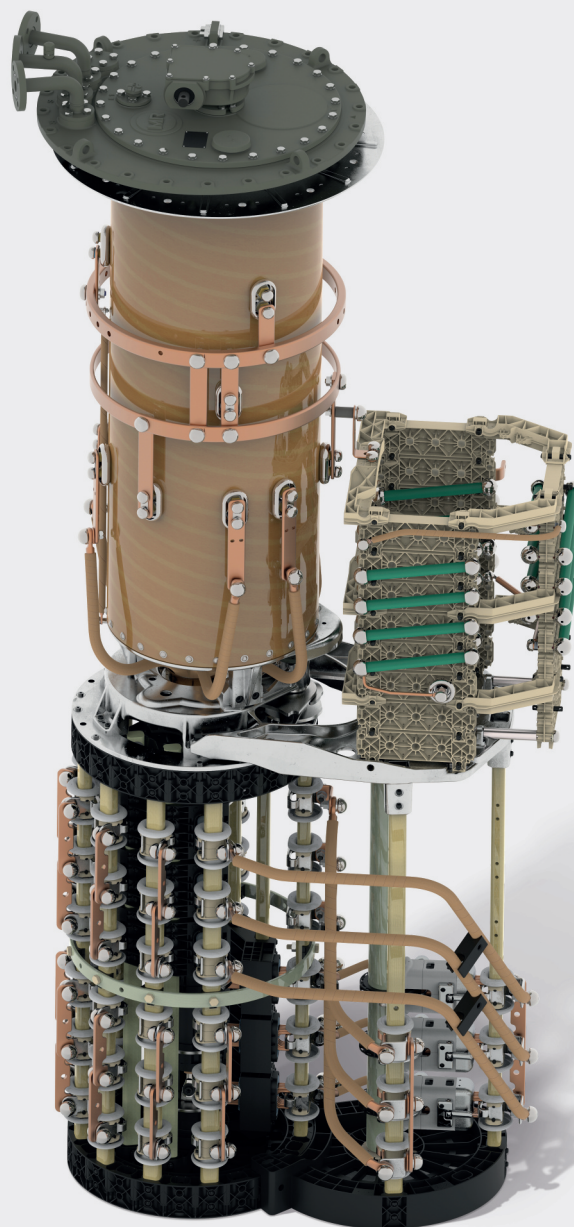


Instrukcja eksploatacji VACUTAP® VR®. Podobciążeniowy przełącznik zaczepów

I_{rm} 1800...3200 A, typoszeregi wybieraków RC/RD/RDE/RE
7473152/03 PL



© Wszystkie prawa należą do firmy Maschinenfabrik Reinhausen.

Zabrania się przekazywania oraz powielania dokumentu, jak również wykorzystywania i udostępniania jego treści bez otrzymania wyraźnej na to zgody.

Naruszenie praw autorskich może skutkować koniecznością zapłaty odszkodowania. Wszelkie prawa do rejestracji patentów, wzorów użytkowych i zdobniczych zastrzeżone.

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

Zastrzegamy sobie wyraźne prawo do wprowadzania zmian technicznych lub konstrukcyjnych, jak również do zmian dotyczących zakresu dostawy.

Zasadniczo obowiązują udzielone przy realizacji danej oferty lub zlecenia informacje oraz dokonane ustalenia.

Oryginalna instrukcja obsługi została sporządzona w języku niemieckim.

Spis treści

1 Wstęp	5	6.2 Aktywacja czujnika ciśnienia i przywracanie pracy transformatora	39
1.1 Zakres obowiązywania	5	6.2.1 Czujnik w pozycji RESET (Działanie)	39
1.2 Producent	5	6.2.2 Czujnik w pozycji TRIP (Wyłączenie).....	39
1.3 Kompletność	5	6.2.3 Ponowne uruchomienie transformatora	40
1.4 Właściwe przechowywanie	6	7 Konserwacja	41
1.5 Konwencje oznaczeń.....	6	7.1 Kontrola	42
1.5.1 System informowania o zagrożeniach.....	6	7.2 Odstępy międzykonserwacyjne.....	43
1.5.2 System informacji	7	7.3 Wymiana płynu izolacyjnego	44
1.5.3 Struktura instrukcji.....	7	7.3.1 Przełączanie podobciążeniowego przełącznika zacze­pów w pozycję regulacyjną.....	45
2 Bezpieczeństwo	8	7.3.2 Demontaż poziomego wału napędowego.....	45
2.1 Prawidłowe użytkowanie	8	7.3.3 Opróżnianie komory olejowej i konserwatora oleju	46
2.2 Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem.....	9	7.3.4 Napełnianie komory olejowej i konserwatora oleju nowym płynem izolacyjnym	47
2.3 Podstawowe instrukcje dotyczące bezpieczeństwa	9	7.3.5 Montaż poziomego wału napędowego.....	50
2.4 Kwalifikacje personelu	11	7.3.6 Centrowanie podobciążeniowego przełącznika zacze­pów i napędu silnikowego	51
2.5 Środki ochrony osobistej	12	7.4 Wykonywanie pomiaru oporności transformatora.....	52
3 Opis produktu	13	8 Usuwanie	53
3.1 Podobciążeniowy przełącznik zacze­pów	13	9 Parametry techniczne	54
3.1.1 Opis działania	13	9.1 Parametry techniczne podobciążeniowego przełącznika zacze­pów	54
3.1.2 Budowa/wersje.....	14	9.1.1 Cechy podobciążeniowego przełącznika zacze­pów	54
3.1.3 Tabliczka znamionowa z numerem seryjnym.....	16	9.1.2 Dozwolone warunki otoczenia.....	55
3.1.4 Urządzenia ochronne.....	16	9.1.3 Wysokość konserwatora oleju	56
3.2 Wał napędowy	22	9.1.4 Wysokość ustawienia nad poziomem morza	56
3.2.1 Opis działania.....	22	9.1.5 Wykresy mocy stopnia.....	57
3.2.2 Budowa/wersje	22	9.2 Parametry techniczne przekaźnika ochronnego.....	60
4 Rozruch	27	9.3 Modele specjalne przekaźnika ochronnego.....	62
4.1 Rozruch transformatora w miejscu eksploatacji	27	9.3.1 Przekaźnik ochronny ze stykiem przełączanym (CO) jako wyłącznikiem awaryjnym	62
4.1.1 Napełnianie komory olejowej podobciążeniowego przełącznika zacze­pów płynem izolacyjnym	27	9.3.2 Przekaźnik ochronny z kilkoma przełącznikami kontaktronowymi (magnetycznymi) typu suchego	63
4.1.2 Odpowietrzanie głównej podobciążeniowego przełącznika zacze­pów i rury ssawnej.....	29	9.4 Parametry techniczne czujnika ciśnienia.....	64
4.1.3 Sprawdzanie napędu silnikowego	30	9.5 Wartości graniczne wytrzymałości dielektrycznej i zawartości wody w płynach izolacyjnych.....	65
4.1.4 Sprawdzanie przekaźnika ochronnego	31		
4.1.5 Sprawdzanie czujnika ciśnienia.....	31		
4.1.6 Rozruch transformatora	32		
5 Eksploatacja	33		
5.1 Obsługa napędu silnikowego za pomocą korby ręcznej	33		
6 Usuwanie usterek	35		
6.1 Aktywacja przekaźnika ochronnego i ponowne uruchomienie transformatora.....	37		
6.1.1 Zawór kłapowy w pozycji RESET (Działanie)	38		
6.1.2 Zawór kłapowy w pozycji TRIP (Wyłączenie)	38		
6.1.3 Ponowne uruchomienie transformatora.....	38		

10 Rysunki	66
10.1 Przegląd typów	66
10.1.1 10162479.....	67
10.1.2 10162476	68
10.2 Rysunki wymiarowe	69
10.2.1 10162477.....	70
10.2.2 10162478.....	72
10.2.3 10162474.....	74
10.2.4 10162475.....	76
10.3 Rysunki montażowe.....	78
10.3.1 10162473.....	79
10.4 Głównia podobciążeniowego przetwornika zaczepów	80
10.4.1 893899.....	81
10.4.2 720781	82
10.4.3 895168.....	83
10.4.4 892916	84
10.4.5 723015	85
10.4.6 720845.....	86
10.4.7 766161	87
10.5 Plany regulacji	88
10.5.1 10129515	89
10.5.2 10129519.....	90
10.5.3 10129498.....	91
10.5.4 10129567	92
10.5.5 10129506	93
10.5.6 10129507	94
Glosariusz.....	95

1 Wstęp

Niniejsza dokumentacja techniczna zawiera szczegółowe opisy monitorowania podczas eksploatacji, usuwania usterek oraz konserwacji.

Zawiera także instrukcje dotyczące bezpieczeństwa oraz ogólne informacje o produkcji.

Informacje dotyczące montażu można znaleźć w instrukcji montażu i uruchomienia.

Niniejsza dokumentacja techniczna jest przeznaczona wyłącznie dla specjalnie przeszkolonego i upoważnionego personelu.

1.1 Zakres obowiązywania

Niniejsza dokumentacja techniczna dotyczy następujących typów podobciążeniowych przełączników zaczepek VACUTAP® VR®:

VRL

- VRL I 1801
- VRL I 2001
- VRL I 2401
- VRL I 2601
- VRL I 3001
- VRL I 3201

1.2 Producent

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Niemcy

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

W razie potrzeby pod tym adresem można uzyskać dalsze informacje na temat produktu oraz dodatkowe egzemplarze dokumentacji technicznej.

1.3 Kompletność

Niniejsza dokumentacja techniczna jest kompletna tylko w połączeniu z dokumentami współobowiązującymi.

Do dokumentów współobowiązujących należą:

- Instrukcja dotycząca rozpakowywania
- Dodatek do instrukcji
- Protokół kontroli rutynowej

- Schematy połączeń
- Rysunki wymiarowe
- Potwierdzenie zlecenia

1.4 Właściwe przechowywanie

Niniejszą dokumentację techniczną oraz wszystkie dokumenty pomocnicze należy przechowywać w łatwo dostępnym miejscu w pobliżu miejsca pracy w celu wykorzystania w przyszłości.

1.5 Konwencje oznaczeń

1.5.1 System informowania o zagrożeniach

Zastosowane w niniejszej dokumentacji technicznej ostrzeżenia mają następujący wygląd.

1.5.1.1 Ostrzeżenie dotyczące rozdziału

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

▲ OSTRZEŻENIE



Rodzaj niebezpieczeństwa!

Źródło i konsekwencje niebezpieczeństwa.

- > Działanie
- > Działanie

1.5.1.2 Ostrzeżenie wycinkowe

Ostrzeżenia wycinkowe odnoszą się do określonej części punktu. Ostrzeżenia te dotyczą mniejszych jednostek informacyjnych niż ostrzeżenia punktowe. Ostrzeżenia wycinkowe są zbudowane według następującego wzoru:

▲ NIEBEZPIECZEŃSTWO! Czynność niezbędna do uniknięcia niebezpiecznej sytuacji.

1.5.1.3 Hasła w ostrzeżeniach

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

Tabela 1: Hasła w ostrzeżeniach

1.5.2 System informacji

Informacje mają na celu uproszczenie konkretnych procedur i zapewnienie ich lepszego zrozumienia. W niniejszej dokumentacji technicznej są one wyróżnione w następujący sposób:



Ważne informacje.

1.5.3 Struktura instrukcji

Niniejsza dokumentacja techniczna zawiera instrukcje jedno- i wieloetapowe.

Instrukcje jednoetapowe

Instrukcje składające się tylko z jednego etapu procesu mają następującą strukturę:

Cel czynności

- ✓ Wymagania (opcjonalnie).
- > Etap 1 z 1.
 - » Wynik etapu (opcjonalnie).
 - » Wynik czynności (opcjonalnie).

Instrukcje wieloetapowe

Instrukcje zawierające kilka etapów procesu mają następującą strukturę:

Cel czynności

- ✓ Wymagania (opcjonalnie).
- 1. Etap 1.
 - » Wynik etapu (opcjonalnie).
- 2. Etap 2.
 - » Wynik etapu (opcjonalnie).
- » Wynik czynności (opcjonalnie).

2 Bezpieczeństwo

- Aby poznać produkt, należy przeczytać niniejszą dokumentację techniczną.
- Niniejsza dokumentacja techniczna jest elementem produktu.
- Należy przeczytać wskazówki bezpieczeństwa zawarte w tym rozdziale i ich przestrzegać.
- Aby uniknąć zagrożeń związanych z funkcjonowaniem, należy przeczytać wskazówki ostrzegawcze podane w niniejszej dokumentacji technicznej i ich przestrzegać.
- Produkt jest wykonany zgodnie ze stanem techniki. Mimo to w przypadku użytkowania niezgodnego z przeznaczeniem mogą wystąpić zagrożenia dla zdrowia i życia użytkownika lub uszkodzenia produktu oraz innych dóbr materialnych.

2.1 Prawidłowe użytkowanie

Podobciążeniowy przełącznik zacze­pów służy do regulacji przekładni transformatora bez przerywania przepływu prądu. Produkt jest przeznaczony wyłącznie do użytku w instalacjach i urządzeniach elektroenergetycznych. Jeśli produkt będzie używany zgodnie z przeznaczeniem, zgodnie z warunkami określonymi w niniejszej dokumentacji technicznej oraz ostrzeżeniami umieszczonymi na produkcie, nie jest on źródłem niebezpieczeństwa dla osób, przedmiotów i środowiska. Powyższa zasada obowiązuje w całym cyklu życia urządzenia: od dostawy przez montaż i eksploatację po demontaż i utylizację.

Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem obejmuje co następuje:

- Produkt stosować wyłącznie do transformatora / napędu silnikowego, do których został zamówiony.
- Numery seryjne podobciążeniowego przełącznika zacze­pów i akcesoriów podobciążeniowego przełącznika zacze­pów (napęd, wał napędowy, przekładnia stożkowa, przekaźnik ochronny itd.) muszą być zgodne, jeśli podobciążeniowy przełącznik zacze­pów i akcesoria są dostarczane jako zestaw do jednego zlecenia.
- Obowiązującą dla produktu normę oraz datę wydania można znaleźć na tabliczce znamionowej.
- Produktu należy używać zgodnie z dokumentacją techniczną, uzgodnionymi warunkami dostawy i parametrami technicznymi.
- Należy zapewnić, by wszystkie wymagane prace były wykonywane tylko przez wykwalifikowany personel.
- Dołączone przyrządy i narzędzia specjalne należy stosować wyłącznie do przewidzianego celu oraz zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną.
- Podobciążeniowy przełącznik zacze­pów nie jest przeznaczony do używania wraz z filtrem oleju.

Dopuszczalne elektryczne warunki eksploatacji

Poza parametrami projektowymi zgodnymi z potwierdzeniem zlecenia należy uwzględnić następujące granice dla prądu przechodniego i napięcia stopnia:

Podobciążeniowy przełącznik zacze­pów w wersji standardowej jest przeznaczony do sinusoidalnego prądu przemiennego 50/60 Hz z symetryczną postacią krzywej do osi zerowej i przy swoim znamionowym napięciu stopnia U_r może przełączać prąd o natężeniu dwukrotnie większym od znamionowego prądu przepływu I_r .

Znamionowe napięcie stopnia U_r może zostać na krótko przekroczone o maksymalnie 10%, o ile nie zostanie przekroczona znamionowa moc stopnia P_{stN} dozwolona przy tym napięciu stopnia.

2.2 Zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem

Za zastosowanie niezgodne z przeznaczeniem uznaje się sytuacje, gdy produkt jest używany w inny sposób niż opisano w punkcie „Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem”. Ponadto należy przestrzegać następujących zasad:

Niedopuszczalne elektryczne warunki eksploatacji

Wszystkie warunki eksploatacji, które nie są zgodne z parametrami projektowymi z potwierdzenia zlecenia, są niedopuszczalne.

Niedopuszczalne warunki eksploatacji mogą wystąpić np. w wyniku prądów zwarciovych oraz impulsów prądu rozruchowego podczas aktywowania transformatorów albo innych maszyn elektrycznych. Dotyczy to zarówno danego transformatora, jak i równoległe albo szeregowo podłączonych transformatorów lub innych maszyn elektrycznych.

Wyższe napięcia mogą wystąpić np. w wyniku nadmiernego pobudzenia transformatora po zrzuceniu obciążenia.

Przełączenia poza dopuszczalnymi warunkami eksploatacji mogą spowodować obrażenia ciała i uszkodzenie produktu.

- Za pomocą odpowiednich działań należy zapobiec wszelkim przełączeniom poza dopuszczalnymi warunkami eksploatacji.

2.3 Podstawowe instrukcje dotyczące bezpieczeństwa

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

Sprzęt ochrony indywidualnej

Luźno noszona lub nieodpowiednia odzież zwiększa niebezpieczeństwo zaczepienia lub nawinięcia na części obrotowe oraz niebezpieczeństwo zaczepienia się na wystających częściach. Powoduje to niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia.

- Podczas wykonywania danej czynności nosić sprzęt ochrony indywidualnej, przykładowo kask, ochronne obuwie robocze, itd.
- Nigdy nie nosić uszkodzonego sprzętu ochrony indywidualnej.
- Nigdy nie nosić pierścionków, łańcuszków ani innej biżuterii.
- W przypadku długich włosów nosić siatkę.

Obszar roboczy

Nieuporządkowane i słabo oświetlone obszary robocze mogą być przyczyną wypadków.

- Należy dbać o czystość i porządek w obszarze roboczym.
- Upewnić się, że obszar roboczy jest dobrze oświetlony.

- Przestrzegać właściwych, obowiązujących w danym kraju przepisów dotyczących zapobiegania wypadkom.

Praca w trakcie eksploatacji

Produkt wolno eksploatować wyłącznie w nienagannym i sprawnym stanie. W przeciwnym razie występuje niebezpieczeństwo dla zdrowia i życia.

- Regularnie sprawdzać działanie zabezpieczeń.
- Przestrzegać zakresu prac przeglądowych i konserwacyjnych oraz okresów przeglądów opisanych w niniejszej dokumentacji technicznej.

Ochrona przeciwwybuchowa

Łatwopalne lub wybuchowe gazy, opary i pyły mogą spowodować poważne wybuchy i pożar. Stwarza to zagrożenie dla życia i zdrowia.

- Nie wolno montować, użytkować ani serwisować produktu w obszarach, w których występuje ryzyko wybuchu.

Oznaczenia bezpieczeństwa

Plakietki ze znakami ostrzegawczymi oraz informacjami dotyczącymi bezpieczeństwa stanowią oznaczenia bezpieczeństwa produktu. Są one istotnym aspektem koncepcji bezpieczeństwa.

- Przestrzegać wszystkich znajdujących się na produkcie oznaczeń bezpieczeństwa.
- Upewnić się, że wszystkich znajdujące się na produkcie oznaczenia bezpieczeństwa są nienaruszone i czytelne.
- W razie uszkodzenia lub braku oznaczeń bezpieczeństwa należy zastąpić je nowymi oznaczeniami.

Warunki otoczenia

W celu zagwarantowania niezawodnej i bezpiecznej obsługi produkt powinien być obsługiwany wyłącznie w warunkach otoczenia podanych w parametrach technicznych.

- Przestrzegać określonych warunków eksploatacyjnych i wymagań dotyczących miejsca montażu.

Materiały pomocnicze i eksploatacyjne

Korzystanie z materiałów pomocniczych i eksploatacyjnych niezatwierdzonych przez producenta może prowadzić do obrażeń ciała, szkód materialnych oraz nieprawidłowego działania produktu.

- Stosować wyłącznie płyny izolacyjne [► Sekcja 9.1.2, Strona 55] dopuszczone przez producenta.
- Stosowane węże, rury i pompy muszą być uziemione, przewodzące i muszą posiadać dopuszczenie do palnych cieczy.
- Stosować tylko smary i materiały pomocnicze zatwierdzone przez producenta.
- Skontaktować się z producentem.

Modyfikacje i przeróbki

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

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

Części zamienne

Korzystanie z części zamiennych niezatwierdzonych przez firmę Maschinenfabrik Reinhausen GmbH może prowadzić do powstania obrażeń ciała, strat materialnych i zakłóceń działania produktu.

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

2.4 Kwalifikacje personelu

Osoba odpowiedzialna za montaż, rozruch, obsługę, konserwację i kontrolę powinna się upewnić, że personel posiada wystarczające kwalifikacje.

Wykwalifikowany elektryk

Wykwalifikowany elektryk posiada kwalifikacje techniczne i w związku z tym dysponuje wymaganą wiedzą i doświadczeniem oraz zna właściwe normy i przepisy. Ponadto wykwalifikowany elektryk:

- Potrafi samodzielnie identyfikować potencjalne niebezpieczeństwa oraz ich unikać.
- Potrafi wykonywać prace przy układach elektrycznych.
- Odbił przeszkolenie dotyczące środowiska pracy, w którym pracuje.
- Musi spełniać wymagania określonych przepisów prawnych w zakresie zapobiegania wypadkom.

Osoby przeszkolone w zakresie obsługi urządzeń elektrycznych

Osoba przeszkolona w zakresie obsługi urządzeń elektrycznych otrzymuje od wykwalifikowanego elektryka instrukcje i wytyczne dotyczące wykonywanych zadań oraz potencjalnych niebezpieczeństw w przypadku nieprawidłowej obsługi i nieodpowiednich zabezpieczeń oraz środków bezpieczeństwa. Osoba przeszkolona w zakresie obsługi urządzeń elektrycznych pracuje wyłącznie zgodnie z wytycznymi i pod nadzorem wykwalifikowanego elektryka.

Operator

Operator użytkuje oraz obsługuje produkt zgodnie z niniejszą dokumentacją techniczną. Firma użytkująca zapewnia operatorowi instrukcje i szkolenie dotyczące określonych zadań oraz związanych z nimi potencjalnych niebezpieczeństw wynikających z niewłaściwej obsługi.

Serwis techniczny

Zdecydowanie zaleca się zlecenie wykonywania konserwacji, napraw oraz montażu dodatkowych części naszemu serwisowi technicznemu. Zapewnia to prawidłowe wykonanie wszystkich prac. Jeżeli prace konserwacyjne nie będą wykonywane przez nasz serwis techniczny, należy zapewnić, aby personel wykonujący te czynności był odpowiednio przeszkolony i upoważniony przez Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Upoważniony personel

Upoważniony personel odbywa organizowane przez firmę Maschinenfabrik Reinhausen GmbH szkolenie dotyczące przeprowadzania specjalnych prac konserwacyjnych.

2.5 Środki ochrony osobistej

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

- Podczas pracy zawsze nosić sprzęt ochrony indywidualnej niezbędny do danej czynności.
- Nigdy nie używać uszkodzonego sprzętu ochrony indywidualnej.
- Stosować się do informacji o konieczności stosowania sprzętu ochrony indywidualnej umieszczonych w strefie pracy.

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

Tabela 2: Sprzęt ochrony indywidualnej

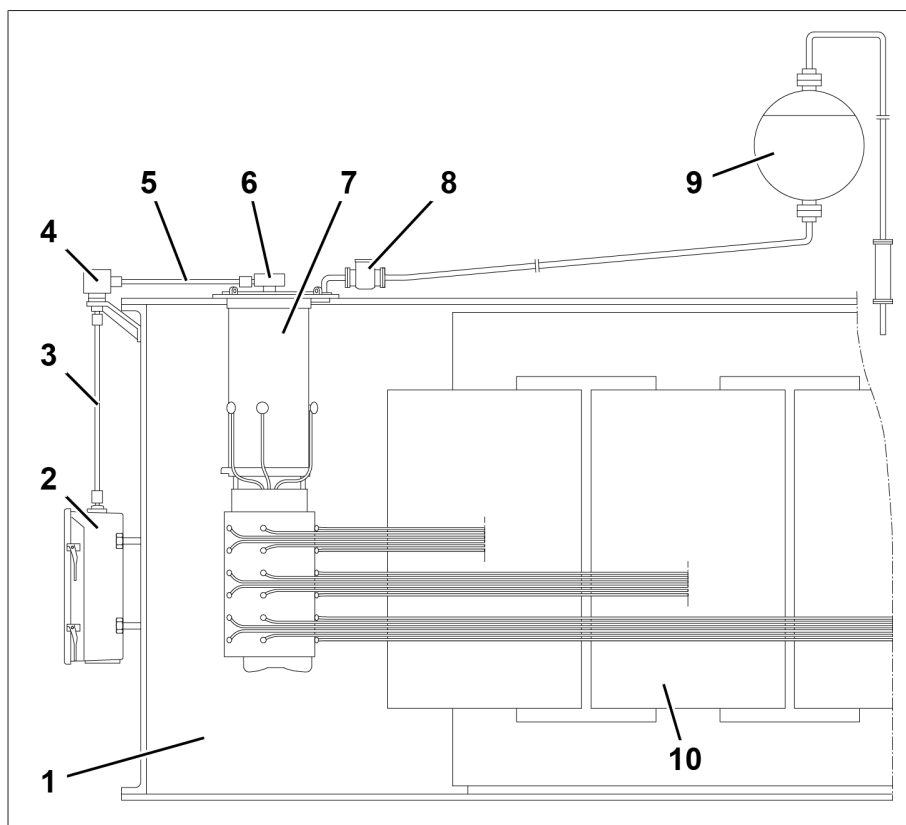
3 Opis produktu

3.1 Podobciążeniowy przełącznik zacze­pów

3.1.1 Opis działania

Podobciążeniowe przełączniki zacze­pów służą do regulacji przekładni transformatorów bez przerywania przepływu prądu. W ten sposób można na przykład skompensować wahania napięcia występujące w sieci przesyłowej. W tym celu podobciążeniowe przełączniki zacze­pów są montowane w transformatorach i przyłączane do czynnej części transformatora.

Napęd silnikowy odbierający sygnał sterujący (np. z regulatora napięcia) zmienia pozycję roboczą podobciążeniowego przełącznika zacze­pów, w wyniku czego przekładnia transformatora zostaje dostosowana do wymagań roboczych.

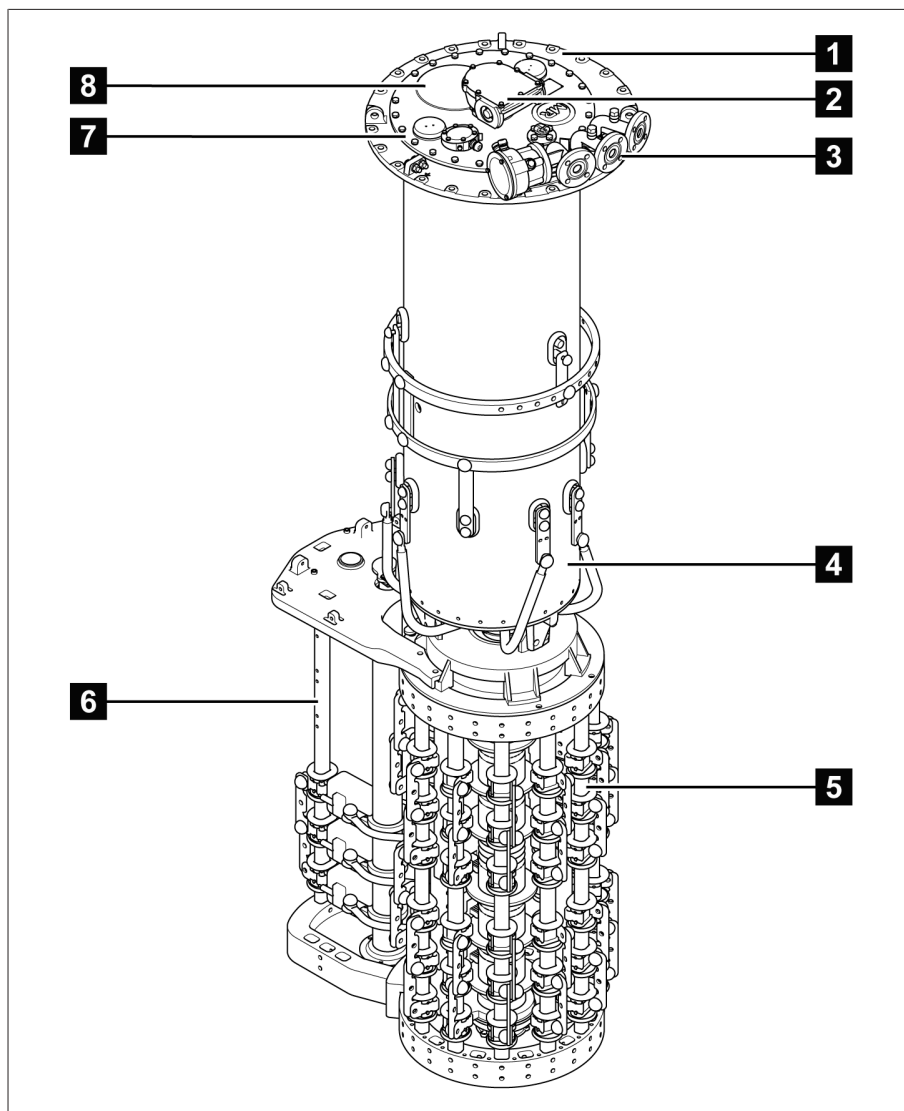


Rysunek 1: Przekład układu transformatora z podobciążeniowym przełącznikiem zacze­pów

1	Kadz transformatora	6	górny stopień przełożenia
2	Napęd silnikowy	7	Podobciążeniowy przełącznik zacze­pów
3	Pionowy wał napędowy	8	Przekaźnik ochronny
4	Przekładnia stożkowa	9	Konserwator oleju
5	Poziomy wał napędowy	10	Część czynna transformatora

3.1.2 Budowa/wersje

Szczegółową prezentację podobciążeniowego przełącznika zacze­pów można znaleźć w rozdziale „Rysunki” [► Sekcja 10, Strona 66].



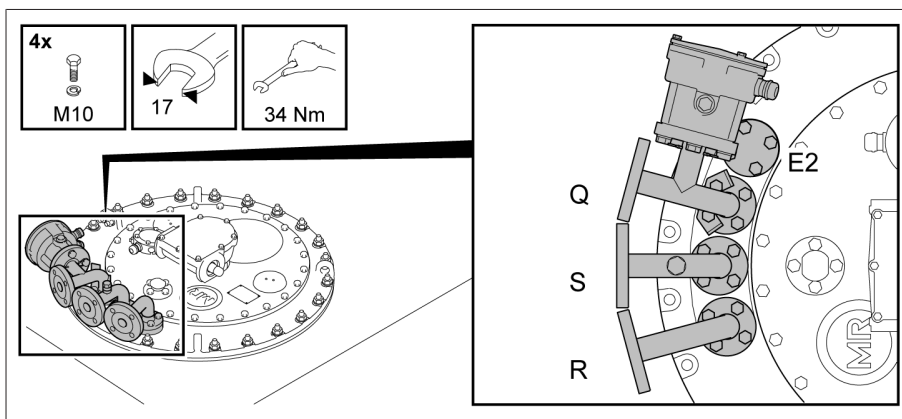
Rysunek 2: Budowa podobciążeniowego przełącznika zacze­pów

1	Głownia podobciążeniowego prze­łącznika zacze­pów	2	Górny stopień przełożenia
3	Kolanko	4	Komora olejowa
5	Wybierak	6	Zmieniacz (opcjonalnie)
7	Pokrywa głowni podobciążeniowego przełącznika zacze­pów	8	Membrana bezpieczeństwa

3.1.2.1 Przyłącza rurowe

Głownia podobciążeniowego przełącznika zacze­pów jest wyposażona w 4 przy­łącza rurowe do różnych celów.

Zależnie od zamówienia, na niektórych lub na wszystkich przyłączach rurowych fabrycznie montowane są kolanka. Wszystkie kolanka bez skrzynki zaciskowej urządzenia nadzorującego przełączanie zacze­pów można swobodnie obracać po poluzowaniu pierścienia dociskowego.



Rysunek 3: Przyłącza rurowe z kolankami

Przyłącze rurowe Q

Przyłącze rurowe Q jest zamknięte pokrywką zaślepiającą. Jeżeli podobciążeniowy przełącznik zacze­pów jest wyposażony w urządzenie nadzorujące przełączanie zacze­pów, kable przyłączeniowe urządzenia nadzorującego przełączanie zacze­pów są prowadzone przez przyłącze rurowe.



Funkcje przyłączy rurowych R i Q można zamienić.

Przyłącze rurowe S

Kolanko na przyłączu rurowym S jest wyposażone w śrubę odpowietrzającą i może zostać podłączone do rury umieszczonej z boku kadzi transformatora i zakończonej zaworem spustowym na wysokości obsługiwej. Jeżeli podobciążeniowy przełącznik zacze­pów jest wyposażony w przewód ssawny oleju, istnieje możliwość całkowitego opróżnienia podobciążeniowego przełącznika zacze­pów poprzez przyłącze rurowe S.

Przyłącze rurowe R

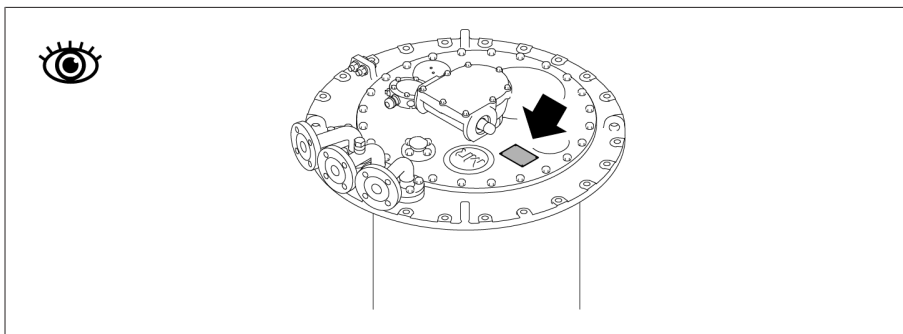
Przyłącze rurowe R służy do podłączania przekaźnika ochronnego oraz konserwatora oleju podobciążeniowego przełącznika zacze­pów i można je zamienić z przyłączem rurowym Q.

Przyłącze rurowe E2

Przyłącze rurowe E2 jest zamknięte pokrywką zaślepiającą. Prowadzi ono do kadzi olejowej transformatora bezpośrednio spod głów­ni podobciążeniowego przełącznika zacze­pów i w razie potrzeby może zostać podłączone do przewodu zbiorczego przekaźnika Buchholza. Ponadto to przyłącze rurowe służy do wyrównywania ciśnień między kadzią transformatora a komorą olejową podobciążeniowego przełącznika zacze­pów, co jest konieczne do osuszania, napełniania płynem izolacyjnym i transportu transformatora.

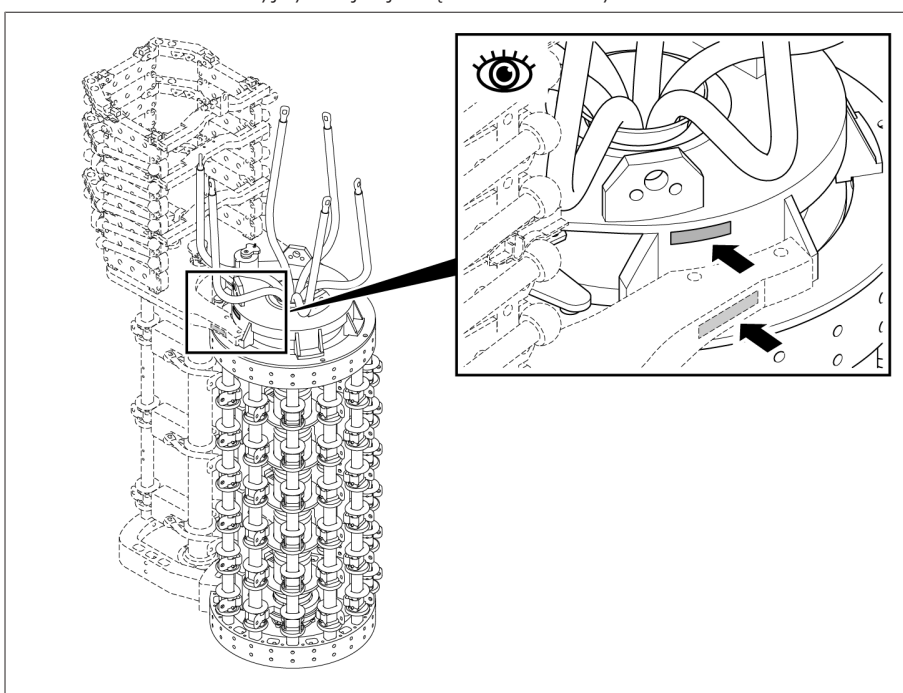
3.1.3 Tabliczka znamionowa z numerem seryjnym

Tabliczka znamionowa z numerem seryjnym znajduje się na pokrywie głównej podobciążeniowego przełącznika zacze­pów.



Rysunek 4: Tabliczka znamionowa

Dodatkowo numer seryjny znajduje się również na wybieraku.



Rysunek 5: Numer seryjny

3.1.4 Urządzenia ochronne

Podobciążeniowy przełącznik zacze­pów jest wyposażony w następujące urządzenia zabezpieczające.

3.1.4.1 Przekaznik ochronny

3.1.4.1.1 Opis działania

Przekaznik ochronny jest podłączany do obwodu prądu uruchamiającego wyłącznika automatycznego. Aktywuje się on w przypadku przekroczenia określonej prędkości przepływu z głównej podobciążeniowego przełącznika zacze­pów do konserwatora oleju z powodu usterki. Przepływający płyn izolacyjny aktywuje zawór klapowy, który przestawia się do pozycji WYŁ. Następuje wtedy aktywacja styku w przełączniku kontaktronowym (magnetycznym) typu suchego i wyłączników automatycznych, a zasilanie transformatora zostaje odcięte.

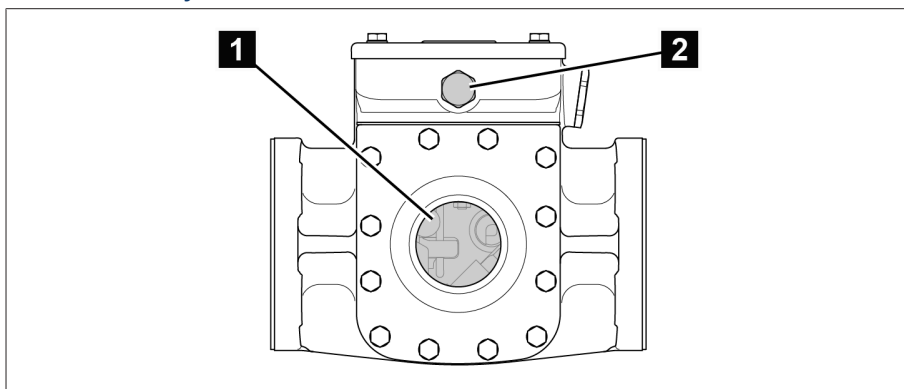
Przełącznik ochronny stanowi część podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów wypełnionego płynem izolacyjnym, a jego właściwości są zgodne z odpowied-
nią obowiązującą wersją normy IEC 60214-1.

Operacje przełącznika mocy przy znamionowej obciążalności przełączania
lub przy dopuszczalnym przeciążeniu nie powodują aktywacji przełącznika
ochronnego.

Przełącznik ochronny reaguje na przepływ, a nie na gaz gromadzący się w
samym przełączniku. Podczas napełniania transformatora płynem izolacyj-
nym nie jest konieczne odpowietrzanie przełącznika ochronnego. Gaz gro-
madzący się w przełączniku ochronnym jest zjawiskiem normalnym.

3.1.4.1.2 Budowa/wersje

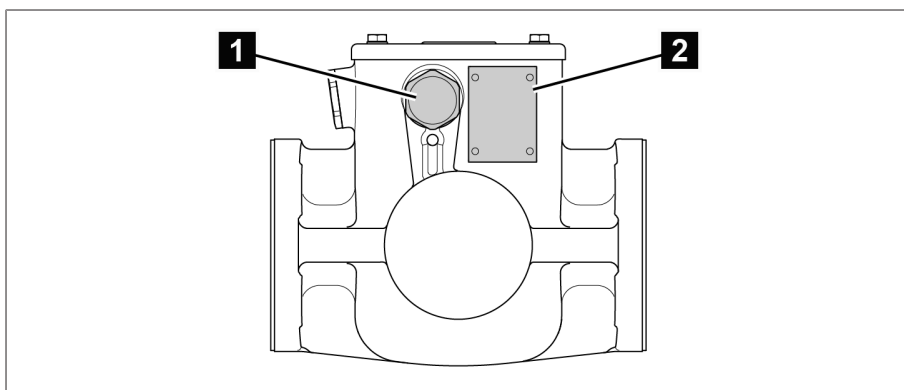
Widok z przodu



Rysunek 6: Przełącznik ochronny RS 2001

1	Wziernik	2	Element wyrównujący ciśnienie
---	----------	---	-------------------------------

Widok z tyłu

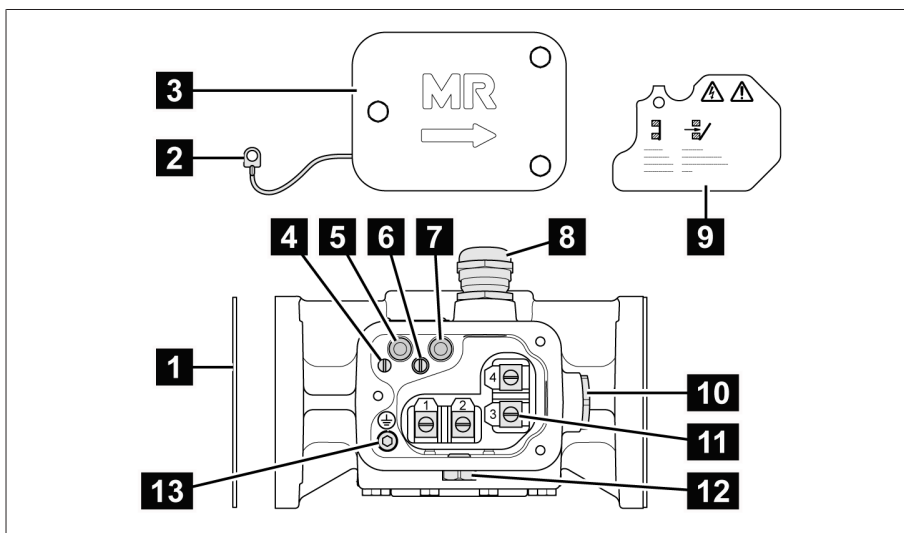


Rysunek 7: Przełącznik ochronny RS 2001

1	Zaślepka	2	Tabliczka znamionowa
---	----------	---	----------------------

Przełącznik ochronny RS 2001/R ma z tyłu dodatkowy wziernik.

Widok z góry



Rysunek 8: Przełącznik ochronny RS 2001

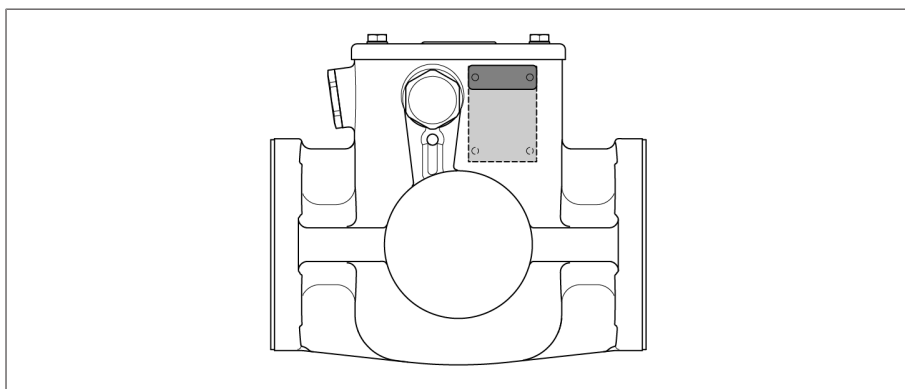
1	Uszczelka	2	Przewód elektrody uziemiającej
3	Pokrywa skrzynki przyłączeniowej	4	Śruba z rowkiem do przewodu elektrody uziemiającej
5	Przycisk testowy PRACA (resetowanie)	6	Śruba z rowkiem do płyty osłonowej
7	Przycisk testowy WYŁ. (wyzwolenie testowe)	8	Przepust kablowy
9	Płyta osłonowa	10	Zaślepka
11	Zacisk	12	Element wyrównujący ciśnienie
13	Śruba z łbem cylindrycznym do podłączenia przewodu ochronnego		



Przełączniki ochronne RS 2003 i RS 2004 mają przyłącze 1/2" — 14NPT w miejscu przepustu kablowego.

3.1.4.1.3 Tabliczka znamionowa

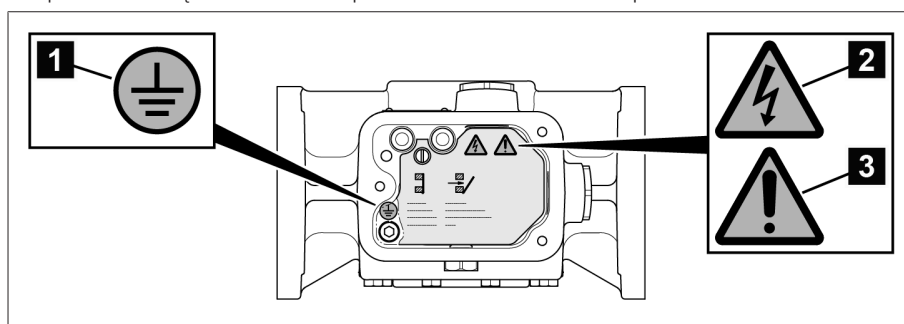
Tabliczka znamionowa znajduje się z tyłu przełącznika ochronnego.



Rysunek 9: Tabliczka znamionowa

3.1.4.1.4 Oznaczenia bezpieczeństwa

Na produkcie są umieszczone poniższe oznaczenia bezpieczeństwa:



Rysunek 10: Przegląd oznaczeń bezpieczeństwa

1	Przyłącze przewodu ochronnego	2	Ostrzeżenie przed niebezpiecznym napięciem elektrycznym
3	Przeczytać dokumentację		

3.1.4.2 Czujnik ciśnienia DW

3.1.4.2.1 Opis działania

Czujnik ciśnienia DW 2000 chroni podobciążeniowy przełącznik zacze­pów przed niedozwolonymi skokami ciśnienia, przyczyniając się w ten sposób do za­pewnienia bezpieczeństwa transformatora. Czujnik ciśnienia, który montuje się na zewnątrz na podobciążeniowym przełączniku zacze­pów, reaguje na niedo­zwolone ciśnienia statyczne i dynamiczne w zbiorniku oleju przełącznika.

Czujnik ciśnienia działa na zasadzie rury barometrycznej ze sprężyną przeciw­prężną, która jest połączona z przyciskiem przełącznika zatraskowego w spo­sób mechaniczny.

Wzrost ciśnienia powoduje aktywację przycisku na przełączniku zatraskowym, który przechyla się do pozycji WYŁ. Powoduje to zadziałanie wyłączników auto­matycznych i odłączenie transformatora od napięcia. Przycisk na przełączniku zatraskowym po zadziałaniu musi zostać ustawiony ręcznie w pierwotnym po­łożeniu.

Zakłócenia niskoenergetyczne nie skutkują zadziałaniem czujnika ciśnienia, po­nieważ w takim przypadku nie zostaje osiągnięte ciśnienie zadziałania. Ciśnienie zadziałania jest ustawione fabrycznie i jest zabezpieczone przed przestawie­niem.

W przypadku dużego wzrostu ciśnienia czujnik ciśnienia reaguje szybciej, niż przekaźnik ochronny. Przekaznik ochronny jest elementem standardowego sys­temu ochronnego MR i stanowi wyposażenie seryjne.

Dołączony przekaźnik ochronny trzeba zainstalować również w przypadku stosowania dodatkowo czujnika ciśnienia.

Czujnik ciśnienia spełnia pod względem parametrów wymagania publikacji IEC 60214-1 w obowiązującym brzmieniu.

Operacje przełączania zacze­pów przy znamionowej mocy łączeniowej lub dozwolonym przeciążeniu nie powodują zadziałania czujnika ciśnienia.



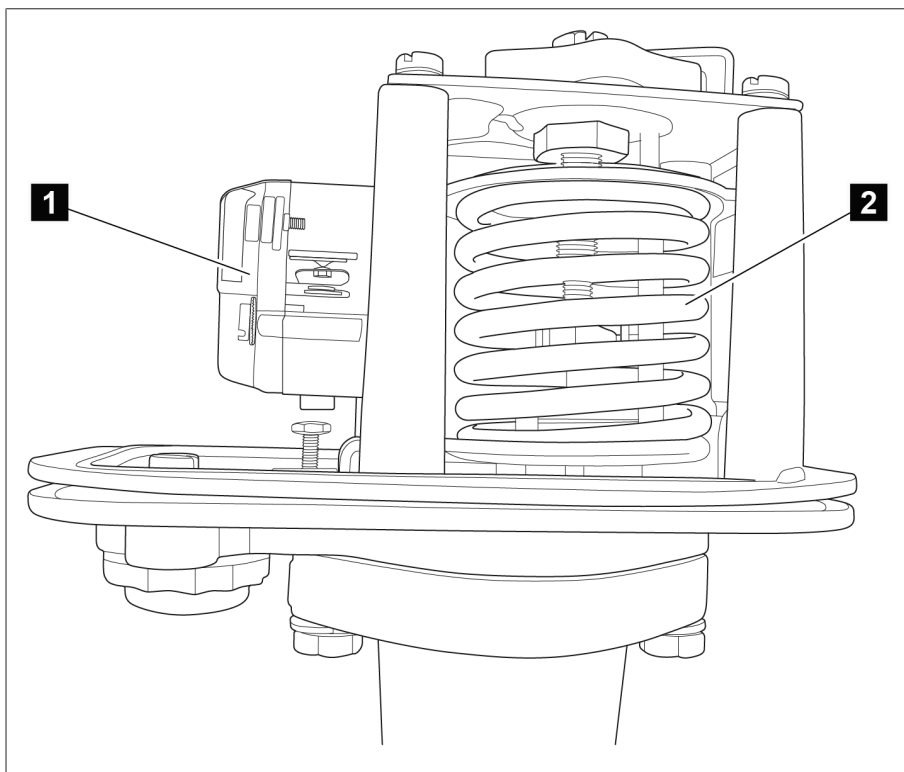
Czujnik ciśnienia reaguje na zmianę ciśnienia, a nie na gaz nagromadzony pod czujnikiem ciśnienia. Gromadzenie się gazu pod czujnikiem ciśnienia jest zjawiskiem normalnym.

3.1.4.2.2 Budowa/wersje

Istnieją dwie wersje czujnika ciśnienia:

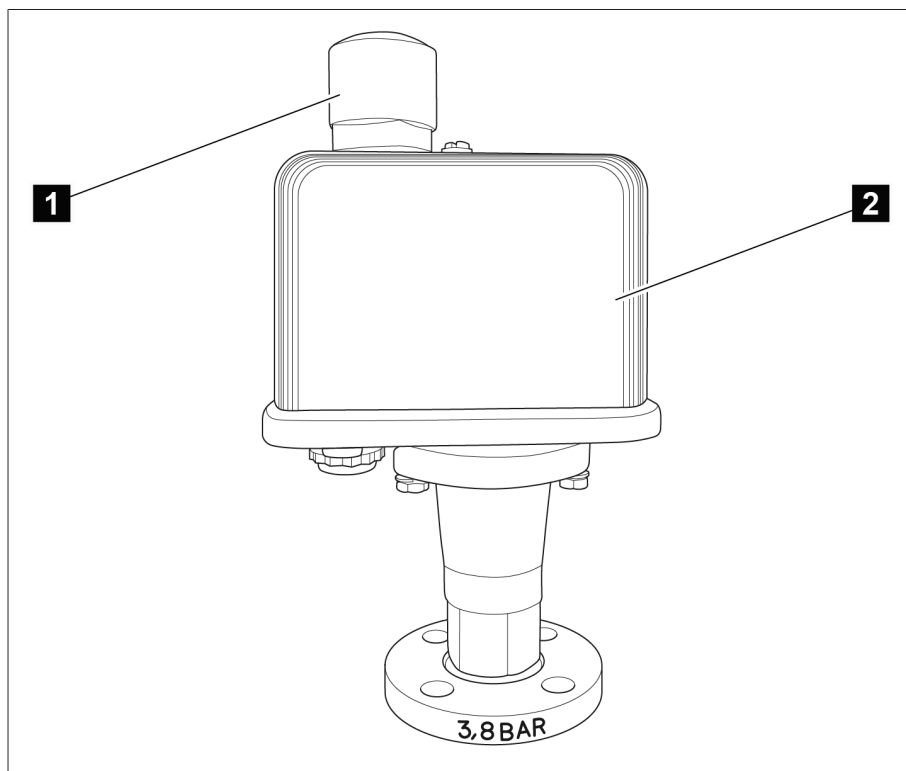
- DW 2000 do zabudowy pionowej
- DW 2000 do zabudowy poziomej

Obudowa i pokrywa czujnika ciśnienia są wykonane z metalu lekkiego odporne-
go na korozję.



Rysunek 11: Przełącznik zatraskowy i mechanizm pomiaru ciśnienia

1	Przełącznik zatraskowy	2	Mechanizm pomiaru ciśnienia
---	------------------------	---	-----------------------------



Rysunek 12: Czujnik ciśnienia z pokrywą i napowietrznikiem

1	Napowietznik	2	Pokrywa
---	--------------	---	---------

3.1.4.3 Membrana bezpieczeństwa

Membrana bezpieczeństwa jest urządzeniem zabezpieczającym przed nadmiernym ciśnieniem, pozbawionym styku sygnalizacyjnego i zgodnym z normą IEC 60214-1. Znajduje się ona na pokrywie głównej podobciążeniowego przełącznika zacze- pów.

Membrana bezpieczeństwa reaguje na określone nadciśnienie w komorze olejowej podobciążeniowego przełącznika zacze- pów.

3.1.4.4 Nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające MPREC®

Na życzenie klienta zamiast membrany bezpieczeństwa MR dostarcza zamontowane już nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające MPREC®, które załącza się przy zdefiniowanym nadciśnieniu w komorze olejowej podobciążeniowego przełącznika zacze- pów.

Podobciążeniowy przełącznik zacze- pów spełnia niniejszym wymogi wg IEC 60214-1 w zakresie urządzeń rozprężających.

3.1.4.5 Urządzenie nadzorujące przełączanie zacze- pów

Urządzenie nadzorujące przełączanie zacze- pów monitoruje zarówno wał napędowy między podobciążeniowymi przełącznikami zacze- pów a napędem silnikowym, jak i poprawność przełączania przełącznika mocy.

3.1.4.6 Monitorowanie temperatury

Kontrola temperatury służy do monitorowania temperatury płynu izolacyjnego w komorze olejowej podobciążeniowego przełącznika zacze- pów.

3.2 Wał napędowy

3.2.1 Opis działania

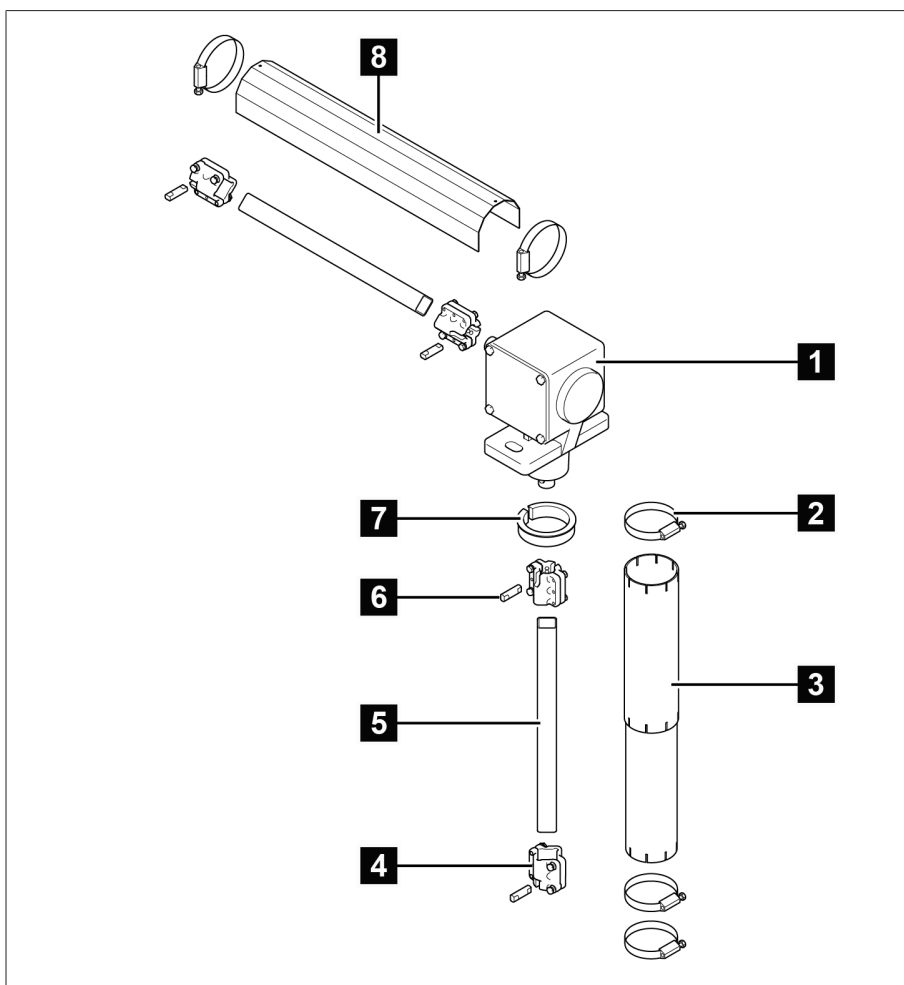
Wał napędowy stanowi mechaniczne połączenie między napędem a podobciążeniowym/beznapięciowym przełącznikiem zaczepów.

Przekładnia stożkowa zmienia kierunek z pionowego na poziomy.

W związku z tym pionowy wał napędowy musi zostać zamontowany między napędem a przekładnią stożkową, natomiast poziomy wał napędowy — między przekładnią stożkową a podobciążeniowym lub beznapięciowym przełącznikiem zaczepów.

3.2.2 Budowa/wersje

Wał napędowy jest wykonany w formie czworokątnej rury, która na każdym końcu sprzężona jest dwoma przeciwkołnierzami sprzęgu i jednym sworzniem sprzęgu z napędzającym lub napędzanym końcem wału przyłączanego urządzenia.

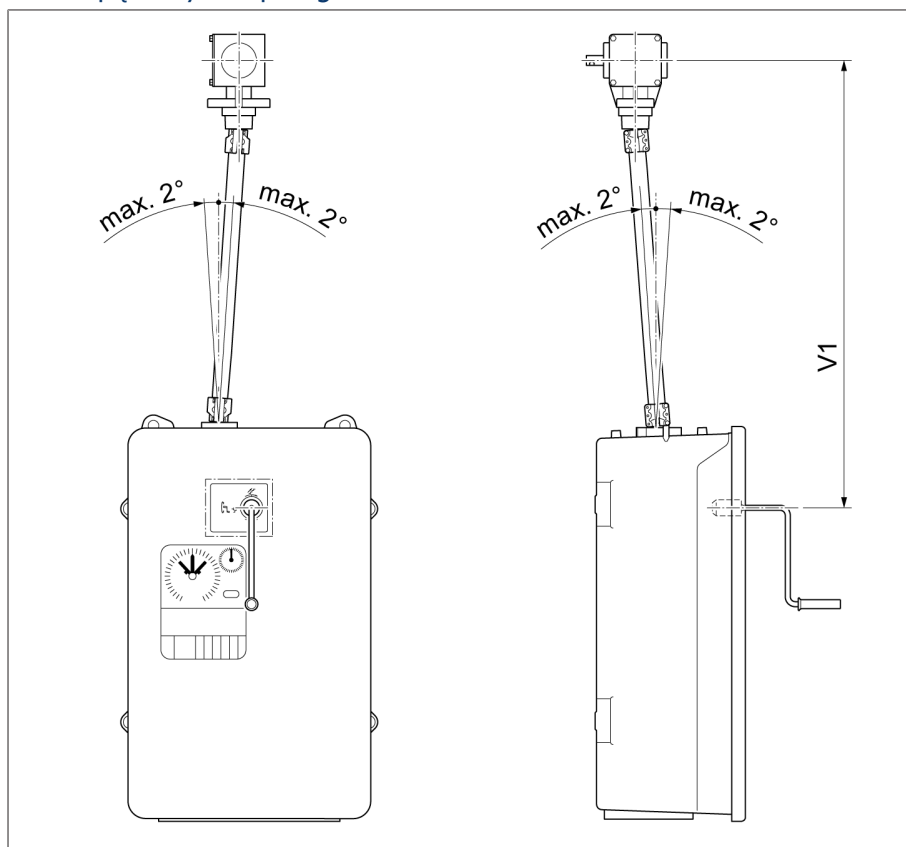


Rysunek 13: Komponenty wału napędowego

1	Przekładnia stożkowa	2	Opaska zaciskowa
3	Teleskopowa rura ochronna	4	Przeciwkołnierz sprzęgu

5	Rura czworokątna	6	Sworzeń sprzęgu
7	Pierścień adaptera	8	Płyta osłonowa

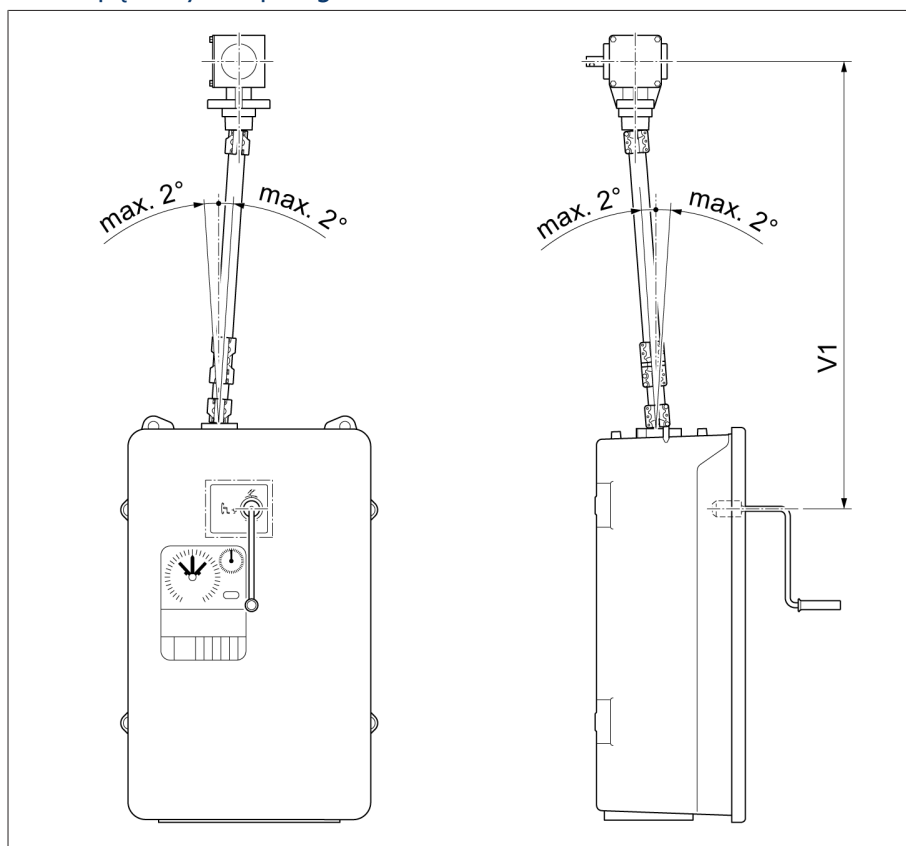
3.2.2.1 Wał napędowy bez przegubu Cardana i bez izolatora



Rysunek 14: Wał napędowy bez przegubu Cardana, bez izolatora (= wersja zwykła)

Konfiguracja	V 1 min	Łożysko pośrednie
Środek korby ręcznej — środek przekładni stożkowej (maks. dopuszczalne przesunięcie osiowe 2°)	536 mm	W razie przekroczenia wartości maksymalnej 2472 mm konieczne jest zastosowanie łożyska pośredniego. V 1 ≤ 2472 mm (bez łożyska pośredniego) V 1 > 2472 mm (z łożyskiem pośrednim)

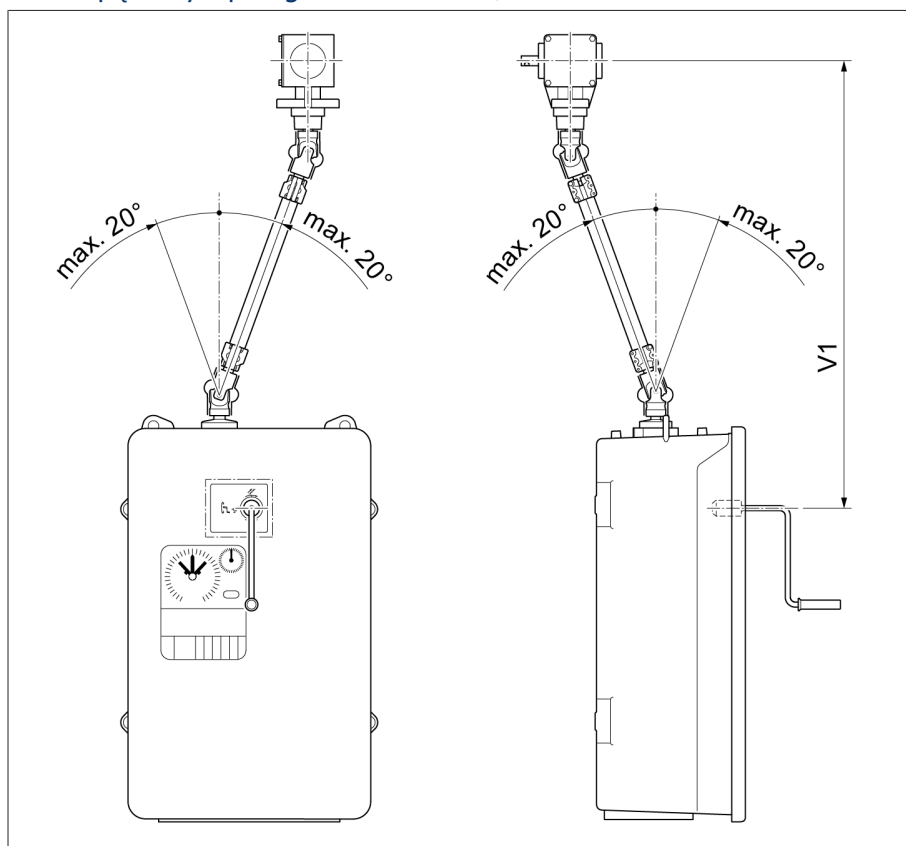
3.2.2.2 Wał napędowy bez przegubu Cardana i z izolatorem



Rysunek 15: Wał napędowy bez przegubu Cardana, z izolatorem (= wersja specjalna)

Konfiguracja	V 1 min	Łożysko pośrednie
Środek korby ręcznej — środek przekładni stożkowej (maks. dopuszczalne przesunięcie osiowe 2°)	706 mm	W razie przekroczenia wartości maksymalnej 2472 mm konieczne jest zastosowanie łożyska pośredniego. $V 1 \leq 2472$ mm (bez łożyska pośredniego) $V 1 > 2472$ mm (z łożyskiem pośrednim)

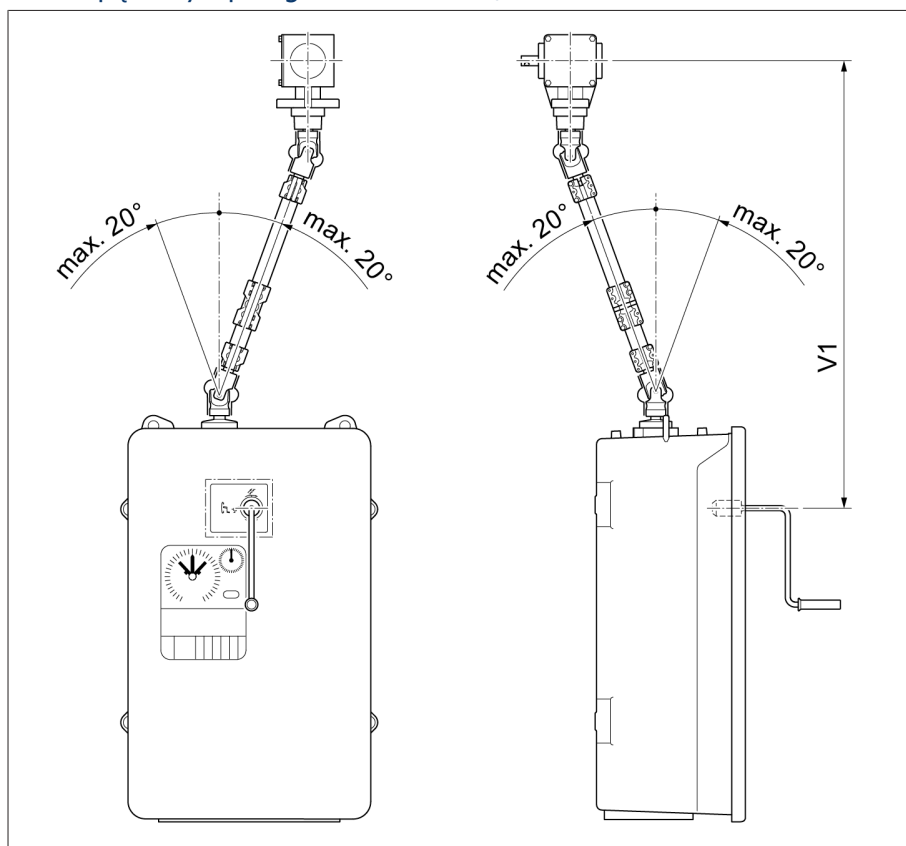
3.2.2.3 Wał napędowy z przegubami Cardana, bez izolatora



Rysunek 16: Wał napędowy z przegubami Cardana, bez izolatora (= wersja specjalna)

Konfiguracja	V 1 min [mm]	Łożysko pośrednie przy [mm]
Środek korby ręcznej — środek przekładni stożkowej (maks. dopuszczalne przesunięcie osiowe 20°)	798	V 1 > 2564

3.2.2.4 Wał napędowy z przegubami Cardana, z izolatorem



Rysunek 17: Wał napędowy z przegubami Cardana, z izolatorem (= wersja specjalna)

Konfiguracja	V 1 min [mm]	Łożysko pośrednie przy [mm]
Środek korby ręcznej — środek przekładni stożkowej (maks. dopuszczalne przesunięcie osiowe 20°)	978	V 1 > 2772

4 Rozruch

▲ OSTRZEŻENIE



Niebezpieczeństwo wybuchu!

Gazy wybuchowe znajdujące się w komorze olejowej podobciążeniowego przełącznika zaczepów, transformatorze, rurociągu, konserwatorze oleju oraz przy otworze odwilżacza powietrza mogą ulec gwałtownemu spalaniu lub spowodować wybuch, prowadząc do obrażeń ciała lub śmierci.

- > Należy dopilnować, aby podczas rozruchu w bezpośrednim otoczeniu transformatora nie było żadnych źródeł zapłonu, takich jak otwarty ogień, gorące powierzchnie lub iskry (powstałe na przykład w związku z wyładowaniami elektrostatycznymi) ani możliwości ich powstania.
- > Nie używać żadnych urządzeń elektrycznych (np. klucze udarowe mogą powodować iskrzenie).
- > Używać wyłącznie przewodzących oraz uziemionych przewodów, rur i pomp zatwierdzonych do użytku z cieczami łatwopalnymi.

▲ OSTRZEŻENIE



Niebezpieczeństwo wybuchu!

Przeciążenie podobciążeniowego przełącznika zaczepów może spowodować wybuch. Rozprysk gorącego płynu izolacyjnego i rozrzut części może doprowadzić do ciężkich obrażeń lub śmierci. Szkody materialne są bardzo prawdopodobne.

- > Zapewnić, aby podobciążeniowy przełącznik zaczepów nie został przeciążony.
- > Zapewnić użytkowanie podobciążeniowego przełącznika zaczepów zgodnie z punktem „Zastosowanie zgodne z przeznaczeniem”.
- > Za pomocą odpowiednich działań należy zapobiec wszelkim przełączeniom poza dopuszczalnymi warunkami eksploatacji.

4.1 Rozruch transformatora w miejscu eksploatacji

4.1.1 Napełnianie komory olejowej podobciążeniowego przełącznika zaczepów płynem izolacyjnym

UWAGA

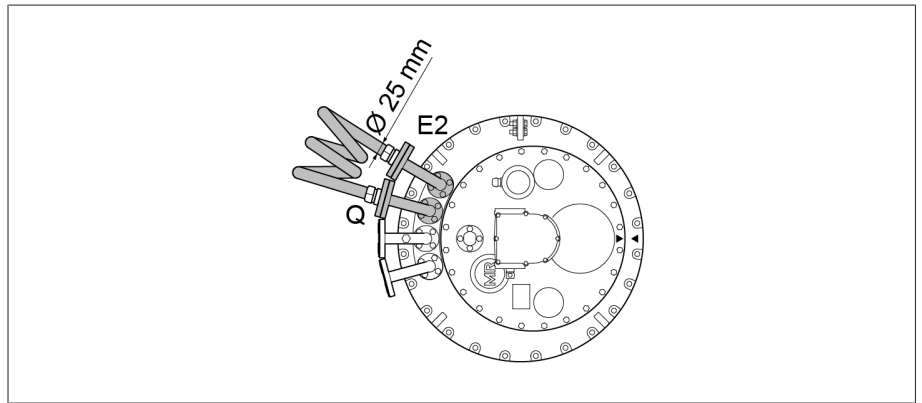
Uszkodzenia podobciążeniowego przełącznika zaczepów!

Nieodpowiednie płyny izolacyjne prowadzą do uszkodzeń podobciążeniowego przełącznika zaczepów!

- > Stosować wyłącznie płyny izolacyjne [► Sekcja 9.1.2, Strona 55] dopuszczone przez producenta.

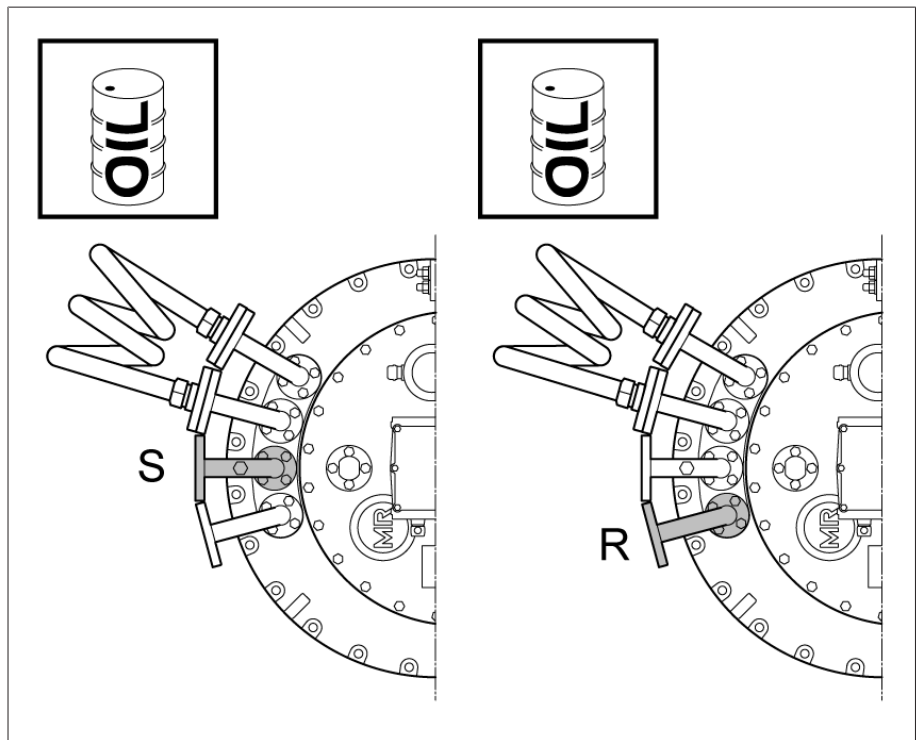
1. **UWAGA!** Sprawdzić, czy pokrywa głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów jest wyposażona w kołnierz do zamontowania nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego. Jeśli tak, eksploatacja bez nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego jest niedozwolona i może prowadzić do uszkodzeń podobciążeniowego przełącznika zaczepów.
 - » Zamontować nadciśnieniowe urządzenie zabezpieczające zatwierdzone dla danego podobciążeniowego przełącznika zaczepów na głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów.

2. Podłączyć przewód połączeniowy między przyłączem rurowym E2 a jednym z przyłączy rurowych R, S lub Q, aby wyrównać ciśnienia w komorze olejowej i transformatorze podczas opróżniania.



Rysunek 18: Przewód połączeniowy między E2 a Q

3. Napełnić podobciążeniowy przełącznik zacze- pów świeżym płynem izolacyj- nym przy użyciu jednego z dwóch wolnych przyłączy rurowych głowni po- dobciążeniowego przełącznika zacze- pów.



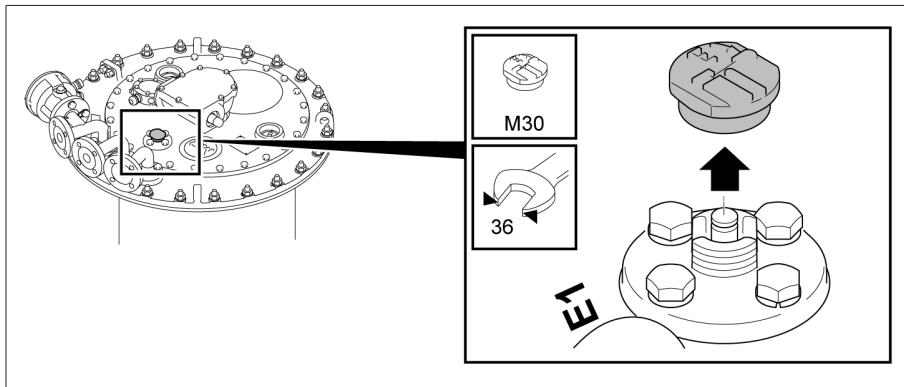
Rysunek 19: Przyłącza rurowe S i R

4. Pobrać próbkę płynu izolacyjnego z komory olejowej.
5. Zmierzyć i zarejestrować temperaturę próbki oleju od razu po pobraniu.
6. Określić wytrzymałość dielektryczną i zawartość wody przy temperaturze oleju próbki wynoszącej $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Wytrzymałość dielektryczna ani zawartość wody nie mogą wykraczać poza wartości graniczne podane w paramet- rach technicznych.

4.1.2 Odpowietrzanie głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów i rury ssawnej

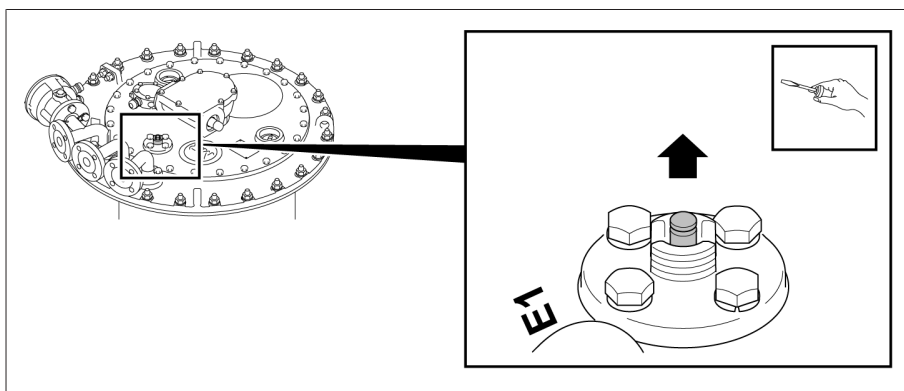
4.1.2.1 Odpowietrzanie głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów

1. Otworzyć wszystkie zawory kierunkowe i powrotne w układzie rurowym.
2. Wykręcić nakrętkę zaworu odpowietrzającego E1 na pokrywie głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów.



Rysunek 20: Nakrętka

3. Za pomocą śrubokręta unieść popychacz zaworu odpowietrzającego E1 i odpowietrzć głownię podobciążeniowego przełącznika zaczepów.

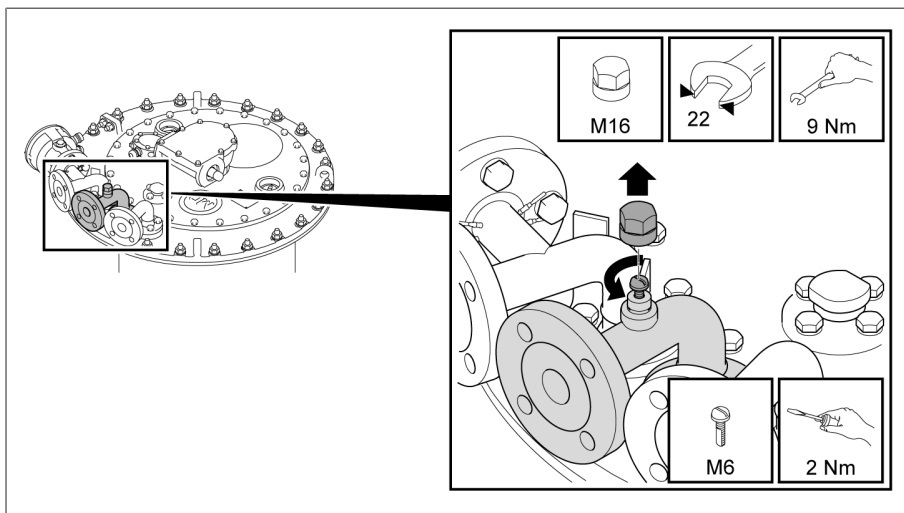


Rysunek 21: Popychacz zaworu

4. Zamknąć zawór odpowietrzający E1 za pomocą nakrętki (moment dokręcania 10 Nm).

4.1.2.2 Odpowietrzanie rury ssawnej na przyłączy rurowym S

1. Wykręcić nakrętkę z przyłącza rurowego S.



Rysunek 22: Nakrętka

2. **UWAGA!** Niedokładne odpowietrzenie rury ssawnej powoduje znaczne pogorszenie rezystancji izolacji doziemnej podobciążeniowego przełącznika zaczepów. Odkręcić śrubę odpowietrzającą i dokładnie odpowietrzyć rurę ssawną.
3. Dokręcić śrubę odpowietrzającą.
4. Zamknąć śrubę odpowietrzającą za pomocą nakrętki.

4.1.3 Sprawdzanie napędu silnikowego

UWAGA

Uszkodzenia podobciążeniowego/beznapięciowego przełącznika zaczepów!

Uruchomienie podobciążeniowego/beznapięciowego przełącznika zaczepów bez płynu izolacyjnego spowoduje uszkodzenia podobciążeniowego/beznapięciowego przełącznika zaczepów.

- › Upewnić się, że wybierak/beznapięciowy przełącznik zaczepów jest całkowicie zanurzony w płynie izolacyjnym, a komora olejowa podobciążeniowego przełącznika zaczepów jest całkowicie napełniona płynem izolacyjnym.

UWAGA

Możliwość uszkodzenia podobciążeniowego przełącznika zaczepów i napędu silnikowego!

Nieprawidłowe korzystanie z przetwornika położenia może spowodować uszkodzenie podobciążeniowego przełącznika zaczepów i napędu silnikowego.

- › Do przyłączy w module przetwornika położenia można podłączać wyłącznie obwody wymienione w rozdziale Parametry techniczne przetwornika położenia.
- › Punkt przełączania przetwornika położenia w napędzie silnikowym nie jest taki sam jak punkt przełączania przełącznika mocy. Zależy on od typu przełącznika mocy. Należy wziąć to pod uwagę podczas projektowania obwodów blokad między napędem silnikowym a wyposażeniem zewnętrznym (np. wyłącznikiem automatycznym transformatora).
- › W związku z tym do sterowania, blokowania i monitorowania zewnętrznego należy zamiast zewnętrznego przetwornika położenia zastosować zestyk „Przełącznik zaczepów w użyciu” przedstawiony na schemacie połączeń.

Przed przystąpieniem do rozruchu transformatora sprawdzić, czy napęd silnikowy jest prawidłowo połączony z podobciążeniowym przełącznikiem zaczepów i działa prawidłowo.

Testowanie napędu silnikowego

1. Wykonać kontrole działania zgodnie z opisem zawartym w odpowiedniej instrukcji eksploatacji napędu silnikowego firmy MR.
2. **UWAGA!** Nieprawidłowo podłączony napęd silnikowy spowoduje uszkodzenie podobciążeniowego przełącznika zaczepów. Wykonać próbne operacje przełączania zaczepów w całym zakresie ustawień. Upewnić się, że w każdej pozycji roboczej wskaźniki położenia zaczepów w napędzie silnikowym i na podobciążeniowym przełączniku zaczepów (widoczne przez wziernik w głowni przełącznika) wskazują to samo położenie.

Testy dielektryczne okablowania transformatora

- › Należy skorzystać z informacji dotyczących testów dielektrycznych okablowania transformatora zawartych w odpowiedniej instrukcji eksploatacji napędu silnikowego firmy MR.

4.1.4 Sprawdzanie przełącznika ochronnego

4.1.4.1 Sprawdzanie przełącznika ochronnego (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R, 2001/T, 2003)

- ✓ Przed przystąpieniem do rozruchu transformatora należy sprawdzić, czy przełącznik ochronny działa prawidłowo:
 1. Uziemić transformator po stronie wysokiego i niskiego napięcia. Podczas kontroli nie wolno odłączać uziemienia roboczego transformatora.
 2. Podczas kontroli transformator nie może znajdować się pod napięciem.
 3. Zabezpieczyć automatyczną gaśnicę.
 4. Odkręcić śruby na pokrywie skrzynki przyłączeniowej i unieść pokrywę.
 5. Odkręcić śrubę z rowkiem do przewodu elektrody uziemiającej i zdemontować pokrywę skrzynki przyłączeniowej wraz z przewodem.
 6. Nacisnąć przycisk testowy WYŁ.
 7. Opuścić strefę niebezpieczną transformatora.
 8. Zapewnić brak możliwości zwarcia automatycznego wyłącznika transformatora.
 - » Test ochrony pasywnej
 9. Nacisnąć przycisk testowy PRACA.
 10. Opuścić strefę niebezpieczną transformatora.
 - .
 11. Zamknąć wyłącznik automatyczny transformatora przy otwartych rozłącznikach i uziemionym ze wszystkich stron transformatorze.
 12. Nacisnąć przycisk testowy WYŁ.
 - .
 13. Upewnić się, że wyłącznik automatyczny transformatora jest otwarty.
 - ⇒ Test ochrony aktywnej
 14. Nacisnąć przycisk testowy PRACA, aby zresetować przełącznik ochronny.
 15. Włożyć przewód pokrywy skrzynki przyłączeniowej i zamocować śrubą z rowkiem.
 16. Nałożyć pokrywę skrzynki przyłączeniowej i przykręcić.
 - .

4.1.4.2 Sprawdzanie przełącznika ochronnego (RS 2004)

- ✓ Przed przystąpieniem do rozruchu transformatora należy sprawdzić, czy przełącznik ochronny działa prawidłowo:
 1. Ustawić zawór kłapowy w pozycji PRACA.
 2. Opuścić strefę niebezpieczną transformatora.
 3. Zamknąć wyłącznik automatyczny transformatora przy otwartych rozłącznikach i uziemionym ze wszystkich stron transformatorze.
 4. Nacisnąć przycisk testowy WYŁ.
 5. Upewnić się, że wyłącznik automatyczny transformatora jest otwarty.
 - » Test ochrony aktywnej

4.1.5 Sprawdzanie czujnika ciśnienia

1. Uziemić transformator po stronie napięcia górnego i po stronie napięcia dolnego. Podczas kontroli nie wolno odłączać uziemienia roboczego transformatora.
2. Podczas kontroli transformator nie może znajdować się pod napięciem.
3. Zapewnić automatyczną gaśnicę.
4. Zdjąć pokrywę.
5. Nacisnąć przycisk na przełączniku zatraskowym.
 - » Przycisk znajduje się w pozycji WYŁ.
6. Opuścić strefę niebezpieczną transformatora.

7. Zapewnić brak możliwości zwarcia automatycznego wyłącznika transformatora.
 - » Test ochrony pasywnej
8. Nacisnąć przycisk na przełączniku zatraskowym.
 - » Przycisk znajduje się w pozycji PRACA.
9. Opuścić strefę niebezpieczną transformatora.
10. Zamknąć wyłącznik automatyczny transformatora przy otwartych rozłącznikach i uziemionym ze wszystkich stron transformatorze.
11. Nacisnąć przycisk na przełączniku zatraskowym.
 - ⇒ Przycisk znajduje się w pozycji WYŁ.
12. Upewnić się, że wyłącznik automatyczny transformatora jest otwarty.
 - ⇒ Test ochrony aktywnej
13. Nacisnąć przycisk na przełączniku zatraskowym, aby zresetować czujnik ciśnienia.
 - ⇒ Przycisk znajduje się w pozycji PRACA.
14. Zamocować pokrywę.

4.1.6 Rozruch transformatora

- ✓ Podłączyć styk sygnalizacyjny spadku ilości płynu izolacyjnego poniżej poziomu minimalnego w konserwatorze oleju podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów do obwodu wyłączenia awaryjnego wyłącznika automatycznego.
 - ✓ Podłączyć przekaźnik ochronny oraz dodatkowe zabezpieczenia do obwodu
wyłączania wyłącznika automatycznego.
 - ✓ Upewnić się, że napęd silnikowy oraz wszystkie zabezpieczenia działają pra-
widłowo i są gotowe do pracy.
 - ✓ Komora olejowa podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów jest całkowicie napełniona płynem izolacyjnym.
 - ✓ Upewnić się, że wszystkie zawory odcinające między podobciążeniowym
przełącznikiem zacze-
pów a konserwatorem oleju podobciążeniowego prze-
łącznika zacze-
pów są otwarte.
1. Włączyć transformator.
 2. **UWAGA!** Natężenie impulsów prądu rozruchowego może być wielokrotno-
ścią znamionowego natężenia prądu transformatora i powodować niesyme-
tryczne lub niesinusoidalne krzywe prądu i w ten sposób prowadzić do prze-
ciężenia podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów podczas aktywacji prze-
łącznika mocy. Operacje przełączania zacze-
pów zarówno w warunkach ob-
ciążenia, jak i odciążenia wykonywać dopiero po całkowitym ustaniu impul-
sów prądu rozruchowego.

5 Eksploatacja

5.1 Obsługa napędu silnikowego za pomocą korby ręcznej

▲ OSTRZEŻENIE



Niebezpieczeństwo wybuchu!

Nieupoważniona obsługa napędu silnikowego korbą ręczną może spowodować śmierć lub poważne obrażenia ciała.

- > Nigdy nie obsługiwać napędu silnikowego elektrycznie lub korbą ręczną przed odłączeniem transformatora, jeśli zachodzi przypuszczenie, że mogło dojść do usterki transformatora lub podobciążeniowego/beznapięciowego przełącznika zacze- pów.
- > Nigdy nie używać korby ręcznej do zakończenia działania wymiany zacze- pów, które rozpoczęło się elektrycznie, ale nie zostało całkowicie zakończo- ne.
- > Jeśli trudno jest poruszyć korbę ręczną, należy zaprzestać jej używania.
- > Podczas obsługi napędu silnikowego za pomocą korby ręcznej nigdy nie wolno zmieniać kierunku obrotu.
- > Jeśli zaistnieją jakiegokolwiek wątpliwości, czy podobciążeniowy/beznapięcio- wy przełącznik zacze- pów jest we właściwym stanie technicznym lub wątpli- wości dotyczące przyczyny usterki w napędzie silnikowym, należy natych- miast skontaktować się z działem serwisowym firmy Maschinenfabrik Rein- hausen GmbH.
- > Aby obsługiwać napęd silnikowy ręcznie, należy korzystać wyłącznie z kor- by ręcznej zamontowanej na napędzie silnikowym.

Informacje o usuwanie błędów znajdują się w rozdziale „Usuwanie usterek”.

Tryb zwykły

W trybie zwykłym aktywowanie korby ręcznej nie jest wymagane. Korba ręczna jest potrzebna głównie podczas instalacji lub kontroli w stacji transformatoro- wej.

Załączanie napędu silnikowego przy użyciu korby ręcznej jest dozwolone po odłączeniu transformatora od prądu, np. podczas prac konserwacyjnych, jeżeli na transformatorze lub podobciążeniowym przełączniku zacze- pów / beznapię- ciowym przełączniku zacze- pów nie stwierdzono usterek i prawidłowo zakończo- no poprzednie przełączanie zacze- pu.

Wyjątek dla trybu awaryjnego

Jeżeli mimo usterki napędu silnikowego przy transformatorze znajdującym się pod napięciem zachodzi konieczność przełączenia zacze- pu, określa się to jako tryb awaryjny. W takiej sytuacji należy koniecznie przestrzegać wymienionych wyżej wskazówek ostrzegawczych.

Uruchamianie napędu silnikowego korbą

Przełączenie zacze- pów przy użyciu korby ręcznej wykonuje się w następujący sposób:

1. Otworzyć drzwi obudowy ochronnej napędu silnikowego.
2. Wyłączyć wyłącznik ochronny silnika Q1 (pozycja 0).

3. Korbę ręczną zamocowaną w napędzie silnikowym włożyć w otwór na korbę ręczną w górnej płycie osłonowej.
 - » Zamontowany wyłącznik blokady korby przerywa 2-biegunowo obwód elektryczny silnika. Obwód sterowniczy nie jest przerywany.
4. **UWAGA!** Uszkodzenia na podobciążeniowym przełączniku zacze- pów z powodu nieprawidłowo zakończonego przełączania zacze- pów. Korbę ręczną obracać w jednym kierunku, aż wskazówka całkowicie okrąży jeden raz wskaźnik kroków przełączenia i znajdzie się po środku szarego pola wskaźni- ka kroków przełączenia.
 - » Przełączanie zacze- pów jest zakończone.
5. Zdjąć korbę ręczną i odłożyć do mocowania.
6. Włączyć wyłącznik ochronny silnika Q1 (pozycja I).
7. Zamykać drzwi obudowy ochronnej napędu silnikowego.

6 Usuwanie usterek

▲ OSTRZEŻENIE



Niebezpieczeństwo wybuchu!

Gazy wybuchowe znajdujące się pod pokrywą głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów mogą ulec gwałtownemu spalaniu lub wybuchnąć, prowadząc do poważnych obrażeń ciała lub śmierci.

- > Należy dopilnować, aby w bezpośrednim otoczeniu nie było żadnych źródeł zapłonu, takich jak otwarty ogień, gorące powierzchnie lub iskry (na przykład na skutek naładowania elektrostatycznego) ani możliwości ich powstania.
- > Przed zdjęciem pokrywy głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów odłączyć zasilanie wszystkich obwodów pomocniczych (na przykład urządzeń nadzorujących przełączanie zaczepów, nadciśnieniowych urządzeń zabezpieczających, czujników ciśnienia).
- > Podczas wykonywania prac nie używać żadnych urządzeń elektrycznych (np. klucze udarowe mogą powodować iskrzenie).

UWAGA

Możliwość uszkodzenia podobciążeniowego przełącznika zaczepów oraz transformatora!

Aktywacja przekaźnika ochronnego lub innego urządzenia zabezpieczającego może wskazywać na uszkodzenie podobciążeniowego przełącznika zaczepów i transformatora. Nie wolno włączać zasilania transformatora bez uprzedniego wykonania testów.

- > W przypadku aktywacji przekaźnika ochronnego lub innego urządzenia zabezpieczającego sprawdzić podobciążeniowy przełącznik zaczepów oraz transformator.
- > Urządzeń nie wolno używać ponownie, jeśli nie ma pewności, że są sprawne.

UWAGA

Uszkodzenia napędu silnikowego!

Uszkodzenie napędu silnikowego przez skropliny w obudowie ochronnej napędu silnikowego.

- > Obudowa napędu silnikowego musi być zawsze szczelnie zamknięta.
- > W przypadku przerw w eksploatacji wynoszących ponad 2 tygodnie przed pierwszym uruchomieniem należy podłączyć ogrzewanie w napędzie silnikowym i uruchomić je. Jeśli nie będzie takiej możliwości, np. podczas transportu, włożyć do obudowy ochronnej odpowiednią ilość środka osuszającego.

Poniższa tabela ma stanowić pomoc podczas samodzielnego wykrywania usterek oraz ich ewentualnego usuwania.

Aby uzyskać więcej informacji, należy zapoznać się z instrukcją eksploatacji przekaźnika ochronnego lub odpowiedniego urządzenia zabezpieczającego.

W przypadku usterek podobciążeniowego przełącznika zaczepów lub napędu silnikowego, których nie można łatwo usunąć na miejscu, bądź jeśli nastąpiła aktywacja przekaźnika ochronnego lub dodatkowych zabezpieczeń należy poinformować autoryzowanego przedstawiciela firmy MR, producenta transformatora lub skontaktować się bezpośrednio z firmą:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Serwis techniczny
skr. poczt. 12 03 60
93025 Regensburg
Niemcy
Telefon: +49 94140 90-0

Opis usterki	Działanie
Zadziałanie przekaźnika ochronnego	Patrz „Zadziałanie przekaźnika ochronnego i ponowne uruchomienie transformatora” Skontaktować się również z firmą MR.
Zadziałanie nadciśnieniowego urządzenia zabezpieczającego (np. MPreC®)	Należy sprawdzić podobciążeniowy przełącznik zacze- pów oraz transformator. W zależności od przyczyny zadziałania wykonać pomiar lub przeprowadzić kontrole transformatora. Skontaktować się z firmą MR w sprawie sprawdzenia podobciążeniowego przełącznika zacze- pów.
Zadziałanie czujnika ciśnienia (np. DW 2000)	Patrz „Zadziałanie czujnika ciśnienia i ponowne uruchomienie transformatora” Skontaktować się również z firmą MR.
Zadziałanie urządzenia nadzorującego przełączanie zacze- pów	Po zadziałaniu urządzenia nadzorującego przełączanie zacze- pów nie da się elektrycznie uruchomić napędu silnikowego. Gdy transformator jest włączony, ręczne uruchamianie napędu silni- kowego za pomocą korby ręcznej jest zabronione. Należy sprawdzić podobciążeniowy przełącznik zacze- pów oraz transformator. W zależności od przyczyny zadziałania wykonać pomiar lub przeprowadzić kontrole transformatora. Skontaktować się z firmą MR w sprawie sprawdzenia podobciążeniowego przełącznika zacze- pów.
Zadziałanie membrany bezpieczeństwa w pokrywie głowni po- dobciążeniowego przełącznika zacze- pów	Należy sprawdzić podobciążeniowy przełącznik zacze- pów oraz transformator. W zależności od przyczyny zadziałania wykonać pomiar lub przeprowadzić kontrole transformatora. Skontaktować się z firmą MR w sprawie sprawdzenia podobciążeniowego przełącznika zacze- pów.
Zadziałanie wyłącznika ochronnego silnika w napędzie silnikowym	patrz rozdział „Usuwanie usterek” w instrukcji eksploatacji napę- du silnikowego
Zadziałanie styku sygnalizacyjnego wskazujące na spadek ilości płynu izolacyjnego w konserwatorze oleju podobciążeniowego przełącznika zacze- pów poniżej poziomu minimalnego	Sprawdzić instalację rurową (rury itp.) i głownię podobciążeniowego przełącznika zacze- pów pod kątem szczelności. Sprawdzić poziom i jakość płynu izolacyjnego w komorze olejowej zgodnie z instrukcją eksploatacji podobciążeniowego przełącznika za- cze- pów. Jeśli wartości graniczne zostały przekroczone, należy również skontaktować się z firmą MR.
Podobciążeniowy przełącznik zacze- pów nie zmienia położenia zacze- pów (wolne działanie, niedziałające przyciski podnosze- nia/opuszczania, niesłyszalne działanie przełącznika mocy)	Skontaktować się z firmą MR.
Brak zmiany napięcia na transformatorze pomimo zmiany poło- żenia napędu silnikowego	Skontaktować się z firmą MR.
Różnice wskaźników położenia na napędzie silnikowym i po- dobciążeniowym przełączniku zacze- pów	Skontaktować się z firmą MR.
Hałasy z wału napędowego lub napędu silnikowego przy zmia- nie położenia zacze- pów	Wykonać prawidłowy montaż wału napędowego zgodnie z in- strukcją eksploatacji. Sprawdzić, czy zaciski węża i płyty osłono- we są prawidłowo założone. W przypadku hałasu dochodzącego z napędu silnikowego skontaktować się z firmą MR.
Czerwony komunikat na urządzeniu monitorującym	W miarę możliwości wykonać odczyt bazy danych i wysłać go do firmy MR wraz z kodem błędu.

Opis usterki	Działanie
Ostrzeżenie lub zadziałanie przełącznika Buchholza na transformatorze	Powiadomić producenta transformatora.
Odchylenie od wartości zadanej podczas pomiaru rezystancji uzwojenia transformatora	Skontaktować się z producentem transformatora oraz w razie potrzeby z firmą MR, podając zmierzone wartości.
Odchylenie od wartości zadanej podczas analizy rozpuszczonego gazu (olej transformatorowy)	Skontaktować się z producentem transformatora oraz w razie potrzeby z firmą MR, podając zmierzone wartości.
Odchylenie od wartości zadanej podczas testu przekładni transformatora	Skontaktować się z producentem transformatora oraz w razie potrzeby z firmą MR, podając zmierzone wartości.
Odchylenie płynów izolacyjnych od wartości granicznej	Wymienić płyn izolacyjny i sprawdzić odwilżacz powietrza konserwatora oleju podobciążeniowego przełącznika zacze- pów.

Tabela 3: Usuwanie usterek

6.1 Aktywacja przełącznika ochronnego i ponowne uruchomienie transformatora

⚠ OSTRZEŻENIE



Niebezpieczeństwo wybuchu!

Gazy wybuchowe znajdujące się w przełączniku ochronnym mogą ulec gwałtownemu spalaniu lub wybuchnąć, prowadząc do poważnych obrażeń ciała lub śmierci.

- > Przed przystąpieniem do dalszych prac związanych z przełącznikiem ochronnym odczekać około 15 minut po wyłączeniu transformatora, aby umożliwić ulotnienie się gazów.
- > Należy dopilnować, aby w bezpośrednim otoczeniu nie było żadnych źródeł zapłonu, takich jak otwarty ogień, gorące powierzchnie lub iskry (powodowane na przykład przez wyładowania elektrostatyczne) ani możliwości ich powstania.
- > Przed przystąpieniem do prac wyłączyć napięcie we wszystkich obwodach pomocniczych.
- > Podczas wykonywania prac nie używać żadnych urządzeń elektrycznych (np. klucze udarowe mogą powodować iskrzenie).

⚠ OSTRZEŻENIE



Zagrożenie życia i niebezpieczeństwo ciężkich obrażeń ciała!

Niewystarczające przetestowanie podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów oraz transformatora stwarza ryzyko poważnych obrażeń ciała lub śmierci.

- > W przypadku aktywacji przełącznika ochronnego koniecznie skontaktować się z firmą Maschinenfabrik Reinhausen w celu sprawdzenia podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów i transformatora.
- > Pracę można wznowić dopiero po stwierdzeniu, że w podobciążeniowym przełączniku zacze-
pów i transformatorze nie występują żadne uszkodzenia.

W przypadku aktywacji wyłączników automatycznych przez przełącznik ochronny należy wykonać następujące czynności:

1. Określić godzinę wyłączenia awaryjnego.
2. Określić pozycję roboczą podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów.
3. Dla bezpieczeństwa zablokować napęd silnikowy poprzez aktywację wyłącz-
nika zabezpieczającego silnika, aby zapobiec przestawieniu podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów przez zdalne sterowanie.
4. Sprawdzić pokrywę głowni podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów. Jeśli płyn izolacyjny wycieka, natychmiast zamknąć zawór odcinający konserwato-
ra oleju.

5. Sprawdzić, czy zawór kłapowy przekaźnika ochronnego znajduje się w położeniu WYŁ. czy w położeniu PRACA.

6.1.1 Zawór kłapowy w pozycji RESET (Działanie)

Jeśli zawór kłapowy znajduje się w pozycji RESET (Działanie), może to świadczyć o usterce w obwodzie wyłączenia awaryjnego. W takim przypadku należy sprawdzić obwód wyłączenia awaryjnego. Jeśli nie można określić przyczyny aktywacji przekaźnika ochronnego, należy skontaktować się z firmą Maschinenfabrik Reinhausen w celu sprawdzenia podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów.

6.1.2 Zawór kłapowy w pozycji TRIP (Wyłączenie)



Należy pamiętać, że przekaźnik ochrony RS 2004 jest wyposażony w mechanizm automatycznego resetowania, co oznacza, że zawór kłapowy nie pozostaje w pozycji TRIP (Wyłączenie) po wyłączeniu awaryjnym. Jeśli przekaźnik ochronny RS 2004 nie został aktywowany z powodu błędu w obwodzie wyłączenia awaryjnego, należy wykonać czynności opisane poniżej również dla modelu RS 2004.

Jeśli zawór kłapowy znajduje się w pozycji TRIP (Wyłączenie), należy wykonać następujące czynności:

1. Zabezpieczyć transformator, całkowicie uniemożliwiając jego uruchomienie.
2. Skontaktować się z firmą Maschinenfabrik Reinhausen, podając następujące informacje:
 - » Numery seryjne przekaźnika ochronnego i podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów.
 - » Obciążenie transformatora w momencie wyłączenia awaryjnego.
 - » Czy podobciążeniowy przełącznik zacze-
pów został przestawiony bezpo-
średnio przed wyłączeniem awaryjnym lub w jego trakcie?
 - » Czy w momencie wyłączenia awaryjnego zareagowało jakiegokolwiek inne urządzenie zabezpieczające transformatora?
 - » Czy w momencie aktywacji w sieci były wykonywane operacje przełącza-
nia?
 - » Czy w momencie aktywacji zarejestrowano przepięcia?
3. Podjąć dalsze działania w porozumieniu z firmą Maschinenfabrik Reinhausen.

6.1.3 Ponowne uruchomienie transformatora

Po ustaleniu i wyeliminowaniu przyczyny aktywacji przekaźnika ochronnego można ponownie uruchomić transformator:

1. Sprawdzić przekaźnik ochronny [► Sekcja 4.1.4.1, Strona 31].
2. Uruchomić transformator.

6.2 Aktywacja czujnika ciśnienia i przywracanie pracy transformatora

▲ OSTRZEŻENIE



Zagrożenie życia i niebezpieczeństwo ciężkich obrażeń ciała!

Niewystarczające przetestowanie podobciążeniowego przełącznika zacze­pów oraz transformatora stwarza ryzyko poważnych obrażeń ciała lub śmierci.

- › W przypadku zadziałania czujnika ciśnienia koniecznie skontaktować się z firmą Maschinenfabrik Reinhausen w celu sprawdzenia podobciążeniowego przełącznika zacze­pów i transformatora.
- › Pracę można wznowić dopiero po stwierdzeniu, że w podobciążeniowym przełączniku zacze­pów i transformatorze nie występują żadne uszkodzenia.

Jeśli czujnik ciśnienia spowodował zadziałanie wyłączników, należy wykonać następujące czynności:

1. Określić godzinę wyłączenia awaryjnego.
2. Określić pozycję roboczą podobciążeniowego przełącznika zacze­pów.
3. Dla bezpieczeństwa zablokować napęd silnikowy poprzez aktywację wyłącznika zabezpieczającego silnika, aby zapobiec przestawieniu podobciążeniowego przełącznika zacze­pów przez zdalne sterowanie.
4. Sprawdzić pokrywę głowni podobciążeniowego przełącznika zacze­pów. Jeśli płyn izolacyjny wycieka, natychmiast zamknąć zawór odcinający konserwatora oleju.
5. Sprawdzić, czy przycisk czujnika ciśnienia znajduje się w położeniu WYŁ. czy w położeniu PRACA.

6.2.1 Czujnik w pozycji RESET (Działanie)

Jeśli czujnik znajduje się w pozycji RESET (Działanie), może to wskazywać na błąd w obwodzie wyłączenia awaryjnego. W takim przypadku należy sprawdzić obwód wyłączenia awaryjnego. Jeśli nie można określić przyczyny aktywacji czujnika ciśnienia, należy skontaktować się z firmą Maschinenfabrik Reinhausen w sprawie sprawdzenia podobciążeniowego przełącznika zacze­pów.

6.2.2 Czujnik w pozycji TRIP (Wyłączenie)

Jeśli czujnik znajduje się w pozycji TRIP (Wyłączenie), należy wykonać poniższe czynności.

1. Zabezpieczyć transformator, całkowicie uniemożliwiając jego uruchomienie.
2. Skontaktować się z firmą Maschinenfabrik Reinhausen, podając następujące informacje:
 - » Obciążenie transformatora w momencie wyłączenia awaryjnego.
 - » Czy podobciążeniowy przełącznik zacze­pów wykonywał operację przełączania zacze­pów tuż przed lub w trakcie wyłączenia awaryjnego?
 - » Czy w momencie wyłączenia awaryjnego zareagowało jakiegokolwiek inne urządzenie zabezpieczające transformatora?
 - » Czy w momencie aktywacji w sieci były wykonywane operacje przełączania?
 - » Czy w momencie aktywacji zarejestrowano przepięcia?
 - » Wysokość ciśnienia statycznego w nadciśnieniowym urządzeniu zabezpieczającym (różnica wysokości między poziomem oleju w konserwatorze oleju podobciążeniowego przełącznika zacze­pów i w nadciśnieniowym urządzeniu zabezpieczającym).
3. Podjąć dalsze działania w porozumieniu z firmą Maschinenfabrik Reinhausen.

6.2.3 Ponowne uruchomienie transformatora

Po stwierdzeniu i usunięciu przyczyny wyłączenia awaryjnego czujnika ciśnienia można ponownie uruchomić transformator:

1. Upewnić się, że czujnik na przełączniku migowym znajduje się w pozycji RE-SET (Działanie).
2. Uruchomić transformator.

7 Konserwacja

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO



Porażenie prądem elektrycznym!

Znajdujący się pod napięciem transformator może spowodować śmierć albo ciężkie obrażenia.

- > Odłączyć transformator po stronie napięcia górnego i po stronie napięcia dolnego.
- > Zabezpieczyć transformator przed ponownym włączeniem.
- > Upewnić się co do braku napięcia.
- > W widoczny sposób uziemić wszystkie zaciski transformatora (linki uziemiające, rozłączniki uziemiające) i zewrzeć.
- > Ostonić lub oddzielić sąsiadujące elementy znajdujące się pod napięciem.

⚠ NIEBEZPIECZEŃSTWO



Porażenie prądem elektrycznym!

Elementy podobciążeniowego przełącznika zaczepów, które w trakcie prac przy przełączniku znajdują się pod napięciem, mogą spowodować śmierć albo ciężkie obrażenia.

- > Odłączyć zasilanie wszystkich obwodów pomocniczych (na przykład urządzeń nadzorujących przełączanie zaczepów, nadciśnieniowych urządzeń zabezpieczających, czujników ciśnienia).
- > Upewnić się co do braku napięcia.

⚠ OSTRZEŻENIE



Niebezpieczeństwo wybuchu!

Gazy wybuchowe znajdujące się w komorze olejowej podobciążeniowego przełącznika zaczepów, transformatorze, rurociągu, konserwatorze oleju oraz przy otworze odwilżacza powietrza mogą ulec gwałtownemu spalaniu lub spowodować wybuch, prowadząc do obrażeń ciała lub śmierci.

- > Należy dopilnować, aby w bezpośrednim otoczeniu transformatora nie było żadnych źródeł zapłonu, takich jak otwarty ogień, gorące powierzchnie lub iskry (na przykład na skutek naładowania elektrostatycznego) ani możliwości ich powstania.
- > Nie używać żadnych urządzeń elektrycznych (np. wkrętarka udarowa może powodować iskrzenie).
- > Stosowane węże, rury i pompy muszą być uziemione, przewodzące i muszą posiadać dopuszczenie do palnych cieczy.

UWAGA

Uszkodzenia napędu silnikowego!

Uszkodzenie napędu silnikowego przez skropliny w obudowie ochronnej napędu silnikowego.

- > Obudowa napędu silnikowego musi być zawsze szczelnie zamknięta.
- > W przypadku przerw w eksploatacji wynoszących ponad 2 tygodnie przed pierwszym uruchomieniem należy podłączyć ogrzewanie w napędzie silnikowym i uruchomić je. Jeśli nie będzie takiej możliwości, np. podczas transportu, włożyć do obudowy ochronnej odpowiednią ilość środka osuszającego.

7.1 Kontrola

Monitorowanie podobciążeniowego przełącznika zaczepów i napędu silnikowego / szafy sterowniczej ogranicza się do okazyjnych kontroli wzrokowych oraz do sprawdzania jakości płynu izolacyjnego. Najlepiej jest połączyć te kontrole z okresowymi przeglądami transformatora.

Interwał	Działanie
rocznie	Sprawdzić uszczelnienie drzwiczek, wpusty kablowe i odpowietrzenie obudowy napędu silnikowego / szafy sterowniczej.
rocznie	Sprawdzić punkty uszczelnienia głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów, przełącznika ochronnego i podłączonych rur.
rocznie	Sprawdzić prawidłowe działanie grzałki elektrycznej zamontowanej w obudowie napędu silnikowego / szafy sterowniczej.
rocznie	Sprawdzić prawidłowość działania przełącznika ochronnego [► Sekcja 4.1.4, Strona 31].
rocznie	Sprawdzić, czy żel krzemionkowy odwilżacza powietrza do konserwatora oleju podobciążeniowego przełącznika zaczepów jest w dobrym stanie.
co 2 lata	Sprawdzić jakość płynu izolacyjnego podobciążeniowych przełączników zaczepów pracujących w innych miejscach niż punkt gwiazdowy uzwojeń (klasa 2 wg normy IEC 60214-1). <ol style="list-style-type: none"> 1. Pobrać próbkę płynu izolacyjnego z komory olejowej. 2. Zarejestrować temperaturę próbki (płynu izolacyjnego) od razu po pobraniu. 3. Określić wytrzymałość dielektryczną i zawartość wody przy temperaturze płynu izolacyjnego wynoszącej 20°C ±5°C. Wytrzymałość dielektryczna ani zawartość wody nie mogą wykroczyć poza wartości graniczne podane w parametrach technicznych. 4. Jeżeli wartości graniczne nie są zachowane, wymienić płyn izolacyjny zgodnie z punktem „Wymiana płynu izolacyjnego”.
co 7 lat	Sprawdzić jakość płynu izolacyjnego podobciążeniowych przełączników zaczepów stosowanych w punkcie gwiazdowym uzwojeń (klasa 1 wg normy IEC 60214-1). <ol style="list-style-type: none"> 1. Pobrać próbkę płynu izolacyjnego z komory olejowej. 2. Zarejestrować temperaturę próbki (płynu izolacyjnego) od razu po pobraniu. 3. Określić wytrzymałość dielektryczną i zawartość wody przy temperaturze płynu izolacyjnego wynoszącej 20°C ±5°C. Wytrzymałość dielektryczna ani zawartość wody nie mogą wykroczyć poza wartości graniczne podane w parametrach technicznych. 4. Jeżeli wartości graniczne nie są zachowane, wymienić płyn izolacyjny zgodnie z punktem „Wymiana płynu izolacyjnego”.

Tabela 4: Plan przeglądów

7.2 Odstępy międzykonserwacyjne

▲ OSTRZEŻENIE



Okresy międzyprzeładowe bez systemu monitorującego MR Niebezpieczeństwo wybuchu!

Jeśli wymagane prace konserwacyjne nie zostaną wykonane natychmiast, może to doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń ciała, na przykład z powodu progresywnego zwarcia.

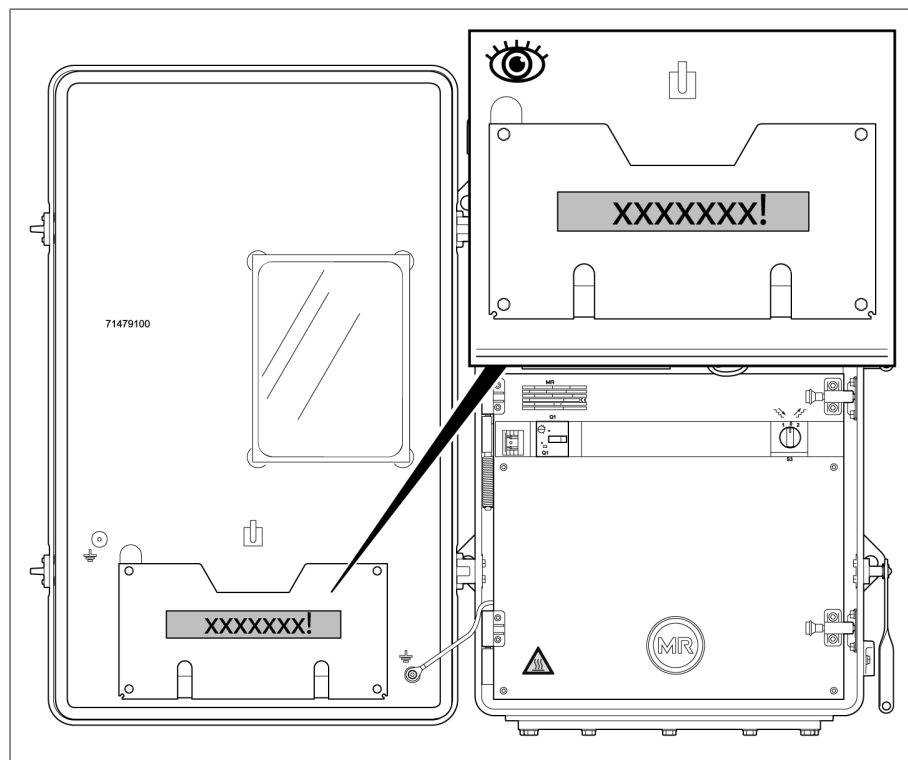
- > Przestrzeganie poniższych odstępów międzyprzeładowych jest obowiązkowe.

W przypadku eksploatacji podobciążeniowego przełącznika zaczepów bez systemu monitorującego MR obowiązują poniższe odstępów międzyprzeładowe.

Interwał	Działanie
po każdych 300 000 operacji przełączania (wskazanie licznika napędu silnikowego)	Konserwacja podobciążeniowego przełącznika zaczepów W tym celu należy skontaktować się z serwisem technicznym [► Sekcja 6, Strona 35] Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
po każdych 1,2 mln operacji przełączania (wskazanie licznika napędu silnikowego)	Konserwacja wybieraka. W tym celu należy skontaktować się z serwisem technicznym [► Sekcja 6, Strona 35] Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
po każdych 1,2 mln operacji przełączania (wskazanie licznika napędu silnikowego)	Wymiana głowicy przerzutnika obciążenia. W tym celu należy skontaktować się z serwisem technicznym [► Sekcja 6, Strona 35] Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
po 3,6 mln operacji przełączania (wskazanie licznika napędu silnikowego)	Wymiana podobciążeniowego przełącznika zaczepów. W tym celu należy skontaktować się z firmą Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Tabela 5: Plan konserwacji bez systemu monitorującego MR

Tabliczka informacyjna na wewnętrznej stronie drzwiczek napędu silnikowego TAPMOTION® ED także zawiera informację na temat odpowiednich odstępów międzyprzebiegów.



Rysunek 23: Tabliczka informacyjna z okresami międzyprzebiegami

▲ OSTRZEŻENIE



Okresy międzyprzebiegowe z systemem monitorującym MR Niebezpieczeństwo wybuchu!

Jeśli wymagane prace konserwacyjne nie zostaną wykonane natychmiast, może to doprowadzić do śmierci lub poważnych obrażeń ciała, na przykład z powodu progresywnego zwarcia.

- > Skontaktować się z serwisem technicznym Maschinenfabrik Reinhausen GmbH niezwłocznie po wygenerowaniu powiadomienia o konserwacji przez system monitorujący MR.
- > W przypadku awarii lub wyłączenia systemu monitorującego MR należy przestrzegać odstępów międzyprzebiegów określonych w planie konserwacji bez systemu monitorującego MR.

W przypadku eksploatacji podobciążeniowego przełącznika zaczepów z systemem monitorującym MR obowiązują okresy międzyprzebiegowe wskazywane przez system monitorujący MR. Więcej informacji można znaleźć w instrukcji eksploatacji systemu monitorującego MR.

7.3 Wymiana płynu izolacyjnego

UWAGA

Uszkodzenia podobciążeniowego przełącznika zaczepów!

Drobne części w komorze olejowej mogą blokować głowicę przełącznika mocy, a w rezultacie spowodować uszkodzenie podobciążeniowego przełącznika zaczepów.

- > Uważać, aby części nie wpadły do komory olejowej.
- > Upewnić się, że liczba drobnych części jest taka sama.

Jeśli nie są zachowane podane w parametrach technicznych wartości graniczne wytrzymałości dielektrycznej i zawartości wody, należy wymienić płyn izolacyjny w komorze olejowej i konserwatorze oleju podobciążeniowego przełącznika zaczepów.

7.3.1 Przełączanie podobciążeniowego przełącznika zaczepów w pozycję regulacyjną

1. Zapisać aktualną pozycję roboczą podobciążeniowego przełącznika zaczepów.
2. Przełączyć podobciążeniowy przełącznik zaczepów w pozycję regulacyjną. Pozycja regulacyjna jest pokazana na załączonym schemacie połączeń podobciążeniowego przełącznika zaczepów.

7.3.2 Demontaż poziomego wału napędowego

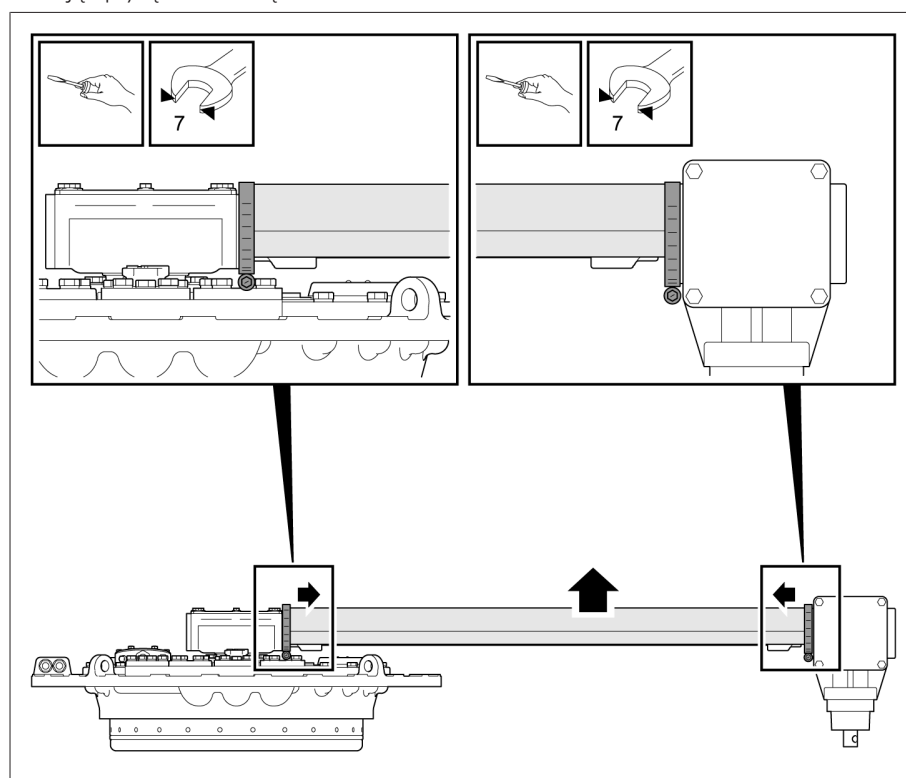
UWAGA

Uszkodzenia podobciążeniowego przełącznika zaczepów i transformatora!

Uszkodzenia podobciążeniowego przełącznika zaczepów i transformatora w wyniku uruchomienia napędu silnikowego w rozłączonym stanie!

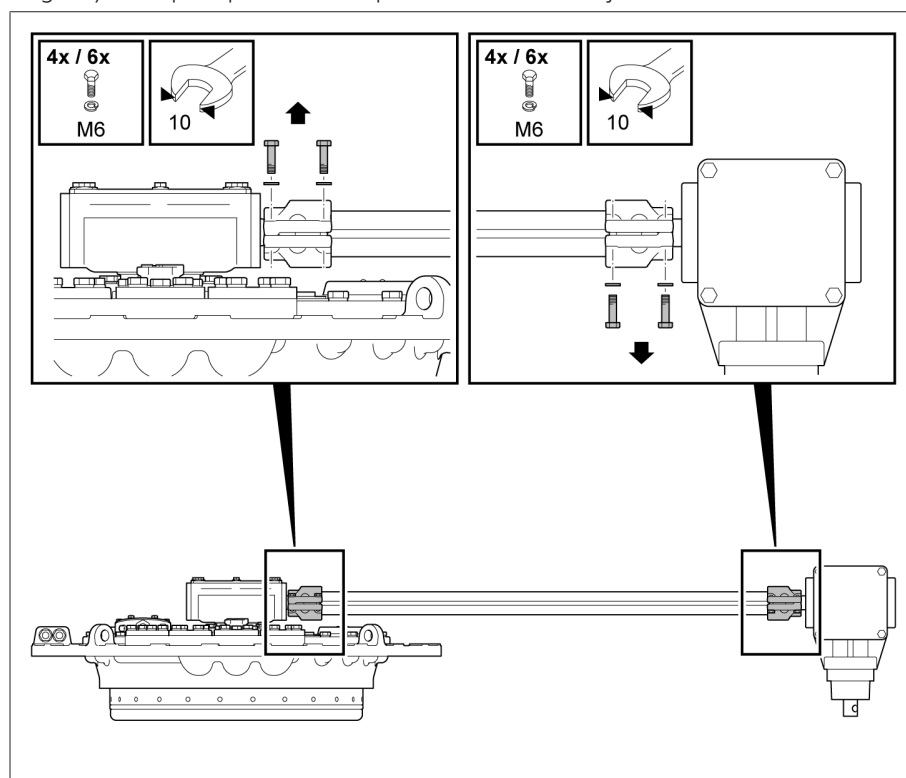
- > Nigdy nie uruchamiać napędu silnikowego, gdy poziomy wał napędowy jest wymontowany.
- > Napęd silnikowy zablokować profilaktycznie przed uruchomieniem elektrycznym za pomocą uruchomienia przełącznika ochronnego silnika (patrz instrukcja eksploatacji „Tapmotion® ED”).

1. Poluzować zaciski węza na płycie osłonowej poziomego wału napędowego, zdjąć płytę osłonową.



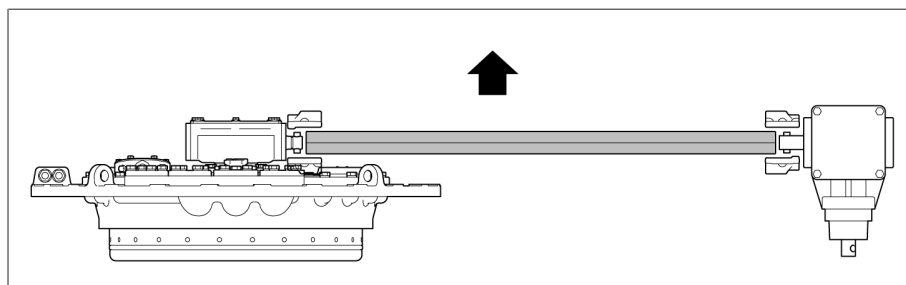
Rysunek 24: Demontaż płyty osłonowej

2. W zależności od wersji odkręcić 4 albo 6 śrub na uchwytach sprzęgu przy górnym stopniu przełożenia i przekładni stożkowej.



Rysunek 25: Zdejmowanie uchwytów sprzęgu

3. Zdemontować poziomy wał napędowy. Zwrócić uwagę, aby nie zgubiły się sworznie sprzęgu.

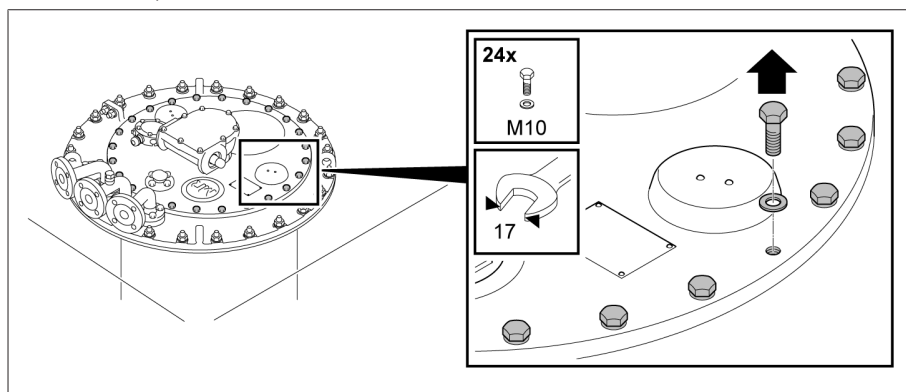


Rysunek 26: Demontaż wału napędowego

7.3.3 Opróżnianie komory olejowej i konserwatora oleju

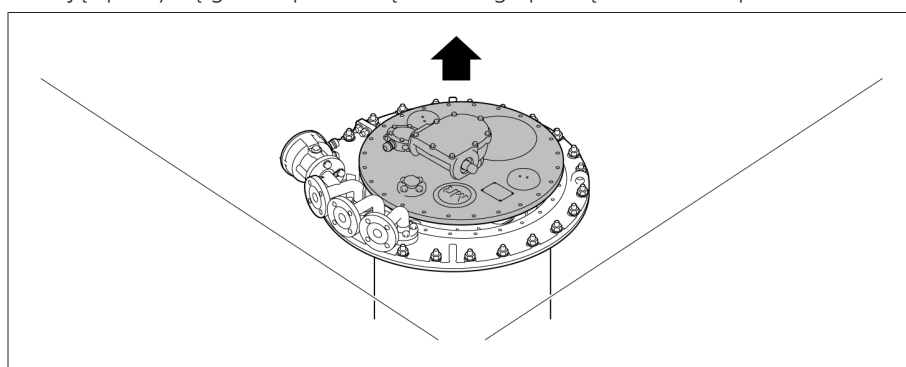
1. Upewnić się, że zawór odcinający między konserwatorem oleju a podobciążeniowym przełącznikiem zacze­pów jest otwarty.
2. Wykręcić nakrętkę zaworu odpowietrzającego E1 na pokrywie głównej podobciążeniowego przełącznika zacze­pów.
3. Za pomocą wkrętaka unieść popychacz zaworu odpowietrzającego E1.
 - » Uchodzi gaz znajdujący się pod pokrywą głównej podobciążeniowego prze­łącznika zacze­pów. Zadać o odpowiednią wentylację.
4. Gdy gaz zostanie usunięty i z zaworu odpowietrzającego popłynie płyn izolacyjny, zamknąć zawór odpowietrzający.
5. Zamknąć zawór odcinający między konserwatorem oleju a podobciążeniowym przełącznikiem zacze­pów.
6. Ponownie otworzyć zawór odpowietrzający E1 i spuścić 5 do 10 litrów płynu izolacyjnego przez przyłączy­cie rurowe S do momentu, w którym powierzchnia pod pokrywą głównej podobciążeniowego przełącznika zacze­pów będzie wolna od płynu izolacyjnego.

- Usunąć śruby z podkładkami z pokrywy głowni podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów.



Rysunek 27: Pokrywa głowni podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów

- Zdjąć pokrywę głowni podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów.



Rysunek 28: Pokrywa głowni podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów

- Odciągnąć płyn izolacyjny przez przyłącze rurowe S.
- Otworzyć zawór odcinający między konserwatorem oleju a podobciążeni-
owym przełącznikiem zacze-
pów.
⇒ Płyn izolacyjny z konserwatora oleju zacznie przepływać do komory olejo-
wej.
- Odciągnąć płyn izolacyjny przez przyłącze rurowe S.

7.3.4 Napełnianie komory olejowej i konserwatora oleju nowym płynem izolacyjnym

UWAGA

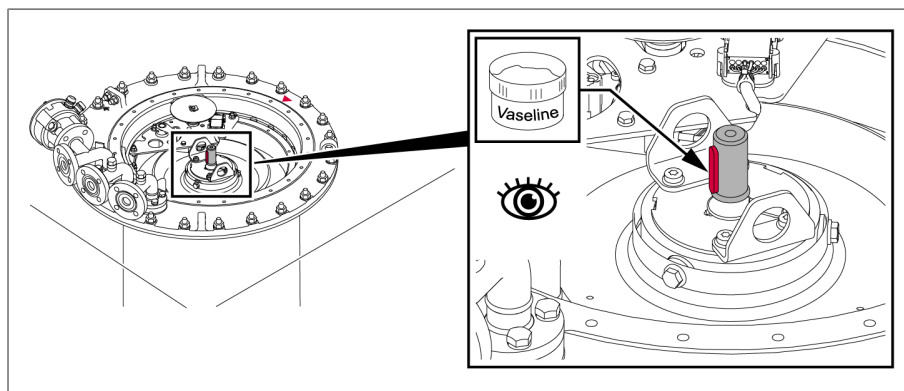
Uszkodzenia podobciążeniowego przełącznika zacze- pów!

Nieodpowiednie płyny izolacyjne prowadzą do uszkodzeń podobciążeniowe-
go przełącznika zacze-
pów!

- > Stosować wyłącznie płyny izolacyjne [► Sekcja 9.1.2, Strona 55] dopusz-
czone przez producenta.
- > Zadbaj o to, aby nowy płyn izolacyjny miał takie same właściwości che-
miczne, mechaniczne, termiczne i elektryczne. W innym przypadku skon-
taktować się z serwisem technicznym Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

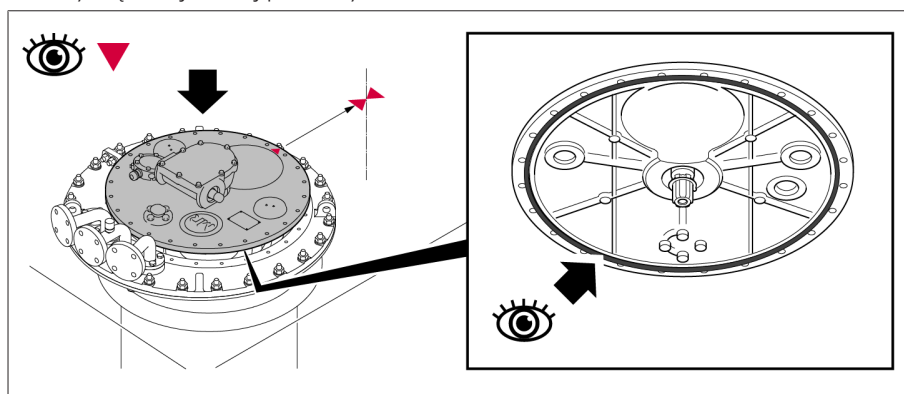
- Korzystając z przyłącza rurowego S, napełnić nowym płynem izolacyjnym ko-
mórę olejową podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów do wysokości gór-
nej krawędzi wału sprzęgającego.
- Włożyć nowy pierścień o-ring w pokrywę głowni podobciążeniowego prze-
łącznika zacze-
pów, uważając przy tym, aby nie uległ skręceniu.

3. Sprawdzić, czy wpust piórowy jest prawidłowo osadzony w wale pośrednim. W razie potrzeby zabezpieczyć wpust piórowy przed wypadnięciem za pomocą wazeliny.



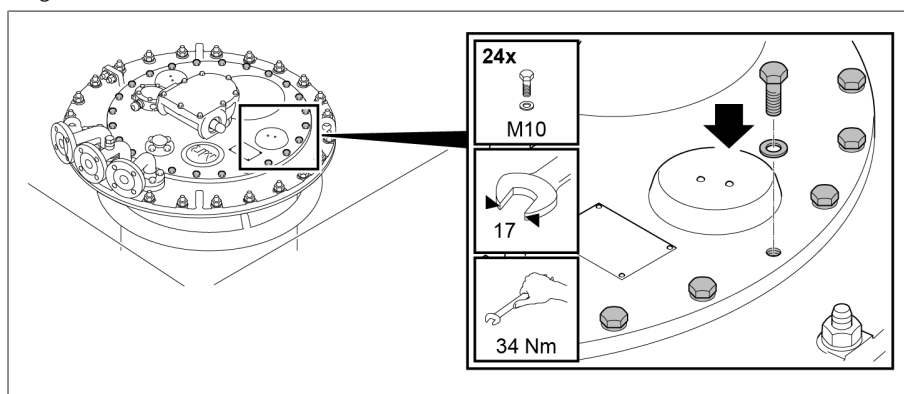
Rysunek 29: Wpust piórowy

4. Umieścić pokrywę na głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów w taki sposób, aby czerwone trójkątne oznaczenia na głowni i na pokrywie znalazły się w tej samej płaszczyźnie.



Rysunek 30: Trójkątne oznaczenia i pierścień o-ring

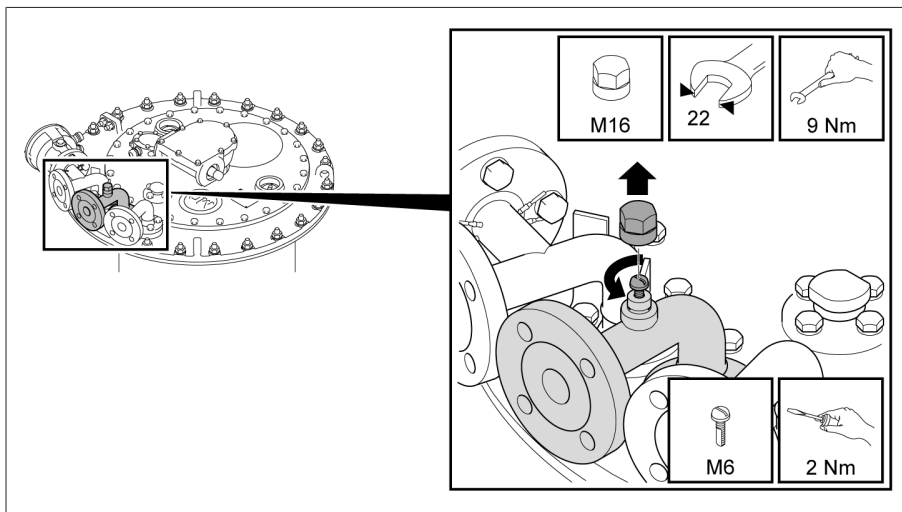
5. Przykręcić pokrywę głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów do głowni.



Rysunek 31: Pokrywa głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów

6. Napełnić konserwator oleju nowym płynem izolacyjnym.
7. Odpowietrzyć głownię podobciążeniowego przełącznika zaczepów za pomocą zaworu odpowietrzającego E1 w pokrywie głowni podobciążeniowego przełącznika zaczepów. W tym celu odkręcić nakrętkę i za pomocą śrubokręta unieść popychacz zaworu.
8. Zamknąć zawór odpowietrzający E1 za pomocą nakrętki (moment dokręcania 10 Nm).

9. Odkręcić nakrętkę z przyłącza rurowego S.

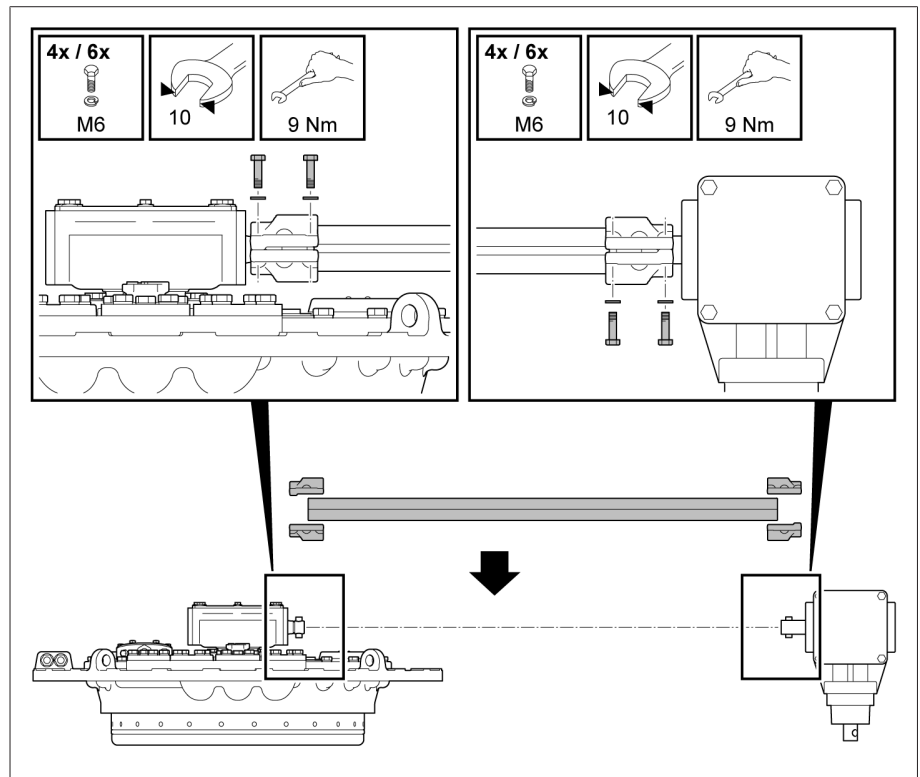


Rysunek 32: Przyłącze rurowe S

10. Otworzyć śrubę odpowietrzającą i odpowietrzyć przewód rurowy.
11. Zamknąć śrubę odpowietrzającą.
12. Zaślepić śrubę odpowietrzającą nakrętką.
13. Sprawdzić poziom napełnienia w konserwatorze oleju i ewentualnie dolać płynu izolacyjnego.
14. Ponownie odpowietrzyć głównię podobciążeniowego przełącznika zacze-
pów za pomocą zaworu odpowietrzającego E1 i przyłącze rurowe S za po-
mocą śruby odpowietrzającej.
15. Przepłukać przewód ssawny oleju i przez przyłącze rurowe S pobrać próbkę
płynu izolacyjnego z komory olejowej.
16. Zmierzyć i zarejestrować temperaturę próbki oleju od razu po pobraniu.
- 17 Określić wytrzymałość dielektryczną i zawartość wody przy temperaturze
próbki wynoszącej $20^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$. Wytrzymałość dielektryczna ani zawartość wo-
dy nie mogą wykraczać poza wartości graniczne podane w parametrach tech-
nicznych (po konserwacji).

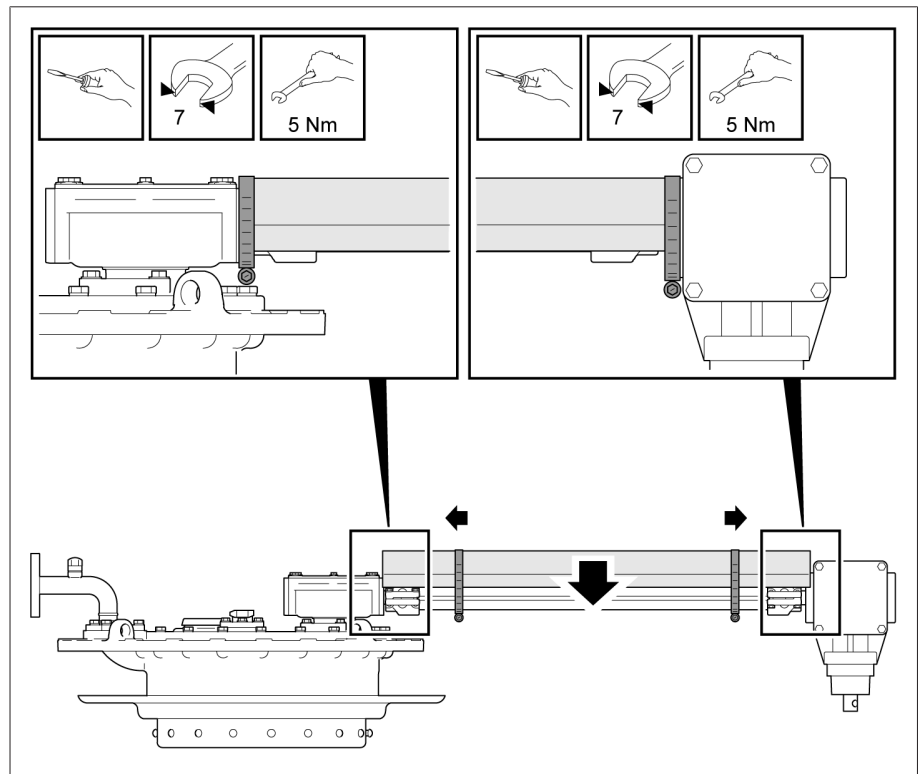
7.3.5 Montaż poziomego wału napędowego

1. Zamocować poziomy wał napędowy między górnym stopniem przełożenia i przekładnią stożkową uchwytami sprzęgu i 4 albo 6 śrubami. Szczegółowe dane znajdują się w instrukcji eksploatacji wału napędowego.



Rysunek 33: Mocowanie wału napędowego

2. Zamocować płytę osłonową zaciskami węża na poziomym wale napędowym.



Rysunek 34: Mocowanie płyty osłonowej

3. W wersjach specjalnych z wałami kardanowymi sprawdzić mieszki ochronne i zapas smaru.

Dokładny opis montażu wału napędowego znajduje się w instrukcji eksploatacji MR „Wał napędowy”.

7.3.6 Centrowanie podobciążeniowego przełącznika zaczepów i napędu silnikowego

- › Wyśrodkować podobciążeniowy przełącznik zaczepów i napęd silnikowy zgodnie z instrukcją eksploatacji napędu silnikowego firmy MR.

7.4 Wykonywanie pomiaru oporności transformatora

UWAGA

Uszkodzenia podobciążeniowego przełącznika zaczepów!

Zbyt wysokie prądy mierzone przeciążają styki podobciążeniowego przełącznika zaczepów prowadząc w ten sposób do jego uszkodzenia.

- > Należy zapewnić, że podane w poniższej tabeli maksymalne dopuszczalne wartości prądów mierzonych nie zostaną przekroczone.
- > Wykonać pomiary oporu stałoprądowego w różnych pozycjach roboczych podobciążeniowego przełącznika zaczepów zgodnie z poniższą tabelą.

Stan komory olejowej	Bez przerywania mierzonego prądu	Z przerywaniem (mierzony prąd przed zmianą pozycji roboczej = 0 A)
Pusta komora olejowa	Maksymalnie 10 A DC	Maksymalnie 50 A DC
Komora olejowa napełniona płynem izolacyjnym	Maksymalnie 50 A DC	Maksymalnie 50 A DC

Tabela 6: Maksymalne dopuszczalne prądy mierzone podczas pomiaru oporu stałoprądowego transformatora

8 Usuwanie

Podczas usuwania należy przestrzegać przepisów dotyczących usuwania, które obowiązują w kraju użytkowania.

W razie pytań dotyczących demontażu i usuwania należy kontaktować się z serwisem technicznym firmy Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

9 Parametry techniczne

W tym rozdziale zebrane są istotne parametry techniczne podobciążeniowego przełącznika zaczepów.

Dalsze ogólne informacje dotyczące wyboru podobciążeniowego przełącznika zaczepów można znaleźć w rozdziałach "nazwa przełącznika zaczepów", "właściwości elektryczne" i "wybór podobciążeniowego przełącznika zaczepów" w danych technicznych TD61.

9.1 Parametry techniczne podobciążeniowego przełącznika zaczepów

9.1.1 Cechy podobciążeniowego przełącznika zaczepów

Parametry elektryczne VACUTAP® VR®, I_{rm} 1800...3200 A, wybierak R

Podobciążeniowy przełącznik zacze- pów	VRL I 1801	VRL I 2001	VRL I 2401	VRL I 2601	VRL I 3001	VRL I 3201
Maksymalny znamionowy prąd przepływu I_{rm} [A]	1800	2000	2400	2600	3000	3200
Znamionowy prąd krótkotrwały [kA]	20	24	24	26	30	32
Znamionowy czas trwania prądu zwarcia [s]	3	3	3	3	3	3
Prąd znamionowy szczytowy [kA]	50	60	60	65	75	80
Maksymalne napięcie stopnia U_{irm} [V]	6000	6000	6000	6000	6000	6000
Moc stopnia P_{stm} [kVA] ¹⁾	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000	10 000
Częstotliwość znamionowa [Hz]	50...60					
¹⁾ Patrz wykres mocy stopnia [► Sekcja 9.1.5, Strona 57]						

Tabela 7: Parametry elektryczne VACUTAP® VRL

Parametry mechaniczne VACUTAP® VRL

Liczba pozycji roboczych	bez zmieniacza: maks. 18 ze zmieniaczem: maks. 35
Liczba wyposażonych sektorów	1...3
Typoszeregi wybieraków	RC, RD, RDE, RE
Wymiary	Patrz rysunki wymiarowe [► Sekcja 10.2, Strona 69]
Masa	
Objętość wypierana i pojemność oleju	

Tabela 8: Parametry mechaniczne VACUTAP® VRL

9.1.2 Dozwolone warunki otoczenia

Temperatura powietrza w trakcie pracy	od -25°C do +50°C
Temperatura płynu izolacyjnego podczas pracy	od -25°C do +105°C (przy pracy transformatora w trybie awaryjnym do +115°C)
Temperatura w czasie transportu i składowania	od -40°C do +50°C
Temperatury suszenia	Patrz instrukcja montażu i uruchomienia, rozdział „Montaż”
Odporność na nacisk	Komora olejowa podobciążeniowego przełącznika zacze- pów jest szczelna do trwałej różnicy ciśnień 0,3 bara (ciśnienie kontrolne 0,6 bara). Głowica i pokrywa podobciążeniowego przełącznika zacze- pów i beznapięciowy przełącznik zacze- pów są próżnioszczelne.
Płyn izolacyjny	<ul style="list-style-type: none"> - Nieużywane oleje izolacyjne z produktów naftowych¹⁾ wg IEC60296 i ASTM D3487 (normy ekwiwalentne na zapytanie) - Nieużywane oleje izolacyjne z innych nieruszanych węglowodó- rów wg IEC60296 lub mieszanki tych olejów z produktami nafto- wymi¹⁾ wg IEC60296, ASTM D3487 lub ekwiwalentnych norm na zapytanie - Alternatywne płyny izolacyjne, np. naturalne i syntetyczne estry lub oleje silikonowe, na zapytanie <p>¹⁾ Oleje Gas-to-liquid (oleje GTL) są w tym zakresie traktowane jako produkty naftowe</p>

Tabela 9: Dozwolone warunki otoczenia

9.1.3 Wysokość konserwatora oleju

Dozwolone wysokości dla konserwatorów oleju podobciążeniowego przełącznika zacsepów i transformatora muszą być zachowane. Zapewnione są wówczas:

- szczelność komory olejowej podobciążeniowego przełącznika zacsepów względem otoczenia i transformatora
- prawidłowe działanie (np. przebieg przełączania) podobciążeniowego przełącznika zacsepów i innych urządzeń zależnych od ciśnienia

Wersja standardowa podobciążeniowego przełącznika zacsepów jest skonstruowana do wysokości $H_{maks.}$ konserwatora oleju wynoszącej **do 5 m**. W celu ustalenia tej wysokości należy określić odstęp od maksymalnego poziomu oleju w konserwatorze oleju do górnej krawędzi pokrywy głowni podobciążeniowego przełącznika zacsepów.

Wysokość $H_{maks.}$ poziomu oleju w konserwatorze oleju podobciążeniowego przełącznika zacsepów ponad 5 m nad pokrywą głowni podobciążeniowego przełącznika zacsepów musi zostać podana w momencie zamówienia, aby wybrać pasujący wariant produktu.

Dla podobciążeniowego przełącznika zacsepów VACUTAP® przy wysokościach ustawienia H_{NHN} powyżej 2000 m nad poziomem morza zwiększa się maksymalnie dozwolona wysokość $H_{maks.}$ konserwatora oleju o minimalny odstęp $H_{maks.}$ od poziomu oleju do pokrywy głowni podobciążeniowego przełącznika zacsepów zgodnie z pkt .

Różnica wysokości Δh poziomów oleju podobciążeniowego przełącznika zacsepów i transformatora

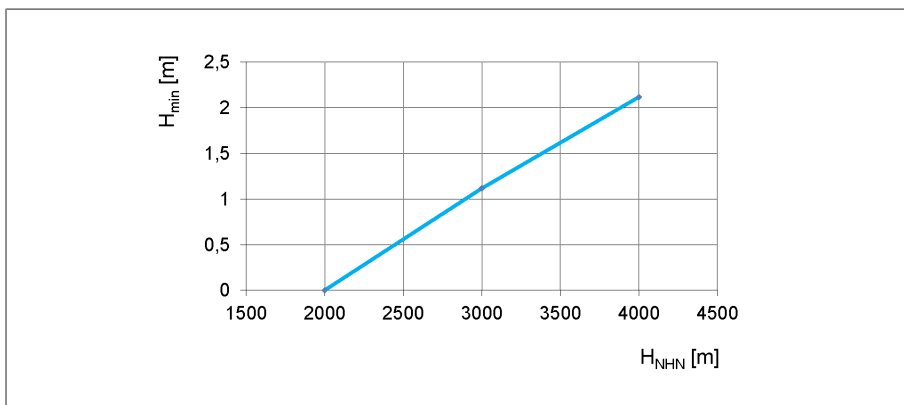
W przypadku lokalnie oddzielonych konserwatorów oleju podobciążeniowego przełącznika zacsepów i transformatora różnica wysokości Δh między poziomami oleju może wynosić **maksymalnie 3 m**.

W przypadku wspólnego konserwatora oleju do podobciążeniowego przełącznika zacsepów i transformatora (ze ścianą działową lub bez) ten odstęp z reguły nie zostaje uzyskany. W przypadku wspólnego konserwatora oleju różnicę wysokości można zignorować.

9.1.4 Wysokość ustawienia nad poziomem morza

Podobciążeniowe przełączniki zacsepów z izolacją oleju VACUTAP® z otwartym konserwatorem oleju są zatwierdzone bez ograniczeń do wysokości ustawienia H_{NHN} 2000 m na poziomem morza. Od 2000 m należy przestrzegać minimalnej wysokości dla konserwatora oleju.

Wysokość montażowa konserwatora oleju wynika z odstępu H_{\min} od górnej krawędzi pokrywy głowni podobciążeniowego przełącznika zacze- pów do poziomu oleju w konserwatorze oleju.



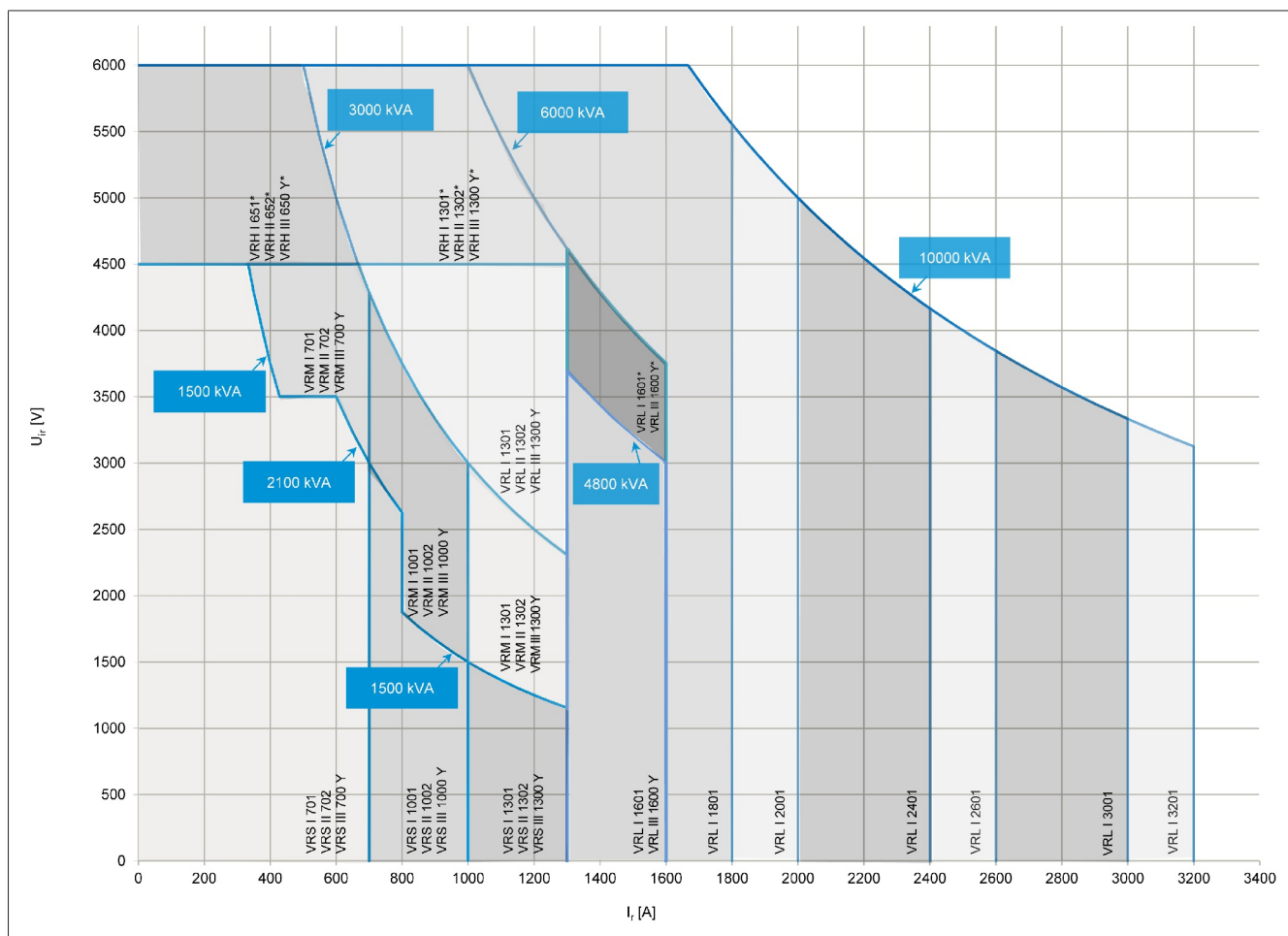
Rysunek 35: Minimalny odstęp H_{\min} od poziomu oleju do pokrywy głowni podobciążeniowego przełącznika zacze- pów

H_{\min}	Odstęp od poziomu oleju w konserwatorze oleju do górnej krawędzi po- krywy głowni podobciążeniowego przełącznika zacze- pów
H_{NHN}	Wysokość ustawienia nad poziomem morza

Dla podobciążeniowego przełącznika zacze- pów VACUTAP® przy wysokościach ustawienia H_{NHN} powyżej 2000 m nad poziomem morza zwiększa się maksymal- nie dozwolona wysokość konserwatora oleju (zgodnie z punktem Wysokość konserwatora oleju) o ten minimalny odstęp H_{\min} od poziomu oleju do pokrywy głowni podobciążeniowego przełącznika zacze- pów.

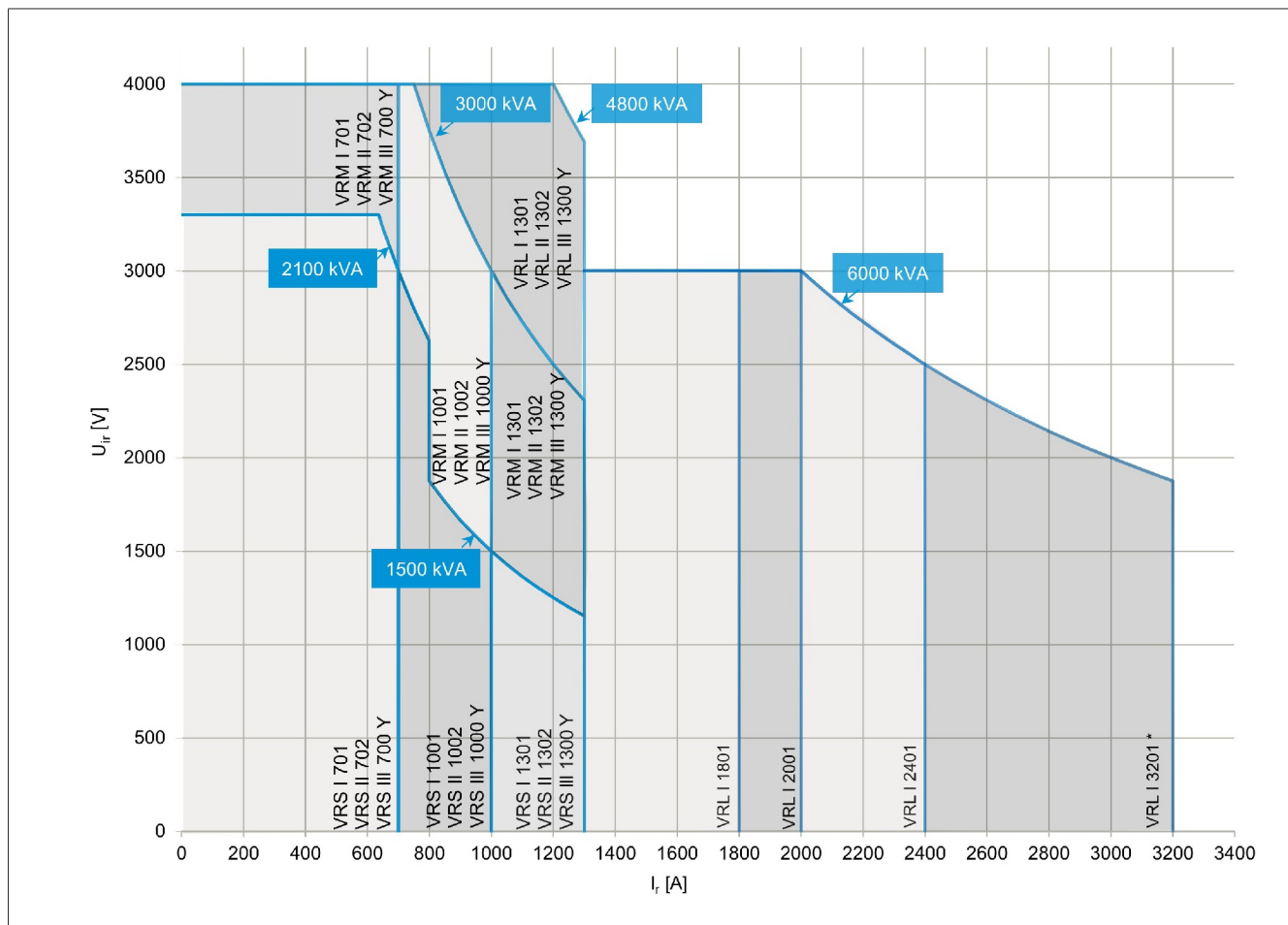
9.1.5 Wykresy mocy stopnia

9.1.5.1 Wykresy mocy stopnia przy zasilaniu z sieci



Rysunek 36: Moce stopnia (napięcie znamionowe U_{1r} , znamionowy prąd przechodni I_1), typy podobciążeniowych przełączników zaczepów oznaczone * to zastosowania specjalne i są dostępne wyłącznie na zamówienie.

9.1.5.2 Wykres mocy stopnia przy pracy z piecem łukowym



Rysunek 37: Moce stopnia (napięcie znamionowe U_n , znamionowy prąd przechodni I_p), typy podobciążeniowych przełączników zaczepów oznaczone gwiazdką * są dostępne wyłącznie na zamówienie.

9.2 Parametry techniczne przekaźnika ochronnego

Poniżej przedstawione są parametry techniczne przekaźnika ochronnego RS 2001. Zgodnie z normą DIN EN 60255-1 obowiązuje: dokładność eksploatacyjna = dokładność podstawowa

Obudowa	Wersja napowietrzna
Stopień ochrony	IP 66
Napęd przekaźnika	Zawór klapowy z otworem
Masa	ok. 3,5 kg
Prędkość przepływu dostępnych typów oleju podczas zadziałania (temperatura oleju 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

Tabela 10: Ogólne parametry techniczne

Wyłącznik awaryjny

Przekaźnik ochronny może być wyposażony w przełącznik kontaktronowy (magnetyczny) typu suchego ze stykami zwiernymi **NO** lub rozwiernymi **NC** (patrz dostarczony rysunek wymiarowy). Inne kombinacje styków są dostępne jako wersje specjalne.

Parametry elektryczne przełącznika kontaktronowego (magnetycznego) typu suchego ze stykami rozwiernymi NC

Parametry elektryczne	
Moc załączalna DC	1,2 W...200 W
Moc załączalna AC (50 Hz)	1,2 VA...400 VA
Napięcie przełączania AC/DC	24 V...250 V
Prąd przełączany AC/DC	4,8 mA...2 A

Tabela 11: Parametry elektryczne

Zdolność łączenia (załączanie i wyłączanie mocy)	
Minimalny prąd przełączany AC/DC (najmniejsze napięcie)	50 mA (przy 24 V)
Minimalny prąd przełączany AC/DC (największe napięcie)	4,8 mA (przy 250 V)
Maksymalny prąd przełączany DC (największy prąd)	1,6 A (przy 125 V z L/R = 40 ms)
Maksymalny prąd przełączany AC/DC (największe napięcie)	0,9 A (przy 250 V z L/R = 40 ms)
Maksymalny prąd przełączany AC (największy prąd)	2 A (przy 125 V z $\cos \varphi = 0,6$)
Maksymalny prąd przełączany AC (największe napięcie)	1,6 A (przy 250 V z $\cos \varphi = 0,6$)
Przełączenia	1000 cykli

Tabela 12: Zdolność łączenia (załączanie i wyłączanie mocy)

Wytrzymałość dielektryczna	
Wytrzymywane napięcie przemiennie między wszystkimi przyłączami pod napięciem a częściami uziemionymi	2500 V, 50 Hz, czas trwania testu 1 minuta
Wytrzymywane napięcie przemiennie między rozwartymi stykami	2000 V, 50 Hz, czas trwania testu 1 minuta

Tabela 13: Wytrzymałość dielektryczna

Parametry elektryczne przełącznika kontaktronowego (magnetycznego) typu suchego ze stykami zwiernymi NO

Parametry elektryczne	
Moc załączalna DC	1,2 W...250 W
Moc załączalna AC (50 Hz)	1,2 VA...400 VA
Napięcie przełączania AC/DC	24 V...250 V
Prąd przełączany AC/DC	4,8 mA...2 A

Tabela 14: Parametry elektryczne

Zdolność łączenia (załączanie i wyłączanie mocy)	
Minimalny prąd przełączany AC/DC (najmniejsze napięcie)	50 mA (przy 24 V)
Minimalny prąd przełączany AC/DC (największe napięcie)	4,8 mA (przy 250 V)
Maksymalny prąd przełączany DC (największy prąd)	2 A (przy 125 V z L/R = 40 ms)
Maksymalny prąd przełączany AC/DC (największe napięcie)	1 A (przy 250 V z L/R = 40 ms)
Maksymalny prąd przełączany AC (największy prąd)	2 A (przy 125 V z $\cos \varphi = 0,6$)
Maksymalny prąd przełączany AC (największe napięcie)	1,6 A (przy 250 V z $\cos \varphi = 0,6$)
Przełączenia	1000 cykli

Tabela 15: Zdolność łączenia (załączanie i wyłączanie mocy)

Wytrzymałość dielektryczna	
Wytrzymywane napięcie przemiennie między wszystkimi przyłączami pod napięciem a częściami uziemionymi	2500 V, 50 Hz, czas trwania testu 1 minuta
Wytrzymywane napięcie przemiennie między rozwartymi stykami	2000 V, 50 Hz, czas trwania testu 1 minuta

Tabela 16: Wytrzymałość dielektryczna

Warunki otoczenia

Temperatura otoczenia Ta	-40°C...+50°C
Temperatura oleju	< 130°C
Ciśnienie atmosferyczne	Odpowiadające 0 m...4000 m n.p.m.

Tabela 17: Warunki otoczenia

9.3 Modele specjalne przekaźnika ochronnego

9.3.1 Przekaźnik ochronny ze stykiem przełączanym (CO) jako wyłącznikiem awaryjnym

Przekaźnik ochronny może być wyposażony w przełącznik kontaktronowy ze stykami przełączanymi CO (wariant 3) (patrz dostarczony rysunek wymiarowy).

Parametry elektryczne przełącznika kontaktronowego (magnetycznego) typu suchego ze stykami przełączanymi CO

Parametry elektryczne	
Moc załączalna DC	1,2 W...150 W
Moc załączalna AC (50 Hz)	1,2 VA...200 VA
Napięcie przełączania AC/DC	24 V...250 V
Prąd przełączany AC/DC	4,8 mA...1 A

Tabela 18: Parametry elektryczne

Zdolność łączenia (załączanie i wyłączenie mocy)	
Minimalny prąd przełączany AC/DC (najmniejsze napięcie)	50 mA (przy 24 V)
Minimalny prąd przełączany AC/DC (największe napięcie)	4,8 mA (przy 250 V)
Maksymalny prąd przełączany DC (największy prąd)	1,0 A (przy 150 V z L/R = 40 ms)
Maksymalny prąd przełączany AC/DC (największe napięcie)	0,6 A (przy 250 V z L/R = 40 ms)
Maksymalny prąd przełączany AC (największy prąd)	1 A (przy 200 V z $\cos \varphi = 0,6$)
Maksymalny prąd przełączany AC (największe napięcie)	0,8 A (przy 250 V z $\cos \varphi = 0,6$)
Przełączenia	1000 cykli

Tabela 19: Zdolność łączenia (załączanie i wyłączenie mocy)

Wytrzymałość dielektryczna	
Wytrzymywane napięcie przemiennie między wszystkimi przyłączami pod napięciem a częściami uziemionymi	2500 V, 50 Hz, czas trwania testu 1 minuta
Wytrzymywane napięcie przemiennie między rozwartymi stykami	1150 V, 50 Hz, czas trwania testu 1 minuta

Tabela 20: Wytrzymałość dielektryczna

9.3.2 Przekaznik ochronny z kilkoma przełącznikami kontaktronowymi (magnetycznymi) typu suchego

Przekaznik ochronny może zostać na życzenie dostarczony z kilkoma przełącznikami kontaktronowymi (magnetycznymi) typu suchego działającymi niezależnie od siebie. Mogą one mieć styki zwarte NO albo rozwarne NC i są od siebie odizolowane galwanicznie (patrz dostarczony rysunek wymiarowy).

Parametry elektryczne są takie same jak w przypadku przełącznika kontaktronowego (magnetycznego) typu suchego ze stykami zwiernymi NO i stykami rozwiernymi NC.

9.4 Parametry techniczne czujnika ciśnienia

Ogólne parametry techniczne

Ustawienie	Wersja napowietrzna
Temperatura otoczenia	-40°C...+80°C (mechanicznie)
Przepust kablowy	M25x1,5
Stopień ochrony	IP 55 wg IEC 60529 (urządzenie zamknięte)
Napęd przekaźnika	Rura karbowana ze sprężyną przeciwprężną
Temperatura oleju	-40 °C...+100 °C
Masa	ok. 1,2 kg
Środki eksploatacyjne	Do standardowych płynów izolacyjnych (IEC60296 i IEC60422)
Materiał uszczelki (olej – powietrze)	VITON
Dopuszczalny zakres ciśnienia (ciśnienie bezwzględne)	1 – 6 bar, próżnia niedopuszczalna
Górne ciśnienie przełączania	3,8 ± 0,2 bar (ciśnienie wyzwolenia)
Dolne ciśnienia przełączania	2,8 ± 0,2 bar
Przełącznik zatrzaskowy	
Zaciski przyłączeniowe	Podłączenie przewodów: 1 – 2 przewody na zacisk (Ø 0,75 – 2,5 mm ²)
Styki	1 x NO (styk zwierny), 1 x NC (styk rozwierny)
Kategoria użytkowa	IEC 60947-5-1: AC 15: 230 V/1 A DC 13: 60 V/0,5 A
Maksymalny prąd ciągły	10 A
Napięcie znamionowe izolacji	AC: 2,5 kV/min

Tabela 21: Ogólne parametry techniczne

9.5 Wartości graniczne wytrzymałości dielektrycznej i zawartości wody w płynach izolacyjnych

Wartości graniczne dla płynów izolacyjnych zgodnie z normą IEC 60296	U_d	H ₂ O
Przy pierwszym uruchomieniu transformatora	> 60 kV/2,5 mm	< 12 ppm
Podczas eksploatacji	> 30 kV/2,5 mm	< 30 ppm
Po przeglądzie	> 50 kV/2,5 mm	< 15 ppm

Tabela 22: Wartości graniczne płynów izolacyjnych wg IEC 60296, wytrzymałości dielektrycznej mierzone zgodnie z normą IEC 60156, zawartości wody mierzone zgodnie z normą IEC 60814

Wartości graniczne dla estrów naturalnych zgodnie z normą IEC 62770	U_d	H ₂ O
Przy pierwszym uruchomieniu transformatora	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
Podczas eksploatacji	> 30 kV/2,5 mm	≤ 200 ppm
Po przeglądzie	> 50 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm

Tabela 23: Wartości graniczne dla estrów naturalnych wg IEC 62770, wytrzymałości dielektrycznej mierzone zgodnie z normą IEC 60156, zawartości wody mierzone zgodnie z normą IEC 60814

Wartości graniczne dla estrów syntetycznych zgodnie z normą IEC 61099	U_d	H ₂ O
Przy pierwszym uruchomieniu transformatora	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
Podczas eksploatacji	> 30 kV/2,5 mm	≤ 400 ppm
Po przeglądzie	> 50 kV/2,5 mm	≤ 150 ppm

Tabela 24: Wartości graniczne dla estrów syntetycznych wg IEC 61099, wytrzymałości dielektrycznej mierzone zgodnie z normą IEC 60156, zawartości wody mierzone zgodnie z normą IEC 60814

10 Rysunki

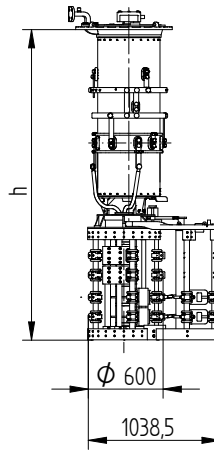
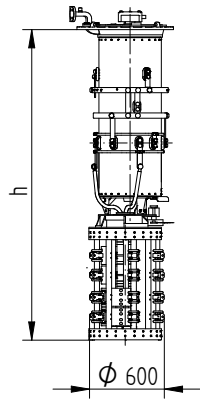
10.1 Przegląd typów

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0

WITH CHANGE-OVER SELECTOR
 (REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G

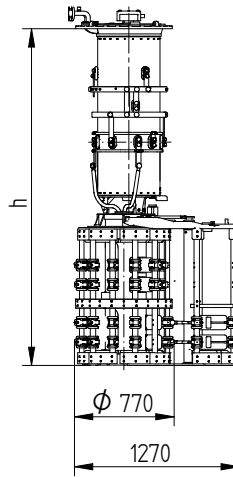
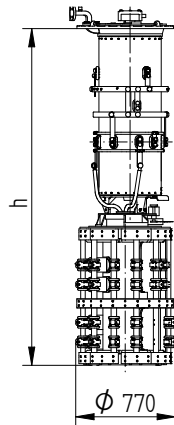
VRL I 1801
 VRL I 2001
 VRL I 2401



Um [kV]	h [mm]	
	SELECTOR SIZE	
	RC	RD / RDE
72,5	2381	2461
123	2511	2591
170	2641	2721
245	2741	2821
300	2893	2973
362	2996	3076
420	3115	3195

SELECTOR SIZE RC 72,5kV DISPLAYED

VRL I 1801
 VRL I 2001
 VRL I 2401



Um [kV]	h [mm]
	SELECTOR SIZE
	RE
72,5	2582
123	2712
170	2842
245	2942
300	3094
362	3197
420	3316

SELECTOR SIZE RE 72,5kV DISPLAYED

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	-	SED 8367967 001 01
CHKD.	WREDE	CHANGE NO.
STAND.	-	111654
		SCALE
		1:20

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 1801/2001/2401 - SELECTOR SIZE RC/RD/RDE/RE
 TYPE OVERVIEW

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 101624790E

SHEET
 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
05.11.2021	BUTERUS	SED 8367952 001 00
08.11.2021	WREDE	CHANGE NO.
09.11.2021	KLEYN	1109989
DFTR.	SCALE	120
CHKD.		
STAND		

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 2601/3001/3201 - SELECTOR SIZE RC/RD/RDE/RE
 TYPE OVERVIEW

SERIAL NUMBER

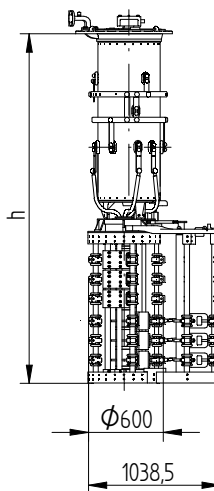
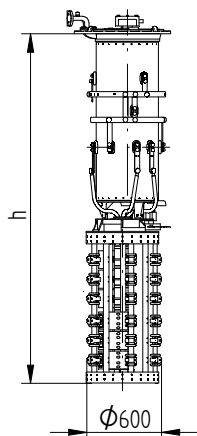
MATERIAL NUMBER
 101624760E

SHEET
 1/1

WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0

WITH CHANGE-OVER SELECTOR
 (REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G

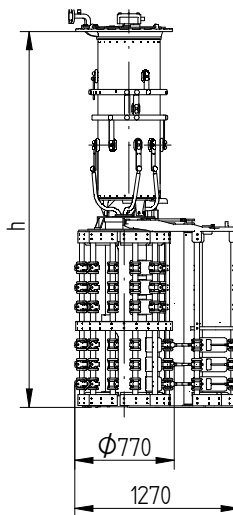
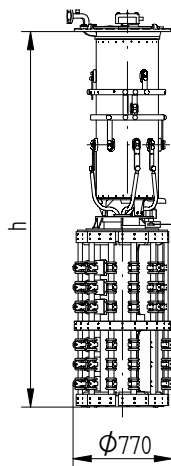
VRL I 2601
 VRL I 3001
 VRL I 3201



SELECTOR SIZE RC 72,5kV DISPLAYED

Um [kV]	h [mm]	
	SELECTOR SIZE	
	RC	RD / RDE
72,5	2681	2761
123	2811	2891
170	2941	3021
245	3041	3121
300	3193	3273
362	3296	3376
420	3415	3495

VRL I 2601
 VRL I 3001
 VRL I 3201



SELECTOR SIZE RE 72,5kV DISPLAYED

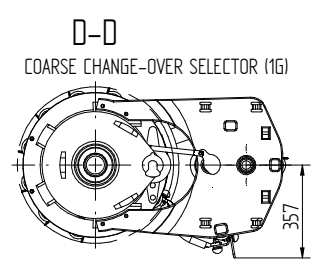
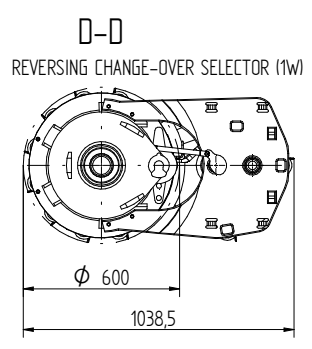
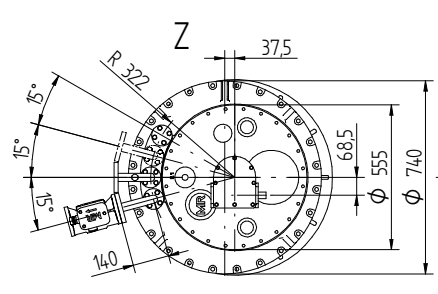
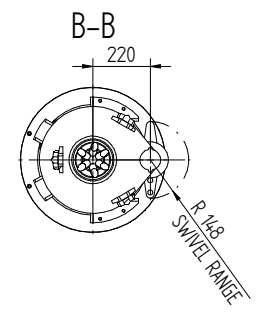
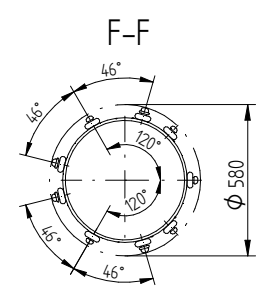
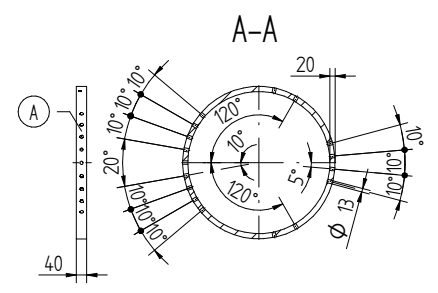
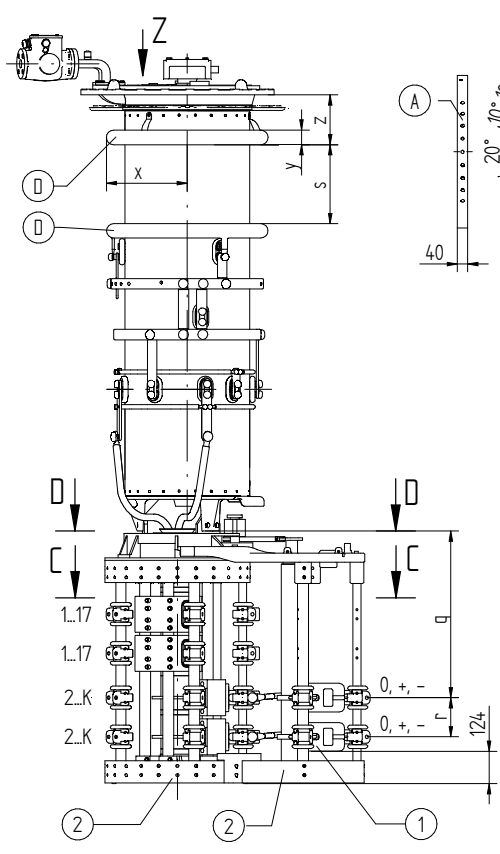
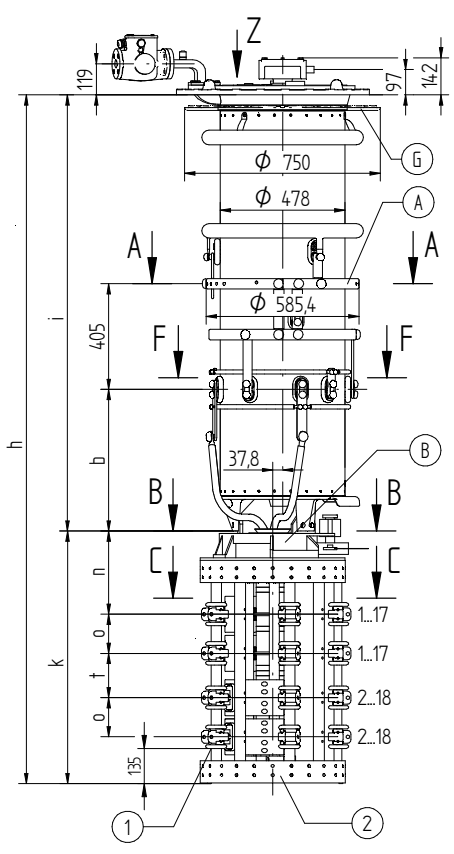
Um [kV]	h [mm]
	SELECTOR SIZE
	RE
72,5	2882
123	3012
170	3142
245	3242
300	3394
362	3497
420	3616

10.2 Rysunki wymiarowe

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0

WITH CHANGE-OVER SELECTOR (REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G



FOR THE TYPE OF THE OLTC-HEAD REFER TO THE ORDER-SPECIFIC DRAWING OF THE OLTC-HEAD AND DRIVE SHAFTS

- (M) - DRIVE SIDE OF SELECTOR
- (A) - ON-LOAD TAP-CHANGER CURRENT TAKE-OFF TERMINAL
- (B) - IS CONNECTED TO POTENTIAL OF (A)
- (D) - SHIELDING RINGS FOR UM OF 170 KV OR GREATER
- (G) - SUPPORTING FLANGE FOR THE BELL-TYPE TANK INSTALLATION IS OPTIONAL
- (1) - BOTTOM-MOST LIVE PARTS; THESE ARE CONNECTED TO THE POTENTIAL OF THE ASSOCIATED AND/OR WIRED CONNECTION CONTACT
- (2) - SELECTOR BASE IS MADE OF INSULATING MATERIAL

- THE DETAILED CONNECTION DIAGRAM IS BINDING FOR THE DESIGNATION OF THE CONNECTION CONTACTS AND PHASES
- C-C: REFER TO 10009030
- D-D: TYPE WITH CONNECTING LEAD 3W/3G REFER TO 10010019
- CONNECTING OF PARALLEL SELECTOR PLANES REFER TO 10009916

DATE	05.11.2021	DOCUMENT NO.	SED 8367958 001 01
DFTR.	08.11.2021	NAME	BUTERUS
CHKD.	09.11.2021	WREDE	KLEYN
STAND.		CHANGE NO.	1109989
		SCALE	1:10

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 1801/2001/2401 - 72,5...420 - RC/RD/RDE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101624770E	1/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

VACUTAP® VRL | 1801 / 2001

SELECTOR SIZE		RC						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2381	2511	2641	2741	2893	2996	3115
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	969						
	n	319						
	o	150						
	t	170						
	r	150						
q	639							
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		300	330	360	380	415	450	470
MAX. WEIGHT [kg]		537	545	557	560	568	575	579

VACUTAP® VRL | 1801 / 2001

SELECTOR SIZE		RD / RDE						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2461	2591	2721	2821	2973	3076	3195
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1049						
	n	359						
	o	150						
	t	210						
	r	150						
q	719							
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		302	332	362	382	417	452	472
MAX. WEIGHT [kg]		542	550	562	565	573	580	584

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
05.11.2021	BUTERUS	SED 8367958 001 01
08.11.2021	WREDE	CHANGE NO.
09.11.2021	KLEYN	1109989
DFTR.	SCALE	1:10
CHKD.		
STAND.		

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL | 1801/2001/2401 - 72,5...420 - RC/RD/RDE
 DIMENSION DRAWING

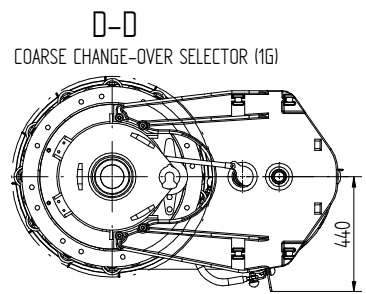
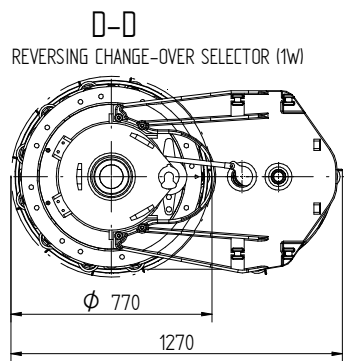
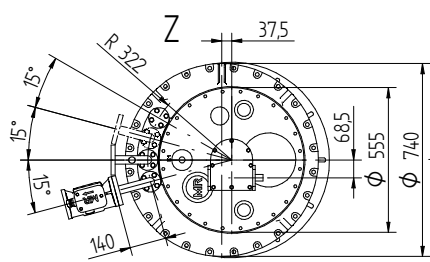
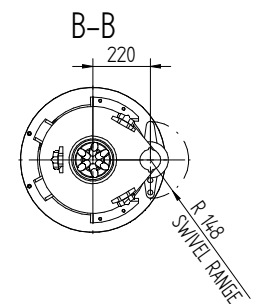
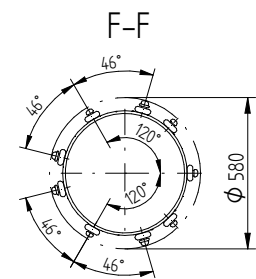
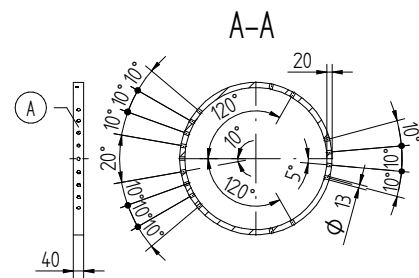
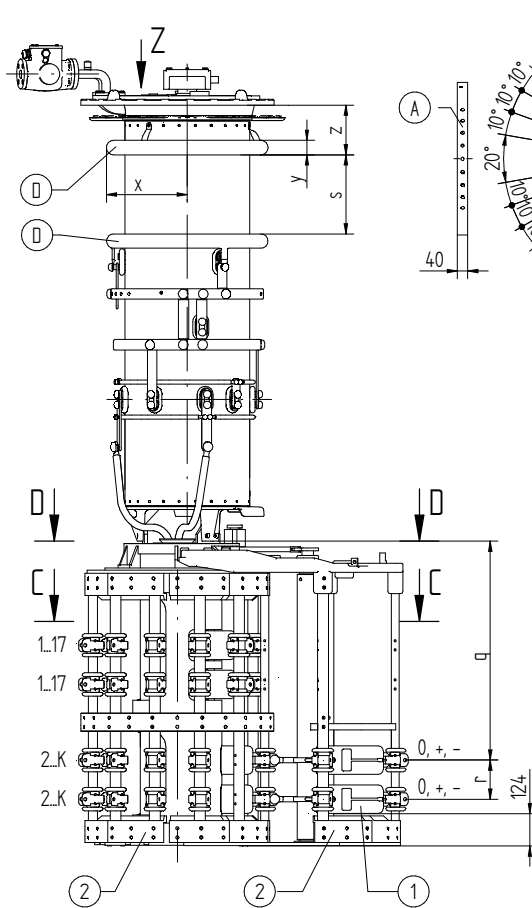
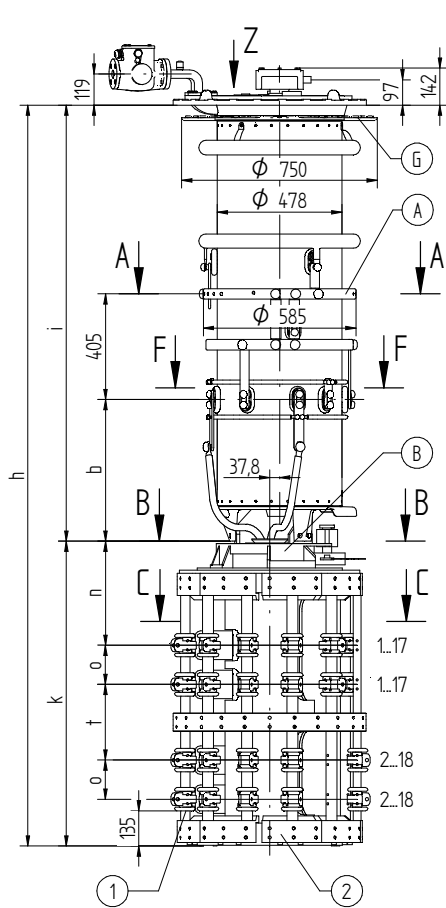
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
101624770E	2/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

WITHOUT CHANGE-OVER SELECTOR 0

WITH CHANGE-OVER SELECTOR (REVERSING / COARSE CHANGE-OVER SELECTOR) W, G



FOR THE TYPE OF THE OLTC-HEAD REFER TO THE ORDER-SPECIFIC DRAWING OF THE OLTC-HEAD AND DRIVE SHAFTS

- (M) - DRIVE SIDE OF SELECTOR
- (A) - ON-LOAD TAP-CHANGER CURRENT TAKE-OFF TERMINAL
- (B) - IS CONNECTED TO POTENTIAL OF (A)
- (D) - SHIELDING RINGS FOR UM OF 170 kV OR GREATER
- (G) - SUPPORTING FLANGE FOR THE BELL-TYPE TANK INSTALLATION IS OPTIONAL
- (1) - BOTTOM-MOST LIVE PARTS; THESE ARE CONNECTED TO THE POTENTIAL OF THE ASSOCIATED AND/OR WIRED CONNECTION CONTACT
- (2) - SELECTOR BASE IS MADE OF INSULATING MATERIAL

- THE DETAILED CONNECTION DIAGRAM IS BINDING FOR THE DESIGNATION OF THE CONNECTION CONTACTS AND PHASES
- C-C: REFER TO 10016570
- D-D: TYPE WITH CONNECTING LEAD 3W/3G REFER TO 10017264
- CONNECTING OF PARALLEL SELECTOR PLANES REFER TO 10009916

DATE	05.11.2021	DOCUMENT NO.	SED 8367960 001 00
DFTR.	08.11.2021	NAME	BUTERUS
CHKD.	09.11.2021	WREDE	KLEYN
STAND.		CHANGE NO.	1109989
		SCALE	1:10

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 1801/2001/2401 - 72,5...420 - RE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101624780E	1/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

VACUTAP® VRL | 1801 / 2001

SELECTOR SIZE		RE						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2582	2712	2842	2942	3094	3197	3316
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1170						
	n	400						
	o	150						
	t	290						
	r	150						
	q	840						
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		337	367	397	417	452	487	507
MAX. WEIGHT [kg]		630	638	625	653	661	668	672

DFTR.	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
CHKO.	05.11.2021	BUTERUS	SED 8367960 001 00
STAND	08.11.2021	WREDE	CHANGE NO.
	09.11.2021	KLEYN	1109989
			SCALE
			1:10

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL | 1801/2001/2401 - 72,5...420 - RE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
101624780E	2/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

VACUTAP® VRL | 2601 / 3001 / 3201

SELECTOR SIZE		RC						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2681	2811	2941	3041	3193	3296	3415
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1269						
	n	319						
	o	150						
	t	170						
r	150							
q	789							
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	265	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		312	342	372	392	517	462	482
MAX. WEIGHT [kg]		582	590	602	605	613	620	624

VACUTAP® VRL | 2601 / 3001 / 3201

SELECTOR SIZE		RD / RDE						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2761	2891	3021	3121	3273	3376	3495
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1349						
	n	359						
	o	150						
	t	210						
r	150							
q	869							
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		313	343	373	393	428	463	483
MAX. WEIGHT [kg]		588	596	608	611	619	626	630

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
29.11.2021	BUTERUS	SED 8367934_001 01
02.12.2021	WREDE	CHANGE NO.
02.12.2021	WANNINGER	111654
DFTR.		SCALE
CHKD.		1:10
STAND.		

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL | 2601/3001/3201 - 72,5...420 - RC/RD/RDE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
101624740E	2/2

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.

VACUTAP® VRL | 2601 / 3001 / 3201

SELECTOR SIZE		RE						
Um [kV]		72,5	123	170	245	300	362	420
DIMENSIONS [mm]	h	2882	3012	3142	3242	3394	3497	3616
	b	543	543	543	543	543	543	543
	i	1412	1542	1672	1772	1924	2027	2146
	s	-	-	302	402	554	573	692
	z	-	-	191	191	191	228	228
	x	-	-	∅ 620	∅ 620	∅ 620	∅ 695	∅ 695
	y	-	-	∅ 56	∅ 56	∅ 56	∅ 100	∅ 100
	k	1470						
	n	400						
	o	150						
	t	290						
	r	150						
	q	990						
OIL VOLUME [dm³]		185	210	230	250	275	300	320
DISPLACEMENT [dm³]		351	381	411	431	466	501	521
MAX. WEIGHT [kg]		696	704	716	719	727	734	738

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
29.11.2021	BUTERUS	SED 8367950 001 01
02.12.2021	WREDE	CHANGE NO.
02.12.2021	WANNINGER	111654
DFTR.		SCALE
CHKD.		1:10
STAND.		

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



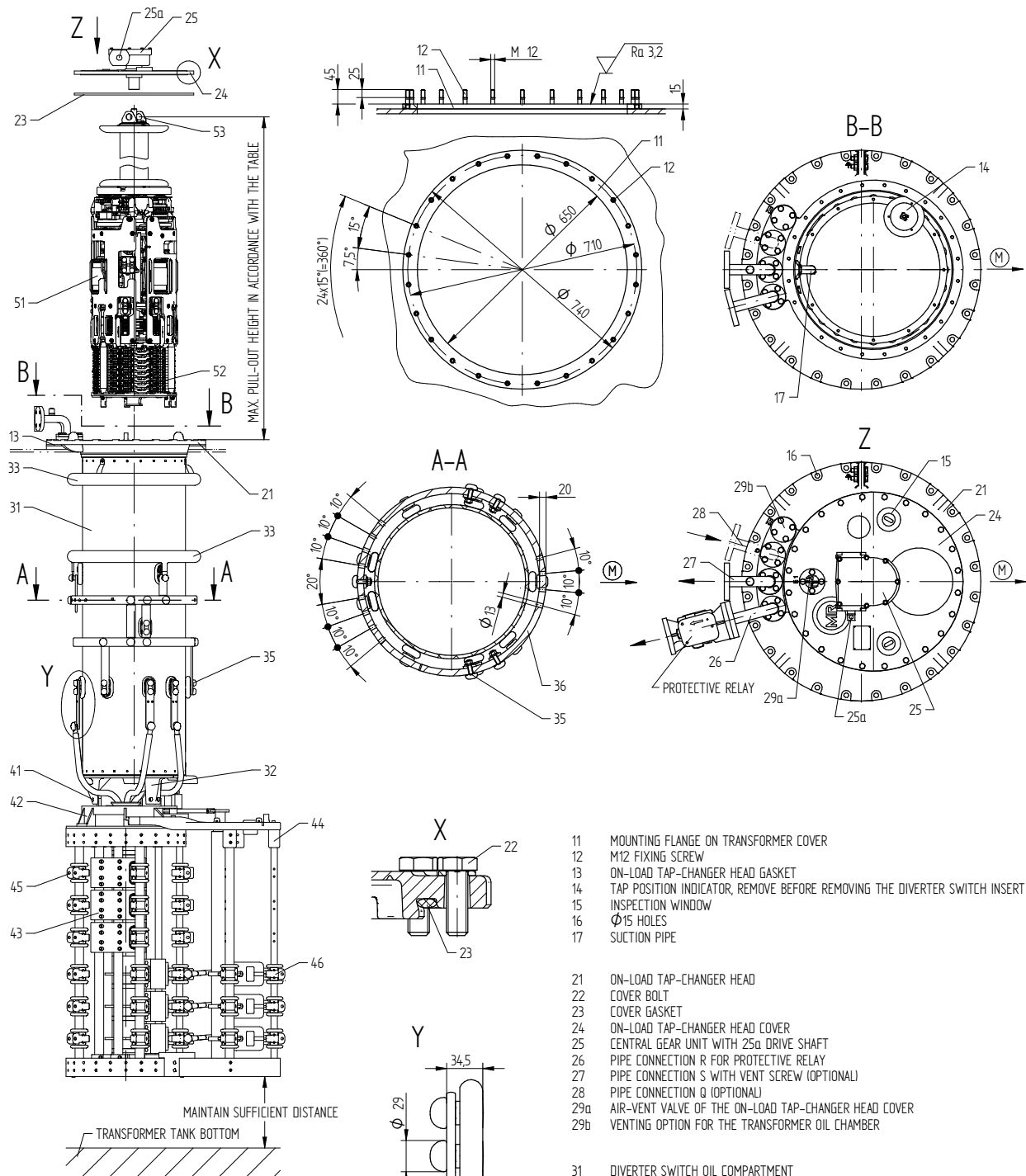
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL | 2601/3001/3201 - 72,5...420 - RE
 DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
101624750E	2/2

10.3 Rysunki montażowe

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 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.



- 11 MOUNTING FLANGE ON TRANSFORMER COVER
- 12 M12 FIXING SCREW
- 13 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD GASKET
- 14 TAP POSITION INDICATOR, REMOVE BEFORE REMOVING THE DIVERTER SWITCH INSERT
- 15 INSPECTION WINDOW
- 16 Ø15 HOLES
- 17 SUCTION PIPE

- 21 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
- 22 COVER BOLT
- 23 COVER GASKET
- 24 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 25 CENTRAL GEAR UNIT WITH 25a DRIVE SHAFT
- 26 PIPE CONNECTION R FOR PROTECTIVE RELAY
- 27 PIPE CONNECTION S WITH VENT SCREW (OPTIONAL)
- 28 PIPE CONNECTION Q (OPTIONAL)
- 29a AIR-VENT VALVE OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
- 29b VENTING OPTION FOR THE TRANSFORMER OIL CHAMBER

- 31 DIVERTER SWITCH OIL COMPARTMENT
- 32 OIL COMPARTMENT BASE
- 33 SHIELDING RINGS FOR UM OF 170 kV OR GREATER
- 34 OIL COMPARTMENT CONNECTION TERMINAL
- 35 CONNECTION CONTACT FOR ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD
- 36 TAKE-OFF RING FOR ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

- 41 SELECTOR SUSPENSION
- 42 SELECTOR GEAR
- 43 TAP SELECTOR
- 44 CHANGE-OVER SELECTOR
- 45 SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE ASSOCIATED DIMENSION DRAWING)
- 46 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE ASSOCIATED DIMENSION DRAWING)
- 47 SELECTOR CONNECTING LEAD

RC VARIANT DISPLAYED

(M) → SELECTOR DRIVE SIDE

DATE	08.12.2021	NAME	BUTERUS	DOCUMENT NO.	SED 8367971 001 02
DFTR.	08.12.2021	NAME	SCHMIDT	CHANGE NO.	111654
CHKD.	08.12.2021	NAME	WANNINGER	SCALE	1:10
STAND.	08.12.2021				

Um [kV]	MAX. PULL-OUT HEIGHT [mm]
72,5	1350
123	1480
170	1610
245	1710
300	1860
362	1970
420	2090

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

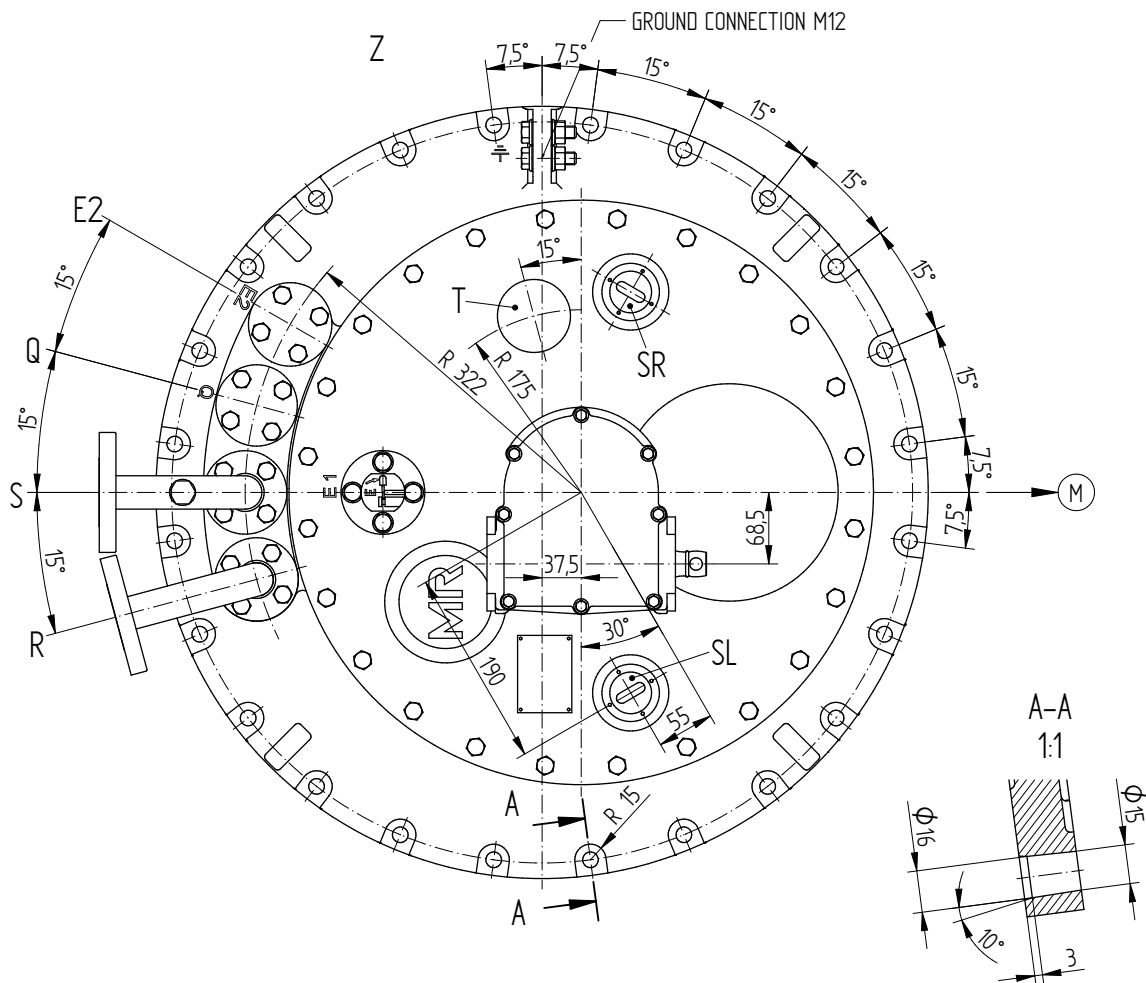
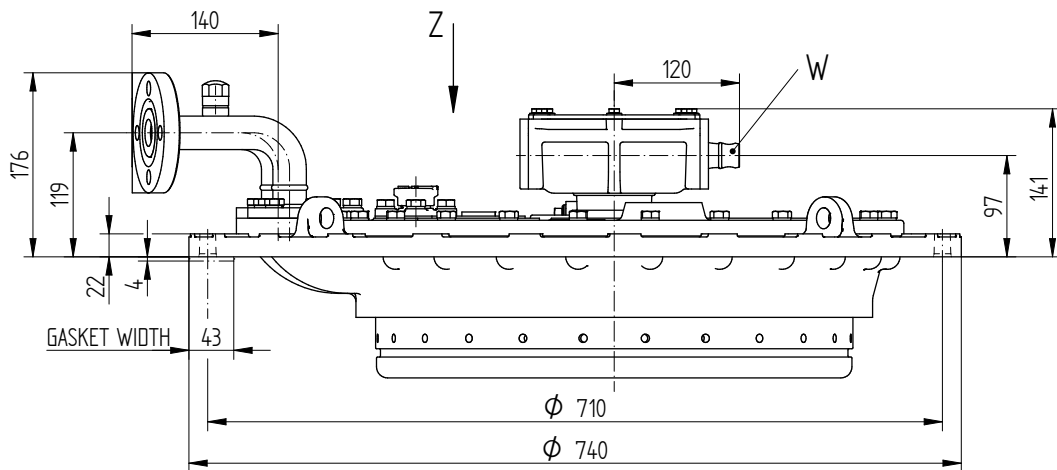


ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I 1801 ... 3201 - RC/RD/RDE/RE
 INSTALLATION DRAWING

SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101624730E	1/1

10.4 Głównia podobciążeniowego przełącznika zaczepów

© 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	1:2,5
1086956	16.07.2018	PRODASTSCHUK	

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

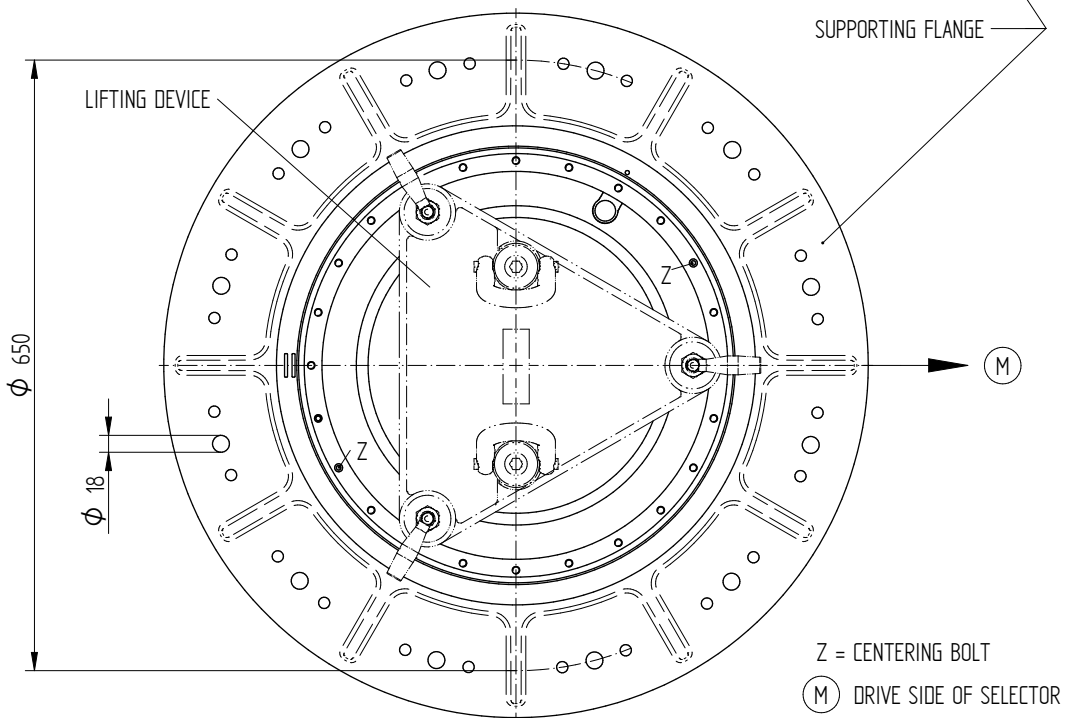
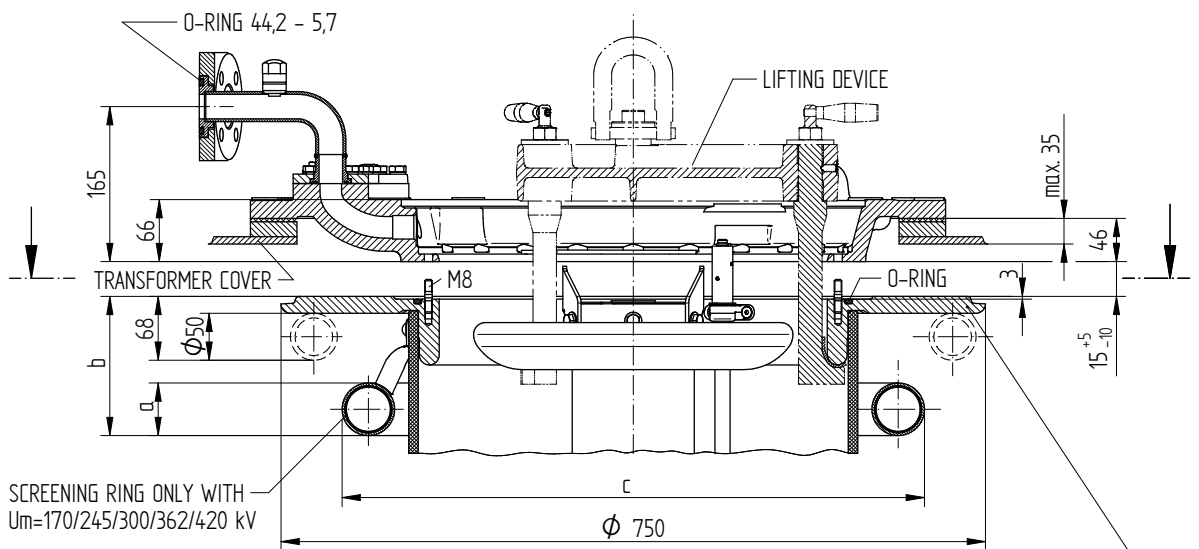
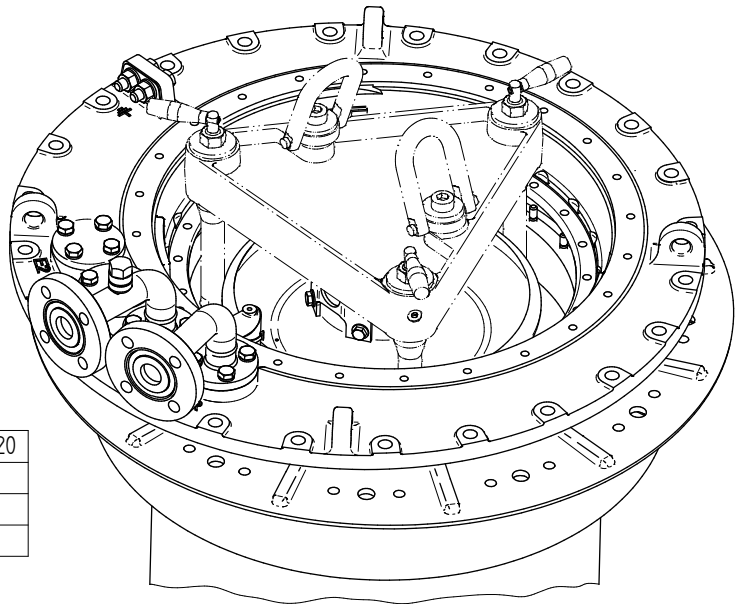
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 893899FE

SHEET
 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2019
 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.

Um [kV]	170 / 245 / 300	362 / 420	
DIMENSION [mm]	a	ø56	ø100
	b	148	185
	c	ø620	ø695



DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 15.03.2019	RAEDLINGER	SED 1324074-001 03
CHKD. 22.03.2019	NERRETER	CHANGE NO.
STAND. 25.03.2019	KLEYN	1093087

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED



ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
 SPECIAL DESIGN BELL-TYPE TANK INSTALLATION

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER	SHEET
7207812E	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.

DFTR.	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
CHKD.	11.07.2018	BUTERUS	SED 1661250 001 03
STAND.	16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO.
	16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956
			SCALE
			1:2,5

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

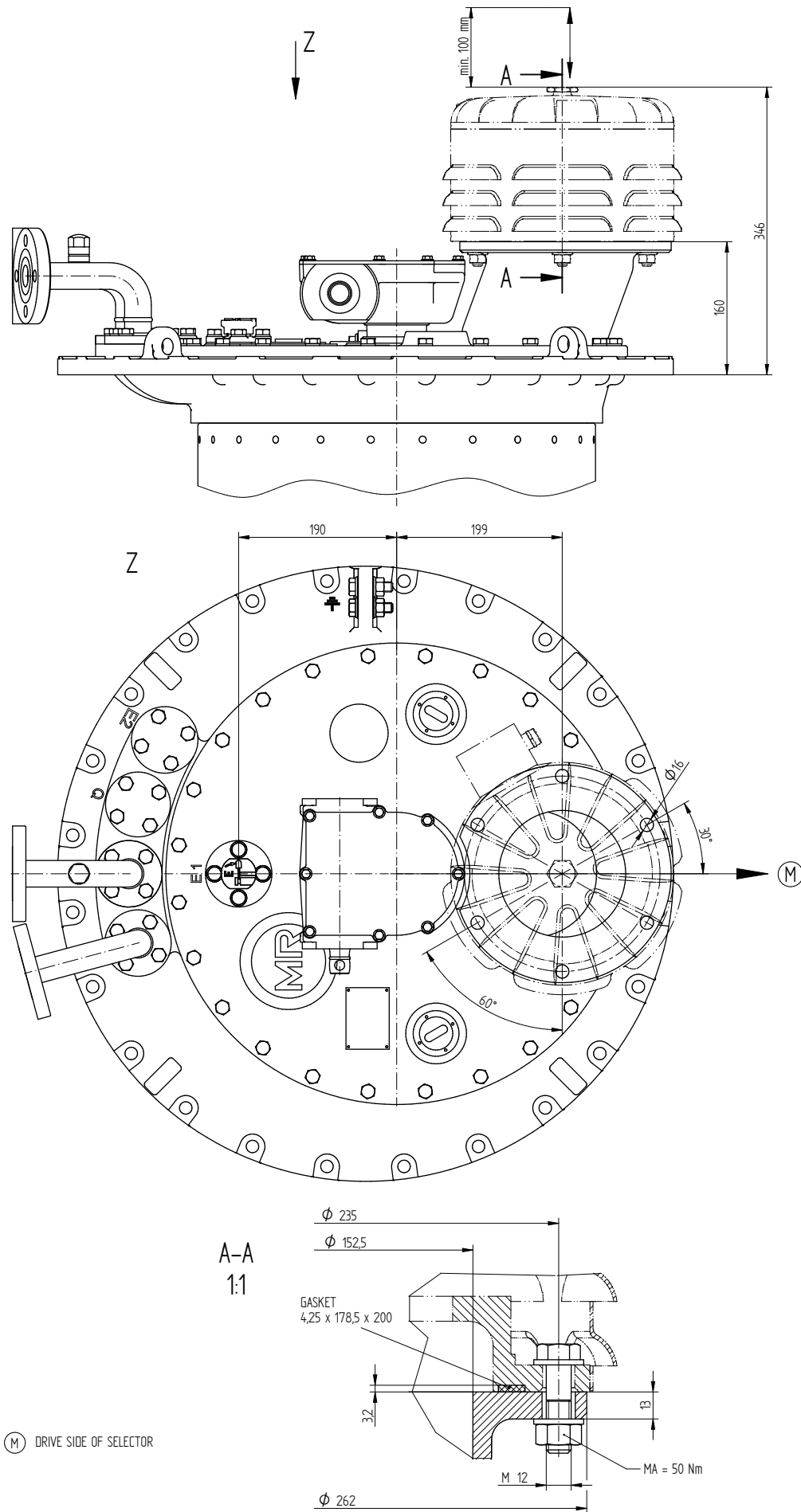


ON-LOAD TAP-CHANGER
 OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®, VMS®
 WITH MOUNTING FLANGE FOR PRESSURE RELIEF DEVICE

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 8951689E

SHEET
 1/1



© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016

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

Datum	01.06.2016	Name	BRANDL	Dokumentnummer	SED 2127250 000 02
Gez.	01.06.2016	Huberth	HUBERTH	Änderungsnummer	Maßstab
Norm.	01.06.2016	Prodastrichuk	PRODASTRICHUK	1074942	1:2

Maßangaben
in mm, soweit
nicht anders
angegeben

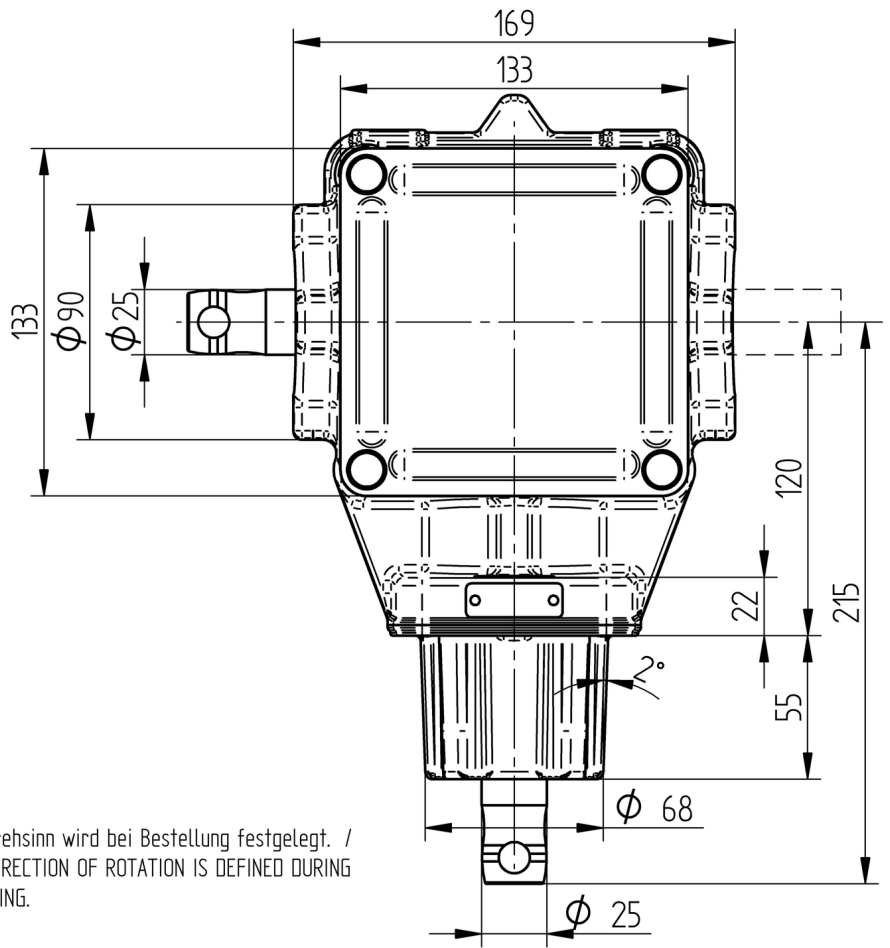


Zubehör Stufenschalter
Winkeltrieb CD6400BEVEL GEAR CD6400
Maßzeichnung

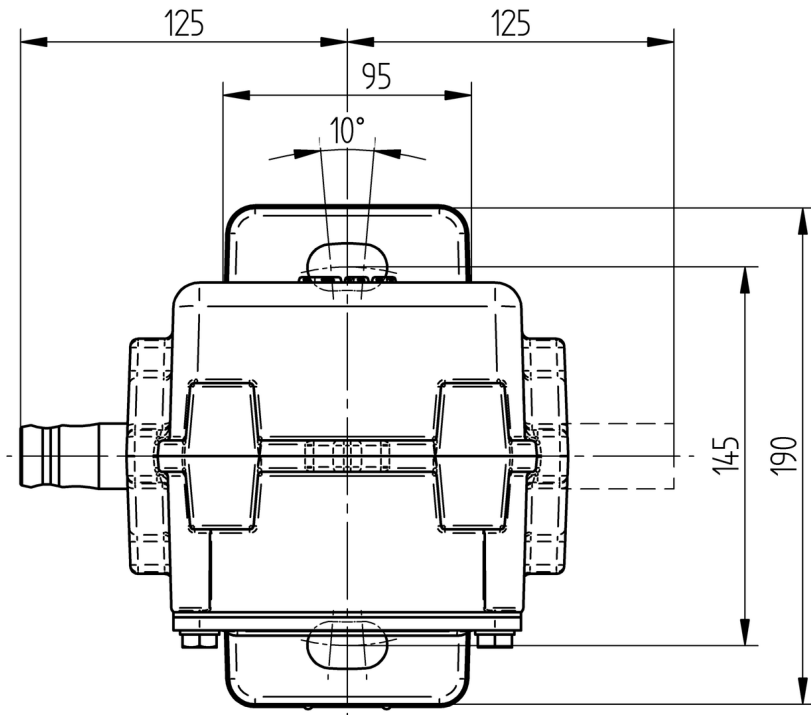
Serialnummer

Materialnummer
8929167M

Blatt
1 / 1



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



© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2015
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
06.07.2015	RAEDLINGER	SED 1324333 001 03
06.08.2015	NERRETER	CHANGE NO.
07.08.2015	PRODASTSCHUK	1066507
		SCALE
		1:3

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED

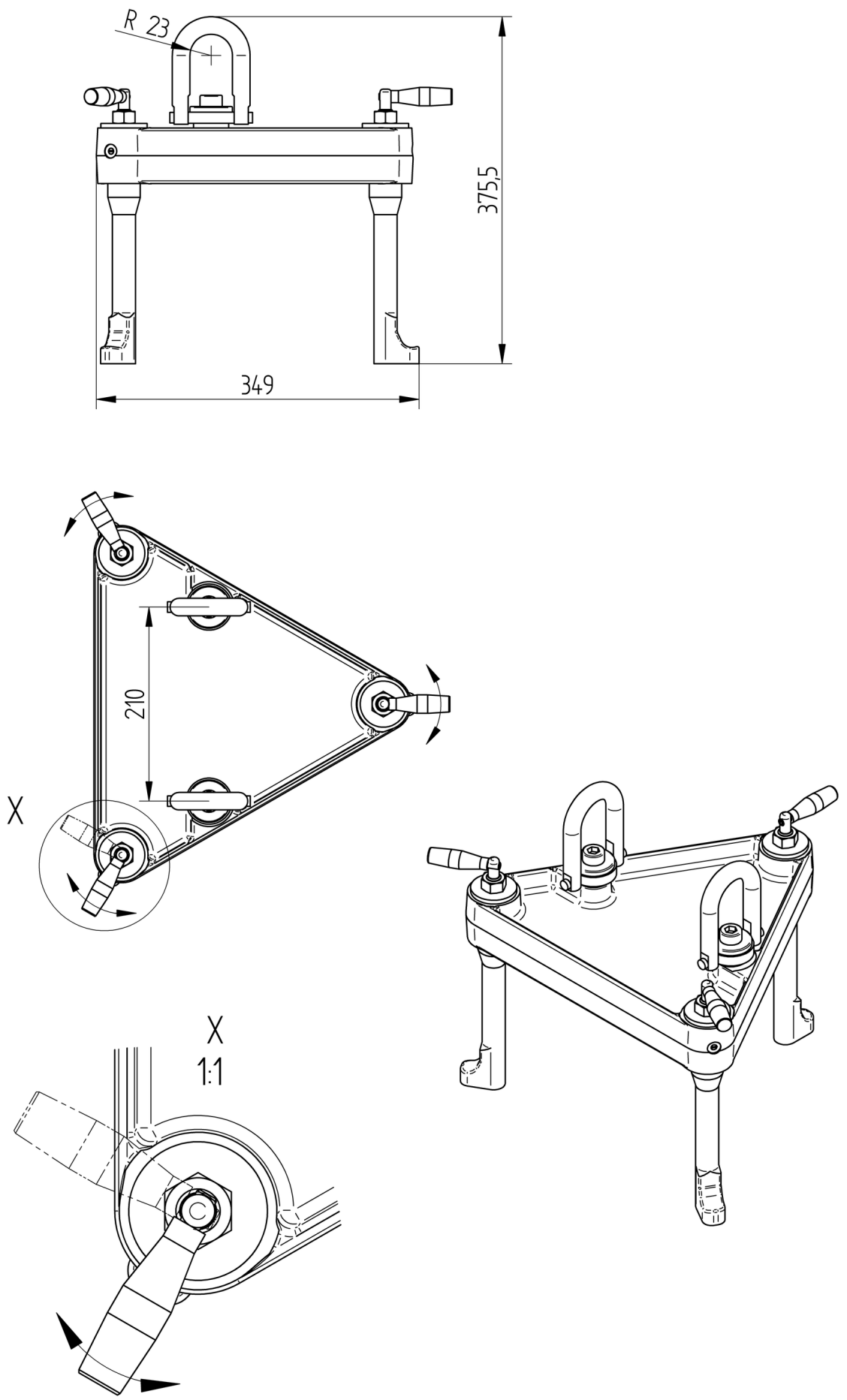


ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 LIFTING DEVICE F. BELL-TYPE TANK WITH DIVERTER SWITCH INSERT

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 7208453E

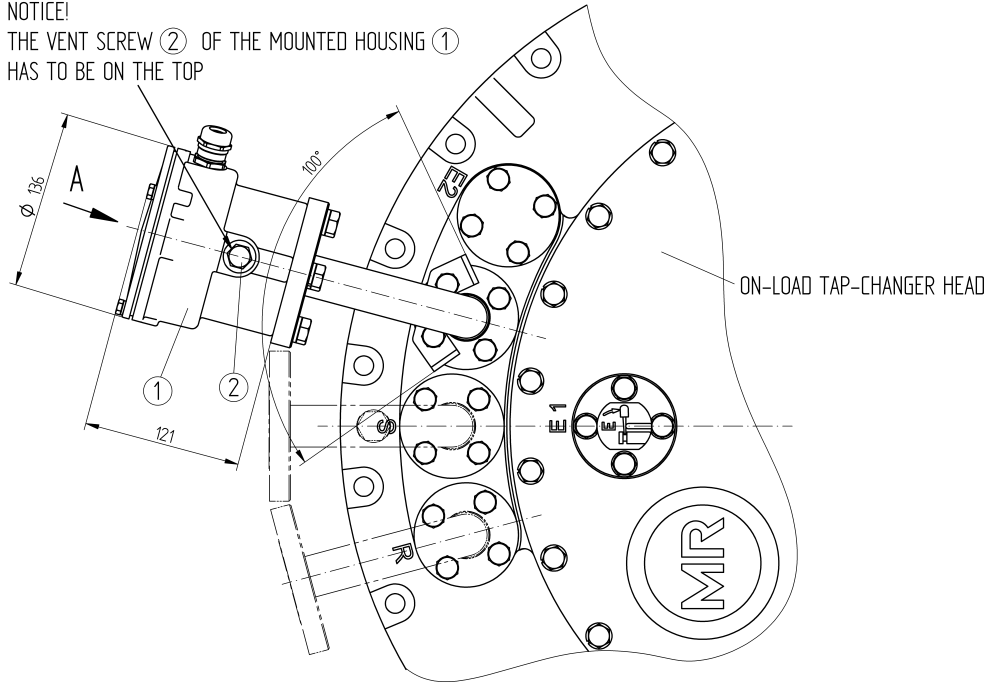
SHEET
 1/1



© 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

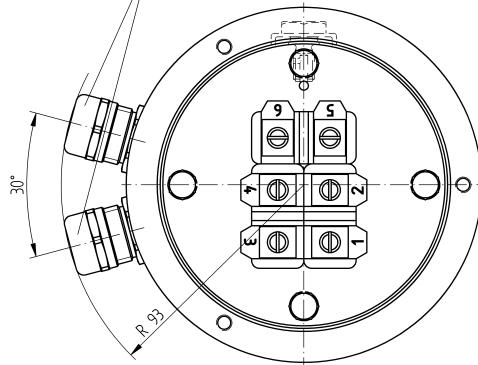
NOTICE!
 THE VENT SCREW ② OF THE MOUNTED HOUSING ① HAS TO BE ON THE TOP



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
CHKD.	NERRETER	SCALE
04.11.2016	PRODASTSCHUK	1:2
STAND.		CHANGE NO.
		1078202

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

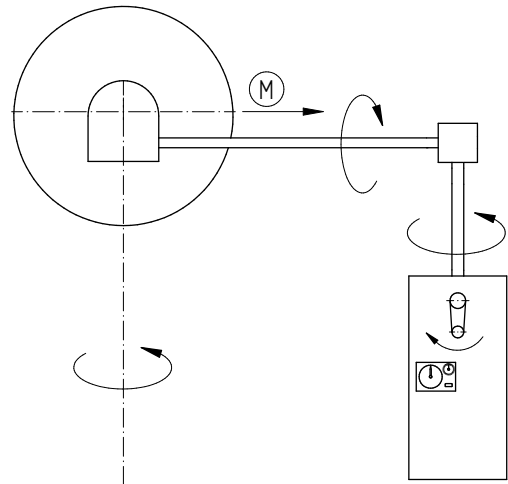
10.5 Plany regulacji

Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. / THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

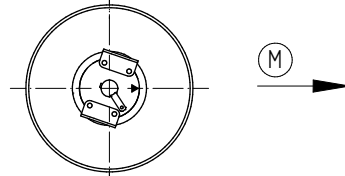
(M) = Antriebsseite des Wählers / DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = Laststufenschalterableitung / ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

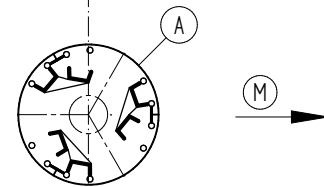
Laststufen-
schalterkopf /
ON-LOAD
TAP-CHANGER
HEAD



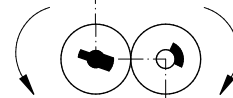
Lastumschaltereinsatz
Draufsicht /
DIVERTER SWITCH INSERT
TOP VIEW



Lastumschalter /
DIVERTER SWITCH

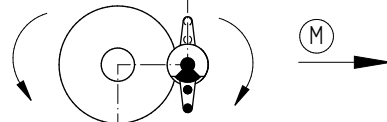


Wählerkupplung /
SELECTOR COUPLING



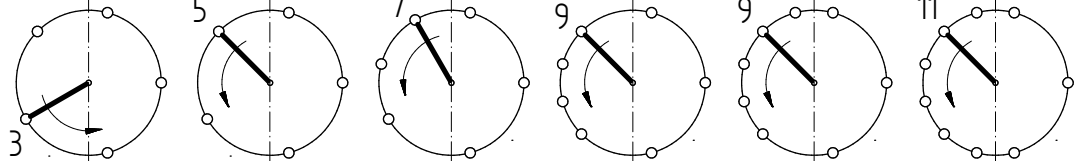
Wählergetriebe /
SELECTOR GEAR

Malteserrad oben /
UPPER GENEVA WHEEL

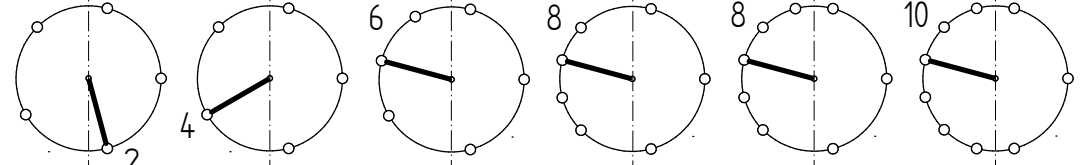


Wähler / SELECTOR

Wähler-
ebene I /
SELECTOR
PLANE I



Wähler-
ebene II /
SELECTOR
PLANE II



10050	10070	12110	14130	16150	18170
10060	10080	12120	14140	16160	18180
	10090				
	10100				

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7304434-000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	1099925

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RC/RD/RDE - 0
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER

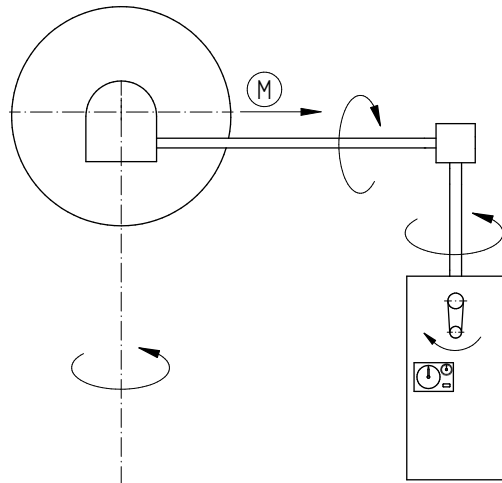
MATERIAL NUMBER
101295150M

SHEET
1/1

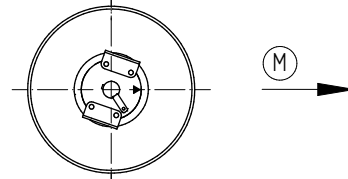
Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. / THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

(M) = Antriebsseite des Wählers / DRIVE SIDE OF THE SELECTOR
 (A) = Laststufenschalterableitung / ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

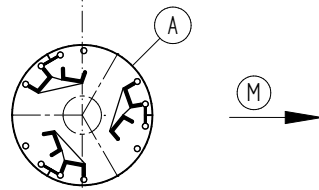
Laststufen-
schalterkopf /
ON-LOAD
TAP-CHANGER
HEAD



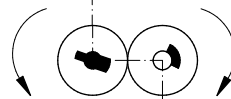
Lastumschalttereinsatz
Draufsicht /
DIVERTER SWITCH INSERT
TOP VIEW



Lastumschalter /
DIVERTER SWITCH

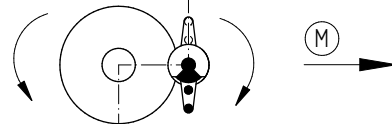


Wählerkupplung /
SELECTOR COUPLING



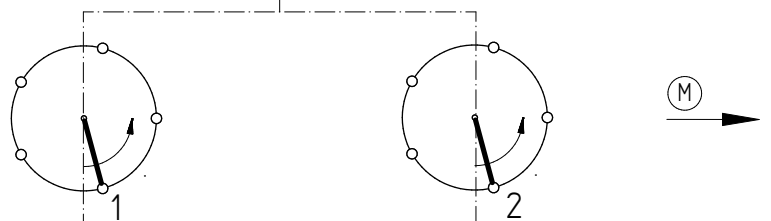
Wählergetriebe /
SELECTOR GEAR

Malteserrad oben /
UPPER GENEVA WHEEL

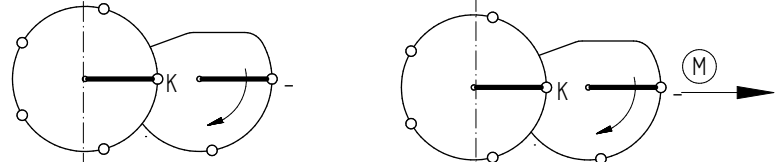


Wähler / SELECTOR
10-teilig dargestellt / 10 PITCH REPRESENTATION

Wählerebene I /
SELECTOR PLANE I



Wählerebene II /
SELECTOR PLANE II



10191W
12231W
14271W
16311W
18351W

10071W, 10081W, 10091W
12101W,
14111W, 14121W,
16131W, 16141W,
18151W, 18161W,

10073W . . . 18353W

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
26.03.2020	BUTERUS	SED 7304562 000 00
26.03.2020	WREDE	SCALE
26.03.2020	KLEYN	1099925

DIMENSION
IN mm
EXCEPT AS
NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RC/RD/RDE - W
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
101295190M

SHEET
1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

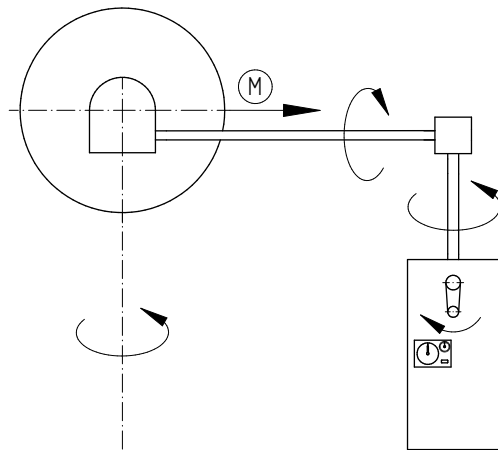
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7303617 000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	1099925

Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. /
 THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

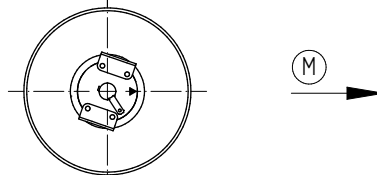
(M) = Antriebsseite des Wählers /
 DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = Laststufenschalterableitung /
 ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

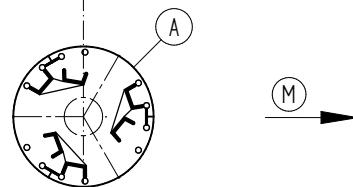
Laststufen-
 schalterkopf /
 ON-LOAD
 TAP-CHANGER
 HEAD



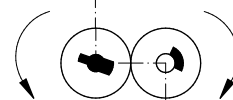
Lastumschalttereinsatz
 Draufsicht /
 DIVERTER SWITCH INSERT
 TOP VIEW



Lastumschalter /
 DIVERTER SWITCH

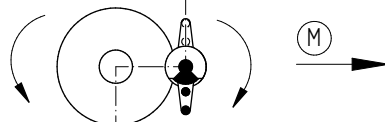


Wählerkupplung /
 SELECTOR COUPLING

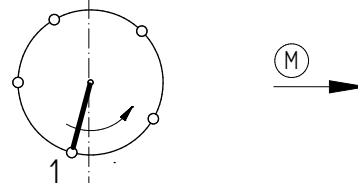


Wählergetriebe /
 SELECTOR GEAR

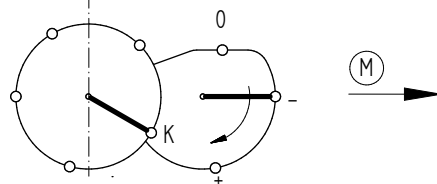
Malteserrad oben /
 UPPER GENEVA WHEEL



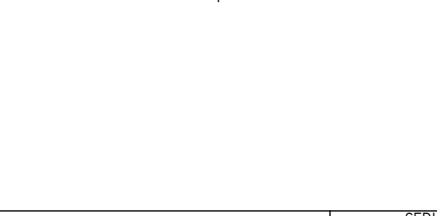
Wähler / SELECTOR
 10-teilig dargestellt / 10 PITCH REPRESENTATION



Wählerebene I /
 SELECTOR PLANE I



Wählerebene II /
 SELECTOR PLANE II



DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RC/RD/RDE - G
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER
 101294980M

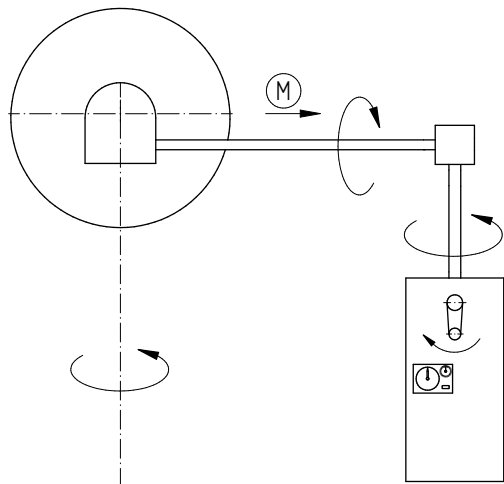
SHEET
 1/1

Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. /
 THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

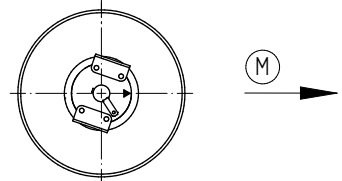
(M) = Antriebsseite des Wählers /
 DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = Laststufenschalterableitung /
 ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

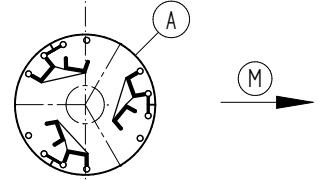
Laststufen-
 schalterkopf /
 ON-LOAD
 TAP-CHANGER
 HEAD



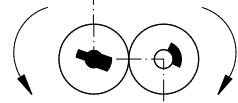
Lastumschaltereinsatz
 Draufsicht /
 DIVERTER SWITCH INSERT
 TOP VIEW



Lastumschalter /
 DIVERTER SWITCH

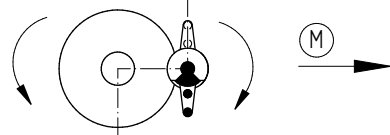


Wählerkupplung /
 SELECTOR COUPLING



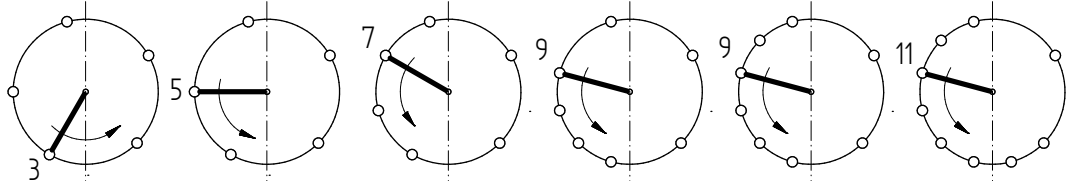
Wählergetriebe /
 SELECTOR GEAR

Malteserrad oben /
 UPPER GENEVA WHEEL

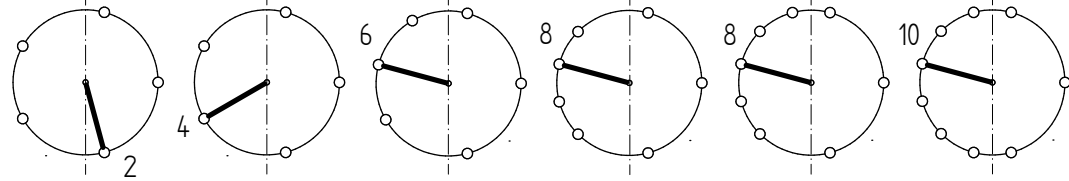


Wähler / SELECTOR

Wähler-
 ebene I /
 SELECTOR
 PLANE I



Wähler-
 ebene II /
 SELECTOR
 PLANE II



10050	10070	12110	14130	16150	18170
10060	10080	12120	14140	16160	18180
	10090				
	10100				

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7307215 000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	1099925

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I > 1300A - RE - 0
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

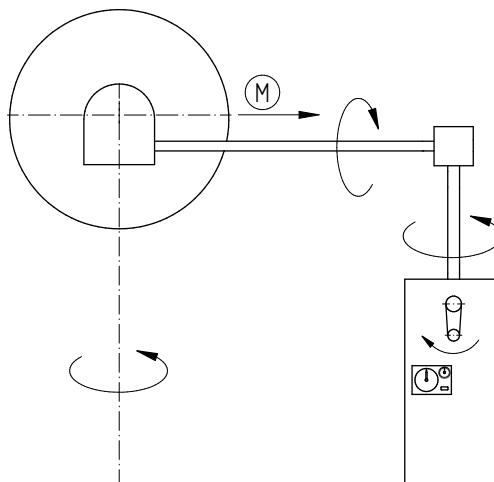
SERIAL NUMBER	
MATERIAL NUMBER	SHEET
101295670M	1/1

Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. / THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

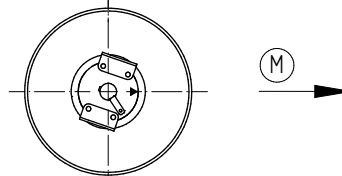
(M) = Antriebsseite des Wählers / DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = Laststufenschalterableitung / ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

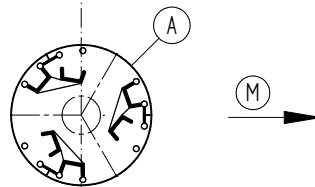
Laststufen-
 schalterkopf /
 ON-LOAD
 TAP-CHANGER
 HEAD



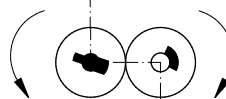
Lastumschalttereinsatz
 Draufsicht /
 DIVERTER SWITCH INSERT
 TOP VIEW



Lastumschalter /
 DIVERTER SWITCH

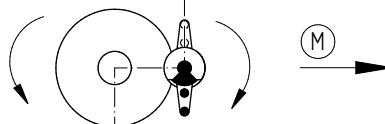


Wählerkupplung /
 SELECTOR COUPLING



Wählergetriebe /
 SELECTOR GEAR

Malteserrad oben /
 UPPER GENEVA WHEEL

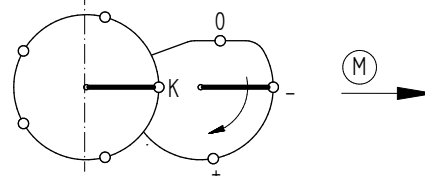


Wähler / SELECTOR

10-teilig dargestellt / 10 PITCH REPRESENTATION



Wählerebene I /
 SELECTOR PLANE I



Wählerebene II /
 SELECTOR PLANE II

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
26.03.2020	BUTERUS	SED 7303775 000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	CHANGE NO. 1099925

DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RE - W
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101295060M
 SHEET 1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2020
 THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

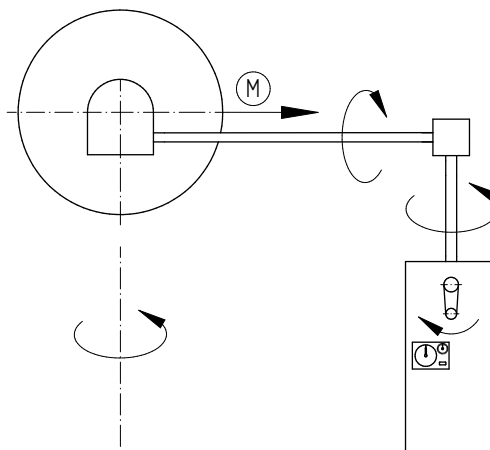
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 26.03.2020	BUTERUS	SED 7303810 000 00
CHKD. 26.03.2020	WREDE	SCALE
STAND. 26.03.2020	KLEYN	1099925

Verbindlich für die Bezeichnung und Bestückung der Anschlusskontakte und Phasen ist das Ausführungsschaltbild. / THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

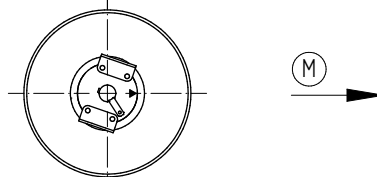
(M) = Antriebsseite des Wählers / DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = Laststufenschalterableitung / ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF LEAD

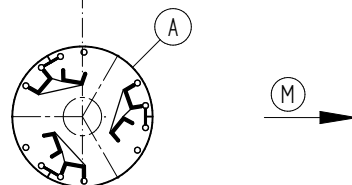
Laststufen-
 schalterkopf /
 ON-LOAD
 TAP-CHANGER
 HEAD



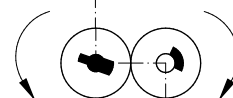
Lastumschaltereinsatz
 Draufsicht /
 DIVERTER SWITCH INSERT
 TOP VIEW



Lastumschalter /
 DIVERTER SWITCH

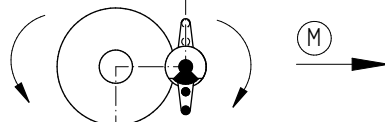


Wählerkupplung /
 SELECTOR COUPLING

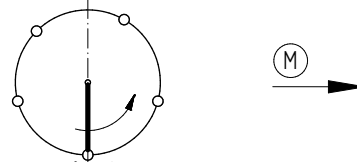


Wählergetriebe /
 SELECTOR GEAR

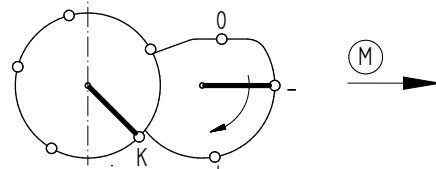
Malteserrad oben /
 UPPER GENEVA WHEEL



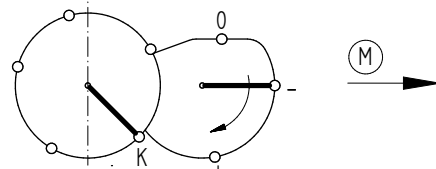
Wähler / SELECTOR
 10-teilig dargestellt / 10 PITCH REPRESENTATION



Wählerebene I /
 SELECTOR PLANE I



Wählerebene II /
 SELECTOR PLANE II



DIMENSION
 IN mm
 EXCEPT AS
 NOTED



Laststufenschalter / ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
 VRL I >1300A - RE - G
 Justierplan / ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER SHEET
 101295070M 1/1

Glosariusz

CO

Zestyk przełączny

DC

Prąd stały

IEC

Międzynarodowa Komisja Elektrotechniczna, IEC (ang. International Electrotechnical Commission), zajmuje się opracowywaniem i publikowaniem norm międzynarodowych dla technologii elektrycznych, elektronicznych i pokrewnych.

IP

Stopień ochrony

MR

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

NC

Zestyk normalnie zwarty

NO

Zestyk normalnie rozzwarty

NPT

National Pipe Thread (amerykański standard gwintów)

Wytrzymałość dielektryczna

Specyficzna dla różnych materiałów wartość charakteryzująca izolatory [kV/2,5 mm] — maksymalna wytrzymałość na oddziaływanie pola elektrycznego bez wystąpienia przebicia (łuku)

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.
7473152/03 PL - VACUTAP® VR Instrukcja eksploatacji -
06/23
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.