

# Návod k montáži a uvedení do provozu VACUTAP® VM®. Přepínač odboček

4338382/03 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 užitému 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

<b>1 Úvod.....</b>	<b>5</b>	5.2 Montáž přepínače odboček do transformátoru (normální provedení).....	33
1.1 Výrobce .....	5	5.2.1 Upevnění přepínače odboček k víku transformátoru .....	33
1.2 Úplnost .....	5	5.2.2 Připojení odbočkového vinutí a vývodu přepínače odboček.....	37
1.3 Místo uložení .....	5	5.2.3 Měření transformačního poměru před vysoušením.....	43
1.4 Grafické konvence .....	6	5.2.4 Měření odporu stejnosměrným proudem na transformátoru .....	43
1.4.1 Výstrahy .....	6	5.2.5 Vysoušení přepínače odboček v sušící peci .....	44
1.4.2 Informace .....	6	5.2.6 Vysoušení přepínače odboček v nádobě transformátoru .....	49
1.4.3 Postupy .....	6	5.2.7 Naplnění nádoby na olej přepínače odboček izolační tekutinou .....	63
<b>2 Bezpečnost .....</b>	<b>8</b>	5.2.8 Měření transformačního poměru po vysoušení .....	65
2.1 Používání k určenému účelu .....	8	5.3 Montáž přepínače odboček do transformátoru (provedení se zvonovou nádobou) .....	66
2.2 Nepovolené způsoby používání.....	9	5.3.1 Zavěšení přepínače odboček do nosné konstrukce .....	66
2.3 Základní bezpečnostní upozornění .....	9	5.3.2 Připojení odbočkového vinutí a vývodu přepínače odboček.....	69
2.4 Kvalifikace personálu .....	10	5.3.3 Měření transformačního poměru před vysoušením.....	75
2.5 Osobní ochranné prostředky .....	11	5.3.4 Měření odporu stejnosměrným proudem na transformátoru .....	75
<b>3 Popis výrobku .....</b>	<b>12</b>	5.3.5 Vysoušení přepínače odboček v sušící peci .....	76
3.1 Obsah dodávky .....	12	5.3.6 Zvednutí horní části hlavy přepínače odboček z opěrné příruby (dolní části).....	82
3.2 Přepínač odboček .....	12	5.3.7 Nasazení zvonové nádoby a spojení přepínače odboček s horní částí hlavy přepínače odboček.....	89
3.2.1 Popis fungování .....	12	5.3.8 Vysoušení přepínače odboček v nádobě transformátoru .....	100
3.2.2 Konstrukce/provedení .....	13	5.3.9 Naplnění nádoby na olej přepínače odboček izolační tekutinou .....	114
3.2.3 Typový štítek a sériové číslo.....	15	5.3.10 Měření transformačního poměru po vysoušení .....	116
3.2.4 Ochranná zařízení .....	16	5.4 Montáž ochranných zařízení a hnacích komponent .....	117
3.3 Hnací hřídel .....	22	5.4.1 Elektrické připojení teplotního čidla.....	117
3.3.1 Popis funkce.....	22	5.4.2 Připojení zařízení na monitorování spínání .....	117
3.3.2 Konstrukce/provedení .....	22	5.4.3 Montáž a připojení ochranného relé do potrubí.....	117
<b>4 Balení, přeprava a skladování .....</b>	<b>27</b>	5.4.4 Montáž a připojení tlakového čidla .....	126
4.1 Balení .....	27	5.4.5 Montáž motorového pohonu .....	129
4.1.1 Způsobilost.....	27	5.4.6 Montáž hnací hřídele .....	129
4.1.2 Označení zásilky .....	28	5.4.7 Vystředění přepínače odboček a motorového pohonu .....	177
4.2 Přeprava, příjem a manipulace se zásilkami .....	29	5.4.8 Elektrické připojení motorového pohonu....	177
4.3 Uskladnění zásilek .....	30		
4.4 Vybalení zásilek a kontrola přepravních škod .....	30		
<b>5 Montáž.....</b>	<b>31</b>		
5.1 Přípravné práce .....	31		
5.1.1 Upevnění montážní příruby na víko transformátoru .....	31		
5.1.2 Upevnění opěrných čepů na montážní přírubu.....	32		

## 6 Uvedení do provozu ..... 178

6.1 Uvedení přepínače odboček do provozu	
u výrobce transformátoru.....	178
6.1.1 Odvzdušnění hlavy přepínače odboček a sacího potrubí.....	178
6.1.2 Uzemnění přepínače odboček .....	180
6.1.3 Kontrola motorového pohonu .....	181
6.1.4 Vysokonapěťové zkoušky na transformátoru .....	181
6.2 Přeprava transformátoru na místo instalace .....	182
6.2.1 Přeprava s odmontovaným pohonem .....	182
6.2.2 Přeprava s naplněnou nádrží transformátoru a bez konzervátoru .....	182
6.2.3 Přeprava s prázdnou nádrží transformátoru .....	182
6.3 Uvedení transformátoru do provozu na místě instalace .....	184
6.3.1 Naplnění nádoby na olej přepínače odboček izolační tekutinou .....	184
6.3.2 Odvzdušnění hlavy přepínače odboček a sacího potrubí.....	185
6.3.3 Kontrola motorového pohonu .....	186
6.3.4 Kontrola ochranného relé .....	187
6.3.5 Kontrola tlakového čidla .....	188
6.3.6 Uvedení transformátoru do provozu .....	188

## 7 Odstraňování poruch..... 190

7.1 Vypnutí ochranného relé a opětovné uvedení transformátoru do provozu .....	192
7.1.1 Klapka v poloze PROVOZ.....	192
7.1.2 Klapka v poloze VYP .....	193
7.1.3 Opětovné uvedení transformátoru do provozu .....	193
7.2 Aktivace tlakového čidla a opětovné uvedení transformátoru do provozu .....	194
7.2.1 Tlačítko v poloze PROVOZ .....	194
7.2.2 Tlačítko v poloze VYP .....	194
7.2.3 Opětovné uvedení transformátoru do provozu .....	194

## 8 Technické údaje..... 195

8.1 Technické údaje přepínače odboček .....	195
8.1.1 Vlastnosti přepínače odboček .....	195
8.1.2 Přípustné okolní podmínky .....	196
8.1.3 Výška konzervátoru .....	196
8.1.4 Instalační výška nad mořskou hladinou .....	197
8.2 Technické údaje ochranného relé.....	198
8.3 Speciální provedení ochranného relé .....	200
8.3.1 Ochranné relé s vypínacím spínačem s přepínacím kontaktem CO .....	200
8.3.2 Ochranné relé s několika elektromagnetickými spínacími komorami s ochranným plynem.....	200
8.4 Technické údaje tlakového čidla.....	202
8.5 Limitní hodnoty dielektrické pevnosti a obsahu vody pro izolační tekutiny.....	203

8.6 Přepínače odboček pro zapojení do hvězdy s rozpojeným nulovým bodem .....	204
--	-----

## 9 Výkresy..... 205

9.1 746230.....	206
9.2 890477 .....	208
9.3 896762.....	209
9.4 890180 .....	210
9.5 893899.....	211
9.6 766161 .....	212
9.7 890183.....	213
9.8 890182.....	214
9.9 892916.....	215



# 1 Úvod

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

Dále obsahuje pokyny týkající se bezpečnosti práce a všeobecné pokyny a informace o produktu.

Informace k provozu jsou uvedeny v provozním návodu.

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](mailto:sales@reinhausen.com)  
Internet: [www.reinhausen.com](http://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 spolu se souvisejícími platnými dokumenty.

Související platné dokumenty jsou:

- Návod k vybalení
- Příloha
- Protokol rutinních kontrol
- Schémata zapojení
- Rozměrové výkresy
- Potvrzení zakázky

## 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

### 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 situaci.

#### 1.4.1.3 Signální slova ve výstražných pokynech

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 instrukce k jednokrokovým nebo několikakrokovým postupům.

#### Instrukce k jednokrokovému postupu

Instrukce k jednomu kroku postupu mají v tomto technickém dokumentu následující strukturu:

Cíl postupu

✓ Předpoklady (nepovinné).

> Krok 1 z 1.

» Výsledek kroku postupu (nepovinný).

» Výsledek postupu (nepovinný).

### **Instrukce k několikakrokovému postupu**

Instrukce k několika krokům postupu 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).

## 2 Bezpečnost

- K seznámení s výrobkem si přečtěte tuto technickou dokumentaci.
- Tato technická dokumentace je součástí výrobku.
- Přečtěte si bezpečnostní upozornění v této kapitole a respektujte je.
- Přečtěte si výstražná upozornění v této technické dokumentaci a respektujte je, 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 k určenému účelu

Výrobek je přepínač odboček a reguluje transformační poměr transformátorů bez přerušení toku zátěže. Výrobek je určen výhradně k použití v elektroenergetických zařízeních a přístrojích. Při používání výrobku k určenému účelu, dodržování předpokladů a podmínek uvedených v této technické dokumentaci a respektování varování 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.

Podmínky používání k určenému účelu:

- Výrobek používejte výhradně pro transformátor / motorový pohon, který je uveden v objednávce.
- Pokud byl přepínač odboček a jeho příslušenství dodán jako sada pro jednu zakázku, musí mít přepínač odboček a příslušenství (pohon, hnací hřídel, úhlová převodovka, ochranné relé atd.) stejná sériová čísla.
- Na typovém štítku najdete údaj o normě platné pro tento výrobek, a to včetně roku vydání.
- Výrobek provozujte podle této technické dokumentace, sjednaných dodacích podmínek a technických údajů.
- Zajistěte, aby všechny potřebné práce prováděl pouze kvalifikovaný personál.
- Dodané přípravky a speciální nářadí používejte výhradně ke stanovenému účelu a podle této technické dokumentace.
- Provoz přepínače odboček s olejovou filtrací se nepředpokládá.

#### Přípustné elektrické provozní podmínky

Dbejte kromě konstrukčních dat podle potvrzení zakázky na následující limity pro průchozí proud a stupňovité napětí:

Přepínač odboček je ve standardním provedení navržen pro sinusový střídavý proud 50/60 Hz s křivkovou formou symetrickou k nulové ose a dokáže spínat při svém jmenovitém napětí odbočky  $U_{ir}$  2násobný jmenovitý průchozí proud  $I_r$ .

Krátkodobé překročení jmenovitého napětí odbočky  $U_{ir}$  až o 10 % je přípustné, pokud nebude překročen jmenovitý výkon odbočky  $P_{STN}$  přípustný při tomto napětí odbočky.

## 2.2 Nepovolené způsoby používání

Za nepovolené používání se považuje takové používání výrobku, které se liší od popisu v části „Používání k povolenému účelu“. Navíc mějte na zřeteli následující:

### Nepřípustné elektrické provozní podmínky

Veškeré provozní podmínky, které nesplňují konstrukční údaje na základě potvrzení zakázky, jsou nepřípustné.

Nepřípustné provozní podmínky mohou být způsobeny např. zkratovým proudem a také zapínacím proudovým rázem při zapojení transformátorů nebo jiných elektrických strojů. To platí pro příslušný transformátor samotný stejně jako pro elektricky paralelně nebo sériově připojené transformátory nebo jiné elektrické stroje.

Vyšší napětí se může vyskytnout např. při přebuzení transformátoru po poklesu zatížení.

Spínání mimo přípustné provozní podmínky může vést k poranění osob a věcným škodám na výrobku.

- Pomocí vhodných opatření zabraňte jakémukoli spínání mimo přípustné provozní podmínky.

## 2.3 Základní bezpečnostní upozornění

Kvůli zamezení nehod, poruch a havárií i nepřípustného znečištění životního prostředí musí osoba odpovědná za přepravu, montáž, provoz, údržbu a likvidaci výrobku nebo jeho částí zajistit:

### Osobní ochranné prostředky

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

- Pro danou činnost noste příslušné osobní ochranné prostředky jako přilbu, pracovní ochrannou obuv atd.
- V žádném případě nepoužívejte poškozené osobní ochranné prostředky.
- V žádném případě nenoste prsteny, řetízky a jiné šperky.
- Dlouhé vlasy noste schované v síťce na vlasy.

### Pracovní oblast

Nepořádek a neosvětlené pracovní oblasti mohou být příčinou nehod a úrazů.

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

### 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.
- Dodržujte inspekce, úkony a intervaly údržby popsané v této technické dokumentaci.

### Ochrana proti výbuchu

Vysoce hořlavé nebo výbušné plyny, páry a prach mohou vést k silným výbuchům a k požáru. Tím dochází k ohrožení zdraví a života.

- Výrobek nemontujte, nepoužívejte a neprovádějte jeho údržbu v oblastech s nebezpečím výbuchu.

### Bezpečnostní značky

Bezpečnostní značky na výrobku zahrnují výstražné štítky a štítky s bezpečnostními upozorněními. Jsou důležitou součástí koncepce bezpečnosti.

- 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

Kvůli 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.

### Pomocné a provozní látky

Pomocné a provozní látky neschválené výrobcem mohou způsobit poranění osob, hmotné škody a také poruchy funkčnosti výrobku.

- Používejte výhradně izolační kapaliny [► Odstavec 8.1.2, Strana 196] schválené výrobcem.
- Používejte pouze vodivé a uzemněné hadice, trubky a čerpací zařízení schválené pro hořlavé kapaliny.
- Používejte pouze výrobcem schválená maziva a pomocné látky.
- Kontaktujte výrobce.

### 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.

## 2.4 Kvalifikace personálu

Osoba odpovědná za montáž, uvedení do provozu, obsluhu, údržbu a prohlídky musí zajistit dostatečnou kvalifikaci personálu.

### 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.

### Osoby poučené v oboru elektrotechniky

Osoba poučená v oboru elektrotechniky je osoba poučená a vyškolená kvalifikovaným elektrikářem o úkolech jí svěřených, možných nebezpečích hrozících při nevhodném chování a také ochranných zařízeních a opatřeních. Osoba poučená v oboru elektrotechniky pracuje výhradně pod vedením a dohledem kvalifikovaného elektrikáře.

### Pracovník obsluhy

Pracovník obsluhy používá a obsluhuje výrobek v rámci této technické dokumentace. Je provozovatelem poučen a vyškolen o speciálních úkolech a možných nebezpečích hrozících při nevhodném chování.

### Technický servis

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

### Autorizovaný personál

Autorizovaný personál je společností Maschinenfabrik Reinhausen GmbH školen a vzděláván ohledně speciálních úkonů údržby.

## 2.5 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.

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

Tabulka 2: Osobní ochranné prostředky

# 3 Popis výrobku

## 3.1 Obsah dodávky

Výrobek je zabalený tak, aby byl chráněn před vlhkostí, a dodává se zpravidla tak, jak je popsáno níže:

- výkonový přepínač (nádobna na olej s vložkou výkonového přepínače)
- volič
- motorový pohon
- Hnací hřídel s díly spojky a úhlovou převodovkou
  
- ochranná zařízení
- technická dokumentace

Přesný rozsah dodávky naleznete v dodacím listu.



Přepínače odboček lze dodat také jako sadu přepínačů odboček s jedním společným motorovým pohonem.

Řiďte se následujícími pokyny:

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

Další informace naleznete v kapitole „Balení, přeprava a skladování“ [► Odstavec 4, Strana 27].

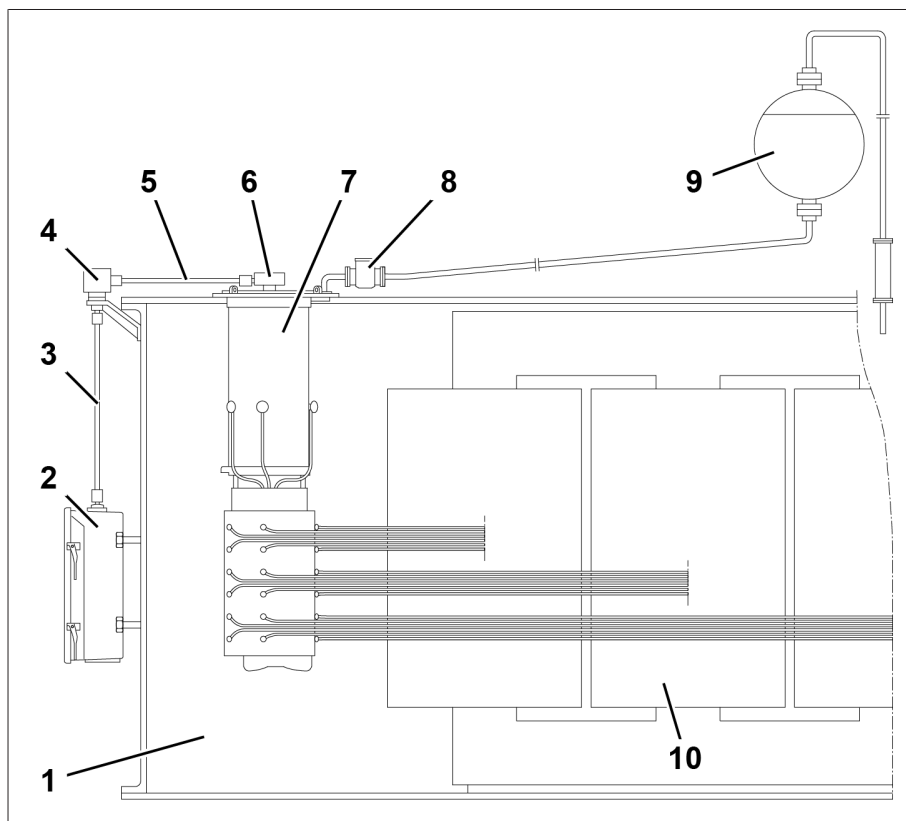
## 3.2 Přepínač odboček

### 3.2.1 Popis fungování

Přepínače odboček slouží k přizpůsobení transformačního poměru transformátorů (převodu) bez přerušení toku zátěže. Tak lze například v energetických rozvodných sítích kompenzovat nastalé výkyvy napětí. Za tím účelem se přepínače odboček integrují do transformátorů a připojují se k aktivní části transformátoru.

Motorový pohon, který obdrží řídicí impuls (např. od regulátoru napětí), změní provozní polohu přepínače odboček, čímž se transformační poměr transformátoru přizpůsobí aktuálním provozním požadavkům.





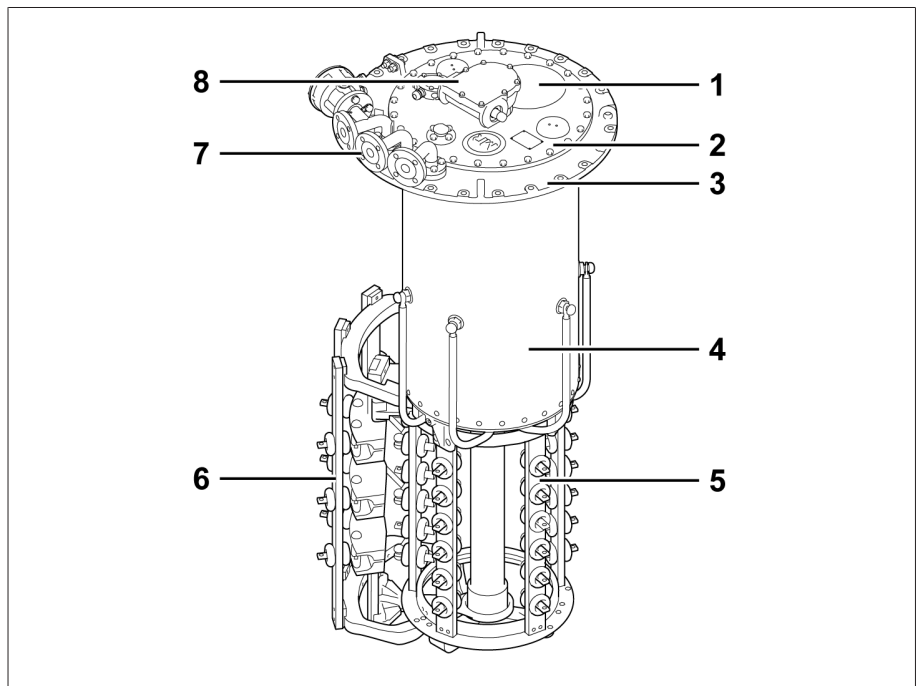
Obrázek 1: Systémový přehled přepínače odboček transformátoru

1	Nádoba transformátoru	6	Horní stupeň převodovky
2	Motorový pohon	7	Přepínač odboček
3	Vertikální hnací hřídel	8	Ochranné relé
4	Úhlová převodovka	9	Konzervátor
5	Horizontální hnací hřídel	10	Aktivní část transformátoru

### 3.2.2 Konstrukce/provedení

Následující vyobrazení znázorňuje hlavní komponenty přepínače odboček.

Podrobné vyobrazení přepínače odboček naleznete v kapitole „Výkresy“ [► Odstavec 9, Strana 205].



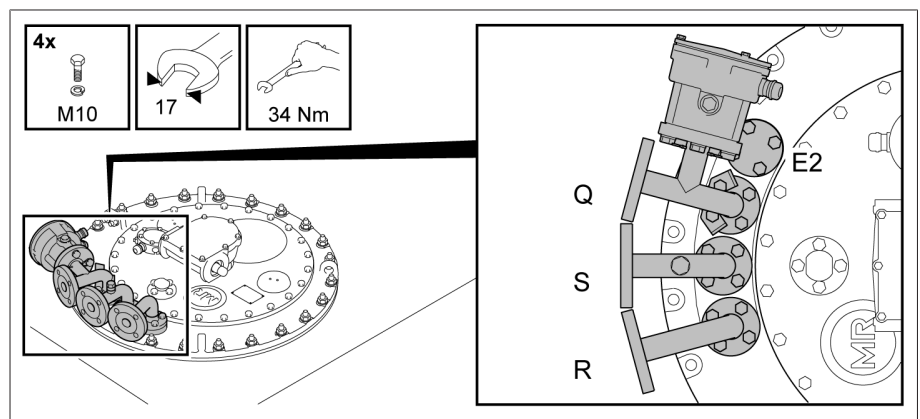
Obrázek 2: Přepínač odboček

1	Pojistná membrána	2	Víko hlavy přepínače odboček
3	Hlava přepínače odboček	4	Nádoba na olej
5	Volič	6	Předvolič
7	Trubkové koleno	8	Horní stupeň převodovky

### 3.2.2.1 Připojovací příruba

Na hlavě přepínače odboček jsou k různým účelům k dispozici 4 připojovací příruba.

V závislosti na objednávce jsou některé nebo všechny tyto připojovací příruba z výroby vybaveny trubkovými koleny. Všechna trubková kolena bez svorkovnic pro zařízení na monitorování spínání jsou po uvolnění přítlačného kroužku volně otočná.



Obrázek 3: Připojovací příruba s trubkovými koleny

#### Připojovací příruba Q

Připojovací příruba Q je uzavřena zásepku. Je-li přepínač odboček vybaven zařízením na monitorování spínání, jsou připojovací kabely pro zařízení na monitorování spínání vedeny skrz připojovací příruba.



Funkčně jsou příruby R a Q zaměnitelné.

### Připojovací příruba S

Trubkové koleno na připojovací přírubě S je opatřeno odvodušňovacím šroubem a lze je připojit k potrubí, které na boku nádoby transformátoru ve výšce obsluhy končí vypouštěcím ventilem. Pokud je přepínač odboček vybaven sacím potrubím oleje, lze jej připojovací přírubou S kompletně vypustit.

### Připojovací příruba R

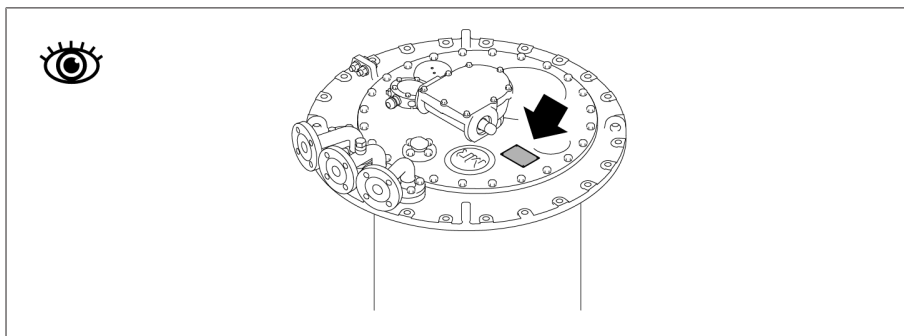
Připojovací příruba R je určena pro montáž ochranného relé a pro připojení konzervátoru přepínače odboček a je zaměnitelná s připojovací přírubou Q.

### Připojovací příruba E2

Připojovací příruba E2 je uzavřená zásepkou. Vede do olejového prostoru transformátoru bezprostředně pod hlavou přepínače odboček a lze ji v případě potřeby připojit ke sběrnému potrubí pro Buchholzovo relé. Dále slouží tato připojovací příruba k vyrovnávání tlaku mezi nádrží transformátoru a nádobou na olej přepínače odboček, které je nutné při vysoušení, plnění izolační kapalinou a přepravě transformátoru.

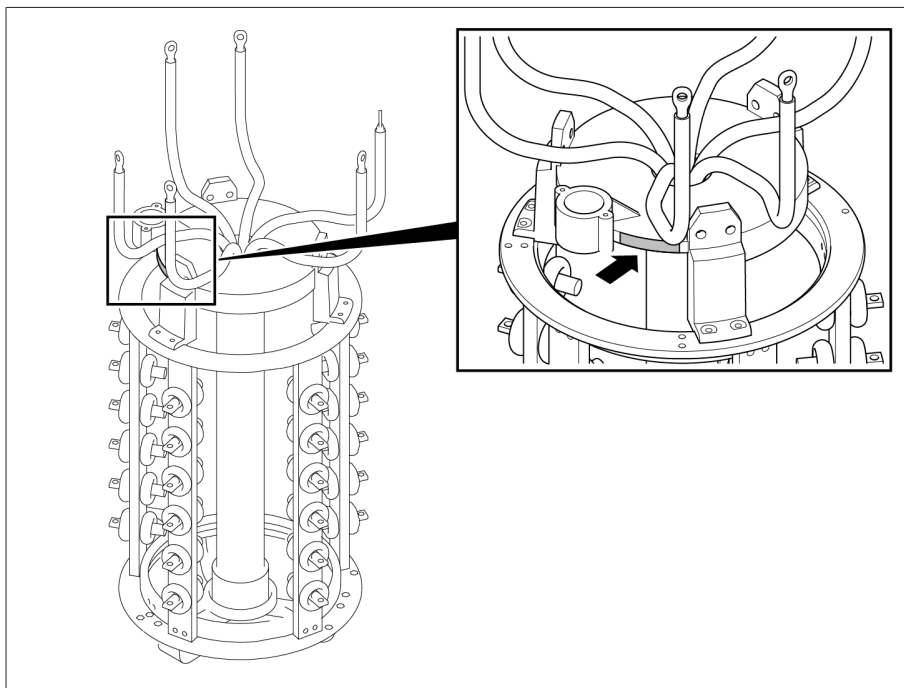
## 3.2.3 Typový štítek a sériové číslo

Typový štítek se sériovým číslem je umístěn na víku hlavy přepínače odboček.



Obrázek 4: Typový štítek

Kromě toho se sériové číslo nachází také na voliči.



Obrázek 5: Sériové číslo

### 3.2.4 Ochranná zařízení

Přepínač odboček je vybaven následujícími ochrannými zařízeními.

#### 3.2.4.1 Ochranné relé

##### 3.2.4.1.1 Popis fungování

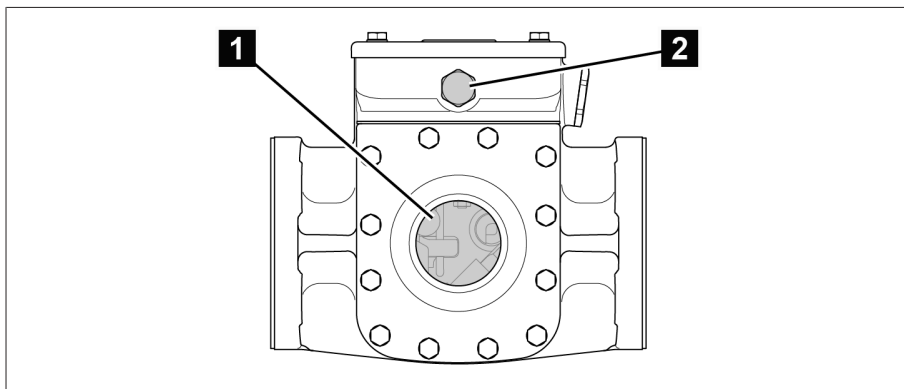
Ochranné relé je zapojeno ve smyčce ve spouštěcím proudovém okruhu výkonového vypínače. Aktivuje se, pokud je v důsledku poruchy překročena rychlost proudění od hlavy přepínače odboček ke konzervátoru. Proudící izolační tekutina uzavře klapku, která se překlápí do polohy VYP. Tím se aktivuje kontakt v elektromagnetické spínací komoře s ochranným plynem, vypne se výkonový vypínač a transformátor se odpojí od napětí.

Ochranné relé je součástí přepínače odboček naplněného izolační kapalinou a svými vlastnostmi vyhovuje publikaci IEC 60214-1 v platném znění.

- Přepínání zátěže při jmenovitém spínacím výkonu nebo přípustném přetížení nezpůsobí aktivaci ochranného relé.
- Ochranné relé reaguje na proudění a nikoli na nahromadění plynu uvnitř sebe. Odvzdušnění ochranného relé při plnění transformátoru izolační tekutinou není nutné. Nahromadění plynu v ochranném relé je normální.

### 3.2.4.1.2 Konstrukce/provedení

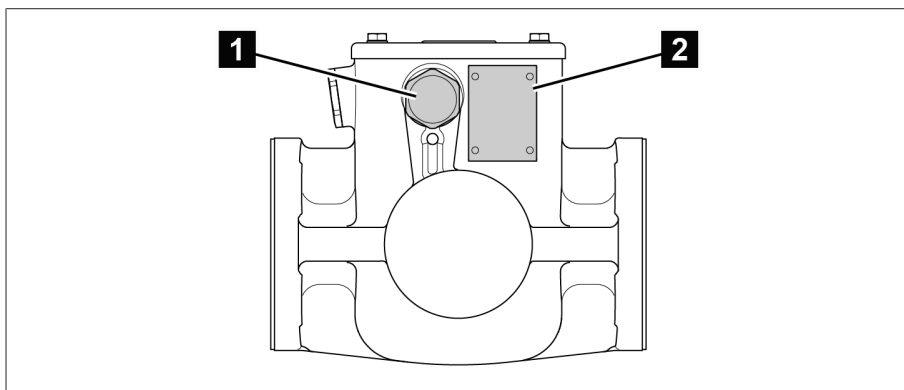
Pohled zepředu



Obrázek 6: Ochranné relé RS 2001

1	Průzor	2	Jednotka vyrovnávání tlaku
---	--------	---	----------------------------

Pohled zezadu



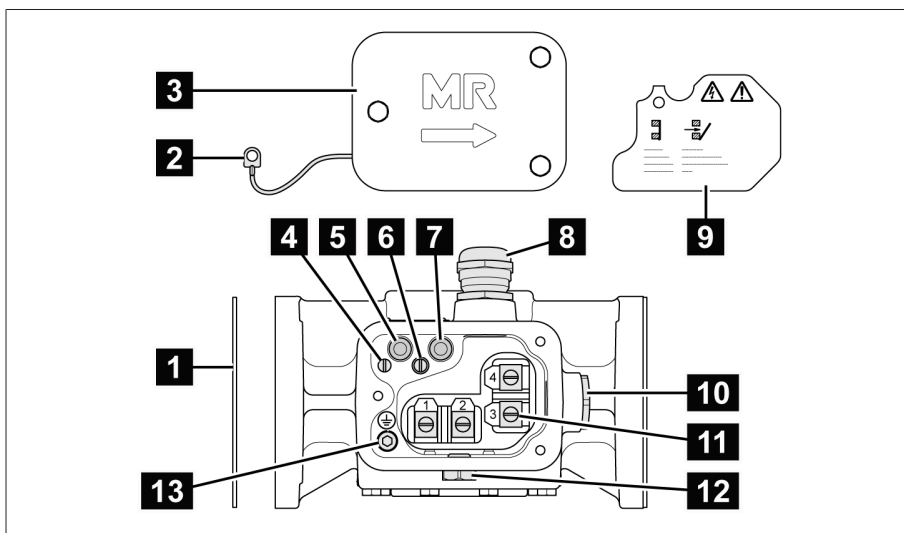
Obrázek 7: Ochranné relé RS 2001

1	Záslepka	2	Typový štítek
---	----------	---	---------------



Ochranné relé RS 2001/R má na zadní straně další průzor.

Pohled shora



Obrázek 8: Ochranné relé RS 2001

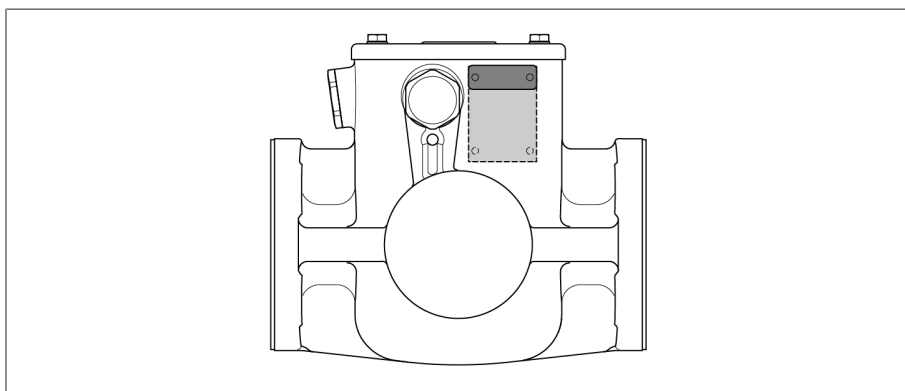
1	Těsnění	2	Připojení potenciálu
3	Víko svorkovnice	4	Šroub s drážkou pro připojení potenciálu
5	Kontrolní tlačítko PROVOZ (návrát do výchozí polohy)	6	Šroub s drážkou pro ochranný kryt
7	Kontrolní tlačítko VYP (zkušební aktivace)	8	Kabelová průchodka
9	Ochranný kryt	10	Záslepka
11	Připojovací svorka	12	Jednotka vyrovnávání tlaku
13	Šroub s válcovou hlavou pro připojení ochranného vodiče		



Ochranné relé RS 2003 a RS 2004 mají namísto kabelové průchodky adaptér 1/2"-14NPT.

### 3.2.4.1.3 Typový štítek

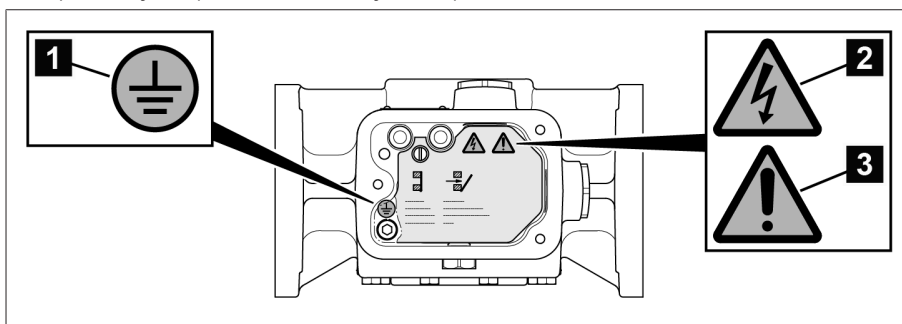
Typový štítek se nachází na zadní straně ochranného relé.



Obrázek 9: Typový štítek

### 3.2.4.1.4 Bezpečnostní značky

Na výrobku jsou použita následující bezpečnostní označení:



Obrázek 10: Přehled bezpečnostních označení

1	Přípojka pro ochranný vodič	2	Varování před nebezpečným elektrickým napětím
3	Čtení dokumentace		

### 3.2.4.2 Tlakové čidlo DW

#### 3.2.4.2.1 Popis fungování

Tlakové čidlo DW 2000 chrání přepínač odboček před nepřipustným zvýšením tlaku a přispívá tak rovněž k bezpečnosti transformátoru. Tlakové čidlo je namontováno na vnější straně přepínače odboček a aktivuje se při nepřipustném statickém a dynamickém tlaku v nádobě na olej přepínače odboček.

Tlakové čidlo pracuje na principu barometrické vlnité trubky s tlačnou pružinou, která je mechanicky spojena s tlačítkem spínače s klopným mechanismem.

Vzestup tlaku sepne tlačítko na spínači s klopným mechanismem, které se přepne do polohy VYPNUTO. Tím se vypne výkonový vypínač a transformátor se odpojí od napětí. Tlačítko na spínači s klopným mechanismem se musí po jeho aktivaci ručně přepnout do výchozí polohy.

Poruchy s nízkou energií nezpůsobí aktivaci tlakového čidla, protože není dosaženo potřebného aktivačního tlaku. Aktivační tlak je nastaven z výroby a zajištěn proti změně nastavení.

Tlakové čidlo reaguje v pásmu prudkého vzestupu tlaku rychleji než ochranné relé. Ochranné relé je součástí standardního bezpečnostního systému MR a dodává se v sériovém provedení.

- Dodávané ochranné relé se musí instalovat rovněž při dodatečném použití tlakového čidla.

Tlakové čidlo svými vlastnostmi vyhovuje publikaci IEC 60214-1 v platném znění.

- Přepínání zátěže při jmenovitém spínacím výkonu nebo přípustném přetížení nezpůsobí aktivaci tlakového čidla.



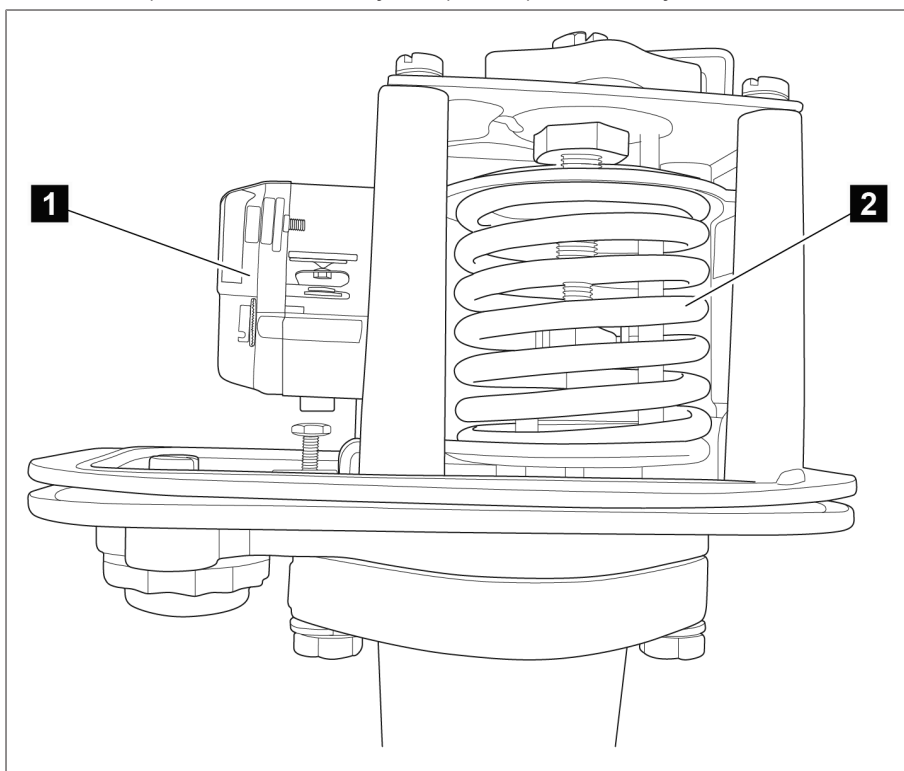
Tlakové čidlo reaguje na změnu tlaku a nikoli na nahromadění plynu pod sebou. Nahromadění plynu pod tlakovým čidlem je normální.

### 3.2.4.2.2 Konstrukce/provedení

Existují dvě varianty tlakového čidla:

- DW 2000 pro vertikální montáž
- DW 2000 pro horizontální montáž

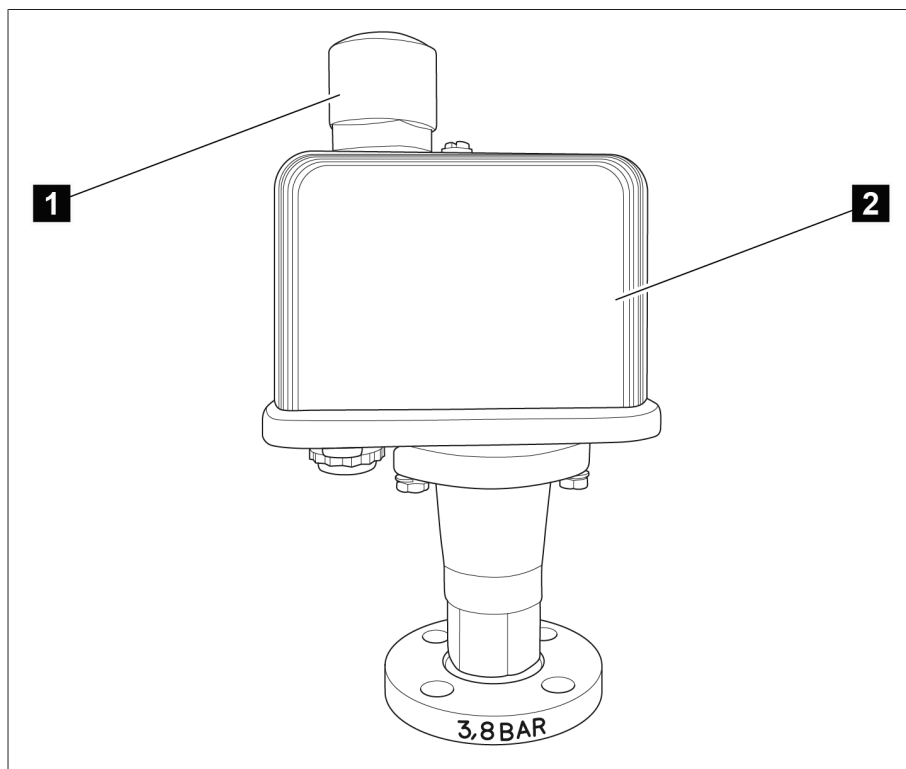
Pouzdro a krytka tlakového čidla jsou vyrobeny z nerezavějícího lehkého kovu.



Obrázek 11: Spínač s klopným mechanismem a mechanismus pro měření tlaku

1	Spínač s klopným mechanismem	2	Mechanismus pro měření tlaku
---	------------------------------	---	------------------------------





Obrázek 12: Tlakové čidlo s krytkou a odvětráním

1	Odvětrání	2	Krytka
---	-----------	---	--------

### 3.2.4.3 Pojistná membrána

Pojistná membrána je podle normy IEC 60214-1 zařízením pro odlehčení tlaku bez signalizačního kontaktu a je umístěna ve víku hlavy přepínače odboček.

Pojistná membrána se aktivuje při definovaném přetlaku v nádobě na olej přepínače odboček.

### 3.2.4.4 Odlehčovací ventil MPREC®

Na přání odběratele dodává firma MR namísto pojistné membrány již namontovaný odlehčovací ventil MPREC®, který reaguje na definovaný přetlak v nádobě na olej přepínače odboček.

Přepínač odboček tak splňuje požadavky normy IEC 60214-1 kladené na zařízení pro odlehčení tlaku.

### 3.2.4.5 Zařízení na monitorování spínání

Zařízení na monitorování spínání slouží k monitorování hnacího soutyčí mezi přepínačem (přepínači) odboček a motorovým pohonem a rovněž k monitorování správného přepínání výkonového přepínače.

### 3.2.4.6 Monitorování teploty

Zařízení na monitorování teploty slouží k monitorování teploty izolační kapaliny v nádobě na olej přepínače odboček.

## 3.3 Hnací hřídel

### 3.3.1 Popis funkce

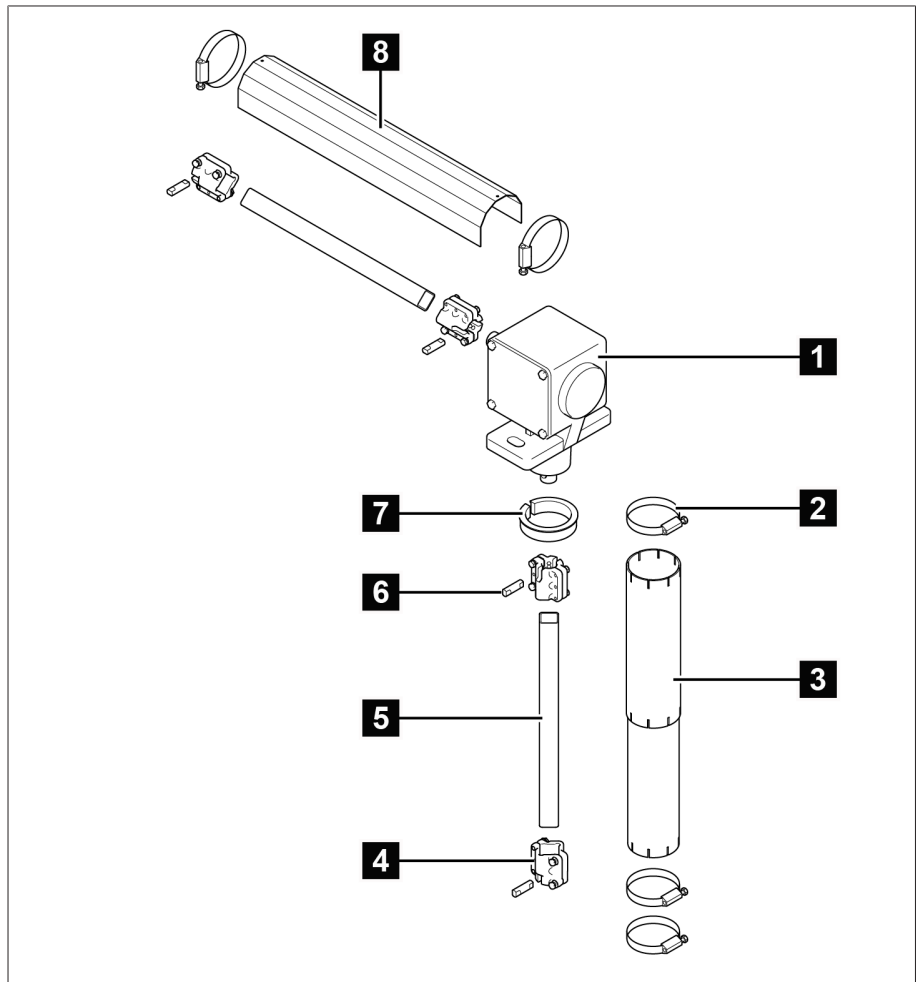
Hnací hřídel je mechanický spoj mezi pohonem a hlavou přepínače odboček / přepojovačem.

Převod ze svislého do vodorovného směru zajišťuje úhlová převodovka.

Proto se při montáži musí svislá hnací hřídel upevnit mezi pohon a úhlovou převodovku a vodorovná hnací hřídel mezi úhlovou převodovku a přepínač odboček nebo přepojovač.

### 3.3.2 Konstrukce/provedení

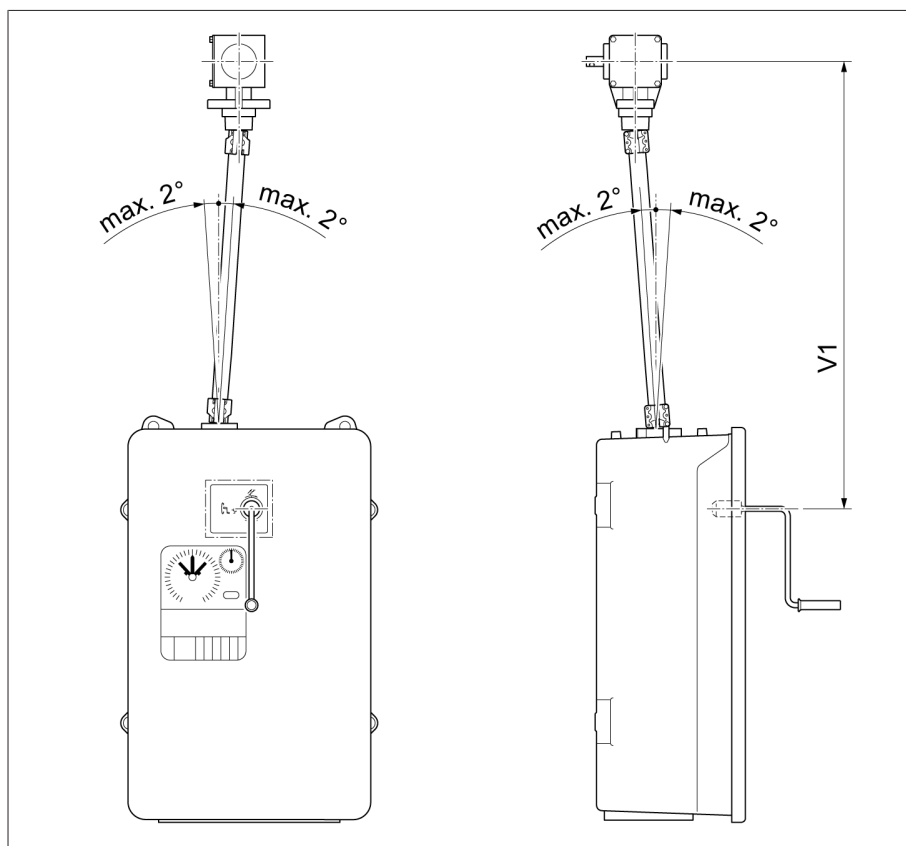
Hnací hřídel má podobu hranaté trubky a k hnacímu, resp. hnanému konci hřídele připojovaného zařízení se na obou koncích připojuje vždy dvěma spojovacími miskami a spojovacím čepem.



Obrázek 13: Komponenty hnací hřídele

1	Úhlová převodovka	2	Hadicová spona
3	Teleskopická ochranná trubka	4	Spojková miska
5	Hranatá trubka	6	Spojovací čep
7	Adaptérový kroužek	8	Ochranný plech

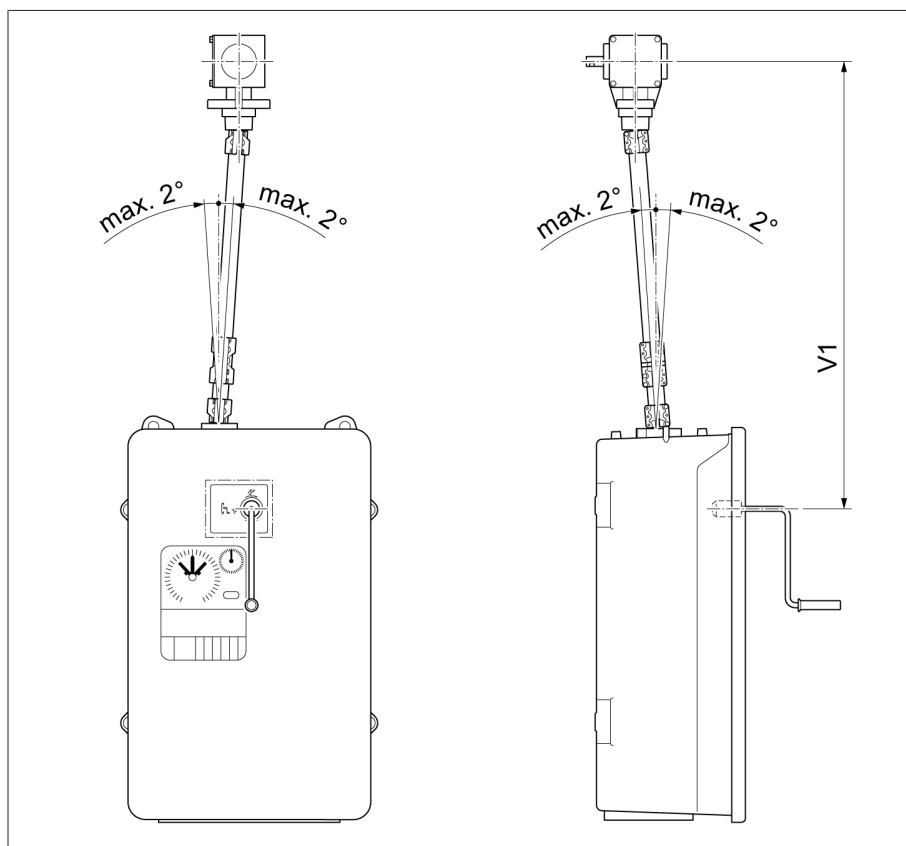
### 3.3.2.1 Hnací hřídel bez kloubů a izolátoru



Obrázek 14: Hnací hřídel bez kloubů a izolátoru (= normální provedení)

Konfigurace	V 1 min.	Vnitřní ložisko
Střed ruční kliky – střed úhlové převodovky (maximální přípustné axiální posunutí 2 °)	536 mm	Při překročení maximální hodnoty 2472 mm je nutné použít vnitřní ložisko. V 1 ≤ 2472 mm (bez vnitřního ložiska) V 1 > 2472 mm (s vnitřním ložiskem)

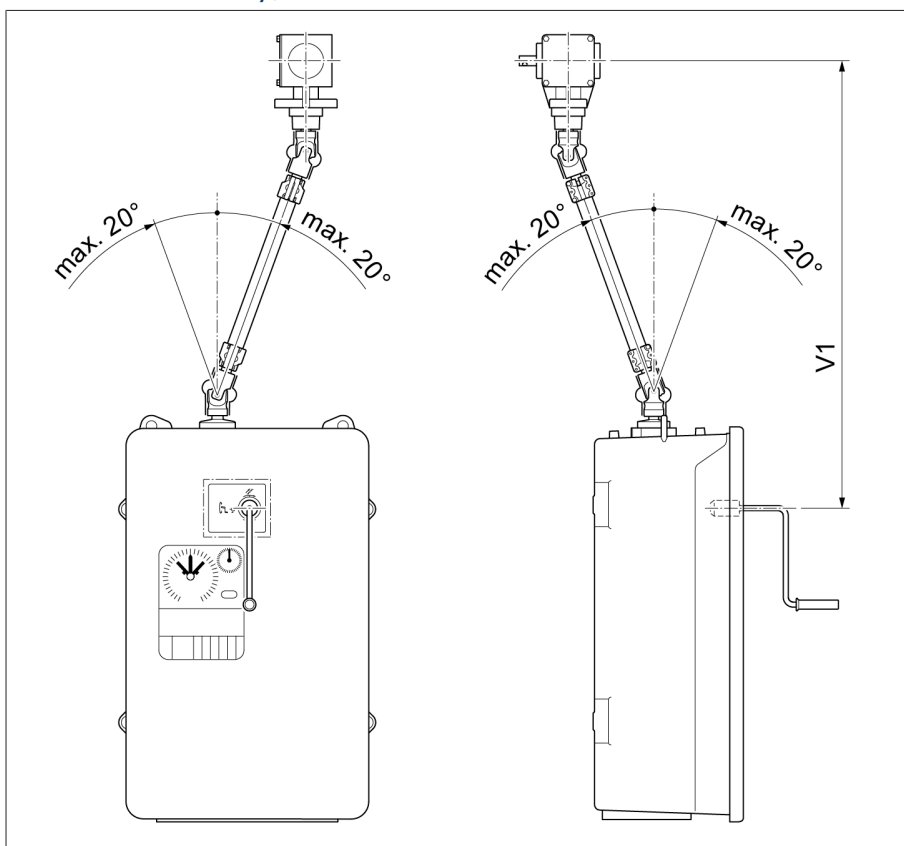
### 3.3.2.2 Hnací hřídel bez kloubů a s izolátorem



Obrázek 15: Hnací hřídel bez kloubů a s izolátorem (= speciální provedení)

Konfigurace	V 1 min.	Vnitřní ložisko
Střed ruční kliky – střed úhlové převodovky (maximální přípustné axiální posunutí 2 °)	706 mm	Při překročení maximální hodnoty 2472 mm je nutné použít vnitřní ložisko. V 1 ≤ 2472 mm (bez vnitřního ložiska) V 1 > 2472 mm (s vnitřním ložiskem)

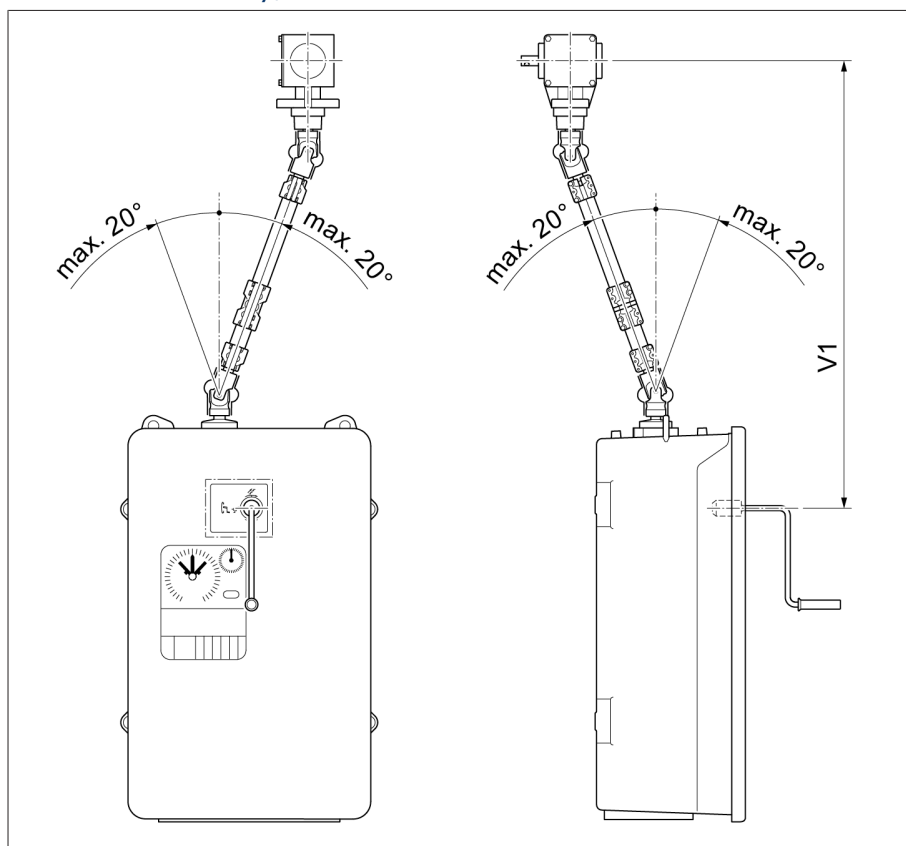
### 3.3.2.3 Hnací hřídel s klouby, bez izolátoru



Obrázek 16: Hnací hřídel s klouby, bez izolátoru (= speciální provedení)

Konfigurace	V 1 min [mm]	Vnitřní ložisko při [mm]
Střed ruční kliky – střed úhlové převodovky (maximální přípustné axiální posunutí 20°)	798	V 1 > 2 564

### 3.3.2.4 Hnací hřídel s klouby, s izolátorem



Obrázek 17: Hnací hřídel s klouby, s izolátorem (= speciální provedení)

Konfigurace	V 1 min [mm]	Vnitřní ložisko při [mm]
Střed ruční kliky – střed úhlové převodovky (maximální přípustné axiální posunutí 20°)	978	V 1 > 2 772

# 4 Balení, přeprava a skladování

## 4.1 Balení

Výrobky se podle požadavků dodávají v uzavřeném obalu a z části také ve vysušeném stavu.

Uzavřený obal obklopuje výrobek ze všech stran umělohmotnou fólií.

Výrobky, které jsou také vysušené, jsou označeny žlutým informačním štítkem na uzavřeném obalu. Ve vysušeném stavu je možné také dodání v přepravní nádobě.

Je třeba adekvátně aplikovat příslušné pokyny z následujících kapitol.

### 4.1.1 Způsobilost

**POZOR**

#### **Hmotné škody v důsledku nesprávného stohování beden!**

Nesprávné stohování beden může způsobit poškození zabaleného zboží.

- > Podle vnějšího označení balení poznáte, pokud jsou např. přepínač odboček nebo volič zabalené nastojato. Tyto bedny v žádném případě nestohujte.
- > V zásadě platí: bedny s výškou od 1,5 m nestohujte.
- > Pro všechny ostatní případy platí: stohujte na sebe maximálně 2 bedny stejné velikosti.

Balení je vhodné pro nepoškozené a plně funkční dopravní prostředky při dodržení místních zákonů a předpisů týkajících se přepravy.

Výrobek je zabalený do stabilní dřevěné bedny. Ta zaručuje, že je zboží uložené v předepsané přepravní poloze tak, aby bylo zabezpečené proti nepřípustným změnám polohy, a že se po vykládce žádnou svou částí nebude dotýkat ložné plochy dopravního prostředku ani podlahy či země.

Uzavřený obal obklopuje výrobek ze všech stran umělohmotnou fólií. Výrobek je před vlhkostí chráněn vysoušecím prostředkem. Umělohmotná fólie byla po vložení vysoušecího prostředku svařena.

### 4.1.2 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. Tyto značky musí být bezpodmínečně dodržovány.

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

Tabulka 3: Piktogramy platné pro odesílání



## 4.2 Přeprava, příjem a manipulace se zásilkami

### ▲ VAROVÁNÍ



#### Ohrožení života a nebezpečí těžkých úrazů!

Ohrožení života a nebezpečí těžkých úrazů při převrácení nebo pádu břemena.

- > Bednu přepravujte výhradně uzavřenou.
- > Během přepravy neodstraňujte montážní materiál použitý v bedně.
- > Při dodání výrobku na paletě zajistěte dostatečné upevnění.
- > Výběr vázacích prostředků a zavěšování břemen mohou provádět jen vyškolené a autorizované osoby.
- > Nevstupujte pod zavěšená břemena.
- > Použijte dopravní a zvedací prostředky s dostatečnou nosností v souladu s údaji o hmotnosti uvedenými v dodacím listu.

Během přepravy je nutné počítat nejen s nepříznivým účinkem vibrací, ale také nárazů. Riziku poškození je nutné zabránit zajištěním proti pádu, překlopení, převrácení a nárazu.

Převržení bedny, její pád z určité výšky (např. při přetržení vázacího prostředku) nebo ničím nezbrzděný propad způsobí bez ohledu na hmotnost vždy poškození.

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

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

Kontroly proveďte po vyložení, když je bedna nebo přepravní nádoba přístupná ze všech stran.

#### Viditelné škody

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

- Zjištěné škody ihned poznamenejte do průvodní dokumentace a nechte je podepsat osobou, která vám zásilku doručila.
- Jedná-li se o závažné nebo velmi nákladné poškození či úplnou ztrátu, bezodkladně informujte 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.
- Přímou na místě sepište spolu se zúčastněným dopravcem protokol o škodní události. Bez něj nelze uplatnit nárok na náhradu škody!
- Vyfotografujte poškození obalu a zabaleného výrobku. To platí i pro známky koroze na zabaleném předmětu způsobené průnikem vlhkosti (déšť, sníh, kondenzovaná voda).
- **POZOR!** Poškození zabaleného zboží kvůli poškození uzavřeného obalu. Pokud se výrobek dodává v uzavřeném obalu, okamžitě obal zkontrolujte. Při poškození uzavřeného obalu výrobek za žádných okolností nemontujte a neuvádějte do provozu. Vysušené zboží buď sami znovu vysušte podle provozního návodu nebo kontaktujte výrobce a konzultujte s ním další postup.
- Jednoznačně uveďte poškozené díly.

#### 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.
- Přitom respektujte lhůty platné v příslušné 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 pojišťovací smlouvy.

## 4.3 Uskladnění zásilek

### Zabalené zboží vysušené firmou Maschinenfabrik Reinhausen

Vyjměte zabalené zboží vysušené firmou Maschinenfabrik Reinhausen ihned po obdržení zásilky z utěsněného obalu a vzduchotěsně je uskladněte až do konečného použití v suché izolační kapalině, pokud již zabalené zboží nebylo dodáno uložené v izolační kapalině.

### Nevysušené zabalené zboží

Nevysušené zabalené zboží s funkčním uzavřeným obalem lze skladovat venku při dodržování následujících ustanovení.

Při výběru a zařízení skladiště zajistěte následující:

- Chraňte skladované zboží před vlhkostí (zaplavení, voda z tajícího sněhu a ledu), nečistotou, škůdci, jako jsou krysy, myši, termiti atd., a před nepovolanými osobami.
- Bedny postavte na fošny a špalky za účelem ochrany před zemní vlhkostí a pro lepší větrání.
- 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.

Obalová fólie musí být chráněna před přímým slunečním zářením, aby nedošlo k jejímu rozkladu v důsledku působení UV záření a tím ke ztrátě těsnosti obalu.

Pokud se montáž výrobku provede později než po 6 měsících od dodání, je třeba včas učinit vhodná opatření. V úvahu přichází:

- odborná regenerace sušícího prostředku a obnova uzavřeného obalu,
- vybalení zboží a skladování ve vhodném skladovacím prostoru (dobře větraný, pokud možno bezprašný, vlhkost vzduchu < 50 %).

## 4.4 Vybalení zásilek a kontrola přepravních škod

- **POZOR!** Poškození zabaleného zboží při narušení uzavřeného obalu.. Zabalenou bednu dopravte až na místo, kde proběhne montáž výrobku. Uzavřený obal otevřete až bezprostředně před montáží.
- **VAROVÁNÍ!** Vážné úrazy a poškození zabaleného výrobku v důsledku jeho vypadnutí. Výrobek ve stojící bedně zajistěte proti vypadnutí.
- Vybalte zboží a zkontrolujte jeho stav.
- Zkontrolujte úplnost příslušenství podle dodacího listu.

# 5 Montáž

## ▲ VAROVÁNÍ



### Nebezpečí pohmoždění!

Během přepínání přepínače odboček se pohybují komponenty na voliči, předvoliči a prvcích pro vyrovnání potenciálu, které jsou zčásti volně přístupné. Sahání dovnitř voliče, předvoliče a prvků pro vyrovnání potenciálu během spínání může způsobit vážné úrazy.

- > Během spínání dodržujte minimální bezpečnou vzdálenost 1 m.
- > Během spínání nesahejte dovnitř voliče, předvoliče nebo prvků pro vyrovnání potenciálu.
- > Během prací na voliči, předvoliči nebo prvcích pro vyrovnání potenciálu přepínač odboček nespínejte.

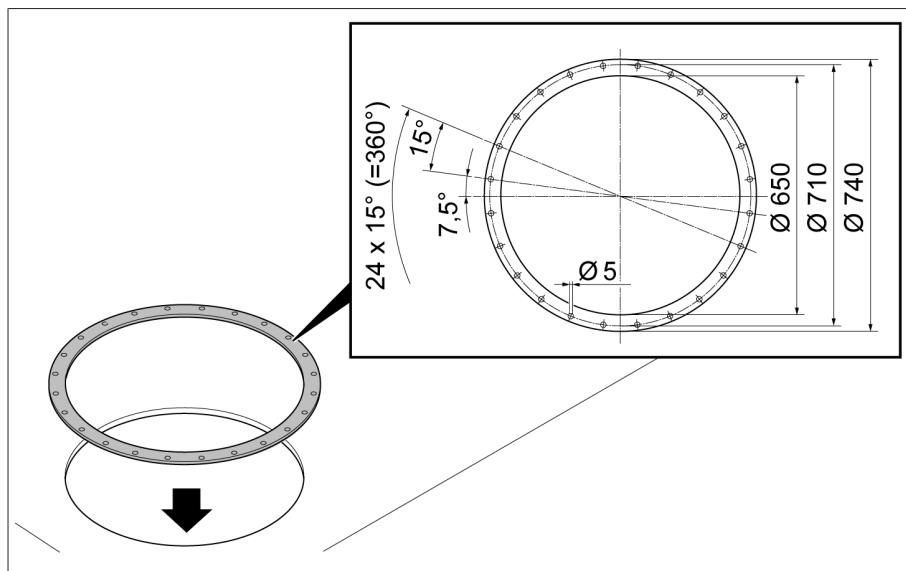
## 5.1 Přípravné práce

Před montáží přepínače odboček do transformátoru proveďte níže popsané práce.

### 5.1.1 Upevnění montážní příruby na víko transformátoru

Pro montáž hlavy přepínače odboček na víko transformátoru je nutná montážní příruba. Ta se dodává dle požadavku zákazníka nebo si ji zákazník může zhotovit sám. Pokud si zákazník montážní přírubu vyrábí sám, je třeba ji vyrobit podle montážních výkresů v příloze.

- > **POZOR!** Montážní přírubu tlakotěsně upevněte na víko transformátoru. Ujistěte se, že těsnicí plocha těsně doléhá a není poškozená.

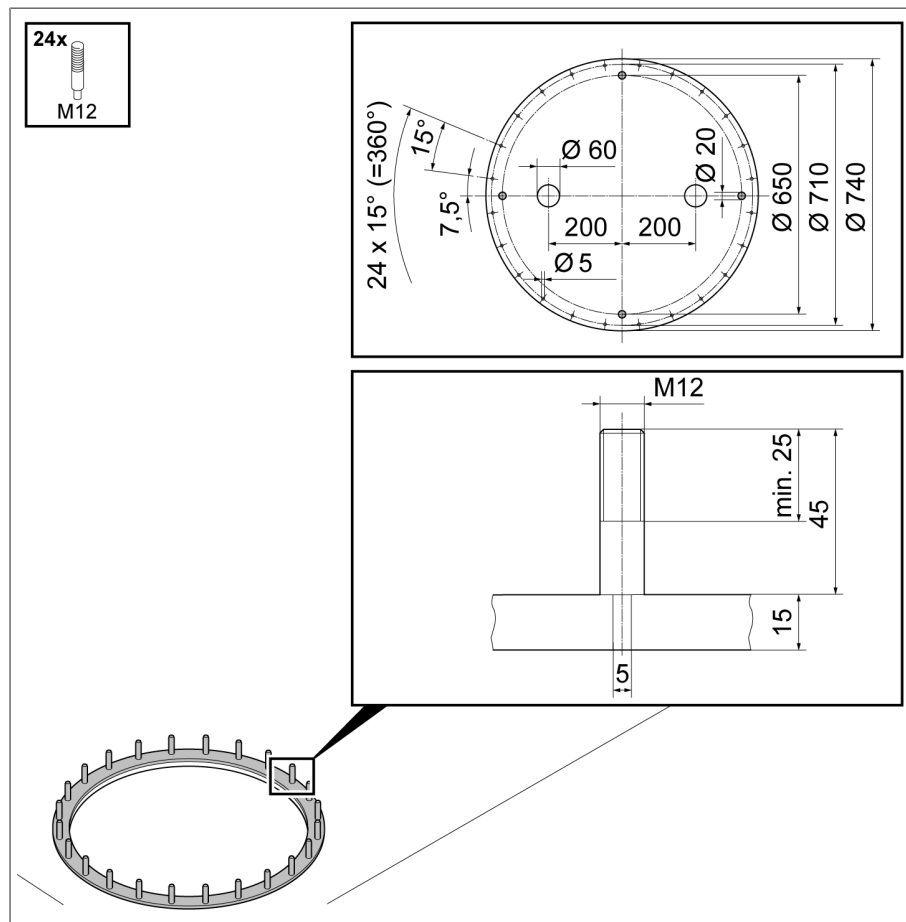


Obrázek 18: Montážní příruba

### 5.1.2 Upevnění opěrných čepů na montážní přírubu

K upevnění opěrných čepů na montážní přírubu použijte rýsovací šablonu, která se při první montáži přepínače odboček dodává zdarma na vyžádání.

1. Nasadte rýsovací šablonu na montážní přírubu a vyrovnejte ji podle čtyř značek.
2. Upevněte opěrné čepy na montážní přírubu.



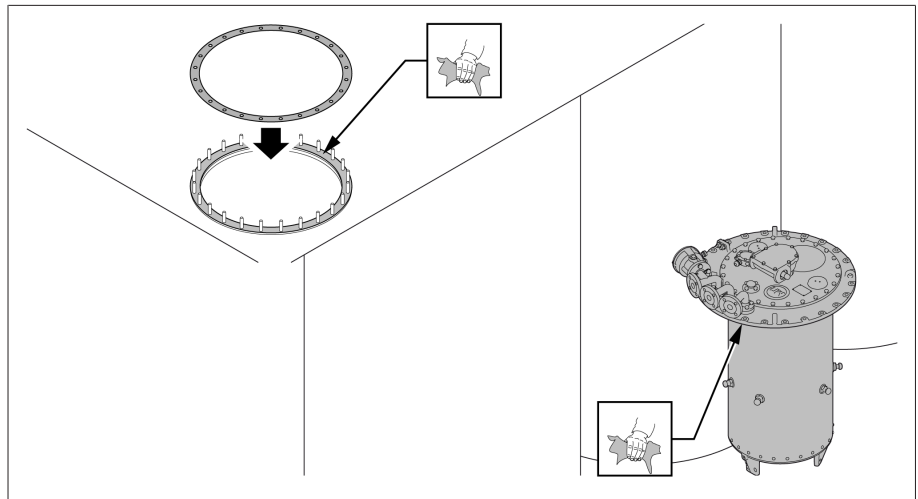
Obrázek 19: Rýsovací šablona, opěrné čepy

## 5.2 Montáž přepínače odboček do transformátoru (normální provedení)

### 5.2.1 Upevnění přepínače odboček k víku transformátoru

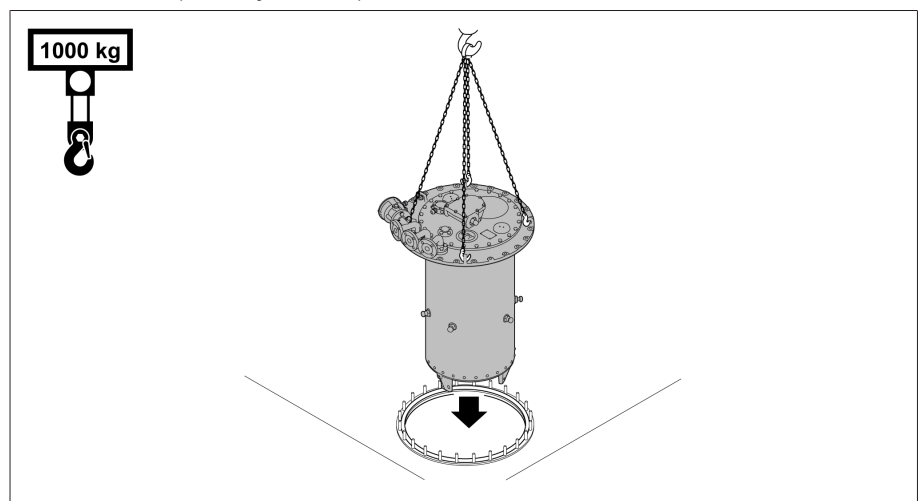
#### 5.2.1.1 Upevnění nádoby na olej na víko transformátoru

1. **UPOZORNĚNÍ!** Nestabilně postavená nádoba na olej se může převrhnout a způsobit úrazy a hmotné škody. Postavte nádobu na olej na rovnou plochu a zajistěte ji proti převržení.
2. Z nádoby na olej odstraňte červeně označený obalový materiál a přepravní materiál.
3. **POZOR!** Nevhodné těsnění způsobí únik oleje a tím i škody na přepínači odboček. Položte **2** na montážní přírubu **1** těsnění vhodné pro použité izolační médium. Očistěte těsnicí plochy na montážní přírubě a hlavě přepínače odboček.



Obrázek 20: Těsnicí plochy, těsnění

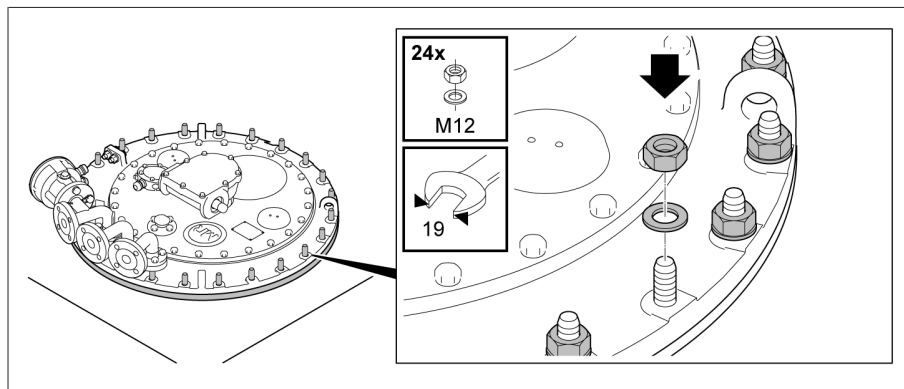
4. **POZOR!** Při neopatrném spuštění může nádoba na olej narazit do víka transformátoru a poškodit se. Zvedněte nádobu na olej za hlavu přepínače odboček a opatrně ji svisle spusťte do otvoru ve víku transformátoru.



Obrázek 21: Spuštění nádoby na olej

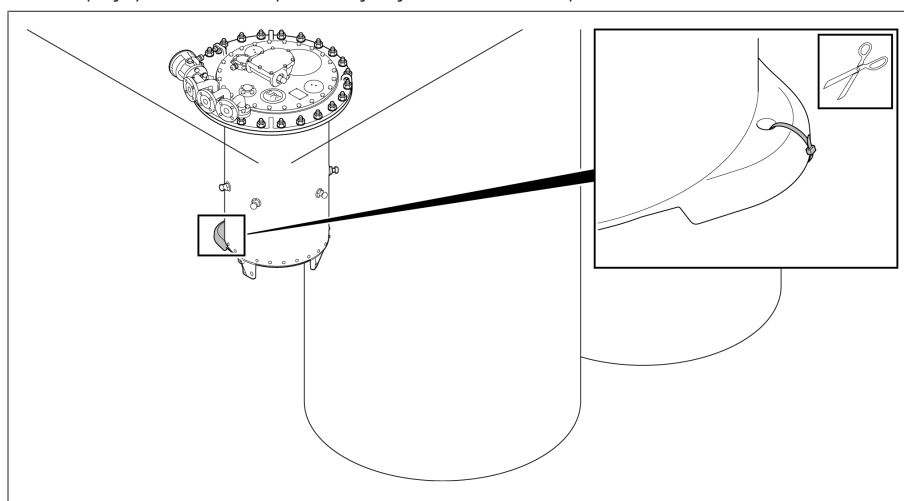
5. Zkontrolujte, zda je hlava přepínače odboček v konstrukčně stanovené montážní poloze.

6. Sešroubujte hlavu přepínače odboček s montážní přírubou.



Obrázek 22: Hlava přepínače odboček s montážní přírubou

7. Ze spojky dna nádoby na olej sejměte aretační pásek.

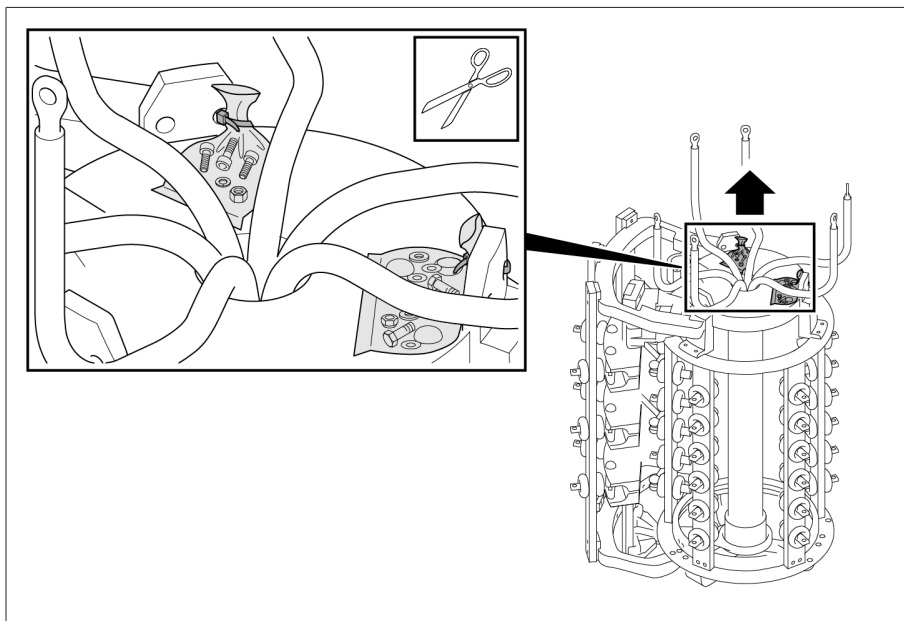


Obrázek 23: Aretační pásek

#### 5.2.1.2 Upevnění voliče na nádobě na olej

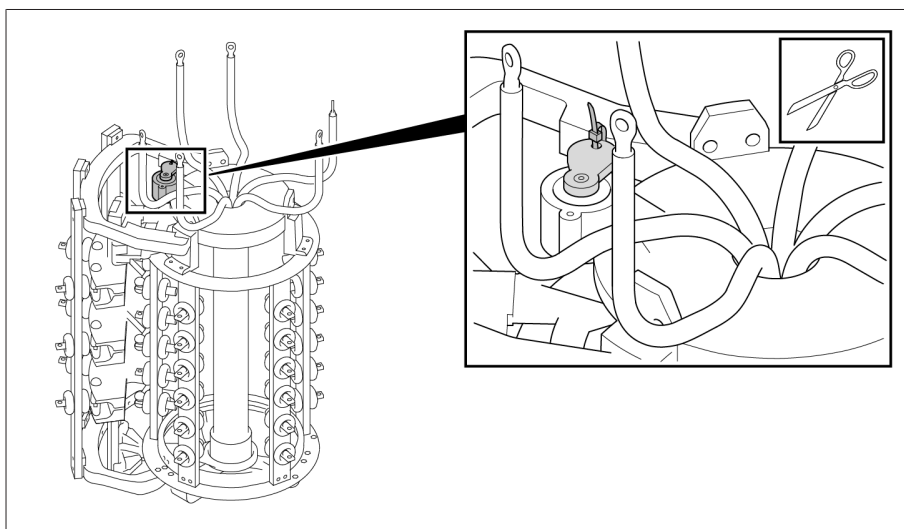
1. **⚠ UPOZORNĚNÍ!** Nestabilně postavený volič se může převrhnout a způsobit úrazy a hmotné škody. Postavte volič na rovnou plochu a zajistěte jej proti převržení.
2. Z voliče odstraňte červeně označený obalový materiál a přepravní materiál. Červenou ochrannou krytku na tyči 0 předvoliče odstraňte až po upevnění voliče na nádobu na olej.

3. Sejměte z voliče igelitový sáček s montážním materiálem a přichystejte si jej.



Obrázek 24: Igelitový sáček s montážním materiálem

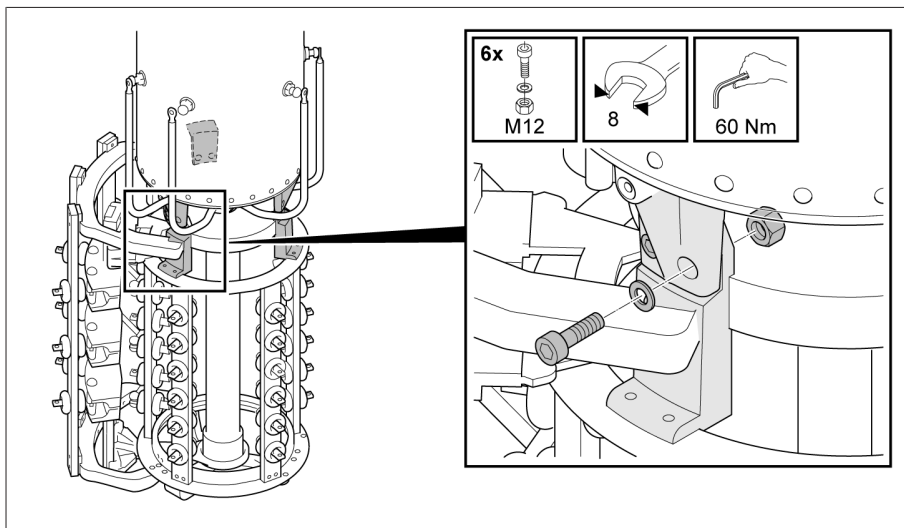
4. Ze spojky voliče odstraňte aretační pásek. Spojkou voliče již poté neotáčejte.



Obrázek 25: Spojka voliče s aretačním páskem

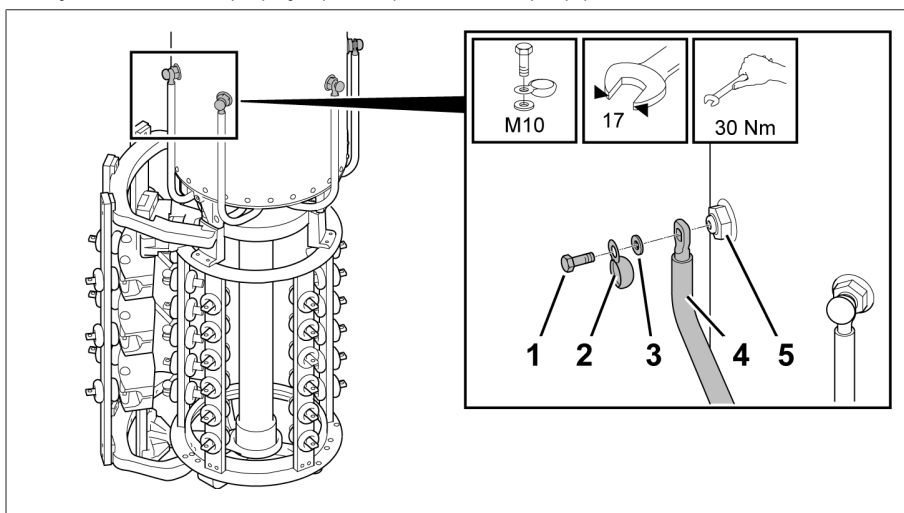
5. Položte volič na zvedací zařízení. Hmotnost voliče činí maximálně 165 kg.
6. **POZOR!** Při neopatrném zvedání může dojít ke kolizi a poškození voliče a nádoby na olej. Opatrně nadzvedněte volič pod nádobou na olej a dbejte na to, aby se vývody voliče a prvky pro vyrovnání potenciálu (pokud jsou použity) při zvedání voliče pohybovaly volně kolem nádoby na olej a nedotýkaly se jí.
7. Vzájemně přizpůsobte polohu obou částí spojky a upevňovacích bodů nádoby na olej a voliče. Správná poloha obou částí spojky je znázorněna v dodaných schématech seřízení.

8. Sešroubujte volič s nádobou na olej.



Obrázek 26: Volič s nádobou na olej

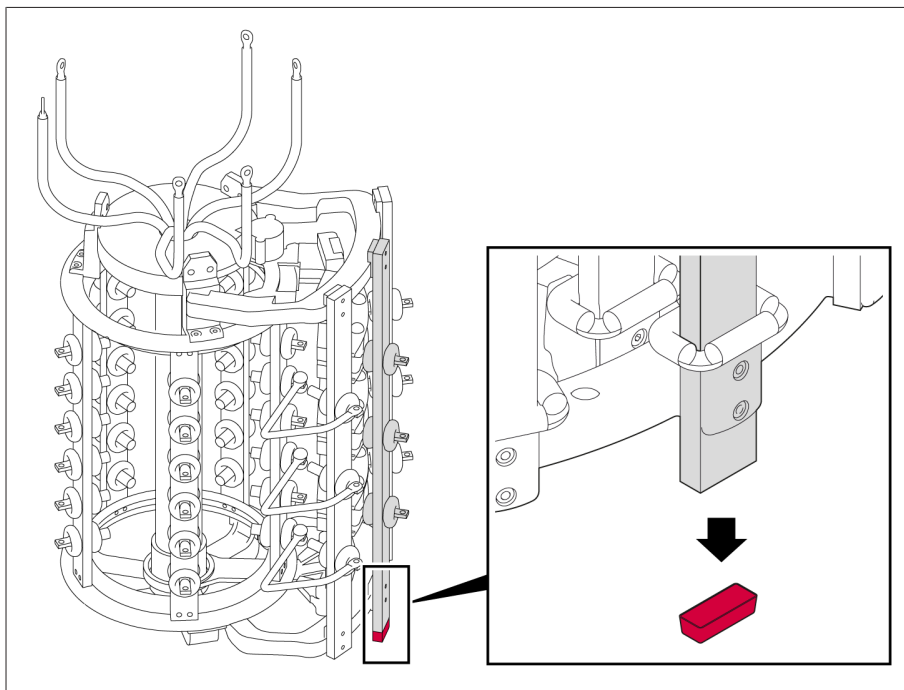
9. **POZOR!** Při nesprávných hodnotách utahovacího momentu a nezajištění šroubových spojů se může přepínač odboček poškodit. Pečlivě přišroubujte vývody voliče k přípojovací části. Dodržte uvedený utahovací moment, zajistěte šroubový spoj a překlopte stínící krytky přes hlavu šroubu.



Obrázek 27: Spojovací kabely voliče



10. Sejměte červenou ochrannou krytku na tyči 0 předvoliče.



Obrázek 28: Ochranná krytka

11. Volič s dělitelností 36 zajistěte proti přílišnému utažení v důsledku přetočení a posunutí. Ve dně voliče jsou pro tento účel 3 otvory o průměru 20 mm. Ujistěte se, že je nadále možný axiální posun.

- Dělitelnost voliče je uvedena v typovém označení přepínače odboček za údajem o typové řadě voliče.  
Příklad: M I 501-123/B-**36**340 (B = typová řada voliče, 36 = dělitelnost)

## POZOR

### 5.2.2 Připojení odbočkového vinutí a vývodu přepínače odboček Poškození přepínače odboček!

Připojovací kabely, které přepínač odboček mechanicky zatěžují, způsobí jeho poškození.

- > Pečlivě připojte přípojky.
- > Připojovací kontakty se nesmí zkroutit.
- > Připojovací kabely připojujte bez nadměrného utažení.
- > Připojovací kabely případně vytvořte s dilatačním obloukem.
- > Upevněte dodané stínící krytky na šroubové spoje.

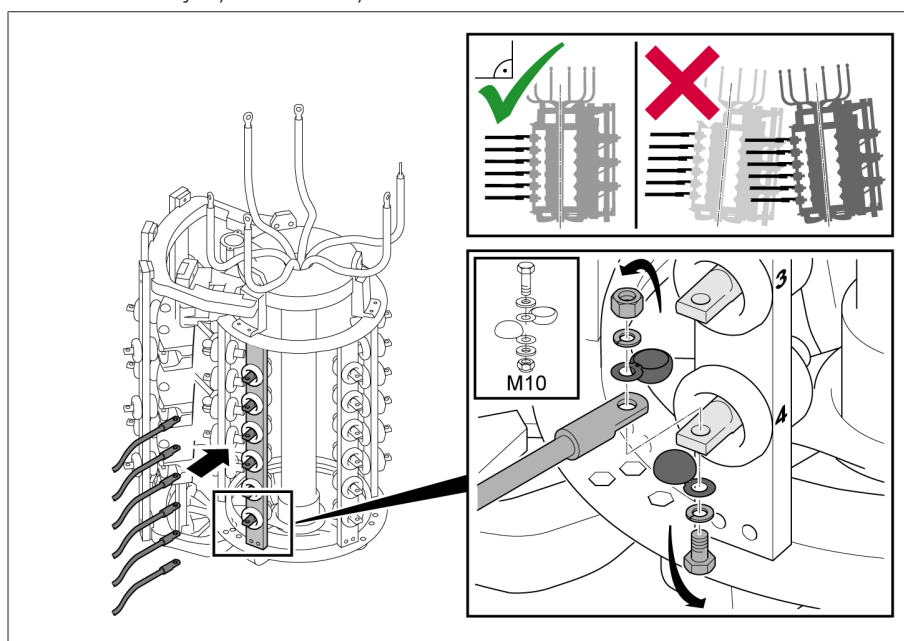
Připojení odbočkového vinutí a vývodu přepínače odboček musí být provedeno podle schématu připojení přiloženého k dodávce.

#### 5.2.2.1 Připojovací kontakty voliče jemné regulace

Připojovací kontakty voliče jemné regulace mají průchozí otvory pro šrouby M10. Průchozí otvory jsou v závislosti na provedení přepínače odboček vodorovné nebo svislé.

1. Upevněte připojovací kabely odbočkového vinutí k voliči jemné regulace podle dodaného schématu připojení. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte všechny šroubové spoje proti povolnění a uvolnění. Při tom bezpodmínečně upevněte stínící krytky podle vyobrazení, pokud jsou součástí dodávky.

3. Nasadte stínící krytky a zkontrolujte jejich správné usazení. Hlava šroubu a matice musejí být zcela zakryté.



Obrázek 29: Připojovací kontakty voliče jemné regulace

### 5.2.2.2 Připojovací kontakty voliče jemné regulace při vícenásobném hrubém přepínání odboček

**POZOR**

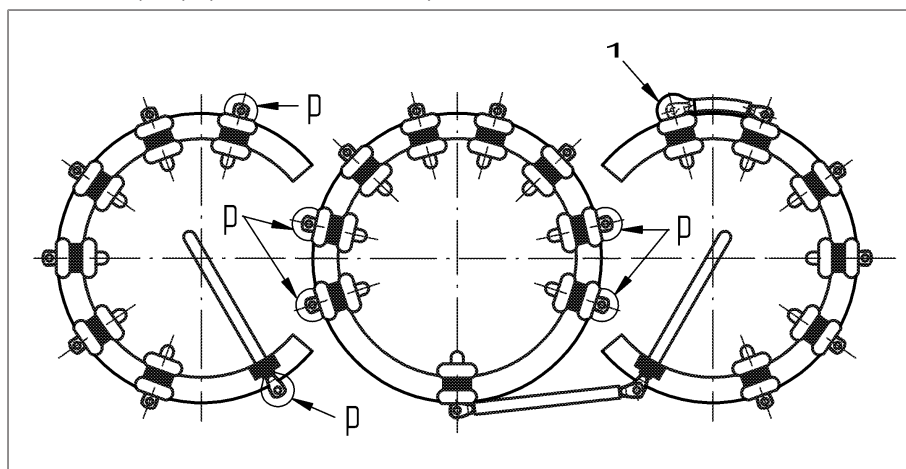
#### Poškození přepínače odboček!

Pokud jsou připojovací kabely odbočkového vinutí příliš blízko k pohyblivým dílům předvoliče, blokují ho a způsobí tak poškození přepínače odboček.

- > V oblasti předvoliče pokládejte připojovací kabely odbočkového vinutí tak, aby byla zachována dostatečná vzdálenost od jeho pohyblivých částí.

U vícenásobných voličů hrubé regulace dbejte na pečlivou instalaci kabelů, které vedou k připojovacím kontaktům voliče jemné regulace a připojovacím kontaktům vícenásobného voliče hrubé regulace. Tyto kabely by měly být co nejdále od sousedních připojovacích kontaktů.

1. Připojovací kontakty voliče jemné regulace, které směřují k oběma sloupkům vícenásobného voliče hrubé regulace, opatřete kvůli zajištění dielektrické pevnosti nejméně 3 mm papírové izolace.
2. Řiďte se pokyny na rozměrovém výkresu k dodávce.



Obrázek 30: Papírová izolace

1	Přívod opatřený již v závodě MR 3 mm papírové izolace	p	Přívody, které je třeba izolovat
---	--	---	----------------------------------

### 5.2.2.3 Připojovací kontakty předvoliče při zapojení reverzačního přepínače Poškození přepínače odboček!

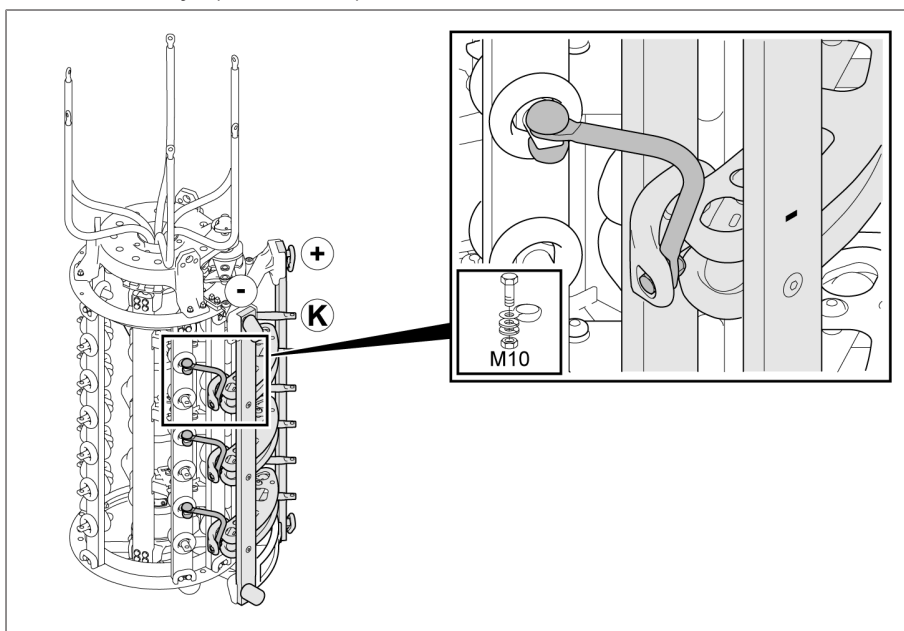
Pokud jsou připojovací kabely odbočkového vinutí příliš blízko k pohyblivým dílům předvoliče, blokují ho a způsobí tak poškození přepínače odboček.

- > V oblasti předvoliče pokládejte připojovací kabely odbočkového vinutí tak, aby byla zachována dostatečná vzdálenost od jeho pohyblivých částí.

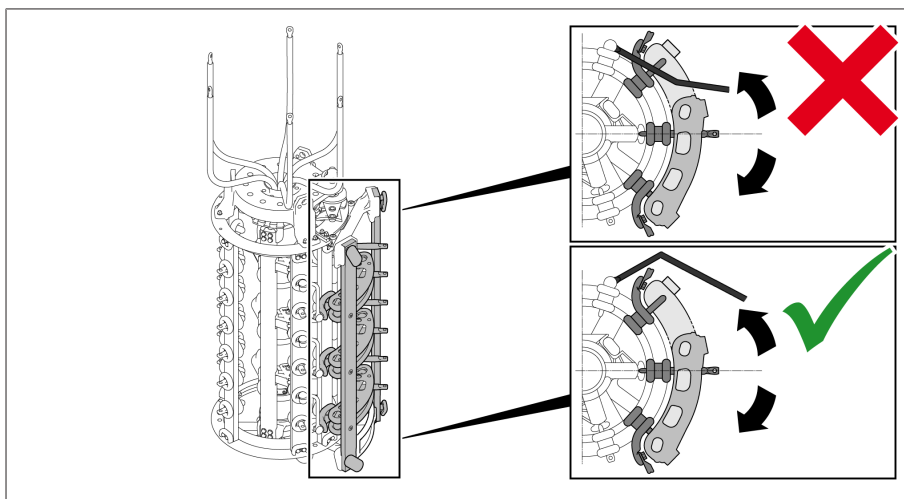
Připojovací kontakty předvoliče (+) a (-) mají při zapojení reverzačního přepínače provedení připojovacích pásků s průchozím otvorem pro šrouby M10.

Připojovací kontakt K je proveden jako prodloužený připojovací kontakt voliče jemné regulace s průchozím otvorem pro šrouby M10.

1. Upevněte připojovací kabely odbočkového vinutí k předvoliči podle dodaného schématu připojení. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte všechny šroubové spoje proti povolání a uvolnění. Při tom bezpodmínečně upevněte stínící krytky, pokud jsou součástí dodávky.
3. Nasad'te stínící krytky a zkontrolujte jejich správné usazení. Hlava šroubu a matice musejí být zcela zakryté.



Obrázek 31: Připojovací kontakty předvoliče při zapojení reverzačního přepínače



Obrázek 32: Připojovací kontakty předvoliče při zapojení reverzačního přepínače (půdorys)

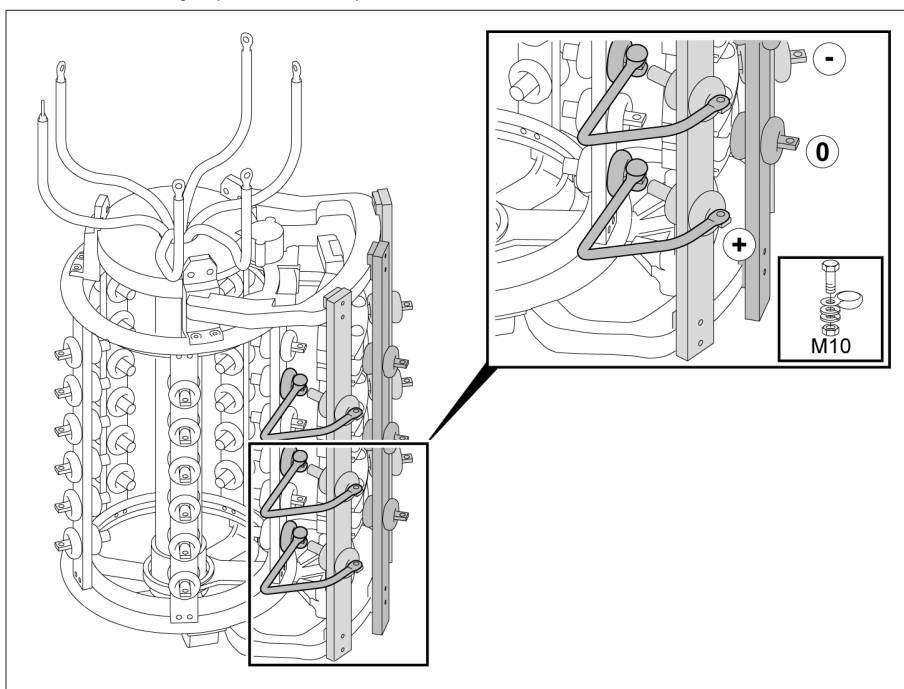
#### 5.2.2.4 Připojovací kontakty předvoliče při hrubém přepínání odboček Poškození přepínače odboček!

Pokud jsou připojovací kabely odbočkového vinutí příliš blízko k pohyblivým dílům předvoliče, blokují ho a způsobí tak poškození přepínače odboček.

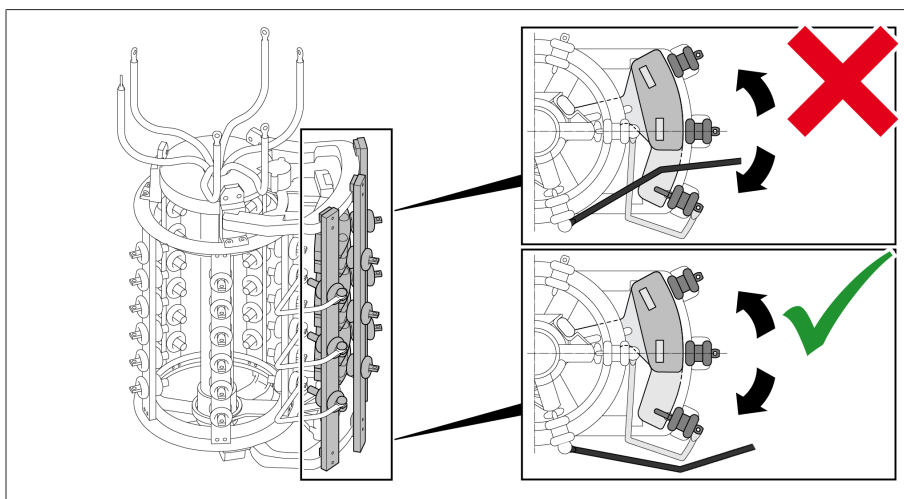
- > V oblasti předvoliče pokládejte připojovací kabely odbočkového vinutí tak, aby byla zachována dostatečná vzdálenost od jeho pohyblivých částí.

Připojovací kontakty předvoliče (+) a (-) se při hrubém přepínání odboček vnějším vzhledem shodují s kontakty voliče jemné regulace (průchozí otvor pro šrouby M10, umístěn vždy svisle).

1. Upevněte připojovací kabely odbočkového vinutí k předvoliči podle dodaného schématu připojení. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte všechny šroubové spoje proti povolnutí a uvolnění. Při tom bezpodmínečně upevněte stínící krytky, pokud jsou součástí dodávky.
3. Nasad'te stínící krytky a zkontrolujte jejich správné usazení. Hlava šroubu a matice musejí být zcela zakryté.



Obrázek 33: Připojovací kontakty předvoliče při hrubém přepínání odboček



Obrázek 34: Připojovací kontakty předvoliče při hrubém přepínání odboček (půdorys)

### 5.2.2.5 Připojovací kontakty předvoliče při vícenásobném hrubém přepínání odboček

**POZOR**

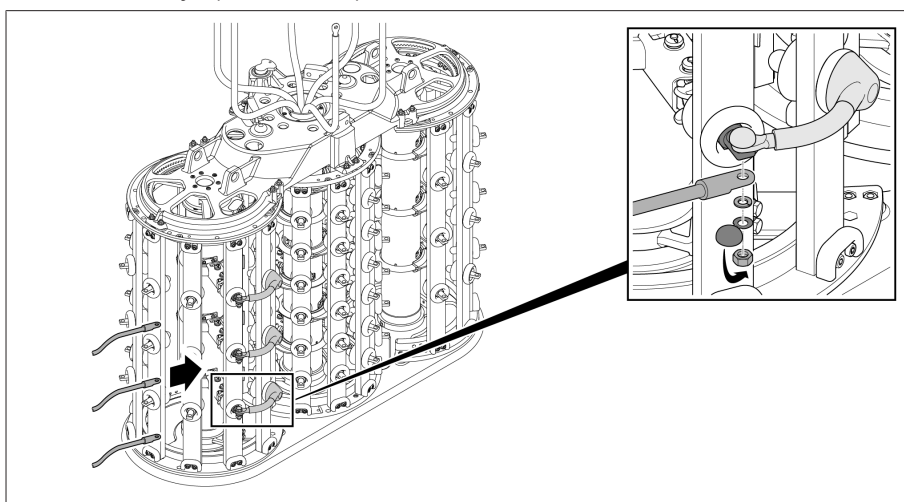
#### Poškození přepínače odboček!

Pokud jsou připojovací kabely odbočkového vinutí příliš blízko k pohyblivým dílům předvoliče, blokují ho a způsobí tak poškození přepínače odboček.

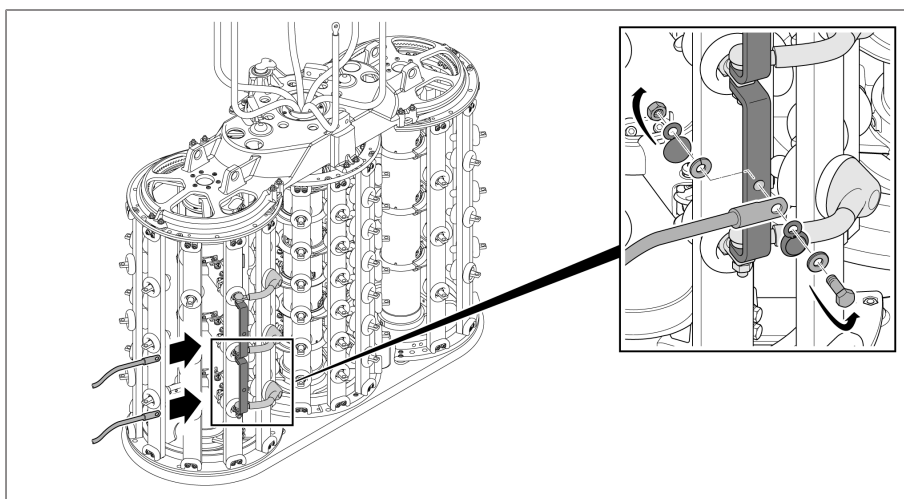
- > V oblasti předvoliče pokládejte připojovací kabely odbočkového vinutí tak, aby byla zachována dostatečná vzdálenost od jeho pohyblivých částí.

Připojovací kontakty předvoliče se při vícenásobném hrubém přepínání odboček vnějším vzhledem shodují s kontakty voliče jemné regulace (průchozí otvor pro šrouby M10, umístěn vždy svisle).

1. Upevněte připojovací kabely odbočkového vinutí k předvoliči podle dodaného schématu připojení. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte všechny šroubové spoje proti povolení a uvolnění. Při tom bezpodmínečně upevněte stínící krytky, pokud jsou součástí dodávky.
3. Nasadte stínící krytky a zkontrolujte jejich správné usazení. Hlava šroubu a matice musejí být zcela zakryté.



Obrázek 35: Připojovací kontakty předvoliče při vícenásobném hrubém přepínání odboček

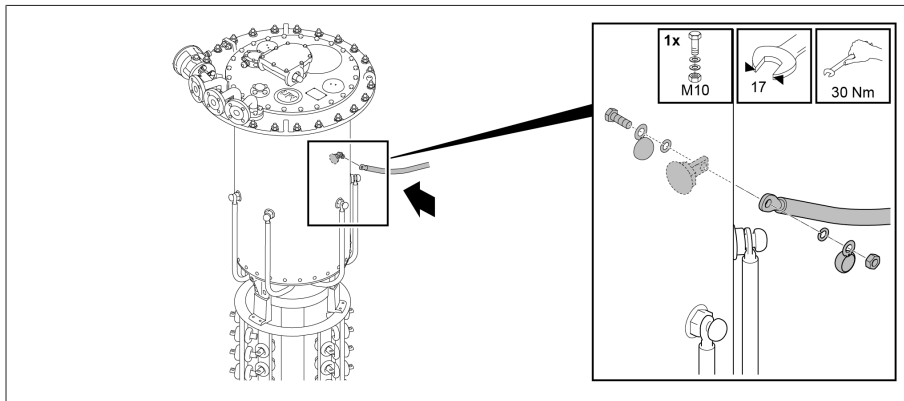


Obrázek 36: Připojovací kontakty předvoliče při vícenásobném hrubém přepínání odboček s můstky na připojovacích kontaktech

## 5.2.2.6 Připojení vývodu přepínače odboček

### 5.2.2.6.1 Připojení vývodu přímo k nádobě na olej

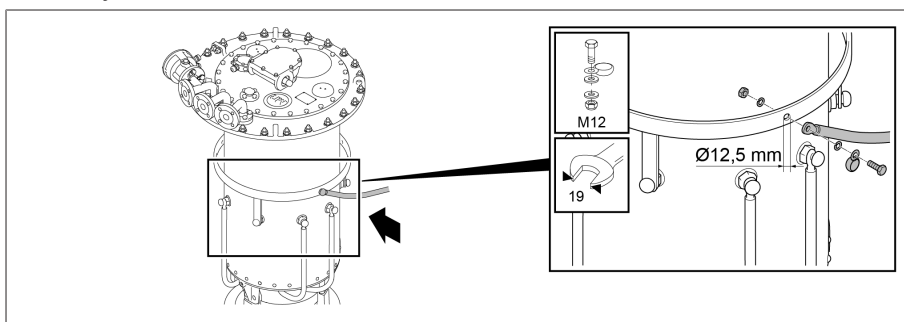
1. Připojte svod přepínače odboček kabelovou spojkou a šroubem k připojení vývodu. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte šroubový spoj proti povolení a uvolnění.



Obrázek 37: Připojení vývodu k nádobě na olej

### 5.2.2.6.2 Připojení vývodu ke svodovému prstenci

1. Připojte svod přepínače odboček kabelovou spojkou a šroubem k jednomu ze tří průchozích otvorů na svodovém prstenci. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Mějte na zřeteli délku šroubů. Dodržte minimální vzdálenost 2 mm k nádobě na olej.



Obrázek 38: Připojovací prstenec nádoby na olej

3. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte šroubový spoj proti povolení a uvolnění.

### 5.2.3 Měření transformačního poměru před vysoušením

#### Poškození přepínače odboček!

Škody na přepínači odboček v důsledku neodborně provedeného měření transformačního poměru

- > Přepínač odboček spínejte maximálně 250x. V případě více než 250 sepnutí nádobu na olej úplně naplňte izolační tekutinou a styčné plochy kontaktů na voliči a převodovce voliče namažte izolační tekutinou.
- > Přepínač odboček přepínejte z jedné provozní polohy do druhé výhradně pomocí horního stupně převodovky. K tomu použijte např. krátkou trubku (průměr 25 mm) se zašroubovaným spojovacím čepem (průměr 12 mm) a ruční kolo nebo kliku. Při použití vrtačky nepřekračujte maximální otáčky 250 ot/min.
- > Dosaženou provozní polohu neustále kontrolujte průzorem ve víku hlavy přepínače odboček. Koncové polohy, které jsou uvedené v dodaném schématu připojení, se v žádném případě nesmí přejet.
- > U vícsloupkových instalací se společným pohonem vzájemně spojte všechny hlavy přepínače odboček vodorovných částí hnací hřídele.



Při ovládání předvoliče je zapotřebí zvýšený utahovací moment.

1. Přepínač odboček přepněte do požadované provozní polohy. Přepínání výkonového přepínače je zřetelně slyšitelné.
2. **POZOR!** Pokud není spínání úplně dokončeno, může dojít k poškození přepínače odboček. Po přepnutí výkonového přepínače otáčejte dále klikou o 2,5 otáčky hnací hřídele horního stupně převodovky tímtéž směrem, aby se proces spínání správně ukončil.
3. Změňte transformační poměr.
4. Zopakujte měření transformačního poměru ve všech provozních polohách.
5. Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy (viz dodané schéma připojení přepínače odboček).



Po měření transformačního poměru povolte vypouštěcí šroub kerosinu v nádobě na olej, pokud se má přepínač odboček vysušet kerosinem v nádobě transformátoru. Po vysušení je nutné vymontovat vložku výkonového přepínače, zašroubovat vypouštěcí šroub kerosinu v nádobě na olej a opět namontovat vložku výkonového přepínače.

### 5.2.4 Měření odporu stejnosměrným proudem na transformátoru

#### Poškození přepínače odboček!

Příliš vysoké hodnoty měřicího proudu přetěžují kontakty přepínače odboček a způsobí tím jeho poškození.

- > Ujistěte se, že nejsou překročeny maximální přípustné hodnoty měřicího proudu uvedené v následující tabulce.
- > Proveďte měření odporu stejnosměrným proudem v různých provozních polohách přepínače odboček podle následující tabulky.



Stav nádoby na olej	bez přerušení měřicího proudu	s přerušením (měřicí proud = 0 A před změnou provozní polohy)
Nádoba na olej prázdná	maximálně 10 A DC	maximálně 50 A DC
Nádoba na olej naplněná izolační kapalinou	maximálně 50 A DC	maximálně 50 A DC

Tabulka 4: Maximální přípustné hodnoty měřicího proudu při měření odporu stejnosměrným proudem na transformátoru

**POZOR**

## 5.2.5 Vysoušení přepínače odboček v sušicí peci Poškození přepínače odboček!

Vlhkost v nádobě na olej snižuje dielektrickou pevnost izolační tekutiny, a tak poškozuje přepínač odboček.

- > Nádobu na olej po vysoušení spojte do 10 hodin s víkem hlavy přepínače odboček.

Aby byly zaručeny hodnoty dielektrické pevnosti deklarované společností MR, vysušete přepínač odboček podle následujících předpisů.

Při vysoušení v sušicí peci jsou možné následující způsoby:

- Vakuové vysoušení
- Vysoušení kerosinem

Jako alternativu k vysoušení v sušicí peci můžete sušit přepínač odboček také v nádobě transformátoru.

### 5.2.5.1 Vakuové vysoušení v sušicí peci

- Pokud chcete po vysoušení znovu provést měření transformačního poměru, postupujte podle pokynů v části „Měření transformačního poměru po vysoušení“ [► Odstavec 5.2.8, Strana 65].

#### 5.2.5.1.1 Přepnutí přepínače odboček do seřizovací polohy

- > Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy. Seřizovací poloha je popsána v příloženém schématu připojení přepínače odboček.

#### 5.2.5.1.2 Demontáž víka hlavy přepínače odboček Nebezpečí výbuchu!

**VAROVÁNÍ**



Výbušné plyny pod víkem hlavy přepínače odboček mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Před sejmutím víka hlavy přepínače odboček odpojte od napětí všechny pomocné obvody (např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo).
- > Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

**POZOR**

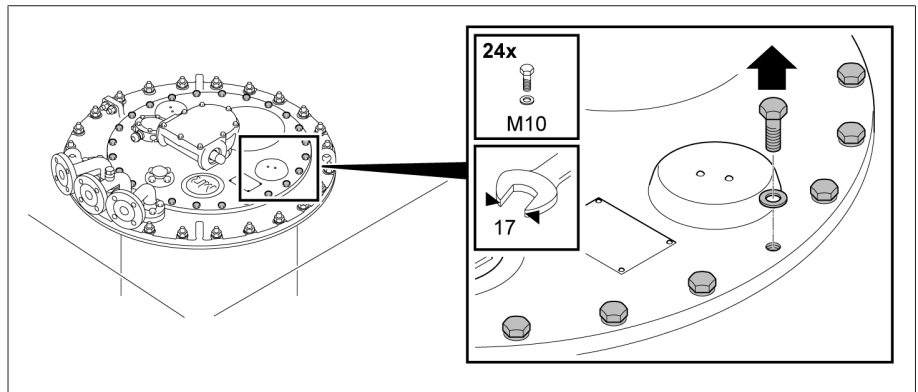
#### Poškození přepínače odboček!

Drobné součástky v nádobě na olej mohou zablokovat vložku výkonového přepínače a poškodit tak přepínač odboček.

- > Zajistěte, aby do nádoby na olej nespady žádné součástky.
- > U drobných součástek kontrolujte plný počet kusů.

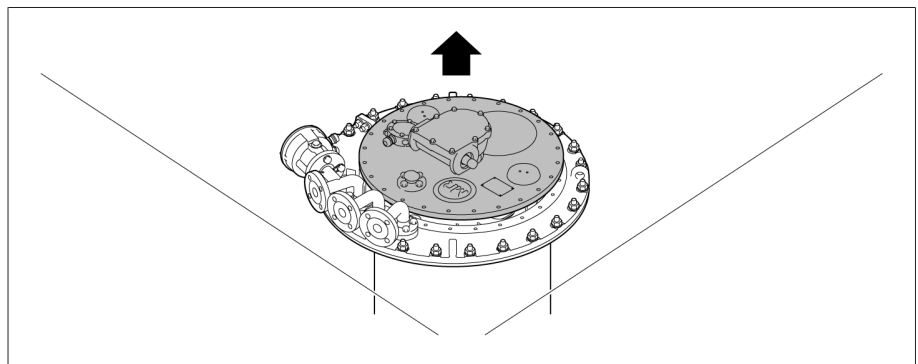


1. Ujistěte se, zda je průzor uzavřen víkem.
2. Vyšroubujte šrouby a sejměte podložky z víka hlavy přepínače odboček.



Obrázek 39: Víko hlavy přepínače odboček

3. Sejměte víko hlavy přepínače odboček.



Obrázek 40: Víko hlavy přepínače odboček

#### 5.2.5.1.3 Vysoušení přepínače odboček

**POZOR**

#### Poškození víka hlavy přepínače odboček a příslušenství přepínače odboček!

Při vysoušení se víko hlavy přepínače odboček a příslušenství přepínače odboček poškodí.

> Nikdy nevysoušejte víko hlavy přepínače odboček a následující příslušenství: motorový pohon, hnací hřídel, ochranné relé, tlakové čidlo, odlehčovací ventil, úhlovou převodovku, snímače jako např. teplotní čidla, snímače teploty a vlhkosti nebo snímače tlaku, olejovou filtraci.

1. Přepínač odboček zahřívejte na vzduchu při atmosférickém tlaku při zvyšování teploty cca 10 °C/hod na konečnou teplotu maximálně 110 °C.
2. Proveďte předběžné vysoušení přepínače odboček cirkulujícím vzduchem maximálně při 110 °C po dobu alespoň 20 hodin.
3. Přepínač odboček vysoušejte ve vakuu při 105 °C až maximálně 125 °C po dobu vysoušení minimálně 50 hodin.
4. Zbytkový tlak maximálně 10<sup>-3</sup> bar.

#### 5.2.5.1.4 Upevnění víka hlavy přepínače odboček

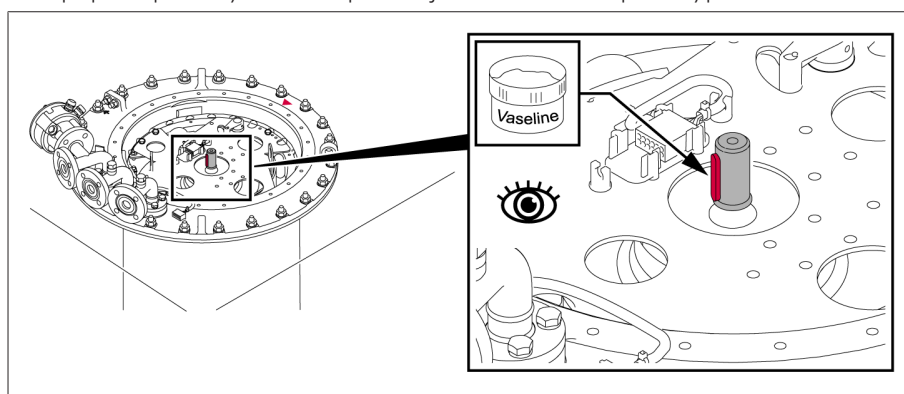
**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček!

Pokud O-kroužek chybí, je poškozený nebo jsou znečištěné těsnicí plochy, dojde k úniku izolační tekutiny a poškození přepínače odboček.

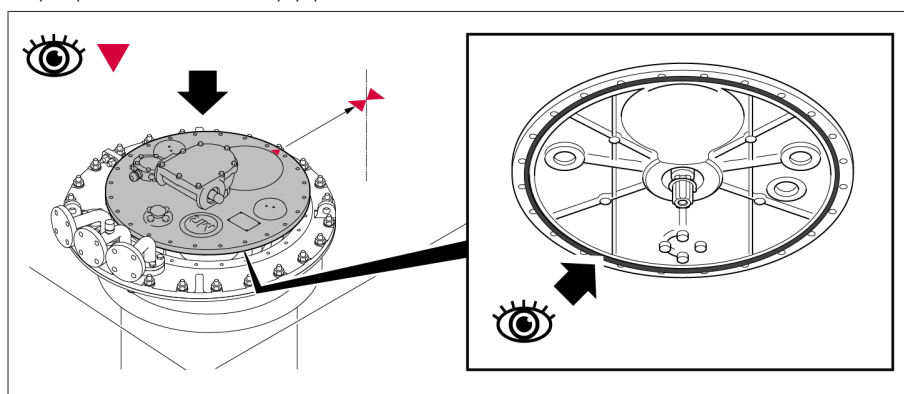
- > Dbejte na to, aby O-kroužek při vkládání do víka hlavy přepínače odboček nebyl zkroucený.
- > Dbejte na to, aby se O-kroužek při montáži víka nepoškodil.
- > Dbejte na to, aby byly těsnicí plochy na víku hlavy přepínače odboček a na hlavě přepínače odboček čisté.

1. Zkontrolujte, jestli správně dosedá lícované pero na hřídeli adaptéru.  
V případě potřeby lícované pero zajistěte vazelinou proti vypadnutí.



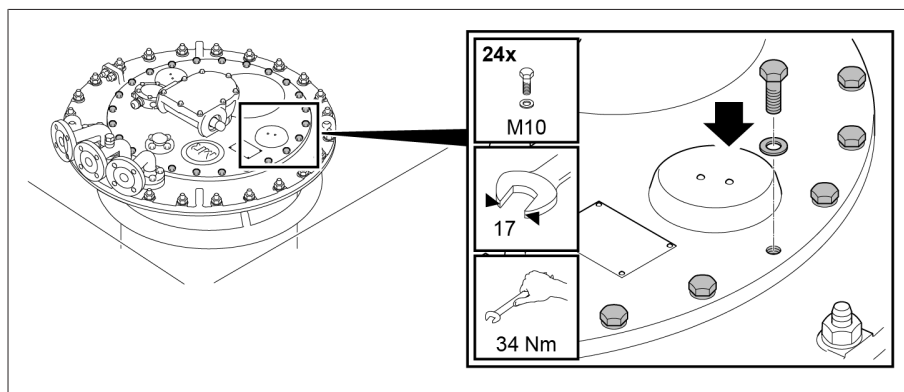
Obrázek 41: Lícované pero

2. Víko hlavy přepínače odboček nasadíte na hlavu přepínače odboček tak, aby červené trojúhelníkové značky na hlavě přepínače odboček a víku hlavy přepínače odboček byly proti sobě.



Obrázek 42: Trojúhelníkové značky a O-kroužek

3. Přišroubujte víko na hlavu přepínače odboček.



Obrázek 43: Víko hlavy přepínače odboček

### 5.2.5.2 Vysoušení kerosinem ve vysoušecí peci



Pokud chcete po vysoušení znovu provést měření transformačního poměru, postupujte podle pokynů v části „Měření transformačního poměru po vysoušení“ [► Odstavec 5.2.8, Strana 65].

#### 5.2.5.2.1 Přepnutí přepínače odboček do seřizovací polohy

- > Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy. Seřizovací poloha je popsána v příloženém schématu připojení přepínače odboček.

### 5.2.5.2.2 Demontáž víka hlavy přepínače odboček

#### VAROVÁNÍ



#### Nebezpečí výbuchu!

Výbušné plyny pod víkem hlavy přepínače odboček mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Před sejmutím víka hlavy přepínače odboček odpojte od napětí všechny pomocné obvody (např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo).
- > Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

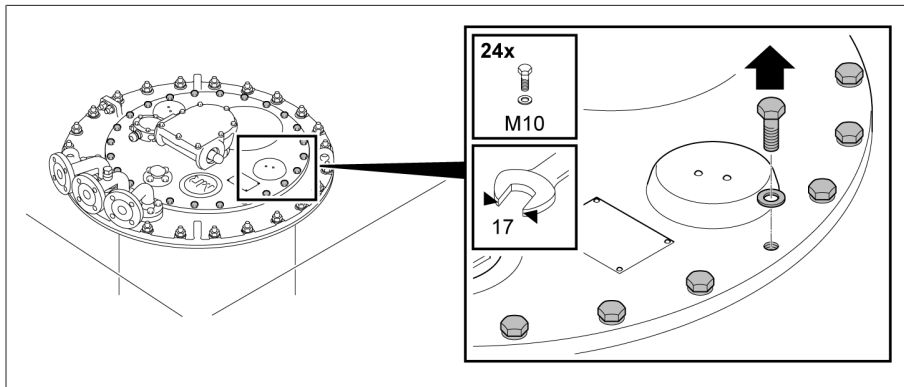
#### POZOR

#### Poškození přepínače odboček!

Drobné součástky v nádobě na olej mohou zablokovat vložku výkonového přepínače a poškodit tak přepínač odboček.

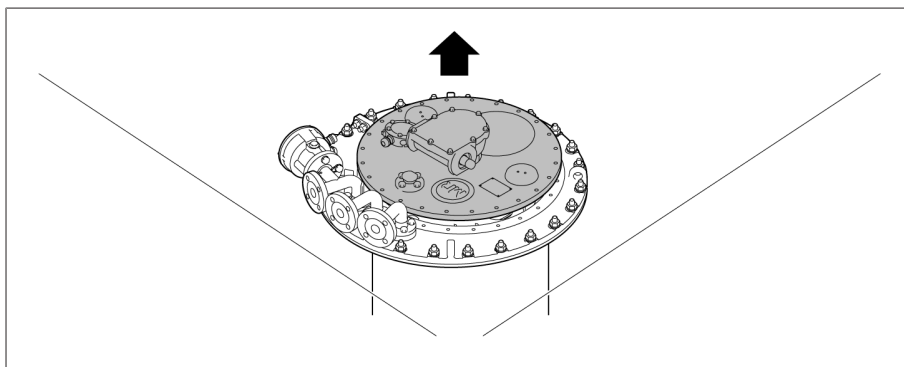
- > Zajistěte, aby do nádoby na olej nespadly žádné součástky.
- > U drobných součástek kontrolujte plný počet kusů.

1. Ujistěte se, zda je průzor uzavřen víkem.
2. Vyšroubujte šrouby a sejměte podložky z víka hlavy přepínače odboček.



Obrázek 44: Víko hlavy přepínače odboček

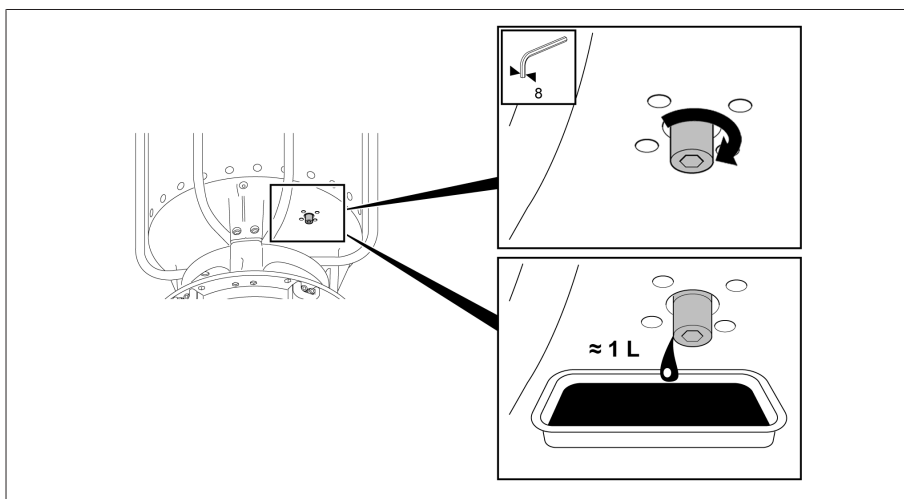
3. Sejměte víko hlavy přepínače odboček.



Obrázek 45: Víko hlavy přepínače odboček

### 5.2.5.2.3 Povolení vypouštěcího šroubu kerosinu

- > **POZOR!** Vypouštěcí šroub kerosinu nikdy nevyšroubujte celý. Vypouštěcí šroub kerosinu mezi dnem nádoby na olej a převodovkou voliče vyšroubovávejte ve směru hodinových ručiček, dokud nezačne klást odpor.



Obrázek 46: Vypouštěcí šroub kerosinu

#### 5.2.5.2.4 Vysoušení přepínače odboček

**POZOR**

#### Poškození víka hlavy přepínače odboček a příslušenství přepínače odboček!

Při vysoušení se víko hlavy přepínače odboček a příslušenství přepínače odboček poškodí.

> Nikdy nevysoušejte víko hlavy přepínače odboček a následující příslušenství: motorový pohon, hnací hřídel, ochranné relé, tlakové čidlo, odlehčovací ventil, úhlovou převodovku, snímače jako např. teplotní čidla, snímače teploty a vlhkosti nebo snímače tlaku, olejovou filtraci.

1. Kerosinové výpary přivádějte při teplotě cca 90 °C. Udržujte konstantní teplotu po dobu 3–4 hodin.
2. Teplotu kerosinových výparů zvyšujte o cca 10 °C / hod. na požadovanou konečnou teplotu maximálně 125 °C u přepínače odboček.
3. Přepínač odboček vysoušejte ve vakuu při 105 °C až maximálně 125 °C po dobu nejméně 50 hodin.
4. Zbytkový tlak maximálně  $10^{-3}$  bar.

#### 5.2.5.2.5 Uzavření vypouštěcího šroubu kerosinu

> **POZOR!** Při povolení vypouštěcího šroubu kerosinu dojde k úniku izolační tekutiny z nádoby na olej a k následnému poškození přepínače odboček a transformátoru. Utáhněte vypouštěcí šroub kerosinu (utahovací moment 20 Nm).

#### 5.2.5.2.6 Upevnění víka hlavy přepínače odboček

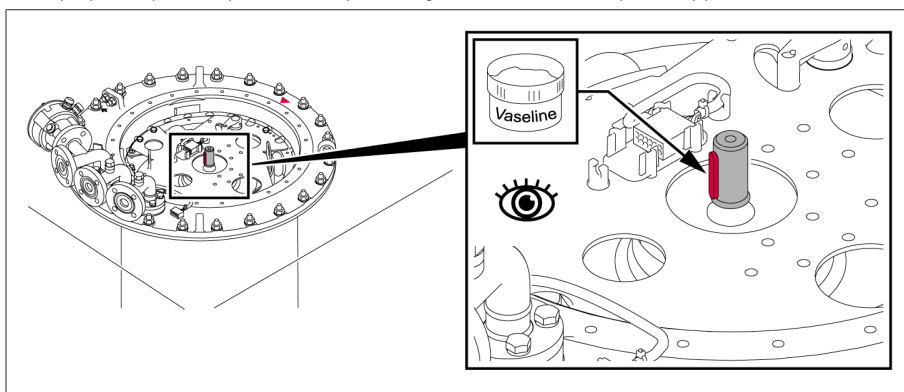
**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček!

Pokud O-kroužek chybí, je poškozený nebo jsou znečištěné těsnicí plochy, dojde k úniku izolační tekutiny a poškození přepínače odboček.

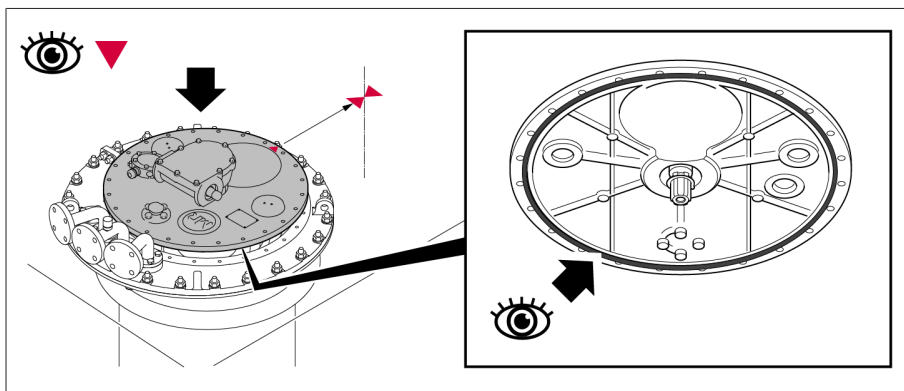
- > Dbejte na to, aby O-kroužek při vkládání do víka hlavy přepínače odboček nebyl zkroucený.
- > Dbejte na to, aby se O-kroužek při montáži víka nepoškodil.
- > Dbejte na to, aby byly těsnicí plochy na víku hlavy přepínače odboček a na hlavě přepínače odboček čisté.

1. Zkontrolujte, jestli správně dosedá lícované pero na hřídeli adaptéru.  
V případě potřeby lícované pero zajistěte vazelinou proti vypadnutí.



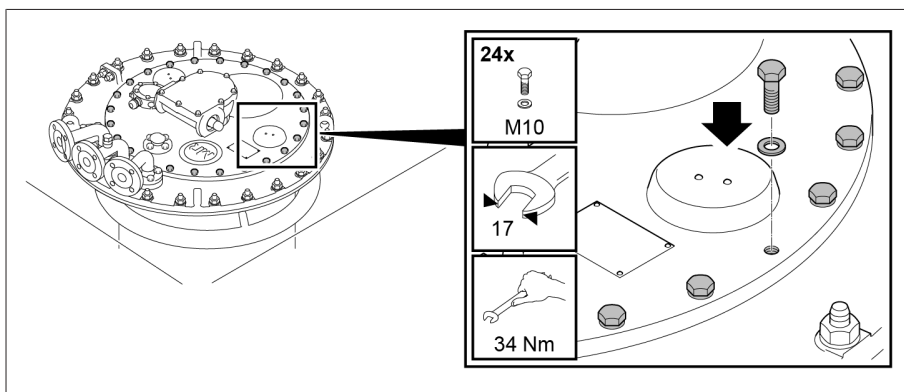
Obrázek 47: Lícované pero

2. Víko hlavy přepínače odboček nasadte na hlavu přepínače odboček tak, aby červené trojúhelníkové značky na hlavě přepínače odboček a víku hlavy přepínače odboček byly proti sobě.



Obrázek 48: Trojúhelníkové značky a O-kroužek

3. Přešroubujte víko na hlavu přepínače odboček.



Obrázek 49: Víko hlavy přepínače odboček

### 5.2.6 Vysoušení přepínače odboček v nádobě transformátoru

Aby byly zaručeny hodnoty dielektrické pevnosti deklarované společností MR, vysušete přepínač odboček podle následujících předpisů.

Pokud chcete přepínač odboček vysušet v nádobě transformátoru, dokončete nejdříve sestavení transformátoru, a poté proveďte vysoušení.

Při vysoušení v nádobě transformátoru jsou možné následující způsoby:

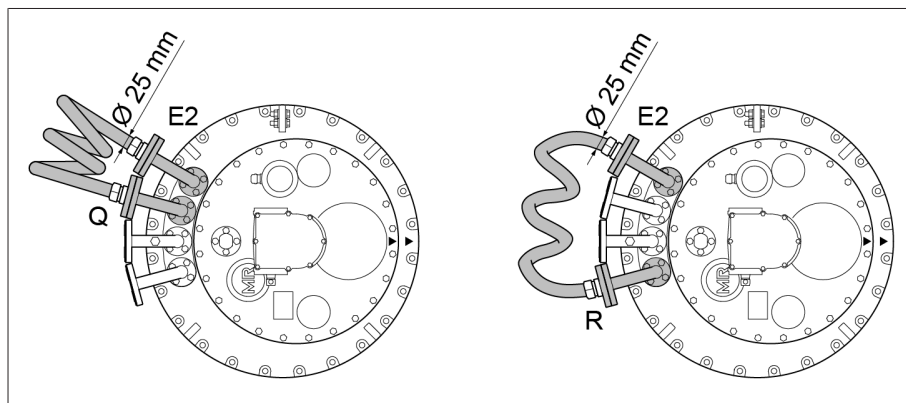
- Vakuové vysoušení
- Vysoušení kerosinem

Jako alternativu k vysoušení v nádobě transformátoru můžete sušit přepínač odboček také v sušící peci.

### 5.2.6.1 Vakuové vysoušení v nádobě transformátoru

• Víko hlavy přepínače odboček zůstane během celého procesu vysoušení zavřené.

1. Na hlavě přepínače odboček připojte spojovací potrubí volitelně mezi přípojkami E2 a Q nebo E2 a R.
2. Nepoužité připojovací příruby uzavřete vhodnými zásepky.



Obrázek 50: Spojovací potrubí

### Vakuové vysoušení v nádobě transformátoru

1. Přepínač odboček zahřívejte na vzduchu při atmosférickém tlaku při zvyšování teploty cca 10 °C/hod na konečnou teplotu maximálně 110 °C.
2. Proveďte předběžné vysoušení přepínače odboček cirkulujícím vzduchem maximálně při 110 °C po dobu alespoň 20 hodin.
3. Přepínač odboček vysoušejte ve vakuu při 105 °C až maximálně 125 °C po dobu vysoušení minimálně 50 hodin.
4. Zbytkový tlak maximálně 10<sup>-3</sup> bar.

• Pokud chcete po vysoušení znovu provést měření transformačního poměru, postupujte podle pokynů v části „Měření transformačního poměru po vysoušení“ [► Odstavec 5.2.8, Strana 65].

### 5.2.6.2 Vysoušení kerosinem v nádobě transformátoru

Pokud jste vypouštěcí šroub kerosinu vyšroubovali již předem (např. po měření transformačního poměru), lze ihned začít s vysoušením [► Odstavec 5.2.6.2.4, Strana 63].

Jinak musíte ještě před započítím vysoušení vypouštěcí šroub kerosinu vyšroubovat.

#### 5.2.6.2.1 Demontáž vložky výkonového přepínače

##### 5.2.6.2.1.1 Přepnutí přepínače odboček do seřizovací polohy

- > Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy. Seřizovací poloha je popsána v přiloženém schématu připojení přepínače odboček.

### 5.2.6.2.1.2 Demontáž víka hlavy přepínače odboček

#### VAROVÁNÍ



#### Nebezpečí výbuchu!

Výbušné plyny pod víkem hlavy přepínače odboček mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Před sejmutím víka hlavy přepínače odboček odpojte od napětí všechny pomocné obvody (např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo).
- > Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

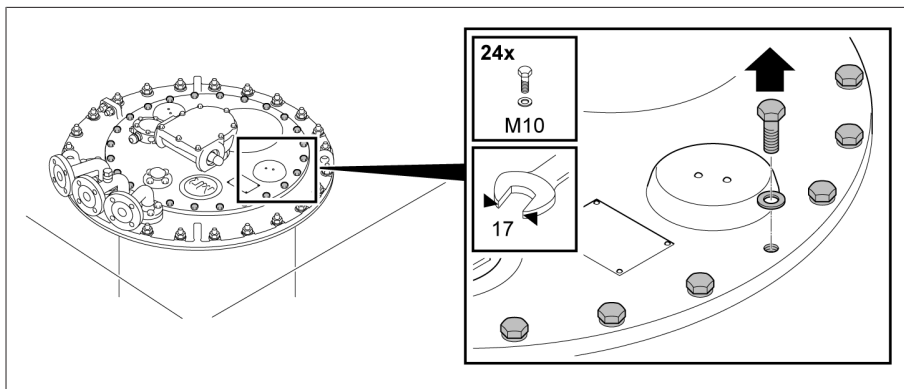
#### POZOR

#### Poškození přepínače odboček!

Drobné součástky v nádobě na olej mohou zablockovat vložku výkonového přepínače a poškodit tak přepínač odboček.

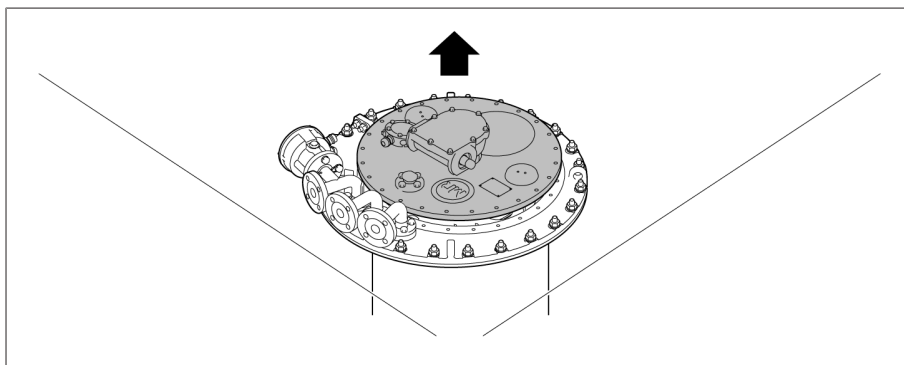
- > Zajistěte, aby do nádoby na olej nespadly žádné součástky.
- > U drobných součástek kontrolujte plný počet kusů.

1. Ujistěte se, zda je průzor uzavřen víkem.
2. Vyšroubujte šrouby a sejměte podložky z víka hlavy přepínače odboček.



Obrázek 51: Víko hlavy přepínače odboček

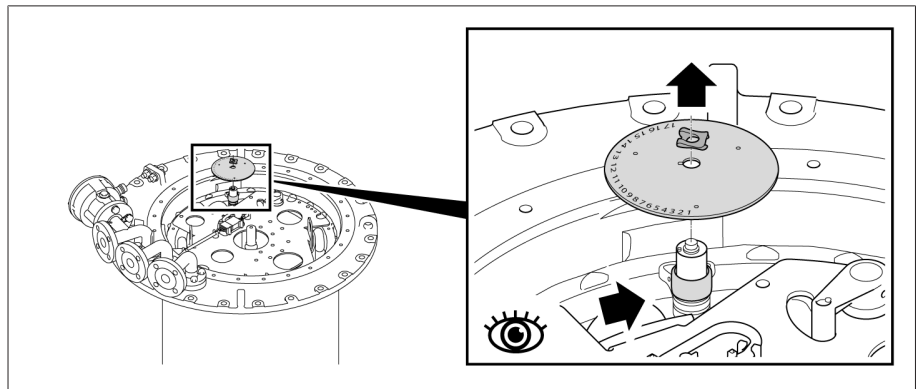
3. Sejměte víko hlavy přepínače odboček.



Obrázek 52: Víko hlavy přepínače odboček

### 5.2.6.2.1.3 Demontáž kotouče ukazatele polohy bez vícenásobného voliče hrubé regulace

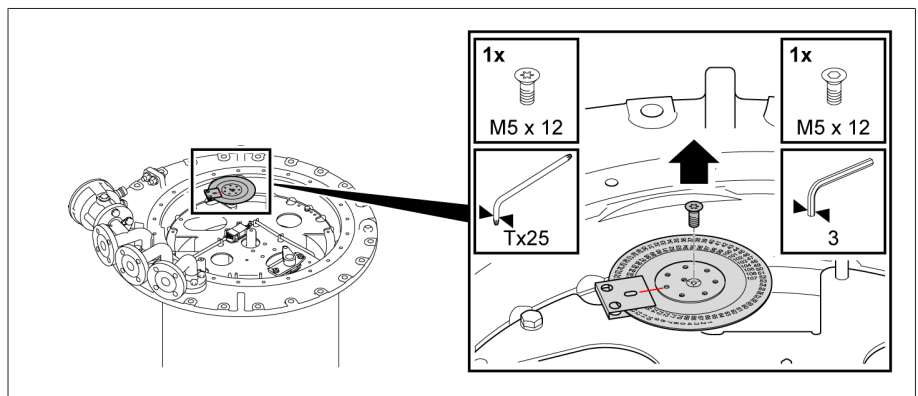
> Stáhněte pružný úchyt z konce hřídele a sejměte kotouč ukazatele polohy.



Obrázek 53: Kotouč ukazatele polohy

### 5.2.6.2.1.4 Demontáž kotouče ukazatele polohy u vícenásobného voliče hrubé regulace s více než 35 provozními polohami

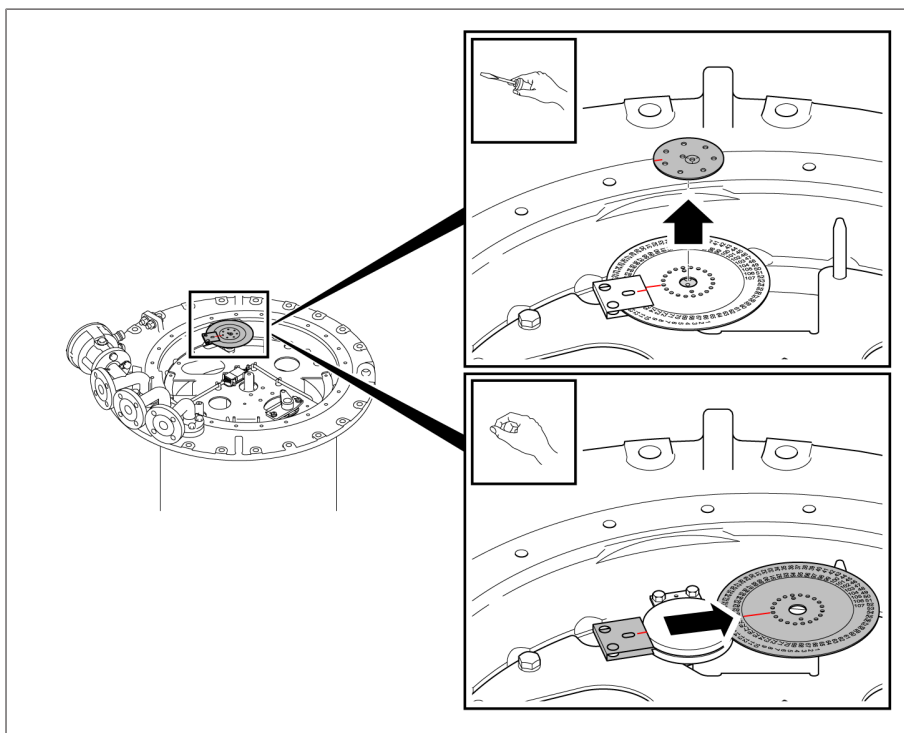
1. Ujistěte se, že červené značky na krytu, kotouči ukazatele polohy a krycím kotouči vytvářejí nepřerušovanou červenou linku.
2. Vyšroubujte šroub se zápusťnou hlavou.



Obrázek 54: Šroub se zápusťnou hlavou

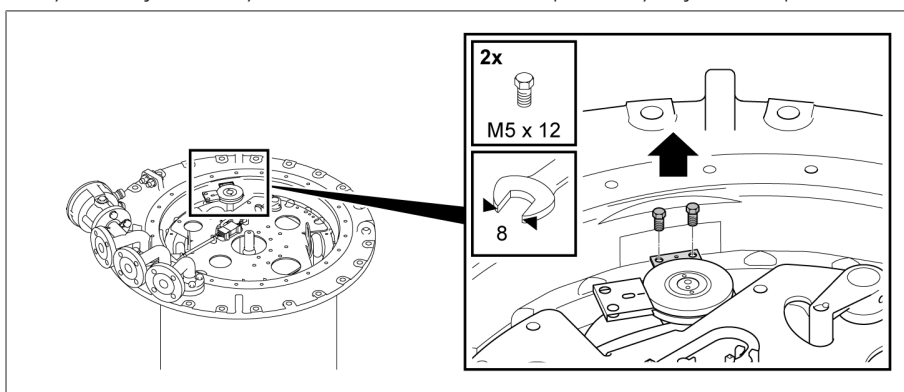


3. Páčením plochým šroubovákem oddělte krycí kotouč od kotouče umístěného pod ním a vyjměte číselník mezi krytem a držákem vodorovným směrem.



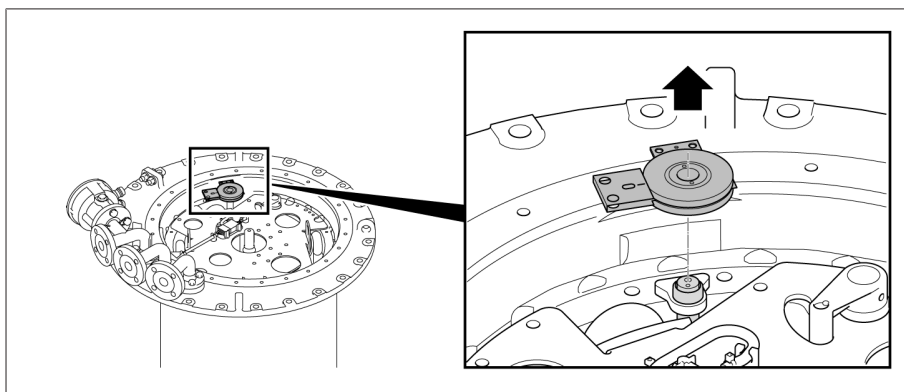
Obrázek 55: Krycí kotouč a číselník

4. Vyšroubujte šrouby se šestihlannou hlavou a příslušný zajišťovací plech.



Obrázek 56: Zajišťovací plech

5. Z hřídele ukazatele stáhněte kryt s držákem směrem nahoru.



Obrázek 57: Kryt

### 5.2.6.2.1.5 Odpojení konektoru zařízení na monitorování spínání

**⚠ NEBEZPEČÍ**



#### Úraz elektrickým proudem!

Pokud je zařízení na monitorování spínání připojené k napájecímu napětí, může dojít k úrazu elektrickým proudem.

- Odpojte zařízení na monitorování spínání od napájecího napětí a zajistěte ho proti zapnutí.

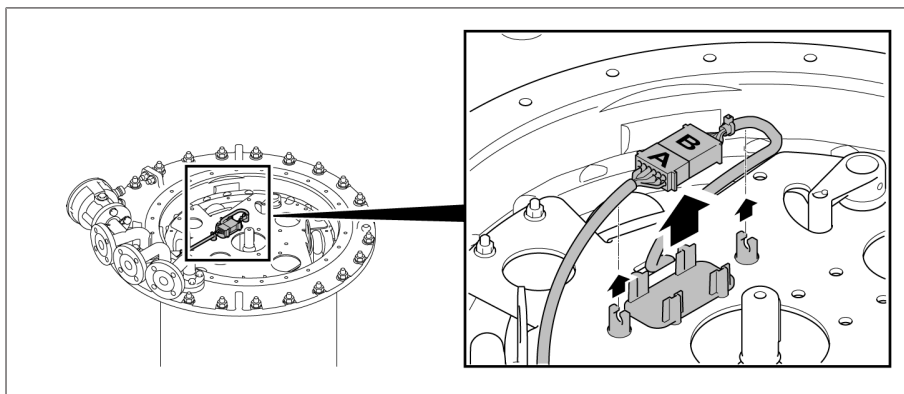
**POZOR**

#### Nebezpečí poškození zařízení na monitorování spínání!

Při neopatrném oddělení zařízení na monitorování spínání může dojít k jeho poškození a následnému poškození přepínače odboček.

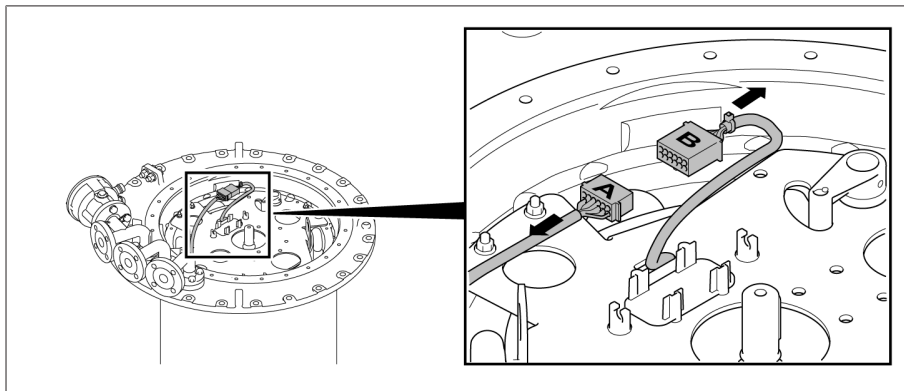
- Zařízení na monitorování spínání odpojujte opatrně, aby se nepoškodily nebo neodtrhly připojovací kabely.

1. Vyměňte konektor a kabely z držáku a přídržných svorek.



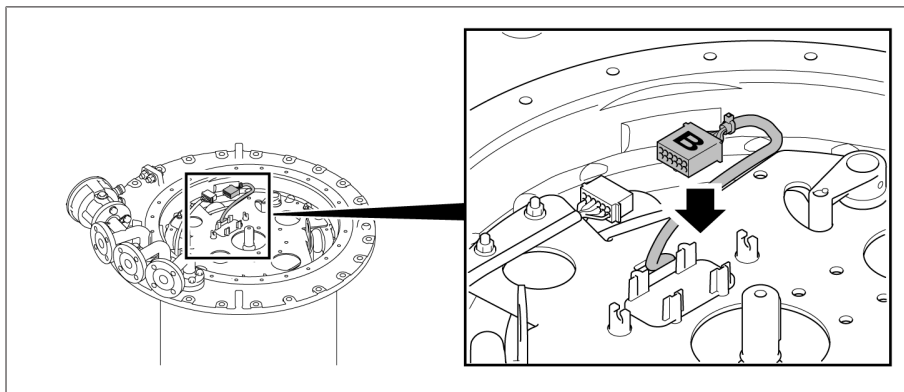
Obrázek 58: Vymutí konektoru

2. Odpojte konektor.



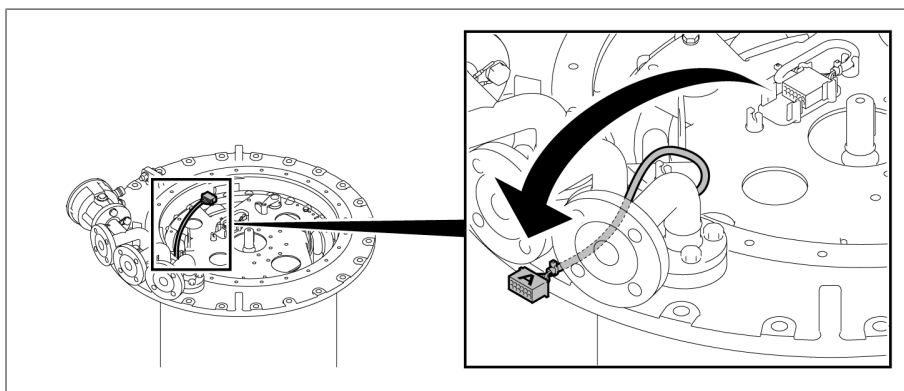
Obrázek 59: Odpojení konektoru

3. Část B konektoru vložte zpátky do držáku.



Obrázek 60: Vložení části B konektoru zpátky do držáku

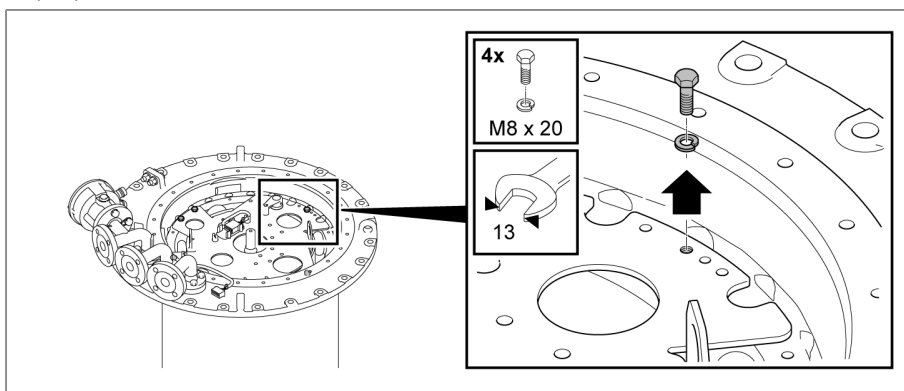
- Část A konektoru vyklopte z hlavy přepínače odboček ve směru šipky natolik, až se ocitne mezi přípojovacími přírubami a kabel se nebude moci poškodit při vysouvání vložky výkonového přepínače.



Obrázek 61: Vyklopení části A konektoru

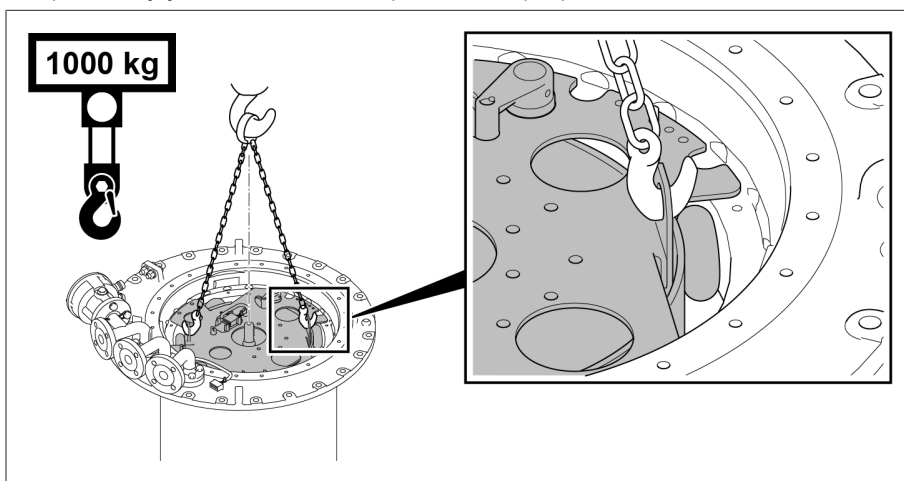
#### 5.2.6.2.1.6 Vyzvednutí vložky výkonového přepínače

- Povolte montážní a zajišťovací prvky nosné desky vložky výkonového přepínače.



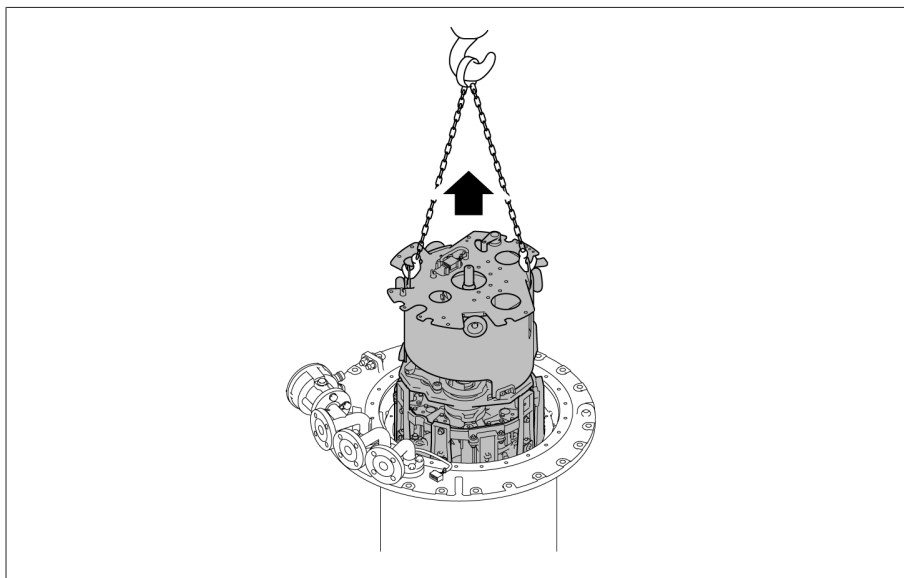
Obrázek 62: Nosná deska vložky výkonového přepínače

- Zavěste lanový závěs do úchytů nosné desky vložky výkonového přepínače a upevněte jej svisle nad vložku výkonového přepínače.



Obrázek 63: Úchyty na nosné desce

3. Pomalu a ve svislém směru zvedejte vložku výkonového přepínače.

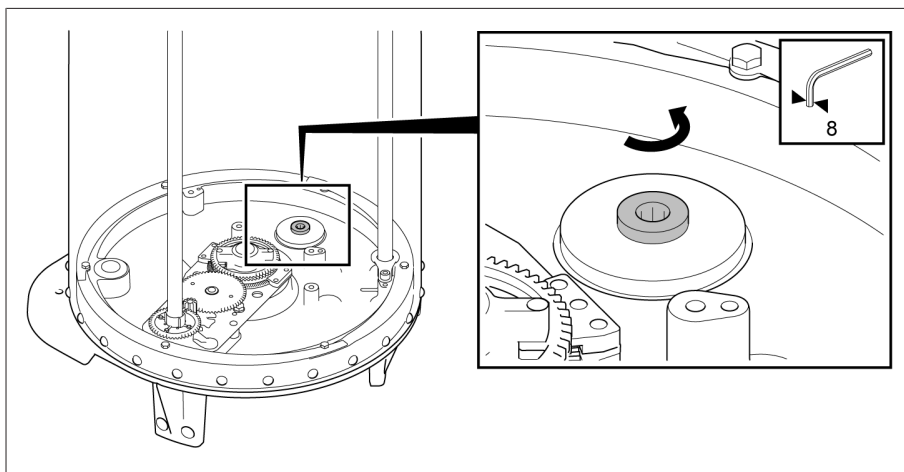


Obrázek 64: Vyzvednutí vložky výkonového přepínače

4. **⚠ UPOZORNĚNÍ!** Nestabilně instalovaná vložka výkonového přepínače se může převrhnout a způsobit úrazy a hmotné škody. Postavte vložku výkonového přepínače na rovnou plochu a zajistěte ji proti převržení.
5. Poznamenejte si zapojenou stranu uvnitř sektoru vložky výkonového přepínače (strana A nebo strana B). Vakuová spínací komora je na zapojené straně zavřená. Na příkladu v příloze je strana B zapojená.

#### 5.2.6.2.2 Povolení vypouštěcího šroubu kerosinu

- > **POZOR!** Vypouštěcí šroub kerosinu nikdy nevyšroubujte celý. Vypouštěcí šroub kerosinu vyšroubovávejte prodlouženým trubkovým klíčem proti směru hodinových ručiček, dokud nezačne klást odpor.

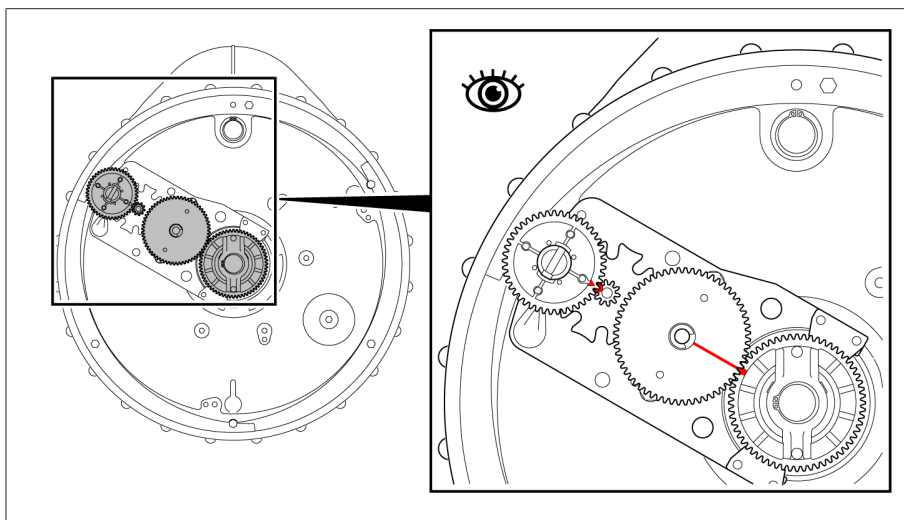


Obrázek 65: Vypouštěcí šroub kerosinu

### 5.2.6.2.3 Nasazení vložky výkonového přepínače

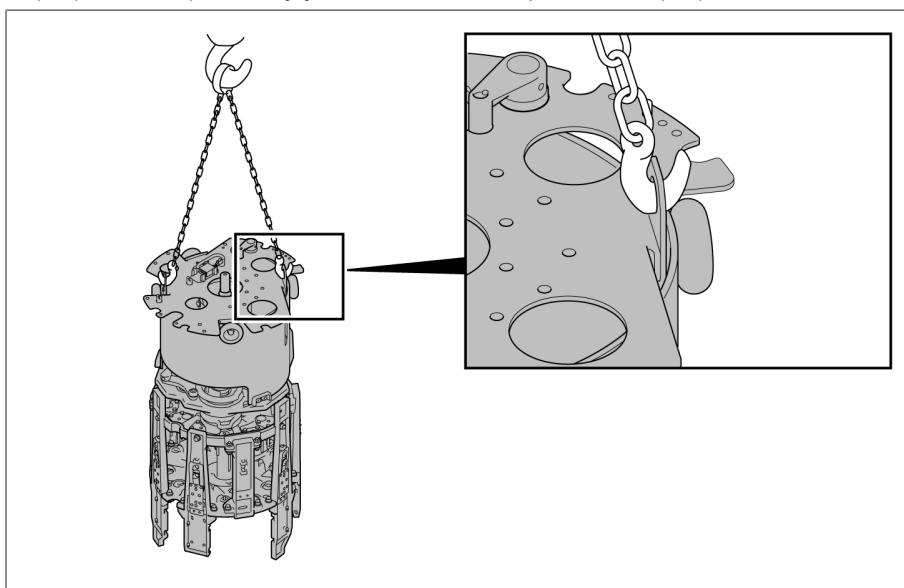
#### 5.2.6.2.3.1 Nasazení vložky výkonového přepínače

1. Ujistěte se, že je spojka voliče a převodovka ukazatele při montáži vložky výkonového přepínače v seřizovací poloze.



Obrázek 66: Seřizovací poloha

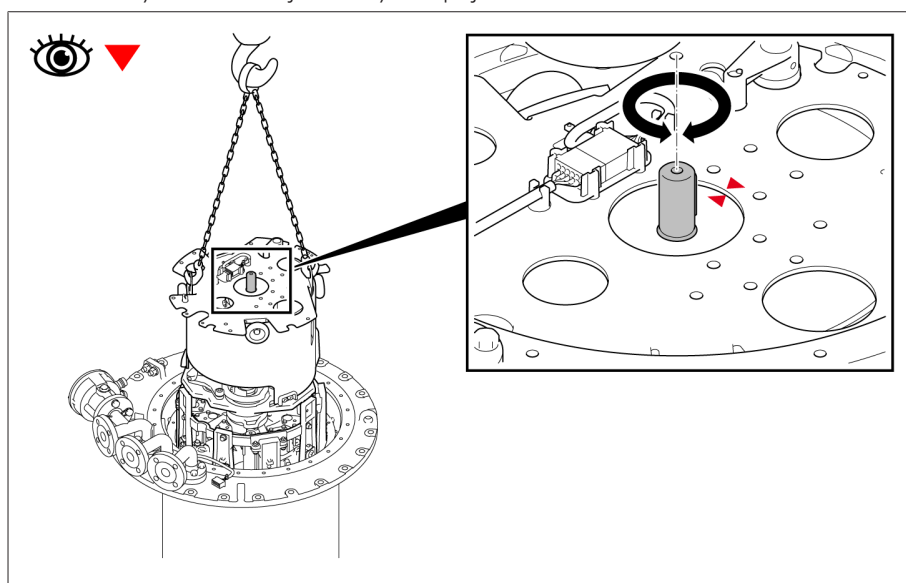
2. Zavěste lanový závěs do příslušných úchytů nosné desky vložky výkonového přepínače a upevněte jej svisle nad vložku výkonového přepínače.



Obrázek 67: Úchyty na nosné desce

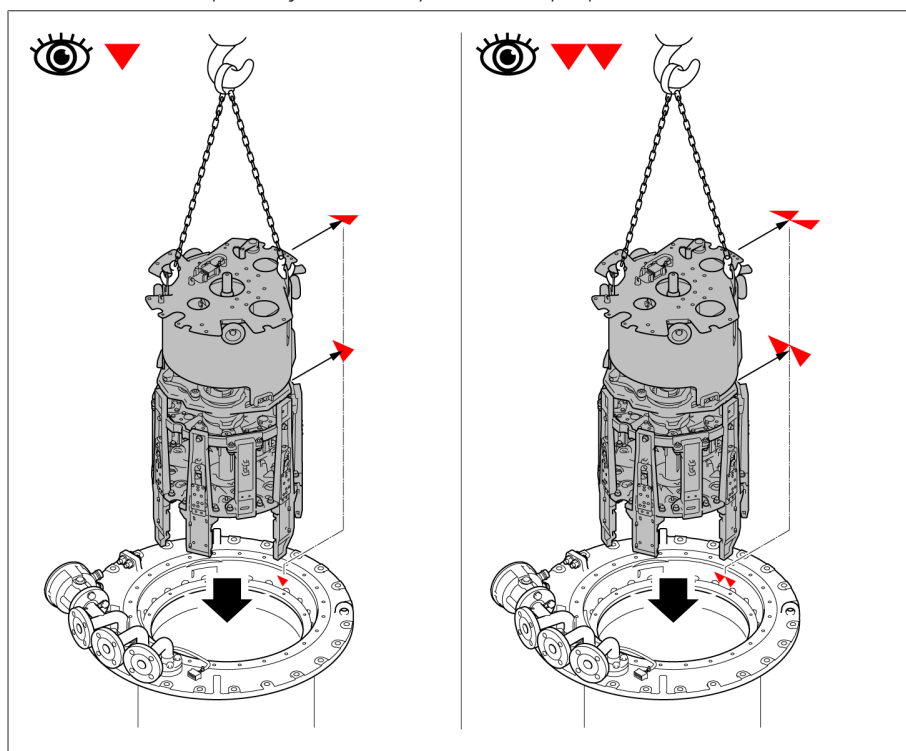
3. Ujistěte se, že vložka výkonového přepínače je zapojená na stejné straně jako při demontáži (strana A nebo strana B). Vakuová spínací komora je na zapojené straně zavěšená. Na příkladu v příloze je strana B zapojená, viz přílohu.

4. Vyrovnajte spojovací trubku otáčením za horní stínící prstenec tak, aby se shodovaly červené trojúhelníky na spojovací trubce a nosné desce.



Obrázek 68: Spojovací trubka

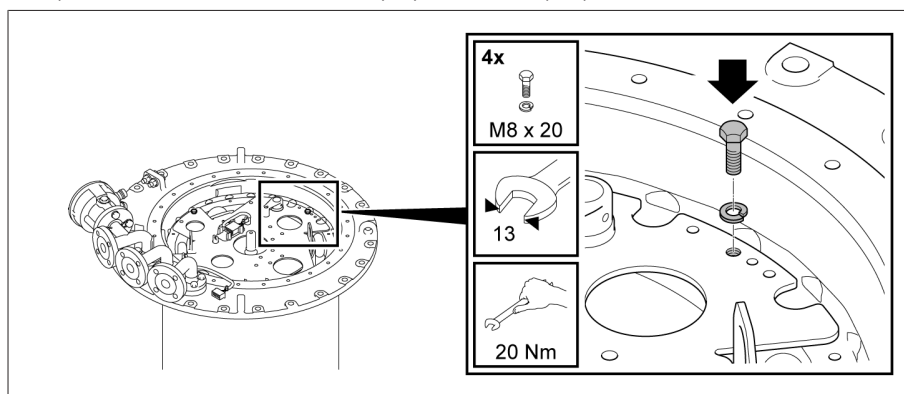
5. **POZOR!** Záměna vložek výkonového přepínače způsobí poškození přepínače odboček. Dbejte na stejný počet trojúhelníků na horní straně akumulátoru energie a na hlavě přepínače odboček.
6. Vyrovnajte vložku výkonového přepínače tak, aby červené trojúhelníky na horní straně akumulátoru energie a na hlavě přepínače odboček byly proti sobě. Pomalu spouštějte vložku výkonového přepínače dolů.



Obrázek 69: Vyrovnání vložky výkonového přepínače

7. Dbejte na správnou polohu nosné desky v hlavě přepínače odboček. Červeně označená oblast musí zůstat volná.

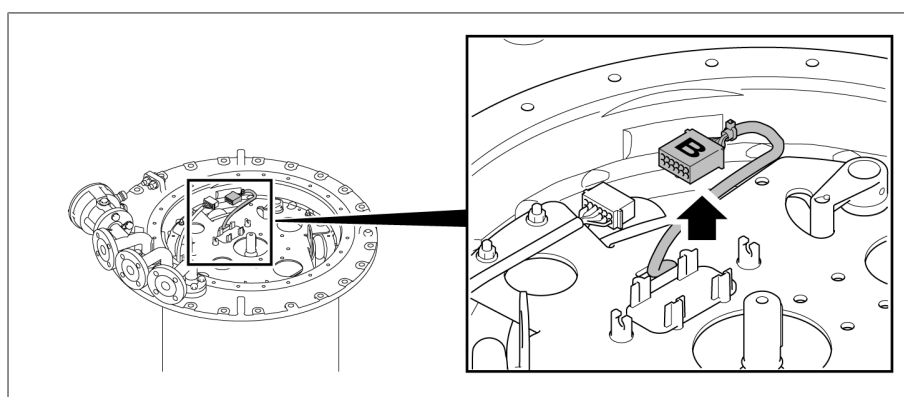
8. Upevněte nosnou desku vložky výkonového přepínače



Obrázek 70: Nosná deska vložky výkonového přepínače

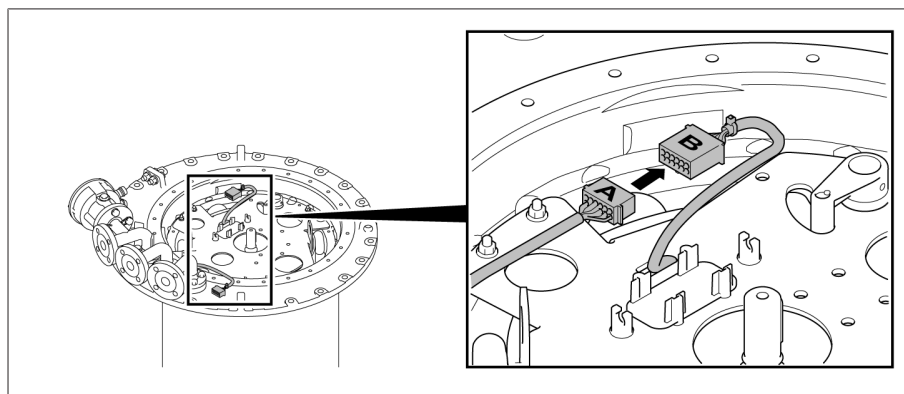
#### 5.2.6.2.3.2 Připojení konektoru zařízení na monitorování spínání

1. Část B konektoru zvedněte z držáku.



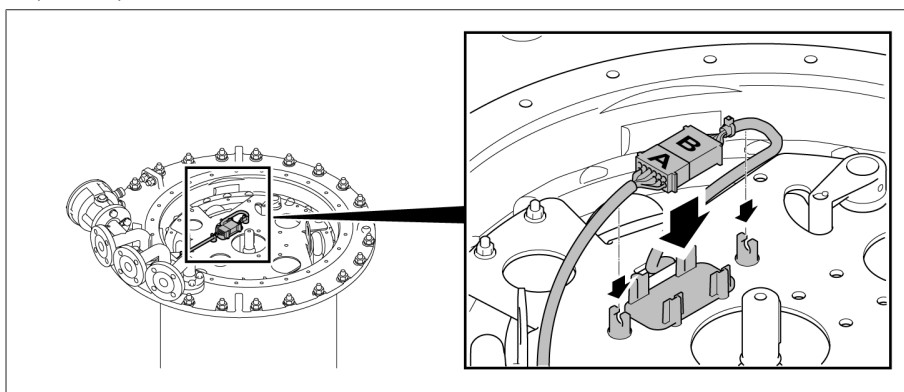
Obrázek 71: Část B konektoru

2. Připojení konektoru



Obrázek 72: Připojení konektoru

3. Vložte konektor do držáku a upevněte kabely na obou stranách konektoru do přídržných svorek.

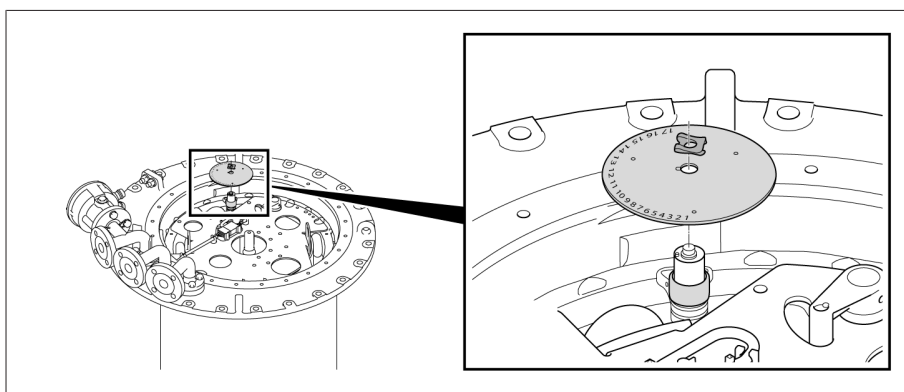


Obrázek 73: Vložení konektoru do držáku

#### 5.2.6.2.3.3 Vložení ukazatele polohy bez vícenásobného voliče hrubé regulace

• Montáž kotouče ukazatele polohy je díky kolíku unašeče možná pouze ve správné poloze.

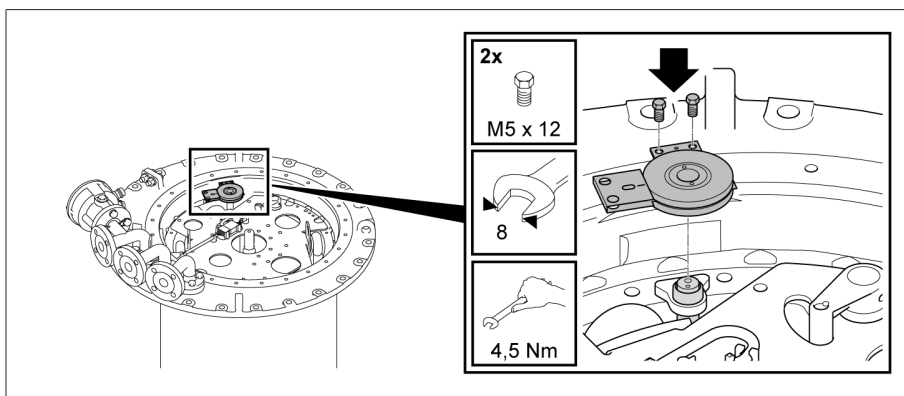
- › Nasadíte kotouč ukazatele polohy na hřídel ukazatele, nasuňte pružný úchyt na konec hřídele.



Obrázek 74: Kotouč ukazatele polohy

#### 5.2.6.2.3.4 Vložení ukazatele polohy u vícenásobného voliče hrubé regulace s více než 35 provozními polohami

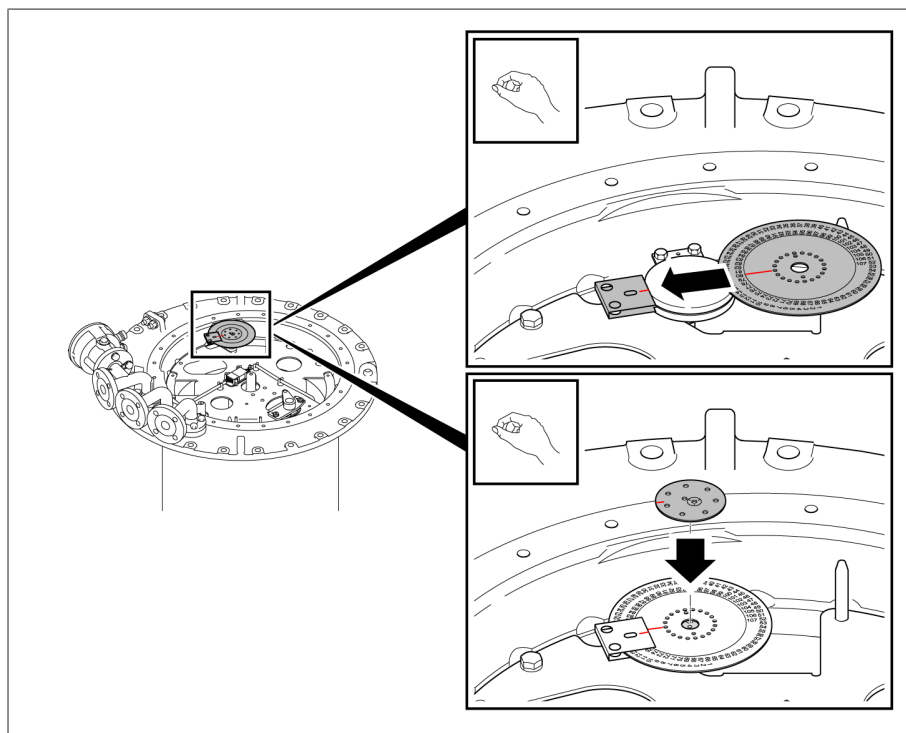
1. Nasadíte kryt s držákem na hřídel ukazatele a přišroubujete jej šrouby se šestihlannou hlavou a příslušným zajišťovacím plechem.



Obrázek 75: Nasazení krytu

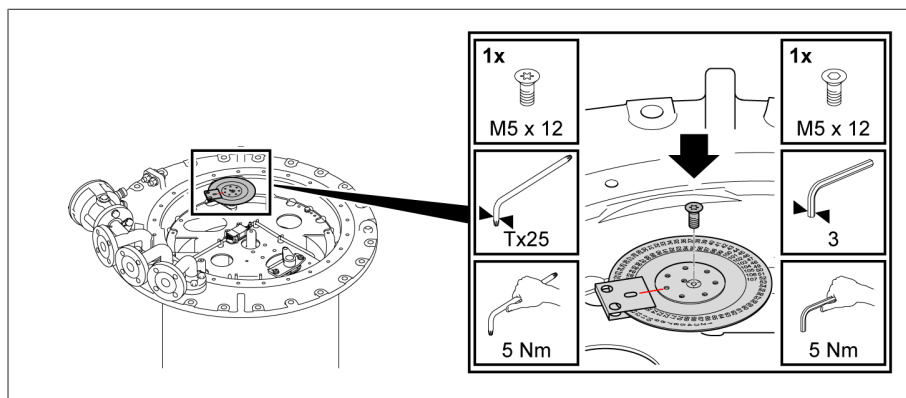


- Nasadte číselník mezi kryt a držák vodorovným směrem a nasadte krycí kotouč. Kotouč ukazatele polohy a krycí kotouč vyrovnejte tak, aby vytvářely nepřerušovanou červenou linku.



Obrázek 76: Nasazení číselníku

- Upevněte krycí kotouč šroubem se zápustnou hlavou. Šroub se zápustnou hlavou musí být vhodný pro úder důlčkem.



Obrázek 77: Upevnění krycího kotouče

- Zajistěte šroub se zápustnou hlavou úderem důlčkem.

#### 5.2.6.2.3.5 Upevnění víka hlavy přepínače odboček

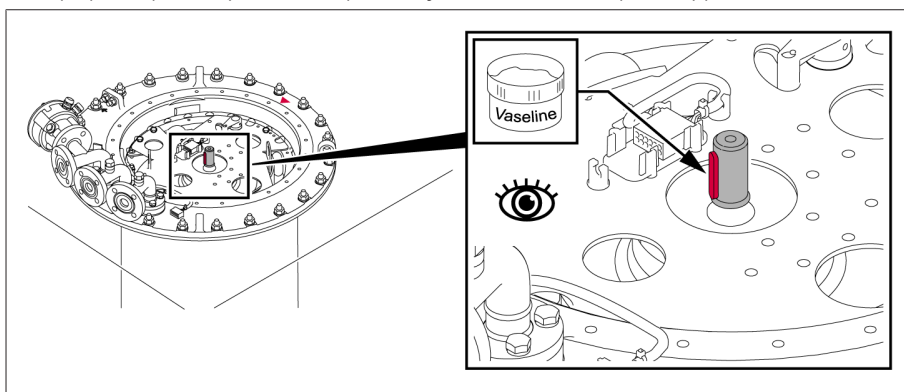
**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček!

Pokud O-kroužek chybí, je poškozený nebo jsou znečištěné těsnicí plochy, dojde k úniku izolační tekutiny a poškození přepínače odboček.

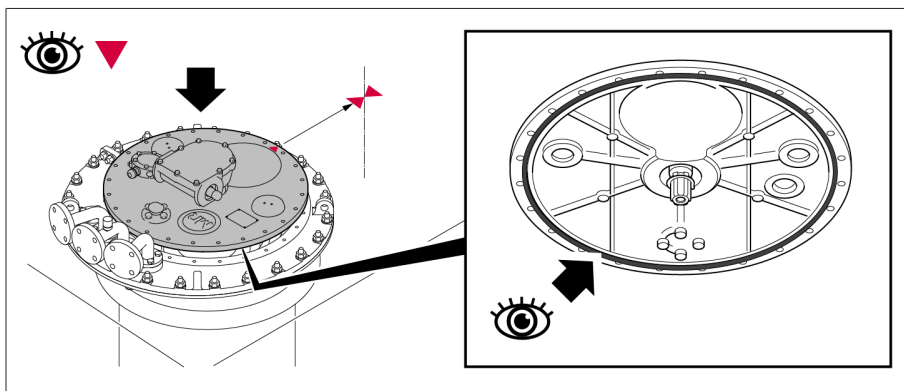
- > Dbejte na to, aby O-kroužek při vkládání do víka hlavy přepínače odboček nebyl zkroucený.
- > Dbejte na to, aby se O-kroužek při montáži víka nepoškodil.
- > Dbejte na to, aby byly těsnicí plochy na víku hlavy přepínače odboček a na hlavě přepínače odboček čisté.

1. Zkontrolujte, jestli správně dosedá lícované pero na hřídeli adaptéru.  
V případě potřeby lícované pero zajistěte vazelinou proti vypadnutí.



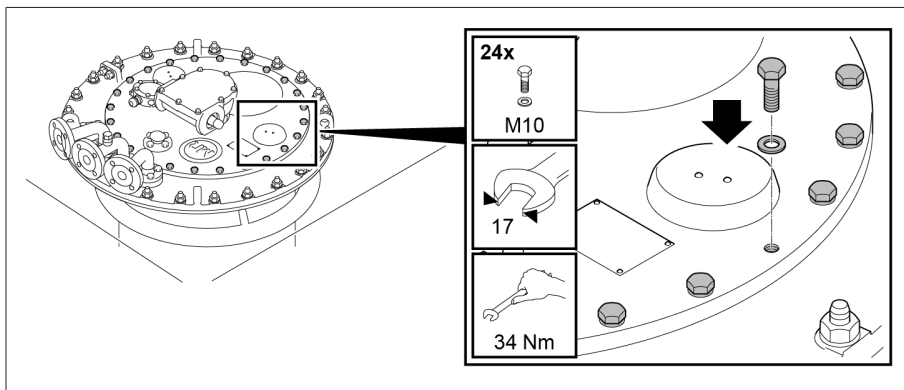
Obrázek 78: Lícované pero

2. Víko hlavy přepínače odboček nasadte na hlavu přepínače odboček tak, aby červené trojúhelníkové značky na hlavě přepínače odboček a víku hlavy přepínače odboček byly proti sobě.



Obrázek 79: Trojúhelníkové značky a O-kroužek

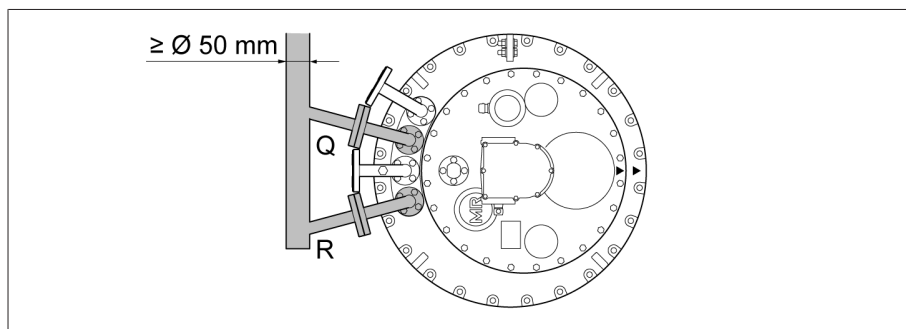
3. Přišroubujte víko na hlavu přepínače odboček.



Obrázek 80: Víko hlavy přepínače odboček

#### 5.2.6.2.4 Vysoušení přepínače odboček

1. Připojte přípojovací příruby R a Q hlavy přepínače odboček společným potrubím k odvodu kerosinových výparů.
2. Nepoužité příruby uzavřete vhodnými zásepkami.



Obrázek 81: Společné vedení

#### Vysoušení kerosinem v nádobě transformátoru

1. Kerosinové výpary přivádějte při teplotě cca 90 °C. Udržujte konstantní teplotu po dobu 3–4 hodin.
2. Teplotu kerosinových výparů zvyšujte o cca 10 °C / hod. na požadovanou konečnou teplotu maximálně 125 °C u přepínače odboček.
3. Přepínač odboček vysoušejte ve vakuu při 105 °C až maximálně 125 °C po dobu nejméně 50 hodin.
4. Zbytkový tlak maximálně 10<sup>-3</sup> bar.

#### 5.2.6.2.5 Uzavření vypouštěcího šroubu kerosinu

**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček!

Vlhkost v nádobě na olej snižuje dielektrickou pevnost izolační tekutiny, a tak poškozuje přepínač odboček.

> Nádobu na olej po vysoušení spojte do 10 hodin s víkem hlavy přepínače odboček.

1. Demontujte [► Odstavec 5.2.6.2.1, Strana 50] vložku výkonového přepínače.
2. **POZOR!** Při povolení vypouštěcího šroubu kerosinu dojde k úniku izolační tekutiny z nádoby na olej a k následnému poškození přepínače odboček a transformátoru. Utáhněte vypouštěcí šroub kerosinu prodlouženým trubkovým klíčem ve směru hodinových ručiček (utahovací moment 20 Nm).
3. Nasad'te [► Odstavec 5.2.6.2.3, Strana 57] vložku výkonového přepínače.

•

Pokud chcete po vysoušení znovu provést měření transformačního poměru, postupujte podle pokynů v části „Měření transformačního poměru po vysoušení“ [► Odstavec 5.2.8, Strana 65].

#### 5.2.7 Naplnění nádoby na olej přepínače odboček izolační tekutinou

**POZOR**

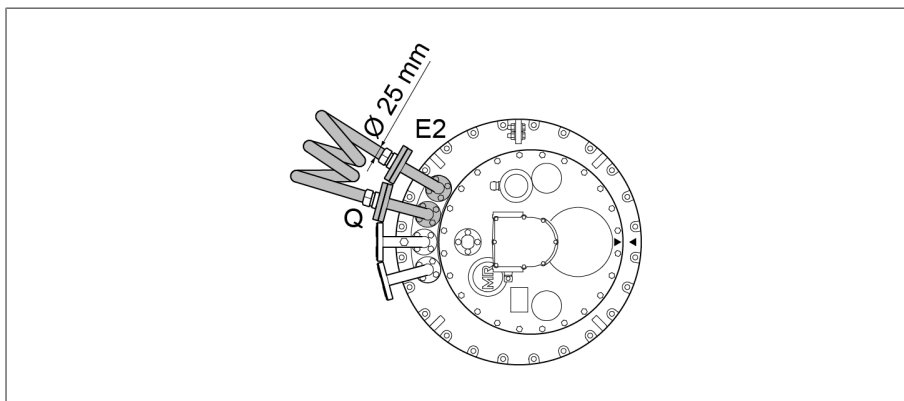
#### Poškození přepínače odboček!

Nevhodné izolační kapaliny způsobují poškození přepínače odboček!

> Používejte výhradně izolační kapaliny [► Odstavec 8.1.2, Strana 196] schválené výrobcem.

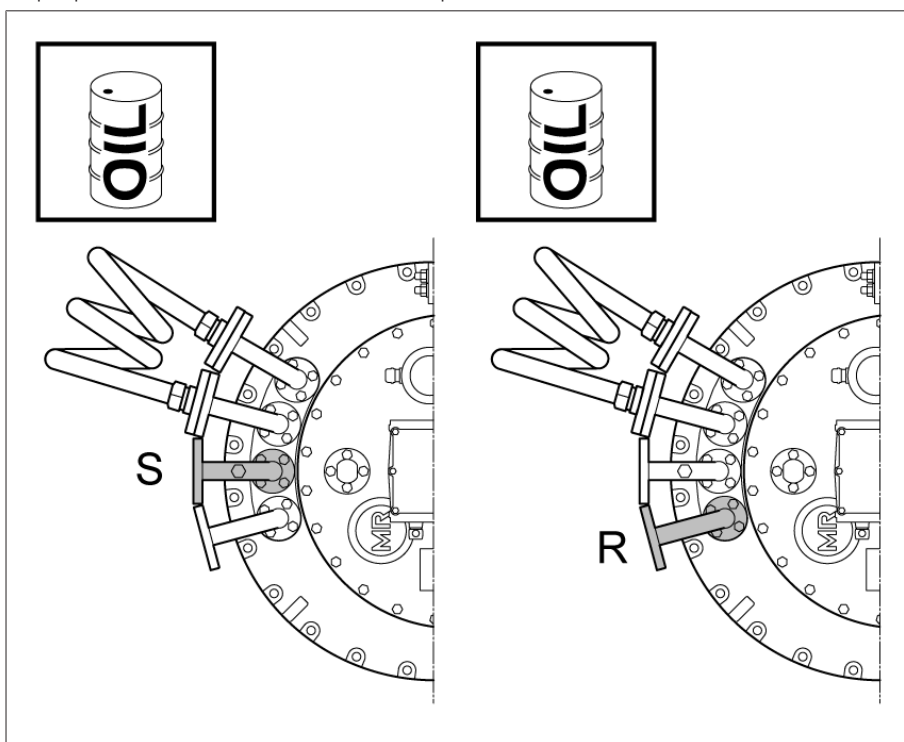
Po vysušení nádoby na olej (s namontovanou vložkou výkonového přepínače) opět co nejdříve zcela naplňte izolační kapalinou, aby se do ní nedostalo nepřipustné množství vlhkosti z okolí.

1. Vytvořte spojovací potrubí mezi přípojovací přírubou E2 a jednou z přípojovacích přírub R, S nebo Q, aby byly zajištěny shodné tlakové poměry v nádobě na olej a v transformátoru během odčerpávání vzduchu.



Obrázek 82: Spojovací potrubí mezi přírubami E2 a Q

2. Jednou z obou volných přípojovacích přírub hlavy přepínače odboček naplňte přepínač odboček novou izolační kapalinou.



Obrázek 83: Přípojovací příruby S a R

### 5.2.8 Měření transformačního poměru po vysoušení

#### Poškození přepínače odboček!

Škody na přepínači odboček v důsledku neodborně provedeného měření transformačního poměru

- > Zajistěte, aby byl volič/přepojovač úplně ponořený do izolační tekutiny a nádoba na olej přepínače odboček zcela naplněná izolační tekutinou.
- > Přepínač odboček přepínejte z jedné provozní polohy do druhé výhradně pomocí horního stupně převodovky. K tomu použijte např. krátkou trubku (průměr 25 mm) se zašroubovaným spojovacím čepem (průměr 12 mm) a ruční kolo nebo kliku. Při použití vrtačky nepřekračujte maximální otáčky 250 ot/min.
- > Dosaženou provozní polohu neustále kontrolujte průzorem ve víku hlavy přepínače odboček. Koncové polohy, které jsou uvedené v dodaném schématu připojení, se v žádném případě nesmí přejet.
- > U vícesloupkových instalací se společným pohonem vzájemně spojte všechny hlavy přepínače odboček vodorovnou částí hnací hřídele.

Při ovládání předvoliče je zapotřebí zvýšený utahovací moment.

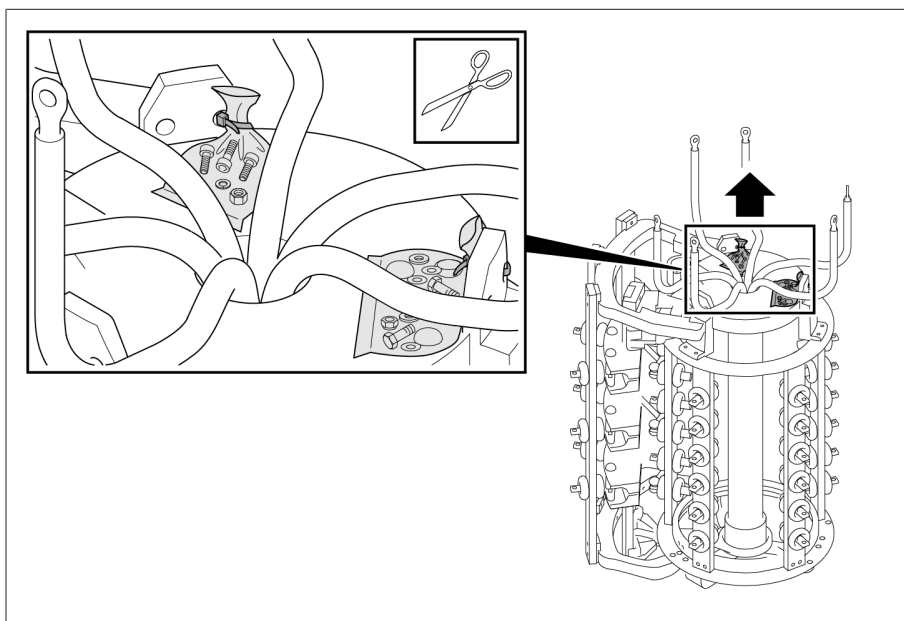
1. Přepínač odboček přepněte do požadované provozní polohy. Přepínání výkonového přepínače je zřetelně slyšitelné.
2. **POZOR!** Pokud není spínání úplně dokončeno, může dojít k poškození přepínače odboček. Po přepnutí výkonového přepínače otáčejte dále klikou o 2,5 otáčky hnací hřídele horního stupně převodovky tímtéž směrem, aby se proces spínání správně ukončil.
3. Změřte transformační poměr.
4. Zopakujte měření transformačního poměru ve všech provozních polohách.
5. Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy (viz dodané schéma připojení přepínače odboček).

## 5.3 Montáž přepínače odboček do transformátoru (provedení se zvonovou nádobou)

### 5.3.1 Zavěšení přepínače odboček do nosné konstrukce

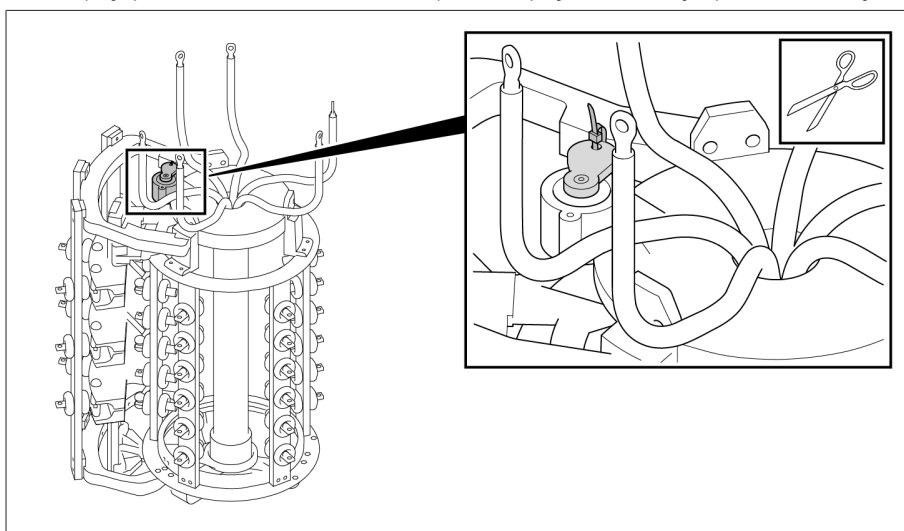
#### 5.3.1.1 Upevnění voliče na nádobě na olej

1. **⚠ UPOZORNĚNÍ!** Nestabilně postavený volič se může převrhnout a způsobit úrazy a hmotné škody. Postavte volič na rovnou plochu a zajistěte jej proti převržení.
2. Z voliče odstraňte červeně označený obalový materiál a přepravní materiál. Červenou ochrannou krytku na tyči 0 předvoliče sejměte až po zavěšení přepínače odboček do nosné konstrukce.
3. Sejměte z voliče igelitový sáček s montážním materiálem a přichystejte si jej.



Obrázek 84: Igelitový sáček s montážním materiálem

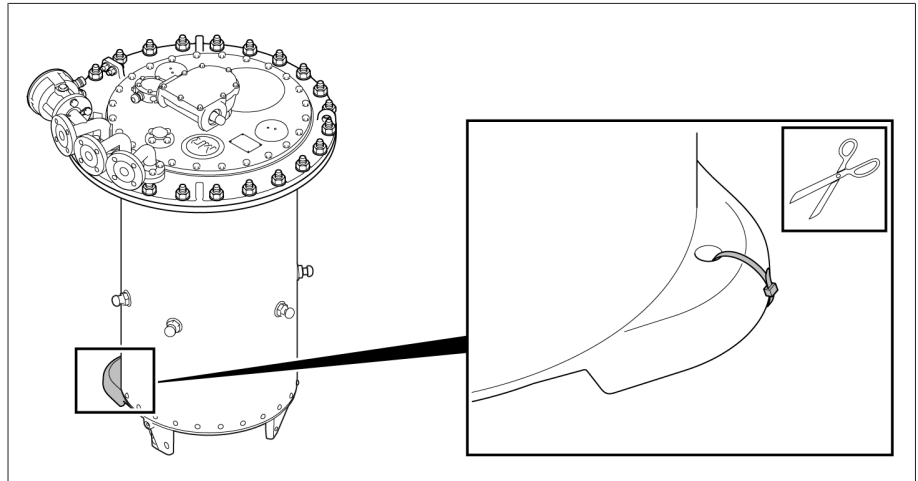
4. Ze spojky voliče odstraňte aretační pásek. Spojkou voliče již poté neotáčejte.



Obrázek 85: Spojka voliče s aretačním páskem

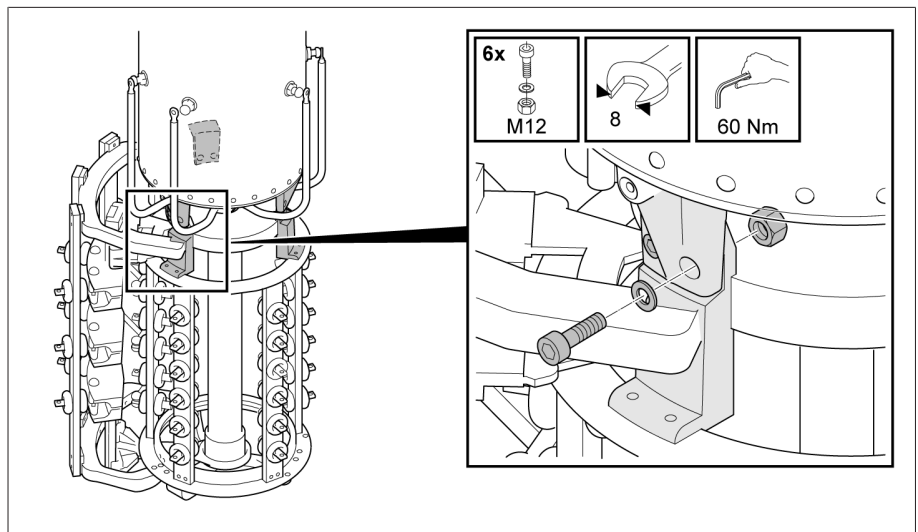
5. **⚠ UPOZORNĚNÍ!** Nestabilně postavená nádoba na olej se může převrhnout a způsobit úrazy a hmotné škody. Postavte nádobu na olej na rovnou plochu a zajistěte ji proti převržení.

6. Ze spojky dna nádoby na olej sejměte aretační pásek.



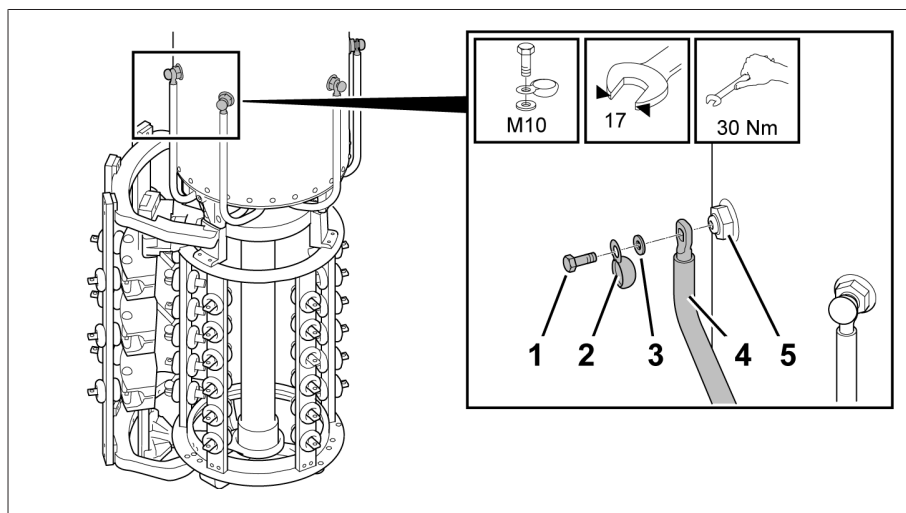
Obrázek 86: Dno nádoby na olej s aretačním páskem

7. Nadzvedněte nádobu na olej za hlavu přepínače odboček a opatrně ji umístěte nad volič. Hmotnost nádoby na olej činí max. 320 kg.
8. **POZOR!** Při neopatrném spuštění může dojít ke kolizi a poškození nádoby na olej a voliče. Nádobu na olej spouštějte opatrně a dbejte na to, aby se vývody voliče a prvky pro vyrovnání potenciálu (pokud jsou použity) při zvedání voliče pohybovaly volně kolem nádoby na olej a nedotýkaly se jí.
9. Vzájemně přizpůsobte polohu obou částí spojky a upevňovacích bodů nádoby na olej a voliče. Správná poloha obou částí spojky je znázorněna v dodaných schématech seřízení.
10. Sešroubujte volič s nádobou na olej.



Obrázek 87: Volič s nádobou na olej

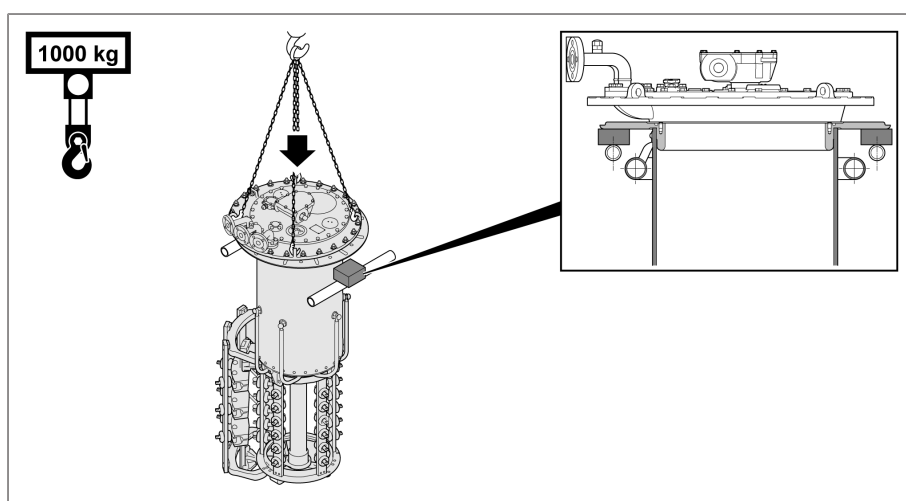
11. **POZOR!** Při nesprávných hodnotách utahovacího momentu a nezajištění šroubových spojů se může přepínač odboček poškodit. Pečlivě přišroubujte vývody voliče k přípojovací části. Dodržte uvedený utahovací moment, zajistěte šroubový spoj a překlopte stínící krytky přes hlavu šroubu.



Obrázek 88: Vývody voliče

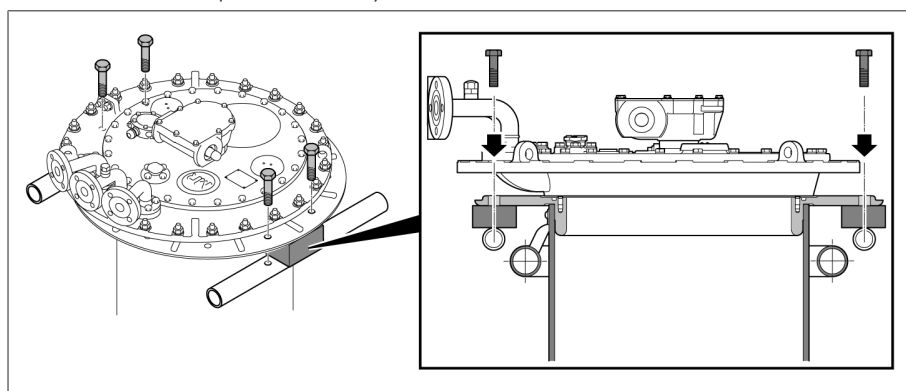
### 5.3.1.2 Zavěšení přepínače odboček do nosné konstrukce

1. **POZOR!** Tahové síly mohou způsobit poškození a nesprávné fungování přepínače odboček. S použitím rozpěrek zavěste přepínač odboček svisle (s maximální odchylkou  $1^\circ$  od svislice) do nosné konstrukce tak, aby už byl v konečné montážní výšce a po připojení odbočkového vinutí a svodu přepínače odboček a nasazení zvonové nádoby jej bylo nutné zvedat maximálně o 5–20 mm.



Obrázek 89: Přepínač odboček s rozpěrkami na nosné konstrukci

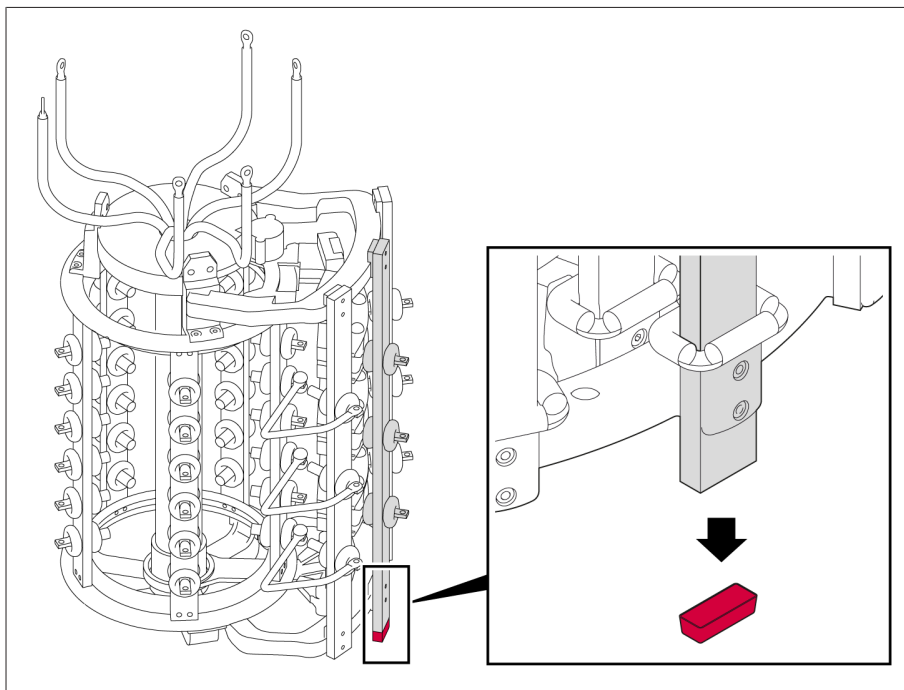
2. Dočasně upevněte přepínač odboček k nosné konstrukci. Opěrná příruba je za tím účelem opatřena otvory.



Obrázek 90: Upevnění přepínače odboček



3. Sejměte červenou ochrannou krytku na tyči 0 předvoliče (pokud je použita).



Obrázek 91: Ochranná krytka

4. Volič s dělitelností 36 zajistěte proti přílišnému utažení v důsledku přetočení a posunutí. Ve dně voliče jsou pro tento účel 3 otvory o průměru 20 mm. Ujistěte se, že je nadále možný axiální posun.

- Dělitelnost voliče je uvedena v typovém označení přepínače odboček za údajem o typové řadě voliče.  
Příklad: M I 501-123/B-36340 (B = typová řada voliče, 36 = dělitelnost)

## POZOR

### 5.3.2 Připojení odbočkového vinutí a vývodu přepínače odboček Poškození přepínače odboček!

Připojovací kabely, které přepínač odboček mechanicky zatěžují, způsobí jeho poškození.

- > Pečlivě připojte přípojky.
- > Připojovací kontakty se nesmí zkroutit.
- > Připojovací kabely připojujte bez nadměrného utažení.
- > Připojovací kabely případně vytvořte s dilatačním obloukem.
- > Upevněte dodané stínící krytky na šroubové spoje.

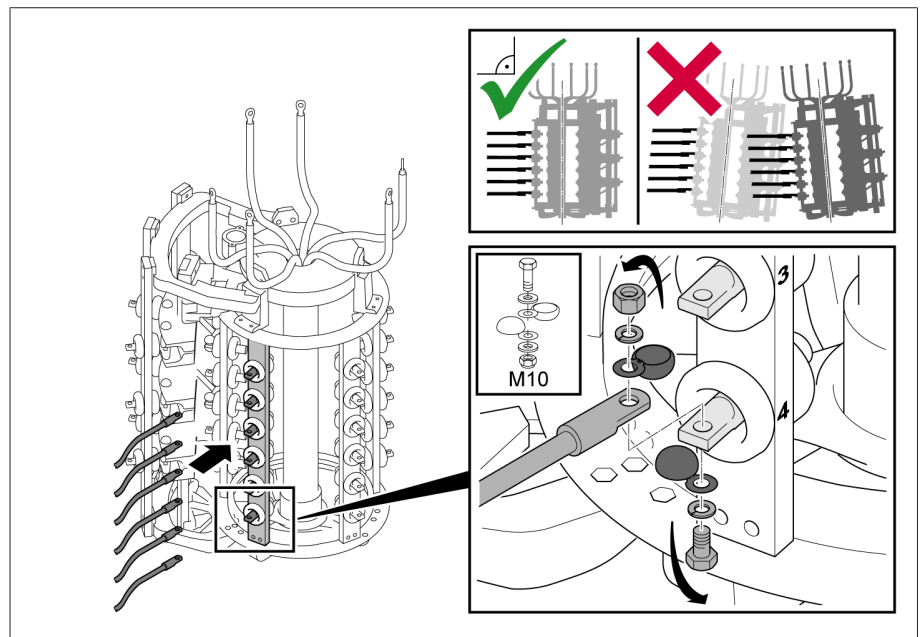
Připojení odbočkového vinutí a vývodu přepínače odboček musí být provedeno podle schématu připojení přiloženého k dodávce.

#### 5.3.2.1 Připojovací kontakty voliče jemné regulace

Připojovací kontakty voliče jemné regulace mají průchozí otvory pro šrouby M10. Průchozí otvory jsou v závislosti na provedení přepínače odboček vodorovné nebo svislé.

1. Upevněte připojovací kabely odbočkového vinutí k voliči jemné regulace podle dodaného schématu připojení. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte všechny šroubové spoje proti povolnění a uvolnění. Při tom bezpodmínečně upevněte stínící krytky podle vyobrazení, pokud jsou součástí dodávky.

3. Nasadte stínící krytky a zkontrolujte jejich správné usazení. Hlava šroubu a matice musejí být zcela zakryté.



Obrázek 92: Připojovací kontakty voliče jemné regulace

### 5.3.2.2 Připojovací kontakty voliče jemné regulace při vícenásobném hrubém přepínání odboček

**POZOR**

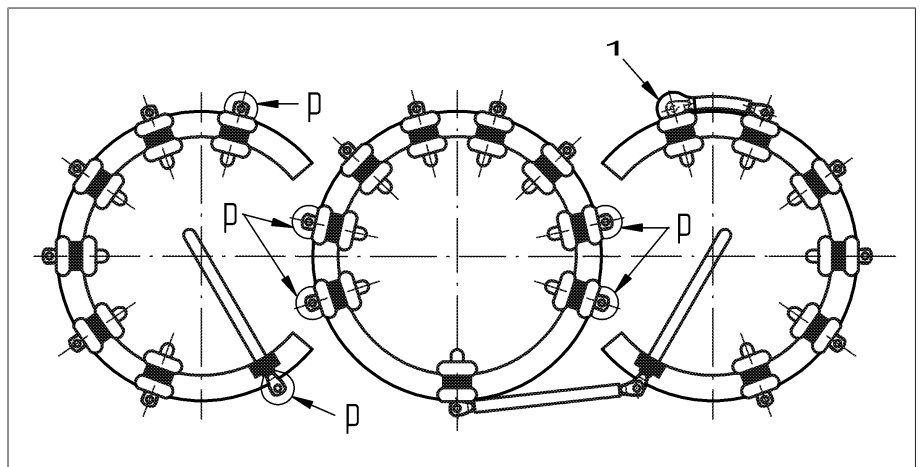
#### Poškození přepínače odboček!

Pokud jsou připojovací kabely odbočkového vinutí příliš blízko k pohyblivým dílům předvoliče, blokují ho a způsobí tak poškození přepínače odboček.

- > V oblasti předvoliče pokládejte připojovací kabely odbočkového vinutí tak, aby byla zachována dostatečná vzdálenost od jeho pohyblivých částí.

U vícenásobných voličů hrubé regulace dbejte na pečlivou instalaci kabelů, které vedou k připojovacím kontaktům voliče jemné regulace a připojovacím kontaktům vícenásobného voliče hrubé regulace. Tyto kabely by měly být co nejdále od sousedních připojovacích kontaktů.

1. Připojovací kontakty voliče jemné regulace, které směřují k oběma sloupkům vícenásobného voliče hrubé regulace, opatřete kvůli zajištění dielektrické pevnosti nejméně 3 mm papírové izolace.
2. Řiďte se pokyny na rozměrovém výkresu k dodávce.



Obrázek 93: Papírová izolace

1	Přívod opatřený již v závodě MR 3 mm papírové izolace	p	Přívody, které je třeba izolovat
---	--	---	----------------------------------

### 5.3.2.3 Připojovací kontakty předvoliče při zapojení reverzačního přepínače Poškození přepínače odboček!

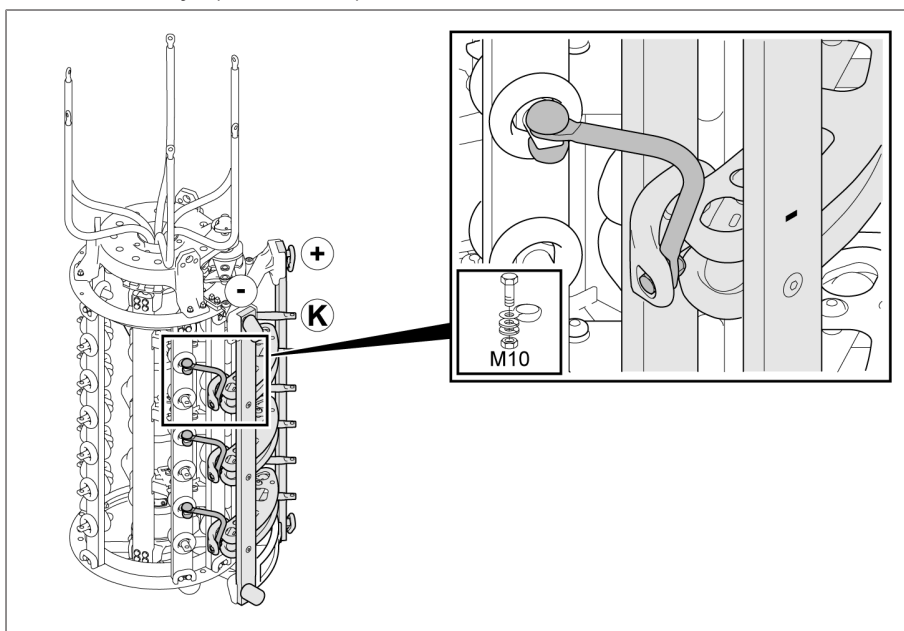
Pokud jsou připojovací kabely odbočkového vinutí příliš blízko k pohyblivým dílům předvoliče, blokují ho a způsobí tak poškození přepínače odboček.

- > V oblasti předvoliče pokládejte připojovací kabely odbočkového vinutí tak, aby byla zachována dostatečná vzdálenost od jeho pohyblivých částí.

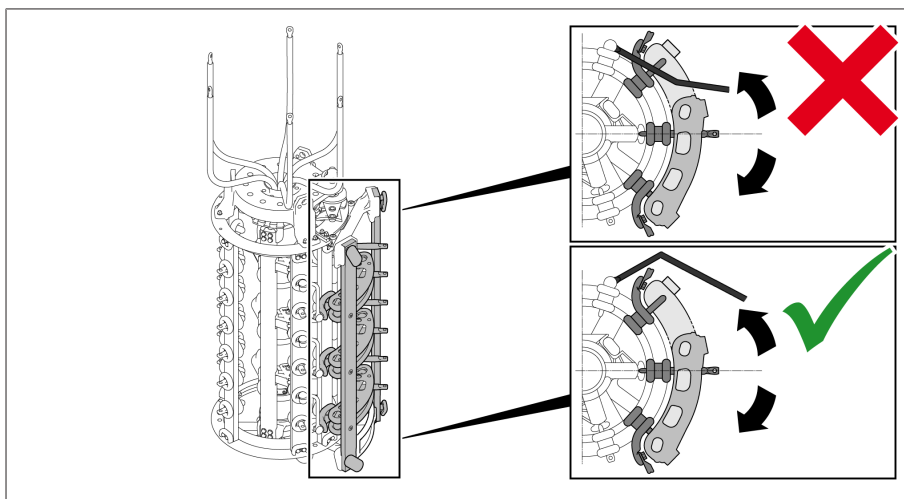
Připojovací kontakty předvoliče (+) a (-) mají při zapojení reverzačního přepínače provedení připojovacích pásků s průchozím otvorem pro šrouby M10.

Připojovací kontakt K je proveden jako prodloužený připojovací kontakt voliče jemné regulace s průchozím otvorem pro šrouby M10.

1. Upevněte připojovací kabely odbočkového vinutí k předvoliči podle dodaného schématu připojení. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte všechny šroubové spoje proti povolání a uvolnění. Při tom bezpodmínečně upevněte stínící krytky, pokud jsou součástí dodávky.
3. Nasad'te stínící krytky a zkontrolujte jejich správné usazení. Hlava šroubu a matice musejí být zcela zakryté.



Obrázek 94: Připojovací kontakty předvoliče při zapojení reverzačního přepínače



Obrázek 95: Připojovací kontakty předvoliče při zapojení reverzačního přepínače (půdorys)

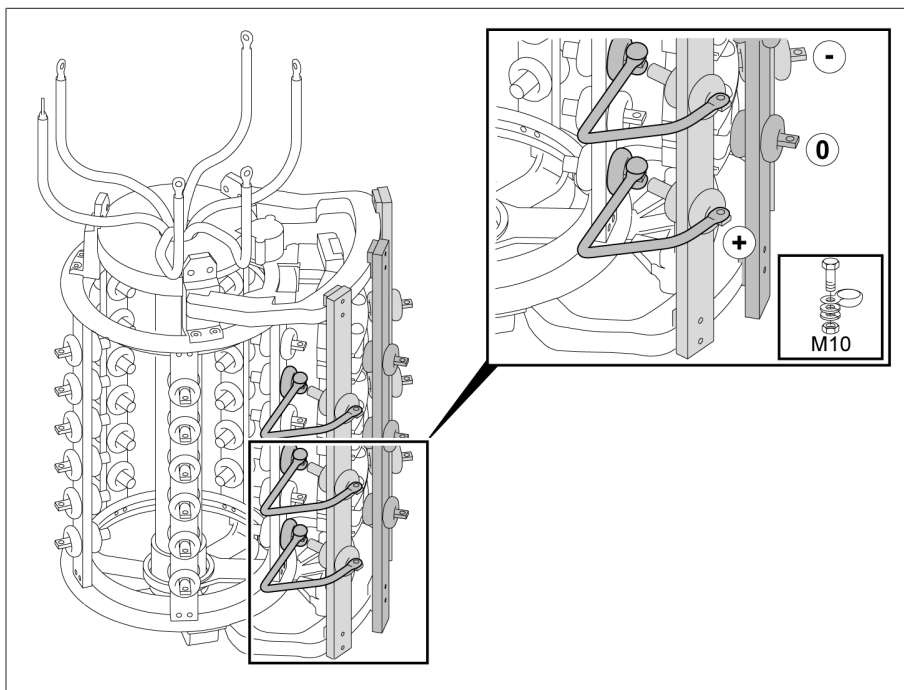
### 5.3.2.4 Připojovací kontakty předvoliče při hrubém přepínání odboček Poškození přepínače odboček!

Pokud jsou připojovací kabely odbočkového vinutí příliš blízko k pohyblivým dílům předvoliče, blokují ho a způsobí tak poškození přepínače odboček.

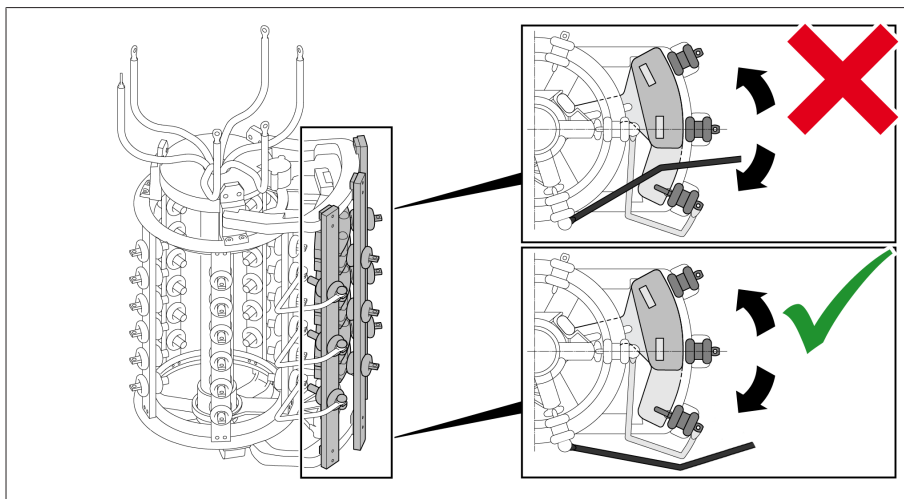
- > V oblasti předvoliče pokládejte připojovací kabely odbočkového vinutí tak, aby byla zachována dostatečná vzdálenost od jeho pohyblivých částí.

Připojovací kontakty předvoliče (+) a (-) se při hrubém přepínání odboček vnějším vzhledem shodují s kontakty voliče jemné regulace (průchozí otvor pro šrouby M10, umístěn vždy svisle).

1. Upevněte připojovací kabely odbočkového vinutí k předvoliči podle dodaného schématu připojení. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte všechny šroubové spoje proti povolání a uvolnění. Při tom bezpodmínečně upevněte stínící krytky, pokud jsou součástí dodávky.
3. Nasad'te stínící krytky a zkontrolujte jejich správné usazení. Hlava šroubu a matice musejí být zcela zakryté.



Obrázek 96: Připojovací kontakty předvoliče při hrubém přepínání odboček



Obrázek 97: Připojovací kontakty předvoliče při hrubém přepínání odboček (půdorys)

### 5.3.2.5 Připojovací kontakty předvoliče při vícenásobném hrubém přepínání odboček

**POZOR**

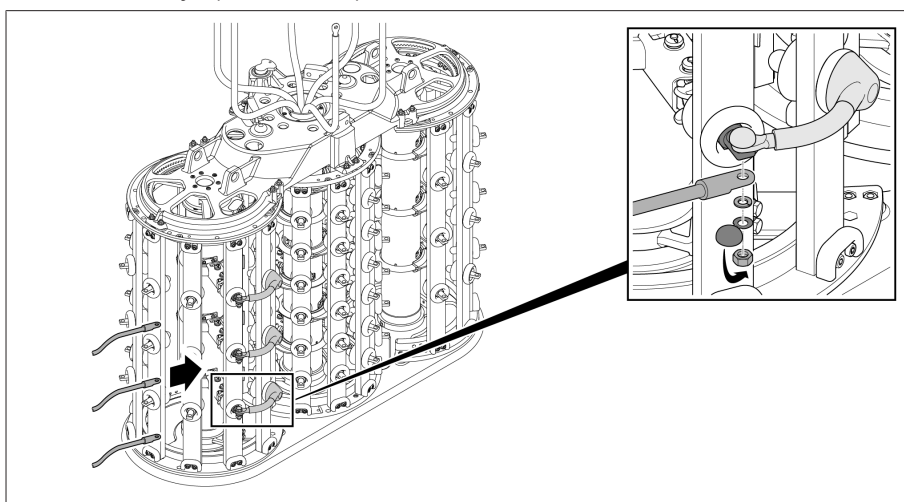
#### Poškození přepínače odboček!

Pokud jsou připojovací kabely odbočkového vinutí příliš blízko k pohyblivým dílům předvoliče, blokují ho a způsobí tak poškození přepínače odboček.

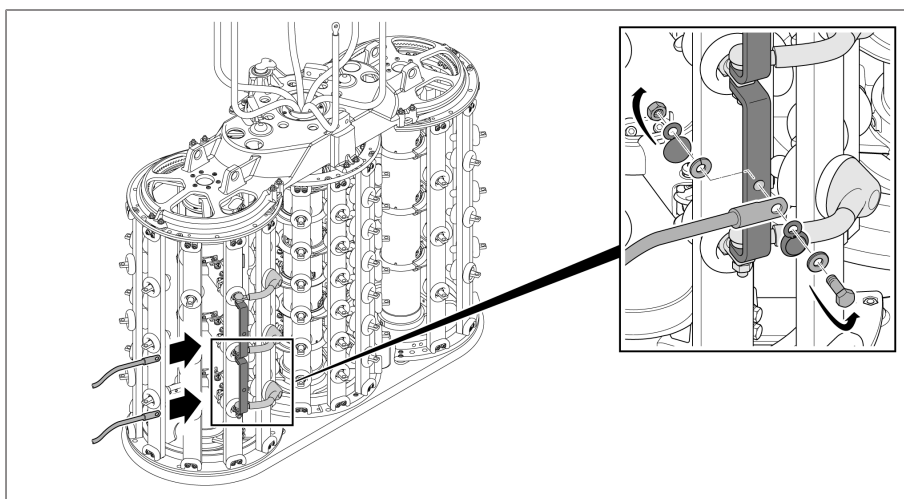
- > V oblasti předvoliče pokládejte připojovací kabely odbočkového vinutí tak, aby byla zachována dostatečná vzdálenost od jeho pohyblivých částí.

Připojovací kontakty předvoliče se při vícenásobném hrubém přepínání odboček vnějším vzhledem shodují s kontakty voliče jemné regulace (průchozí otvor pro šroubu M10, umístěn vždy svisle).

1. Upevněte připojovací kabely odbočkového vinutí k předvoliči podle dodaného schématu připojení. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte všechny šroubové spoje proti povolnění a uvolnění. Při tom bezpodmínečně upevněte stínící krytky, pokud jsou součástí dodávky.
3. Nasadte stínící krytky a zkontrolujte jejich správné usazení. Hlava šroubu a matice musejí být zcela zakryté.



Obrázek 98: Připojovací kontakty předvoliče při vícenásobném hrubém přepínání odboček

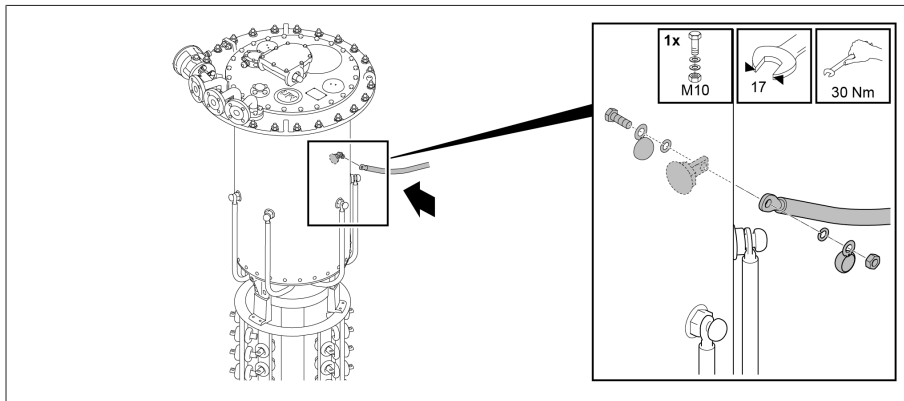


Obrázek 99: Připojovací kontakty předvoliče při vícenásobném hrubém přepínání odboček s můstky na připojovacích kontaktech

### 5.3.2.6 Připojení vývodu přepínače odboček

#### 5.3.2.6.1 Připojení vývodu přímo k nádobě na olej

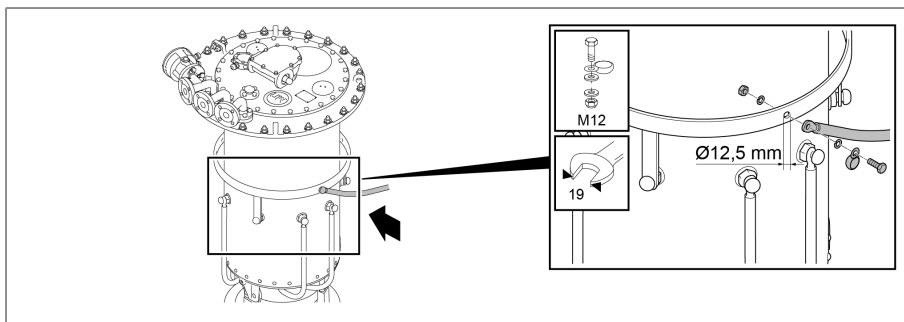
1. Připojte svod přepínače odboček kabelovou spojkou a šroubem k připojení vývodu. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte šroubový spoj proti povolení a uvolnění.



Obrázek 100: Připojení vývodu k nádobě na olej

#### 5.3.2.6.2 Připojení vývodu ke svodovému prstenci

1. Připojte svod přepínače odboček kabelovou spojkou a šroubem k jednomu ze tří průchozích otvorů na svodovém prstenci. Kabelové spojky a montážní materiál nejsou součástí dodávky.
2. Mějte na zřeteli délku šroubů. Dodržte minimální vzdálenost 2 mm k nádobě na olej.



Obrázek 101: Připojovací prstenec nádoby na olej

3. Vhodnými opatřeními (např. použitím pružných podložek) zajistěte šroubový spoj proti povolení a uvolnění.

### 5.3.3 Měření transformačního poměru před vysoušením

#### Poškození přepínače odboček!

Škody na přepínači odboček v důsledku neodborně provedeného měření transformačního poměru

- > Přepínač odboček spínejte maximálně 250x. V případě více než 250 sepnutí nádobu na olej úplně naplňte izolační tekutinou a styčné plochy kontaktů na voliči a převodovce voliče namažte izolační tekutinou.
- > Přepínač odboček přepínejte z jedné provozní polohy do druhé výhradně pomocí horního stupně převodovky. K tomu použijte např. krátkou trubku (průměr 25 mm) se zašroubovaným spojovacím čepem (průměr 12 mm) a ruční kolo nebo kliku. Při použití vrtačky nepřekračujte maximální otáčky 250 ot/min.
- > Dosaženou provozní polohu neustále kontrolujte průzorem ve víku hlavy přepínače odboček. Koncové polohy, které jsou uvedené v dodaném schématu připojení, se v žádném případě nesmí přejet.
- > U vícsloupkových instalací se společným pohonem vzájemně spojte všechny hlavy přepínače odboček vodorovných částí hnací hřídele.



Při ovládání předvoliče je zapotřebí zvýšený utahovací moment.

1. Přepínač odboček přepněte do požadované provozní polohy. Přepínání výkonového přepínače je zřetelně slyšitelné.
2. **POZOR!** Pokud není spínání úplně dokončeno, může dojít k poškození přepínače odboček. Po přepnutí výkonového přepínače otáčejte dále klikou o 2,5 otáčky hnací hřídele horního stupně převodovky tímtež směrem, aby se proces spínání správně ukončil.
3. Změňte transformační poměr.
4. Zopakujte měření transformačního poměru ve všech provozních polohách.
5. Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy (viz dodané schéma připojení přepínače odboček).



Po měření transformačního poměru povolte vypouštěcí šroub kerosinu v nádobě na olej, pokud se má přepínač odboček vysušet kerosinem v nádobě transformátoru. Po vysušení je nutné vymontovat vložku výkonového přepínače, zašroubovat vypouštěcí šroub kerosinu v nádobě na olej a opět namontovat vložku výkonového přepínače.

### 5.3.4 Měření odporu stejnosměrným proudem na transformátoru

#### Poškození přepínače odboček!

Příliš vysoké hodnoty měřicího proudu přetěžují kontakty přepínače odboček a způsobí tím jeho poškození.

- > Ujistěte se, že nejsou překročeny maximální přípustné hodnoty měřicího proudu uvedené v následující tabulce.
- > Proveďte měření odporu stejnosměrným proudem v různých provozních polohách přepínače odboček podle následující tabulky.



Stav nádoby na olej	bez přerušení měřicího proudu	s přerušením (měřicí proud = 0 A před změnou provozní polohy)
Nádoba na olej prázdná	maximálně 10 A DC	maximálně 50 A DC
Nádoba na olej naplněná izolační kapalinou	maximálně 50 A DC	maximálně 50 A DC

Tabulka 5: Maximální přípustné hodnoty měřicího proudu při měření odporu stejnosměrným proudem na transformátoru

**POZOR**

### 5.3.5 Vysoušení přepínače odboček v sušicí peci Poškození přepínače odboček!

Vlhkost v nádobě na olej snižuje dielektrickou pevnost izolační tekutiny, a tak poškozuje přepínač odboček.

> Nádobu na olej po vysoušení spojte do 10 hodin s víkem hlavy přepínače odboček.

Aby byly zaručeny hodnoty dielektrické pevnosti deklarované společností MR, vysoušejte přepínač odboček podle následujících předpisů.

Při vysoušení v sušicí peci jsou možné následující způsoby:

- Vakuové vysoušení
- Vysoušení kerosinem

Jako alternativu k vysoušení v sušicí peci můžete sušit přepínač odboček také v nádobě transformátoru.

#### 5.3.5.1 Vakuové vysoušení v sušicí peci

**i** Pokud chcete po vysoušení znovu provést měření transformačního poměru, postupujte podle pokynů v části „Měření transformačního poměru po vysoušení“ [► Odstavec 5.3.10, Strana 116].

#### 5.3.5.1.1 Přepnutí přepínače odboček do seřizovací polohy

> Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy. Seřizovací poloha je popsána v příloženém schématu připojení přepínače odboček.

#### 5.3.5.1.2 Demontáž víka hlavy přepínače odboček Nebezpečí výbuchu!

**VAROVÁNÍ**



Výbušné plyny pod víkem hlavy přepínače odboček mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Před sejmutím víka hlavy přepínače odboček odpojte od napětí všechny pomocné obvody (např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo).
- > Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

**POZOR**

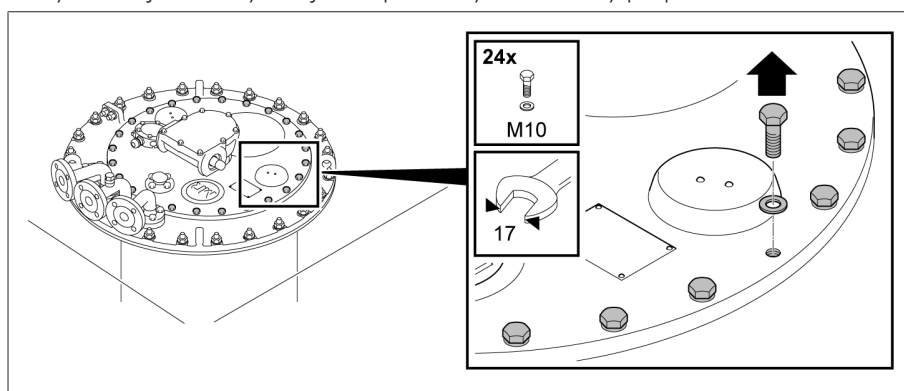
#### Poškození přepínače odboček!

Drobné součástky v nádobě na olej mohou zablokovat vložku výkonového přepínače a poškodit tak přepínač odboček.

- > Zajistěte, aby do nádoby na olej nespady žádné součástky.
- > U drobných součástek kontrolujte plný počet kusů.

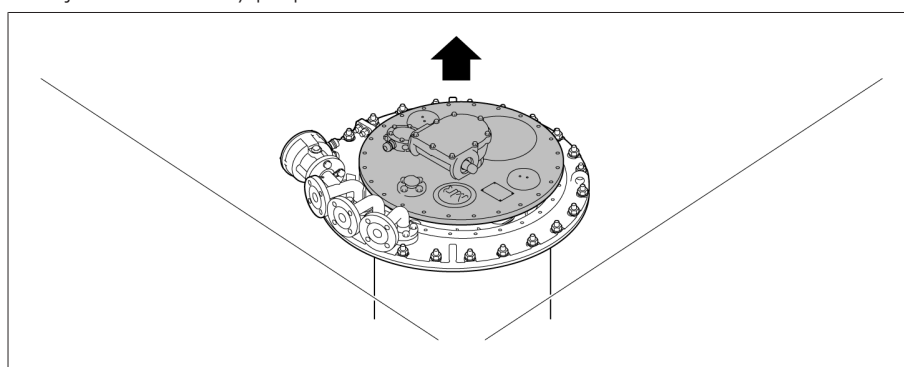


1. Ujistěte se, zda je průzor uzavřen víkem.
2. Vyšroubujte šrouby a sejměte podložky z víka hlavy přepínače odboček.



Obrázek 102: Víko hlavy přepínače odboček

3. Sejměte víko hlavy přepínače odboček.



Obrázek 103: Víko hlavy přepínače odboček

#### 5.3.5.1.3 Vysoušení přepínače odboček

**POZOR**

#### Poškození víka hlavy přepínače odboček a příslušenství přepínače odboček!

Při vysoušení se víko hlavy přepínače odboček a příslušenství přepínače odboček poškodí.

- > Nikdy nevysoušejte víko hlavy přepínače odboček a následující příslušenství: motorový pohon, hnací hřídel, ochranné relé, tlakové čidlo, odlehčovací ventil, úhlovou převodovku, snímače jako např. teplotní čidla, snímače teploty a vlhkosti nebo snímače tlaku, olejovou filtraci.
1. Přepínač odboček zahřívejte na vzduchu při atmosférickém tlaku při zvyšování teploty cca 10 °C/hod na konečnou teplotu maximálně 110 °C.
  2. Proveďte předběžné vysoušení přepínače odboček cirkulujícím vzduchem maximálně při 110 °C po dobu alespoň 20 hodin.
  3. Přepínač odboček vysoušejte ve vakuu při 105 °C až maximálně 125 °C po dobu vysoušení minimálně 50 hodin.
  4. Zbytkový tlak maximálně 10<sup>-3</sup> bar.

#### 5.3.5.1.4 Upevnění víka hlavy přepínače odboček

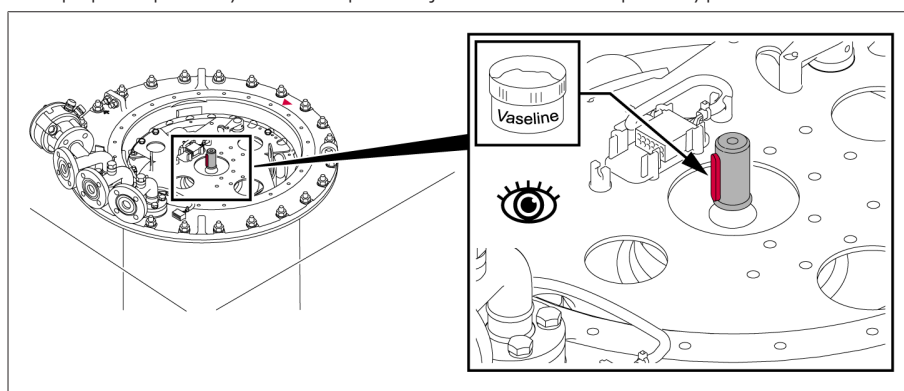
**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček!

Pokud O-kroužek chybí, je poškozený nebo jsou znečištěné těsnicí plochy, dojde k úniku izolační tekutiny a poškození přepínače odboček.

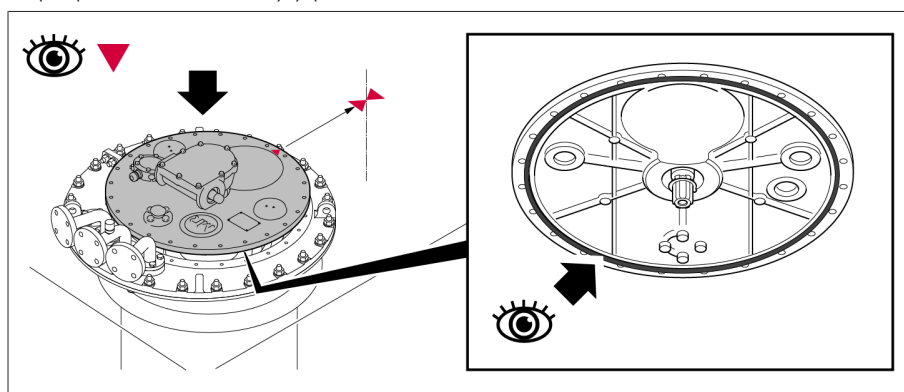
- > Dbejte na to, aby O-kroužek při vkládání do víka hlavy přepínače odboček nebyl zkroucený.
- > Dbejte na to, aby se O-kroužek při montáži víka nepoškodil.
- > Dbejte na to, aby byly těsnicí plochy na víku hlavy přepínače odboček a na hlavě přepínače odboček čisté.

1. Zkontrolujte, jestli správně dosedá líčované pero na hřídeli adaptéru.  
V případě potřeby líčované pero zajistěte vazelinou proti vypadnutí.



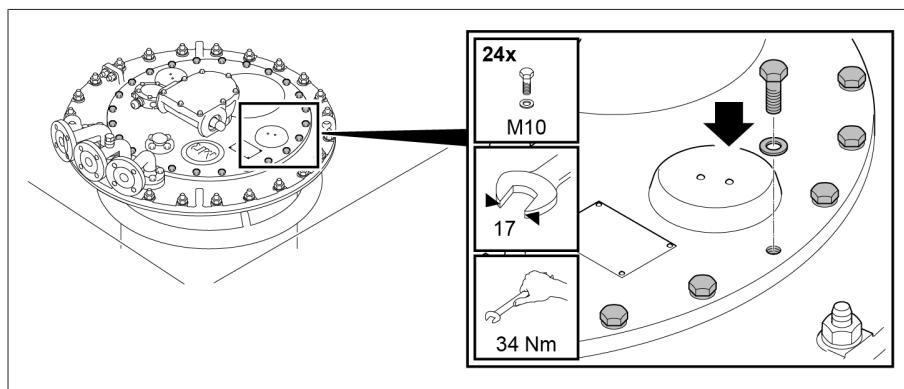
Obrázek 104: Líčované pero

2. Víko hlavy přepínače odboček nasadte na hlavu přepínače odboček tak, aby červené trojúhelníkové značky na hlavě přepínače odboček a víku hlavy přepínače odboček byly proti sobě.



Obrázek 105: Trojúhelníkové značky a O-kroužek

3. Přišroubujte víko na hlavu přepínače odboček.



Obrázek 106: Víko hlavy přepínače odboček

### 5.3.5.2 Vysoušení kerosinem ve vysoušecí peci



Pokud chcete po vysoušení znovu provést měření transformačního poměru, postupujte podle pokynů v části „Měření transformačního poměru po vysoušení“ [► Odstavec 5.3.10, Strana 116].

#### 5.3.5.2.1 Přepnutí přepínače odboček do seřizovací polohy

- > Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy. Seřizovací poloha je popsána v příloženém schématu připojení přepínače odboček.

### 5.3.5.2.2 Demontáž víka hlavy přepínače odboček

#### VAROVÁNÍ



#### Nebezpečí výbuchu!

Výbušné plyny pod víkem hlavy přepínače odboček mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Před sejmutím víka hlavy přepínače odboček odpojte od napětí všechny pomocné obvody (např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo).
- > Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

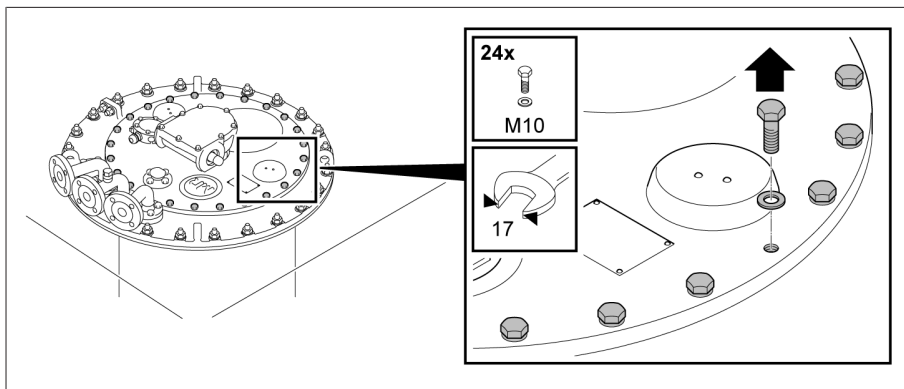
#### POZOR

#### Poškození přepínače odboček!

Drobné součástky v nádobě na olej mohou zablockovat vložku výkonového přepínače a poškodit tak přepínač odboček.

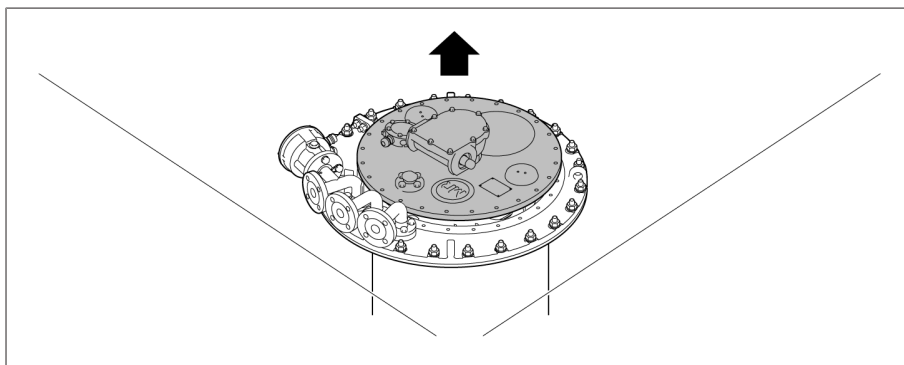
- > Zajistěte, aby do nádoby na olej nespadly žádné součástky.
- > U drobných součástek kontrolujte plný počet kusů.

1. Ujistěte se, zda je průzor uzavřen víkem.
2. Vyšroubujte šrouby a sejměte podložky z víka hlavy přepínače odboček.



Obrázek 107: Víko hlavy přepínače odboček

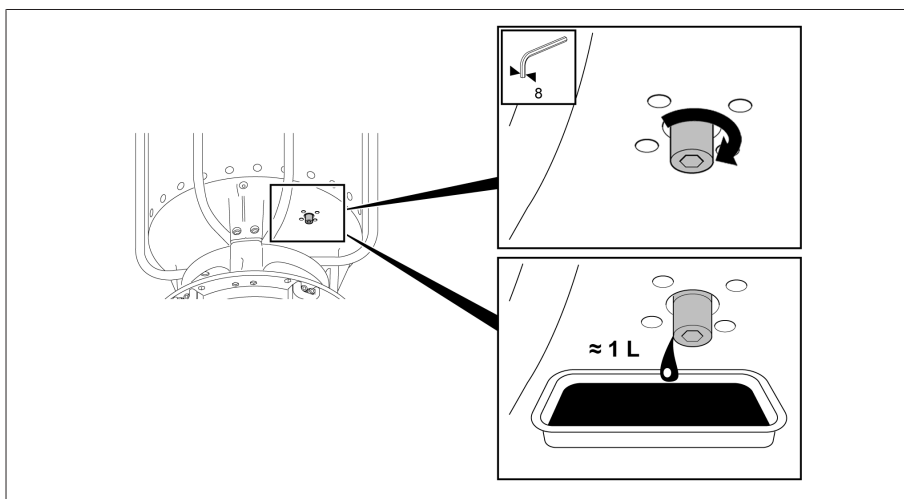
3. Sejměte víko hlavy přepínače odboček.



Obrázek 108: Víko hlavy přepínače odboček

### 5.3.5.2.3 Povolení vypouštěcího šroubu kerosinu

- > **POZOR!** Vypouštěcí šroub kerosinu nikdy nevyšroubujte celý. Vypouštěcí šroub kerosinu mezi dnem nádoby na olej a převodovkou voliče vyšroubovávejte ve směru hodinových ručiček, dokud nezačne klást odpor.



Obrázek 109: Vypouštěcí šroub kerosinu

#### 5.3.5.2.4 Vysoušení přepínače odboček

**POZOR**

#### Poškození víka hlavy přepínače odboček a příslušenství přepínače odboček!

Při vysoušení se víko hlavy přepínače odboček a příslušenství přepínače odboček poškodí.

> Nikdy nevysoušejte víko hlavy přepínače odboček a následující příslušenství: motorový pohon, hnací hřídel, ochranné relé, tlakové čidlo, odlehčovací ventil, úhlovou převodovku, snímače jako např. teplotní čidla, snímače teploty a vlhkosti nebo snímače tlaku, olejovou filtraci.

1. Kerosinové výpary přivádějte při teplotě cca 90 °C. Udržujte konstantní teplotu po dobu 3–4 hodin.
2. Teplotu kerosinových výparů zvyšujte o cca 10 °C / hod. na požadovanou konečnou teplotu maximálně 125 °C u přepínače odboček.
3. Přepínač odboček vysoušejte ve vakuu při 105 °C až maximálně 125 °C po dobu nejméně 50 hodin.
4. Zbytkový tlak maximálně  $10^{-3}$  bar.

#### 5.3.5.2.5 Uzavření vypouštěcího šroubu kerosinu

> **POZOR!** Při povolení vypouštěcího šroubu kerosinu dojde k úniku izolační tekutiny z nádoby na olej a k následnému poškození přepínače odboček a transformátoru. Utáhněte vypouštěcí šroub kerosinu (utahovací moment 20 Nm).

#### 5.3.5.2.6 Upevnění víka hlavy přepínače odboček

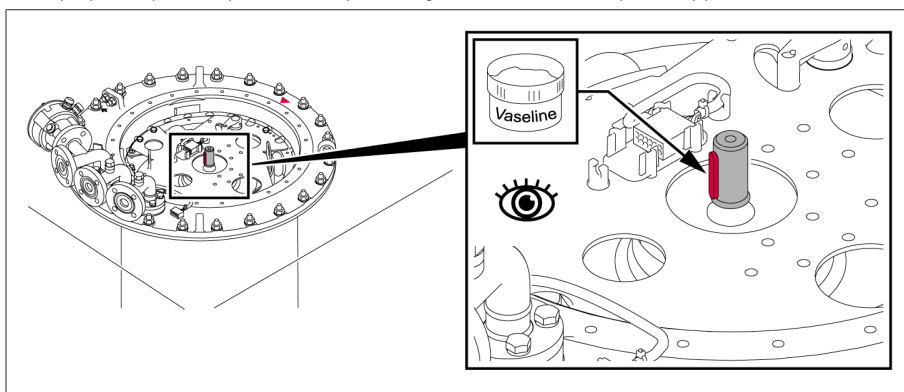
**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček!

Pokud O-kroužek chybí, je poškozený nebo jsou znečištěné těsnicí plochy, dojde k úniku izolační tekutiny a poškození přepínače odboček.

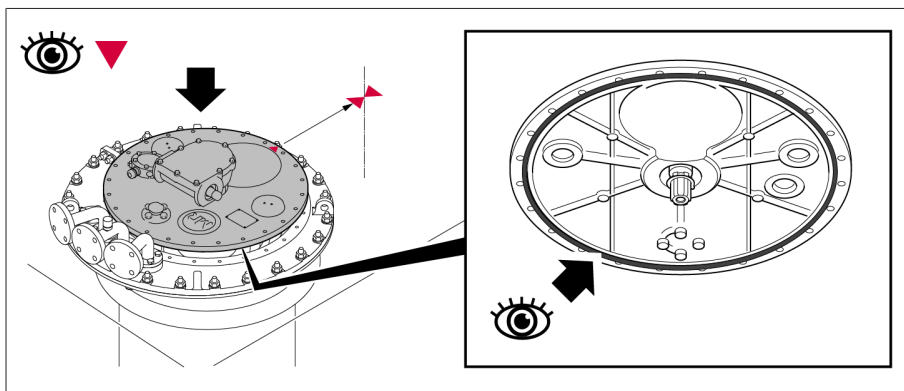
- > Dbejte na to, aby O-kroužek při vkládání do víka hlavy přepínače odboček nebyl zkroucený.
- > Dbejte na to, aby se O-kroužek při montáži víka nepoškodil.
- > Dbejte na to, aby byly těsnicí plochy na víku hlavy přepínače odboček a na hlavě přepínače odboček čisté.

1. Zkontrolujte, jestli správně dosedá lícované pero na hřídeli adaptéru.  
V případě potřeby lícované pero zajistěte vazelínou proti vypadnutí.



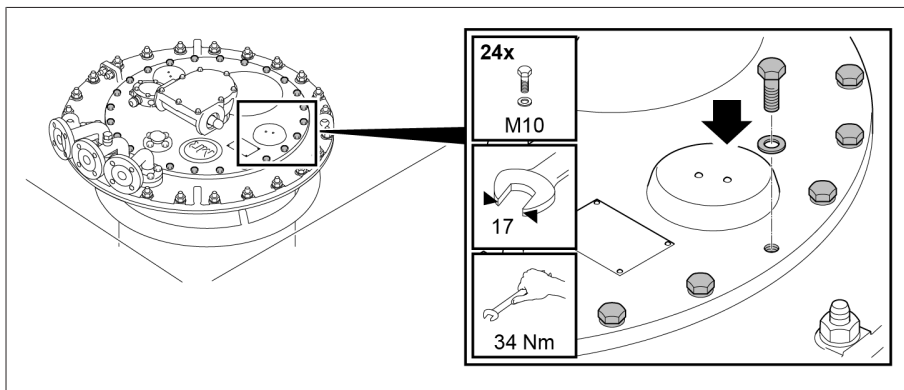
Obrázek 110: Lícované pero

2. Víko hlavy přepínače odboček nasadíte na hlavu přepínače odboček tak, aby červené trojúhelníkové značky na hlavě přepínače odboček a víku hlavy přepínače odboček byly proti sobě.



Obrázek 111: Trojúhelníkové značky a O-kroužek

3. Přišroubujte víko na hlavu přepínače odboček.



Obrázek 112: Víko hlavy přepínače odboček

## 5.3.6 Zvednutí horní části hlavy přepínače odboček z opěrné příruby (dolní části)

### 5.3.6.1 Demontáž víka hlavy přepínače odboček Nebezpečí výbuchu!

**VAROVÁNÍ**



Výbušné plyny pod víkem hlavy přepínače odboček mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Před sejmutím víka hlavy přepínače odboček odpojte od napětí všechny pomocné obvody (např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo).
- > Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

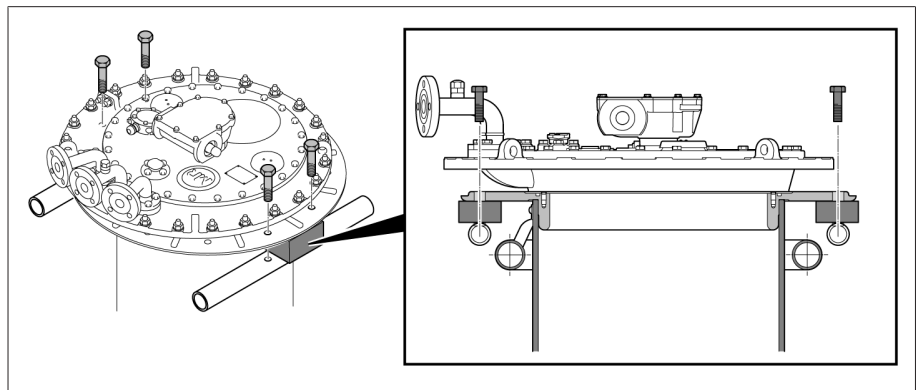
**POZOR**

### Poškození přepínače odboček!

Drobné součástky v nádobě na olej mohou zablokovat vložku výkonového přepínače a poškodit tak přepínač odboček.

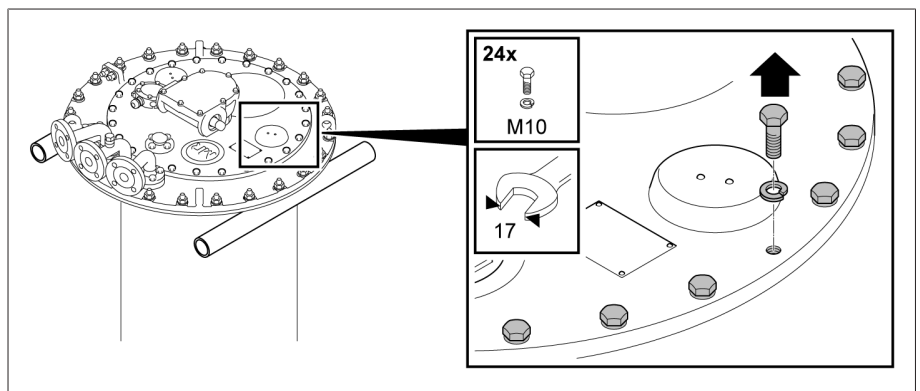
- > Zajistěte, aby do nádoby na olej nespadly žádné součástky.
- > U drobných součástek kontrolujte plný počet kusů.

1. Ujistěte se, zda je průzor uzavřen víkem.
2. Odstraňte dočasné upevnění a rozpěrky a pomalu spouštějte přepínač odboček dolů.



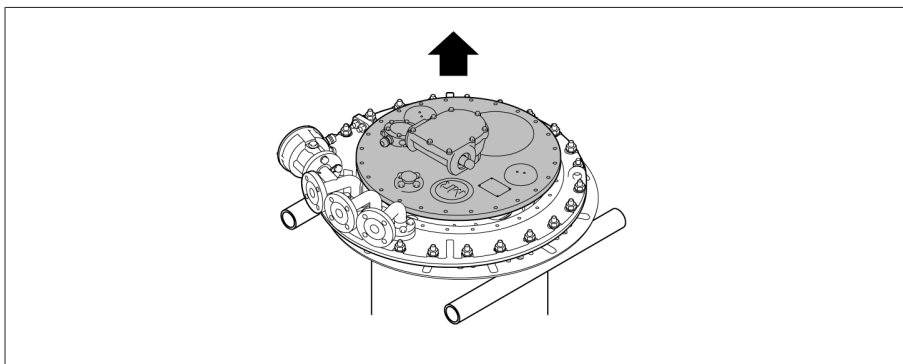
Obrázek 113: Dočasné upevnění a rozpěrky

3. Vyšroubujte šrouby a sejměte podložky z víka hlavy přepínače odboček.



Obrázek 114: Víko hlavy přepínače odboček

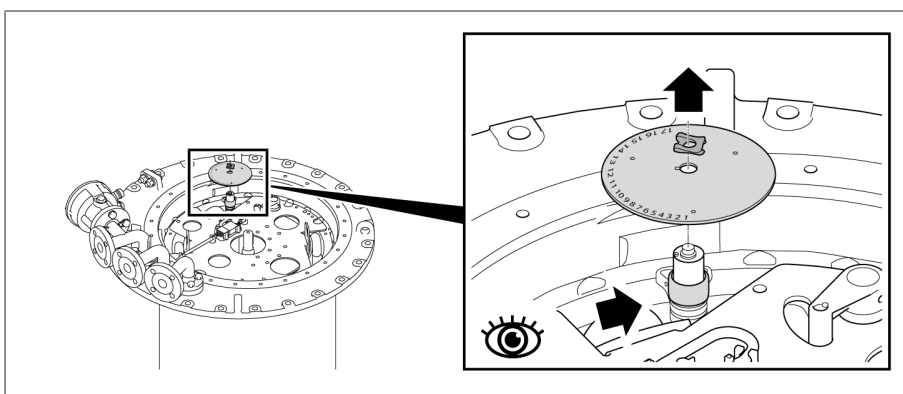
4. Sejměte víko hlavy přepínače odboček.



Obrázek 115: Víko hlavy přepínače odboček

### 5.3.6.2 Demontáž kotouče ukazatele polohy bez vícenásobného voliče hrubé regulace

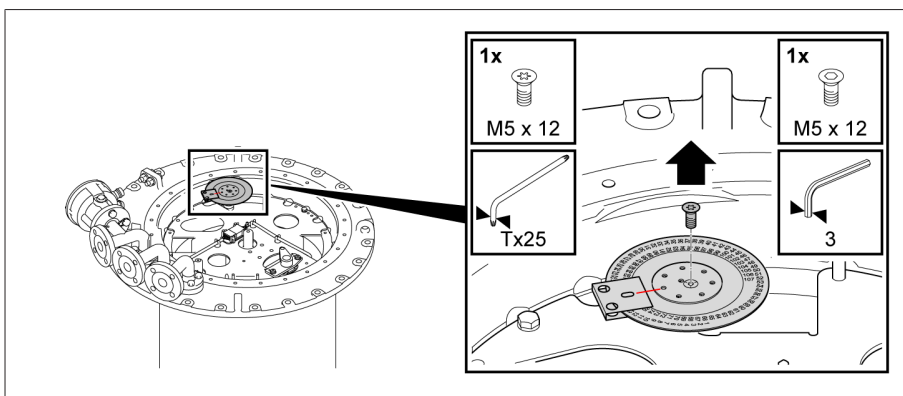
> Stáhněte pružný úchyt z konce hřídele a sejměte kotouč ukazatele polohy.



Obrázek 116: Kotouč ukazatele polohy

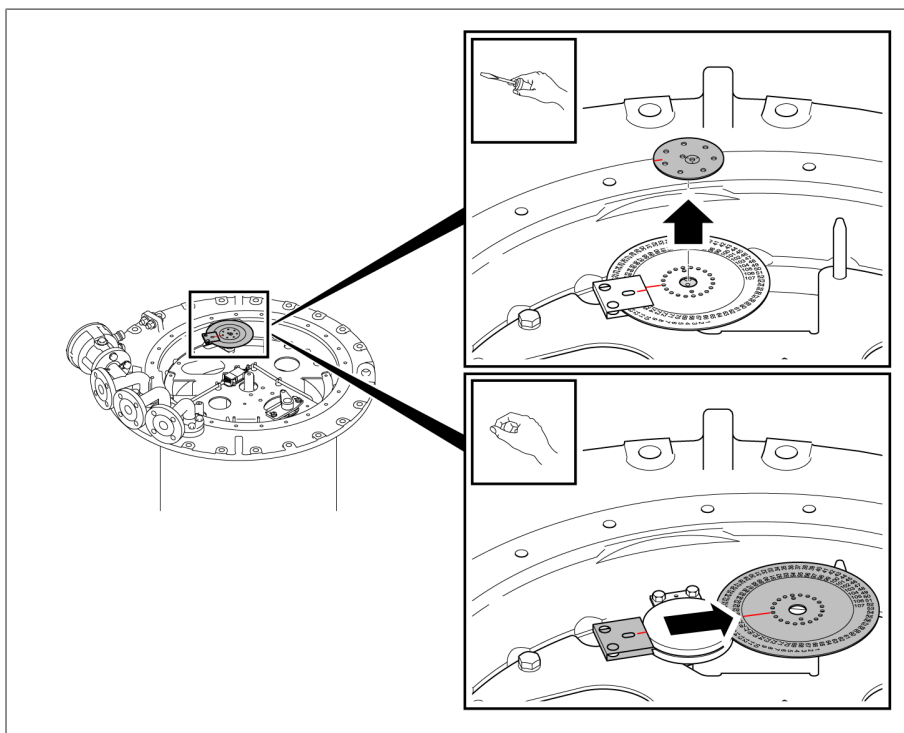
### 5.3.6.3 Demontáž kotouče ukazatele polohy u vícenásobného voliče hrubé regulace s více než 35 provozními polohami

1. Ujistěte se, že červené značky na krytu, kotouči ukazatele polohy a krycím kotouči vytvářejí nepřerušovanou červenou linku.
2. Vyšroubujte šroub se zápustnou hlavou.



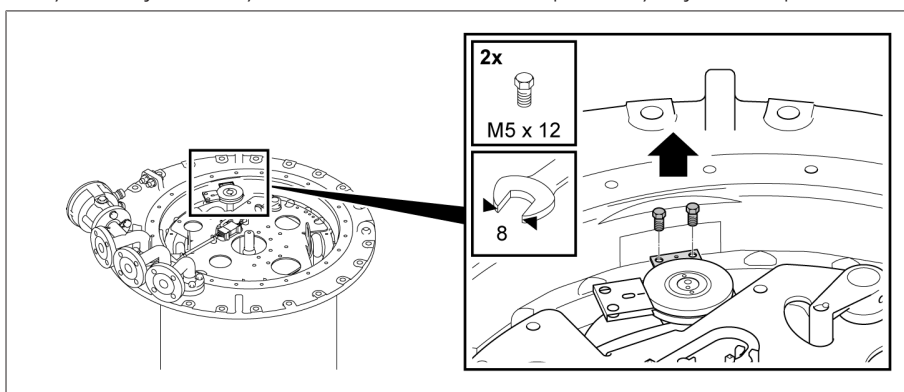
Obrázek 117: Šroub se zápustnou hlavou

3. Páčením plochým šroubovákem oddělte krycí kotouč od kotouče umístěného pod ním a vyjměte číselník mezi krytem a držákem vodorovným směrem.



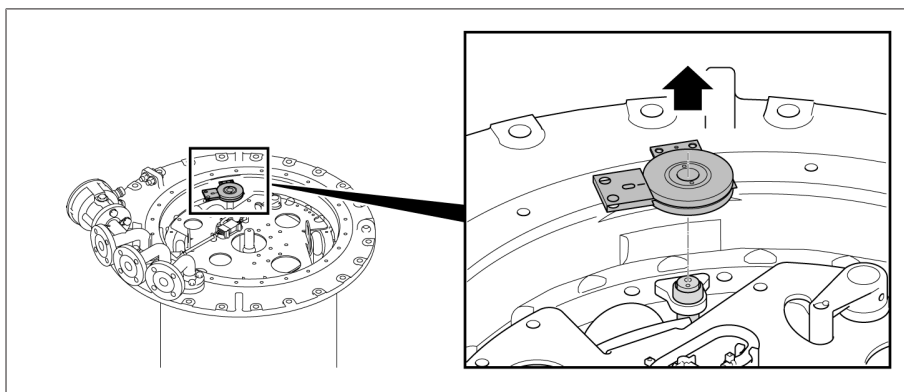
Obrázek 118: Krycí kotouč a číselník

4. Vyšroubujte šrouby se šestihlannou hlavou a příslušný zajišťovací plech.



Obrázek 119: Zajišťovací plech

5. Z hřídele ukazatele stáhněte kryt s držákem směrem nahoru.



Obrázek 120: Kryt



#### 5.3.6.4 Odpojení konektoru zařízení na monitorování spínání

**NEBEZPEČÍ**



#### Úraz elektrickým proudem!

Pokud je zařízení na monitorování spínání připojené k napájecímu napětí, může dojít k úrazu elektrickým proudem.

- Odpojte zařízení na monitorování spínání od napájecího napětí a zajistěte ho proti zapnutí.

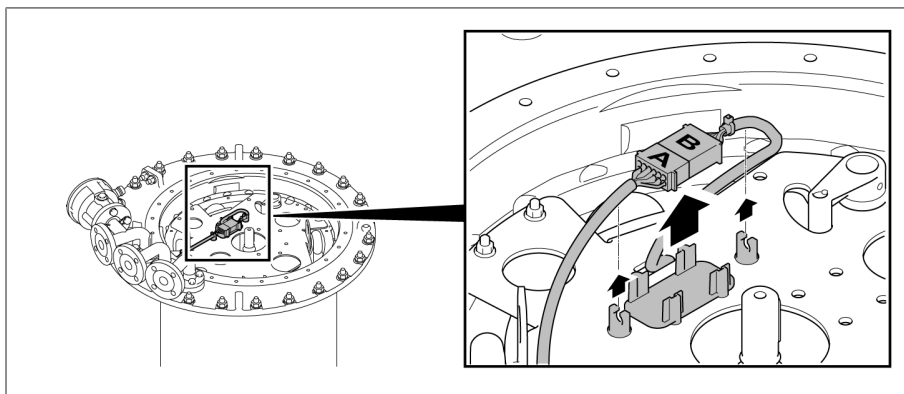
**POZOR**

#### Nebezpečí poškození zařízení na monitorování spínání!

Při neopatrném oddělení zařízení na monitorování spínání může dojít k jeho poškození a následnému poškození přepínače odboček.

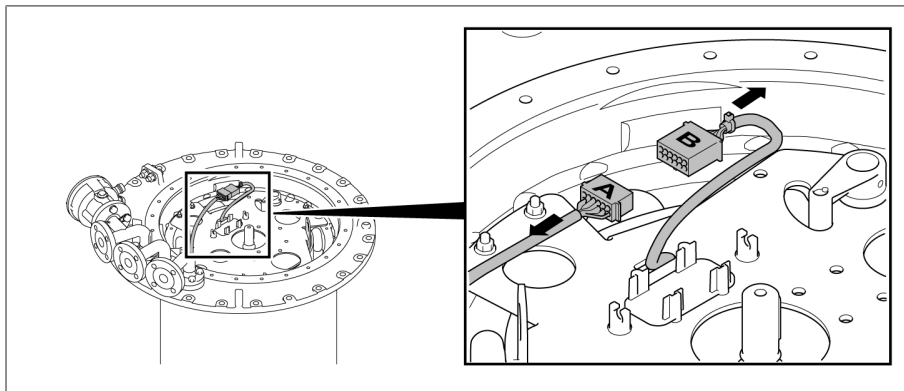
- Zařízení na monitorování spínání odpojujte opatrně, aby se nepoškodily nebo neodtrhly připojovací kabely.

1. Vyměňte konektor a kabely z držáku a přídržných svorek.



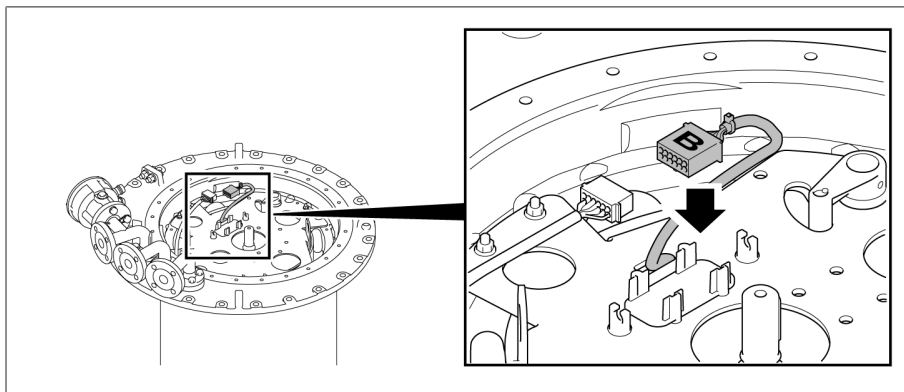
Obrázek 121: Vymutí konektoru

2. Odpojte konektor.



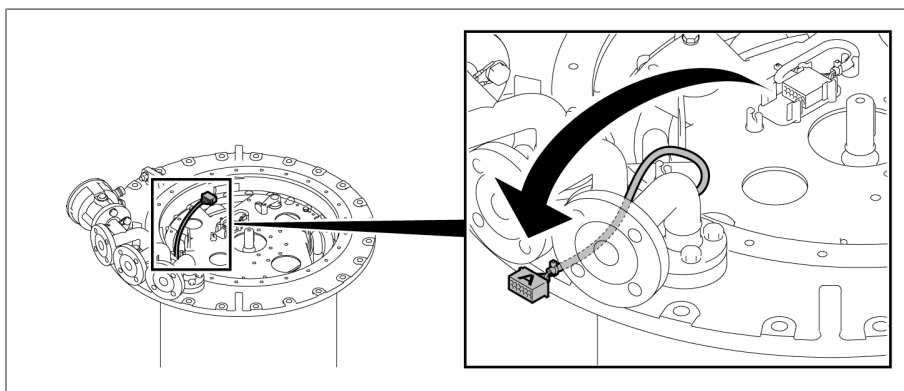
Obrázek 122: Odpojení konektoru

3. Část B konektoru vložte zpátky do držáku.



Obrázek 123: Vložení části B konektoru zpátky do držáku

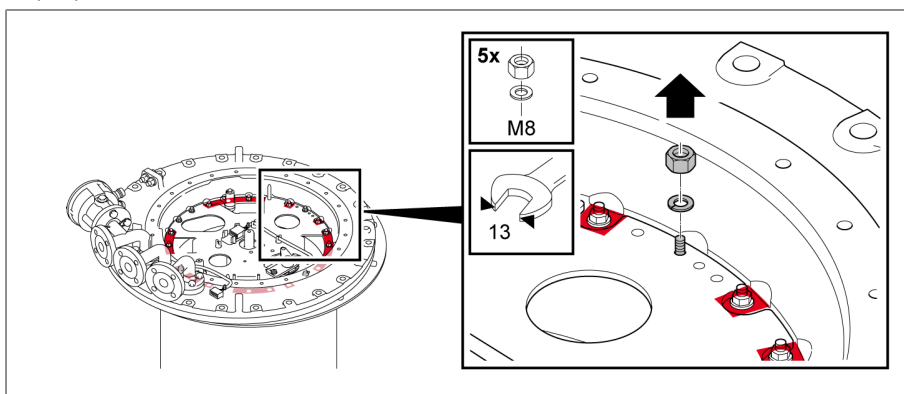
- Část A konektoru vyklopte z hlavy přepínače odboček ve směru šipky natolik, až se ocitne mezi přípojovacími přírubami a kabel se nebude moci poškodit při vysouvání vložky výkonového přepínače.



Obrázek 124: Vyklopení části A konektoru

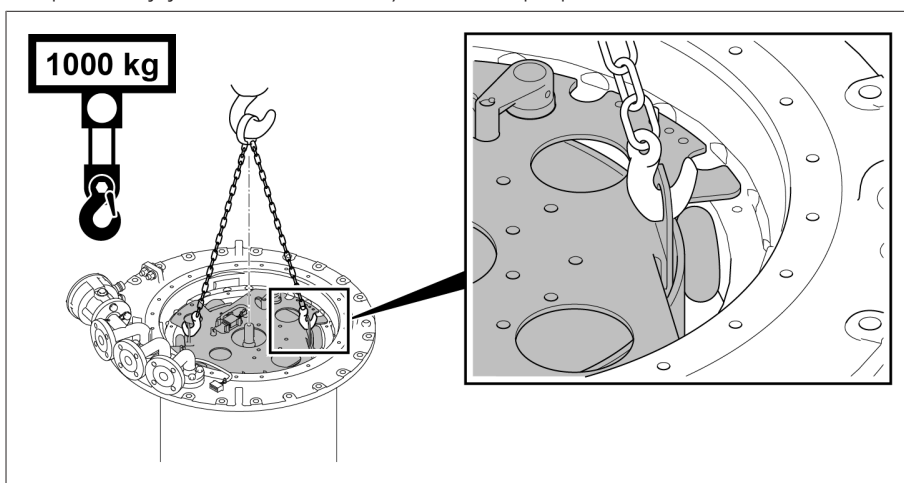
### 5.3.6.5 Vyzvednutí vložky výkonového přepínače

- Povolte montážní a zajišťovací prvky nosné desky vložky výkonového přepínače.



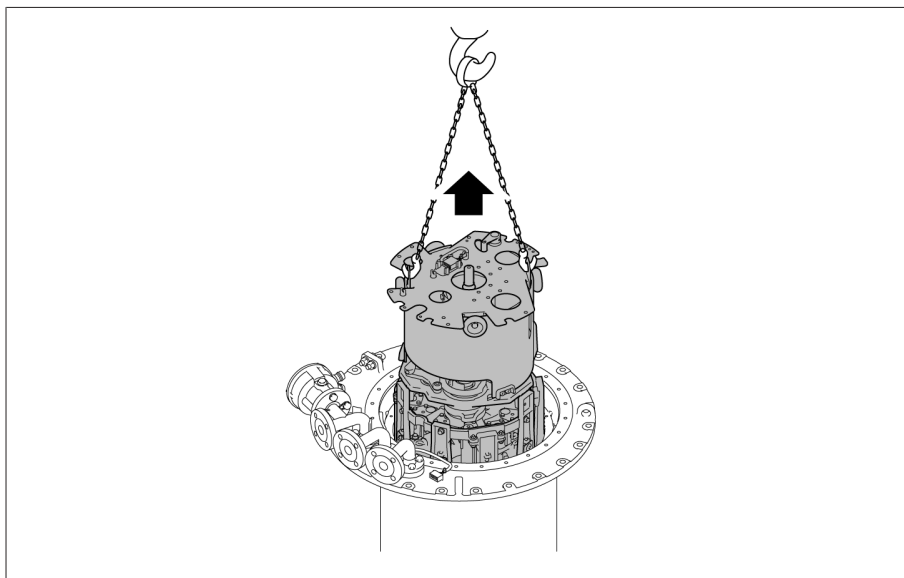
Obrázek 125: Nosná deska vložky výkonového přepínače

- Zavěste lanový závěs do úchytů nosné desky vložky výkonového přepínače a upevněte jej svisle nad vložku výkonového přepínače.



Obrázek 126: Úchyty na nosné desce

3. Pomalu a ve svislém směru zvedejte vložku výkonového přepínače.

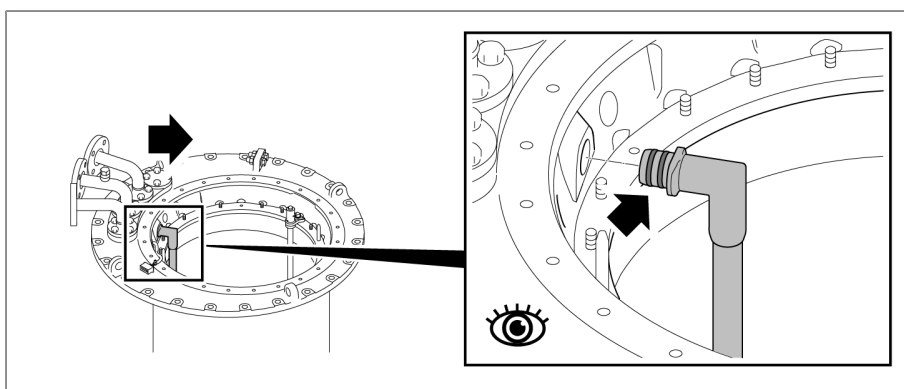


Obrázek 127: Vyzvednutí vložky výkonového přepínače

4. **⚠ UPOZORNĚNÍ!** Nestabilně instalovaná vložka výkonového přepínače se může převrhnout a způsobit úrazy a hmotné škody. Postavte vložku výkonového přepínače na rovnou plochu a zajistěte ji proti převržení.
5. Poznamenejte si zapojenou stranu uvnitř sektoru vložky výkonového přepínače (strana A nebo strana B). Vakuová spínací komora je na zapojené straně zavřená. Na příkladu v příloze je strana B zapojená.

#### 5.3.6.6 Demontáž sacího potrubí oleje

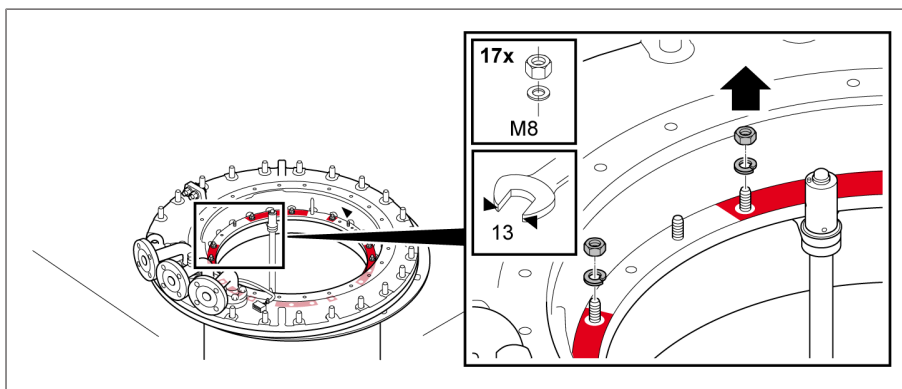
- > Vysuňte přípojovací kus sacího potrubí oleje z hlavy přepínače odboček směrem dovnitř. Dbejte na O-kroužek.



Obrázek 128: Sací potrubí oleje

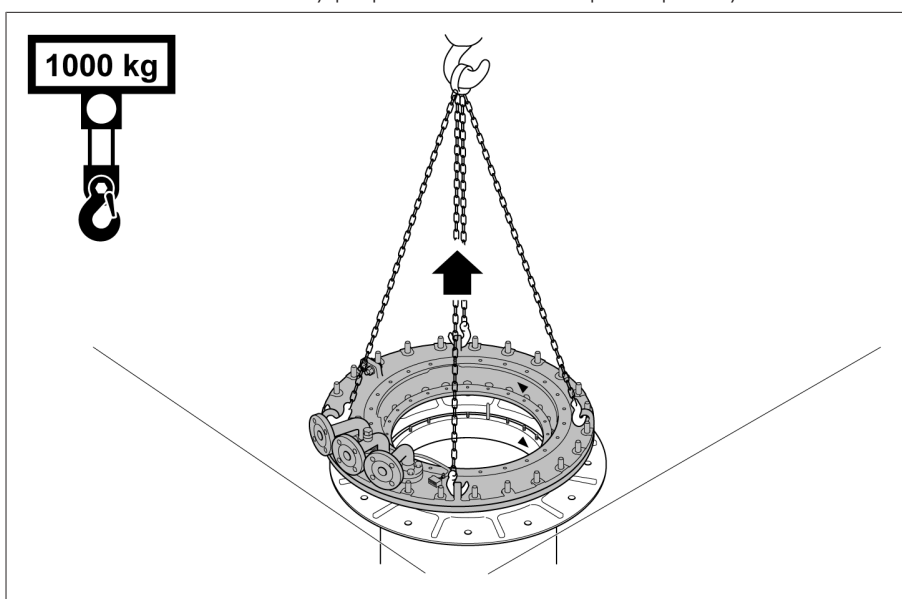
### 5.3.6.7 Zvednutí horní části hlavy přepínače odboček z opěrné příruby

1. Vyšroubujte matice a sejměte zajišťovací prvky mezi horní částí hlavy přepínače odboček a opěrnou přírubou.



Obrázek 129: Horní část hlavy přepínače odboček s maticemi

2. Zvedněte horní část hlavy přepínače odboček z opěrné příruby.

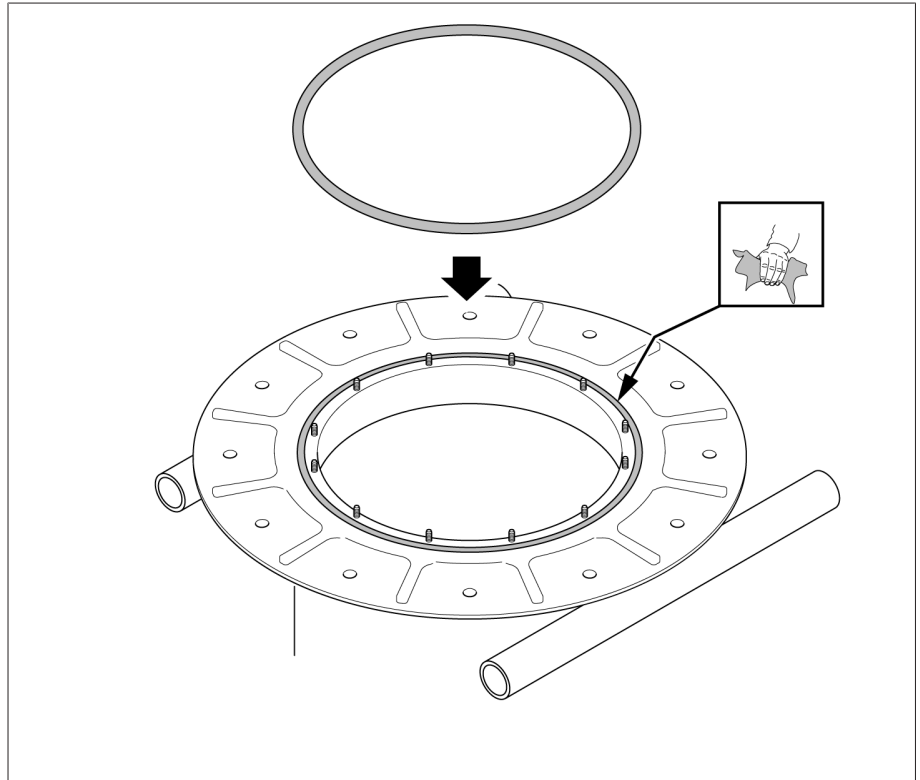


Obrázek 130: Horní část hlavy přepínače odboček

## 5.3.7 Nasazení zvonové nádoby a spojení přepínače odboček s horní částí hlavy přepínače odboček

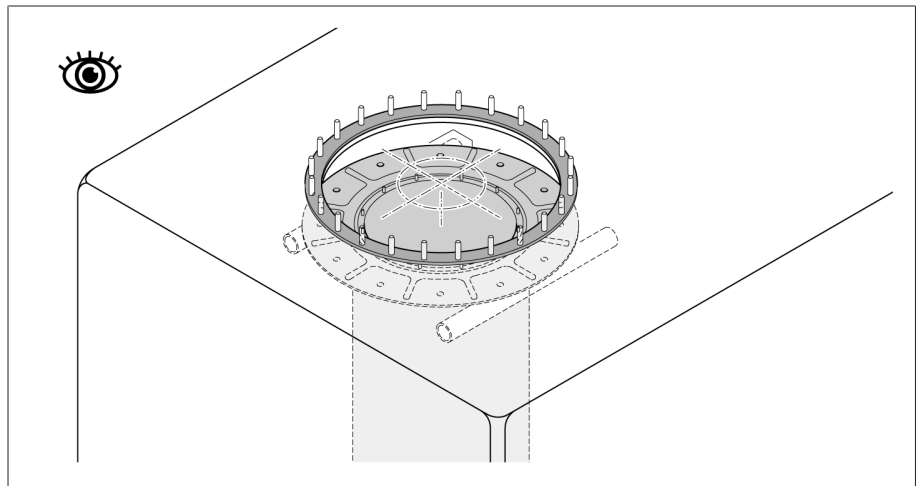
### 5.3.7.1 Nasazení zvonové nádoby

1. Očistěte těsnící plochy opěrné příruby, položte O-kroužek na opěrnou přírubu.



Obrázek 131: Opěrná příruba s O-kroužkem

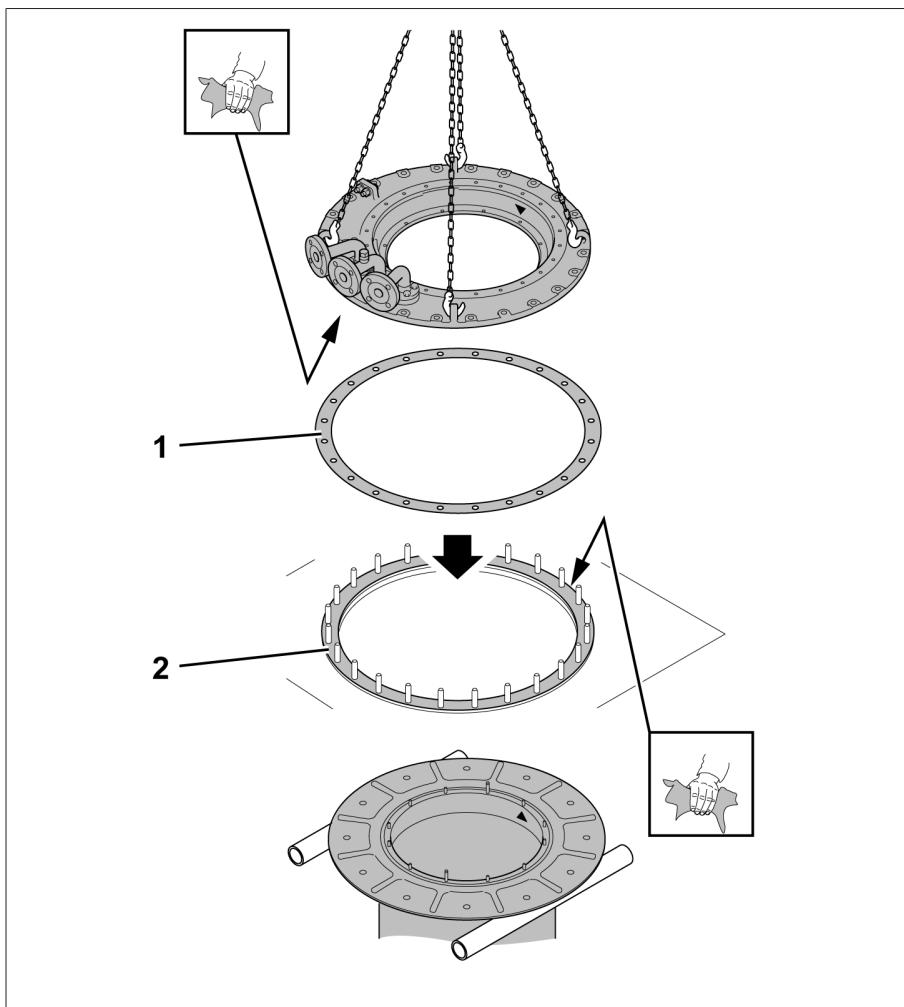
2. Zvedněte zvonovou nádobu nad aktivní část transformátoru.



Obrázek 132: Zvonová nádoba

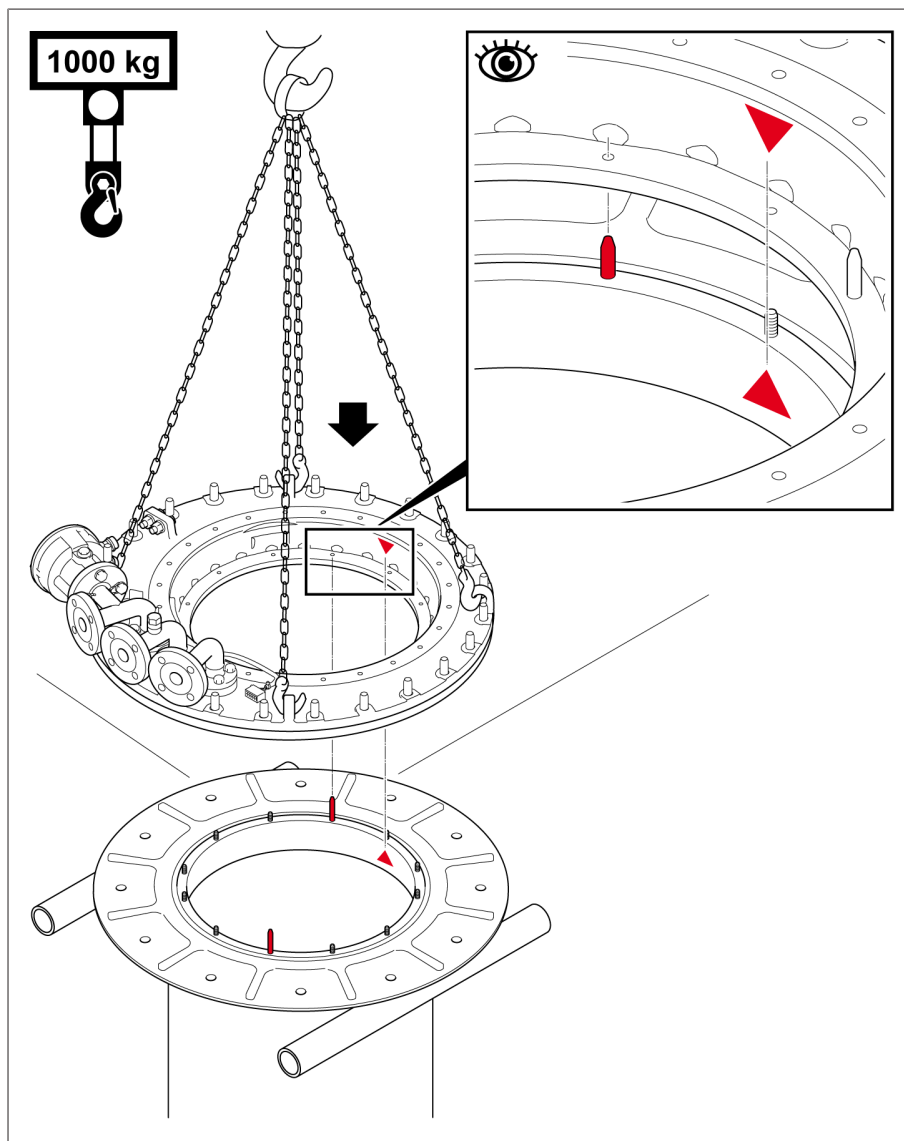
### 5.3.7.2 Umístění horní části hlavy přepínače odboček na zvonovou nádobu

1. **POZOR!** Nevhodné těsnění způsobí únik oleje a tím i škody na přepínači odboček. Položte vhodné těsnění pro použitou izolační kapalinu **1** na montážní přírubu **2**. Očistěte těsnicí plochy na montážní přírubě a hlavě přepínače odboček.



Obrázek 133: Montážní příruba s těsněním

2. Umístěte horní část hlavy přepínače odboček na montážní přírubu tak, aby vzájemně lícovaly trojúhelníkové značky, čepy a otvory na horní a dolní části hlavy přepínače odboček.



Obrázek 134: Značky a lícovací čep

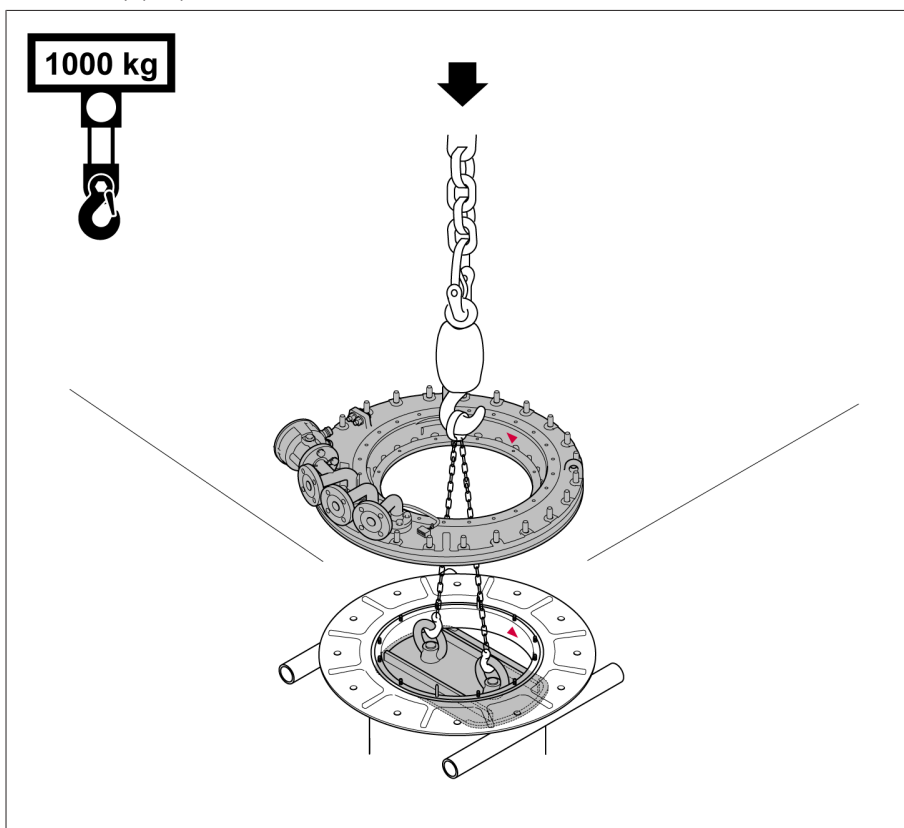
### 5.3.7.3 Spojení přepínače odboček s horní částí hlavy přepínače odboček **Poškození přepínače odboček v důsledku nevhodného způsobu zvedání!**

**POZOR**

Pokud se ke zvedání přepínače odboček používají spojovací šrouby opěrné příruby, mohou se tyto šrouby poškodit, což může znemožnit řádné sešroubování přepínače odboček a hlavy přepínače odboček!

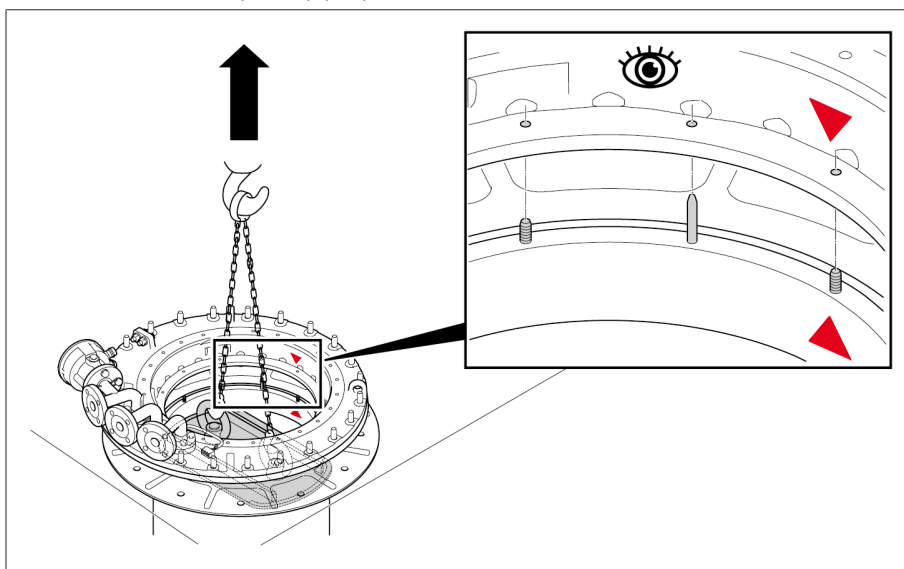
- › Ke zvedání přepínače odboček vždy použijte příslušnou zvedací traverzu, nikdy spojovací šrouby opěrné příruby.

1. Do hlavy přepínače odboček nasaďte zvedací traverzu.



Obrázek 135: Zvedací traverza

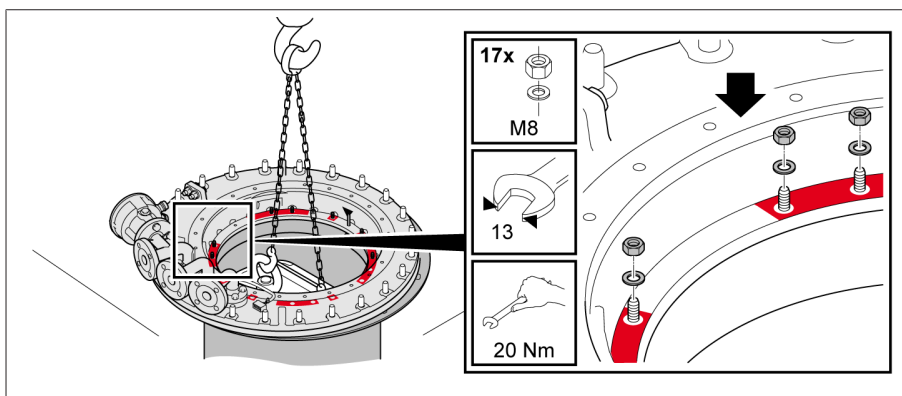
2. **POZOR!** Nepřesné vyrovnání hlavy přepínače odboček s opěrnou přírubou způsobí poškození přepínače odboček při jeho zvedání. Zvedněte přepínač odboček pomocí zvedací traverzy a dbejte na to, aby vzájemně lícovaly trojúhelníkové značky a všechny opěrné čepy opěrné příruby snadno prošly montážními otvory hlavy přepínače odboček.



Obrázek 136: Zvedání přepínače odboček

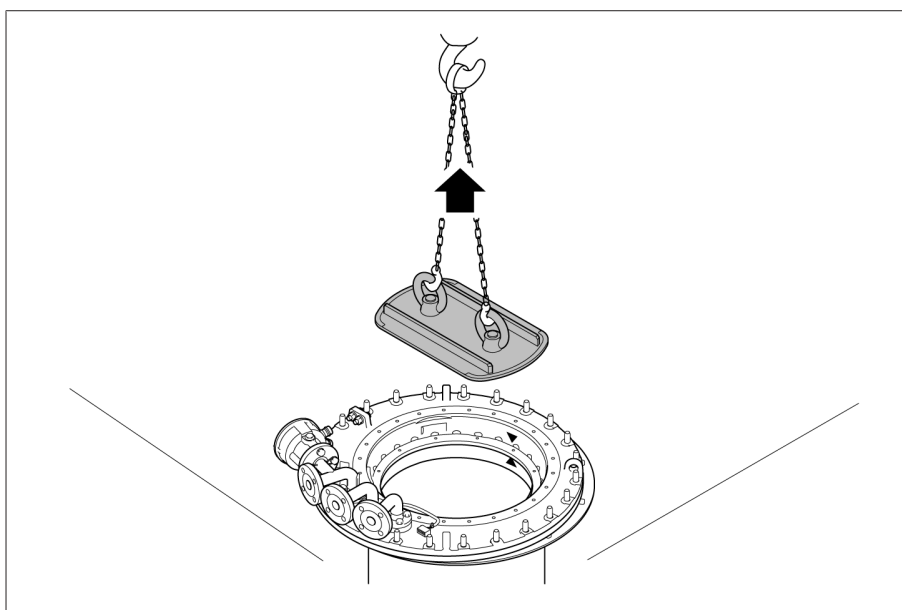


3. Sešroubujte horní a dolní část hlavy přepínače odboček v červeně označené oblasti.



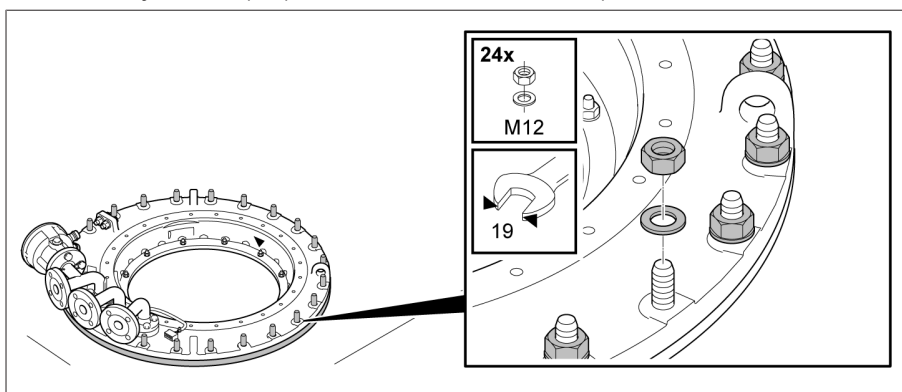
Obrázek 137: Sešroubování hlavy přepínače odboček s opěrnou přírubou

4. Odstraňte zvedací traverzu.



Obrázek 138: Odstranění zvedací traverzy

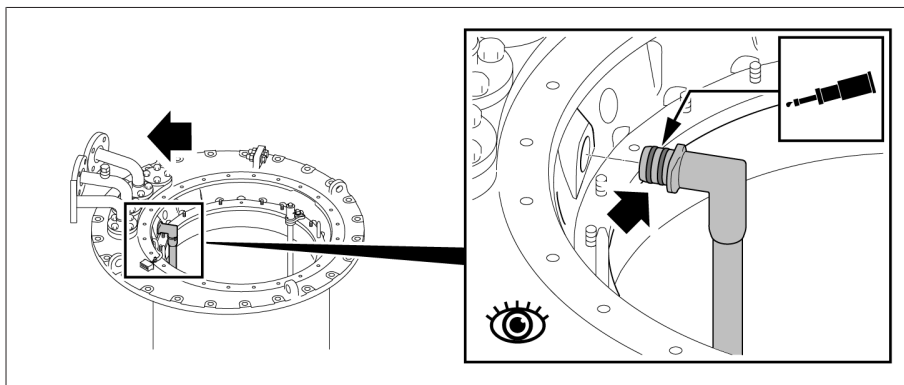
5. Sešroubujte hlavu přepínače odboček s montážní přírubou.



Obrázek 139: Sešroubování hlavy přepínače odboček s montážní přírubou

#### 5.3.7.4 Nasazení sacího potrubí oleje

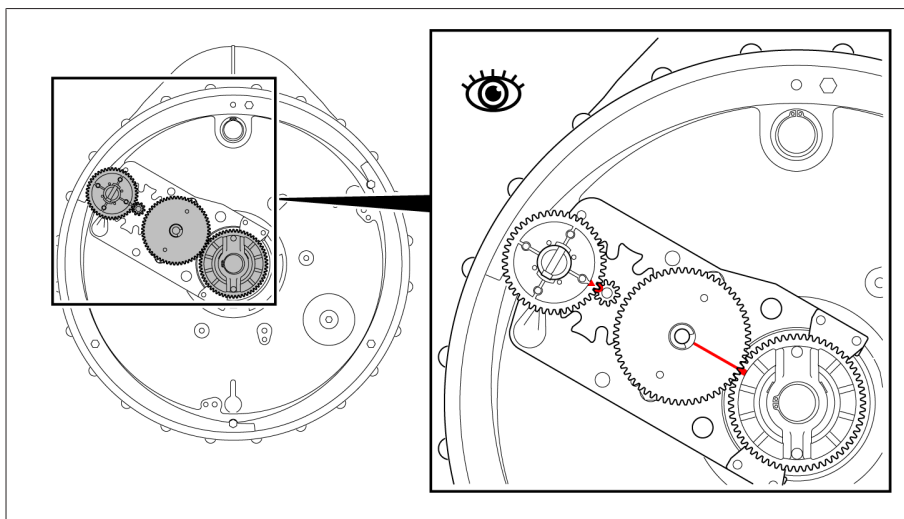
1. O-kroužky sacího potrubí oleje lehce namažte tukem.
2. Nasad'te sací potrubí oleje do hlavy přepínače odboček. Dbejte na správné usazení O-kroužků.



Obrázek 140: Sací potrubí oleje

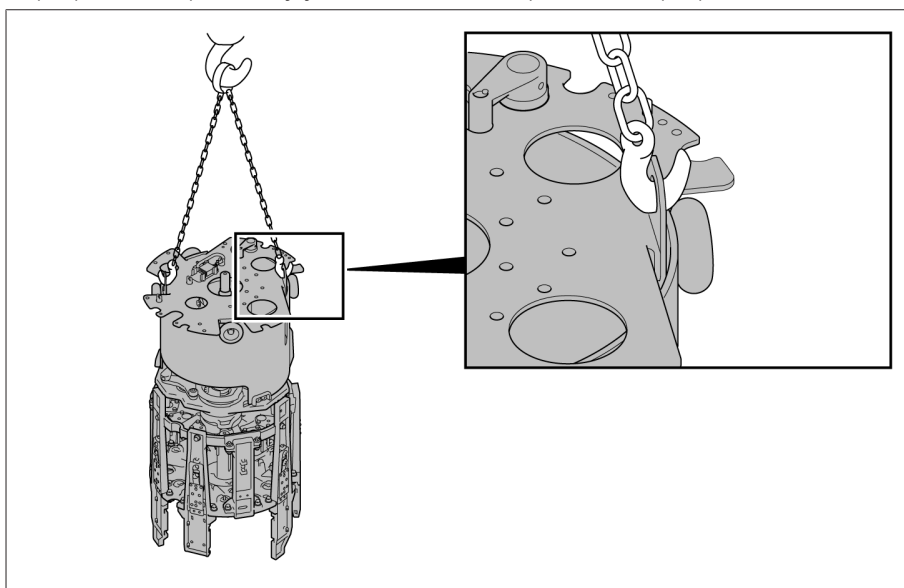
#### 5.3.7.5 Nasazení vložky výkonového přepínače

1. Ujistěte se, že je spojka voliče a převodovka ukazatele při montáži vložky výkonového přepínače v seřizovací poloze.



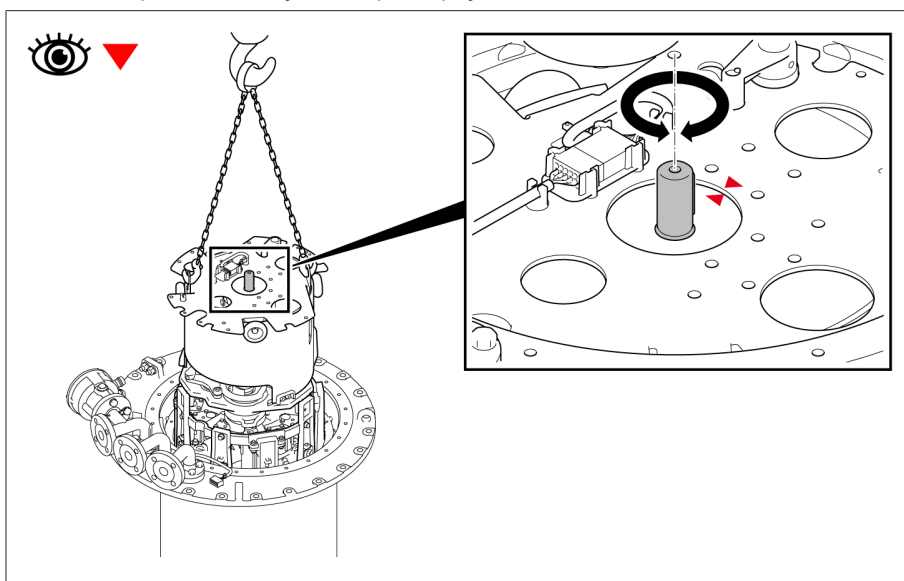
Obrázek 141: Seřizovací poloha

2. Zavěste lanový závěs do příslušných úchytů nosné desky vložky výkonového přepínače a upevněte jej svisle nad vložku výkonového přepínače.



Obrázek 142: Úchyty na nosné desce

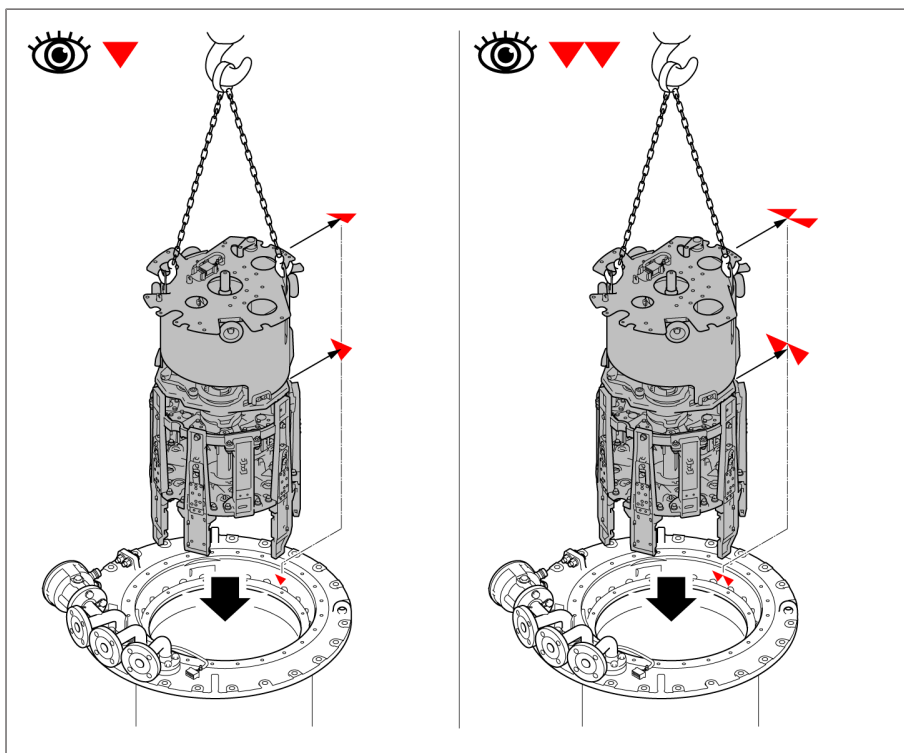
3. Ujistěte se, že vložka výkonového přepínače je zapojená na stejné straně jako při demontáži (strana A nebo strana B). Vakuová spínací komora je na zapojené straně zavřená. Na příkladu v příloze je strana B zapojená, viz přílohu.
4. Vyrovnajte spojovací trubku otáčením za horní stínicí prstenec tak, aby se shodovaly červené trojúhelníky na spojovací trubce a nosné desce.



Obrázek 143: Spojovací trubka

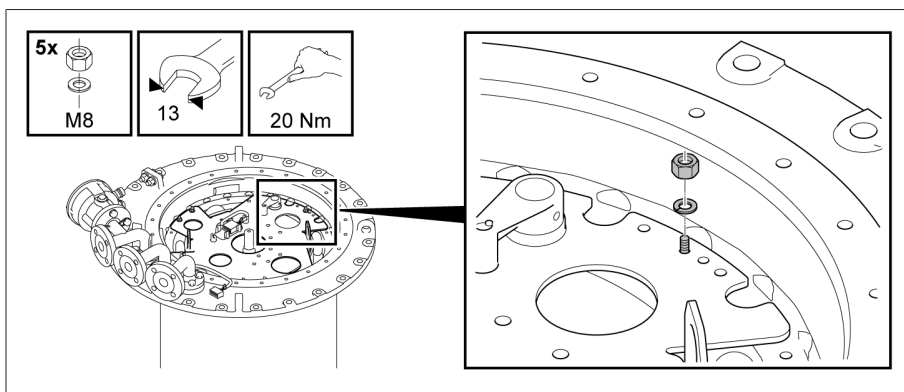
5. **POZOR!** Záměna vložek výkonového přepínače způsobí poškození přepínače odboček. Dbejte na stejný počet trojúhelníků na horní straně akumulátoru energie a na hlavě přepínače odboček.

6. Vyrovnajte vložku výkonového prepínača tak, aby červené trojuhelníky na horní straně akumulátoru energie a na hlavě prepínača odboček byly proti sobě. Pomalu spouštějte vložku výkonového prepínača dolů.



Obrázek 144: Vyrovnání vložky výkonového prepínače

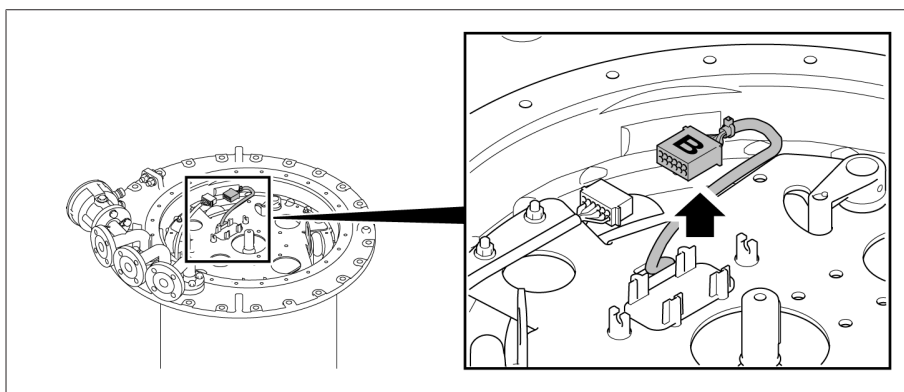
7. Pomalu spouštějte vložku výkonového prepínača dolů.  
 8. Dbejte na správnou polohu nosné desky v hlavě prepínača odboček. Červeně označená oblast musí zůstat volná.  
 9. Upevněte nosnou desku vložky výkonového prepínača



Obrázek 145: Nosná deska vložky výkonového prepínača

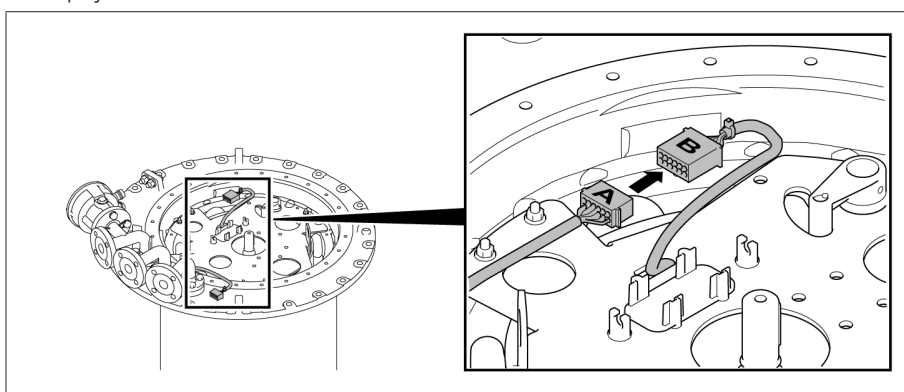
### 5.3.7.6 Připojení konektoru zařízení na monitorování spínání

1. Část B konektoru zvedněte z držáku.



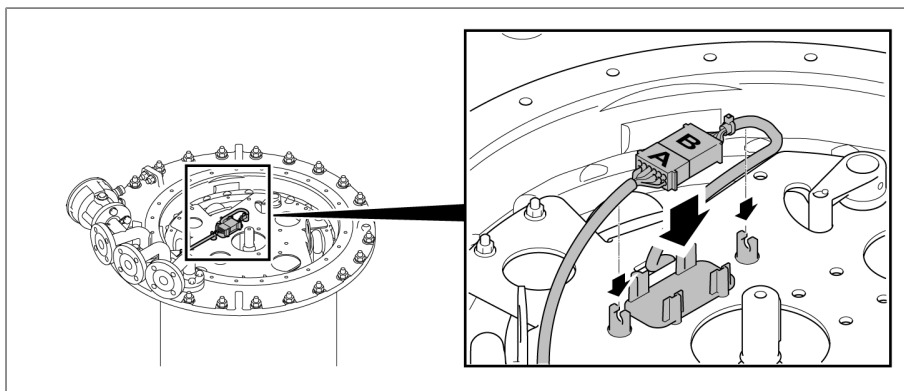
Obrázek 146: Část B konektoru

2. Připojení konektoru



Obrázek 147: Připojení konektoru

3. Vložte konektor do držáku a upevněte kabely na obou stranách konektoru do přídržných svorek.



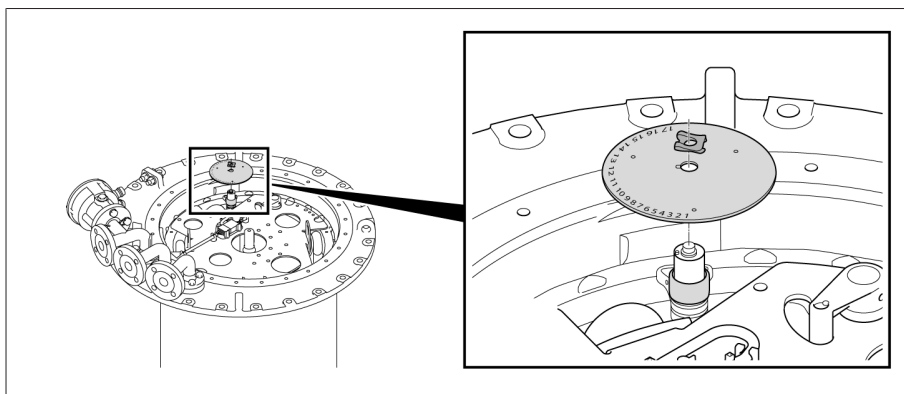
Obrázek 148: Vložení konektoru do držáku

### 5.3.7.7 Vložení ukazatele polohy bez vícenásobného voliče hrubé regulace



Montáž kotouče ukazatele polohy je díky kolíku unašeče možná pouze ve správné poloze.

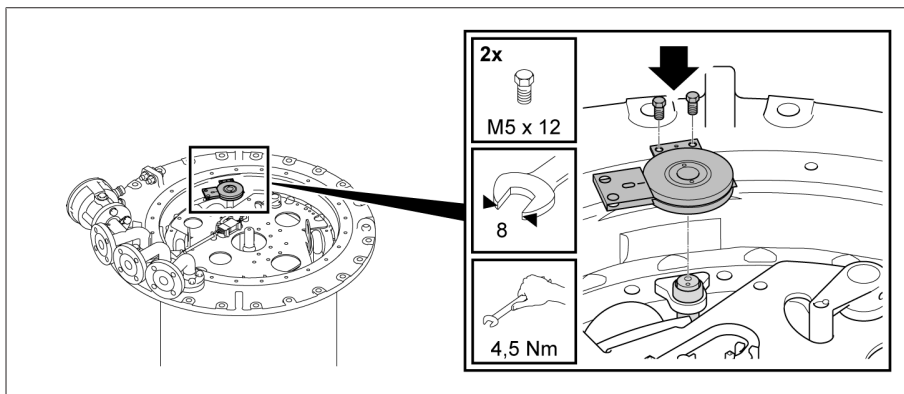
- > Nasad'te kotouč ukazatele polohy na hřidel ukazatele, nasuňte pružný úchyt na konec hřídele.



Obrázek 149: Kotouč ukazatele polohy

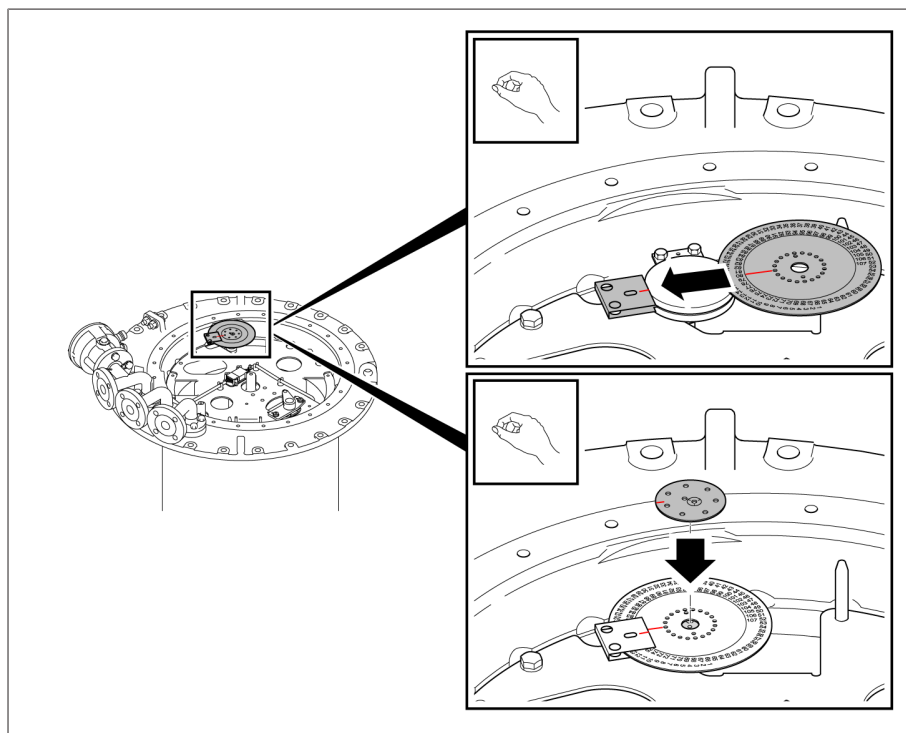
### 5.3.7.8 Vložení ukazatele polohy u vícenásobného voliče hrubé regulace s více než 35 provozními polohami

1. Nasad'te kryt s držákem na hřidel ukazatele a přišroubujte jej šrouby se šestihřannou hlavou a příslušným zajišťovacím plechem.



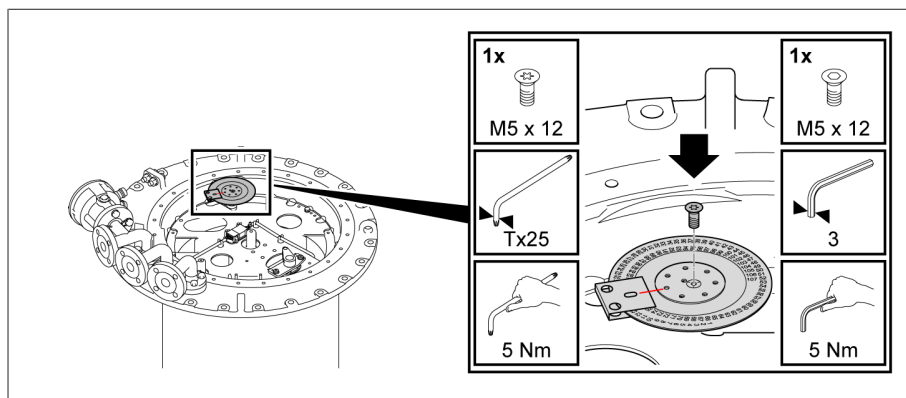
Obrázek 150: Nasazení krytu

- Nasadte číselník mezi kryt a držák vodorovným směrem a nasadte krycí kotouč. Kotouč ukazatele polohy a krycí kotouč vyrovnejte tak, aby vytvářely nepřerušovanou červenou linku.



Obrázek 151: Nasazení číselníku

- Upevněte krycí kotouč šroubem se zápustnou hlavou. Šroub se zápustnou hlavou musí být vhodný pro úder důlčikem.



Obrázek 152: Upevnění krycího kotouče

- Zajistěte šroub se zápustnou hlavou úderem důlčikem.

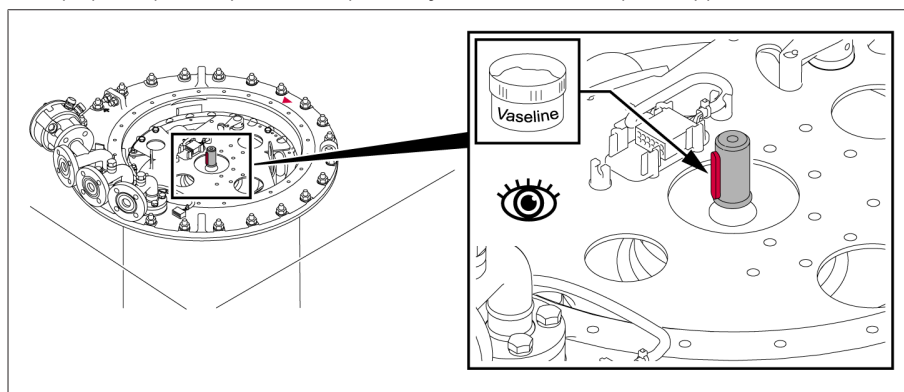
### 5.3.7.9 Upevnění víka hlavy přepínače odboček Poškození přepínače odboček!

**POZOR**

Pokud O-kroužek chybí, je poškozený nebo jsou znečištěné těsnicí plochy, dojde k úniku izolační tekutiny a poškození přepínače odboček.

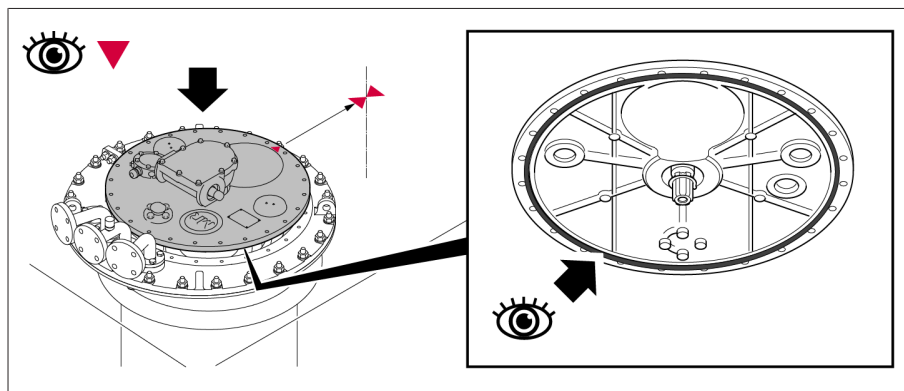
- > Dbejte na to, aby O-kroužek při vkládání do víka hlavy přepínače odboček nebyl zkroucený.
- > Dbejte na to, aby se O-kroužek při montáži víka nepoškodil.
- > Dbejte na to, aby byly těsnicí plochy na víku hlavy přepínače odboček a na hlavě přepínače odboček čisté.

1. Zkontrolujte, jestli správně dosedá lícované pero na hřídeli adaptéru.  
V případě potřeby lícované pero zajistěte vazelinou proti vypadnutí.



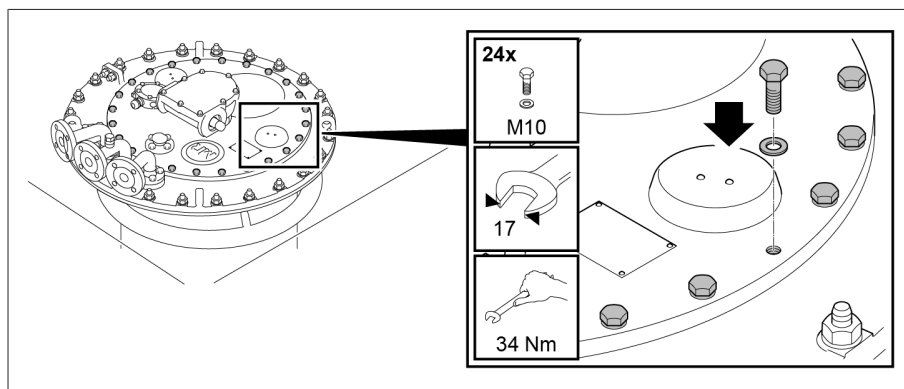
Obrázek 153: Lícované pero

2. Víko hlavy přepínače odboček nasadíte na hlavu přepínače odboček tak, aby červené trojúhelníkové značky na hlavě přepínače odboček a víku hlavy přepínače odboček byly proti sobě.



Obrázek 154: Trojúhelníkové značky a O-kroužek

3. Přišroubujte víko na hlavu přepínače odboček.



Obrázek 155: Víko hlavy přepínače odboček

### 5.3.8 Vysoušení přepínače odboček v nádobě transformátoru

Aby byly zaručeny hodnoty dielektrické pevnosti deklarované společností MR, vysušete přepínač odboček podle následujících předpisů.

Pokud chcete přepínač odboček vysušet v nádobě transformátoru, dokončete nejdříve sestavení transformátoru, a poté proveďte vysoušení.

Při vysoušení v nádobě transformátoru jsou možné následující způsoby:

- Vakuové vysoušení
- Vysoušení kerosinem

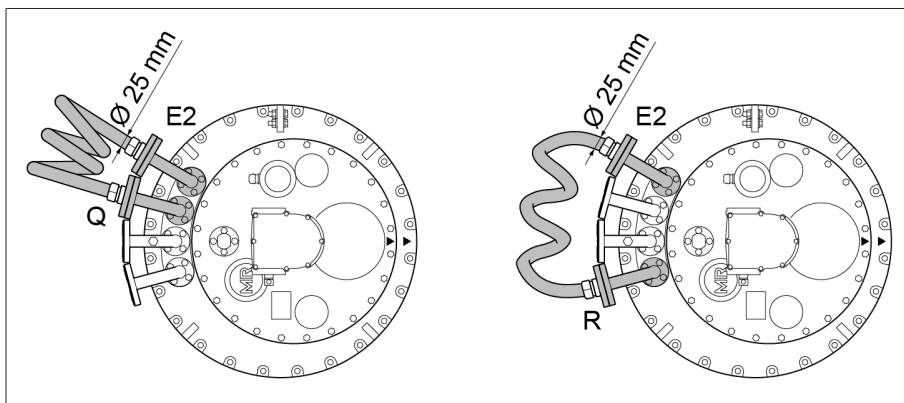


Jako alternativu k vysoušení v nádobě transformátoru můžete sušit přepínač odboček také v sušící peci.

### 5.3.8.1 Vakuové vysoušení v nádobě transformátoru

• Víko hlavy přepínače odboček zůstane během celého procesu vysoušení zavřené.

1. Na hlavě přepínače odboček připojte spojovací potrubí volitelně mezi přípojkami E2 a Q nebo E2 a R.
2. Nepoužité připojovací příruby uzavřete vhodnými zásepky.



Obrázek 156: Spojovací potrubí

### Vakuové vysoušení v nádobě transformátoru

1. Přepínač odboček zahřívejte na vzduchu při atmosférickém tlaku při zvyšování teploty cca 10 °C/hod na konečnou teplotu maximálně 110 °C.
2. Proveďte předběžné vysoušení přepínače odboček cirkulujícím vzduchem maximálně při 110 °C po dobu alespoň 20 hodin.
3. Přepínač odboček vysoušejte ve vakuu při 105 °C až maximálně 125 °C po dobu vysoušení minimálně 50 hodin.
4. Zbytkový tlak maximálně 10<sup>-3</sup> bar.

• Pokud chcete po vysoušení znovu provést měření transformačního poměru, postupujte podle pokynů v části „Měření transformačního poměru po vysoušení“ [► Odstavec 5.3.10, Strana 116].

### 5.3.8.2 Vysoušení kerosinem v nádobě transformátoru

Pokud jste vypouštěcí šroub kerosinu vyšroubovali již předem (např. po měření transformačního poměru), lze ihned začít s vysoušením [► Odstavec 5.3.8.2.4, Strana 114].

Jinak musíte ještě před započítím vysoušení vypouštěcí šroub kerosinu vyšroubovat.

#### 5.3.8.2.1 Demontáž vložky výkonového přepínače

##### 5.3.8.2.1.1 Přepnutí přepínače odboček do seřizovací polohy

- > Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy. Seřizovací poloha je popsána v přiloženém schématu připojení přepínače odboček.

### 5.3.8.2.1.2 Demontáž víka hlavy přepínače odboček

#### VAROVÁNÍ



#### Nebezpečí výbuchu!

Výbušné plyny pod víkem hlavy přepínače odboček mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Před sejmutím víka hlavy přepínače odboček odpojte od napětí všechny pomocné obvody (např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo).
- > Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

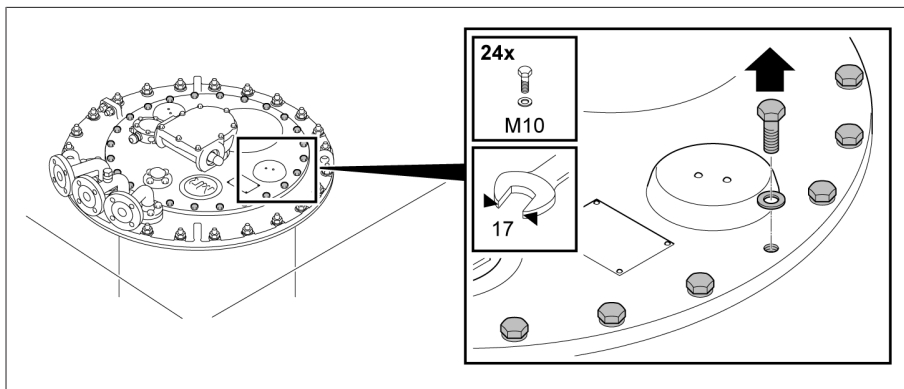
#### POZOR

#### Poškození přepínače odboček!

Drobné součástky v nádobě na olej mohou zablokovat vložku výkonového přepínače a poškodit tak přepínač odboček.

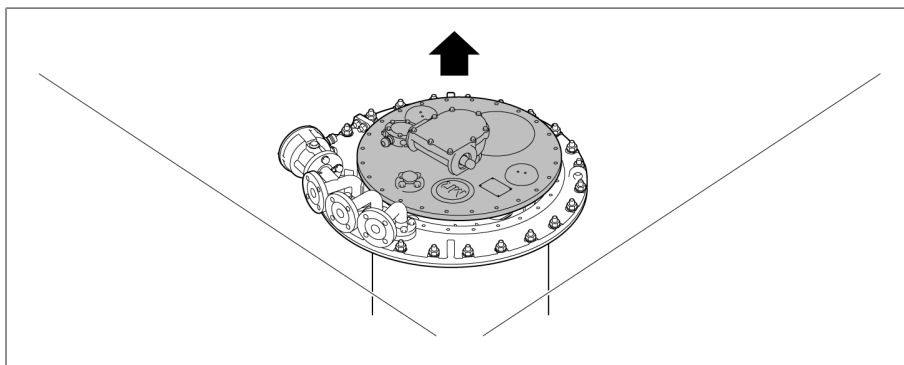
- > Zajistěte, aby do nádoby na olej nespadly žádné součástky.
- > U drobných součástek kontrolujte plný počet kusů.

1. Ujistěte se, zda je průzor uzavřen víkem.
2. Vyšroubujte šrouby a sejměte podložky z víka hlavy přepínače odboček.



Obrázek 157: Víko hlavy přepínače odboček

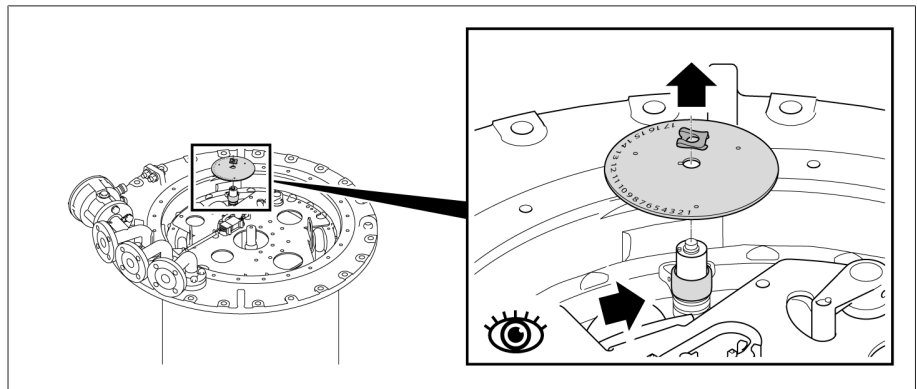
3. Sejměte víko hlavy přepínače odboček.



Obrázek 158: Víko hlavy přepínače odboček

### 5.3.8.2.1.3 Demontáž kotouče ukazatele polohy bez vícenásobného voliče hrubé regulace

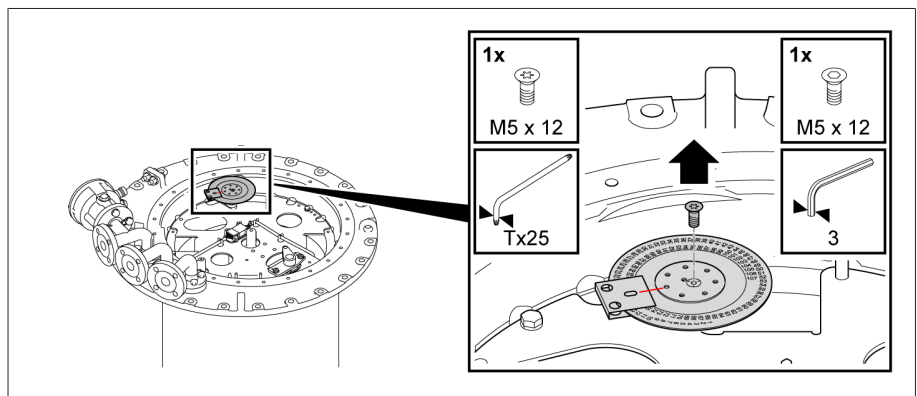
> Stáhněte pružný úchyt z konce hřídele a sejměte kotouč ukazatele polohy.



Obrázek 159: Kotouč ukazatele polohy

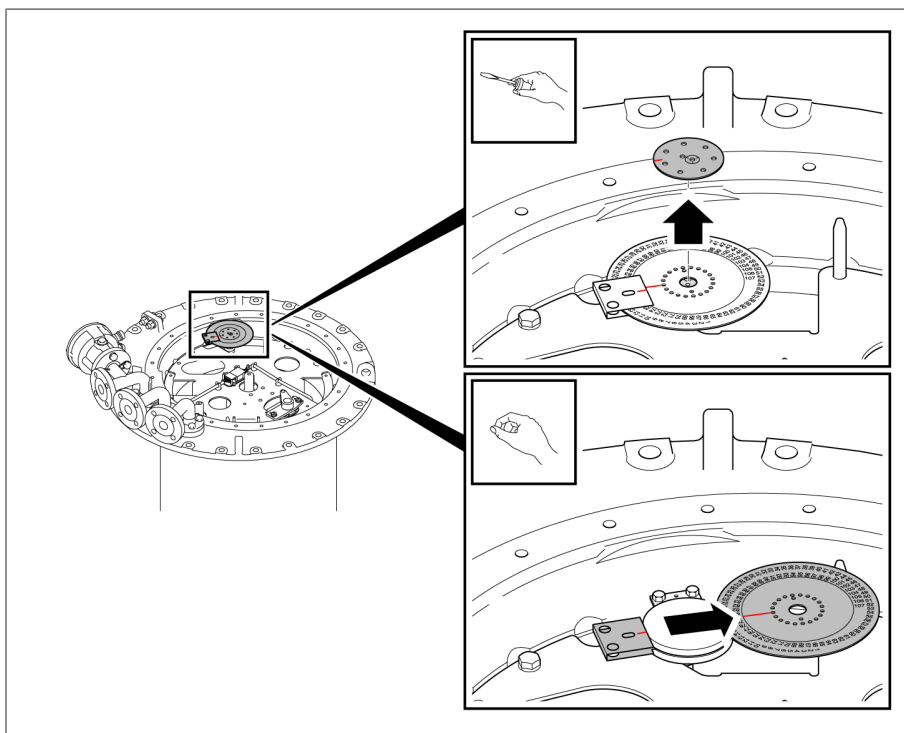
### 5.3.8.2.1.4 Demontáž kotouče ukazatele polohy u vícenásobného voliče hrubé regulace s více než 35 provozními polohami

1. Ujistěte se, že červené značky na krytu, kotouči ukazatele polohy a krycím kotouči vytvářejí nepřerušovanou červenou linku.
2. Vyšroubujte šroub se zápustnou hlavou.



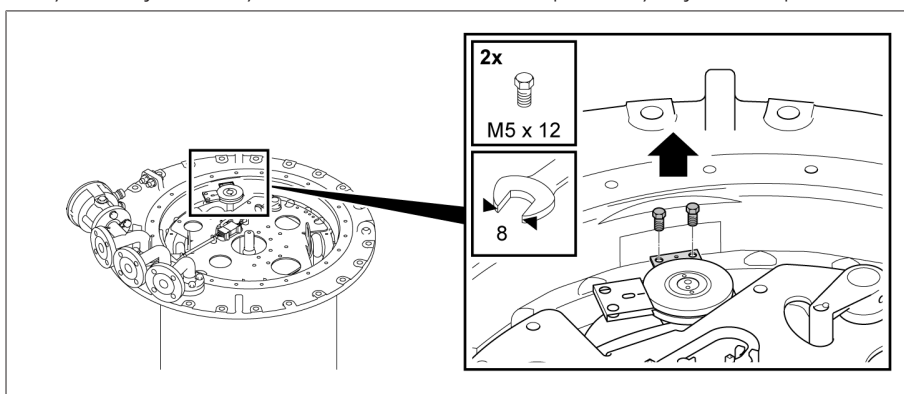
Obrázek 160: Šroub se zápustnou hlavou

3. Páčením plochým šroubovákem oddělte krycí kotouč od kotouče umístěného pod ním a vyjměte číselník mezi krytem a držákem vodorovným směrem.



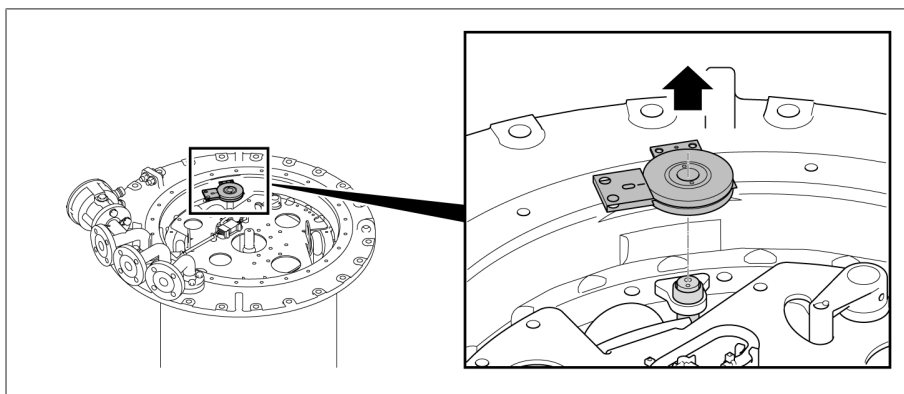
Obrázek 161: Krycí kotouč a číselník

4. Vyšroubujte šrouby se šestihlannou hlavou a příslušný zajišťovací plech.



Obrázek 162: Zajišťovací plech

5. Z hřídele ukazatele stáhněte kryt s držákem směrem nahoru.



Obrázek 163: Kryt

### 5.3.8.2.1.5 Odpojení konektoru zařízení na monitorování spínání

**⚠ NEBEZPEČÍ**



#### Úraz elektrickým proudem!

Pokud je zařízení na monitorování spínání připojené k napájecímu napětí, může dojít k úrazu elektrickým proudem.

- Odpojte zařízení na monitorování spínání od napájecího napětí a zajistěte ho proti zapnutí.

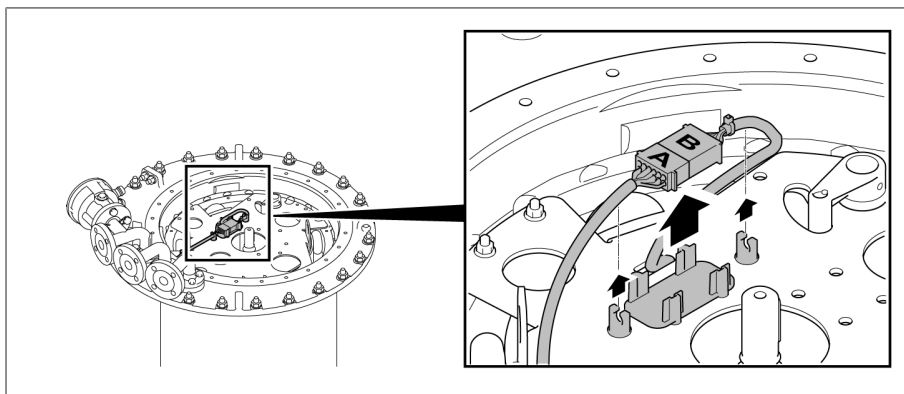
**POZOR**

#### Nebezpečí poškození zařízení na monitorování spínání!

Při neopatrném oddělení zařízení na monitorování spínání může dojít k jeho poškození a následnému poškození přepínače odboček.

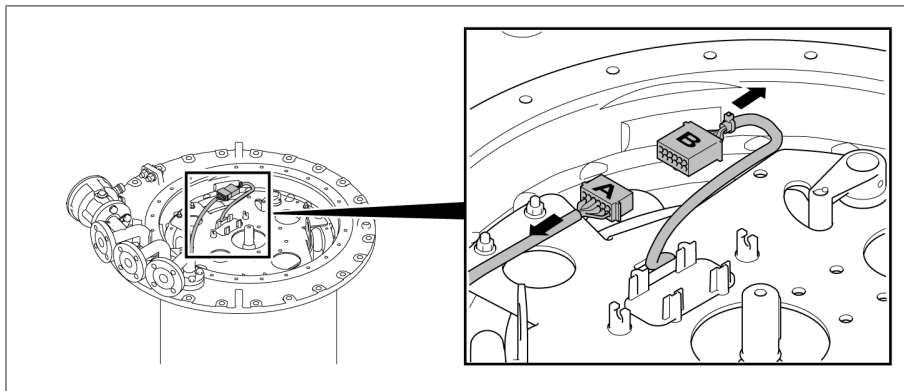
- Zařízení na monitorování spínání odpojujte opatrně, aby se nepoškodily nebo neodtrhly připojovací kabely.

1. Vyměňte konektor a kabely z držáku a přídržných svorek.



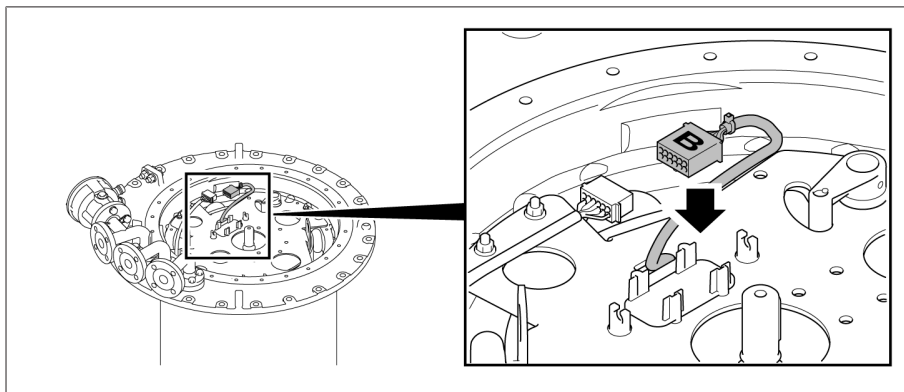
Obrázek 164: Vymutí konektoru

2. Odpojte konektor.



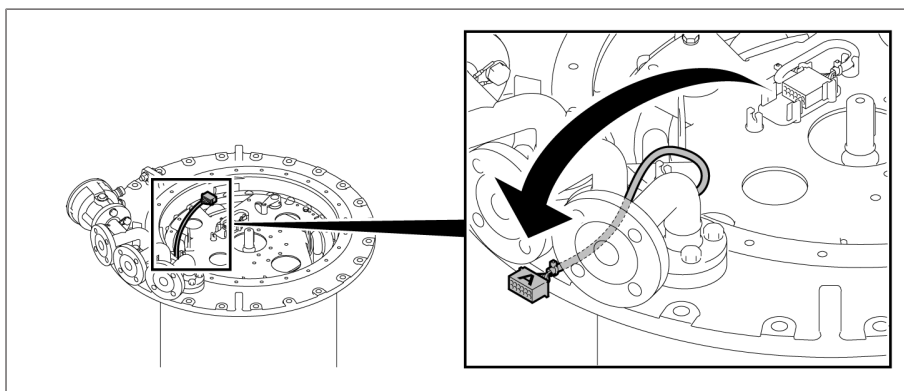
Obrázek 165: Odpojení konektoru

3. Část B konektoru vložte zpátky do držáku.



Obrázek 166: Vložení části B konektoru zpátky do držáku

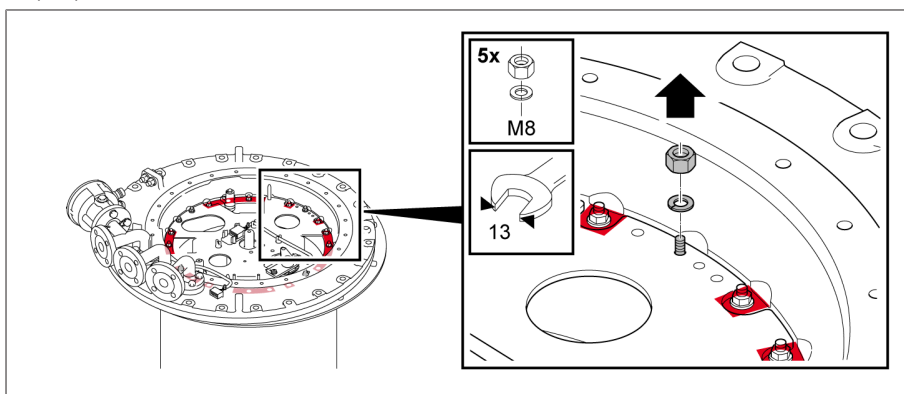
- Část A konektoru vyklopte z hlavy přepínače odboček ve směru šipky natolik, až se ocitne mezi přípojovacími přírubami a kabel se nebude moci poškodit při vysouvání vložky výkonového přepínače.



Obrázek 167: Vyklopení části A konektoru

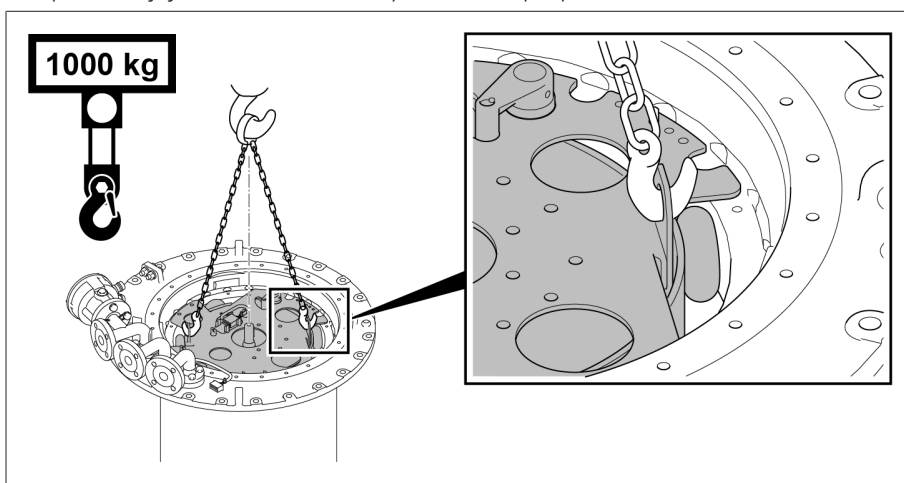
#### 5.3.8.2.1.6 Vyzvednutí vložky výkonového přepínače

- Povolte montážní a zajišťovací prvky nosné desky vložky výkonového přepínače.



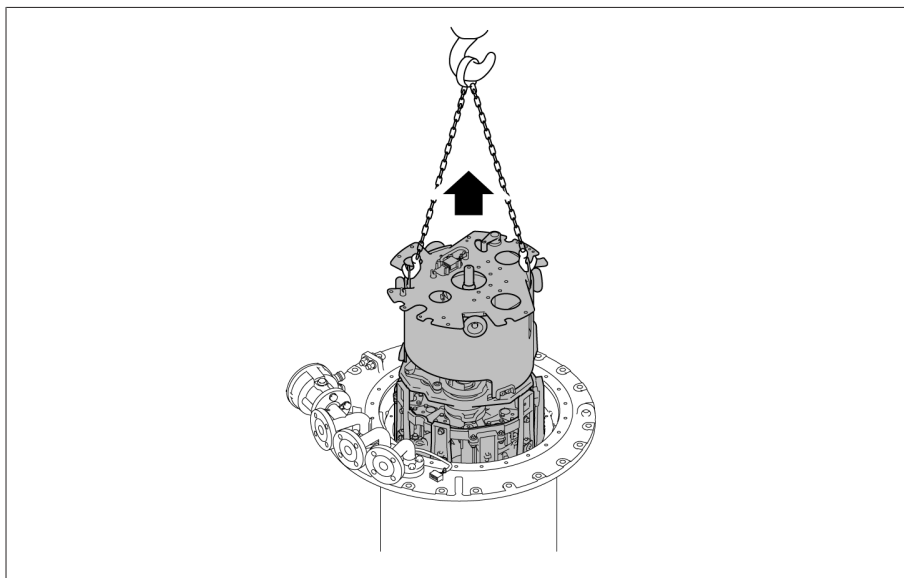
Obrázek 168: Nosná deska vložky výkonového přepínače

- Zavěste lanový závěs do úchytů nosné desky vložky výkonového přepínače a upevněte jej svisle nad vložku výkonového přepínače.



Obrázek 169: Úchyty na nosné desce

3. Pomalu a ve svislém směru zvedněte vložku výkonového přepínače.

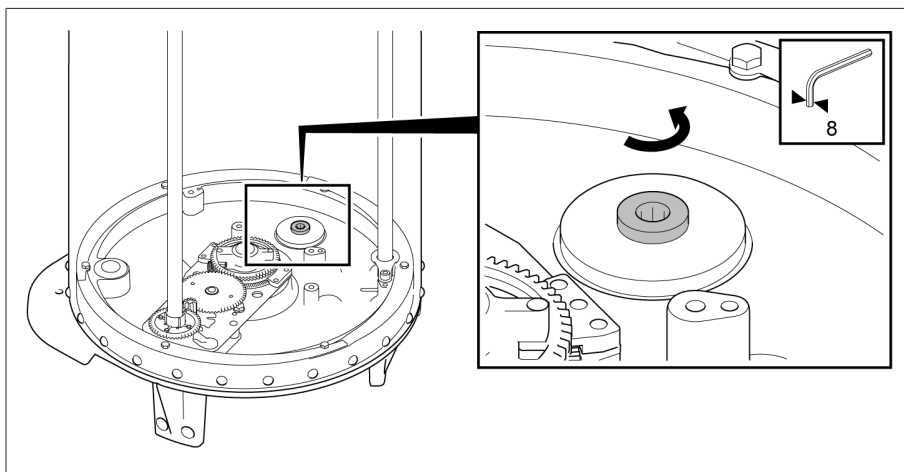


Obrázek 170: Vyzvednutí vložky výkonového přepínače

4. **▲ UPOZORNĚNÍ!** Nestabilně instalovaná vložka výkonového přepínače se může převrhnout a způsobit úrazy a hmotné škody. Postavte vložku výkonového přepínače na rovnou plochu a zajistěte ji proti převržení.
5. Poznamenejte si zapojenou stranu uvnitř sektoru vložky výkonového přepínače (strana A nebo strana B). Vakuová spínací komora je na zapojené straně zavřená. Na příkladu v příloze je strana B zapojená.

#### 5.3.8.2.2 Povolení vypouštěcího šroubu kerosinu

- > **POZOR!** Vypouštěcí šroub kerosinu nikdy nevyšroubujte celý. Vypouštěcí šroub kerosinu vyšroubovávejte prodlouženým trubkovým klíčem proti směru hodinových ručiček, dokud nezačne klást odpor.

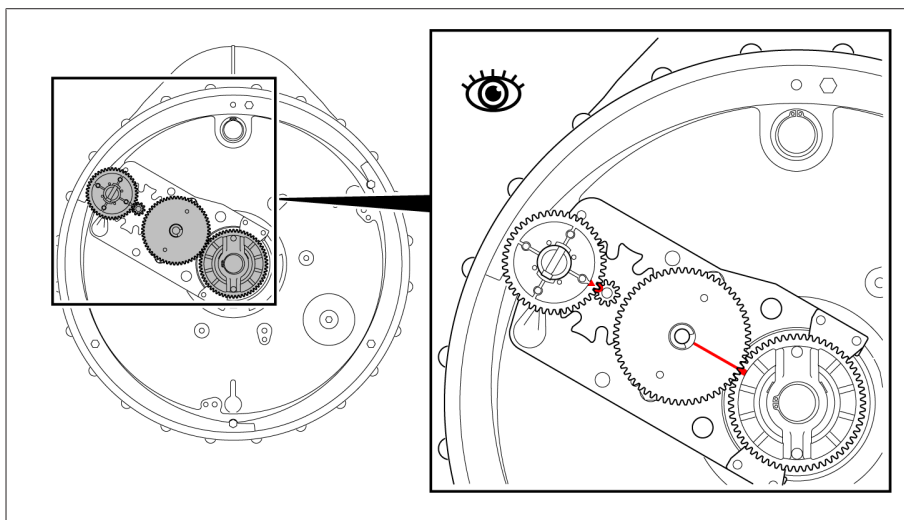


Obrázek 171: Vypouštěcí šroub kerosinu

### 5.3.8.2.3 Nasazení vložky výkonového přepínače

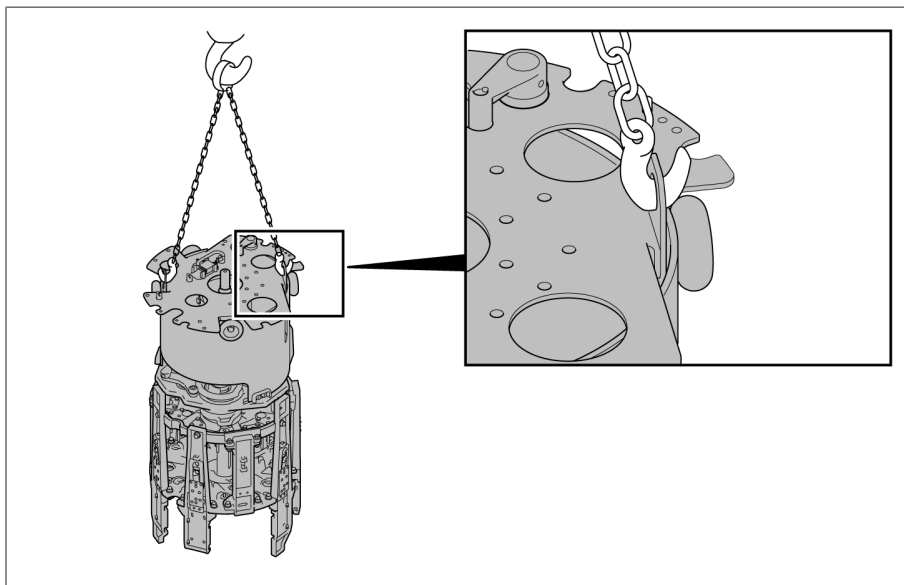
#### 5.3.8.2.3.1 Nasazení vložky výkonového přepínače

1. Ujistěte se, že je spojka voliče a převodovka ukazatele při montáži vložky výkonového přepínače v seřizovací poloze.



Obrázek 172: Seřizovací poloha

2. Zavěste lanový závěs do příslušných úchytů nosné desky vložky výkonového přepínače a upevněte jej svisle nad vložku výkonového přepínače.

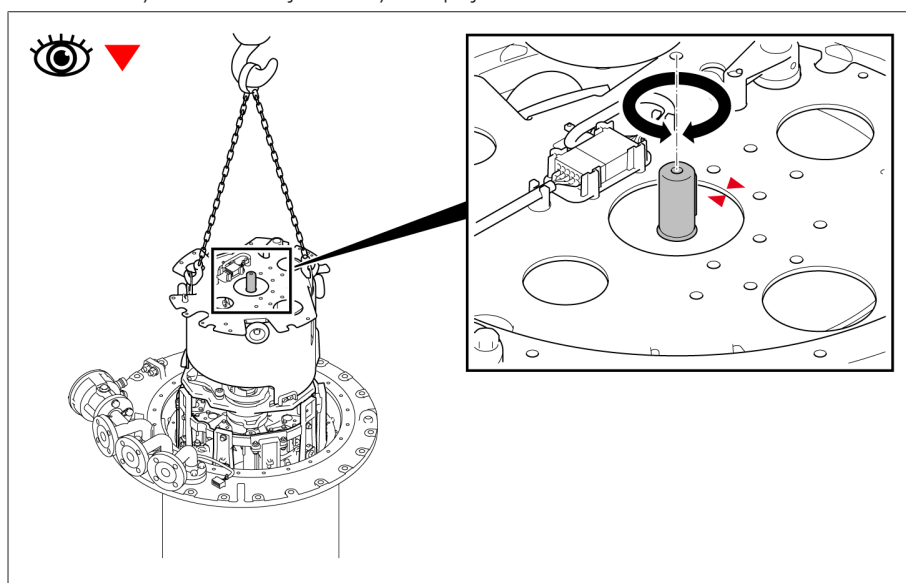


Obrázek 173: Úchyty na nosné desce

3. Ujistěte se, že vložka výkonového přepínače je zapojená na stejné straně jako při demontáži (strana A nebo strana B). Vakuová spínací komora je na zapojené straně zavěšená. Na příkladu v příloze je strana B zapojená, viz přílohu.

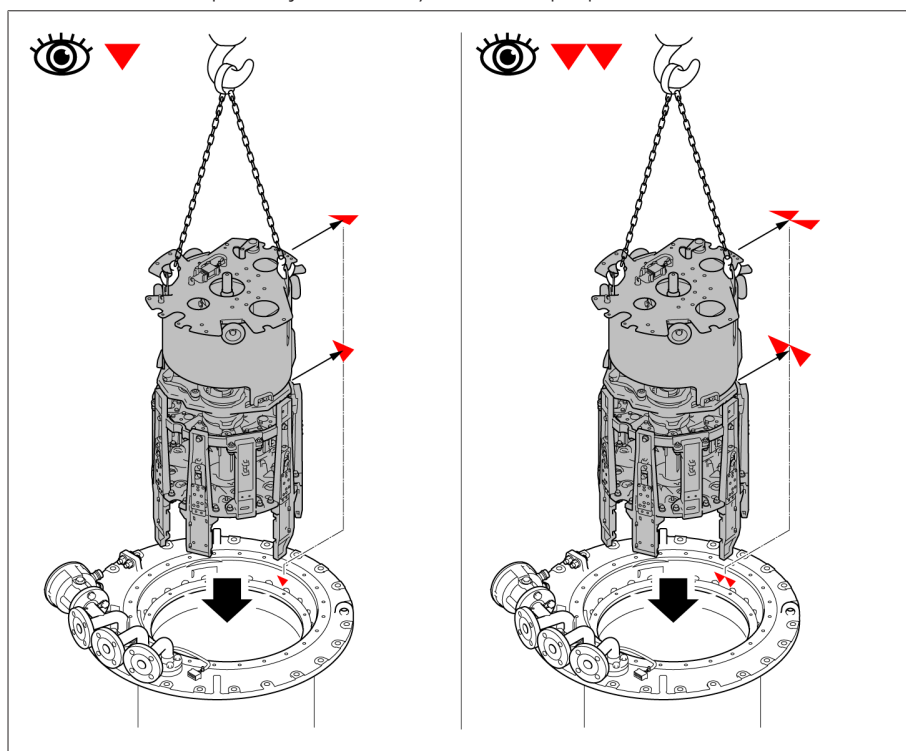


4. Vyrovnajte spojovací trubku otáčením za horní stínící prstenec tak, aby se shodovaly červené trojúhelníky na spojovací trubce a nosné desce.



Obrázek 174: Spojovací trubka

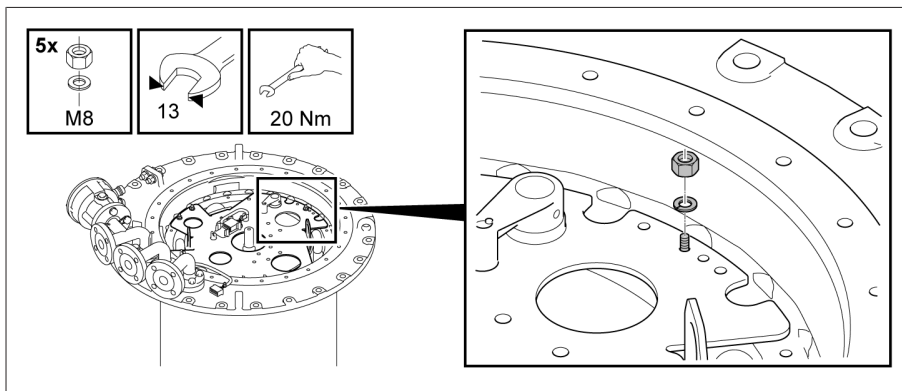
5. **POZOR!** Záměna vložek výkonového přepínače způsobí poškození přepínače odboček. Dbejte na stejný počet trojúhelníků na horní straně akumulátoru energie a na hlavě přepínače odboček.
6. Vyrovnajte vložku výkonového přepínače tak, aby červené trojúhelníky na horní straně akumulátoru energie a na hlavě přepínače odboček byly proti sobě. Pomalu spouštějte vložku výkonového přepínače dolů.



Obrázek 175: Vyrovnání vložky výkonového přepínače

7. Pomalu spouštějte vložku výkonového přepínače dolů.
8. Dbejte na správnou polohu nosné desky v hlavě přepínače odboček. Červeně označená oblast musí zůstat volná.

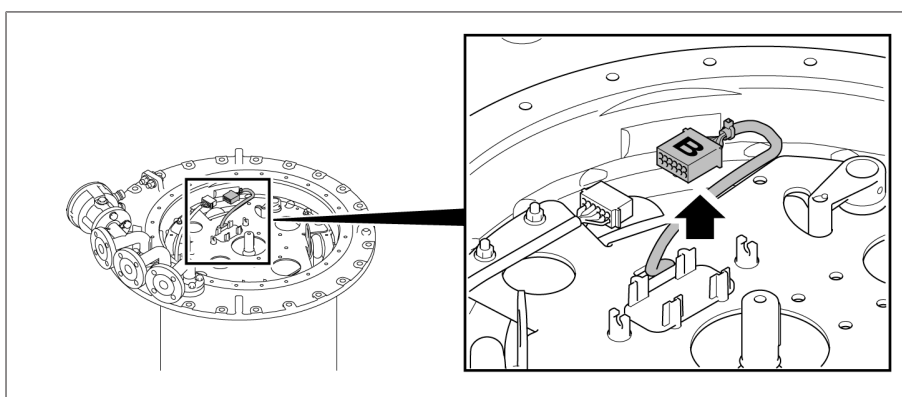
9. Upevněte nosnou desku vložky výkonového přepínače



Obrázek 176: Nosná deska vložky výkonového přepínače

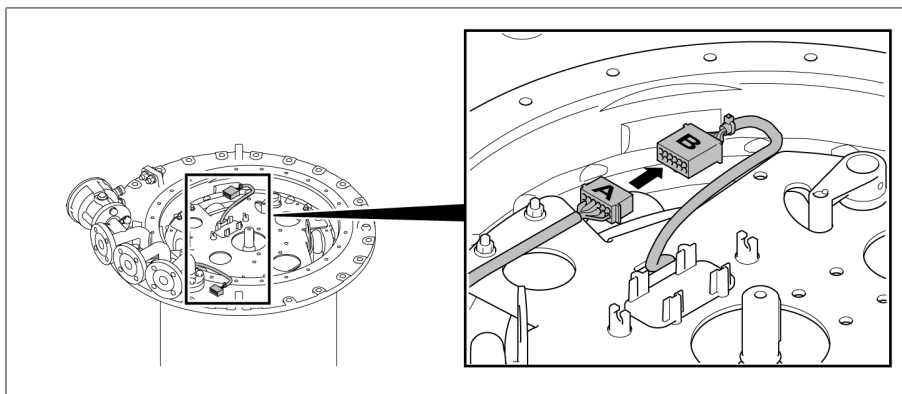
### 5.3.8.2.3.2 Připojení konektoru zařízení na monitorování spínání

1. Část B konektoru zvedněte z držáku.



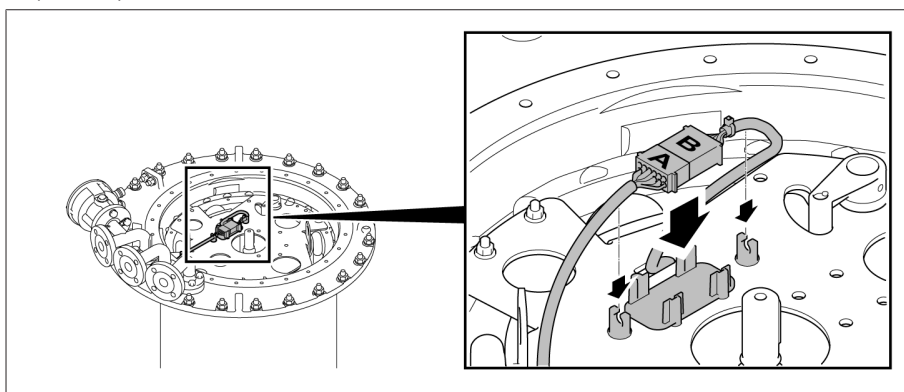
Obrázek 177: Část B konektoru

2. Připojení konektoru



Obrázek 178: Připojení konektoru

3. Vložte konektor do držáku a upevněte kabely na obou stranách konektoru do přídržných svorek.

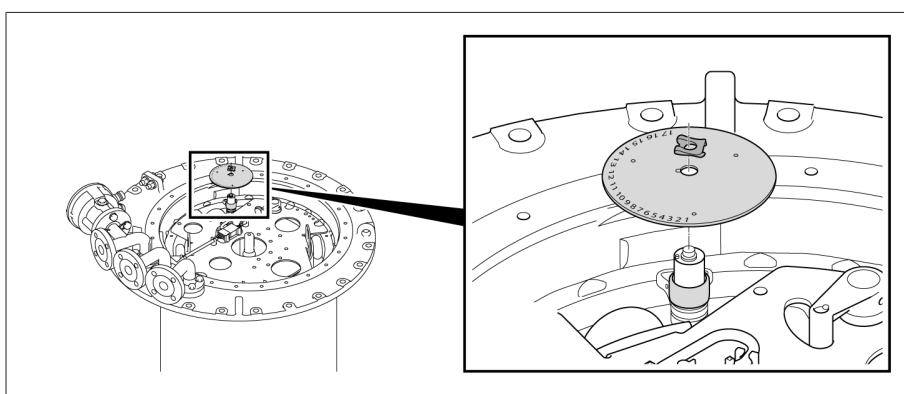


Obrázek 179: Vložení konektoru do držáku

### 5.3.8.2.3.3 Vložení ukazatele polohy bez vícenásobného voliče hrubé regulace

Montáž kotouče ukazatele polohy je díky kolíku unašeče možná pouze ve správné poloze.

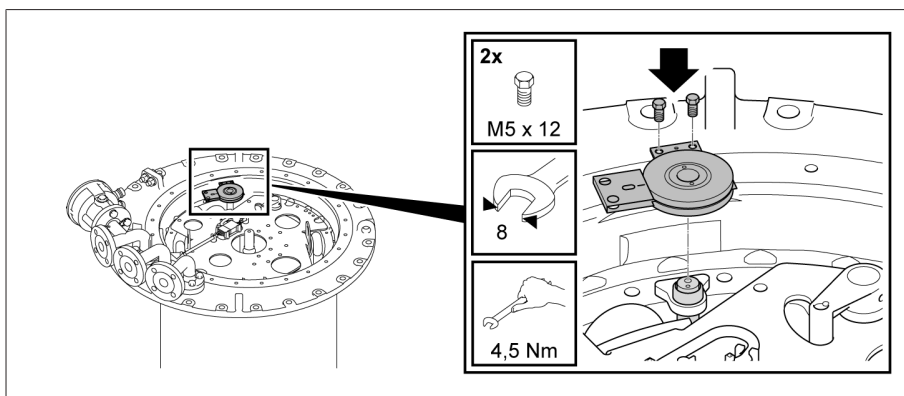
- › Nasadíte kotouč ukazatele polohy na hřídel ukazatele, nasuňte pružný úchyt na konec hřídele.



Obrázek 180: Kotouč ukazatele polohy

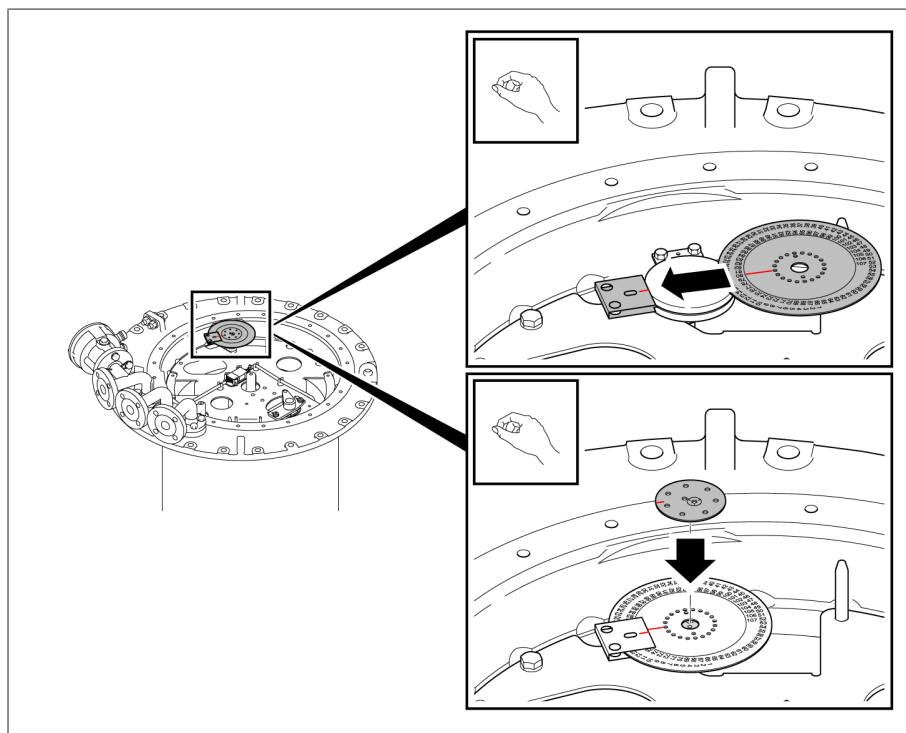
### 5.3.8.2.3.4 Vložení ukazatele polohy u vícenásobného voliče hrubé regulace s více než 35 provozními polohami

1. Nasadíte kryt s držákem na hřídel ukazatele a přišroubujete jej šrouby se šestihlannou hlavou a příslušným zajišťovacím plechem.



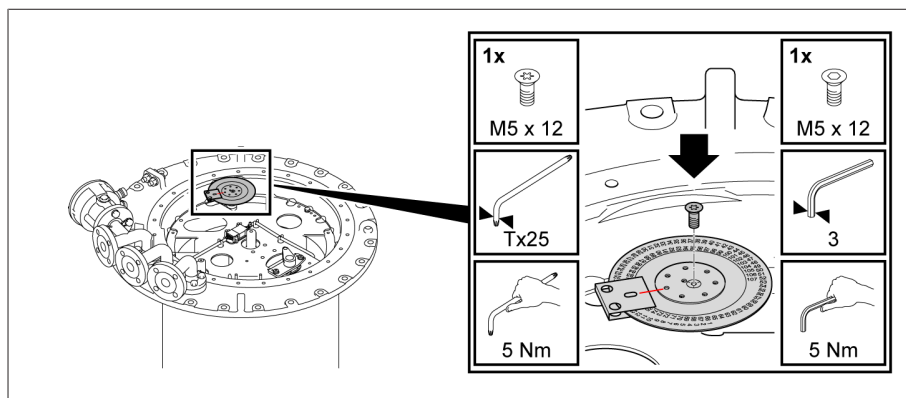
Obrázek 181: Nasazení krytu

- Nasadte číselník mezi kryt a držák vodorovným směrem a nasadte krycí kotouč. Kotouč ukazatele polohy a krycí kotouč vyrovnejte tak, aby vytvářely nepřerušovanou červenou linku.



Obrázek 182: Nasazení číselníku

- Upevněte krycí kotouč šroubem se zápustnou hlavou. Šroub se zápustnou hlavou musí být vhodný pro úder důlčikem.



Obrázek 183: Upevnění krycího kotouče

- Zajistěte šroub se zápustnou hlavou úderem důlčikem.

#### 5.3.8.2.3.5 Upevnění víka hlavy přepínače odboček

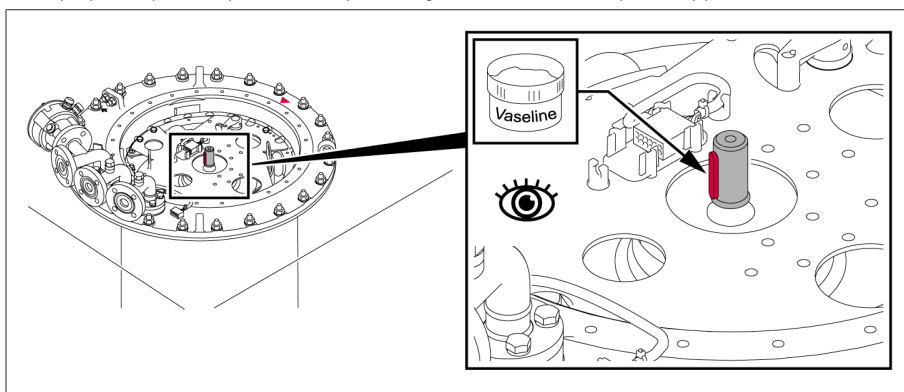
**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček!

Pokud O-kroužek chybí, je poškozený nebo jsou znečištěné těsnicí plochy, dojde k úniku izolační tekutiny a poškození přepínače odboček.

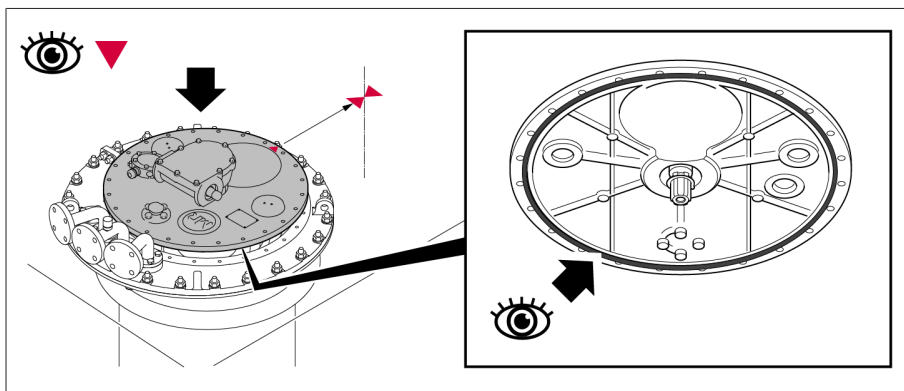
- > Dbejte na to, aby O-kroužek při vkládání do víka hlavy přepínače odboček nebyl zkroucený.
- > Dbejte na to, aby se O-kroužek při montáži víka nepoškodil.
- > Dbejte na to, aby byly těsnicí plochy na víku hlavy přepínače odboček a na hlavě přepínače odboček čisté.

1. Zkontrolujte, jestli správně dosedá lícované pero na hřídeli adaptéru.  
V případě potřeby lícované pero zajistěte vazelinou proti vypadnutí.



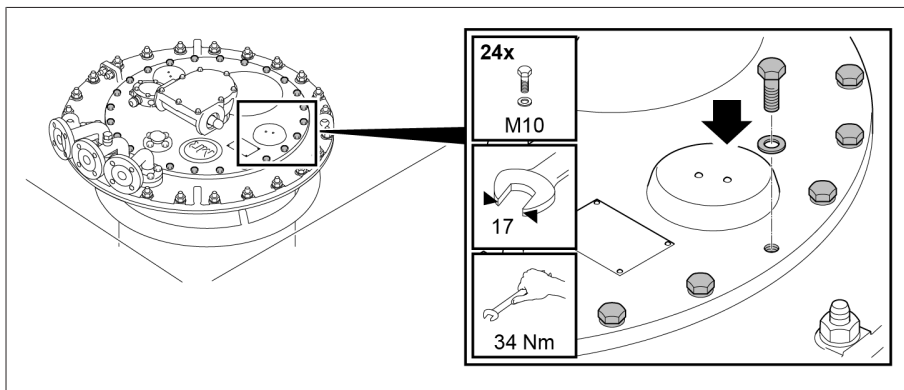
Obrázek 184: Lícované pero

2. Víko hlavy přepínače odboček nasadíte na hlavu přepínače odboček tak, aby červené trojúhelníkové značky na hlavě přepínače odboček a víku hlavy přepínače odboček byly proti sobě.



Obrázek 185: Trojúhelníkové značky a O-kroužek

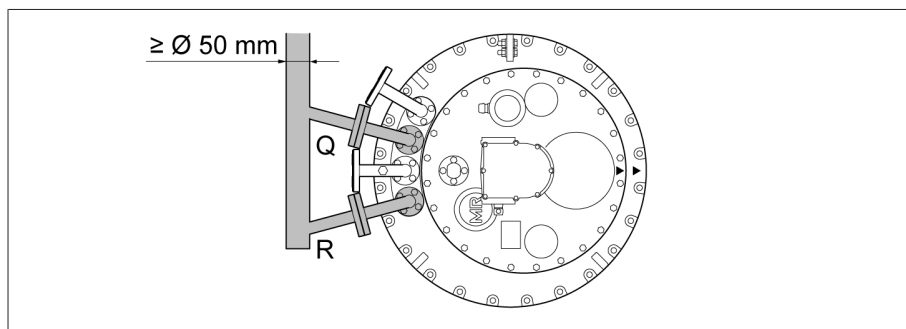
3. Přešroubujte víko na hlavu přepínače odboček.



Obrázek 186: Víko hlavy přepínače odboček

#### 5.3.8.2.4 Vysoušení přepínače odboček

1. Připojte přípojovací příruby R a Q hlavy přepínače odboček společným potrubím k odvodu kerosinových výparů.
2. Nepoužité příruby uzavřete vhodnými zásepkami.



Obrázek 187: Společné vedení

#### Vysoušení kerosinem v nádobě transformátoru

1. Kerosinové výpary přivádějte při teplotě cca 90 °C. Udržujte konstantní teplotu po dobu 3–4 hodin.
2. Teplotu kerosinových výparů zvyšujte o cca 10 °C / hod. na požadovanou konečnou teplotu maximálně 125 °C u přepínače odboček.
3. Přepínač odboček vysoušejte ve vakuu při 105 °C až maximálně 125 °C po dobu nejméně 50 hodin.
4. Zbytkový tlak maximálně 10<sup>-3</sup> bar.

#### 5.3.8.2.5 Uzavření vypouštěcího šroubu kerosinu

**POZOR**

##### Poškození přepínače odboček!

Vlhkost v nádobě na olej snižuje dielektrickou pevnost izolační tekutiny, a tak poškozuje přepínač odboček.

> Nádobu na olej po vysoušení spojte do 10 hodin s víkem hlavy přepínače odboček.

1. Demontujte [► Odstavec 5.3.8.2.1, Strana 101] vložku výkonového přepínače.
2. **POZOR!** Při povolení vypouštěcího šroubu kerosinu dojde k úniku izolační tekutiny z nádoby na olej a k následnému poškození přepínače odboček a transformátoru. Utáhněte vypouštěcí šroub kerosinu prodlouženým trubkovým klíčem ve směru hodinových ručiček (utahovací moment 20 Nm).
3. Nasad'te [► Odstavec 5.3.8.2.3, Strana 108] vložku výkonového přepínače.

•

Pokud chcete po vysoušení znovu provést měření transformačního poměru, postupujte podle pokynů v části „Měření transformačního poměru po vysoušení“ [► Odstavec 5.3.10, Strana 116].

#### 5.3.9 Naplnění nádoby na olej přepínače odboček izolační tekutinou

**POZOR**

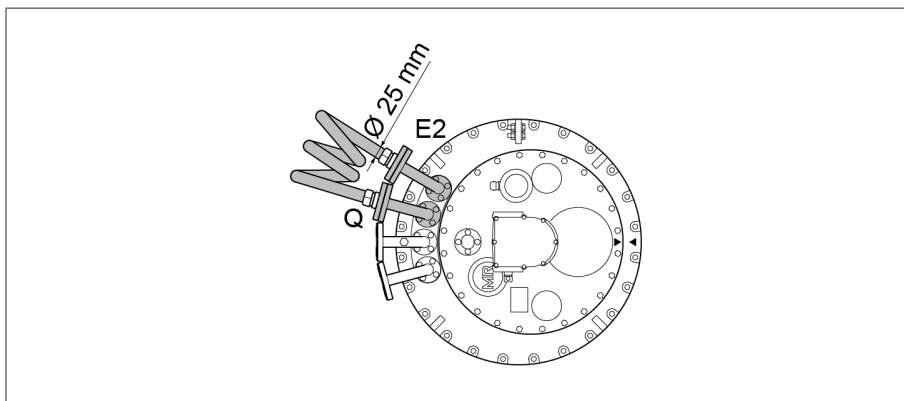
##### Poškození přepínače odboček!

Nevhodné izolační kapaliny způsobují poškození přepínače odboček!

> Používejte výhradně izolační kapaliny [► Odstavec 8.1.2, Strana 196] schválené výrobcem.

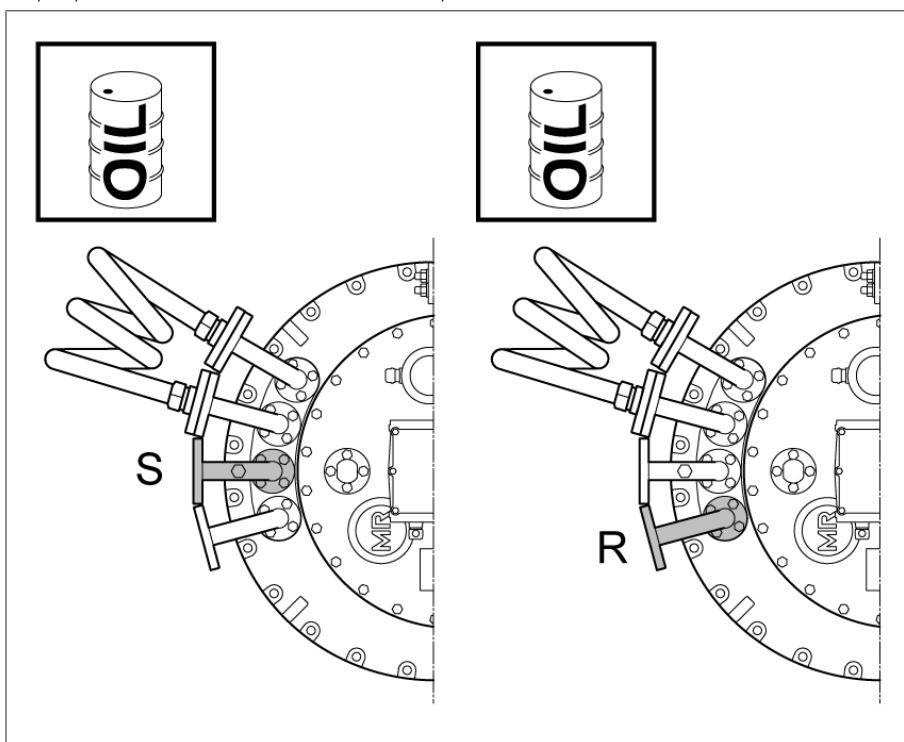
Po vysušení nádoby na olej (s namontovanou vložkou výkonového přepínače) opět co nejdříve zcela naplňte izolační kapalinou, aby se do ní nedostalo nepřipustné množství vlhkosti z okolí.

1. Vytvořte spojovací potrubí mezi přípojovací přírubou E2 a jednou z přípojovacích přírub R, S nebo Q, aby byly zajištěny shodné tlakové poměry v nádobě na olej a v transformátoru během odčerpávání vzduchu.



Obrázek 188: Spojovací potrubí mezi přírubami E2 a Q

2. Jednou z obou volných přípojovacích přírub hlavy přepínače odboček naplňte přepínač odboček novou izolační kapalinou.



Obrázek 189: Přípojovací příruby S a R

### 5.3.10 Měření transformačního poměru po vysoušení

**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček!

Škody na přepínači odboček v důsledku neodborně provedeného měření transformačního poměru

- > Zajistěte, aby byl volič/přepojovač úplně ponořený do izolační tekutiny a nádoba na olej přepínače odboček zcela naplněná izolační tekutinou.
- > Přepínač odboček přepínejte z jedné provozní polohy do druhé výhradně pomocí horního stupně převodovky. K tomu použijte např. krátkou trubku (průměr 25 mm) se zašroubovaným spojovacím čepem (průměr 12 mm) a ruční kolo nebo kliku. Při použití vrtačky nepřekračujte maximální otáčky 250 ot/min.
- > Dosaženou provozní polohu neustále kontrolujte průzorem ve víku hlavy přepínače odboček. Koncové polohy, které jsou uvedené v dodaném schématu připojení, se v žádném případě nesmí přejet.
- > U vícsloupkových instalací se společným pohonem vzájemně spojte všechny hlavy přepínače odboček vodorovnou částí hnací hřídele.

•  
i

Při ovládání předvoliče je zapotřebí zvýšený utahovací moment.

1. Přepínač odboček přepněte do požadované provozní polohy. Přepínání výkonového přepínače je zřetelně slyšitelné.
2. **POZOR!** Pokud není spínání úplně dokončeno, může dojít k poškození přepínače odboček. Po přepnutí výkonového přepínače otáčejte dále klikou o 2,5 otáčky hnací hřídele horního stupně převodovky tímtéž směrem, aby se proces spínání správně ukončil.
3. Změřte transformační poměr.
4. Zopakujte měření transformačního poměru ve všech provozních polohách.
5. Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy (viz dodané schéma připojení přepínače odboček).



## 5.4 Montáž ochranných zařízení a hnacích komponent

### 5.4.1 Elektrické připojení teplotního čidla

- Nadimenzujte kabel pro elektrické připojení teplotních čidel tak, aby bylo teplotní čidla v případě potřeby při namontování hnací hřídele možné otočit.

> Připojte teplotní čidla elektricky podle dodaného schématu připojení.

### 5.4.2 Připojení zařízení na monitorování spínání Ohrožení života elektrickým napětím!

▲ NEBEZPEČÍ



Ohrožení života elektrickým napětím během montáže a připojení přístroje.

> Odpojte přístroj a periferie zařízení od napětí a zajistěte je proti opětovnému zapnutí.

> Připojte monitorovací kontakty integrované v hlavě přepínače odboček (svorkovnice na připojovací přírubě Q) spojovacím kabelem ke svorkám motorového pohonu podle dodaného schématu připojení.

### 5.4.3 Montáž a připojení ochranného relé do potrubí Nebezpečí výbuchu!

▲ VAROVÁNÍ



Výbušné plyny v ochranném relé mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

> Než zahájíte další práce na ochranném relé, počkejte po vypnutí transformátoru 15 minut, aby plyny mohly vyprchat.

> Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).

> Před zahájením prací odpojte od napětí všechny pomocné obvody.

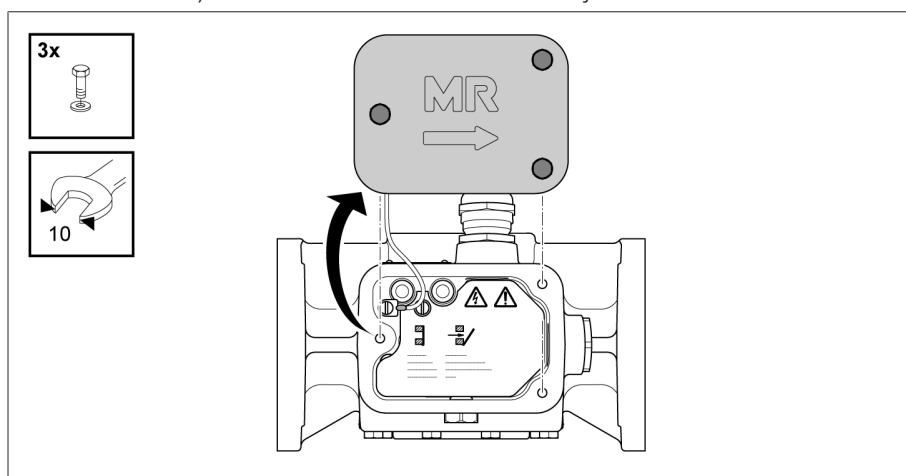
> Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

- Zkoušky transformátoru vždy provádějte s namontovaným a připojeným ochranným relé.

### 5.4.3.1 Zkouška fungování ochranného relé

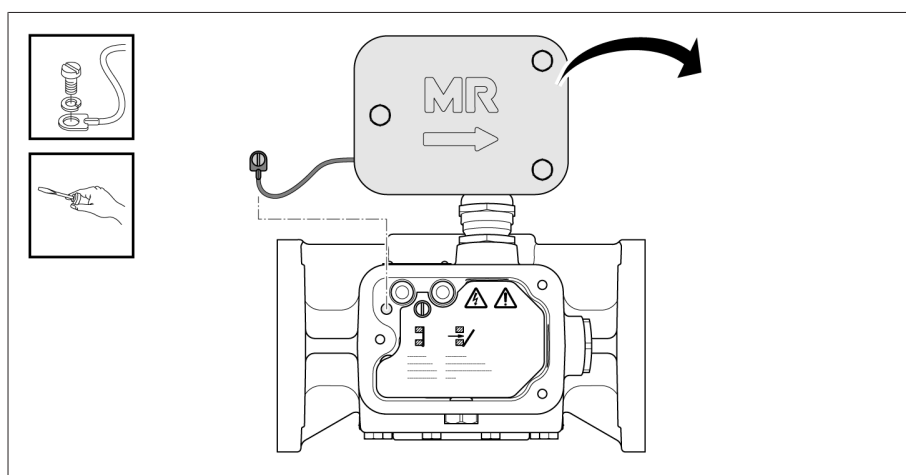
Před montáží ochranného relé do potrubí mezi hlavu přepínače odboček a konzervátor zkontrolujte funkčnost relé. Příslušné polohy kontaktů pro kontrolu průchodu elektrického proudu jsou zřejmé z dodaného rozměrového výkresu.

1. Povolte šrouby na víko svorkovnice a víko sundejte.



Obrázek 190: Víko svorkovnice

2. Povolte šroub s drážkou pro připojení potenciálu a odmontujte víko svorkovnice s lankem.



Obrázek 191: Víko svorkovnice

**POZOR**

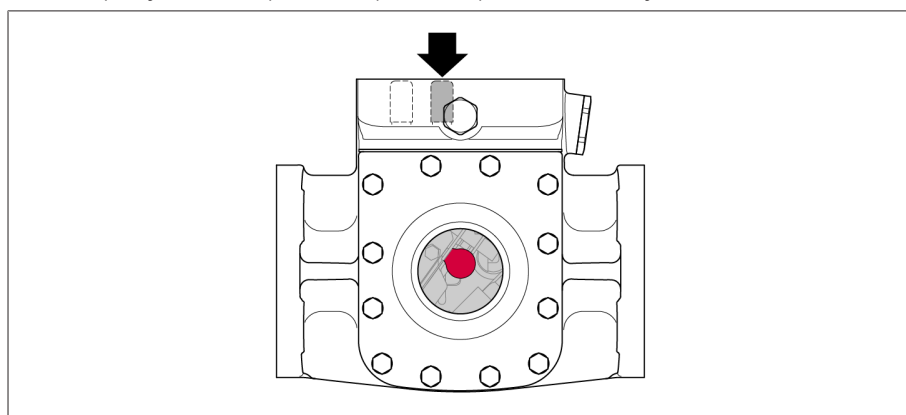
#### Nebezpečí poškození ochranného relé!

Ochranné relé může být poškozeno při nesprávné obsluze.

> Nikdy nemačkejte obě kontrolní tlačítka současně.

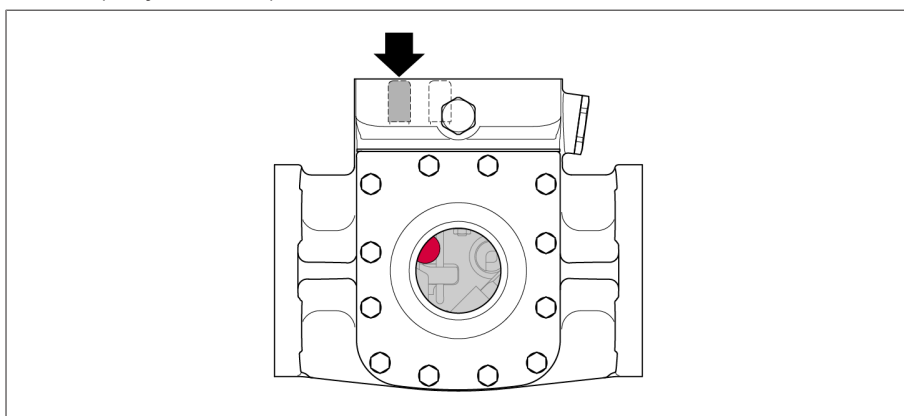
3. Stiskněte kontrolní tlačítko VYP.

» Klapka je v šikmé poloze. Uprostřed průhledu se objeví značka.



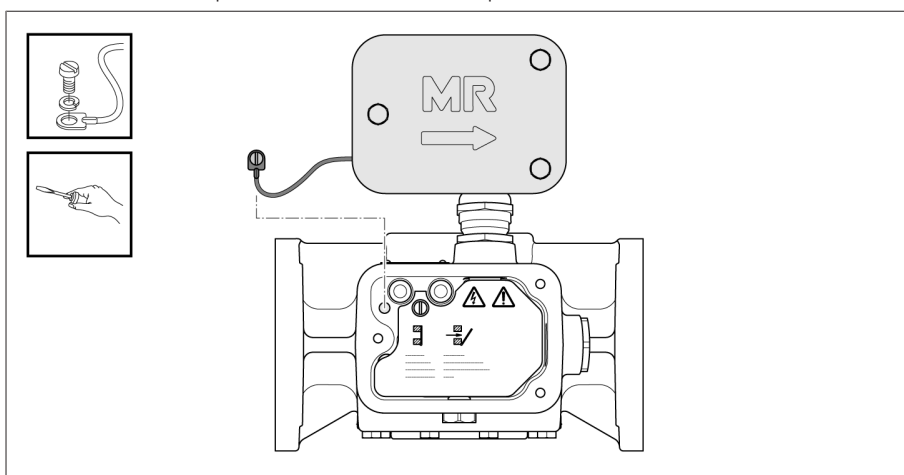
Obrázek 192: Poloha VYP.

4. Stiskněte kontrolní tlačítko PROVOZ.  
 » Klapka je v kolmé poloze.



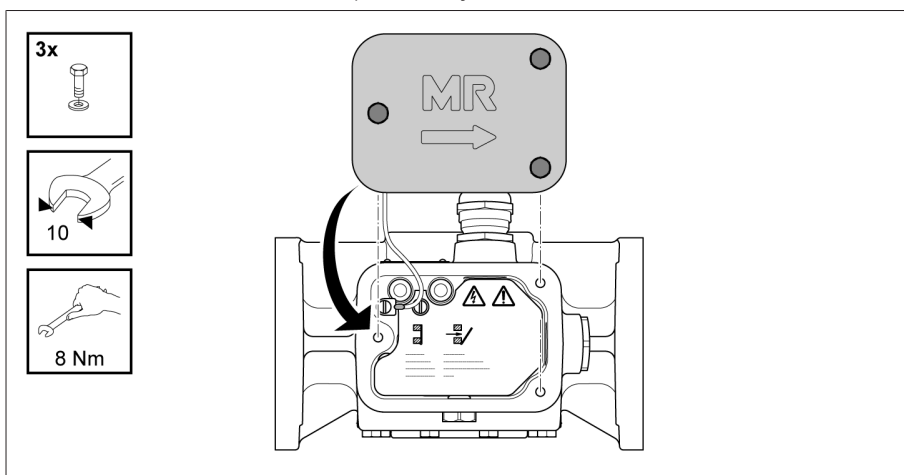
Obrázek 193: Poloha PROVOZ

5. Umístěte lanko pro víko svorkovnice a upevněte ho šroubem s drážkou.



Obrázek 194: Víko svorkovnice

6. Nasad'te víko svorkovnice a přišroubujte ho.



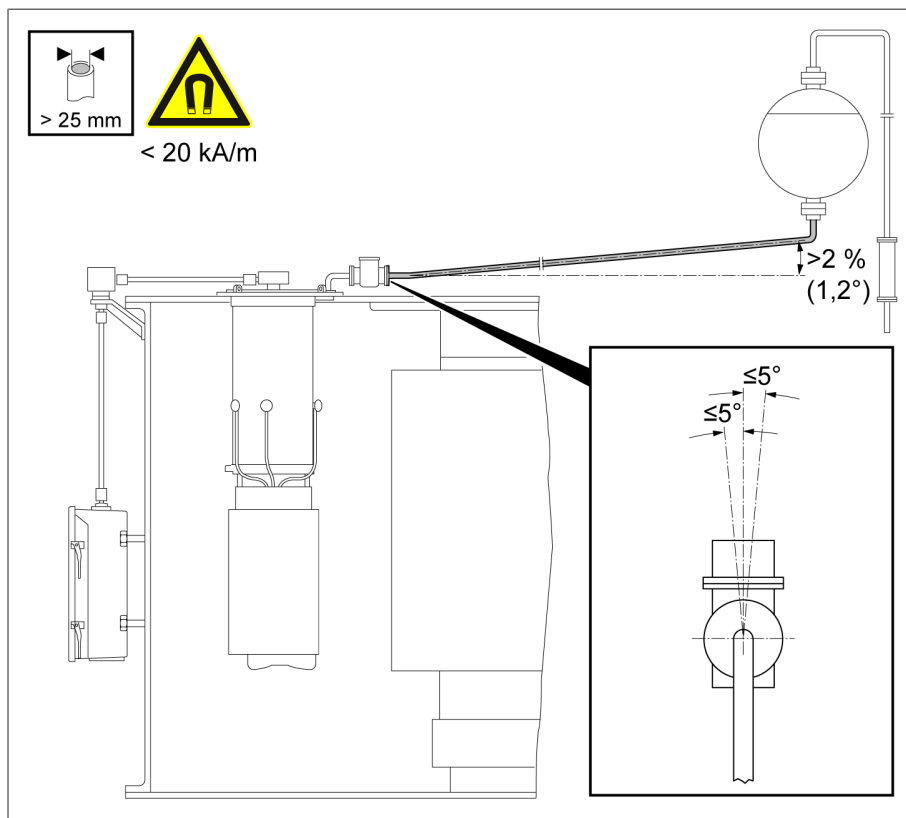
Obrázek 195: Víko svorkovnice

#### 5.4.3.2 Montáž ochranného relé do potrubí

Aby ochranné relé správně fungovalo, dodržujte při montáži tyto zásady:

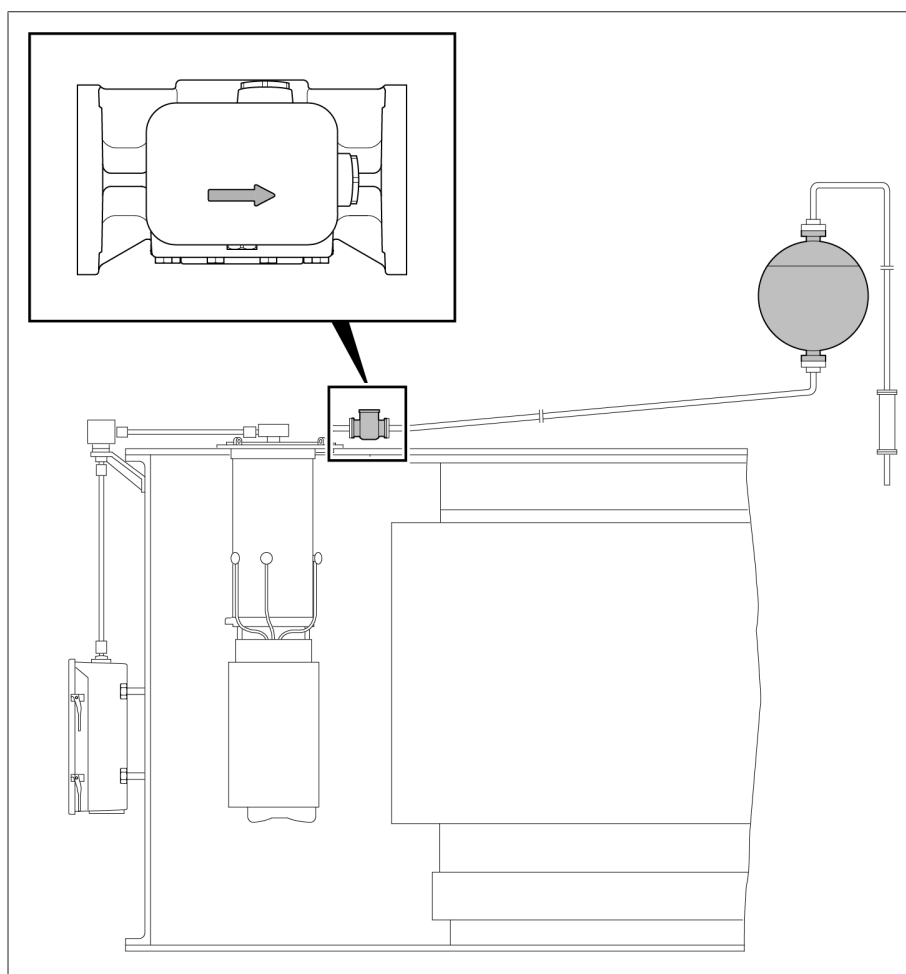
1. Zajistěte, aby v potrubí ani v konzervátoru nebyla cizí tělesa.
2. Ochranné relé namontujte tak, aby bylo snadno přístupné při pozdější údržbě.
3. Ochranné relé namontujte tak, aby bylo dobře opřené a zabezpečené proti vibracím.
4. Kontrolní tlačítka musejí být nahoře.

5. Vnitřní průměr potrubí musí být nejméně 25 mm.
6. Intenzita magnetického pole (v průchodkách, na sběrnících atd.) musí být  $< 20 \text{ kA/m}$ . Pole s větší intenzitou zhoršují fungování ochranného relé.
7. Potrubí od ochranného relé ke konzervátoru instalujte se stoupáním nejméně 2 % (1,2°), aby byl zaručen volný odtah plynů vzniklých při spínání.
8. Ochranné relé je určeno pro vodorovnou provozní polohu v bezprostřední blízkosti hlavy přepínače odboček. Ve směru ke konzervátoru je přípustný kladný sklon až  $5^\circ$  vzhledem k horizontále. Je přípustný oboustranný odklon od vertikály nanejvýš  $5^\circ$ .



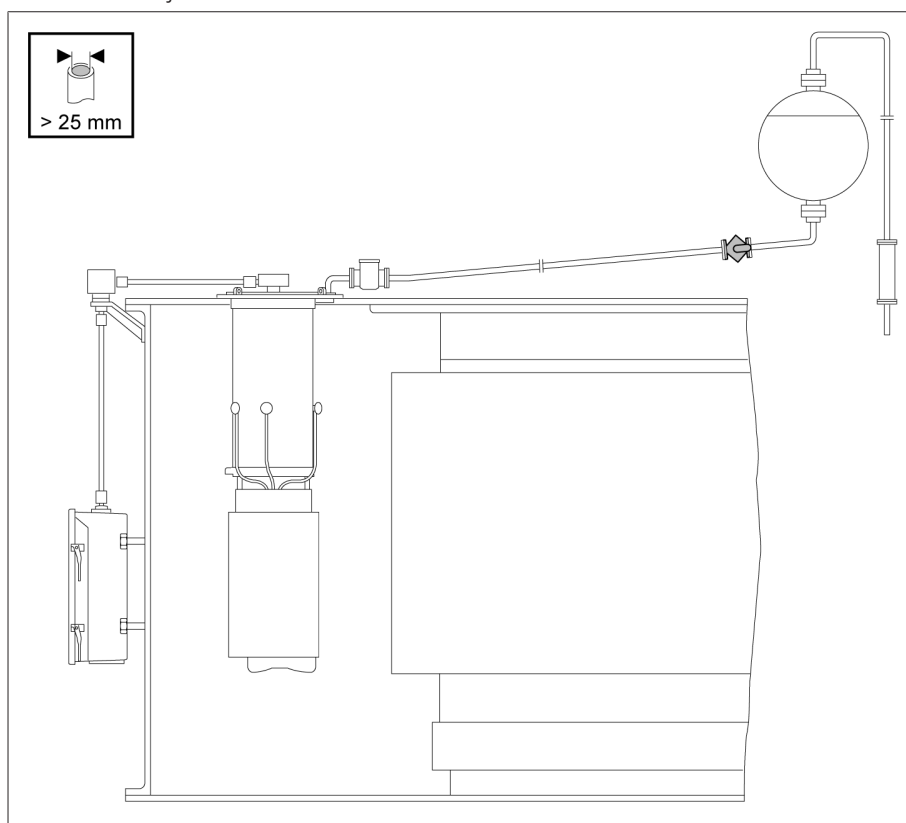
Obrázek 196: Montáž ochranného relé

9. Šipka na víku svorkovnice musí směřovat ke konzervátoru přepínače odboček.



Obrázek 197: Šipka směřuje ke konzervátoru přepínače odboček

10 Mezi ochranné relé a konzervátor instalujte uzavírací ventil se jmenovitou světlostí nejméně 25 mm.



Obrázek 198: Uzavírací ventil

#### 5.4.3.3 Elektrické připojení ochranného relé

Elektromagnetická spínací komora ochranného relé se ve standardním provedení dodává buď jako rozpínací kontakt, nebo jako pracovní kontakt. Osazení dalšími kontakty lze dodat jako speciální provedení a je znázorněno v dodaném rozměrovém výkresu.

#### ⚠ VAROVÁNÍ

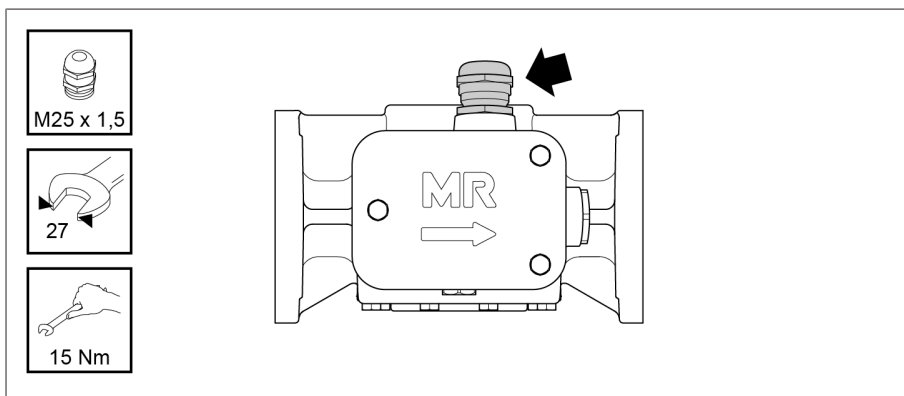


#### Ohrožení života a nebezpečí těžkého zranění!

Ohrožení života a nebezpečí těžkého zranění v důsledku nesprávného elektrického připojení ochranného relé.

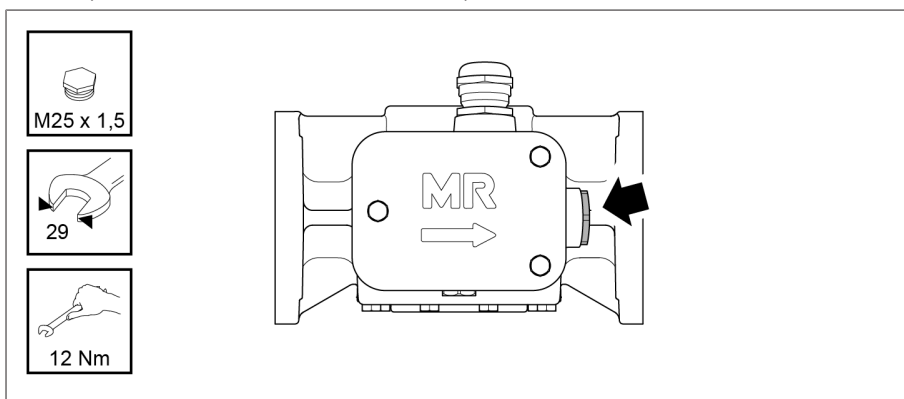
- > Ochranné relé zapojte do vypínacího obvodu výkonového vypínače chráněného transformátoru tak, aby při vypnutí ochranného relé byl transformátor výkonovým vypínačem ihned odpojen od napětí.
- > Systémy, u nichž je vydáno pouze jedno hlášení alarmu, nejsou povoleny.

1. Kabelovou průchodku (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R) nebo adaptér (RS 2003 a RS 2004) nasadíte do otvoru se závitem, který je ve vhodnější poloze.



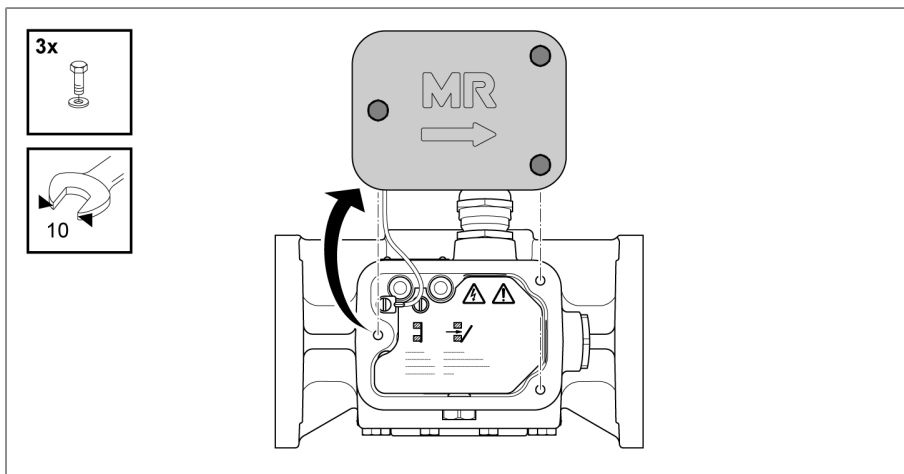
Obrázek 199: Otvor se závitem

2. Volný otvor se závitem uzavřete záslepkou.



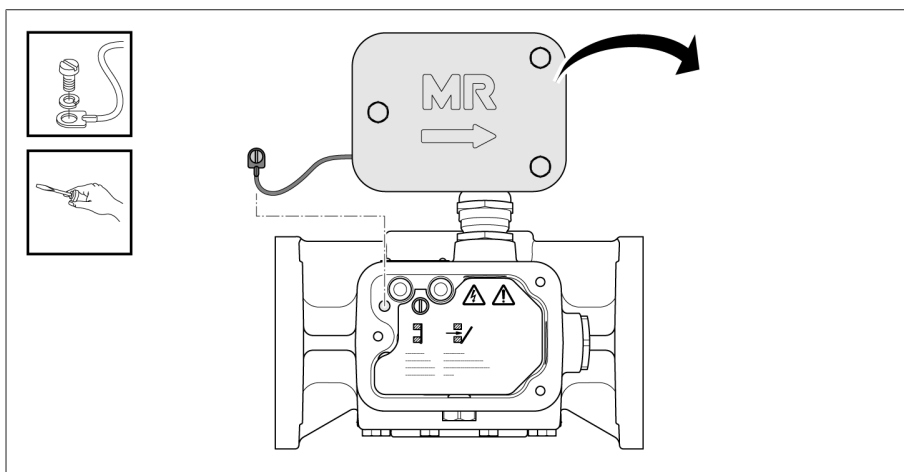
Obrázek 200: Uzavření záslepkou

3. Povolte šrouby na víku svorkovnice a víko sejměte.



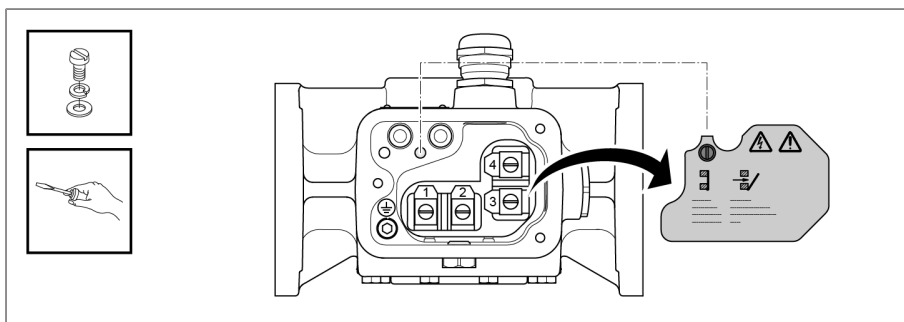
Obrázek 201: Víko svorkovnice

4. Povolte šroub s drážkou pro připojení potenciálu a sejměte víko svorkovnice s lankem.



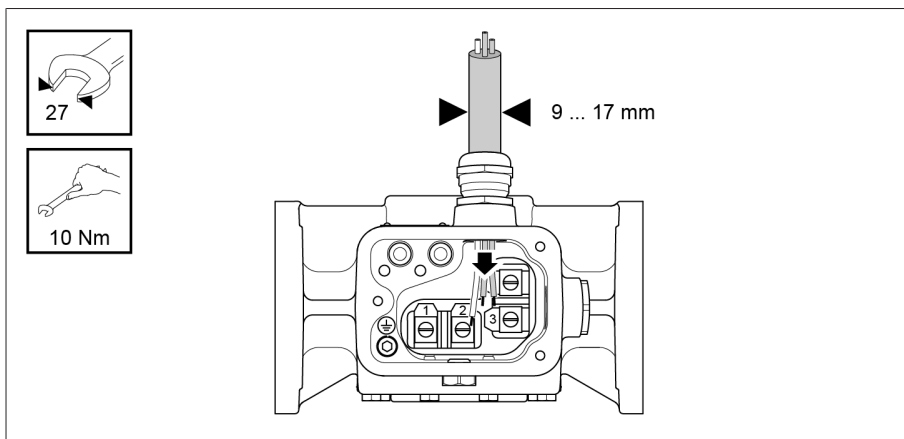
Obrázek 202: Víko svorkovnice

5. Vyšroubujte šroub ochranného krytu a kryt sejměte.



Obrázek 203: Ochranný kryt

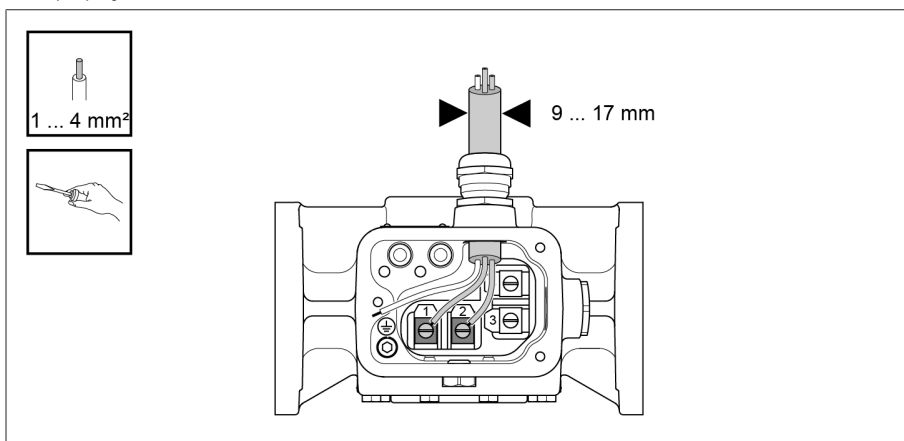
6. Prostrčte kabel kabelovou průchodkou do ochranného relé. Dbejte na správné utažení a těsnost kabelové průchodky.



Obrázek 204: Kabelová průchodka

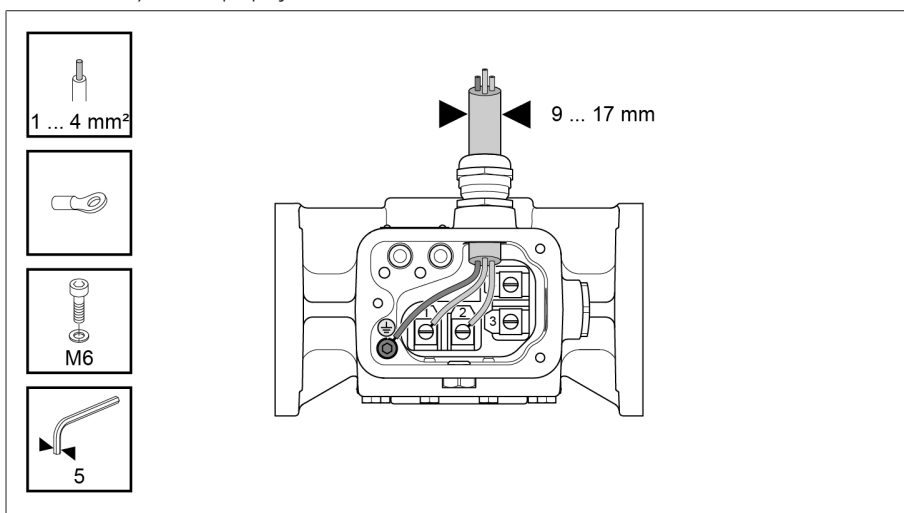


7. Podle schématu připojení v rozměrovém výkresu připojte elektrické vodiče k přípojovacím svorkám.



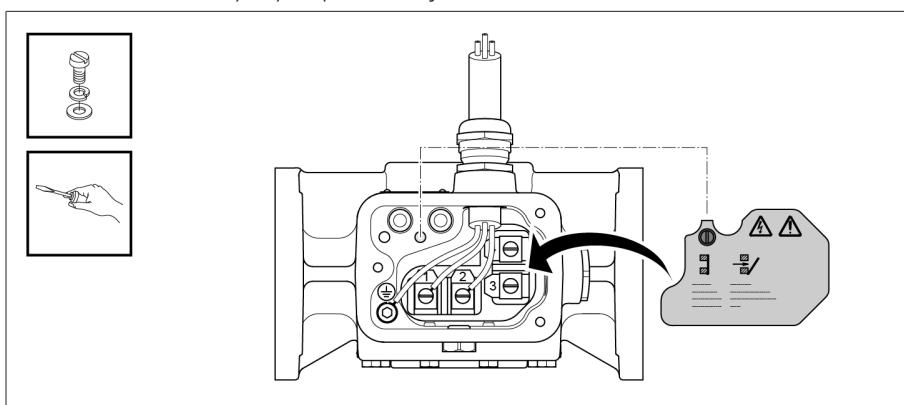
Obrázek 205: Elektrické vodiče

8. Ochranný vodič připojte ke šroubu s válcovou hlavou.



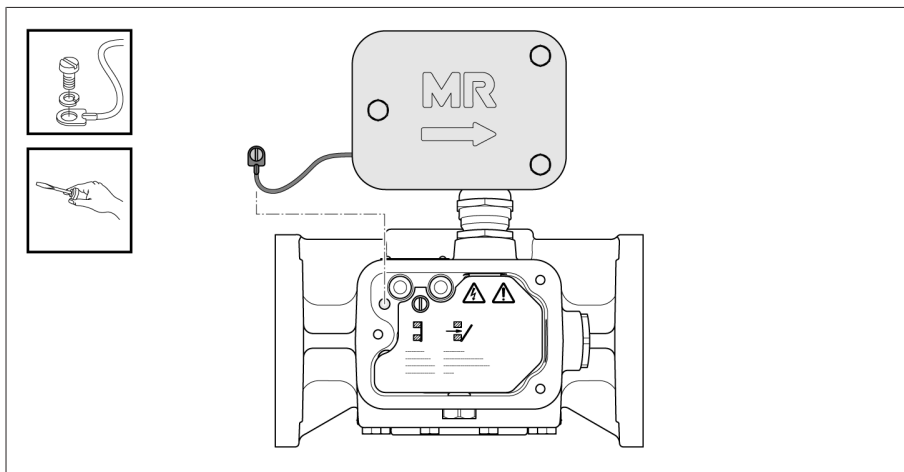
Obrázek 206: Ochranný vodič

9. Nasad'te ochranný kryt a přišroubujte ho.



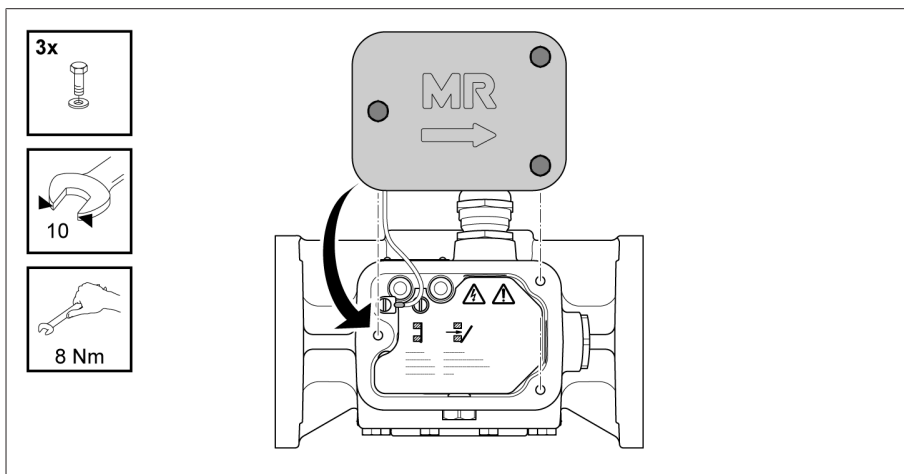
Obrázek 207: Ochranný kryt

10. Umístěte lanko pro víko svorkovnice a upevněte ho šroubem s drážkou.



Obrázek 208: Víko svorkovnice

11. Nasad'te víko svorkovnice a přišroubujte ho.



Obrázek 209: Víko svorkovnice

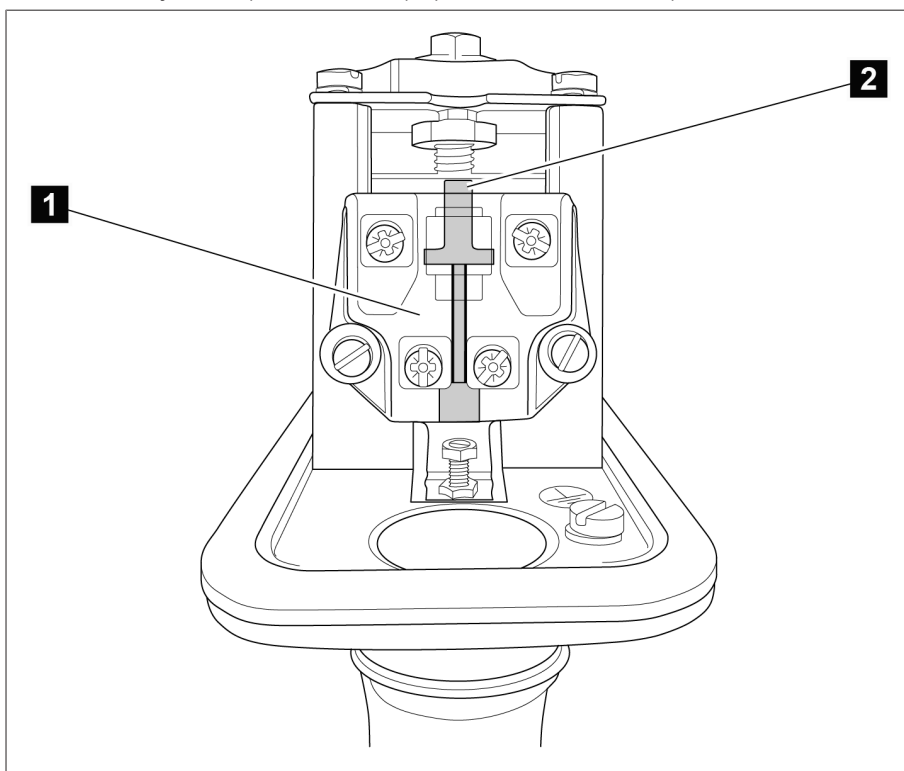
## 5.4.4 Montáž a připojení tlakového čidla

### 5.4.4.1 Kontrola funkce tlakového čidla

Před montáží tlakového čidla do trubkového kolena nebo na hlavu přepínače odboček zkontrolujte jeho funkčnost.

1. Sejměte krytku.

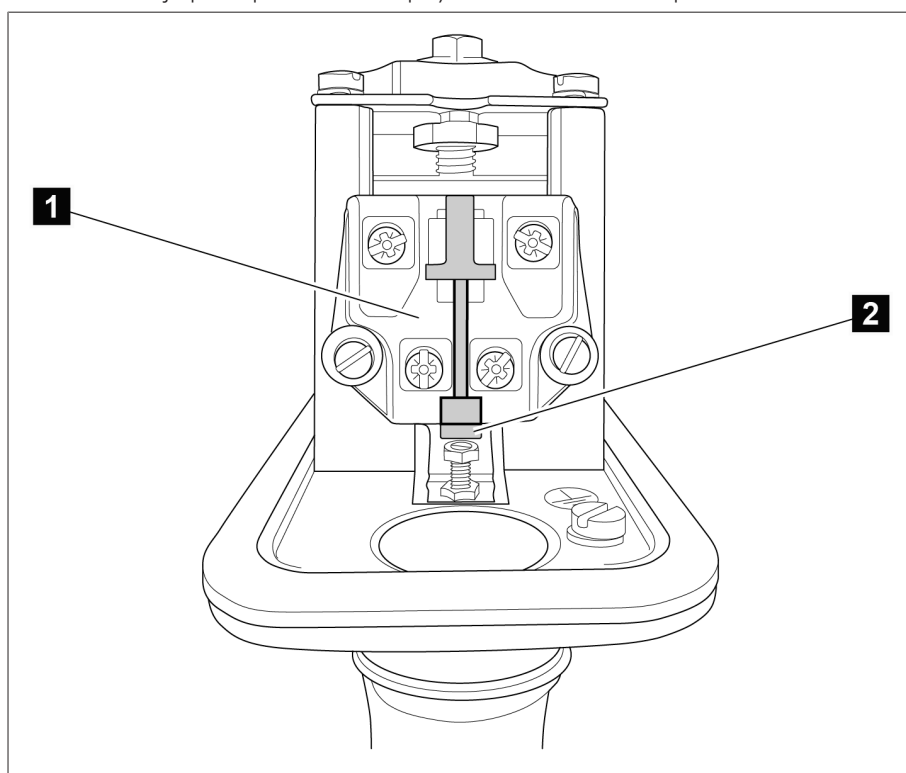
2. Stiskněte spínač s klopným mechanismem.  
» Tlačítko je nad spínačem s klopným mechanismem v poloze VYP.



Obrázek 210: Poloha VYP

1	Spínač s klopným mechanismem
2	Tlačítko v poloze VYP

3. Znovu stiskněte spínač s klopným mechanismem.
  - » Tlačítko je pod spínačem s klopným mechanismem v poloze PROVOZ.



Obrázek 211: Poloha PROVOZ

1	Spínač s klopným mechanismem
2	Tlačítko v poloze PROVOZ

4. Upevněte krytku.

Vždy kontrolujte polohu tlačítka!

#### 5.4.4.2 Montáž tlakového čidla

Tlakové čidlo lze namontovat ve 2 variantách.

- Upevnění na hlavu přepínače odboček (vertikální montáž)
- Upevnění na koleno (horizontální montáž)

Montáž se provádí pomocí otvorů na přírubě skříně. Při montáži se musí pod tlakové čidlo namontovat montážní těsnění.

Při upevňování dbejte na to, aby odvětrávání bylo nahoře.

Ujistěte se, zda je nad tlakovým čidlem dostatek místa pro sejmutí krytky.

#### 5.4.4.3 Elektrické připojení tlakového čidla

**NEBEZPEČÍ**



#### Ohrožení života elektrickým napětím!

Ohrožení života elektrickým napětím během montáže a připojení přístroje.

- > Odpojte přístroj a periferie zařízení od napětí a zajistěte je proti opětovnému zapnutí.

## ⚠ VAROVÁNÍ



### Ohrožení života a nebezpečí vážného zranění!

Ohrožení života a nebezpečí vážného zranění v důsledku nesprávného elektrického připojení tlakového čidla.

- > Tlakové čidlo zapojte do vypínacího obvodu výkonového vypínače chráněného transformátoru tak, aby při aktivaci tlakového čidla byl transformátor výkonovým vypínačem ihned odpojen od napětí.
- > Zapojení, u nichž je vydáno pouze jedno hlášení alarmu, nejsou povolena.

1. Sejměte krytku.
2. Nasad'te kabelovou průchodku M25×1,5.  
Použijte k tomu otvor se závitem pro vedení kabelů.
3. Připojte kabely ke svorkám spínače s klopným mechanismem.  
Spínač s klopným mechanismem má provedení rozpínacího a pracovního kontaktu, po aktivaci zaskočí a lze jej přepnout do původní polohy.
4. Připojte všechny elektrické kabely a ochranný vodič.  
Pro jednu kabelovou přípojku lze připojit 1–2 kabely na jednu svorku (Ø 0,75–2,5 mm<sup>2</sup>).
5. Upevněte krytku.
6. Dbejte na správnou polohu montážního šroubu, viz rovněž dodaný rozměrový výkres.

#### 5.4.5 Montáž motorového pohonu

- > Namontujte motorový pohon na transformátor podle příslušného provozního návodu společnosti MR k motorovému pohonu.

#### 5.4.6 Montáž hnací hřídele

Při montáži mějte na zřeteli následující upozornění:

##### Odolnost komponent proti korozi

Hranaté trubky, spojkové misky, spojovací čepy, šrouby a blokové podložky jsou odolné proti korozi. Doporučujeme proto neprovádět na těchto dílech vnější nátěr nádoby transformátoru.

##### Přířez hranatých trubek, teleskopické ochranné trubky a ochranného plechu

Hranaté trubky, teleskopická ochranná trubka a ochranný plech se dodávají v nadměrné délce (odstupňované jednotkové délky). Tyto díly musíte při montáži na transformátor přiříznot na správný rozměr. V ojedinělých případech je třeba přiříznot také vnitřní trubku u teleskopické ochranné trubky. Maximální přípustná celková délka hřídele pohonu – poslední sloupec = 15 m.

Jednotkové délky	Motorový pohon	Ruční pohon
400	•	•
600	•	•
900	•	•
1300	•	•
1700	•	•
2000	•	•
2500	Nepřípustné	• <sup>1)</sup>

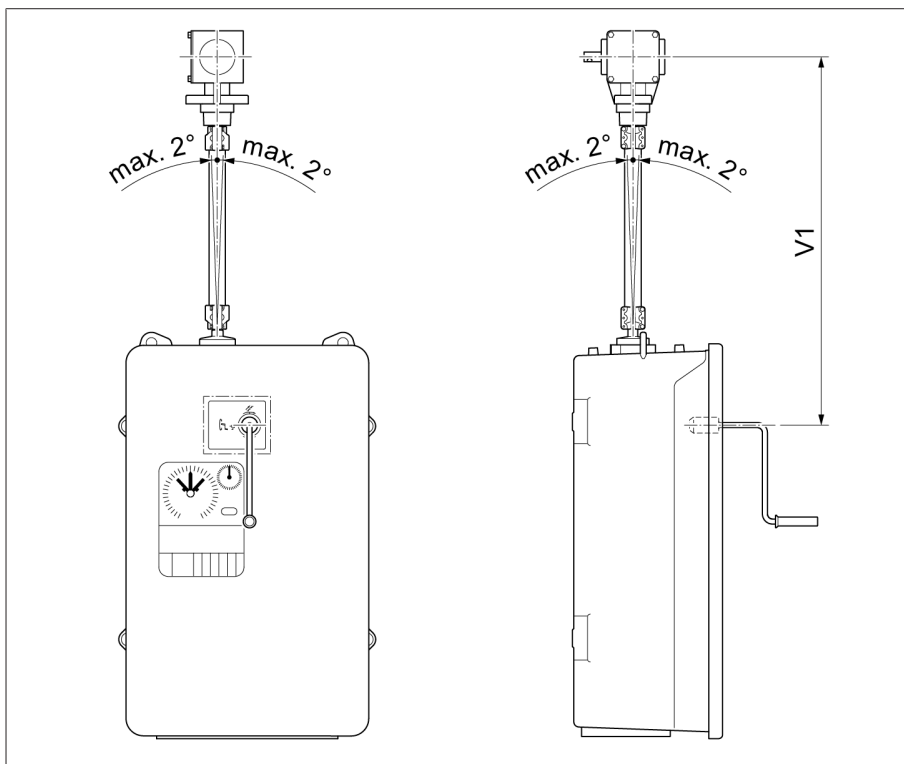
Tabulka 6: Odstupňované jednotkové délky hranatých trubek

<sup>1)</sup> |>2000 lze pouze při montáži ve svislé poloze bez ochrany hřídele!  
Teleskopické ochranné trubky pro ruční pohony se při vertikálních rozměrech V1>2462 dodávají obdobně jako motorový pohon s vnitřním ložiskem vertikálně.

### 5.4.6.1 Montáž svislé hnací hřídele bez kloubů

#### Přípustný axiální posuv

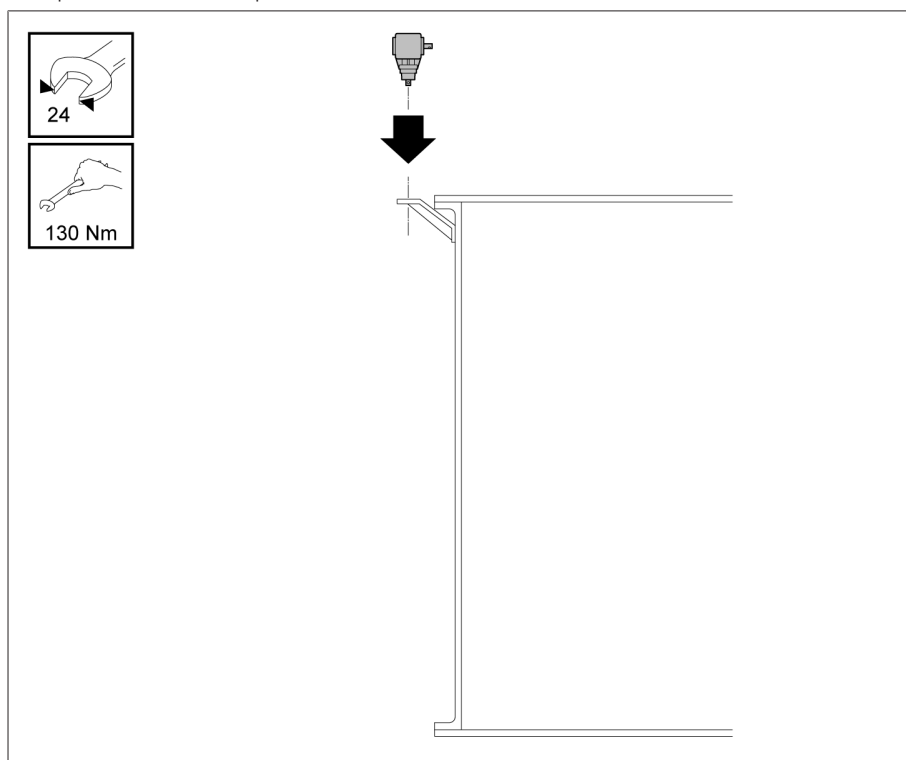
Jsou přípustné nepatrné axiální posuvy svislé hnací hřídele, pokud nepřekročí míru 35 mm na 1 000 mm délky hranaté trubky (odpovídá 2°).



Obrázek 212: Maximální přípustný axiální posuv svislé hnací hřídele bez kloubů

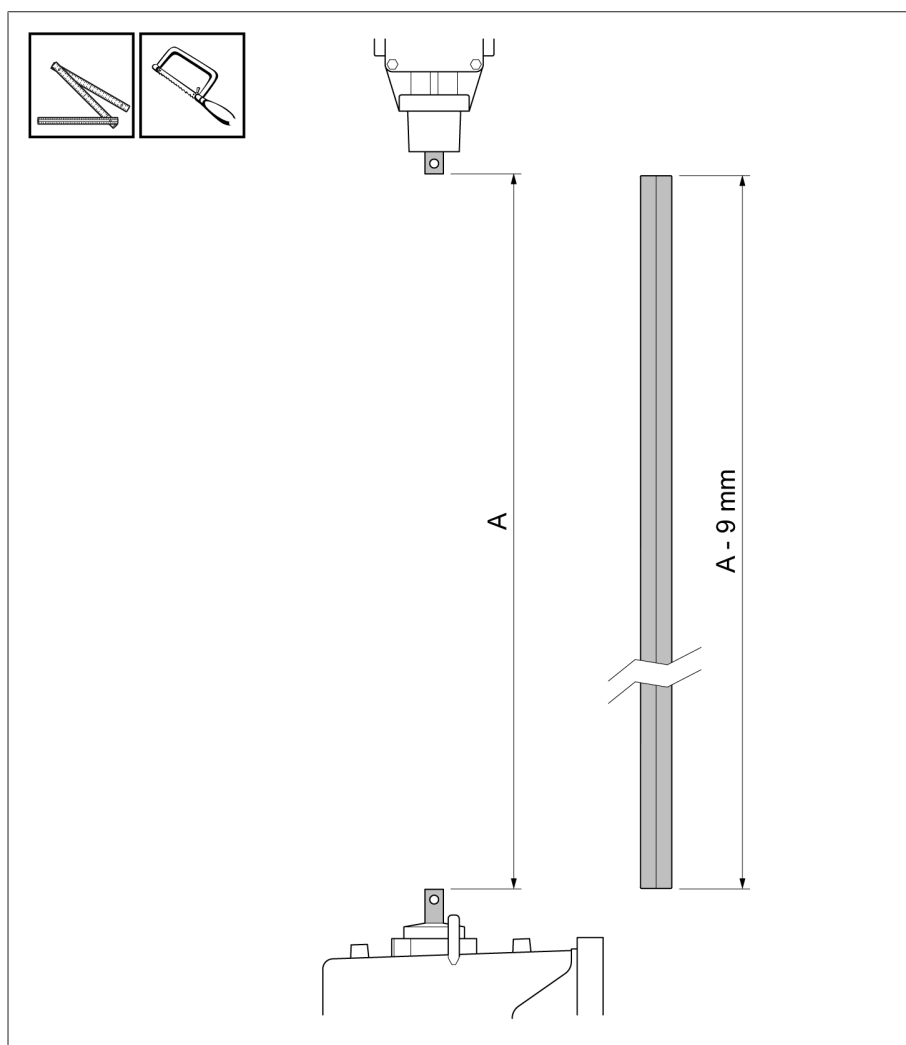
Při montáži hnací hřídele k pohonu ve svislé poloze postupujte takto:

1. **⚠ UPOZORNĚNÍ!** Vypněte motorový jistič Q1 v motorovém pohonu (poloha O). Jinak může dojít k neúmyslnému spuštění motorového pohonu a k úrazům.
2. Upevněte úhlovou převodovku na transformátor.



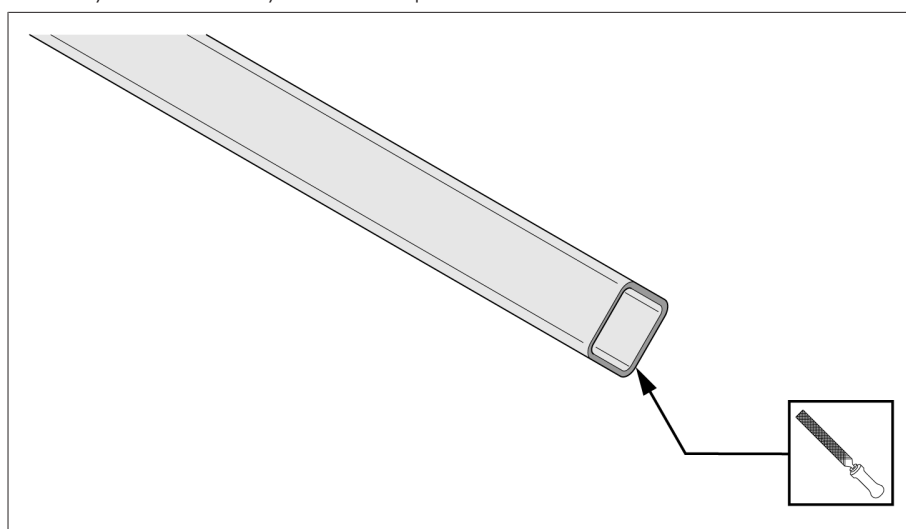
Obrázek 213: Úhlová převodovka

3. Zjistěte rozměr A mezi koncem hřídele pohonu a úhlovou převodovkou.  
Zkraťte hranatou trubku na délku  $A - 9 \text{ mm}$ .



Obrázek 214: Zkrácení hranaté trubky

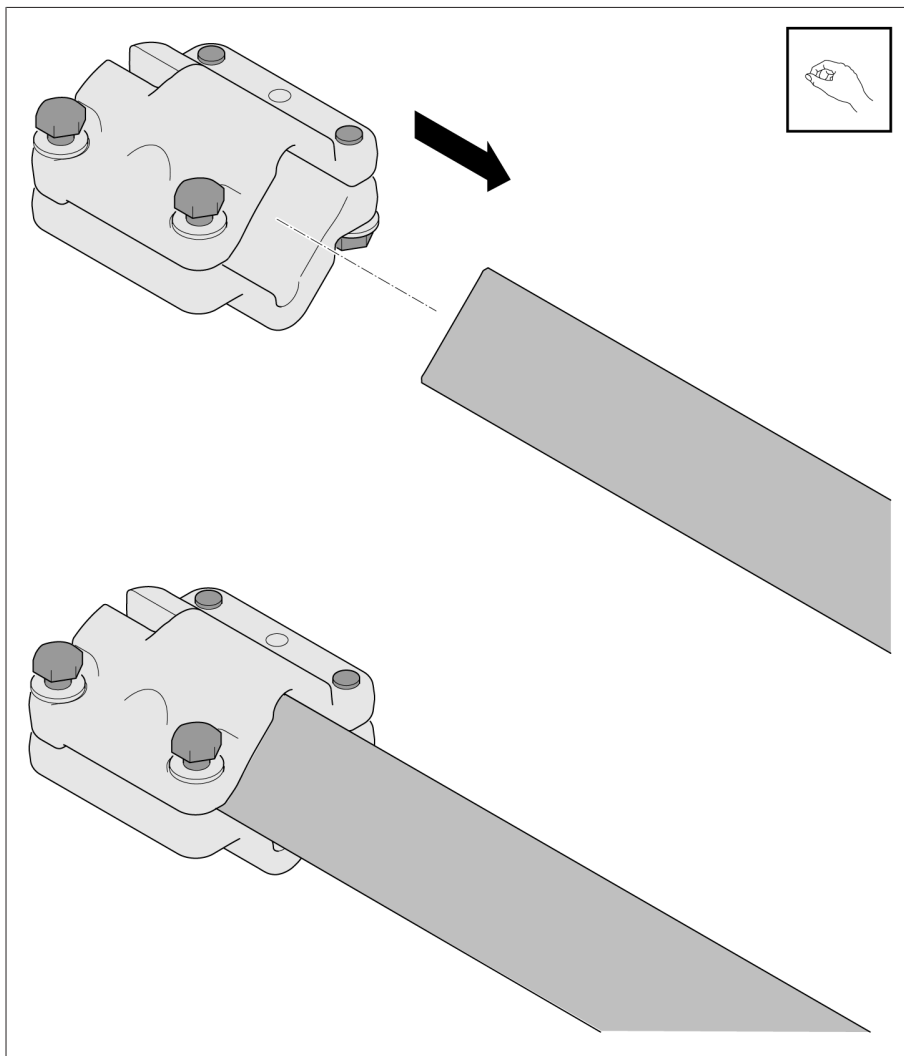
4. Hraný hranaté trubky zbavte otřepu.



Obrázek 215: Zbavení hran otřepu

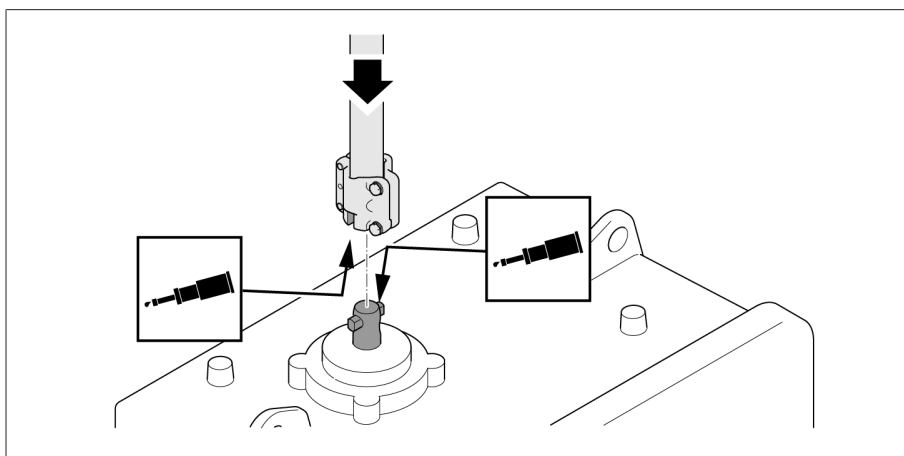


5. Volně sešroubovanou spojku nasuňte až po doraz na hranatou trubku.



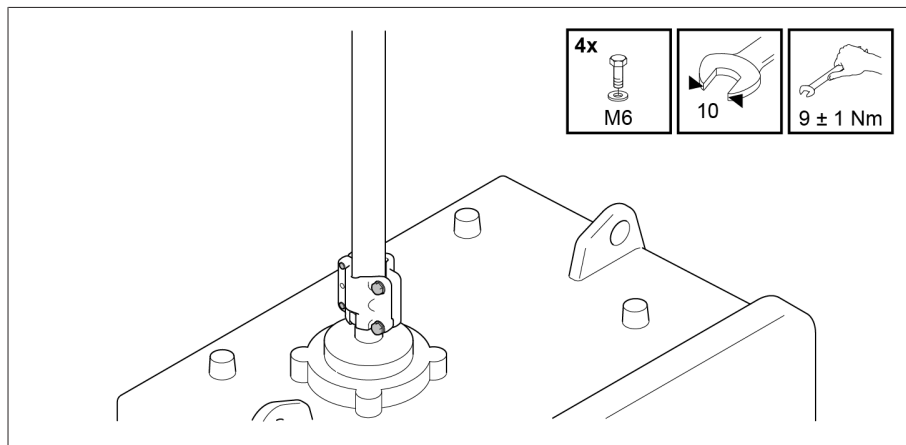
Obrázek 216: Nasunutí spojky na hranatou trubku

6. Nasad'te spojovací čep na konec hřídele pohonu. Spojku, spojovací čep a konec hřídele namažte mazivem (např. ISOFLEX TOPAS L32). Hranatou trubku se spojkou nasuňte na konec hřídele.



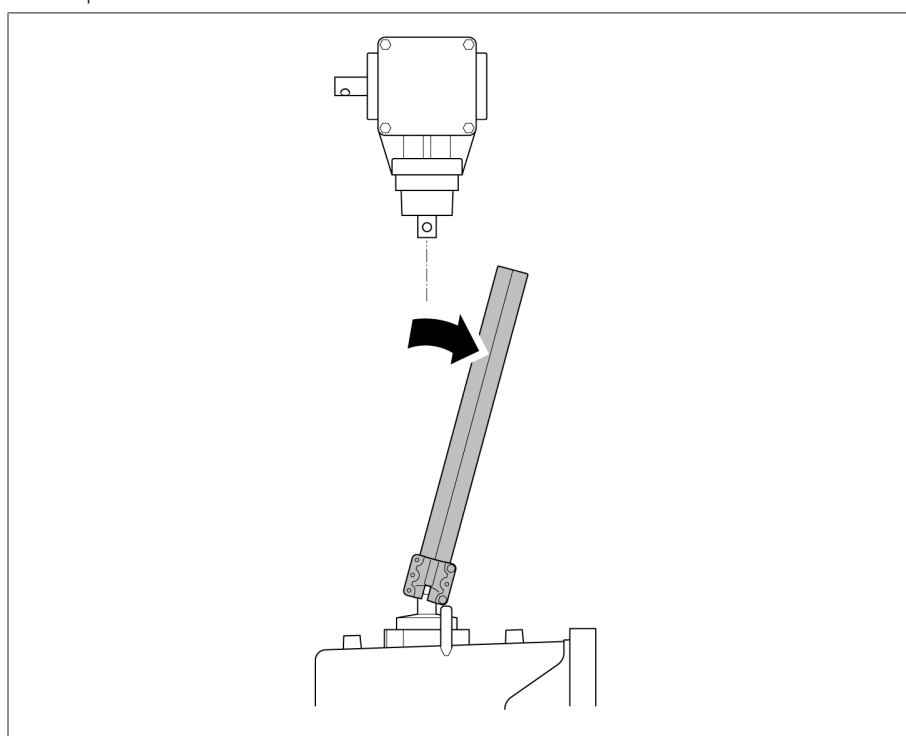
Obrázek 217: Nasunutí hranaté trubky se spojkou na konec hřídele

7. Hranatou trubku upevněte k pohonu.



Obrázek 218: Upevnění hranaté trubky k pohonu

8. Sklopte hranatou trubku.

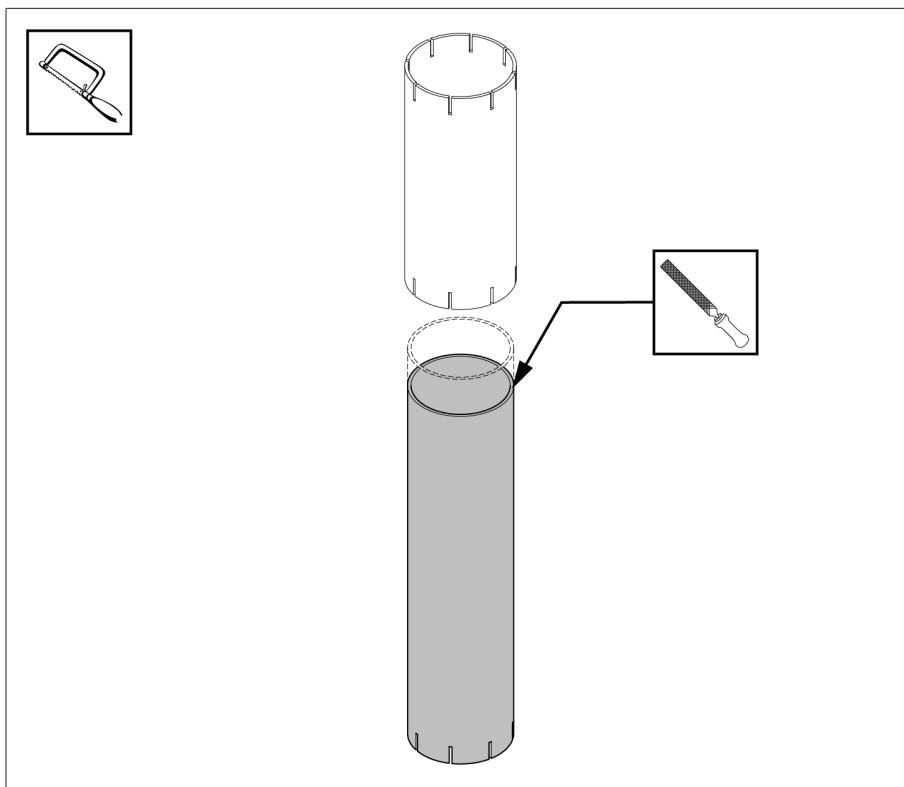


Obrázek 219: Sklopení hranaté trubky

9. Při montáži teleskopické ochranné trubky v případě potřeby zkratíte vnitřní trubku na té straně, která nemá zářezy. Minimální rozměr pro překryv obou ochranných trubek je 100 mm.



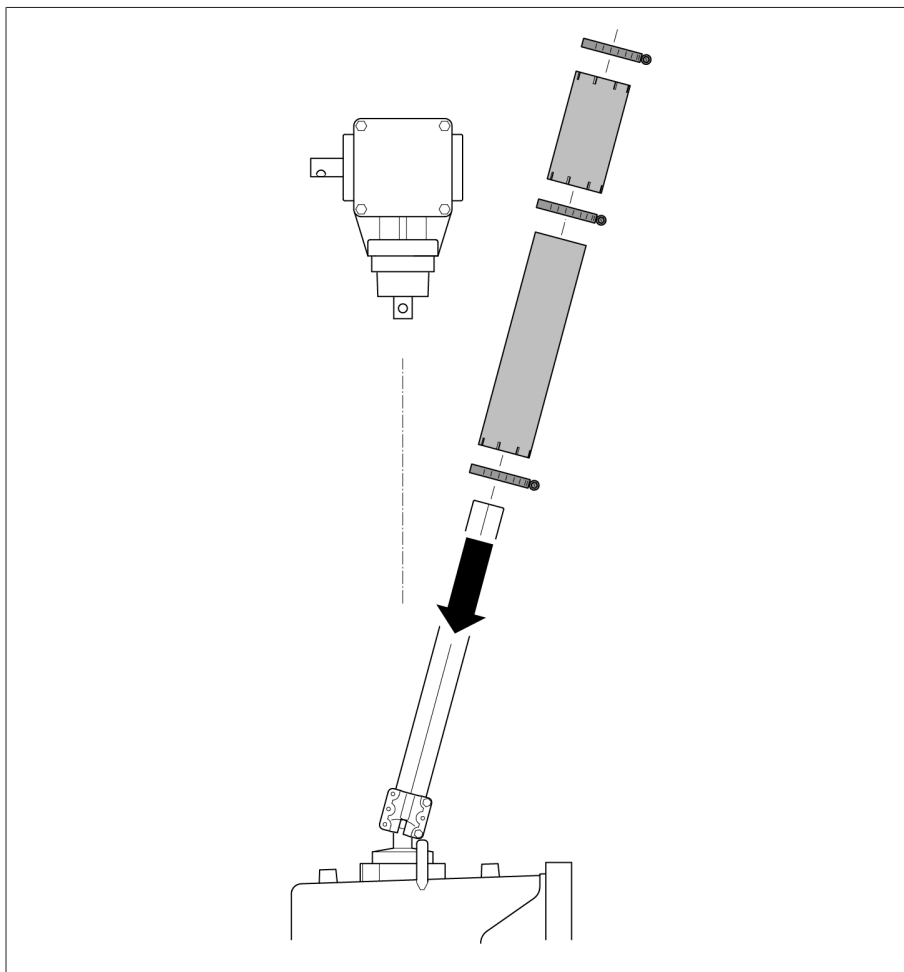
Vnitřní trubka nesmí být zdeformovaná a musí být zbavena otřepu, aby snadno vklouzávala do vnější trubky.



Obrázek 220: Zbavení vnitřní trubky otřepu

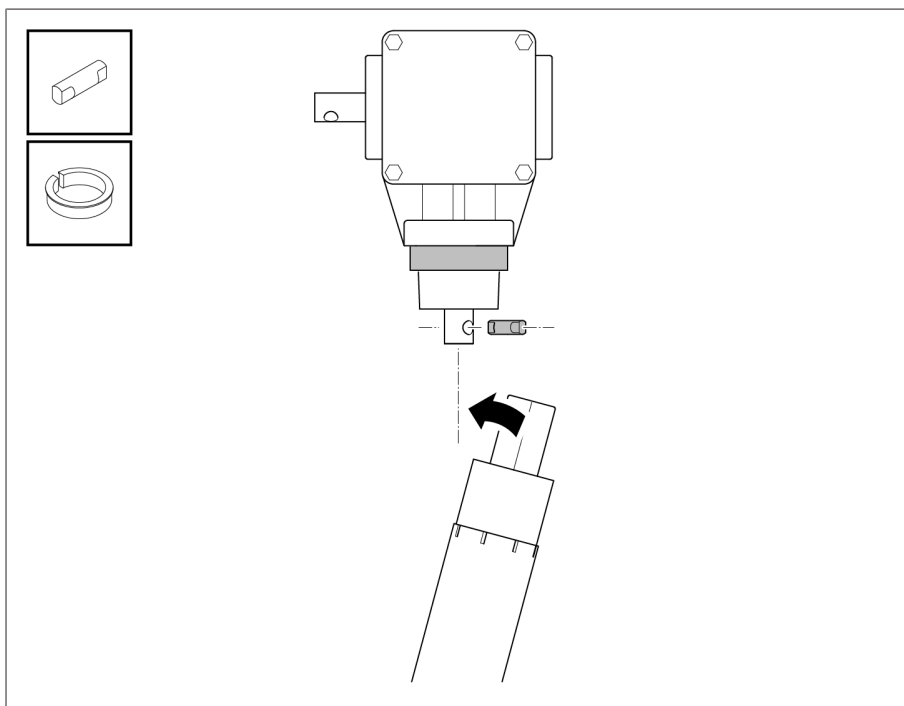
Rozměr A (= vzdálenost mezi koncem hřídele pohonu a úhlové převodovky)	Vnitřní trubka	Vnější trubka
170–190 mm	Zkrácení na 200 mm	= 200 mm
191–1 130 mm	Rozměr A + 20 mm	= 200 mm
1 131–1 598 mm	= 700 mm	= 1 150 mm
1 599–2 009 mm	= 1 150 mm	= 1 150 mm

10. Vnější trubku nasuňte na vnitřní trubku. Strana vnitřní trubky, která nemá zářezy, musí přitom směřovat nahoru. Teleskopickou ochrannou trubku nasuňte na hranatou trubku. Na teleskopickou ochrannou trubku pak nasuňte hadicové spony.



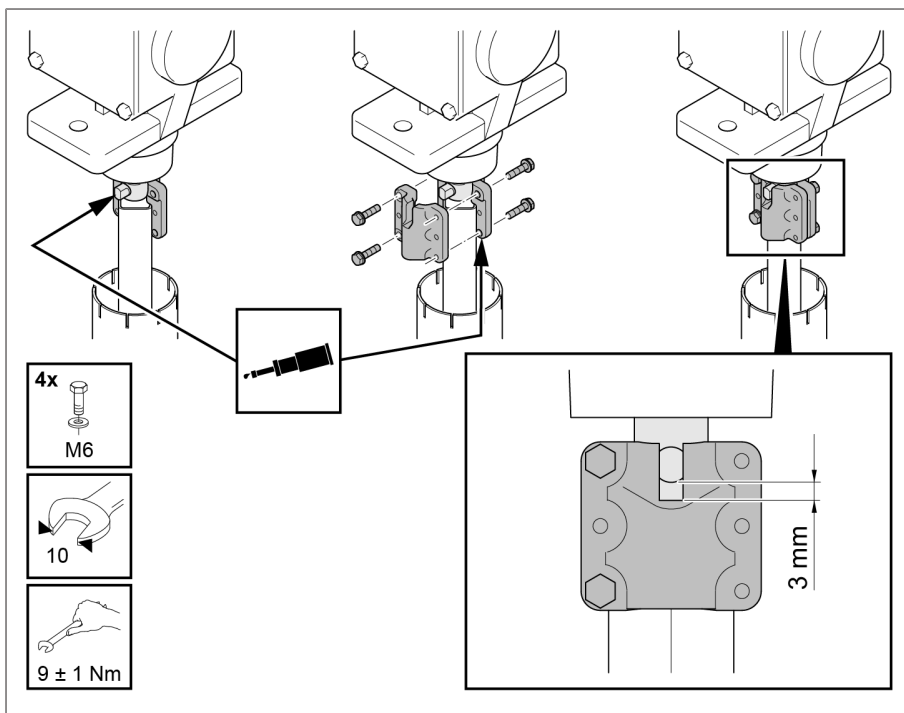
Obrázek 221: Nasunutí teleskopické ochranné trubky

11. Na krk ložiska úhlové převodovky nasadte adaptérový kroužek a posuňte ho nahoru. Na konec hřídele úhlové převodovky nasadte spojovací čep. Přiklopte hranatou trubku.



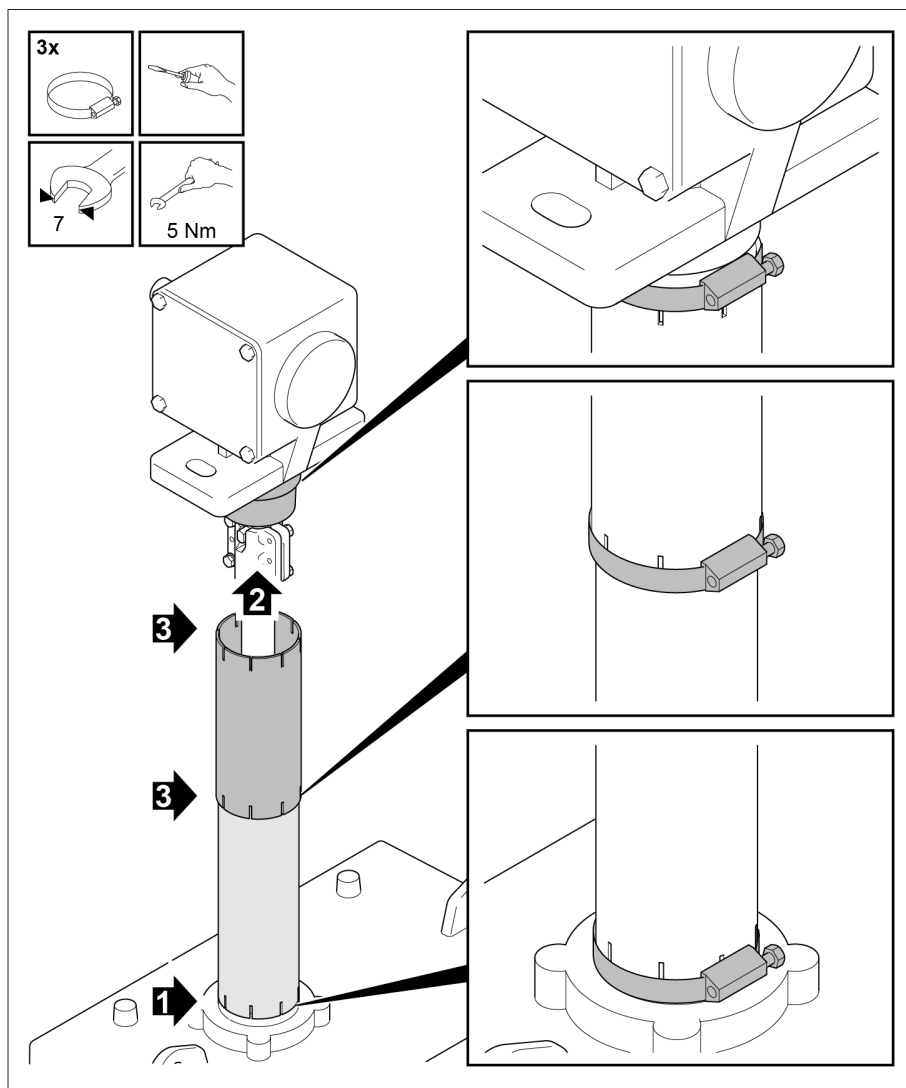
Obrázek 222: Upevnění adaptérového kroužku a spojovacího čepu

12. Spojkové misky, spojovací čep a konec hřídele namažte mazivem (např. ISOFLEX TOPAS L32) a hranatou trubku se spojovacími miskami upevněte k úhlové převodovce. Nastavte jednostrannou axiální vůli 3 mm mezi spojovacím čepem a horní spojkou.



Obrázek 223: Montáž spojkových misek

- 13 Hadicovou sponou upevněte spodní ochrannou (vnitřní) trubku ke krku ložiska pohonu **1**. Přes adaptérový kroužek na úhlové převodovce pak nasuňte horní ochrannou (vnější) trubku **2**. Upevněte horní ochrannou trubku hadicovou sponou na horním konci a na přechodu na spodní ochrannou trubku **3**.

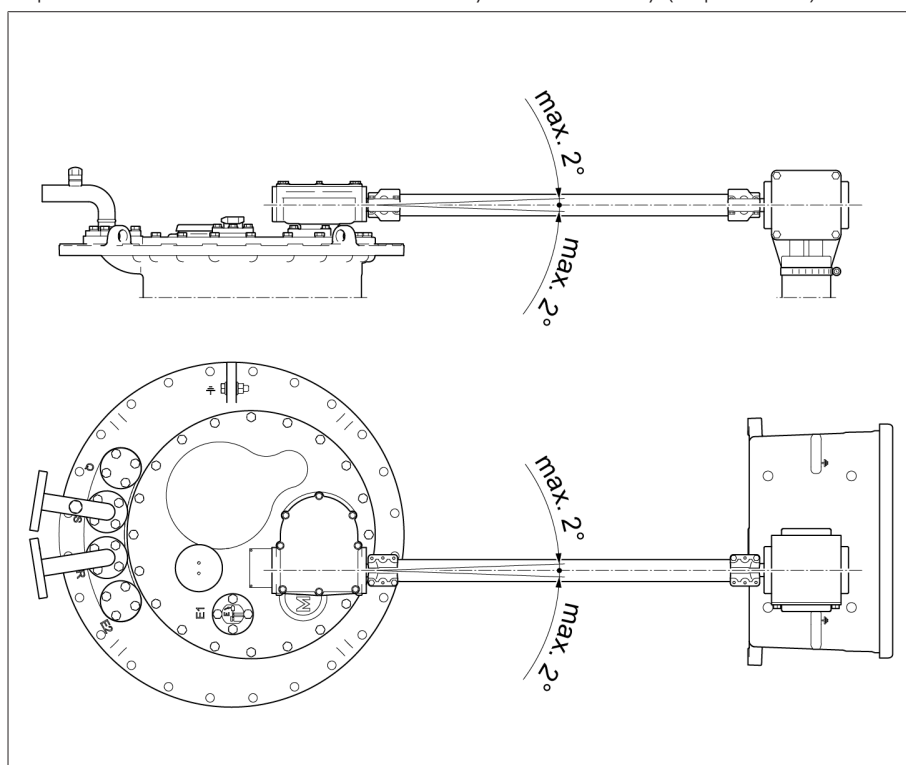


Obrázek 224: Montáž ochranné trubky

## 5.4.6.2 Montáž vodorovné hnací hřídele bez kloubů

### Přípustný axiální posuv

Jsou přípustné nepatrné axiální posuvy vodorovné hnací hřídele, pokud nepřekročí míru 35 mm na 1000 mm délky hranaté trubky (odpovídá 2°).



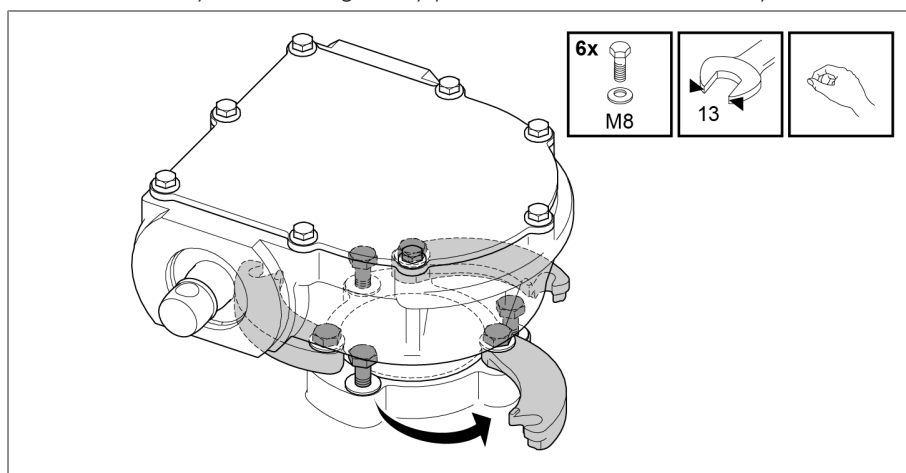
Obrázek 225: Maximální přípustný axiální posuv vodorovné hnací hřídele bez kloubů

### Vyrovnaní horního stupně převodovky na hlavě přepínače odboček

Aby byla vodorovná hnací hřídel správně namontovaná, je někdy nutné nejdříve vyrovnat horní stupeň převodovky tak, aby horní stupeň převodovky lícoval s úhlovou převodovkou. U vícsloupových provedení přepínačů odboček může být navíc nutné vzájemně vyrovnat horní stupeň převodovky jednotlivých sloupů přepínače odboček, aby se sloupky přepínače odboček spojily.

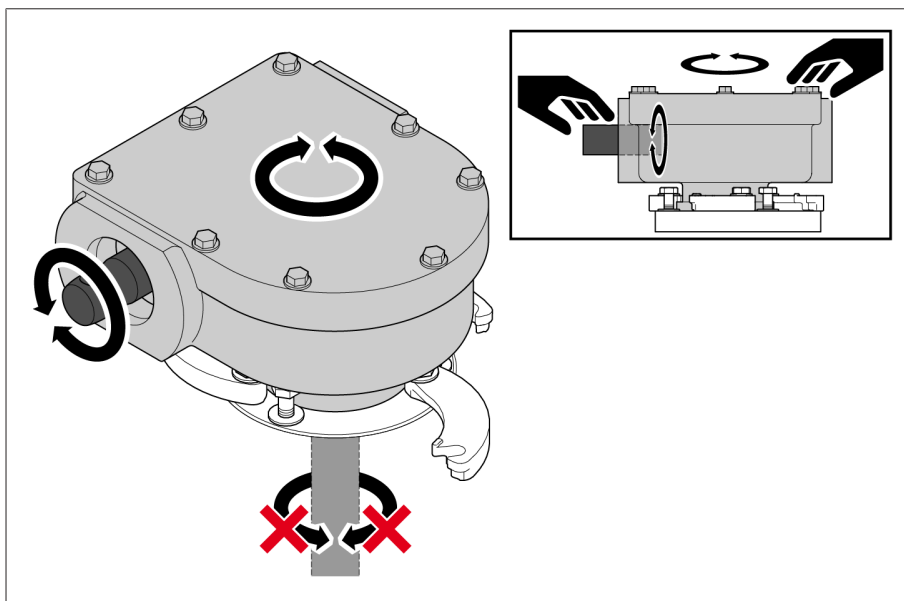
Postupujte při tom podle následujícího popisu:

1. **POZOR!** Poškození přepínače odboček v důsledku vyrovnání stupně převodovky při neúplně naplněné nádobě na olej. Ujistěte se, že je nádoba na olej zcela naplněná izolační kapalinou.
2. Povolte šrouby a otočte segmenty přítlačného kroužku do strany.



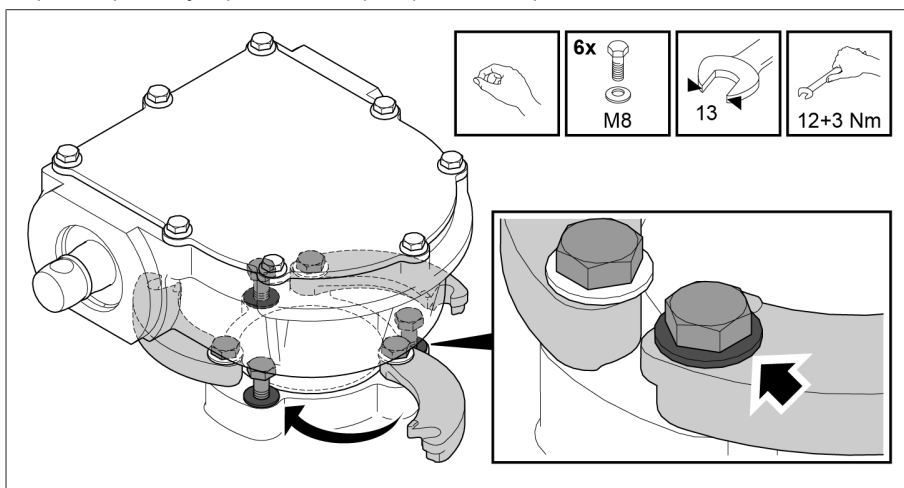
Obrázek 226: Segmenty přítlačného kroužku

3. **POZOR!** Poškození přepínače odboček při nesprávném vyrovnání horního stupně převodovky. Stupeň převodovky vyrovnejte tak, aby vodorovná hnací hřídel lícovala s hnací hřídelí stupně převodovky. Během vyrovnávání stupně převodovky otáčejte hnací hřídelí stupně převodovky tak, aby hnaná hřídel stupně převodovky zůstala v původní poloze.



Obrázek 227: Vyrovnání stupně převodovky

4. Segmenty přitlačného kroužku otočte zpět směrem ke stupni převodovky a utáhněte šrouby. Ujistěte se, že se pojistná podložka nachází mezi hlavou šroubu a segmentem přitlačného kroužku a že segmenty přitlačného kroužku pevně přiléhají k pouzdru stupně převodovky.



Obrázek 228: Upevnění segmentů přitlačného kroužku

### Montáž vodorovné hnací hřídele

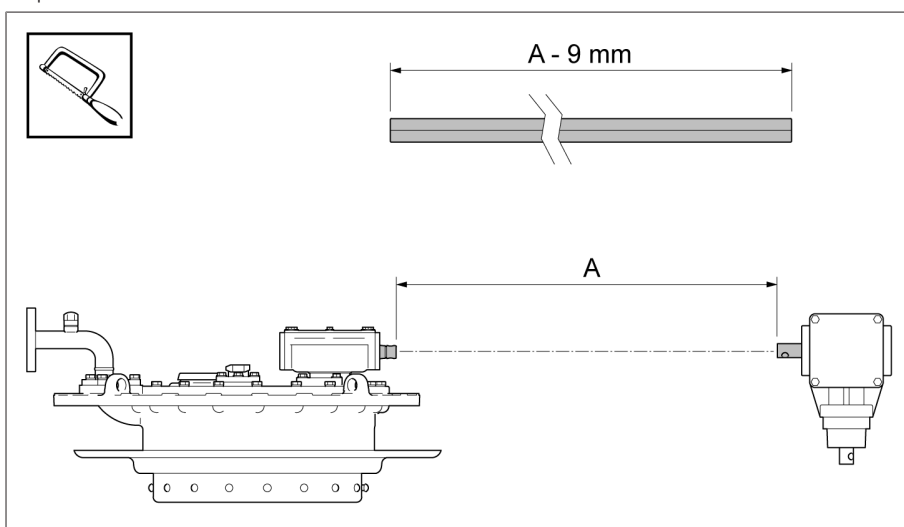


Pokud to bude nutné pro namontování hnací hřídele, můžete teplotní čidlo také otočit.



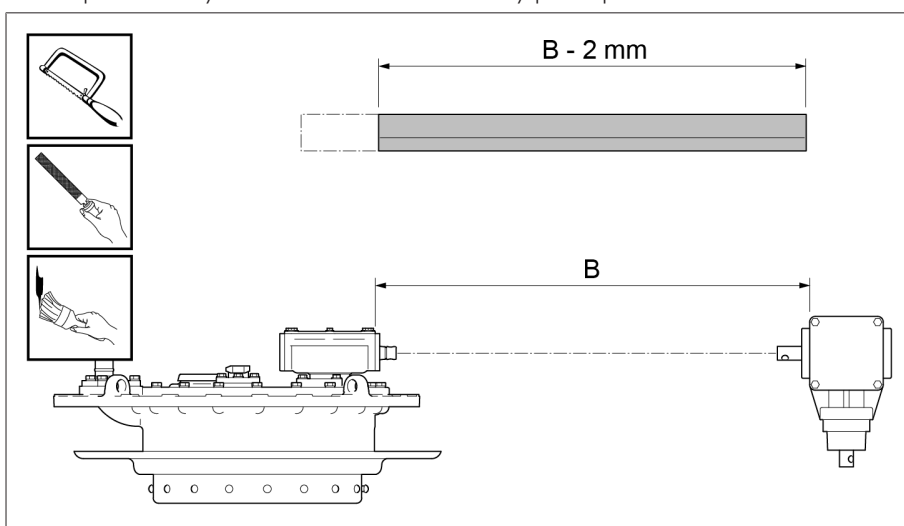
Při montáži vodorovné hnací hřídele postupujte takto:

1. Zjistěte rozměr A mezi koncem hřídele horního stupně převodovky a úhlovou převodovkou a zkrátte hranatou trubku na délku  $A - 9 \text{ mm}$ .



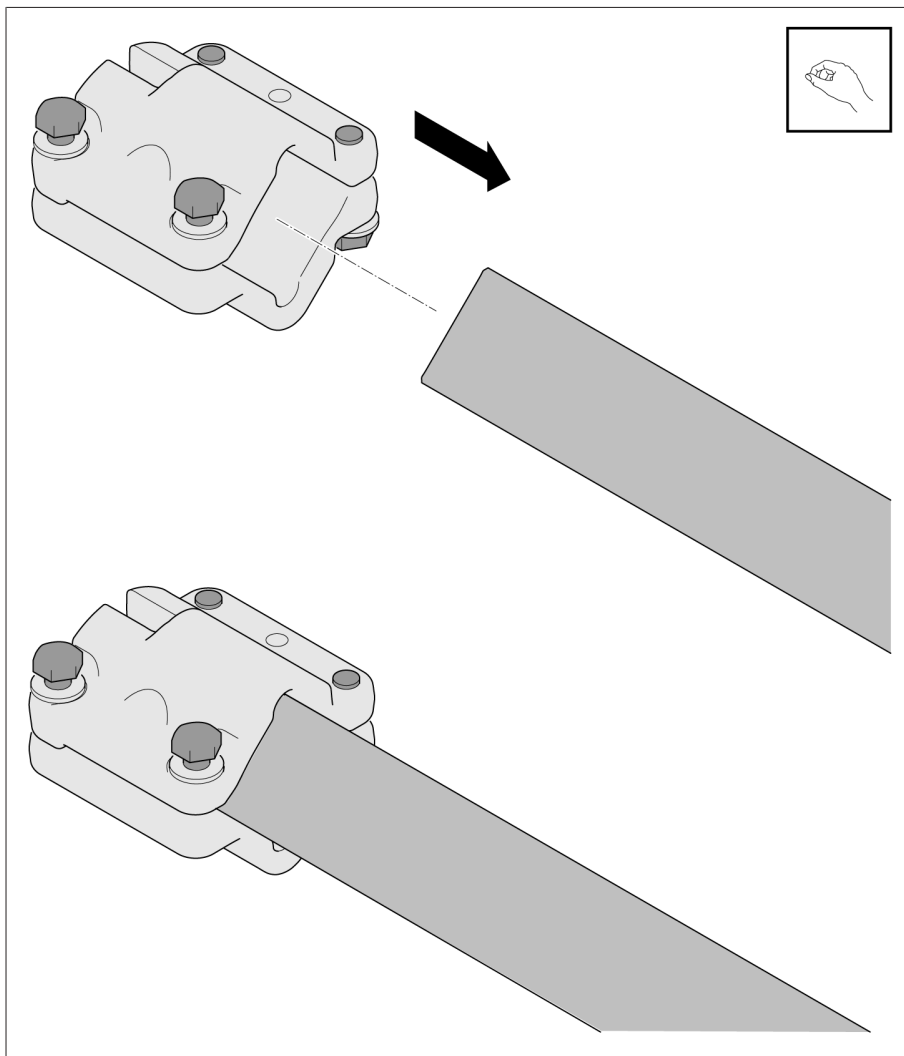
Obrázek 229: Zkrácení hranaté trubky

2. Zjistěte světlost B mezi skříněmi horního stupně převodovky a úhlové převodovky. Seřízněte ochranný plech na délku  $B - 2 \text{ mm}$  a místa řezu zbavte otřepu. Barevným lakem ošetřete ochranný plech proti korozi.



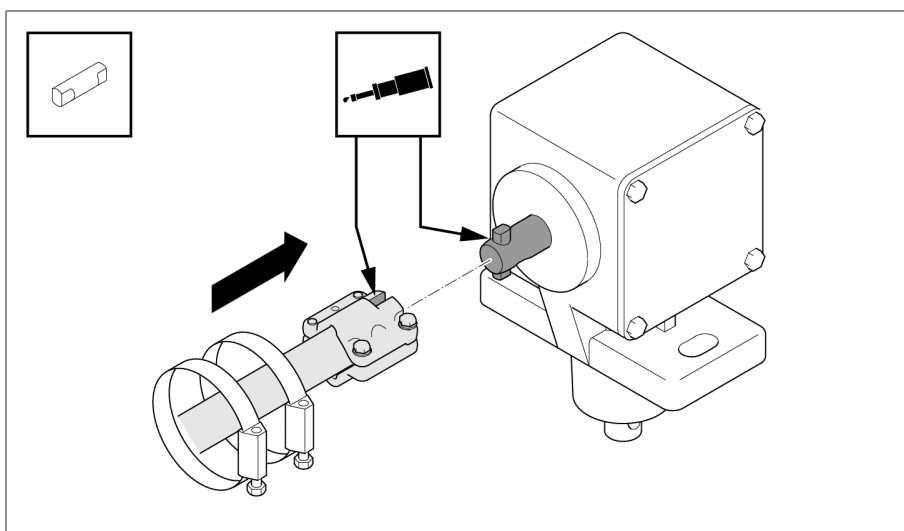
Obrázek 230: Zkrácení ochranného plechu, zbavení hran otřepu a nátěr

3. Volně sešroubovanou spojku nasuňte až po doraz na hranatou trubku.



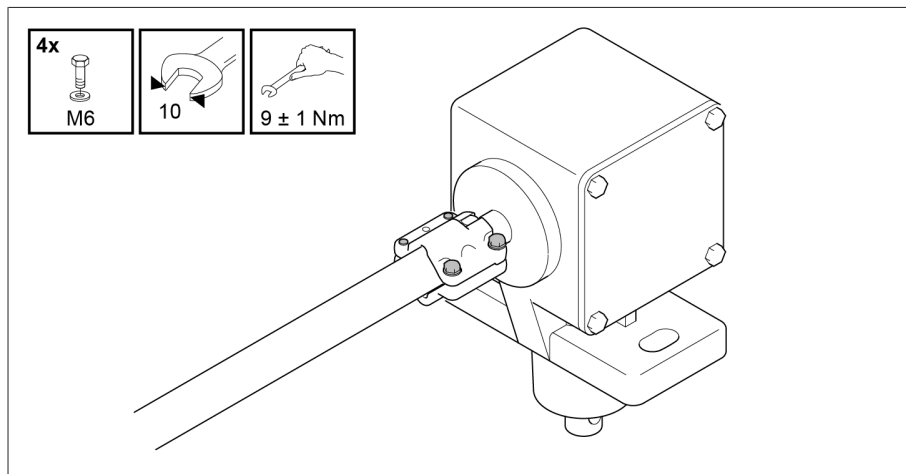
Obrázek 231: Nasunutí spojky na hranatou trubku

4. Spojovací čep, spojku a konec hřídele úhlové převodovky namažte mazivem (např. ISOFLEX TOPAS L32) a spojovací čep nasadíte na konec hřídele. Hadicové spony nasuňte na hranatou trubku a hranatou trubku se spojkou na konec hřídele.



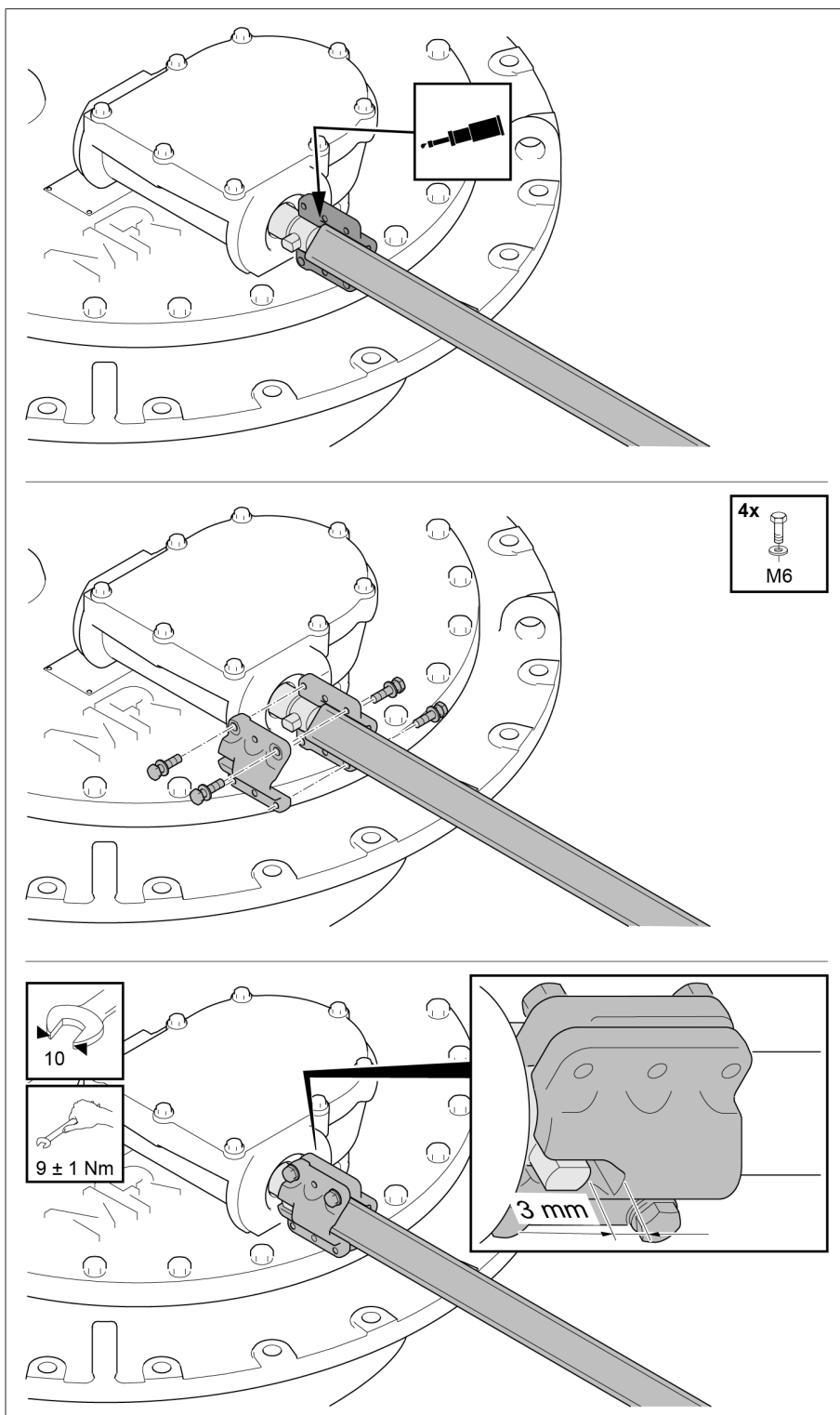
Obrázek 232: Nasunutí hranaté trubky se spojkou na konec hřídele

5. Hranatou trubku upevněte k úhlové převodovce.



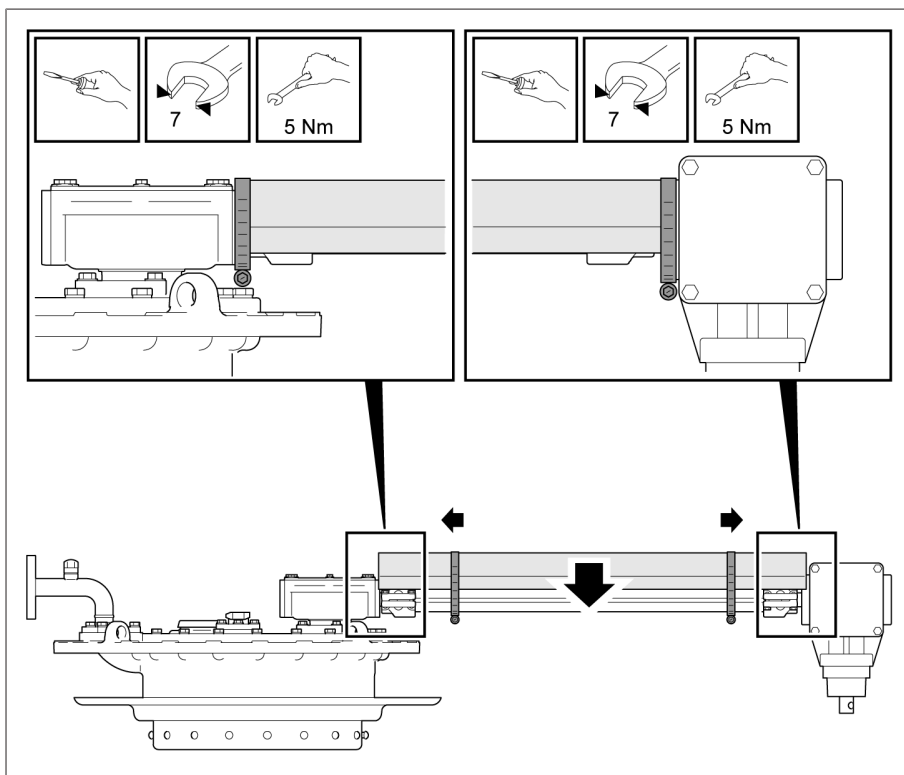
Obrázek 233: Upevnění hranaté trubky k úhlové převodovce

6. Spojovací čep, spojkové misky a konec hřídele horního stupně převodovky namažte mazivem (např. ISOFLEX TOPAS L32) a spojovací čep nasadte na konec hřídele. Hranatou trubku se spojkovými miskami upevněte k hornímu stupni převodovky.



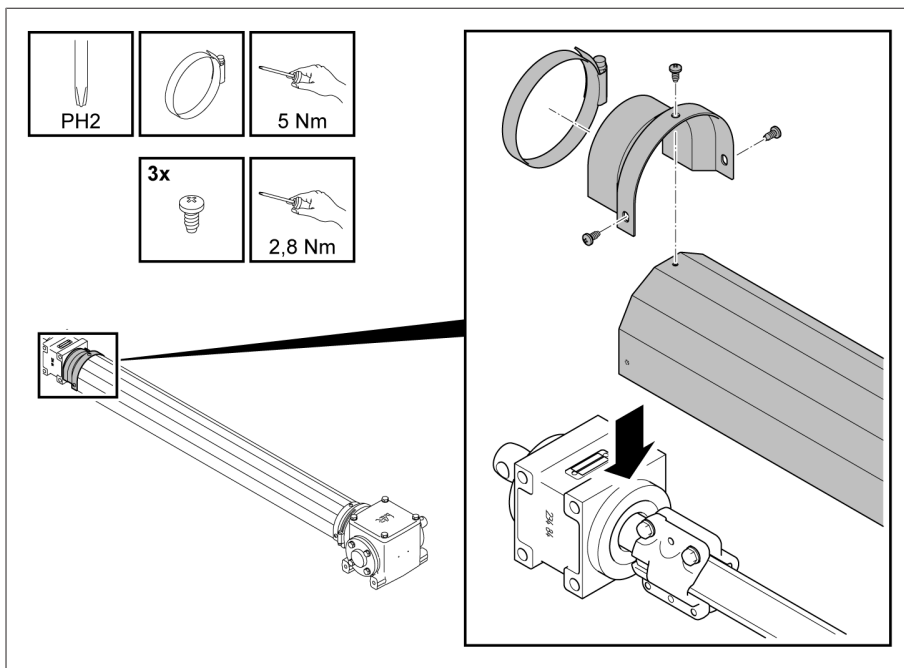
Obrázek 234: Upevnění hranaté trubky k hornímu stupni převodovky

7. Zkrácený ochranný plech nasadíte na výstupky pouzdra na hlavě přepínače odboček a úhlovou převodovku. Na každém konci upevníte ochranný plech hadicovou sponou.

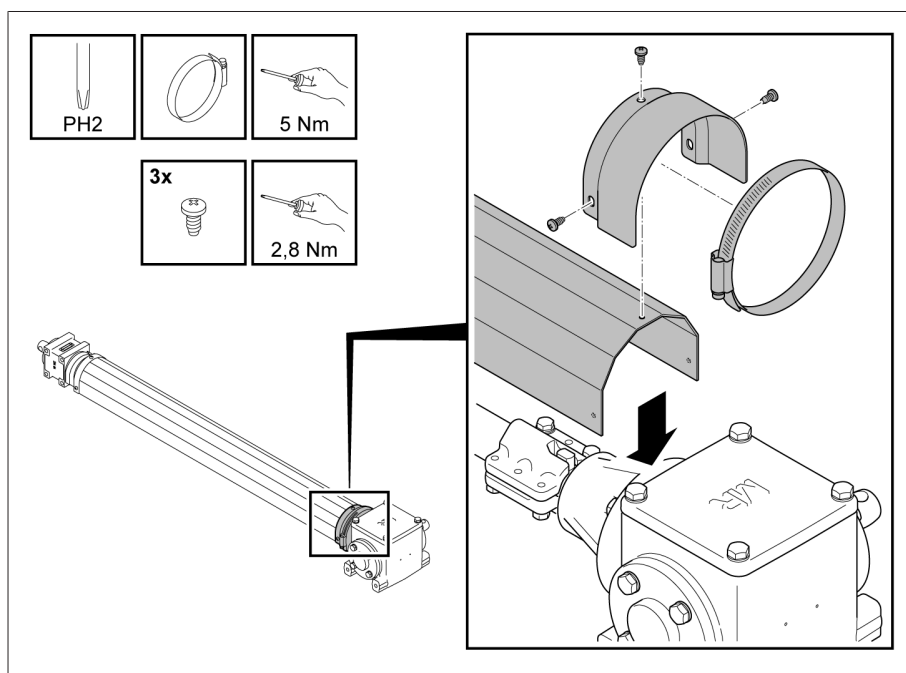


Obrázek 235: Montáž ochranného plechu

8. Při použití stojanu ložiska nebo úhlové převodovky upevníte na ochranný plech krytky. Před upevněním krytek vyvrtejte ruční vrtáčkou se spirálovým vrtákem na zkrácené straně ochranného plechu tři otvory a na nezkrácené straně ochranného plechu dva otvory, každý o  $\text{Ø } 3,5 \text{ mm}$ .



Obrázek 236: Krytky stojanu ložiska



Obrázek 237: Krytky úhlové převodovky

#### 5.4.6.2.1 Sady a kombinace přepínačů odboček

V případě dvousloupových a třísoupravých provedení přepínačů odboček mohou být jednotlivé sloupky poháněny společným motorovým pohonem či několika motorovými pohony.

Nezávisle na počtu sloupků přepínače odboček a motorových pohonů platí, že všechny sloupky přepínače odboček a motorové pohony musí vždy být ve stejné provozní poloze a přepínat synchronně (neplatí pro přepínání ABC).

Aby sloupky přepínače odboček poháněné stejným motorovým pohonem přepínaly synchronně, musíte tyto sloupky přepínače odboček vzájemně spojit vodorovnými hnacími hřídelemi přes víko transformátoru. Posun při přepnutí smí mezi těmito sloupky přepínače odboček činit max. 1 jednotku spínacího kroku.

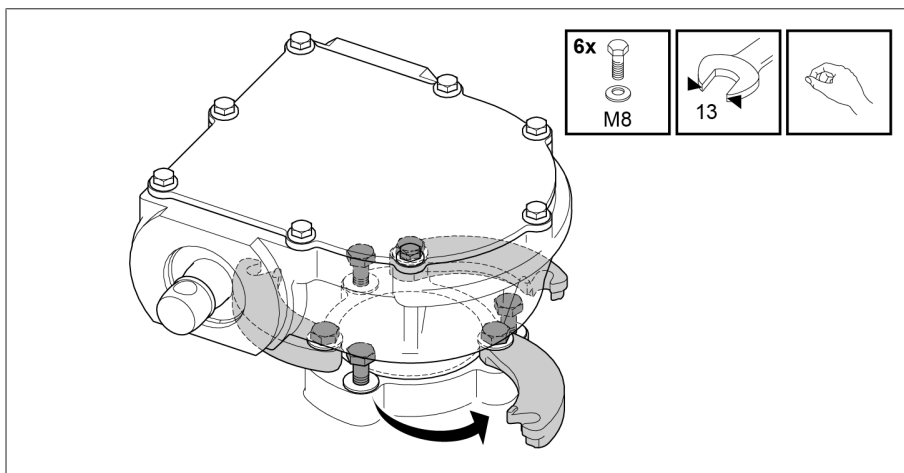
Při spojování sloupků přepínače odboček postupujte takto:

#### Vyrovnání horního stupně převodovky na hlavě přepínače odboček

Aby byla vodorovná hnací hřídel správně namontovaná, je někdy nutné nejdříve vyrovnat horní stupeň převodovky tak, aby horní stupeň převodovky lícoval s úhlovou převodovkou. U vícesloupových provedení přepínačů odboček může být navíc nutné vzájemně vyrovnat horní stupeň převodovky jednotlivých sloupků přepínače odboček, aby se sloupky přepínače odboček spojily.

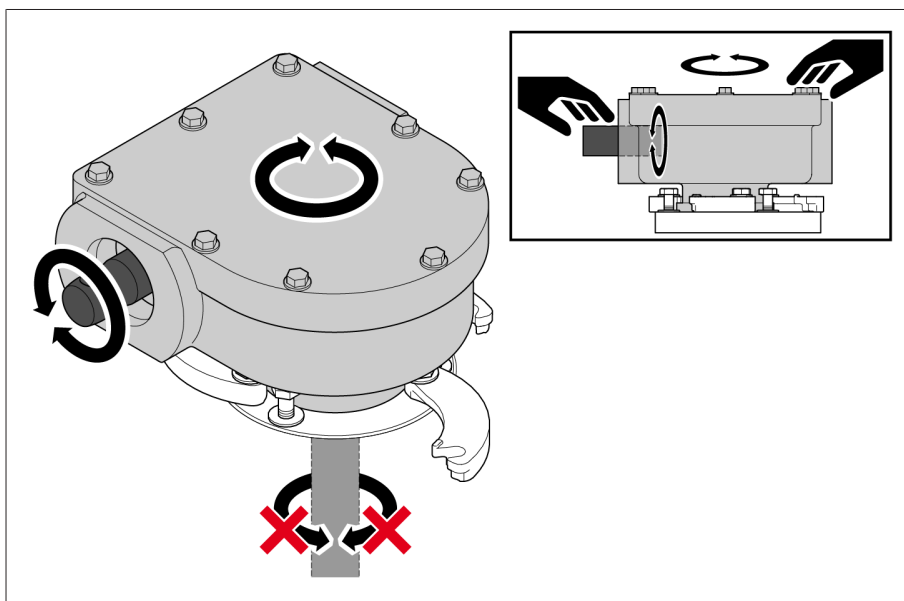
Postupujte při tom podle následujícího popisu:

1. **POZOR!** Poškození přepínače odboček v důsledku vyrovnání stupně převodovky při neúplně naplněné nádobě na olej. Ujistěte se, že je nádoba na olej zcela naplněná izolační kapalinou.
2. Povolte šrouby a otočte segmenty přítlačného kroužku do strany.



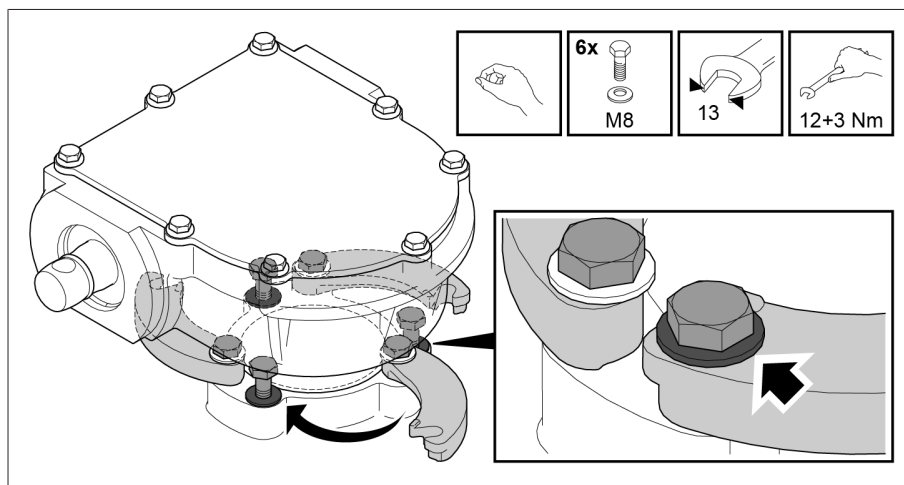
Obrázek 238: Segmenty přítlačného kroužku

3. **POZOR!** Poškození přepínače odboček při nesprávném vyrovnání horního stupně převodovky. Stupeň převodovky vyrovnejte tak, aby vodorovná hnací hřídel lícovala s hnací hřídelí stupně převodovky. Během vyrovnávání stupně převodovky otáčejte hnací hřídelí stupně převodovky tak, aby hnaná hřídel stupně převodovky zůstala v původní poloze.



Obrázek 239: Vyrovnání stupně převodovky

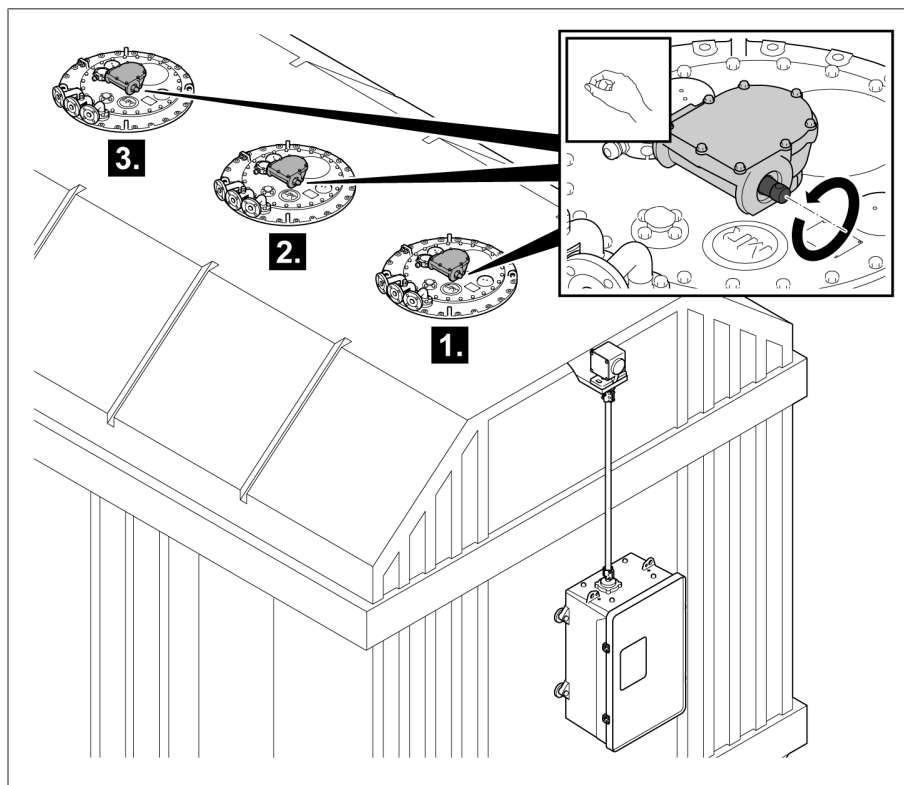
4. Segmenty přítlačného kroužku otočte zpět směrem ke stupni převodovky a utáhněte šrouby. Ujistěte se, že se pojistná podložka nachází mezi hlavou šroubu a segmentem přítlačného kroužku a že segmenty přítlačného kroužku pevně přiléhají k pouzdru stupně převodovky.



Obrázek 240: Upevnění segmentů přítlačného kroužku

### Vzájemné spojení sloupů přepínače odboček

1. Ujistěte se, zda všechny šipky na přírubě hnací hřídele pod vyraženým výrobním číslem ukazují stejným směrem. Šipka ukazuje směr otáčení při otáčení ruční klikou motorového pohonu ve směru hodinových ručiček.
2. Přepněte sloupy přepínače odboček postupně do následující provozní polohy. Za tímto účelem postupně otočte konec hřídele každého stupně převodovky proti směru hodinových ručiček, až sloup přepínače odbočky přepne.

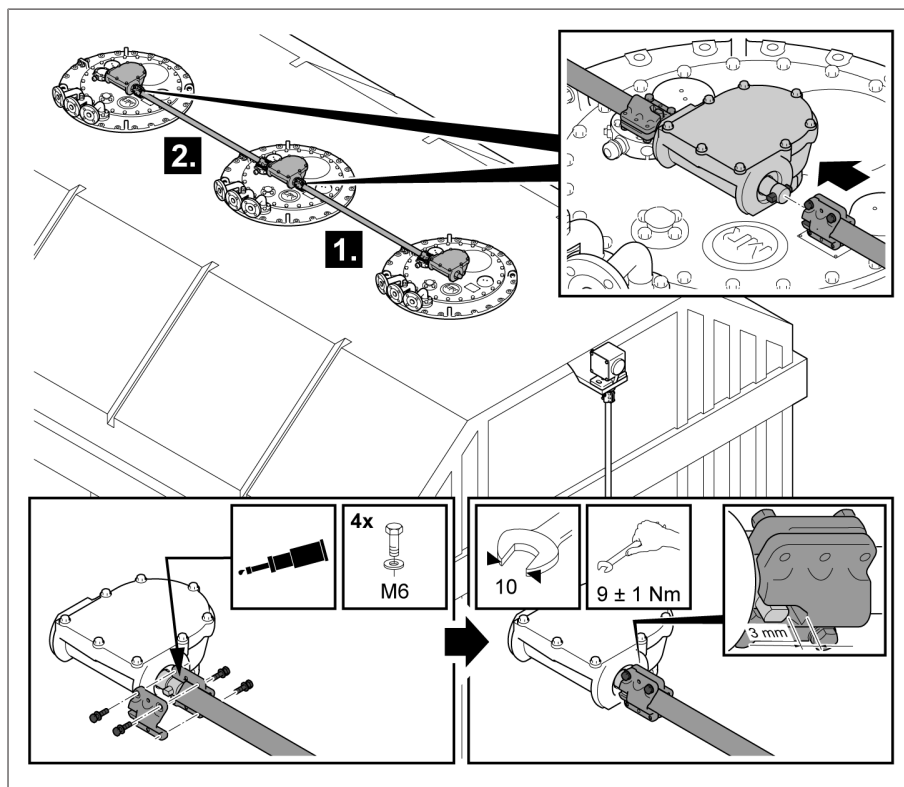


Obrázek 241: Ruční přepnutí sloupů přepínače odboček

3. Zkontrolujte shodnou polohu všech sloupů přepínače odboček.



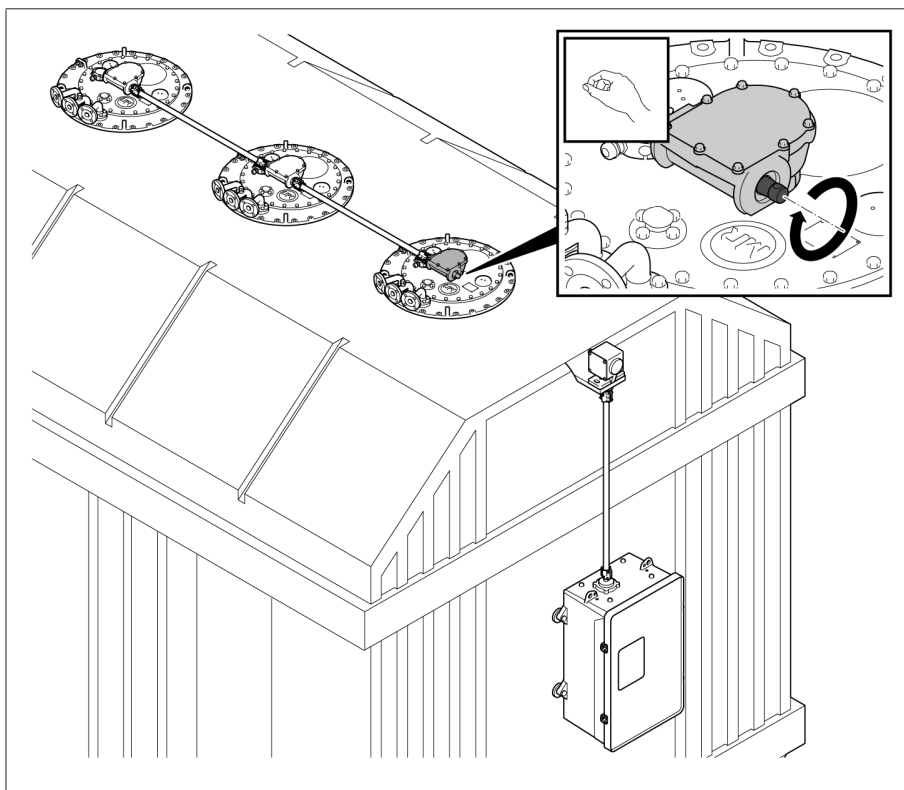
4. Vzájemně spojte sloupky přepínače odboček prostřednictvím vodorovných hnacích hřídelí. Začněte při tom tím sloupkem přepínače odboček, který je nejbližší motorovému pohonu.



Obrázek 242: Spojení sloupů přepínače odboček

5. **POZOR!** Poškození sloupů přepínače odboček způsobené neúplně dokončeným procesem přepnutí. Po montáži všech hnacích hřídelí otočte klikou o další 2,5 otáčky hnací hřídele stupně převodovky proti směru hodinových ručiček, aby se proces spínání správně dokončil.

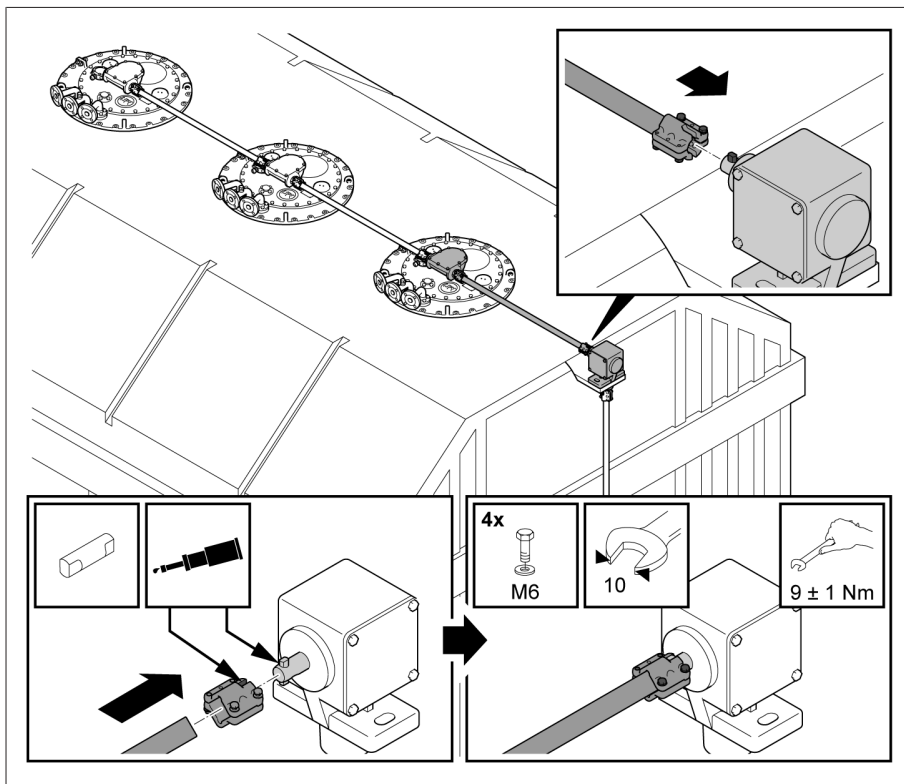
6. Otáčením hnací hřídele stupně převodovky ve směru hodinových ručiček přepněte sloupky přepínače odboček do seřizovací polohy. Po dosažení seřizovací polohy a přepnutí sloupků přepínače odboček otočte klikou o další 2,5 otáčky hnací hřídele stupně převodovky ve směru hodinových ručiček, aby se proces spínání správně dokončil.



Obrázek 243: Přepnutí sloupků přepínače odboček do seřizovací polohy

7. Ujistěte se, zda všechny sloupky přepínače odboček přepínají synchronně. Při tom je přípustný malý posun max. o 0,25 otáčky na hnací hřídeli stupně převodovky.
8. Zkontrolujte shodnou polohu všech sloupků přepínače odboček.

9. Namontujte hnací hřídel mezi úhlovou převodovkou a stupeň převodovky.



Obrázek 244: Hnací hřídel mezi úhlovou převodovkou a stupněm převodovky

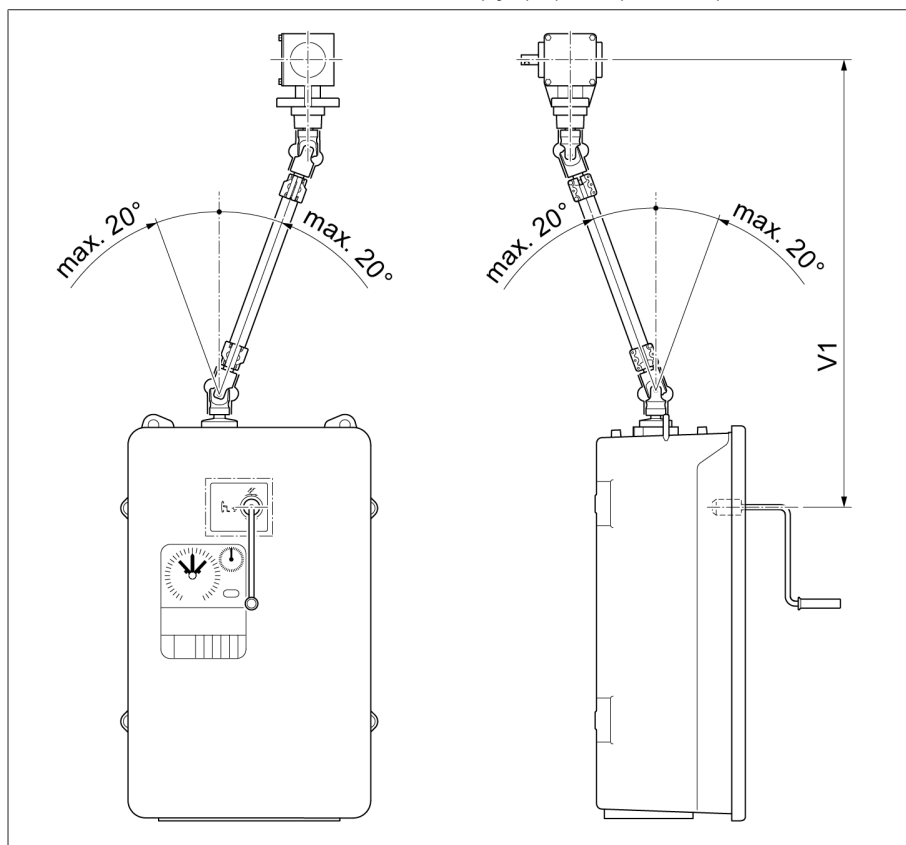
### 5.4.6.3 Montáž hnací hřídele s klouby

Hnací hřídel s klouby se převážně montuje jako svislá hnací hřídel mezi motorovým pohonem a úhlovou převodovkou.

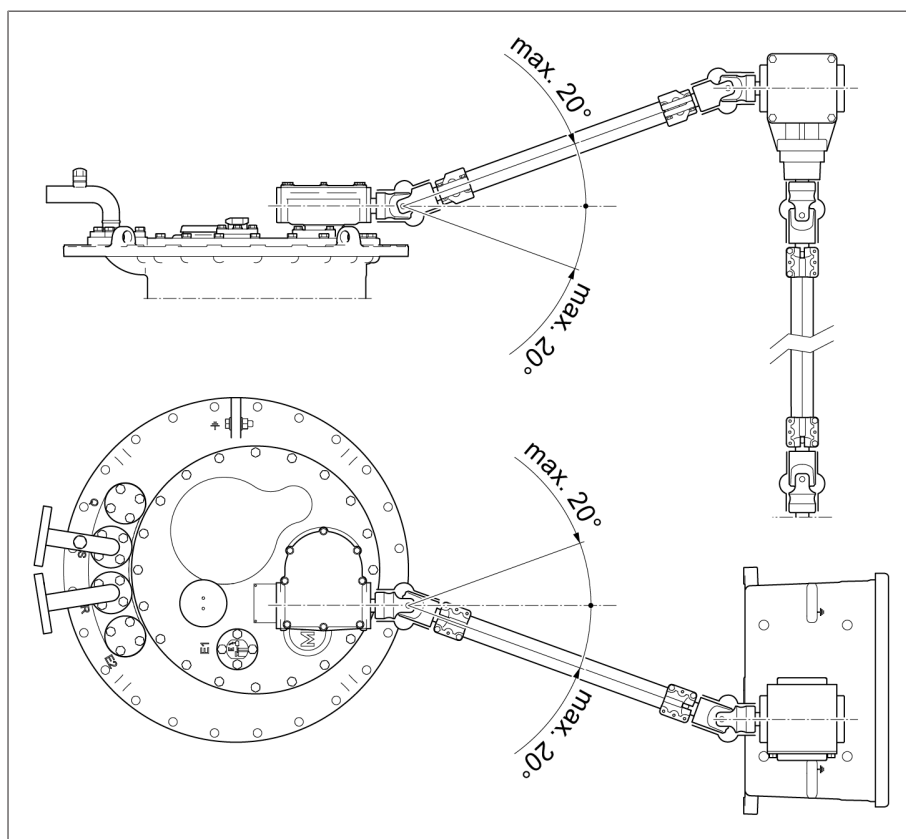
Vodorovné provedení je rovněž technicky možné. Mějte však na zřeteli, že u vodorovného provedení je třeba provést příslušnou úpravu dodaného ochranného plechu a použít kloub hřídele s vnitřním průměrem náboje 25 mm, pokud kloub hřídele chcete použít na horním stupni převodovky.

### Přípustný axiální posuv

U svislé a vodorovné hnací hřídele s klouby je přípustný axiální posuv 20 °.



Obrázek 245: Maximální přípustný axiální posuv svislé hnací hřídele s klouby

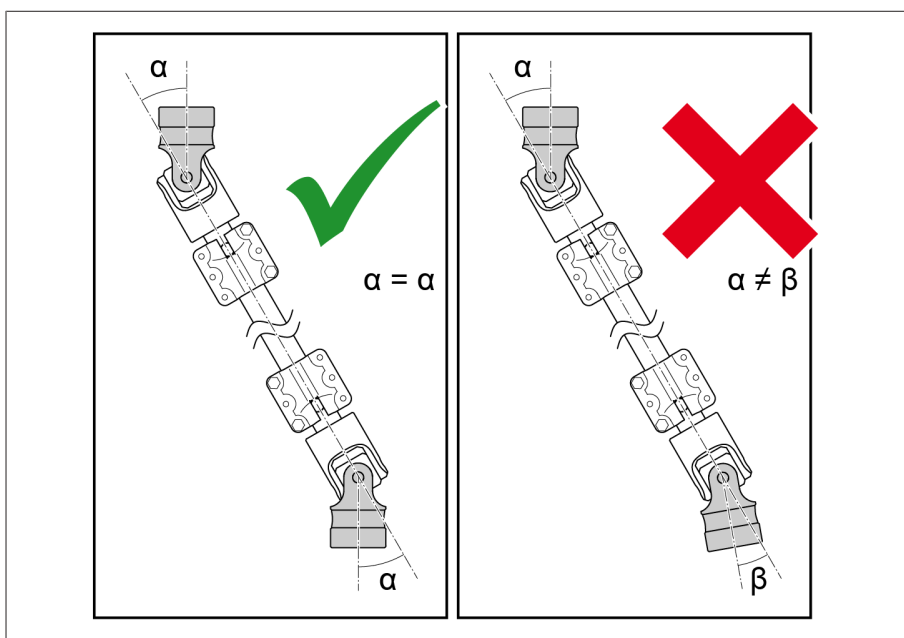


Obrázek 246: Maximální přípustný axiální posuv vodorovné hnací hřídele s klouby

**Hmotné škody!**

Neodborná montáž kloubů hřídele může způsobit poškození nebo nesprávné fungování.

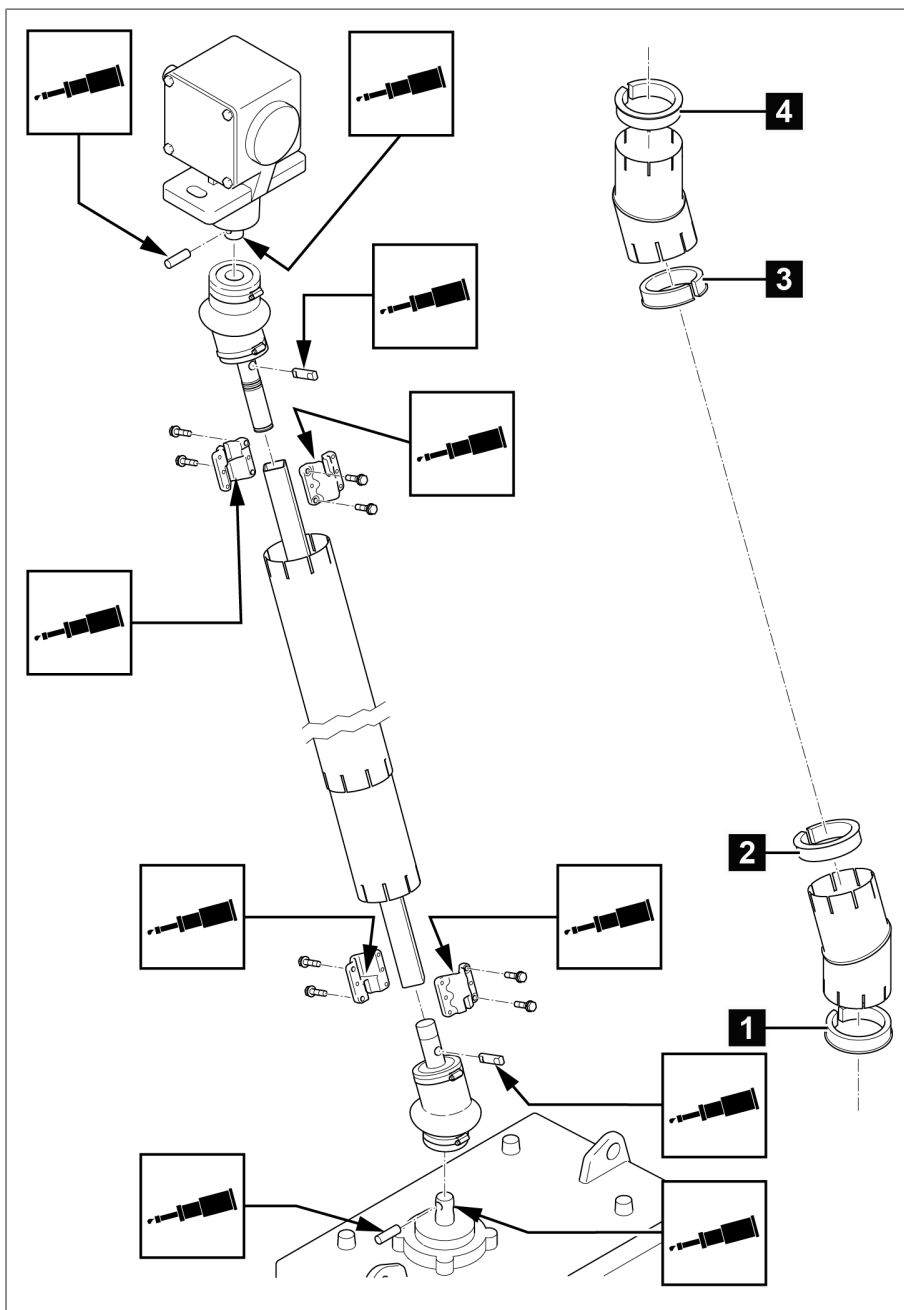
- > Ujistěte se, zda zalamovaný kloub hřídele během montáže nepoškodí vlnovec.
- > Ujistěte se, zda úhel vychýlení  $\alpha$  není větší než  $20^\circ$ .
- > Ujistěte se, zda úhel vychýlení  $\alpha$  je u obou kloubů hřídele stejně velký.



Obrázek 247: Úhel vychýlení  $\alpha$

Při montáži hnací hřídele s klouby postupujte takto:

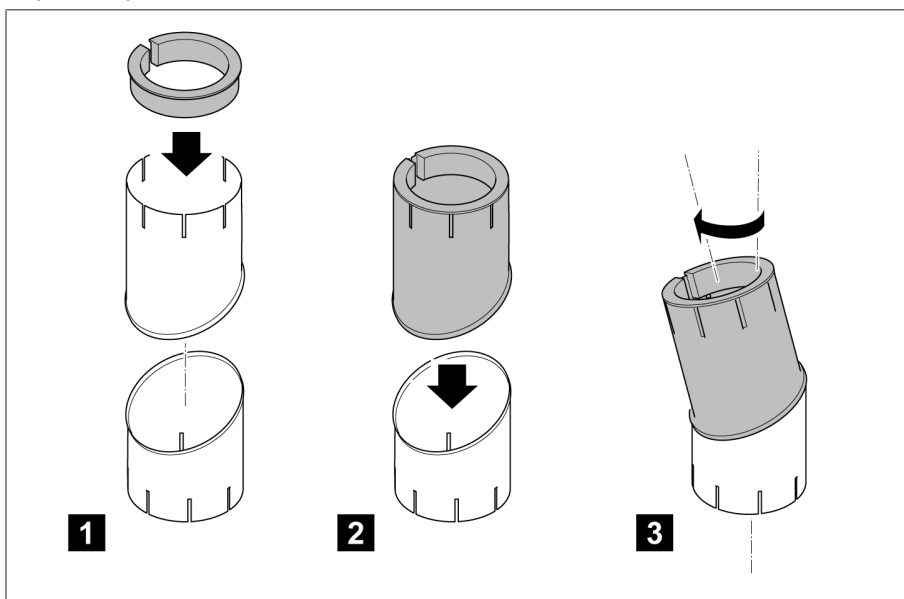
1. Spojovací čep, spojkové misky a konce hřídele namažte mazivem, např. ISOFLEX TOPAS L32.



Obrázek 248: Namazání spojovacího čepu, spojkových misek a konců hřídele mazivem

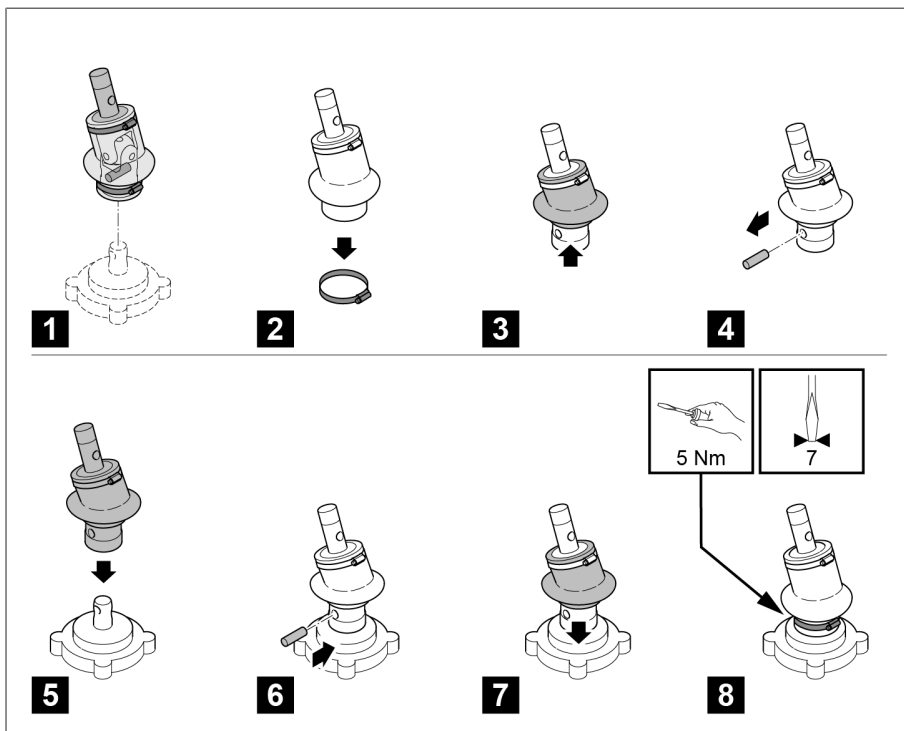
Poloha	Název	Počet kusů
1 dole na ED	Adaptérový kroužek Ø 82×102	1
2	Adaptérový kroužek Ø 87×102,5	1
3	Adaptérový kroužek Ø 94,5×102,5	1
4 nahoře na CD6400	Adaptérový kroužek Ø 71×102,5	1

2. Do krku otočných ochranných trubek vložte adaptérové kroužky **1**. Oba díly otočné ochranné trubky zasuňte do sebe **2** a otočením k sobě **3** nastavte příslušný úhel.



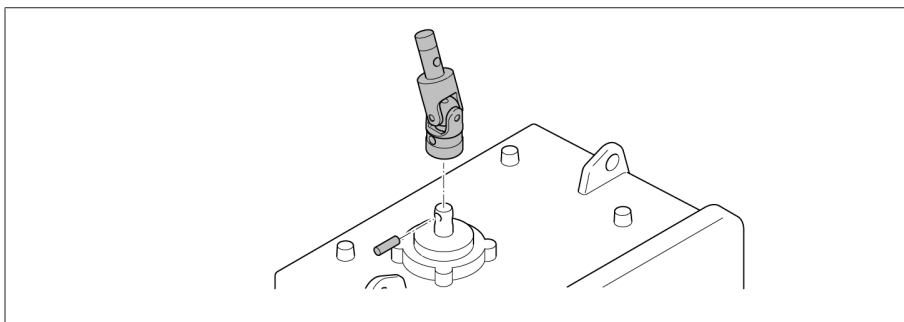
Obrázek 249: Vložení adaptéru otočných ochranných trubek

3. Klouby hřídele jsou při expedování opatřeny namontovanými spojovacími čepy **1**. Při montáži na konec hřídele je třeba provést následující kroky: Demontáž hadicové spony **2**. Vysunutí vlnovce nahoru **3**. Demontáž spojovacího čepu **4**. Nasunutí kloubu hřídele přes hnanou hřídel přístroje **5**. Nasazení spojovacího čepu **6**. Nasunutí vlnovce přes něj **7**. Zajištění vlnovce hadicovou sponou **8**.



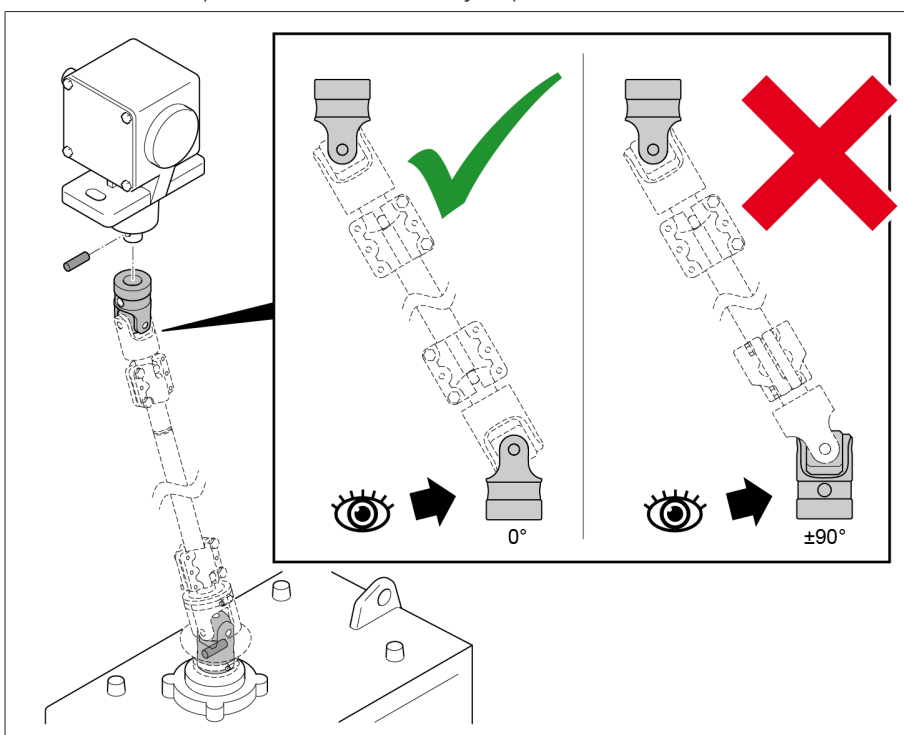
Obrázek 250: Montáž kloubů hřídele

4. Dodaný kratší kloub hřídele spojte u konce hřídele motorového pohonu se spojovacím čepem.



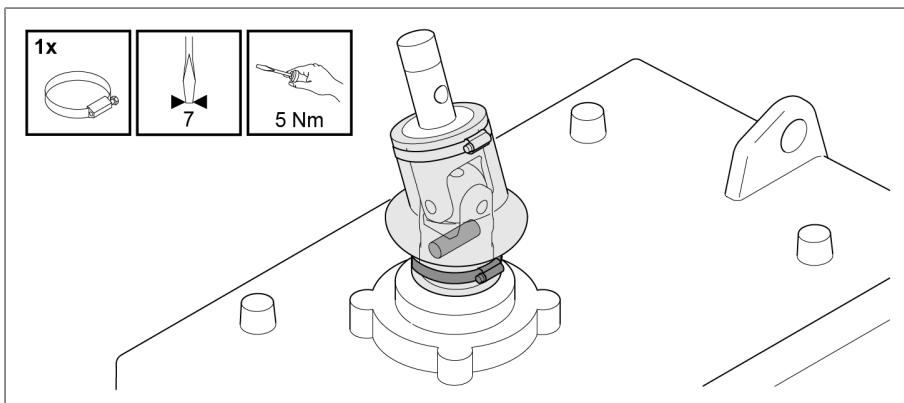
Obrázek 251: Upevnění kloubu hřídele ke konce hřídele motorového pohonu

5. **POZOR!** Druhý, delší kloub hřídele namontujte na úhlovou převodovku tak, aby se shodovala poloha obou výstupků kloubů hřídele u úhlové převodovky a motorového pohonu. Jinak může dojít k poškození nebo funkční závadě.



Obrázek 252: Montáž druhého kloubu hřídele na úhlovou převodovku

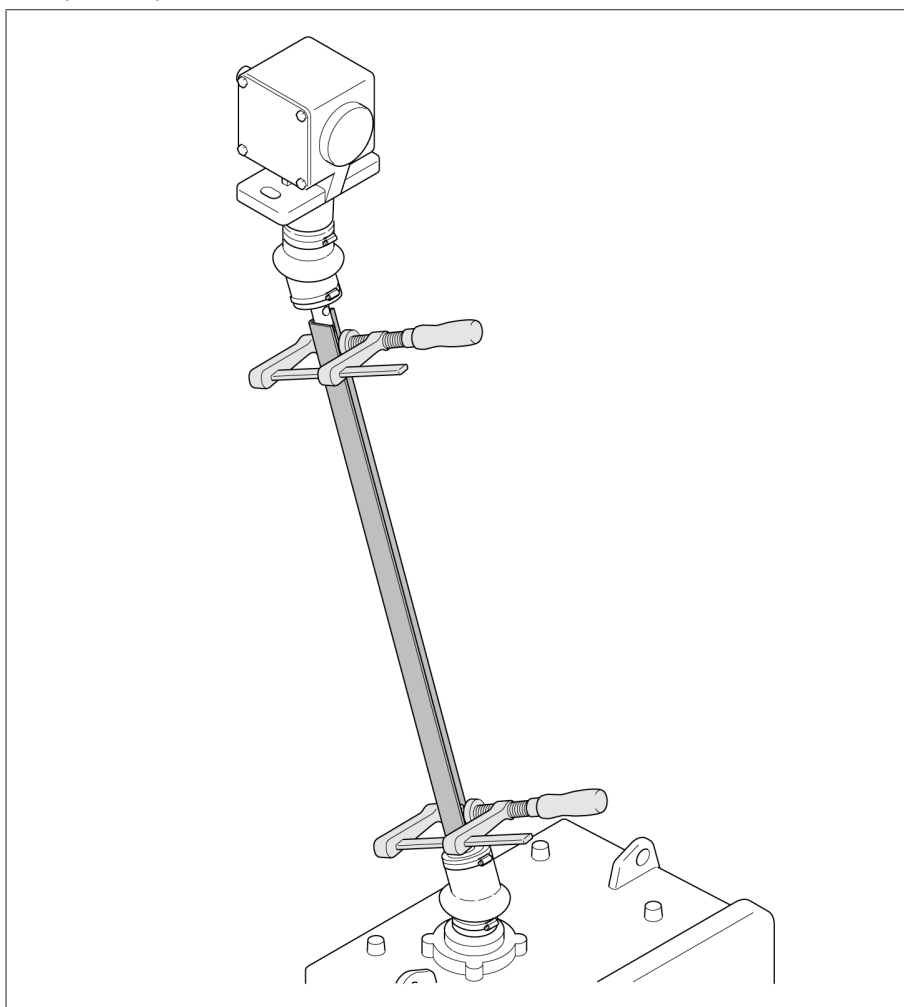
6. Vlnovec zajistěte hadicovou sponou.



Obrázek 253: Zajištění vlnovce hadicovou sponou

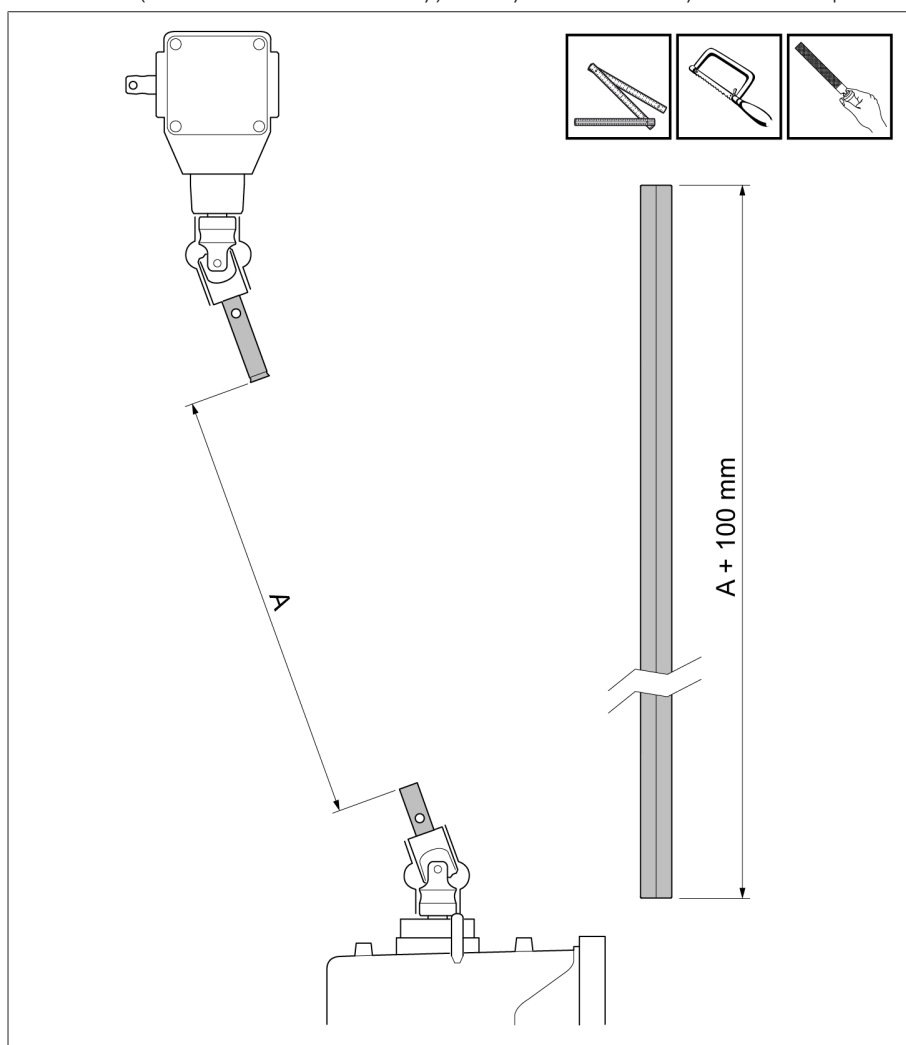


7. Volné konce hřídelí kloubů provizorně spojte úhelníkem a vyrovnejte je tak, aby lícovaly.



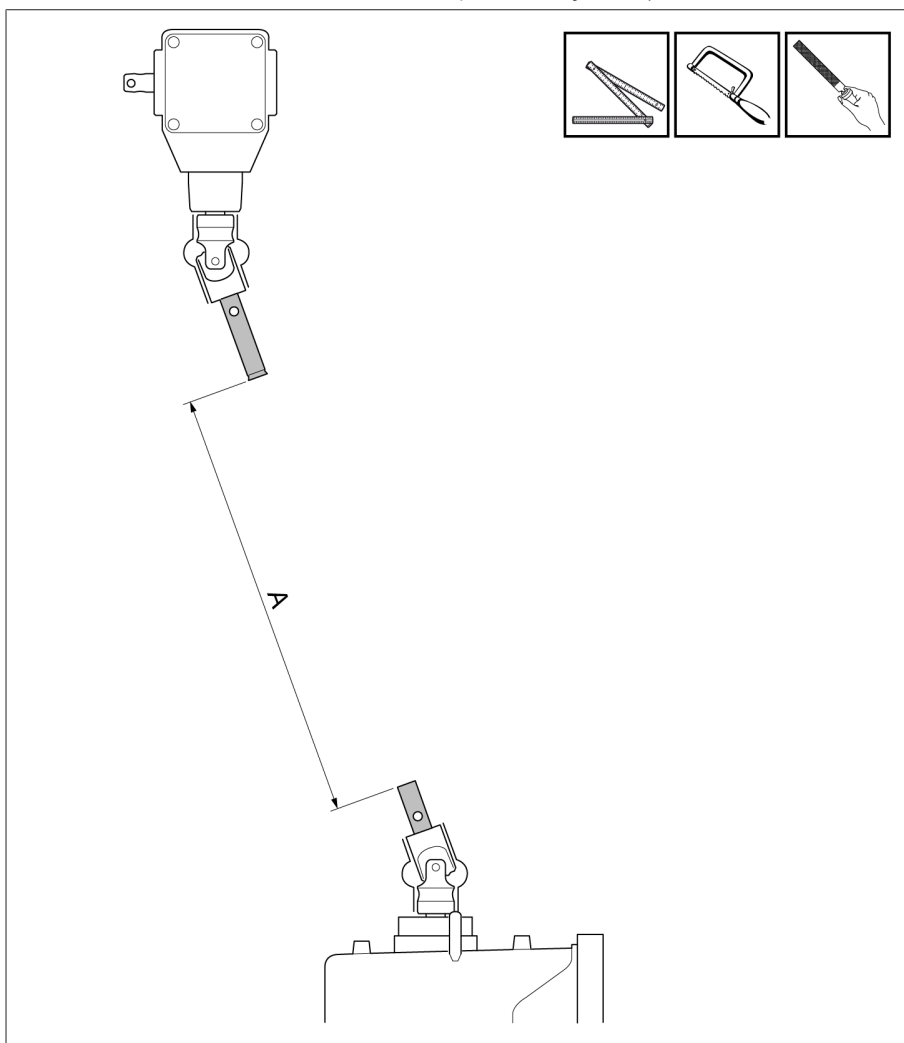
Obrázek 254: Spojení konců hřídelí úhelníkem

8. Zjistěte rozměr A mezi konci hřídelí. Hranatou trubku zkráťte na  $LR = A + 100$  mm (LR = délka hranaté trubky). Hrany hranaté trubky zbavte otřepu.



Obrázek 255: Zkrácení hranaté trubky

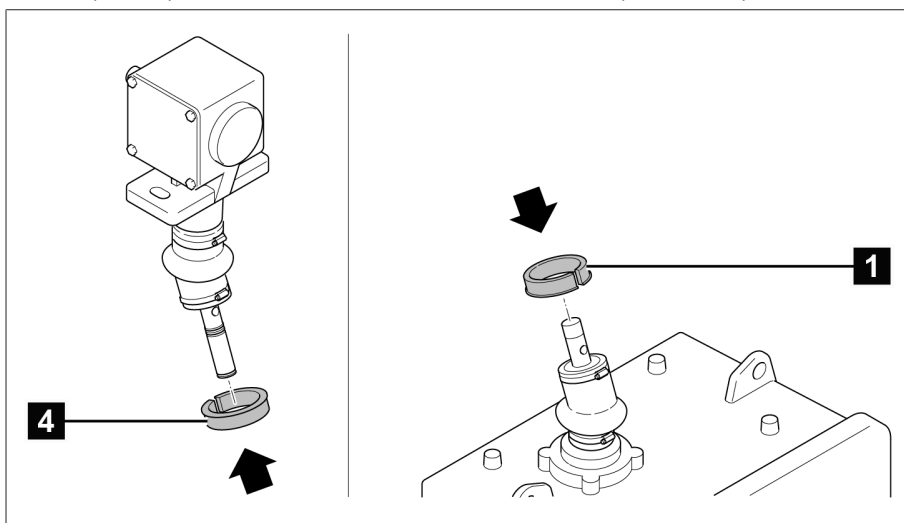
9. Obě teleskopické trubky zkrátte před montáží na příslušný rozměr A (A = vzdálenost obou konců kloubů hřídele) a zbavte je otřepu.



Obrázek 256: Zkrácení teleskopických trubek

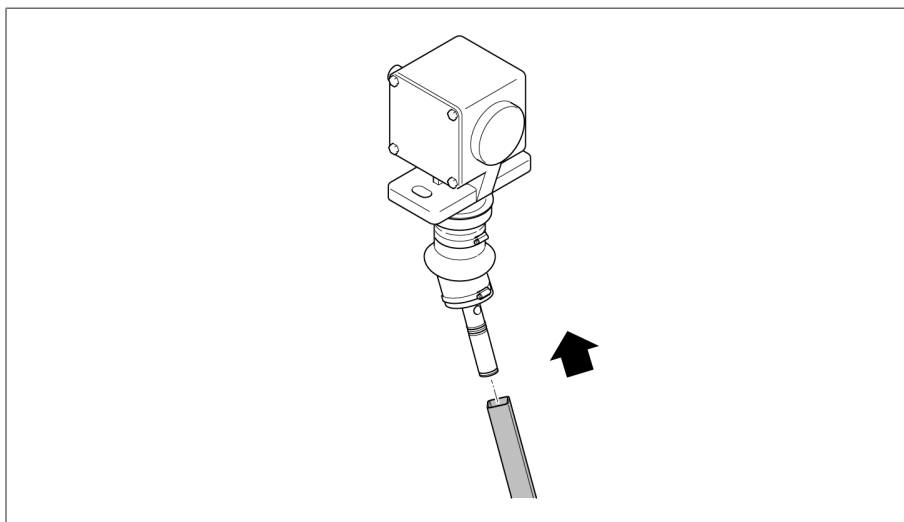
Rozměr A (= vzdálenost mezi konci hřídele pohonu a úhlové převodovky)	Vnitřní trubka	Vnější trubka
260 mm	Zkrácení na 200 mm	200 mm
261-760 mm	Zkrácení na A - 60 mm	200 mm
761-1 090 mm	700 mm	Zkrácení na A - 60 mm
1 091-1 700 mm	700 mm	1 150 mm
1 701-1 900 mm	1 150 mm	1 150 mm

10. Na krk ložiska motorového pohonu nasadíte adaptérový kroužek, druhý adaptérový kroužek nasadíte na krk ložiska úhlové převodovky.



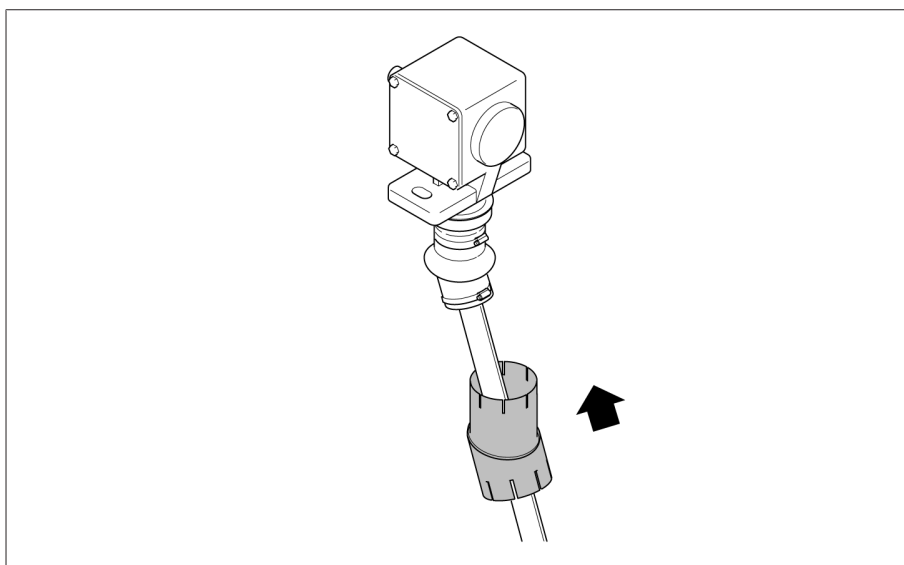
Obrázek 257: Nasazení adaptéru

11. Již zkrácenou hranatou trubku zbavenou otřepu nasuňte až po doraz na horní konec kloubu hřídele.



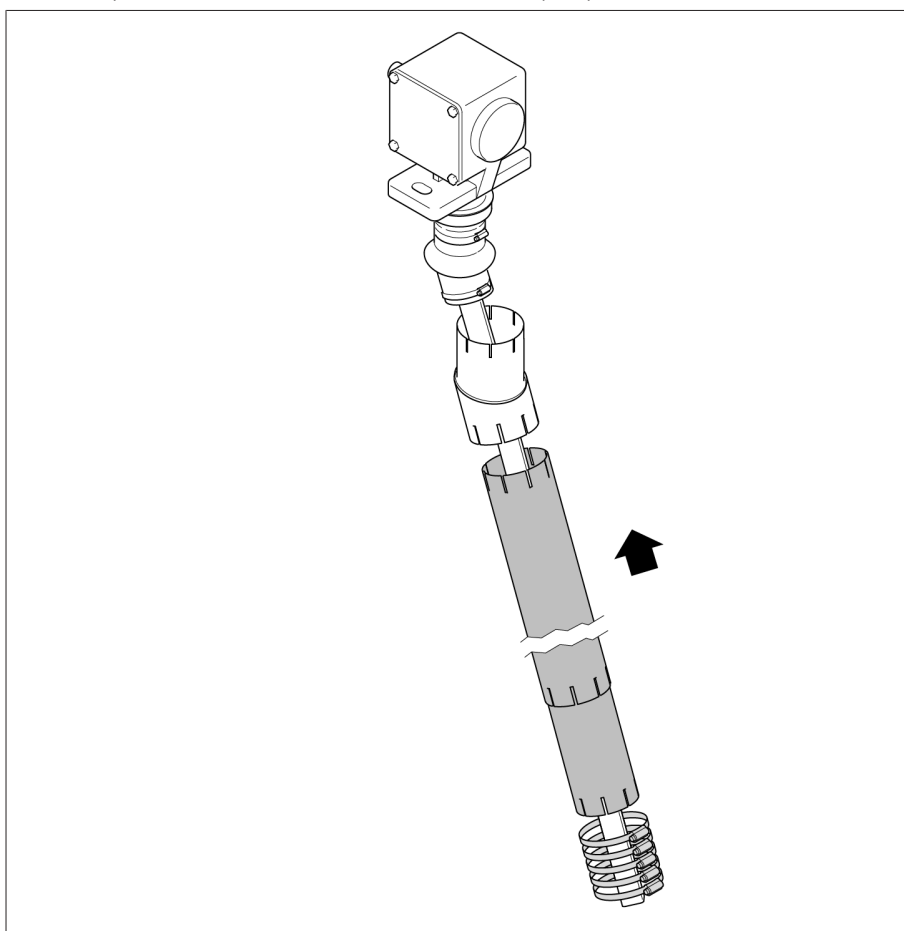
Obrázek 258: Nasunutí hranaté trubky na horní konec kloubu hřídele

12. Nasuňte otočnou ochrannou trubku dlouhou částí směřující nahoru směrem zdola nahoru na hranatou trubku.



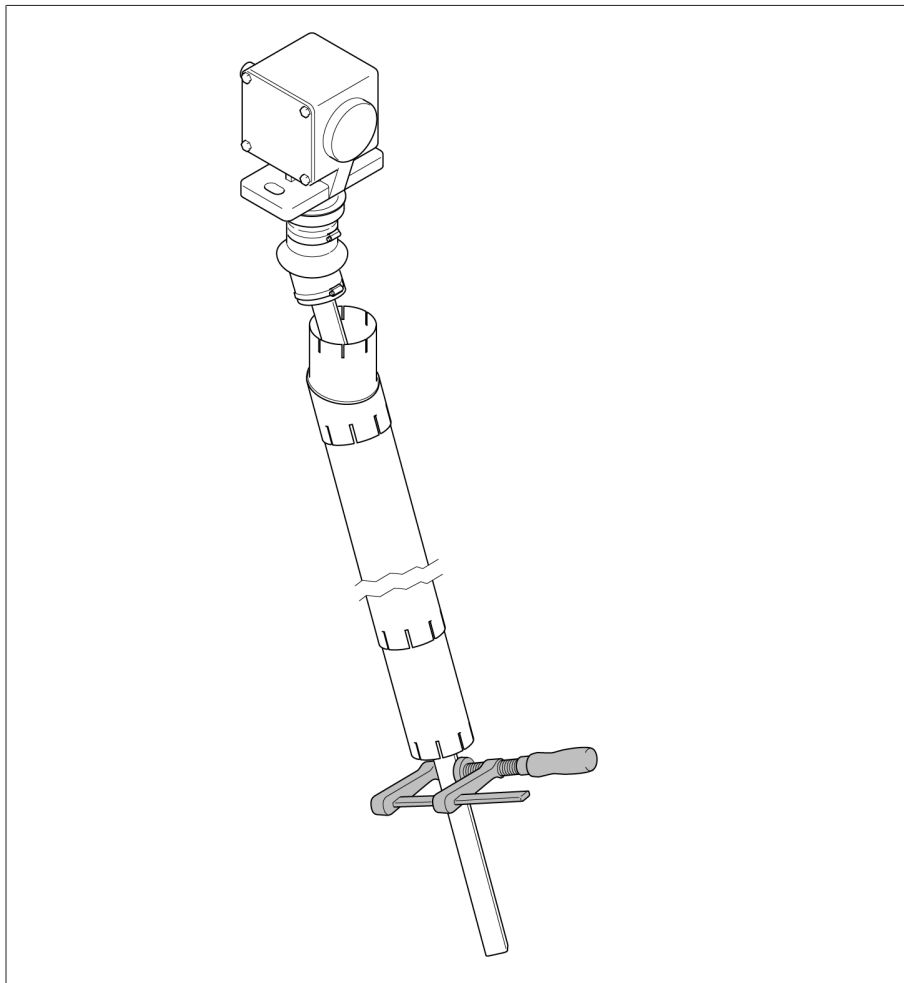
Obrázek 259: Nasunutí otočné ochranné trubky na hranatou trubku

13. Vnitřní trubku zasuňte do vnější trubky tak, aby strana vnitřní trubky se zářezy směřovala dolů. Nasadte hadicové spony.



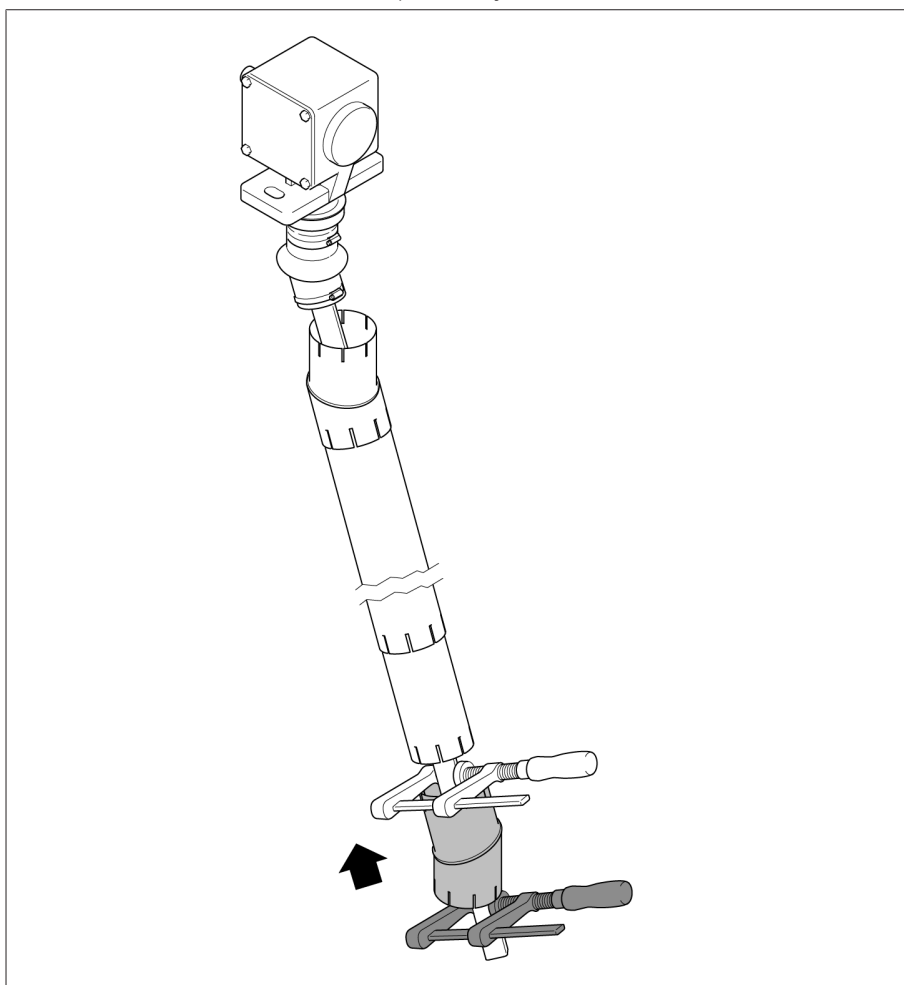
Obrázek 260: Nasunutí teleskopických trubek

14. Celou soustavu posuňte nahoru a zajistěte ji šroubovou svěrkou.



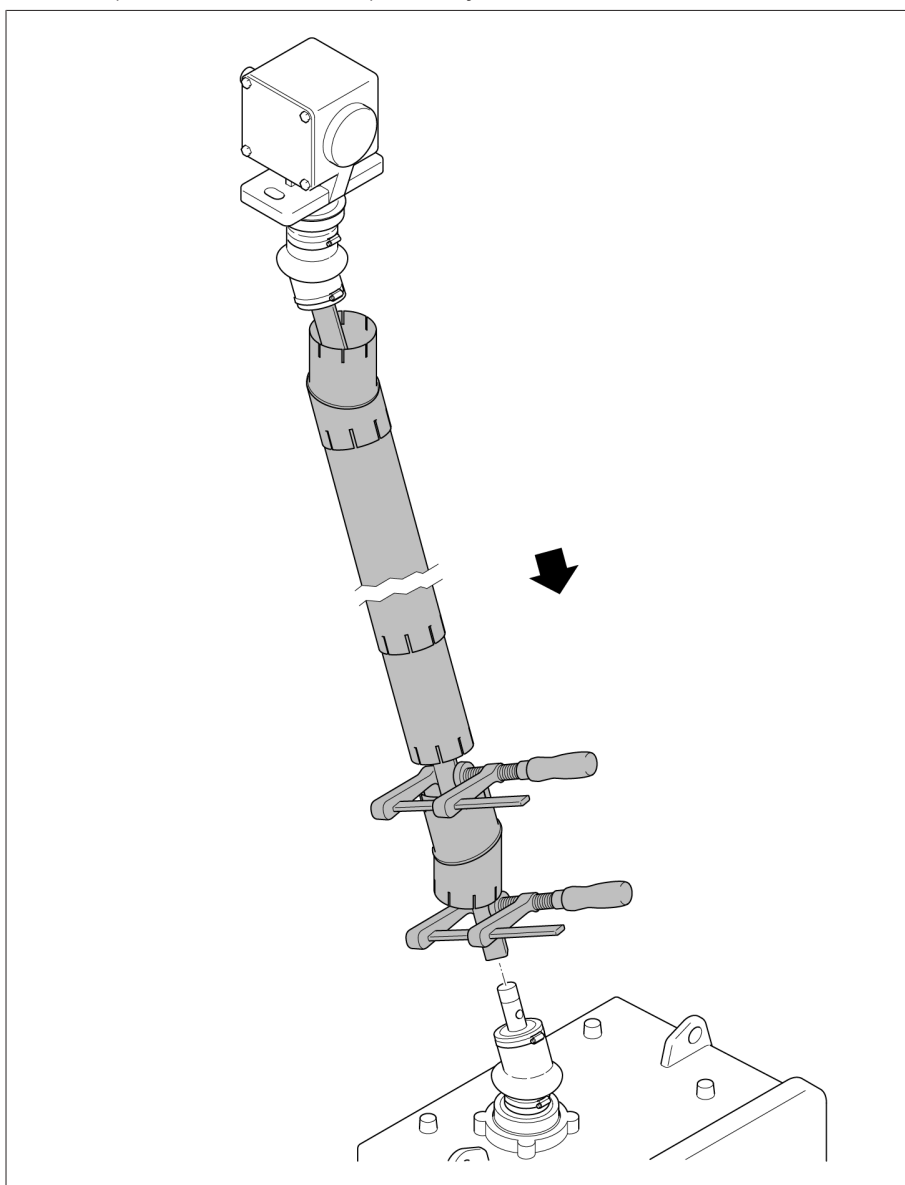
Obrázek 261: Zajištění celé soustavy šroubovou svěrkou

15. Spodní otočnou ochrannou trubku rovněž nasuňte dlouhou částí směřující nahoru na hranatou trubku a upevněte ji šroubovou svěrkou.



Obrázek 262: Nasunutí spodní otočné ochranné trubky na hranatou trubku

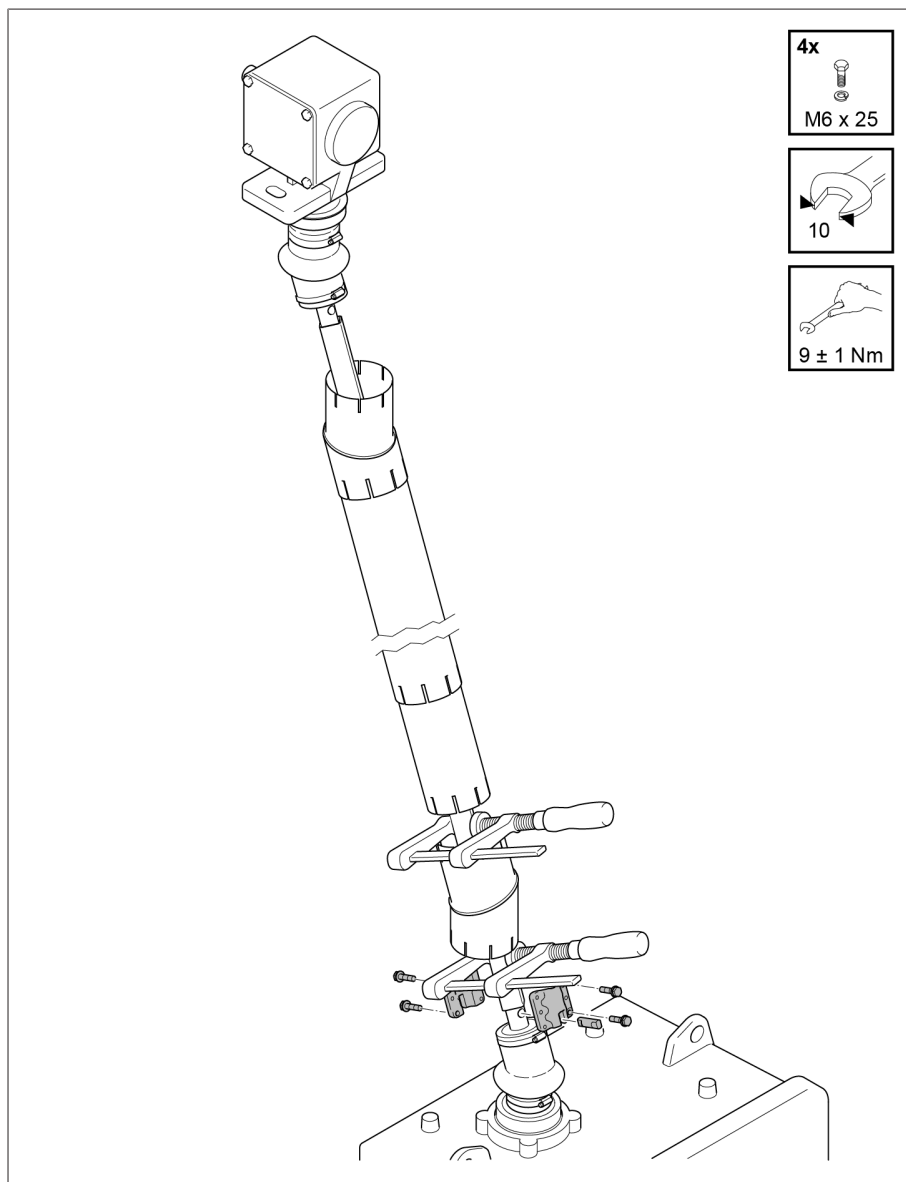
16. Přiklopte hranatou trubku a posuňte ji zcela dolů.



Obrázek 263: Přiklopení hranaté trubky

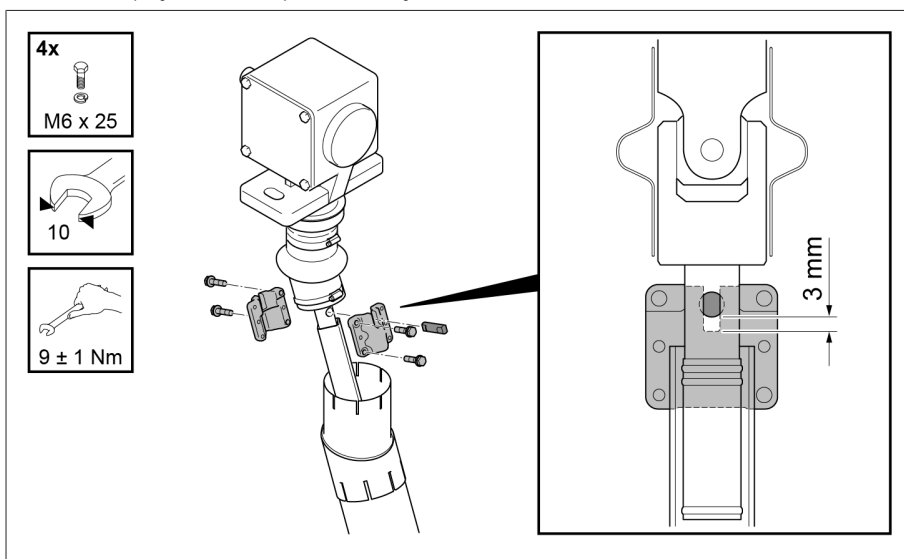


17. Nasad'te spodní spojovací čep a namažte jej tukem. Utáhněte spodní spojkové misky. Konce hřídelí a spojka musejí být pevně spojeny tak, aby mezi spojovacím čepem a spojkovou miskou nezůstala axiální vůle.



Obrázek 264: Utažení spodních spojkových misek

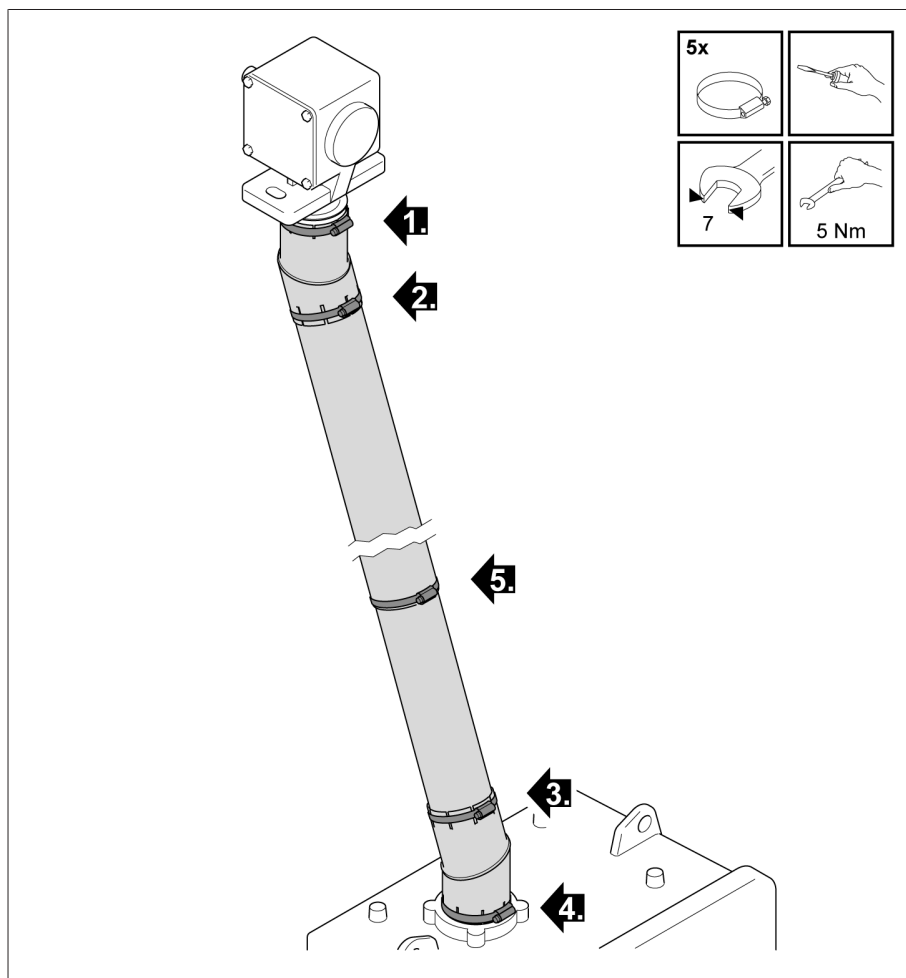
18. Horní spojkové misky namontujte s axiální vůlí 3 mm.



Obrázek 265: Montáž horních spojkových misek

19 Namontujte jednotlivé díly ochrany hřídele směrem odshora dolů. Nastavte úhlovou polohu mezi oběma díly otočné ochranné trubky a zafixujte ji hadicovou sponou. Upevněte spodní a horní ochrannou trubku na obou koncových stranách hadicovou sponou. Obě teleskopické ochranné trubky k sobě upevněte hadicovou sponou.

- Plastové adaptéry musejí být umístěny na příslušném konci otočné ochranné trubky. Teleskopickou ochrannou trubku nyní zasuňte do horní a spodní otočné ochranné trubky, a to ještě před utažením hadicových spon.



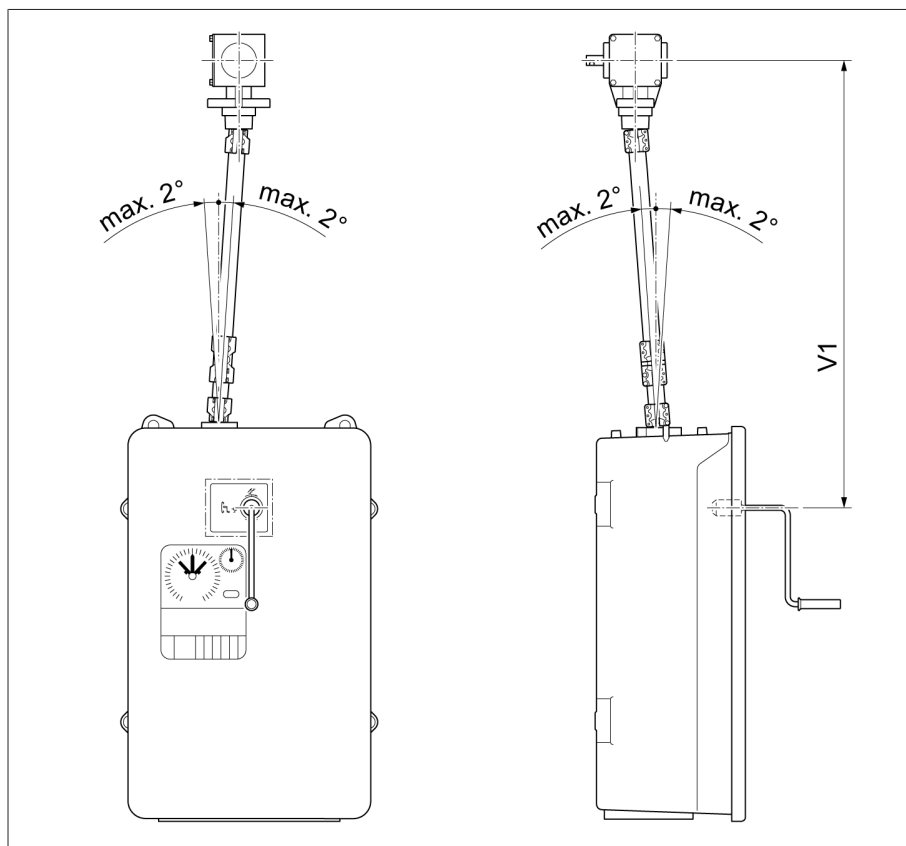
Obrázek 266: Upevnění teleskopické ochranné trubky a otočné ochranné trubky hadicovými sponami

#### 5.4.6.4 Montáž hnací hřídele s izolátorem

Aby bylo možné hnací hřídel namontovat tak, aby byla izolovaná, se dodává provedení s izolátorem ve svislé hnací hřídeli.

### Přípustný axiální posuv

Je přípustný nepatrný axiální posuv svislé hnací hřídele s izolátorem, pokud nepřekročí míru 35 mm na každých 1000 mm délky hranaté trubky (odpovídá  $2^\circ$ ).

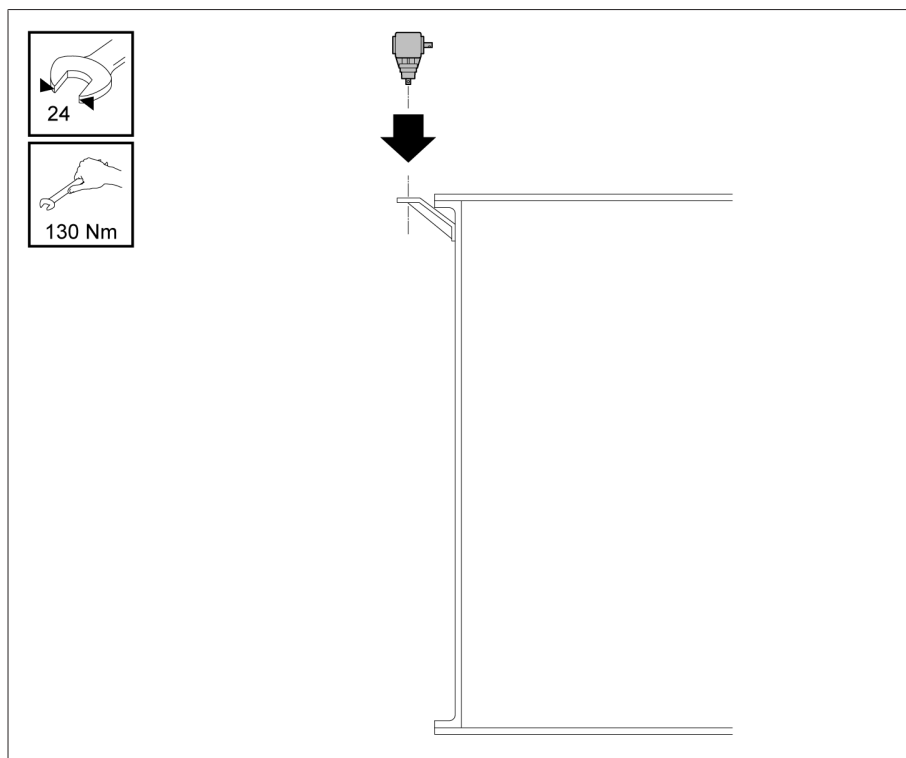


Obrázek 267: Maximální přípustný axiální posuv svislé hnací hřídele s izolátorem

#### 5.4.6.4.1 Montáž svislé hnací hřídele s izolátorem

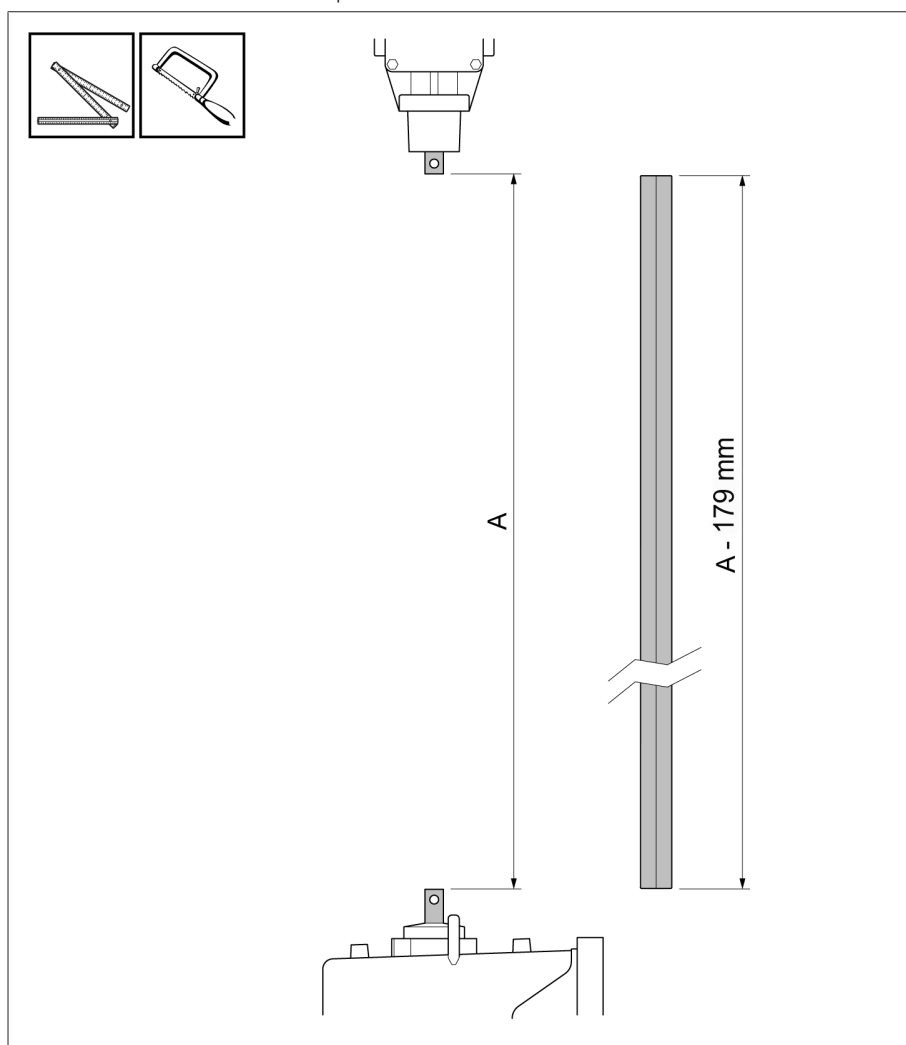
Při montáži svislé hnací hřídele postupujte takto:

1. **⚠ UPOZORNĚNÍ!** Vypněte motorový jistič Q1 v motorovém pohonu (poloha O). Jinak může dojít k neúmyslnému spuštění motorového pohonu a k úrazům.
2. Sešroubujte úhlovou převodovku pro upevnění na transformátor. Šrouby nejsou součástí dodávky.



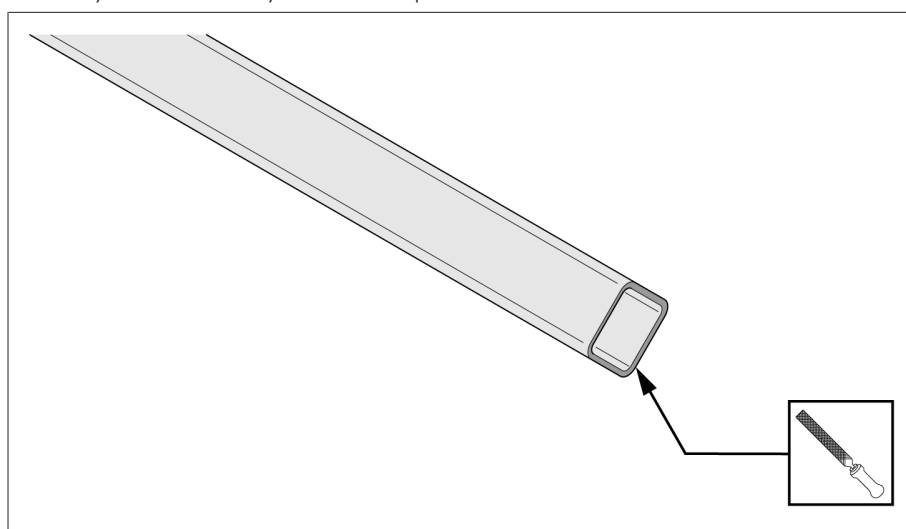
Obrázek 268: Úhlová převodovka

3. Zjistěte rozměr A mezi koncem hřídele pohonu a úhlovou převodovkou.  
Hranatou trubku zkratěte s přihlédnutím k izolátoru na délku  $A - 179$  mm.



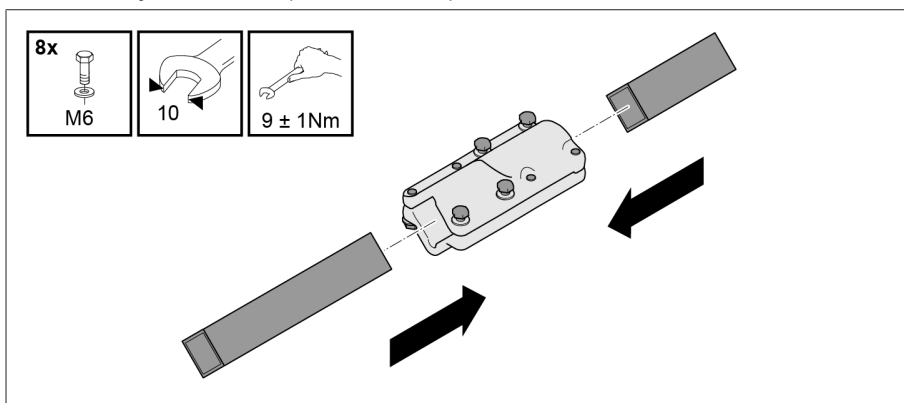
Obrázek 269: Zkrácení hranaté trubky

4. Hrany hranaté trubky zbavte otřepu.



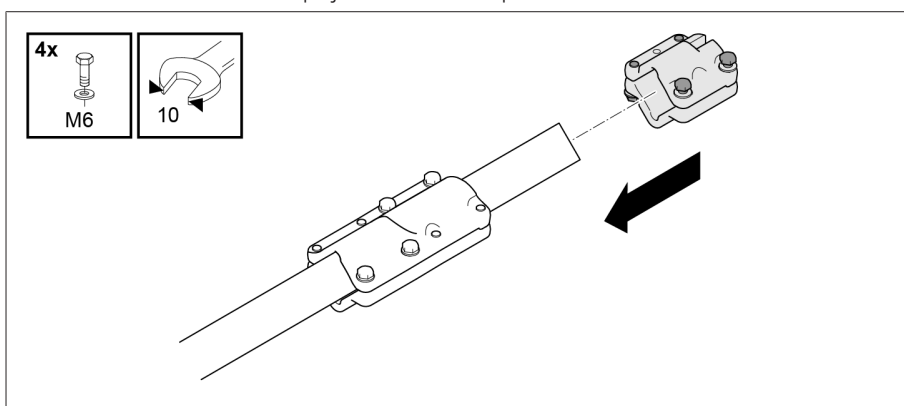
Obrázek 270: Zbavení hran otřepu

5. Dvojitou spojku přišroubujte k dodanému izolátoru a hranaté trubce. Izolátor namontujte na stranu přivrácenou k pohonu.



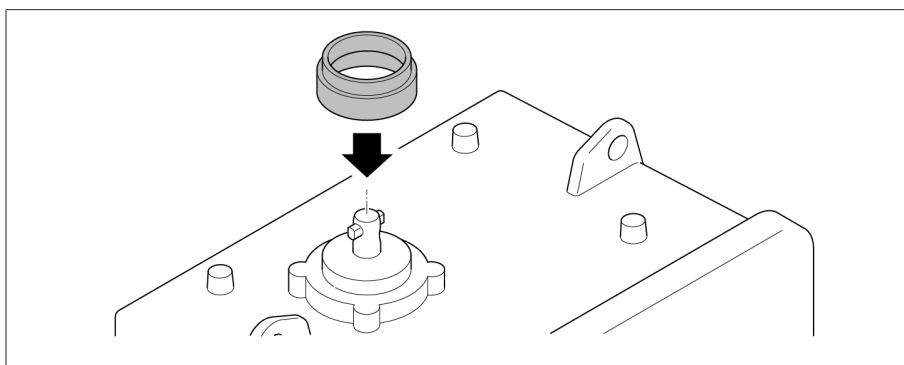
Obrázek 271: Přišroubování hranaté trubky a izolátoru k dvojitě spojce

6. Volně sešroubovanou spojku nasuňte až po doraz na izolátor.



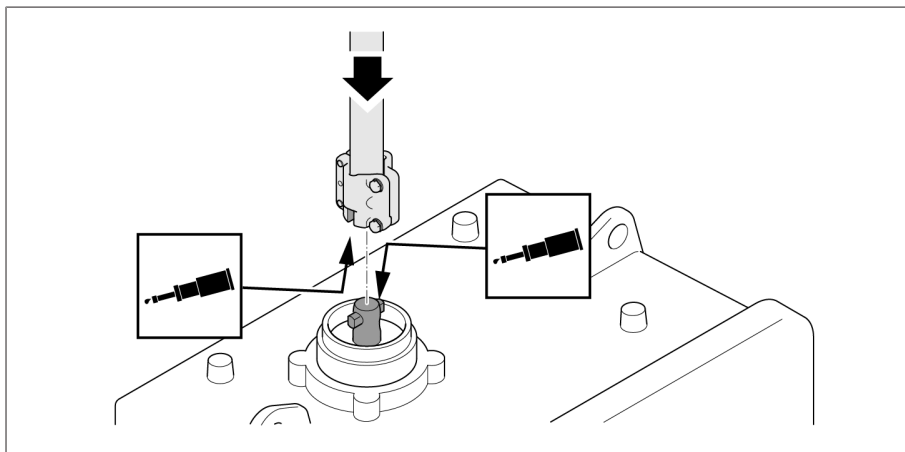
Obrázek 272: Nasunutí spojky na izolátor

7. Dodaný izolační kroužek nasadíte na krk ložiska motorového pohonu.



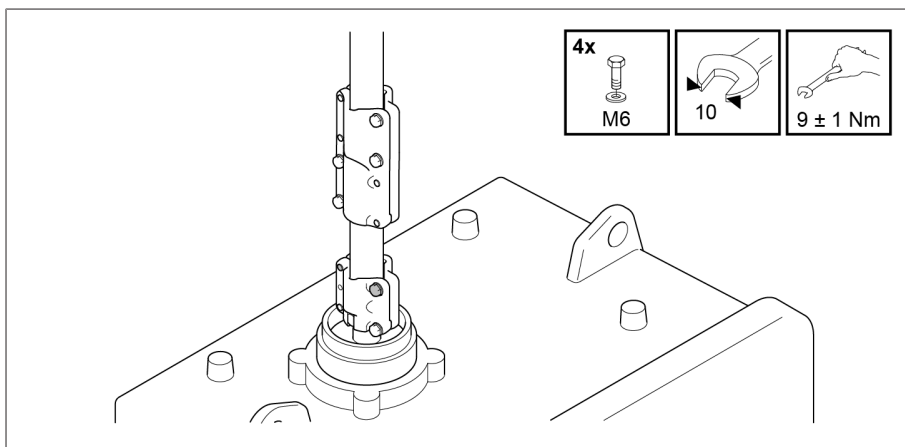
Obrázek 273: Izolační kroužek

8. Nasad'te spojovací řep na konec hřídle pohonu. Spojku, spojovací řep a konec hřídle namažte mazivem (např. ISOFLEX TOPAS L32). Hranatou trubku se spojkou nasuňte na konec hřídle.



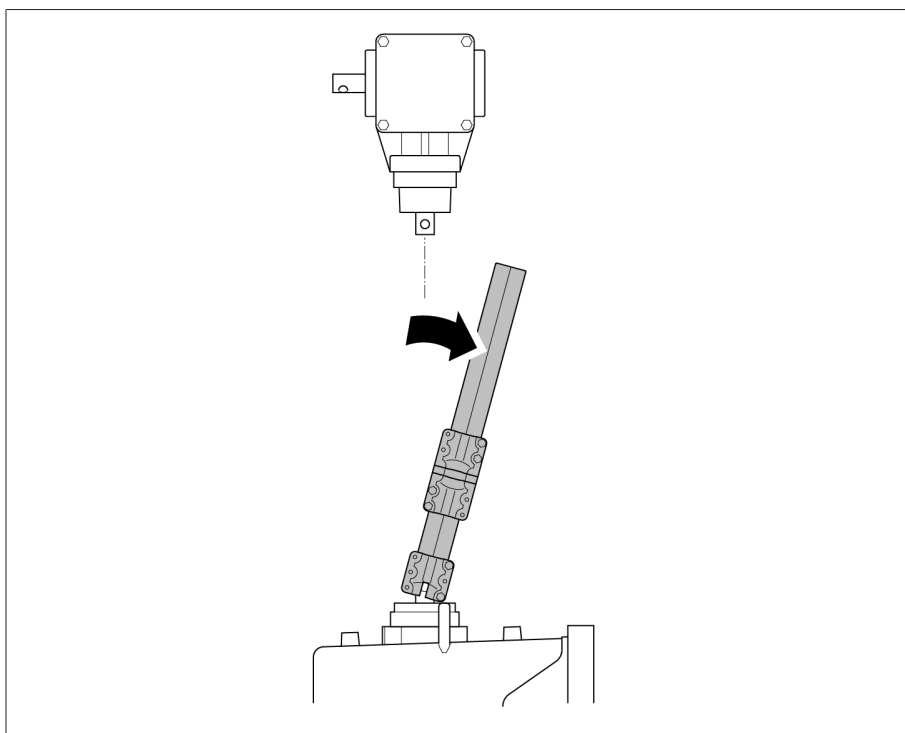
Obrázek 274: Nasunutí hranaté trubky se spojkou na konec hřídle

9. Hranatou trubku upevněte k pohonu.



Obrázek 275: Upevnění hranaté trubky k pohonu

10. Sklopte hranatou trubku.

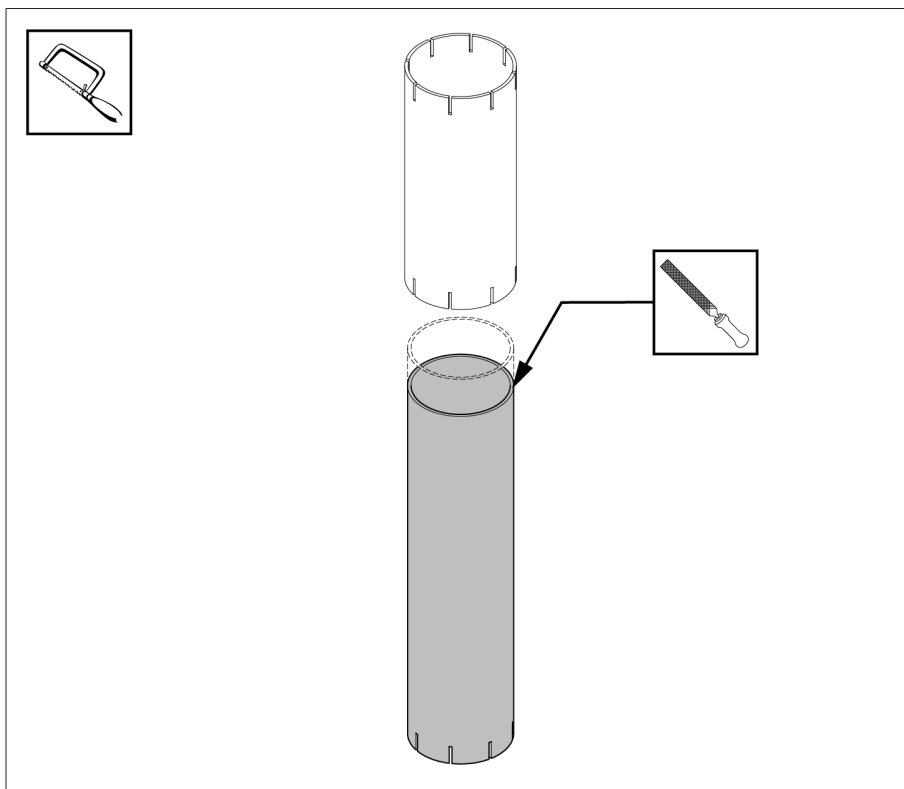


Obrázek 276: Sklopení hranaté trubky



11. Při montáži teleskopické ochranné trubky v případě potřeby zkrátte vnitřní trubku na té straně, která nemá zářezy. Minimální rozměr pro překryv obou ochranných trubek je 100 mm.

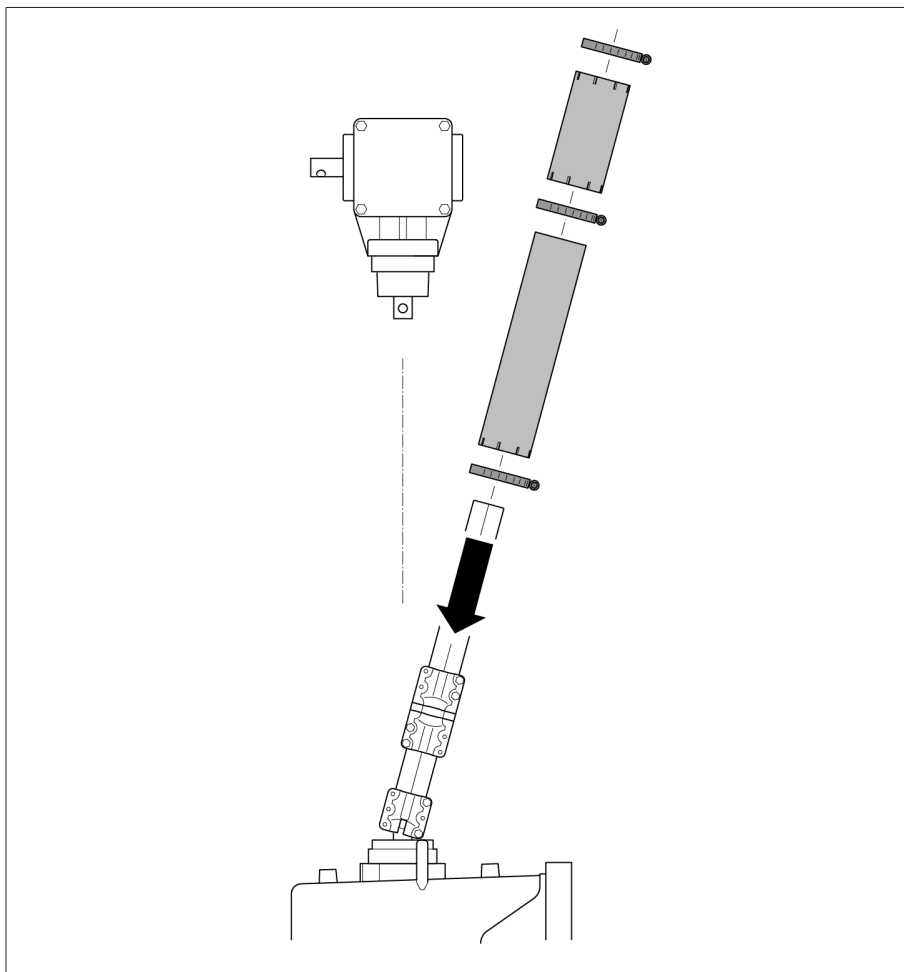
Vnitřní trubka nesmí být zdeformovaná a musí být zbavena otřepu, aby snadno vklouzávala do vnější trubky.



Obrázek 277: Zbavení vnitřní trubky otřepu

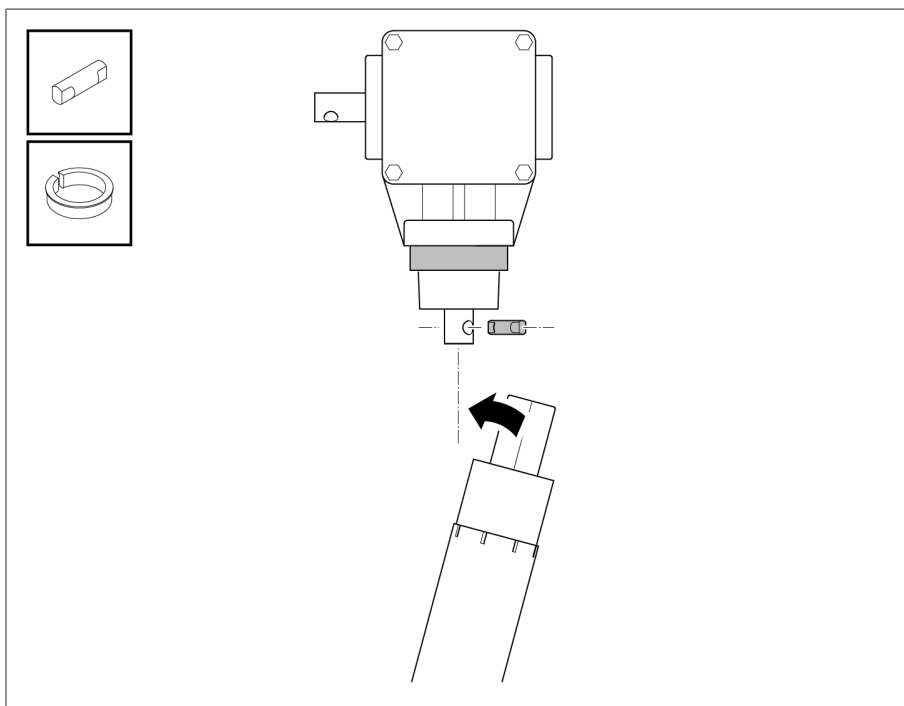
Rozměr A (= vzdálenost mezi koncem hřídele pohonu a úhlové převodovky)	Vnitřní trubka	Vnější trubka
170–190 mm	Zkrácení na 200 mm	= 200 mm
191–1 130 mm	Rozměr A + 20 mm	= 200 mm
1 131–1 598 mm	= 700 mm	= 1 150 mm
1 599–2 009 mm	= 1 150 mm	= 1 150 mm

12. Vnější trubku nasuňte na vnitřní trubku. Strana vnitřní trubky, která nemá zářezy, musí přitom směřovat nahoru. Teleskopickou ochrannou trubku nasuňte na hranatou trubku. Na teleskopickou ochrannou trubku pak nasuňte hadicové spony.



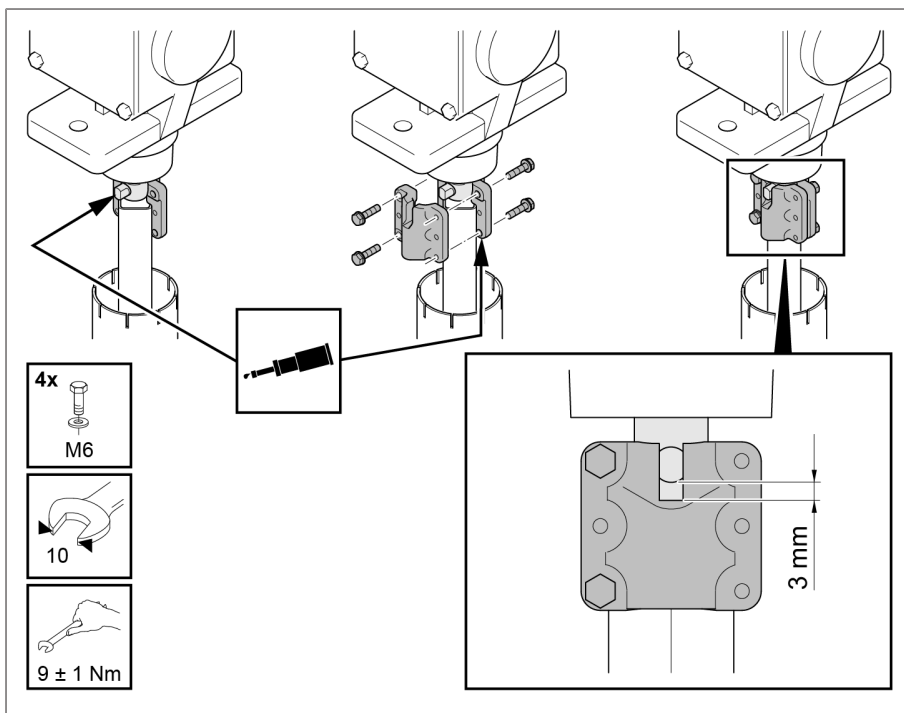
Obrázek 278: Nasunutí teleskopické ochranné trubky

13. Na krk ložiska úhlové převodovky nasadte adaptérový kroužek a posuňte ho nahoru. Na konec hřídele úhlové převodovky nasadte spojovací čep. Přiklopte hranatou trubku.



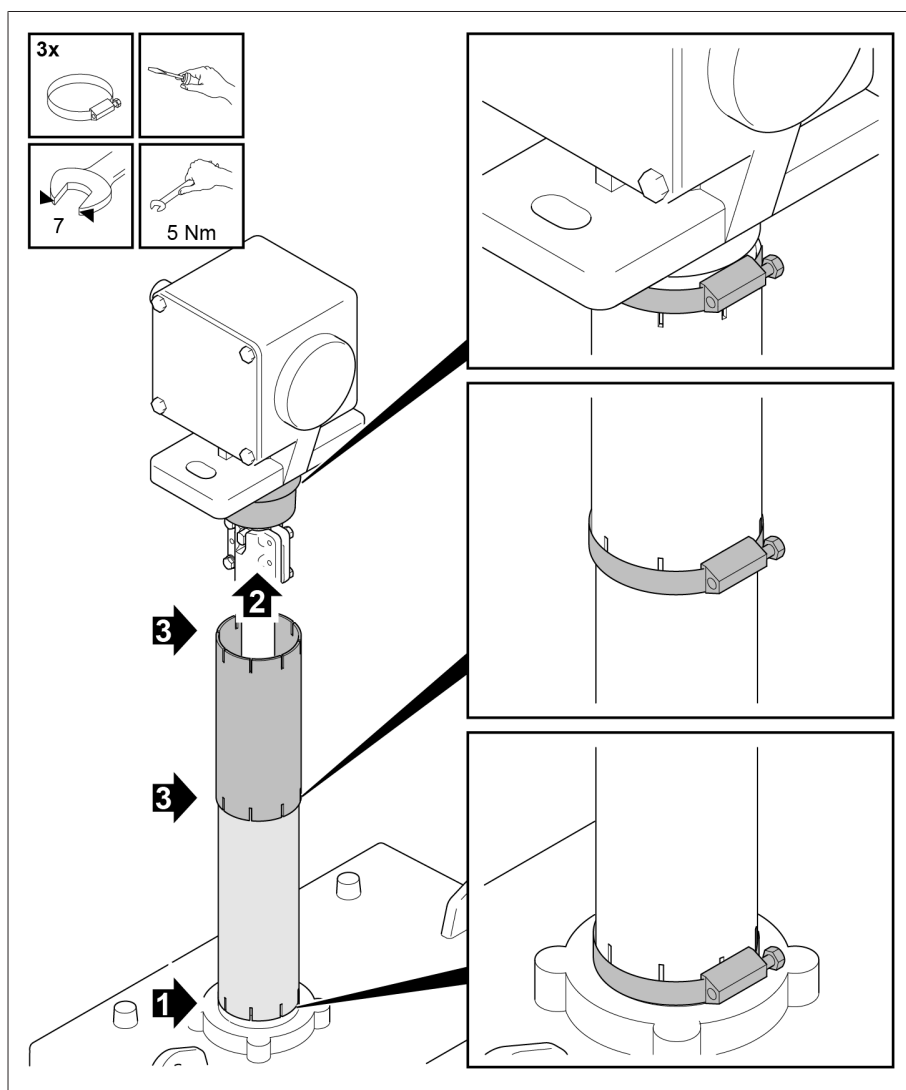
Obrázek 279: Upevnění adaptérového kroužku a spojovacího čepu

14. Spojkové misky, spojovací čep a konec hřídele namažte mazivem (např. ISOFLEX TOPAS L32) a hranatou trubku se spojovacími miskami upevněte k úhlové převodovce. Nastavte jednostrannou axiální vůli 3 mm mezi spojovacím čepem a horní spojkou.



Obrázek 280: Montáž spojkových misek

- 15 Hadicovou sponou upevněte spodní ochrannou (vnitřní) trubku ke krku ložiska pohonu **1**. Poté nasuňte horní ochrannou trubku (vnější trubku) přes adaptér na úhlové převodovce **2**. Upevněte horní ochrannou trubku hadicovou sponou na horním konci a na přechodu na spodní ochrannou trubku **3**.



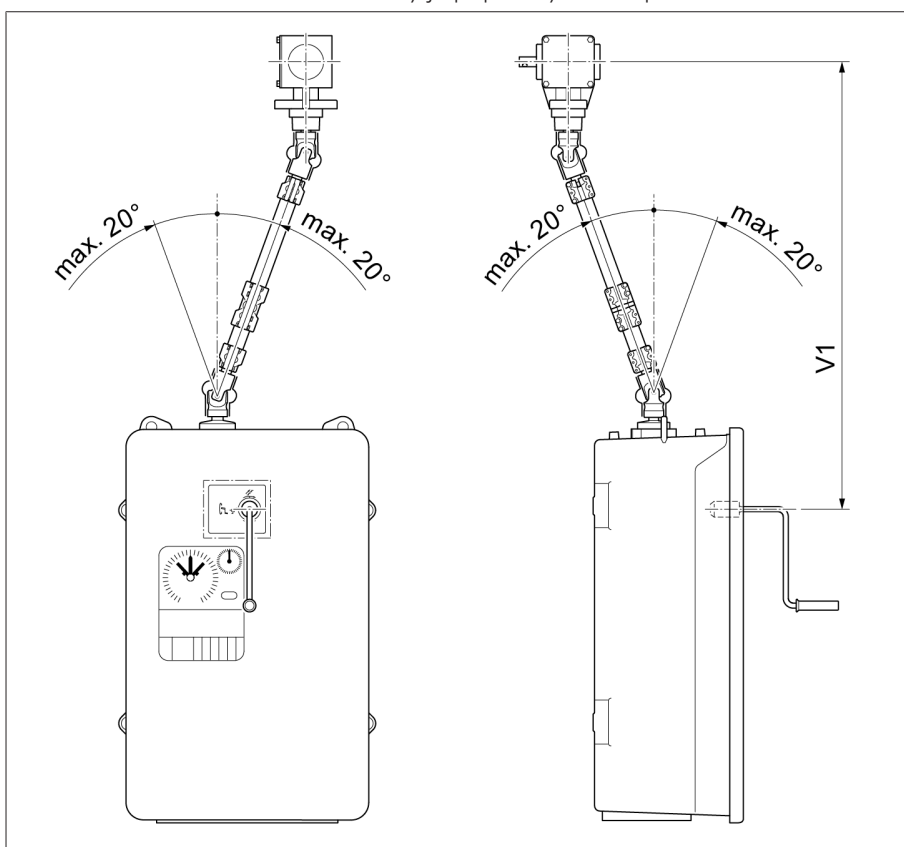
Obrázek 281: Montáž ochranné trubky

#### 5.4.6.5 Montáž hnací hřídele s izolátorem a klouby

Pro možnost montáže hnací hřídele tak, aby byla izolovaná, se také dodává provedení s izolátorem a kloubem ve svislé hnací hřídeli.

### Přípustný axiální posuv

U hnací hřídele s izolátorem a klouby je přípustný axiální posuv 20 °.



Obrázek 282: Maximální přípustný axiální posuv svislé hnací hřídele s izolátorem a klouby

#### 5.4.7 Vystředění přepínače odboček a motorového pohonu

- Proved'te vystředění přepínače odboček a motorového pohonu podle příslušného provozního návodu společnosti MR k motorovému pohonu.

#### 5.4.8 Elektrické připojení motorového pohonu

- Proved'te elektrické připojení motorového pohonu podle příslušného provozního návodu společnosti MR k motorovému pohonu.

# 6 Uvedení do provozu

## ▲ VAROVÁNÍ



### Nebezpečí výbuchu!

Výbušné plyny v nádobě na olej u přepínače odboček, v transformátoru, rozvodech, konzervátoru a u otvoru vysoušeče vzduchu mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí transformátoru při uvádění do provozu nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).
- > Používejte pouze vodivé a uzemněné hadice, trubky a čerpací zařízení schválené pro hořlavé kapaliny.

## ▲ VAROVÁNÍ



### Nebezpečí výbuchu!

Přetížení přepínače odboček může vést k výbuchu. Vystříknutí horké izolační kapaliny a poletování částic může vést k úmrtí a vážným zraněním. Velmi pravděpodobné jsou věcné škody.

- > Zajistěte, aby přepínač odboček nebyl přetížen.
- > Zajistěte používání přepínače odboček podle oddílu "Podmínky používání k určenému účelu".
- > Pomocí vhodných opatření zabraňte spínání mimo povolené provozní podmínky.

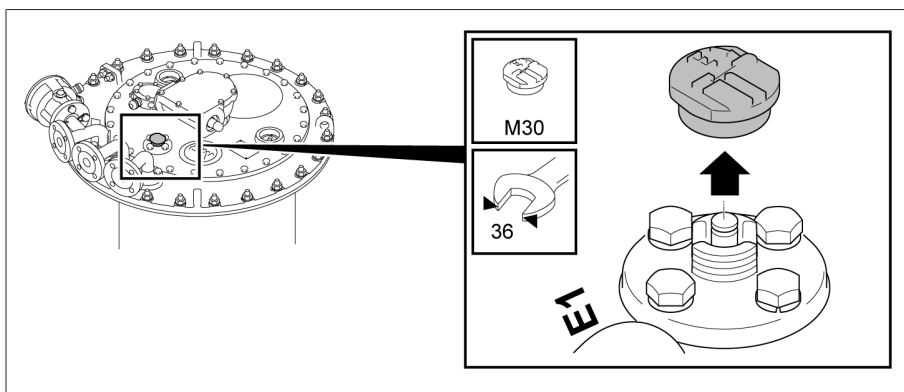
## 6.1 Uvedení přepínače odboček do provozu u výrobce transformátoru

Před uvedením transformátoru do provozu proveďte následující práce a funkční zkoušky.

### 6.1.1 Odvzdušnění hlavy přepínače odboček a sacího potrubí

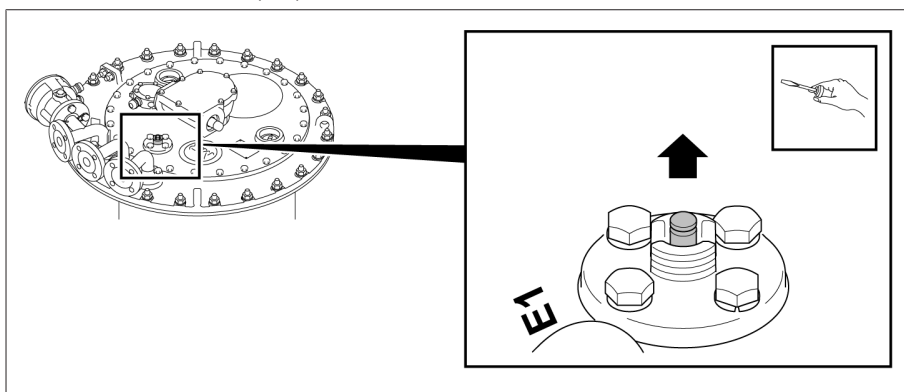
#### 6.1.1.1 Odvzdušnění hlavy přepínače odboček

1. Otevřete všechny ventily v přívodu i zpátečky v potrubním systému.
2. Vyměňte šroubovací krytku na odvzdušňovacím ventilu E1 na víku hlavy přepínače odboček.



Obrázek 283: Šroubovací krytka

- Šroubovákem nadzvedněte zdvihátko odzdušňovacího ventilu E1 a odzdušněte hlavu přepínače odboček.

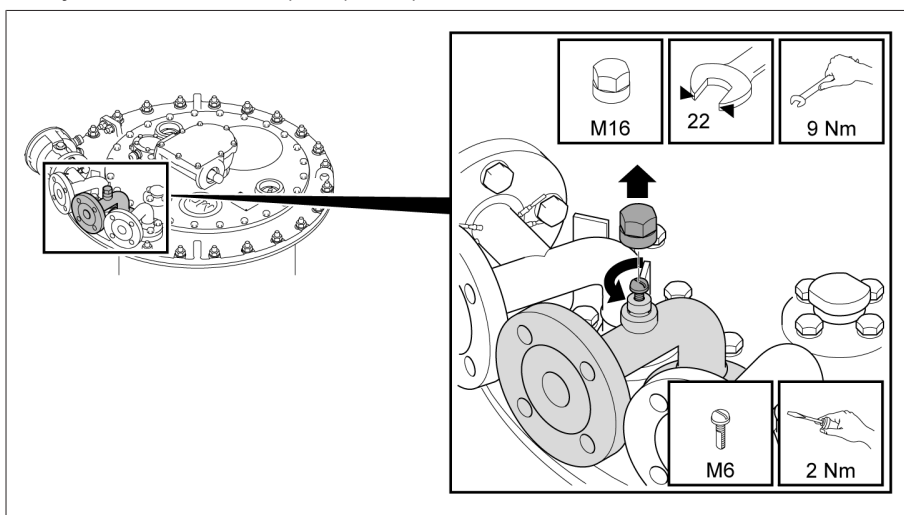


Obrázek 284: Zdvihátko ventilu

- Uzavřete odzdušňovací ventil E1 šroubovací krytkou (utahovací moment 10 Nm).

### 6.1.1.2 Odzdušnění sacího potrubí u příruby S

- Sejměte šroubovací krytku příruby S.

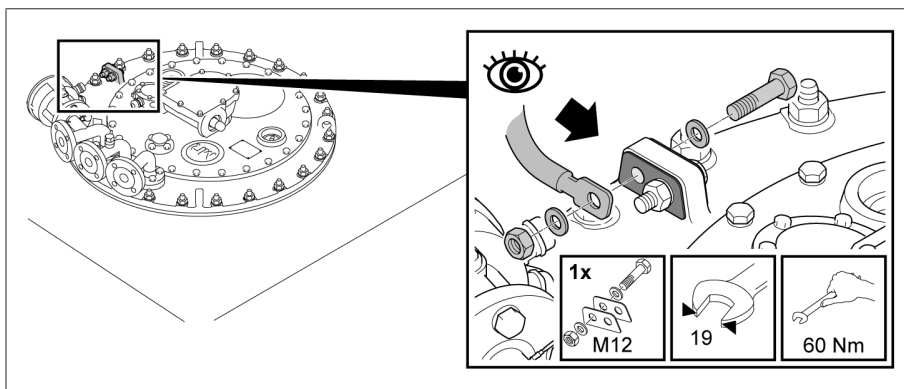


Obrázek 285: Šroubovací krytka

- POZOR!** Pokud není sací potrubí úplně odzdušněné, výrazně se sníží izolační schopnost přepínače odboček vůči zemi. Vyšroubujte odzdušňovací šroub a úplně odzdušněte sací potrubí.
- Zašroubujte odzdušňovací šroub.
- Uzavřete odzdušňovací šroub šroubovací krytkou.

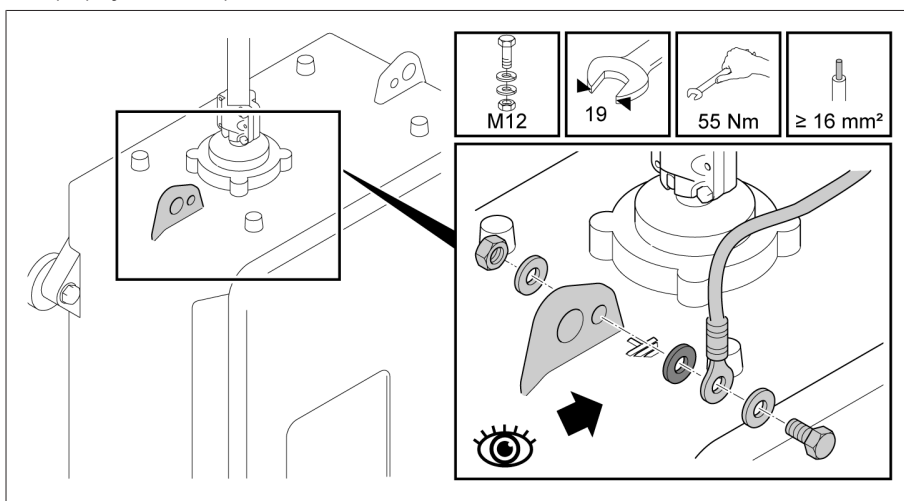
## 6.1.2 Uzemnění přepínače odboček

1. Spojte zemnicí šroub na hlavě přepínače odboček s víkem transformátoru. Cupalové podložky bezpodmínečně na obou stranách položte přímo na přípojovací pásek. Hliníková strana cupalových podložek při tom musí směřovat k přípojovacímu pásku.



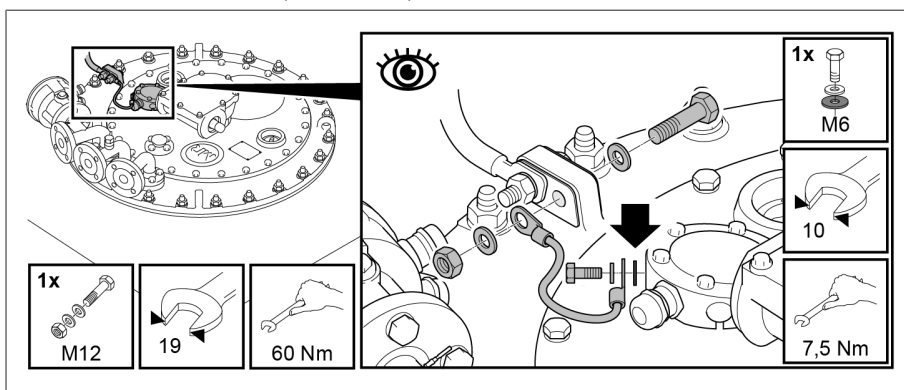
Obrázek 286: Zemnicí šroub na hlavě

2. Zemnicí šroub skříně motorového pohonu spojte s nádobou transformátoru. Cupalovou podložku bezpodmínečně vložte mezi kabelovou spojku a přípojovací pásek. Hliníková strana cupalové podložky při tom musí směřovat k přípojovacímu pásku.



Obrázek 287: Zemnicí šroub na motorovém pohonu

3. Při použití teplotního čidla spojte pouzdro čidla se zemnicím šroubem na hlavě přepínače odboček nebo jiným uzemňovacím bodem na transformátoru. Cupalovou podložku bezpodmínečně vložte mezi kabelovou spojku a pouzdro teplotního čidla. Hliníková strana cupalové podložky při tom musí směřovat k pouzdro teplotního čidla.



Obrázek 288: Uzemnění teplotního čidla



### 6.1.3 Kontrola motorového pohonu

#### Poškození přepínače odboček / přepojovače!

Poškození přepínače odboček / přepojovače při uvedení do chodu bez izolační tekutiny.

- Zajistěte, aby byl volič/přepojovač úplně ponořený do izolační tekutiny a nádoba na olej přepínače odboček zcela naplněná izolační tekutinou.

Před uvedením transformátoru do provozu zkontrolujte, jestli jsou motorový pohon a přepínač odboček správně spojené a motorový pohon správně funguje.

#### Zkoušky motorového pohonu

1. Proveďte funkční zkoušky podle příslušného provozního návodu společnosti MR k motorovému pohonu.
2. **POZOR!** Při nesprávném připojení motorového pohonu dojde k poškození přepínače odboček. Zkušební přepnutí proveďte v celém rozsahu nastavení. Dbejte na to, aby se v každé provozní poloze shodoval ukazatel polohy motorového pohonu a přepínač odboček (průzor v hlavě přepínače odboček).

#### Izolační zkouška připojení transformátoru

- Dodržte pokyny k izolačním zkouškám na kabeláži transformátoru podle příslušného provozního návodu společnosti MR k motorovému pohonu.

### 6.1.4 Vysokonapěťové zkoušky na transformátoru

#### Poškození přepínače odboček!

Poškození přepínače odboček způsobené nepřipustně vysokým zkušebním a provozním napětím.

- Ujistěte se, zda jsou u přepínačů odboček pro zapojení do hvězdy s rozpojeným nulovým bodem dodržena přípustná zkušební a provozní napětí [► Odstavec 8.6, Strana 204].

Před prováděním vysokonapěťových zkoušek na transformátoru dodržte následující body:

- Ujistěte se, zda je nádoba na olej přepínače odboček zcela naplněna izolační tekutinou.
- Zajistěte, aby všechna ochranná zařízení přepínače odboček správně fungovala a byla připravena k provozu.
- Dbejte na to, aby se na zemnicích přípojkách ochranného krytu motorového pohonu a jeho upevnění nenacházel lak.
- Vysokonapěťovou zkoušku provádějte jen se zavřenými dveřmi motorového pohonu.
- Odsvorkujte externí spojky k elektronickým komponentám v motorovém pohonu, aby nedošlo k poškození v důsledku přepětí.
- K připojení napájecího napětí motorového pohonu používejte jen kabelové průchodky ve spodní části skříně, které jsou určeny pro přívod kabelů.
- Všechny zemnicí kabely sved'te k centrálnímu připojovacímu bodu (montáž vhodného referenčního uzemnění).
- Před vysokonapěťovou zkouškou odpojte všechny elektronické součásti. Všechny přístroje s trvalým napětím < 1000 V před izolační zkouškou demontujte.
- Kabely použité ke kontrole před vysokonapěťovou zkouškou odstraňte, protože působí jako anténa.
- Měřicí a datové kabely ved'te pokud možno odděleně od silových kabelů.

Pokud máte dosud pochybnosti o možných rizicích, kontaktujte výrobce.

## 6.2 Přeprava transformátoru na místo instalace

### POZOR

#### Poškození motorového pohonu!

Poškození motorového pohonu kondenzovanou vodou ve skříni motorového pohonu.

- > Ochranný kryt motorového pohonu musí být vždy uzavřený.
- > V případě nečinnosti před prvním uvedením do provozu, která je delší než osm týdnů, připojte a uveďte do provozu ohřev v motorovém pohonu. Není-li to možné, vložte do skříně pohonu dostatečné množství sušicího prostředku.

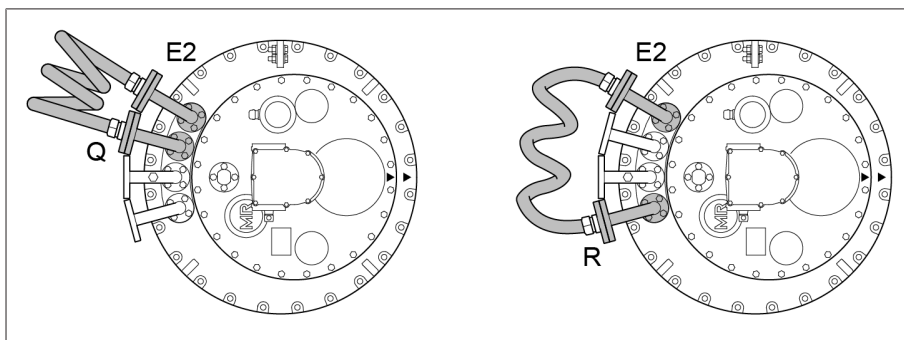
### 6.2.1 Přeprava s odmontovaným pohonem

1. Ujistěte se, zda pohon a přepínač odboček jsou v seřizovací poloze.
2. Demontujte pohon.
3. S odpojeným přepínačem odboček neuvádějte do činnosti pohon a neotáčejte hnanou hřídelí.
4. Odpojený přepínač odboček neuvádějte do činnosti a neotáčejte jeho hnací hřídelí.
5. Pohon přepravujte k místu instalace v původním obalu MR.
6. Na místě instalace namontujte pohon [► Odstavec 5.4.5, Strana 129] a hnací hřídel [► Odstavec 5.4.6, Strana 129] do transformátoru.

### 6.2.2 Přeprava s naplněnou nádrží transformátoru a bez konzervátoru

Pokud se transformátor přepravuje s naplněnou nádrží a bez konzervátoru, upevněte kvůli vyrovnání tlaku mezi nádobu na olej přepínače odboček a nádrž transformátoru spojovací potrubí.

- > Na hlavě přepínače odboček připojte spojovací potrubí mezi přírubami E2 a Q nebo E2 a R.



Obrázek 289: Spojovací potrubí



Při krátkodobé odstavce v délce maximálně 4 týdnů bez konzervátoru postačí rovněž odstranění cca 5 litrů izolační tekutiny z nádoby na olej přepínače odboček.

### 6.2.3 Přeprava s prázdnou nádrží transformátoru

### POZOR

#### Poškození přepínače odboček!

Pokud se transformátor přepravuje bez izolační tekutiny a nádoba na olej přepínače odboček s izolační tekutinou, může se přepínač odboček během přepravy kývat. Tímto kýváním může dojít k poškození přepínače odboček.

- > Pokud se transformátor přepravuje bez izolační tekutiny, tuto nádobu na olej také úplně vypusťte.
- > Nádobu na olej nakonzervujte jako transformátor (např. napuštěním N2).

### 6.2.3.1 Vypouštění nádoby na olej přípojovací přírubou S

1. Odpojte od napětí všechny pomocné obvody (např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo).
2. S otevřeným uzavíracím ventilem (šoupátkem) mezi konzervátorem a nádobou na olej otevřete odvzdušňovací ventil E1 na hlavě přepínače odboček.
3. Vypusťte plyn, který se nachází pod víkem přepínače odboček. Při tom zajistěte dostatečné větrání (např. v kobkách transformátoru nebo v pracovních stanech).
4. Jakmile je plyn vypuštěn a z odvzdušňovacího ventilu následně proudí izolační kapalina, zavřete odvzdušňovací ventil i uzavírací ventil mezi konzervátorem a nádobou na olej.
5. Opět otevřete odvzdušňovací ventil a vypusťte 5–10 litrů izolační kapaliny přípojovací přírubou S, až na ploše pod víkem hlavy přepínače odboček není žádná izolační kapalina.
6. Povolte 24 šroubů M10/velikost 17 se zajišťovacími prvky na víku hlavy přepínače odboček.
7. Sejměte víko hlavy přepínače odboček.
8. Odsajte izolační kapalinu přes přípojovací přírubu S.
9. Otevřete uzavírací ventil mezi konzervátorem a nádobou na olej.
  - » Izolační kapalina vytéká z konzervátoru do nádoby na olej.
10. Odsajte izolační kapalinu přes přípojovací přírubu S.
11. Nasad'te víko na hlavu přepínače odboček.
12. Přišroubujte víko hlavy přepínače odboček 24 šrouby M10/velikosti 17 a zajišťovacími prvky (utahovací moment 34 Nm).

## 6.3 Uvedení transformátoru do provozu na místě instalace

### 6.3.1 Naplnění nádoby na olej přepínače odboček izolační tekutinou

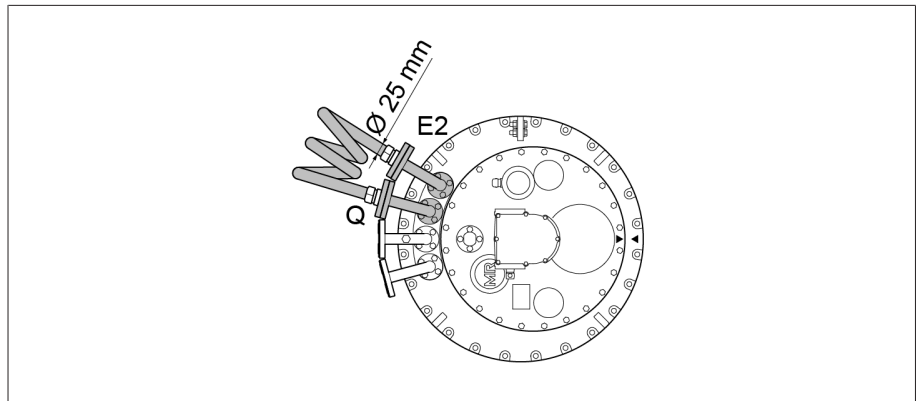
**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček!

Nevhodné izolační kapaliny způsobují poškození přepínače odboček!

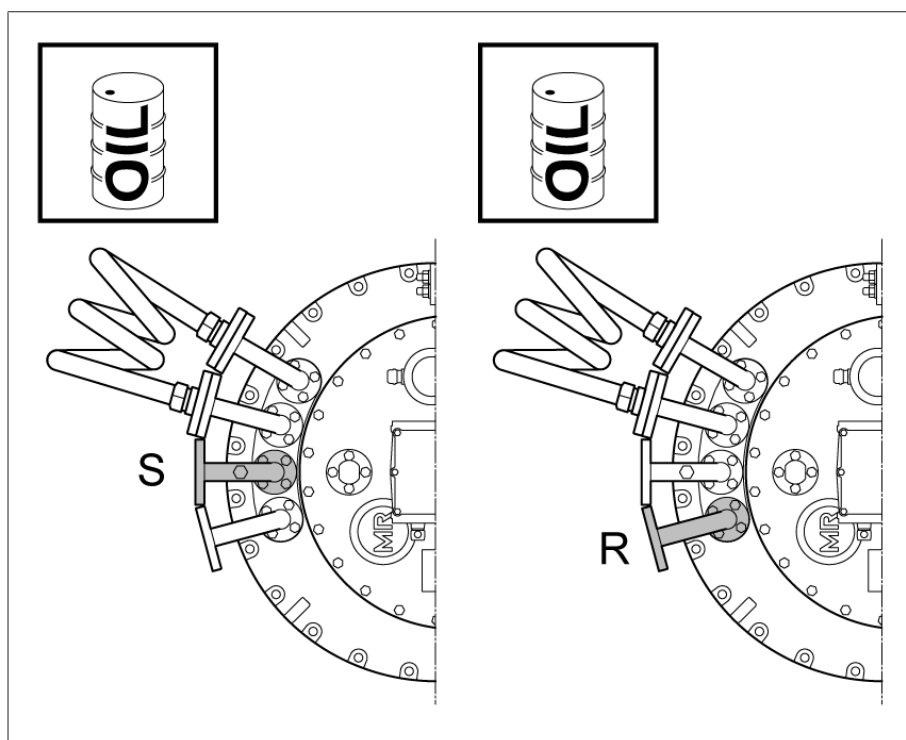
> Používejte výhradně izolační kapaliny [► Odstavec 8.1.2, Strana 196] schválené výrobcem.

1. **POZOR!** Zkontrolujte, zda je víko hlavy přepínače odboček vybaveno přírubou pro montáž odlehčovacího ventilu. V tomto případě je provoz bez odlehčovacího ventilu nepřipustný a může způsobit poškození přepínače odboček.
  - » Pro tento přepínač odboček namontujte schválený odlehčovací ventil na hlavu přepínače odboček.
2. Připojte spojovací potrubí mezi přípojevací přírubou E2 a jednu z přípojevacích přírub R, S nebo Q, aby byly zajištěny shodné tlakové poměry v nádobě na olej a transformátoru během vyčerpávání vzduchu.



Obrázek 290: Spojovací potrubí mezi přírubami E2 a Q

- Jednou z obou volných přírub hlavy přepínače odboček naplňte přepínač odboček novou izolační tekutinou.



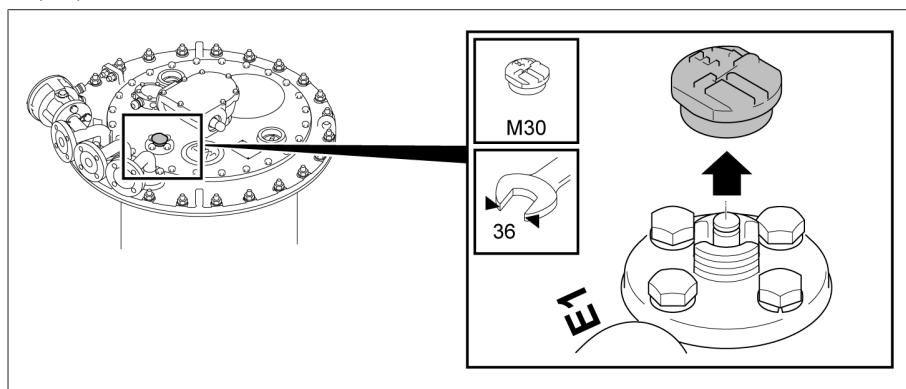
Obrázek 291: Připojovací příruby S a R

- Odeberte vzorek izolační tekutiny z nádoby na olej.
- Bezprostředně po odebrání zaprotokolujte teplotu vzorku.
- Určete dielektrickou pevnost a obsah vody při teplotě odběru vzorku  $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Dielektrická pevnost a obsah vody musí splňovat limity uvedené v technických údajích.

### 6.3.2 Odvzdušnění hlavy přepínače odboček a sacího potrubí

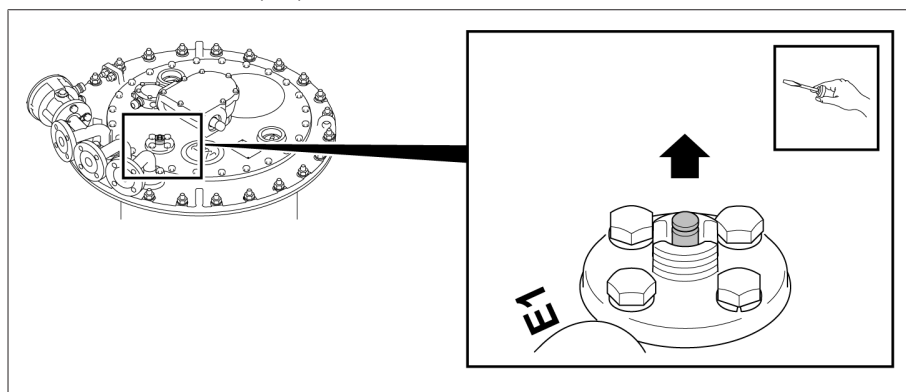
#### 6.3.2.1 Odvzdušnění hlavy přepínače odboček

- Otevřete všechny ventily v přívodu i zpátečce v potrubním systému.
- Vyjměte šroubovací krytku na odvzdušňovacím ventilu E1 na víku hlavy přepínače odboček.



Obrázek 292: Šroubovací krytka

- Šroubovákem nadzvedněte zdvihátko odvodušňovacího ventilu E1 a odvodušňete hlavu přepínače odboček.

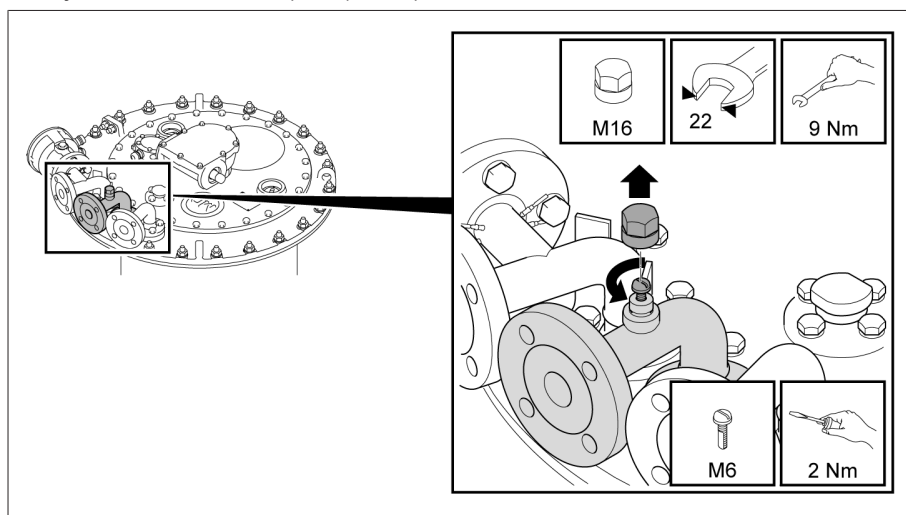


Obrázek 293: Zdvihátko ventilu

- Uzavřete odvodušňovací ventil E1 šroubovací krytkou (utahovací moment 10 Nm).

### 6.3.2.2 Odvodušňení sacího potrubí u příruby S

- Sejměte šroubovací krytku příruby S.



Obrázek 294: Šroubovací krytka

- POZOR!** Pokud není sací potrubí úplně odvodušňené, výrazně se sníží izolační schopnost přepínače odboček vůči zemi. Vyšroubujte odvodušňovací šroub a úplně odvodušňete sací potrubí.
- Zašroubujte odvodušňovací šroub.
- Uzavřete odvodušňovací šroub šroubovací krytkou.

### 6.3.3 Kontrola motorového pohonu

**POZOR**

#### Poškození přepínače odboček / přepojovače!

Poškození přepínače odboček / přepojovače při uvedení do chodu bez izolační tekutiny.

- > Zajistěte, aby byl volič/přepojovač úplně ponořený do izolační tekutiny a nádoba na olej přepínače odboček zcela naplněná izolační tekutinou.

**Poškození přepínače odboček a motorového pohonu!**

Poškození přepínače odboček a motorového pohonu používáním zařízení pro signalizaci polohy v rozporu s jeho určením.

- K přípojkám modulu pro signalizaci polohy mohou být připojeny jen obvody, které jsou uvedeny v kapitole Technické údaje zařízení pro signalizaci polohy.
- Doba přepínání zařízení pro signalizaci polohy v motorovém pohonu nepředstavuje okamžik přepínání při zatížení. Ten je závislý na typu výkonového přepínače. Při projektování blokovacích obvodů mezi motorovým pohonem a externím zařízením (např. výkonový vypínač transformátoru) je nutné tuto skutečnost respektovat.
- K externímu monitorování, blokování a ovládání proto nepoužívejte zařízení pro signalizaci polohy, nýbrž kontakt „přepínač odboček v provozu“ uvedený ve schématu zapojení.

Před uvedením transformátoru do provozu zkontrolujte, jestli jsou motorový pohon a přepínač odboček správně spojené a motorový pohon správně funguje.

**Zkoušky motorového pohonu**

1. Proveďte funkční zkoušky podle příslušného provozního návodu společnosti MR k motorovému pohonu.
2. **POZOR!** Při nesprávném připojení motorového pohonu dojde k poškození přepínače odboček. Zkušební přepnutí proveďte v celém rozsahu nastavení. Dbejte na to, aby se v každé provozní poloze shodoval ukazatel polohy motorového pohonu a přepínač odboček (průzor v hlavě přepínače odboček).

**Izolační zkouška připojení transformátoru**

- Dodržte pokyny k izolačním zkouškám na kabeláži transformátoru podle příslušného provozního návodu společnosti MR k motorovému pohonu.

**6.3.4 Kontrola ochranného relé****6.3.4.1 Kontrola ochranného relé (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R, 2001/T, 2003)**

- ✓ Před uvedením transformátoru do provozu zkontrolujte správné fungování ochranného relé:
  1. Uzemněte transformátor na straně vyššího i nižšího napětí. Zajistěte, aby během zkoušky nebylo zrušeno pracovní uzemnění transformátoru.
  2. Zajistěte, aby transformátor během zkoušky zůstal odpojený od napětí.
  3. Zajistěte automatické hasicí zařízení.
  4. Povolte šrouby na víko svorkovnice a sejměte víko svorkovnice.
  5. Povolte šroub s drážkou pro připojení potenciálu a odmontujte víko svorkovnice s lankem.
  6. Stiskněte kontrolní tlačítko VYP.
  7. Opusťte nebezpečnou oblast kolem transformátoru.
  8. Zajistěte, aby nebylo možné sepnout výkonový vypínač transformátoru.
    - » Pasivní zkouška ochrany
  9. Stiskněte kontrolní tlačítko PROVOZ.
  - 10 Opusťte nebezpečnou oblast kolem transformátoru.
  - .
  11. Sepněte výkonový vypínač transformátoru s rozpojenými odpojovači a uzemněním všech stran transformátoru.
  - 12 Stiskněte kontrolní tlačítko VYP.
  - .

13 Ujistěte se, zda je výkonový vypínač transformátoru rozpojený.

⇒ Aktivní zkouška ochrany

14. Stiskněte kontrolní tlačítko PROVOZ, aby se ochranné relé vrátilo do výchozí polohy.

15. Vložte lanko pro víko svorkovnice a upevněte šroubem s drážkou.

16 Namontujte víko svorkovnice a uzavřete šrouby.

#### 6.3.4.2 Kontrola ochranného relé (RS 2004)

✓ Před uvedením transformátoru do provozu zkontrolujte správné fungování ochranného relé:

1. Ujistěte se, zda je klapka v poloze PROVOZ.

2. Opusťte nebezpečnou oblast kolem transformátoru.

3. Sepněte výkonový vypínač transformátoru s rozpojenými odpojovači a uzemněním všech stran transformátoru.

4. Stiskněte kontrolní tlačítko VYP.

5. Ujistěte se, zda je výkonový vypínač transformátoru rozpojený.

» Aktivní zkouška ochrany

#### 6.3.5 Kontrola tlakového čidla

1. Uzemněte transformátor na straně vyššího i nižšího napětí. Zajistěte, aby během zkoušky nebylo zrušeno pracovní uzemnění transformátoru.

2. Zajistěte, aby transformátor během zkoušky zůstal odpojený od napětí.

3. Zajistěte automatické hasicí zařízení.

4. Sejměte krytku.

5. Stiskněte tlačítko na spínači s klopným mechanismem.

» Tlačítko je v poloze VYP.

6. Opusťte nebezpečnou oblast kolem transformátoru.

7. Zajistěte, aby nebylo možné sepnout výkonový vypínač transformátoru.

» Pasivní zkouška ochrany

8. Stiskněte tlačítko na spínači s klopným mechanismem.

» Tlačítko je v poloze PROVOZ.

9. Opusťte nebezpečnou oblast kolem transformátoru.

10 Sepněte výkonový vypínač transformátoru s rozpojenými odpojovači a uzemněním všech stran transformátoru.

11. Stiskněte tlačítko na spínači s klopným mechanismem.

⇒ Tlačítko je v poloze VYP.

12 Ujistěte se, zda je výkonový vypínač transformátoru rozpojený.

⇒ Aktivní zkouška ochrany

13 Resetujte tlakové čidlo stisknutím tlačítka na spínači s klopným mechanismem.

⇒ Tlačítko je v poloze PROVOZ.

14 Upevněte krytku.

#### 6.3.6 Uvedení transformátoru do provozu

✓ Signalizační kontakt pro pokles pod minimální hladinu izolační kapaliny v konzervátoru přepínače odboček je zapojený do vypínacího elektrického obvodu výkonového vypínače.

✓ Ochranné relé a další ochranná zařízení jsou zapojená do vypínacího elektrického obvodu výkonového vypínače.

✓ Motorový pohon a všechna ochranná zařízení přepínače odboček správně fungují a jsou připravená k provozu.

✓ Nádoba na olej přepínače odboček je zcela naplněná izolační kapalinou.



- ✓ Všechny uzavírací ventily mezi přepínačem odboček a konzervátorem přepínače odboček jsou otevřené.
- 1. Zapněte transformátor.
- 2. **POZOR!** Zapínací proudové rázy mohou činit jak násobek jmenovitého proudu transformátoru tak také vést proud s nesymetrickou nebo nesínusovitou křivkovou formou, a tím přetěžovat přepínač odboček při přepínání. V chodu naprázdno i při zátěži přepínejte odbočky až po odeznění zapínacího proudového rázu.

# 7 Odstraňování poruch

## VAROVÁNÍ



### Nebezpečí výbuchu!

Výbušné plyny pod víkem hlavy přepínače odboček mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Před sejmutím víka hlavy přepínače odboček odpojte od napětí všechny pomocné obvody (např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo).
- > Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

## POZOR

### Poškození přepínače odboček a transformátoru!

Aktivace ochranného relé nebo jiných ochranných zařízení může naznačovat poškození přepínače odboček a transformátoru. Zapojení transformátoru bez kontroly je nepřípustné.

- > Při aktivaci ochranného relé nebo jiných ochranných zařízení zkontrolujte přepínač odboček a transformátor.
- > Do provozu je uveďte až po zjištění, že nedošlo k poškození přepínače odboček ani transformátoru.

## POZOR

### Poškození motorového pohonu!

Poškození motorového pohonu kondenzovanou vodou ve skříni motorového pohonu.

- > Ochranný kryt motorového pohonu musí být vždy uzavřený.
- > V případě přerušení provozu delším než dva týdny připojte a uveďte do provozu ohřev v motorovém pohonu. Není-li to možné, např. při přepravě, vložte do skříně pohonu dostatečné množství vysoušecího prostředku.

Následující tabulka má sloužit jako pomůcka při svépomocném rozpoznávání a případném odstraňování poruch.

Další pokyny naleznete v provozním návodu ochranného relé nebo v provozním návodu příslušného ochranného zařízení.

Při poruchách na přepínači odboček a motorovém pohonu, které nelze snadno odstranit na místě, a při aktivaci ochranného relé nebo dalších ochranných zařízení informujte příslušného zástupce MR, výrobce transformátoru nebo přímo společnost

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Technischer Service  
Postfach 12 03 60  
93025 Regensburg  
Německo  
telefon: +49 94140 90-0

Typ závady	Opatření
Aktivace ochranného relé	Viz „Vypnutí ochranného relé a opětovné uvedení transformátoru do provozu“ Navíc kontaktujte společnost MR.
Aktivace odlehčovacího ventilu (např. MPreC®)	Je nutné zkontrolovat přepínač odboček a transformátor. V závislosti na příčině aktivace proveďte měření/kontroly na transformátoru. Kontaktujte společnost MR kvůli kontrole přepínače odboček.
Aktivace tlakového čidla (např. DW 2000)	Viz „Aktivace tlakového čidla a opětovné uvedení transformátoru do provozu“ Navíc kontaktujte společnost MR.
Aktivace zařízení na monitorování spínání	Po aktivaci zařízení na monitorování spínání již není možné elektrické ovládání motorového pohonu. Ruční ovládání motorového pohonu pomocí ruční kliky se zapnutým transformátorem je nepřípustné. Je nutné zkontrolovat přepínač odboček a transformátor. V závislosti na příčině aktivace proveďte měření/kontroly na transformátoru. Kontaktujte společnost MR kvůli kontrole přepínače odboček.
Aktivace pojistné membrány ve víku hlavy přepínače odboček	Je nutné zkontrolovat přepínač odboček a transformátor. V závislosti na příčině aktivace proveďte měření/kontroly na transformátoru. Kontaktujte společnost MR kvůli kontrole přepínače odboček.
Aktivace motorového jističe v motorovém pohonu	Viz kapitolu „Odstraňování poruch“ v provozním návodu motorového pohonu.
Aktivace signalizačního kontaktu při poklesu pod minimální stav hladiny izolační kapaliny v konzervátoru přepínače odboček	Zkontrolujte rozvody (potrubí atd.) a hlavu přepínače odboček, zda nemají netěsná místa. Stav a kvalitu izolační kapaliny v nádobě na olej zkontrolujte podle návodu pro provoz přepínače odboček. Pokud došlo k poklesu pod mezní hodnoty, kontaktujte navíc společnost MR.
Přepínač odboček nepřepíná polohu odboček (těžký chod, nefungují tlačítka výše/níže, není slyšet skok výkonového přepínače)	Kontaktujte společnost MR.
Žádná změna napětí na transformátoru i přes změnu polohy na motorovém pohonu	Kontaktujte společnost MR.
Rozdílný údaj ukazatele polohy u motorového pohonu a přepínače odboček	Kontaktujte společnost MR.
Hlučnost u hnací hřídele nebo motorového pohonu během přepnutí polohy odbočky	Zkontrolujte správnou montáž hnací hřídele podle návodu pro provoz hnací hřídele. Zkontrolujte správné usazení hadicových spon a ochranných plechů. Pokud hluk pochází z motorového pohonu, kontaktujte společnost MR.
Červené hlášení na monitoringu	Pokud možno načtěte databázi a spolu s kódem chyby ji zašlete MR.
Výstraha nebo aktivace Buchholzova relé na transformátoru	Informujte výrobce transformátoru.
Odchylka od požadované hodnoty při měření odporu vinutí transformátoru	Kontaktujte výrobce transformátoru a případně MR a sdělte jim naměřené hodnoty.

Typ závady	Opatření
Odchylka od požadované hodnoty při analýze přítomnosti plynu v oleji (transformátorovém oleji)	Kontaktujte výrobce transformátoru a případně MR a sdělte jim naměřené hodnoty.
Odchylka od požadované hodnoty při měření transformačního poměru	Kontaktujte výrobce transformátoru a případně MR a sdělte jim naměřené hodnoty.
Odchylka od limitní hodnoty izolačních kapalin	Proveďte výměnu izolační kapaliny, zkontrolujte vysoušeč konzervátoru přepínače odboček.

Tabulka 7: Odstraňování poruch

## 7.1 Vypnutí ochranného relé a opětovné uvedení transformátoru do provozu

### ▲ VAROVÁNÍ



#### Nebezpečí výbuchu!

Výbušné plyny v ochranném relé mohou třaskat nebo vybuchnout a způsobit vážné až smrtelné úrazy.

- > Než zahájíte další práce na ochranném relé, počkejte po vypnutí transformátoru 15 minut, aby plyny mohly vycpat.
- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí nevyskytl zápalný zdroj jako např. otevřený oheň, horké plochy nebo jiskry (například v důsledku statického náboje).
- > Před zahájením prací odpojte od napětí všechny pomocné obvody.
- > Během prací nepoužívejte žádné elektrické spotřebiče (např. kvůli jiskření od nárazového utahováku).

### ▲ VAROVÁNÍ



#### Ohrožení života a nebezpečí těžkého zranění!

Nebezpečí vážného nebo smrtelného úrazu v důsledku nedostatečného vyzkoušení přepínače odboček a transformátoru.

- > Při vypnutí ochranného relé bezpodmínečně kvůli kontrole přepínače odboček a transformátoru kontaktujte společnost Maschinenfabrik Reinhausen.
- > Provoz obnovte teprve po zjištění, že nedošlo k poškození přepínače odboček ani transformátoru.

Pokud ochranné relé vypne výkonový vypínač, postupujte takto:

1. Zjistěte okamžik vypnutí.
2. Zjistěte provozní polohu přepínače odboček.
3. Preventivně zablokujte motorový pohon vypnutím motorového jističe, aby se tak zabránilo přepnutí přepínače odboček dálkovým ovládním.
4. Zkontrolujte víko hlavy přepínače odboček. Pokud uniká izolační tekutina, ihned uzavřete uzavírací ventil konzervátoru.
5. Zkontrolujte, zda je klapkový uzávěr ochranného relé v poloze VYP nebo v poloze PROVOZ.

### 7.1.1 Klapka v poloze PROVOZ

Pokud je klapka v poloze PROVOZ, může to znamenat závadu ve vypínacím obvodu. V tomto případě proto zkontrolujte vypínací obvod. Pokud při tom nelze vysvětlit vypnutí ochranného relé, kontaktujte kvůli kontrole přepínače odboček společnost Maschinenfabrik Reinhausen.

## 7.1.2 Klapka v poloze VYP



Upozorňujeme, že u ochranného relé RS 2004 vzhledem ke konstrukci vratného mechanismu nezůstává klapka po vypnutí v poloze VYP. Pokud příčinou vypnutí ochranného relé RS 2004 není závada ve vypínacím obvodu, postupujte i v případě RS 2004 podle následujícího popisu.

Pokud je klapka v poloze VYP, postupujte takto:

1. Zajistěte, aby transformátor nemohl být za žádných okolností uveden do provozu.
2. Kontaktujte společnost Maschinenfabrik Reinhausen a sdělte jí následující informace:
  - » Sériové číslo ochranného relé a přepínače odboček
  - » Jak velké bylo zatížení transformátoru v okamžiku vypnutí?
  - » Bylo přepnutí přepínače odboček provedeno bezprostředně před vypnutím relé nebo při něm?
  - » Aktivovala se v okamžiku vypnutí další ochranná zařízení transformátoru?
  - » Byly v okamžiku vypnutí prováděny spínací operace v síti?
  - » Bylo v okamžiku vypnutí registrováno přepětí?
3. Další kroky učiňte v součinnosti se společností Maschinenfabrik Reinhausen.

## 7.1.3 Opětovné uvedení transformátoru do provozu

Po objasnění a odstranění příčiny vypnutí ochranného relé lze transformátor opět uvést do provozu.

1. Kontrola ochranného relé [► Odstavec 6.3.4.1, Strana 187].
2. Uved'te transformátor do provozu.

## 7.2 Aktivace tlakového čidla a opětovné uvedení transformátoru do provozu

### ▲ VAROVÁNÍ



#### Ohrožení života a nebezpečí těžkého zranění!

Nebezpečí vážného nebo smrtelného úrazu v důsledku nedostatečného vyzkoušení přepínače odboček a transformátoru.

- > Při aktivaci tlakového čidla bezpodmínečně kvůli kontrole přepínače odboček a transformátoru kontaktujte společnost Maschinenfabrik Reinhausen.
- > Provoz obnovte teprve po zjištění, že nedošlo k poškození přepínače odboček ani transformátoru.

Pokud tlakové čidlo vypne výkonový vypínač, postupujte takto:

1. Zjistěte okamžik vypnutí.
2. Zjistěte provozní polohu přepínače odboček.
3. Preventivně zablokujte motorový pohon vypnutím motorového jističe, aby se tak zabránilo přepnutí přepínače odboček dálkovým ovládním.
4. Zkontrolujte víko hlavy přepínače odboček. Pokud izolační kapalina uniká, ihned uzavřete uzavírací ventil konzervátoru.
5. Zkontrolujte, zda je tlačítko tlakového čidla v poloze VYP nebo v poloze PROVOZ.

### 7.2.1 Tlačítko v poloze PROVOZ

Pokud je tlačítko v poloze PROVOZ, může to znamenat závadu ve vypínacím obvodu. V tomto případě proto zkontrolujte vypínací obvod. Pokud při tom nelze vysvětlit aktivaci tlakového čidla, kontaktujte kvůli kontrole přepínače odboček společnost Maschinenfabrik Reinhausen.

### 7.2.2 Tlačítko v poloze VYP

Pokud je tlačítko v poloze VYP, postupujte takto:

1. Zajistěte, aby transformátor nemohl být za žádných okolností uveden do provozu.
2. Kontaktujte společnost Maschinenfabrik Reinhausen a sdělte jí následující informace:
  - » Jak velké bylo zatížení transformátoru v okamžiku vypnutí?
  - » Bylo přepnutí přepínače odboček provedeno bezprostředně před vypnutím relé nebo při něm?
  - » Aktivovala se v okamžiku vypnutí další ochranná zařízení transformátoru?
  - » Byly v okamžiku vypnutí prováděny spínací operace v síti?
  - » Bylo v okamžiku vypnutí registrováno přepětí?
  - » Jak vysoký je statický tlak na odlehčovací ventil (výškový rozdíl mezi hladinou oleje v dilatační nádobě přepínače odboček a odlehčovacím ventilem)?
3. Další kroky učiňte v součinnosti se společností Maschinenfabrik Reinhausen.

### 7.2.3 Opětovné uvedení transformátoru do provozu

Po objasnění a odstranění příčiny aktivace tlakového čidla lze transformátor opět uvést do provozu:

1. Ujistěte se, zda je tlačítko spínače s klopným mechanismem v poloze PROVOZ.
2. Uvedte transformátor do provozu.

# 8 Technické údaje

Tato kapitola obsahuje souhrn důležitých technických údajů přepínače odboček.

Podrobnější informace k výběru přepínačů odboček obecně naleznete v kapitolách „Označení přepínačů odboček“, „Elektrické parametry“ a „Výběr přepínače odboček“ v technických údajích TD61.

## 8.1 Technické údaje přepínače odboček

### 8.1.1 Vlastnosti přepínače odboček

#### Elektrické parametry zařízení VACUTAP® VM

Přepínač odboček	VM I 351	VM I 501	VM I 651	VM I 802	VM I 1002	VM I 1203	VM I 1503
Max. jmenovitý průchozí proud $I_{rm}$ [A]	350	500	650	800	1 000	1 200	1 500
Jmenovitý krátkodobý proud [kA]	4,2	5	6,5	8	10	12	15
Jmenovitá doba komutace [s]	3						
Jmenovitý rázový proud [kA]	10,5	12,5	16,25	20	25	30	37,5
Max. jmenovité napětí odbočky $U_{irm}$ [V] <sup>1)</sup>	3 300						
Výkon odbočky $P_{sIN}$ [kVA]	1 155	1 625	1 625	2 600	2 600	3 500	3 500
Jmenovitá frekvence [Hz]	50...60						

Tabulka 8: Elektrické parametry zařízení VACUTAP® VM I

Přepínač odboček	VM II 352	VM II 502	VM II 652
Max. jmenovitý průchozí proud $I_{rm}$ [A]	350	500	650
Jmenovitý krátkodobý proud [kA]	4,2	5	6,5
Jmenovitá doba komutace [s]	3		
Jmenovitý rázový proud [kA]	10,5	12,5	16,25
Max. jmenovité napětí odbočky $U_{irm}$ [V] <sup>1)</sup>	3 300		
Výkon odbočky $P_{sIN}$ [kVA]	1 155	1 625	1 625
Jmenovitá frekvence [Hz]	50...60		

Tabulka 9: Elektrické parametry zařízení VACUTAP® VM II

Přepínač odboček	VM III 350 Y	VM III 500 Y	VM III 650 Y
Max. jmenovitý průchozí proud $I_{rm}$ [A]	350	500	650
Jmenovitý krátkodobý proud [kA]	4,2	5	6,5
Jmenovitá doba komutace [s]	3		
Jmenovitý rázový proud [kA]	10,5	12,5	16,25
Max. jmenovité napětí odbočky $U_{irm}$ [V] <sup>1)</sup>	3 300		
Výkon odbočky ( $P_{sIN}$ ) [kVA]	1 155	1 625	1 625
Jmenovitá frekvence [Hz]	50...60		

Tabulka 10: Elektrické parametry zařízení VACUTAP® VM III

<sup>1)</sup> Překročení ve výši 10 % maximálního jmenovitého napětí odbočky, na které lze usuzovat z přebuzení transformátoru, je přípustné, pokud přitom není překročen výkon odbočky.

### Mechanické parametry zařízení VACUTAP® VM

Počet provozních poloh	bez předvoliče: maximálně 18 s předvoličem: maximálně 35 s vícenásobným voličem hrubé regulace: maximálně 107
Počet osazených sektorů	1...3
Typové řady voliče	B, C, D, DE (ne u vícenásobného voliče hrubé regulace)
Rozměry	Viz rozměrové výkresy
Hmotnost	
Vytlačovaný objem a obsah oleje	

Tabulka 11: Mechanické parametry zařízení VACUTAP® VM I III

### 8.1.2 Přípustné okolní podmínky

Teplota vzduchu při provozu	-25 °C až +50 °C
Teplota izolační kapaliny za provozu	- 25 °C ...+ 105 °C (při nouzovém provozu transformátoru až + 115 °C)
Teplota při přepravě, teplota skladování	-40 °C až +50 °C
Teplota vysoušení	Viz návod k montáži a uvedení do provozu, kapitola „Montáž“
Pevnost v tlaku	Nádoba na olej přepínače odboček je nepřetržitě tlakotěsná až do rozdílu tlaku 0,3 baru (zkušební tlak 0,6 baru). Hlava a víko přepínače odboček a přepojovač jsou odolné proti podtlaku.
Izolační kapalina	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Nespotřebované izolační oleje z ropných produktů<sup>1)</sup> podle IEC60296 a ASTM D3487 (ekvivalentní normy na vyžádání)</li> <li>– Nespotřebované izolační oleje z jiných intaktních uhlovodíků podle IEC60296 nebo směsi těchto olejů s ropnými produkty<sup>1)</sup> podle IEC60296, ASTM D3487 nebo ekvivalentních norem na vyžádání</li> <li>– Alternativní izolační kapaliny, např. přírodní a syntetické estery nebo silikonové oleje, na vyžádání</li> </ul> <p><sup>1)</sup> Oleje typu Gas-to-liquid (oleje GTL) se v této souvislosti považují za ropné produkty</p>

Tabulka 12: Přípustné okolní podmínky

### 8.1.3 Výška konzervátoru

Je nutné dodržet přípustnou výšku konzervátorů pro přepínač odboček a transformátor. Tím se zajistí:

- těsnost nádoby na olej přepínače odboček vůči okolnímu prostředí a transformátoru,
- správné fungování (např. postup spínání) přepínače odboček a dalších zařízení závislých na tlaku.

Standardní provedení přepínačů odboček je určeno pro výšku konzervátoru  $H_{\max}$  **do 5 m**. Pro určení této výšky je třeba stanovit vzdálenost maximální hladiny oleje v konzervátoru od horní hrany víka hlavy přepínače odboček.

Pro výběr vhodné varianty výrobku je třeba v objednávce uvést výšku  $H_{\max}$  hladiny oleje v konzervátoru přepínače odboček nad víkem hlavy přepínače odboček větší než 5 m.



Pro přepínač odboček VACUTAP® při nadmořské výšce instalace  $H_{NHN}$  větší než 2000 m se zvětšuje maximální přípustná výška konzervátoru  $H_{max}$  o minimální vzdálenost  $H_{min}$  od hladiny oleje k víku hlavy přepínače odboček podle části .

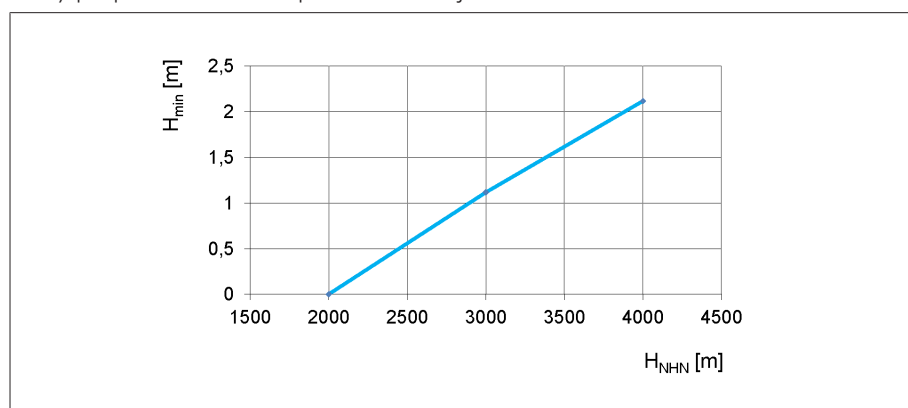
**Výškový rozdíl  $\Delta h$  hladin oleje v přepínači odboček a v transformátoru**  
V případě odděleného umístění konzervátorů přepínače odboček a transformátoru smí být výškový rozdíl  $\Delta h$  mezi hladinami oleje **maximálně 3 m**.

Při použití společného konzervátoru pro přepínač odboček a transformátor (s přepážkou nebo bez ní) se této vzdálenosti zpravidla nedosáhne. V tom případě lze výškový rozdíl u společného konzervátoru zanedbat.

#### 8.1.4 Instalační výška nad mořskou hladinou

Olejem izolované přepínače odboček VACUTAP® s otevřeným konzervátorem jsou bez omezení schváleny až do nadmořské výšky instalace  $H_{NHN}$  2000 m. Od nadmořské výšky 2000 m je nutné dodržet minimální výšku konzervátoru.

Montážní výška konzervátoru vyplývá ze vzdálenosti  $H_{min}$  od horní hrany víka hlavy přepínače odboček po hladinu oleje v konzervátoru.



Obrázek 295: Minimální vzdálenost  $H_{min}$  od hladiny oleje k víku hlavy přepínače odboček

$H_{min}$	Vzdálenosti od hladiny oleje v konzervátoru k horní hraně víka hlavy přepínače odboček
$H_{NHN}$	Nadmořská výška instalace

Pro přepínač odboček VACUTAP® při nadmořské výšce instalace  $H_{NHN}$  větší než 2000 m se zvětšuje maximální přípustná výška konzervátoru (podle části Výška konzervátoru) o tuto minimální vzdálenost  $H_{min}$  od hladiny oleje k víku hlavy přepínače odboček.

## 8.2 Technické údaje ochranného relé

V následující části jsou uvedeny technické údaje o ochranném relé RS 2001. Podle DIN EN 60255-1 platí: provozní přesnost = základní přesnost

Pouzdro	Venkovní provedení
Krytí	IP 66
Pohon relé	Klapka s otvorem
Hmotnost	cca 3,5 kg
Rychlost toku oleje u dodávaných variant při vypnutí (teplota oleje 20 °C)	0,65 ± 0,15 m/s 1,20 ± 0,20 m/s 3,00 ± 0,40 m/s 4,80 ± 0,60 m/s

Tabulka 13: Všeobecné technické údaje

### Vypínací spínač

Ochranné relé se dodává buď s elektromagnetickou spínací komorou s ochranným plynem s pracovním kontaktem NO, nebo s rozpínacím kontaktem NC (viz dodaný rozměrový výkres). Osazení dalšími kontakty lze dodat jako speciální provedení.

### Elektrické parametry pro elektromagnetickou spínací komoru s ochranným plynem s rozpínacím kontaktem NC

Elektrické parametry	
Spínací výkon DC	1,2 W...200 W
Spínací výkon AC (50 Hz)	1,2 VA...400 VA
Spínací napětí AC/DC	24 V...250 V
Spínací proud AC/DC	4,8 mA...2 A

Tabulka 14: Elektrické parametry

Spínací schopnost (zapnutí a vypnutí zátěže)	
Minimální spínací proud AC/DC (minimální napětí)	50 mA (při 24 V)
Minimální spínací proud AC/DC (maximální napětí)	4,8 mA (při 250 V)
Maximální spínací proud DC (maximální proud)	1,6 A (při 125 V s L/R = 40 ms)
Maximální spínací proud DC (maximální napětí)	0,9 A (při 250 V s L/R = 40 ms)
Maximální spínací proud AC (maximální proud)	2 A (při 125 V s $\cos \varphi = 0,6$ )
Maximální spínací proud AC (maximální napětí)	1,6 A (při 250 V s $\cos \varphi = 0,6$ )
Přepínání	1 000 cyklů

Tabulka 15: Spínací schopnost (zapnutí a vypnutí zátěže)

Dielektrická pevnost	
Pevnost střídavého napětí mezi všemi přípojkami vedoucími napětí a uzemněnými částmi	2 500 V, 50 Hz, doba zkoušky 1 minuta
Pevnost střídavého napětí mezi otevřenými kontakty	2 000 V, 50 Hz, doba zkoušky 1 minuta

Tabulka 16: Dielektrická pevnost

## Elektrické parametry pro elektromagnetickou spínací komoru s ochranným plynem s pracovním kontaktem NO

Elektrické parametry	
Spínací výkon DC	1,2 W...250 W
Spínací výkon AC (50 Hz)	1,2 VA...400 VA
Spínací napětí AC/DC	24 V...250 V
Spínací proud AC/DC	4,8 mA...2 A

Tabulka 17: Elektrické parametry

Spínací schopnost (zapnutí a vypnutí zátěže)	
Minimální spínací proud AC/DC (minimální napětí)	50 mA (při 24 V)
Minimální spínací proud AC/DC (maximální napětí)	4,8 mA (při 250 V)
Maximální spínací proud DC (maximální proud)	2 A (při 125 V s L/R = 40 ms)
Maximální spínací proud DC (maximální napětí)	1 A (při 250 V s L/R = 40 ms)
Maximální spínací proud AC (maximální proud)	2 A (při 125 V s $\cos \varphi = 0,6$ )
Maximální spínací proud AC (maximální napětí)	1,6 A (při 250 V s $\cos \varphi = 0,6$ )
Přepínání	1 000 cyklů

Tabulka 18: Spínací schopnost (zapnutí a vypnutí zátěže)

Dielektrická pevnost	
Pevnost střídavého napětí mezi všemi přípojkami vedoucími napětí a uzemněnými částmi	2 500 V, 50 Hz, doba zkoušky 1 minuta
Pevnost střídavého napětí mezi otevřenými kontakty	2 000 V, 50 Hz, doba zkoušky 1 minuta

Tabulka 19: Dielektrická pevnost

## Okolní podmínky

Okolní teplota Ta	-40 °C...+50 °C
Teplota oleje	< 130 °C
Tlak vzduchu	Podle 0 m...4 000 m přes NN

Tabulka 20: Okolní podmínky

## 8.3 Speciální provedení ochranného relé

### 8.3.1 Ochranné relé s vypínacím spínačem s přepínacím kontaktem CO

Ochranné relé lze dodat s elektromagnetickou spínací komorou s ochranným plynem s přepínacím kontaktem CO (varianta 3) (viz dodaný rozměrový výkres).

#### Elektrické parametry pro elektromagnetickou spínací komoru s ochranným plynem s přepínacím kontaktem CO

Elektrické parametry	
Spínací výkon DC	1,2 W...150 W
Spínací výkon AC (50 Hz)	1,2 VA...200 VA
Spínací napětí AC/DC	24 V...250 V
Spínací proud AC/DC	4,8 mA...1 A

Tabulka 21: Elektrické parametry

Spínací schopnost (zapnutí a vypnutí zátěže)	
Minimální spínací proud AC/DC (minimální napětí)	50 mA (při 24 V)
Minimální spínací proud AC/DC (maximální napětí)	4,8 mA (při 250 V)
Maximální spínací proud DC (maximální proud)	1,0 A (při 150 V s L/R = 40 ms)
Maximální spínací proud DC (maximální napětí)	0,6 A (při 250 V s L/R = 40 ms)
Maximální spínací proud AC (maximální proud)	1 A (při 200 V s $\cos \varphi = 0,6$ )
Maximální spínací proud AC (maximální napětí)	0,8 A (při 250 V s $\cos \varphi = 0,6$ )
Přepínání	1 000 cyklů

Tabulka 22: Spínací schopnost (zapnutí a vypnutí zátěže)

Dielektrická pevnost	
Pevnost střídavého napětí mezi všemi přípojkami vedoucími napětí a uzemněnými částmi	2 500 V, 50 Hz, doba zkoušky 1 minuta
Pevnost střídavého napětí mezi otevřenými kontakty	1 150 V, 50 Hz, doba zkoušky 1 minuta

Tabulka 23: Dielektrická pevnost

### 8.3.2 Ochranné relé s několika elektromagnetickými spínacími komorami s ochranným plynem

Ochranné relé lze volitelně dodat s několika vzájemně nezávislými elektromagnetickými spínacími komorami s ochranným plynem. Ty mohou být v provedení s pracovním kontaktem NO nebo s rozpínacím kontaktem NC a jsou vzájemně galvanicky oddělené (viz dodaný rozměrový výkres).

Elektrické parametry jako u elektromagnetické spínací komory s ochranným plynem s pracovním kontaktem NO a s rozpínacím kontaktem NC.

## 8.4 Technické údaje tlakového čidla

### Všeobecné technické údaje

Instalace	Venkovní provedení
Okolní teplota	-40 °C ...+80 °C (mechanicky)
Kabelová průchodka	M25×1,5
Krytí	IP 55 podle IEC 60529 (uzavřený přístroj)
Pohon relé	Vlnitá trubka s tlačnou pružinou
Teplota oleje	-40 °C ...+100 °C
Hmotnost	cca 1,2 kg
Provozní médium	Pro standardní izolační kapaliny (IEC60296 a IEC60422)
Těsnicí materiál (olej – vzduch)	VITON
Přípustné tlakové rozmezí (absolutní tlak)	1–6 bar, vakuum není přípustné
Horní spínací tlak	3,8 ± 0,2 bar (aktivační tlak)
Dolní spínací tlak	2,8 ± 0,2 bar
<b>Spínač s klopným mechanismem</b>	
Připojovací svorky	Připojení kabelů: 1–2 kabely na svorku (Ø 0,75–2,5 mm <sup>2</sup> )
Kontakty	1× NO (pracovní kontakt), 1× NC (rozpínací kontakt)
Kategorie použití	IEC 60947-5-1: AC 15: 230 V / 1 A DC 13: 60 V / 0,5 A
Maximální ustálený proud	10 A
Jmenovité izolační napětí	AC: 2,5 kV/min

Tabulka 24: Všeobecné technické údaje

## 8.5 Limitní hodnoty dielektrické pevnosti a obsahu vody pro izolační tekutiny

Limitní hodnoty pro izolační kapaliny podle normy IEC 60296	$U_d$	H <sub>2</sub> O
Při prvním uvedení transformátoru do provozu	> 60 kV/2,5 mm	< 12 ppm
Za provozu	> 30 kV/2,5 mm	< 30 ppm
Po údržbě	> 50 kV/2,5 mm	< 15 ppm

Tabulka 25: Limitní hodnoty pro izolační kapaliny podle normy IEC 60296, dielektrická pevnost měřená podle normy IEC 60156, obsah vody měřený podle normy IEC 60814

Limitní hodnoty pro přírodní estery podle IEC 62770	$U_d$	H <sub>2</sub> O
Při prvním uvedení transformátoru do provozu	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
Za provozu	> 30 kV/2,5 mm	≤ 200 ppm
Po údržbě	> 50 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm

Tabulka 26: Limitní hodnoty pro přírodní estery podle normy IEC 62770, dielektrická pevnost měřená podle normy IEC 60156, obsah vody měřený podle normy IEC 60814

Limitní hodnoty pro syntetické estery podle IEC 61099	$U_d$	H <sub>2</sub> O
Při prvním uvedení transformátoru do provozu	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
Za provozu	> 30 kV/2,5 mm	≤ 400 ppm
Po údržbě	> 50 kV/2,5 mm	≤ 150 ppm

Tabulka 27: Limitní hodnoty pro syntetické estery podle normy IEC 61099, dielektrická pevnost měřená podle normy IEC 60156, obsah vody měřený podle normy IEC 60814

## 8.6 Přepínače odboček pro zapojení do hvězdy s rozpojeným nulovým bodem

K přepínačům odboček s rozpojeným nulovým bodem se smí připojit **pouze měřicí proudové transformátory** na rozpojený nulový bod, jinak na nulovém bodu vznikne nepřijatelné přepětí.



Není dovoleno připojovat tlumivky.

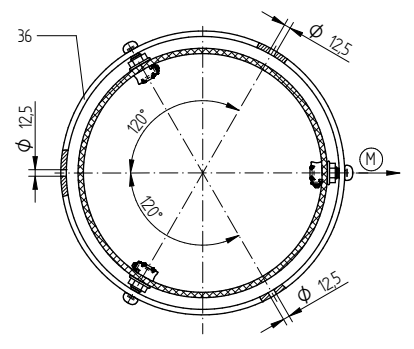
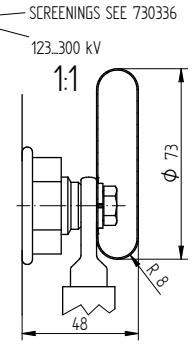
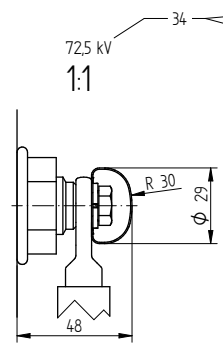
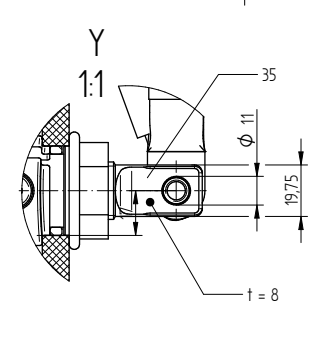
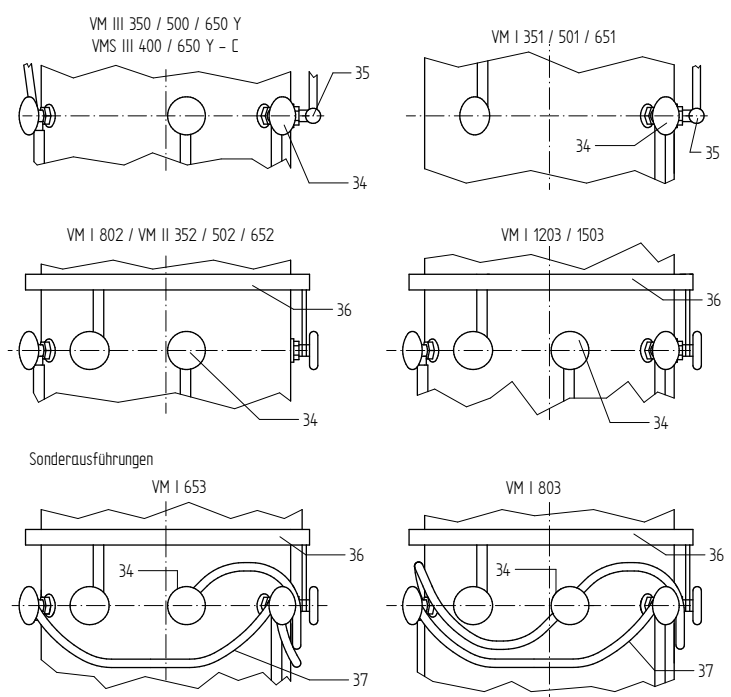
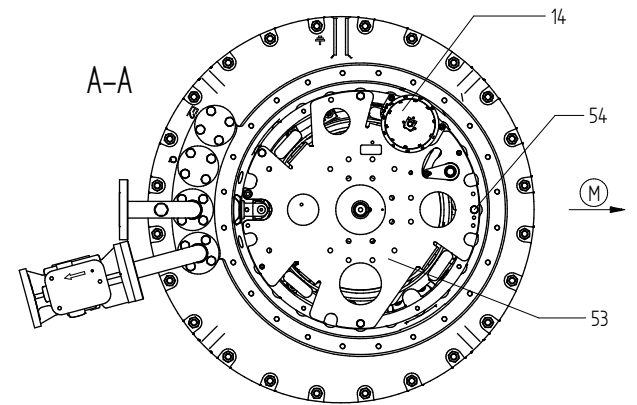
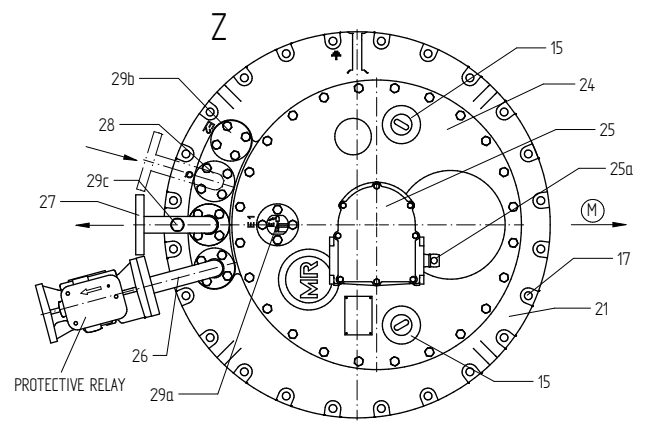
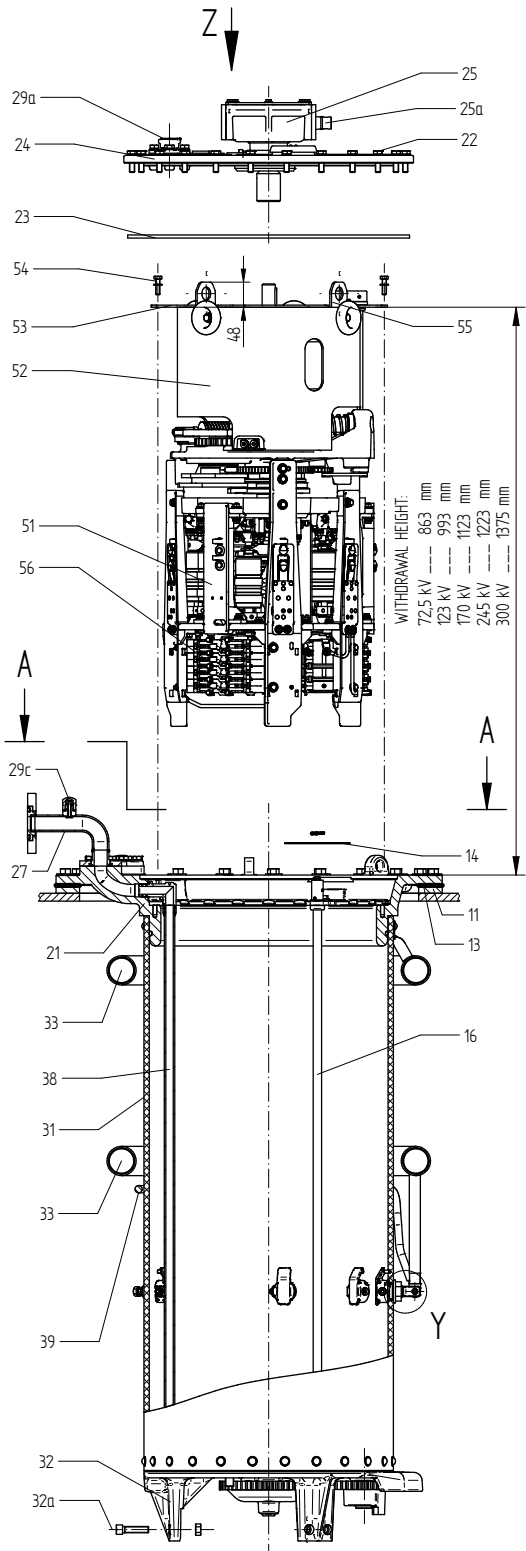
Připojení tří vývodů nádoby na olej (= rozpojený nulový bod)	VACUTAP VM III 300/350/500/650 Y	
Připojení měřicího proudového transformátoru a vytvoření nulového bodu mimo přepínač odboček	A) Přípustná zkušební napětí mezi kontakty vývodů nádoby na olej	
	- Jmenovité stálé atmosférické impulzní přepětí	< 140 kV (1,2/50 $\mu$ S) <sup>1)</sup>
	- Jmenovité stálé střídavé napětí	1 kV (50 Hz, 1 min.)
	A) Přípustné maximální provozní napětí mezi kontakty vývodů nádoby na olej	1 kV (50–60 Hz)
<sup>1)</sup> Napětí odezvy varistoru při zábleskovém impulsu 1,2/50 $\mu$ s: > 1,4 kV, zbytkové napětí při rázovém proudu 1000 A (8/20 $\mu$ s): < 3 kV, maximální přípustné energetické zatížení varistoru < 100 J		

Tabulka 28: Přípustná zkušební a provozní napětí pro zařízení VACUTAP® VM III 300/350/500/650 Y



# 9 Výkresy

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.  
 Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadensersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.



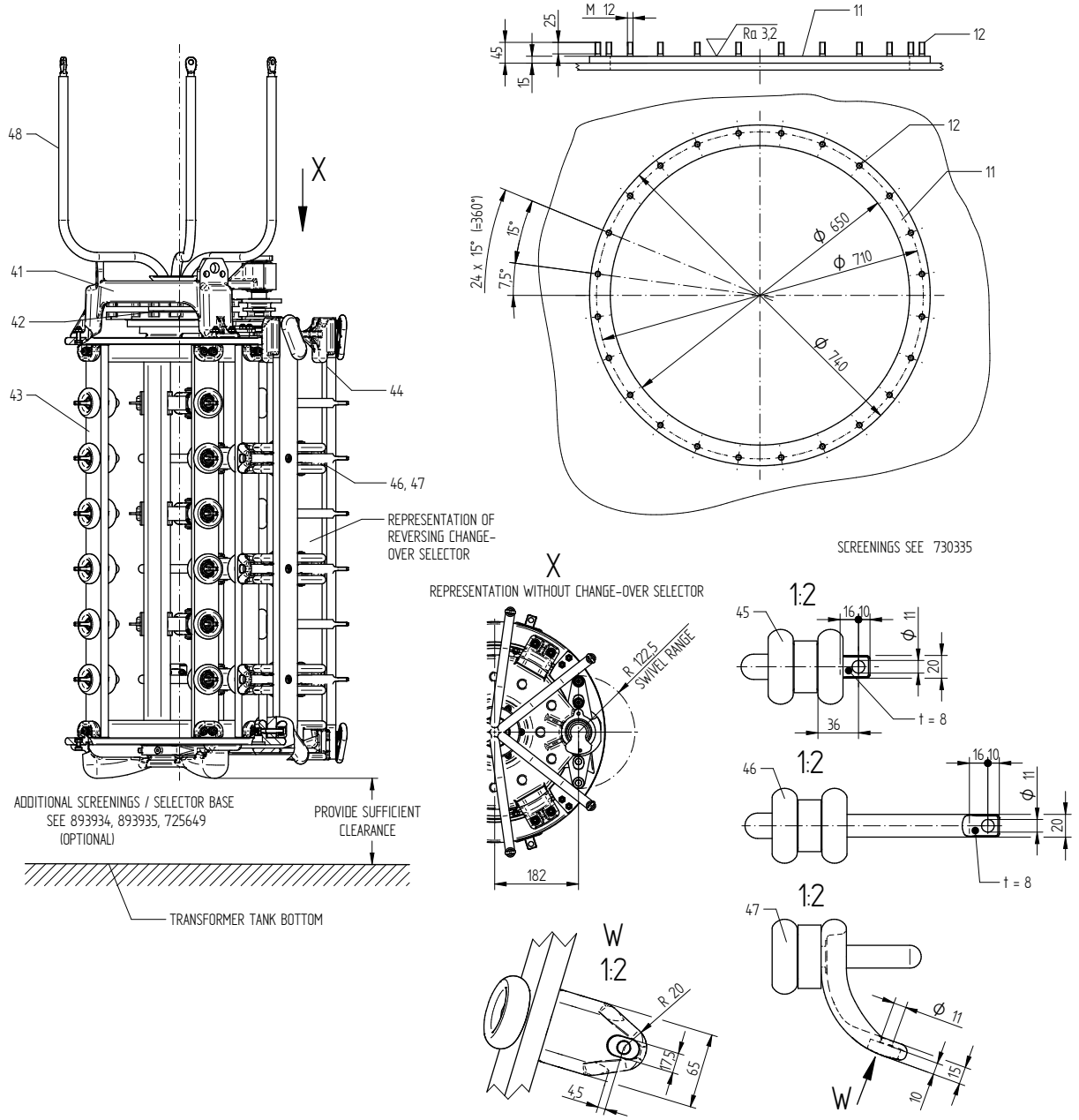
Datum	Name	Dokumentnummer
13.07.2018	BUTERUS	SED 231710 001 03
Gez. bepr.	WILHELM	Änderungsnummer
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
Norm.		15

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM®, VMS®-C  
 M-SELECTOR SIZE B/C/D/DE (CENTRIC DRIVE)  
 INSTALLATION DRAWING

Serialnummer	
Materialnummer	Blatt
7462303E	1/2



ADDITIONAL SCREENINGS / SELECTOR BASE  
SEE 893934, 893935, 725649  
(OPTIONAL)

PROVIDE SUFFICIENT CLEARANCE

TRANSFORMER TANK BOTTOM

- 11 MOUNTING FLANGE ON TRANSFORMER COVER
- 12 FIXING BOLT M12
- 13 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD GASKET
- 14 TAP POSITION INDICATOR
- 15 INSPECTION WINDOW
- 16 DRIVE SHAFT FOR TAP POSITION INDICATOR
- 17 THROUGH-HOLES 15mm IN DIAMETER
- 21 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
- 22 COVER BOLT
- 23 COVER GASKET
- 24 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 25 CENTRIC GEAR UNIT WITH DRIVE SHAFT 25a
- 26 PIPE CONNECTING R FOR PROTECTIVE RELAY
- 27 PIPE CONNECTING S FOR SUCTION PIPE
- 28 PIPE CONNECTING Q FOR OIL RETURN PIPE (WITH OIL FILTER ONLY)
- 29a AIR-VENT VALVE OF ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 29b BLEEDING FACILITY FOR TRANSFORMER OIL COMPARTMENT
- 29c VENT SCREW FOR SUCTION PIPE
- 31 DIVERTER SWITCH OIL COMPARTMENT
- 32 OIL COMPARTMENT BASE WITH SUPPORTING BOLT 32a
- 33 SCREENING RINGS (WITH  $U_m = 170$  kV; 245 kV; 300 kV ONLY)
- 34 OIL COMPARTMENT CONNECTION TERMINAL
- 35 TERMINAL:  
VM III 350/500/650, VMS III 400/650: NEUTRAL CONNECTION  
VM I 351/501/651: TAKE-OFF TERMINAL
- 36 ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF RING  
(ONLY VM I 802/803/1203/1503)
- 37 CONNECTING LEAD (ONLY VM I 653/803)
- 38 SUCTION PIPE
- 39 SCREENING RING (WITH  $U_m = 123$  kV ONLY)
- 41 SELECTOR SUSPENSION
- 42 SELECTOR GEAR
- 43 TAP SELECTOR
- 44 CHANGE-OVER SELECTOR
- 45 SELECTOR CONNECTION CONTACT (SEE CORRESPONDING DIMENSION DRAWING)
- 46 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACT "K" OR "O" \*\*
- 47 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACT "+ " OR "- " \*\*
- 48 SELECTOR CONNECTING LEAD
- 51 DIVERTER SWITCH INSERT
- 52 SUPPORTING CYLINDER
- 53 BASE PLATE
- 54 FIXING BOLT
- 55 EYEBOLT WITH THROUGH-HOLE 25 mm IN DIAMETER
- 56 TRANSITION RESISTORS

(M) DRIVE SIDE OF SELECTOR

\*\* NOT WITH MULTIPLE COARSE CHANGE-OVER SELECTOR

Datum	Name	Dokumentnummer
13.07.2018	BUTERUS	SED 2317110 001 03
Gez.	WILHELM	Änderungsnummer
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
Norm.		15

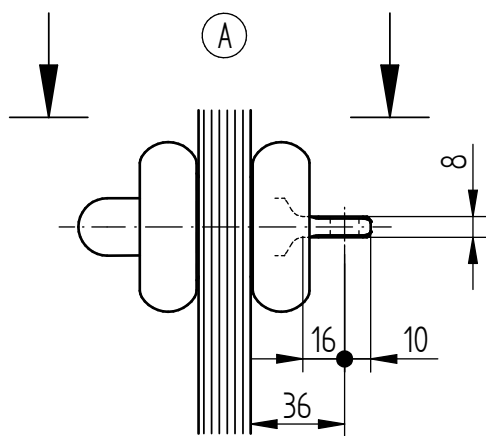
Maßangaben  
in mm, soweit  
nicht anders  
angegeben



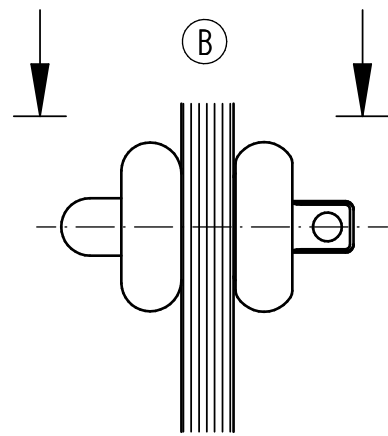
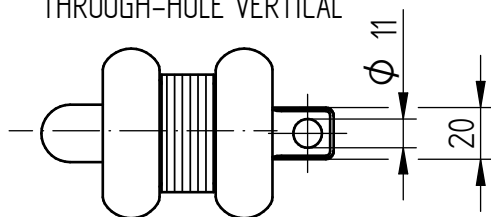
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM®, VMS®-C  
M-SELECTOR SIZE B/C/D/DE (CENTRIC DRIVE)  
INSTALLATION DRAWING

Serialnummer	
Materialnummer	Blatt
7462303E	2/2

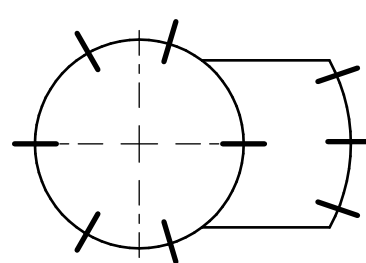
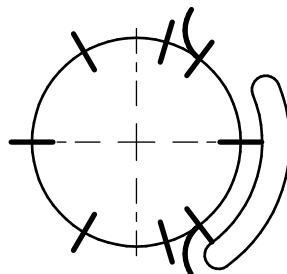
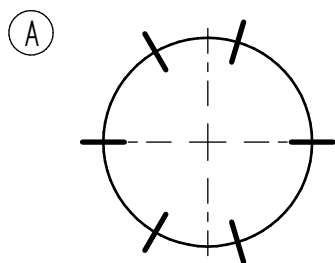
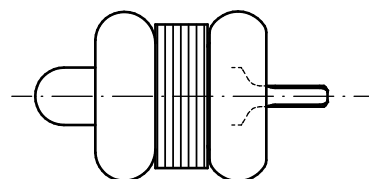
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



THROUGH-HOLE VERTICAL



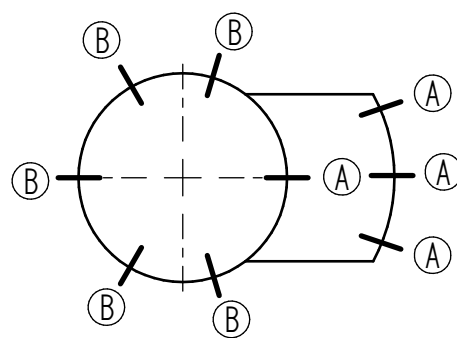
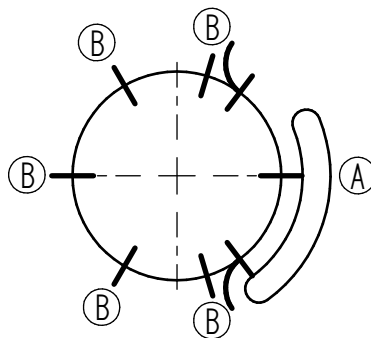
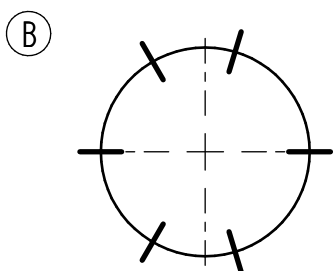
THROUGH-HOLE HORIZONTAL



- M III 350 / 500 / 600Y - 0
- VM III 350 / 500 / 650Y - 0
- VMS III 400 / 650Y - C - 0
- M II 352 / 502 / 602 - 0
- VM II 352 / 502 / 652 - 0
- M I 351 / 501 / 601 - 0
- VM I 351 / 501 / 651 - 0

- M III 350 / 500 / 600Y - W
- VM III 350 / 500 / 650Y - W
- VMS III 400 / 650Y - C - W
- M II 352 / 502 / 602 - W
- VM II 352 / 502 / 652 - W
- M I 351 / 501 / 601 - W
- VM I 351 / 501 / 651 - W

- M III 350 / 500 / 600Y - G
- VM III 350 / 500 / 650Y - G
- VMS III 400 / 650Y - C - G
- M II 352 / 502 / 602 - G
- VM II 352 / 502 / 652 - G
- M I 351 / 501 / 601 - G
- VM I 351 / 501 / 651 - G



- M I 802 - 0
- VM I 802 - 0
- VM I 1002 - 0
- M I 1203 / 1503 - 0
- VM I 1203 / 1503 - 0

- M I 802 - W
- VM I 802 - W
- VM I 1002 - W
- M I 1203 / 1503 - W
- VM I 1203 / 1503 - W

- M I 802 - G
- VM I 802 - G
- VM I 1002 - G
- M I 1203 / 1503 - G
- VM I 1203 / 1503 - G

(A) + (B)

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
13.07.2018	BUJERUS	SED 1706800 000 03
16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO.
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
SCALE		1:2

DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED



OLTC OILTAP® M / VACUTAP® VM®, VMS®-C  
 INSTALLATION POSITION OF SELECTOR CONNECTION CONTACTS  
 M-SELECTOR SIZE B/C/D/E

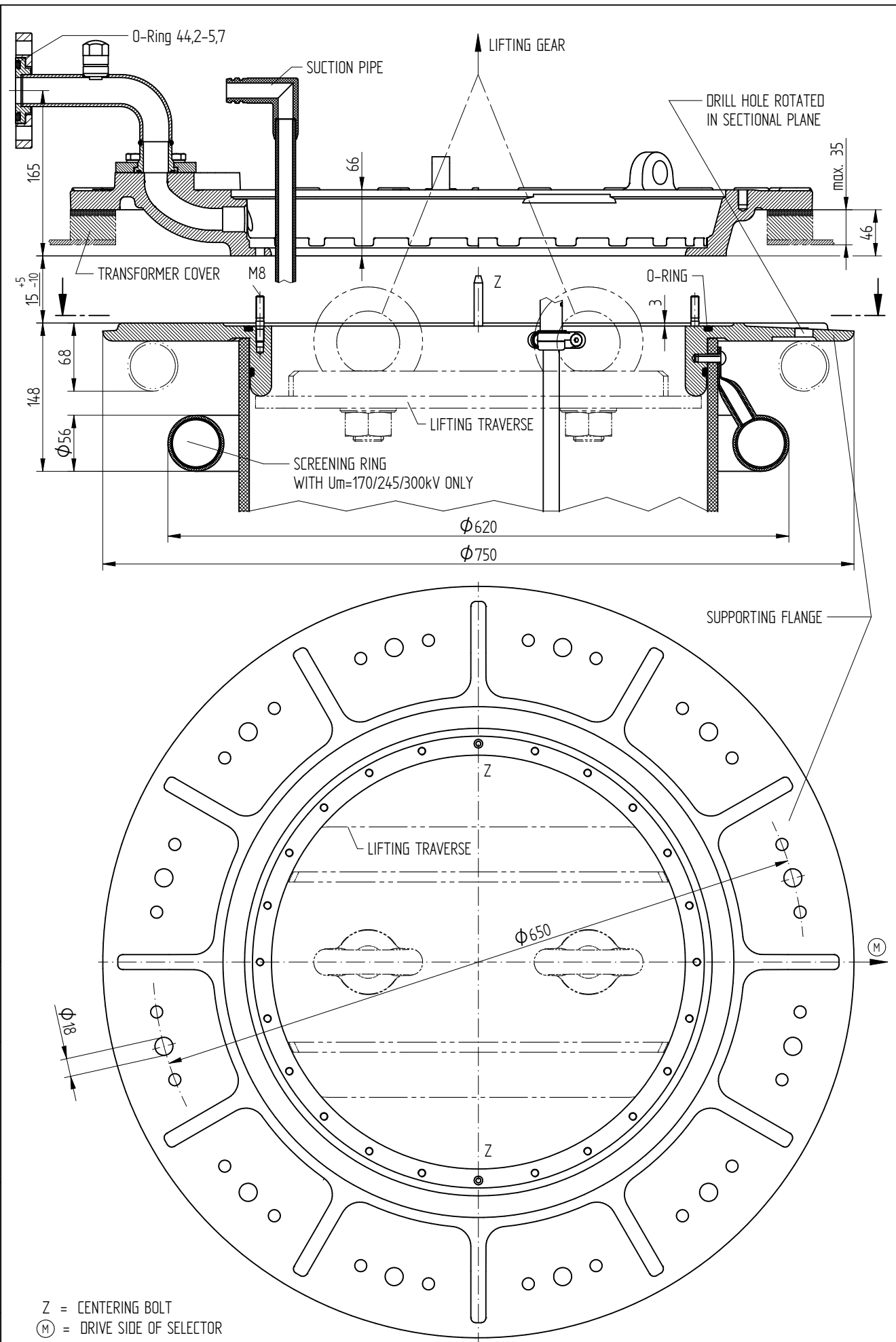
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER  
890477BE

SHEET  
1 / 1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS  
 PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
13.07.2018	BUTERUS	SED 1507378 000 04
16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO. SCALE
16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956 1:2.5



Z = CENTERING BOLT  
 (M) = DRIVE SIDE OF SELECTOR

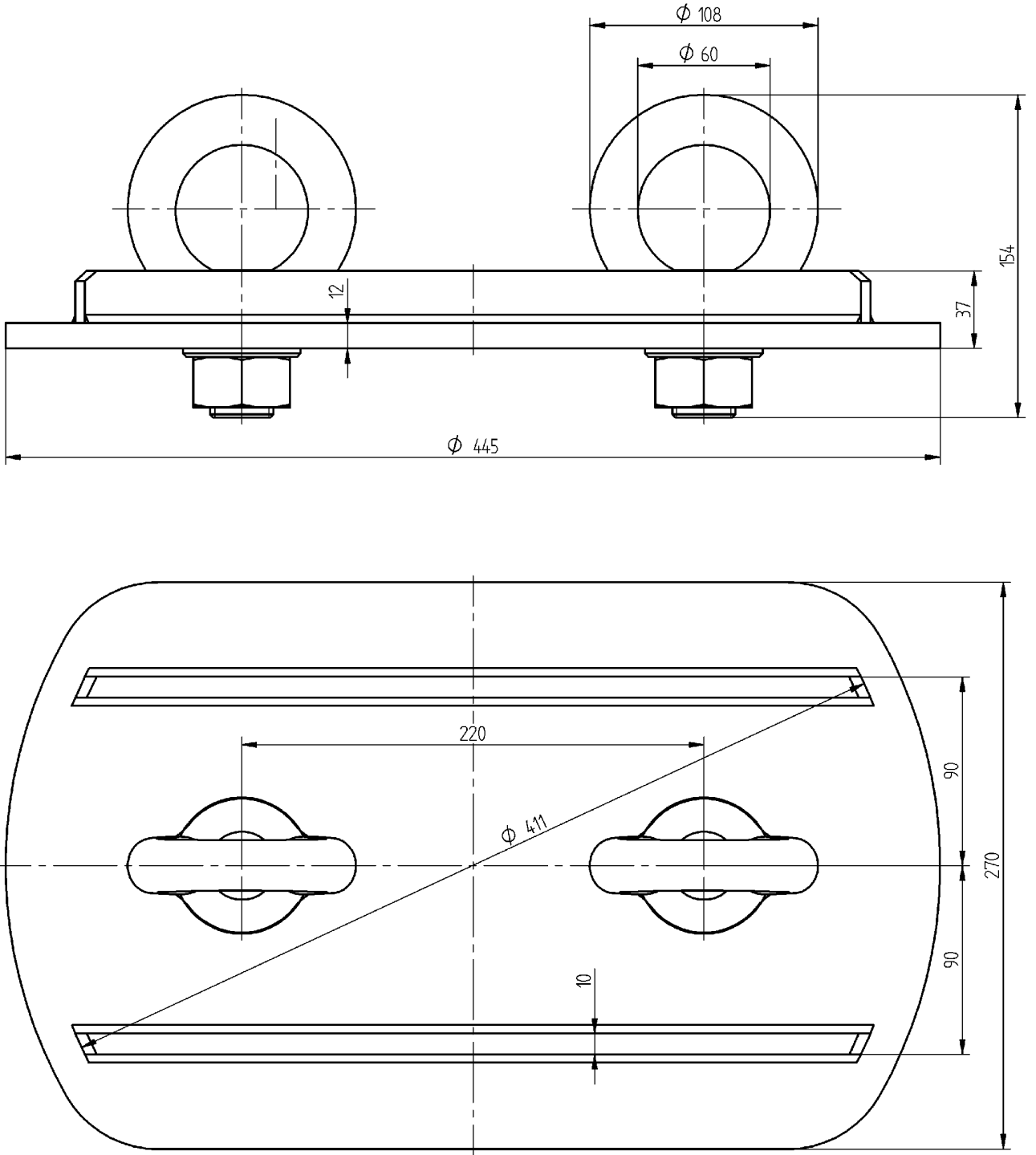
DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER  
 OILTAP® M, R, RM, MS AND VACUTAP® VM®, VMS®  
 SPECIAL DESIGN BELL-TYPE TANK INSTALLATION FOR Um UP TO 300 kV

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
896762CE	1/1

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



13,5 kg

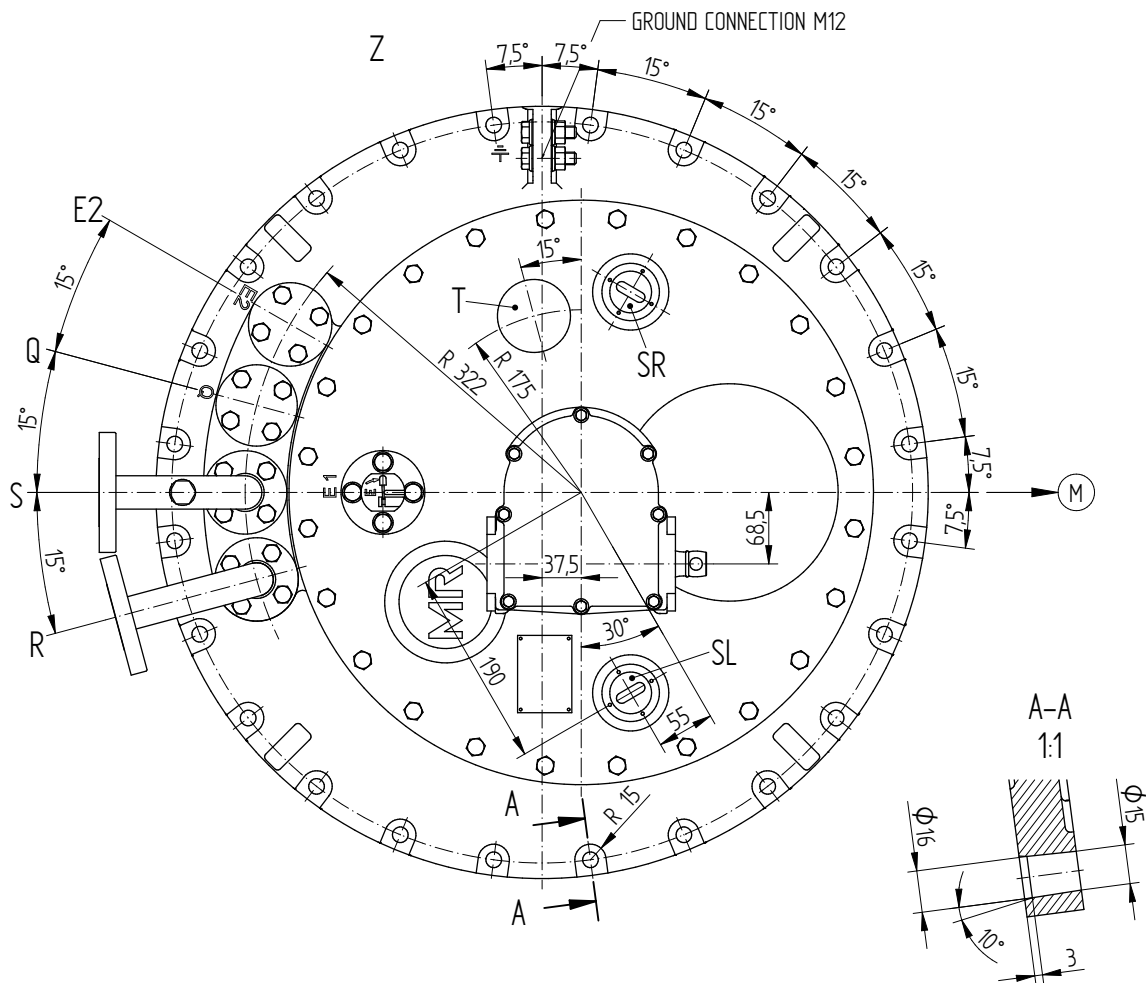
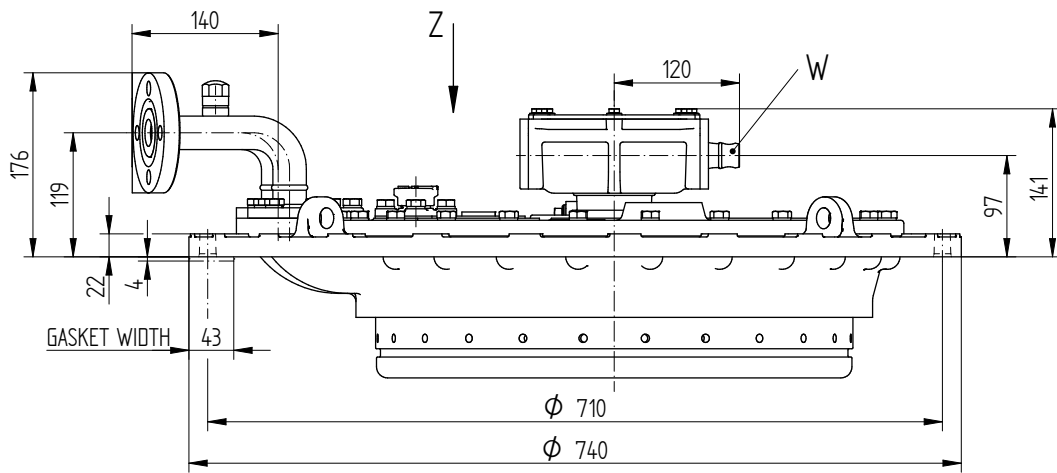
5E	1036752	21.06.11	PAG						
4E	1001149	22.03.05	JPI	Name					
An. in	And.-Nr.	Tag							
gez. PAG	21.06.11								
gepr. SKL									



ON-LOAD TAP CHANGER TYPE M, R, VM, VV  
GLK-LIFTING TRAVERSE M,R without LUE

8901805E

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



- E1 = BLEEDING FACILITY FOR ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD  
 E2 = BLEEDING FACILITY FOR SPACE UNDER THE HEAD OUTSIDE  
 THE TAP-CHANGER OIL COMPARTMENT (SAME PIPE CONNECTION AS R, S, Q OR BLEEDER SCREW CAN BE USED)  
 Q = CONNECTION FOR OIL RETURN PIPE OR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL  
 S = CONNECTION FOR SUCTION PIPE  
 R = CONNECTION FOR PROTECTIVE RELAY (EXCHANGEABLE WITH CONNECTION Q)  
 T = THERMOMETER BAG / TEMPERATURE SENSOR (OPTIONALLY)  
 SR = INSPECTION WINDOW, RIGHT  
 SL = INSPECTION WINDOW, LEFT  
 W = DRIVE SHAFT  
 (M) DRIVE SIDE OF SELECTOR
- CONNECTIONS SWIVELING  
 DIMENSIONS AND SELECTION 899496: / 899497.

DOCUMENT NO.	DATE	NAME	CHANGE NO.	SCALE
SED 1661272 001 04	11.07.2018	BUTERUS		1:2,5
1086956	16.07.2018	WILHELM		
PRODASTSCHUK	16.07.2018			

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER  
 OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®, VMS®  
 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD, CENTRIC DRIVE

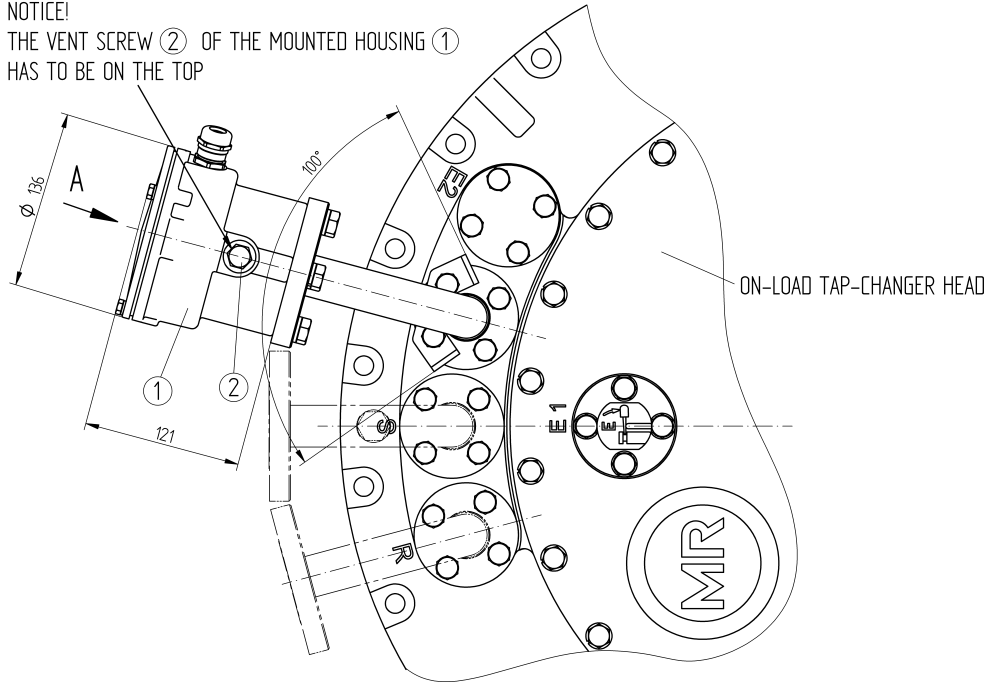
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
893899FE	1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

## PIPE CONNECTION WITH TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL BUSHING WITHOUT OIL FILTER UNIT

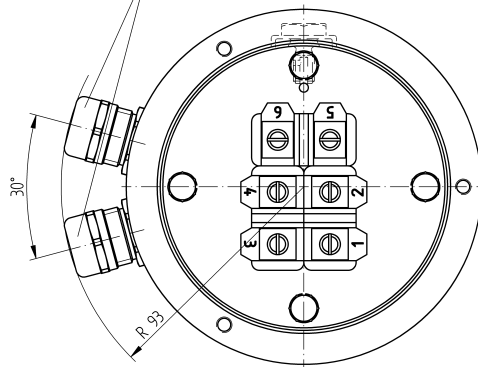
NOTICE!  
 THE VENT SCREW ② OF THE MOUNTED HOUSING ① HAS TO BE ON THE TOP



A ↻ 1:1

REPRESENTED WITHOUT COVER

M20x1.5  
 CLAMPING RANGE FOR CONNECTION CABLE:  
 EXTERNAL DIAMETER: 7 - 13 mm



CONNECTION TERMINALS FOR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL

WIRING SEE CONNECTION DIAGRAM OF THE MOTOR-DRIVE UNIT

FUNCTION DIAGRAM FOR TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL SEE MOTOR-DRIVE CONNECTION DIAGRAM

RATED CONTINUOUS CURRENT: 2A  
 RATED VOLTAGE DC/AC (50HZ): 24V ... 250V  
 DIELECTRIC STRENGTH: 1150V / 50HZ / 1 MIN.

DIELECTRIC TEST OF ALL VOLTAGE CARRYING TERMINALS TO GROUND:  
 2000V AC , 50HZ , TEST-DURATION 1 MIN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
03.11.2016	RAEDLINGER	SED 2425358 001 02
04.11.2016	NERRETER	CHANGE NO.
04.11.2016	PRODASTSCHUK	1078202
DFTR.	SCALE	1:2
CHKD.		
STAND.		

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM, VR  
 PIPE CONNECTION WITH TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL

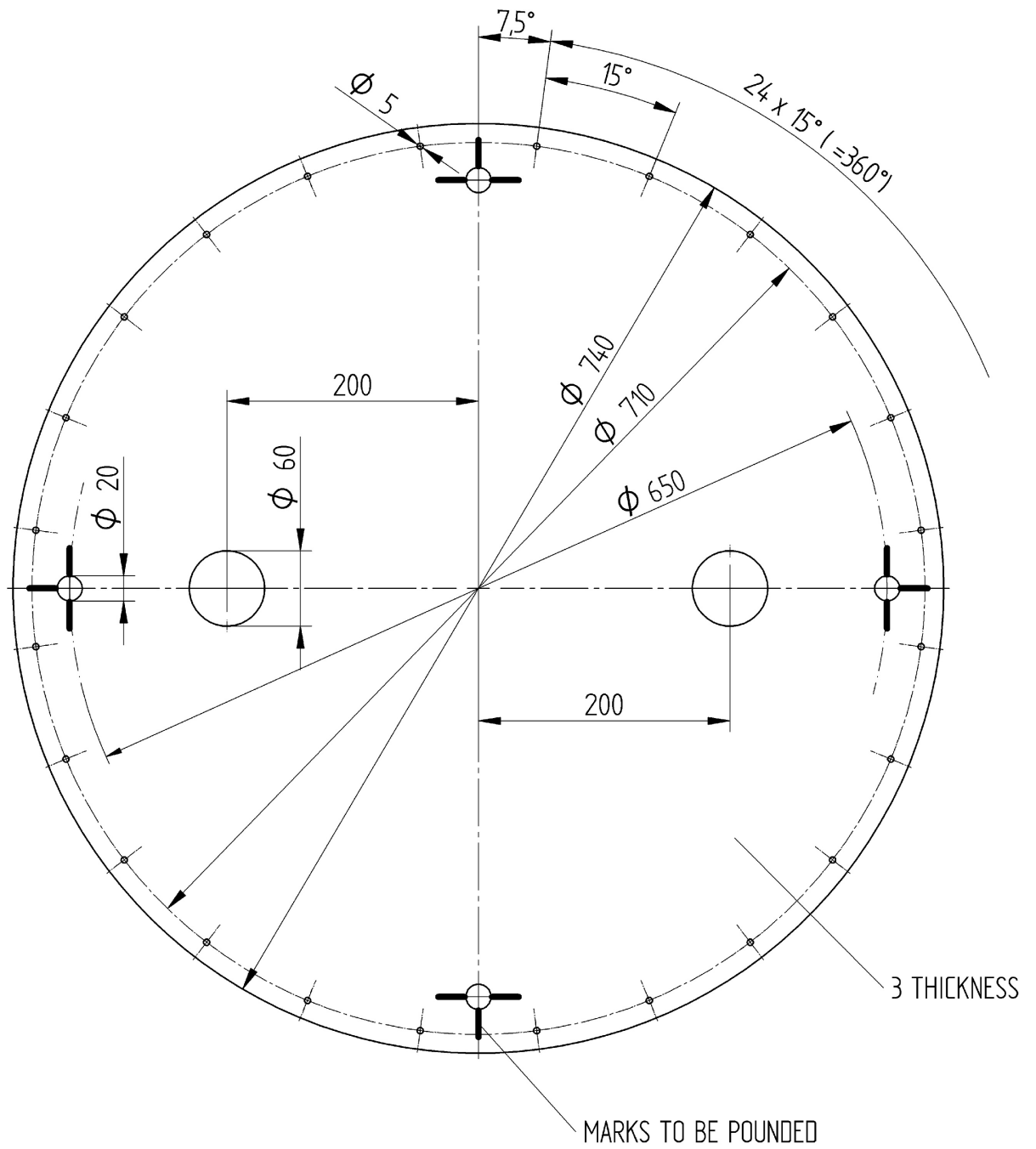
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER  
 7661612E

SHEET  
 1/1



The copying, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without expressed authorization is prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages. All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or ornamental design registration.



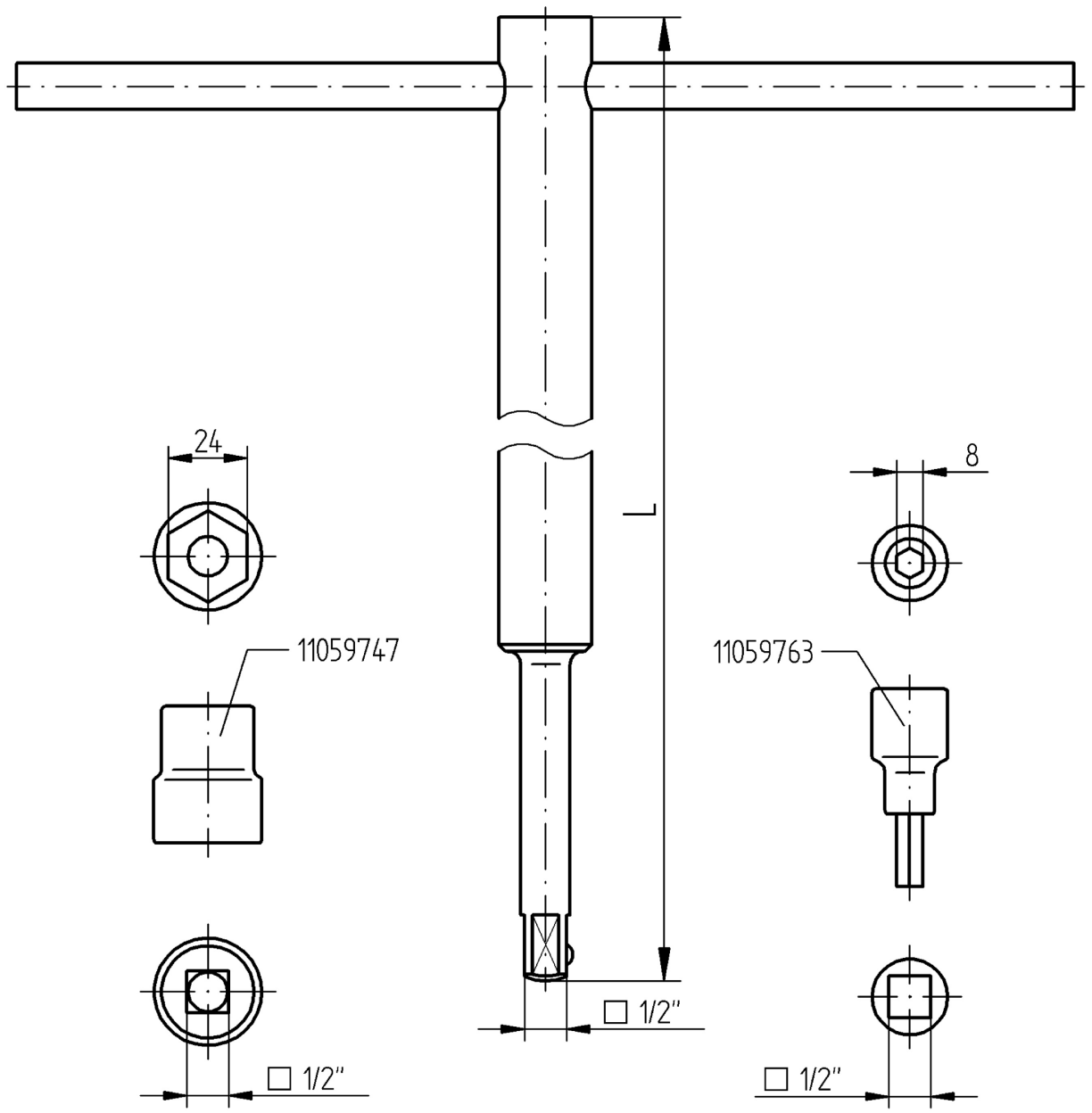
gep.	BHA	08.09.04	Meier
01	016623	1107108	BM
00	052749	08/05/04	BAK
			Fig.
			Name
			Part No.



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP<sup>®</sup>, OILTAP<sup>®</sup>  
 DRILLING TEMPLATE FOR  
 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD

8901838E

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014  
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



DATE	NAME	DOCUMENT NO.
28.04.2014	RAEDLINGER	SED 1964530 000 01
17.06.2014	HÄUER	CHANGE NO.
17.06.2014	PRODASTSCHUK	1057233
		SCALE
		1:2

SOCKET WRENCH	ITEM NO. 014820: L = 1350 mm	ITEM NO. 017660: L = 1860 mm
TO BE USED FOR ON-LOAD TAP-CHANGERS	TYPE M (EXEPT M Δ) TYPE MS TYPE VM®	TYPE M III 350 Δ / 600 Δ TYPE T TYPE R TYPE RM TYPE G TYPE VR®

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER  
 OILTAP® MS, M, T, RM, R, G AND VACUTAP® VR®, VM®  
 SOCKET WRENCH FOR KEROSENE DRAIN PLUG

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER 890182BE	SHEET 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016

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

Datum	01.06.2016	Name	BRANDL	Dokumentnummer	SED 2127250 000 02
Gez.	01.06.2016	Huberth	HUBERTH	Änderungsnummer	Maßstab
Norm.	01.06.2016	Prodastrichuk	PRODASTRICHUK	1074942	1:2

Maßangaben  
in mm, soweit  
nicht anders  
angegeben

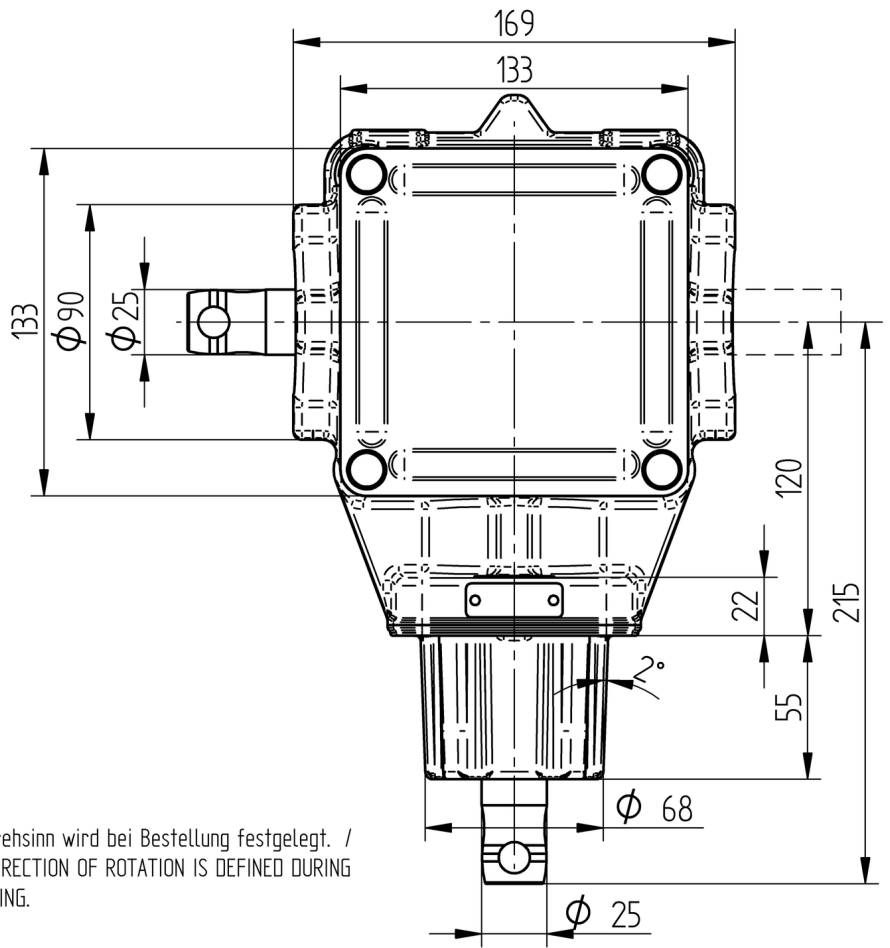


Zubehör Stufenschalter  
Winkeltrieb CD6400BEVEL GEAR CD6400  
Maßzeichnung

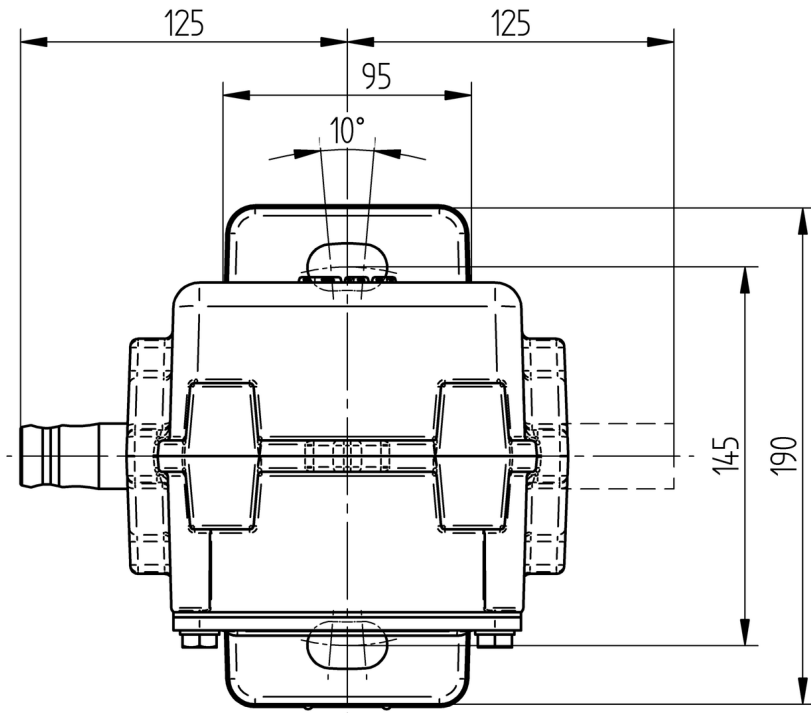
Serialnummer

-  
Materialnummer  
8929167M

Blatt  
1 / 1



Der Drehsinn wird bei Bestellung festgelegt. /  
THE DIRECTION OF ROTATION IS DEFINED DURING  
ORDERING.







**Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**

Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg  
Germany  
+49 941 4090-0  
info@reinhausen.com  
[reinhausen.com](https://www.reinhausen.com)

Please note:  
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered.  
We reserve the right to make changes without notice.  
4338382/03 CS - VACUTAP<sup>®</sup> VM<sup>1</sup> Návod k montáži a uvedení do provozu -  
06/23  
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.