

Provozní návod VACUTAP[®] VM[®]. Přepínač odboček

4338368/03 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

| | | | |
|--|-----------|---|-----------|
| 1 Úvod | 4 | 7 Údržba | 38 |
| 1.1 Výrobce | 4 | 7.1 Prohlídky | 38 |
| 1.2 Úplnost | 4 | 7.2 Intervaly údržby | 39 |
| 1.3 Místo uložení | 4 | 7.3 Výměna izolační tekutiny..... | 41 |
| 1.4 Grafické konvence | 5 | 7.3.1 Přepnutí přepínače odboček do seřizovací polohy..... | 41 |
| 1.4.1 Výstrahy | 5 | 7.3.2 Demontáž vodorovné hnací hřídele | 41 |
| 1.4.2 Informace | 5 | 7.3.3 Vyprázdnění nádoby na olej a konzervátoru | 43 |
| 1.4.3 Postupy | 5 | 7.3.4 Naplňte nádobu na olej a konzervátor novou izolační tekutinou | 44 |
| 2 Bezpečnost | 7 | 7.3.5 Zabudování vodorovné hnací hřídele..... | 46 |
| 2.1 Používání k určenému účelu..... | 7 | 7.3.6 Vystředění přepínače odboček a motorového pohonu | 47 |
| 2.2 Nepovolené způsoby používání..... | 8 | 7.4 Měření odporu stejnosměrným proudem na transformátoru | 48 |
| 2.3 Základní bezpečnostní upozornění | 8 | 8 Technické údaje | 49 |
| 2.4 Kvalifikace personálu | 9 | 8.1 Technické údaje přepínače odboček | 49 |
| 2.5 Osobní ochranné prostředky | 10 | 8.1.1 Vlastnosti přepínače odboček | 49 |
| 3 Popis výrobku | 11 | 8.1.2 Přípustné okolní podmínky | 50 |
| 3.1 Přepínač odboček | 11 | 8.1.3 Výška konzervátoru | 50 |
| 3.1.1 Popis fungování..... | 11 | 8.1.4 Instalační výška nad mořskou hladinou | 51 |
| 3.1.2 Konstrukce/provedení | 11 | 8.2 Technické údaje ochranného relé..... | 52 |
| 3.1.3 Typový štítek a sériové číslo | 13 | 8.3 Speciální provedení ochranného relé | 54 |
| 3.1.4 Ochranná zařízení..... | 14 | 8.3.1 Ochranné relé s vypínacím spínačem s přepínacím kontaktem CO | 54 |
| 3.2 Hnací hřídel | 20 | 8.3.2 Ochranné relé s několika elektromagnetickými spínacími komorami s ochranným plynem..... | 54 |
| 3.2.1 Popis funkce..... | 20 | 8.4 Technické údaje tlakového čidla..... | 56 |
| 3.2.2 Konstrukce/provedení | 20 | 8.5 Limitní hodnoty dielektrické pevnosti a obsahu vody pro izolační tekutiny..... | 57 |
| 4 Uvedení do provozu | 25 | 8.6 Přepínače odboček pro zapojení do hvězdy s rozpojeným nulovým bodem | 58 |
| 4.1 Uvedení transformátoru do provozu na místě instalace | 25 | 9 Výkresy | 59 |
| 4.1.1 Naplnění nádoby na olej přepínače odboček izolační tekutinou | 25 | 9.1 746230..... | 60 |
| 4.1.2 Odvzdušnění hlavy přepínače odboček a sacího potrubí..... | 27 | 9.2 890477 | 62 |
| 4.1.3 Kontrola motorového pohonu | 28 | 9.3 896762..... | 63 |
| 4.1.4 Kontrola ochranného relé..... | 28 | 9.4 893899 | 64 |
| 4.1.5 Kontrola tlakového čidla | 29 | 9.5 766161..... | 65 |
| 4.1.6 Uvedení transformátoru do provozu..... | 30 | 9.6 892916..... | 66 |
| 5 Provoz | 31 | | |
| 5.1 Ovládání motorového pohonu ruční klikou | 31 | | |
| 6 Odstraňování poruch | 33 | | |
| 6.1 Vypnutí ochranného relé a opětovné uvedení transformátoru do provozu | 35 | | |
| 6.1.1 Klapka v poloze PROVOZ..... | 35 | | |
| 6.1.2 Klapka v poloze VYP | 36 | | |
| 6.1.3 Opětovné uvedení transformátoru do provozu | 36 | | |
| 6.2 Aktivace tlakového čidla a opětovné uvedení transformátoru do provozu | 37 | | |
| 6.2.1 Tlačítko v poloze PROVOZ | 37 | | |
| 6.2.2 Tlačítko v poloze VYP | 37 | | |
| 6.2.3 Opětovné uvedení transformátoru do provozu | 37 | | |

1 Úvod

Tato technická dokumentace obsahuje podrobné popisy pro monitorování za provozu, odstraňování poruch a údržbu.

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

Informace o montáži jsou uvedeny v návodu k montáži a uvedení do provozu.

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

1.1 Výrobce

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Německo

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

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

1.2 Úplnost

Tato technická dokumentace je úplná pouze 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 50] 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.

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

Tabulka 2: Osobní ochranné prostředky

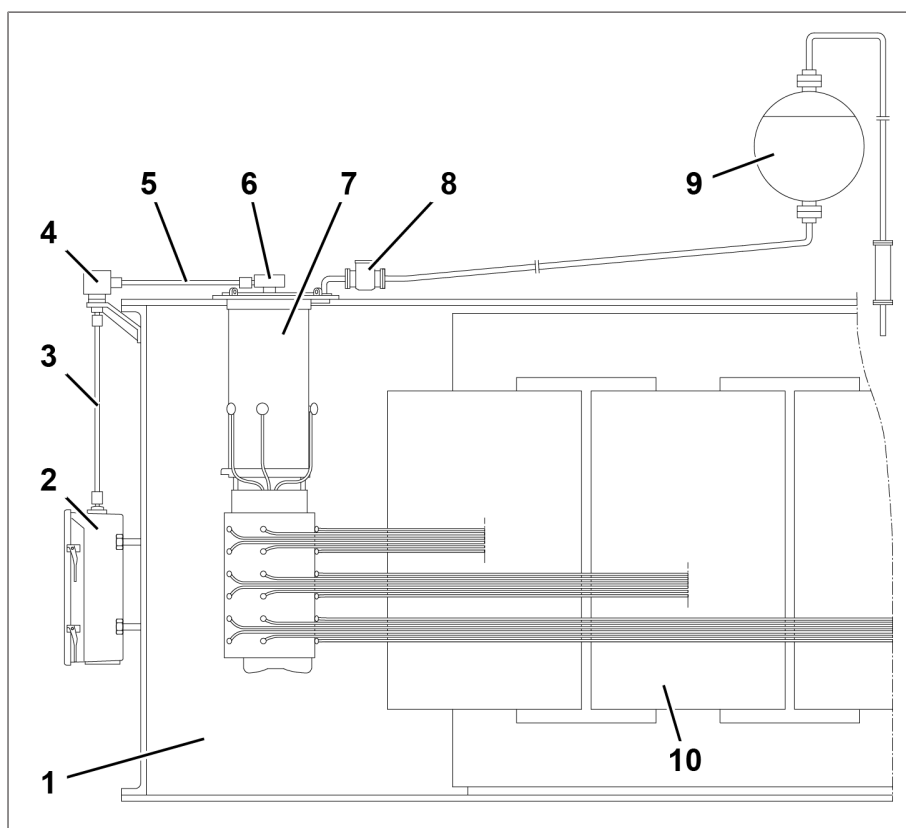
3 Popis výrobku

3.1 Přepínač odboček

3.1.1 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.



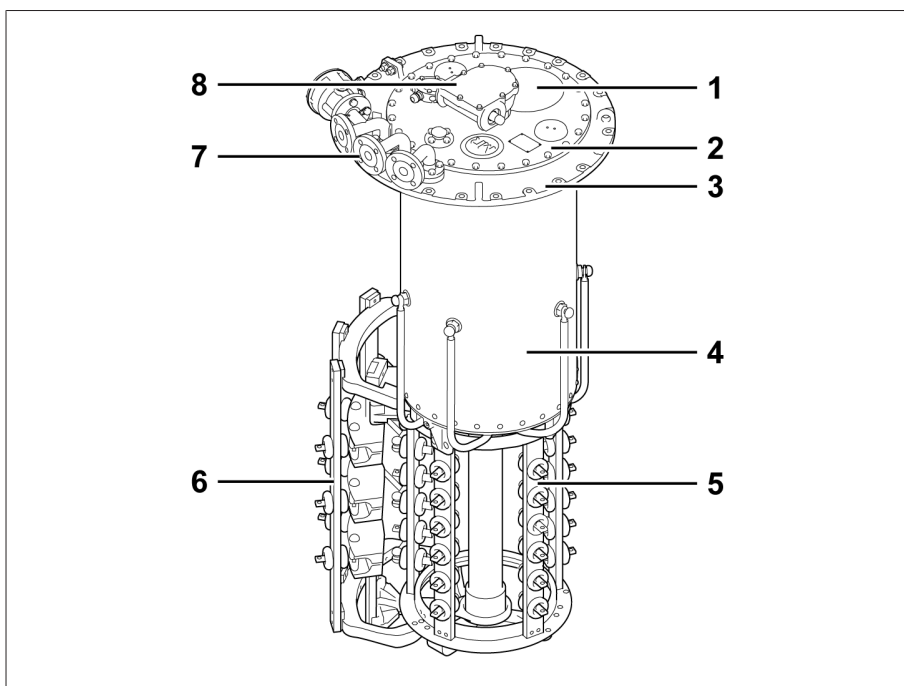
Obrázek 1: Systémový přehled přepínače odboček transformátoru

| | | | |
|---|---------------------------|----|-----------------------------|
| 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 |

3.1.2 Konstrukce/provedení

Následující vyobrazení znázorňuje hlavní komponenty přepínače odboček.

Podrobné vyobrazení přepínače odboček naleznete v kapitole „Výkresy“ [► Odstavec 9, Strana 59].



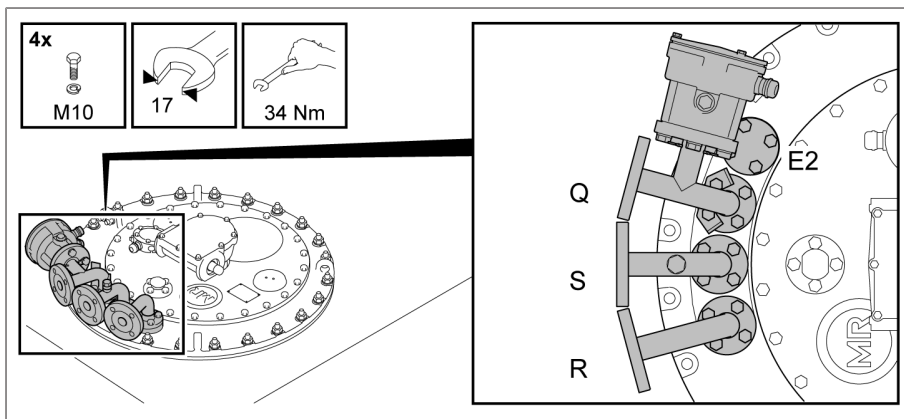
Obrázek 2: Přepínač odboček

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

3.1.2.1 Připojovací příruby

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

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



Obrázek 3: Připojovací příruby s trubkovými koleny

Připojovací příruba Q

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

• 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

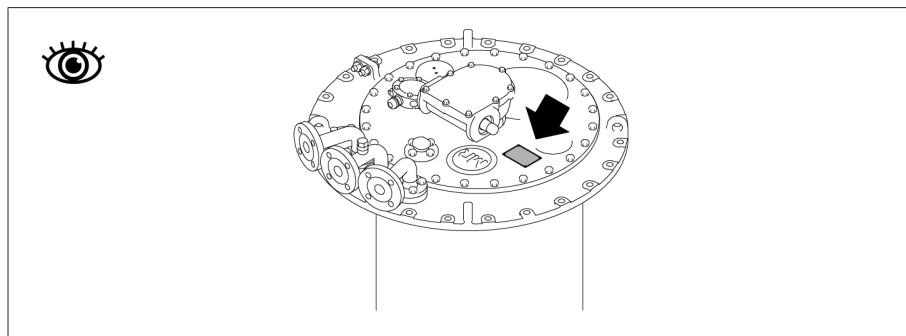
Připojovací příruba R je určena pro montáž ochranného relé a pro připojení konzervátoru přepínače odboček a je zaměnitelná s připojovací přírubou Q.

Připojovací příruba E2

Připojovací příruba E2 je uzavřena záslepkou. 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.

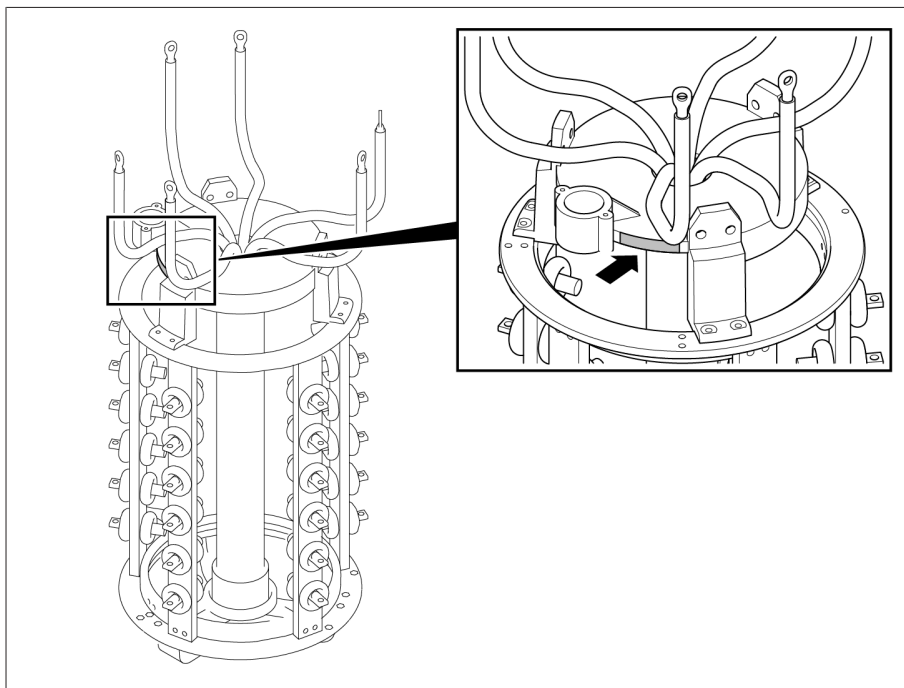
3.1.3 Typový štítek a sériové číslo

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

3.1.4 Ochranná zařízení

Přepínač odboček je vybaven následujícími ochrannými zařízeními.

3.1.4.1 Ochranné relé

3.1.4.1.1 Popis fungování

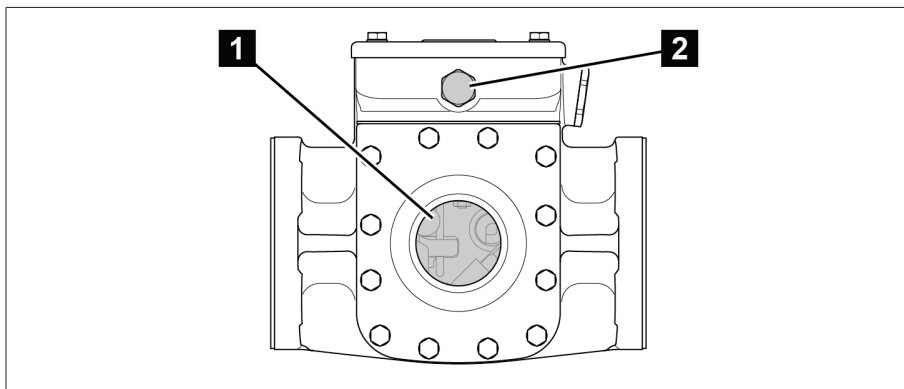
Ochranné relé je zapojeno ve smyčce ve spouštěcím proudovém okruhu výkonového vypínače. Aktivuje se, pokud je v důsledku poruchy překročena rychlost proudění od hlavy přepínače odboček ke konzervátoru. Proudící izolační tekutina uzavře klapku, která se překlápá do polohy VYP. Tím se aktivuje kontakt 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.

3.1.4.1.2 Konstrukce/provedení

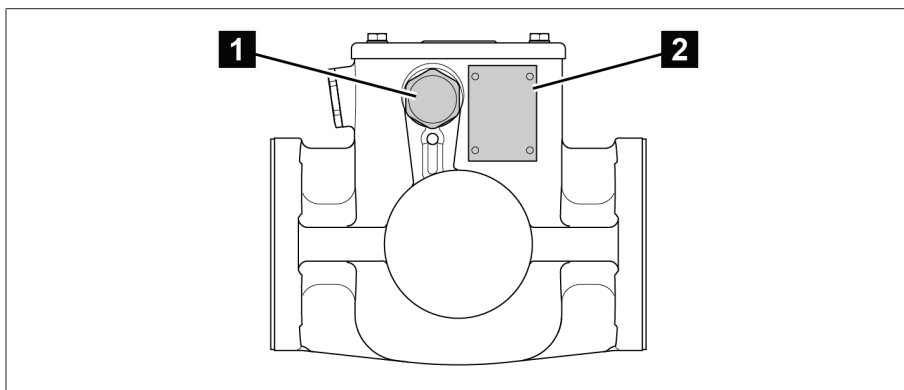
Pohled zepředu



Obrázek 6: Ochranné relé RS 2001

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

Pohled zezadu



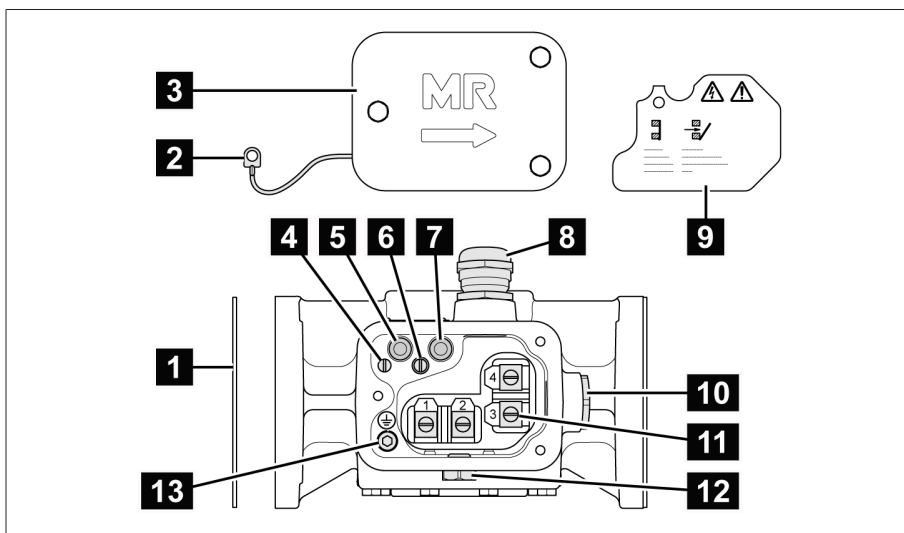
Obrázek 7: Ochranné relé RS 2001

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



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

Pohled shora



Obrázek 8: Ochranné relé RS 2001

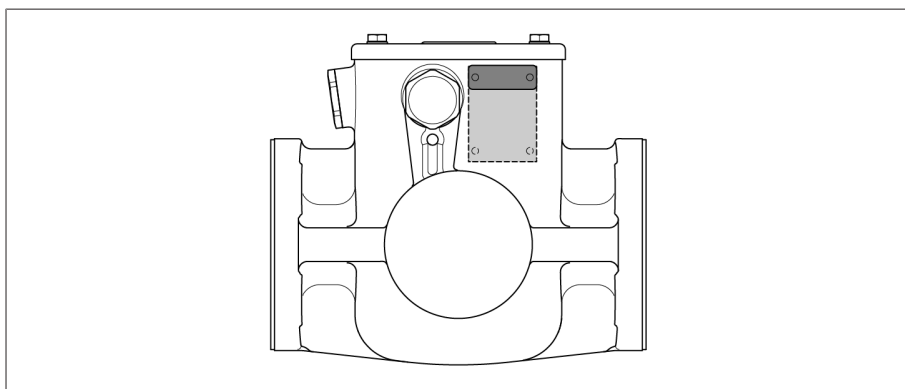
| | | | |
|----|---|----|--|
| 1 | Těsnění | 2 | Připojení potenciálu |
| 3 | Víko svorkovnice | 4 | Šroub s drážkou pro připojení potenciálu |
| 5 | Kontrolní tlačítko PROVOZ (návrát do výchozí polohy) | 6 | Šroub s drážkou pro ochranný kryt |
| 7 | Kontrolní tlačítko VYP (zkušební aktivace) | 8 | Kabelová 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.

3.1.4.1.3 Typový štítek

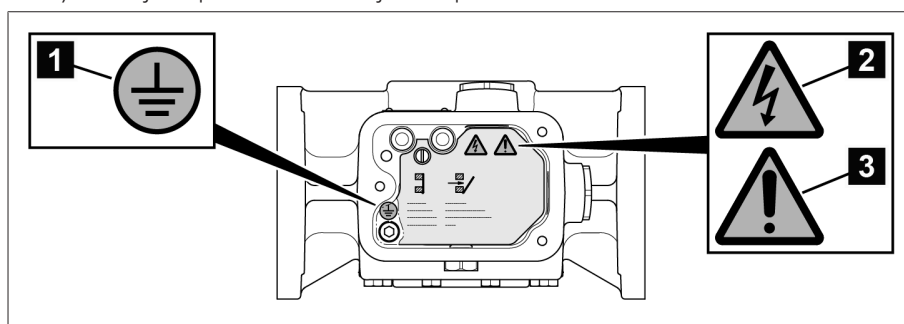
Typový štítek se nachází na zadní straně ochranného relé.



Obrázek 9: Typový štítek

3.1.4.1.4 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 | | |

3.1.4.2 Tlakové čidlo DW

3.1.4.2.1 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.



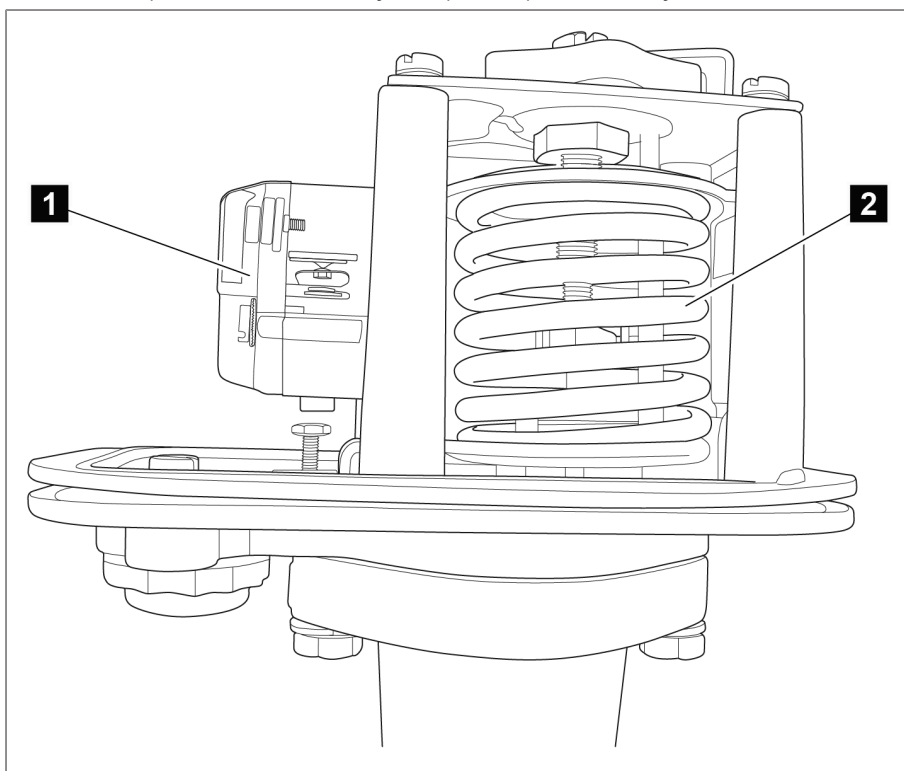
Tlakové čidlo reaguje na změnu tlaku a nikoli na nahromadění plynu pod sebou. Nahromadění plynu pod tlakovým čidlem je normální.

3.1.4.2.2 Konstrukce/provedení

Existují dvě varianty tlakového čidla:

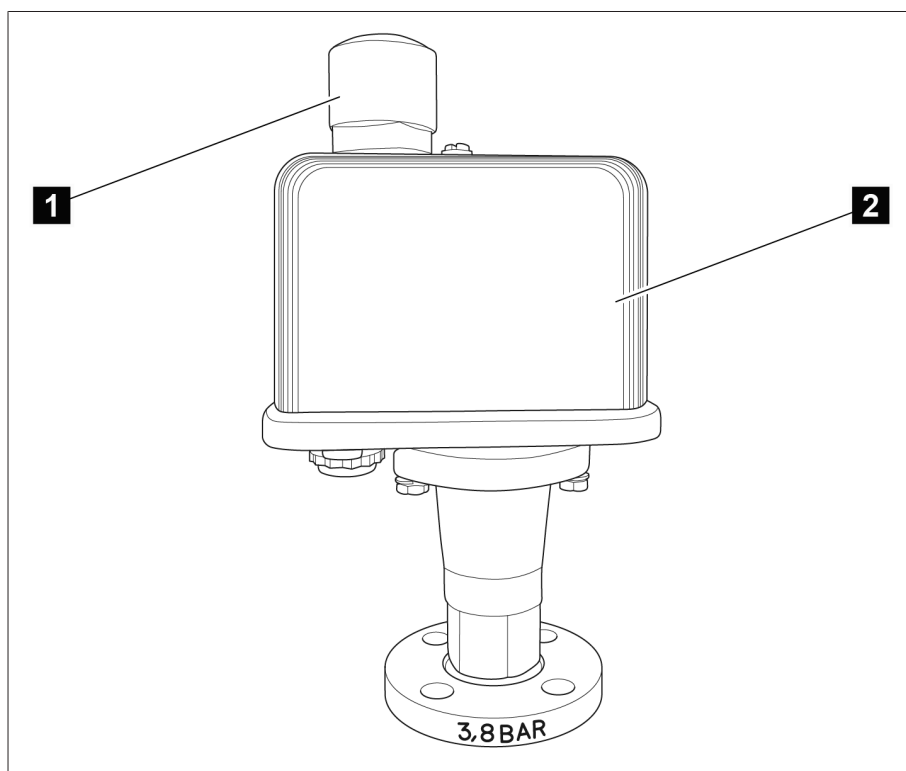
- DW 2000 pro vertikální montáž
- DW 2000 pro horizontální montáž

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 |
|---|-----------|---|--------|

3.1.4.3 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.

3.1.4.4 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.

3.1.4.5 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.

3.1.4.6 Monitorování teploty

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

3.2 Hnací hřídel

3.2.1 Popis funkce

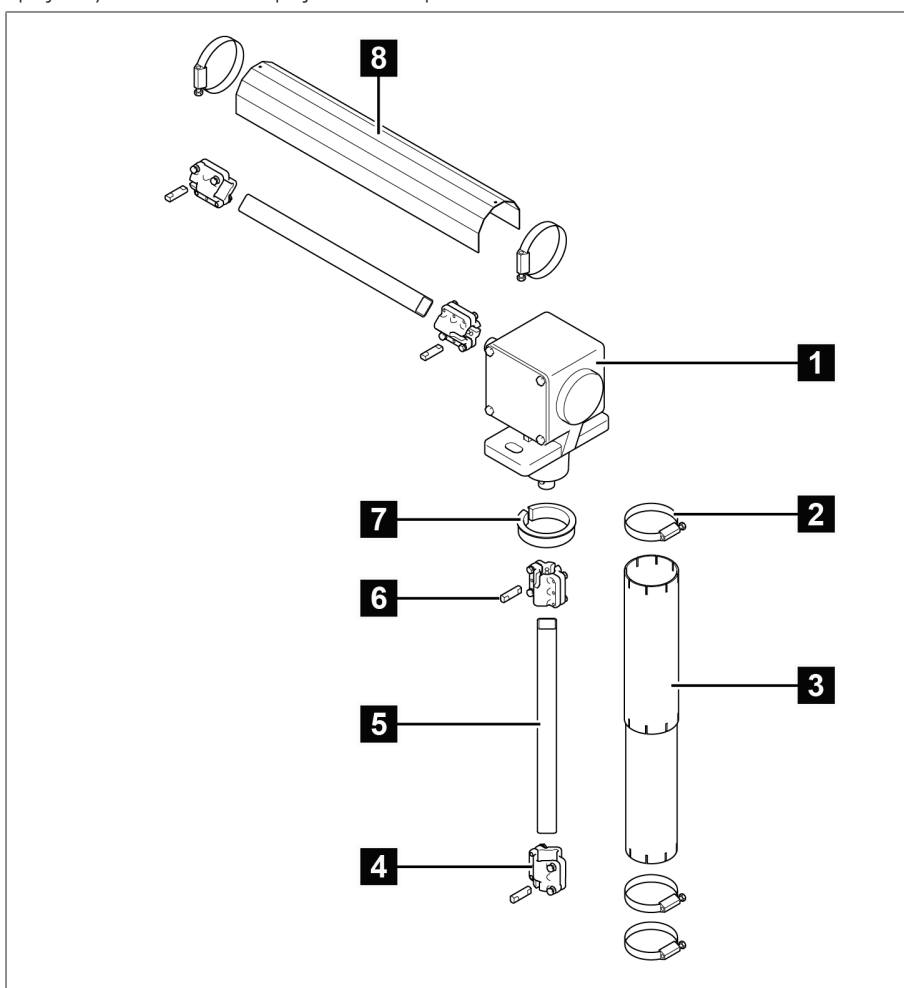
Hnací hřídel je mechanický spoj mezi pohonem a hlavou přepínače odboček / přepojovačem.

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.

3.2.2 Konstrukce/provedení

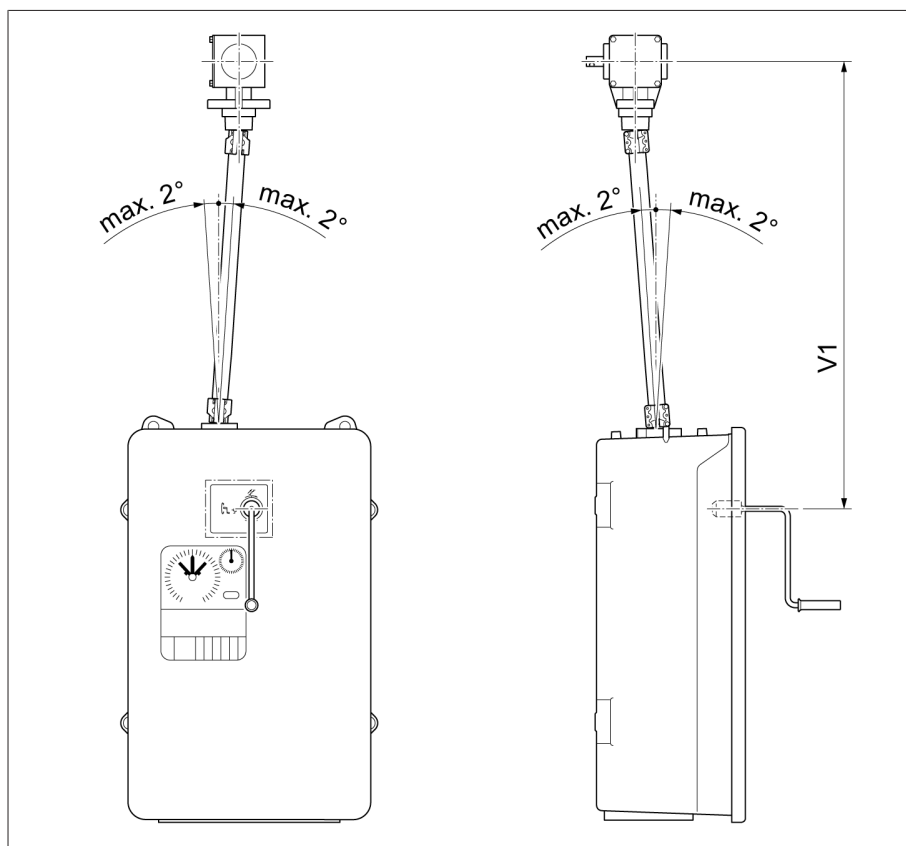
Hnací hřídel má podobu hranaté trubky a k hnacímu, resp. hnanému konci hřídele připojovaného zařízení se na obou koncích připojuje vždy dvěma spojovacími miskami a spojovacím čepem.



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 |

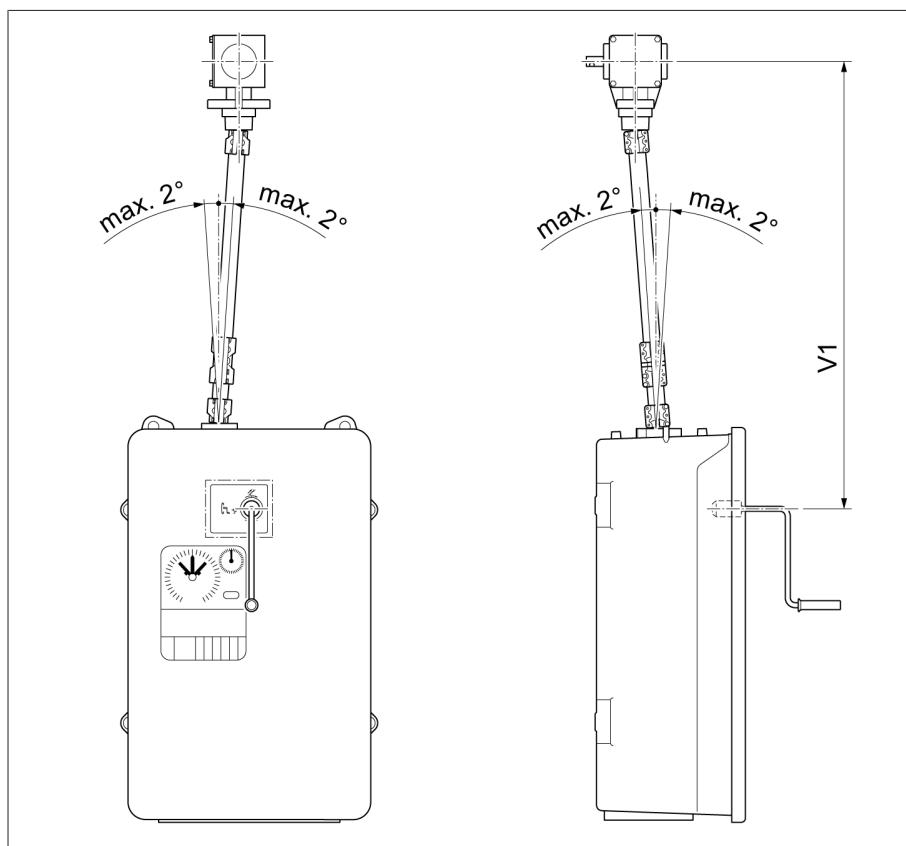
3.2.2.1 Hnací hřídel bez kloubů a izolátoru



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) |

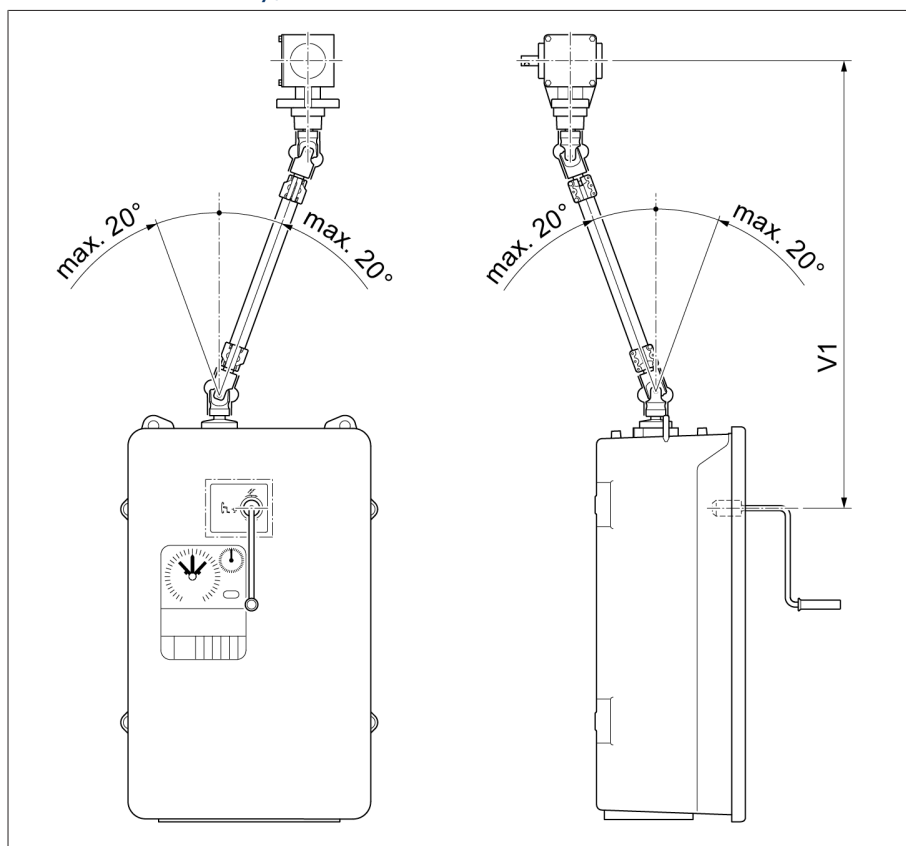
3.2.2.2 Hnací hřídel bez kloubů a s izolátorem



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) |

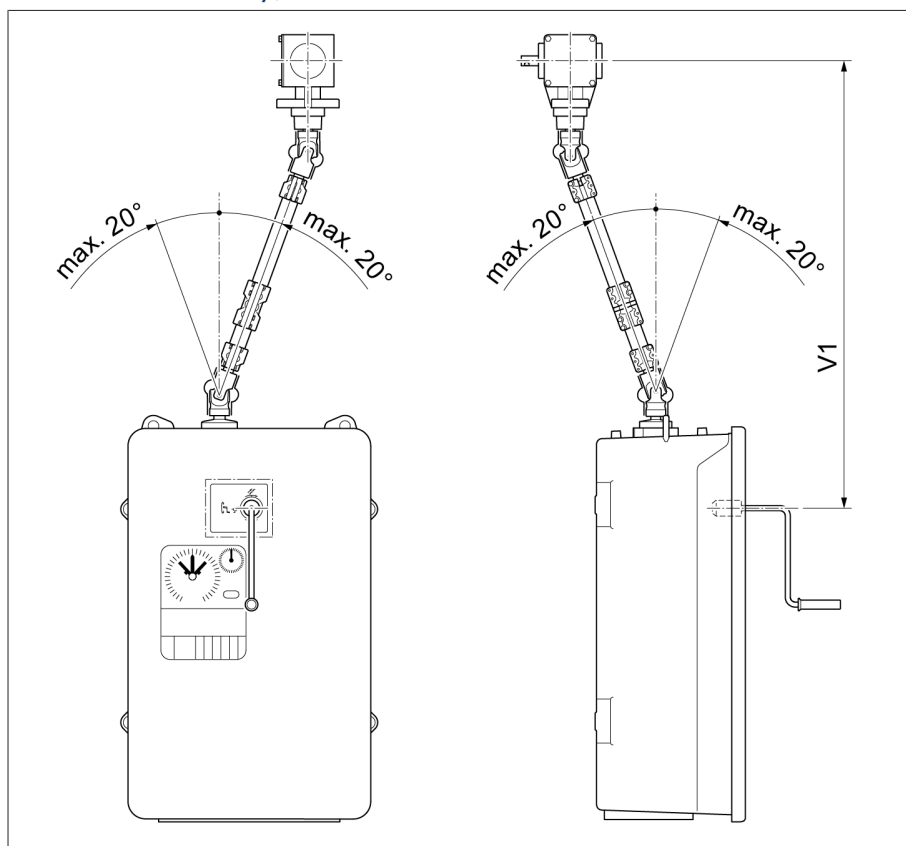
3.2.2.3 Hnací hřídel s klouby, bez izolátoru



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 |

3.2.2.4 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 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.

4.1 Uvedení transformátoru do provozu na místě instalace

4.1.1 Naplnění nádoby na olej přepínače odboček izolační tekutinou

POZOR

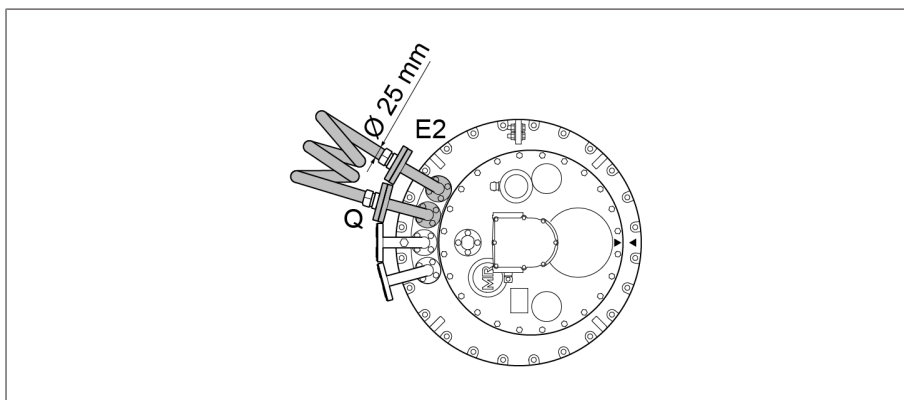
Poškození přepínače odboček!

Nevhodné izolační kapaliny způsobují poškození přepínače odboček!

- > Používejte výhradně izolační kapaliny [► Odstavec 8.1.2, Strana 50] schválené výrobcem.

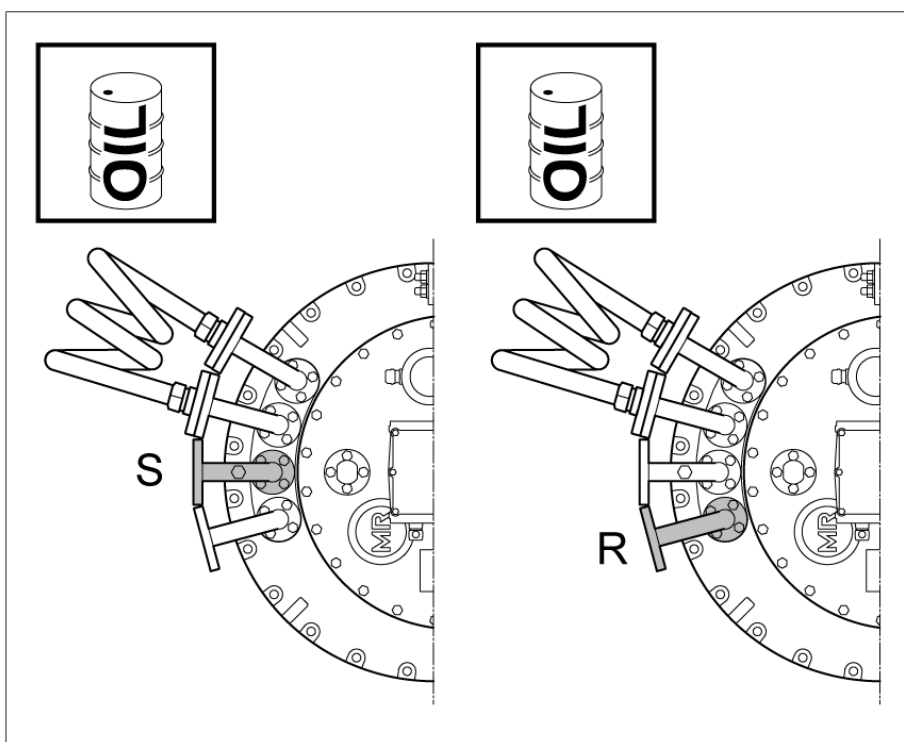
1. **POZOR!** Zkontrolujte, zda je víko hlavy přepínače odboček vybaveno přírubou pro montáž odlehčovacího ventilu. V tomto případě je provoz bez odlehčovacího ventilu nepřipustný a může způsobit poškození přepínače odboček.
 - » Pro tento přepínač odboček namontujte schválený odlehčovací ventil na hlavu přepínače odboček.

2. Připojte spojovací potrubí mezi přípojovací přírubou E2 a jednu z přípojovacích přírub R, S nebo Q, aby byly zajištěny shodné tlakové poměry v nádobě na olej a transformátoru během vyčerpávání vzduchu.



Obrázek 18: Spojovací potrubí mezi přírubami E2 a Q

3. Jednou z obou volných přírub hlavy přepínače odboček naplníte přepínač odboček novou izolační tekutinou.



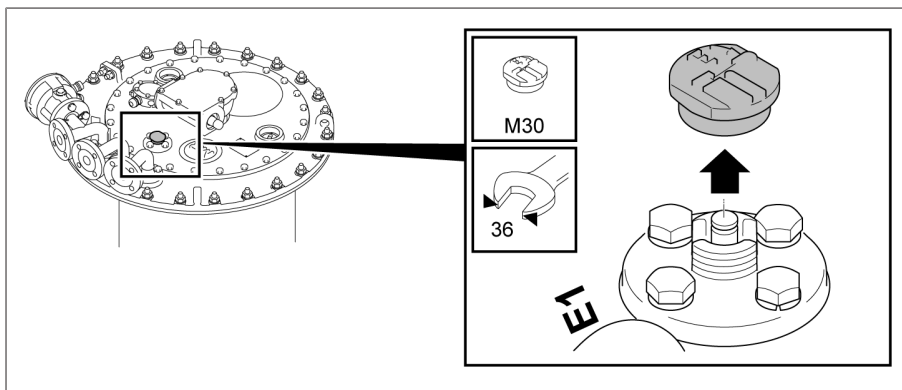
Obrázek 19: Připojovací příruby S a R

4. Odeberte vzorek izolační tekutiny z nádoby na olej.
5. Bezprostředně po odebrání zaprotokolujte teplotu vzorku.
6. 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.

4.1.2 Odvzdušnění hlavy přepínače odboček a sacího potrubí

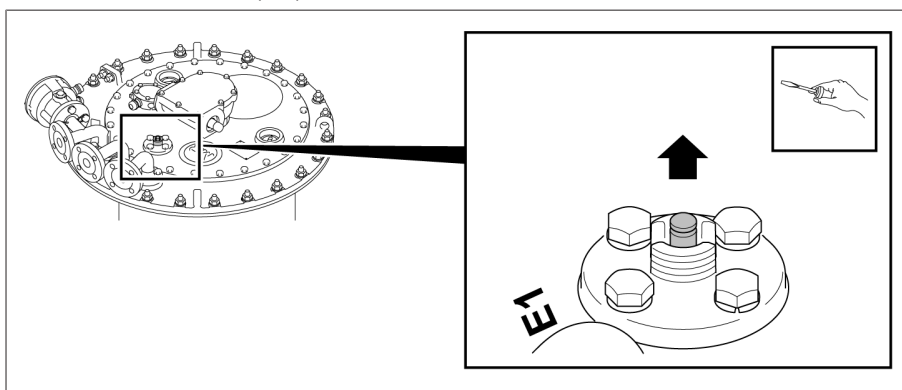
4.1.2.1 Odvzdušnění hlavy přepínače odboček

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



Obrázek 20: Šroubovací krytka

3. Šroubovákem nadzvedněte zdvihátko odvzdušňovacího ventilu E1 a odvzdušněte hlavu přepínače odboček.

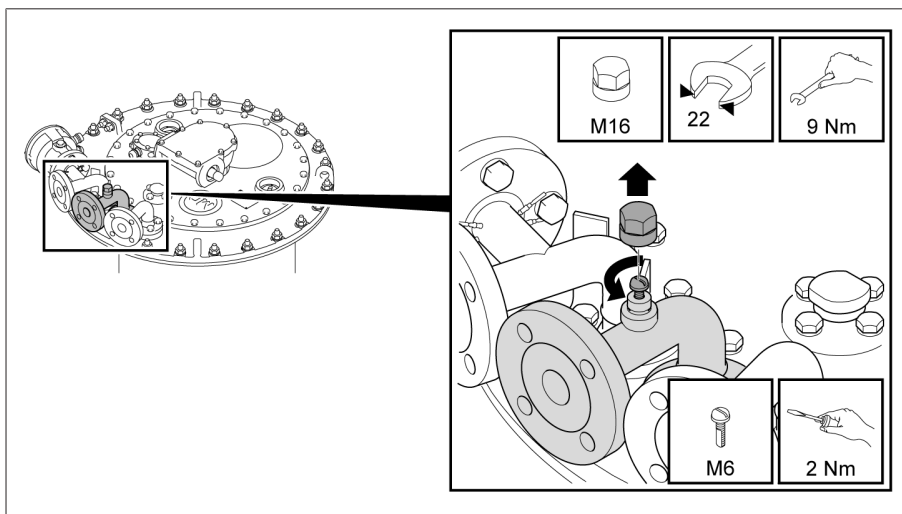


Obrázek 21: Zdvihátko ventilu

4. Uzavřete odvzdušňovací ventil E1 šroubovací krytkou (utahovací moment 10 Nm).

4.1.2.2 Odvzdušnění sacího potrubí u příruby S

1. Sejměte šroubovací krytku příruby S.



Obrázek 22: Šroubovací krytka

2. **POZOR!** Pokud není sací potrubí úplně odvzdušněné, výrazně se sníží izolační schopnost přepínače odboček vůči zemi. Vyšroubujte odvzdušňovací šroub a úplně odvzdušněte sací potrubí.
3. Zašroubujte odvzdušňovací šroub.
4. Uzavřete odvzdušňovací šroub šroubovací krytkou.

4.1.3 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.

POZOR

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.

4.1.4 Kontrola ochranného relé

4.1.4.1 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 víku 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.
- .

4.1.4.2 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

4.1.5 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.
- .

4.1.6 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.
 - ✓ Nádobu 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 nesinusovitou křivkovou formou, a tím přetěžovat přepínač odboček při přepínání. V chodu naprázdno i při zátěži přepínejte odbočky až po odeznění zapínacího proudového rázu.

5 Provoz

5.1 Ovládání motorového pohonu ruční klikou

▲ VAROVÁNÍ



Nebezpečí výbuchu!

Nedovolené ovládání motorového pohonu ruční klikou může zapříčinit smrtelné úrazy nebo těžká poranění.

- > Domníváte-li se, že je na transformátoru nebo přepínači odboček / přepojovači závada, motorový pohon nikdy neovládejte elektricky nebo ruční klikou, dokud neodpojíte transformátor od sítě.
- > Elektricky zahájené, avšak plně nedokončené přepnutí odbočky nikdy nedokončujte ruční klikou.
- > V případě těžkého chodu nesmíte ruční klikou dále točit.
- > Při ovládání motorového pohonu ruční klikou nikdy neobracejte směr otáčení.
- > V případě jakýchkoli pochybností o řádném stavu přepínače odboček / přepojovače nebo příčině závady na motorovém pohonu neprodleně kontaktujte technický servis společnosti Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- > K ručnímu ovládání motorového pohonu používejte výhradně ruční kliku upevněnou v motorovém pohonu.

Informace o odstraňování poruch najdete v kapitole „Odstraňování poruch“.

Běžný provoz

V běžném provozu není ovládání ruční klikou zapotřebí. Ruční klika je zapotřebí hlavně během instalace nebo při zkoušení ve výrobně transformátorů.

Ovládat motorový pohon ruční klikou je povoleno při odpojeném transformátoru, například při provádění údržby, jestliže na transformátoru nebo na přepínači odboček / přepojovači není patrná porucha a bylo správně dokončeno předchozí přepnutí odbočky.

Výjimka – nouzový provoz

Je-li navzdory poruše v motorovém pohonu bezpodmínečně nutné přepnout odbočku ve chvíli, kdy je transformátor pod napětím, hovoříme o nouzovém provozu. V tomto případě bezpodmínečně dbejte výše uvedených výstražných upozornění.

Ovládání motorového pohonu ruční klikou

Chcete-li přepnout odbočku ruční klikou, postupujte následujícím způsobem:

1. Otevřete dveře skříně motorového pohonu.
2. Vypněte motorový jistič Q1 (poloha 0).
3. Ruční kliku upevněnou v motorovém pohonu zasuňte do otvoru pro ruční kliku v horní krycí desce.
 - » Vestavěný blokovací spínač ruční kliky přeruší na 2 pólech motorový obvod. Řídicí obvod se nepřerušuje.
4. **POZOR!** Poškození přepínače odboček v důsledku nesprávně dokončeného přepnutí odbočky. Ruční klikou otáčejte jedním směrem, dokud ručička ukazatele spínacích kroků neoběhne celý ukazatel spínacích kroků a nezastaví se ve středu šedě vyznačené oblasti ukazatele spínacích kroků.
 - » Přepnutí odbočky je dokončeno.
5. Sejměte ruční kliku a umístěte ji zpět do držáku.
6. Zapněte motorový jistič Q1 (poloha I).

7. Zavřete dveře skříně motorového pohonu.

6 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 nepřipustné. 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 3: Odstraňování poruch

6.1 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.

6.1.1 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.

6.1.2 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.

6.1.3 Opětovné uvedení transformátoru do provozu

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

1. Kontrola ochranného relé [► Odstavec 4.1.4.1, Strana 28].
2. Uved'te transformátor do provozu.

6.2 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.

6.2.1 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.

6.2.2 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.

6.2.3 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. Uved'te transformátor do provozu.

7 Údržba

⚠ NEBEZPEČÍ



Zásah elektrickým proudem!

Transformátor pod napětím může způsobit usmrcení nebo těžká poranění.

- > Transformátor odpojte ze strany vyššího i nižšího napětí.
- > Transformátor zajistěte proti opětovnému zapnutí.
- > Zjistěte, zda je zařízení bez napětí.
- > Veškeré svorky transformátoru viditelně uzemněte (zemnicí lana, uzemňovací odpojovač) a zkratujte.
- > Sousední díly pod napětím zakryjte nebo ohradte.

⚠ NEBEZPEČÍ



Úraz elektrickým proudem!

Komponenty přepínačů odboček pod napětím mohou při práci na přepínači odboček způsobit usmrcení nebo těžká poranění.

- > Odpojte od napětí všechny pomocné obvody jako např. zařízení na monitorování spínání, odlehčovací ventil, tlakové čidlo.
- > Zjistěte, zda je zařízení bez napětí.

⚠ VAROVÁNÍ



Nebezpečí výbuchu!

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

- > Zajistěte, aby se v bezprostředním okolí transformátoru 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.

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.

7.1 Prohlídky

Kontrola přepínače odboček a motorového pohonu / řídicí skříně se omezuje na příležitostné vizuální kontroly a také kontrolu kvality izolační kapaliny. Mohou být spojeny s obvyklými kontrolami na transformátoru.

| Interval | Opatření |
|---------------|--|
| Jednou za rok | Zkontrolujte těsnění dvířek, kabelové průchodky a odvětrávání skříně motorového pohonu / řídicí skříně. |
| Jednou za rok | Zkontrolujte místa utěsnění hlavy přepínače odboček, ochranného relé a připojených potrubí. |
| Jednou za rok | Zkontrolujte bezvadnou funkci vestavěného elektrického ohřevu ve skříni motorového pohonu / řídicí skříni. |

| Interval | Opatření |
|---------------|---|
| Jednou za rok | Zkontrolujte správnou funkci ochranného relé [► Odstavec 4.1.4, Strana 28]. |
| Jednou za rok | Zkontrolujte bezvadný stav vysoušeče (silikagel) pro konzervátor přepínače odboček. |
| Každé 2 roky | Zkontrolujte kvalitu izolační kapaliny přepínačů odboček, které jsou použity na jiných místech než na nulovém bodu vinutí (třída 2 podle IEC 60214-1). 1. Odeberte vzorek izolační kapaliny z nádoby na olej. 2. Bezprostředně po odebrání zaprotokolujte teplotu vzorku (izolační kapalina). 3. Určete dielektrickou pevnost a obsah vody při teplotě izolační kapaliny 20 °C ± 5 °C. Dielektrická pevnost a obsah vody musí splňovat limity uvedené v technických údajích. 4. Pokud nejsou dodrženy limitní hodnoty, vyměňte izolační kapalinu podle pokynů v části „Výměna izolační kapaliny“. |
| Každých 7 let | Zkontrolujte kvalitu izolační kapaliny přepínačů odboček, které jsou použity na nulovém bodu vinutí (třída 1 podle IEC 60214-1). 1. Odeberte vzorek izolační kapaliny z nádoby na olej. 2. Bezprostředně po odebrání zaprotokolujte teplotu vzorku (izolační kapalina). 3. Určete dielektrickou pevnost a obsah vody při teplotě izolační kapaliny 20 °C ± 5 °C. Dielektrická pevnost a obsah vody musí splňovat limity uvedené v technických údajích. 4. Pokud nejsou dodrženy limitní hodnoty, vyměňte izolační kapalinu podle pokynů v části „Výměna izolační kapaliny“. |

Tabulka 4: Plán prohlídek

7.2 Intervaly údržby

VAROVÁNÍ



Intervaly údržby bez monitorovacího systému MR

Nebezpečí výbuchu!

Nebude-li předepsaná údržba provedena včas, může dojít k usmrcení nebo těžkému poranění např. z důvodu odbočkového zkratu.

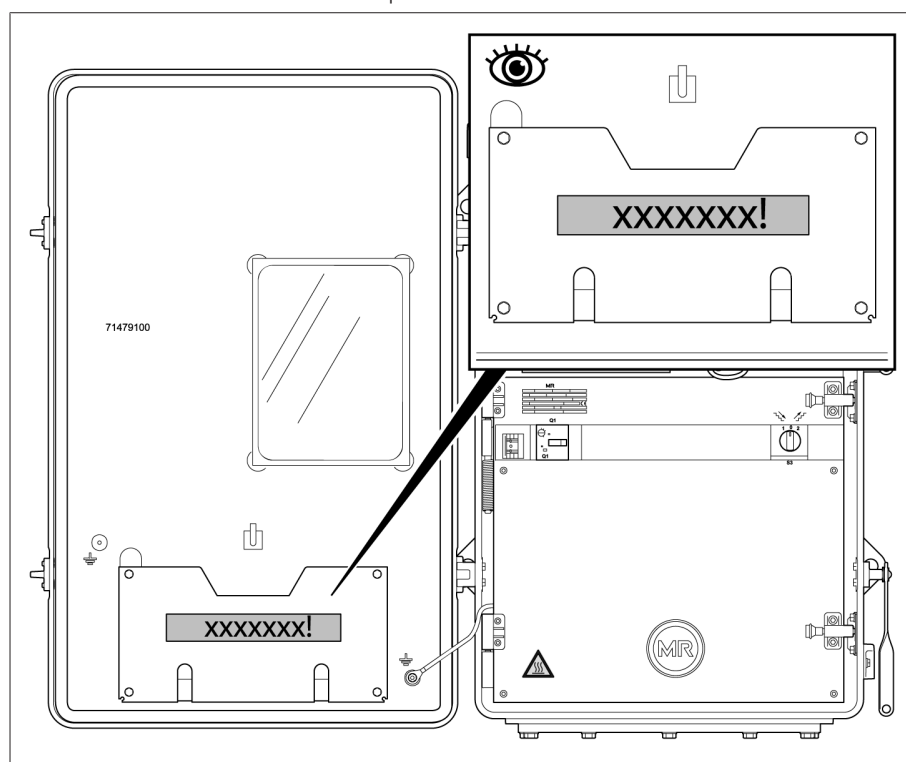
> Bezpodmínečně dodržujte níže uvedené intervaly údržby.

Pokud používáte přepínač odboček bez monitorovacího systému MR, platí níže uvedené intervaly údržby.

| Interval | Opatření |
|---|---|
| Po každých 300 000 přepnutí (stav počítadla motorového pohonu) | Údržba přepínače odboček. Za tímto účelem kontaktujte Technický servis [► Odstavec 6, Strana 33] společnosti Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. |
| Po každém 1,2 milionu přepnutí (stav počítadla motorového pohonu) | Údržba voliče. Za tímto účelem kontaktujte Technický servis [► Odstavec 6, Strana 33] společnosti Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. |
| Po každém 1,2 milionu přepnutí (stav počítadla motorového pohonu) | Výměna vložky výkonového přepínače. Za tímto účelem kontaktujte Technický servis [► Odstavec 6, Strana 33] společnosti Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. |
| Po 3,6 milionu přepnutí (stav počítadla motorového pohonu) | Výměna přepínače odboček. Za tímto účelem kontaktujte společnost Maschinenfabrik Reinhausen GmbH. |

Tabulka 5: Plán údržby bez monitorovacího systému MR

Informaci o příslušném intervalu údržby poskytne také informační štítek na vnitřní straně dvířek motorového pohonu TAPMOTION® ED.



Obrázek 23: Informační štítek s intervaly údržby

▲ VAROVÁNÍ



Intervaly údržby s monitorovacím systémem MR

Nebezpečí výbuchu!

Nebude-li předepsaná údržba provedena včas, může dojít k usmrcení nebo těžkému poranění např. z důvodu odbočkového zkratu.

- > Kontaktujte technický servis společnosti Maschinenfabrik Reinhausen GmbH, jakmile monitorovací systém MR zobrazí hlášení o údržbě.
- > V případě výpadku nebo vypnutí monitorovacího systému MR dodržujte intervaly údržby podle plánu údržby bez monitorovacího systému MR.

Pokud používáte přepínač odboček s monitorovacím systémem MR, platí intervaly údržby zobrazované v monitorovacím systému MR. Více informací k tomu naleznete v provozním návodu monitorovacího systému MR.

7.3 Výměna izolační tekutiny

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 nespady žádné součástky.
- > U drobných součástek kontrolujte plný počet kusů.

Vyměňte izolační kapalinu v nádobě na olej a konzervátoru přepínače odboček, pokud nejsou dodrženy limitní hodnoty pro dielektrickou pevnost a obsah vody uvedené v technických údajích.

7.3.1 Přepnutí přepínače odboček do seřizovací polohy

1. Poznamenejte si aktuální provozní polohu přepínače odboček.
2. Přepněte přepínač odboček do seřizovací polohy. Seřizovací poloha je popsána v příloženém schématu připojení přepínače odboček.

7.3.2 Demontáž vodorovné hnací hřídele

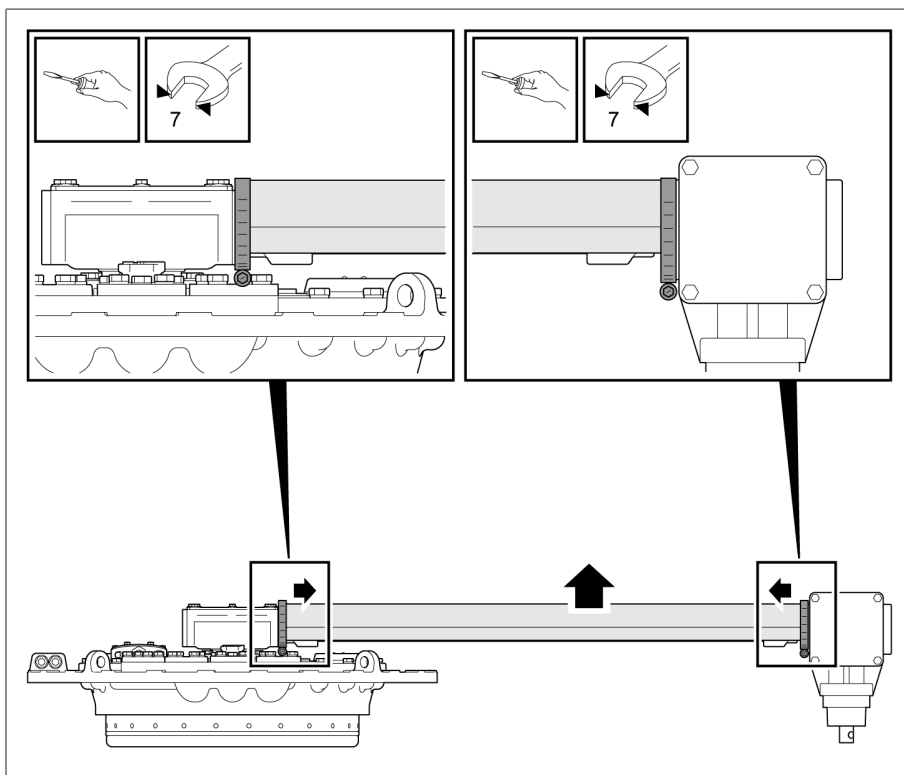
POZOR

Poškození přepínače odboček a transformátoru!

Poškození přepínače odboček a transformátoru v důsledku spuštění motorového pohonu v odpojeném stavu!

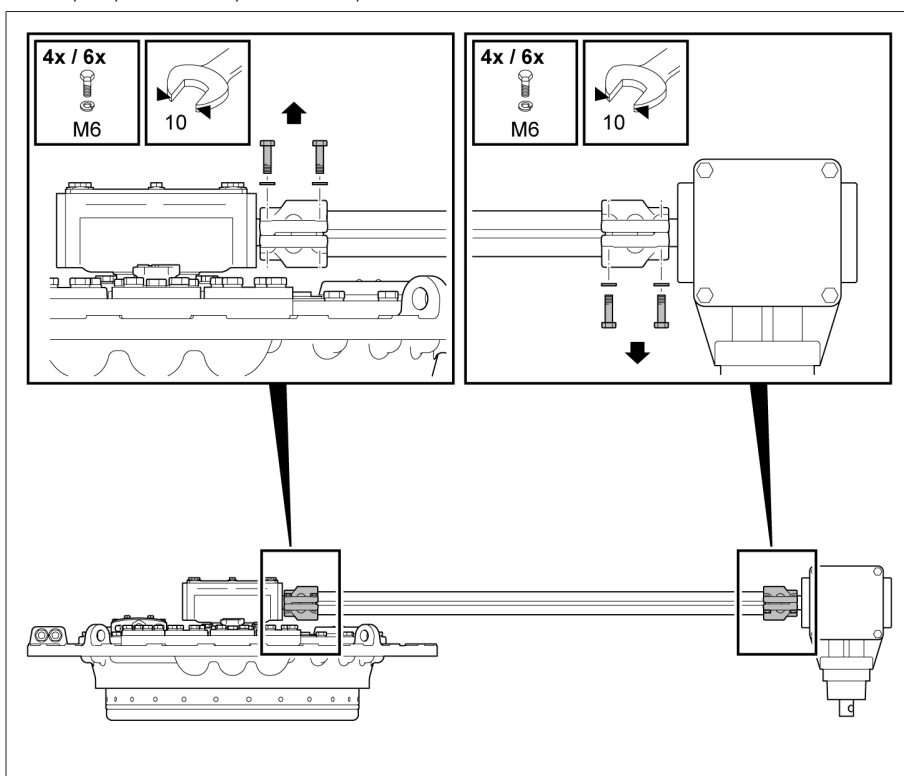
- > Motorový pohon nikdy nespouštějte, pokud je demontovaná vodorovná hnací hřídel.
- > Motorový pohon preventivně zablokujte stisknutím motorového jističe proti elektrickému provozu (viz návod pro provoz "Tapmotion® ED").

1. Povolte hadicové objímky na ochranném plechu vodorovné hnací hřídele, odstraňte ochranný plech.



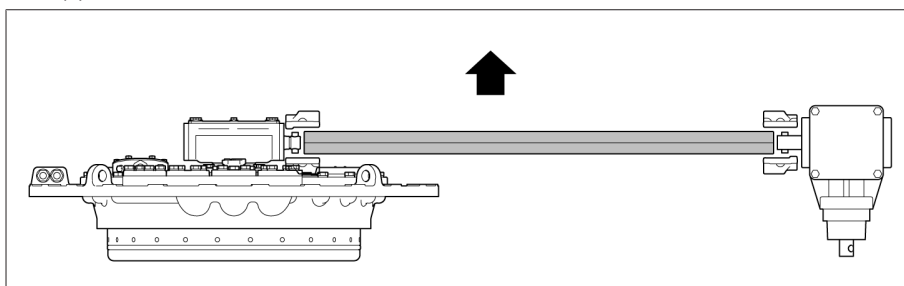
Obrázek 24: Odstraňte ochranný plech

2. Podle provedení povolte 4 nebo 6 šroubů na spojovacích miskách k hornímu stupni převodovky a úhlové převodovce.



Obrázek 25: Povolte spojkové misky

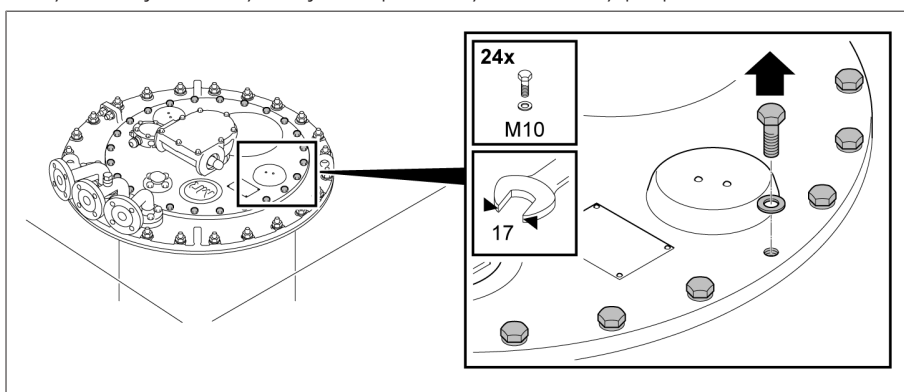
3. Odstraňte vodorovnou hnací hřídel. Dbejte na to, aby se neztratily spojovací čepy.



Obrázek 26: Odstraňte hnací hřídel

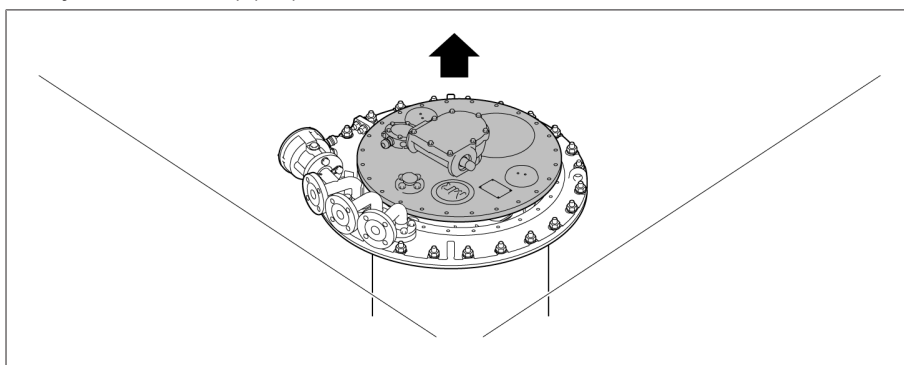
7.3.3 Vyprázdnění nádoby na olej a konzervátoru

1. Zajistěte, aby byl uzavírací ventil mezi konzervátorem a přepínačem odboček otevřený.
2. Vyšroubujte šroubovací uzávěr na odvzdušňovacím ventilu E1 na víku hlavy přepínače odboček.
3. Šroubovákem nadzvedněte zdvihátko odvzdušňovacího ventilu E1.
 - » Bude unikat plyn nacházející se pod víkem hlavy přepínače odboček. Zajistěte dostatečné větrání.
4. Jakmile plyn unikne a z odvzdušňovacího ventilu začne proudit izolační kapalina, uzavřete odvzdušňovací ventil.
5. Uzavřete uzavírací ventil mezi konzervátorem a přepínačem odboček.
6. Otevřete opět odvzdušňovací ventil E1 a odsajte 5–10 litrů izolační kapaliny přípojovací přírubou S, až na ploše pod víkem hlavy přepínače odboček nezůstane žádná izolační kapalina.
7. Vyšroubujte šrouby a sejměte podložky z víka hlavy přepínače odboček.



Obrázek 27: Víko hlavy přepínače odboček

8. Sejměte víko hlavy přepínače odboček.



Obrázek 28: Víko hlavy přepínače odboček

9. Odsajte izolační kapalinu přípojovací přírubou S.

10 Otevřete uzavírací ventil mezi konzervátorem a přepínačem odboček.

⇒ Izolační kapalina vytéká z konzervátoru do nádoby na olej.

11. Odsajte izolační kapalinu připojovací přírubou S.

7.3.4 Naplňte nádobu na olej a konzervátor novou izolační tekutinou

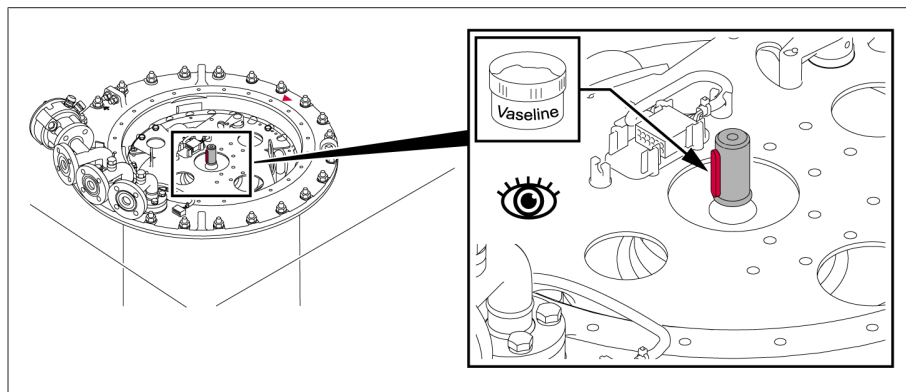
POZOR

Poškození přepínače odboček!

Nevhodné izolační kapaliny způsobují poškození přepínače odboček!

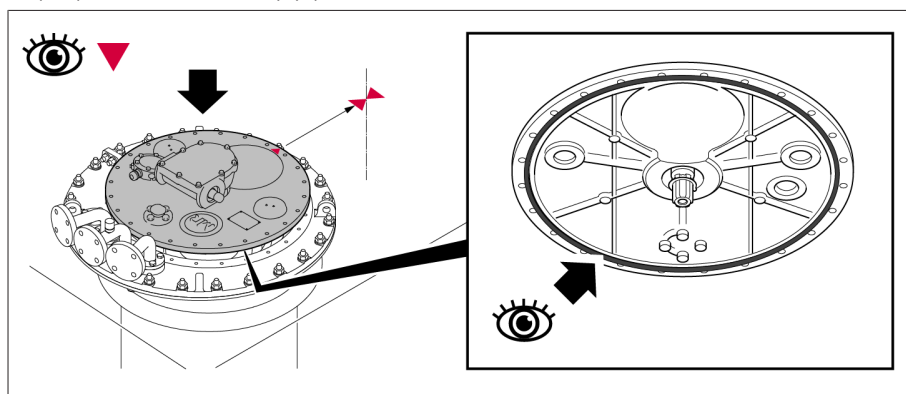
- > Používejte výhradně izolační kapaliny [► Odstavec 8.1.2, Strana 50] schválené výrobcem.
- > Ujistěte se, zda má nová izolační kapalina stejné chemické, mechanické, tepelné a elektrické vlastnosti. V opačném případě kontaktujte technický servis společnosti Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

1. Připojovací přírubou S naplňte nádobu na olej přepínače odboček až do výšky nosné desky novou izolační kapalinou.
2. Vložte nový O-kroužek do víka hlavy přepínače odboček tak, aby se nezkroutil.
3. Zkontrolujte, jestli správně dosedá lícované pero na hřídeli adaptéru. V případě potřeby lícované pero zajistěte vazelínou proti vypadnutí.



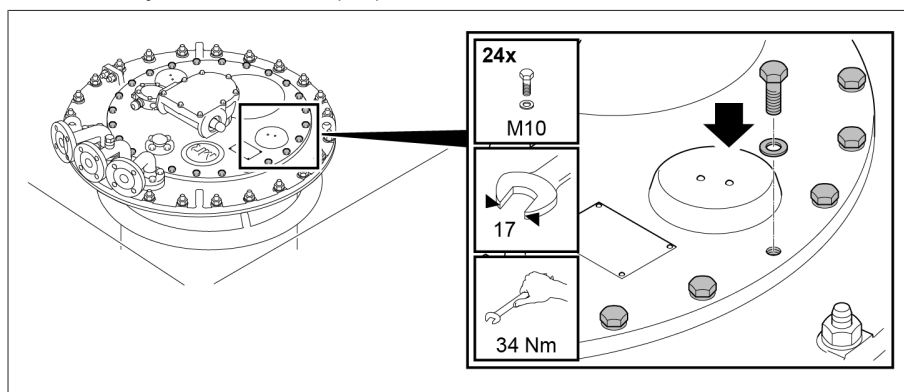
Obrázek 29: Lícované pero

4. 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.



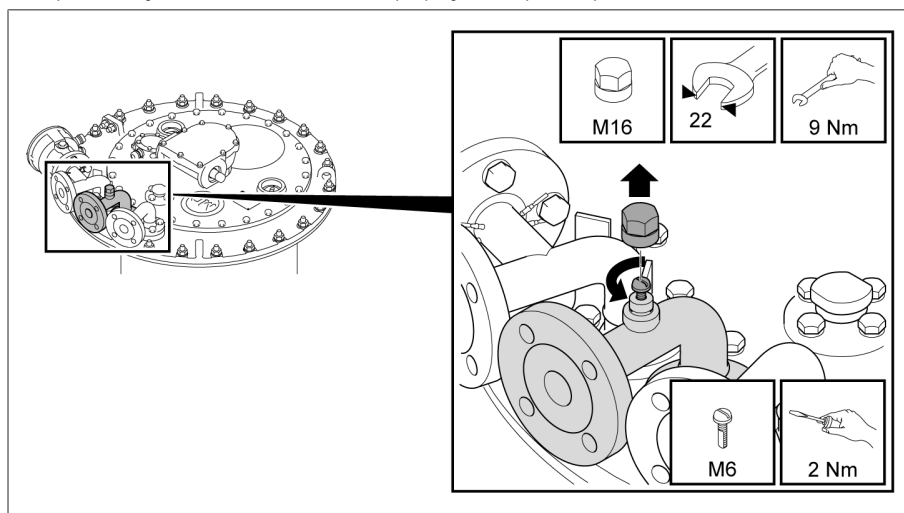
Obrázek 30: Trojúhelníkové značky a O-kroužek

5. Přišroubujte víko na hlavu přepínače odboček.



Obrázek 31: Víko hlavy přepínače odboček

6. Naplňte konzervátor novou izolační kapalinou.
7. Odvzdušněte hlavu přepínače odboček odvzdušňovacím ventilem E1 víka hlavy přepínače odboček. To proveďte vyšroubováním šroubovacího uzávěru a zvednutím zdvihátka ventilu pomocí šroubováku.
8. Uzavřete odvzdušňovací ventil E1 šroubovacím uzávěrem (utahovací moment 10 Nm).
9. Vyšroubujte šroubovací uzávěr přípojovací příruby S.

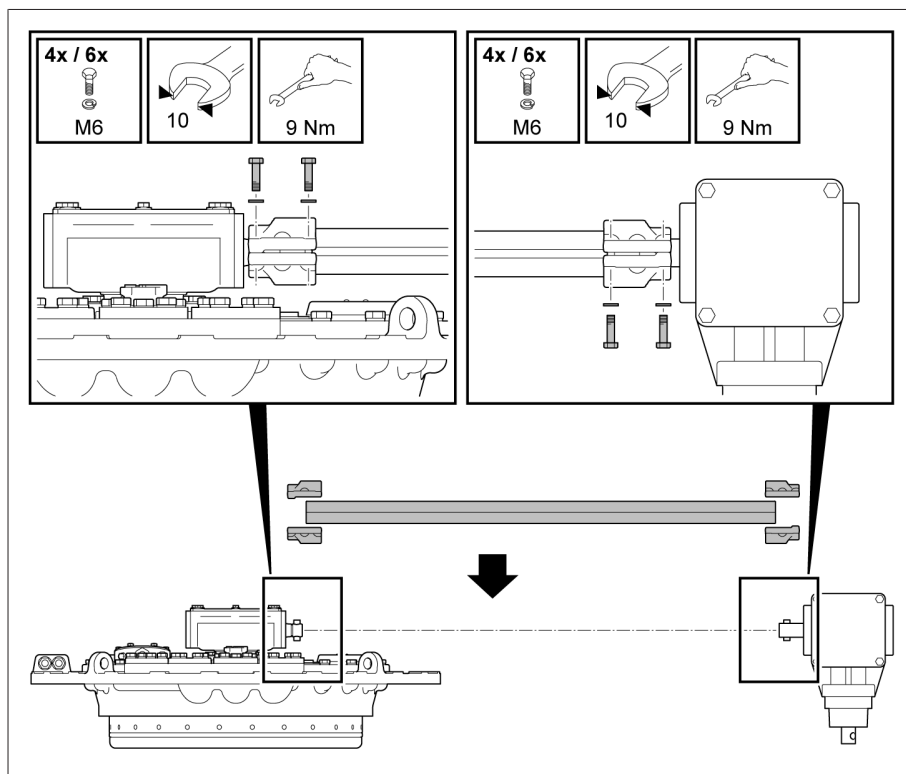


Obrázek 32: Připojovací příruba S

10. Vyšroubujte odvzdušňovací šroub a odvzdušněte potrubí.
11. Zašroubujte odvzdušňovací šroub.
12. Uzavřete odvzdušňovací šroub šroubovacím uzávěrem.
13. Zkontrolujte množství náplně v konzervátoru a popř. doplňte izolační kapalinu.
14. Znovu odvzdušněte hlavu přepínače odboček odvzdušňovacím ventilem E1 a přípojovací přírubu S odvzdušňovacím šroubem.
15. Vypláchněte sací potrubí oleje a odeberte přípojovací přírubou S vzorek izolační kapaliny z nádoby na olej.
16. Bezprostředně po odebrání zaprotokolujte teplotu vzorku.
17. Určete dielektrickou pevnost a obsah vody při teplotě vzorku $20\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$.
 - Dielektrická pevnost a obsah vody musejí splňovat limity uvedené v technických údajích (Po údržbě).

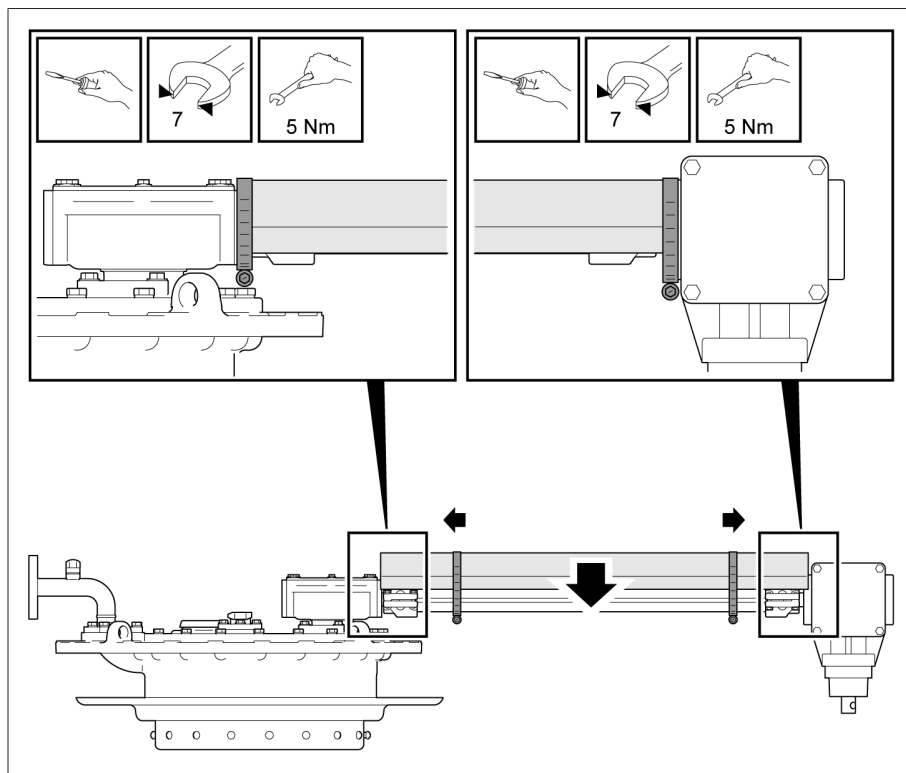
7.3.5 Zabudování vodorovné hnací hřídele

1. Namontujte vodorovnou hnací hřídel mezi horní stupeň převodovky a úhlovou převodovku pomocí spojovacích misek a upevněte 4 nebo 6 šrouby. Podrobné údaje naleznete v návodu pro provoz hnací hřídele.



Obrázek 33: Upevnění hnací hřídele

2. Upevněte ochranný plech s hadicovými sponami na vodorovnou hnací hřídel.



Obrázek 34: Upevněte ochranný plech

3. U speciálního provedení s kardanovými hřídelemi zkontrolujte vlnovce a zásobu maziva kardanových hřídelí.

Podrobný popis pro zabudování hnací hřídele naleznete v návodu pro provoz MR „Hnací hřídel“.

7.3.6 Vystředění přepínače odboček a motorového pohonu

- › Proveďte vystředění přepínače odboček a motorového pohonu podle příslušného provozního návodu společnosti MR k motorovému pohonu.

7.4 Měření odporu stejnosměrným proudem na transformátoru

POZOR

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

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] ¹⁾ | 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 7: 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] ¹⁾ | 3 300 | | |
| Výkon odbočky P_{sIN} [kVA] | 1 155 | 1 625 | 1 625 |
| Jmenovitá frekvence [Hz] | 50...60 | | |

Tabulka 8: 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] ¹⁾ | 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 III

¹⁾ 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 10: Mechanické parametry zařízení VACUTAP® VM I II 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"> – Nespotřebované izolační oleje z ropných produktů¹⁾ podle IEC60296 a ASTM D3487 (ekvivalentní normy na vyžádání) – Nespotřebované izolační oleje z jiných intaktních uhlovodíků podle IEC60296 nebo směsi těchto olejů s ropnými produkty¹⁾ podle IEC60296, ASTM D3487 nebo ekvivalentních norem na vyžádání – Alternativní izolační kapaliny, např. přírodní a syntetické estery nebo silikonové oleje, na vyžádání <p>¹⁾ Oleje typu Gas-to-liquid (oleje GTL) se v této souvislosti považují za ropné produkty</p> |

Tabulka 11: 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 .

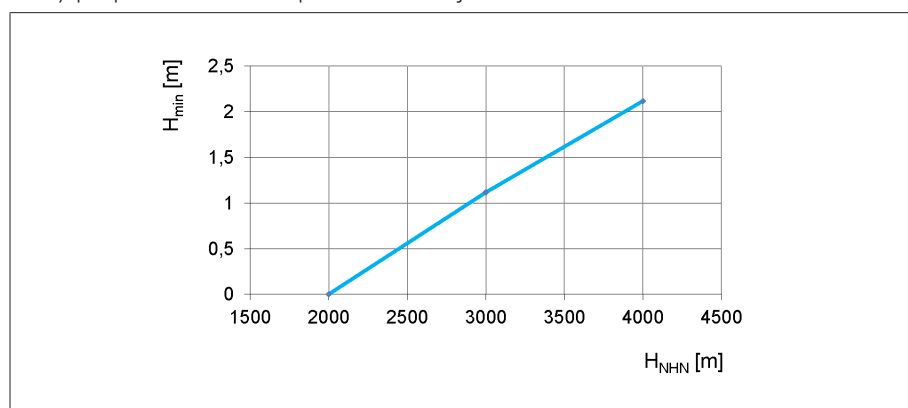
Výškový rozdíl Δh hladin oleje v přepínači odboček a v transformátoru
V případě odděleného umístění konzervátorů přepínače odboček a transformátoru smí být výškový rozdíl Δh mezi hladinami oleje **maximálně 3 m**.

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 35: 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 12: 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 13: 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 14: 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 15: 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 16: 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 17: 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 18: 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 19: 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 20: 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 21: 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 22: 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 |
| Spínač s klopným mechanismem | |
| Připojovací svorky | Připojení kabelů: 1-2 kabely na svorku (Ø 0,75-2,5 mm ²) |
| 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 23: 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 ₂ 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 24: 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 ₂ 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 25: 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 ₂ 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 26: 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.



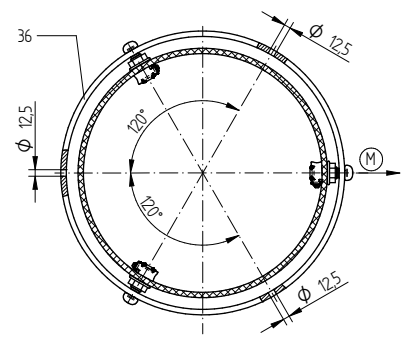
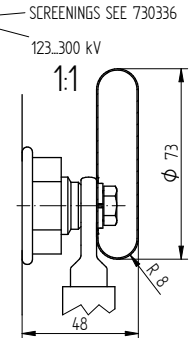
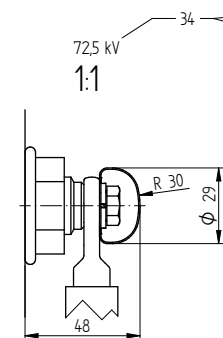
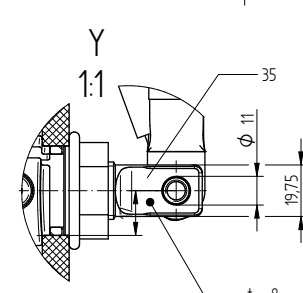
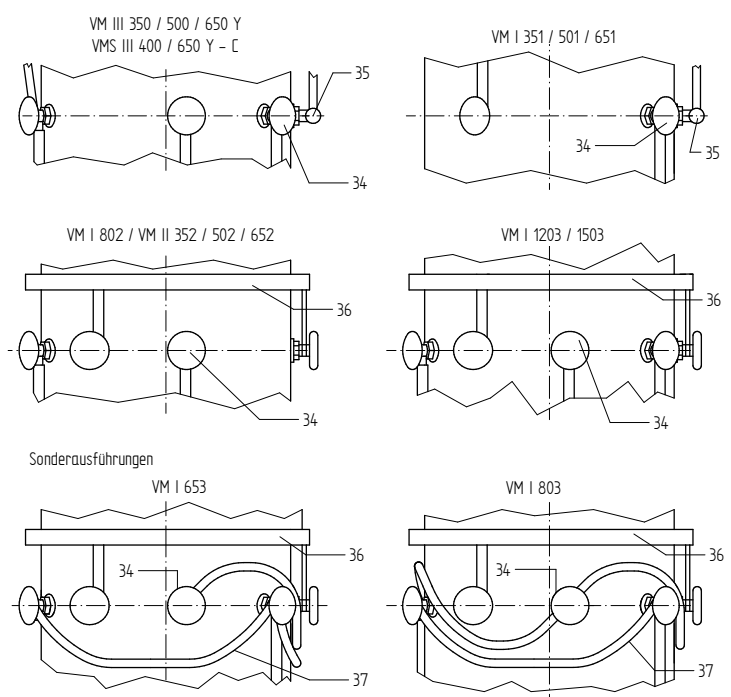
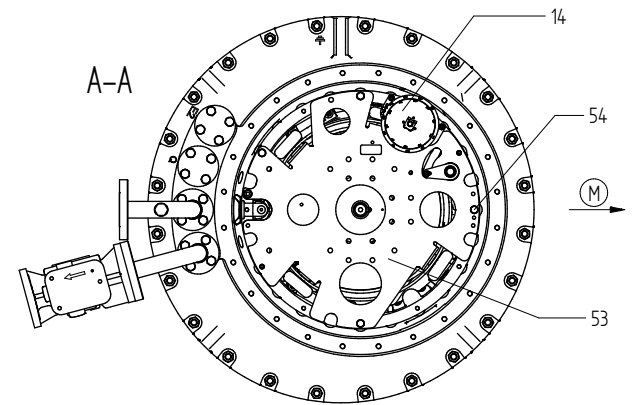
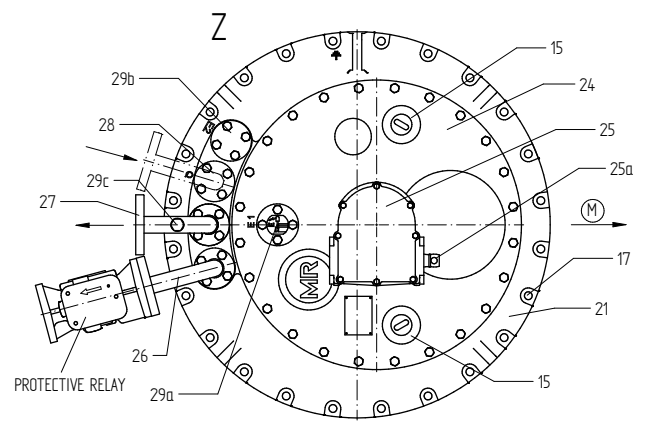
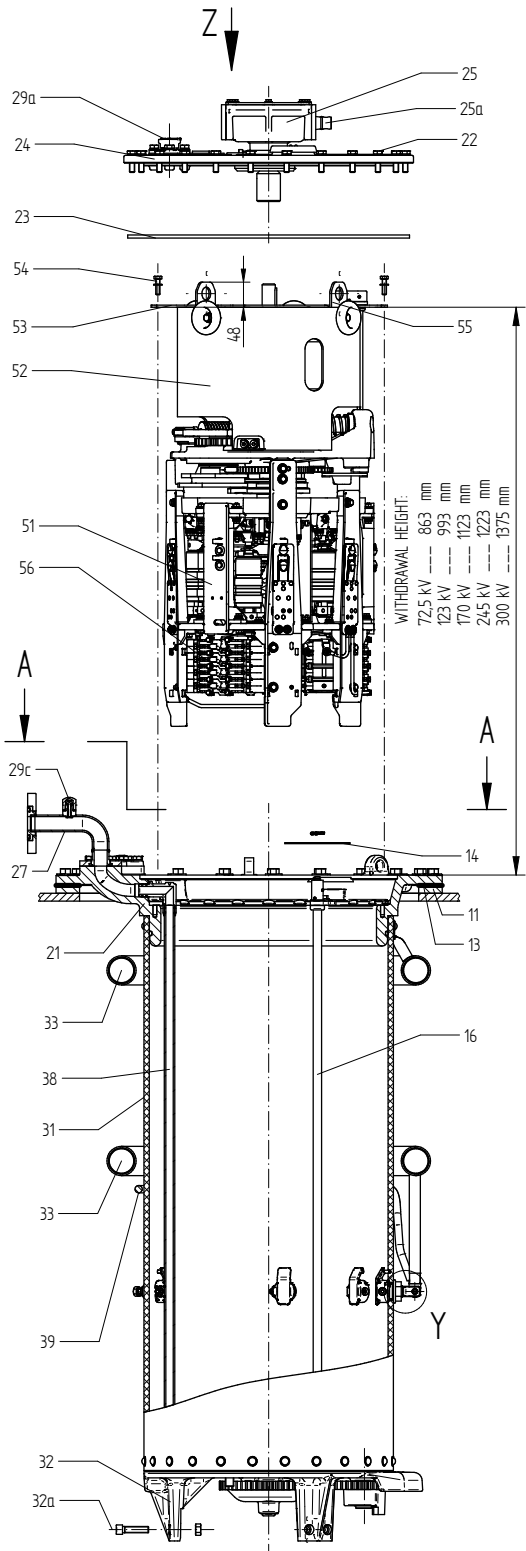
Není dovoleno připojovat tlumivky.

| 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 μ S) ¹⁾ |
| | - 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) |
| ¹⁾ Napětí odezvy varistoru při zábleskovém impulsu 1,2/50 μ s: > 1,4 kV, zbytkové napětí při rázovém proudu 1000 A (8/20 μ s): < 3 kV, maximální přípustné energetické zatížení varistoru < 100 J | | |

Tabulka 27: 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.



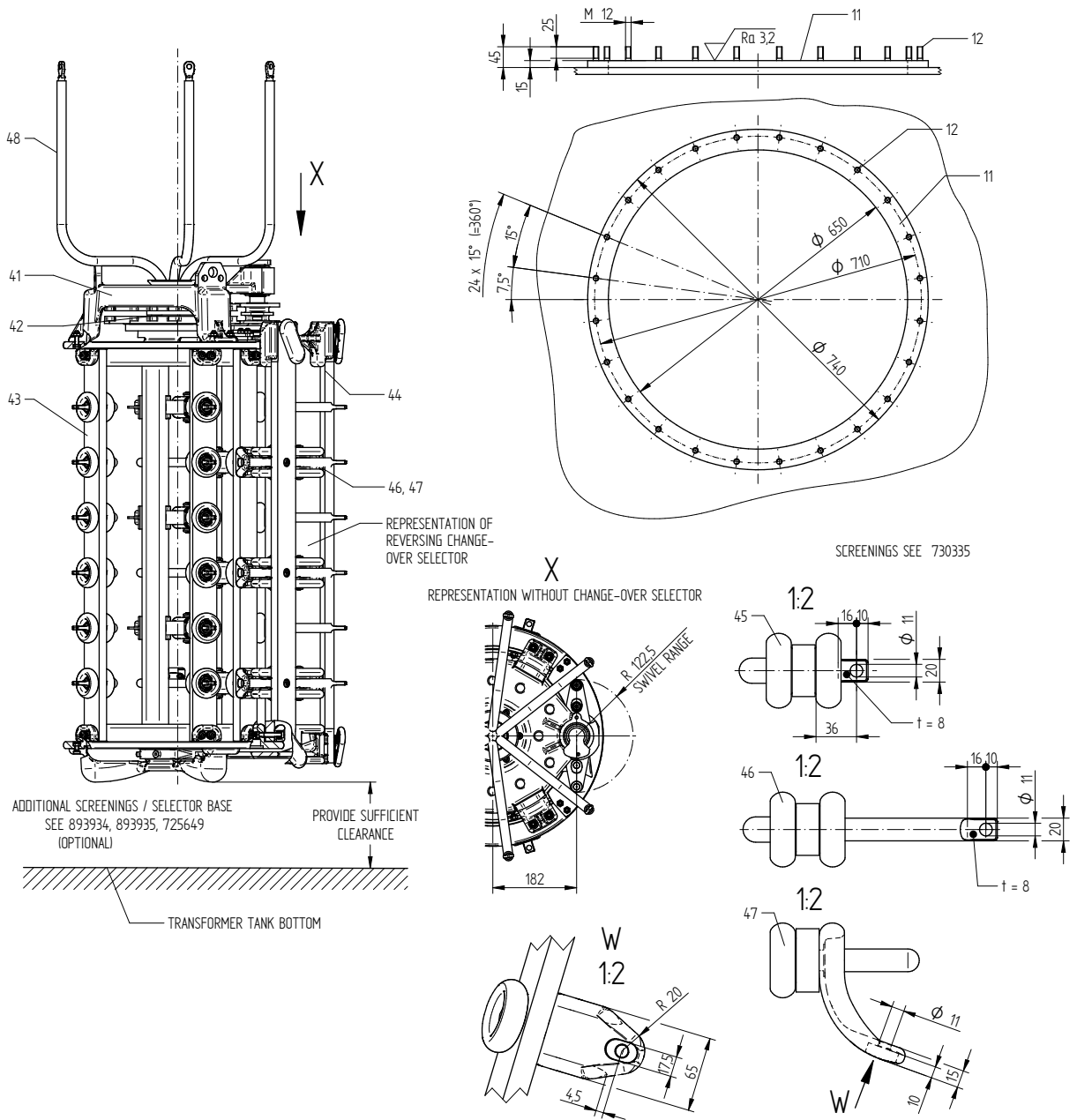
| | | |
|------------|--------------|-------------------|
| Datum | Name | Dokumentnummer |
| 13.07.2018 | BUTERUS | SED 231710 001 03 |
| Gez. bepr. | WILHELM | Änderungsnummer |
| 16.07.2018 | PRODASTSCHUK | 1086956 |
| Norm. | | 15 |

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 |



- 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

(M) DRIVE SIDE OF SELECTOR

** NOT WITH MULTIPLE COARSE CHANGE-OVER SELECTOR

- 31 DIVERTER SWITCH OIL COMPARTMENT
- 32 OIL COMPARTMENT BASE WITH SUPPORTING BOLT 32a
- 33 SCREENING RINGS (WITH Um = 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 Um = 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

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

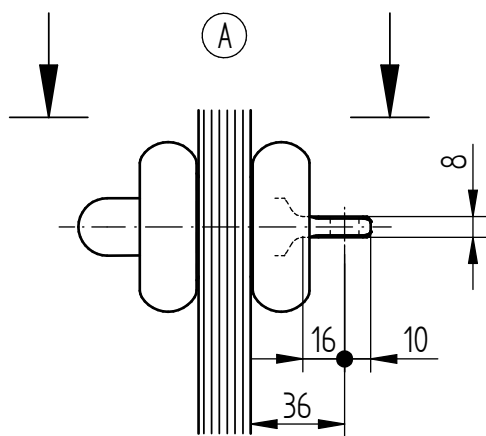
Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben



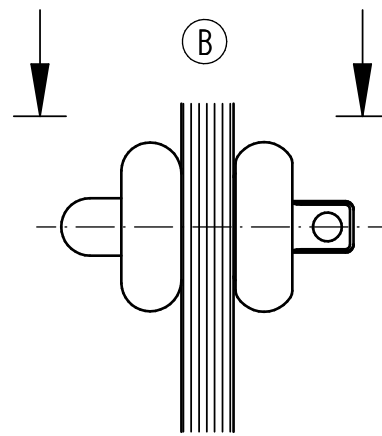
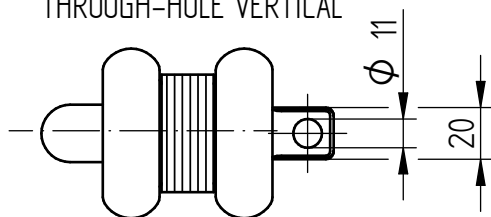
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VM®, VMS®-C
M-SELECTOR SIZE B/C/D/DE (CENTRIC DRIVE)
INSTALLATION DRAWING

| | |
|----------------|-------|
| Serialnummer | |
| Materialnummer | Blatt |
| 7462303E | 2/2 |

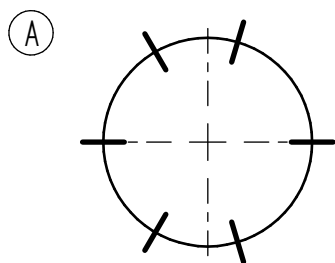
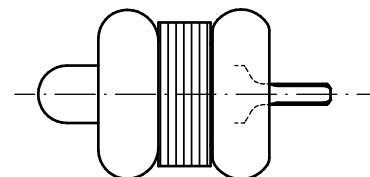
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE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



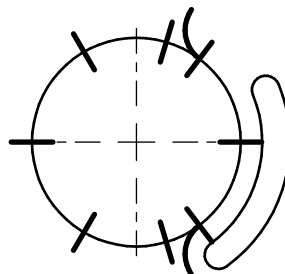
THROUGH-HOLE VERTICAL



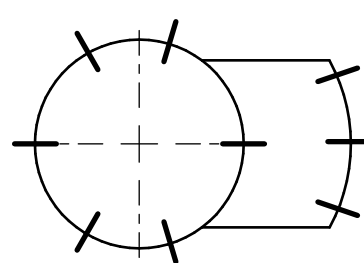
THROUGH-HOLE HORIZONTAL



M III 350 / 500 / 600Y - 0
 VM III 350 / 500 / 650Y - 0
 VMS III 400 / 650Y - C - 0



M III 350 / 500 / 600Y - W
 VM III 350 / 500 / 650Y - W
 VMS III 400 / 650Y - C - W



M III 350 / 500 / 600Y - G
 VM III 350 / 500 / 650Y - G
 VMS III 400 / 650Y - C - G

M II 352 / 502 / 602 - 0
 VM II 352 / 502 / 652 - 0

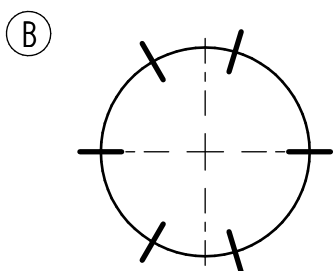
M II 352 / 502 / 602 - W
 VM II 352 / 502 / 652 - W

M II 352 / 502 / 602 - G
 VM II 352 / 502 / 652 - G

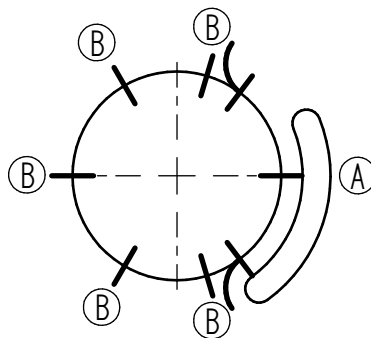
M I 351 / 501 / 601 - 0
 VM I 351 / 501 / 651 - 0

M I 351 / 501 / 601 - W
 VM I 351 / 501 / 651 - W

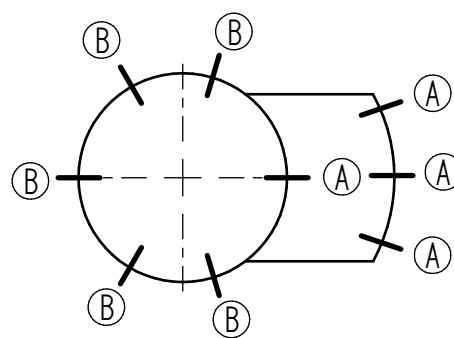
M I 351 / 501 / 601 - G
 VM I 351 / 501 / 651 - G



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

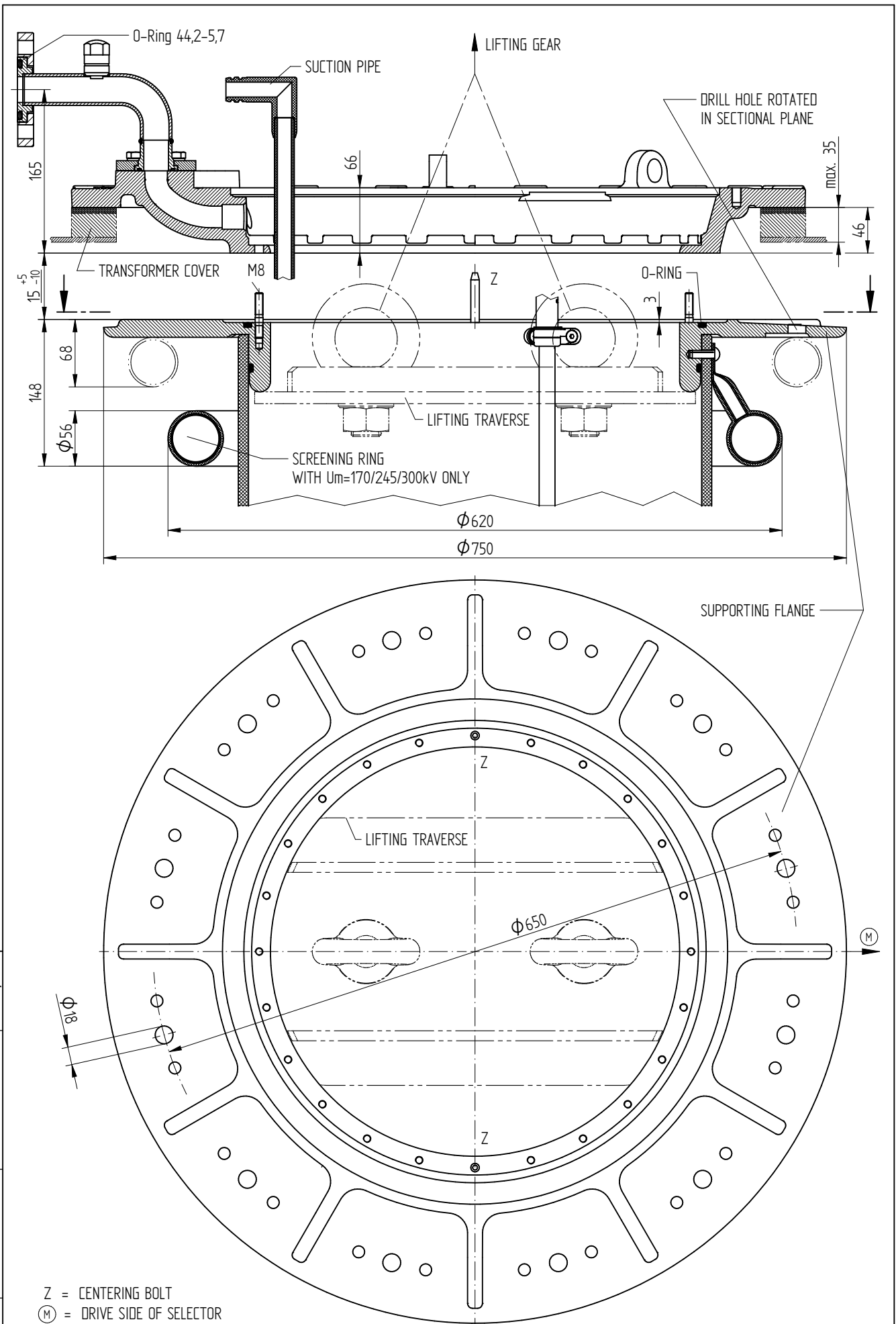
SERIAL NUMBER

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

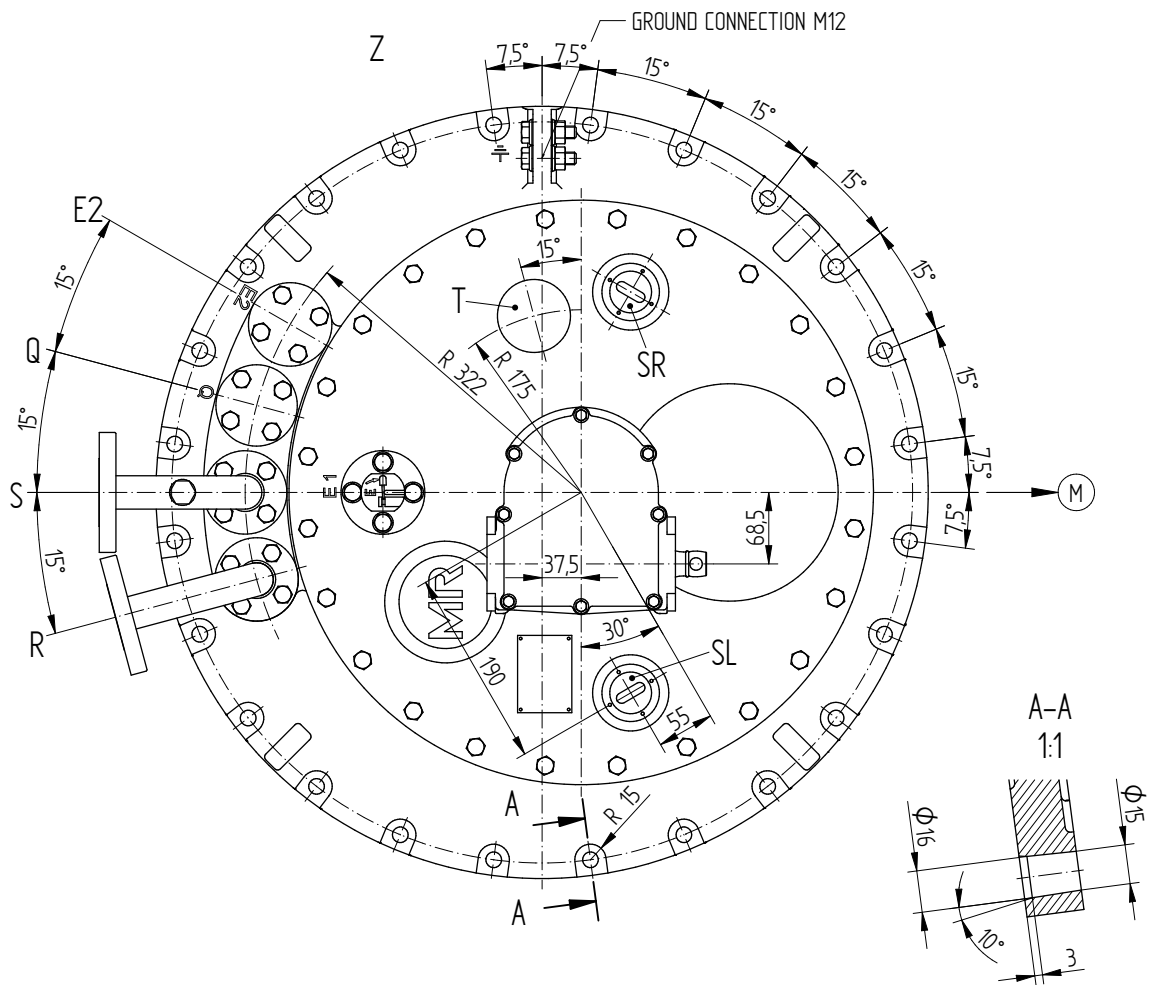
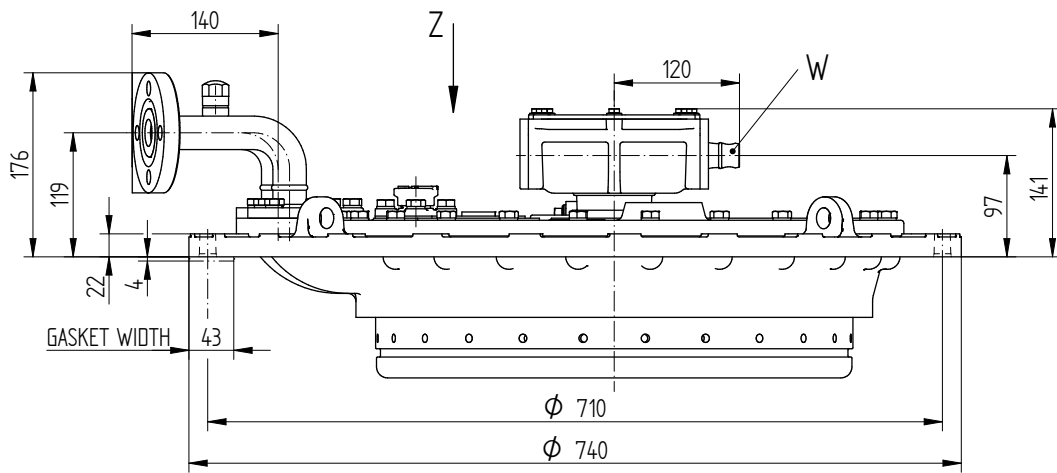
DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



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 |

© 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 | DOCUMENT NO. |
| SED 1661272 001 04 | 11.07.2018 | BUTERUS | 1661272 001 04 |
| SCALE | CHKD. | WILHELM | CHANGE NO. |
| 1:2,5 | 16.07.2018 | PRODASTSCHUK | 1086956 |

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

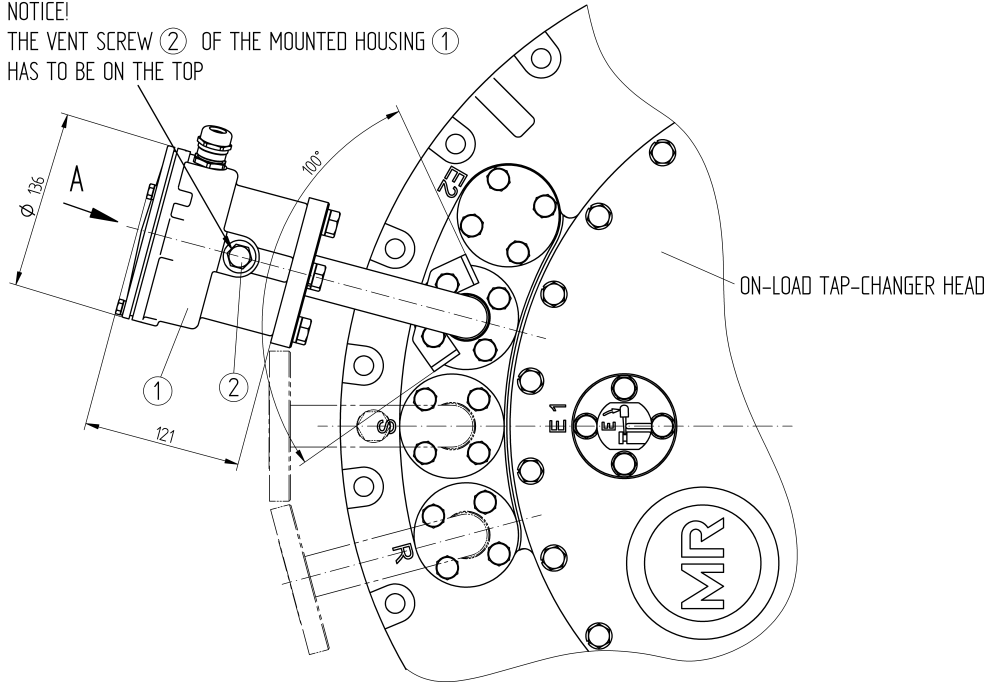
MATERIAL NUMBER
 893899FE

SHEET
 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

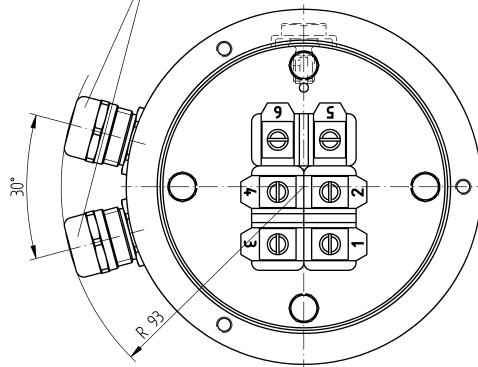
NOTICE!
 THE VENT SCREW ② OF THE MOUNTED HOUSING ① HAS TO BE ON THE TOP



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

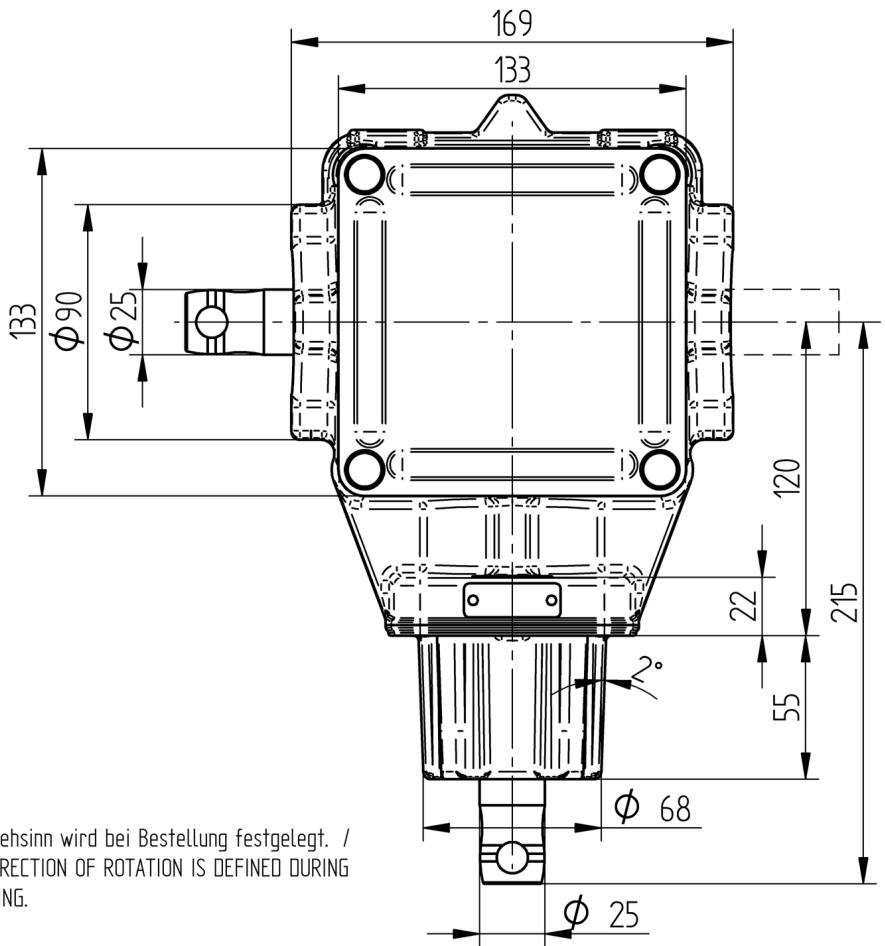
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 7661612E

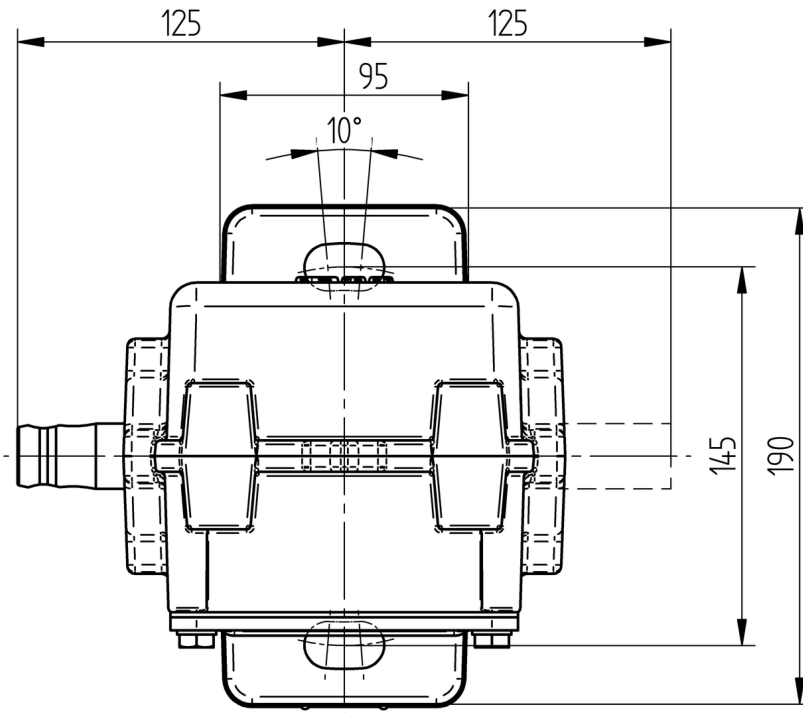
SHEET
 1/1

© 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.



Der Drehsinn wird bei Bestellung festgelegt. / THE DIRECTION OF ROTATION IS DEFINED DURING ORDERING.



| | | | | | |
|-------|------------|---------------|---------------|-----------------|--------------------|
| 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

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.
4338368/03 CS - VACUTAP[®] VM[†] Provozní návod -
06/23
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.