się do następujących zasad:
- Produkt należy stosować wyłącznie do transformatora, do którego został zamówiony.
- Produkt należy użytkować zgodnie z dokumentacją techniczną, uzgodnionymi warunkami dostawy i parametrami technicznymi.
- Należy zapewnić, aby wszystkie wymagane prace były wykonywane wyłącznie przez wykwalifikowany personel.
- Dołączone przyrządy i narzędzia specjalne należy stosować wyłącznie do przewidzianego celu oraz zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną.
- Produkt jest przeznaczony do użytku w instalacjach i urządzeniach elektroenergetycznych.
- Produkt należy użytkować wyłącznie w obszarach przemysłowych.
- Należy przestrzegać wskazówek dotyczących kompatybilności elektromagnetycznej oraz parametrów technicznych podanych w tej dokumentacji technicznej.

2.2 Podstawowe zasady bezpieczeństwa

Aby uniknąć wypadków, usterek i awarii oraz niedopuszczalnych szkód dla środowiska, osoby odpowiedzialne za transport, montaż, eksploatację, utrzymanie ruchu i utylizację produktu lub elementów produktu muszą zapewnić spełnienie następujących warunków:

Środki ochrony indywidualnej

Luźno noszona lub nieodpowiednia odzież zwiększa niebezpieczeństwo zaczepienia lub nawinięcia na części obrotowe oraz niebezpieczeństwo zaczepienia się o wystające części. Powoduje to niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia.
- Nosić wszystkie niezbędne urządzenia oraz środki ochrony indywidualnej niezbędne do wykonania danej czynności, np. kask, przemysłowe obuwie ochronne itp. Przestrzegać punktu „Środki ochrony indywidualnej" [▶ Sekcja 2.4, Strona 17].
- Nigdy nie stosować uszkodzonych środków ochrony indywidualnej.
- Nigdy nie nosić pierścionków, łańcuszków ani innej biżuterii.
- W przypadku długich włosów nosić siatkę.

Obszar pracy

Nieporządek oraz nieoświetlone obszary pracy mogą prowadzić do wypadków i zakłóceń działania.

- Obszar pracy musi być czysty i uporządkowany.
- Należy zapewnić właściwe oświetlenie obszaru pracy.
- Urządzenie, narzędzia i materiały montażowe muszą być czyste i suche.
- Należy stosować się do obowiązujących krajowych przepisów z zakresu zapobiegania wypadkom.

Stopień zanieczyszczenia

Wilgoć, pył, pot lub inne zabrudzenia przewodzące mogą powodować zakłócenia działania urządzenia. Aby zapewnić stopień zabrudzenia 2, należy przestrzegać poniższych wskazówek:

- Używać rękawic montażowych.
- Upewnić się, że przy otwartym urządzeniu nie przedostaje się do niego brud ani wilgoć.
- Zamknąć urządzenie po montażu.

Ochrona przeciwwybuchowa

Łatwopalne lub wybuchowe gazy, opary i pyły mogą spowodować poważne wybuchy i pożar.

- Nie montować i nie używać produktu w strefach zagrożonych wybuchem.

Oznaczenia bezpieczeństwa

Tabliczki ostrzegawcze i tabliczki informujące o zasadach bezpieczeństwa są oznaczeniami bezpieczeństwa umieszczonymi na produkcie. Są one ważnym elementem koncepcji bezpieczeństwa. Oznaczenia bezpieczeństwa są przedstawione i opisane w rozdziale „Opis produktu".

- Przestrzegać wszystkich oznaczeń bezpieczeństwa umieszczonych na produkcie.
- Wszystkie oznaczenia bezpieczeństwa umieszczone na produkcie muszą być kompletne i czytelne.
- Wymieniać uszkodzone lub brakujące oznaczenia bezpieczeństwa.

Warunki środowiskowe

Dla zapewnienia niezawodnej i bezpiecznej pracy urządzenia może ono być eksploatowane wyłącznie w warunkach środowiskowych określonych w parametrach technicznych.

- Należy przestrzegać warunków eksploatacyjnych i wymogów dotyczących miejsca instalacji.

Modyfikacje i przeróbki

Niedozwolone lub niewłaściwe modyfikacje produktu mogą powodować obrażenia ciała, szkody materialne oraz zakłócenia działania.

- Produkt wolno modyfikować wyłącznie w porozumieniu z firmą Reinhausen GmbH.

Części zamienne

Korzystanie z części zamiennych, które nie zostały dopuszczone przez firmę Reinhausen GmbH, może prowadzić do powstania obrażeń ciała, strat materialnych i zakłóceń działania produktu.

- Stosować wyłącznie części zamienne dopuszczone przez firmę Reinhausen GmbH.
- Skontaktować się z firmą Reinhausen GmbH.

Praca w trakcie eksploatacji

Produkt można użytkować tylko wtedy, gdy znajduje się w nienagannym i sprawnym stanie. W przeciwnym razie występuje niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia.

- Regularnie sprawdzać działanie zabezpieczeń.
- Regularnie wykonywać prace przeglądowe opisane w tej dokumentacji technicznej.

2.3 Kwalifikacje personelu

Osoba odpowiedzialna za montaż, uruchomienie, obsługę i przegląd musi posiadać jedne z poniższych kwalifikacji.

Elektryk

Elektryk ze względu na swoje wykształcenie zawodowe ma wiedzę i doświadczenie oraz zna właściwe normy oraz przepisy. Ponadto ma następujące umiejętności:

- Samodzielnie rozpoznaje możliwe zagrożenia i potrafi ich uniknąć.
- Potrafi wykonywać prace przy instalacjach elektrycznych.
- Jest wykształcony specjalnie w zakresie środowiska pracy, w którym pracuje.
- Musi spełniać wymagania określone w obowiązujących przepisach prawa dotyczących ochrony przed wypadkami.

Serwis techniczny

Zdecydowanie zalecamy, aby naprawy oraz montaż dodatkowego wyposażenia zlecać naszemu serwisowi technicznemu. Zapewnia to prawidłowe wykonanie wszystkich prac. Jeżeli naprawa nie będzie wykonywana przez nasz serwis techniczny, należy zapewnić, aby personel ją wykonujący był odpowiednio przeszkolony i upoważniony przez firmę Reinhausen GmbH.

Reinhausen GmbH
Serwis techniczny
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Niemcy
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
reinhausen.com

2.4 Środki ochrony indywidualnej

Podczas pracy należy nosić środki ochrony indywidualnej, aby zminimalizować zagrożenia dla zdrowia.

- Podczas pracy zawsze nosić środki ochrony indywidualnej niezbędne do danej czynności.
- Nigdy nie używać uszkodzonych środków ochrony indywidualnej.
- Stosować się do informacji o konieczności stosowania środków ochrony indywidualnej umieszczonych w strefie pracy.

Odzież robocza	Odzież robocza przylegająca do ciała, o niewielkiej odporności na rozerwanie, z wąskimi rękawami i bez odstających elementów. Służy głównie do ochrony przed pochwyceniem przez ruchome elementy maszyny.
Obuwie ochronne	Do ochrony przed spadającymi ciężkimi elementami oraz poślizgnięciem się na śliskim podłożu.
Okulary ochronne	Do ochrony oczu przed latającymi elementami oraz pryskającymi cieczami.
Przeciwodpryskowa osłona twarzy	Do ochrony twarzy przed rozproszonymi elementami oraz odpryskami cieczy lub innymi niebezpiecznymi substancjami.
Kask ochronny	Do ochrony przed spadającym lub latającymi elementami i materiałami.
Ochrona słuchu	Do ochrony przed uszkodzeniem słuchu.
Rękawice ochronne	Do ochrony przed zagrożeniami mechanicznymi, termicznymi i elektrycznymi.

Tabela 3: Środki ochrony indywidualnej

3 Bezpieczeństwo IT

Należy przestrzegać poniższych zaleceń dotyczących bezpiecznej eksploatacji produktu:

- Należy zapewnić, aby dostęp do urządzenia miały tylko osoby upoważnione.
- Upewnić się, że urządzenie będzie obsługiwane wyłącznie przez przeszkolonych pracowników, którzy są świadomi wymogów bezpieczeństwa IT.
- Urządzenia można używać wyłącznie w obrębie elektronicznej strefy bezpieczeństwa (ESP — electronic security perimeter).
  - Nie podłączać urządzenia w stanie niezabezpieczonym do Internetu.
  - Stosować mechanizmy pionowej i poziomej segmentacji sieci oraz bramek bezpieczeństwa (zapór sieciowych) w punktach łączących.
- Regularnie sprawdzać, czy dla urządzenia są dostępne aktualizacje oprogramowania, i je wykonywać.

Ze względu na stosowane protokoły SCADA urządzenie nie posiada własnych mechanizmów bezpieczeństwa IT.

- W celu zapewnienia wystarczającego bezpieczeństwa IT system poprzedzający musi być eksploatowany z zastosowaniem co najmniej następujących środków bezpieczeństwa:
  - Zapobieganie nieuprawnionym wejściom poprzez używanie indywidualnych dostępów.
  - Regularne sprawdzanie kont użytkowników pod kątem uprawnień i wejść.

4 Opis produktu

4.1 Zakres dostawy

Produkt jest dostarczany w opakowaniu chroniącym go przed wilgocią, w którym znajdują się następujące elementy:
- Przetwornik pomiarowy temperatury z 1 opornikiem pomiarowym Pt100
- Dokumentacja techniczna

Opcjonalnie:
- Typ 0TT:
  - Wersja z 2 opornikami pomiarowymi Pt100
- Typ 1TT:
  - Wersja z 1 opornikiem pomiarowym Pt100 i 1 wyjściem analogowym 4...20 mA
- Typ 2TT:
  - Wersja z maks. 2 wyjściami analogowymi 4...20 mA
- Typ 1TTM:
  - Wersja Modbus zawierająca 1 x opornik pomiarowy Pt100 i 1 x wyjście analogowe 4...20 mA
- Typ 2TTM:
  - Wersja Modbus zawierająca maks. 2 x wyjście analogowe 4...20 mA

Należy przestrzegać następujących zasad:
- Na podstawie dokumentów przewozowych sprawdzić kompletność dostawy
- Do czasu zamontowania elementy przechowywać w suchym pomieszczeniu
- Produkt pozostawić w opakowaniu i wyjąć z niego dopiero tuż przed zamontowaniem

4.2 Opis działania

Przetwornik pomiarowy temperatury wskazuje temperaturę gorącego punktu w transformatorze. Przetwornik pomiarowy temperatury może być stosowany z termometrem zegarowym serii MESSKO® MT-ST TRASY2 lub z czujnikiem zapasowym (dostępny na zamówienie jako akcesorium).

Temperatura uzwojenia jest mierzona pośrednio. Skok temperatury między płynem izolacyjnym a uzwojeniem zależy między innymi od prądu w uzwojeniu. Prąd wtórny przekładnika jest proporcjonalny do prądu w uzwojeniu transformatora. Prąd wtórny przekładnika zasila element grzejny oporowy w przetworniku pomiarowym temperatury, wywołując w ten sposób zależny od obciążenia transformatora wzrost wskazania rzeczywiście zmierzonej temperatury oleju (przyrost temperatury).

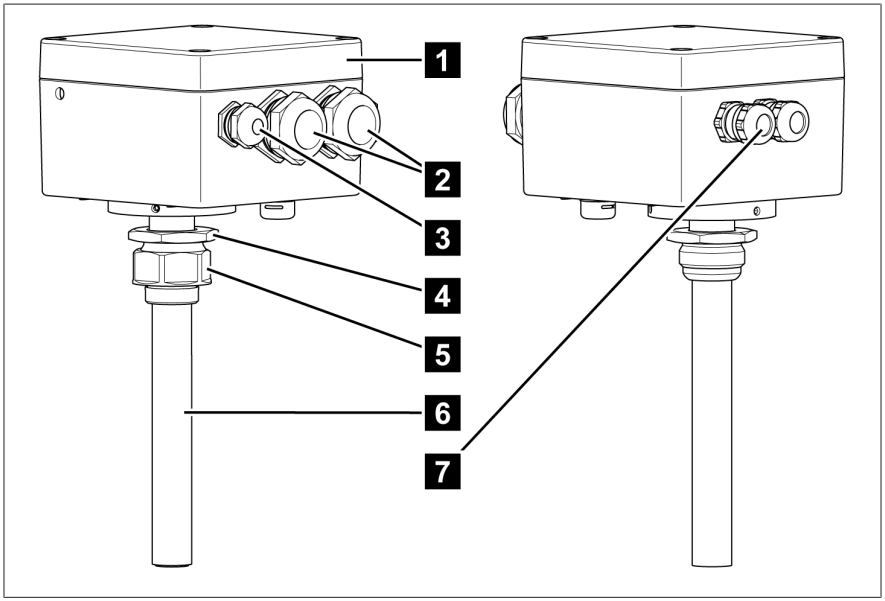
Temperatura uzwojenia jest symulowana w przetworniku pomiarowym temperatury. Gradient temperatury gorącego punktu względem temperatury najwyższej warstwy oleju przy obciążeniu znamionowym jest ustawiany za pomocą przełączników DIP. Do mechanicznego wskazywania temperatury uzwojenia w przetworniku pomiarowym temperatury umieszczany jest czujnik temperatury termometru zegarowego lub — jeśli nie jest stosowany termometr zegarowy — w przetworniku umieszczany jest czujnik zapasowy (wyposażenie dodatkowe).

W zależności od wersji urządzenia wartość pomiarowa może być przesyłana w następujący sposób:

Przesyłanie wartości pomiarowej	Wersja urządzenia				
	0TT	1TT	2TT	1TTM	2TTM
Wyjście analogowe Pt100	2 x	1 x	-	1 x	-
Wyjście analogowe 4...20 mA	-	1 x	2 x	1 x	2 x
Modbus RTU	-	-	-	1 x	1 x

Tabela 4: Przesyłanie wartości pomiarowej

4.3 Budowa

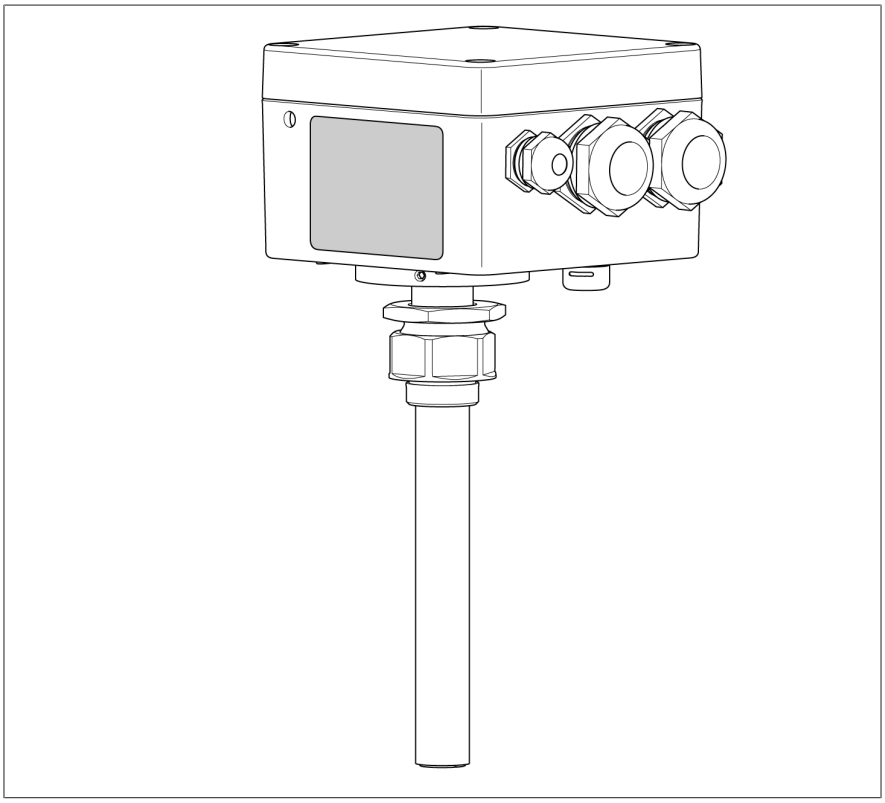


Rysunek 1: Przetwornik pomiarowy temperatury

1	Pokrywa	2	2 x przepust kablowy EMC M25x1,5 do podłączenia elektrycznego
3	Przepust kablowy M16x1,5 do czujnika temperatury	4	Górna nakrętka podwójnego połączenia śrubowego
5	Dolna nakrętka podwójnego połączenia śrubowego	6	Tuleja zanurzeniowa
7	2 x przepust kablowy EMC M16x1,5 (tylko typ TTM)		

4.4 Tabliczka znamionowa

Tabliczka znamionowa znajduje się z boku urządzenia.



Rysunek 2: Tabliczka znamionowa

5 Opakowanie, transport i przechowywanie

5.1 Zastosowanie

Opakowanie służy do zabezpieczenia zapakowanego produktu w czasie transportu, podczas załadunku i rozładunku, a także w trakcie przechowywania, aby nie doszło do żadnych niekorzystnych zmian. Opakowanie musi chronić zapakowany produkt przed dozwolonymi obciążeniami transportowymi, takimi jak wstrząsy, uderzenia, wilgoć (deszcz, śnieg, skroplona woda).

Opakowanie zapobiega również niedozwolonym zmianom położenia zapakowanego produktu w opakowaniu.

5.2 Przydatność, budowa i produkcja

Produkt jest pakowany w stabilny karton tekturowy lub w stabilnej skrzyni drewnianej. Gwarantują one bezpieczne ustawienie produktu w odpowiedniej pozycji transportowej oraz oddzielenie produktu od powierzchni ładunkowej środka transportu lub podłoża po wyładunku.

Wewnątrz kartonu lub drewnianej skrzyni produkt jest zabezpieczony przekładkami przed zmianą położenia i przed wstrząsami.

5.3 Oznaczenia

Na opakowaniu znajdują się informacje na temat bezpiecznego transportu oraz prawidłowego przechowywania. W przypadku wysyłki towarów niebędących ładunkiem niebezpiecznym obowiązują poniższe symbole. Symboli tych należy bezwzględnie przestrzegać.

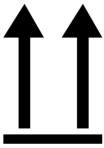
Chronić przed wilgocią	 Góra	Ostrożnie! Szkło!	Tutaj mocować	Środek ciężkości

Tabela 5: Obowiązujące symbole na opakowaniu

5.4 Transport, odbiór i postępowanie z przesyłkami

Poza wibracjami podczas transportu należy się również liczyć z uderzeniami. Aby nie dopuścić do uszkodzenia, należy unikać upadku, przewrócenia, spadku i uderzenia.

W przypadku przewrócenia się opakowania lub jego upadku należy się liczyć z uszkodzeniami niezależnie od masy.

Każda dostarczona przesyłka musi zostać sprawdzona przez odbiorcę przed jej odebraniem (potwierdzeniem odbioru) pod następującymi względami:
- kompletność na podstawie listu przewozowego,
- jakiekolwiek uszkodzenia zewnętrzne.

Ładunek należy skontrolować po wyładunku, gdy karton lub pojemnik transportowy są dostępne z każdej strony.

Widoczne uszkodzenia

Jeśli podczas odbierania przesyłki stwierdzone zostaną widoczne uszkodzenia transportowe, należy wykonać następujące czynności:

- Stwierdzone uszkodzenia transportowe natychmiast odnotować w liście przewozowym i poprosić o podpisanie go przez doręczyciela.
- W razie poważnych uszkodzeń, całkowitego zniszczenia lub wysokich kosztów szkody należy bezzwłocznie powiadomić dział sprzedaży firmy Reinhausen GmbH oraz właściwego ubezpieczyciela.
- Po stwierdzeniu uszkodzenia nie zmieniać wymiaru szkody, a opakowanie zachować do czasu otrzymania decyzji o oględzinach przez firmę transportową lub ubezpieczyciela.
- Na miejscu wraz z firmą transportową sporządzić protokół szkody. Jest to konieczne do dochodzenia odszkodowania!
- W miarę możliwości sfotografować uszkodzenie na opakowaniu i produkcie. Dotyczy to również śladów korozji na produkcie na skutek dostania się wilgoci (deszcz, śnieg, skropliny).
- Koniecznie sprawdzić również hermetyczne opakowanie.

Szkody ukryte

W przypadku szkód stwierdzonych dopiero po odebraniu i rozpakowaniu przesyłki (szkody ukryte) obowiązuje następująca procedura:

- Jak najszybciej skontaktować się telefonicznie i pisemnie z prawdopodobnym sprawcą szkody i sporządzić protokół szkody.
- Przestrzegać terminów obowiązujących w danym kraju. Sprawdzić je z odpowiednim wyprzedzeniem.

W przypadku szkód ukrytych pociągnięcie do odpowiedzialności firmy transportowej (lub innego sprawcy) jest bardzo trudne. Na pokrycie takiego rodzaju szkody z ubezpieczenia można liczyć wyłącznie w przypadku, jeśli jest to wyraźnie określone w warunkach ubezpieczenia.

5.5 Przechowywanie przesyłek

Przy wyborze i przygotowaniu miejsca przechowywania należy przestrzegać następujących zasad:
- Produkt i akcesoria składować do chwili montażu w oryginalnym opakowaniu.
- Składowany towar zabezpieczyć przed wilgocią (deszcz, powódź, roztopy), zabrudzeniem, szkodnikami, np. szczurami, myszami, termitami itp. oraz przed dostępem osób niepowołanych.
- W celu ochrony przed wilgocią od strony podłoża oraz zapewnienia lepszej wentylacji kartony i skrzynie ustawiać na paletach, deskach albo kantówkach.
- Zapewnić odpowiednią nośność podłoża.
- Nie zastawiać dróg dojazdowych.
- Regularnie kontrolować składowane urządzenia. Po burzy, silnych opadach deszczu lub śniegu itp. podjąć odpowiednie dodatkowe działania.

5.6 Dalszy transport

Przy dalszym transporcie należy stosować oryginalne opakowanie produktu.

Jeśli produkt w stanie zmontowanym jest dalej transportowany na ostateczne miejsce przeznaczenia, należy przestrzegać następujących wskazówek, aby ochronić produkt przed uszkodzeniami mechanicznymi wywołanymi oddziaływaniem zewnętrznym.

Wymagania dotyczące opakowania transportowego
- Należy dobrać opakowanie stosownie do czasu trwania transportu lub okresu magazynowania przy uwzględnieniu warunków klimatycznych.
- Należy upewnić się, że opakowanie chroni produkt przed obciążeniami transportowymi, takimi jak wstrząsy lub uderzenia.
- Należy upewnić się, że opakowanie chroni produkt przed wilgocią, taką jak deszcz, śnieg lub woda kondensacyjna.
- Należy upewnić się, że opakowanie zapewnia wystarczającą cyrkulację powietrza, aby zapobiec tworzeniu się wody kondensacyjnej.

6 Montaż

W tym rozdziale opisano, w jaki sposób należy prawidłowo montować i podłączać urządzenie. Przed otwarciem urządzenia należy uwzględnić poniższe informacje o niebezpieczeństwach:

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Porażenie prądem elektrycznym!
Zagrożenie życia spowodowane napięciem elektrycznym.
W przypadku prac na i przy instalacjach elektrycznych należy zawsze przestrzegać następujących reguł bezpieczeństwa.

- Odłączyć instalację.
- Zabezpieczyć instalację przed ponownym włączeniem.
- Upewnić się co do braku napięcia na wszystkich biegunach.
- Uziemić i zewrzeć.
- Osłonić lub oddzielić sąsiednie elementy znajdujące się pod napięciem.

⚠ PRZESTROGA

Niebezpieczeństwo oparzenia
W przypadku demontażu uszkodzonego urządzenia tuleja zanurzeniowa może być nadal gorąca i spowodować oparzenia w razie dotknięcia.

- Po odłączeniu zasilania poczekać, aż urządzenie ostygnie.
- W razie możliwości nie dotykać tulei zanurzeniowej.
- Nosić rękawice.

UWAGA

Uszkodzenia urządzenia!
Wyładowanie elektrostatyczne może prowadzić do uszkodzenia urządzenia.

- Podjąć działania zapobiegające powstawaniu ładunków elektrostatycznych na powierzchniach roboczych i pracownikach.

6.1 Warunki montażu

- Przetwornik pomiarowy temperatury nadaje się do montażu w kieszeni termometru zgodnie z normą DIN EN 50216-4, typ A1. Opcjonalnie możliwe są inne połączenia.
- Kieszeń termometru na pokrywie transformatora musi znajdować się w obszarze największego przepływu oleju w celu zapewnienia właściwej wymiany ciepła między płynem chłodzącym, kieszenią termometru i czujnikami temperatury w przetworniku pomiarowym temperatury.
- W celu zapewnienia poprawnej wymiany ciepła w kieszeni termometru musi znajdować się ok. 50 ml oleju o temperaturze pokojowej (nie stosować folii aluminiowej ani podobnych rozwiązań).
- Jeśli przetwornik pomiarowy temperatury ma zostać przetestowany przed montażem na transformatorze, do testu należy koniecznie stworzyć warunki podobne do występujących w transformatorze (patrz rozdział „Test działania").

6.2 Test działania

Przed zamontowaniem przetwornika pomiarowego temperatury można przeprowadzić test działania. Podczas testu działania muszą panować warunki podobne do występujących w transformatorze:

✓ Kąpiel olejowa jest wyregulowana i wymieszana. Zaleca się użycie oferowanej przez firmę Reinhausen GmbH kąpieli kalibrującej MESSKO® MZT1650S.

✓ Kieszeń termometru jest zamontowana w kąpieli olejowej.

✓ W kieszeni termometru znajduje się ok. 50 ml oleju o temperaturze pokojowej.

✓ Przetwornik pomiarowy temperatury jest zamontowany w kieszeni termometru.

✓ Podłączono Pt100 lub wyjście 4...20 mA (opcja) (patrz punkt Podłączenie opornika pomiarowego Pt100 [▶ Sekcja 6.6.4, Strona 37] i punkt Podłączanie wyjścia analogowego 4...20 mA (opcjonalne) [▶ Sekcja 6.6.5, Strona 40]).

✓ Czujnik temperatury jest wsunięty do oporu (na głębokość ok. 215 mm/ 8,46 cala).

✓ Temperatura kąpieli olejowej może wynosić maksymalnie 30°C, ponieważ w przeciwnym razie promieniowanie cieplne przez podwójne połączenie śrubowe zafałszuje warunki.

1. Podłączyć prąd CT o żądanej wartości (2 A AC RMS).
2. Ustawić gradient punktu gorącego za pomocą przełącznika DIP lub Modbus zgodnie z wytycznymi producenta (patrz punkt Ustawienie gradientu punktu gorącego).
3. W przypadku wersji urządzenia wyposażonej w interfejs Modbus podłączyć rezystor terminujący.
4. Dostosowanie do temperatury kąpieli olejowej musi trwać co najmniej 30 minut.
5. Cykl pomiarowy do osiągnięcia ustawionego gradientu musi trwać co najmniej 20 minut.

6.3 Montaż przetwornika pomiarowego temperatury

✓ Zastosować odpowiednią kieszeń termometru zgodnie z normą DIN EN 50216-4, typ A1.

1. Do kieszeni termometru wlać ok. 50 ml oleju o temperaturze pokojowej.
2. Odkręcić dolną nakrętkę podwójnego połączenia śrubowego i wkręcić w kieszeń termometru.
3. *UWAGA!* Uszkodzenia urządzenia! Upewnić się, że przed ustawieniem lub przekręceniem przetwornika pomiarowego temperatury zostało odkręcone podwójne połączenie śrubowe. Umieścić rurkę nurkową przetwornika pomiarowego temperatury w kieszeni termometru, ustawić i dokręcić górną nakrętką podwójnego połączenia śrubowego.

6.4 Montaż czujnika temperatury termometru zegarowego

Jeśli do mechanicznego wskazania temperatury uzwojenia stosowany jest termometr zegarowy, należy najpierw zamontować termometr zegarowy zgodnie z odpowiednią instrukcją eksploatacji. Następnie należy zamontować czujnik temperatury termometru zegarowego w przetworniku pomiarowym temperatury.

✓ Czujnik temperatury stosowanego termometru zegarowego ma średnicę 9,5 mm (0,37 cala).

1. Odkręcić pokrywę przetwornika pomiarowego temperatury.
2. Otworzyć przepust kablowy M16x1,5.
3. *UWAGA!* Uszkodzenie przewodu kapilarnego! Styk ekranu przepustu kablowego może utrudnić wyciągnięcie przewodu kapilarnego lub uszkodzić przewód kapilarny podczas jego wyciągania. Wyjąć styk ekranu z przepustu kablowego czujnika temperatury.
4. Nakrętkę dociskową i uszczelkę nasunąć na czujnik temperatury i przewód kapilarny.
5. Przełożyć czujnik temperatury przez przepust kablowy i wsunąć na głębokość ok. 50 cm (19,69 cala).
6. Czujnik temperatury wsunąć do oporu (na głębokość ok. 215 mm/8,46 cala) do tulei czujnika temperatury przetwornika pomiarowego temperatury.
7. Wyciągnąć przewód kapilarny i ułożyć bez zaginania.
8. Zamknąć przepust kablowy.

6.5 Montaż czujnika zapasowego

Jeśli do mechanicznego wskazania temperatury uzwojenia nie jest stosowany termometr zegarowy, w przetworniku pomiarowym temperatury należy zamontować zapasowy czujnik:

1. Odkręcić pokrywę przetwornika pomiarowego temperatury.
2. Zapasowy czujnik wsunąć do oporu (na głębokość ok. 215 mm/8,46 cala) do tulei czujnika temperatury przetwornika pomiarowego temperatury.
3. *UWAGA!* W celu zachowania stopnia ochrony IP urządzenia należy szczelnie zamknąć nieużywany przepust kablowy M16x1,5.

6.6 Podłączenie elektryczne

W tym rozdziale opisano prawidłowy sposób podłączenia urządzenia. Należy przestrzegać obowiązujących schematów połączeń. Przed otwarciem urządzenia należy uwzględnić poniższe informacje o niebezpieczeństwach:

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO

Porażenie prądem elektrycznym!
Zagrożenie życia spowodowane napięciem elektrycznym.
W przypadku prac na i przy instalacjach elektrycznych należy zawsze przestrzegać następujących reguł bezpieczeństwa.

- Odłączyć instalację.
- Zabezpieczyć instalację przed ponownym włączeniem.
- Upewnić się co do braku napięcia na wszystkich biegunach.
- Uziemić i zewrzeć.
- Osłonić lub oddzielić sąsiednie elementy znajdujące się pod napięciem.

⚠ OSTRZEŻENIE

Porażenie prądem elektrycznym!
Podczas pracy **przekładnika prądowego** z otwartym obwodem prądu wtórnego mogą występować niebezpiecznie wysokie napięcia. Może to prowadzić do śmierci, obrażeń ciała i szkód materialnych.

- Upewnić się, że w obwodzie prądu wtórnego CT nie występuje niebezpieczne napięcie elektryczne.
- Nigdy nie korzystać z przekładników prądowych z otwartym obwodem prądu wtórnego, należy zewrzeć przekładnik prądowy.
- Uziemić przekładnik prądowy z jednej strony.
- Przestrzegać wskazówek zawartych w instrukcji eksploatacji przekładnika prądowego.

UWAGA

Uszkodzenia urządzenia!

Wyładowanie elektrostatyczne może prowadzić do uszkodzenia urządzenia.

› Podjąć działania zapobiegające powstawaniu ładunków elektrostatycznych na powierzchniach roboczych i pracownikach.

W celu przygotowania przestrzegać poniższych wskazówek dotyczących podłączenia elektrycznego.

6.6.1 Kompatybilność elektromagnetyczna

Urządzenie zostało zaprojektowane zgodnie z właściwymi normami kompatybilności elektromagnetycznej. Aby zapewnić zgodność z normami kompatybilności elektromagnetycznej, należy zwrócić uwagę na poniższe punkty.

6.6.1.1 Wymagania dotyczące okablowania w miejscu montażu

Przy wyborze miejsca montażu należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Instalacja musi mieć sprawną ochronę przed przepięciami.
- Uziemienie instalacji musi być wykonane zgodnie z zasadami techniki.
- Oddzielne części instalacji muszą być połączone przez połączenie ekwipotencjalne.

6.6.1.2 Wymagania dotyczące okablowania w miejscu eksploatacji

W zakresie okablowania w miejscu eksploatacji należy przestrzegać następujących wskazówek:

- Nie układać przewodów emitujących zakłócenia (np. przewodów zasilających) i przewodów podatnych na zakłócenia (np. przewodów sygnałowych) w tym samym kanale kablowym.
- Pomiędzy przewodami emitującymi zakłócenia i podatnymi na zakłócenia zachować odstęp większy niż 100 mm (3,94").
- W żadnym wypadku nie podłączać urządzenia za pomocą wielożyłowego przewodu zbiorczego.
- Do transmisji sygnałów stosować kable ekranowane.

6.6.2 Zalecenie dotyczące kabli

W odniesieniu do podłączenia urządzenia należy przestrzegać poniższego zalecenia producenta:

- Używać tylko kabli, które są trudnopalne zgodnie z IEC 60332-1-2 lub UL 2556 VW-1.
- Upewnić się, że zarówno w obszarze podłączenia, jak i kablu obwody niskonapięciowe są oddzielone od obwodu przekładnika prądowego CT za pomocą podwójnej izolacji.

Kable na przyłącze[1)]	Zaciski	dopuszczalne przekroje
CT	1: CT, żyła nieuziemiona 2: CT, żyła uziemiona (w przypadku uziemienia CT)	– Jednożyłowy lub cienkodrutowy z tulejką do końcówek bez kołnierza z tworzywa sztucznego: 1,5...4 mm² – Cienkodrutowy z tulejką do końcówek z kołnierzem z tworzywa sztucznego: 1,5...4 mm²
Uziemienie funkcyjne		– ≥ wszystkie inne przewody
Tylko wersja TT/TTM: oporniki pomiarowe Pt100 i wyjścia analogowe	3, 3a, 4, 5, 5a, 6	– Przewód jednożyłowy: 0,2...4 mm² / 24...12 AWG – Przewód cienkodrutowy 0,2...4 mm² / 24...12 AWG – Przewód cienkodrutowy z tulejką do końcówek z kołnierzem z tworzywa sztucznego: 0,25...2,5 mm² – Przewód cienkodrutowy z tulejką do końcówek bez kołnierza z tworzywa sztucznego: 0,25...2,5 mm² – Przewód cienkodrutowy z podwójną tulejką kablową Twin: 0,25...1,5 mm² – Długość odizolowania: 9...11 mm / 0,35...0,43 in
Tylko wersja TTM: 24 VDC zasilanie napięciem i Modbus	V+, 0 A, Com, B	– Przewód jednożyłowy: 0,14...1,5 mm² / 28...16 AWG – Przewód cienkodrutowy: 0,14... 1,5 mm² / 28...16 AWG – Przewód cienkodrutowy z tulejką do końcówek z kołnierzem z tworzywa sztucznego: 0,25...0,75 mm² – Przewód cienkodrutowy z tulejką do końcówek bez kołnierza z tworzywa sztucznego: 0,25...1,5 mm² – Długość odizolowania: 8...9 mm / 0,31... 0,35 in

Tabela 6: Zalecane kable przyłączeniowe

[1)] W zależności od wersji urządzenia (częściowo opcjonalnie)

Wszystkie wyżej wymienione kable przyłączeniowe muszą być przystosowane do obciążenia napięciem znamionowym co najmniej 300 V. Można stosować kable sztywne i giętkie.

Wyjście analogowe i Pt100

Zalecamy kabel ekranowany.

Ułożyć ekran w szafie sterowniczej i poprowadzić go bez przerw do urządzenia. Do ułożenia ekranu przy urządzeniu zalecamy użycie przepustu kablowego EMC.

Modbus RTU

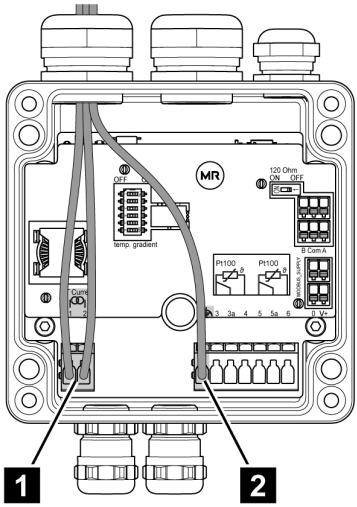
Zalecamy ekranowany kabel Twisted Pair. Dla optymalnego wykorzystania kabli i przepustów kablowych korzystne może być poprowadzenie Modbus oraz zasilania 24 V jednym kablem.

Ułożyć ekran przy urządzeniu master Modbus (np. w szafie sterowniczej) i poprowadzić go bez przerw do urządzenia. Do ułożenia ekranu przy urządzeniu zalecamy użycie przepustu kablowego EMC.

6.6.3 Podłączenie przekładnika prądowego

Znamionowy prąd wtórny musi wynosić 1,5...2 A. Przy innych wartościach prądu w zależności od wymaganego gradientu punktu gorącego należy zastosować odpowiedni układ dopasowujący.

1. Otworzyć jeden z przepustów kablowych EMC M25x1,5.



Rysunek 3: Zaciski przyłączeniowe przekładnika prądowego i uziemienia

1	Zaciski 1, 2	2	Uziemienie funkcyjne FE

2. Podłączyć kabel przyłączeniowy przekładnika prądowego zgodnie z rysunkiem. W tym celu podłączyć uziemione przyłącze przekładnika prądowego do zacisku 2.
3. Kabel uziemienia podłączyć do zacisku FE.
4. Zamknąć przepust kablowy.

6.6.4 Podłączenie opornika pomiarowego Pt100

Urządzenie jest wyposażone w opornik pomiarowy Pt100 zgodny z IEC 60751. Urządzenie jest przystosowane do podłączenia instrumentu wskaźnikowego w technice 3-przewodowej. W przypadku stosowanego instrumentu wskaźnikowego możliwa jest poza tym technika 2-przewodowa oraz 4-przewodowa.

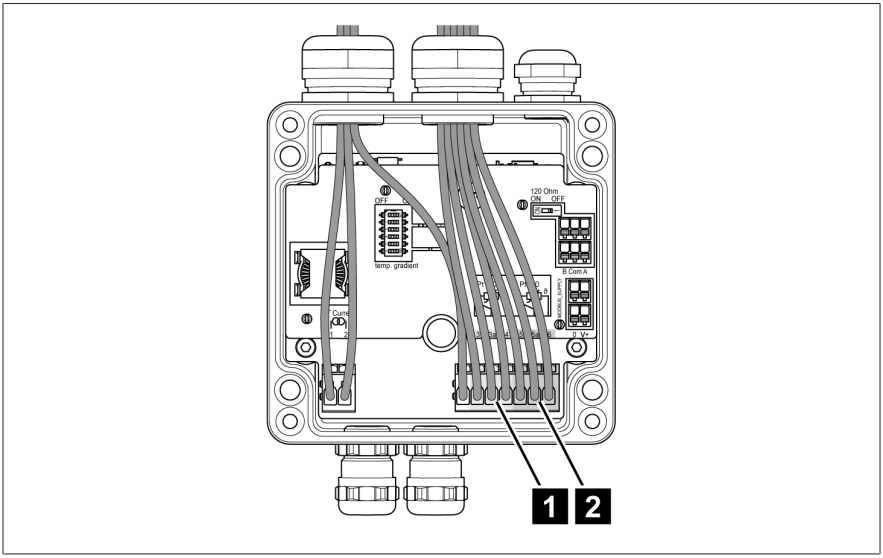
Długość przewodu przyłączeniowego

Długość przewodu przyłączeniowego zależy od specyfikacji podłączanego przetwornika pomiarowego lub urządzenia wskaźnikowego (np. Pt-MU 100 Ω na każdy przewód). Zasadniczo przy technice 3-przewodowej nie należy przekraczać długości przewodu 50 m. Przy technice 3-przewodowej i 4-przewodowej należy zwrócić uwagę, żeby poszczególne przewody były identyczne (taka sama długość i taki sam przekrój). W przeciwnym razie może dojść do odchyłek wskutek niewłaściwej kompensacji oporów przewodów.

Technika 3-przewodowa (2 przewody pomiarowe, 1 przewód wyrównawczy)

1. Otworzyć jeden z przepustów kablowych EMC M25x1,5.
2. Przeciągnąć kabel przyłączeniowy przez przepust kablowy.

3. Przewód pomiarowy podłączyć do zacisku 3.



Rysunek 4: Zaciski przyłączeniowe opornika pomiarowego Pt100

1	Zaciski 3, 3a i 4	2	Zaciski 5, 5a i 6

4. Drugi przewód pomiarowy podłączyć do zacisku 4.
5. Przewód wyrównawczy podłączyć do zacisku 3a.
6. Zamknąć przepust kablowy.

Technika 2-przewodowa (2 przewody pomiarowe)

1. Otworzyć jeden z przepustów kablowych EMC M25x1,5.
2. Przeciągnąć kabel przyłączeniowy przez przepust kablowy.
3. Przewód pomiarowy podłączyć do zacisku 3.
4. Drugi przewód pomiarowy podłączyć do zacisku 4.
5. Zamknąć przepust kablowy.

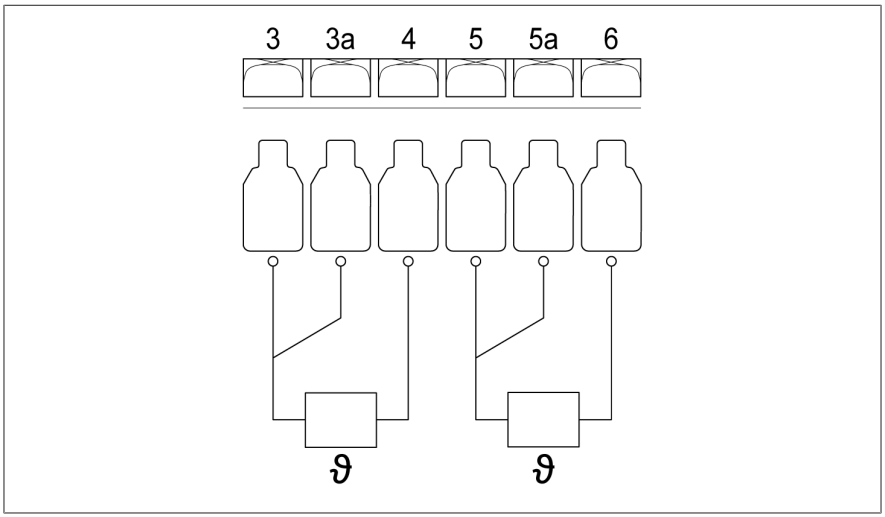
Technika 4-przewodowa (2 przewody pomiarowe, 2 przewody wyrównawcze)

1. Otworzyć jeden z przepustów kablowych EMC M25x1,5.
2. Przeciągnąć kabel przyłączeniowy przez przepust kablowy.
3. Przewód pomiarowy podłączyć do zacisku 3.

4. Drugi przewód pomiarowy i jeden przewód wyrównawczy podłączyć do zacisku 4.
5. Drugi przewód wyrównawczy podłączyć do zacisku 3a.
6. Zamknąć przepust kablowy.

Dodatkowy opornik pomiarowy Pt100 (opcjonalny)

Jeśli urządzenie jest wyposażone w dodatkowy opornik pomiarowy Pt100, można podłączyć kolejny instrument wskaźnikowy do zacisków 5, 5a i 6. Urządzenie jest przystosowane do podłączenia instrumentu wskaźnikowego w technice 3-przewodowej. W przypadku stosowanego instrumentu wskaźnikowego możliwa jest poza tym technika 2-przewodowa oraz 4-przewodowa.

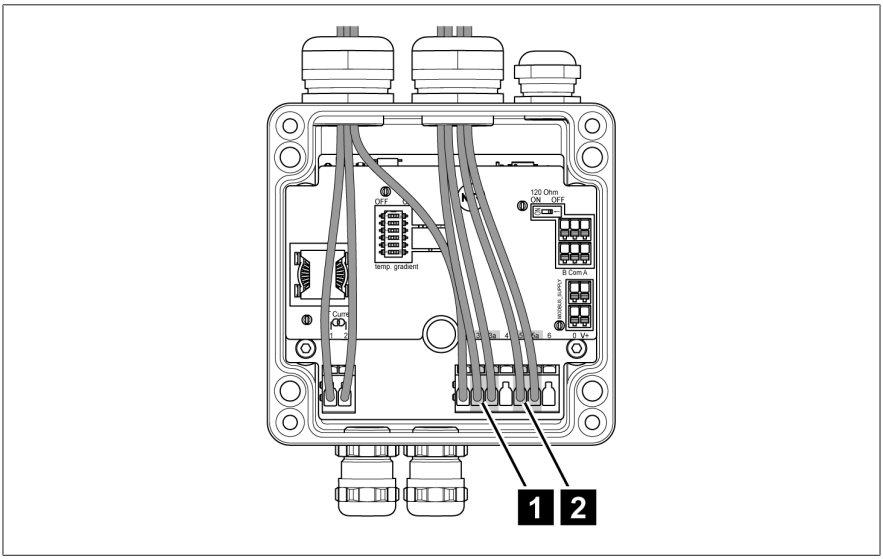


Rysunek 5: Oporniki pomiarowe Pt100

6.6.5 Podłączanie wyjścia analogowego 4...20 mA (opcjonalne)

Opcjonalnie przetwornik pomiarowy temperatury zamiast w opornik pomiarowy Pt100 może być wyposażony w wyjście analogowe lub dwa wyjścia analogowe. Podłączenie odbywa się w technice 2-przewodowej (R/L maks. 750 Ω przy 24 VDC).

1. Otworzyć jeden z przepustów kablowych EMC M25x1,5.
2. Przeciągnąć kabel przyłączeniowy przez przepust kablowy.



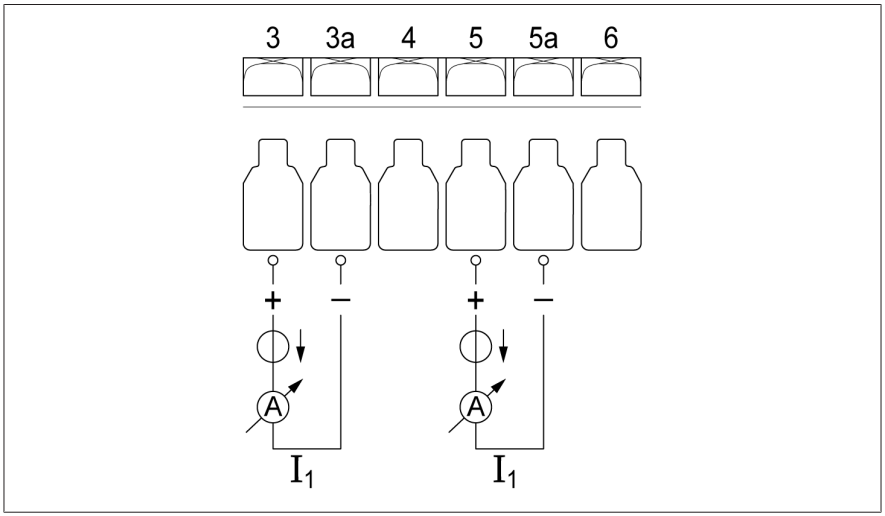
Rysunek 6: Zaciski podłączeniowe wyjścia analogowego 4...20 mA

1	Zaciski 3 i 3a	2	Zaciski 5 i 5a

3. Podłączyć przewody sygnałowe wyjścia analogowego do zacisków 3 i 3a. W celu uzyskania drugiego wyjścia analogowego należy użyć zacisków 5 i 5a.
4. Zamknąć przepust kablowy.

Pętla prądowa I_1 jako pasywne wyjście analogowe

Urządzenie działa jak regulowany rezystor, który przy napięciu zasilania 18...30 VDC reguluje prąd 4...20 mA będący sygnałem odpowiadającym zmierzonej temperaturze.



Rysunek 7: Pasywne wyjście analogowe

Możliwości połączeń

Możliwe jest opcjonalne wyposażenie urządzenia w wyjście analogowe, dwa wyjścia analogowe lub w jedno wyjście analogowe i jeden opornik pomiarowy Pt100.

Przykłady wersji	Zaciski przyłączeniowe wyjścia analogowego 1	Zaciski przyłączeniowe wyjścia analogowego 2	Zaciski przyłączeniowe opornika pomiarowego Pt100
2 x wyjście analogowe 4...20 mA	3, 3a	5, 5a	-
1 x wyjście analogowe 4...20 mA i 1 x opornik pomiarowy Pt100	3, 3a	-	5, 5a, 6

Tabela 7: Zaciski przyłączeniowe

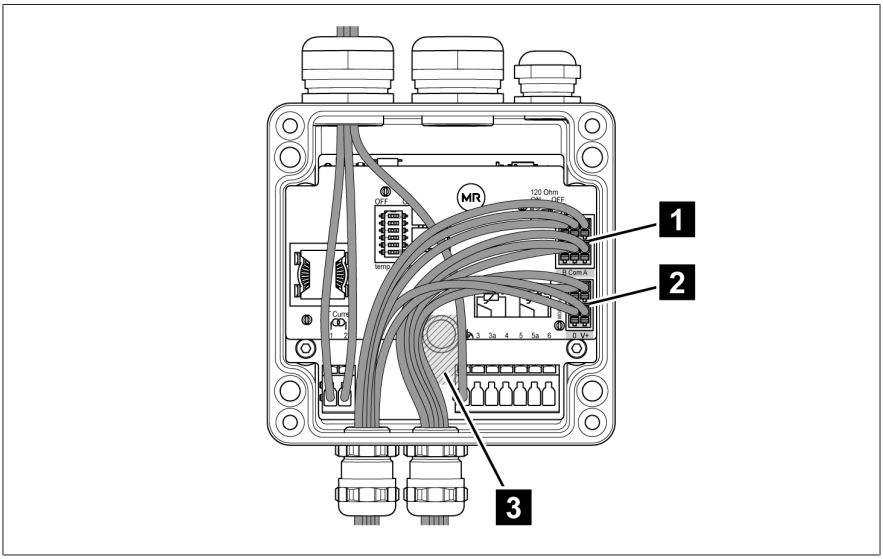
6.6.6 Podłączenie Modbus (opcja)

Urządzenie typu TTM jest wyposażone w podwójne złącze do komunikacji za pośrednictwem protokołu Modbus RTU. W ten sposób sygnały Modbus oraz związane z nimi zasilanie mogą być przesyłane w trybie łańcuchowym (Daisy Chain).

W przypadku stosowania tylko jednego z dwóch przepustów kablowych zgodnych EMC, drugi należy odpowiednio zamknąć, aby zapewnić ochronę przed wilgocią i zanieczyszczeniami. Odpowiednie zaślepki są dostępne jako akcesoria.

Podczas prowadzenia kabli należy omijać obszar zakreskowany na rysunku, aby zapobiec ocieraniu się kabli o krawędź modułu zaciskowego oraz nie utrudniać montażu czujników.

1. Otworzyć przepust kablowy M16x1,5.
2. Przeciągnąć kabel przyłączeniowy przez przepust kablowy.
3. Podłączyć Modbus do zacisków A, Com i B.
4. Podłączyć zasilanie 24 VDC do zacisków 0 i V+.
5. Zamknąć przepust kablowy.



Rysunek 8: Przykład: podłączenie Modbus

1	Modbus A, Com i B	2	Podłączyć zasilanie 24 VDC do 0 i V+
3	Pozostawić wolny obszar		

7 Uruchomienie

7.1 Ustawienie gradientu punktu gorącego

7.1.1 Ustawienie dla prądu znamionowego CT = 2 A

Gradient punktu gorącego przy obciążeniu znamionowym można ustawić za pomocą opcjonalnego interfejsu Modbus lub ręcznie za pomocą przełączników DIP.

Ustawianie za pomocą interfejsu Modbus (typ TTM)

Jeśli urządzenie jest wyposażone w opcjonalny interfejs Modbus, gradient punktu gorącego można ustawić za pomocą polecenia zapisu Modbus. Warunkiem jest, aby w tym przypadku wszystkie przełączniki DIP znajdowały się w pozycji OFF.

Ręczna regulacja za pomocą przełączników DIP

Gradient punktu gorącego można ustawić za pomocą przełączników DIP znajdujących się na płytce drukowanej w krokach co 1 K w zakresie od 4 K do 50 K.

Poniższa tabela pozwala określić położenie przełączników DIP dla żądanego gradientu punktu gorącego przy prądzie znamionowym CT wynoszącym 2 A.

Gradient	Przełącznik DIP	DIP 1	DIP 2	DIP 3	DIP 4	DIP 5	DIP 6
Typ TT: 4 Typ TTM: ustawienie za pomocą 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

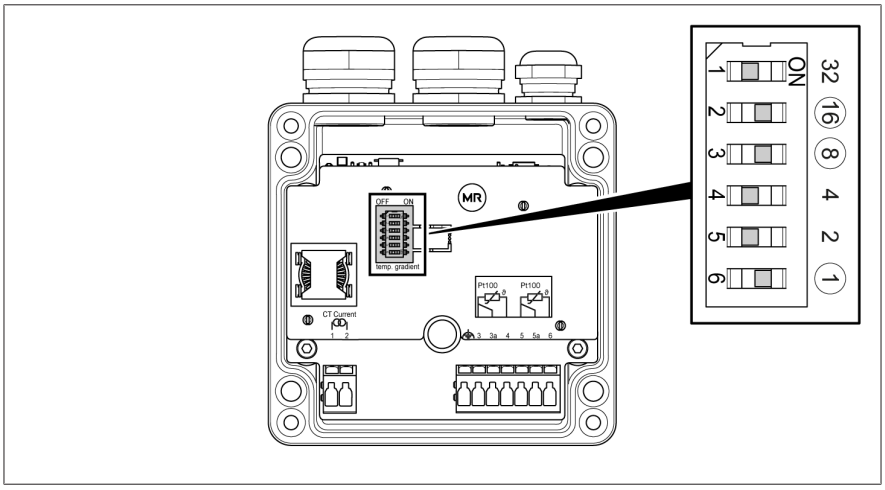
1 Jeżeli wynik ustawienia wynosi 1, 2 lub 3, system stosuje gradient punktu gorącego 4.

Gradient	Przełącznik 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

Gradient	Przełącznik 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 Jeżeli wynik ustawienia wynosi > 50, system stosuje gradient punktu gorącego 50.

1. Przełączniki DIP 1...6 ustawić zgodnie z tabelą umieszczoną na płytce drukowanej:



Rysunek 9: Ustawienie przełączników DIP (przykładowe ustawienie dla gradientu punktu gorącego 25 K)

Przełączniki są odczytywane cyklicznie, dzięki czemu zmiany są uwzględniane bez konieczności ponownego uruchamiania urządzenia.

7.1.2 Ustawienie dla prądu znamionowego CT ≠ 2 A

Jeśli prąd znamionowy CT jest większy lub mniejszy niż 2 A, gradient punktu gorącego, który ma zostać ustawiony, można obliczyć na podstawie następującego wzoru:

$Hg[K] = Hg_N \times (2\ A)^2 / CT_N^2$
, gdzie N = prąd znamionowy

Przykład:

$Hg_N = 16$ K
$CT_N = 1{,}6$ A
$Hg[K] = 16\ K \times (2\ A)^2 / (1{,}6\ A)^2 = 25$ K przy prądzie znamionowym CT 2 A

Korzystając z tabeli przedstawionej w poprzednim punkcie Ustawienie dla prądu znamionowego CT = 2 A [▶Sekcja 7.1.1, Strona 44], określić położenie przełączników DIP dla obliczonego gradientu punktu gorącego. Jeśli będzie to konieczne, należy zaokrąglić obliczoną wartość do pełnej liczby, ponieważ odpowiednią wartość można ustawić w zakresie od 4 K do 50 K tylko w krokach co 1 K.

Alternatywnie ustawienie można określić na podstawie wykresu „Gradienty punktu gorącego" [▶Sekcja 13.1, Strona 71]. Jeśli punkt przecięcia prądu znamionowego CT i zadanego gradientu punktu gorącego leży między dwoma krzywymi na wykresie, należy interpolować właściwą krzywą lub obliczyć wartość do ustawienia na podstawie wcześniej podanego wzoru.

7.2 Kontrola wskazania

1. Po czasie nagrzewania wynoszącym 30 minut należy porównać wskazanie termometru zegarowego i wskaźnika elektronicznego.
» Wskazania obu urządzeń powinny znajdować się w odpowiednim zakresie tolerancji.

W poniższej tabeli podano działania, które można podjąć, jeśli wskazanie gradientu jest za wysokie albo za niskie. Jeśli podane działania nie przyniosą skutku, należy zwrócić się do MR Service & Complaint.

Wskazanie gradientu	Działanie
Wskazanie gradientu za wysokie	Sprawdzić, czy w kieszeni termometru znajduje się wystarczająca ilość oleju.
Wskazanie gradientu na termometrze za niskie	Sprawdzić, czy mechaniczny czujnik temperatury jest wsunięty do oporu. Alternatywnie sprawdzić, czy w kieszeni termometru znajduje się wystarczająca ilość oleju.

Tabela 8: Wskazanie gradientu za wysokie lub za niskie

Odchyłki wskazań spowodowane szczególnymi warunkami eksploatacji można w razie potrzeby skorygować poprzez zmianę ustawień przełączników DIP.

7.3 Ochrona przed przepięciami

Wszystkie wejścia i wyjścia posiadają układy ochronne do odprowadzania prądów różnicowych spowodowanych przez np. uderzenia piorunów lub zdarzenia związane z przełączeniami.

W przypadku kontroli wysokiego napięcia > 300 V AC między obudową a wejściami lub wyjściami mogą być odprowadzane prądy różnicowe wyższe od maksymalnie dopuszczalnego prądu różnicowego.

7.4 Konfiguracja Modbus (typ TTM)

Jeśli ustawienia fabryczne nie są odpowiednie dla danego zastosowania, można zmienić ustawienia konfiguracji Modbus. Potrzebne jest do tego narzędzie do konfiguracji, np. „MR Modbus Client", które można pobrać w MR-Download-Center.

Ponadto potrzebny jest jeszcze adapter USB-RS485.

W celu dostosowania konfiguracji Modbus należy postępować w następujący sposób:

1. Zainstalować MR Modbus Client (nie są do tego potrzebne uprawnienia administratora).
2. Połączyć urządzenie z PC za pomocą magistrali RS485.
3. Wybrać urządzenie z listy.
4. Sprawdzić i w razie potrzeby zmienić ustawienia komunikacji (adres Modbus, prędkość transmisji, itd.), aby połączyć się z urządzeniem. Zmiana adresu Modbus jest także możliwa, jeżeli na magistrali podłączonych jest już wiele urządzeń o tym samym adresie (np. MTO, MT-ST, BETECH, TFMR).
   » Teraz można przeprowadzić żądaną konfigurację odpowiadającą danemu zastosowaniu.
   » Zmiany ustawień komunikacji (adres Modbus, prędkość transmisji, itp.) są aktywowane natychmiast po ich wprowadzeniu.
5. W razie potrzeby należy zaktualizować ustawienia w MR Modbus Client.
6. Za pomocą MR Modbus Client można odczytać z urządzenia także inne dostępne dane, takie jak np. wartości pomiarowe.

Dalsze informacje (np. zawartości rejestrów) znajdują się w rozdziale Parametry techniczne Modbus RTU [▶Sekcja 11.1, Strona 64].

Ustawienie prędkości transmisji Modbus

Jako prędkość transmisji interfejsu Modbus można ustawić następujące wartości: 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 bodów.

Prędkość transmisji Modbus	
Stan przy dostawie (ustawienie fabryczne)	19200 Bd
Wartość maksymalna	115200 Bd
Wartość minimalna	4800 Bd

Ustawienie adresu Modbus

Jako adres Modbus możliwe są następujące wartości:

Adres Modbus	
Stan przy dostawie (ustawienie fabryczne)	77
Wartość maksymalna	247
Wartość minimalna	1

Nadanie dwa razy tego samego adresu skutkuje błędnym działaniem.

Parzystość

Dla transmisji danych parzystość jest ustalona w następujący sposób:

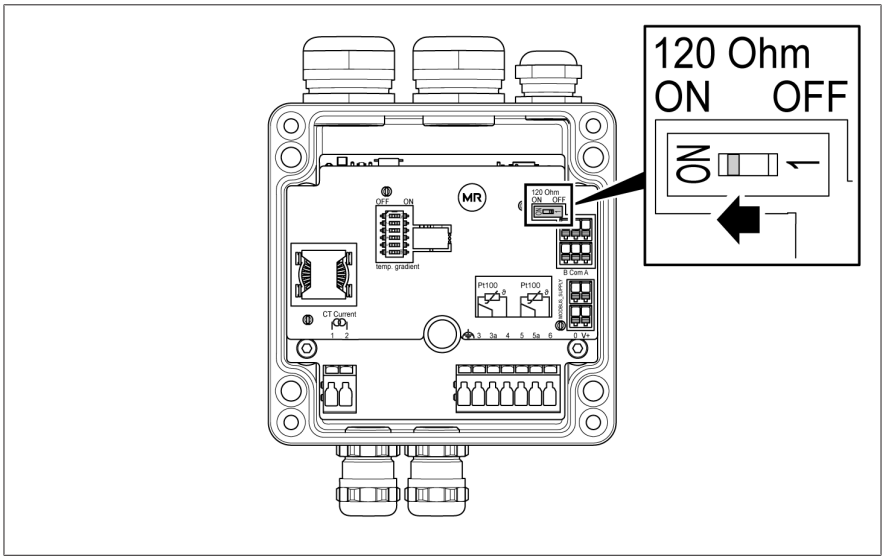
Parzystość	
Stan przy dostawie (ustawienie fabryczne)	EVEN
Opcjonalnie	ODD/NONE

Należy się upewnić, że w systemie SCADA dokonano takich samych ustawień Modbus.

Rezystor terminujący

W razie potrzeby można aktywować rezystor terminujący, jeśli jest to jedyne lub ostatnie urządzenie w sieci Modbus.

Włączenie rezystora terminującego odbywa się przez uruchomienie przełącznika DIP w sposób ukazany na poniższej ilustracji:



Rysunek 10: Aktywacja rezystora terminującego

8 Konserwacja, przeglądy i utrzymanie

Konserwacja

Urządzenie nie wymaga konserwacji.

Przeglądy i utrzymanie

W zależności od warunków użytkowania urządzenia oraz przepisów obowiązujących w kraju użytkowania producenci transformatorów mogą ustalać różne odstępy między przeglądami.

› Należy przestrzegać okresów między przeglądami z publikacji CIGRE nr 445 „Guide for Transformer Maintenance" albo okresów między przeglądami ustalonych przez producenta transformatora.

Przy każdym przeglądzie transformatora należy sprawdzić i wyczyścić urządzenie w następujący sposób:

1. W razie potrzeby obudowę urządzenia czyścić tylko zwilżoną ścierką i delikatnym środkiem czyszczącym.
2. Upewnić się, że układ wentylacji nie jest zabrudzony i nie ma na nim osadów.
3. Sprawdzić stan zewnętrzny urządzenia pod kątem uszkodzeń.

W razie pytań lub wystąpienia niepokojących zjawisk należy się skontaktować z serwisem technicznym:

Reinhausen GmbH
Serwis techniczny
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Niemcy
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
reinhausen.com

8.1 Aktualizacja oprogramowania sprzętowego

Oprogramowanie sprzętowe urządzenia można zaktualizować za pośrednictwem następujących interfejsów:
- Interfejs Modbus (RS-485)
- Interfejs USB

Procedura aktualizacji jest identyczna dla obu interfejsów.

Do aktualizacji oprogramowania sprzętowego niezbędne jest oprogramowanie MR Modbus Client. Oprogramowanie MR Modbus Client można pobrać ze strony https://www.reinhausen.com/downloads. Szczegółowy opis procesu aktualizacji znajduje się w rozdziale „Aktualizacja oprogramowania sprzętowego" w odpowiedniej instrukcji obsługi.

Należy korzystać wyłącznie z plików oprogramowania sprzętowego pochodzących z wiarygodnych źródeł, np. z portalu klienta MR pod adresem portal.reinhausen.com.

Na czas aktualizacji funkcja urządzenia (monitorowanie) zostanie wstrzymana.

9 Usuwanie usterek

W tym rozdziale opisano sposób usuwania zakłóceń pracy urządzenia.

Jeżeli dla danego zakłócenia nie można znaleźć żadnego rozwiązania, należy skontaktować się z producentem:

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

Należy przygotować poniższe dane:
- Numer seryjny
- Wersja oprogramowania

Katalog pytań dla etapu przygotowania

1. Czy w przeszłości występowały problemy z tym urządzeniem?
2. Czy kontaktowano się już w tej sprawie z firmą Reinhausen GmbH? Jeżeli tak, z kim?
3. Kiedy błąd wystąpił po raz pierwszy? Czy występuje powiązanie z takimi zdarzeniami jak burza, kontrola impulsu piorunowego w mechanizmie transformatora, awaryjne wyłączenie transformatora lub jego ponowne włączenie po zwarciu lub zwarciu doziemnym itp.?
4. Czy błąd występuje ciągle czy sporadycznie? Czy występuje powiązanie z innymi zdarzeniami/stanami, np. ekstremalnymi temperaturami otoczenia?
5. Błąd podczas transmisji sygnału analogowego 4...20 mA czy podczas transmisji Modbus?

   - Czy stosowane są ekranowane przewody?
   - Czy stosowany jest przewód Twisted Pair?
   - Czy ekran kabla jest założony z obu stron?
   - Ile wynosi długość przewodu?
   - Jakie urządzenie jest stosowane jako odbiornik?

- Sygnał analogowy 4...20 mA: ile wynosi obciążenie rezystancyjne?
- Modbus: czy na Modbus znajdują się inne urządzenia?
- Typ TTM: proszę podać wartość rejestru stanu.

Kontrola wiarygodności wartości pomiarowych

Gdy urządzenie wprawdzie pracuje, ale dostarcza niewiarygodne wartości, należy sprawdzić, udokumentować i porównać następujące kwestie:

- Wartość pomiarowa przez wyjście analogowe 4...20 mA
- Wartość pomiarowa przez interfejs Modbus RTU
- Wartość pomiarowa wskazywana przez wskazówkę na skali
- Rzeczywista fizyczna wartość zmierzona (zmierzona lub szacowana).

Obliczenie prądu zadanego wyjścia analogowego 4...20 mA

› I_{zadany} = 4 mA + 16 mA * [(aktualna wartość zmierzona skala - $skala_{min}$) / ($skala_{maks}$ - $skala_{min}$)]

Przykład obliczenia dla wskaźnika temperatury oleju:

- Skala -20...+140°C; wskazówka pokazuje 60°C

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

9.1 Zakłócenia ogólne (typ TT)

Stosowane jest urządzenie z pasywnym wyjściem analogowym 4...20 mA.

Objawy/szczegóły	Przyczyna	Środek zaradczy
Brak funkcji (4... 20 mA)	Brak zasilania	– Sprawdzić okablowanie – Sprawdzić zasilanie (18... 30 VDC) – Sprawdzić drugie urządzenie 4...20 mA (wpiąć multimetr)

Tabela 9: Zakłócenia ogólne

9.2 Zakłócenia ogólne (typ TTM)

Stosowane jest urządzenie z Modbus i pasywnym wyjściem analogowym 4... 20 mA.

Objawy/szczegóły	Przyczyna	Środek zaradczy
Brak funkcji (4... 20 mA)	Brak zasilania	– Sprawdzić okablowanie – Sprawdzić zasilanie (18... 30 VDC) – Sprawdzić drugie urządzenie 4...20 mA (wpiąć multimetr) – Sprawdzić drugie urządzenie Modbus (zasilanie, konfiguracja)
Brak funkcji (Modbus)		

Tabela 10: Zakłócenia ogólne

9.3 Zakłócenia sygnału analogowego 4...20 mA (typ TT i typ TTM)

Objawy/szczegóły	Przyczyna	Środek zaradczy
Prąd pętli prądowej wynosi ok. 3 mA	– Urządzenie sygnalizuje rozpoznany błąd	– Przy 3 mA: autodiagnoza wykryła błąd, który uniemożliwia podanie wiarygodnej informacji o zmierzonej wartości. – Typ TTM: możliwe przyczyny / środki zaradcze, patrz punkt Autodiagnoza / stan urządzenia (typ TTM) [▶Sekcja 9.5, Strona 58]
Drugie urządzenie nie mierzy prądu pętlicowego 4... 20 mA	– Przerwany przewód, otwarty zacisk – Zwarcie – Brak zasilania – Uszkodzone urządzenie	– Wpiąć multimetr i dokonać pomiaru – Sprawdzić okablowanie – Sprawdzić zasilanie urządzenia (18...30 VDC)
Urządzenie odbiorcze mierzy zbyt niski prąd pętli prądowej 20 mA	– Część prądu przechodzi przez tor równoległy – Za wysokie obciążenie rezystancyjne – Za niskie napięcie zasilania – Uszkodzone urządzenie	– Wpiąć multimetr i dokonać pomiaru – Sprawdzić okablowanie – Sprawdzić drugie urządzenie (obciążenie rezystancyjne)
Urządzenie odbiorcze mierzy zbyt wysoki prąd pętli prądowej 4...20 mA	– Uszkodzone urządzenie	– Wpiąć multimetr i dokonać pomiaru

Tabela 11: Zakłócenia sygnału analogowego 4...20 mA

9.4 Zakłócenia komunikacji przez Modbus (typ TTM)

Objawy/szczegóły	Przyczyna	Środek zaradczy
Komunikacja niemożliwa (cały czas)	Brak zasilania	– Sprawdzić okablowanie – Sprawdzić zasilanie urządzenia (18...30 VDC)
	– Przewody RS485 A, B nie podłączone lub przerwane – Zwarcie A, B – Zwarcie doziemne A i/lub B – Zamienione podłączenia RS485	Info: A = D0 = D+; B = D1 = D- – Sprawdzić okablowanie – Ew. zmierzyć napięcie multimetrem (A względem B; A względem Com, B względem Com) – Ew. zamienić A, B
	– Nieprawidłowy adres Modbus – Wielokrotnie nadany adres Modbus – Prędkość transmisji – Parzystość	Info: ustawienia fabryczne, patrz rozdział Modbus RTU [▶ Sekcja 11.1, Strona 64] – Sprawdzić parametry (urządzenie i master) – Ew. zmienić parametry, patrz rozdział Modbus RTU [▶ Sekcja 11.1, Strona 64] Konfiguracja
	– Uszkodzone urządzenie	-
Komunikacja niemożliwa (sporadycznie)	– Wielokrotnie nadany adres Modbus	– Sprawdzić parametry (urządzenie i master) – Ew. zmienić parametry, patrz rozdział Modbus RTU [▶ Sekcja 11.1, Strona 64] Konfiguracja
	– Uszkodzone urządzenie	-

Tabela 12: Zakłócenia komunikacji przez Modbus

9.5 Autodiagnoza / stan urządzenia (typ TTM)

Urządzenie sprawdza cyklicznie swoje działanie (autodiagnoza).

W rejestrze typu Input Register Modbus o adresie 0 (typ danych: UINT16) urządzenie zgłasza odpowiedni stan za pomocą bitów stanu. Jednocześnie może być ustawionych wiele bitów.

Stan „0" oznacza, że urządzenie nie wykryło błędu.

Wszystkie błędy resetują się automatycznie, jeżeli błąd już nie występuje. Nie jest wymagane kwitowanie.

Wartość bitu stanu/objawy/szczegóły	Przyczyna	Środek zaradczy
0: nie wykryto błędu	-	-
1: nieprawidłowe ustawienie przełączników DIP	– **nieprawidłowe ustawienie przełączników DIP**	– **Ustawić przełączniki DIP w prawidłowej pozycji**
2: błąd Pt100	– Czujnik Pt100 dostarcza niewiarygodne wartości	– Skontaktować się z firmą MR
Wszystkie inne wartości bitu stanu: błąd wewnętrzny	– Uszkodzone urządzenie	– Skontaktować się z firmą MR

Tabela 13: Kody stanu

10 Utylizacja

Należy przestrzegać krajowych przepisów utylizacji w danym kraju użytkowania.

10.1 Informacje o substancjach wzbudzających szczególnie duże obawy zgodnie z rozporządzeniem REACH

Ten produkt jest zgodny z postanowieniami rozporządzenia europejskiego 1907/2006/WE z dnia 18 grudnia 2006 r. w sprawie rejestracji, oceny, udzielania zezwoleń i stosowanych ograniczeń w zakresie chemikaliów (REACH).

Następujące składniki produktu zawierają > 0,1% wag. substancji wzbudzającej szczególnie duże obawy – ołowiu (nr CAS 7439-92-1):
- Stop mosiądzu
- Standardowe części o niskiej klasie wytrzymałości

11 Parametry techniczne

Dozwolone warunki otoczenia	
Miejsce zastosowania	Wewnątrz i na zewnątrz, odporny na klimat tropikalny
Temperatura powietrza otoczenia	-50...+85°C
Temperatura składowania	-50...+80°C
Temperatura robocza	-40...+80°C
Zakres pomiarowy termometru	Odpowiedni do użytego termometru
Instalacja	Kieszeń termometru DIN EN 50216-4 typ A1 lub podobna
Pozycja zabudowy	dowolna
Stopień ochrony	IP66 wg IEC 60529

Materiały	
Obudowa / skrzynka przyłączeniowa	Aluminium Powłoka z klasą ochrony antykorozyjnej C4H, opcjonalnie C5H, zgodnie z normą DIN EN ISO 12944-9 RAL 7033 lub RAL 7038
Opcjonalnie wersja offshore	Przepusty kablowe ze stali nierdzewnej Powłoka CX zgodnie z normą DIN EN ISO 12944-9
Podwójne połączenie śrubowe	Podwójne połączenie śrubowe G1B, mosiądz niepowlekany Opcjonalnie podwójne połączenie śrubowe M27x2; M27x1,5; G3/4B
Kołnierz	Teflon

Pasywne wyjście analogowe 4...20 mA (typ TT, TTM)	
Napięcie zasilania pasywnej pętli prądowej	18...30 VDC nieregulowane, tętnienia resztkowe maks. 10 %, zabezpieczone przed zamianą biegunów
Sygnał wyjściowy	4...20 mA; pasywny; układ 2-przewodowy ok. 3 mA: urządzenie diagnozuje błąd

Pasywne wyjście analogowe 4...20 mA (typ TT, TTM)	
Maks. pobór prądu	60 mA
Maks. obciążenie rezystancyjne	750 Ω przy U_b= 24 VDC
Napięcie znamionowe izolacji	500 VDC/1 min, sygnał względem ziemi 1000 VDC/1 min, CT względem ziemi
Dokładność	±2% wartości końcowej zakresu pomiarów

Interfejs RS485 do Modbus RTU (typ TTM)	
Napięcie zasilania	24 VDC nieregulowane, tętnienia resztkowe maks. 10 %, zabezpieczone przed zamianą biegunów
Standardowy	EIA/TIA-485
Protokół	Modbus RTU
Okablowanie	2-przewodowe; półdupleks
Oznaczenie zacisków	Biegunowość: A = D+; B = D-; COM=Common-Ground Oczekiwane napięcie między A i B w Idle-State: > +200 mV
Napięcie znamionowe izolacji	500 VDC/1 min, zaciski względem ziemi

Skrzynka przyłączeniowa	
Przepusty kablowe	– 1 x przepust kablowy M16x1,5 WADI do czujnika temperatury – 2 x przepust kablowy EMC M25x1,5 WADI do podłączenia elektrycznego – Tylko typ TTM: 2 x przepust kablowy EMC M16x1,5 do Modbus
Obłożenie listwy zaciskowej	Patrz rozdział „Montaż”
Zaciski przyłączeniowe	Patrz punkt Zalecenie dotyczące kabli [► Sekcja 6.6.2, Strona 33]
Napowietrznik	Przez element wyrównujący ciśnienie

Parametry		
Prąd znamionowy CT	2 A z przekładnika	
Odporność na przeciążenia	Tryb ciągły maks. 3 A 12 A przez 30 sekund	
Ustawienie gradientu	– Za pomocą przełączników DIP (patrz punkt Ustawienie gradientu punktu gorącego) – Za pomocą Modbus (w tym celu ustawić wszystkie przełączniki na „0")	
Ogrzewanie	Wbudowane w tuleję czujnika temperatury	
Moc CT Maksymalna moc źródła prądu CT	P [VA] = I^2_{CT} x 4,5 Ω	
Znamionowe napięcia izolacji	CT względem ziemi:	1000 V DC/1 min
	Analogowe względem ziemi:	500 V DC/1 min
	Podłączenie Modbus względem ziemi:	500 V DC/1 min
	Podłączenie 24 VDC względem ziemi:	500 V DC/1 min
Sygnał wyjścia analogowego	– Do 2 x Pt100 lub – 2 x 4...20 mA	

Wymiary i masa	
Wymiary	patrz rysunki wymiarowe
Masa	1,7 kg

11.1 Modbus RTU

Ustawienia fabryczne

Wersja urządzenia	Adres Modbus	Prędkość transmisji	Parzystość
MESSKO® ZT-F2.5	77	19 200	EVEN

Tabela 14: Ustawienia fabryczne Modbus RTU

Rejestr typu Input Register

Kod funkcyjny „04" do odczytu informacji.

> Prawidłowość wartości pomiarowej zapisanej w rejestrach typu Input Register o adresach 1...3:
> Za pomocą adresu 0 (boolean) rejestru typu Discrete Input Register wskazuje, czy wartość pomiarowa jest niepoprawna (0) czy poprawna (1). Zalecamy analizę tego adresu rejestru równolegle do sprawdzania wartości pomiaru.
> Status urządzenia:
> rejestr typu Input Register o adresie 0 podaje status urządzenia (0: autodiagnoza urządzenia potwierdziła, że urządzenie działa bez zastrzeżeń). Zalecamy sprawdzanie statusu urządzenia albo w sposób ciągły równolegle do wartości pomiarów lub w razie potrzeby (np. poszukiwanie błędów, usuwanie zakłóceń). Szczegóły, patrz rozdział „Usuwanie usterek".

Adres	Typ danych	Nazwa
0	UINT16	Status urządzenia
1, 2	FLOAT32	Wartość zmierzona (temperatura w °C) z miejscami po przecinku
3	SINT16	Wartość zmierzona (temperatura w °C) jako liczba całkowita
4	UINT16	Ustawiony gradient punktu gorącego przez Modbus Za pomocą rejestru typu Discrete Input Register o adresie 1 można odczytać, czy gradient punktu gorącego został aktywowany przez Modbus, czy za pomocą przełącznika DIP.

Adres	Typ danych	Nazwa
5	UINT16	Ustawiony gradient punktu gorącego przez przełącznik DIP Za pomocą rejestru typu Discrete Input Register o adresie 1 można odczytać, czy gradient punktu gorącego został aktywowany przez Modbus, czy za pomocą przełącznika DIP.
6	UINT16	Wykorzystany gradient temperatury punktu gorącego do sterowania ogrzewaniem
7...16	-	Rezerwa na inne zastosowania
17	UINT16	Wersja oprogramowania sprzętowego Major
18	UINT16	Wersja oprogramowania sprzętowego Minor
19	UINT16	Wersja oprogramowania sprzętowego Patch

Tabela 15: Rejestr typu Input Register

W parametrach FLOAT bit MSB (Most Significant Bit) jest zapisywany w niższym adresie, a bit LSB (Least Significant Bit) w wyższym adresie.

Konfiguracja przez rejestr typu Holding Register

> Każdy adres w systemie magistrali musi być jednorazowy. Dlatego np. przy używaniu dwóch takich samych urządzeń (taki sam adres domyślny!) należy je przed uruchomieniem skonfigurować na różnych adresach!

Należy użyć kodu funkcyjnego „03" do odczytu informacji i kodu funkcyjnego „06/16" do zapisu informacji.

Adres	Typ danych	Nazwa	Możliwość ustawienia
0	UINT16	Adres Modbus	1...247 77[1] MESSKO® ZT-F2.5
1	UINT16	Prędkość transmisji Modbus	0: 4800 1: 9600 2: 19200[1] 3: 38400 4: 57600 5: 115200

Adres	Typ danych	Nazwa	Możliwość ustawienia
2	UINT16	Parzystość Modbus	0: NONE 1: EVEN[1)] 2: ODD
3	UINT16	Modbus liczba bitów stopu	1: Jeden bit stopu[2)] Może zostać tylko odczytany.
4	UINT16	Wytyczne dot. gradientu punktu gorącego	4–50 kelwinów Stosuje się w przypadku, gdy przełączniki DIP są ustawione na 000000. Za pomocą rejestru typu Discrete Input Register o adresie 1 można odczytać, czy gradient punktu gorącego został aktywowany przez Modbus, czy za pomocą przełącznika DIP.
5...72	-	Rezerwa	-
73...79[2)]	STRING	Numer seryjny	7-miejscowy, 1 cyfra na rejestr w formacie ASCII[2)]
100...109	STRING	Numer seryjny	7-miejscowy, 2 znaki ASCII, na rejestr, little endian[2)]
110...119	STRING	Data produkcji	2 znaki ASCII, na rejestr, little endian[2)]
120...129	STRING	Wersja oprogramowania sprzętowego	
130...139	STRING	Producent czujników	
140...149	STRING	Oznaczenie czujników	

Tabela 16: Rejestr typu Holding Register

[1)] Stan dostawy / ustawienie standardowe
[2)] Brak możliwości nadpisania przez użytkownika.

Prawidłowość wartości pomiarowej za pomocą rejestru typu Discrete Input Register

Należy użyć kodu funkcyjnego „02" do odczytu informacji z rejestrów typu Discrete Input Register.

Adres	Typ danych	Nazwa
0	BOOL	Prawidłowość wartości pomiarowej (rejestr typu Input Register o adresach 1...3): 0: nieprawidłowa 1: prawidłowa
1	BOOL	Gradient punktu gorącego aktywny 0: przełącznik DIP aktywny 1: Modbus aktywny

12 Rysunki

Po zamknięciu wydania niniejszej dokumentacji może okazać się konieczne wprowadzenie zmian w produkcie.

	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.

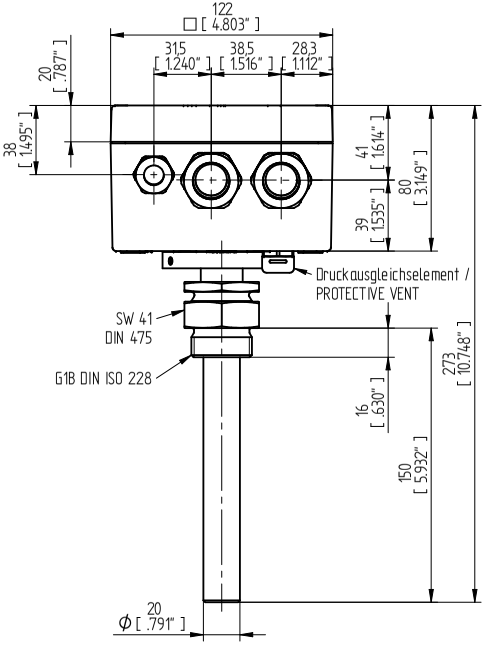
Dimension in mm, except as noted

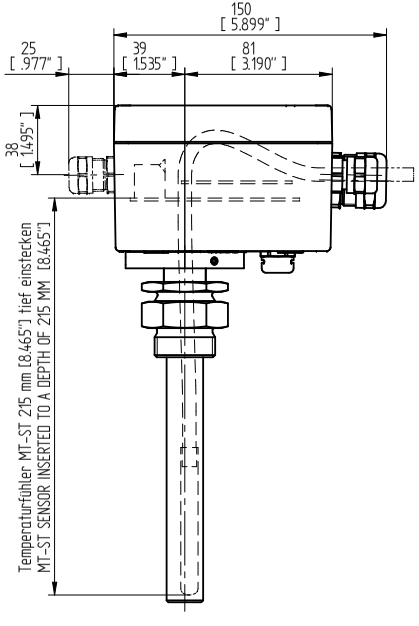
TRANSFORMER ACCESSORIES
MESSKO® ZT-F2.5
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

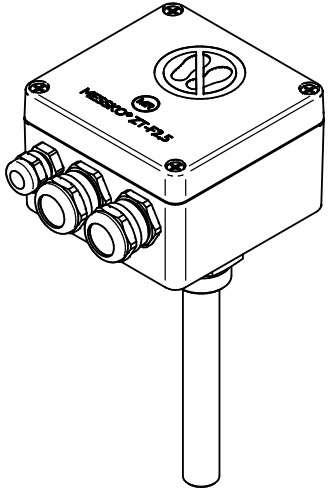
Material number 10197349OM

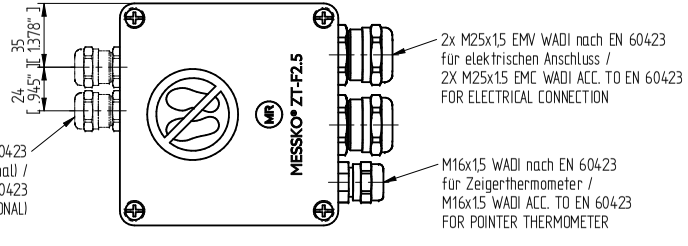
Serial number

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
–

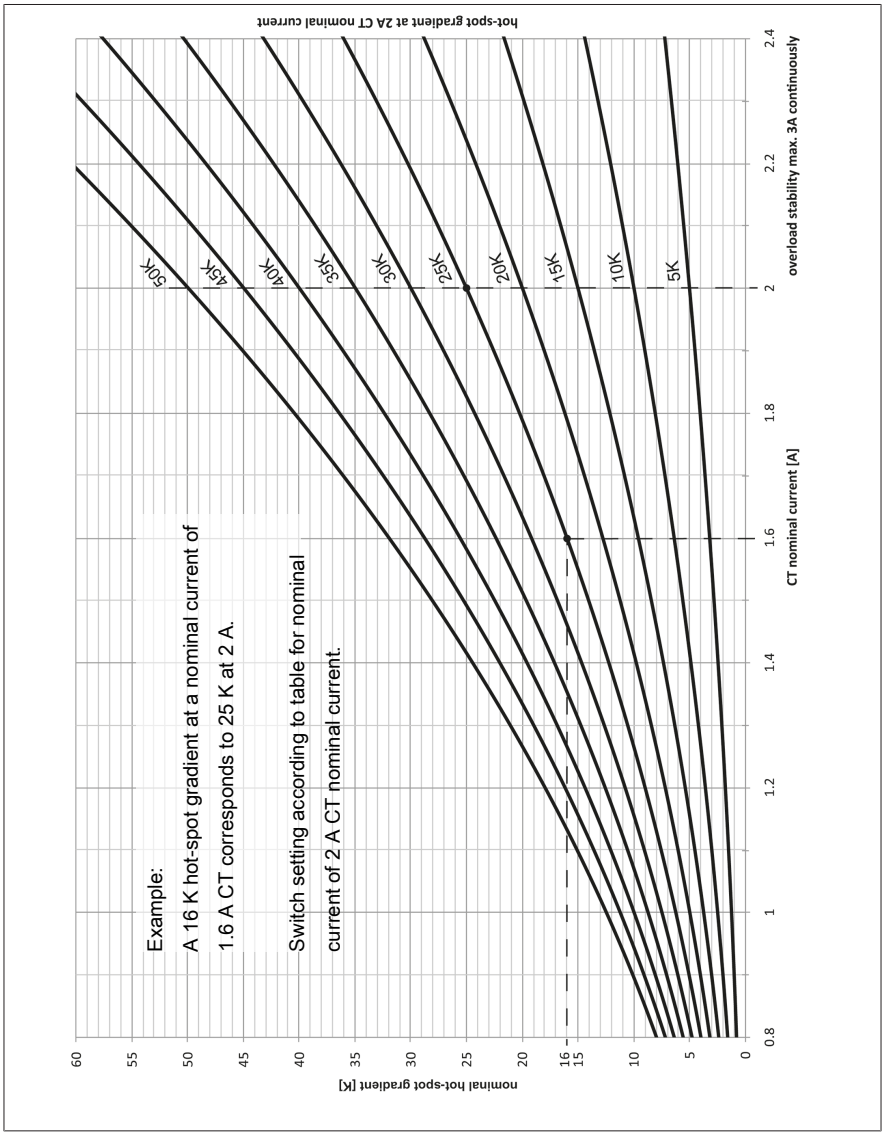
Materialnummer 101894880M

Blatt 1 / 1

A3

13 Załącznik

13.1 Gradienty punktu gorącego – wykres



Rysunek 11: Gradienty punktu gorącego – wykres

13.2 Warunki licencyjne oprogramowania 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.

Słownik

Kompatybilność elektromagnetyczna
Kompatybilność elektromagnetyczna

Temperatura powietrza otoczenia
Dopuszczalna temperatura powietrza w otoczeniu eksploatowanego środka roboczego, na którym zamontowane jest urządzenie.

Temperatura robocza
Dopuszczalna temperatura w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia podczas pracy, z uwzględnieniem wpływów otoczenia, np. ze względu na środek roboczy i miejsce ustawienia.

Temperatura składowania
Dopuszczalna temperatura składowania urządzenia w stanie niezmontowanym lub w stanie zmontowanym, o ile urządzenie nie jest uruchomione.

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 PL - MESSKO® ZT-F2.5 Instrukcja eksploatacji - 08/26
Reinhausen GmbH 2026

THE POWER BEHIND POWER.