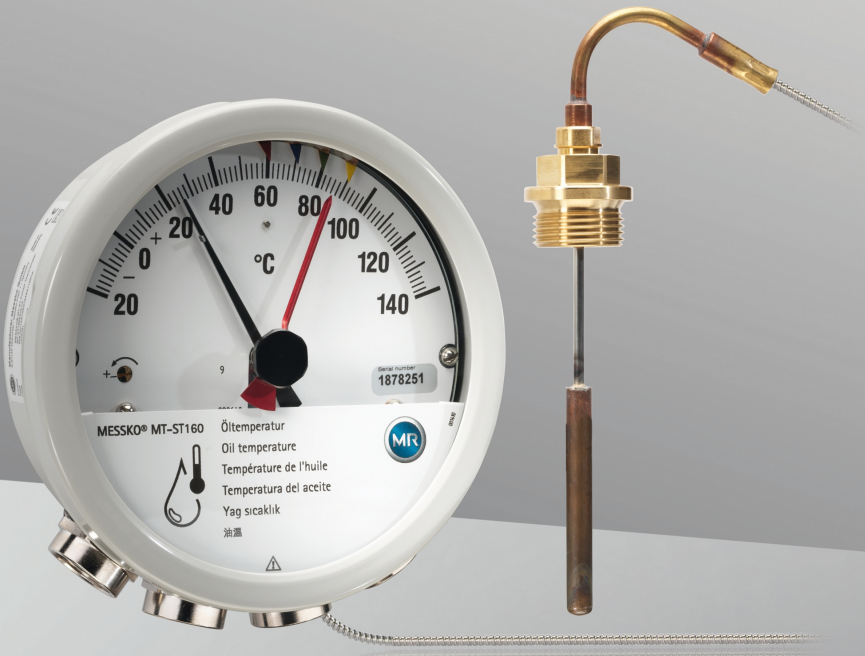
Ručičkový teploměr
MESSKO® COMPACT
Provozní návod

5831400/02 CS



© Všechna práva náleží společnosti Maschinenfabrik Reinhausen

Šíření a rozmnožování tohoto dokumentu, využívání a sdělování jeho obsahu bez výslovného svolení je zakázáno.

Porušení tohoto zákazu zakládá nárok na náhradu škody. Pro případ přihlášení patentových práv a ochranných práv k užitnému či stylovému vzorku jsou všechna práva vyhrazena.

Nelze vyloučit změny produktu po redakční uzávěrce této dokumentace.

Výslovně si vyhrazujeme právo na změny technických údajů, resp. konstrukční úpravy a modifikace obsahu dodávky.

Závazný charakter mají zásadně informace a ujednání, jež byly poskytnuty, resp. dohodnuty v rámci zpracování konkrétní nabídky a vyřízení zakázky.

Originální návod pro provoz je sepsán v německém jazyce.

Obsah

1 Úvod ... 7

1.1 Výrobce ... 7

1.2 Úplnost ... 7

1.3 Místo uložení ... 7

1.4 Grafické konvence ... 7

1.4.1 Výstrahy ... 7

1.4.2 Informace ... 8

1.4.3 Postupy ... 9

1.4.4 Způsoby zápisu ... 9

2 Bezpečnost ... 11

2.1 Používání ke stanovenému účelu ... 11

2.2 Základní bezpečnostní pokyny ... 12

2.3 Kvalifikace personálu ... 14

2.4 Osobní ochranné prostředky ... 15

3 IT bezpečnost ... 16

4 Popis výrobku ... 17

4.1 Obsah dodávky ... 17

4.2 Popis fungování ... 17

4.3 Konstrukce ... 19

4.3.1 Přehled provedení Compact Standard ... 19

4.3.2 Přehled provedení Compact RM ... 20

4.3.3 Kabelové průchodky / přechodky ... 21

4.3.4 Větrání ... 22

4.3.5 Teplotní čidlo Compact, přehled ... 22

4.4 Provedení přístroje ... 23

4.5 Bezpečnostní označení ... 26

4.6 Typový štítek ... 27

Obsah

5 Balení, přeprava a skladování 28

5.1 Použití 28

5.2 Způsobilost, konstrukce a výroba 28

5.3 Označení zásilky 28

5.4 Přeprava a příjem zásilek a manipulace s nimi 28

5.5 Uskladnění zásilek 30

5.6 Další přeprava 30

6 Montáž a uvedení do provozu 31

6.1 Přeprava v namontovaném stavu 32

6.2 Kontrola naměřených hodnot teploty 32

6.3 Montáž ručičkového teploměru 33

6.3.1 Připevnění ručičkového teploměru na transformátor 33

6.3.2 Fixace kapilárního vedení 36

6.3.3 Nasazení teplotního čidla 37

6.3.4 Nasazení teplotního čidla č. 7 RM 39

6.3.5 Upevnění chrániče (volitelně) 40

6.4 Připojení k elektrickému napájení 41

6.4.1 Příprava 42

6.4.2 Sejmutí prstence s bajonetovým uzávěrem 45

6.4.3 Otevření krytu 46

6.4.4 Kabelové průchodky a přechodky 48

6.4.5 Připojení ochranného vodiče 58

6.4.6 Připojení rozhraní (volitelné) 61

6.4.7 Připojení mikrospínačů 66

6.4.8 Uzavření kabelových průchodek / přechodek NPT 73

6.5 Kontrola mikrospínačů 74

6.5.1 Mikrospínače napravo od ručičky 74

6.5.2 Mikrospínače nalevo od ručičky 75

6.6 Nastavení teplotního gradientu (teploty vinutí) 77
6.6.1 Nastavení gradientu prostřednictvím proudu ohřevu (W) 78
6.6.2 Nastavení gradientu na základě hodnoty odporu (WR) 82
6.7 Připojení měřicího proudového transformátoru (teplota vinutí)..... 86
6.8 Konfigurace protokolu Modbus (typ TTM) 88
6.9 Uzavření krytu..... 89
6.10 Nasazení prstence s bajonetovým uzávěrem..... 90

7 Ovládání 91
7.1 Vynulování vlečné ručičky 91

8 Údržba, prohlídky a péče 92

9 Odstraňování poruch 93
9.1 Obecné poruchy (typ TT)..... 94
9.2 Obecné poruchy (typ TTM)..... 95
9.3 Poruchy analogového signálu 4–20 mA (typ TT a typ TTM) 96
9.4 Poruchy komunikace Modbus (typ TTM)..... 97
9.5 Vlastní diagnostika / datový bod STAV PŘÍSTROJE (typ TTM).... 97

10 Likvidace 100
10.1 Informace o SVHC podle nařízení REACH 100

11 Technické údaje..... 101
11.1 Okolní podmínky..... 101
11.2 Technické údaje..... 101
11.3 Mikrospínače 103
11.4 Modbus RTU..... 106

12 Příloha 109
12.1 Rozměry ručičkového teploměru Compact..... 109
12.2 Rozměry ručičkového teploměru Compact RM 110

Obsah

12.3 Teplotní čidlo 111
12.4 Chránič 112
12.5 Destička tlumení vibrací / montážní deska 113
12.6 Rozměry kabelové průchodky 114

Glosář 118

1 Úvod

Tato technická dokumentace obsahuje podrobné popisy bezpečné a odborné montáže výrobku, jeho připojení, uvedení do provozu a kontroly.

Tato technická dokumentace je určena výhradně speciálně vyškolenému a autorizovanému kvalifikovanému personálu.

1.1 Výrobce

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Německo

Tel.: +49 941 4090-0
E-mail: sales@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com
Zákaznický portál MR Reinhausen: https://portal.reinhausen.com

V případě potřeby získáte na této adrese další informace k výrobku a vydáním této technické dokumentace.

1.2 Úplnost

Tato technická dokumentace je úplná pouze společně se souvisejícími dokumenty:

- potvrzení objednávky.

1.3 Místo uložení

Tuto technickou dokumentaci spolu se všemi souvisejícími dokumenty uložte na stále dostupné místo, aby byla v případě potřeby kdykoliv k dispozici.

1.4 Grafické konvence

V tomto odstavci shrnujeme používané symboly a způsoby zvýraznění textu.

1.4.1 Výstrahy

V této technické dokumentaci jsou výstražné pokyny zobrazeny tak, jak je vysvětleno níže.

1.4.1.1 Výstražné pokyny související s odstavcem

Výstražné pokyny související s odstavcem se týkají celé kapitoly nebo odstavců, pododstavců nebo několika oddílů v rámci této technické dokumentace. Výstražné pokyny související s odstavcem jsou strukturovány takto:

⚠ VAROVÁNÍ

Druh nebezpečí!

Zdroj nebezpečí a následky.

- ► Opatření
- ► Opatření

1.4.1.2 Vložené výstražné pokyny

Vložené výstražné pokyny se týkají určité části jednoho odstavce. Tyto výstražné pokyny platí pro menší informační jednotky, jako jsou výstražné pokyny související s odstavcem. Vložené výstražné pokyny jsou strukturovány následovně:

⚠ NEBEZPEČÍ! Instrukce k zamezení nebezpečné situace.

1.4.1.3 Signální slova

V závislosti na druhu výrobku mohou být použita následující signální slova:

Signální slovo	Význam
NEBEZPEČÍ	Označuje nebezpečnou situaci, která způsobí usmrcení nebo vážné zranění, není-li jí zabráněno.
VAROVÁNÍ	Označuje nebezpečnou situaci, která může způsobit usmrcení nebo vážné zranění, není-li jí zabráněno.
UPOZORNĚNÍ	Označuje nebezpečnou situaci, která může způsobit zranění, není-li jí zabráněno.
POZOR	Označuje opatření k zamezení hmotných škod.

Tabulka 1: Signální slova ve výstražných pokynech

1.4.2 Informace

Cílem informací je zjednodušení obsahu a přiblížení určitých postupů. V této technické dokumentaci mají následující strukturu:

Důležité informace.

1.4.3 Postupy

V této technické dokumentaci najdete pracovní postupy o jednom nebo více krocích.

Instrukce k postupu o jednom kroku

Instrukce k postupům o jednom kroku mají v tomto technickém dokumentu následující strukturu:

Cíl postupu

✓ Předpoklady (nepovinné).

► Krok 1 z 1.

⇨ Výsledek kroku postupu (nepovinný).

⇨ Výsledek postupu (nepovinný).

Instrukce k postupu o několika krocích

Instrukce k postupům o několika krocích mají v tomto technickém dokumentu následující strukturu:

Cíl postupu

✓ Předpoklady (nepovinné).

1. 1. krok

   ⇨ Výsledek kroku postupu (nepovinný).

2. 2. krok

   ⇨ Výsledek kroku postupu (nepovinný).

⇨ Výsledek postupu (nepovinný).

1.4.4 Způsoby zápisu

Způsob zápisu	Použití	Příklad
VERZÁLKY	Ovládací prvky, spínače	ZAP/VYP
[Hranaté závorky]	Klávesnice PC	[Ctrl] + [Alt]

Způsob zápisu	Použití	Příklad
Tučně	Softwarové ovládací prvky	Stiskněte tlačítko **Continue**
…>…>…	Cesty v nabídkách funkcí	Parameter > Control parameter
Kurzíva	Systémová hlášení, chybová hlášení, signály	Vydán alarm *Function monitoring* (kontrola funkce)
[► Číslo stránky]	Křížový odkaz	[► Strana 41].
Tečkované podtržení	Záznamy v glosáři, zkratky, definice atd.	Záznam

Tabulka 2: Použité způsoby zápisu v této technické dokumentaci

Seznamte se s výrobkem pozorným přečtením této technické dokumentace. Tato technická dokumentace je součástí výrobku.

- Přečtěte si obzvláště bezpečnostní pokyny v této kapitole a respektujte je.
- Dbejte výstražných upozornění v této technické dokumentaci, abyste předešli nebezpečím souvisejícím s funkcí tohoto výrobku.

Tento výrobek je vyroben v souladu se současným stavem vědeckotechnického vývoje. Přesto může při jeho použití v rozporu s určeným účelem dojít k ohrožení zdraví a života uživatele, poškození výrobku a jiným hmotným škodám souvisejícím s funkcí výrobku.

2.1 Používání ke stanovenému účelu

Ručičkový teploměr měří teplotu transformátorů, tlumivek a podobných provozních prostředků.

Výrobek je určen výhradně k použití ve velkých stacionárních zařízeních.

Při používání výrobku k určenému účelu, dodržování předpokladů a podmínek uvedených v této technické dokumentaci a respektování výstražných upozornění umístěných na výrobku neohrožuje výrobek zdraví, životní prostředí ani majetek. To platí po celou dobu jeho životnosti od dodání přes montáž a provoz až po demontáž a likvidaci.

Za používání ke stanovenému účelu se považuje splnění těchto požadavků:

- Používejte výrobek výhradně pro transformátor uvedený v objednávce.
- Výrobek provozujte v souladu s touto technickou dokumentací, sjednanými dodacími podmínkami a technickými údaji.
- Zajistěte, aby všechny potřebné práce prováděl pouze kvalifikovaný personál.
- Dodané přípravky a speciální nářadí používejte výhradně ke stanovenému účelu a výlučně v souladu se specifikacemi této technické dokumentace.
- Provozujte výrobek výhradně v elektroenergetických zařízeních.
- Provozujte výrobek výhradně v průmyslových zónách.
- Řiďte se pokyny souvisejícími s elektromagnetickou kompatibilitou a technickými údaji, které jsou uvedeny v této technické dokumentaci.

2.2 Základní bezpečnostní pokyny

Kvůli zamezení nehod, poruch a havárií a také poškození životního prostředí musí osoba odpovědná za přepravu, montáž, provoz, údržbu a likvidaci výrobku nebo jeho částí zajistit dodržování těchto zásad:

Osobní ochranné prostředky

Volný nebo nevhodný oděv zvyšuje nebezpečí jeho zachycení nebo namotání na rotující součásti a nebezpečí uváznutí u vyčnívajících součástí. Tím dochází k ohrožení zdraví a života.

- Používejte veškeré potřebné přístroje a osobní ochranné prostředky nezbytné pro danou činnost jako např. helmu, bezpečnostní obuv apod. Dbejte pokynů v části „Osobní ochranné prostředky“ [▶ Odstavec 2.4, Strana 15].
- V žádném případě nepoužívejte poškozené osobní ochranné prostředky.
- V žádném případě nenoste prsteny, řetízky ani jiné šperky.
- Dlouhé vlasy noste schované v síťce na vlasy.

Pracovní oblast

Nepořádek a neosvětlené pracoviště mohou být příčinou nehod a úrazů.

- V pracovní oblasti udržujte pořádek a čistotu.
- Zajistěte dobré osvětlení pracoviště.
- Dodržujte zákony týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci platné v dané zemi.

Stupeň znečištění

Vlhkost, prach, pot nebo jiné vodivé nečistoty mohou způsobit funkční závady přístroje. Aby byl zajištěn nejvýše stupeň znečištění 2, dodržte následující pokyny:

- Používejte montážní rukavice.
- Zajistěte, aby při otevření nemohly do přístroje vniknout nečistoty nebo vlhkost.
- Po montáži přístroj uzavřete.

Ochrana proti výbuchu

Vysoce hořlavé nebo výbušné plyny, páry a prach mohou způsobit silné výbuchy a požár.

- Výrobek nemontujte a nepoužívejte v oblastech s nebezpečím výbuchu.

Bezpečnostní značky

Bezpečnostní značky na výrobku zahrnují výstražné štítky a štítky s bezpečnostními upozorněními. Jsou důležitou součástí koncepce bezpečnosti. Bezpečnostní značky jsou znázorněny a popsány v kapitole „Popis výrobku“.

- Dbejte všech bezpečnostních značek na výrobku.
- Udržujte všechny bezpečnostní značky na výrobku kompletní a v čitelném stavu.
- Poškozené nebo chybějící bezpečnostní značky vyměňte.

Okolní podmínky

K zajištění spolehlivého a bezpečného provozu je nutné výrobek provozovat pouze při okolních podmínkách uvedených v technických údajích.

- Dodržujte specifikované provozní podmínky a požadavky na místo instalace.

Změny a přestavby

Nedovolené nebo neodborné změny výrobku mohou způsobit poranění osob, hmotné škody a také funkční závady výrobku.

- Změny výrobku provádějte pouze po domluvě se společností Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Náhradní díly

Náhradní díly neschválené společností Maschinenfabrik Reinhausen GmbH mohou způsobit poranění osob, hmotné škody a funkční závady výrobku.

- Používejte výhradně náhradní díly schválené firmou Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Kontaktujte společnost Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Práce během provozu

Výrobek se smí používat jen v bezvadném technickém a funkčním stavu. V opačném případě dochází k ohrožení zdraví a života.

- Pravidelně kontrolujte funkčnost bezpečnostních zařízení.
- Pravidelně provádějte prohlídky popsané v této technické dokumentaci.

2.3 Kvalifikace personálu

Osoba odpovědná za montáž, uvedení do provozu, obsluhu a revize musí mít některou z následujících kvalifikací.

Kvalifikovaný elektrikář

Kvalifikovaný elektrikář disponuje potřebnými znalostmi a zkušenostmi získanými odborným vzděláním a rovněž zná příslušné normy a předpisy. Kromě toho se kvalifikovaný elektrikář vyznačuje těmito schopnostmi:

- Kvalifikovaný elektrikář sám rozpozná možná nebezpečí a je schopen zabránit jejich vzniku.
- Kvalifikovaný elektrikář je schopen provádět práce na elektrických zařízeních.
- Kvalifikovaný elektrikář absolvoval speciální školení pro pracovní prostředí, ve kterém vykonává svou činnost.
- Kvalifikovaný elektrikář musí splňovat ustanovení platných zákonných předpisů týkajících se bezpečnosti a ochrany zdraví při práci.

Technický servis

Důrazně doporučujeme svěřit provádění oprav a rovněž montáž dodatečného vybavení našemu technickému servisu. Ten zajistí odborné provedení všech prací. Pokud opravy neprovádí náš technický servis, je třeba zajistit, aby byl příslušný personál vyškolen a autorizován společností Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Německo

Telefon: +49 941 4090-0

E-mail: service@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com

2.4 Osobní ochranné prostředky

Při práci je nutné používat osobní ochranné prostředky, aby se minimalizovalo ohrožení zdraví.

- Během práce vždy používejte ochranné prostředky potřebné pro příslušnou pracovní činnost.
- V žádném případě nepoužívejte poškozené ochranné prostředky.
- Dodržujte pokyny týkající se osobních ochranných prostředků umístěné v pracovní oblasti.

Pracovní ochranný oděv	Přiléhavý pracovní oděv s nízkou odolností proti roztržení, s úzkými rukávy a bez odstávajících částí. Převážně slouží k ochraně před zachycením pohyblivými částmi stroje.
Bezpečnostní obuv	K ochraně před těžkými padajícími díly a uklouznutím na kluzkém podkladu.
Ochranné brýle	K ochraně očí před odlétávajícími díly a vystřikujícími kapalinami.
Ochranný obličejový štít	K ochraně obličeje před odlétávajícími díly a vystřikujícími kapalinami nebo jinými nebezpečnými látkami.
Ochranná přilba	K ochraně před padajícími a odlétávajícími díly a materiálem.
Ochrana sluchu	K ochraně před poškozením sluchu.
Ochranné rukavice	K ochraně před ohrožením mechanickými a tepelnými vlivy či elektrickým proudem.

Tabulka 3: Osobní ochranné prostředky

3 IT bezpečnost

Řiďte se následujícími doporučeními pro bezpečný provoz výrobku:

- Zajistěte, aby přístup k zařízení měly jen oprávněné osoby.
- Zajistěte, aby zařízení obsluhoval výhradně vyškolený personál, který je poučen o IT bezpečnosti.
- Pokud má systém na základě sítě (např. Ethernet) přístup ke sběrnici master, řiďte se bezpečnostními IT pravidly použitého systému.

4.1 Obsah dodávky

Výrobek je obalem chráněn před vlhkostí a dodává se v tomto rozsahu:

- ručičkový teploměr s teplotním čidlem,
- technická dokumentace.

Volitelně:

- pasivní analogový výstup 4–20 mA,
- aktivní analogový výstup 4–20 mA a rozhraní Modbus RTU,
- standardní kabelová průchodka M25×1,5 (mosazná), kabelová průchodka WADI (mosazná nebo nerezová) nebo kabelová průchodka v provedení Offshore (nerezová) nebo dvojitá kabelová průchodka EMC,
- přechodky 1/2"-14NPT,
- přechodky 3/4"-14NPT,
- připojení konektorem ANSI nebo M,
- chránič (pouze v kombinaci s čidlem č. 6 VA a čidlem č. 7).

Řiďte se těmito pokyny:

- Podle přepravních dokladů zkontrolujte, zda je dodávka úplná.
- Jednotlivé díly uchovávejte v suchu až do montáže.
- Výrobek ponechte zabalený v obalu a vyjměte jej až krátce před montáží.

4.2 Popis fungování

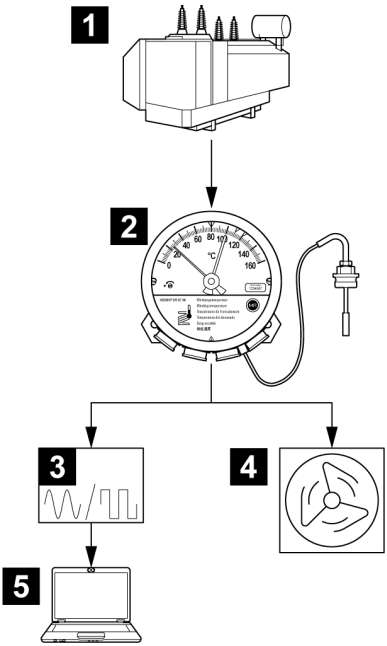
V závislosti na provedení přístroje měří ručičkový teploměr teplotu oleje nebo určuje teplotu vinutí výkonových transformátorů, distribučních transformátorů nebo reaktorů. Teplotní čidlo ručičkového teploměru je umístěno v teploměrové jímce namontované v nádrži transformátoru. Naměřená hodnota se zobrazuje přímo na ručičkovém teploměru.

V závislosti na provedení přístroje můžete pro přenos naměřených hodnot používat následující rozhraní:

- Typ TT: pasivní analogový výstup 4–20 mA
- Typ TTM (potřebný zdroj napětí 24 V DC):
  - aktivní analogový výstup 4–20 mA,
  - rozhraní RS485 pro Modbus RTU.

4 Popis výrobku

Kromě toho spínají při překročení prahových hodnot kontakty mikrospínačů.



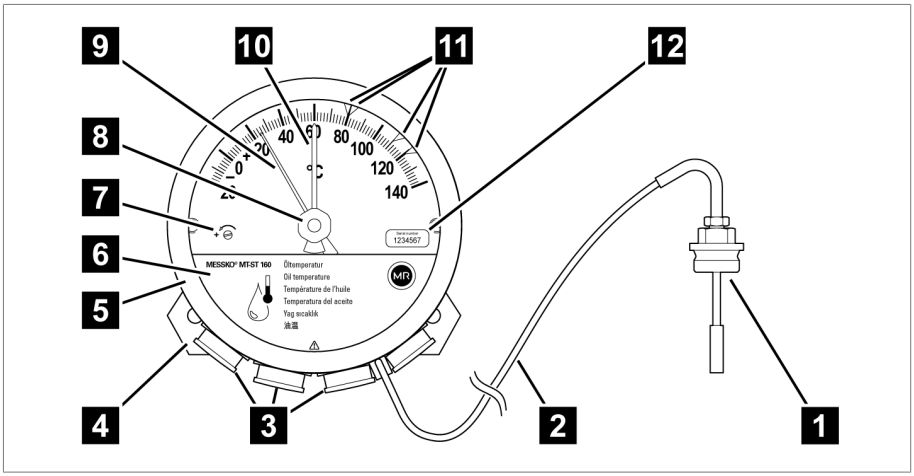
Obrázek 1: Příklad měření a zobrazení teploty

1	Transformátor	2	Ručičkový teploměr pro teplotu vinutí (nebo teplotu oleje)
3	Digitální / analogový ukazatel	4	Řízení ventilátoru transformátoru
5	SCADA		

4.3 Konstrukce

4.3.1 Přehled provedení Compact Standard

Na základě vaší objednávky je ručičkový teploměr vybaven kabelovými průchodkami nebo přechodkami NPT.



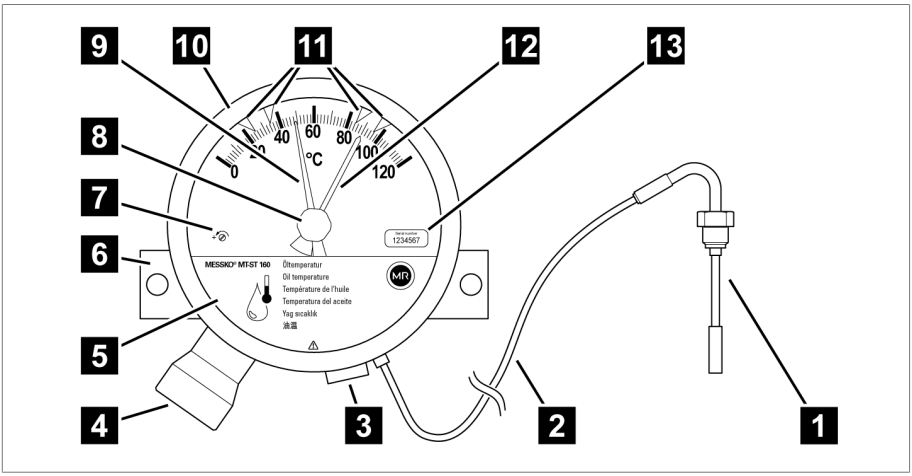
Obrázek 2: Ručičkový teploměr

1	Teplotní čidlo	2	Kapilární vedení
3	Kabelové průchodky / přechodky	4	Destička tlumení vibrací
5	Prstenec s bajonetovým uzávěrem, krycí sklíčko a těsnění	6	Kryt
7	Kalibrační šroub	8	Návrat vlečné ručičky do základní polohy
9	Ručička	10	Vlečná ručička
11	Nastavitelné mikrospínače	12	Nálepka se sériovým číslem

Ručičkový teploměr je kalibrován z výroby. Neměňte nastavení kalibračního šroubu **7**, jinak zaniká záruka na přístroj!

4.3.2 Přehled provedení Compact RM

Na základě vaší objednávky je ručičkový teploměr vybaven konektorem ANSI nebo M, kabelovými průchodkami nebo přechodkami NPT.

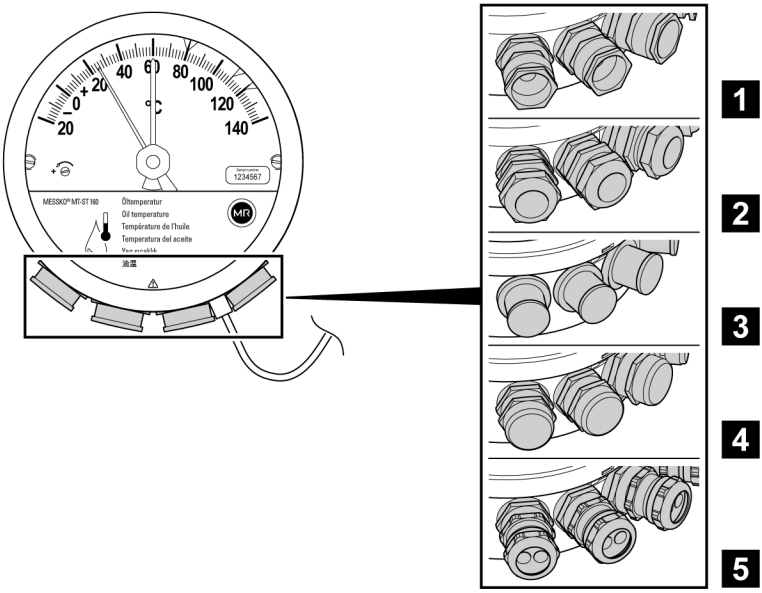


Obrázek 3: Ručičkový teploměr

1	Teplotní čidlo	2	Kapilární vedení
3	Přechodka	4	Připojovací konektor
5	Kryt	6	Montážní deska
7	Kalibrační šroub	8	Knoflík pro návrat vlečné ručičky
9	Ručička	10	Prstenec s bajonetovým uzávěrem
11	Mikrospínače	12	Vlečná ručička
13	Nálepka se sériovým číslem		

Ručičkový teploměr je kalibrován z výroby. Neměňte nastavení kalibračního šroubu **7**, jinak zaniká záruka na přístroj!

4.3.3 Kabelové průchodky / přechodky

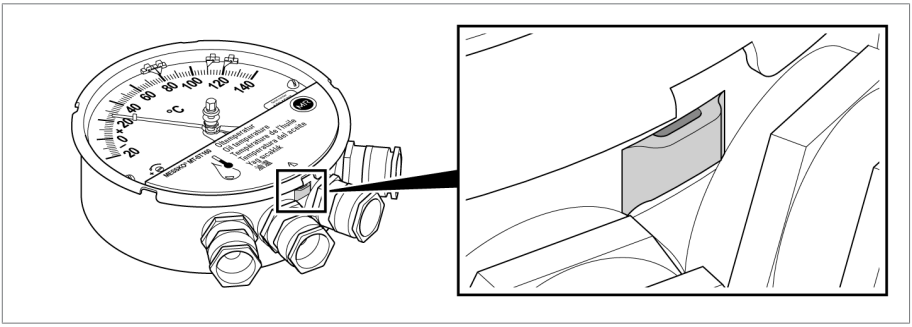


Obrázek 4: Kabelové průchodky

1	Standardní kabelová průchodka	2	Kabelová průchodka WADI
3	Přechodka 1/2"-14NPT	4	Přechodka 3/4"-14NPT
5	Dvojitá kabelová průchodka EMC, k dodání jako příslušenství: materiálové č. 10173481		

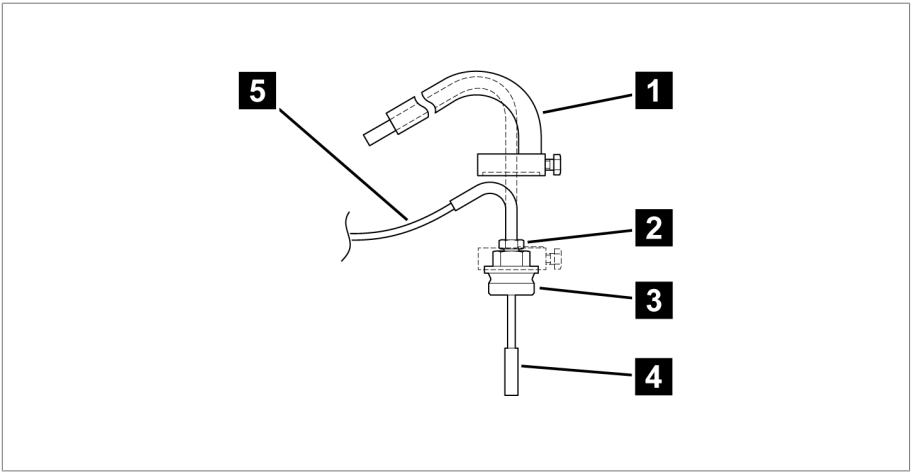
4.3.4 Větrání

Ručičkový teploměr je vybaven větráním, aby se zabránilo kondenzaci vody.



Obrázek 5: Větrání

4.3.5 Teplotní čidlo Compact, přehled



Obrázek 6: Teplotní čidlo

1	Chránič (volitelně) *	2	Malé šroubení na teplotním čidle
3	Velké šroubení na teplotním čidle *	4	Teplotní čidlo
5	Kapilární vedení		

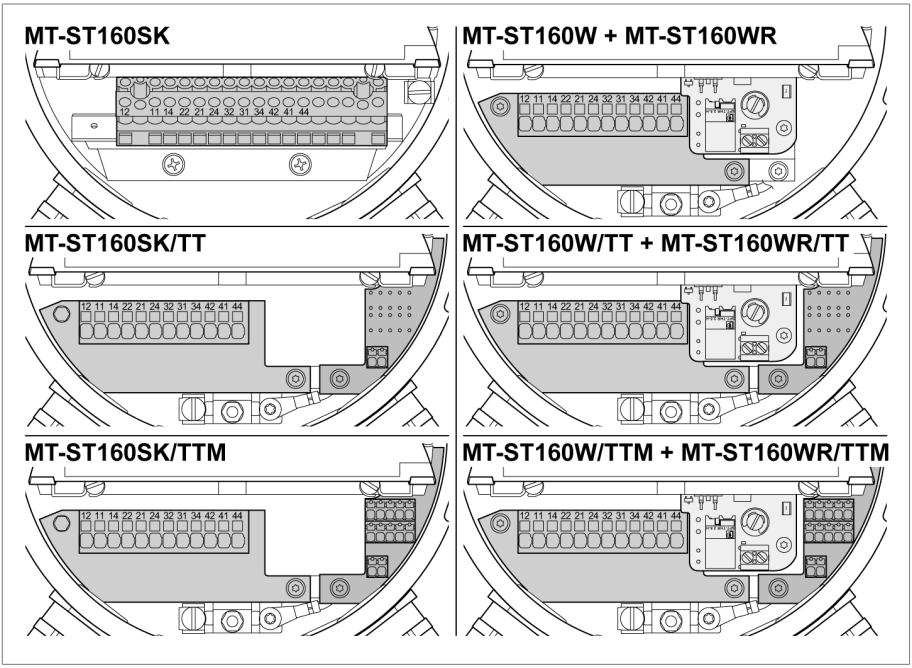
*) pouze pro čidla č. 6 VA a č. 7 [▶Odstavec 12.3, Strana 111]

4.4 Provedení přístroje

Tento provozní návod je platný pro provedení přístroje znázorněné v následujícím přehledu ručičkového teploměru MESSKO® Compact. Toto provedení přístroje existuje jak pro variantu MESSKO® Compact Standard (s kabelovými průchodkami), tak i pro variantu MESSKO® Compact RM (s konektorovou přípojkou).

Provedení přístroje	Typový klíč	Význam
MESSKO® Compact Standard	MTST160…, bez „RM“	S kabelovými průchodkami
MESSKO® Compact RM	MTST160…RM	S konektorovým připojením (např. konektor ANSI)
Ukazatel teploty oleje	MTST160SK/…(RM)	Bez rozhraní
	MTST160SK/TT/…(RM)	Pasivní analogový výstup 4–20 mA
	MTST160SK/TTM/…(RM)	Aktivní analogový výstup 4–20 mA a Modbus RTU
Ukazatel teploty vinutí	MTST160W…	Nastavení gradientu prostřednictvím proudu ohřevu
	MTST160WR…	Nastavení gradientu na základě hodnoty odporu
	MTST160W(R)/…(RM)	Bez rozhraní
	MTST160W(R)/TT/…(RM)	Pasivní analogový výstup 4–20 mA
	MTST160W(R)/TTM/…(RM)	Aktivní analogový výstup 4–20 mA a Modbus RTU

Tabulka 4: Zkratky v názvu přístroje



Obrázek 7: Přehled provedení přístroje

Ukazatel teploty oleje

- Zobrazuje se teplota oleje.
- Ručičkový teploměr je vybaven nastavitelnými mikrospínači.
- Zobrazená teplota odpovídá teplotě oleje u teplotního čidla ručičkového teploměru.
- Mechanický měřicí systém funguje samočinně a nezávisle na přívodu energie.

Ukazatel teploty vinutí

- Zobrazuje se teplota vinutí.
- Ručičkový teploměr je vybaven nastavitelnými mikrospínači.

- Zobrazená teplota odpovídá teplotě vinutí v závislosti na teplotě oleje, sekundárním proudu měřicího transformátoru a teplotním skoku.
- Sekundární proud měřicího transformátoru napájí topný odpor v ručičkovém teploměru a způsobuje tak zvýšení teploty oproti skutečně naměřené teplotě oleje, které odpovídá zatížení transformátoru.

Typ TT

Ručičkový teploměr přenáší zjištěnou teplotu přes pasivní analogový výstup 4–20 mA.

Informace o elektrickém připojení najdete v části Připojení rozhraní [▶Odstavec 6.4.6, Strana 61].

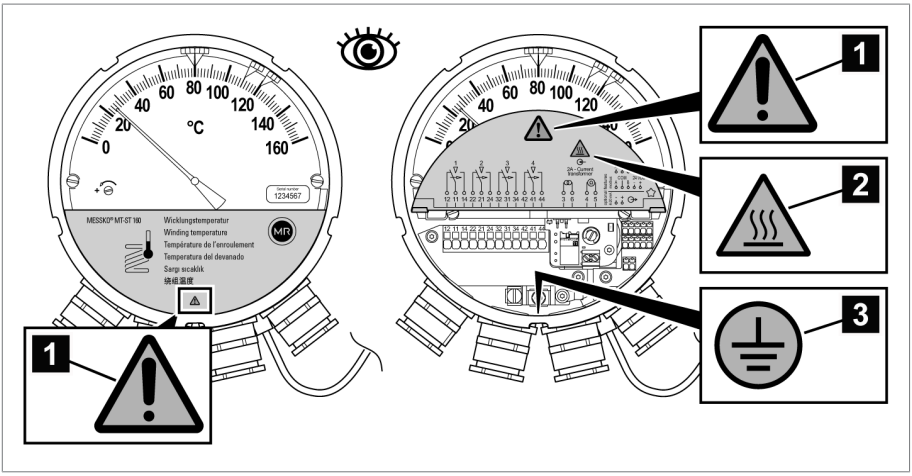
Typ TTM

Ručičkový teploměr přenáší zjištěnou teplotu přes aktivní analogový výstup 4–20 mA a/nebo rozhraní RS485 pro Modbus RTU.

K tomu přístroj potřebuje zdroj napětí 24 V DC. To platí i tehdy, když je připojen výhradně analogový výstup 4–20 mA.

Informace o elektrickém připojení najdete v části Připojení rozhraní [▶Odstavec 6.4.6, Strana 61].

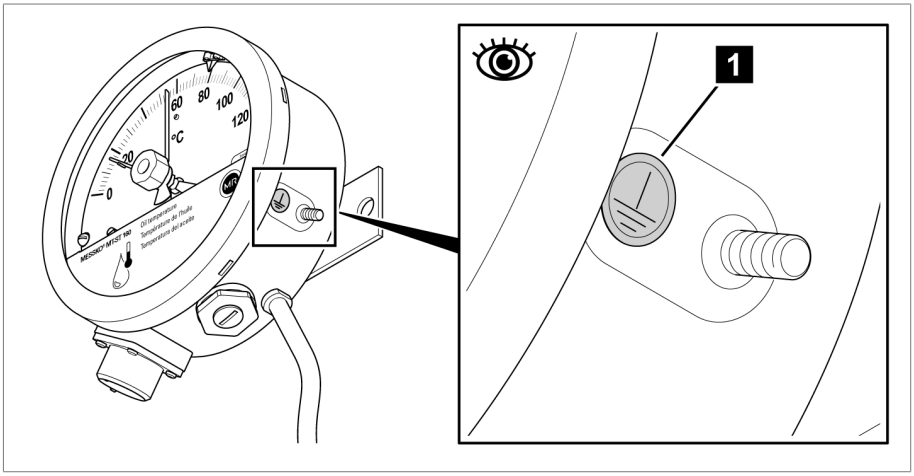
4.5 Bezpečnostní označení



Obrázek 8: Bezpečnostní označení

1	Řiďte se dokumentací	2	Upozornění na nebezpečí popálení (u ukazatele teploty vinutí)
3	Přípojka pro ochranný vodič [▶ Odstavec 6.4.5.1, Strana 58]		

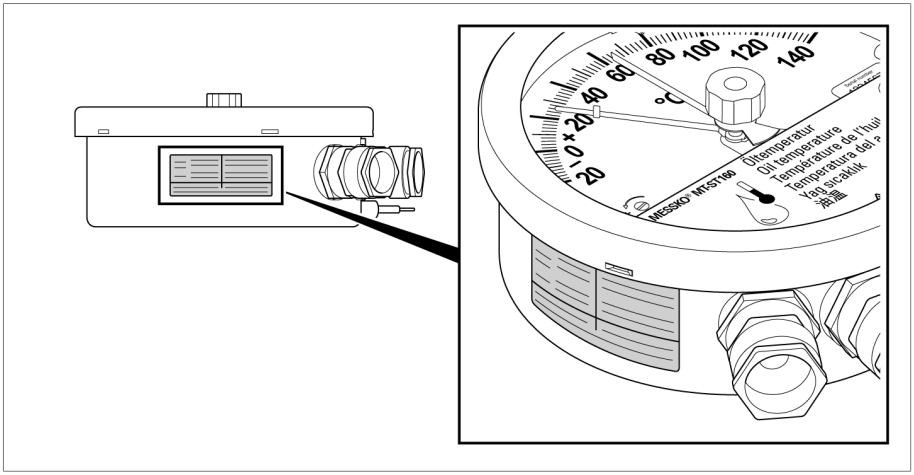
Doplňkové bezpečnostní označení pro Compact RM



Obrázek 9: Doplňkové bezpečnostní označení pro Compact RM

1 Přípojka pro ochranný vodič
[▶Odstavec 6.4.5.3, Strana 59]

4.6 Typový štítek



Obrázek 10: Typový štítek

5 Balení, přeprava a skladování

5.1 Použití

Obal chrání zabalený výrobek během přepravy, při nakládce a vykládce a během doby skladování tak, aby se jeho stav nezměnil k horšímu. Obal musí zabalenému výrobku poskytovat dostatečnou ochranu proti přípustným průvodním jevům přepravy, jako jsou otřesy, nárazy, vlhkost (déšť, sníh, kondenzát).

Obal také znemožňuje nepřípustnou změnu polohy zabaleného výrobku uvnitř obalu.

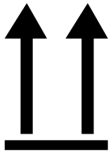
5.2 Způsobilost, konstrukce a výroba

Zboží je zabaleno do odolné lepenkové krabice nebo odolné dřevěné bedny. Ty zaručují, že v ní je zásilka bezpečně uložena v předepsané přepravní poloze a žádnou svou částí se nedotýká ložné plochy dopravního prostředku ani podlahy či země po vykládce.

Zabalené zboží je v krabici, resp. dřevěné bedně stabilizováno vhodnými výplněmi, které ho chrání proti nežádoucí změně polohy a otřesům.

5.3 Označení zásilky

Na obalu najdete nálepky a nápisy vyjadřující bezpečný a správný způsob manipulace při přepravě a skladování. Pro zásilky jiného než nebezpečného zboží platí následující piktogramy. Na tyto značky je bezpodmínečně třeba brát zřetel.

				
Chraňte před vlhkem	Tímto směrem nahoru	Pozor, křehké	Zde uvažte	Těžiště

Tabulka 5: Piktogramy platné pro expedování

5.4 Přeprava a příjem zásilek a manipulace s nimi

Kromě vibrací je při přepravě nutné počítat také s nárazy. Riziku poškození je nutné zabránit zajištěním proti pádu, překlopení, převrácení a nárazu.

Pokud se obal převrátí nebo spadne, je třeba nezávisle na jeho hmotnosti počítat s poškozením.

Příjemce musí u každé zásilky před převzetím (potvrzením příjmu) zkontrolovat následující:

- úplnost zásilky podle dodacího listu,
- vnější poškození všeho druhu.

Kontroly proveďte po vykládce, když jsou kartony nebo přepravní obaly přístupné ze všech stran.

Viditelné škody

Objevíte-li na přijímané zásilce zvenku patrná poškození způsobená přepravou, postupujte takto:

- Zjištěné škody ihned poznamenejte do průvodních dokladů a nechte je podepsat osobou, která vám zásilku doručila.
- Jedná-li se o závažné nebo velmi nákladné poškození či totální škodu, bezodkladně informujte distribuci výrobce a příslušnou pojišťovnu.
- Po zjištění poškození neměňte stav dodaného předmětu, uschovejte i obalový materiál a počkejte, dokud se dopravce nebo pojišťovna nevyjádří, zda si zásilku přijdou prohlédnout.
- Přímo na místě sepište spolu se zúčastněným dopravcem protokol o škodní události. Bez něj nelze uplatnit nárok na náhradu škody!
- Podle možností poškození obalu a zabaleného předmětu vyfotografujte. To platí i pro známky koroze na zabaleném předmětu způsobené průnikem vlhkosti (déšť, sníh, kondenzovaná voda).
- Bezpodmínečně zkontrolujte i uzavřený obal.

Skryté škody

V případě škod, které byly objeveny až po příjmu zásilky při vybalování (skryté škody), postupujte takto:

- Pokud možno co nejrychleji telefonicky nebo písemně učiňte pravděpodobného původce škody odpovědným a sepište protokol o škodní události.
- Respektujte při tom lhůty platné v dané zemi. Včas se o nich informujte.

Postih dopravce (nebo jiného původce škody) je u skrytých škod jen těžko možný. Škodní událost takového typu má šanci na kladné vyřízení pojišťovnou pouze tehdy, pokud byl tento postup výslovně zakotven v podmínkách pojistné smlouvy.

5.5 Uskladnění zásilek

Při výběru a zařízení místa uskladnění zajistěte následující:

- Produkt i příslušenství uskladněte v originálním obalu až do montáže.
- Chraňte skladované zboží před vlhkostí (déšť, zaplavení, voda z tajícího sněhu a ledu), nečistotou, škůdci, jako jsou krysy, myši, termiti atd., a před nepovolanými osobami.
- Kartony a bedny postavte na palety, fošny nebo dřevěné hranoly za účelem ochrany před zemní vlhkostí a pro lepší odvětrání.
- Zajistěte dostatečnou nosnost podkladu.
- Příjezdové cesty udržujte volné.
- Skladované zboží je nutné pravidelně kontrolovat a podle potřeby vhodně zajistit proti bouřce, vydatným dešťovým a sněhovým srážkám atd.

5.6 Další přeprava

Při další přepravě použijte originální obal výrobku.

Pokud výrobek přepravujete na místo finálního určení ve smontovaném stavu, řiďte se následujícími pokyny, aby byl výrobek ochráněn proti mechanickému poškození vnějšími vlivy.

Požadavky na přepravní obal

- Zvolte obal adekvátní pro dobu přepravy nebo skladování s přihlédnutím ke klimatickým podmínkám.
- Zajistěte, aby obal chránil výrobek před namáháním při přepravě, jako jsou otřesy nebo nárazy.
- Zajistěte, aby obal chránil výrobek před vlhkostí z deště, sněhu nebo kondenzátu.
- Zajistěte, aby obal poskytoval dostatečnou cirkulaci vzduchu, aby se zabránilo kondenzaci vody.

V této kapitole je popsána odborná montáž a správné připojení zařízení. Před otevřením přístroje mějte na zřeteli následující bezpečnostní upozornění:

⚠ NEBEZPEČÍ

Zasažení elektrickým proudem!

Ohrožení života elektrickým napětím. Při práci uvnitř elektrických zařízení a na nich vždy dodržujte následující bezpečnostní pravidla.

- ► Odpojte zařízení.
- ► Zajistěte zařízení proti opětovnému zapnutí.
- ► Zajistěte odpojení od napětí všemi póly.
- ► Proveďte uzemnění a zkratování.
- ► Sousední díly pod napětím zakryjte nebo ohraďte.

⚠ UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí poranění a poškození přístroje

Měřicí systém je hermeticky uzavřený. Pokud zkrátíte kapilární vedení, může uniknout tekutina škodlivá pro zdraví a měřicí systém se zničí.

- ► Nikdy kapilární vedení nezkracujte.
- ► Nepoškoďte kapilární vedení a čidlo.

POZOR

Nebezpečí poškození zařízení!

Elektrostatický výboj může způsobit poškození zařízení.

- ► Učiňte opatření, která zamezí vzniku elektrostatického náboje na pracovních plochách a u pracovníků.

6 Montáž a uvedení do provozu

POZOR

Poškození zařízení!

Pokud kapilární vedení zalomíte nebo za kapilární vedení ponesete přístroj, může se přístroj poškodit a zobrazovat nesprávné hodnoty.

- ► Opatrně vyjímejte přístroj z balení.
- ► Nikdy přístroj nenoste za kapilární vedení.
- ► Nepoškoďte kapilární vedení a čidlo.
- ► Kapilární vedení rozvinujte bez zalomení a zkroucení.
- ► Dodržte minimální poloměr ohybu 50 mm.

6.1 Přeprava v namontovaném stavu

Pokud je mezi montáží přístroje na transformátor/konzervátor a jeho uvedením do provozu na místě instalace nutná přeprava celé montážní jednotky, dodržte rovněž pokyny pro další přepravu [►Odstavec 5.6, Strana 30].

POZOR

Poškození přístroje

Při použití nevhodného obalu se přístroj během přepravy může poškodit.

- ► Pro přepravu v namontovaném stavu zvolte vhodný přepravní obal.
- ► Chraňte přístroj proti mechanickému poškození.
- ► Zabraňte vniknutí dešťové vody do přístroje.
- ► Zajistěte dostatečnou cirkulaci vzduchu bez kondenzace vody.

6.2 Kontrola naměřených hodnot teploty

Než ručičkový teploměr upevníte, lze zkontrolovat přesnost zobrazení na základě srovnávacího měření. Ručičkový teploměr se kalibruje ve výrobě.

- ✓ Srovnávací měření provádějte pouze v přenosných kapalinových lázních. Doporučuje se použít kalibrační lázeň Messko® MZT1650S.
- ✓ Teplota kapalinové lázně musí po dobu 15 minut zůstat konstantní.
- ✓ Dále použijte pro srovnávací měření cejchovaný skleněný teploměr.

1. Teplotní čidlo ručičkového teploměru a cejchovaný skleněný teploměr vložte na cca 15 minut do kapalinové lázně.

2. Vzájemně porovnejte hodnoty teploty naměřené ručičkovým teploměrem a skleněným teploměrem.

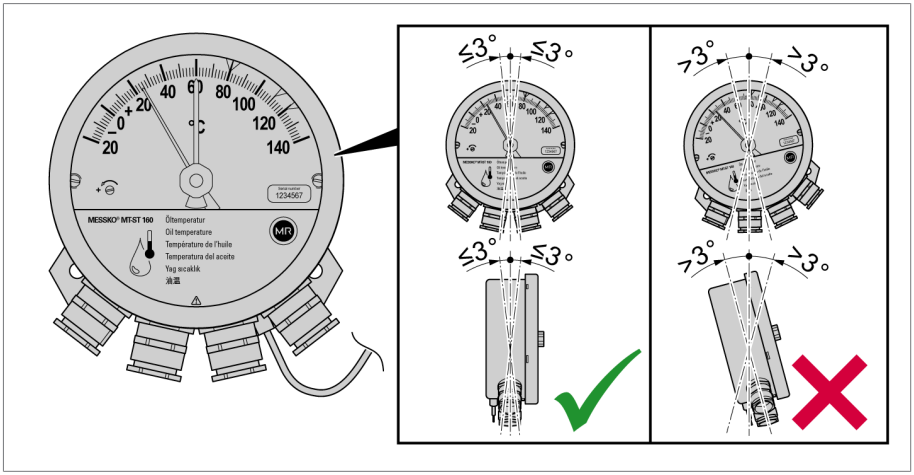
⇨ Pokud se naměřené hodnoty teploty výrazně odchylují (maximální přípustná odchylka ±3 °C), kontaktujte servis firmy Maschinenfabrik Reinhausen GmbH [▶Odstavec 2.3, Strana 14].

6.3 Montáž ručičkového teploměru

6.3.1 Připevnění ručičkového teploměru na transformátor

Při připevňování teploměru na transformátor se řiďte následujícími pokyny:

- Zajistěte svislou montážní polohu ručičkového teploměru.



Obrázek 11: Montážní poloha

- Ujistěte se, že ručičkový teploměr není na místě montáže vystaven vibracím.
- Dodržte normy EMC [▶Odstavec 6.4.1.1, Strana 42].
- Dodržte rozměry v kapitole Technické údaje [▶Odstavec 11, Strana 101].

6.3.1.1 Upevnění ručičkového teploměru Compact Standard

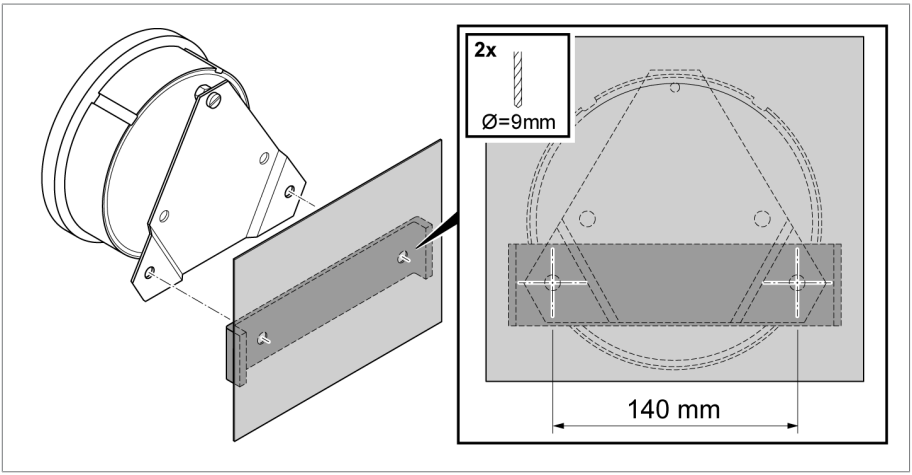
Pro upevnění ručičkového teploměru lze použít následující šrouby:

- šrouby se šestihrannou nebo válcovou hlavou M8,
- délka šroubu vhodná pro situaci při montáži.

6 Montáž a uvedení do provozu

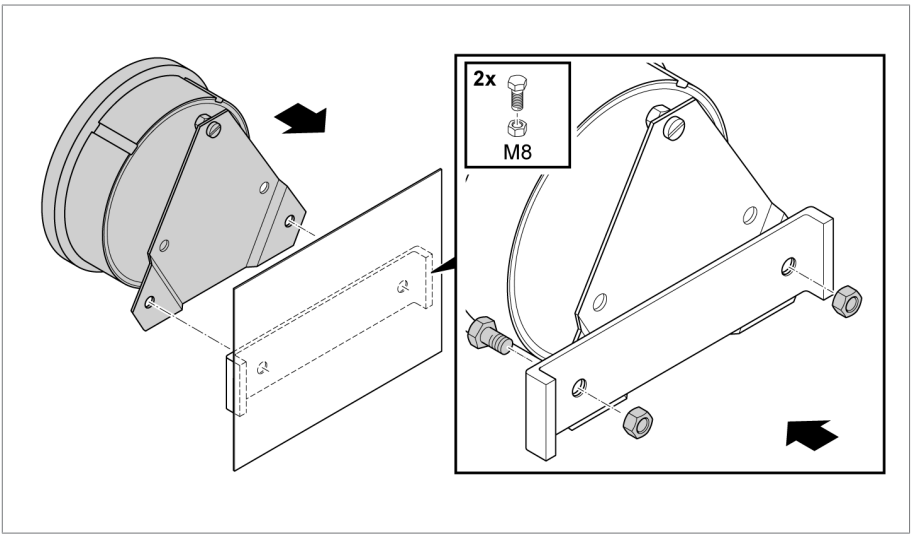
Při připevňování ručičkového teploměru na transformátor postupujte následovně:

1. Vyvrtejte dva otvory na vhodném držáku na vnější straně transformátoru, v montážní desce rozvaděče nebo jiné vhodné konstrukci vzdálené od sebe 140 mm (5,51") a o průměru 9 mm (0,35").



Obrázek 12: Otvory

2. Připevněte ručičkový teploměr s destičkou pro tlumení vibrací na transformátor.



Obrázek 13: Připevnění ručičkového teploměru s destičkou pro tlumení vibrací

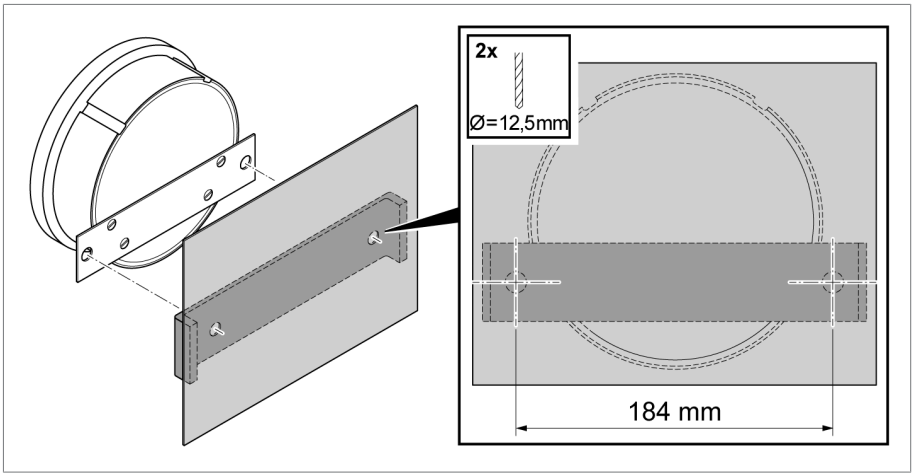
6.3.1.2 Upevnění ručičkového teploměru Compact RM

Pro upevnění ručičkového teploměru lze použít následující šrouby:

- šrouby se šestihrannou nebo válcovou hlavou M12 (alternativně rovněž 7/16-14 UNC),
- délka šroubu vhodná pro situaci při montáži.

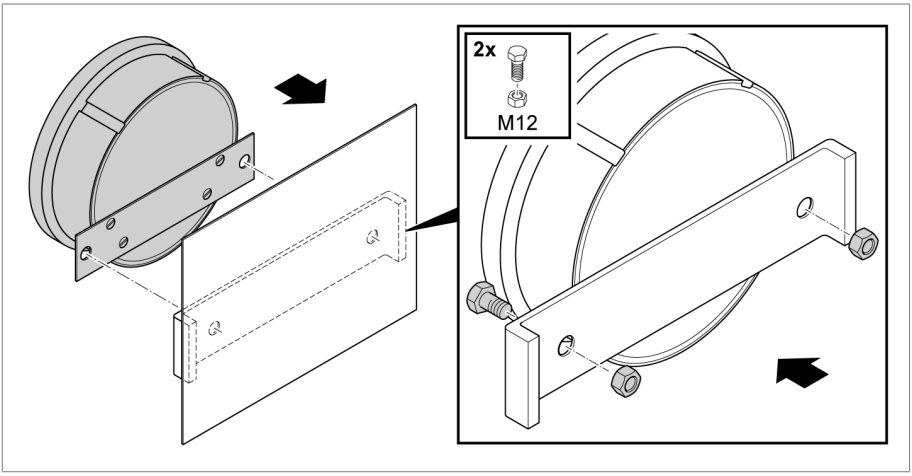
Při připevňování ručičkového teploměru na transformátor postupujte následovně:

1. Vyvrtejte dva otvory na vhodném držáku na vnější straně transformátoru, v montážní desce rozvaděče nebo jiné vhodné konstrukci vzdálené od sebe 184 mm (7,24") a o průměru 12,5 mm (0,49").



Obrázek 14: Otvory

2. Připevněte ručičkový teploměr s montážní deskou na transformátor.



Obrázek 15: Připevnění ručičkového teploměru s montážní deskou

6.3.2 Fixace kapilárního vedení

Při fixaci kapilárního vedení dodržte následující pokyny:

POZOR

Poškození zařízení!

Příliš malý poloměr ohybu kapilárního vedení může způsobit ztrátu funkčnosti přístroje!

► Zajistěte, aby byl dodržen minimální poloměr ohybu 50 mm (1,97").

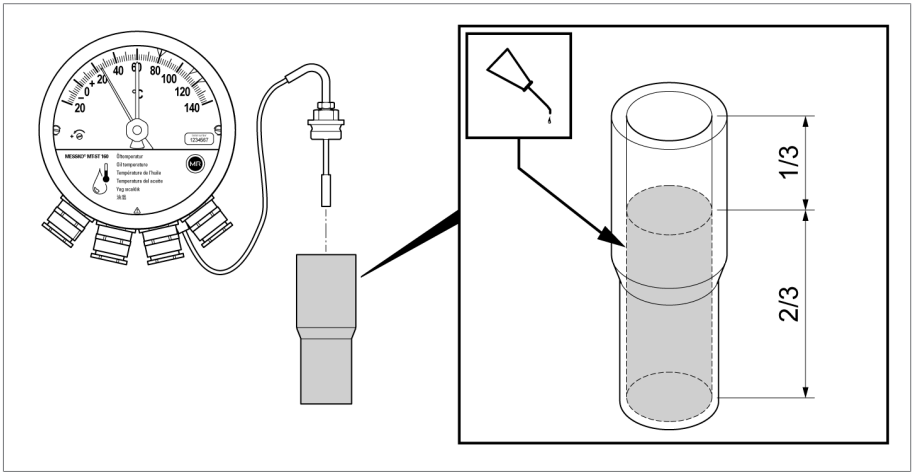
- Upevněte kapilární vedení na transformátor tak, aby se nemohlo poškodit při přepravě nebo během provozu např. nárazem, odřením, tlakem, vibracemi nebo přimáčknutím.

Postupujte takto:

1. Proveďte pokládku kapilárního vedení u transformátoru a zafixujte je vazači kabelů.
2. Přebytečné kapilární vedení naviňte s minimálním průměrem navíjení 80 mm (3,15").

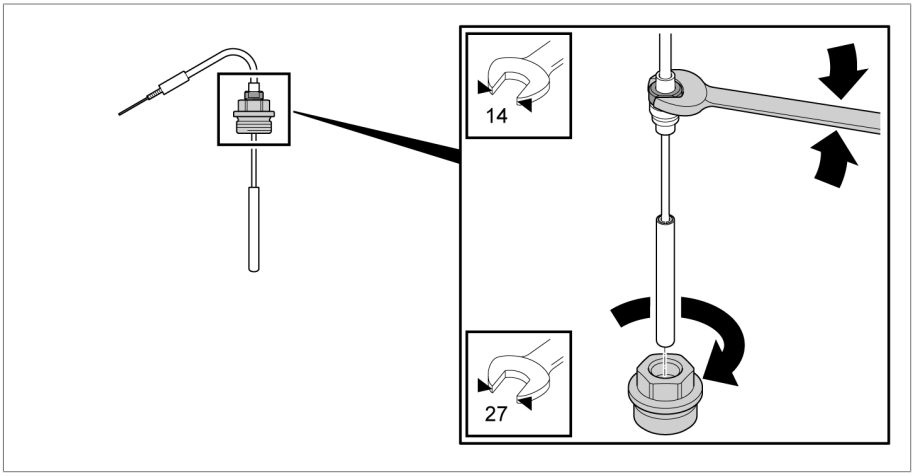
6.3.3 Nasazení teplotního čidla

1. Naplňte teploměrovou jímku transformátoru ze 2/3 olejem nebo teplovodivou pastou.



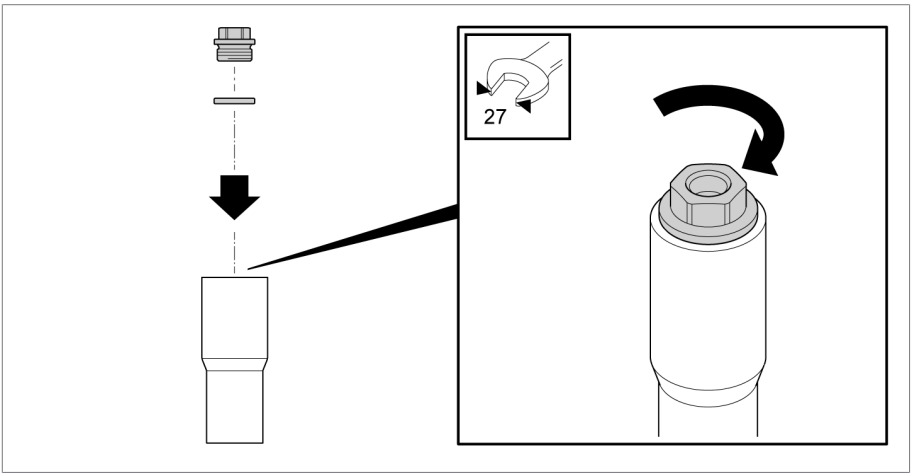
Obrázek 16: Naplnění teploměrové jímky

2. Odšroubujte velké šroubení teplotního čidla z malého šroubení.



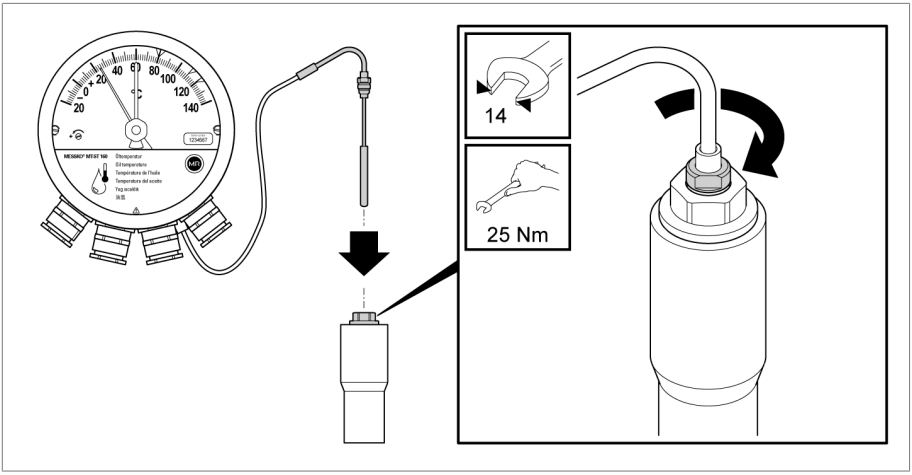
Obrázek 17: Povolení velkého šroubení

3. Nasaďte velké šroubení do teploměrové jímky transformátoru včetně těsnění (těsnění není součástí dodávky) a zafixujte je.



Obrázek 18: Fixace velkého šroubení

4. Nasaďte teplotní čidlo do velkého šroubení a společně s kapilárním vedením je otočte do požadované polohy. Utáhněte malé šroubení čidla teploměru.

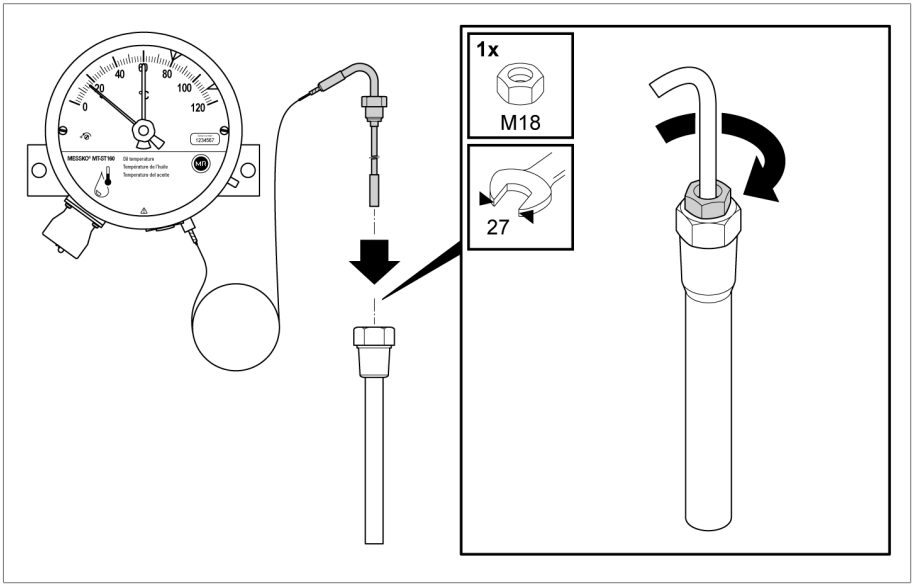


Obrázek 19: Nasazení a fixace teplotního čidla

Při použití varianty teplotního čidla offshore (č. 6 VA) mějte na zřeteli odlišné velikosti klíčů a hodnoty utahovacího momentu [▶Odstavec 12.3, Strana 111] oproti standardní variantě.

6.3.4 Nasazení teplotního čidla č. 7 RM

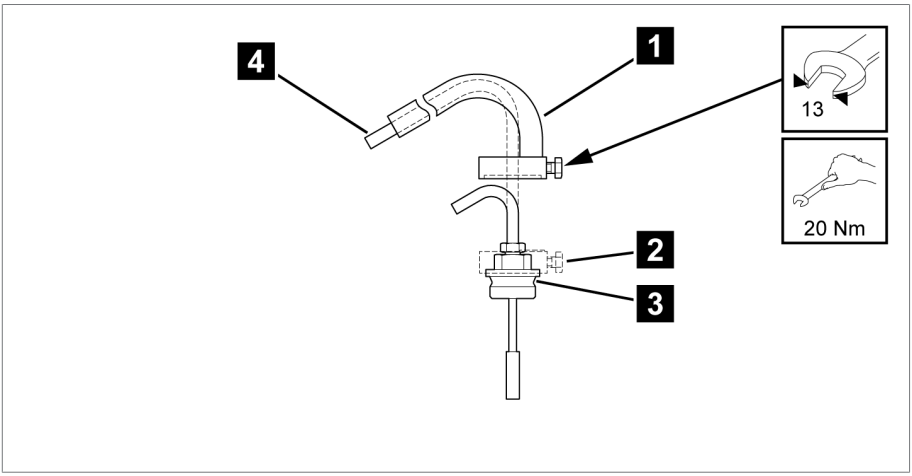
► Nasaďte teplotní čidlo v suchém stavu nebo potřené trochou vodivé pasty do pouzdra teploměru, vyrovnejte je a zafixujte šroubením.



Obrázek 20: Nasazení a fixace teplotního čidla

6.3.5 Upevnění chrániče (volitelně)

Kapilární vedení pro čidla č. 6 VA a č. 7 [▶Odstavec 12.3, Strana 111] lze opatřit chráničem.



Obrázek 21: Chránič

1	Chránič	2	Montážní šroub
3	Velké šroubení	4	Kapilární vedení

1. Nasaďte chránič **1** na velké šroubení **3** teplotního čidla.
2. Položte kapilární vedení **4** dovnitř chrániče **1**.
3. Utáhněte montážní šroub **2** chrániče s použitím plošky pro klíč na velkém šroubení **3**.

6.4 Připojení k elektrickému napájení

⚠ NEBEZPEČÍ

Zasažení elektrickým proudem!

Ohrožení života elektrickým napětím během montáže/demontáže přístroje.

- ▶ Odpojte transformátor ze strany vyššího i nižšího napětí.
- ▶ Zajistěte transformátor proti opětovnému zapnutí.
- ▶ Zjistěte, zda je zařízení bez napětí.
- ▶ Veškeré svorky transformátoru viditelně uzemněte (zemnicí lana, uzemňovací odpojovač) a zkratujte.
- ▶ Sousední díly pod napětím zakryjte nebo ohraďte.

⚠ VAROVÁNÍ

Zasažení elektrickým proudem!

Příliš malé poloměry ohybu mohou poškodit izolaci kabelů nebo jejich žil.

- ▶ Dbejte na poloměry ohybu kabelů a jejich žil podle pokynů výrobce.

⚠ VAROVÁNÍ

Nebezpečí požáru!

Pokud není materiál vodiče vhodný pro svorky, hrozí nebezpečí požáru. To může způsobit vážná popálení a hmotné škody.

- ▶ Použijte výhradně měděné vodiče.

⚠ UPOZORNĚNÍ

Nebezpečí popálení!

Nebezpečí poranění žárem!

- ▶ Ukazatel teploty vinutí: Potenciometr a povrchy v blízkosti se mohou vlivem proudu CT silně zahřívat. Nedotýkejte se této oblasti.

6 Montáž a uvedení do provozu

POZOR

Nebezpečí poškození zařízení!

Elektrostatický výboj může způsobit poškození zařízení.

► Učiňte opatření, která zamezí vzniku elektrostatického náboje na pracovních plochách a u pracovníků.

6.4.1 Příprava

Při připojení k elektrickému napájení se řiďte následujícími pokyny.

6.4.1.1 Elektromagnetická kompatibilita

Přístroj byl vyvinut podle příslušných norem pro EMC.. Aby byly dodrženy standardy EMC, musí se dodržovat následující instrukce.

6.4.1.1.1 Požadavek na elektrickou instalaci v místě zapojení

Při výběru místa instalace dbejte následujících pokynů:

- Přepěťová ochrana zařízení musí být účinná.
- Uzemnění zařízení musí vyhovovat technickým normám.
- Oddělené části zařízení musejí být pospojované vyrovnáním potenciálů.

6.4.1.1.2 Požadavek na elektrickou instalaci v místě provozu

Při zapojování elektrické instalace v místě provozu dbejte následujících pokynů:

- Kabely generující rušení (např. napájecí kabely) a kabely citlivé na rušení (např. signální kabely) neveďte stejným kabelovým kanálem.
- Dodržte vzdálenost mezi kabelem generujícím rušení a kabelem citlivým na rušení větší než 100 mm (3,94").
- V žádném případě přístroj nepřipojujte čtyřžilovým sběrným kabelem.
- K přenosu signálu používejte stíněné kabely.

6.4.1.2 Jištění síťových elektrických obvodů

Přístroj se smí připojovat výhradně k elektrickým obvodům, které mají externí nadproudovou ochranu a všepólové odpojovací zařízení, které umožňuje v případě potřeby úplné odpojení zařízení od napětí.

Vhodnými prostředky mohou být odpojovací zařízení vyhovující normám IEC 60947-1 a IEC 60947-3 (např. výkonový vypínač). Typ odpojovače vybírejte podle vlastností příslušných elektrických obvodů (napětí, maximální proud). Dodržujte také tyto zásady:

- Odpojovací zařízení musí být pro uživatele snadno přístupné.
- Na odpojovacím zařízení musí být označeno odpojované zařízení a odpojované obvody.
- Odpojovací zařízení nesmí být součástí síťového rozvodu.
- Odpojovací zařízení nesmí přerušovat hlavní ochranný vodič.

Jistič vedení

Síťové elektrické obvody pro spínací kontakty musíte zajistit jističem vedení 6 A vypínací charakteristiky C.

Průřez vodiče

Pro všechny síťové elektrické obvody používejte adekvátní průřez vodičů pro zvolený jistič vedení.

6.4.1.3 Doporučené kabely

Při zapojování přístroje dodržujte následující doporučení výrobce:

- Pro ukazatel teploty vinutí (MT-ST160W…) musí mít použité připojovací kabely kvůli vlastnímu zahřívání přístroje teplotní odolnost o 40 K vyšší, než je provozní teplota. Příklad: Při okolní teplotě +80 °C musí teplotní odolnost činit minimálně +120 °C.
- Pro ukazatel teploty oleje (MT-ST160SK…) musí mít použité připojovací kabely kvůli vlastnímu zahřívání přístroje teplotní odolnost o 25 K vyšší, než je provozní teplota. Příklad: Při okolní teplotě +80 °C musí teplotní odolnost činit minimálně +105 °C.
- Použité kabely musí být obtížně hořlavé podle IEC 60332-1-2 nebo podle UL 2556 VW-1.
- Pokud se k zařízení připojuje jak nízké, tak malé napětí, musí být zajištěno, že v oblasti připojení a v kabelu od sebe budou elektrické obvody malého a nízkého napětí oddělené dvojitou izolací.
- U přístrojů s konektorovým připojením se smí konektorem připojovat buď pouze obvody s malým napětím, nebo pouze obvody s nízkým napětím.

Kabel pro připojení	Svorky	Přípustný průřez
Ochranný vodič	⏚	≥ všechny ostatní kabely
Mikrospínač u ukazatele teploty oleje bez rozhraní MT-ST160SK	12, 11, 14; 22, 21, 24; 32, 31, 34; 42, 41, 44	1,5–2,5 mm²/16–12 AWG
Mikrospínač u ukazatele teploty oleje s rozhraním MT-ST160SK/TT MT-ST160SK/TTM	12, 11, 14; 22, 21, 24; 32, 31, 34; 42, 41, 44	0,2–4 mm²/24–12 AWG
Mikrospínač u všech ukazatelů teploty vinutí MT-ST160W MT-ST160WR	12, 11, 14; 22, 21, 24; 32, 31, 34; 42, 41, 44	0,2–4 mm²/24–12 AWG
2A měřicí proudový transformátor u ukazatele teploty vinutí[1)]	3, 6	0,2–4 mm²/24–12 AWG
Měřicí přístroj u ukazatele teploty vinutí[1)]: Nastavení gradientu pomocí - voltmetru (MT-ST160W…) - ohmmetru (MT-ST160WR…)	4, 5	0,14–1,5 mm²/26–16 AWG
Analogový výstup[1)] (typy TT, TTM)	(+), (-)	0,2–1,5 mm²/24–16 AWG
Zdroj napětí[1)] (typ TTM)	24 V, 0 V	0,2–1,5 mm²/24–16 AWG
Modbus RTU[1)] (typ TTM) A = „+“-připojení B = „-“-připojení COM = Common ground	A, COM, B	0,2–1,5 mm²/24–16 AWG

Tabulka 6: Doporučení pro připojovací kabely (standardní přípojky)

[1)] V závislosti na variantě výbavy (volitelná)

Všechny výše uvedené připojovací kabely musí být zatížitelné jmenovitým napětím minimálně 300 V. Mohou být použity pevné nebo flexibilní kabely.

Modbus RTU

Doporučujeme stíněnou kroucenou dvojlinku. Pro optimální využití počtu kabelů a kabelových průchodek může být výhodné vést Modbus a 24V napájení ve stejném kabelu.

Položte stínění u Modbus master (např. v řídicí skříni) a veďte ho bez přerušení až k přístroji. K uložení stínění u přístroje doporučujeme kabelovou průchodku EMC.

Analogový výstup

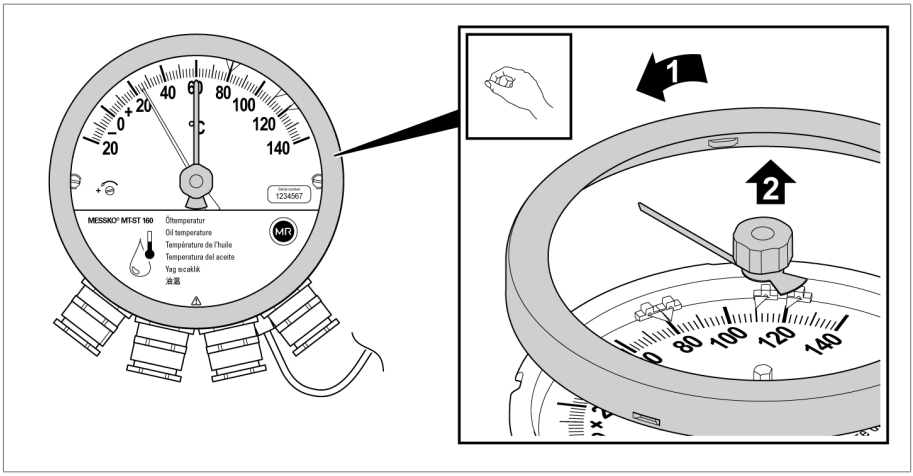
Doporučujeme stíněný kabel.

Uložte stínění v řídicí skříni a veďte ho bez přerušení až k přístroji. K uložení stínění u přístroje doporučujeme kabelovou průchodku EMC.

6.4.2 Sejmutí prstence s bajonetovým uzávěrem

Dříve než budete ručičkový teploměr připojovat, nastavovat nebo kontrolovat, musíte sejmout prstenec s bajonetovým uzávěrem.

► Otočte prstenec s bajonetovým uzávěrem až na doraz proti směru hodinových ručiček.



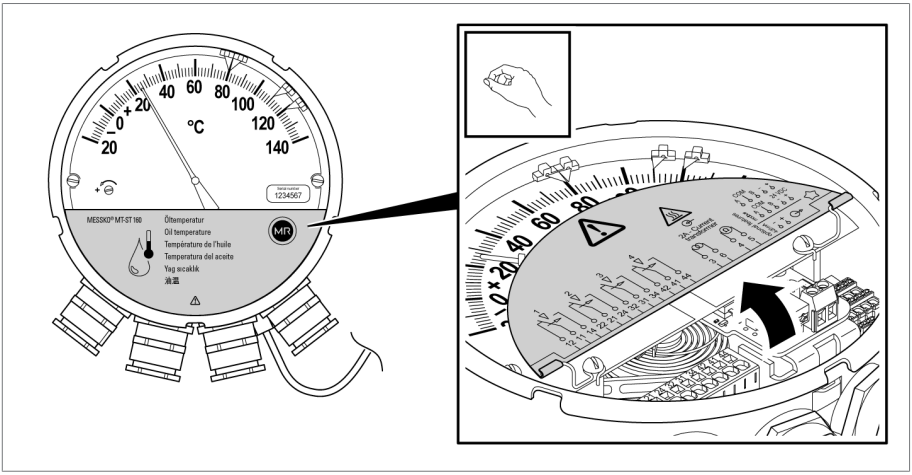
Obrázek 22: Sejmutí prstence s bajonetovým uzávěrem

► Zvedněte prstenec s bajonetovým uzávěrem včetně krycího sklíčka a pryžového těsnění a bezpečně je odložte na čistou a rovnou odkládací plochu.

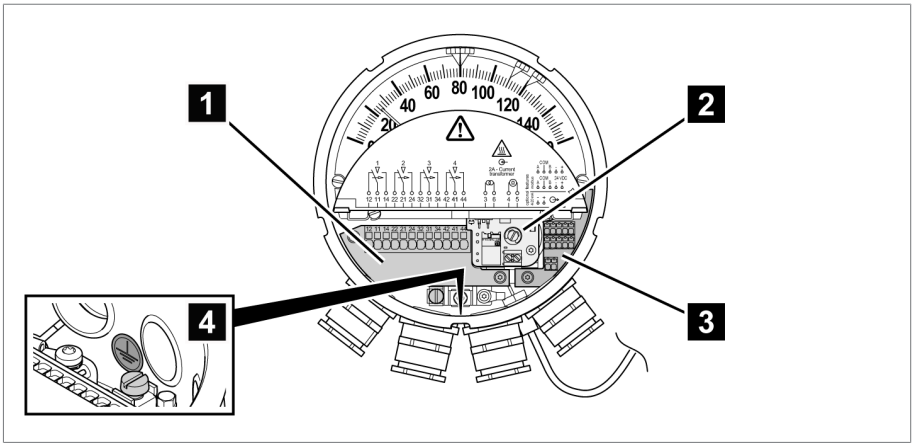
6.4.3 Otevření krytu

Jednotlivé připojovací kabely v přístroji jsou připojeny podle schématu, které je natištěno na vnitřní straně krytu.

► Otevřete kryt.



Obrázek 23: Otevření krytu



Obrázek 24: Otevřený kryt

1	Přípojky pro mikrospínače	2	Jen ukazatel teploty vinutí: přípojky pro měřicí proudový transformátor a voltmetr (typ W) nebo ohmmetr (typ WR)
3	Volitelné přípojky pro napájení, analogový výstup 4–20 mA a Modbus	4	PE

6.4.4 Kabelové průchodky a přechodky

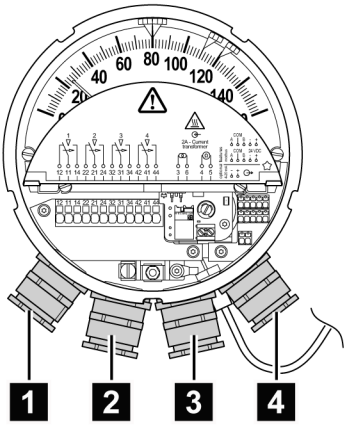
► **POZOR!** Pokud kabelové průchodky nebo přechodky nejsou použity, uzavřete je **za účelem zajištění stupně krytí IP55 a ochrany proti hoření u přístroje pomocí vhodných těsnění a kovových šroubovacích uzávěrů.**

Kovové šroubovací uzávěry se dodávají jako příslušenství:

- Mosazné šroubovací uzávěry: materiálové č. MS960750
- Nerezové šroubovací uzávěry: materiálové č. 781711

Montáž viz Uzavření kabelových průchodek / přechodek NPT [►Odstavec 6.4.8, Strana 73].

Osazení kabelových průchodek



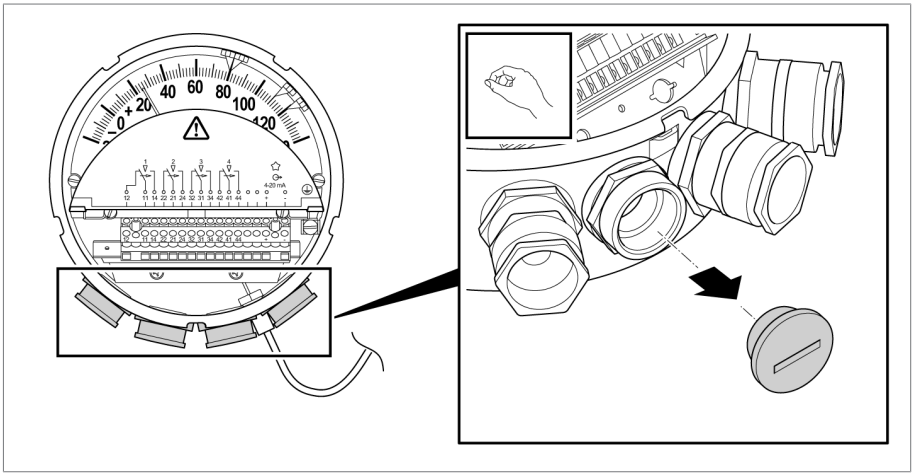
Obrázek 25: Osazení kabelových průchodek

Průchodka	Osazení	Poznámka
1	2 × přepínací kontakt a PE	
2	2 × přepínací kontakt	
3	Vstup (a výstup) pro Modbus a napájecí napětí	Dvojitá kabelová průchodka EMC
4	Vstup signálu měniče proudu a analogový výstup 4–20 mA	Dvojitá kabelová průchodka EMC

Tabulka 7: Příklad zapojení (maximální osazení)

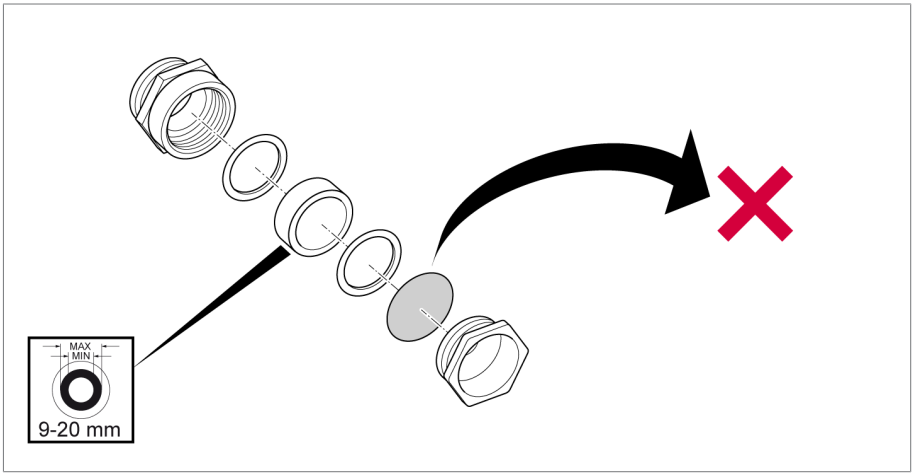
6.4.4.1 Standardní kabelová průchodka

1. Vyšroubujte šroubovací uzávěr z přechodky.



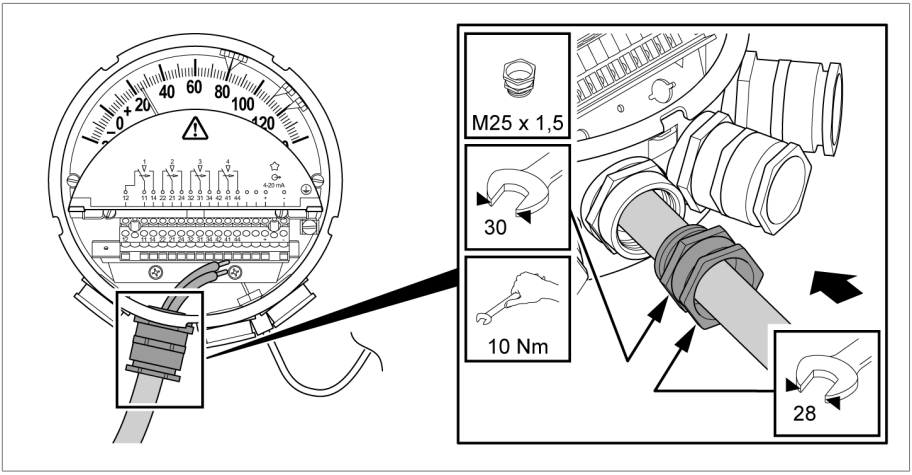
Obrázek 26: Vyšroubování šroubovacího uzávěru

2. Rozšroubujte dodanou kabelovou průchodku a vyjměte protiprachovou destičku.



Obrázek 27: Vyjmutí protiprachové destičky

3. Prostrčte připojovací kabel v dostatečné délce kabelovou průchodkou a přechodkou a utáhněte kabelovou průchodku (viz Rozměry kabelové průchodky).



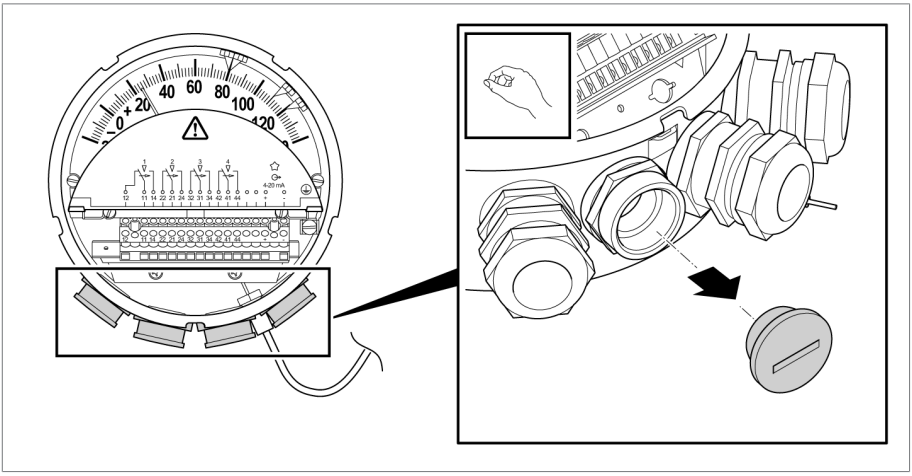
Obrázek 28: Kabelová průchodka

K tomu viz také

🗎 Uzavření kabelových průchodek / přechodek NPT [▶ 73]

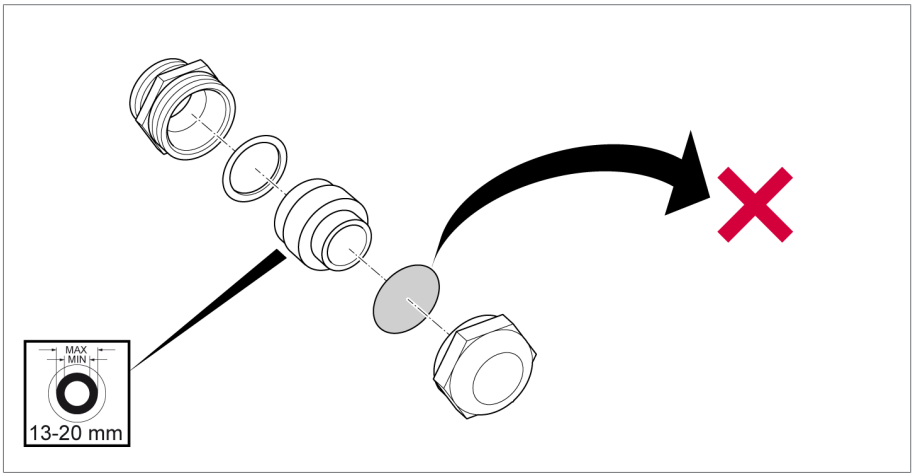
6.4.4.2 Kabelová průchodka WADI (nerezová nebo mosazná)

1. Vyšroubujte šroubovací uzávěr z přechodky.



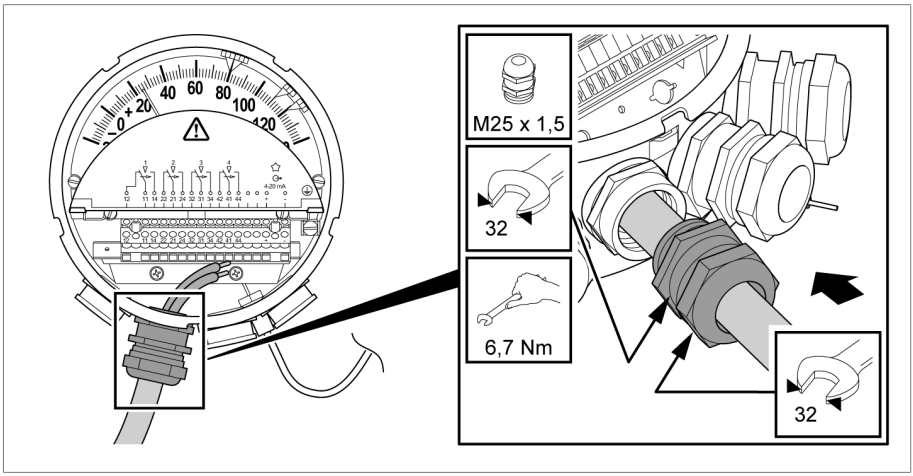
Obrázek 29: Vyšroubování šroubovacího uzávěru

2. Rozšroubujte dodanou kabelovou průchodku a vyjměte protiprachovou destičku.



Obrázek 30: Vyjmutí protiprachové destičky

3. Prostrčte připojovací kabel v dostatečné délce kabelovou průchodkou a přechodkou a utáhněte kabelovou průchodku.



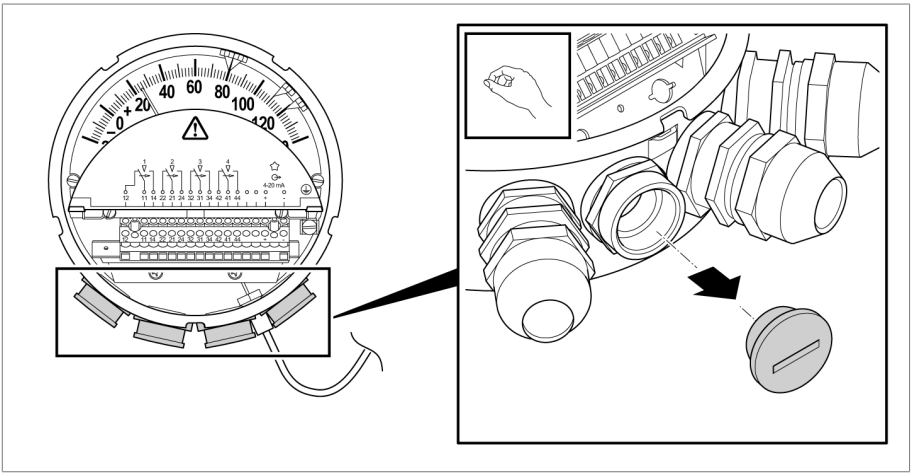
Obrázek 31: Kabelová průchodka

K tomu viz také

Uzavření kabelových průchodek / přechodek NPT [▶ 73]

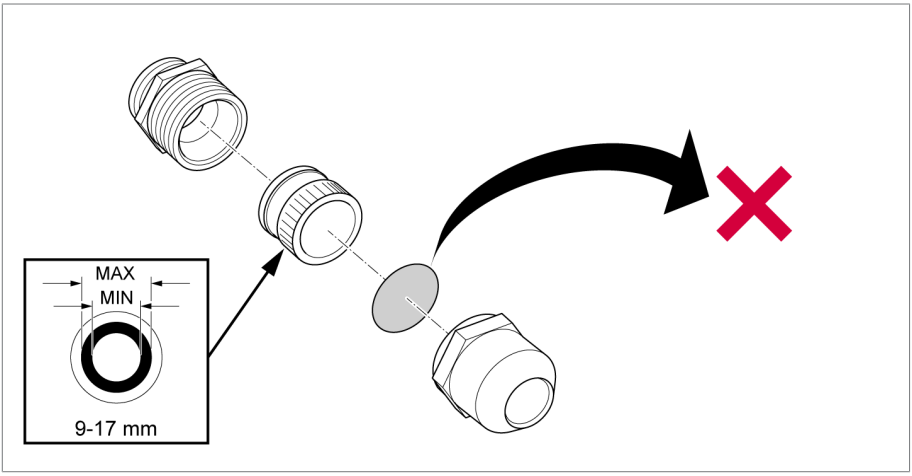
6.4.4.3 Kabelová průchodka v provedení offshore (nerezová)

1. Vyšroubujte šroubovací uzávěr z přechodky.



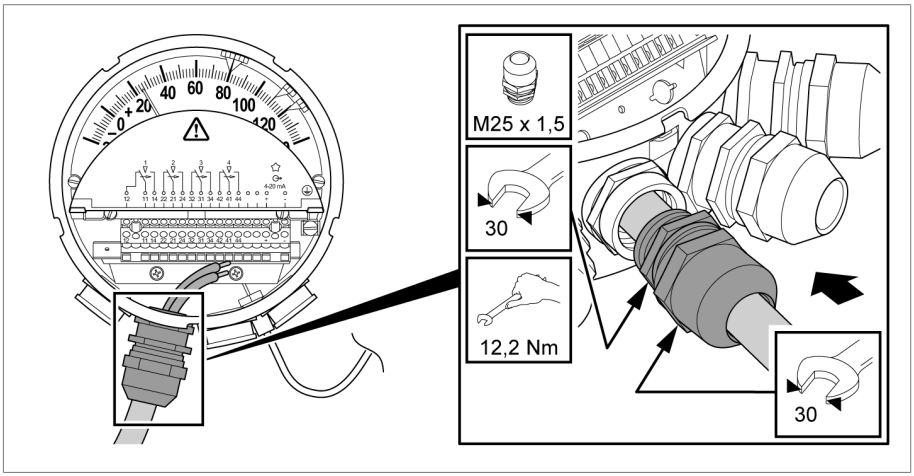
Obrázek 32: Vyšroubování šroubovacího uzávěru

2. Rozšroubujte dodanou kabelovou průchodku a vyjměte protiprachovou destičku.



Obrázek 33: Vyjmutí protiprachové destičky

3. Prostrčte připojovací kabel v dostatečné délce kabelovou průchodkou a přechodkou a utáhněte kabelovou průchodku.



Obrázek 34: Kabelová průchodka

K tomu viz také

- Uzavření kabelových průchodek / přechodek NPT [▶ 73]

6.4.4.4 Dvojitá kabelová průchodka EMC (příslušenství)

Pro zapojení Modbus použijte stíněná vedení a položte stínění oboustranně (stejný potenciál stínění pro všechny účastníky).

Doporučujeme kabelové průchodky EMC, které jsou na trhu k dispozici jako **jednoduchá** kabelová průchodka EMC.

V závislosti na provedení přístroje a výběru připojovacích vedení je účelné použití **dvojité** kabelové průchodky EMC. Ty lze objednat jako příslušenství u firmy Maschinenfabrik Reinhausen GmbH:

- Dvojitá kabelová průchodka EMC: materiálové č. 10173481

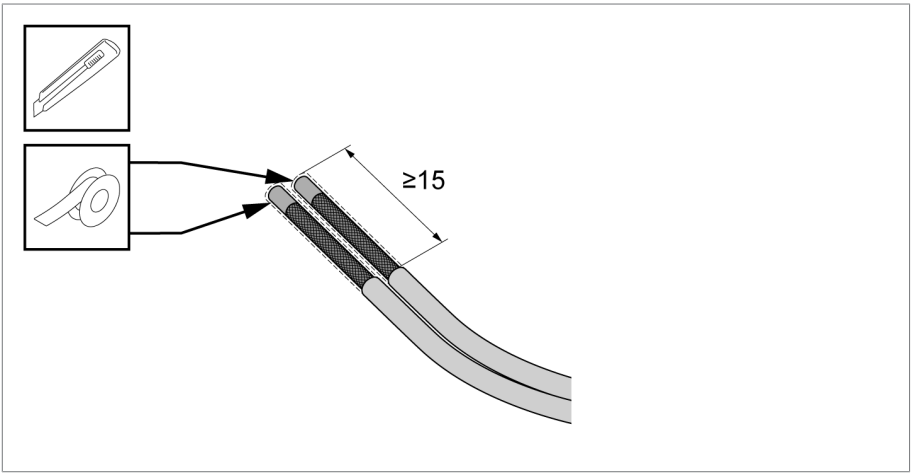
Technický výkres této dvojité kabelové průchodky EMC najdete v příloze.

Dvojitá kabelová průchodka EMC je vhodná pro kabely s vnějším průměrem 8,7 mm +/- 10 %.

Před zavedením do kabelové průchodky připravte kabely:

1. Odstraňte z kabelů opláštění v délce minimálně 15 mm.

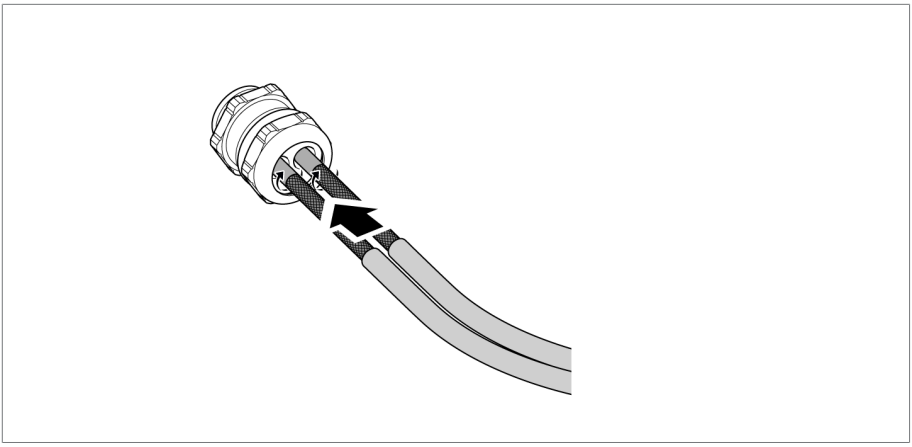
2. Chraňte kabelový oplet na dolním konci izolační páskou.



Obrázek 35: Odstranění pláště a izolace kabelů

Nyní lze nasadit kabelovou průchodku:

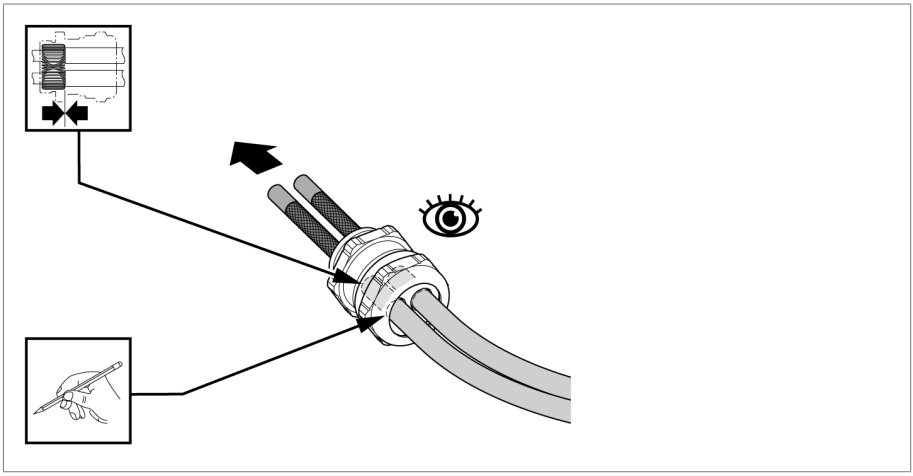
1. Mírně otáčejte kabely a zaveďte je skrz otvory do kabelové průchodky.



Obrázek 36: Zavedení kabelů

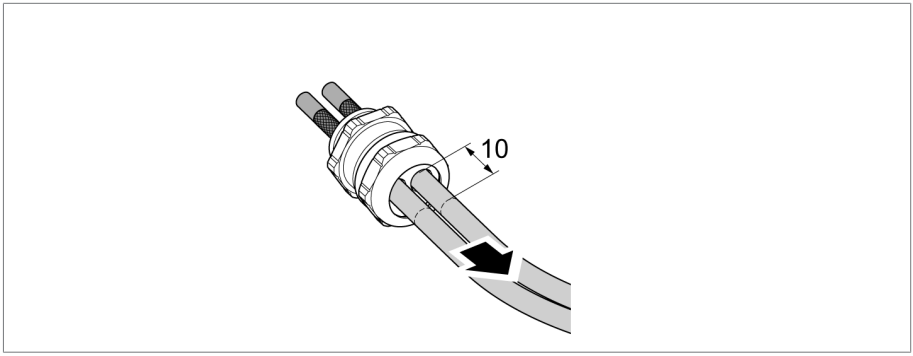
2. Zaveďte kabely dovnitř, až se plášť kabelu dotkne pružiny v kabelové průchodce.

3. Označte tuto polohu nahoře na plášti kabelu.



Obrázek 37: Označení kabelu

4. Vytáhněte kabel 10 mm od značky zpět.



Obrázek 38: Vytažení kabelu

5. Připevněte kabelovou průchodku na pouzdro přístroje (vel. klíče 30).
6. Dotáhněte tlakový šroub kabelové průchodky (vel. klíče 30) silou asi 15 Nm.

Příklad kabelu (vhodný pro ukazatel teploty vinutí do okolní teploty 50 °C a ukazatel teploty oleje do okolní teploty 65 °C):

Unitronic Robust C (TP) 3 × 2 × 0,5 firmy Lapp

- Stíněný, 3 × kroucená dvojlinka (TP); 0,5 mm^2
  - Použijte 1 TP pro 24 V DC.

– Použijte 1 TP pro Modbus A a B.
– Použijte 1 TP pro Modbus_Common_GND.

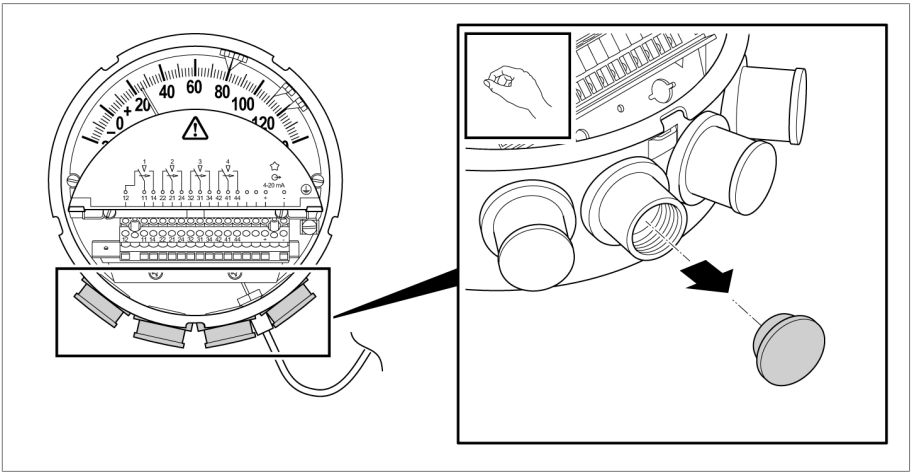
- Vnější průměr 8,7 mm

K tomu viz také

🗎 Uzavření kabelových průchodek / přechodek NPT [▶ 73]

6.4.4.5 Přechodka 1/2"-14NPT

1. Vyjměte uzavírací zátku.



Obrázek 39: Vyjmutí uzavírací zátky

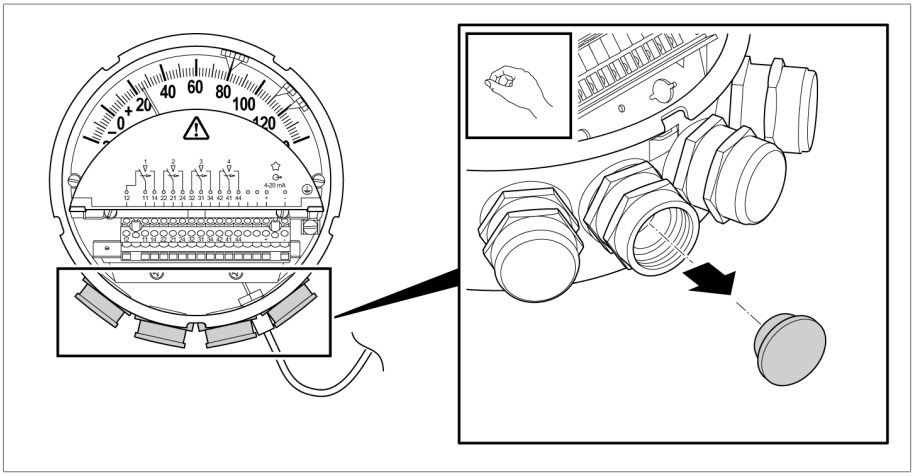
2. Správným způsobem a těsně zašroubujte do přechodky kabelovou hadici nebo kabelovou trubku s vnějším závitem 1/2"-14NPT. Prostrčte kabel v dostatečné délce.

K tomu viz také

🗎 Uzavření kabelových průchodek / přechodek NPT [▶ 73]

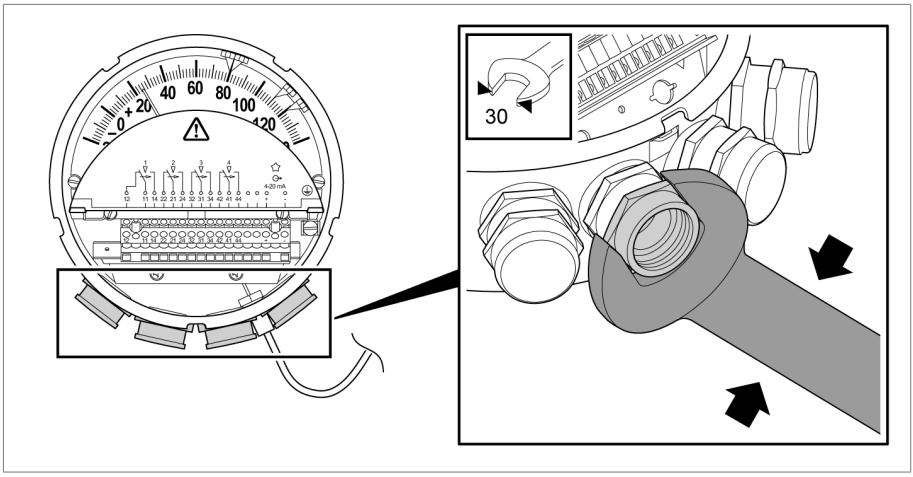
6.4.4.6 Přechodka 3/4"-14NPT

1. Vyjměte uzavírací zátku.



Obrázek 40: Vyjmutí uzavírací zátky

2. Přidržte přechodku vidlicovým klíčem.



Obrázek 41: Přidržení přechodky

3. Správným způsobem a těsně zašroubujte do přechodky kabelovou hadici nebo kabelovou trubku s vnějším závitem 3/4"-14NPT. Prostrčte kabel v dostatečné délce.

K tomu viz také

🗎 Uzavření kabelových průchodek / přechodek NPT [▶ 73]

6.4.5 Připojení ochranného vodiče

⚠ NEBEZPEČÍ

Zasažení elektrickým proudem

Ohrožení života, pokud není ochranný vodič připojen.

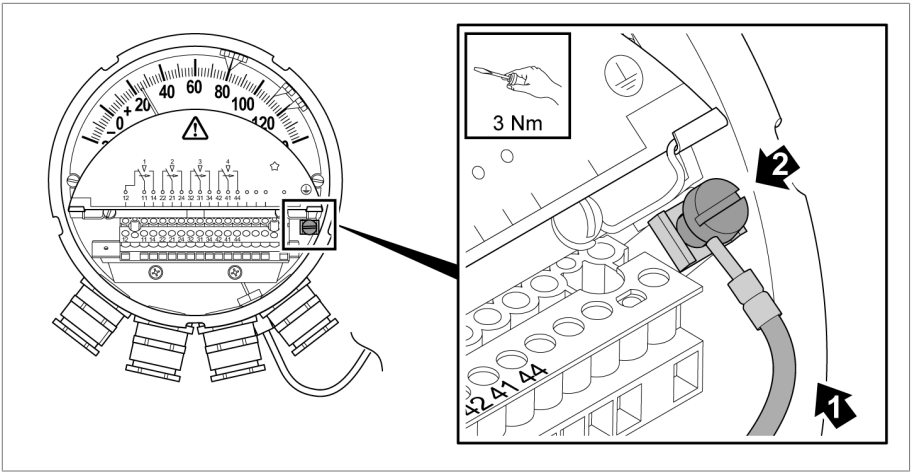
▶ Ochranný vodič připojujte vždy před připojením potenciálně nebezpečných elektrických obvodů.

6.4.5.1 Připojení ochranného vodiče pro ukazatel teploty oleje bez konektoru a bez rozhraní

Tato část platí pouze pro jednoduché standardní provedení MT-ST160SK bez volitelného doplňku RM a bez rozhraní (nikoli pro typ TT nebo typ TTM).

Při spojení ručičkového teploměru s ochranným vodičem postupujte následovně:

▶ Opatřete ochranný vodič (PE) vidlicovou kabelovou spojkou nebo koncovou objímkou a připevněte jej ke šroubu pro ochranný vodič na ručičkovém teploměru.



Obrázek 42: Připojení ochranného vodiče k ručičkovému teploměru

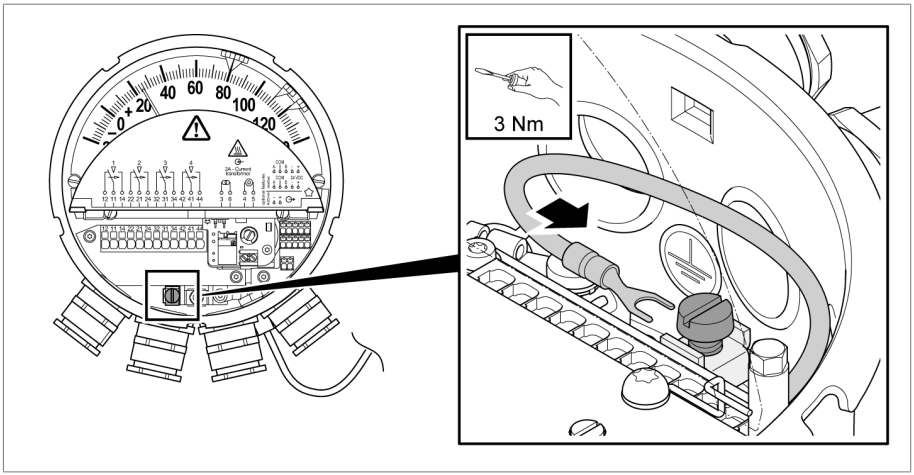
6.4.5.2 Připojení ochranného vodiče pro jiná provedení přístroje bez konektoru

Tato část platí pro všechny ukazatele teploty oleje s rozhraním (typ TT a typ TTM) a bez konektorové přípojky (bez volitelného doplňku RM).

A tato část platí pro všechny ukazatele teploty vinutí bez konektorové přípojky (bez volitelného doplňku RM), nezávisle na tom, zda s rozhraním nebo bez něj.

Při spojení ručičkového teploměru s ochranným vodičem postupujte následovně:

► Opatřete ochranný vodič (PE) vidlicovou kabelovou spojkou nebo koncovou objímkou a připevněte jej pomocí šroubu pro ochranný vodič ručičkového teploměru.



Obrázek 43: Připojení ochranného vodiče

6.4.5.3 Připojení ochranného vodiče pro přístroje s konektorem (Compact RM)

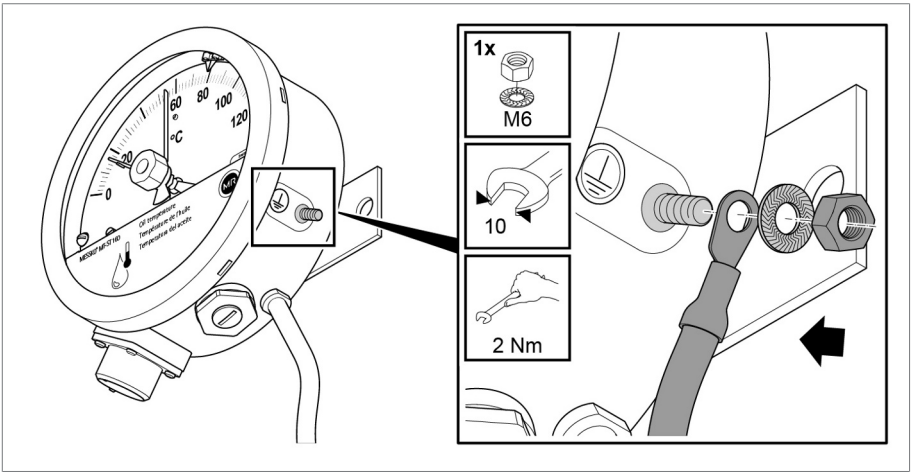
Tato část platí pro všechny přístroje s volitelným doplňkem RM: MT-ST160SK/…/RM a MT-ST160W(R)/…/RM.

Připojení PE musí být odolné proti korozi.

6 Montáž a uvedení do provozu

U provedení ručičkového teploměru s konektorem se připojení k ochrannému vodiči provádí následovně:

► Propojte ručičkový teploměr pomocí kabelu s ochranným vodičem přes připojovací čep PE připevněný na pouzdru s uzemňovacím bodem transformátoru. Zkontrolujte elektrický kontakt připojení ochranného vodiče.



Obrázek 44: Připojení ochranného vodiče k ručičkovému teploměru

6.4.6 Připojení rozhraní (volitelné)

POZOR

Nebezpečí poškození přístroje!

Nesprávné zkušební napětí na svorkách pro analogový výstup 4–20 mA (typy TT, TTM) a na svorkách pro Modbus a napájení (typ TTM) může vést k poškození přístroje.

► Zkoušku izolace (svorky proti zemi) provádějte maximálně s napětím 500 V DC.

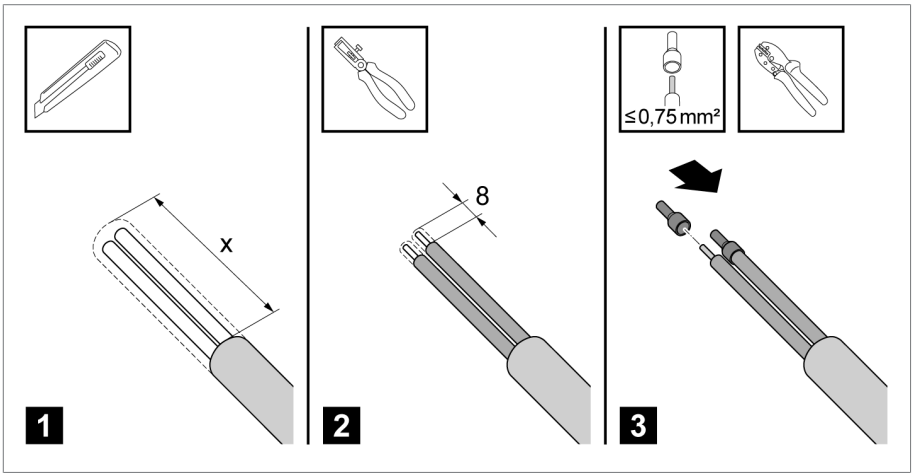
Pokud by nebyl počet kabelových průchodek dostatečný, lze použít vícenásobné průchodky a vést tak napájecí, přívodní a odváděcího kabel pro Modbus do přístroje současně skrz jednu průchodku. Dvojité kabelové průchodky EMC [►Odstavec 6.4.4.4, Strana 53] lze objednat jako příslušenství (materiálové č. 10173481).

Stísněné prostorové poměry v přístroji mohou připojení ztížit. Datová vedení připojte před mikrospínače. Vedení pro mikrospínače veďte skrz levou kabelovou průchodku.

Příprava

1. Ve vhodné délce odstraňte plášť z kabelu.
2. Odizolujte žíly v délce 8 mm.

3. Na flexibilní vodiče použijte kabelové objímky (s těsnicí manžetou max. 0,75 mm²).



Obrázek 45: Příprava kabelu rozhraní

Na použité svorky push-in potřebujete v případě nutnosti opětovného uvolnění žil ovládací nástroj.

K připojení žil není ovládací nástroj nezbytně nutný. Při použití žil s dostatečnou odolností proti zlomení je možné přímé zapojení bez ovládacího nástroje.

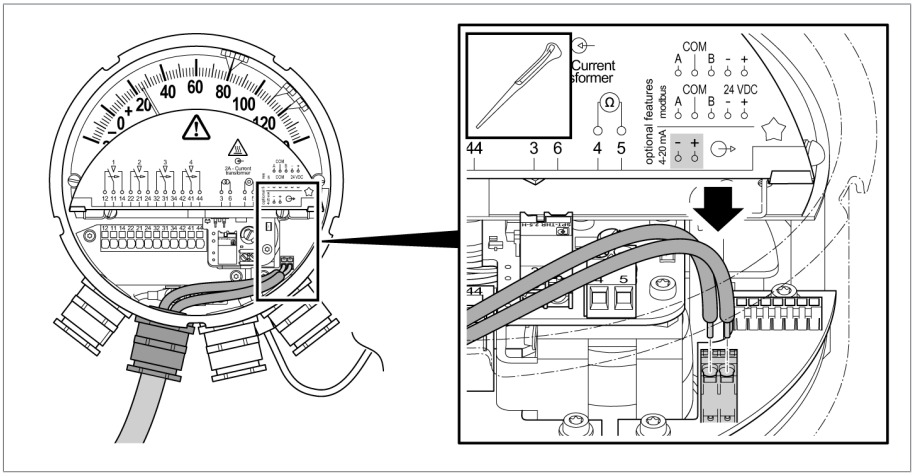
6.4.6.1 Připojení pasivního analogového výstupu 4–20 mA (typ TT)

Ručičkový teploměr je vybaven pasivním analogovým výstupem, který generuje hodnotu teploty formou elektrického signálu 4–20 mA.

Připojení pasivního analogového výstupu podle schématu připojení

1. Zamáčkněte bílou ovládací páčku ovládacím nástrojem (šířka 2,5 mm).
2. Připojte žíly ke svorkám „4–20 mA (+/-)“. Při tom zaveďte žíly do otvoru až na doraz.

3. Uvolněte bílou ovládací páčku.



Obrázek 46: Připojení analogového výstupu

4. Připojte vyhodnocovací jednotku s napájecím vstupem (18–30 V DC) nebo případně přídavný síťový adaptér (24 V DC).

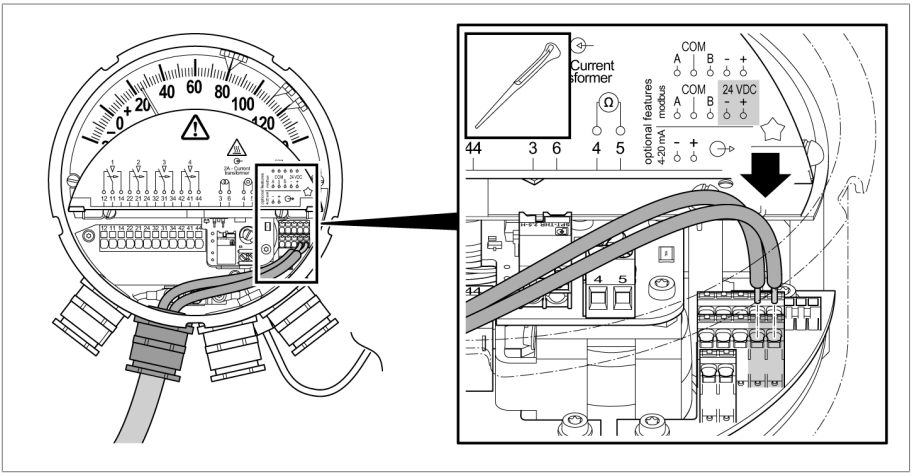
6.4.6.2 Připojení aktivního analogového výstupu 4–20 mA (typ TTM)

Ručičkový teploměr je vybaven aktivním analogovým výstupem, který generuje hodnotu teploty formou elektrického signálu 4–20 mA.

Připojení napájecího napětí 24 V DC podle schématu připojení

1. Zamáčkněte bílou ovládací páčku ovládacím nástrojem (šířka 2,5 mm).
2. Připojte žíly ke svorkám „24 V DC (+/-)“. Při tom zaveďte žíly do otvoru až na doraz.

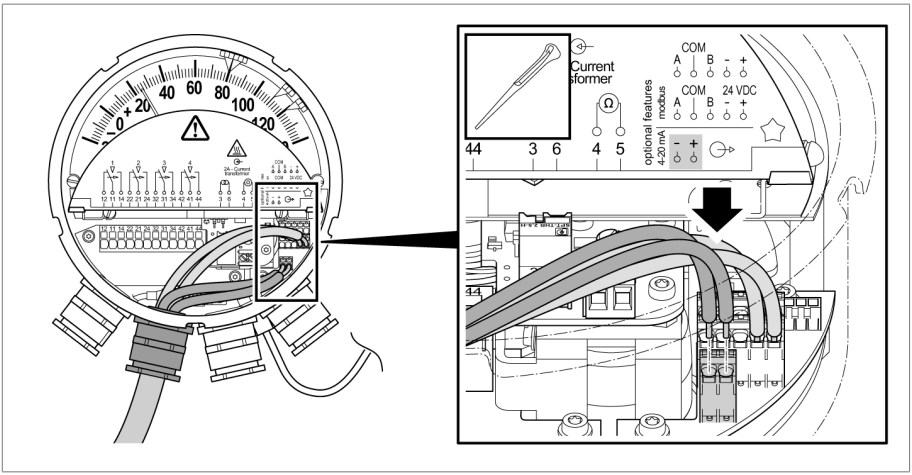
3. Uvolněte ovládací páčku.



Obrázek 47: Připojení napájecího napětí

Připojení analogového výstupu 4–20 mA podle schématu připojení

1. Stejným způsobem připojte žíly pro analogový výstup do svorek „4–20 mA (+/-)“ a žíly při tom zaveďte do otvoru až na doraz.



Obrázek 48: Připojení analogového výstupu

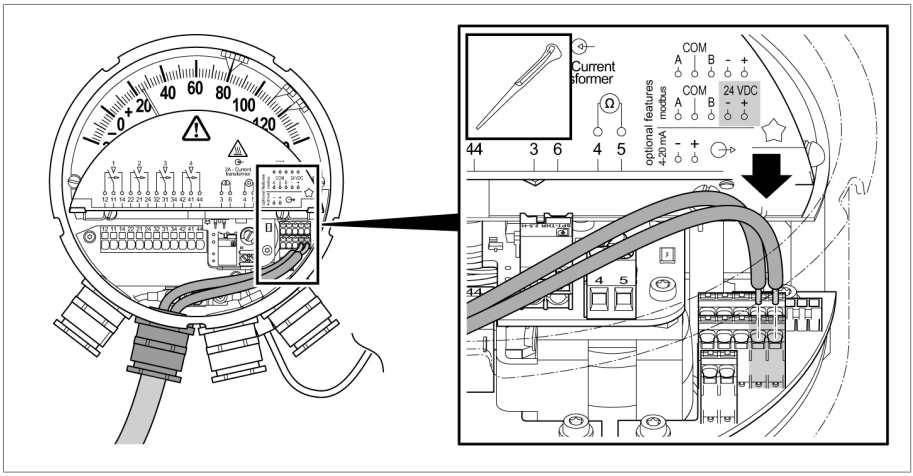
2. Připojte vyhodnocovací jednotku bez napájecího vstupu.

6.4.6.3 Připojení Modbus RTU (typ TTM)

Ručičkový teploměr je vybaven rozhraním Modbus RTU (RS-485), které digitálně přenáší hodnotu teploty. Toto rozhraní pracuje v poloduplexním režimu.

Připojení napájecího napětí 24 V DC podle schématu připojení

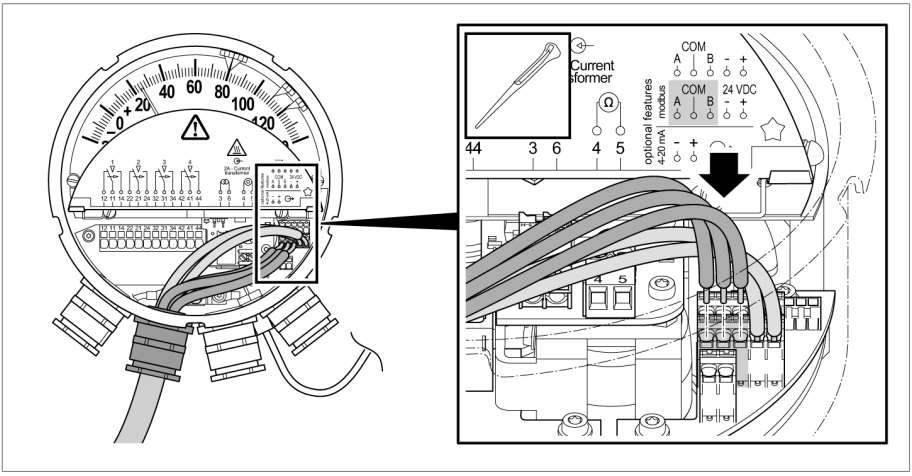
1. Zamáčkněte bílou ovládací páčku ovládacím nástrojem (šířka 2,5 mm).
2. Připojte žíly ke svorkám „24 V DC (+/-)“. Při tom zaveďte žíly do otvoru až na doraz.
3. Uvolněte ovládací páčku.



Obrázek 49: Připojení napájecího napětí

Připojení Modbus RTU podle schématu připojení

► Stejným způsobem připojte žíly pro Modbus RTU ke svorkám „A", „Com“ a „B“ a žíly při tom zaveďte do otvoru až na doraz.



Obrázek 50: Připojení Modbus

Základní deska nabízí prostřednictvím dvou svorkovnic možnost prosmyčkovat připojení RS-485 k dalšímu účastníkovi (daisy chain).

Pokud je přístroj jediný nebo poslední účastník sběrnice, zaveďte do druhé svorkovnice mezi „A“ a „B“ zakončovací odpor (120 ohmů, 0,5 W).

6.4.7 Připojení mikrospínačů

⚠ VAROVÁNÍ

Zasažení elektrickým proudem

Mikrospínače se smí připojovat buď pouze k obvodům s malým napětím nebo pouze k obvodům s nízkým napětím. Směšování napětí je nepřípustné.

⚠ VAROVÁNÍ

Zasažení elektrickým proudem

Pokud by se z některé svorky uvolnila žíla, je nutné zabránit tomu, aby se potkalo napětí nebezpečné při dotyku a nízké napětí.

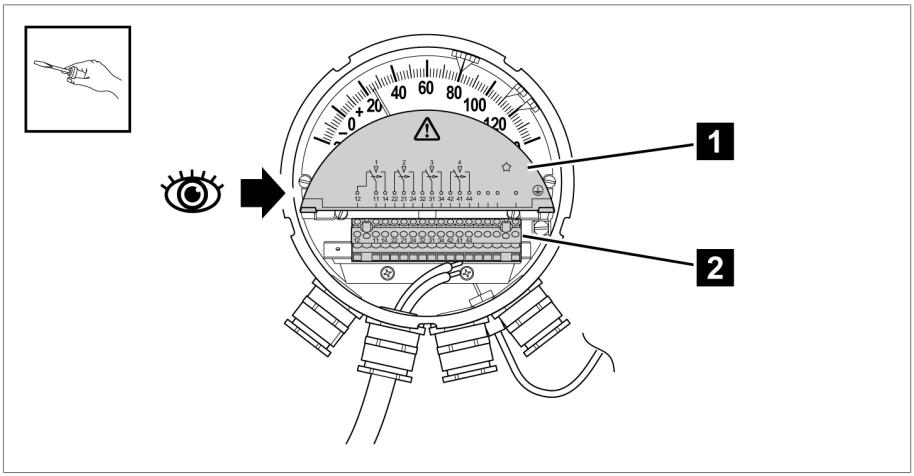
- ► Svazek žil s napětím nebezpečným při dotyku opatřete kabelovou páskou.
- ► Svazek žil s nízkým napětím rovněž opatřete kabelovou páskou.

6.4.7.1 Připojení mikrospínačů u ukazatele teploty oleje bez konektoru a bez rozhraní

Tato část platí pouze pro jednoduché standardní provedení MT-ST160SK bez volitelného doplňku RM a bez rozhraní (nikoli pro typ TT nebo typ TTM).

Při připojování mikrospínačů postupujte podle následujícího popisu:

► Připojte licnové vodiče ke svorkovnici podle schématu připojení.



Obrázek 51: Připojení mikrospínačů

1	Schéma připojení	2	Svorkovnice

6.4.7.2 Připojení mikrospínačů u jiných provedení přístroje bez konektoru

Tato část platí pro všechny ukazatele teploty oleje s rozhraním (typ TT a typ TTM) a bez konektorové přípojky (bez volitelného doplňku RM).

A tato část platí pro všechny ukazatele teploty vinutí bez konektorové přípojky (bez volitelného doplňku RM), nezávisle na tom, zda s rozhraním nebo bez něj.

Stísněné prostorové poměry v přístroji mohou připojení ztížit. Datová vedení připojte před mikrospínače. Vedení pro mikrospínače veďte skrz levou kabelovou průchodku.

Před připojením mikrospínačů připravte kabely:

1. Ve vhodné délce odstraňte plášť z kabelu.
2. Odizolujte žíly v délce 10–12 mm.
3. Případně použijte kabelové objímky (max. 2,5 mm²)

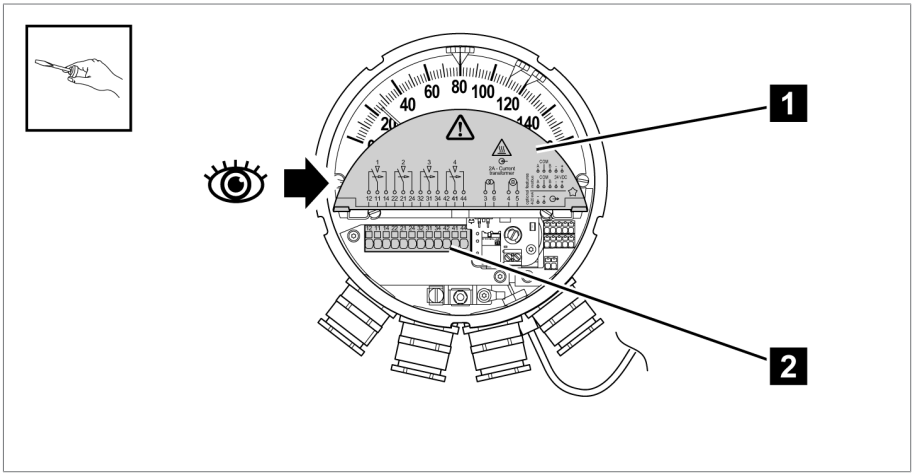
Na použité svorky push-in potřebujete v případě nutnosti opětovného uvolnění žil ovládací nástroj.

K připojení žil není ovládací nástroj nezbytně nutný. Při použití žil s dostatečnou odolností proti zlomení je možné přímé zapojení bez ovládacího nástroje.

Připojte licnové vodiče ke svorkovnici podle schématu připojení:

1. Zaveďte do otvoru za příslušnou přípojkou ovládací nástroj (šířka 2,5 mm).
2. Zaveďte kabel do předního otvoru až na doraz.

3. Vyjměte ovládací nástroj.



Obrázek 52: Připojení základní desky mikrospínačů

1	Schéma připojení	2	Svorkovnice

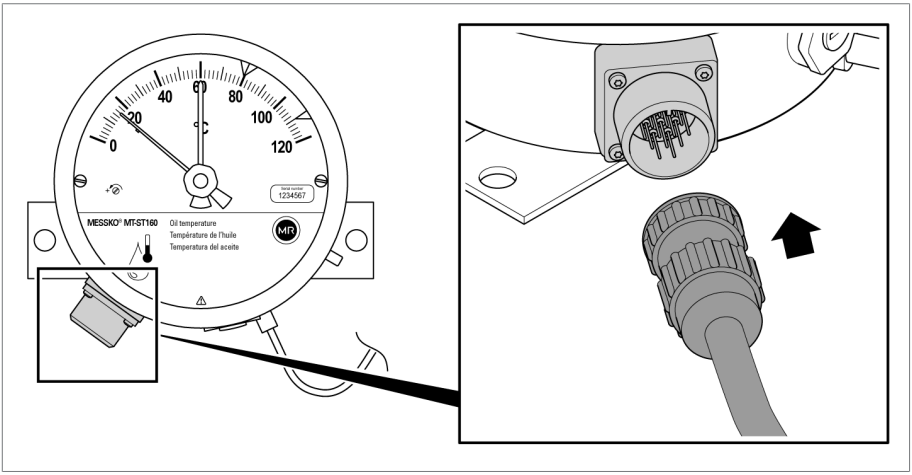
6.4.7.3 Připojení mikrospínačů přes konektor M (Compact RM)

U přístrojů s konektorovým připojením se smí konektorem zapojovat buď pouze obvody s malým napětím, nebo pouze obvody s nízkým napětím.

6 Montáž a uvedení do provozu

Při připojení konektorem M postupujte následovně:

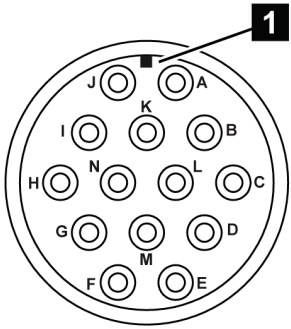
1. **POZOR!** Poškození kabelů a rozvodů! Při montáži konektorové spojky M na konektor M se kabel může překroutit. Při překroucení může dojít k přerušení vodičů. Nasuňte konektorovou spojku na konektor přístroje, přidržte kabel a zašroubujte šroubovací uzávěr ve směru hodinových ručiček až na doraz. Kabel se při tom nesmí otáčet.



Obrázek 53: Připojení konektorem M

2. **POZOR!** Přerušení konektorového spoje! Při nevhodné pokládce a fixaci připojovacího kabelu se může konektorová spojka vytrhnout z pouzdrového konektoru. Dostatečně zafixujte připojovací kabel a zajistěte odlehčení konektorového spoje v tahu.

3. Vodiče na volném konci připojovacího kabelu připojte podle dodaného schématu připojení v rozvaděči.



Obrázek 54: Osazení přípojek s pohledem na namontovaný konektor M

1	Kódovací obrys		
A	černá	B	červená
C	modrá	D	oranžová
E	žlutá	F	hnědá
G	červeno-černá	H	modro-černá
I	oranžovo-černá	J	žluto-černá
K	hnědo-černá	L	černo-červená
M	-	N	-

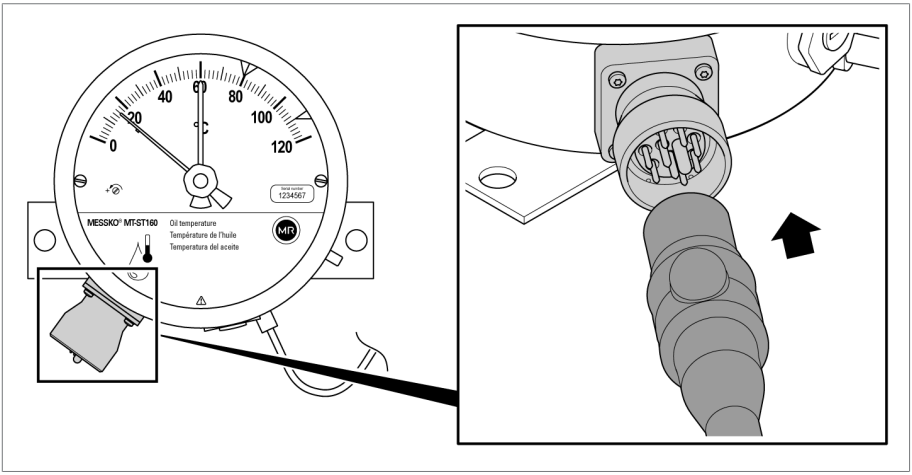
6.4.7.4 Připojení mikrospínačů přes konektor ANSI (Compact RM)

U přístrojů s konektorovým připojením se smí konektorem zapojovat buď pouze obvody s malým napětím, nebo pouze obvody s nízkým napětím.

6 Montáž a uvedení do provozu

Při připojování mikrospínačů postupujte podle následujícího popisu:

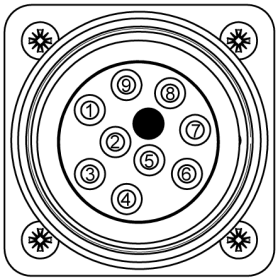
1. **POZOR!** Poškození kabelů a rozvodů! Při montáži konektorové spojky ANSI na konektor ANSI se kabel může překroutit. Při překroucení může dojít k přerušení vodičů. Nasuňte konektorovou spojku na konektor přístroje, přidržte kabel a zašroubujte šroubovací uzávěr ve směru hodinových ručiček až na doraz. Kabel se při tom nesmí otáčet.



Obrázek 55: Připojení konektorem ANSI

2. **POZOR!** Přerušení konektorového spoje! Při nevhodné pokládce a fixaci připojovacího kabelu se může konektorová spojka vytrhnout z pouzdrového konektoru. Dostatečně zafixujte připojovací kabel a zajistěte odlehčení konektorového spoje v tahu.

3. Vodiče na volném konci připojovacího kabelu připojte podle dodaného schématu připojení v rozvaděči.



Obrázek 56: Osazení přípojek s pohledem na namontovaný konektor ANSI

1	černá	2	červená
3	modrá	4	oranžová
5	žlutá	6	hnědá
7	červeno-černá	8	modro-černá
9	oranžovo-černá		

6.4.8 Uzavření kabelových průchodek / přechodek NPT

POZOR

Nebezpečí poškození přístroje!

Šroubovací uzávěry, které jsou součástí dodávky, mají přístroj chránit během přepravy před vlhkostí a podobnými vlivy. Pokud nepoužijete žádné nebo použijete nesprávné šroubovací uzávěry, nelze zajistit stupeň krytí IP 55 a požadovanou ochranu proti hoření.

Kovové šroubovací uzávěry se dodávají jako příslušenství.

► Nepotřebné kabelové průchodky / přechodky NPT uzavřete vhodnými šroubovacími uzávěry a těsněním, aby byly zaručeny stupeň krytí IP 55 a ochrana proti hoření.

► Zašroubujte šroubovací uzávěr do nepoužívané přípojky.

6.5 Kontrola mikrospínačů

POZOR

Poškození zařízení!

Pokud se mikrospínače posouvají za barevné signalizační hroty, mohou se zdeformovat nebo odlomit.

► Posouvejte mikrospínače pouze za přidržovací můstky signalizačních hrotů.

POZOR

Poškození zařízení!

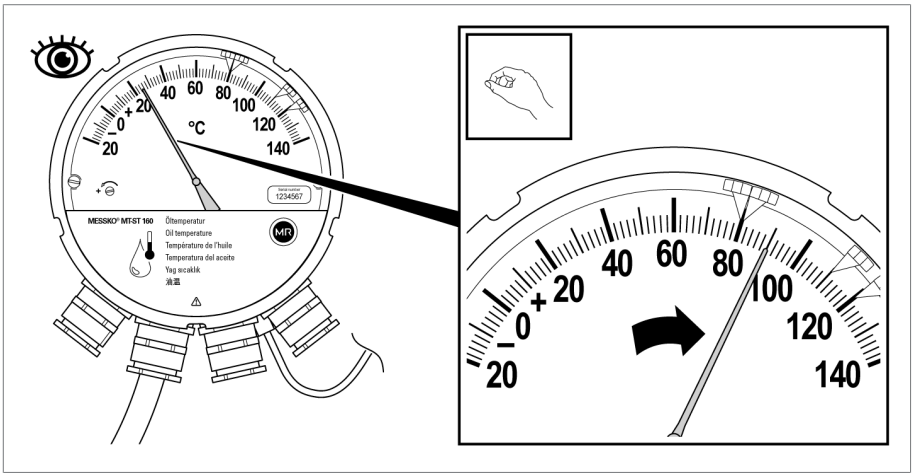
Pokud otáčíte ručičkou proti směru hodinových ručiček, může se přístroj poškodit.

► Otáčejte ručičkou výhradně ve směru hodinových ručiček.

6.5.1 Mikrospínače napravo od ručičky

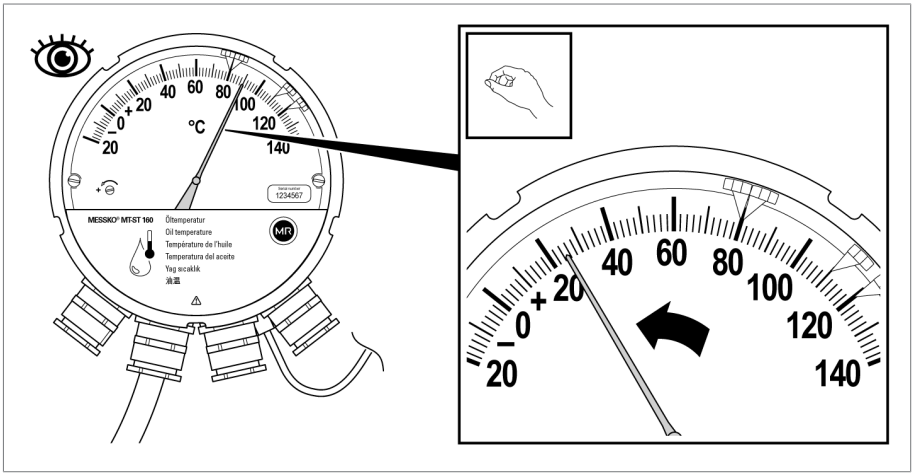
Pokud se mikrospínač nachází napravo od ručičky, postupujte následovně:

1. **POZOR!** Poškození zařízení! Pokud se ručička vrátí do výchozí polohy, mohou se mikrospínače poškodit. Otočte ručičku ve směru hodinových ručiček kolem mikrospínačů a nepouštějte ji. Při tom zkontrolujte jejich fungování a popř. za tím účelem připojte ke svorkovnici zkoušečku propojení.



Obrázek 57: Posunutí ručičky kolem mikrospínače

2. Opět ručičku pomalu posuňte do její výchozí polohy.



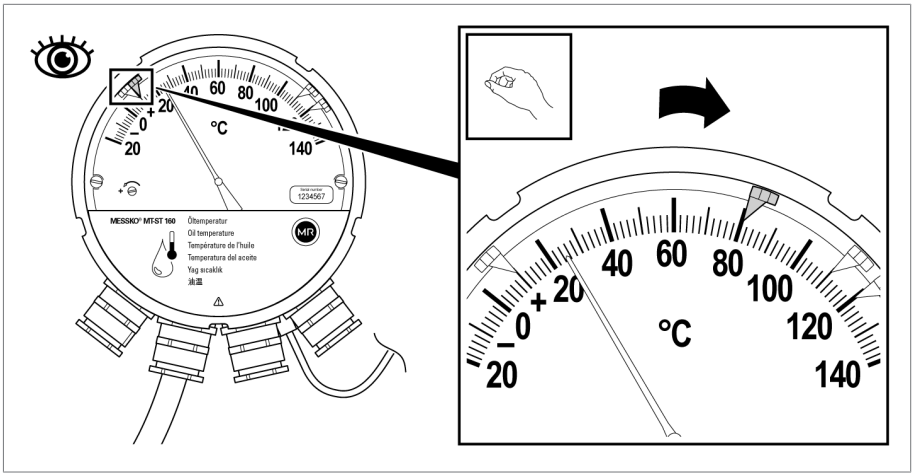
Obrázek 58: Posunutí mikrospínače zpět

⇨ Vratná pružina přesně přitáhne ručičku opět do její výchozí polohy.

6.5.2 Mikrospínače nalevo od ručičky

Pokud se mikrospínač nachází nalevo od ručičky, postupujte následovně:

1. Posuňte mikrospínače jednotlivě a postupně ve směru hodinových ručiček kolem ručičky a zkontrolujte jejich fungování. Popř. za tím účelem připojte ke svorkovnici zkoušečku propojení.



Obrázek 59: Posunutí mikrospínače kolem ručičky

2. Opět nastavte mikrospínače na jejich původní hodnotu.

6.6 Nastavení teplotního gradientu (teploty vinutí)

Protože snímač teploty není umístěn přímo ve vinutí, ale v teploměrové jímce, musí se počítat s teplotním skokem mezi vinutím a izolační kapalinou. Teplotní skok při jmenovitém zatížení se označuje jako teplotní gradient. Ten udává výrobce transformátoru. Teplotní skok je v teploměru imitován topným odporem, který je napájen sekundárním proudem měřicího transformátoru.

U teploměrů pro zobrazení teploty vinutí je nutné nastavení teplotního gradientu. Toto nastavení proveďte před uvedením transformátoru do provozu a před připojením měřicího proudového transformátoru.

Ručičkový teploměr je z výroby nastaven takto:

Parametr	Nastavení
Jmenovitý sekundární proud měřicího transformátoru	2 A
Teplotní gradient	17 K
Jmenovitý proud ohřevu pro MT-ST160W	0,95 A
Jmenovitý topný odpor pro MT-ST160WR	4,5 Ω

Tabulka 8: Tovární nastavení

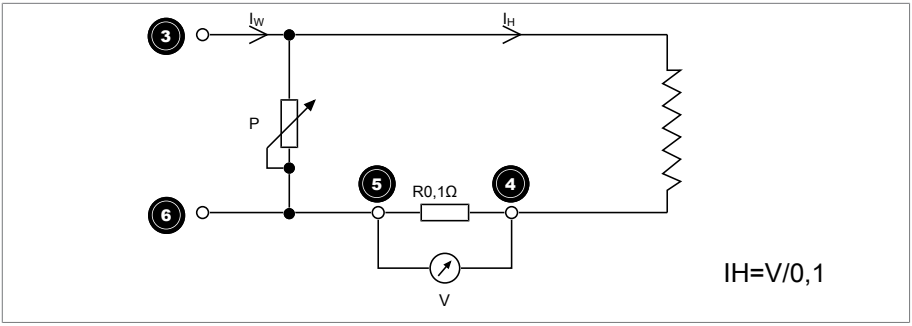
Pokud se teplotní gradient transformátoru liší od tohoto továrního nastavení, musíte teplotní gradient teploměru upravit. V závislosti na variantě přístroje existují dvě různé metody, jak to provést:

- MT-ST160W(/RM): nastavení gradientu prostřednictvím proudu ohřevu
  - Budete potřebovat zdroj konstantního proudu a voltmetr.
- MT-ST160WR(/RM): nastavení gradientu na základě hodnoty odporu
  - Budete potřebovat ohmmetr a pro druhé (volitelné) porovnání před uvedením do provozu kalibrační lázeň a zdroj proudu.

6.6.1 Nastavení gradientu prostřednictvím proudu ohřevu (W)

U variant přístroje MT-ST160W a MT-ST160W/RM nastavte teplotní gradient úpravou proudu ohřevu.

Proud ohřevu změříte nepřímo na základě poklesu napětí na interním odporu 0,1 Ω. Ze vztahu I = U/R vyplývá společně s R = 0,1 Ω to, že proud ohřevu I_H odpovídá naměřenému napětí V děleno hodnotou odporu 0,1 Ω. Proud ohřevu lze upravit nastavením potenciometru P.

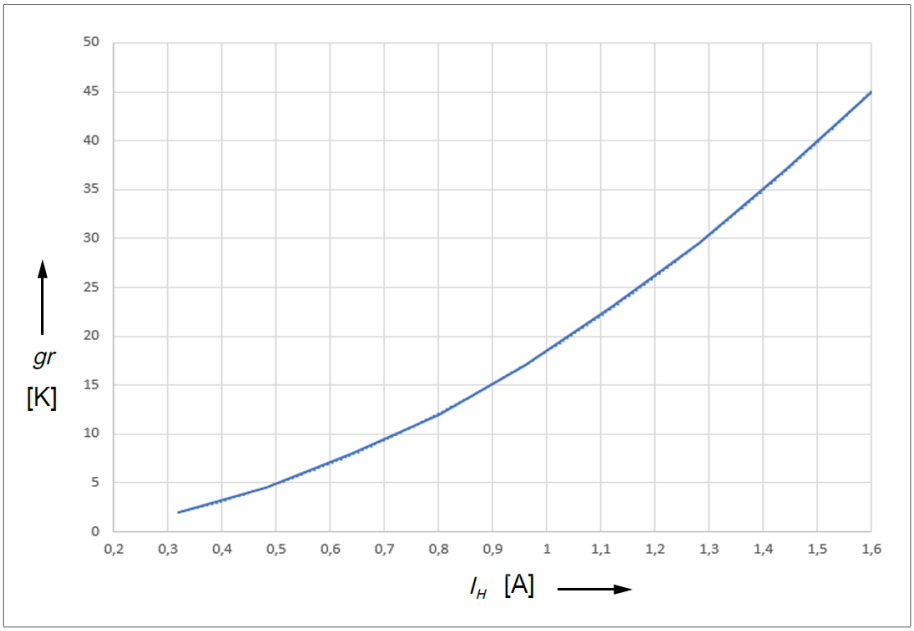


Obrázek 60: Spínací obvod

I_W	Sekundární proud měřicího transformátoru	I_H	Proud ohřevu
P	Potenciometr	V	Měření napětí

Křivka nastavení pro proud ohřevu

Nastavovaný proud ohřevu vyplývá v závislosti na požadovaném teplotním gradientu gr z následující křivky nastavení:



Obrázek 61: Křivka nastavení

gr	Teplotní gradient	I_H	Proud ohřevu

Příklad:

Odečtená teplota: 30 °C

Požadovaný teplotní gradient: 20 K

Požadovaná zobrazená teplota: 30 °C + 20 K = 50 °C

Jmenovitý sekundární proud měřicího transformátoru: 2,0 A

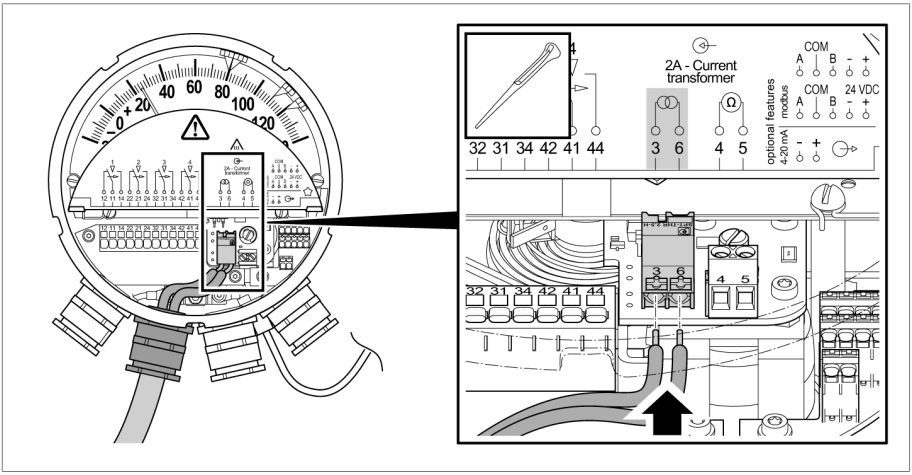
Proud ohřevu z křivky nastavení: 1,05 A

Nastavení teplotního gradientu

✓ Ujistěte se, že teplota u teplotního čidla zůstává během nastavení konstantní.

✓ Otevřete kryt.

1. Poznamenejte si aktuální zobrazenou teplotu (např. 30 °C).
2. Připojte ke svorkám 3 a 6 konstantní zdroj proudu.



Obrázek 62: Připojení zdroje proudu

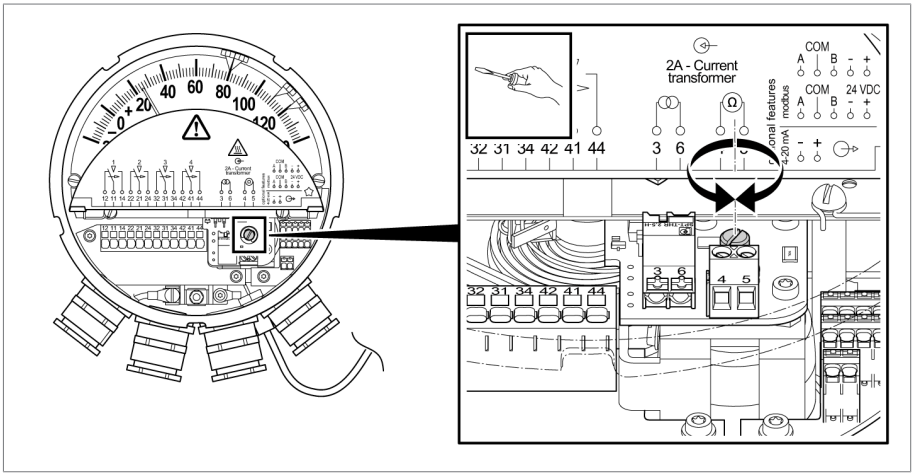
3. Na zdroji proudu nastavte jmenovitý sekundární proud měřicího transformátoru I_w (např. 2 A).

Stanovení proudu ohřevu

✓ Hodnotu teplotního gradientu udává výrobce transformátoru (např. gr = 20 K).

1. Z křivky nastavení odečtěte příslušnou hodnotu proudu ohřevu (pož. hodnota, v příkladu 1,05 A).
2. Určete napětí na svorkách 4 a 5 pomocí vysokoohmového voltmetru.
   ⇨ Číselná hodnota proudu ohřevu: IH=V/0,1.

3. Nastavovacím šroubem seřizujte potenciometr tak dlouho, dokud se číselná hodnota naměřeného napětí nebude shodovat s požadovanou hodnotou proudu ohřevu (v příkladu 1,05 A). Při otáčení nastavovacího šroubu doprava proud ohřevu vzrůstá, při otáčení doleva klesá.



Obrázek 63: Nastavení potenciometru

4. Zkontrolujte požadované zvýšení teploty: V příkladu se má teplota snímače teploty (30 °C) zvýšit o teplotní gradient 20 K a zobrazená teplota tak má být 50 °C. Počítejte s dobou zahřívání a chladnutí asi 15 minut.

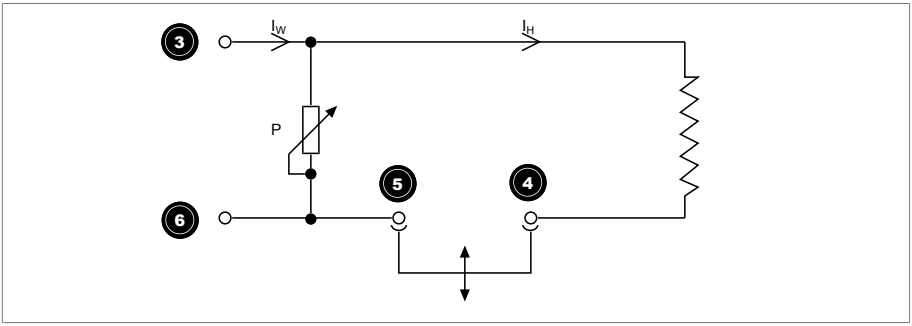
   ⇨ Pokud přibližně po 30 minutách není požadovaná hodnota teploty dosažena, upravte nastavení teplotního gradientu na potenciometru.

5. Po nastavení teplotního gradientu odpojte zdroj proudu a voltmetr.

6.6.2 Nastavení gradientu na základě hodnoty odporu (WR)

U variant přístroje MT-ST160W**R** a MT-ST160W**R**/RM lze nastavit teplotní gradient úpravou hodnoty odporu.

Odpor topného obvodu změřte přímo na svorkách ❹ a ❺ ohmmetrem. Tento odpor lze upravit nastavením potenciometru P.



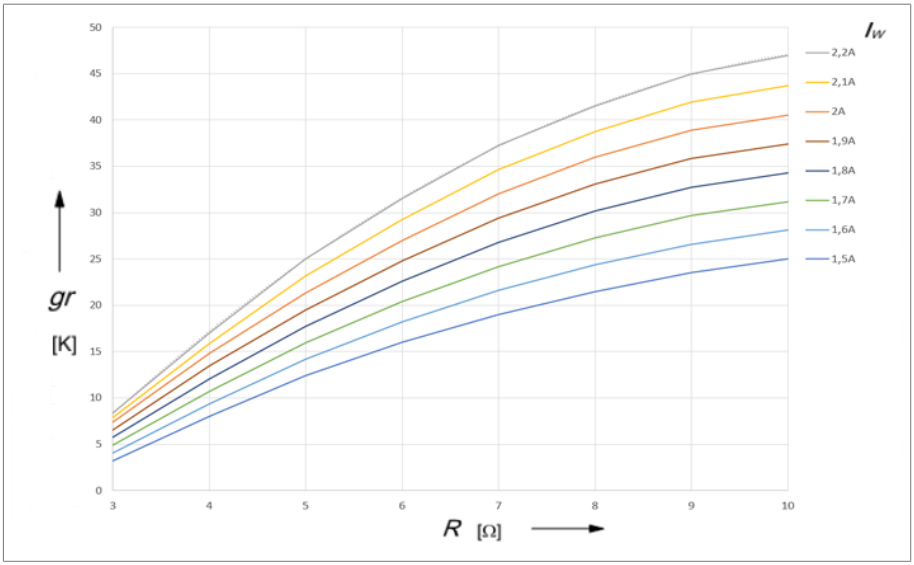
Obrázek 64: Spínací obvod

I_W	Sekundární proud měřicího transformátoru	I_H	Proud ohřevu
P	Potenciometr		

Přesnost nastavení hodnoty odporu závisí na kvalitě a odchylce měření měřicího přístroje, kterým se hodnota odporu měří.

Křivka nastavení

Nastavovaná hodnota odporu závisí na jmenovitém sekundárním proudu měřicího transformátoru a teplotním gradientu transformátoru a vyplývá z následujících křivek nastavení:



Obrázek 65: Křivka nastavení odporu

gr	Teplotní gradient	*R*	Odpor topného obvodu
I_W	Jmenovitý sekundární proud měřicího transformátoru		

Příklad:

Jmenovitý sekundární proud měřicího transformátoru: 1,9 A

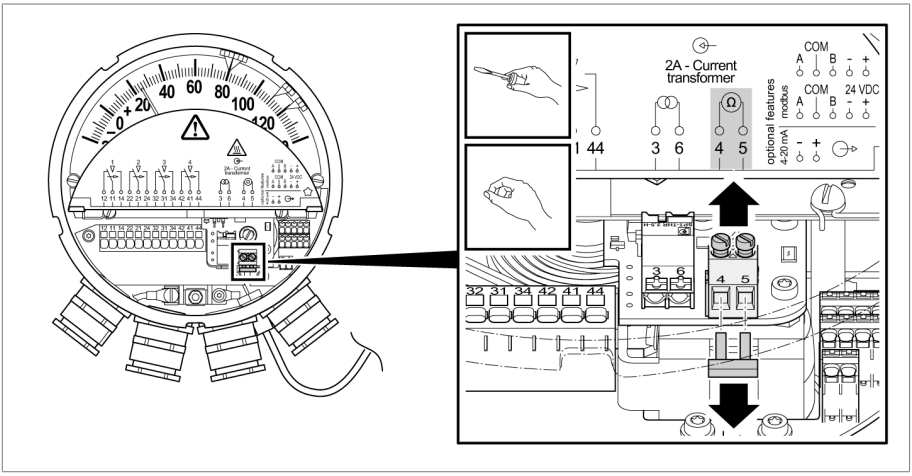
Požadovaný gradient: 26 K

Hodnota odporu z křivky nastavení: 6,2 Ω

✓ Otevřete kryt.

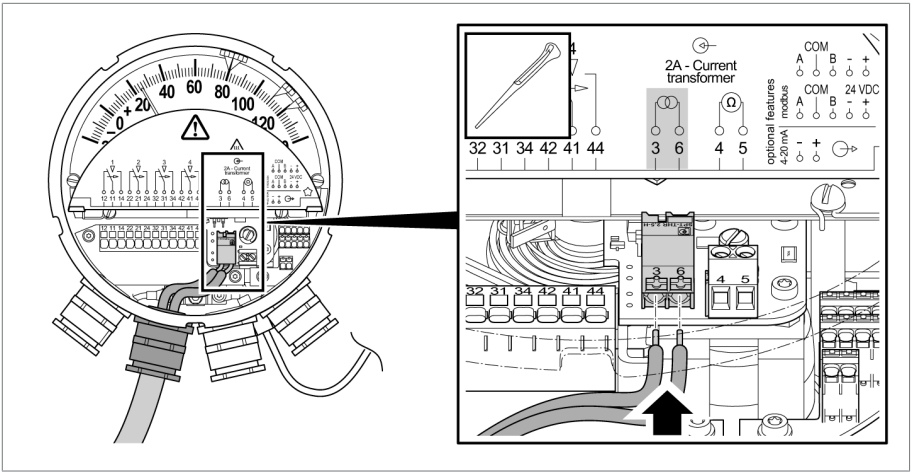
1. Zjistěte z křivky nastavení potřebnou hodnotu odporu (v příkladu 6,2 Ω).

2. Odpojte můstek na svorkách 4 a 5.



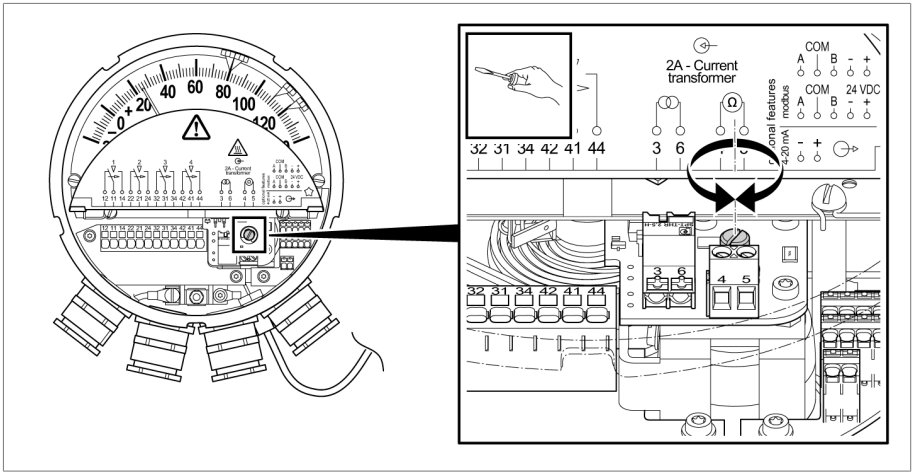
Obrázek 66: Uvolnění můstku

3. Připojte ke svorkám 3 a 6 ohmmetr.



Obrázek 67: Připojení CT

4. Nastavte potřebnou hodnotu odporu nastavovacím šroubem potenciometru. Při otáčení nastavovacího šroubu doprava hodnota odporu vzrůstá, při otáčení doleva klesá.



Obrázek 68: Nastavovací šroub potenciometru

5. Odpojte měřicí přístroj.
6. Opět připojte můstek na svorkách 4 a 5 a dotáhněte šrouby svorek.

Protože při této metodě nastavení nepracujete s reálným proudem ohřevu, doporučujeme druhé porovnání před uvedením do provozu.

Porovnání teplotního gradientu před uvedením do provozu:

Příklad:

Zobrazená teplota bez zdroje proudu: 40 °C

Jmenovitý sekundární proud měřicího transformátoru: 1,9 A

Požadovaný gradient: 26 K

Zobrazená teplota po nastavení gradientu: 40 °C + 26 K = 66 °C

✓ Teploměr je namontován na transformátoru.

1. Poznamenejte si aktuální teplotu na teploměru (např. 40 °C).

2. Pokud nelze zajistit konstantní teplotu, doporučujeme vyjmout teplotní čidlo z teploměrové jímky a vložit je do kalibrační lázně teploměru. Nastavte kalibrační lázeň na teplotu např. 40 °C.
3. Připojte ke svorkám 3 a 6 teploměru zdroj proudu. Na zdroji proudu nastavte jmenovitý sekundární proud měřicího transformátoru udávaný výrobcem transformátoru (např. 1,9 A).
4. Vyčkejte, než se zobrazená teplota přestane měnit (asi 15 minut).
5. Porovnejte zobrazenou teplotu s dříve vypočtenou hodnotou (v příkladu 40 °C + 26 K = 66 °C).
6. Pokud není požadovaná hodnota teploty na ukazateli teploměru dosažena, proveďte dodatečnou justaci nastavovacím šroubem potenciometru (počítejte s dobou zahřívání a chladnutí asi 15 minut).
7. Pokud zobrazená teplota zůstane po dobu 30 minut konstantní na požadované hodnotě, je justace dokončena.
8. Opět namontujte teplotní čidlo do teploměrové jímky.

6.7 Připojení měřicího proudového transformátoru (teplota vinutí)

⚠ VAROVÁNÍ

Zasažení elektrickým proudem!

Během provozu **měřicího proudového transformátoru** s rozpojeným sekundárním obvodem může vznikat nebezpečné vysoké napětí. To může způsobit usmrcení, zranění a hmotné škody.

- ► Ujistěte se, že k sekundárnímu obvodu CT není připojeno nebezpečné elektrické napětí.
- ► Nikdy neprovozujte měřicí proudový transformátor s rozpojeným sekundárním obvodem, proto měřicí proudový transformátor zkratujte.
- ► Měřicí proudový transformátor jednostranně uzemněte.
- ► Řiďte se pokyny v provozním návodu měřicího proudového transformátoru.

POZOR

Poškození přístroje v důsledku přetížení!

Při jmenovitém sekundárním proudu měřicího transformátoru, který není roven 2 A, musíte navíc použít univerzální předřadník (např. MESSKO® MultiBallast-TX).

- ► Připojte univerzální předřadník podle příslušného provozního návodu.
- ► Přístroj se smí provozovat při přetížení do 3 A vstupního proudu maximálně po dobu 0,5 hodiny (podle IEC 354).

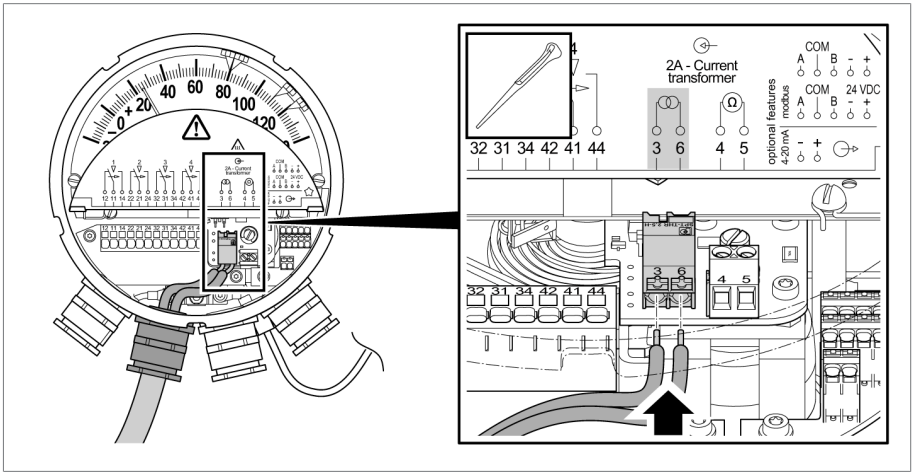
► Otevřete kryt.

Před připojením připravte kabely:

1. Ve vhodné délce odstraňte plášť z kabelu.
2. Odizolujte žíly v délce 10 mm.
3. Na flexibilní vodiče použijte kabelové objímky (maximálně 2,5 mm²).

Připojte licnové vodiče ke svorkovnici:

1. Zamáčkněte bílou ovládací páčku ovládacím nástrojem (šířka 2,5 mm).
2. Zaveďte kabel do otvoru až na doraz.
3. Uvolněte ovládací páčku.
4. Připojte licnové vodiče pro měřicí proudový transformátor (CT) ke svorkám 3 a 6.



Obrázek 69: Připojení měřicího proudového transformátoru

6.8 Konfigurace protokolu Modbus (typ TTM)

Nastavení konfigurace protokolu Modbus můžete změnit, pokud tovární nastavení nejsou vhodná pro vaši aplikaci. K tomu potřebujete konfigurační nástroj (např. na trhu dostupný ASE2000).

1. Připojte přístroj samostatně ke sběrnici rozhraní RS485.
2. Případně změňte adresu protokolu Modbus.
3. Případně upravte paritu a přenosovou rychlost.

⇨ Ty budou automaticky převzaty pět sekund po zadání nových hodnot.

Další informace (např. obsahy registrů) viz kapitola Technické údaje Modbus RTU [▶Odstavec 11.4, Strana 106].

Nastavení modulační rychlosti rozhraní Modbus

Přenosovou (modulační) rychlost rozhraní Modbus lze nastavit na následující hodnoty: 4 800, 9 600, 19 200, 38 400, 57 600, 115 200 baud.

Modulační rychlost rozhraní Modbus	
Výchozí nastavení (tovární nastavení)	19 200 Bd
Maximální hodnota	115 200 Bd
Minimální hodnota	4 800 Bd

Nastavení adresy protokolu Modbus

Jako adresa protokolu Modbus jsou k dispozici následující hodnoty:

Adresa protokolu Modbus	
Výchozí nastavení (tovární nastavení) Ukazatel teploty vinutí MT-ST160SK/… MT-ST160SK/…/RM	21
Výchozí nastavení (tovární nastavení) Ukazatel teploty vinutí MT-ST160W(R)/… MT-ST160W(R)/…/RM	22
Maximální hodnota	247
Minimální hodnota	1

Zdvojené zadání síťových adres způsobí nesprávné fungování.

Parita

Pro datové přenosy je parita stanovena následovně:

Parita	
Výchozí nastavení (tovární nastavení)	sudá
Volitelně	lichá / žádná

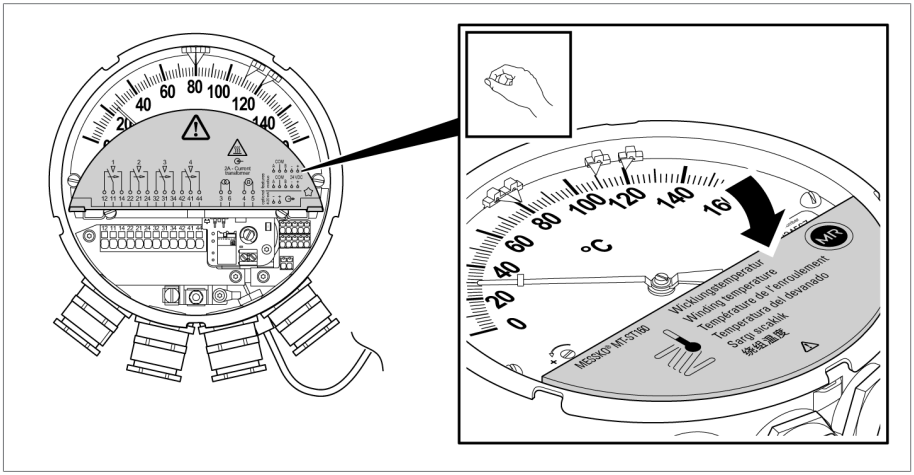
Ujistěte se, že v systému SCADA byla provedena shodná nastavení rozhraní Modbus.

K tomu viz také:

Modbus RTU [▶Odstavec 11.4, Strana 106]

6.9 Uzavření krytu

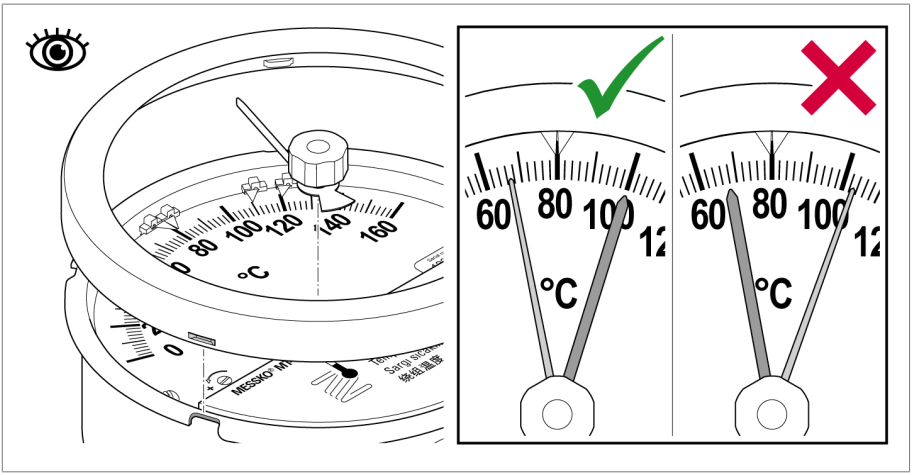
► Uzavřete kryt.



Obrázek 70: Uzavření krytu

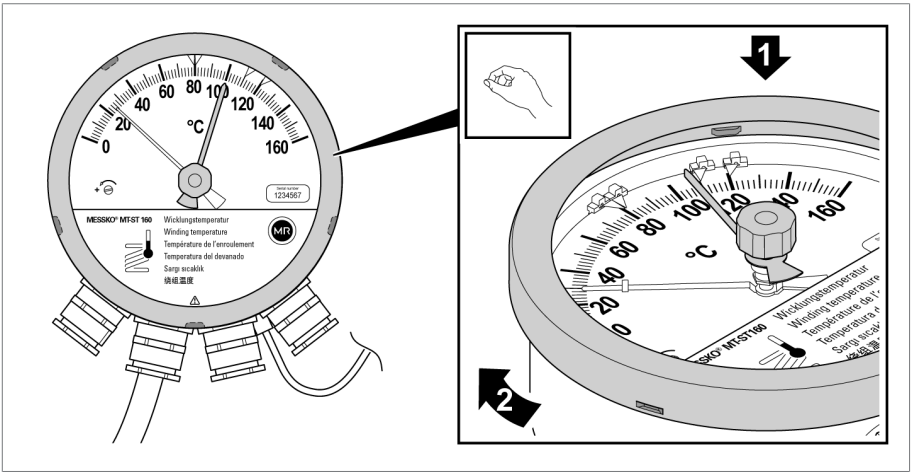
6.10 Nasazení prstence s bajonetovým uzávěrem

✓ Ujistěte se, že vlečná ručička je umístěna napravo od ručičky.



Obrázek 71: Poloha vlečné ručičky

► Opět nasaďte prstenec s bajonetovým uzávěrem včetně krycího sklíčka na ručičkový teploměr, pevně přitlačte a pootočte o 30–40°, aby bylo krycí sklíčko po celém obvodu zatlačeno do pryžového těsnění.



Obrázek 72: Nasazení prstence s bajonetovým uzávěrem

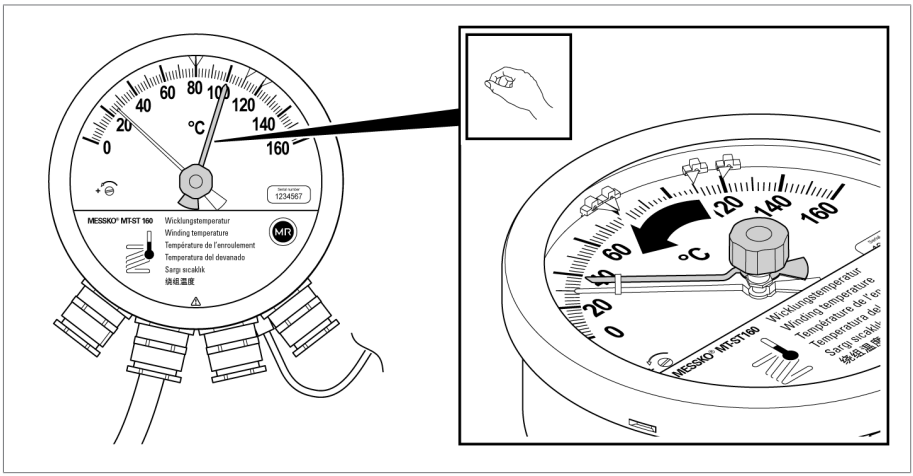
⇨ Ručičkový teploměr je připraven k provozu.

7.1 Vynulování vlečné ručičky

Vlečná ručička je při vzrůstu naměřených hodnot teploty posouvána ručičkou a označuje její maximální hodnotu. Vlečnou ručičku lze vynulovat následujícím způsobem:

► Mechanismem nastavení vlečné ručičky zpět do základní polohy otočte rukou vlečnou ručičku až do polohy ručičky teploměru.

⇨ Vlečná ručička a ručička teploměru se překrývají.



Obrázek 73: Vynulování vlečné ručičky

8 Údržba, prohlídky a péče

Údržba

Přístroj je bezúdržbový.

Prohlídky

V závislosti na podmínkách při používání přístroje a národních předpisech v příslušné zemi uživatele mohou výrobci transformátorů stanovit rozdílné intervaly prohlídek.

► Dodržujte intervaly prohlídek, které jsou stanoveny v publikaci CIGRE č. 445 „Guide for Transformer Maintenance“, nebo intervaly prohlídek, které stanovil výrobce transformátoru.

Při občasných vizuálních kontrolách transformátoru můžete přístroj zkontrolovat a vyčistit následujícím způsobem:

1. Pouzdro přístroje očistěte suchou utěrkou.
2. Ujistěte se, že je větrání zbaveno nečistot a usazenin.
3. Zkontrolujte vnějšek přístroje, zda na něm nejsou patrná poškození.

V případě dotazů nebo nesrovnalostí kontaktujte technický servis:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

MR Service & Complaint
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Německo

E-mail: service@reinhausen.com

9 Odstraňování poruch

Tato kapitola popisuje odstraňování provozních poruch.

Pokud porucha nemá snadno zjistitelné řešení, kontaktujte výrobce:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

MR Service & Complaint
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Německo

E-mail: service@reinhausen.com

E-mail: complaint@reinhausen.com

Připravte si tyto informace:

- sériové číslo,
- verze softwaru.

Seznam otázek k přípravě

1. Byly s tímto zařízením problémy už v minulosti?
2. Kontaktovali jste už v této věci společnost Maschinenfabrik Reinhausen GmbH? Pokud ano, koho?
3. Kdy se závada objevila poprvé? Existuje souvislost s událostmi, jako jsou bouřky, zkoušky bleskovým proudem v trafostanici, nouzové vypnutí transformátoru nebo opětovné zapnutí transformátoru po zkratu nebo zemním spojení apod.?
4. Je závada přítomná trvale nebo se vyskytuje sporadicky? Má souvislost s dalšími událostmi/stavy, např. extrémními okolními teplotami?
5. Chyba při přenosu analogového signálu 4–20 mA nebo při přenosu přes Modbus?
   - Používáte stíněné kabely?
   - Používáte kroucenou dvojlinku?
   - Je stínění kabelu připojeno na obou stranách?
   - Jaká je délka kabelu?
   - Kterou vzdálenou stanici používáte jako přijímač?
   - Analogový signál 4–20 mA: Jak velký je zatěžovací odpor?
   - Modbus: Nachází se na sběrnici Modbus další účastníci?
   - Typ TTM: Sdělte prosím hodnotu registru stavu.

9 Odstraňování poruch

Kontrola věrohodnosti naměřených hodnot

Pokud přístroj sice pracuje, ale nehlásí věrohodné hodnoty, zkontrolujte, zdokumentujte a porovnejte následující:

- naměřená hodnota přes analogový výstup 4–20 mA,
- naměřená hodnota přes rozhraní Modbus RTU,
- naměřená hodnota ručiček na stupnici,
- skutečná fyzikální naměřená hodnota (naměřená nebo odhadnutá).

Výpočet požadovaného proudu analogového výstupu 4–20 mA

► $I_{pož}$ = 4 mA + 16 mA * [(aktuální naměřená hodnota stupnice - $stupnice_{min}$) / ($stupnice_{max}$ - $stupnice_{min}$)]

Příklad výpočtu pro ukazatele teploty oleje:

- Stupnice o rozsahu -20 až +140 °C; ručička ukazuje na 60 °C
  => $I_{pož}$
  = 4 mA + 16 mA * [(60 °C - -20 °C)/(140 °C - -20 °C)]
  = 4 mA + 16 mA * 0,5
  = 12 mA

9.1 Obecné poruchy (typ TT)

Používáte přístroj s pasivním analogovým výstupem 4–20 mA.

Specifikace/ podrobnosti	Příčina	Odstranění
Zařízení nefunguje (4–20 mA).	Chybí napájení.	▪ Zkontrolujte kabeláž. ▪ Zkontrolujte napájení (18–30 V DC). ▪ Zkontrolujte vzdálenou stanici 4–20 mA (zapojte multimetr).

Tabulka 9: Obecné poruchy

9.2 Obecné poruchy (typ TTM)

Používáte přístroj s rozhraním Modbus a aktivním analogovým výstupem 4–20 mA.

Specifikace/ podrobnosti	Příčina	Odstranění
Zařízení nefunguje (4–20 mA).	Chybí napájení.	▪ Zkontrolujte kabeláž. ▪ Zkontrolujte napájení (18–30 V DC). ▪ Zkontrolujte vzdálenou stanici 4–20 mA (zapojte multimetr). ▪ Zkontrolujte vzdálenou stanici Modbus (napájení, konfigurace).
Zařízení nefunguje (Modbus).		

Tabulka 10: Obecné poruchy

9.3 Poruchy analogového signálu 4–20 mA (typ TT a typ TTM)

Specifikace/ podrobnosti	Příčina	Odstranění
Smyčkový proud je cca 3 mA.	▪ Přístroj signalizuje rozpoznanou závadu.	▪ V případě 3 mA: Vlastní diagnostika odhalila závadu, která nedovoluje spolehlivou interpretaci týkající se naměřené hodnoty. ▪ Typ TTM: Možné příčiny / možné odstranění viz část Vlastní diagnostika / datový bod STAV PŘÍSTROJE [▶Odstavec 9.5, Strana 97]
Vzdálená stanice neměří smyčkový proud 4–20 mA.	▪ Analogový výstup 4–20 mA byl deaktivován prostřednictvím Holding Register 4. ▪ Přetržené vedení, otevřené místo upnutí ▪ Zkrat ▪ Chybí napájení. ▪ Závada přístroje	▪ Aktivace analogového výstupu 4–20 mA: Přepněte Holding Register 4 z 0 na 1. ▪ Zapojte multimetr a změřte. ▪ Zkontrolujte kabeláž. ▪ Zkontrolujte napájení přístroje (18-30 V DC).
Vzdálená stanice měří příliš nízký smyčkový proud 20 mA.	▪ Část proudu běží paralelní trasou. ▪ Zatěžovací odpor je příliš vysoký. ▪ Napájecí napětí je příliš nízké. ▪ Závada přístroje	▪ Zapojte multimetr a změřte. ▪ Zkontrolujte kabeláž. ▪ Zkontrolujte vzdálenou stanici (zatěžovací odpor).
Vzdálená stanice měří příliš vysoký smyčkový proud 4–20 mA.	▪ Závada přístroje	▪ Zapojte multimetr a změřte.

Tabulka 11: Poruchy analogového signálu 4–20 mA

9.4 Poruchy komunikace Modbus (typ TTM)

Specifikace/ podrobnosti	Příčina	Odstranění
Není možná komunikace (trvale).	Chybí napájení.	▪ Zkontrolujte kabeláž. ▪ Zkontrolujte napájení přístroje (18–30 V DC).
	▪ Vedení RS485 A, B nepřipojeno svorkami nebo přerušeno. ▪ Zkrat A, B ▪ Zemní spojení A a/nebo B ▪ Přípojky RS485 byly zaměněny.	Informace: A = D0 = D+; B = D1 = D- ▪ Zkontrolujte zapojení. ▪ Příp. měření napětí multimetrem (A proti B; A proti Com, B proti Com) ▪ Příp. přepojte zapojení do svorek A, B.
	▪ Adresa protokolu Modbus je chybná. ▪ Zadejte adresu protokolu Modbus vícekrát. ▪ Modulační rychlost ▪ Parita	Informace: Tovární nastavení viz kapitola Modbus RTU [►Odstavec 11.4, Strana 106]. ▪ Zkontrolujte parametry (přístroj a master). ▪ Parametry příp. změňte, viz kapitola Konfigurace Modbus RTU [►Odstavec 11.4, Strana 106].
	▪ Závada přístroje	-
Není možná komunikace (sporadicky).	▪ Zadejte adresu protokolu Modbus vícekrát.	▪ Zkontrolujte parametry (přístroj a master). ▪ Parametry příp. změňte, viz kapitola Konfigurace Modbus RTU [►Odstavec 11.4, Strana 106].
	▪ Závada přístroje	-

Tabulka 12: Porucha komunikace Modbus

9.5 Vlastní diagnostika / datový bod STAV PŘÍSTROJE (typ TTM)

Přístroj cyklicky kontroluje svoji vlastní funkčnost (vlastní diagnostika).

V Modbus Input Register 0 (typ dat: UINT16) přístroj hlásí příslušný stav přes stavové bity. Je možné současně stanovit i více bitů.

9 Odstraňování poruch

Stav „0“ znamená, že přístroj nerozpoznal žádnou závadu.

Všechny závady jsou reverzibilní.

Hodnota stavového bitu/specifikace/ podrobnosti	Příčina	Odstranění
0: nerozpoznána žádná závada	-	-
1 & **2**: interní závada	▪ Závada přístroje	▪ Viz Porucha komunikace Modbus ▪ Kontaktujte společnost Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Hodnota stavového bitu/specifikace/ podrobnosti	Příčina	Odstranění
4: Ručička mimo rozsah měření: Úhel ručiček je o 20 úhlových stupňů menší než minimální úhel (značka MIN na stupnici) nebo větší o 20 úhlových stupňů větší než maximální úhel (značka MAX).	▪ Závada přístroje ▪ Extrémně nízké teploty oleje ▪ Extrémně vysoká teplota oleje ▪ Extrémně vysoký proud CT ▪ Extrémně vysoký gradient (u ukazatele teploty vinutí)	▪ Kontaktujte společnost Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. ▪ Skutečně extrémně nízké nebo vysoké teploty oleje / proudy CT / gradienty? Porovnejte nahlášenou teplotu s polohou ručiček
8: Analogový výstup 4–20 mA Odchylka mezi požadovaným proudem a zpětně nasnímaným proudem je příliš velká.	▪ Proudová smyčka je otevřená (nekonečný zatěžovací odpor), protože proudovou smyčku nechcete vůbec používat. ▪ Přerušení proudové smyčky 4–20 mA ▪ Zatěžovací odpor je příliš vysoký (příp. délka vedení a průřez vedení nejsou zohledněné). ▪ Napájecí napětí je příliš nízké. ▪ Vlhkost v přístroji ▪ Extrémně vysoké okolní teploty a/nebo proudy CT (u ukazatele teploty vinutí) ▪ Závada přístroje	▪ Pokud nepoužíváte analogový výstup 4–20 mA, doporučujeme deaktivaci přes Modbus. Alternativně můžete připojit odpor (590 ohmů ±20 %/0,5 W) jako zatěžovací odpor. V nouzovém případě můžete použít i drátěný můstek. ▪ Zkontrolujte kabeláž: Smyčka otevřená? Paralelní trasy? Úniky proudu? ▪ Vedení 4–20 mA: stíněné provedení, pokud možno oboustranné připojení stínění; použijte kroucenou dvojlinku; neveďte vedle poškozených vedení. ▪ Zkontrolujte výskyt vlhkosti/ svodových mezer uvnitř přístroje.

Tabulka 13: Kód stavu

10 Likvidace

Při likvidaci dodržujte národní předpisy platné v příslušné zemi uživatele.

10.1 Informace o SVHC podle nařízení REACH

Tento výrobek splňuje ustanovení evropského nařízení 1907/2006/ES ze dne 18. prosince 2006 o registraci, hodnocení, povolování a omezování chemických látek (REACH).

Následující součásti výroku obsahují > 0,1 % [w/w] látky kategorie SVHC olovo (č. CAS 7439-92-1):

- slitina hliníku
- slitina mosazi
- normované díly s nízkou třídou pevnosti

11.1 Okolní podmínky

Přípustné okolní podmínky	
Místo použití	Interiér i exteriér, vhodné i pro tropické podmínky
Provozní teplota[1)]	-40 až +80 °C
Teplota skladování[1)]	-50 až +80 °C
Okolní teplota[1)]	-50 až +80 °C
Relativní vlhkost	Bez zamlžení do 80 %
Nadmořská výška instalace[1)]	2 000 m n. m.
Stupeň krytí	IP 55 podle IEC 60529
Třída ochrany	I
Přepěťová kategorie	III
Stupeň znečištění	2 (uvnitř přístroje)

[1)] Rozšířené rozsahy na vyžádání.

11.2 Technické údaje

	Ručičkový teploměr pro teplotu oleje	Ručičkový teploměr pro teplotu vinutí
Rozsah měření modelu Compact	-20 až +140 °C	0 až +160 °C
Rozsah měření modelu Compact RM	0 až +120 °C 0 až +160 °C	0 až +160 °C 0 až +180 °C
Tolerance	±3 °C podle DIN EN 13190 třída 1 a DIN 16196	

Materiály	
Přední prstenec a pouzdro	Ocelový plech, pozinkovaný, lakovaný v odstínu RAL 7033 podle DIN EN ISO 12944-9, třída antikorozní ochrany C4H
Krycí sklíčko	Vrstvené bezpečnostní sklo
Teplotní čidlo	Nelakovaná mosaz
Montážní deska	Nerezová ocel

11 Technické údaje

Materiály	
Kapilární vedení	Měděná kapilára s ochranným pláštěm
Offshore volitelně	V souladu s požadavky dle DIN EN ISO 12944-9 s třídou antikorozní ochrany CX

Rozměry a hmotnost	
Pouzdro modelu Compact	Ø 173 mm [Ø 6,81"]; hloubka 98 mm [3,86"]
Pouzdro modelu Compact RM	Ø 173 mm [Ø 6,81"]; hloubka 71 mm [2,80"]
Hmotnost	Cca 2,5 kg (při délce kapilárního vedení 6 m)

Pasivní analogový výstup 4–20 mA (typ TT)	
Napájecí napětí pasivní proudové smyčky	18–30 V DC neregulované, max. zbytkové zvlnění 10 %, zabezpečené proti přepólování
Výstupní signál	4–20 mA; pasivní; zapojení se dvěma vodiči <3,6 mA: Přístroj diagnostikuje závadu.
Max. zatěžovací odpor	750 Ω při U_b= 24 V DC
Jmenovité izolační napětí	500 V DC/1 min, svorky proti zemi
Přesnost opakování	≤ ±0,1 % z konečné hodnoty

Aktivní analogový výstup 4–20 mA (typ TTM)	
Napájecí napětí	24 V DC neregulované, max. zbytkové zvlnění 10 %, zabezpečené proti přepólování
Výstupní signál	4–20 mA; aktivní, zapojení se čtyřmi vodiči <3,6 mA: Přístroj diagnostikuje závadu.
Max. odběr proudu	40 mA
Max. zatěžovací odpor	750 Ω při U_b = 24 V DC
Jmenovité izolační napětí	500 V DC/1 min, svorky proti zemi
Přesnost opakování	≤ ±0,1 % z konečné hodnoty

Rozhraní RS485 pro Modbus RTU (typ TTM)	
Napájecí napětí	24 V DC neregulované, max. zbytkové zvlnění 10 %, zabezpečené proti přepólování
Standardní	EIA/TIA-485
Protokol	Modbus RTU
Zapojení	2 vodiče; poloduplexní

Rozhraní RS485 pro Modbus RTU (typ TTM)	
Označení svorek	Polarita: A = D+; B = D-; COM=Common-Ground Očekávané napětí mezi A a B v klidovém stavu: > +200 mV
Jmenovité izolační napětí	500 V DC/1 min, svorky proti zemi

11.3 Mikrospínače

Technické údaje mikrospínačů	
Počet	1–6 nastavitelných mikrospínačů
Minimální spínací interval	6 % z rozsahu měření při standardním uspořádání spínačů; < 1 K při poloze natěsno
Hystereze spínání	Cca 5 K (při poklesu teploty)
Jištění	Jistič vedení 6 A, typ C
Jmenovité izolační napětí dle IEC60076-22-1	2 500 VAC/1 min.; svorky proti zemi 1 000 V AC /1 min.; mezi rozpojenými svorkami
Výdržné napětí při atmosférickém impulsu dle IEC60076-22-1	4 000 V; svorky proti zemi 3 000 V; mezi rozpojenými kontakty
Materiál kontaktů	Standardní: slitina stříbra Volitelně: zlacené kontakty
Druh kontaktů	Přepínací kontakty, pracovní kontakty

Kategorie použití podle IEC 60947-5-1

Kategorie použití podle IEC 60947-5-1	Typické použití	Dimenzování / jmenovitý režim	
		U_N	I_N
AC-12 (50/60 Hz)	Ovládání ohmického a polovodičového zatížení odpojováním pomocí optoelektronického vazebního členu	230 V	5 A
AC-15 (50/60 Hz)	Ovládání elektromagnetického zatížení při střídavém napětí	230 V	0,26 A
		120 V	0,5 A
		24 V	2 A

11 Technické údaje

Kategorie použití podle IEC 60947-5-1	Typické použití	Dimenzování / jmenovitý režim	
		U_N	I_N
DC-12	Ovládání ohmického a polovodičového zatížení odpojováním pomocí optoelektronického vazebního členu	220 V	0,2 A
		120 V	0,4 A
		30 V	5 A
DC-13	Ovládání elektromagnetů při stejnosměrném napětí	220 V	0,11 A
		120 V	0,21 A
		24 V	1,04 A

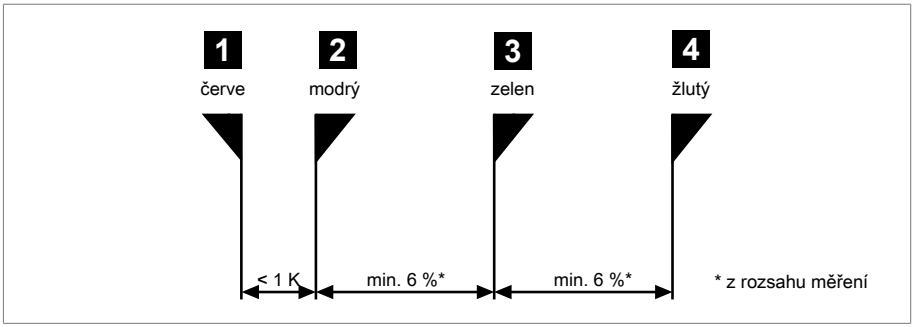
Spínací schopnost podle IEC 60076-22-1

Provedení mikrospínače	U_N	Spínací schopnost podle IEC 60076-22-1
Standardní spínač	230 V AC	Zapínací schopnost: 250 VA, cos φ > 0,5
		Vypínací schopnost: 60 VA, cos φ > 0,5
	24–220 V DC	Zapínací schopnost: 130 W, L/R < 40 ms
		Vypínací schopnost: 25 W, L/R < 40 ms
Spínač s pozlacenými kontakty[1)]	230 V AC	Max. 6,9 VA, cos φ = 0,9
	24–220 V DC	Max. 6,6 W, L/R < 25 ms

[1)] Spínání vyšších zátěží zničí pozlacenou vrstvu.

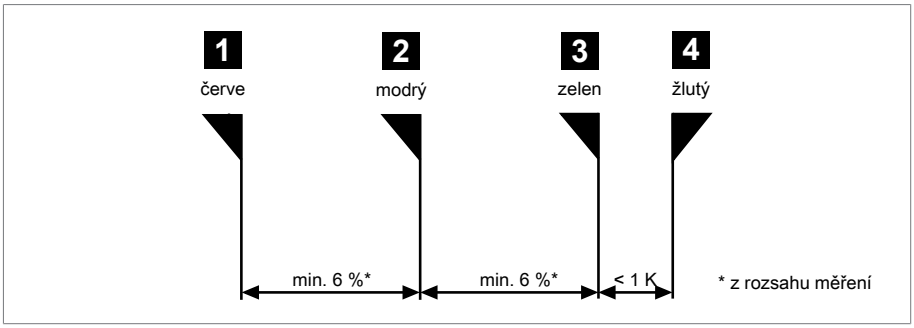
Uspořádání mikrospínačů (příklady)

Na základě vaší objednávky se uspořádání mikrospínačů může odlišovat od následujících variant.



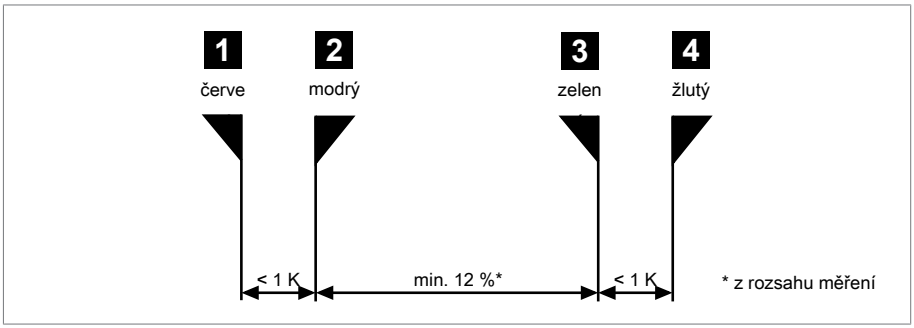
Obrázek 74: Uspořádání spínačů 1+2

1 + 2	natěsno	< 1 K	u standardního provedení



Obrázek 75: Uspořádání spínačů 3+4

3 + 4	natěsno	< 1 K



Obrázek 76: Uspořádání spínačů 1+2 a 3+4

1 + 2 a 3 + 4	natěsno	< 1 K

11.4 Modbus RTU

Tovární nastavení

Provedení přístroje	Adresa protokolu Modbus	Modulační rychlost	Parita
MESSKO® COPMACT (RM) Ukazatel teploty oleje MT-ST160SK/… MT-ST160SK/…/RM	21	19 200	EVEN
MESSKO® COPMACT (RM) Ukazatel teploty vinutí MT-ST160W(R)/… MT-ST160W(R)/…/RM	22	19 200	EVEN

Tabulka 14: Tovární nastavení Modbus RTU

Input Register

Funkční kód „04“ pro načtení informací.

Validita naměřené hodnoty uložené v adresách INPUT register 1–3:
Prostřednictvím DISC Register s adresou 4 (boolean) je zjevné, zda je naměřená hodnota neplatná (0) nebo platná (1). Doporučujeme tuto adresu registru vyhodnocovat souběžně s dotazem na naměřenou hodnotu.

Stav přístroje:
INPUT Register s adresou 0 uvádí stav přístroje (0: Vlastní diagnostika přístroje neodhalila žádnou závadu). Doporučujeme se na stav přístroje dotazovat buď průběžně současně s naměřenými hodnotami nebo v případě potřeby (např. detekce závad, odstraňování poruch).
Podrobnosti viz Odstraňování poruch.

Adresa	Typ dat	Označení
0	UINT16	Stav přístroje viz Kód stavu [▶ Odstavec 9.5, Strana 97]
1, 2	FLOAT32	Naměřená hodnota (teplota ve °C) s desetinnými místy; teplota oleje, resp. teplota vinutí
3	SINT16	Naměřená hodnota (teplota ve °C) jako celé číslo; teplota oleje, resp. teplota vinutí
4–16	-	Rezervováno pro další použití

Adresa	Typ dat	Označení
17	UINT16	Verze firmware Major
18	UINT16	Verze firmware Minor
19	UINT16	Verze firmware Patch

Tabulka 15: Input Register

U parametrů FLOAT je MSB (Most Significant Bit; nejvýznamnější bit) uložen v nižší adrese a LSB (Least Significant Bit; nejméně významný bit) ve vyšší adrese.

Konfigurace přes Holding Register

Každá adresa musí být ve sběrnicovém systému jedinečná. Proto např. konfigurujte použití dvou stejných přístrojů (stejná výchozí adresa!) před uvedením do provozu na různých adresách!

Použijte funkční kód „03“ ke čtení informací a funkční kód „06/16“ k zápisu informací.

Adresa	Typ dat	Označení	Možnost nastavení
0	UINT16	Adresa protokolu Modbus	1–247 21[1)] (ukazatel teploty oleje) 22[1)] (ukazatel teploty vinutí)
1	UINT16	Modulační rychlost rozhraní Modbus	0: 4 800 1: 9 600 2: 19 200[1)] 3: 38 400 4: 57 600 5: 115 200
2	UINT16	Parita Modbus	0: None 1: Even[1)] 2: Odd
3	-	Rezervováno	-
4	-	Analogový výstup 4–20 mA	0: deaktivováno 1: aktivováno[1)2)]

Adresa	Typ dat	Označení	Možnost nastavení
5–72	-	Rezervováno	-
73–79[3)]	STRING	Sériové číslo	7místné, 1 číslice na registr ve formátu ASCII

Tabulka 16: Holding Register

[1)] tovární nastavení / standardní nastavení

[2)] Doporučuje se deaktivovat analogový výstup 4–20 mA, pokud není potřebný. Tím se zabrání vzniku falešné chyby „Výstup 4–20 mA vadný“. Kromě toho se sníží ztrátový výkon v přístroji a prodlouží se životnost.

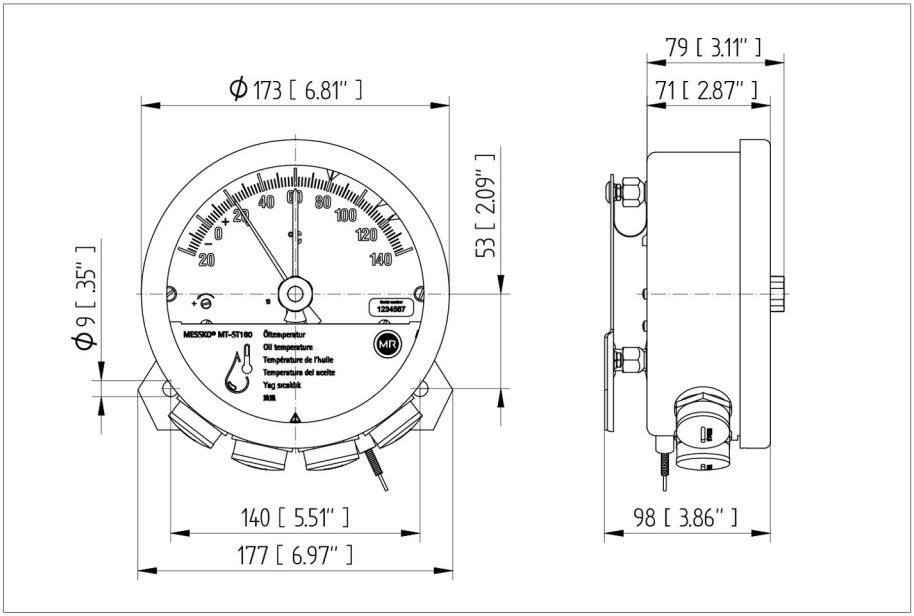
[3)] Nemůže přepsat uživatel.

Validita naměřené hodnoty přes DISC Register

Použijte funkční kód „02“ pro načtení informací z DISC Register s adresou 4.

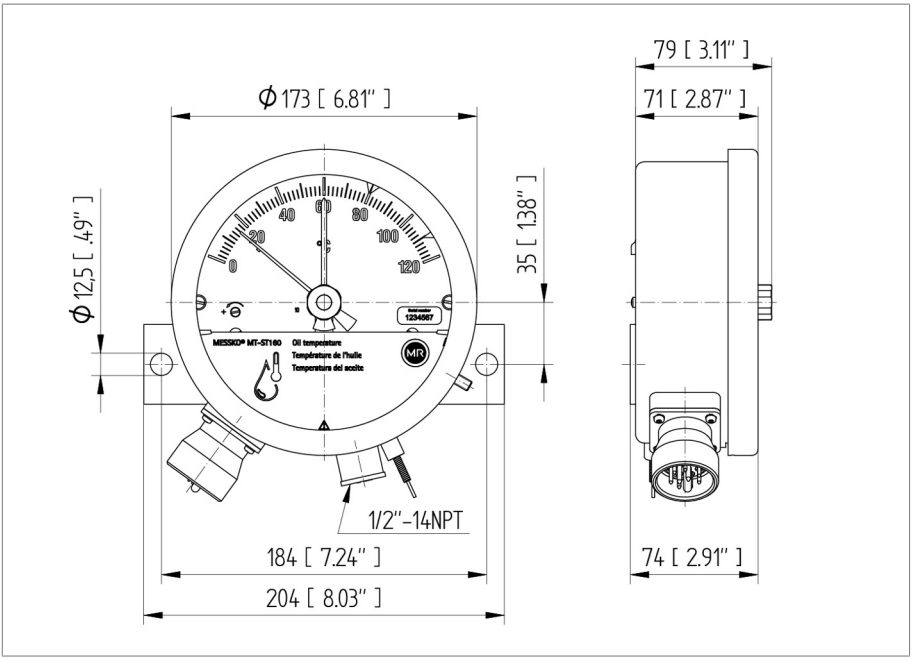
Adresa	Typ dat	Označení
4	BOOL	Platnost naměřené hodnoty (Input Register 1–3): 0: neplatná 1: platná

12.1 Rozměry ručičkového teploměru Compact



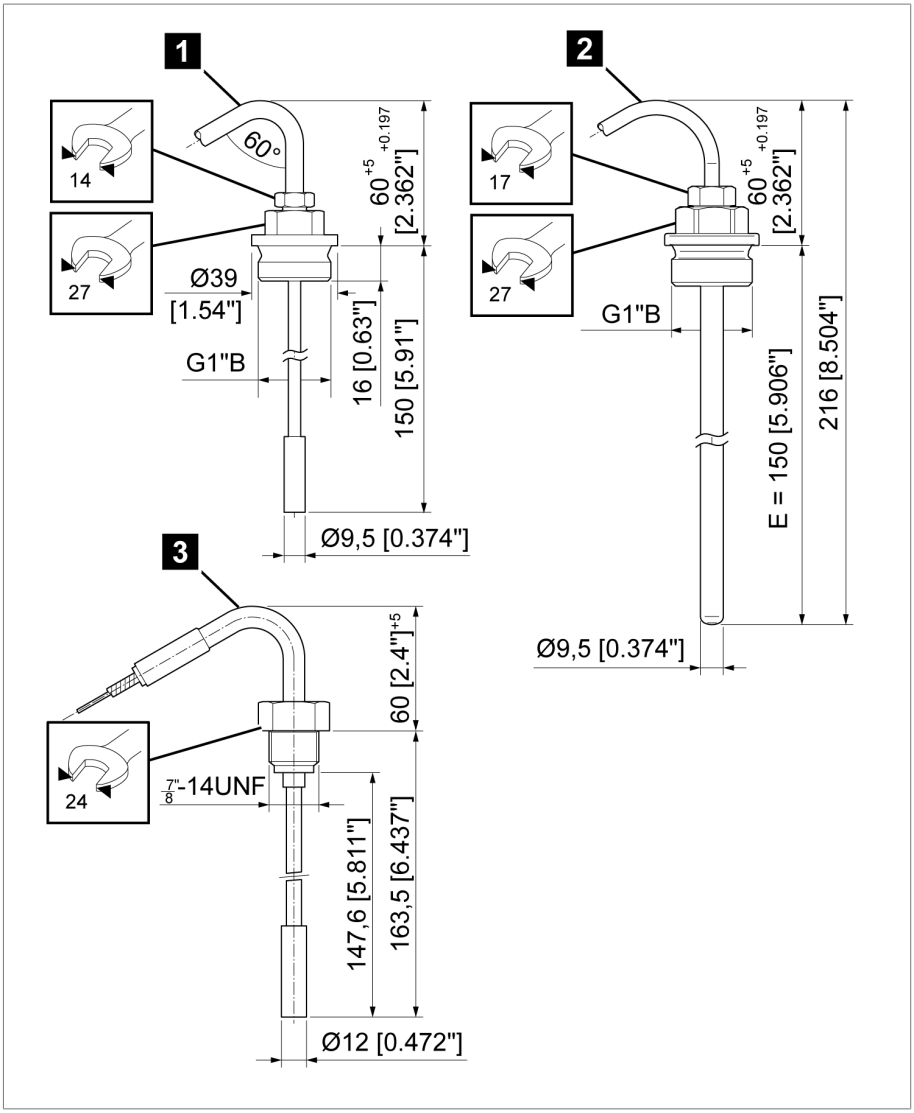
Obrázek 77: MESSKO® Compact

12.2 Rozměry ručičkového teploměru Compact RM



Obrázek 78: MESSKO® Compact RM

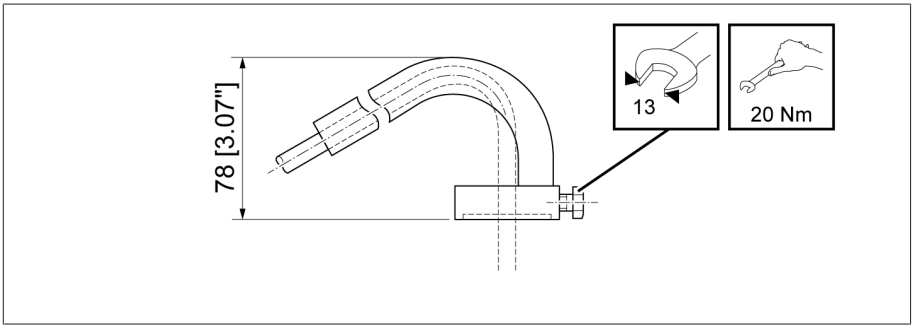
12.3 Teplotní čidlo



Obrázek 79: Teplotní čidlo

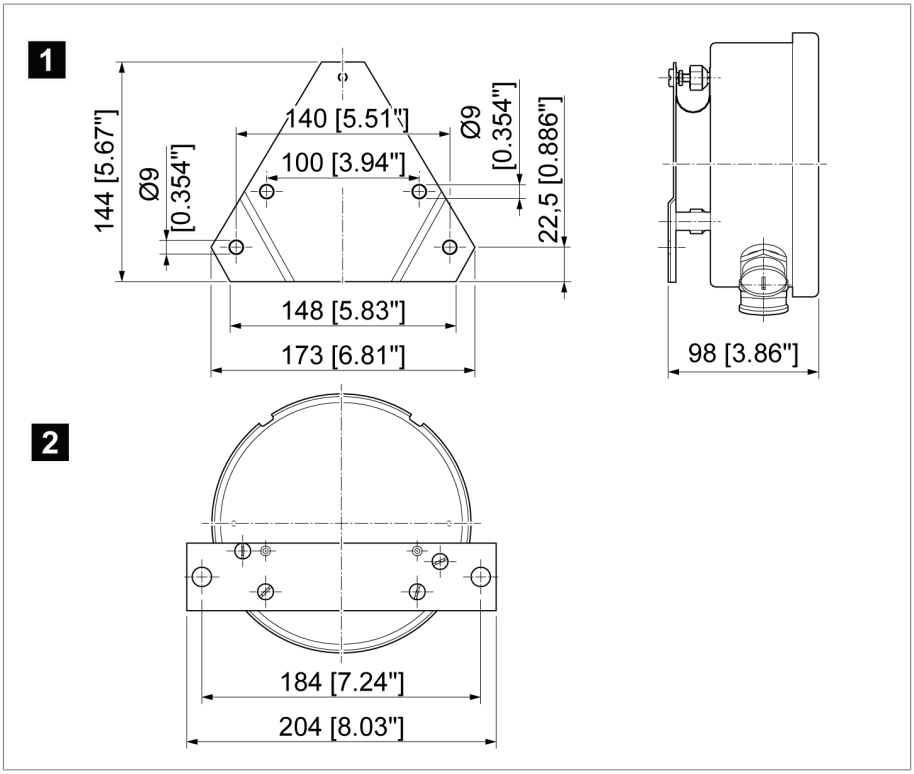
1	Standardní varianta (č. 7)	2	Varianta offshore (č. 6 VA)
3	Pro Compact RM (č. 7 RM)		

12.4 Chránič



Obrázek 80: Chránič (pouze v kombinaci s čidlem č. 6 VA a čidlem č. 7)

12.5 Destička tlumení vibrací / montážní deska

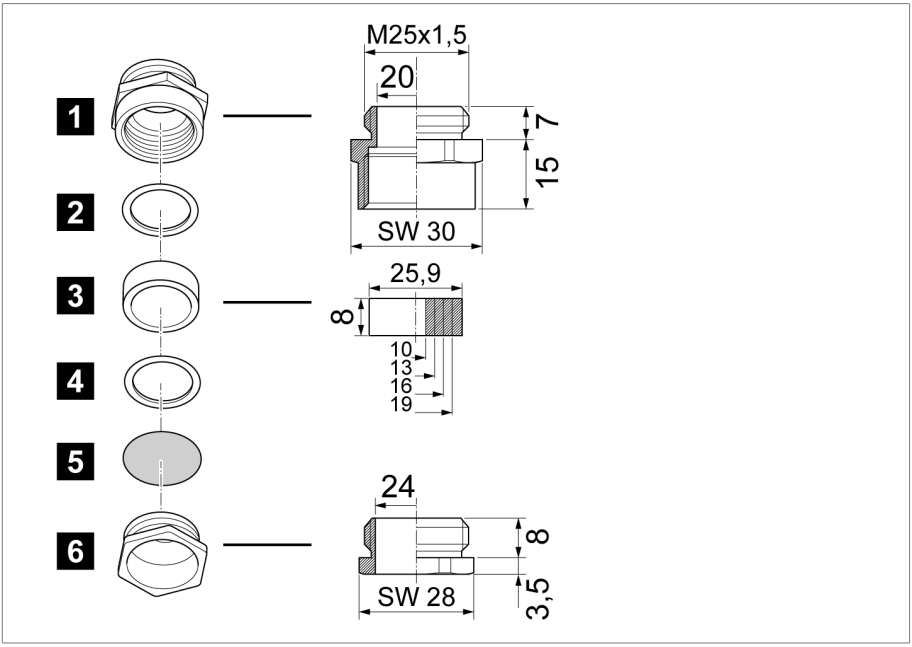


Obrázek 81: Rozměrový výkres destičky tlumení vibrací a montážní desky

1	Destička tlumení vibrací (Compact Standard)	2	Montážní deska (Compact RM)

12.6 Rozměry kabelové průchodky

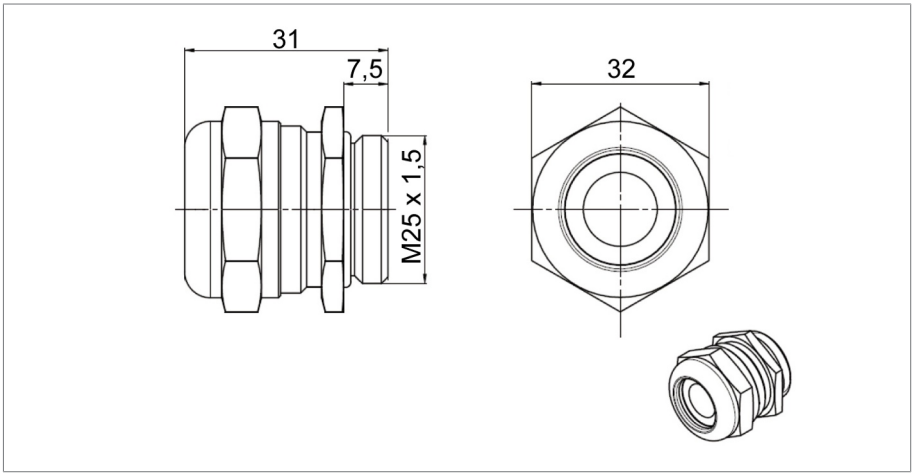
Standardní kabelová průchodka
M25 × 1,5, poniklovaná mosaz
Rozsah upnutí 9–20 mm



Obrázek 82: Standardní kabelová průchodka

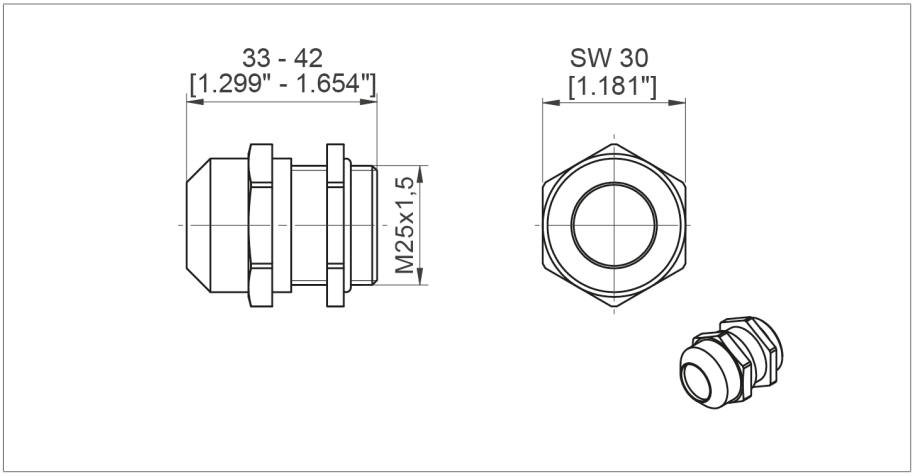
1	Vložené hrdlo	2	Přítlačný kroužek
3	Univerzální těsnicí kroužek, NBR	4	Přítlačný kroužek
5	Protiprachová destička	6	Přítlačný šroub

Kabelová průchodka WADI (vodotěsná; volitelně)



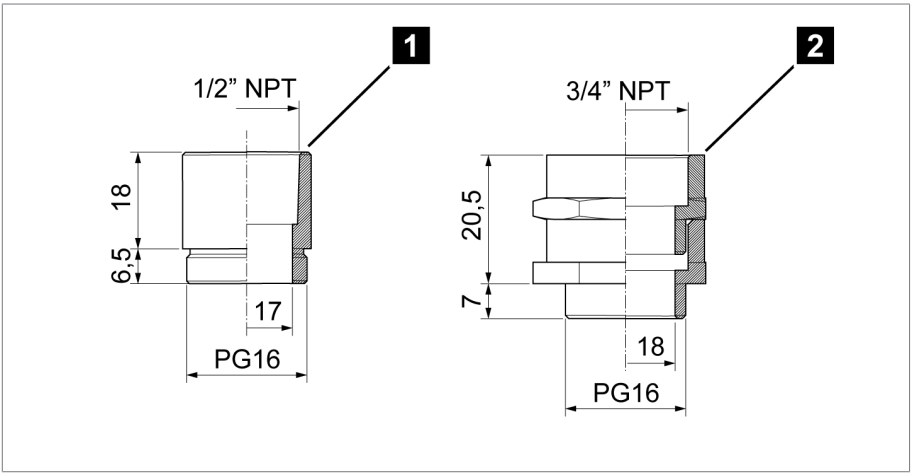
Obrázek 83: Kabelová průchodka WADI, materiál: poniklovaná mosaz, rozsah upnutí 13–20 mm

Kabelová průchodka v provedení offshore (volitelně)



Obrázek 84: Kabelová průchodka v provedení offshore; materiál: nerezová ocel (V4A), rozsah upnutí 9–17 mm

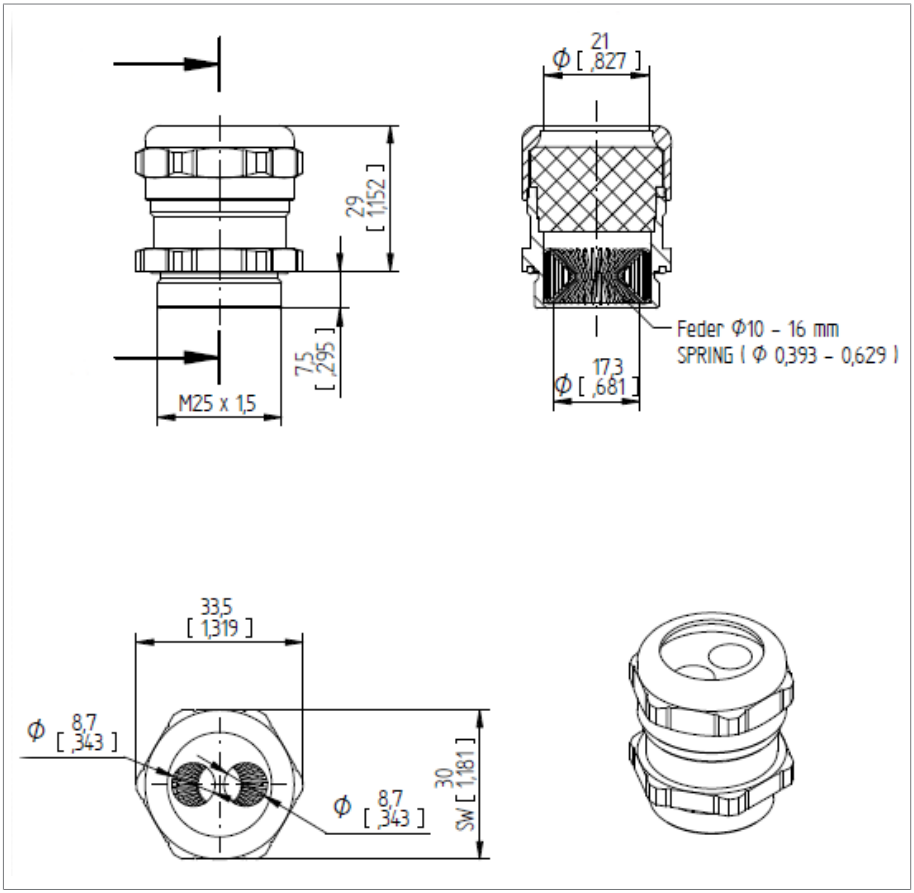
Přechodky NPT (volitelně)



Obrázek 85: Přechodky NPT

1	1/2" NPT	2	3/4" NPT

Dvojitá kabelová průchodka EMC (volitelná)



Obrázek 86: Dvojitá kabelová průchodka EMC

Glosář

CT

EMC

Elektromagnetická kompatibilita

Okolní teplota

Přípustná teplota vzduchu v okolí provozního prostředku, který je v provozu a na kterém je namontováno zařízení.

Provozní teplota

Přípustná teplota v bezprostřední blízkosti zařízení během provozu s ohledem na vlivy okolního prostředí, např. vlivy provozních prostředků a místa montáže.

SCADA

Teplota skladování

Přípustná teplota pro skladování zařízení v nesmontovaném stavu nebo ve smontovaném stavu, pokud není v provozu.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

+49 (0)941 4090-0
sales@reinhausen.com

www.reinhausen.com

5831400/02 CS - MESSKO® COMPACT -
F0404902 - 05/23 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.