Instrucțiuni de exploatare
VACUTAP® VR®. Comutator de reglaj sub sarcină

Irm 700...1 300 A, variantele selectorului RC/RD/RDE/RE/RF/RES
5220925/05 RO

© Toate drepturile rezervate pentru Maschinenfabrik Reinhausen
Distribuirea şi multiplicarea acestui document, valorificarea şi comunicarea către alte persoane a conţinutului său sunt interzise, în măsura în care acest lucru nu a fost aprobat expres.
Nerespectarea acestei prevederi obligă la plata de daune-interese. Toate drepturile de patentare, de înregistrare a modelelor industriale şi de design sunt rezervate.
După pregătirea bunului de tipar pentru această documentaţie, este posibil ca produsul să fi suferit unele modificări.
Ne rezervăm în mod expres dreptul de a face modificări privind datele tehnice, construcţia sau furnitura.
Informaţiile furnizate şi convenţiile din timpul derulării respectivelor oferte şi a comenzilor sunt, din principiu, obligatorii.
Instrucţiunile de utilizare originale au fost întocmite în limba germană.

Cuprins

1 Introducere 5
1.1 Valabilitate 5
1.2 Producător 6
1.3 Integritate 6
1.4 Păstrarea în siguranţă 6
1.5 Convenţii de notaţie 6
1.5.1 Sistem de comunicare pentru risc 6
1.5.2 Sistemul de informaţii 7
1.5.3 Sistemul de instrucţiuni 7

2 Siguranţa 9
2.1 Utilizarea adecvată 9
2.2 Utilizarea necorespunzătoare 10
2.3 Instrucţiuni de siguranţă fundamentale 10
2.4 Calificarea personalului 12
2.5 Echipamentul individual de protecţie 12

3 Descrierea produsului 14
3.1 Comutatorul de reglaj sub sarcină 14
3.1.1 Descrierea funcţiei 14
3.1.2 Model/versiuni 15
3.1.3 Plăcuţa de identificare şi numărul de serie 18
3.1.4 Dispozitive de protecţie 18
3.2 Arborele de antrenare 24
3.2.1 Descrierea funcţiei 24
3.2.2 Model/versiuni 24

4 Punerea în funcțiune 29
4.1 Punerea în funcțiune a transformatorului la locul de exploatare 29
4.1.1 Umplerea cu lichid izolator a compartimentului de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină 29
4.1.2 Aerisirea capului comutatorului şi a ţevii de absorbţie 31
4.1.3 Verificarea dispozitivului de acționare cu motor 32
4.1.4 Verificarea releului de protecţie 33
4.1.5 Verificarea releului de presiune 33
4.1.6 Punerea în funcţiune a transformatorului 34

5 Exploatarea 35
5.1 Exploatarea dispozitivului de acţionare cu motor cu ajutorul manivelei 35

6 Remedierea defecţiunilor 37
6.1 Declanșarea releului de protecție și repunerea în funcțiune a transformatorului 39
6.1.1 Clapeta în poziţia OPERARE 40
6.1.2 Clapeta în poziţia OPRIT 40
6.1.3 Repunerea în funcțiune a transformatorului 40
6.2 Declanşarea releului de presiune şi punerea înapoi în funcţiune a transformatorului 41
6.2.1 Senzor în poziţia OPERARE 41
6.2.2 Senzor în poziţia OPRIT 41
6.2.3 Repunerea în funcţiune a transformatorului 42

7 Întreținerea 43
7.1 Inspecţia 44
7.2 Intervalele de mentenanță 45
7.3 Schimbarea lichidului izolator 46
7.3.1 Deplasarea comutatorului de reglaj sub sarcină în poziţia de reglaj 47
7.3.2 Îndepărtarea arborelui de antrenare orizontal 47
7.3.3 Golirea compartimentului de ulei și a conservatorului de ulei 48
7.3.4 Umplerea compartimentului de ulei și a conservatorului de ulei cu lichid izolator proaspăt 49
7.3.5 Instalarea arborelui de antrenare orizontal 52
7.3.6 Centrarea comutatorului de reglaj sub sarcină şi dispozitivului de acţionare cu motor 53
7.4 Măsurarea rezistenței CC pe transformator 54

8 Eliminarea 55

9 Datele tehnice 56
9.1 Date tehnice pentru comutatorul de reglaj sub sarcină 56
9.1.1 Proprietățile comutatorului de reglaj sub sarcină 56
9.1.2 Condiții ambiante admise 58
9.1.3 Înălțimea conservatorului de ulei 58
9.1.4 Înălțimea de instalare deasupra nivelului mării 59
9.2 Date tehnice pentru releul de protecţie 61
9.3 Modele speciale ale releului de protecţie 63
9.3.1 Releul de protecţie cu contact de trecere CO pentru declanşare 63
9.3.2 Releul de protecţie cu mai multe contacte magnetice în vid 63
9.4 Date tehnice pentru releul de presiune 65
9.5 Valorile limită pentru rigiditatea dielectrică și conținutul de apă al lichidelor izolatoare 66
9.6 Comutator de reglaj sub sarcină pentru conexiune Y cu punct neutru deschis 67

10 Desene 68
10.1 Desene cu dimensiuni 68
10.1.1 10017720 69
10.1.2 10009917 70

10.2 Capul comutatorului de reglaj sub sarcină 71
10.2.1 893899 72
10.2.2 720781 73
10.2.3 895168 74
10.2.4 892916 75
10.2.5 723015 76
10.2.6 720845 77
10.2.7 766161 78
10.3 Planuri de reglaj 79
10.3.1 10017237 80
10.3.2 10017239 81
10.3.3 10017238 82
10.3.4 10017291 83
10.3.5 10017294 84
10.3.6 10017293 85

Glosar 86

1 Introducere

Acest document tehnic cuprinde descrieri detaliate privind monitorizarea în timpul funcţionării, depanării şi întreţinerea.

Acesta include şi instrucţiuni de siguranţă şi informaţii generale despre produs.

În instrucţiunile de montaj şi punere în funcţiune puteţi găsi informaţii despre instalare.

Acest document tehnic este destinat exclusiv personalului special instruit şi autorizat.

1.1 Valabilitate

Acest document tehnic este valabil pentru următoarele tipuri de comutator de reglaj sub sarcină VACUTAP®°VR®:

VRS
- VRS I 701
- VRS II 702
- VRS III 700 Y
- VRS I 1001
- VRS II 1002
- VRS III 1000 Y
- VRS I 1301
- VRS II1302
- VRS III 1300 Y
- VRS I 2622

VRM
- VRM I 701
- VRM II 702
- VRM III 700 Y
- VRM I 1001
- VRM II 1002
- VRM III 1000 Y
- VRM I 1301
- VRM II 1302
- VRM III 1300 Y
- VRM I 2622

VRL
- VRL I 1301
- VRL II 1302
- VRL III 1300 Y
- VRL I 2622

VRH
- VRH I 651
- VRH II 652
- VRH III 650 Y
- VRH I 1301
- VRH II 1302

- VRH III 1300 Y
- VRH I 2622

VRX
- VRX I 652
- VRX I 1302

1.2 Producător

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germania

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

Mai multe informații despre produs și copii ale acestui document tehnic sunt disponibile la această adresă, dacă sunt solicitate.

1.3 Integritate

Acest document tehnic este incomplet fără documentele auxiliare.

Documentele următoare sunt considerate documente auxiliare:
- Instrucțiuni pentru despachetare
- Fișă anexată
- Raportul testului de rutină
- Scheme de conexiuni
- Desene cu dimensiuni
- Confirmarea comenzii

1.4 Păstrarea în siguranţă

Păstraţi acest document tehnic şi cele justificative la îndemână şi accesibile pentru utilizare ulterioară în orice moment.

1.5 Convenţii de notaţie

1.5.1 Sistem de comunicare pentru risc

Avertizările din acest document tehnic sunt afișate după cum urmează.

1.5.1.1 Avertizare referitoare la secţiune

Avertizările referitoare la secţiuni se referă la capitole sau secţiuni întregi, subsecţiuni sau mai multe paragrafe din cadrul acestui document tehnic. Avertizările referitoare la secţiuni utilizează următorul format:

⚠ AVERTIZARE

Tipul de pericol!
Sursa pericolului și consecințele
› Acţiune
› Acţiune

1.5.1.2 Informații de avertizare incluse

Avertizările încorporate se referă la o anumită parte din cadrul unei secţiuni. Aceste avertizări se aplică unor unităţi de informaţie mai mici decât avertizările referitoare la secţiuni. Avertizările încorporate utilizează următorul format:

⚠ PERICOL! Instrucţiune pentru evitarea unei situaţii periculoase..

1.5.1.3 Cuvintele de semnalizare din avizele de avertizare

Cuvânt de semnalizare	Semnificaţie
PERICOL	Indică o situație periculoasă care, dacă nu este evitată, va produce un deces sau o accidentare gravă.
AVERTIZARE	Indică o situație periculoasă care, dacă nu este evitată, poate produce un deces sau o accidentare gravă.
PRECAUȚIE	Indică o situație periculoasă care, dacă nu este evitată, poate produce o accidentare de gravitate ușoară sau medie.
AVIZ	Indică măsuri care trebuie luate pentru a evita prejudicierea bunurilor materiale.

Tabelul 1: Cuvintele de semnalizare din avizele de avertizare

1.5.2 Sistemul de informaţii

Informaţiile sunt destinate pentru a simplifica şi îmbunătăţi înţelegerea procedurilor speciale. În acest document tehnic, acestea sunt prezentate după cum urmează:

i Informaţii importante.

1.5.3 Sistemul de instrucţiuni

Acest document tehnic conţine instrucţiuni cu unul sau mai mulţi paşi.

Instrucţiuni cu un pas

Instrucţiunile care constau numai dintr-un singur pas de proces sunt structurate astfel:

Scopul acţiunii
✓ Cerinţe (opţiune).
› Pasul 1 din 1.
» Rezultatul pasului (opţiune).
» Rezultatul acţiunii (opţiune).

Instrucţiuni cu mai mulţi paşi

Instrucţiunile care constau din mai mulţi paşi de proces sunt structurate astfel:

Scopul acţiunii

✓ Cerinţe (opţiune).

1. Pasul 1.
   » Rezultatul pasului (opţiune).
2. Pasul 2.
   » Rezultatul pasului (opţiune).

» Rezultatul acţiunii (opţiune).

2 Siguranţa

- Citiți cu atenție acest document tehnic pentru a vă familiariza cu produsul.
- Acest document tehnic este parte integrantă din produs.
- Citiți și respectați instrucțiunile de siguranță din acest capitol.
- Citiți și respectați avertizările din acest document tehnic pentru a evita pericolele asociate cu funcționarea.
- Produsul este fabricat pe baza tehnologiei de ultimă oră. Cu toate acestea, din motive ce țin de funcție, pot apărea riscuri care pun în pericol viața și integritatea corporală a utilizatorului sau care deteriorează produsul și alte bunuri materiale, în cazul unei utilizări necorespunzătoare.

2.1 Utilizarea adecvată

Acest produs este un comutator de reglaj sub sarcină și ajustează raportul transformatoarelor fără a întrerupe fluxul sarcinii. Produsul este proiectat numai pentru utilizarea în sistemele și instalațiile de energie electrică. Dacă este folosit conform destinației și în acord cu cerințele și condițiile menționate în acest document tehnic, precum și cu mesajele de avertizare din acest document tehnic și cu cele anexate produsului, atunci produsul nu prezintă vreun pericol pentru personal, proprietate sau mediu. Aceasta se aplică pe parcursul duratei de viață a produsului, de la livrare până la instalare și exploatare și până la demontare și eliminare.

Următoarele sunt considerate a reprezenta o utilizare adecvată:
- Utilizați produsul numai pentru transformatorul/dispozitivul de acționare cu motor menționat în comandă
- Seria de fabricație a comutatorului de reglaj sub sarcină și a accesoriilor acestuia (dispozitiv de acționare, arbore de antrenare, transmisie unghiulară, releu de protecție etc.) trebuie să se potrivească în cazul în care comutatorul de reglaj sub sarcină și accesoriile sale sunt furnizate ca set pentru o comandă.
- Pe plăcuța de identificare veți găsi standardul valabil pentru produs și anul emiterii.
- Utilizați produsul în conformitate cu acest document tehnic pus la dispoziție, cu condițiile de livrare și datele tehnice convenite.
- Asigurați-vă că toate lucrările necesare sunt efectuate numai de personal calificat.
- Utilizați echipamentul și sculele speciale incluse în furnitură numai pentru scopul prevăzut și în conformitate cu prevederile din acest document tehnic.
- Comutatorul de reglaj sub sarcină nu este prevăzut pentru utilizarea cu o instalație de filtrare a uleiului.

Condiții permise pentru operarea electrică

Pe lângă datele de proiectare conforme cu confirmarea comenzii, respectați următoarele limite pentru curentul de trecere și tensiunea nominală de treaptă:

În varianta standard, comutatorul de reglaj sub sarcină este proiectat pentru curent alternativ 50/60 Hz sinusoidal cu o formă a curbei simetrică cu axa zero și poate comuta de 2 ori curentul nominal de trecere I_r la tensiunea sa nominală de treaptă U_{ir}.

Depășirea tensiunii nominale de treaptă U_{ir} cu până la 10% pentru o perioadă scurtă este permisă, atâta timp cât capacitatea nominală de treaptă P_{StN} admisă pentru această tensiune de treaptă nu este depășită.

2.2 Utilizarea necorespunzătoare

Utilizarea este considerată inadecvată dacă produsul este utilizat într-un alt mod decât cel descris în secțiunea „Utilizarea adecvată". În plus, aveți în vedere următoarele:

Condiții interzise pentru operarea electrică

Toate condițiile de operare care nu corespund datelor de proiectare în conformitate cu confirmarea comenzii sunt interzise.

Condițiile de operare interzise pot să apară ca urmare a unor scurtcircuituri, precum și ca urmare a impulsurilor de curent de trecere la alimentarea transformatoarelor sau a altor echipamente electrice. Acest lucru se aplică atât pentru transformatorul afectat în sine, cât și pentru transformatoarele conectate în paralel sau serie sau pentru alte echipamente electrice.

De exemplu, tensiuni mai mari pot apărea din cauza supraexcitării transformatorului ca urmare a unei întreruperi controlate a curentului electric.

Operațiunile dincolo de condițiile de operare permise pot conduce la rănirea persoanelor și deteriorarea produsului.

- Preveniți orice astfel de operațiuni dincolo de condițiile de operare permise prin luarea unor măsuri adecvate.

2.3 Instrucţiuni de siguranţă fundamentale

Pentru a preveni accidentele, întreruperile și daunele, precum și efectele nefavorabile inacceptabile asupra mediului, cei responsabili pentru transportul, instalarea, operarea, întreținerea și eliminarea produsului sau componentelor de produs trebuie să asigure următoarele:

Echipamentul individual de protecţie

Articolele de îmbrăcăminte largi sau neadecvate sporesc pericolul de prindere sau blocare în piesele rotative şi pericolul de prindere în piesele proeminente. Acest lucru pune în pericol viaţa şi integritatea corporală.

- Purtaţi echipament de protecţie adecvat activităţii respective, cum ar fi o cască, mănuşi de lucru etc.
- Nu purtaţi niciodată echipament individual de protecţie deteriorat.
- Nu purtaţi niciodată inele, coliere sau alte bijuterii.
- Dacă aveţi părul lung, purtaţi o plasă pentru păr.

Locul de muncă

Un loc de muncă dezordonat şi slab luminat poate duce la accidente.

- Păstraţi locul de muncă curat şi ordonat.
- Asiguraţi-vă că locul de muncă este bine luminat.
- Pentru prevenirea accidentelor, respectaţi legile aplicabile din ţara respectivă.

Efectuarea de lucrări în timpul exploatării

Produsul trebuie operat numai în condiții de operare bune. În caz contrar, acesta pune în pericol viața și integritatea corporală.

- Verificați cu regularitate fiabilitatea operațională a echipamentului de siguranță.
- Respectați activitățile de inspecție, întreținere și intervalele de efectuare a întreținerii descrise în acest document tehnic.

Protecția împotriva exploziei

Gazele, vaporii și pulberile foarte inflamabile sau explozive pot cauza explozii și incendii grave. Acest lucru reprezintă un pericol crescut asupra vieții și integrității corporale.

– Nu instalați, nu utilizați produsul și nu realizați lucrări de întreținere asupra acestuia în zone unde există un risc de explozie.

Marcaje de siguranţă

Semnele de avertizare şi plăcuţele cu informaţii de siguranţă sunt marcaje de siguranţă pe produs. Acestea reprezintă un aspect important al conceptului de siguranţă.

– Respectaţi toate marcajele de siguranţă de pe produs.
– Asiguraţi-vă că toate marcajele de siguranţă de pe produs rămân intacte şi lizibile.
– Înlocuiţi marcajele de siguranţă care sunt deteriorate sau care lipsesc.

Condiţii ambiante

Pentru a asigura exploatarea fiabilă şi sigură, produsul trebuie utilizat numai în condiţiile ambiante specificate în datele tehnice.

– Respectaţi condiţiile de funcţionare şi cerinţele menţionate în ce priveşte locaţia de instalare.

Materiale auxiliare și materiale de exploatare

Materialele auxiliare și materialele de exploatare neaprobate de către producător pot conduce la răniri ale persoanelor, daune materiale și defectarea produsului.

– Utilizați numai lichide izolante [▶Capitolul 9.1.2, Pagina 58] aprobate de către producător.
– Utilizaţi numai furtunuri, ţevi şi echipament pentru pompe aprobate pentru lichide inflamabile şi puse la pământ.
– Utilizați numai lubrifianți și materiale auxiliare aprobate de către producător.
– Contactați producătorul.

Modificări și conversii

Modificările neautorizate sau necorespunzătoare asupra produsului pot duce la vătămare corporală, daune materiale și defecțiuni de funcționare.

– Modificați produsul doar în urma consultării cu Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Piese de rezervă

Piesele de rezervă care nu sunt aprobate de Maschinenfabrik Reinhausen GmbH pot cauza vătămare corporală, deteriorarea produsului și defecțiuni.

– Utilizați doar piese de rezervă aprobate de Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
– Contactați Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

2.4 Calificarea personalului

Persoana responsabilă pentru asamblare, punere în funcțiune, exploatare, întreținere și inspecție trebuie să se asigure că personalul are calificarea necesară.

Electrician calificat

Electricianul calificat deţine o calificare tehnică şi, prin urmare, are cunoştinţele şi experienţa necesare, fiind familiarizat totodată cu standardele şi reglementările aplicabile. Electricianul calificat este specializat şi în următoarele aspecte:

- Poate identifica în mod independent potenţialele pericolele şi este capabil să le evite.
- Este capabil să efectueze lucrări asupra sistemelor electrice.
- Este instruit special pentru mediul de lucru în care lucrează.
- Trebuie să îndeplinească cerinţele reglementărilor legale aplicabile pentru prevenirea accidentelor.

Persoane cu pregătire în electrotehnică

O persoană cu pregătire în electrotehnică primeşte instrucţiuni şi îndrumare de la un electrician calificat cu privire la activităţile pe care le efectuează şi pericolele potenţiale existente în eventualitatea unei manipulări neadecvate, precum şi cu privire la dispozitivele de protecţie şi măsurile de siguranţă. Persoana cu pregătire în electrotehnică lucrează exclusiv sub îndrumarea şi supravegherea unui electrician calificat.

Operator

Operatorul utilizează şi exploatează produsul în conformitate cu acest document tehnic. Compania care exploatează produsul îi furnizează operatorului instrucţiuni şi instruire cu privire la activităţile specifice şi pericolele potenţiale asociate care rezultă din manipularea neadecvată a produsului.

Service tehnic

Vă recomandăm ca lucrările de întreţinere, reparaţie şi retehnologizare să fie executate de către departamentul tehnic de service al firmei noastre. Astfel, vă asiguraţi că toate activităţile sunt efectuate corect. Dacă întreţinerea nu este executată de către departamentul tehnic de service al firmei noastre, asiguraţi-vă că personalul care efectuează întreţinerea este instruit şi autorizat de Maschinenfabrik Reinhausen GmbH pentru a efectua lucrarea.

Personal autorizat

Personalul autorizat este instruit de Maschinenfabrik Reinhausen GmbH pentru a efectua întreținerea specială.

2.5 Echipamentul individual de protecţie

Echipamentul individual de protecție trebuie purtat la lucru pentru a reduce riscurile asupra sănătății.

- Păstrați întotdeauna echipamentul individual de protecție necesar pentru muncă la îndemână.
- Nu purtați niciodată echipament individual de protecție deteriorat.
- Respectați informațiile despre echipamentul individual de protecție prevăzut la locul de muncă.

Îmbrăcăminte de protecție	Ținută de lucru încheiată cu o rezistență scăzută la desfacere, cu mâneci strânse și fără părți proeminente. În primul rând, aceasta are rolul de a proteja purtătorul împotriva agățării de piesele mașinii aflate în mișcare.
Încălțăminte de protecție	Pentru a proteja împotriva căderii obiectelor grele și alunecării pe suprafețe alunecoase.
Ochelari de protecție	Pentru a proteja ochii împotriva corpurilor proiectate și lichidelor stropite.
Vizieră	Pentru a proteja fața împotriva corpurilor proiectate și lichidelor stropite sau altor substanțe periculoase.
Cască de protecție	Pentru a proteja împotriva căderii și proiectării de corpuri și materiale.
Protecție auditivă	Pentru a împiedica vătămarea auzului.
Mănuși de protecție	Pentru protecția împotriva pericolelor de natură mecanică, termică și electrică.

Tabelul 2: Echipamentul individual de protecție

3 Descrierea produsului

3.1 Comutatorul de reglaj sub sarcină

3.1.1 Descrierea funcţiei

Comutatoarele de reglaj sub sarcină sunt utilizate pentru a regla raportul de transmisie al transformatoarelor, fără a întrerupe fluxul sarcinii. Aceasta face posibilă compensarea aspectelor precum fluctuaţiile de tensiune care apar în reţeaua electrică de distribuţie. În acest scop, în transformatoare sunt montate comutatoare de reglaj sub sarcină care sunt conectate la partea activă a transformatorului.

Un dispozitiv de acţionare cu motor care primeşte un impuls de comandă (de ex., de la un regulator de tensiune) modifică poziţia de lucru a comutatorului de reglaj sub sarcină, iar ca urmare, raportul de transmisie al transformatorului este adaptat la cerinţele de operare.

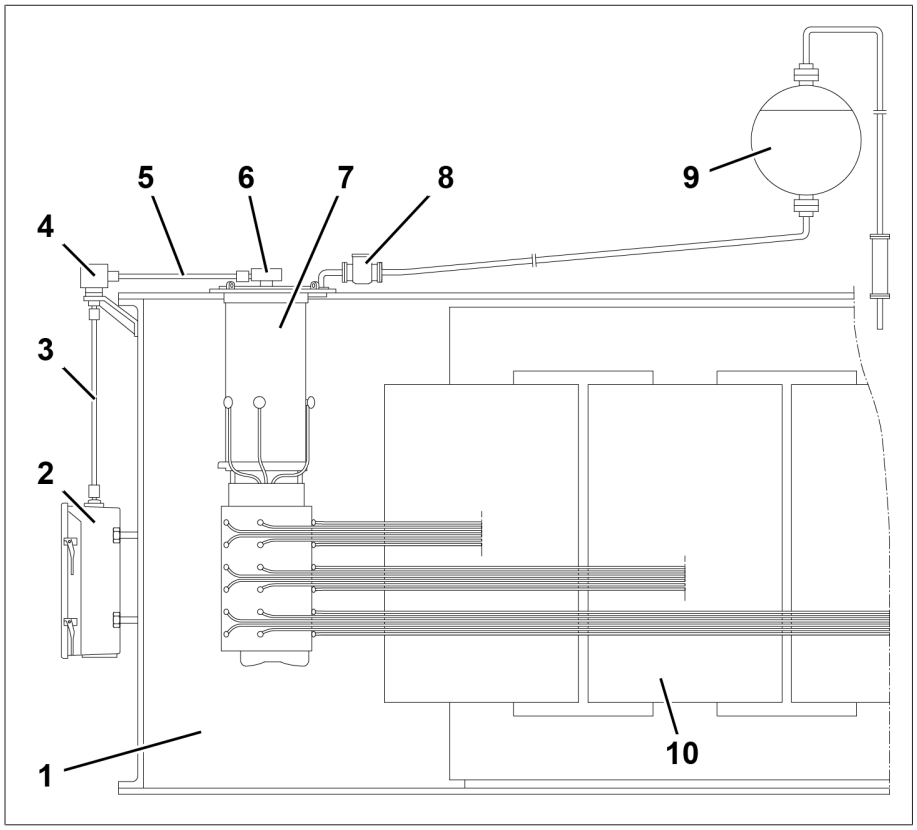


Figura 1: Prezentarea sistemului de transformator cu comutator de reglaj sub sarcină

1	Cuva transformatorului	6	Transmisia superioară
2	Dispozitivul de acţionare cu motor	7	Comutatorul de reglaj sub sarcină
3	Arborele de antrenare vertical	8	Releul de protecţie
4	Transmisia unghiulară	9	Conservatorul de ulei
5	Arborele de antrenare orizontal	10	Partea activă a transformatorului

3.1.2 Model/versiuni

Următorul desen prezintă componentele principale ale comutatorului de reglaj sub sarcină.

Un desen detaliat al comutatorului de reglaj sub sarcină se găsește în secțiunea „Desene“ [▶Capitolul 10, Pagina 68].

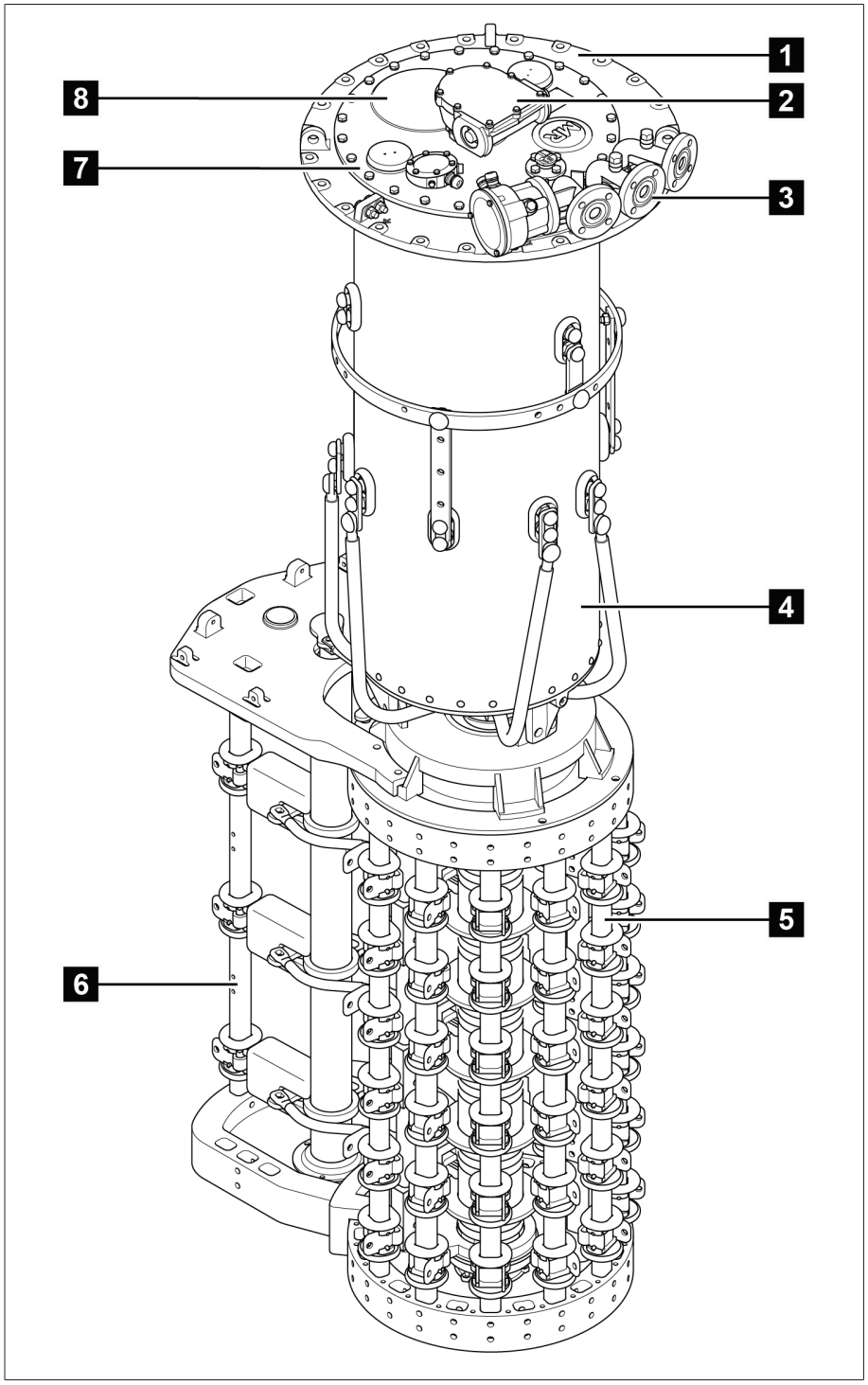


Figura 2: Structura comutatorului de reglaj sub sarcină

1	Capul comutatorului de reglaj sub sarcină	2	Transmisia superioară
3	Cot	4	Compartimentul de ulei
5	Selectorul fin	6	Inversorul (opțional)
7	Capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină	8	Discul de rupere

3.1.2.1 Racorduri

Capul comutatorului este prevăzut cu 4 racorduri pentru diferite utilizări.

În funcţie de ordinea dispunerii, unele dintre aceste racorduri sau toate racordurile sunt echipate din fabrică, cu coturi. Odată ce inelul de presare este slăbit, toate coturile fără cutie de borne pentru comanda de supraveghere a comutării pot fi rotite liber.

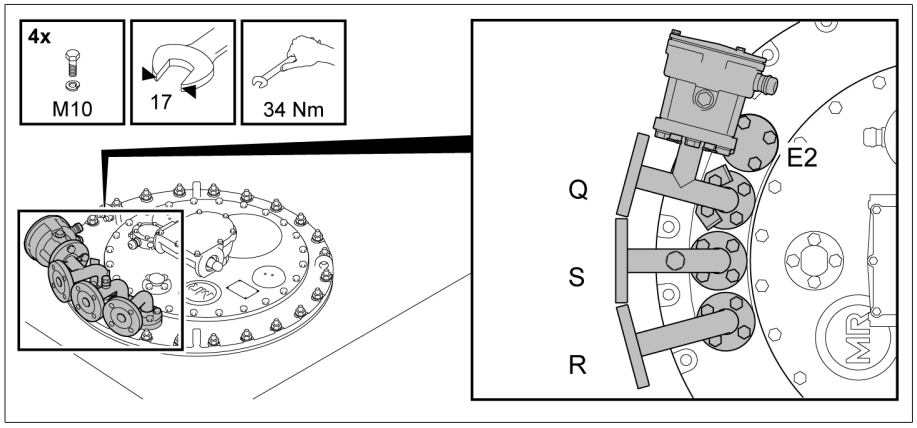


Figura 3: Racorduri cu coturi

Racordul Q

Racordul Q este închis cu o flanşă oarbă. În cazul în care comutatorul de reglaj sub sarcină este echipat cu un dispozitiv de supraveghere a comutării, cablurile de conexiune ale dispozitivului de supraveghere a comutatorului de reglaj sunt direcționate prin racord.

Funcţiile racordurilor R şi Q pot fi interschimbate.

Racordul S

Cotul de la racordul S este prevăzut cu un şurub de aerisire şi poate fi conectat la o conductă care se sfârşeşte cu un robinet de scurgere pe partea laterală a cuvei la înălţimea de deservire. În cazul în care comutatorul de reglaj sub sarcină este prevăzut cu o ţeavă de absorbţie a uleiului, acesta poate fi golit complet prin intermediul racordului S.

Racordul R

Racordul R este destinat ataşării releului de protecţie şi cuplării conservatorului de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină, şi poate fi interschimbat cu racordul Q.

Racordul E2

Racordul E2 este izolat cu o flanşă oarbă. Acesta comunică cu uleiul din cuva transformatorului chiar sub capul comutatorului şi poate fi racordat, dacă este necesar, la o conductă comună cu releul Buchholz. Racordul mai are un rol, acela de a egaliza presiunea dintre cuva transformatorului şi compartimentul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină, lucru necesar pentru uscarea, umplerea cu lichid izolant şi transportul transformatorului.

3.1.3 Plăcuţa de identificare şi numărul de serie

Plăcuța de identificare cu numărul de serie este amplasată pe capacul de la capul comutatorului.

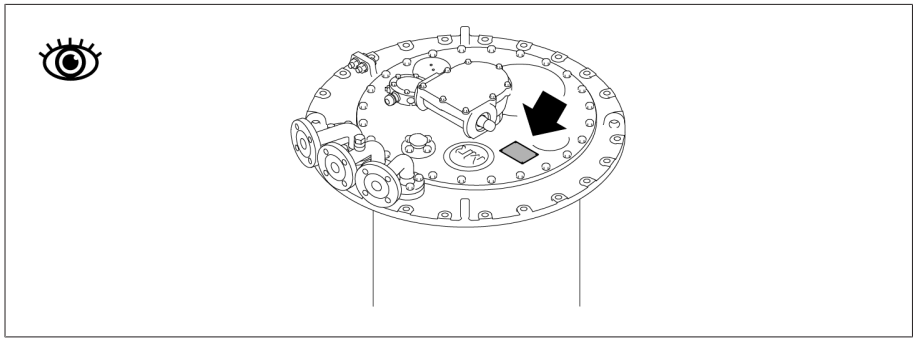


Figura 4: Plăcuța de identificare

Numărul de serie se găsește și pe selector.

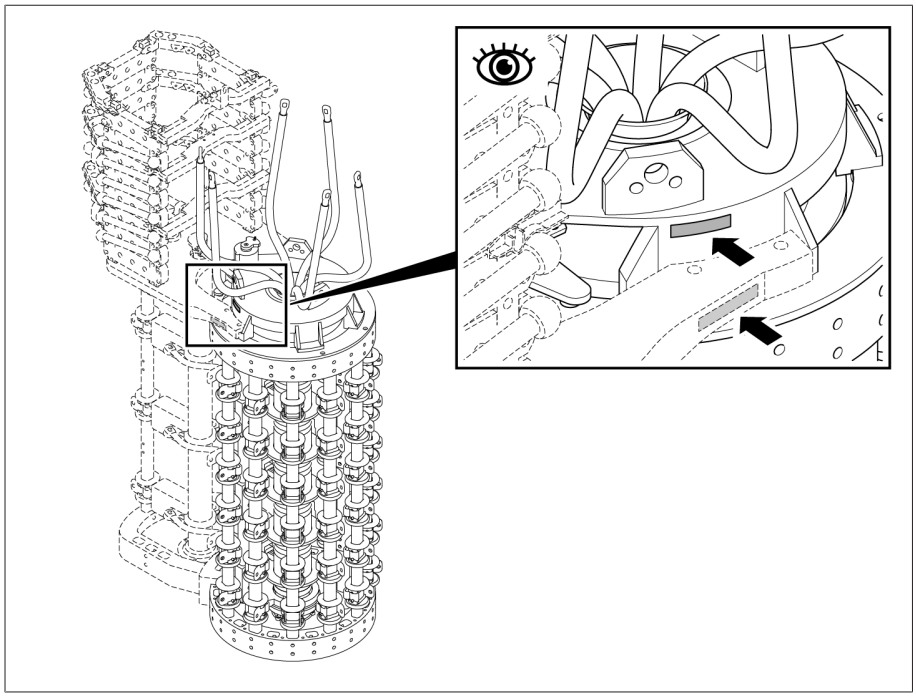


Figura 5: Numărul de serie

3.1.4 Dispozitive de protecţie

Comutatorul de reglaj sub sarcină este echipat cu următoarele dispozitive de protecție.

3.1.4.1 Releul de protecţie

3.1.4.1.1 Descrierea funcției

Releul de protecție este conectat la circuitul de declanșare al întrerupătorului principal. El este declanșat atunci când viteza specificată a fluxului de la capul comutatorului de reglaj sub sarcină spre conservatorul de ulei este depășită ca urmare a unei defecțiuni. Curgerea lichidului izolator acționează clapeta care coboară în poziția OFF (Oprit). Astfel, contactul de tip magnetic în vid este acționat, întrerupătoarele principale sunt declanșate și transformatorul este decuplat.

Releul de protecție este o componentă a unui comutator de reglaj sub sarcină umplut cu lichid izolator, iar proprietățile sale sunt în conformitate cu versiunea adecvată respectivă a publicației IEC 60214-1.

Operaţiile ruptorului la capacitatea nominală de rupere sau la suprasarcină permisibilă nu vor determina declanşarea releului de protecţie.

Releul de protecție răspunde la flux, nu la gaze acumulate în releul de protecție. Nu este necesară aerisirea releului de protecție la umplerea transformatorului cu lichid izolator. Acumularea gazului în releul de protecție este normală.

3.1.4.1.2 Model/versiuni

Vedere frontală

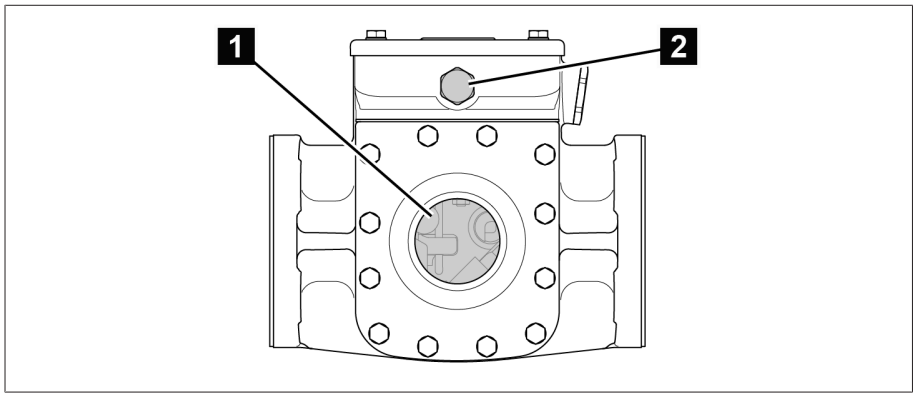


Figura 6: Releul de protecție RS 2001

1	Vizor	2	Element de egalizare a presiunii

Vedere din spate

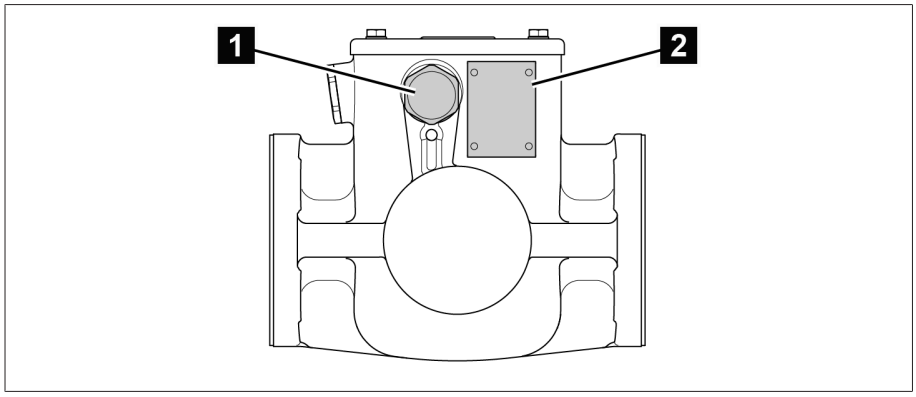


Figura 7: Releul de protecție RS 2001

1	Trecere oarbă	2	Plăcuța de identificare

Releul de protecție RS 2001/R are un vizor suplimentar în partea din spate.

Vedere de sus

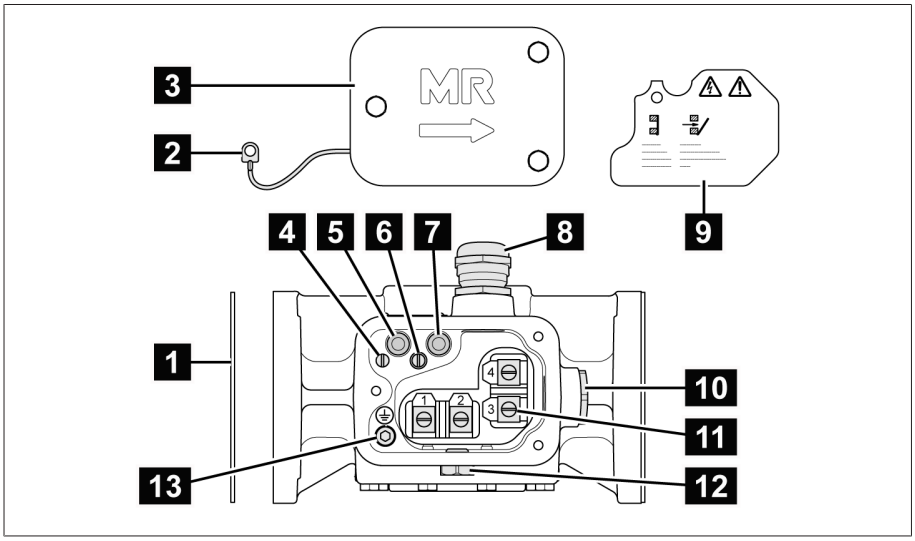


Figura 8: Releul de protecție RS 2001

1	Garnitură	2	Conexiune de potențial
3	Capacul cutiei de borne	4	Șurub cu cap crestat pentru conexiune de potențial
5	Buton de test ÎN FUNCȚIUNE (resetare)	6	Șurub cu cap crestat pentru placa de protecție
7	Buton de test OPRIT (declanșare de probă)	8	Presetupă cablu
9	Placă de protecție	10	Trecere oarbă
11	Terminal conexiune	12	Element de egalizare a presiunii
13	Șurub cu cap cilindric pentru conectarea conductorului de protecție		

Releele de protecție RS 2003 și RS 2004 au un adaptor de 1/2"-14NPT în locul presetupei pentru cablu.

3.1.4.1.3 Plăcuţa de identificare

Plăcuța de identificare se află în partea din spate a releului de protecție.

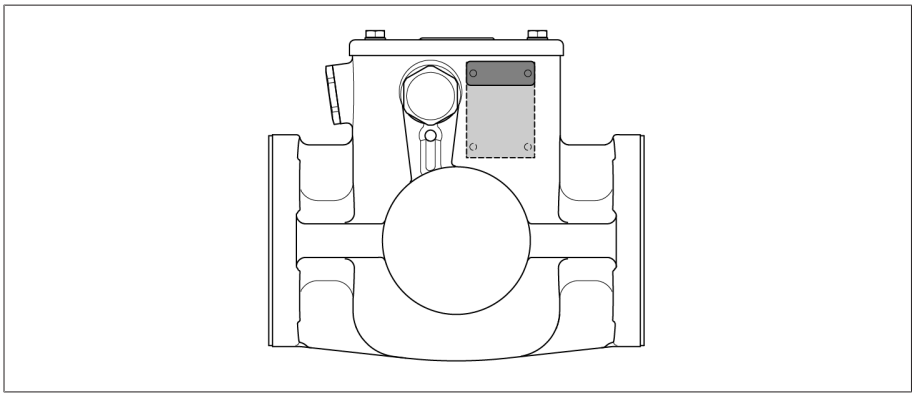


Figura 9: Plăcuța de identificare

3.1.4.1.4 Marcaje de siguranță

Pe produs sunt utilizate următoarele marcaje de siguranță:

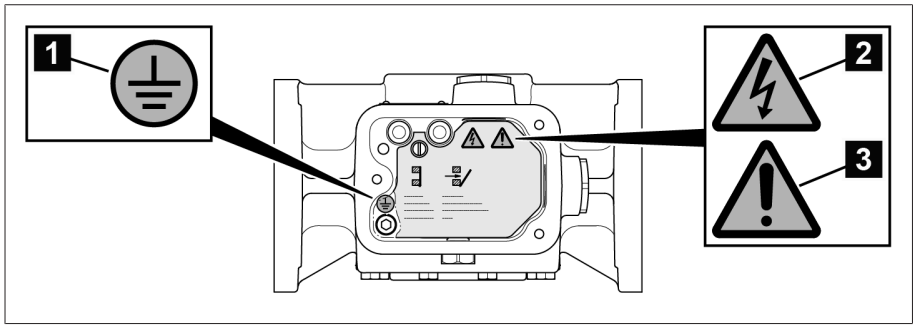


Figura 10: Prezentarea generală a marcajelor de siguranță

1	Conexiunea conductorului de protecție	2	Avertizare privind o tensiune electrică periculoasă
3	Citiți documentația		

3.1.4.2 Releul de presiune DW

3.1.4.2.1 Descrierea funcţiei

Releul de presiune DW 2000 protejează comutatorul de reglaj sub sarcină împotriva creşterilor inacceptabile de presiune, contribuind la siguranţa transformatorului. Releul de presiune este instalat pe exteriorul comutatorului de reglaj sub sarcină şi este declanşat de presiunile statice şi dinamice inacceptabile din compartimentul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină.

Releul de presiune utilizează un concept în cadrul căruia un tub ondulat acţionează ca un barometru, împreună cu un arc care asigură forţa de contrapresiune. Acest ansamblu este conectat mecanic la senzorul de pe comutatorul cu revenire.

Creşterea de presiune activează senzorul de pe comutatorul cu revenire care basculează în poziţia OPRIT. Aceasta porneşte întrerupătorul principal şi decuplează transformatorul. Senzorul de la comutatorul cu revenire trebuie resetat manual la poziţia iniţială, după declanşare.

Interferenţa de energie redusă nu determină declanşarea releului de presiune din moment ce presiunea de declanşare necesară nu este atinsă. Presiunea de declanşare este setată din fabrică şi astfel se evită modificarea acesteia.

Releul de presiune răspunde mai repede decât releul de protecţie la creşterile de presiuni mari. Releul de protecţie face parte din sistemul de protecţie implicit MR, care este standard.

> Utilizarea suplimentară a unui releu de presiune necesită, de asemenea, instalarea releului de protecţie pus la dispoziţie.

Particularităţile şi caracteristicile releului de presiune sunt în conformitate cu versiunea respectivă aplicabilă a publicaţiei IEC 60214-1.

> Operaţiile de comutare la capacitatea nominală de rupere sau la suprasarcina permisă nu generează declanşarea releului de protecţie.

Releul de presiune răspunde la o schimbare de presiune și nu la acumularea de gaz sub releul de presiune. Acumularea gazului sub releul de presiune este normală.

3.1.4.2.2 Model/versiuni

Există două variante ale releului de presiune:
- DW 2000 pentru instalare verticală
- DW 2000 pentru instalare orizontală

Carcasa și capacul de acoperire ale releului de presiune sunt fabricate dintr-un metal ușor, rezistent la coroziune.

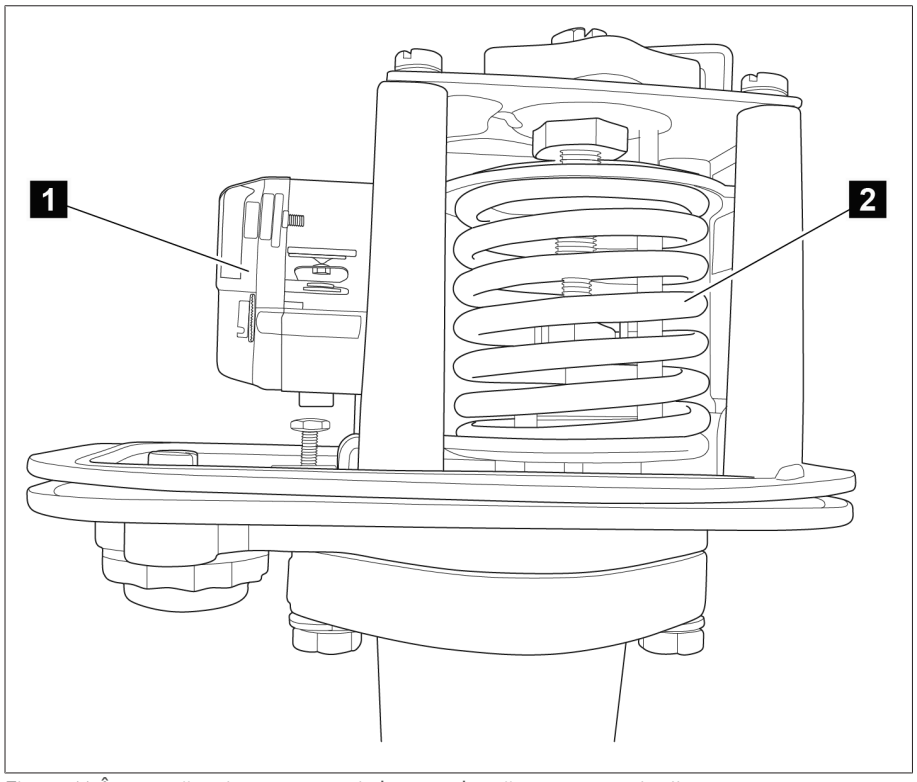


Figura 11: Întrerupător instantaneu și element de măsurare a presiunii

1	Comutator de revenire	2	Element de măsurare a presiunii

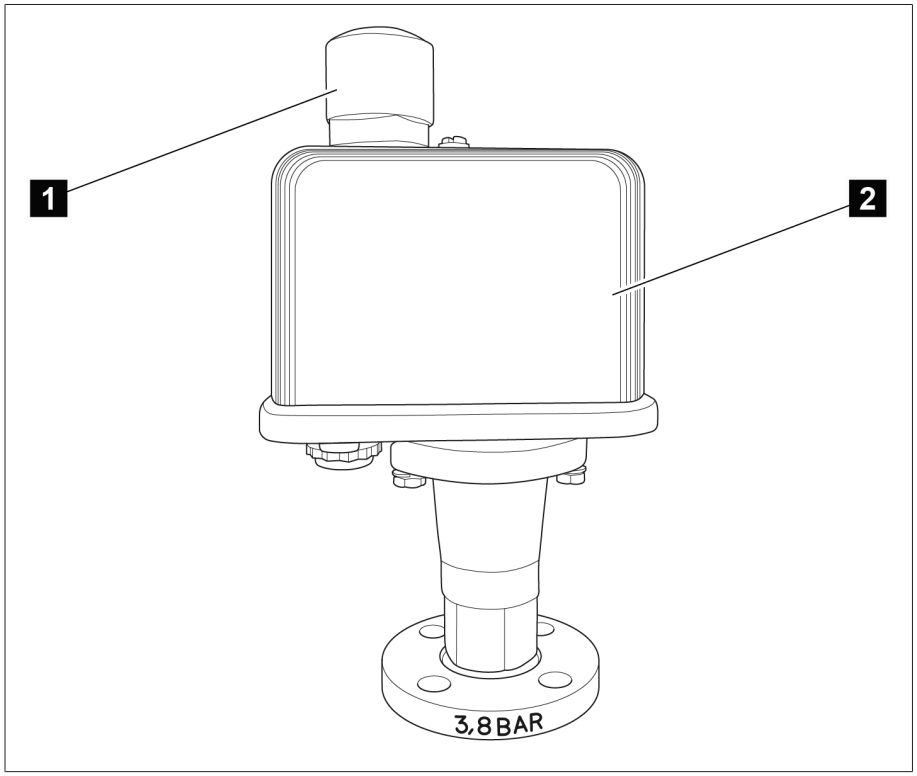


Figura 12: Releu de presiune cu capac de acoperire și ventilare

1	Ventilare	2	Capac de acoperire

3.1.4.3 Discul de rupere

Discul de rupere este o supapă de suprapresiune fără contact de semnalizare, în conformitate cu IEC 60214-1 și este situat în capacul capului comutatorului.

Discul de rupere răspunde la o suprapresiune definită în compartimentul de ulei al comutatorului sub sarcină.

3.1.4.4 Supapă de suprapresiune MPREC®

La solicitarea clientului, în locul discului de rupere, MR poate furniza o supapă de suprapresiune premontată, de tip MPREC®. Acest dispozitiv răspunde la o suprapresiune definită în compartimentul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină.

Prin urmare, comutatorul de reglaj sub sarcină îndeplinește cerințele IEC 60214-1 privind supapele de suprapresiune.

3.1.4.5 Dispozitivul de supraveghere a comutării

Dispozitivul de supraveghere a comutării monitorizează atât arborele de antrenare dintre comutatorul (comutatoarele) de reglaj sub sarcină şi dispozitivul de acţionare cu motor, cât şi comutarea corectă a ruptorului.

3.1.4.6 Monitorizarea temperaturii

Sistemul de monitorizare a temperaturii monitorizează temperatura lichidului izolant din compartimentul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină.

3.2 Arborele de antrenare

3.2.1 Descrierea funcţiei

Arborele de antrenare este legătura mecanică dintre dispozitivul de acționare și comutatorul de reglaj sub sarcină/inversor.

Transmisia unghiulară schimbă direcția de la verticală la orizontală.

Prin urmare, arborele de antrenare vertical trebuie să fie montat între dispozitivul de acționare și transmisia unghiulară, iar arborele de antrenare orizontal între transmisia unghiulară și comutatorul de reglaj sub sarcină/ inversor.

3.2.2 Model/versiuni

Arborele de antrenare este compus dintr-o țeavă pătrată și se cuplează la fiecare capăt prin intermediul a două console de cuplare și al unui bolț de cuplare la capătul arborelui conducător sau condus al dispozitivului care trebuie conectat.

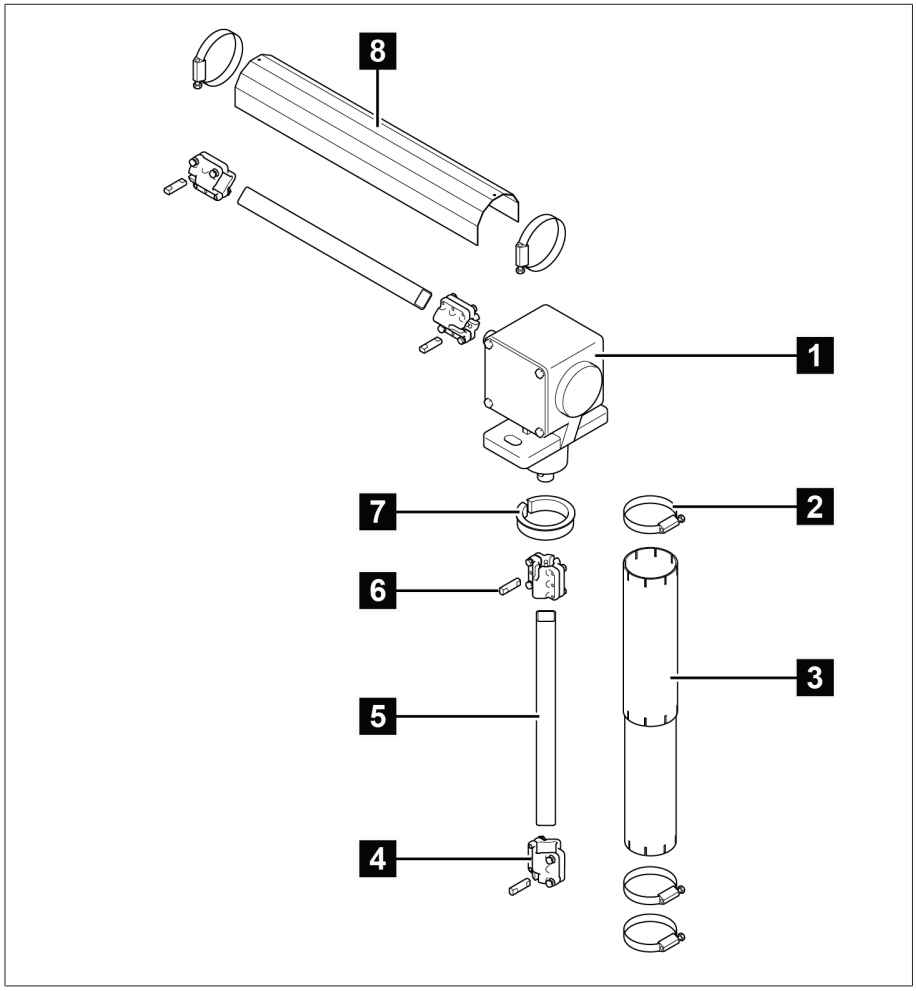


Figura 13: Componentele arborelui de antrenare

1	Transmisia unghiulară	2	Colier de furtun
3	Tub de protecție telescopic	4	Consolă de cuplare

5	Țeavă pătrată	6	Bolț de cuplare
7	Inel adaptor	8	Placa de protecție

3.2.2.1 Arbore de antrenare fără articulație cardanică și fără izolator

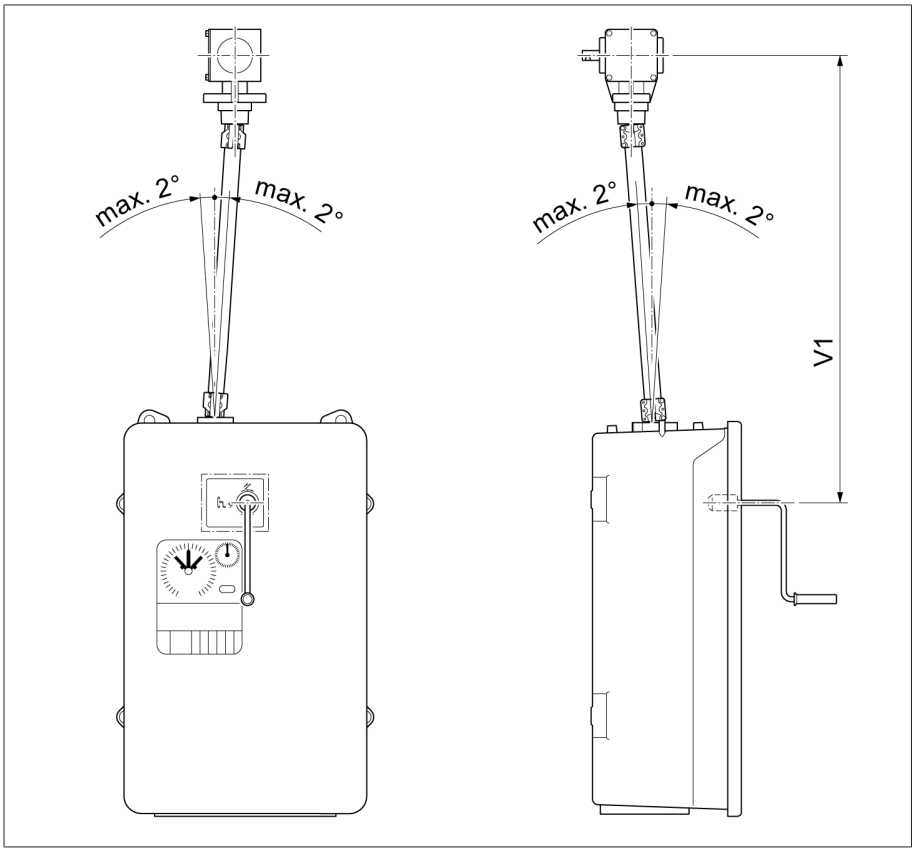


Figura 14: Arbore de antrenare fără articulație cardanică și fără izolator (= varianta standard)

Configurare	V 1 min	Lagăr intermediar
Mijlocul manivelei – mijlocul transmisiei unghiulare (decalaj axial maxim admis 2°)	536 mm	Atunci când este depășită valoarea maximă de 2472 mm, este necesară utilizarea unui lagăr intermediar. V 1 ≤ 2472 mm (fără lagăr intermediar) V 1 > 2472 mm (cu lagăr intermediar)

3.2.2.2 Arbore de antrenare fără articulație cardanică și cu izolator

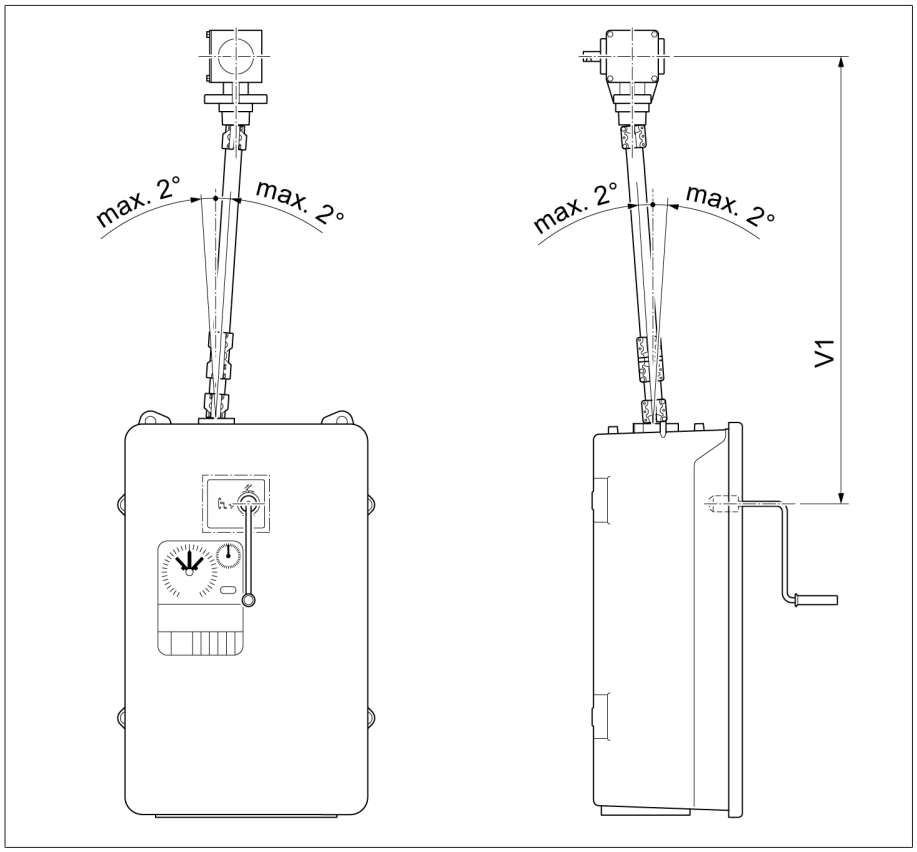


Figura 15: Arbore de antrenare fără articulație cardanică și cu izolator (= model special)

Configurare	V 1 min	Lagăr intermediar
Mijlocul manivelei – mijlocul transmisiei unghiulare (decalaj axial maxim admis 2°)	706 mm	Atunci când este depășită valoarea maximă de 2472 mm, este necesară utilizarea unui lagăr intermediar. V 1 ≤ 2472 mm (fără lagăr intermediar) V 1 > 2472 mm (cu lagăr intermediar)

3.2.2.3 Arbore de antrenare cu articulații cardanice, fără izolator

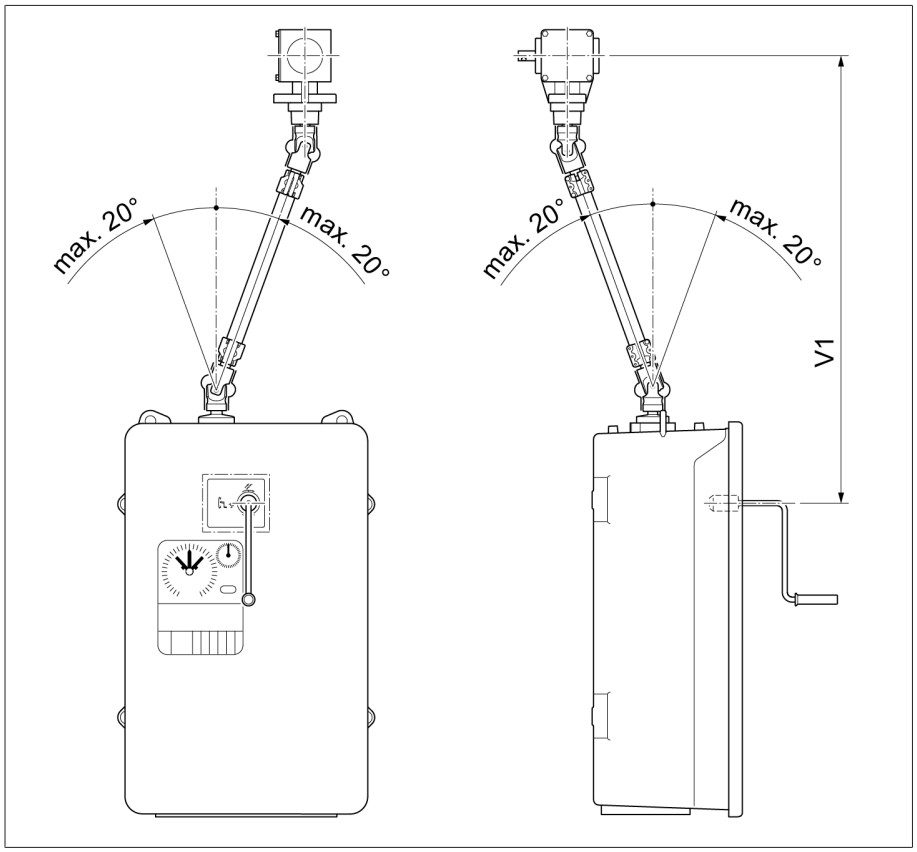


Figura 16: Arbore de antrenare cu articulații cardanice, fără izolator (= model special)

Configurare	**V 1 min [mm]**	**Lagăr intermediar pentru [mm]**
Mijlocul manivelei – mijlocul transmisiei unghiulare (decalaj axial maxim admis 20°)	798	V 1 > 2564

3.2.2.4 Arbore de antrenare cu articulații cardanice, cu izolator

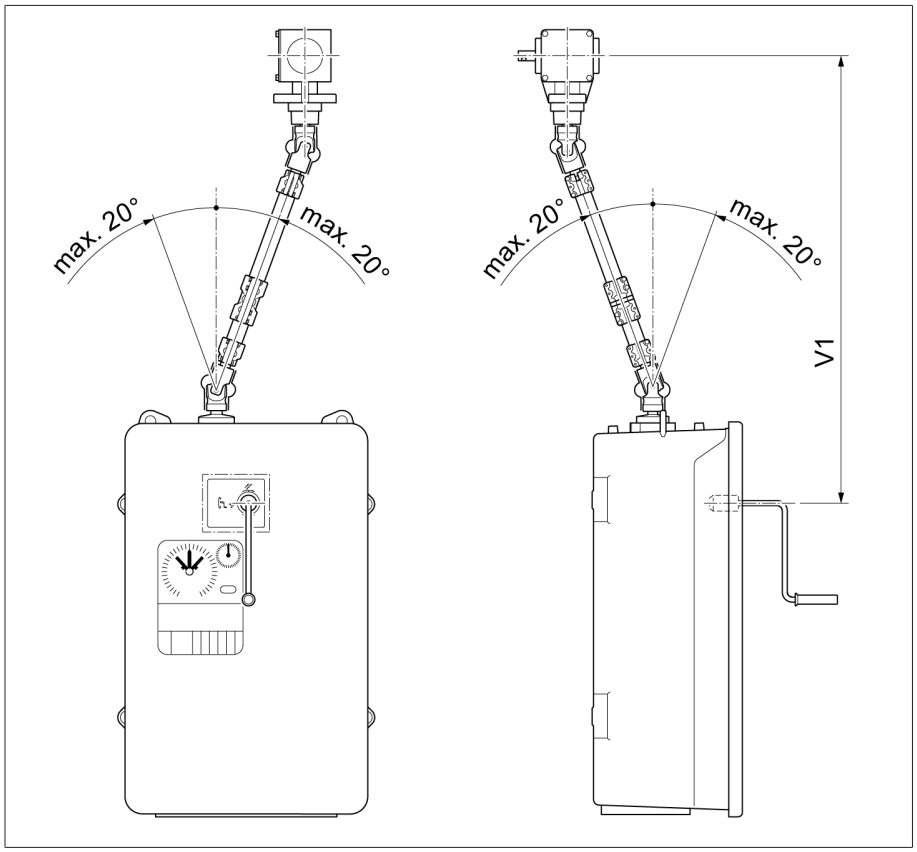


Figura 17: Arbore de antrenare cu articulații cardanice, cu izolator (= model special)

Configurare	**V 1 min [mm]**	**Lagăr intermediar pentru [mm]**
Mijlocul manivelei – mijlocul transmisiei unghiulare (decalaj axial maxim admis 20°)	978	V 1 > 2772

4 Punerea în funcțiune

⚠ AVERTIZARE

Pericol de explozie!

Gazele explozive din compartimentul de ulei din comutatorul de reglaj sub sarcină, transformator, sistemul de conducte, conservatorul de ulei şi de la deschizătura filtrului de aer pot deflagra sau exploda şi cauza vătămări corporale grave sau decesul!

- Asiguraţi-vă că în imediata apropiere a transformatorului nu există şi nu pot apărea surse de aprindere precum foc deschis, suprafeţe încinse sau scântei (produse, de ex., prin încărcare statică), în timpul punerii în funcţiune.
- Nu exploataţi niciun dispozitiv electric (de ex., există riscul de producere a scânteilor provocate de o maşină de înşurubat cu percuţie).
- Utilizaţi numai furtunuri conductive şi legate la masă, ţevi şi echipament pentru pompe aprobate pentru utilizare împreună cu lichide inflamabile.

⚠ AVERTIZARE

Pericol de explozie!

Suprasarcina comutatorului de reglaj sub sarcină poate duce la explozie. Pulverizarea de lichid izolant fierbinte și proiectarea de componente pot duce la deces și la vătămări grave. Daunele materiale sunt foarte probabile.

- Asigurați-vă că comutatorul de reglaj sub sarcină nu este supraîncărcat.
- Asigurați utilizarea comutatorului de reglaj sub sarcină în conformitate cu secțiunea „Utilizarea adecvată”.
- Preveniți operațiuni dincolo de condițiile de operare permise prin luarea unor măsuri adecvate.

4.1 Punerea în funcțiune a transformatorului la locul de exploatare

4.1.1 Umplerea cu lichid izolator a compartimentului de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină

AVIZ

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină!

Lichidele izolante inadecvate conduc la deteriorarea comutatorului de reglaj sub sarcină.

- Utilizați numai lichide izolante [▶Capitolul 9.1.2, Pagina 58] aprobate de către producător.

1. *AVIZ!* Verificați dacă există o flanșă la nivelul capacului capului comutatorului de reglaj sub sarcină, pentru montarea unei supape de suprapresiune. Dacă aceasta există, operarea fără supapă de suprapresiune nu este permisă, întrucât poate rezulta deteriorarea comutatorului de reglaj sub sarcină.
   » Montați o supapă de suprapresiune aprobată pentru acest comutator de reglaj sub sarcină, pe capul acestuia.

2. Montați un conductor de legătură între racordul E2 și unul dintre racordurile R, S sau Q, pentru a asigura o presiune egală în timpul evacuării în compartimentul de ulei și în transformator.

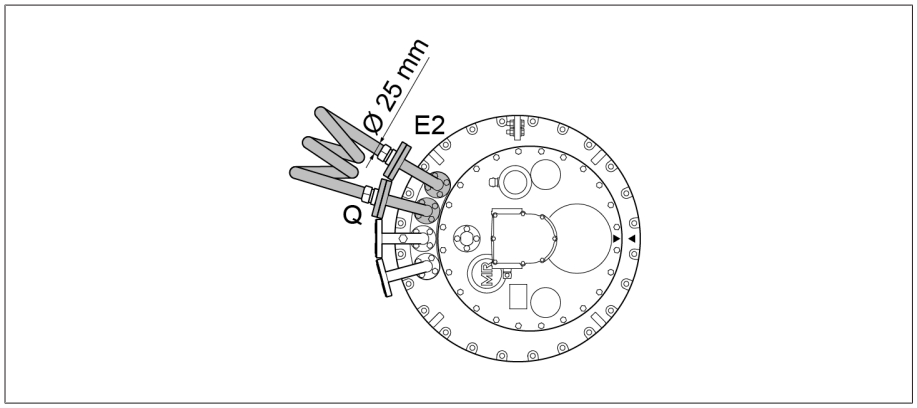


Figura 18: Conductor de legătură între E2 și Q

3. Umpleți comutatorul de reglaj sub sarcină cu lichid izolator nou utilizând unul dintre cele două racorduri libere ale capului comutatorului de reglaj sub sarcină.

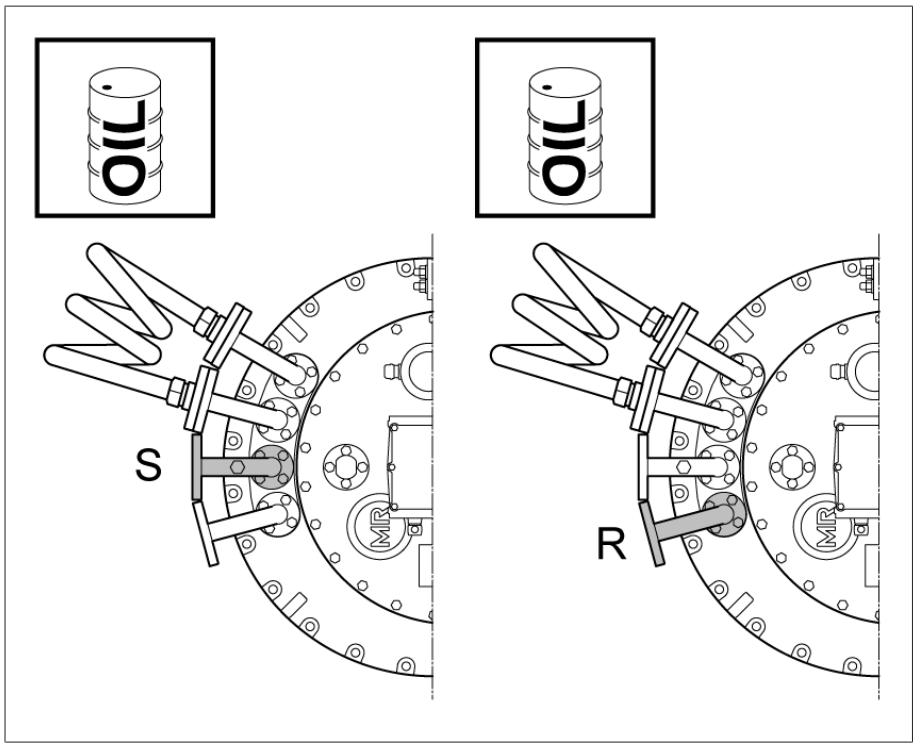


Figura 19: Racorduri S și R

4. Luați o mostră de lichid izolator din compartimentul de ulei.
5. Înregistrați temperatura mostrei imediat după prelevarea mostrei.
6. Determinați rigiditatea dielectrică și conținutul de apă la o temperatură a mostrei de 20 °C ± 5 °C. Rigiditatea dielectrică și conținutul de apă trebuie să corespundă valorilor limită specificate în datele tehnice.

4.1.2 Aerisirea capului comutatorului şi a ţevii de absorbţie

4.1.2.1 Aerisirea capului comutatorului de reglaj sub sarcină

1. Deschideţi toate robinetele de tur şi de retur din sistemul de conducte.
2. Îndepărtaţi capacul filetat de pe supapa de aerisire E1 de la capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină.

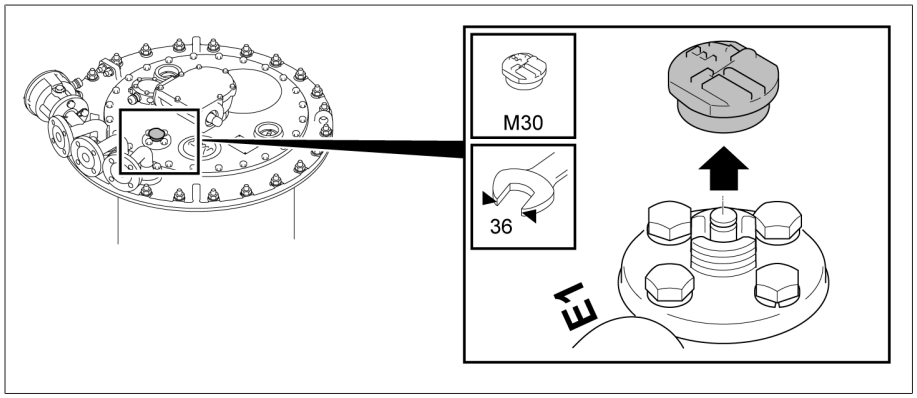


Figura 20: Capac filetat

3. Utilizaţi o şurubelniţă pentru a ridica capul supapei de aerisire E1 şi aerisiţi capul comutatorului de reglaj sub sarcină.

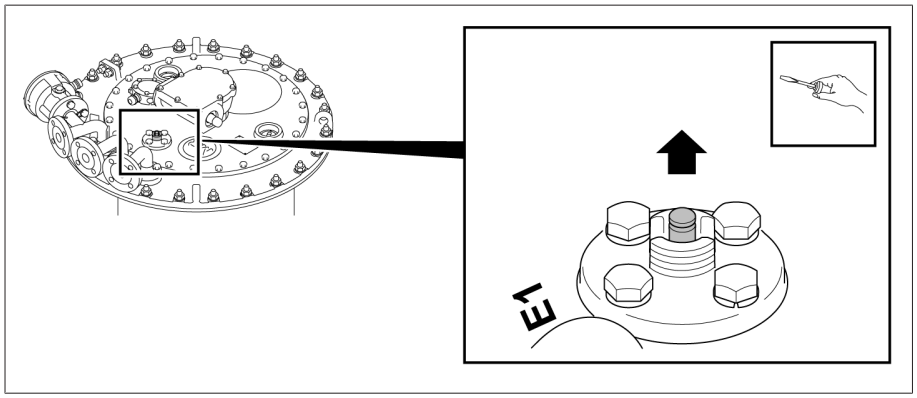


Figura 21: Capul supapei

4. Închideţi supapa de aerisire E1 cu capacul filetat (cuplu de strângere 10 Nm).

4.1.2.2 Aerisirea ţevii de absorbţie de la racordul S

1. Demontaţi capacul filetat de la racordul S.

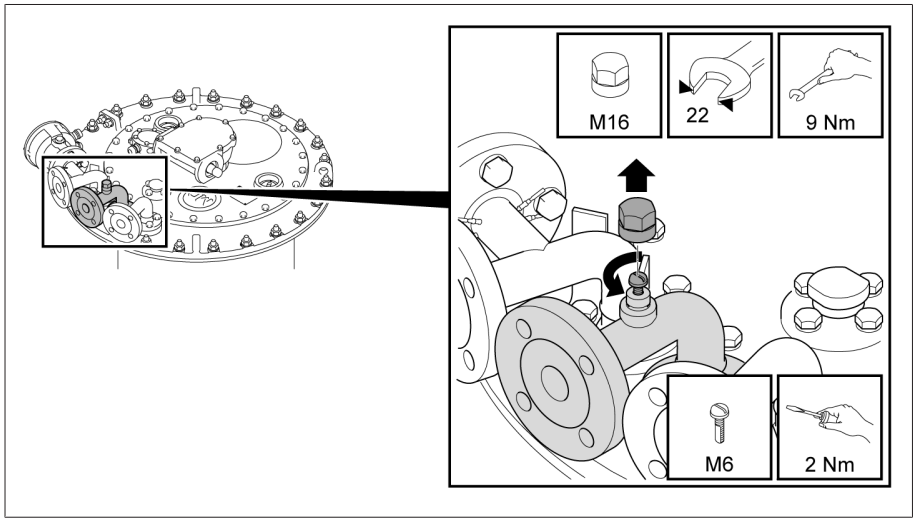


Figura 22: Capac filetat

2. *AVIZ!* O aerisire incompletă a conductei de aspiraţie reduce semnificativ capacitatea de izolare a comutatorului de reglaj sub sarcină faţă de masă. Deschideţi şurubul de aerisire şi aerisiţi complet conducta de aspiraţie.
3. Închideţi şurubul de aerisire.
4. Etanşaţi şurubul de aerisire cu capacul filetat.

4.1.3 Verificarea dispozitivului de acționare cu motor

AVIZ

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină/fără sarcină!

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină/fără sarcină ca urmare a acționării comutatorului de reglaj sub sarcină/fără sarcină fără lichid izolator.

› Asigurați-vă că selectorul/comutatorul fără sarcină este scufundat complet în lichid izolator, iar compartimentul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină este umplut complet cu lichid izolator.

AVIZ

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină şi la dispozitivul de acţionare cu motor!

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină şi la dispozitivul de acţionare cu motor din cauza utilizării incorecte a echipamentului transmiţător de poziţie!

› Numai circuitele menţionate în capitolul Date tehnice pentru echipamentul transmiţător de poziţie pot fi legate la conexiunile modulului transmiţător.
› Punctul de comutare al echipamentului transmiţător de poziţie din dispozitivul de acţionare cu motor nu este acelaşi cu punctul de comutare din timpul operaţiei ruptorului. Aceasta depinde de tipul de ruptor. Trebuie să ţineţi cont de acest aspect la proiectarea circuitelor de blocare dintre dispozitivul de acţionare cu motor şi echipamentul exterior (de ex., întrerupătorul principal al transformatorului).
› De aceea, pentru monitorizare externă, blocare şi în scopuri de comandă, trebuie utilizat contactul de trecere pentru poziţia „Comutare în desfăşurare" indicat în schema de conexiuni în locul echipamentului transmiţător de poziţie.

Înainte de punerea în funcţiune a transformatorului, asiguraţi-vă că dispozitivul de acţionare cu motor şi comutatorul de reglaj sub sarcină sunt cuplate corect şi că dispozitivul de acţionare cu motor funcţionează corect.

Teste efectuate pe dispozitivul de acţionare cu motor

1. Efectuaţi verificările funcţionale conform descrierii din instrucţiunile de exploatare relevante MR pentru dispozitivul de acţionare cu motor.
2. *AVIZ!* O cuplare greşită a dispozitivului de acţionare cu motor va duce la deteriorarea comutatorului de reglaj sub sarcină. Executaţi operaţii de comutare de probă în cadrul întregului domeniu de reglare. Asiguraţi-vă că în fiecare poziţie de lucru, indicatoarele de poziţii ale dispozitivului de acţionare cu motor şi ale comutatorului de reglaj sub sarcină (vizorul de pe capul comutatorului) corespund.

Încercările dielectrice pe cablajul transformatorului

› Aveţi în vedere informaţiile referitoare la încercările dielectrice pe cablajul transformatorului din instrucţiunile de exploatare relevante MR pentru dispozitivul de acţionare cu motor.

4.1.4 Verificarea releului de protecţie

4.1.4.1 Verificarea releului de protecție (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R, 2001/T, 2003)

✓ Verificați dacă releul de protecție funcționează corect înainte de punerea în funcțiune a transformatorului:

1. Legați la pământ transformatorul pe partea de înaltă și joasă tensiune. Asigurați-vă că împământarea funcțională de pe transformator nu este demontată în timpul testării.
2. Asigurați-vă că transformatorul rămâne decuplat în timpul testării.
3. Dezactivați dispozitivul automat de stingere a incendiului.
4. Slăbiți cele trei șuruburi de pe capacul cutiei de borne și ridicați capacul cutiei de borne.
5. Îndepărtați șurubul cu cap crestat pentru conexiunea de potențial și îndepărtați capacul cutiei de borne cu firele.
6. Apăsați butonul de test OPRIT.
7. Părăsiți zona de pericol a transformatorului.
8. Asigurați-vă că întrerupătorul principal al transformatorului nu poate fi închis.
   » Testul de protecție pasivă
9. Apăsați butonul de test OPERARE.
10. Părăsiți zona de pericol a transformatorului.
11. Se închide întrerupătorul principal al transformatorului cu separatoarele deschise și transformatorul legat la masă pe toate liniile.
12. Apăsați butonul de test OPRIT.
13. Asigurați-vă că întrerupătorul principal al transformatorului este deschis.

    ⇨ Testul de protecție activă.
14. Apăsați butonul de test OPERARE pentru a reseta releul de protecție.
15. Poziționați firul pentru capacul cutiei de borne și fixați-l utilizând șurubul cu cap crestat.
16. Fixați capacul cutiei de borne și asigurați-l cu șuruburi.

4.1.4.2 Verificarea releului de protecţie (RS 2004)

✓ Verificați dacă releul de protecție funcționează corect înainte de punerea în funcțiune a transformatorului:

1. Asigurați-vă că clapeta de reținere este în poziția OPERARE.
2. Părăsiți zona de pericol a transformatorului.
3. Se închide întrerupătorul principal al transformatorului cu separatoarele deschise și transformatorul legat la masă pe toate liniile.
4. Apăsați butonul de test OPRIT.
5. Asigurați-vă că întrerupătorul principal al transformatorului este deschis.
   » Testul de protecție activă

4.1.5 Verificarea releului de presiune

1. Legați la pământ transformatorul pe partea de înaltă și joasă tensiune. Asigurați-vă că împământarea funcțională de pe transformator nu este demontată în timpul testării.
2. Asigurați-vă că transformatorul rămâne decuplat în timpul testării.
3. Dezactivați dispozitivul automat de stingere a incendiului.
4. Demontați capacul de acoperire.
5. Activați senzorul de pe comutatorul de revenire.
   » Senzorul este în poziția OPRIT.
6. Părăsiți zona de pericol a transformatorului.

7. Asigurați-vă că întrerupătorul principal al transformatorului nu poate fi închis.
   » Testul de protecție pasivă
8. Activați senzorul de pe comutatorul de revenire.
   » Senzorul este în poziţia de LUCRU.
9. Părăsiți zona de pericol a transformatorului.
10. Se închide întrerupătorul principal al transformatorului cu separatoarele deschise și transformatorul legat la masă pe toate liniile.
11. Activați senzorul de pe comutatorul de revenire.
    ⇨ Senzorul este în poziția OPRIT.
12. Asigurați-vă că întrerupătorul principal al transformatorului este deschis.
    ⇨ Testul de protecție activă.
13. Activați senzorul de pe comutatorul de revenire pentru a reseta releul de presiune.
    ⇨ Senzorul este în poziţia de LUCRU.
14. Fixați capacul de acoperire.

4.1.6 Punerea în funcţiune a transformatorului

- ✓ Contactul de semnalizare pentru scăderea sub nivelul minim de umplere al lichidului izolant din conservatorul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină este conectat la circuitul pentru declanșare a întrerupătorului principal.
- ✓ Conectați releul de protecție și dispozitivele suplimentare de protecție la circuitul de declanșare a întrerupătorului principal.
- ✓ Dispozitivul de acționare cu motor și toate dispozitivele de protecție funcționează corect și sunt gata de utilizare.
- ✓ Asigurați-vă că compartimentul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină este umplut complet cu lichidul izolant.
- ✓ Toți robineții dintre comutatorul de reglaj sub sarcină și conservatorul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină sunt deschiși.

1. Cuplați transformatorul.
2. *AVIZ!* Impulsurile de curent de rupere pot fi semnificativ mai mari decât curentul nominal al transformatorului și pot duce la curbe asimetrice sau nesinusoidale pe căile de curent și, ca urmare, pot supraîncărca comutatorul de reglaj sub sarcină în timpul acţionării ruptorului. Realizați operații de comutare - fie fără sarcină fie sub sarcină - numai după ce impulsul de curent de rupere s-a atenuat.

5 Exploatarea

5.1 Exploatarea dispozitivului de acţionare cu motor cu ajutorul manivelei

⚠ AVERTIZARE

Pericol de explozie!
Exploatarea neautorizată a dispozitivului de acţionare cu motor cu ajutorul manivelei poate avea ca rezultat deces sau vătămare gravă.

- În cazul în care consideraţi că poate exista un defect în transformator sau la comutatorul sub sarcină/ fără sarcină, nu operaţi niciodată dispozitivul de acţionare cu motor, electric sau cu manivela, înainte ca transformatorul să fi fost deconectat.
- Nu utilizaţi niciodată manivela pentru a finaliza o operaţie de comutare care a început electric, dar care nu a fost încheiată complet.
- Dacă manivela este dificil de rotit, nu trebuie să o mai folosiţi.
- Atunci când operaţi dispozitivul de acţionare cu motor cu ajutorul manivelei, nu inversaţi niciodată sensul de rotaţie.
- Dacă există orice suspiciune cu privire la starea de funcţionare corespunzătoare a comutatorului sub sarcină/ fără sarcină sau cu privire la cauza unei defecţiuni în dispozitivul de acţionare cu motor, contactaţi imediat departamentul serviciului tehnic al Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Pentru a opera manual dispozitivul de acţionare cu motor, utilizaţi numai manivela montată în dispozitivul de acţionare cu motor.

Pentru informaţii privind remedierea defecţiunilor, consultaţi capitolul „Depanarea".

Exploatarea normală

În timpul exploatării normale, nu este necesar să exploataţi dispozitivul cu ajutorul manivelei. Manivela este necesară în principal în timpul montării şi pentru teste efectuate în instalaţia transformatorului.

Utilizarea manivelei pentru exploatarea dispozitivului de acţionare cu motor este permisă dacă transformatorul este deconectat, de exemplu, pentru întreţinere, dacă nu există nicio defecţiune detectabilă pe transformator sau comutatorul de reglaj sub sarcină/fără sarcină, iar operaţia de comutare anterioară a fost finalizată corect.

Exploatare de urgenţă în situaţii excepţionale

O exploatare este considerată exploatare de urgenţă dacă o operaţie de comutare este absolut necesară atunci când un transformator este sub tensiune, în ciuda unui defect la dispozitivul de acţionare cu motor. În acest caz, asiguraţi-vă că respectaţi avertizările de mai sus.

Exploatarea dispozitivului de acţionare cu motor cu ajutorul manivelei

Pentru a efectua o operaţie de comutare cu ajutorul manivelei, procedaţi după cum urmează:

1. Deschideţi uşa carcasei de protecţie a dispozitivului de acţionare cu motor.
2. Decuplaţi disjunctorul pentru motor Q1 (poziţia 0).

3. Introduceţi manivela montată în dispozitivul de acţionare cu motor în apertura manivelei din placa de acoperire superioară.
   » Comutatorul integrat de interblocare al manivelei întrerupe circuitul motorului la doi poli. Circuitul de comandă nu va fi întrerupt.
4. *AVIZ!* Defecţiuni la nivelul comutatorului de reglaj sub sarcină, din cauza operaţiei de comutare nefiind finalizată în mod corect. Rotiţi într-o direcţie manivela până când indicatorul a înconjurat o dată complet indicatorul de comutare şi se află din nou în poziţia de mijloc a zonei marcate cu gri pe indicatorul de comutare.
   » Operaţia de comutare este încheiată.
5. Scoateţi manivela şi reaşezaţi-o în consola de montare.
6. Porniţi disjunctorul pentru motor Q1 (poziţia I).
7. Închideţi uşa carcasei de protecţie a dispozitivului de acţionare cu motor.

6 Remedierea defecţiunilor

⚠ AVERTIZARE

Pericol de explozie!

Gazele explozive de sub capacul capului comutatorului pot deflagra sau exploda și duce la rănire gravă sau la deces.

- Asigurați-vă că în imediata apropiere nu există și nu pot apărea surse de aprindere precum flăcări deschise, suprafețe încinse sau scântei (produse, de exemplu, prin acumularea încărcăturii electrostatice).
- Scoateți de sub tensiune toate circuitele auxiliare (de exemplu, dispozitivele de supraveghere a comutării, supapele de suprapresiune, releele de presiune) înainte de a demonta capacul capului comutatorului.
- Nu exploatați niciun dispozitiv electric în timpul lucrărilor (de ex., există riscul de producere a scânteilor provocate de o mașină de înșurubat cu percuție).

AVIZ

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină și la transformator!

Dacă sunt declanșate releul de protecție sau alte dispozitive de protecție, acest lucru poate indica existența unor deteriorări la comutatorul de reglaj sub sarcină și la transformator. Transformatorul nu trebuie pus sub tensiune fără efectuarea unei verificări preliminare.

- Verificați comutatorul de reglaj sub sarcină și transformatorul atunci când releul de protecție sau alte dispozitive de protecție au fost declanșate.
- Nu se acționează echipamentul din nou până când nu aveți siguranța că nu sunt avarii la comutatorul de reglaj sub tensiune sau la transformator.

AVIZ

Deteriorarea dispozitivului de acţionare cu motor!

Daune la dispozitivul de acţionare cu motor ca urmare a condensului din carcasa de protecţie a dispozitivului de acţionare cu motor.

- Păstraţi mereu carcasa de protecţie a dispozitivului de acţionare cu motor închisă bine.
- În cazul întreruperilor de funcționare de mai mult de 2 săptămâni, conectați și puneți în funcțiune încălzitorul din dispozitivul de acționare cu motor. Dacă acest lucru nu este posibil, de exemplu în timpul transportului, puneţi o cantitate suficientă de silicagel în carcasa de protecţie.

Scopul tabelului de mai jos este de a vă ajuta la detectarea și, dacă este posibil, la remedierea defecțiunilor.

Pentru informații suplimentare, consultați instrucțiunile de exploatare pentru releul de protecție sau dispozitivul de protecție relevant.

În cazul defectelor la comutatorul de reglaj sub sarcină și la dispozitivul de acționare cu motor care nu pot fi remediate cu ușurință pe loc sau dacă releul de protecție ori dispozitivele de protecție suplimentare au fost decuplate, informați reprezentantul autorizat al companiei MR, producătorul transformatorului sau contactați MR direct.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Technical Service
Căsuța poștală 12 03 60
93025 Regensburg
Germania
Telefon: +49 94140 90-0

Fax: +49 9 41 40 90-7001
E-mail: service@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com

Descrierea defectului	Acțiune
Declanșarea releului de protecție	Consultați „Declanșarea releului de protecție și repunerea în funcțiune a transformatorului" Contactați și compania MR.
Declanșarea supapei de suprapresiune (de ex., MPreC®)	Comutatorul de reglaj sub sarcină și transformatorul trebuie verificate. În funcție de cauza declanșării, efectuați măsurători/ verificări la transformator. Contactați compania MR pentru a verifica comutatorul de reglaj sub sarcină.
Declanșarea releului de presiune (de ex., DW 2000)	Consultați „Declanșarea releului de presiune și repunerea în funcțiune a transformatorului" Contactați și compania MR.
Activarea dispozitivului de supraveghere a comutării	Dispozitivul de acționare cu motor nu mai poate fi acționat electric odată ce dispozitivul de supraveghere a comutării a fost activat. Operarea manuală a dispozitivului de acționare cu motor prin intermediul manivelei este interzisă atunci când transformatorul este pornit. Comutatorul de reglaj sub sarcină și transformatorul trebuie verificate. În funcție de cauza declanșării, efectuați măsurători/ verificări la transformator. Contactați compania MR pentru a verifica comutatorul de reglaj sub sarcină.
Activarea discului de rupere din capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină	Comutatorul de reglaj sub sarcină și transformatorul trebuie verificate. În funcție de cauza declanșării, efectuați măsurători/ verificări la transformator. Contactați compania MR pentru a verifica comutatorul de reglaj sub sarcină.
Declanșarea disjunctorului pentru motor din dispozitivul de acționare cu motor	Consultați capitolul „Remedierea defecțiunilor" din instrucțiunile de exploatare pentru dispozitivul de acționare cu motor
Declanșarea contactului de semnalizare care indică faptul că nivelul de umplere al lichidului izolant a scăzut sub nivelul minim în conservatorul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină	Verificați dacă există scurgeri la rețeaua de conducte (țevi etc.) și la capul comutatorului de reglaj sub sarcină. Verificați nivelul de umplere și calitatea lichidului izolant din compartimentul de ulei în conformitate cu instrucțiunile de exploatare ale comutatorului de reglaj sub sarcină. Dacă nivelul de umplere a scăzut sub valorile limită, contactați, de asemenea, compania MR.
Comutatorul de reglaj sub sarcină nu schimbă poziția (funcționare greoaie, tasta Raise/tasta Lower nu funcționează, niciun semnal sonor la acționarea ruptorului)	Contactați compania MR.
Nicio modificare de tensiune la transformator, în ciuda modificării poziției pe dispozitivul de acționare cu motor	Contactați compania MR.
Indicatorul de poziții de pe dispozitivul de acționare cu motor și comutatorul de reglaj sub sarcină diferă	Contactați compania MR.
Zgomote la arborele de antrenare sau la dispozitivul de acționare cu motor în momentul schimbării poziției	Asigurați-vă că arborele de antrenare este montat corespunzător, în conformitate cu instrucțiunile de exploatare. Verificați dacă acoperirile de protecție și colierele sunt așezate corect. Contactați compania MR în cazul în care dispozitivul de acționare cu motor generează zgomot.

Descrierea defectului	Acțiune
Mesaj roșu la unitatea de monitorizare	Dacă este posibil, extrageți din memorie baza de date și transmiteți-o companiei MR împreună cu codul de eroare.
Avertizare sau declanșare la releul Buchholz pe transformator	Înștiințați producătorul transformatorului.
Abatere de la valoarea nominală în momentul măsurării rezistenței înfășurării la transformator	Contactați producătorul transformatorului și, dacă este necesar, compania MR și furnizați valorile măsurate.
Abatere de la valoarea nominală în timpul analizei gazului conținut în ulei (uleiul transformatorului)	Contactați producătorul transformatorului și, dacă este necesar, compania MR și furnizați valorile măsurate.
Abatere de la valoarea nominală în timpul verificării raportului de transformare	Contactați producătorul transformatorului și, dacă este necesar, compania MR și furnizați valorile măsurate.
Abatere de la valoarea limită pentru lichidele izolante	Efectuați schimbul de lichid izolant, verificați aerisirea conservatorului de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină.

Tabelul 3: Remedierea defecțiunilor

6.1 Declanșarea releului de protecție și repunerea în funcțiune a transformatorului

⚠ AVERTIZARE

Pericol de explozie!

Gazele explozive din releul de protecţie pot deflagra sau exploda şi duce la rănire gravă sau la deces.

- Aşteptaţi 15 minute după deconectarea transformatorului înainte de a începe lucrările la releul de protecţie, pentru a permite disiparea gazelor.
- Asiguraţi-vă că în imediata apropiere nu există şi nu pot apărea surse de aprindere precum foc deschis, suprafeţe încinse sau scântei (produse, de exemplu, prin acumularea încărcăturii electrostatice).
- Înainte de a începe lucrările, scoateţi de sub tensiune toate circuitele auxiliare.
- Nu exploataţi niciun dispozitiv electric în timpul lucrărilor (de ex., există riscul de producere a scânteilor provocate de o maşină de înşurubat cu percuţie).

⚠ AVERTIZARE

Pericol de deces sau vătămare gravă!

Pericol de vătămări corporale grave sau deces în cazul în care comutatorul de reglaj sub sarcină și transformatorul sunt testate insuficient.

- Contactați Maschinenfabrik Reinhausen pentru a inspecta comutatorul de reglaj sub sarcină și transformatorul dacă releul de protecție a fost declanșat.
- Utilizați din nou echipamentul numai când aveți siguranța că nu există nicio deteriorare a comutatorului de reglaj sub sarcină sau a transformatorului.

Când întrerupătoarele principale au fost declanșate de releul de protecție, procedați după cum urmează:

1. Stabiliți momentul declanșării.
2. Determinați poziția de lucru a comutatorului de reglaj sub sarcină.
3. Ca precauție, blocați dispozitivul de acționare cu motor prin declanșarea disjunctorului pentru motor pentru a împiedica acționarea comutatorului prin comandă de la distanță.
4. Verificați capacul capului comutatorului. Dacă există scurgeri de lichid izolator, închideți imediat robinetul de la conservatorul de ulei.
5. Verificați dacă clapeta de la releul de protecție este în poziția OPRIT sau în poziția OPERARE.

6.1.1 Clapeta în poziţia OPERARE

În cazul în care clapeta este în poziţia OPERARE, este posibil să existe un defect în circuitul pentru declanşare. Verificaţi circuitul pentru declanşare în acest caz. Dacă nu reuşiţi să clarificaţi motivul pentru care releul de protecţie s-a declanşat, contactaţi Maschinenfabrik Reinhausen pentru a verifica comutatorul de reglaj sub sarcină.

6.1.2 Clapeta în poziţia OPRIT

> Reţineţi că releul de protecţie RS 2004 este prevăzut cu un mecanism automat de resetare care face clapeta să nu rămână în poziţia OPRIT după declanşare. Dacă releul de protecţie RS 2004 nu a fost declanşat din cauza unei erori la circuitul pentru declanşare, procedaţi şi în cazul RS 2004 conform descrierii de mai jos.

În cazul în care clapeta este în poziţia OPRIT, procedaţi astfel:
1. Asiguraţi-vă că transformatorul nu este pornit în nicio circumstanţă.
2. Contactaţi Maschinenfabrik Reinhausen şi comunicaţi următoarele:
   - » Seria de fabricaţie a comutatorului de reglaj sub sarcină şi a releului de protecţie
   - » Care a fost sarcina transformatorului la momentul declanşării?
   - » Comutatorul de reglaj sub sarcină a fost mutat imediat înaintea sau în timpul declanşării?
   - » A răspuns şi alt dispozitiv de protecţie a transformatorului la momentul declanşării?
   - » A fost efectuată vreo operaţie de comutare în reţea la momentul declanşării?
   - » S-au înregistrat supratensiuni la momentul declanşării?
3. Luaţi măsuri suplimentare în colaborare cu Maschinenfabrik Reinhausen.

6.1.3 Repunerea în funcțiune a transformatorului

După ce cauza declanșării pentru releul de protecție a fost stabilită și remediată, puteți repune în funcțiune transformatorul:
1. Verificați releul de protecție [▶Capitolul 4.1.4.1, Pagina 33].
2. Puneți în funcțiune transformatorul.

6.2 Declanşarea releului de presiune şi punerea înapoi în funcţiune a transformatorului

⚠ AVERTIZARE

Pericol de deces sau vătămare gravă!

Pericol de vătămări corporale grave sau deces în cazul în care comutatorul de reglaj sub sarcină și transformatorul sunt testate insuficient.

- Contactați Maschinenfabrik Reinhausen pentru a verifica comutatorul de reglaj sub sarcină și transformatorul după ce releul de presiune a fost declanșat.
- Utilizați din nou echipamentul numai când aveți siguranța că nu există nicio deteriorare a comutatorului de reglaj sub sarcină sau a transformatorului.

Procedați după cum urmează dacă întrerupătorul principal este declanșat de releul de presiune:

1. Stabiliți momentul declanșării.
2. Determinați poziția de lucru a comutatorului de reglaj sub sarcină.
3. Ca precauție, blocați dispozitivul de acționare cu motor prin declanșarea disjunctorului pentru motor pentru a împiedica acționarea comutatorului prin comandă de la distanță.
4. Verificați capacul capului comutatorului. Dacă există scurgeri de lichid izolant, închideți imediat robinetul de la conservatorul de ulei.
5. Verificați dacă senzorul releului de presiune este în poziția OPRIT sau în poziția OPERARE.

6.2.1 Senzor în poziţia OPERARE

Dacă senzorul este în poziţia OPERARE, poate exista o eroare în circuitul pentru declanşare. Verificaţi circuitul pentru declanşare în acest caz. Dacă nu reuşiţi să clarificaţi motivul pentru care releul de presiune s-a declanşat, contactaţi Maschinenfabrik Reinhausen pentru a verifica comutatorul de reglaj sub sarcină.

6.2.2 Senzor în poziţia OPRIT

Procedaţi după cum urmează dacă senzorul este în poziţia OPRIT.

1. Asiguraţi-vă că transformatorul nu este pornit în nicio circumstanţă.
2. Contactaţi Maschinenfabrik Reinhausen şi comunicaţi următoarele:
   - Care a fost sarcina transformatorului la momentul declanşării?
   - A existat o operaţie de comutare la comutatorul de reglaj sub sarcină imediat înaintea sau în timpul declanşării?
   - A răspuns şi alt dispozitiv de protecţie a transformatorului la momentul declanşării?
   - A fost efectuată vreo operaţie de comutare în reţea la momentul declanşării?
   - S-au înregistrat supratensiuni la momentul declanşării?
   - Cât de ridicată este presiunea statică la supapa de suprapresiune (diferenţa de înălţime între nivelul de ulei din conservatorul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină şi supapa de suprapresiune)?
3. Luaţi măsuri suplimentare în colaborare cu Maschinenfabrik Reinhausen.

6.2.3 Repunerea în funcţiune a transformatorului

Puteţi repune transformatorul în funcţiune după ce a fost stabilită şi rezolvată cauza declanşării releului de presiune:

1. Asiguraţi-vă că senzorul pentru comutatorul de revenire este în poziţia OPERARE.
2. Puneţi în funcţiune transformatorul.

7 Întreținerea

⚠ PERICOL

Electrocutare!

Un transformator sub tensiune poate să cauzeze decesul sau vătămări corporale grave.

- Opriți transformatorul pe partea de înaltă și joasă tensiune.
- Blocați transformatorul pentru a preveni repornirea accidentală.
- Asigurați-vă că nu există nicio componentă alimentată electric.
- Conectați vizibil toate bornele transformatorului la pământ (fire de împământare, separatoare de împământare) și scurtcircuitați-le.
- Acoperiți sau separați piesele adiacente aflate sub tensiune.

⚠ PERICOL

Electrocutare!

Lucrările la comutatorul de reglaj sub sarcină atunci când componentele comutatorului de reglaj sub sarcină sunt alimentate pot conduce la deces sau la vătămări corporale grave.

- Scoateți de sub tensiune toate circuitele auxiliare precum dispozitivul de supraveghere a comutării, supapa de suprapresiune, releul de presiune.
- Asigurați-vă că nu există componente alimentate electric.

⚠ AVERTIZARE

Pericol de explozie!

Gazele explozive din compartimentul de ulei din comutatorul de reglaj sub sarcină, transformator, sistemul de conducte, conservatorul de ulei și de la deschizătura filtrului de aer pot deflagra sau exploda și cauza vătămări corporale grave sau decesul.

- Asigurați-vă că în imediata apropiere a transformatorului nu există și nu pot apărea surse de aprindere precum foc deschis, suprafețe încinse sau scântei (produse, de ex., prin încărcare statică).
- Nu exploatați niciun dispozitiv electric (de ex., există riscul de producere a scânteilor provocate de o mașină de înșurubat cu percuție).
- Utilizați numai furtunuri conductoare și legate la masă, țevi și echipament pentru pompe aprobate pentru utilizare împreună cu lichide inflamabile.

AVIZ

Deteriorarea dispozitivului de acţionare cu motor!

Daune la dispozitivul de acţionare cu motor ca urmare a condensului din carcasa de protecţie a dispozitivului de acţionare cu motor.

- Păstraţi mereu carcasa de protecţie a dispozitivului de acţionare cu motor închisă bine.
- În cazul întreruperilor de funcționare de mai mult de 2 săptămâni, conectați și puneți în funcțiune încălzitorul din dispozitivul de acționare cu motor. Dacă acest lucru nu este posibil, de exemplu în timpul transportului, puneţi o cantitate suficientă de silicagel în carcasa de protecţie.

7.1 Inspecţia

Monitorizarea comutatorului de reglaj sub sarcină și a dispozitivului de acționare cu motor/dulapului electric este limitată la verificări vizuale ocazionale și la monitorizarea calității lichidului izolant. Din motive de eficienţă, aceste inspecţii vizuale pot fi combinate cu verificările uzuale ale transformatorului.

Interval	Acțiune
Anual	Verificați etanșarea ușii, trecerile izolate ale cablurilor și ventilarea carcasei dispozitivului de acționare cu motor/dulapului electric.
Anual	Verificați punctele de etanșare ale capului comutatorului de reglaj sub sarcină, ale releului de protecție și conductelor racordate.
Anual	Verificați funcționarea corectă a încălzirii electrice instalate în carcasa dispozitivului de acționare cu motor/dulapul electric.
Anual	Verificați funcționarea corectă a releului de protecție [▶Capitolul 4.1.4, Pagina 33].
Anual	Verificați starea perfectă a aerisirii (silicagel) de la conservatorul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină.
La fiecare 2 ani	Verificați calitatea lichidului izolant la comutatoarele de reglaj sub sarcină instalate în alte poziții decât punctul neutru al înfășurărilor (clasa 2 în conformitate cu ICE 60214-1). 1. Luaţi o mostră de lichid izolant din compartimentul de ulei. 2. Înregistraţi temperatura mostrei (lichidului izolant) imediat după prelevarea acesteia. 3. Determinați rigiditatea dielectrică și conținutul de apă la o temperatură a lichidului izolant de 20 C ± 5 C. Rigiditatea dielectrică şi conţinutul de apă trebuie să corespundă valorilor limită specificate în datele tehnice. 4. Dacă valorile limită nu corespund, schimbaţi lichidul izolant în conformitate cu capitolul „Schimbarea lichidului izolant“.
La fiecare 7 ani	Verificați calitatea lichidului izolant la comutatoarele de reglaj sub sarcină instalate în punctul neutru al înfășurărilor (clasa 1 în conformitate cu IEC 60214-1). 1. Luaţi o mostră de lichid izolant din compartimentul de ulei. 2. Înregistraţi temperatura mostrei (lichidului izolant) imediat după prelevarea acesteia. 3. Determinați rigiditatea dielectrică și conținutul de apă la o temperatură a lichidului izolant de 20 °C ± 5 °C. Rigiditatea dielectrică şi conţinutul de apă trebuie să corespundă valorilor limită specificate în datele tehnice. 4. Dacă valorile limită nu corespund, schimbaţi lichidul izolant în conformitate cu capitolul „Schimbarea lichidului izolant“.

Tabelul 4: Plan de inspecție

7.2 Intervalele de mentenanță

⚠ AVERTIZARE

Intervalele de mentenanță fără sistem de monitorizare MR

Pericol de explozie!

Dacă nu efectuați deîndată lucrările de mentenanță așteptate, această situație poate cauza deces sau vătămare corporală gravă, ca rezultat al unui scurtcircuit posibil, de exemplu.

› Conformarea față de următoarele intervale de mentenanță este obligatorie.

Dacă acționați comutatorul de reglaj sub sarcină fără un sistem de monitorizare MR, se vor aplica următoarele intervale de mentenanță.

Interval	Acțiune
după fiecare 300.000 de operații de comutare (citirea contorului dispozitivului de acționare cu motor)	Mentenanța comutatorului de reglaj sub sarcină. În acest scop, contactați Serviciul tehnic [▶Capitolul 6, Pagina 37] al Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
după fiecare 1,2 milioane de operații de comutare (valoarea contorului dispozitivului de acționare cu motor)	Mentenanța selectorului. În acest scop, contactați Serviciul tehnic [▶Capitolul 6, Pagina 37] al Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
după fiecare 1,2 milioane de operații de comutare (valoarea contorului dispozitivului de acționare cu motor)	Înlocuirea ansamblului ruptor. În acest scop, contactați Serviciul tehnic [▶Capitolul 6, Pagina 37] al Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
după 3,6 milioane de operații de comutare (valoarea contorului dispozitivului de acționare cu motor).	Înlocuirea comutatorului de reglaj sub sarcină. Contactați Maschinenfabrik Reinhausen GmbH în acest sens.

Tabelul 5: Plan de mentenanță fără sistem de monitorizare MR

O etichetă aflată pe interiorul ușii dispozitivului de acționare cu motor TAPMOTION® ED specifică de asemenea intervalul de mentenanță relevant.

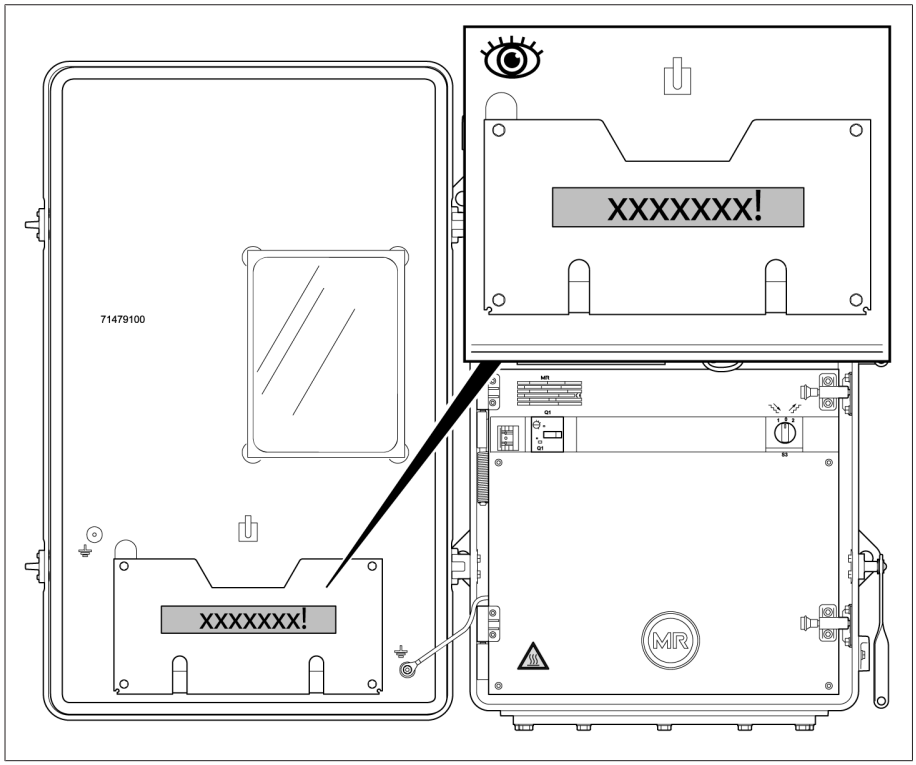


Figura 23: Eticheta cu intervalele de mentenanță

Intervalele de mentenanță cu sistem de monitorizare MR

⚠ AVERTIZARE

Pericol de explozie!

Dacă nu efectuați deîndată lucrările de mentenanță așteptate, această situație poate cauza deces sau vătămare corporală gravă, ca rezultat al unui scurtcircuit posibil, de exemplu.

- Contactați departamentul serviciului tehnic al Maschinenfabrik Reinhausen GmbH imediat ce sistemul de monitorizare MR emite o avertizare de mentenanță.
- În cazul unei defecțiuni sau opriri a sistemului de monitorizare MR, respectați intervalele de mentenanță specificate în planul de mentenanță fără sistemul de monitorizare MR.

Dacă acționați comutatorul de reglaj sub sarcină cu un sistem de monitorizare MR, se vor aplica intervalele de mentenanță afișate în sistemul de monitorizare MR. Puteți găsi informații suplimentare în instrucțiunile de exploatare ale sistemului de monitorizare MR.

7.3 Schimbarea lichidului izolator

AVIZ

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină!

Piesele mici din compartimentul de ulei pot bloca ansamblul ruptor, deteriorând astfel comutatorul de reglaj sub sarcină.

- Evitați scăparea pieselor în compartimentul de ulei.
- Asigurați-vă că toate piesele mici sunt prezente.

Schimbați lichidul izolator din compartimentul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină și conservatorul de ulei dacă rigiditatea dielectrică și conținutul de apă nu corespund cu valorile limită specificate în datele tehnice.

7.3.1 Deplasarea comutatorului de reglaj sub sarcină în poziţia de reglaj

1. Notaţi poziţia de lucru actuală a comutatorului de reglaj sub sarcină.
2. Deplasaţi comutatorul de reglaj sub sarcină în poziţia de reglaj. Poziţia de reglaj este indicată în schema de conexiuni a comutatorului de reglaj sub sarcină inclusă la livrare.

7.3.2 Îndepărtarea arborelui de antrenare orizontal

AVIZ

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină și la transformator!

Deteriorarea arborelui de antrenare, a comutatorului sub sarcină și a transformatorului dacă dispozitivul de acționare cu motor este operat atunci când nu este cuplat!

- Nu operați niciodată dispozitivul de acționare cu motor dacă arborele de antrenare orizontal a fost îndepărtat.
- Ca precauție, blocați dispozitivul de acționare cu motor împotriva acționării electrice prin acționarea disjunctorului pentru motor (consultați instrucțiunile de exploatare pentru „Tapmotion® ED").

1. Slăbiți colierele de furtun de pe placa de protecție a arborelui de antrenare orizontal, îndepărtați placa de protecție.

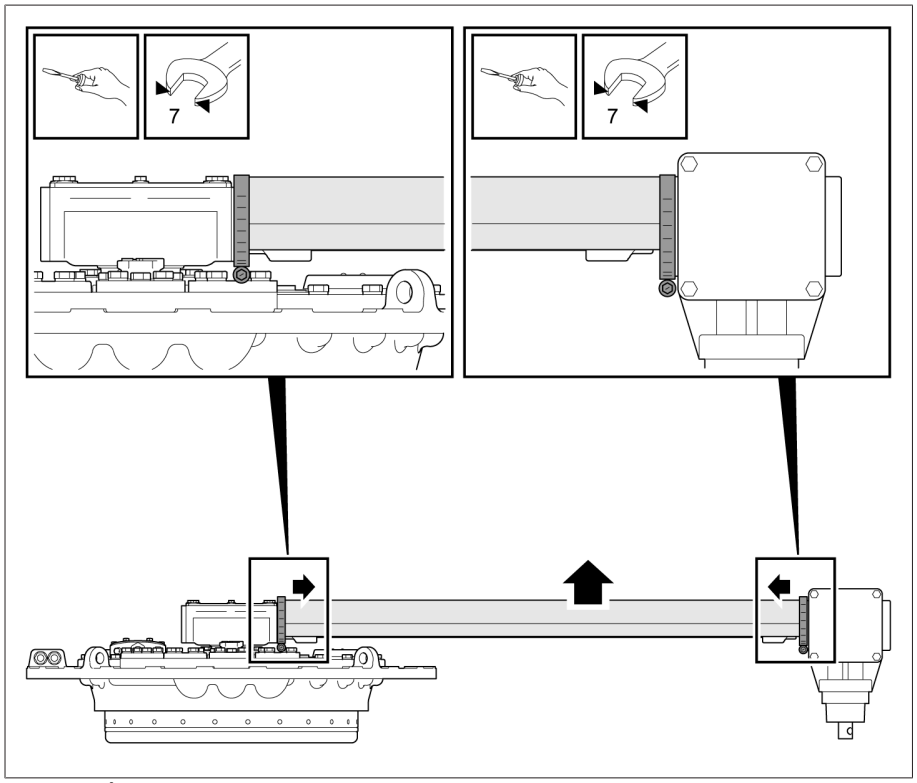


Figura 24: Îndepărtarea plăcii de protecție

2. În funcție de variantă, slăbiți 4 sau 6 șuruburi de la consolele de cuplare la transmisia superioară și transmisia unghiulară.

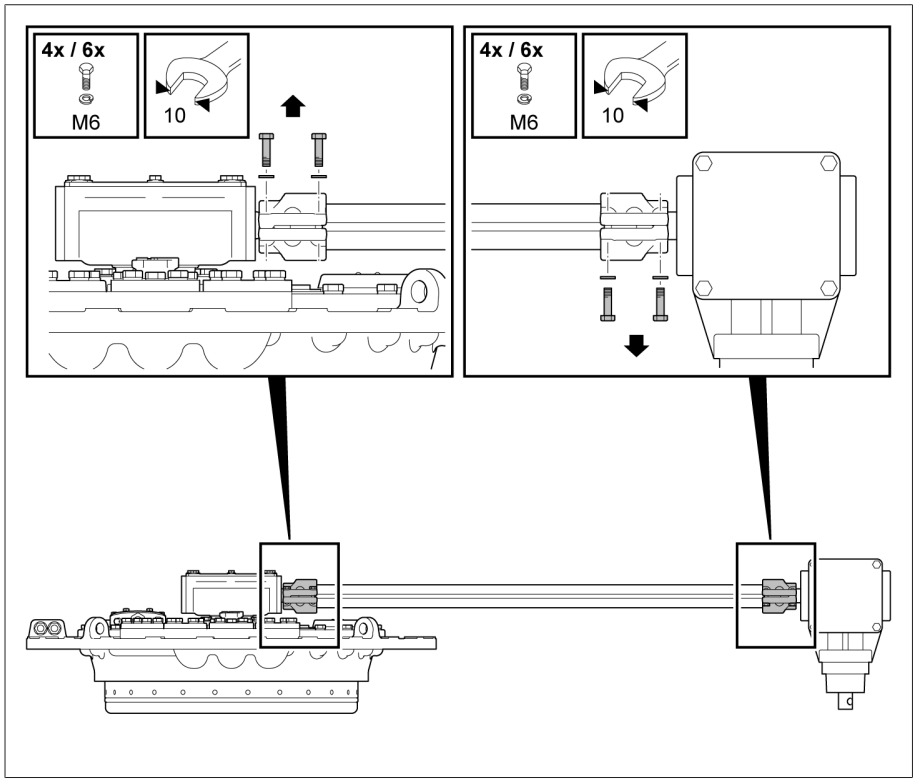


Figura 25: Slăbirea consolelor de cuplare

3. Îndepărtați arborele de antrenare orizontal. Asigurați-vă că nu pierdeți bolțurile de cuplare.

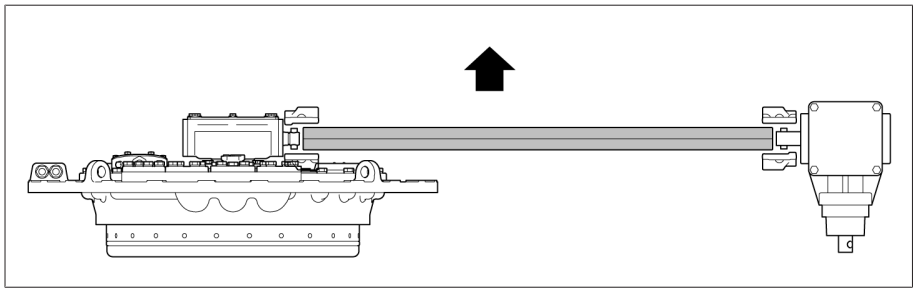


Figura 26: Îndepărtarea arborelui de antrenare

7.3.3 Golirea compartimentului de ulei și a conservatorului de ulei

1. Asiguraţi-vă că robinetul dintre conservatorul de ulei şi comutatorul de reglaj sub sarcină este deschis.
2. Îndepărtaţi capacul filetat de pe supapa de aerisire E1 de la capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină.
3. Utilizaţi o şurubelniţă şi ridicaţi capul supapei de la supapa de aerisire E1.
   » Gazul de sub capul comutatorului de reglaj sub sarcină se evacuează. Atunci când faceţi acest lucru, asiguraţi o ventilare suficientă.
4. Odată ce gazul a fost evacuat şi lichidul izolant se scurge din supapa de aerisire, închideţi supapa de aerisire.
5. Închideţi robinetul dintre conservatorul de ulei şi comutatorul de reglaj sub sarcină.
6. Deschideţi din nou supapa de aerisire E1 şi extrageţi aproximativ 5–10 litri de lichid izolant prin intermediul racordului S, până când zona de sub capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină nu mai prezintă lichid izolant.

7. Desfaceţi şuruburile şi şaibele de pe capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină.

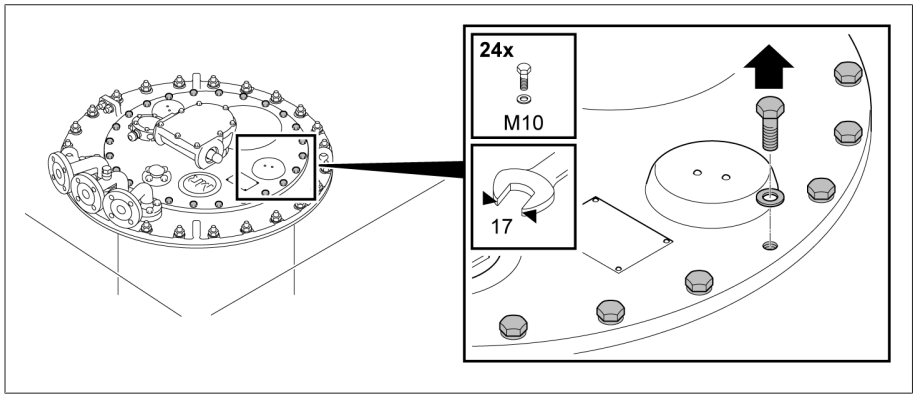


Figura 27: Capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină

8. Demontaţi capacul capului comutatorului.

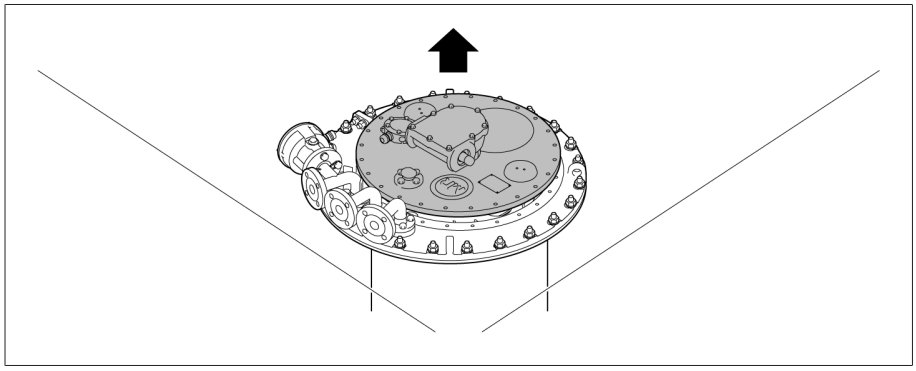


Figura 28: Capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină

9. Extrageţi lichidul izolant prin racordul S.
10. Deschideţi robinetul dintre conservatorul de ulei şi comutatorul de reglaj sub sarcină.
    ⇨ Lichidul izolant se scurge din conservatorul de ulei în compartimentul de ulei.
11. Extrageţi lichidul izolant prin racordul S.

7.3.4 Umplerea compartimentului de ulei și a conservatorului de ulei cu lichid izolator proaspăt

AVIZ

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină!

Lichidele izolante inadecvate conduc la deteriorarea comutatorului de reglaj sub sarcină.

- Utilizați numai lichide izolante [▶Capitolul 9.1.2, Pagina 58] aprobate de către producător.
- Asigurați-vă că noul lichid izolant are aceleași proprietăți chimice, mecanice, termice și electrice. În caz contrar, contactați departamentul serviciului tehnic al Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

1. Umpleți compartimentul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină cu lichid izolant proaspăt prin intermediul racordului S până la nivelul marginii superioare a arborelui de cuplare.
2. Introduceți noul inel O în capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină fără a fi rotit.

3. Verificați dacă pana de ghidare este poziționată corect în arborele reductor. Acolo unde este necesar, utilizați vaselină pentru a fixa pana de ghidare.

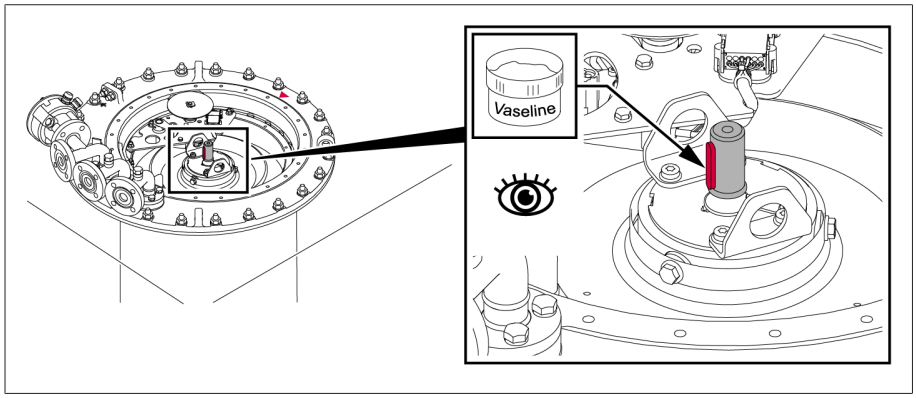


Figura 29: Pană de ghidare

4. Poziționați capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină pe capul comutatorului astfel încât marcajele triunghiulare roșii de pe capul comutatorului și de pe capacul capului comutatorului să fie aliniate.

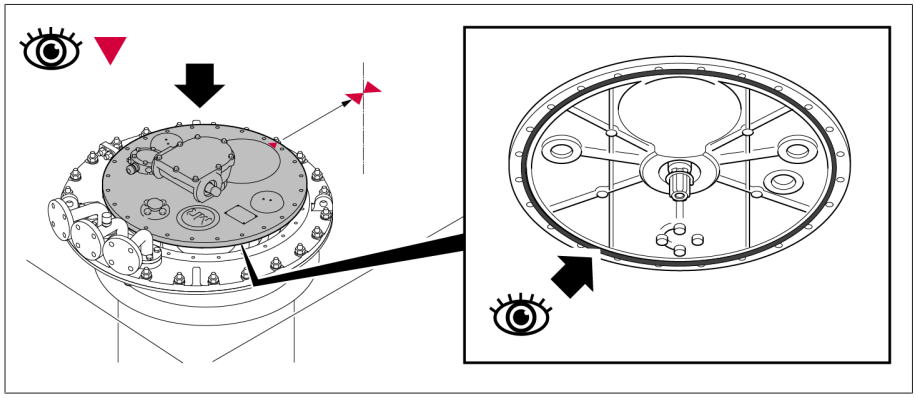


Figura 30: Marcaje triunghiulare și inel O

5. Fixați capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină pe capul comutatorului.

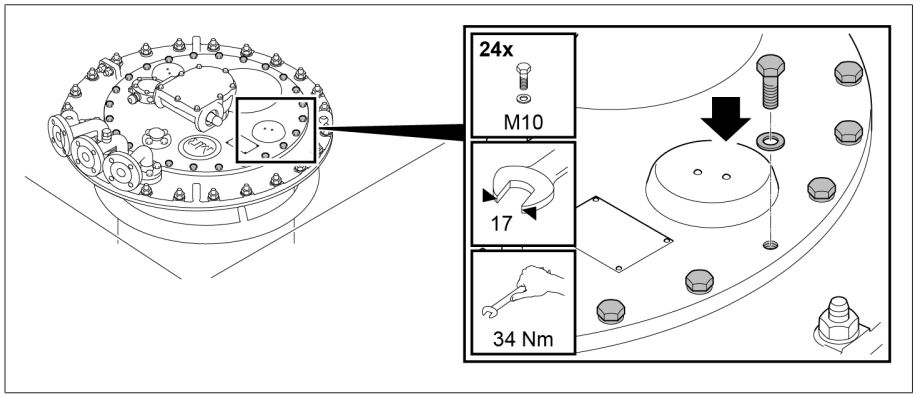


Figura 31: Capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină

6. Umpleți conservatorul de ulei cu lichid izolant proaspăt.
7. Ventilați capacul capului comutatorului de reglaj sub sarcină prin intermediul supapei de aerisire E1 de pe capul comutatorului. Pentru aceasta, îndepărtați capacul filetat și ridicați capul supapei cu o șurubelniță.
8. Închideți supapa de aerisire E1 cu capacul filetat (cuplu de strângere 10 Nm).

9. Demontați capacul filetat de la racordul S.

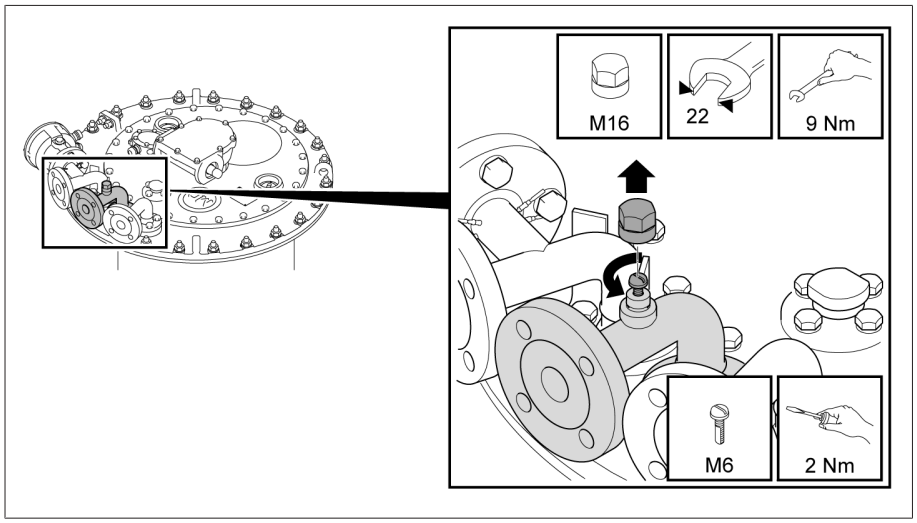


Figura 32: Racordul S

10. Deschideți șurubul de aerisire și aerisiți conducta.
11. Închideți șurubul de aerisire.
12. Etanșați șurubul de aerisire cu capacul filetat.
13. Verificați nivelul din conservatorul de ulei și completați cu lichid izolant dacă este necesar.
14. Aerisiți din nou capul comutatorului de reglaj sub sarcină prin intermediul supapei de aerisire E1 și racordul S prin intermediul șurubului de aerisire.
15. Clătiți țeava de absorbție a uleiului și prelevați o mostră de lichid izolant din compartimentul de ulei prin intermediul racordului S.
16. Înregistrați temperatura mostrei imediat după prelevarea acesteia.
17. Determinați rigiditatea dielectrică și conținutul de apă la o temperatură a mostrei de 20 °C ± 5 °C. Rigiditatea dielectrică și conținutul de apă trebuie să corespundă valorilor limită specificate în datele tehnice (după mentenanță).

7.3.5 Instalarea arborelui de antrenare orizontal

1. Fixați arborele de antrenare orizontal între transmisia superioară și transmisia unghiulară cu console de cuplare și 4 sau 6 șuruburi. Consultați instrucțiunile de exploatare ale arborelui de antrenare pentru mai multe detalii.

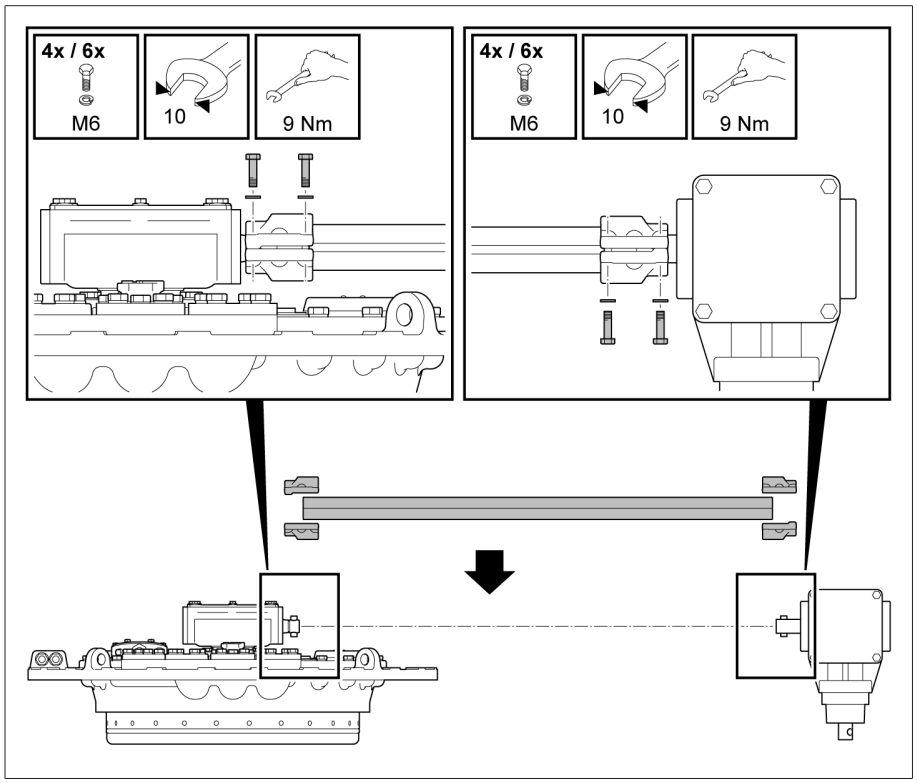


Figura 33: Fixarea arborelui de antrenare

2. Utilizați coliere de furtun pentru a asigura placa de protecție pe arborele de antrenare orizontal.

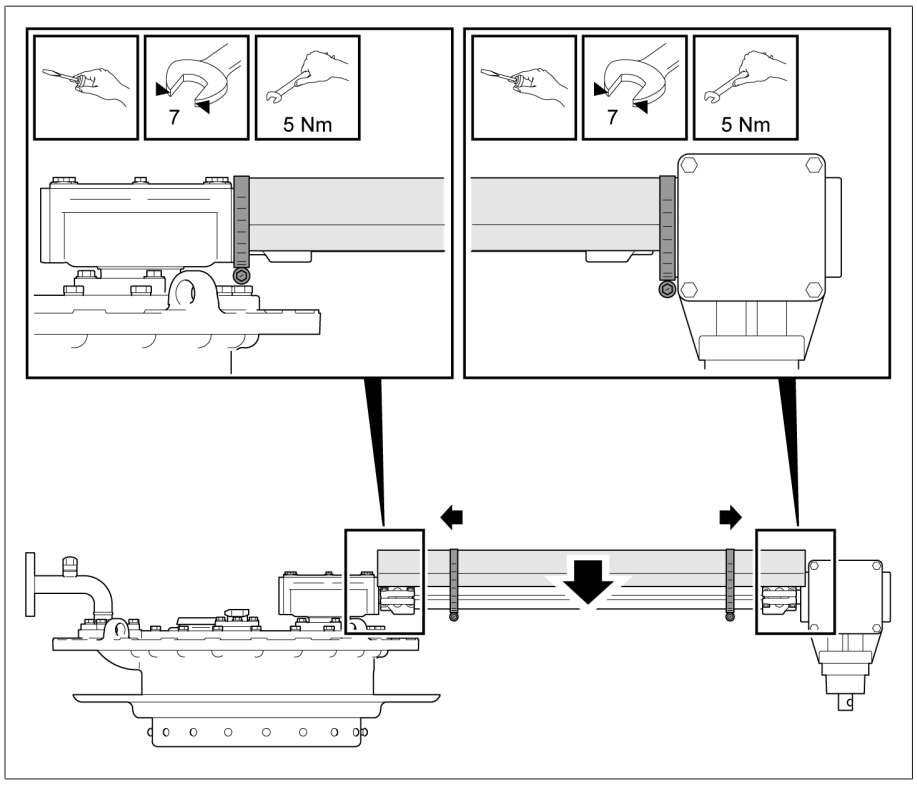


Figura 34: Fixarea plăcii de protecție

3. Pentru tipuri cu design diferite, cu arbori cardanici, verificați burdufurile de expansiune și rezervorul de lubrifiant al arborilor cardanici.

Veți găsi o descriere detaliată a modului în care să introduceți arborele de antrenare în instrucțiunile de exploatare ale MR „Arborele de antrenare”.

7.3.6 Centrarea comutatorului de reglaj sub sarcină şi dispozitivului de acţionare cu motor

› Centrați comutatorul de reglaj sub sarcină și dispozitivul de acționare cu motor, așa cum este descris în instrucțiunile de exploatare relevante MR pentru dispozitivul de acționare cu motor.

7.4 Măsurarea rezistenței CC pe transformator

AVIZ

Daune la comutatorul de reglaj sub sarcină.

Curenții de măsurare excesivi supraîncarcă contactele comutatorului de reglaj sub sarcină și, prin urmare, deteriorează comutatorul de reglaj sub sarcină.

› Asigurați-vă că nu se depășesc curenții de măsurare maximum admisibili specificați în tabelul următor.

› Măsurați rezistența CC în diverse poziții de lucru ale comutatorului de reglaj sub sarcină în conformitate cu tabelul următor.

Starea compartimentului de ulei	Fără întrerupere a curentului de măsurare	Cu întrerupere (curentul de măsurare = 0 A înainte de schimbarea în poziția de lucru)
Compartimentul de ulei gol	Maximum 10 A c.c.	Maximum 50 A c.c.
Compartimentul de ulei umplut cu lichid izolator	Maximum 50 A c.c.	Maximum 50 A c.c.

Tabelul 6: Curenții de măsurare maxim admiși la măsurarea rezistenței CC a transformatorului

8 Eliminarea

Pentru eliminare, respectați cerințele aplicabile la nivel național valabile în țara în care are loc exploatarea.

Dacă aveți întrebări privind dezasamblarea și eliminarea, contactați departamentul serviciului tehnic al Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

9 Datele tehnice

Datele tehnice principale pentru comutatorul de reglaj sub sarcină sunt rezumate în acest capitol.

Informații suplimentare despre gama de comutatoare de reglaj sub sarcină în general pot fi găsite în capitolele „Denumirea comutatoarelor", „Proprietăți electrice" și „Selectarea comutatorului de reglaj sub sarcină" în datele tehnice TD61.

9.1 Date tehnice pentru comutatorul de reglaj sub sarcină

9.1.1 Proprietățile comutatorului de reglaj sub sarcină

Date electrice pentru VACUTAP® VR®, I_{rm} 700...1 300 A, selector R

Comutator de reglaj sub sarcină	VRS I 701 VRS II 702 VRS III 700 Y	VRS I 1001 VRS II 1002 VRS III 1000 Y	VRS I 1301 VRS II 1302 VRS III 1300 Y	VRS I 2622[1)]
Curent nominal de trecere maxim I_{rm} [A]	700	1 000	1 300	2 600
Curent nominal de scurtă durată [kA]	10	12	16	26
Durata nominală a scurtcircuitelor [s]	3	3	3	3
Curent de vârf nominal admisibil [kA]	25	30	40	65
Tensiunea nominală de treaptă maximă U_{irm} [V]	4 500	4 500	4 500	4 500
Capacitatea de treaptă P_{stm} [kVA][2)]	2 100 1 500	2 100 1 500	2 100 1 500	4 200 3 000
Frecvența nominală [Hz]	50...60			

[1)] Este necesară ramificarea forțată a curentului prin două branșamente bobinate paralele. A nu se utiliza pentru cuptoare cu arc electric.
[2)] consultați diagrama capacității de treaptă

Tabelul 7: Date electrice pentru VACUTAP® VRS

Comutator de reglaj sub sarcină	VRM I 701 VRM II 702 VRM III 700 Y	VRM I 1001 VRM II 1002 VRM III 1000 Y	VRM I 1301 VRM II 1302 VRM III 1300 Y	VRM I 2622[1)]
Curent nominal de trecere maxim I_{rm} [A]	700	1 000	1 300	2 600
Curent nominal de scurtă durată [kA]	10	12	16	26
Durata nominală a scurtcircuitelor [s]	3	3	3	3
Curent de vârf nominal admisibil [kA]	25	30	40	65
Tensiunea nominală de treaptă maximă U_{irm} [V]	4 500	4 500	4 500	4 500
Capacitatea de treaptă P_{stm} [kVA][2)]	3 000	3 000	3 000	6 000

Comutator de reglaj sub sarcină	VRM I 701 VRM II 702 VRM III 700 Y	VRM I 1001 VRM II 1002 VRM III 1000 Y	VRM I 1301 VRM II 1302 VRM III 1300 Y	VRM I 2622[1)]
Frecvența nominală [Hz]	50...60			
[1)]Este necesară ramificarea forțată a curentului prin două branșamente bobinate paralele. A nu se utiliza pentru cuptoare cu arc electric. [2)] consultați diagrama capacității de treaptă				

Tabelul 8: Date electrice pentru VACUTAP® VRM

Comutator de reglaj sub sarcină	VRL I 1301 VRL II 1302 VRL III 1300 Y	VRL I 2622[1)]
Curent nominal de trecere maxim I_{rm} [A]	1 300	2 600
Curent nominal de scurtă durată [kA]	16	26
Durata nominală a scurtcircuitelor [s]	3	3
Curent de vârf nominal admisibil [kA]	40	65
Tensiunea nominală de treaptă maximă U_{irm} [V]	4 500	4 500
Capacitatea de treaptă P_{stm} [kVA][2)]	5 850	11 700
Frecvența nominală [Hz]	50...60	
[1)]Este necesară ramificarea forțată a curentului prin două branșamente bobinate paralele. A nu se utiliza pentru cuptoare cu arc electric. [2)] consultați diagrama capacității de treaptă		

Tabelul 9: Date electrice pentru VACUTAP® VRL

Comutatoarele de reglaj sub sarcină VACUTAP® VRH și VRX sunt modele speciale și sunt disponibile numai la cerere.

Comutator de reglaj sub sarcină	VRH I 651 VRH II 652 VRH III 650 Y	VRH I 1301 VRH II 1302 VRH III 1300 Y	VRH I 2622[1)]	VRX I 652	VRX I 1302
Curent nominal de trecere maxim I_{rm} [A]	650	1 300	2 600	650	1300
Curent nominal de scurtă durată [kA]	10	16	26	10	16
Durata nominală a scurtcircuitelor [s]	3	3	3	3	3
Curent de vârf nominal admisibil [kA]	25	40	65	25	40
Tensiunea nominală de treaptă maximă U_{irm} [V]	6 000	6 000	6 000	12 000[2)]	12 000[2)]
Capacitatea de treaptă P_{stm} [kVA][3)]	3 000	6 000	12 000	6 000	12 000
Frecvența nominală [Hz]	50...60				
[1)]Este necesară ramificarea forțată a curentului prin două branșamente bobinate paralele. A nu se utiliza pentru cuptoare cu arc electric. [2)] Dublați numărul de înfășurări necesare [3)] consultați diagrama capacității de treaptă					

Tabelul 10: Date electrice pentru VACUTAP® VRH/VRX

Date mecanice pentru VACUTAP® VR

Numărul de poziții de lucru	Fără inversor: maximum 18 Cu inversor: maximum 35 Cu inversoare grosiere multiple: maximum 107
Numărul de sectoare echipate	1...3
Variante selector	RC, RD, RDE, RE, RF, RES
Dimensiuni	Consultați desenele cu dimensiuni [▶Capitolul 10.1, Pagina 68]
Greutate	
Capacitate cilindrică și volum de ulei	

Tabelul 11: Date mecanice pentru VACUTAP® VR

9.1.2 Condiții ambiante admise

Temperatura aerului în timpul exploatării	-25 °C...+50 °C
Temperatura lichidului izolant în funcțiune	-25 °C...+105 °C (până la +115 °C atunci când transformatorul este în modul de funcționare de urgență)
Temperatura de transport, temperatura de depozitare	-40 °C...+50 °C
Temperaturi de uscare	Consultați instrucțiunile de montaj și punere în funcțiune, capitolul „Montare"
Rezistență la compresie	Compartimentul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină este rezistent la presiune până la 0,3 bari de presiune diferențială continuă (presiunea de testare 0,6 bari). Capul și placa de protecție a comutatorului de reglaj sub sarcină și inversorului sunt rezistente la vid.
Lichid izolant	– Uleiuri izolante neutilizate derivate din produse petroliere[1)] în conformitate cu IEC 60296 și ASTM D3487 (standarde echivalente la cerere) – Uleiuri izolante neutilizate derivate din alte hidrocarburi virgine în conformitate cu IEC 60296 sau amestecuri ale acestor uleiuri cu produse petroliere[1)] în conformitate cu IEC 60296, ASTM D3487 sau standarde echivalente, la cerere – Lichide izolante alternative, cum ar fi esteri naturali și sintetici sau uleiuri siliconice, la cerere. [1)] Uleiurile de tip gaz la lichid (uleiuri GTL) sunt înțelese în acest context ca fiind produse petroliere

Tabelul 12: Condiții ambiante admise

9.1.3 Înălțimea conservatorului de ulei

Înălțimile admise pentru conservatoarele de ulei ale comutatorului de reglaj sub sarcină și ale transformatorului trebuie respectate. Acestea asigură:
– integritatea etanșării compartimentului de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină în raport cu împrejurimile și transformatorul
– funcționarea corectă (de exemplu, procesul de comutare) a comutatorului de reglaj sub sarcină și a altor dispozitive dependente de presiune

Modelul standard de comutator de reglaj sub sarcină este proiectat pentru o înălțime maximă a conservatorului de ulei H_{max} de la **până la 5 m**. Pentru a calcula această înălțime, trebuie determinată distanța dintre nivelul maxim de ulei din conservatorul de ulei și marginea superioară a plăcii de protecție a capacului capului comutator.

Dacă înălțimea H_{max} a nivelului de ulei din conservatorul de ulei al comutatorului de reglaj sub sarcină este la mai mult de 5 m deasupra plăcii de protecție capacului capului comutator, acest lucru trebuie precizat în comandă pentru a se putea selecta o variantă de produs adecvată.

Pentru comutatoarele de reglaj sub sarcină VACUTAP® la înălțimi de instalare H_{NHN} de peste 2.000 m deasupra nivelului mării, înălțimea maximă admisă H_{max} a conservatorului de ulei crește cu distanța minimă H_{max} dintre nivelul uleiului și placa de protecție a capacului capului comutator, conform capitolului .

Diferența de înălțime Δh între nivelurile de ulei din comutatorul de reglaj sub sarcină și transformator

Dacă conservatoarele de ulei pentru comutatorul de reglaj sub sarcină și transformator sunt în locații separate, diferența de înălțime Δh între nivelurile de ulei poate fi de **maximum 3 m**.

Dacă comutatorul de reglaj sub sarcină și transformatorul împart un conservator de ulei (cu sau fără divizor), această diferență nu este în mod normal atinsă. Cu un conservator de ulei comun, diferența de înălțime poate fi ignorată.

9.1.4 Înălțimea de instalare deasupra nivelului mării

Comutatoarele de reglaj sub sarcină izolate cu ulei VACUTAP®, cu un conservator de ulei deschis sunt eliberate fără limitări până la o înălțime de instalare H_{NHN} de 2.000 m deasupra nivelului mării. Peste 2.000 m, trebuie respectată o înălțime minimă pentru conservatorul de ulei.

Înălțimea de instalare a conservatorului de ulei este determinată de distanța H_{min} dintre marginea superioară a plăcii de protecție a capacului capului comutator și nivelul uleiului din conservatorul de ulei.

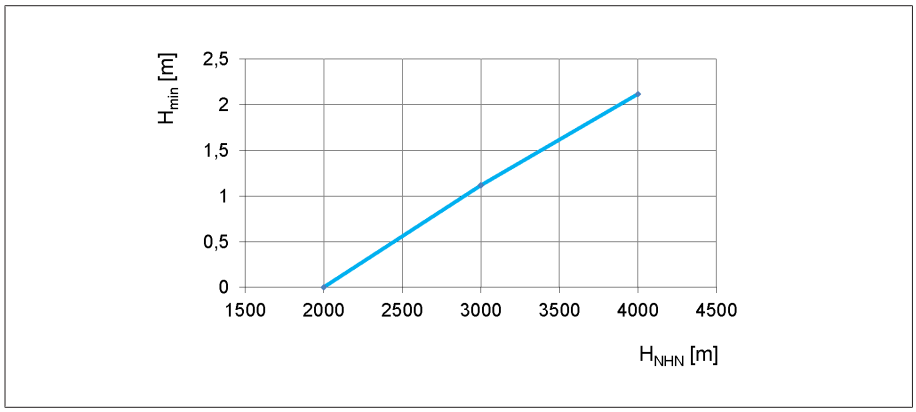


Figura 35: Distanța minimă H_{min} dintre nivelul uleiului și placa de protecție a capacului capului comutator

H_{min}	Distanța dintre nivelul uleiului din conservatorul de ulei și marginea superioară a plăcii de protecție a capacului capului comutator.
H_{NHN}	Înălțimea de instalare deasupra nivelului mării

Pentru comutatoarele de reglaj sub sarcină VACUTAP® la înălțimi de instalare H_{NHN} de peste 2.000 m deasupra nivelului mării, înălțimea maximă admisă a conservatorului de ulei (conform capitolului Înălțimea conservatorului de ulei) crește cu distanța minimă H_{min} dintre nivelul uleiului și placa de protecție a capacului capului comutator.

9.2 Date tehnice pentru releul de protecţie

Datele tehnice pentru releul de protecţie RS 2001 sunt listate mai jos. În conformitate cu DIN EN 60255-1, precizie operativă = precizie de bază

Carcasa	Modelul de exterior
Gradul de protecţie	IP66
Acţionarea releului	Clapeta cu deschidere
Greutate	aprox. 3,5 kg
Viteza fluxului de ulei pentru tipurile disponibile la declanşare (temperatură ulei 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

Tabelul 13: Datele tehnice generale

Circuitul pentru declanşare

Releul de protecţie poate să fie livrat cu un contact magnetic în vid normal deschis (NO) sau cu unul normal închis (NC) (consultaţi desenul cu dimensiuni livrat). Orice alte combinaţii sunt disponibile ca versiune specială.

Datele electrice pentru contactul magnetic uscat normal închis (NC)

Date electrice	
Capacitatea de comutare CC	1,2 W...200 W
Capacitatea de comutare CA (50 Hz)	1,2 VA...400 VA
Tensiune de comutare CA/CC	24 V...250 V
Curent de comutare CA/CC	4,8 mA...2 A

Tabelul 14: Date electrice

Capacitate de comutare (încărcare de comutare pornită și oprită)	
Curentul minim de comutare CA/CC (cea mai mică tensiune)	50 mA (la 24 V)
Curentul minim de comutare CA/CC (cea mai înaltă tensiune)	4,8 mA (la 250 V)
Curentul maxim de comutare CC (cel mai mare curent)	1,6 A (la 125 V cu L/R = 40 ms)
Curentul maxim de comutare CC (cea mai înaltă tensiune)	0,9 A (la 250 V cu L/R = 40 ms)
Curentul maxim de comutare CA (cel mai mare curent)	2 A (la 125 V cu cos φ = 0,6)
Curentul maxim de comutare CA (cea mai înaltă tensiune)	1,6 A (la 250 V cu cos φ = 0,6)
Operații de comutare	1.000 de cicluri

Tabelul 15: Capacitate de comutare (încărcare de comutare pornită și oprită)

Rigiditatea dielectrică	
Rigiditatea dielectrică CA între toate conexiunile cu tensiune și componentele împământate	2.500 V, 50 Hz, durată test 1 minut
Rigiditatea dielectrică CA între contactele deschise	2.000 V, 50 Hz, durată test 1 minut

Tabelul 16: Rigiditatea dielectrică

Datele electrice pentru contactul magnetic uscat normal deschis (NO)

Date electrice	
Capacitatea de comutare CC	1,2 W...250 W
Capacitatea de comutare CA (50 Hz)	1,2 VA...400 VA
Tensiune de comutare CA/CC	24 V...250 V
Curent de comutare CA/CC	4,8 mA...2 A

Tabelul 17: Date electrice

Capacitate de comutare (încărcare de comutare pornită și oprită)	
Curentul minim de comutare CA/CC (cea mai mică tensiune)	50 mA (la 24 V)
Curentul minim de comutare CA/CC (cea mai înaltă tensiune)	4,8 mA (la 250 V)
Curentul maxim de comutare CC (cel mai mare curent)	2 A (la 125 V cu L/R = 40 ms)
Curentul maxim de comutare CC (cea mai înaltă tensiune)	1 A (la 250 V cu L/R = 40 ms)
Curentul maxim de comutare CA (cel mai mare curent)	2 A (la 125 V cu cos φ = 0,6)
Curentul maxim de comutare CA (cea mai înaltă tensiune)	1,6 A (la 250 V cu cos φ = 0,6)
Operații de comutare	1.000 de cicluri

Tabelul 18: Capacitate de comutare (încărcare de comutare pornită și oprită)

Rigiditatea dielectrică	
Rigiditatea dielectrică CA între toate conexiunile cu tensiune și componentele împământate	2.500 V, 50 Hz, durată test 1 minut
Rigiditatea dielectrică CA între contactele deschise	2.000 V, 50 Hz, durată test 1 minut

Tabelul 19: **Rigiditatea dielectrică**

Condiții ambiante

Temperatura ambiantă Ta	-40 °C...+50 °C
Temperatura uleiului	<130 °C
Presiunea aerului	Corespunde cu 0 m...4.000 m deasupra nivelului mării

Tabelul 20: Condiții ambiante

9.3 Modele speciale ale releului de protecţie

9.3.1 Releul de protecţie cu contact de trecere CO pentru declanşare

Releul de protecție poate să fie livrat cu un contact magnetic în vid, de trecere CO (varianta 3) (consultați desenul cu dimensiuni livrat).

Datele electrice pentru contactul magnetic în vid de trecere CO

Date electrice	
Capacitatea de comutare CC	1,2 W...150 W
Capacitatea de comutare CA (50 Hz)	1,2 VA...200 VA
Tensiune de comutare CA/CC	24 V...250 V
Curent de comutare CA/CC	4,8 mA...1 A

Tabelul 21: Date electrice

Capacitate de comutare (încărcare de comutare pornită și oprită)	
Curentul minim de comutare CA/CC (cea mai mică tensiune)	50 mA (la 24 V)
Curentul minim de comutare CA/CC (cea mai înaltă tensiune)	4,8 mA (la 250 V)
Curentul maxim de comutare CC (cel mai mare curent)	1,0 A (la 150 V cu L/R = 40 ms)
Curentul maxim de comutare CC (cea mai înaltă tensiune)	0,6 A (la 250 V cu L/R = 40 ms)
Curentul maxim de comutare CA (cel mai mare curent)	1 A (la 200 V cu cos φ = 0,6)
Curentul maxim de comutare CA (cea mai înaltă tensiune)	0,8 A (la 250 V cu cos φ = 0,6)
Operații de comutare	1.000 de cicluri

Tabelul 22: **Capacitate de comutare (încărcare de comutare pornită și oprită)**

Rigiditatea dielectrică	
Rigiditatea dielectrică CA între toate conexiunile cu tensiune și componentele împământate	2.500 V, 50 Hz, durată test 1 minut
Rigiditatea dielectrică CA între contactele deschise	1.150 V, 50 Hz, durată test 1 minut

Tabelul 23: Rigiditatea dielectrică

9.3.2 Releul de protecţie cu mai multe contacte magnetice în vid

Releul de protecție poate să fie livrat cu mai multe contacte magnetice în vid independente. Acestea pot fi concepute ca și contacte normal deschise (NO) sau normal închise (NC) și sunt izolate electric (consultați desenul cu dimensiuni livrat).

Datele electrice pentru contactul magnetic în vid normal deschis (NO) și normal închis (NC)

9.4 Date tehnice pentru releul de presiune

Datele tehnice generale

Configurare	Modelul de exterior
Temperatura ambiantă	-40 °C...+80 °C (mecanic)
Presetupă cablu	M25x1,5
Gradul de protecţie	IP55 în conformitate cu IEC 60529 (dispozitiv închis)
Acţionarea releului	Tub ondulat cu arc de contrapresiune
Temperatura uleiului	-40 °C...+100 °C
Greutate	aprox. 1,2 kg
Echipament	Pentru lichide izolante standard (IEC60296 şi IEC60422)
Material de etanşare (ulei – aer)	VITON
Interval de presiune permis (presiune absolută)	1 bar...6 bari, vid nepermis
Presiune de comutare superioară	3,8 ± 0,2 bari (presiunea de declanşare)
Presiunea de comutare inferioară	2,8 ± 0,2 bari
Comutator de revenire	
Borne de conexiune	Conexiune linie: 1 sau 2 linii per bornă (Ø 0,75...2,5 mm^2)
Contacte	1xDN (deschis normal), 1xÎN (închis normal)
Categoria de utilizare	IEC 60947-5-1: CA 15: 230 V/1 A CC 13: 60 V/0,5 A
Curent continuu maxim	10 A
Tensiunea nominală a izolaţiei	CA: 2,5 kV/min

Tabelul 24: Datele tehnice generale

9.5 Valorile limită pentru rigiditatea dielectrică și conținutul de apă al lichidelor izolatoare

Valorile limită pentru lichidele izolante în conformitate cu IEC 60296	U_d	H_2O
La punerea în funcţiune a transformatorului pentru prima dată	> 60 kV/2,5 mm	< 12 ppm
În timpul exploatării	> 30 kV/2,5 mm	< 30 ppm
După mentenanţă	> 50 kV/2,5 mm	< 15 ppm

Tabelul 25: Valori limită pentru fluide izolante în conformitate cu IEC 60296, rigiditate dielectrică măsurată în conformitate cu IEC 60156, conținut de apă măsurat în conformitate cu IEC 60814

Valorile limită pentru esteri naturali în conformitate cu IEC 62770	U_d	H_2O
La punerea în funcţiune a transformatorului pentru prima dată	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
În timpul exploatării	> 30 kV/2,5 mm	≤ 200 ppm
După mentenanţă	> 50 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm

Tabelul 26: Valori limită pentru esterii naturali în conformitate cu IEC 62770, rigiditate dielectrică măsurată în conformitate cu IEC 60156, conținut de apă măsurat în conformitate cu IEC 60814

Valorile limită pentru esteri sintetici în conformitate cu IEC 61099	U_d	H_2O
La punerea în funcţiune a transformatorului pentru prima dată	> 60 kV/2,5 mm	≤ 100 ppm
În timpul exploatării	> 30 kV/2,5 mm	≤ 400 ppm
După mentenanţă	> 50 kV/2,5 mm	≤ 150 ppm

Tabelul 27: Valori limită pentru esterii sintetici în conformitate cu IEC 61099, rigiditate dielectrică măsurată în conformitate cu IEC 60156, conținut de apă măsurat în conformitate cu IEC 60814

9.6 Comutator de reglaj sub sarcină pentru conexiune Y cu punct neutru deschis

În cazul în care comutatoarele de reglaj sub sarcină au un punct neutru deschis, **numai transformatoarele de curent** pot fi conectate la punctul neutru deschis. În caz contrar, la punctul neutru apar supratensiuni nepermise.

> Reactoarele nu trebuie să fie conectate.

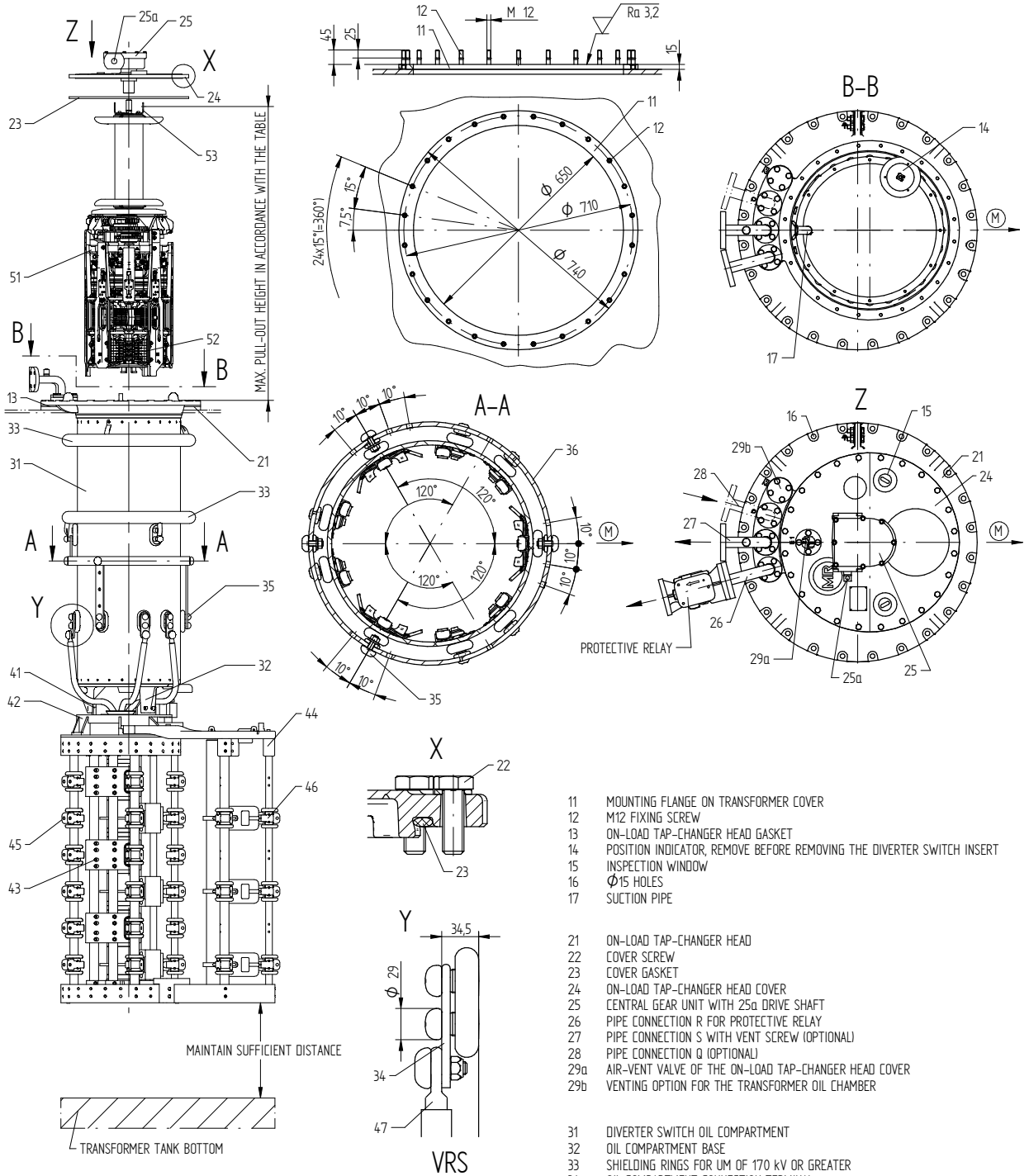
Conectarea a trei ieșiri ale vaselor de ulei (= punct neutru deschis)	VACUTAP® VRS/VRM/VRL III 700/1000/1300/1600 Y VACUTAP® VRH III 650/1300 Y	
Conexiuni pentru transformatorul de curent și formarea punctului neutru în afara comutatorului de reglaj sub sarcină	A) Tensiunile de încercare admise între contactele ieșirilor vaselor de ulei	
	– Tensiune nominală de încercare la impuls de trăsnet	< 140 kV (1,2/50 µS)[1)]
	– Tensiune nominală de încercare la frecvență de scurtă durată a rețelei	1 kV (50 Hz, 1 min)
	B) Tensiune de funcționare maximă admisă între contactele ieșirilor vaselor de ulei	1 kV (50...60 Hz)
[1)] tensiune de răspuns la varistor la 1,2/50 µs la impuls de fulger: > 1,4 kV, tensiune rezidual la 1000 A (8/20 µs) curent de ținere de vârf: < 3 kV, sarcina maximă admisă a varistorului < 100 J		

Tabelul 28: Tensiunile de încercare și tensiunile de funcționare permise pentru VACUTAP® VRS/VRM/VRL III 700/1000/1300/1600 Y și VACUTAP® VRH III 650/1300 Y

10 Desene

10.1 Desene cu dimensiuni

MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH COPYRIGHT RESERVED
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION 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]	MAX. PULL-OUT HEIGHT [mm]		
	SELECTOR SIZE		
	VRS	VR M/X/H650	VR L/H1300 VRL I 1601
72,5	1200	1350	1500
123	1330	1480	1630
170	1460	1610	1760
245	1560	1710	1860
300	1712	1862	2012
362	1815	1965	2115
420	1934	2084	2234

11 MOUNTING FLANGE ON TRANSFORMER COVER
12 M12 FIXING SCREW
13 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD GASKET
14 POSITION INDICATOR, REMOVE BEFORE REMOVING THE DIVERTER SWITCH INSERT
15 INSPECTION WINDOW
16 Φ15 HOLES
17 SUCTION PIPE

21 ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
22 COVER SCREW
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 FINE TAP SELECTOR
44 CHANGE-OVER SELECTOR
45 SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE ASSOCIATED DIMENSIONAL DRAWING)
46 CHANGE-OVER SELECTOR CONNECTION CONTACTS (SEE ASSOCIATED DIMENSIONAL DRAWING)
47 SELECTOR CONNECTING LEAD

} RC VARIANT DISPLAYED

51 DIVERTER SWITCH INSERT
52 TRANSITION RESISTANCES
53 EYEBOLT

M SELECTOR DRIVE SIDE

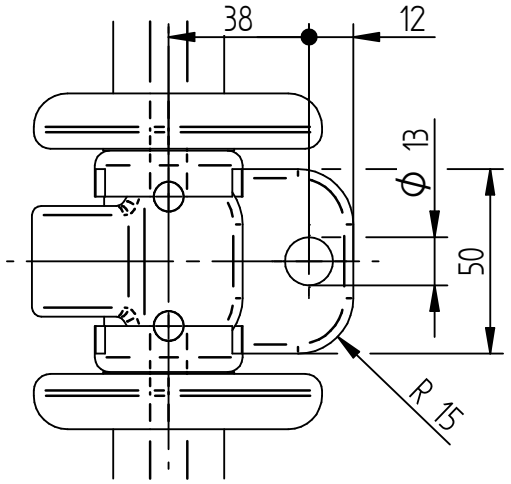
	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	26.07.2022	BUTERUS	SED 5127328 001 02	
CHKD.	27.07.2022	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	27.07.2022	KLEYN	1116192	-

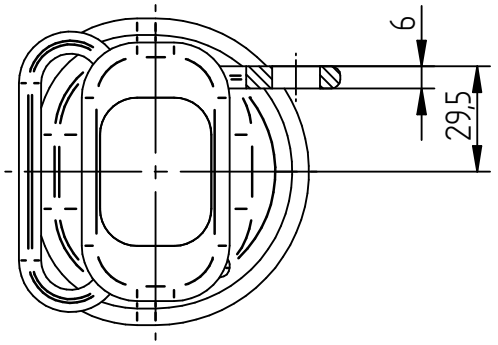
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

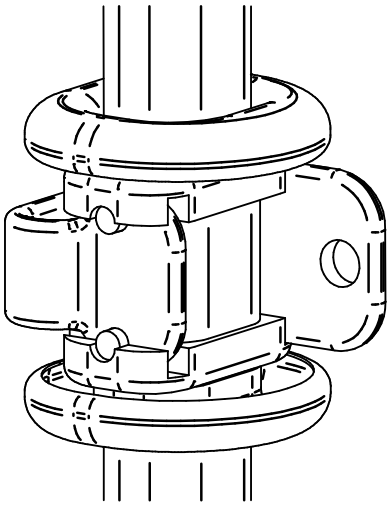
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
INSTALLATION DRAWING VR S/M/L/H/X – RC/RD/RDE/RE/RF/RES
DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 100177201E
SHEET 1/1

© 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.	
DFTR.	06.10.2016	LIPINSKI	SED 4322131 001 01	
CHKD.	19.10.2016	HILTNER	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	20.10.2016	PRODASTSCHUK	1077666	1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

SELECTOR SIZE RC/RD/RDE/RE/RF
SELECTOR CONNECTION CONTACT
DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

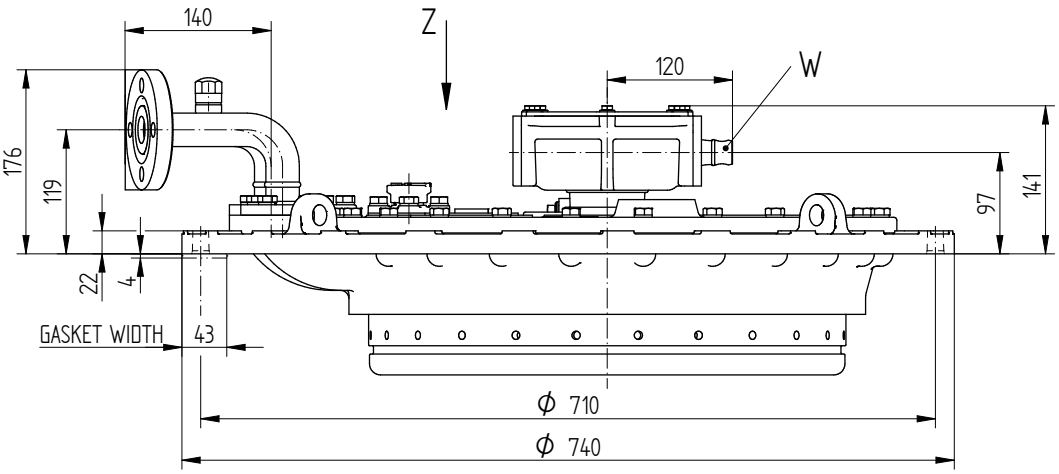
MATERIAL NUMBER 100099170E

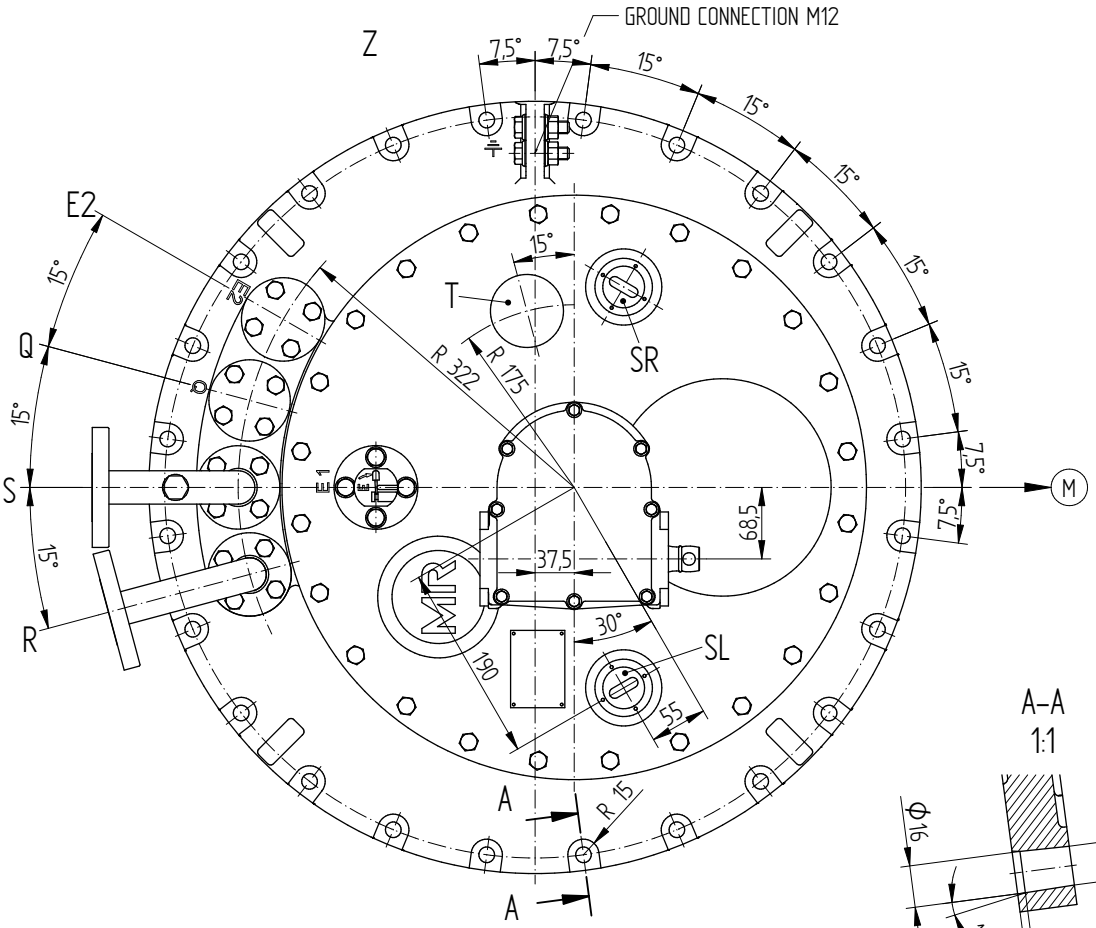
SHEET 1/1

A4

10.2 Capul comutatorului de reglaj sub sarcină

© 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)
CONNECTIONS SWIVELING
DIMENSIONS AND SELECTION 899496: / 899497:
T = THERMOMETER BAG / TEMPERATURE SENSOR (OPTIONALLY)
SR = INSPECTION WINDOW, RIGHT
SL = INSPECTION WINDOW, LEFT
W = DRIVE SHAFT
(M) DRIVE SIDE OF SELECTOR

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	11.07.2018	BUTERUS	SED 1661272 001 04	
CHKD.	16.07.2018	WILHELM	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	16.07.2018	PRODASTSCHUK	1086956	1:2.5

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

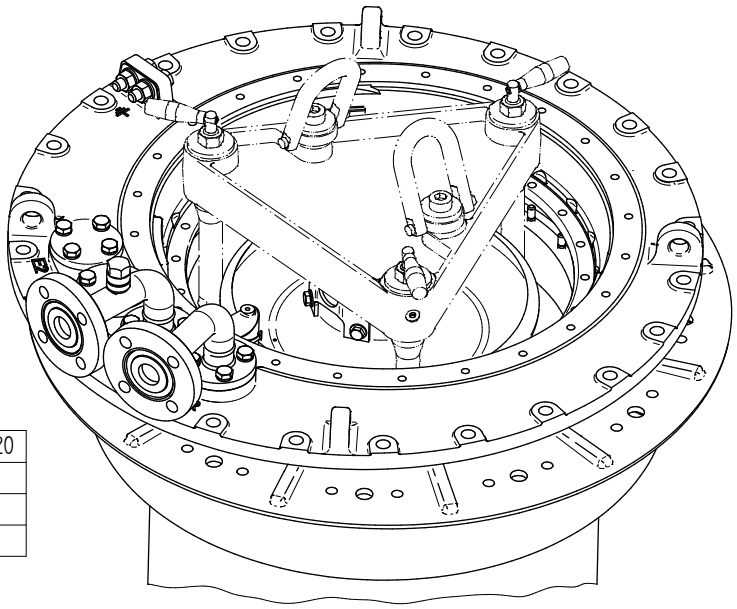
ON-LOAD TAP-CHANGER
OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®, VMS®
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD, CENTRIC DRIVE

SERIAL NUMBER

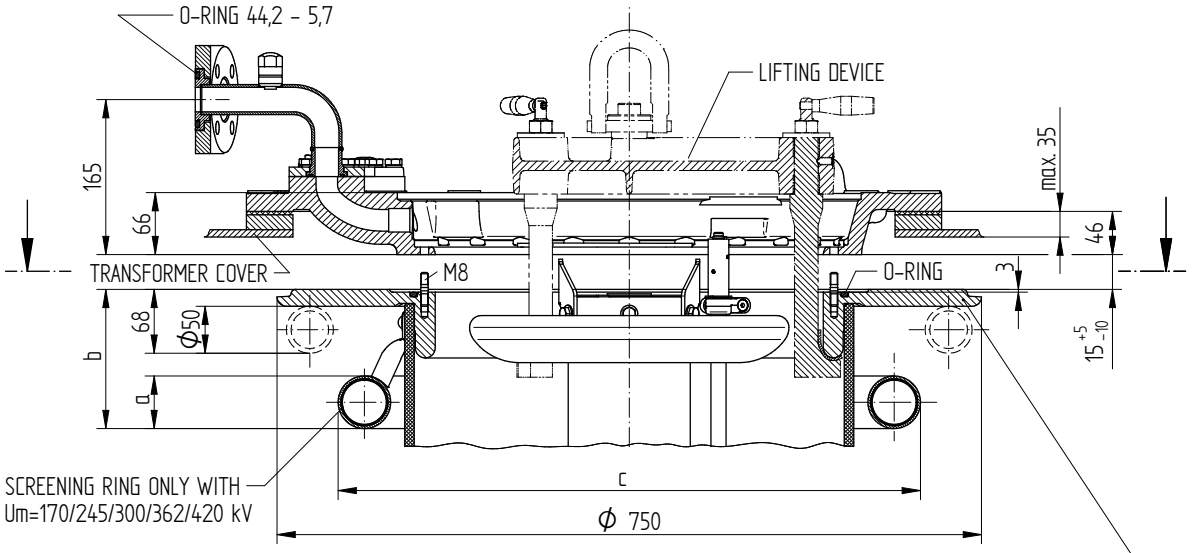
MATERIAL NUMBER 893899FE

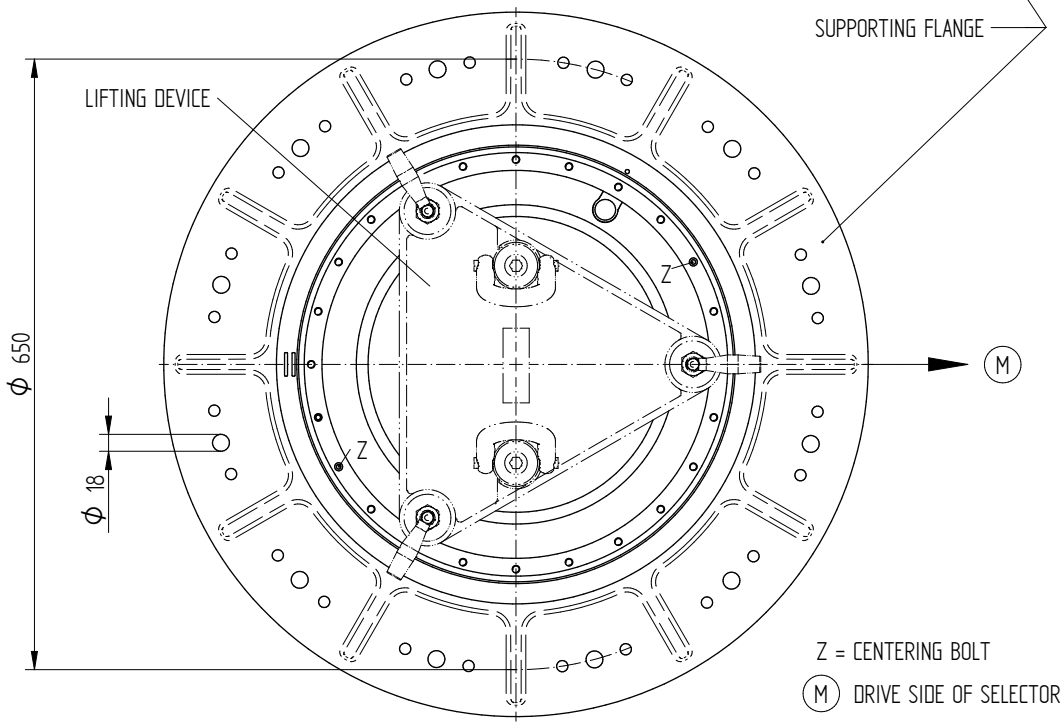
SHEET 1/1

© 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	SEO 1324074 001 03	
CHKD.	22.03.2019	NERRETER	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	25.03.2019	KLEYN	1093087	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

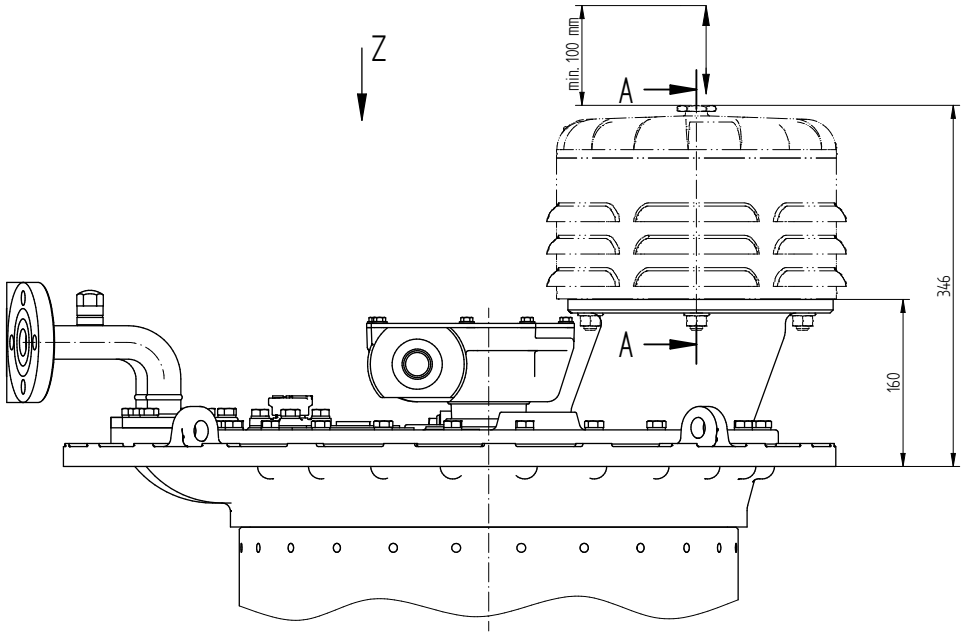
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
SPECIAL DESIGN BELL-TYPE TANK INSTALLATION

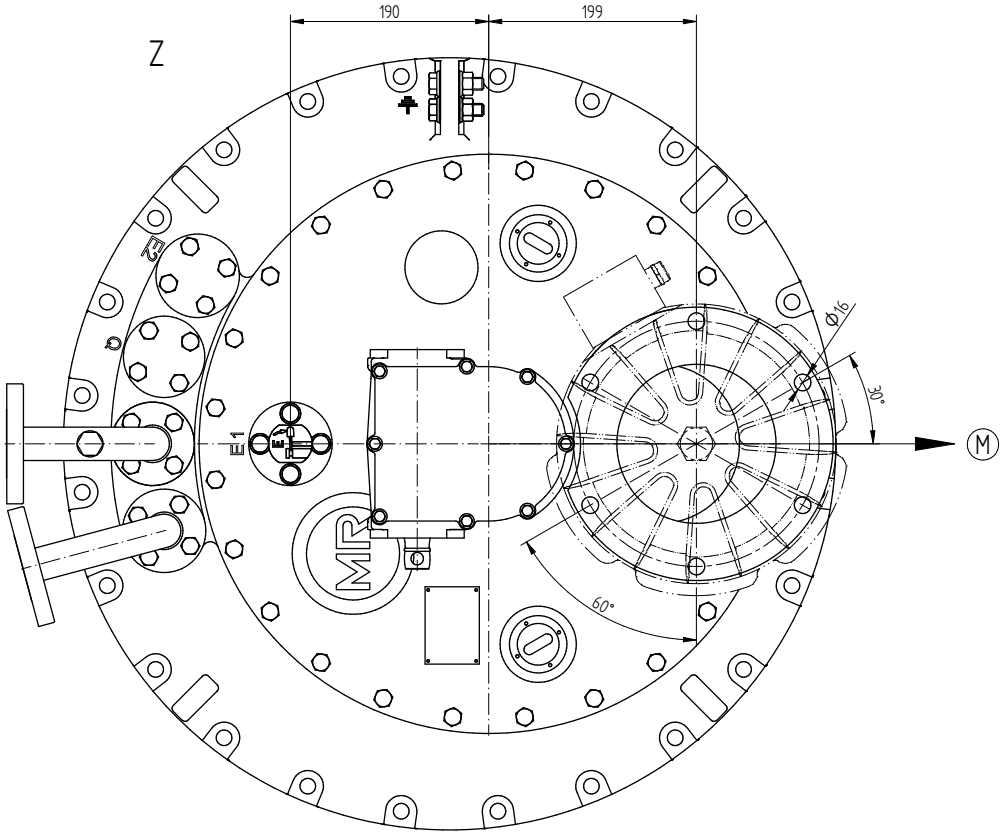
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 7207812E

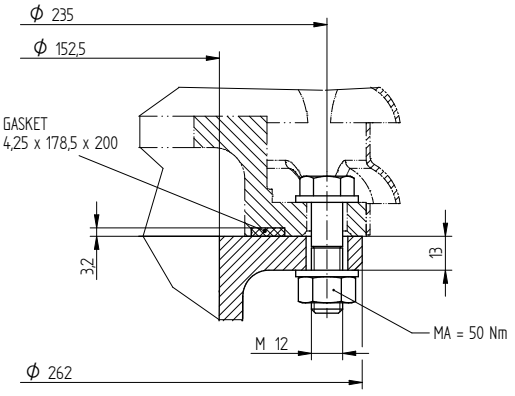
SHEET 1/1

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





A–A
1:1



(M) DRIVE SIDE OF SELECTOR

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

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

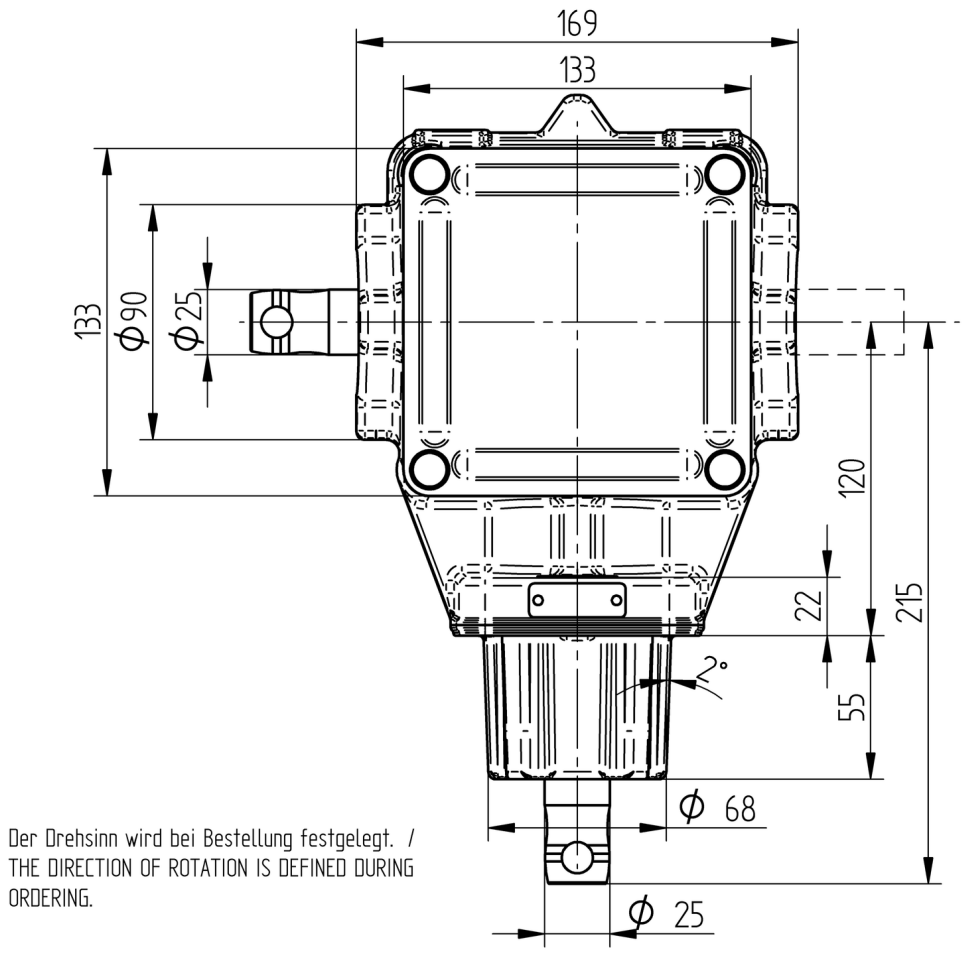
ON-LOAD TAP-CHANGER
OILTAP® M, MS, R, RM AND VACUTAP® VR®, VM®, VMS® WITH MOUNTING FLANGE FOR PRESSURE RELIEF DEVICE

SERIAL NUMBER

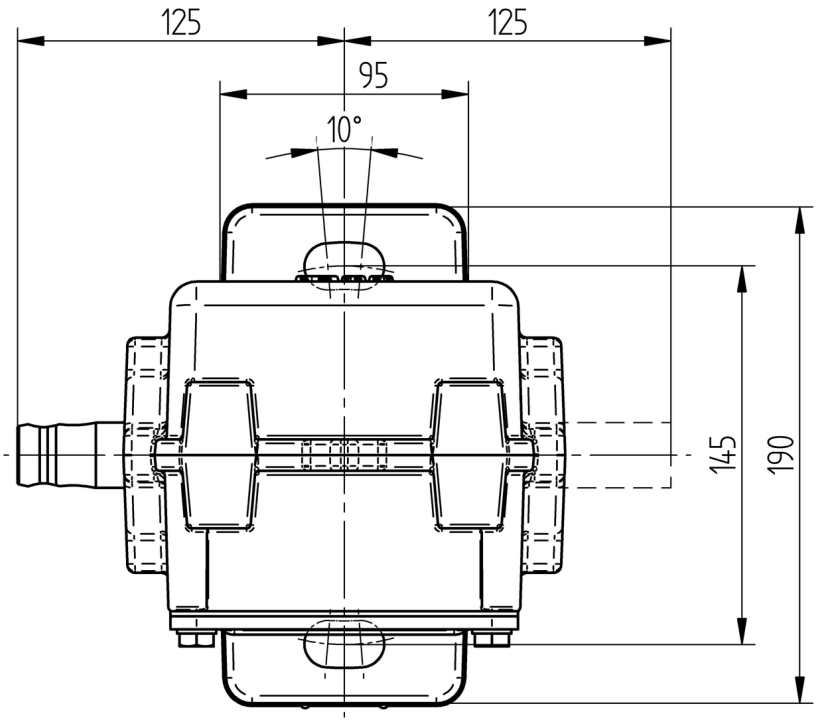
MATERIAL NUMBER 8951689E

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 Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.



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



	Datum	Name	Dokumentnummer	
Gez.	01.06.2016	BRANDL	SED 2127250 000 02	
Gepr.	01.06.2016	HUBERTH	Änderungsnummer	Maßstab
Norm.	01.06.2016	PRODASTSCHUK	1074942	1:2

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben

Zubehör Stufenschalter
Winkeltrieb CD6400BEVEL GEAR CD6400
Maßzeichnung

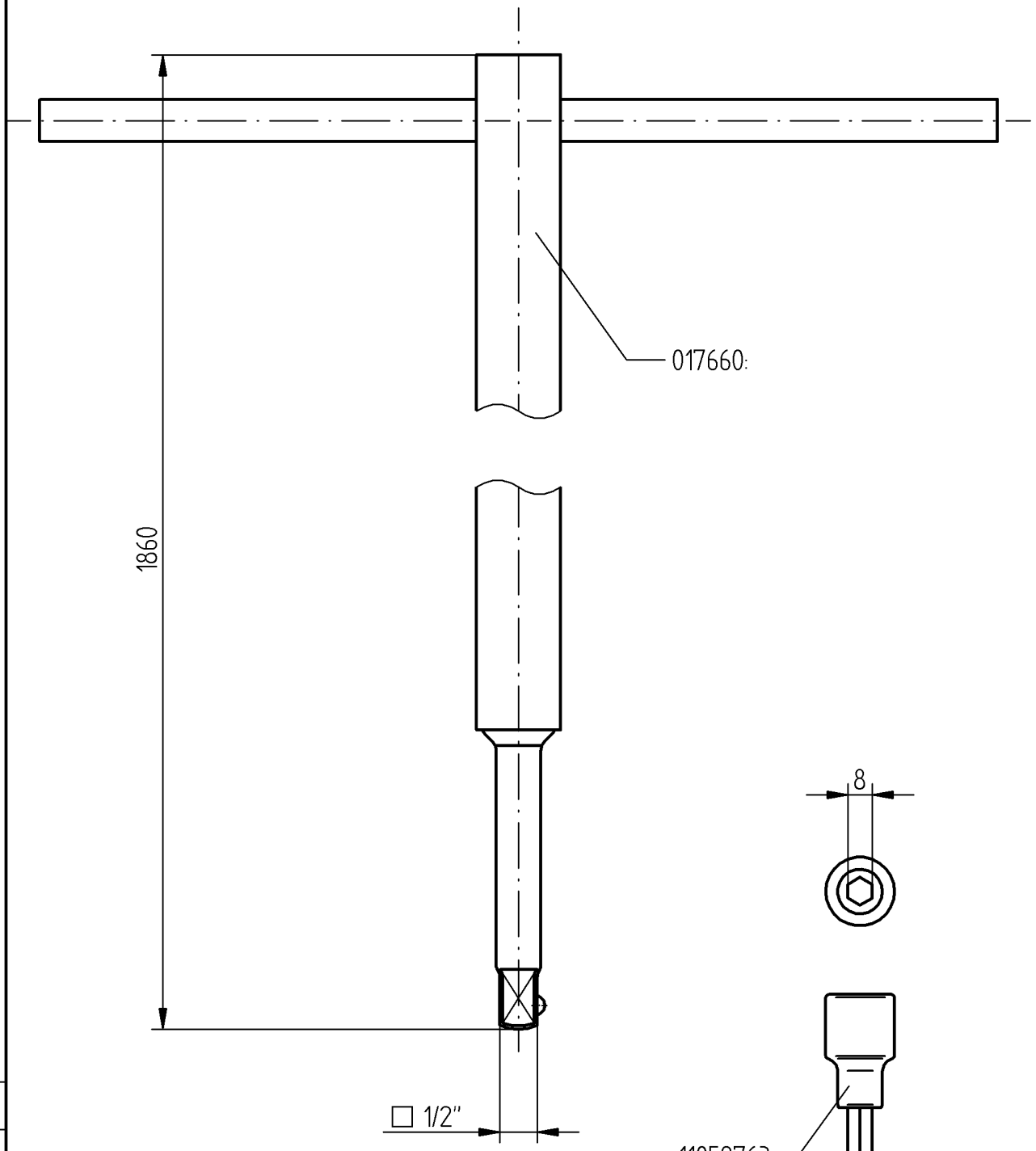
Serialnummer
–

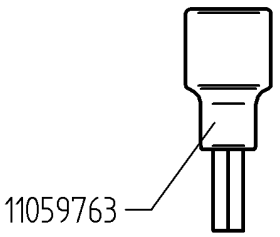
Materialnummer 8929167M

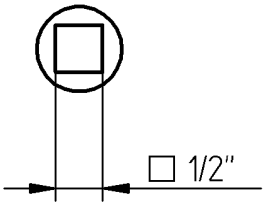
Blatt 1 / 1

A3

The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without explicid 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.







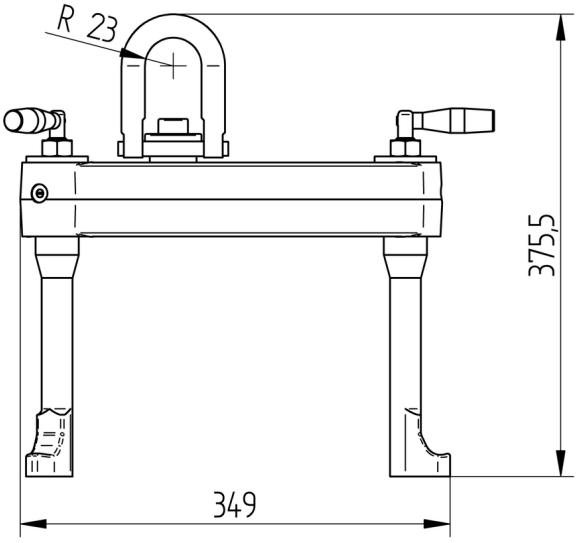
1E	1043583	19.6.12	Rä	Ch.In. / Change. No. / Date / Name
0E	052077	26.08.04	DC	
dftr DC 26.08.04				
chkd Wrede				

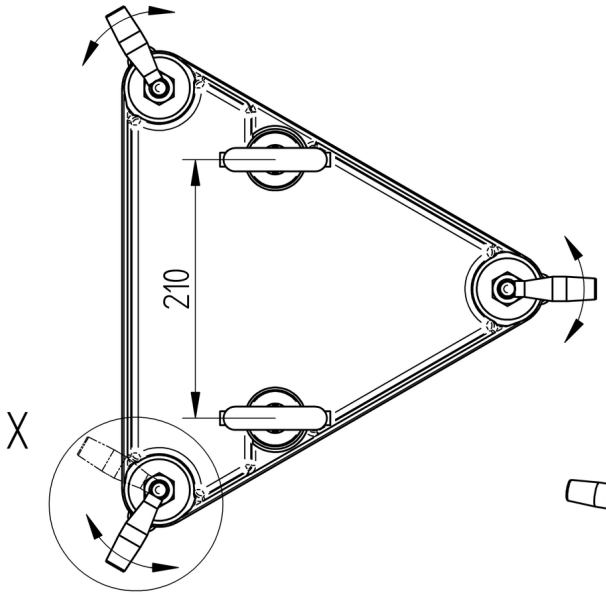
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR®
SOCKET WRENCH FOR KEROSENE BLEED SCREW

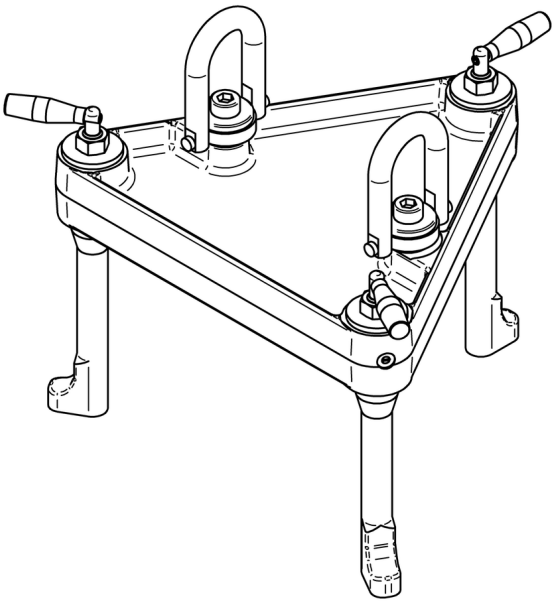
7230151E

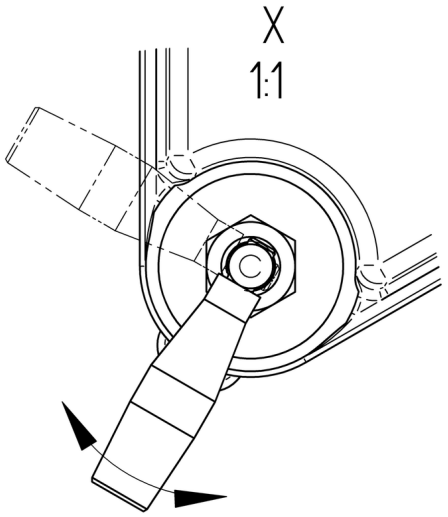
DIN A4

© 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.	
DFTR.	06.07.2015	RAEDLINGER	SED 1324333 001 03	
CHKD.	06.08.2015	NERRETER	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	07.08.2015	PRODASTSCHUK	1066507	1:3

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

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

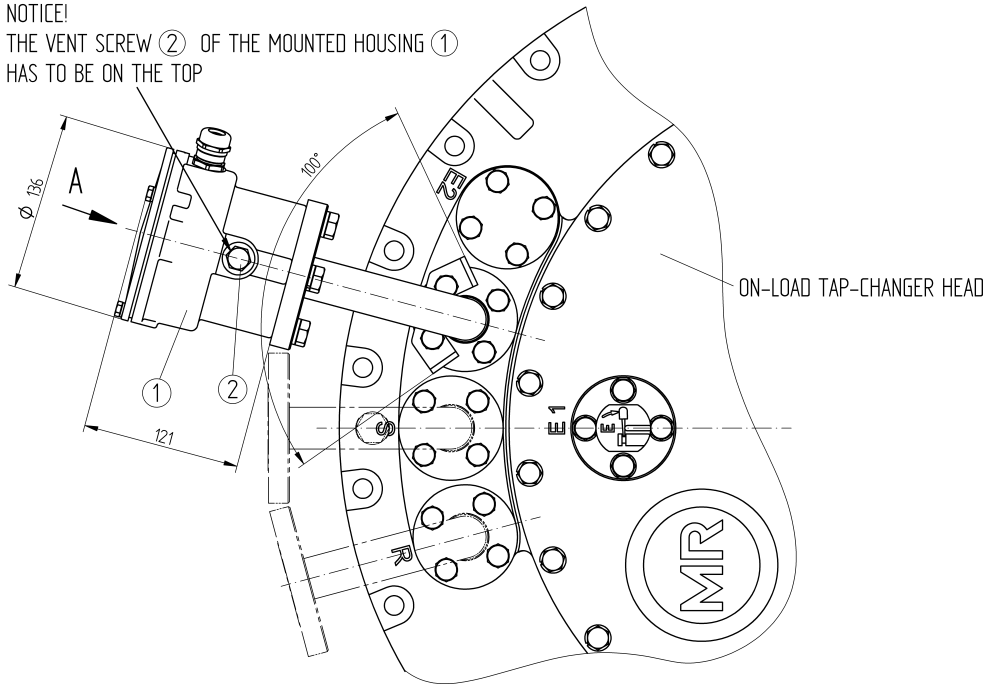
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 7208453E

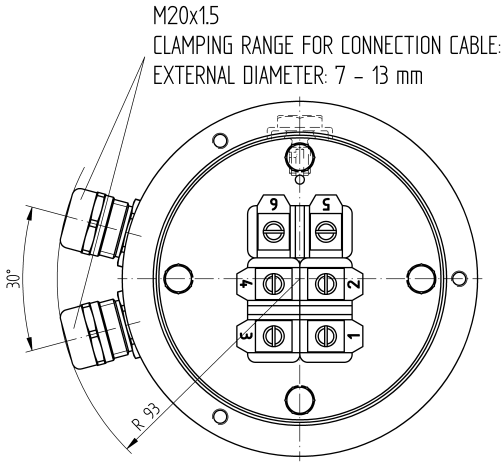
SHEET 1/1

A2

PIPE CONNECTION WITH TAP-CHANGE SUPERVISORY CONTROL BUSHING WITHOUT OIL FILTER UNIT



A 1:1
REPRESENTED WITHOUT COVER



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 CONTINOUS 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.

© 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 THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	03.11.2016	RAEDLINGER	SED 2425358 001 02	
CHKD.	04.11.2016	NERRETER	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	04.11.2016	PRODASTSCHUK	1078202	1:2

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

10.3 Planuri de reglaj

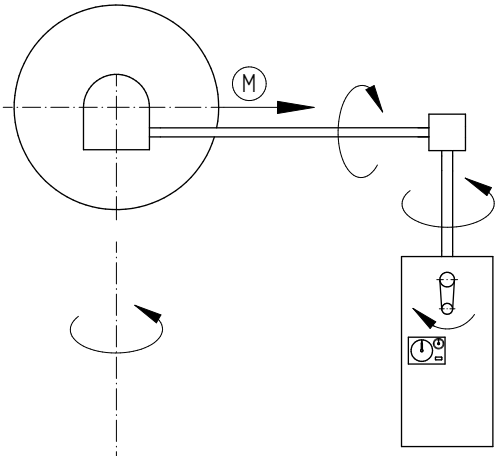
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

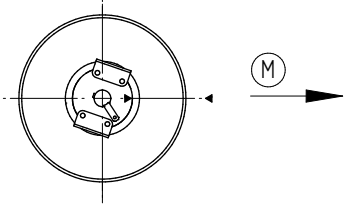
(M) = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL

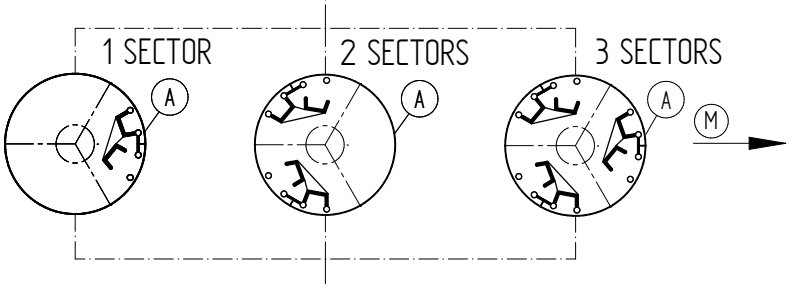
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD



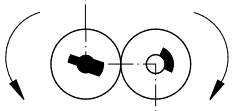
DIVERTER SWITCH INSERT TOP VIEW



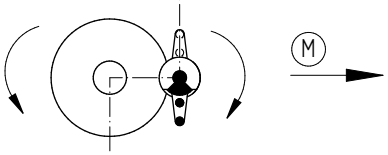
DIVERTER SWITCH



SELECTOR COUPLING

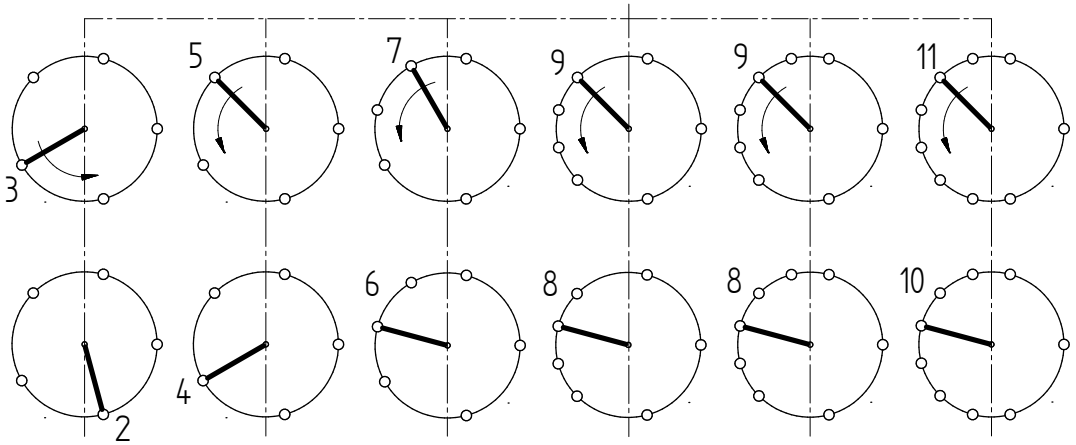


GENEVA WHEEL TOP



SELECTOR PLANE I

SELECTOR PLANE II



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

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5084559 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H I/II/III – RC/RD/RDE – 0
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER 100172370E

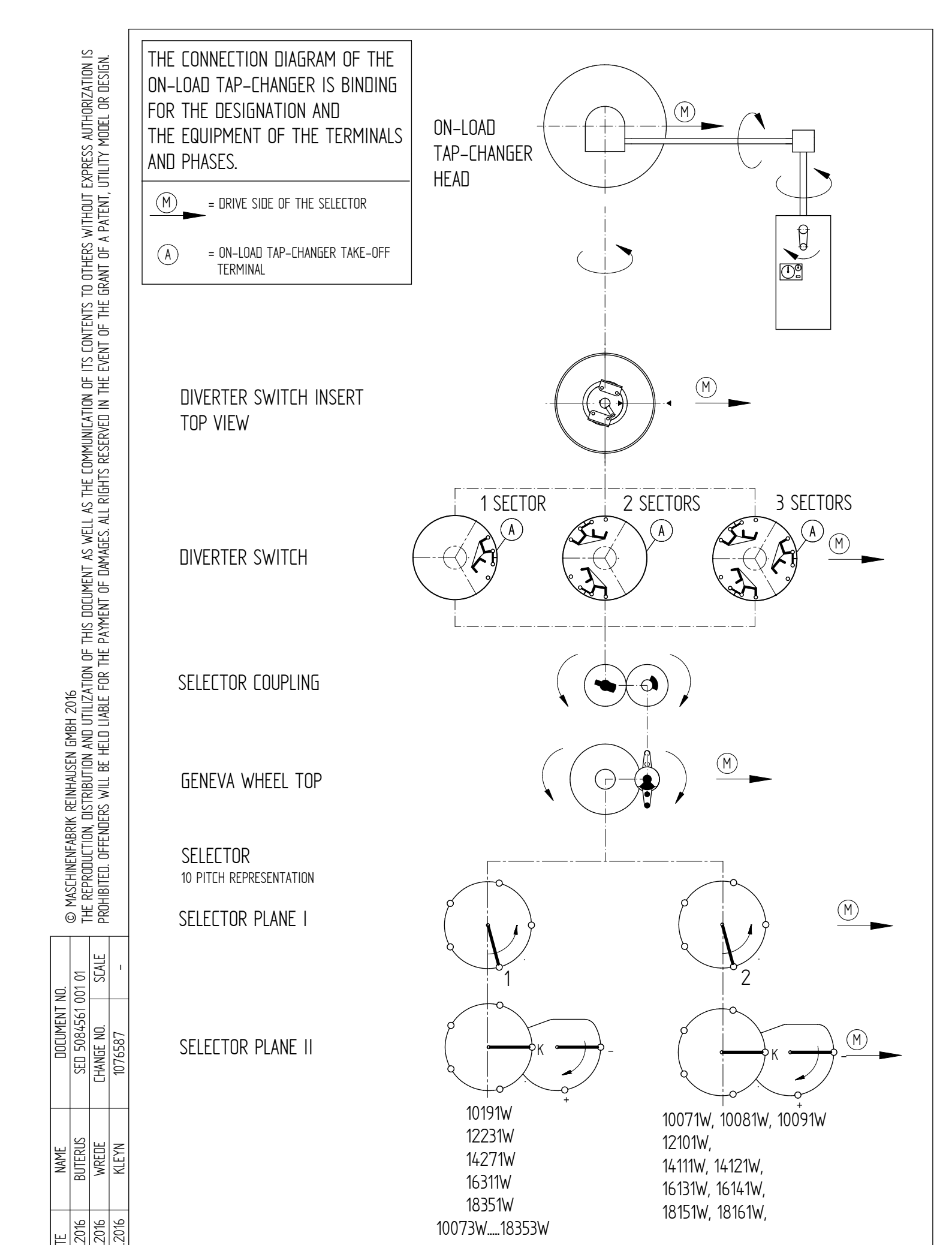
SHEET 1/1

© 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 THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

(M) = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL



	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5084561 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H I/II/III – RC/RD/RDE – W
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER 100172390E

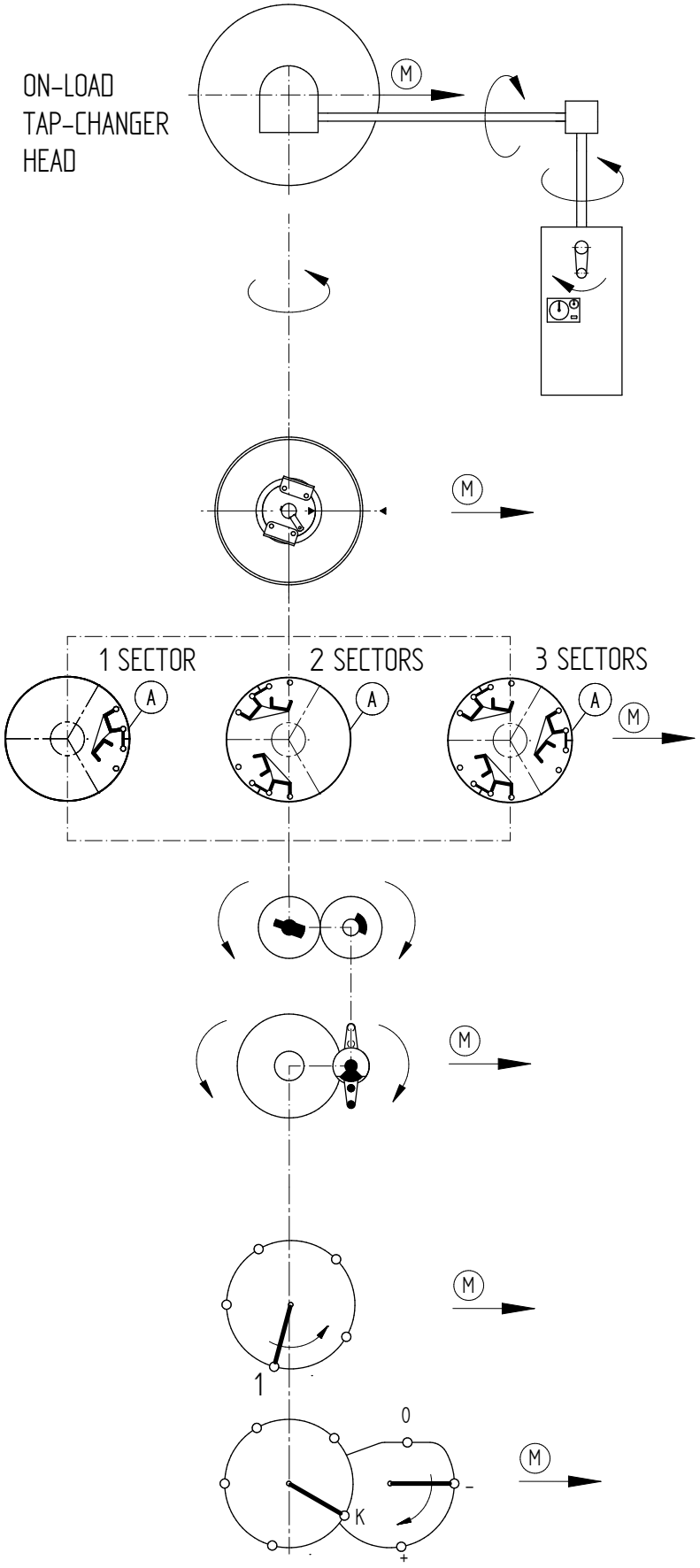
SHEET 1/1

© 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 THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

(M) = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL



	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5084560 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H I/II/III – RC/RD/RDE – G
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER 100172380E

SHEET 1/1

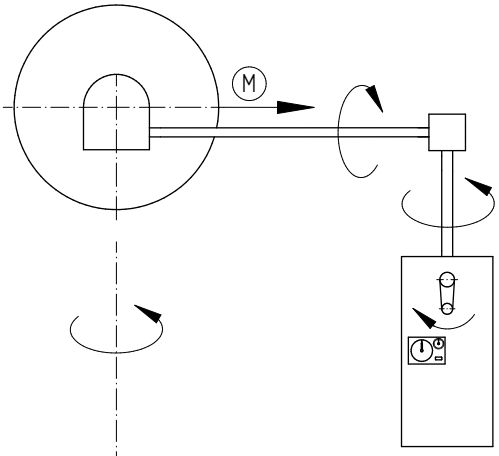
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

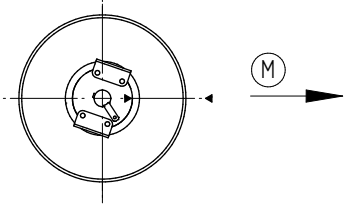
(M) = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL

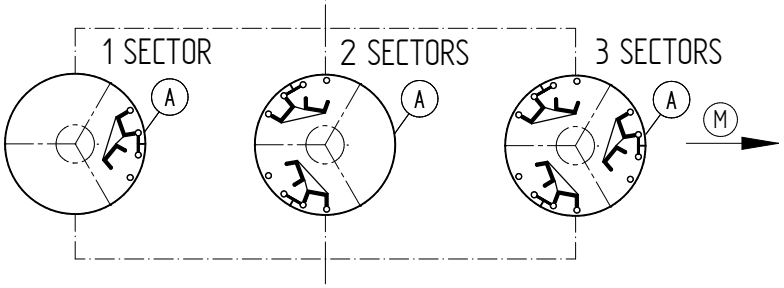
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD



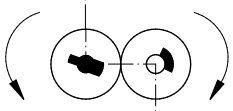
DIVERTER SWITCH INSERT TOP VIEW



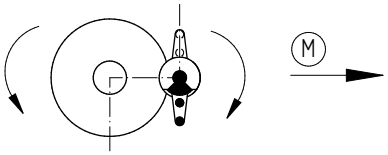
DIVERTER SWITCH



SELECTOR COUPLING

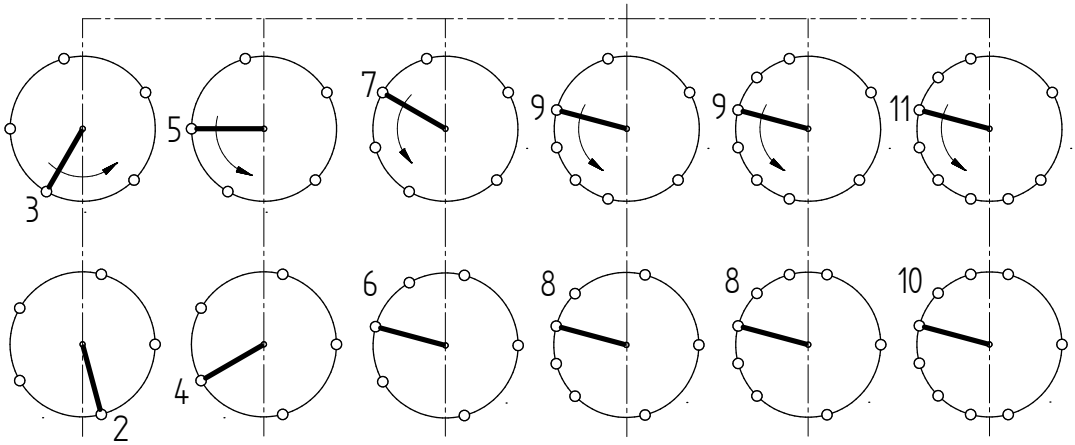


GENEVA WHEEL TOP



SELECTOR PLANE I

SELECTOR PLANE II



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

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5088192 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H I/II/III – RE/RF – 0
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

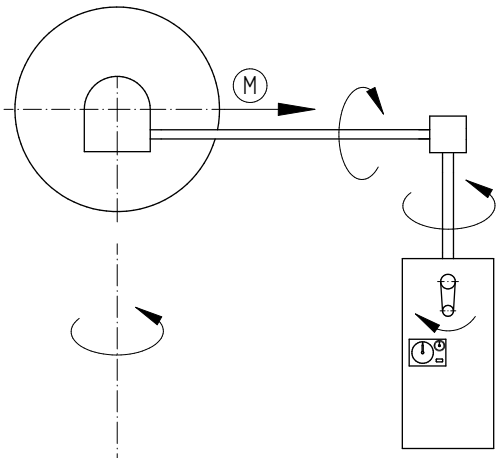
MATERIAL NUMBER 100172910E

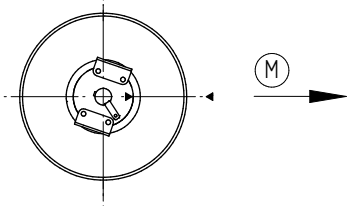
SHEET 1/1

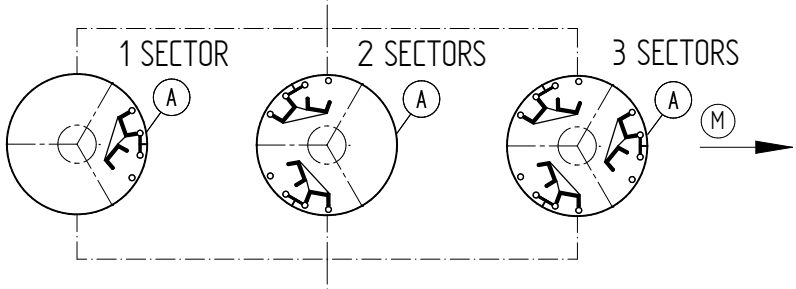
THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

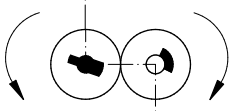
(M) = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

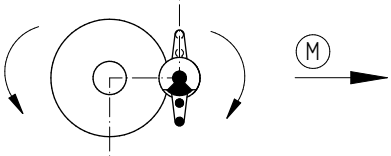
(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL



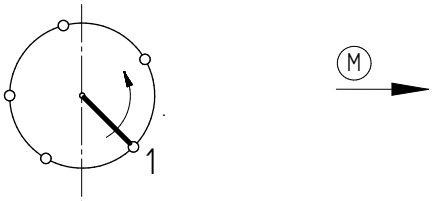


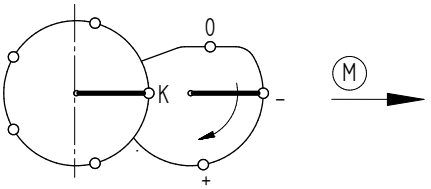






SELECTOR
10 PITCH REPRESENTATION





© 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 THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5088219 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H/X I/II/III – RE/RF – W
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
100172940E

SHEET
1/1

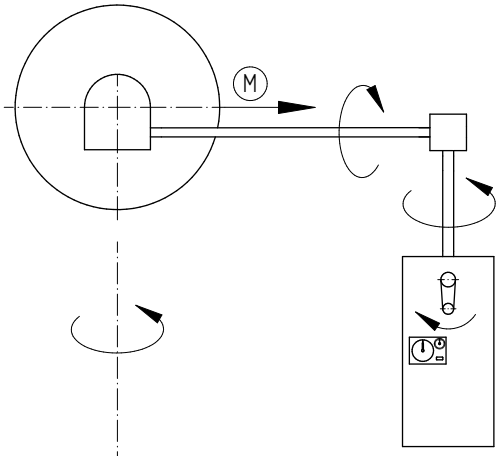
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2016
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER IS BINDING FOR THE DESIGNATION AND THE EQUIPMENT OF THE TERMINALS AND PHASES.

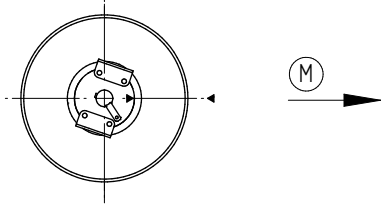
(M) → = DRIVE SIDE OF THE SELECTOR

(A) = ON-LOAD TAP-CHANGER TAKE-OFF TERMINAL

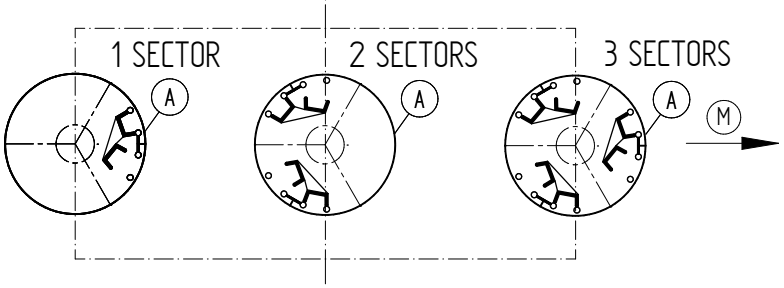
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD



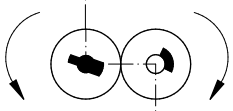
DIVERTER SWITCH INSERT TOP VIEW



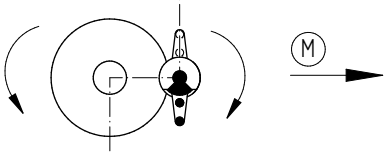
DIVERTER SWITCH



SELECTOR COUPLING

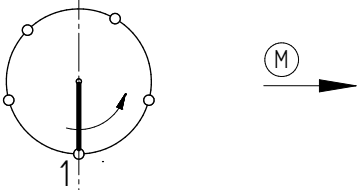


GENEVA WHEEL TOP

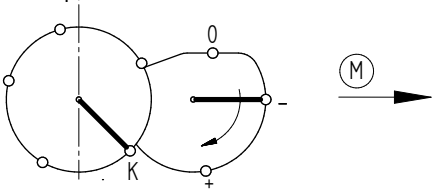


SELECTOR
10 PITCH REPRESENTATION

SELECTOR PLANE I



SELECTOR PLANE II



	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	04.10.2016	BUTERUS	SED 5088206 001 01	
CHKD.	26.10.2016	WREDE	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	28.10.2016	KLEYN	1076587	-

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VR
VR S/M/L/H/X I/II/III – RE/RF – G
ADJUSTMENT PLAN

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
100172930E

SHEET
1/1

Glosar

CC
Curent continuu

CEI
Comisia Electrotehnică Internaţională (pe scurt IEC) se implică în pregătirea şi publicarea standardelor internaţionale pentru tehnologii electrice, electronice şi asociate.

CO
Contact de trecere

IP
Grad de protecție

MR
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

NC
Contact normal închis

NO
Contact normal deschis

NPT
Filet de Ţeavă Naţional (standard de filet USA)

Rigiditatea dielectrică
Caracteristică de material specifică izolatorilor [kV/2,5 mm]; rigiditatea dielectrică maximă fără nicio străpungere (arc)

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
info@reinhausen.com
reinhausen.com

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered.
We reserve the right to make changes without notice.
5220925/05 RO - VACUTAP® VR® Instrucțiuni de exploatare -
06/23
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.