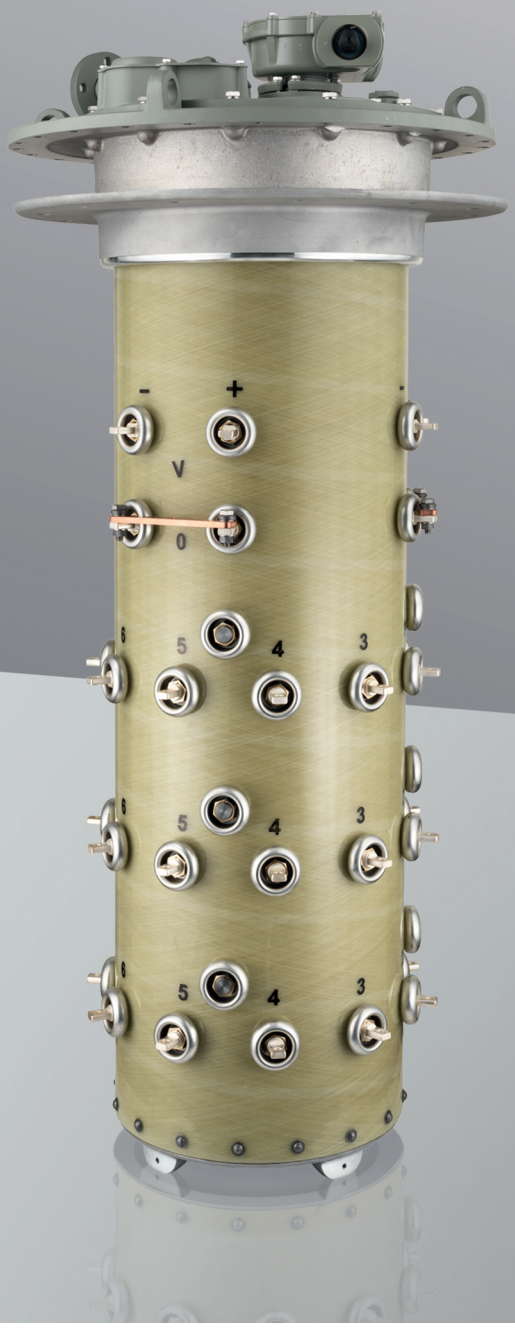
Commutatore sotto carico VACUTAP® VVS®

Istruzioni di servizio

5788897/06 IT



© Tutti i diritti riservati a Maschinenfabrik Reinhausen

Sono vietati la distribuzione e la riproduzione di questo documento, l'utilizzo e la trasmissione del suo contenuto, se non espressamente autorizzati.

Eventuali trasgressioni comportano l'obbligo di risarcire i danni. Tutti i diritti riservati in caso di registrazione di brevetto, di modello e di disegno.

Dopo la stesura finale della presente documentazione è possibile che siano state apportate modifiche al prodotto.

Ci riserviamo espressamente la possibilità di apportare modifiche ai dati tecnici e ai progetti, nonché modifiche all'entità della fornitura.

Le informazioni fornite e gli accordi presi in concomitanza con l'elaborazione dei relativi preventivi e il disbrigo degli ordini sono sempre vincolanti.

Le istruzioni di servizio originali sono state redatte in lingua tedesca.

Indice

1 Introduzione 6
1.1 Costruttore 6
1.2 Completezza 6
1.3 Luogo di conservazione 6
1.4 Convenzioni di rappresentazione 7
1.4.1 Struttura degli avvertimenti 7
1.4.2 Struttura delle informazioni 8
1.4.3 Struttura degli interventi 8

2 Sicurezza 10
2.1 Uso proprio 10
2.2 Uso improprio 11
2.3 Avvertenze di sicurezza di base 11
2.4 Qualificazione del personale 13
2.5 Equipaggiamenti di protezione personale 15

3 Descrizione del prodotto 16
3.1 Commutatore sotto carico 16
3.1.1 Descrizione del funzionamento 16
3.1.2 Costruzione/Versioni 17
3.1.3 Targa dati e numero di serie 19
3.1.4 Dispositivi di protezione 19
3.2 Albero di comando 26
3.2.1 Descrizione del funzionamento 26
3.2.2 Struttura/Versioni 27

4 Messa in funzione 32
4.1 Messa in funzione del trasformatore sul luogo di installazione 32
4.1.1 Riempimento con olio isolante della camera d'olio del commutatore sotto carico 32
4.1.2 Sfiatare la testa del commutatore sotto carico e la tubazione di aspirazione 34
4.1.3 Controllo del comando a motore 35
4.1.4 Verifica del relè di protezione 36
4.1.5 Messa in servizio del trasformatore 37

5 Esercizio 38
5.1 Azionamento del comando a motore tramite manovella 38

6 Risoluzione guasti ... 40
6.1 Intervento del relè di protezione e rimessa in servizio del trasformatore ... 42
6.1.1 Serrandina in posizione IN SERVIZIO ... 43
6.1.2 Serrandina in posizione FUORI SERVIZIO ... 43
6.1.3 Rimessa in servizio del trasformatore ... 44
6.2 Intervento del dispositivo di controllo della pressione e rimessa in servizio del trasformatore ... 45
6.2.1 Pulsante in posizione IN SERVIZIO ... 45
6.2.2 Pulsante in posizione FUORI SERVIZIO ... 46
6.2.3 Rimessa in servizio del trasformatore ... 46
6.3 Montaggio/smontaggio del gruppo seleruttore estraibile ... 47
6.3.1 Smontaggio del gruppo seleruttore estraibile ... 47
6.3.2 Montaggio del gruppo seleruttore estraibile ... 53

7 Manutenzione ... 63
7.1 Ispezioni ... 64
7.2 Intervalli di manutenzione ... 65
7.3 Sostituzione del liquido isolante ... 66
7.3.1 Portare il commutatore sotto carico in posizione di aggiustaggio ... 67
7.3.2 Smontaggio dell'albero di comando orizzontale ... 67
7.3.3 Svuotamento della camera d'olio e del conservatore dell'olio ... 70
7.3.4 Riempimento della camera d'olio e del conservatore con olio isolante nuovo ... 72
7.3.5 Montaggio dell'albero di comando orizzontale ... 75
7.3.6 Livellare il commutatore sotto carico e il comando a motore ... 76
7.4 Esecuzione della misura resistenza in DC sul trasformatore ... 77

8 Smaltimento ... 78

9 Dati tecnici ... 79
9.1 Dati tecnici commutatore sotto carico ... 79
9.1.1 Caratteristiche del commutatore sotto carico ... 79
9.1.2 Condizioni ambientali ammissibili ... 80
9.2 Dati tecnici relè di protezione ... 81
9.3 Versioni speciali relè di protezione ... 83
9.3.1 Relè di protezione con contatto di commutazione CO ... 83
9.3.2 Relè di protezione con più contatti magnetici a gas inerte ... 84
9.4 Dati tecnici dispositivo di controllo della pressione ... 85
9.5 Valori limite per rigidità dielettrica e contenuto d'acqua dei liquidi isolanti ... 86

10 Disegni 87
10.1 10116884 88
10.2 10117744 89
10.3 10116883 90
10.4 10116888 91
10.5 10117736 92
10.6 10116885 93
10.7 10116846 94
10.8 10116850 95
10.9 10116886 96
10.10 10112220 97
10.11 892916 98

1 Introduzione

La presente documentazione tecnica contiene descrizioni dettagliate per il monitoraggio durante l'esercizio, la risoluzione di guasti e la manutenzione del prodotto.

Contiene inoltre indicazioni per la sicurezza e informazioni generali sul prodotto.

Le istruzioni per il montaggio e la messa in funzione contengono informazioni per il montaggio.

Questa documentazione tecnica è destinata esclusivamente a personale appositamente addestrato e autorizzato.

1.1 Costruttore

Il prodotto è costruito da:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Falkensteinstraße 8
93059 Regensburg
Tel.: (+49) 9 41/40 90-0
E-Mail: sales@reinhausen.com

In caso di necessità è possibile richiedere ulteriori informazioni sul prodotto ed esemplari di questa documentazione tecnica rivolgendosi a questo indirizzo.

1.2 Completezza

La presente documentazione tecnica è completa solo se accompagnata dai documenti di riferimento.

Per documenti di riferimento si intende:

- Istruzioni di disimballaggio
- Supplemento
- Protocollo di verifiche di routine
- Schemi elettrici
- Disegni quotati
- Conferma d'ordine

1.3 Luogo di conservazione

Tenere sempre a portata di mano questa documentazione tecnica e tutti i documenti di riferimento e conservarli in luogo facilmente accessibile per una futura consultazione.

1.4 Convenzioni di rappresentazione

1.4.1 Struttura degli avvertimenti

In questa documentazione tecnica le indicazioni di avvertimento sono riportate nel modo seguente.

1.4.1.1 Indicazioni di avvertimento relative al paragrafo

Le indicazioni di avvertimento relative al paragrafo si riferiscono a interi capitoli o a paragrafi, sottoparagrafi o più capoversi contenuti nella documentazione tecnica. Le indicazioni di avvertimento relative ai paragrafi hanno la struttura del seguente esempio:

⚠ AVVERTENZA

Tipo di pericolo!

Fonte del pericolo e conseguenze.

► Provvedimento da adottare

► Provvedimento da adottare

1.4.1.2 Simbolo d'avvertenza incorporato

Le indicazioni di avvertimento specifiche si riferiscono a una determinata parte di un paragrafo, a unità di informazioni più piccole delle indicazioni di avvertimento relative ai paragrafi. Le indicazioni di avvertimento specifiche hanno la struttura del seguente esempio:

⚠ PERICOLO! Istruzioni per evitare situazioni pericolose.

1.4.1.3 Parole chiave e pittogrammi

Vengono impiegate le seguenti parole chiave:

Parola chiave	Significato
PERICOLO	Indica una situazione di pericolo che causa lesioni gravi o mortali se non viene evitata.
AVVERTENZA	Indica una situazione di pericolo che può causare lesioni gravi o mortali se non viene evitata.
ATTENZIONE	Indica una situazione di pericolo che può causare lesioni se non viene evitata.
AVVISO	Indica misure atte ad evitare danni materiali.

Tabella 1: Parole chiave in indicazioni di avvertimento

Per mettere in guardia da pericoli si usano pittogrammi:

Pittogramma	Significato
	Indica la presenza di un punto pericoloso
	Indica un pericolo dovuto a tensione elettrica
	Indica la presenza di materiali infiammabili
	Indica un pericolo dovuto a ribaltamento
	Indica un pericolo di schiacciamento

Tabella 2: Pittogrammi in indicazioni di avvertimento

1.4.2 Struttura delle informazioni

Le informazioni hanno lo scopo di chiarire e facilitare la comprensione di determinate procedure. In questa documentazione tecnica sono redatte secondo il seguente esempio:

Informazioni importanti.

1.4.3 Struttura degli interventi

Nella presente documentazione tecnica sono descritti interventi che prevedono una sola operazione o più operazioni.

Interventi in una sola operazione

Le istruzioni d'intervento che prevedono una sola operazione sono strutturate secondo il seguente modello:

Obiettivo dell'intervento

✓ Condizioni (in opzione)

► Operazione 1 di 1.

⇨ Risultato dell'operazione di intervento (in opzione)

⇨ Risultato dell'intervento (in opzione).

Interventi con più operazioni

Le istruzioni d'intervento che prevedono più operazioni sono strutturate secondo il seguente modello:

Obiettivo dell'intervento

✓ Condizioni (in opzione)

1. Operazione 1

⇨ Risultato dell'operazione di intervento (in opzione)

2. Operazione 2

⇨ Risultato dell'operazione di intervento (in opzione)

⇨ Risultato dell'intervento (in opzione).

2 Sicurezza

- Leggere attentamente la presente documentazione tecnica per familiarizzare con il prodotto.
- Questa documentazione tecnica è parte del prodotto.
- Leggere ed osservare le indicazioni per la sicurezza in questo capitolo.
- Leggere ed osservare le avvertenze in questa documentazione tecnica al fine di evitare pericoli dovuti al funzionamento.
- Il prodotto è stato realizzato secondo l'attuale stato dell'arte. Tuttavia, in caso di un utilizzo non conforme, possono insorgere pericoli funzionali per la vita e l'integrità fisica dell'utente o danni al prodotto e ad altri beni materiali.

2.1 Uso proprio

Il prodotto è un commutatore sotto carico destinato all'adeguamento del rapporto di trasformazione dei trasformatori senza interrompere il flusso di carico. Il prodotto è destinato unicamente all'impiego in impianti e dispositivi di erogazione dell'energia elettrica. Il prodotto non rappresenta un pericolo per persone, cose e ambiente, a condizione che sia utilizzato in modo appropriato e nel rispetto dei presupposti e delle condizioni menzionati nella presente documentazione e delle indicazioni di avvertimento contenute nella presente documentazione e applicate sul prodotto. Ciò vale per l'intero ciclo di vita del prodotto, dalla consegna al montaggio e al funzionamento fino allo smontaggio e allo smaltimento.

Per uso proprio si intende:

- Il prodotto deve essere utilizzato esclusivamente per il trasformatore/comando a motore oggetto dell'ordine.
- I numeri di serie del commutatore sotto carico e dei relativi accessori (comando, albero di comando, rinvio a squadra, relè di protezione, ecc.) devono corrispondere, se il commutatore sotto carico e i relativi accessori sono consegnati come set per un ordine.
- La norma valida per il prodotto, incluso l'anno di emissione, è riportata sulla targa dati.
- Il prodotto deve essere utilizzato esclusivamente in conformità a quanto descritto nella presente documentazione tecnica, alle condizioni di fornitura e ai dati tecnici concordati.
- Accertarsi che tutti i lavori necessari siano eseguiti soltanto da personale qualificato.
- Gli equipaggiamenti e gli utensili speciali compresi nella fornitura devono essere utilizzati esclusivamente per lo scopo previsto e in conformità a quanto definito nella presente documentazione tecnica.
- Non è previsto l'esercizio del commutatore sotto carico con un impianto di filtraggio olio.

Condizioni di esercizio elettrico ammesse

Oltre ai dati di dimensionamento previsti in base alla conferma d'ordine osservare anche i seguenti limiti per la corrente passante e per la tensione di gradino:

Nella versione standard il commutatore sotto carico è dimensionato per una corrente alternata sinusoidale di 50/60 Hz con forma della curva simmetrica rispetto all'asse zero e con la sua tensione di gradino nominale U_{ir} può commutare una corrente passante nominale I_r di almeno 2 volte superiore.

È consentito un breve superamento di massimo il 10% della tensione di gradino nominale U_{ir}, purché non venga superata la potenza nominale ammessa per questo gradino P_{StN}.

2.2 Uso improprio

Per uso improprio si intende un uso del prodotto diverso da quanto descritto al capitolo "Uso proprio del prodotto" . Tenere presente anche quanto segue:

Condizioni di esercizio elettrico non ammesse

Non sono ammesse tutte le condizioni d'esercizio che non corrispondono ai dati di dimensionamento previsti in base alla conferma d'ordine.

Condizioni d'esercizio non ammesse possono essere causate, ad esempio, da correnti di cortocircuito e da correnti transitorie d'accensione dovute all'accensione di trasformatori o di altre macchine elettriche. Ciò vale sia per il trasformatore interessato sia per trasformatori collegati elettricamente in serie o in parallelo o per altre macchine elettriche.

Tensioni superiori possono verificarsi, ad esempio, in caso di sovraeccitazione del trasformatore dopo riduzione del carico.

I collegamenti eseguiti al di fuori delle condizioni d'esercizio ammesse possono essere causa di lesioni a persone e danni materiali al prodotto.

- Adottare i provvedimenti necessari per evitare ogni tipo di collegamento al di fuori delle condizioni d'esercizio ammesse.

2.3 Avvertenze di sicurezza di base

Per evitare incidenti, anomalie e avarie, così come un impatto ambientale illecito, i responsabili di trasporto, montaggio, funzionamento, riparazione e smaltimento del prodotto o di componenti del prodotto devono provvedere a quanto segue:

Equipaggiamenti di protezione personale

Un abbigliamento non aderente al corpo o non appropriato aumenta il pericolo di essere afferrati o rimanere impigliati in parti rotanti e il pericolo di restare agganciati a parti sporgenti. Ciò comporta un pericolo per la vita e l'incolumità fisica.

- Indossare equipaggiamenti di protezione personale indicati per la rispettiva attività come casco, guanti da lavoro, ecc.
- Non indossare mai equipaggiamenti di protezione personale danneggiati.
- Non indossare mai anelli, catenine e altri gioielli.
- Indossare una rete per capelli se si hanno i capelli lunghi.

Area di lavoro

Il disordine e la mancanza di illuminazione dell'area di lavoro possono essere causa di infortuni.

- Mantenere pulita e ordinata l'area di lavoro.
- Accertarsi che l'area di lavoro sia ben illuminata.
- Rispettare le leggi in materia di prevenzione degli infortuni sul luogo di lavoro in vigore nei rispettivi Paesi.

Lavorare in azienda

Utilizzare il prodotto solo se privo di difetti e perfettamente funzionante. In caso contrario sussiste un pericolo per la vita e l'incolumità fisica.

- Controllare regolarmente che gli equipaggiamenti per la sicurezza funzionino correttamente.
- Rispettare i controlli, gli interventi e gli intervalli di manutenzione descritti in questa documentazione tecnica.

Protezione contro le esplosioni

Gas, vapori e polveri facilmente infiammabili o esplosivi possono essere causa di gravi esplosioni e incendi. Ciò comporta un pericolo per la vita e l'incolumità fisica.

- Non montare, utilizzare o manutenere il prodotto in aree a rischio d'esplosione.

Segnaletica di sicurezza

La segnaletica di sicurezza sul prodotto consiste in cartelli di avvertenza e cartelli con indicazioni per la sicurezza. Si tratta di componenti importanti del piano di sicurezza.

- Osservare tutta la segnaletica di sicurezza sul prodotto.
- Mantenere sempre completa e ben leggibile tutta la segnaletica di sicurezza sul prodotto.
- Sostituire la segnaletica di sicurezza danneggiata o mancante.

Condizioni ambientali

Per assicurarne un funzionamento sicuro e affidabile il prodotto deve essere fatto funzionare solo osservando le condizioni ambientali indicate nei dati tecnici.

- Rispettare le condizioni di esercizio e i requisiti sul luogo di installazione.

Materiali ausiliari e d'esercizio

Eventuali materiali ausiliari e d'esercizio non approvati dal produttore possono causare lesioni personali, danni materiali e anomalie di funzionamento.

- Utilizzare esclusivamente liquidi isolanti [►Sezione 9.1.2, Pagina 80] approvati dal produttore.
- Utilizzare esclusivamente tubi flessibili, tubi rigidi e dispositivi di pompaggio conduttivi, collegati a terra e omologati per liquidi infiammabili.
- Utilizzare esclusivamente lubrificanti e materiali ausiliari approvati dal costruttore.
- Contattare il produttore.

Modifiche e trasformazioni

Modifiche del prodotto non consentite o non eseguite a regola d'arte possono causare danni a cose e persone e anomalie di funzionamento dell'apparecchio.

- Utilizzare il prodotto esclusivamente dopo aver consultato Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Pezzi di ricambio

Eventuali pezzi di ricambio non approvati da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH possono causare danni alle persone e alle cose e danni funzionali al prodotto.

- Utilizzare esclusivamente pezzi di ricambio approvati da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- Contattare Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

2.4 Qualificazione del personale

La persona responsabile del montaggio, della messa in funzione, del funzionamento, della manutenzione e dell'ispezione deve accertare che il personale abbia qualifiche adeguate.

Elettricisti qualificati

Per elettricisti qualificati si intendono persone che attraverso una formazione specifica abbiano acquisito conoscenze ed esperienze adeguate e conoscano le norme e le disposizioni in materia. Un elettricista qualificato ha inoltre le seguenti capacità professionali:

- Un elettricista qualificato è in grado di riconoscere da solo eventuali pericoli e di evitarli.
- Un elettricista qualificato è in grado di eseguire lavori su impianti elettrici.
- Un elettricista qualificato ha una formazione adeguata all'ambiente di lavoro in cui opera.
- Un elettricista qualificato deve soddisfare le disposizioni di legge in materia di infortuni sul luogo di lavoro attualmente in vigore.

Persone addestrate per svolgere attività elettrotecniche

Una persona istruita per svolgere attività elettrotecniche viene addestrata da un elettricista qualificato allo svolgimento dei compiti a lei affidati, e deve conoscere i pericoli derivanti da un comportamento non appropriato e i dispositivi e le misure di protezione da adottare. Una persona addestrata per svolgere attività elettrotecniche lavora esclusivamente sotto la direzione e la sorveglianza di un elettricista qualificato.

Operatore

L'operatore utilizza e comanda il prodotto nell'ambito di quanto descritto in questa documentazione tecnica. Il gestore provvede alla sua istruzione e formazione in merito a compiti speciali e relativamente agli eventuali pericoli in caso di comportamento non appropriato.

Assistenza tecnica

Si consiglia vivamente di fare eseguire gli interventi di manutenzione, riparazione e di retrofit esclusivamente dal nostro Servizio di assistenza tecnica. Ciò assicura un'esecuzione a regola d'arte di tutti i lavori. Se la manutenzione non viene eseguita dal nostro Servizio di assistenza tecnica ci si deve assicurare che il personale sia istruito da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH oppure sia altrimenti qualificato per l’esecuzione dei lavori.

Personale autorizzato

Il personale autorizzato viene formato e addestrato da Maschinenfabrik Reinhausen GmbH per l'esecuzione di interventi di manutenzione speciali.

2.5 Equipaggiamenti di protezione personale

Durante il lavoro è necessario usare equipaggiamenti di protezione personale per ridurre al minimo i pericoli per la salute.

- Usare sempre gli equipaggiamenti di protezione adeguati per l'attività svolta.
- Non indossare mai equipaggiamenti di protezione personale danneggiati.
- Osservare le avvertenze nell'area di lavoro circa gli equipaggiamenti di protezione individuali.

Abiti da lavoro protettivi	Sono abiti da lavoro con limitata resistenza allo strappo, maniche aderenti e senza parti svolazzanti. Servono soprattutto come protezione dall'intrappolamento in parti mobili della macchina.
Calzature da lavoro	Come protezione dalla caduta di parti pesanti e per evitare di scivolare su un pavimento scivoloso.
Occhiali protettivi	Per proteggere gli occhi da pezzi scagliati dalle macchine e da spruzzi di liquidi.
Maschera di protezione del viso	Per proteggere il viso da pezzi scagliati dalle macchine e da spruzzi di liquidi o altre sostanze pericolose.
Casco protettivo	Come protezione da pezzi e materiali che cadono dall'alto o che vengono scagliati dalle macchine.
Cuffie protettive	Come protezione da danni all'udito.
Guanti di sicurezza	Come protezione da pericoli di natura meccanica, termica ed elettrica.

Tabella 3: Equipaggiamenti di protezione personale

3 Descrizione del prodotto

3.1 Commutatore sotto carico

3.1.1 Descrizione del funzionamento

I commutatori sotto carico sono destinati all'adeguamento del rapporto di trasformazione dei trasformatori senza interrompere il flusso di carico. In questo modo è possibile compensare, ad esempio, eventuali variazioni di tensione nella rete di trasmissione di energia elettrica. A tale scopo i commutatori sotto carico sono incorporati nei trasformatori e collegati alla parte attiva del trasformatore.

Un comando a motore che riceve un impulso di comando (ad es. da un regolatore di tensione) modifica la posizione di esercizio del commutatore sotto carico con conseguente adeguamento del rapporto di trasformazione del trasformatore alle relative esigenze operative.

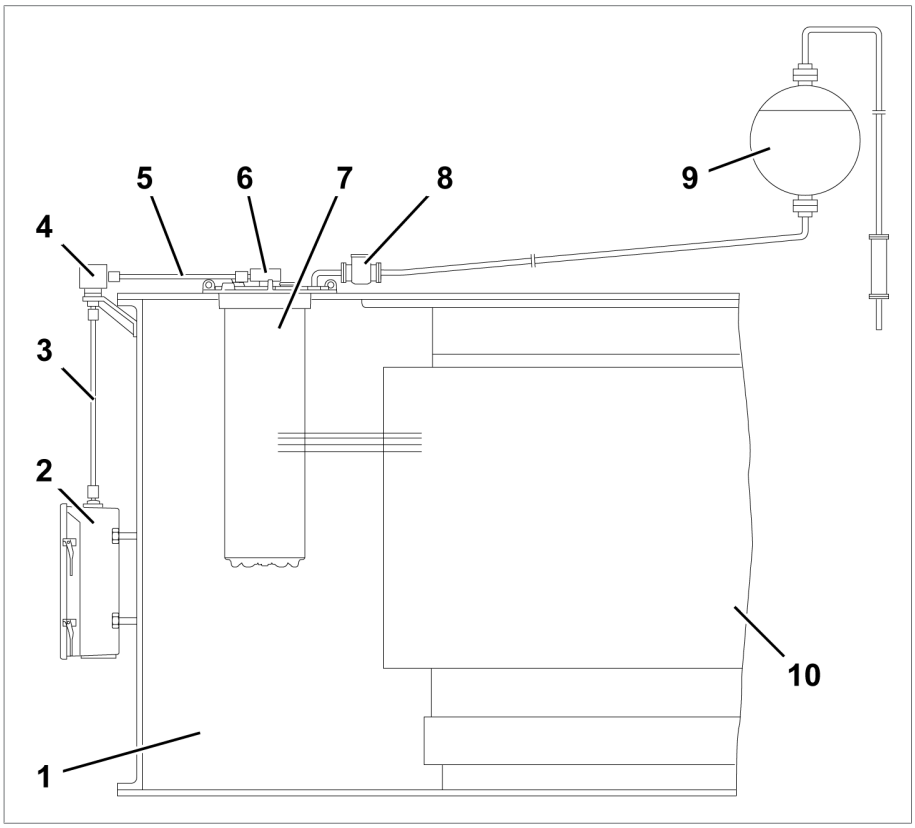


Figura 1: panoramica del sistema commutatore sotto carico-trasformatore

1	Cassa del trasformatore	6	Rinvio di testa
2	Comando a motore	7	Commutatore sotto carico
3	Albero di comando verticale	8	Relè di protezione

4	Rinvio a squadra	9	Conservatore dell'olio
5	Albero di comando orizzontale	10	Parte attiva

3.1.2 Costruzione/Versioni

La seguente figura rappresenta i componenti principali del commutatore sotto carico.

Un disegno dettagliato del commutatore sotto carico è contenuto nel capitolo "Disegni [▶ Sezione 10, Pagina 87]".

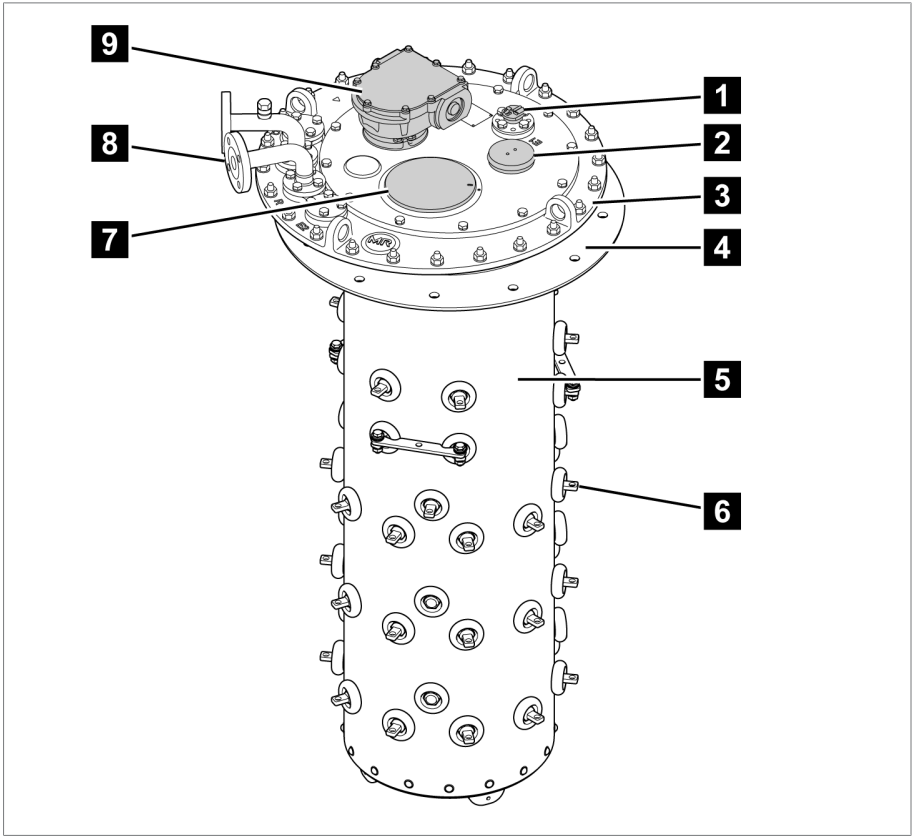


Figura 2: commutatore sotto carico

1	Valvola di sfiato	2	Vetro spia
3	Testa del commutatore sotto carico	4	Flangia di sostegno
5	Camera d'olio	6	Contatto di collegamento
7	Disco di rottura	8	Raccordo a gomito
9	Rinvio di testa in alto		

3.1.2.1 Raccordi flangiati

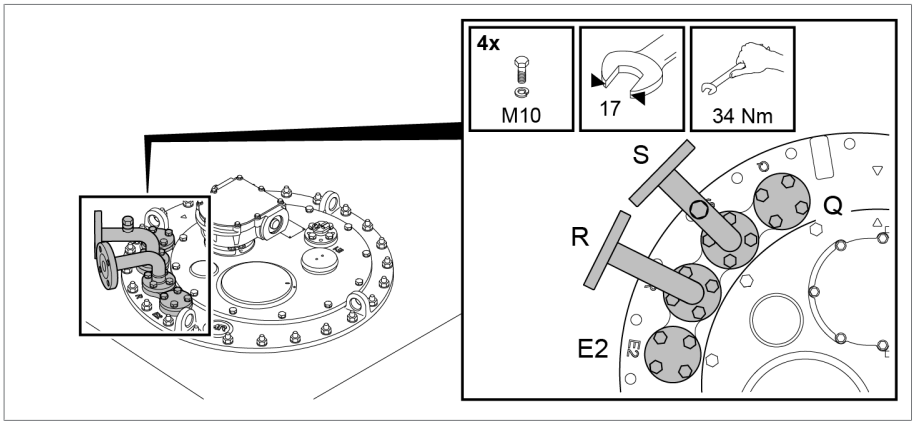


Figura 3: raccordi flangiati con raccordi a gomito

Raccordo della tubazione Q

Il raccordo della tubazione Q è chiuso da una flangia cieca.

Dal punto di vista funzionale i raccordi per tubazioni R e Q sono interscambiabili.

Raccordo flangiato S

Il raccordo a gomito sul raccordo flangiato S è dotato di una vite di sfiato e può essere collegato a una tubazione posizionata lateralmente sulla cassa del trasformatore ad altezza d'uomo e terminante con un rubinetto di scarico. Se il commutatore sotto carico è dotato di un tubo di aspirazione dell'olio è possibile svuotare completamente il commutatore sotto carico attraverso il raccordo flangiato S.

Raccordo flangiato R

Il raccordo flangiato R è previsto per il montaggio del relè di protezione e per il collegamento del conservatore dell'olio del commutatore sotto carico ed è intercambiabile con il raccordo flangiato Q.

Raccordo flangiato E2

Il raccordo flangiato E2 è chiuso da una flangia cieca. Conduce nel comparto dell'olio del trasformatore direttamente sotto la testa del commutatore sotto carico e, in caso di necessità, può essere allacciato al tubo collettore per il relè Buchholz. Inoltre, questo raccordo flangiato serve per effettuare la compensazione di pressione tra il serbatoio del trasformatore e la camera d'olio del commutatore sotto carico, necessaria per l'essiccazione, il riempimento con olio isolante e il trasporto del trasformatore.

3.1.3 Targa dati e numero di serie

La targa dati con il numero di serie è posizionata sul coperchio della testa del commutatore sotto carico.

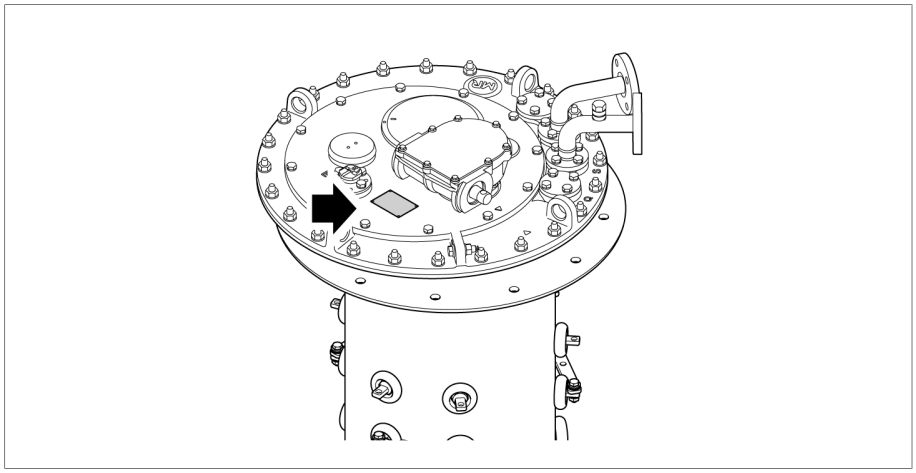


Figura 4: targa dati

3.1.4 Dispositivi di protezione

Il commutatore sotto carico è dotato dei seguenti dispositivi di protezione.

3.1.4.1 Relè di protezione

3.1.4.1.1 Descrizione del funzionamento

Il relè di protezione viene inserito nel circuito di sgancio dell'interruttore di potenza. Il relè di protezione interviene quando, a causa di un guasto, si supera la velocità del flusso d'olio impostata tra la testa del commutatore sotto carico e il conservatore dell'olio. Scorrendo, il liquido isolante aziona la valvola antiriflusso che si sposta nella posizione FUORI SERVIZIO. In tal modo si aziona il contatto nel contatto magnetico a gas inerte, si fanno scattare gli interruttori di potenza, mettendo il trasformatore fuori tensione.

Il relè di protezione è parte integrante di un commutatore sotto carico riempito d'olio isolante ed è regolato nelle sue caratteristiche dalla pubblicazione IEC 60214-1 nella versione applicabile in vigore.

Le commutazioni del commutatore sotto carico, a carico nominale o a sovraccarico ammissibile, non provocano l'intervento del relè di protezione.

Il relè di protezione reagisce a flussi d'olio e non reagisce se nel relè stesso si accumula del gas. Non è necessario sfiatare il relè di protezione riempiendo di liquido isolante il trasformatore. Una concentrazione di gas nel relè di protezione è normale.

3.1.4.1.2 Struttura/Versioni

Vista frontale

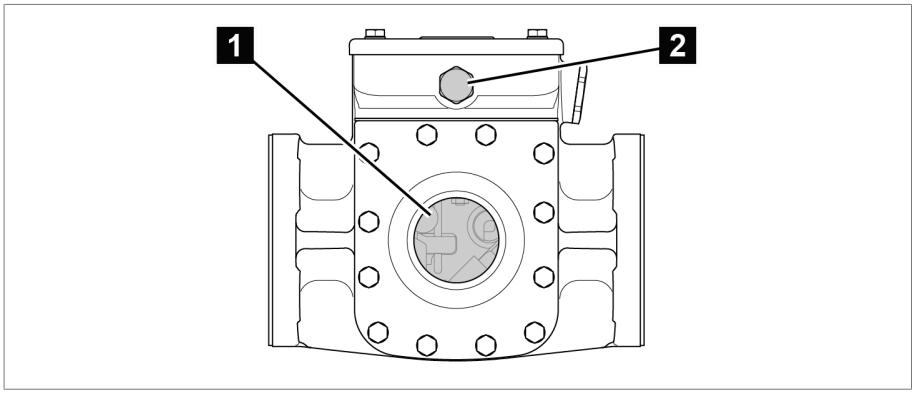


Figura 5: relè di protezione RS 2001

1	Vetro spia	2	Elemento di compensazione pressione

Vista della parte posteriore

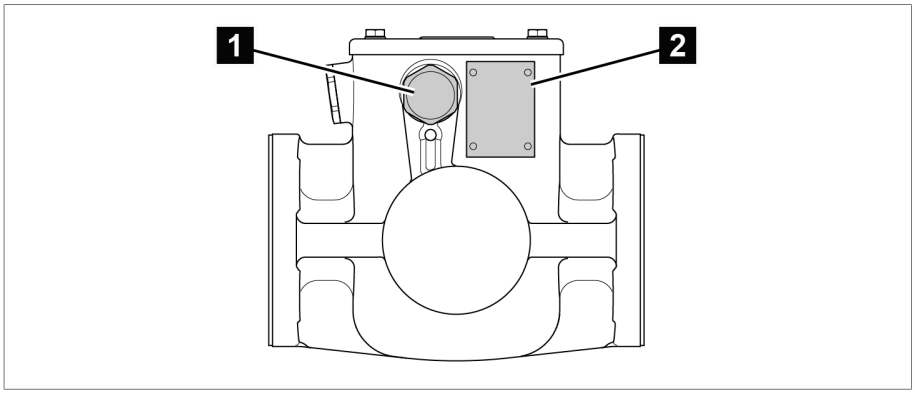


Figura 6: relè di protezione RS 2001

1	Tappo cieco	2	Targa dati

Il relè di protezione RS 2001/R è dotato sul retro di un vetro spia addizionale.

Vista dall'alto

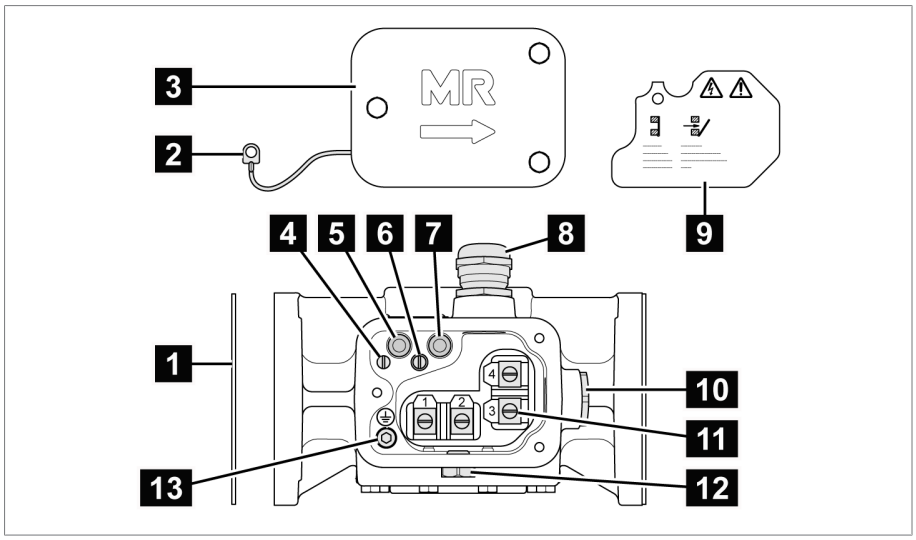


Figura 7: relè di protezione RS 2001

1	Guarnizione	2	Connessione di polo
3	Coperchio cassetta porta morsetti	4	Vite a intaglio per connessione di polo
5	Tasto di prova IN SERVIZIO (ripristino serrandina relè)	6	Vite a intaglio per copertura di protezione
7	Tasto di prova FUORI SERVIZIO (intervento di prova)	8	Pressacavo
9	Copertura di protezione	10	Tappo cieco
11	Morsetto	12	Elemento di compensazione pressione
13	Vite a testa cilindrica per collegamento conduttore di terra		

I relè di protezione RS 2003 e RS 2004 sono dotati di un adattatore NPT da 1/2"-14 al posto del pressacavo.

3.1.4.1.3 Targa dati

La targa dati è applicata sulla parte posteriore del relè di protezione.

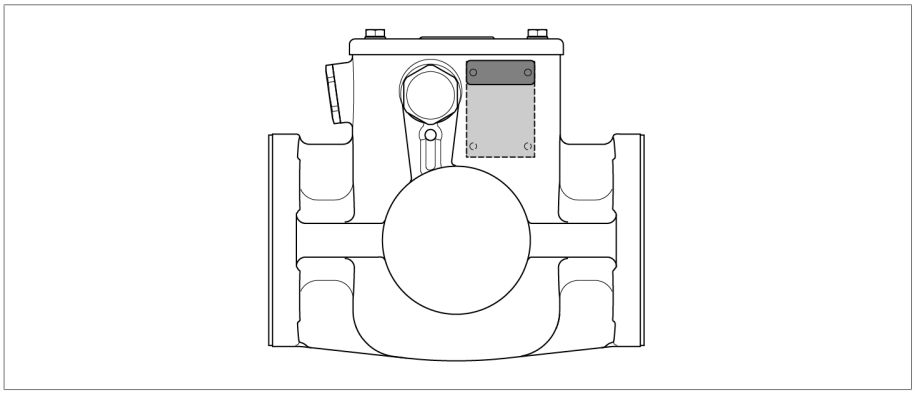


Figura 8: targa dati

3.1.4.1.4 Segnaletica di sicurezza

La seguente segnaletica di sicurezza viene utilizzata sul prodotto:

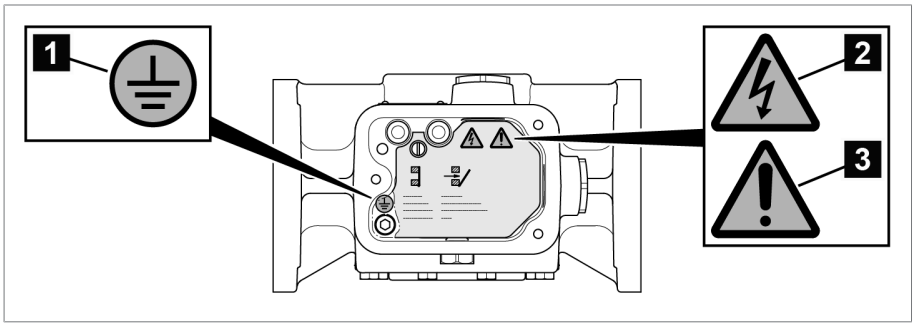


Figura 9: panoramica della segnaletica di sicurezza

1	Collegamento cavo di terra	2	Indica tensione elettrica pericolosa
3	Consultare la documentazione		

3.1.4.2 Pressostato DW

3.1.4.2.1 Descrizione del funzionamento

Il dispositivo di controllo della pressione DW 2000 protegge il commutatore sotto carico da aumenti eccessivi di pressione, contribuendo così anche alla sicurezza del trasformatore. Il dispositivo di controllo della pressione viene montato esternamente sul commutatore sotto carico e interviene in caso di pressioni statiche e dinamiche eccessive nel relativo comparto dell'olio.

Il dispositivo di controllo della pressione funziona secondo il principio di un tubo barometrico ondulato con molla di contrasto, che è collegata meccanicamente con il tasto dell'interruttore a scatto.

L'aumento della pressione aziona il pulsante dell'interruttore a scatto che si sposta nella posizione FUORI SERVIZIO. In tal modo scattano gli interruttori di potenza e mettono il trasformatore fuori tensione. Il tasto dell'interruttore a scatto deve essere riportato a mano nella posizione di partenza dopo l'intervento.

Le anomalie di entità minore non fanno intervenire il dispositivo di controllo della pressione, poiché non viene raggiunta la pressione di intervento necessaria. La pressione di intervento viene impostata in fabbrica in modo da non poter essere regolata diversamente.

Nel caso di un notevole aumento di pressione il dispositivo di controllo della pressione reagisce più velocemente del relè di protezione. Il relè di protezione fa parte del sistema di protezione standard di MR e viene fornito di serie.

Il relè di protezione fornito deve essere installato anche se viene utilizzato un pressostato aggiuntivo.

Le caratteristiche del dispositivo di controllo della pressione sono conformi ai requisiti contenuti nella pubblicazione IEC 60214-1 nella versione in vigore.

Le commutazioni del commutatore sotto carico, a carico nominale o a sovraccarico ammissibile, non provocano l’intervento del pressostato.

Il pressostato reagisce in caso di variazioni della pressione e non in caso di accumulo di gas sotto il pressostato. Accumuli di gas sotto il pressostato sono normali.

3.1.4.2.2 Struttura/Versioni

Sono disponibili due varianti di dispositivo di controllo della pressione:

- DW 2000 per il montaggio verticale
- DW 2000 per il montaggio orizzontale

Il cofano e la copertura del dispositivo di controllo della pressione sono in metallo leggero resistente alla corrosione.

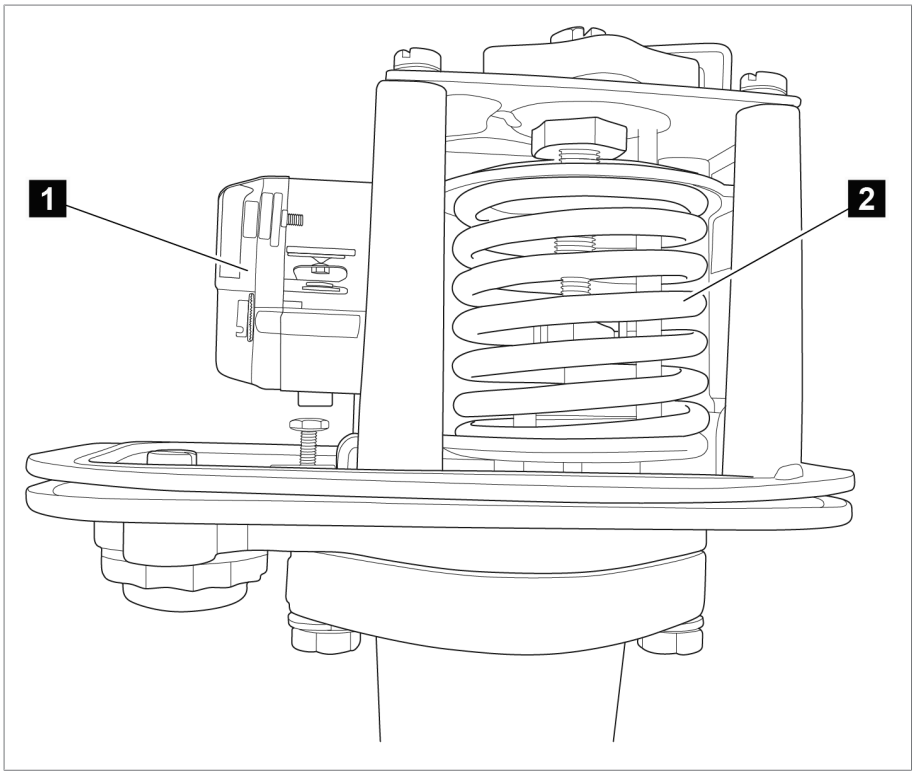


Figura 10: interruttore a scatto e manometro

1	Interruttore a scatto	2	Manometro

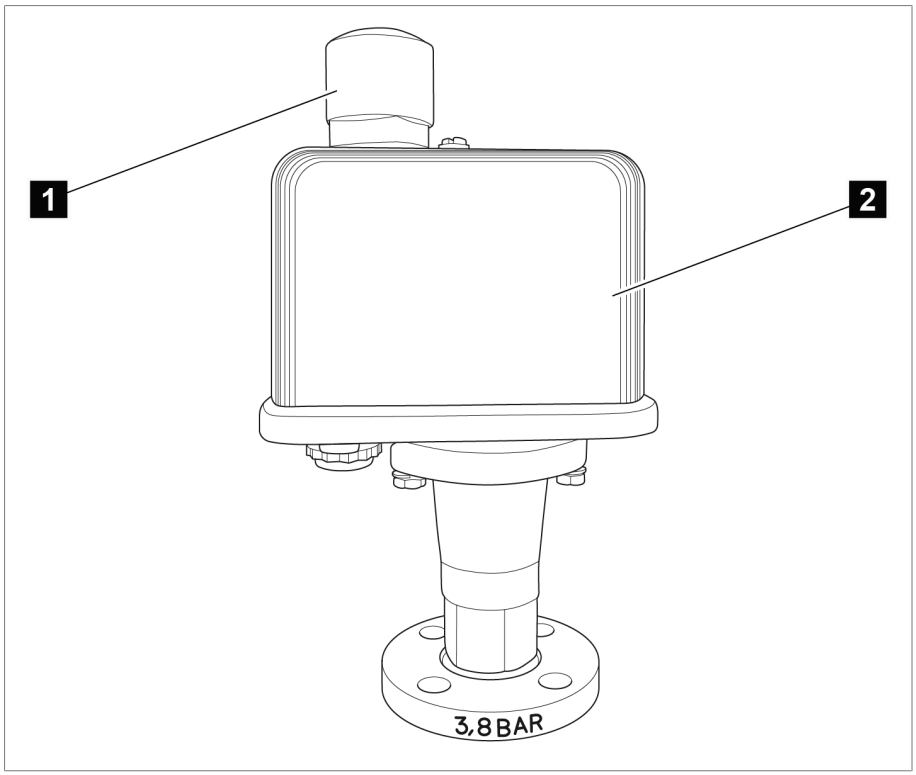


Figura 11: Dispositivo di controllo della pressione con copertura e aerazione

1	Aerazione	2	Copertura

3.1.4.3 Disco di rottura

Il disco di rottura è un dispositivo di depressurizzazione a norma IEC 60214-1 senza contatto di segnalazione e si trova nel coperchio della testa del commutatore sotto carico.

Il disco di rottura interviene in caso di una determinata sovrappressione nella camera d'olio del commutatore sotto carico.

3.1.4.4 Valvole di sovrapressione MPreC®

Su richiesta del cliente, al posto del disco di rottura, MR fornisce una valvola di sovrapressione MPreC® che interviene a una sovrapressione definita nella camera d'olio del commutatore sotto carico.

Il commutatore sotto carico soddisfa così i requisiti della norma IEC 60214-1 per quanto riguarda i dispositivi di depressurizzazione.

3.1.4.5 Monitoraggio della temperatura

Il monitoraggio della temperatura serve a controllare la temperatura dell'olio isolante nella camera d'olio del commutatore sotto carico.

3.2 Albero di comando

3.2.1 Descrizione del funzionamento

L’albero di comando è il collegamento meccanico tra il comando e il commutatore sotto carico/a vuoto.

Il passaggio dalla direzione verticale a quella orizzontale viene effettuato mediante il rinvio a squadra.

Pertanto, eseguendo il montaggio, si deve collocare l’albero di comando verticale tra il comando e il rinvio a squadra e l'albero di comando orizzontale tra il rinvio a squadra e il commutatore sotto carico o il commutatore a vuoto.

3.2.2 Struttura/Versioni

L’albero di comando consiste in un tubo a sezione quadra e viene fissato a ciascuna estremità mediante due semigiunti e un perno di accoppiamento alle rispettive estremità dell’albero dell’apparecchio da collegare.

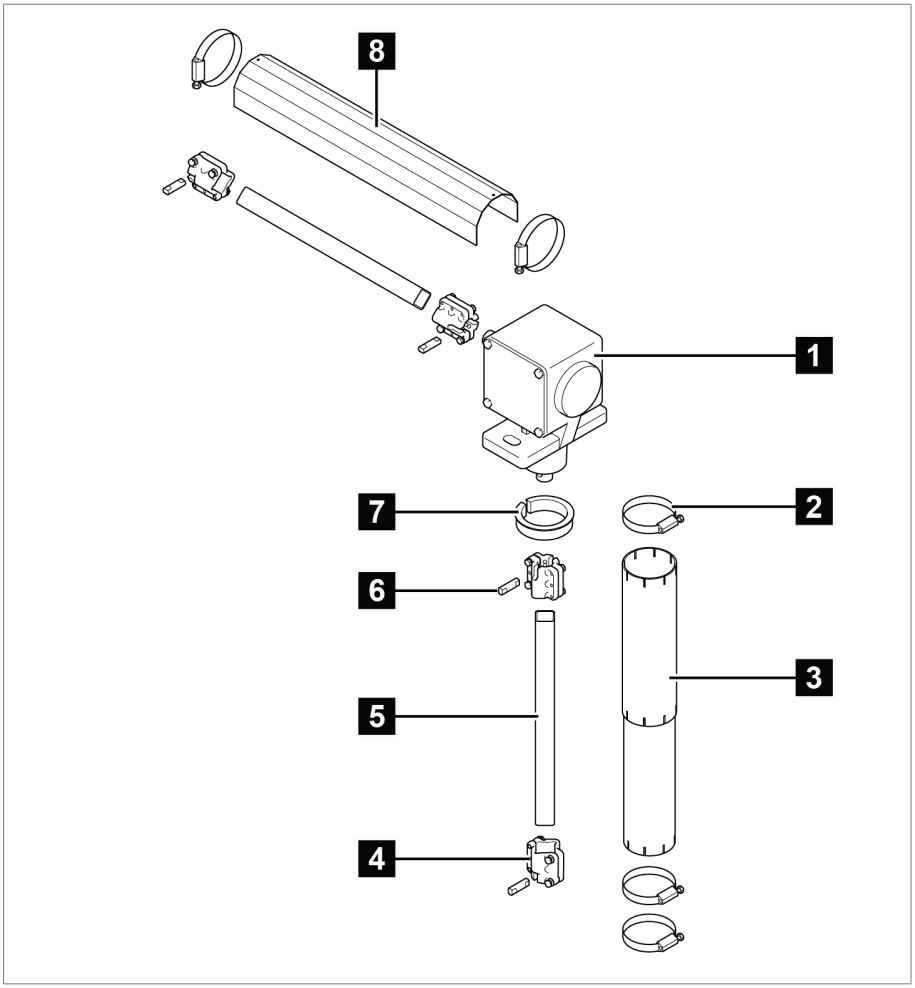


Figura 12: componenti dell'albero di comando

1	Rinvio a squadra	2	Fascetta stringitubo
3	Tubo di protezione telescopico	4	Semigiunti
5	Tubo a sezione quadra	6	Perno di accoppiamento
7	Anello di adattamento	8	Lamiera di protezione

3.2.2.1 Albero di comando senza giunti snodati, senza isolatore

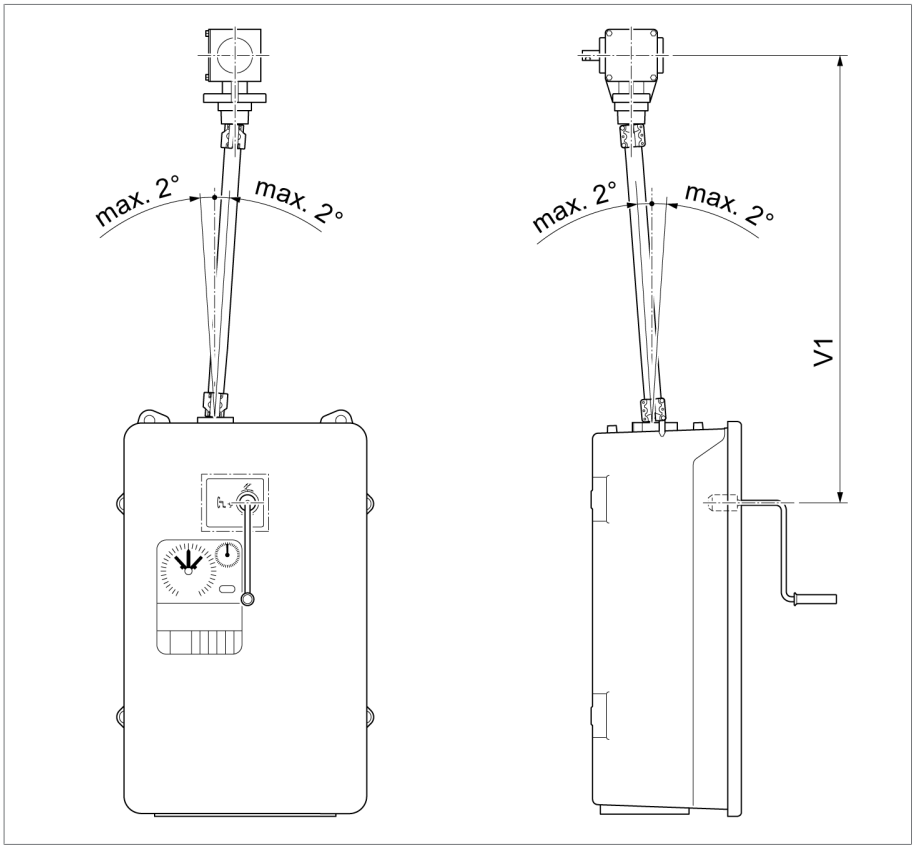


Figura 13: Albero di comando senza alberi cardanici, senza isolatore (= versione standard)

Configurazione	V 1 min	Cuscinetto intermedio
Centro manovella - centro rinvio a squadra (scostamento assiale massimo ammissibile 2°)	536 mm	In caso di superamento del valore massimo di 2472 mm è necessario l'impiego di un cuscinetto intermedio. V 1 ≤ 2472 mm (senza cuscinetto intermedio) V 1 > 2472 mm (con cuscinetto intermedio)

3.2.2.2 Albero di comando senza giunti snodati, con isolatore

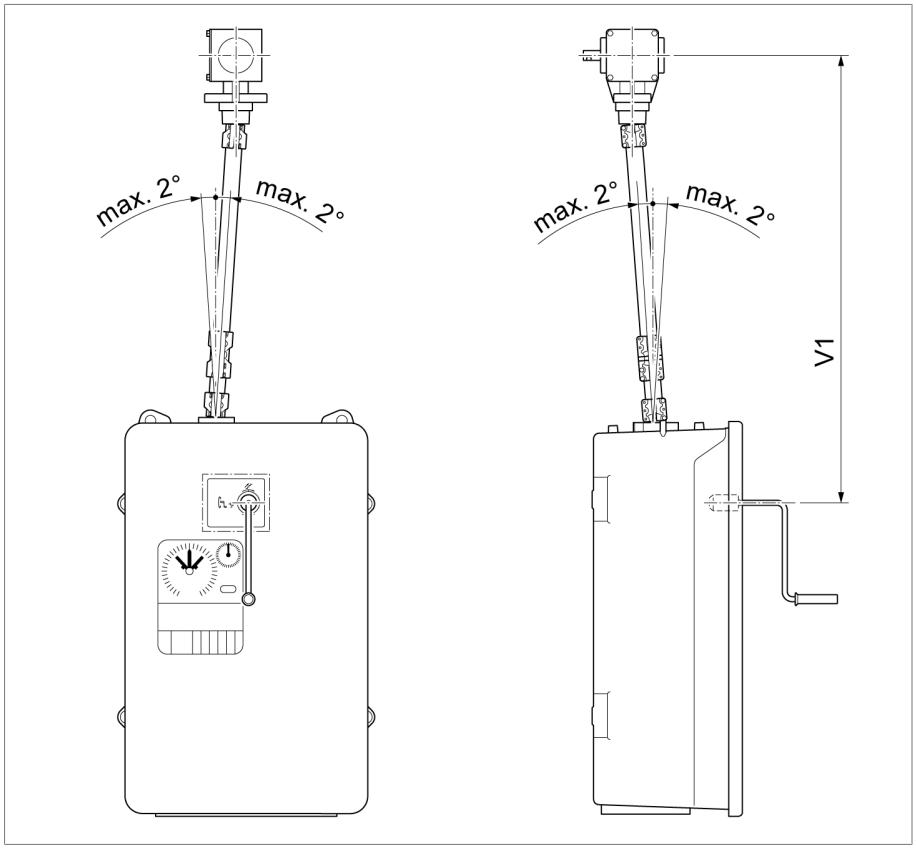


Figura 14: Albero di comando senza alberi cardanici, con isolatore (= versione speciale)

Configurazione	V 1 min	Cuscinetto intermedio
Centro manovella - centro rinvio a squadra (scostamento assiale massimo ammissibile 2°)	706 mm	In caso di superamento del valore massimo di 2472 mm è necessario l'impiego di un cuscinetto intermedio. V 1 ≤ 2472 mm (senza cuscinetto intermedio) V 1 > 2472 mm (con cuscinetto intermedio)

3.2.2.3 Albero di comando con alberi cardanici, senza isolatore

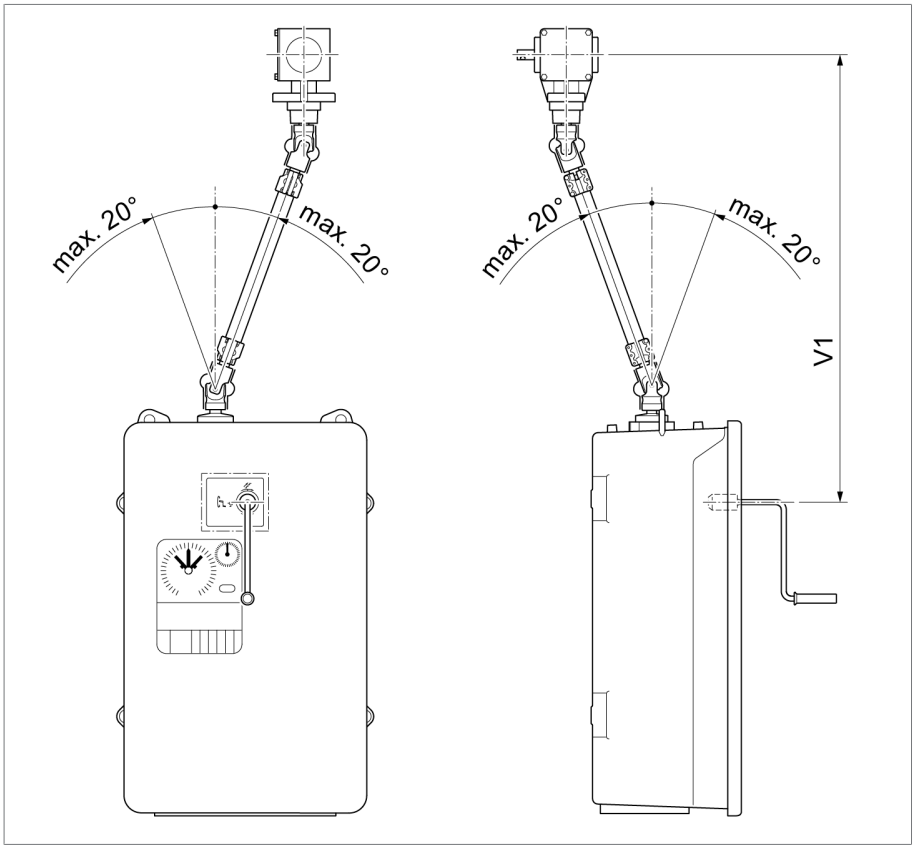


Figura 15: albero di comando con alberi cardanici, senza isolatore (= versione speciale)

Configurazione	V 1 min [mm]	Cuscinetto intermedio per [mm]
Centro manovella - centro rinvio a squadra (scostamento assiale massimo ammissibile 20°)	798	V 1 > 2564

3.2.2.4 Albero di comando con alberi cardanici, con isolatore

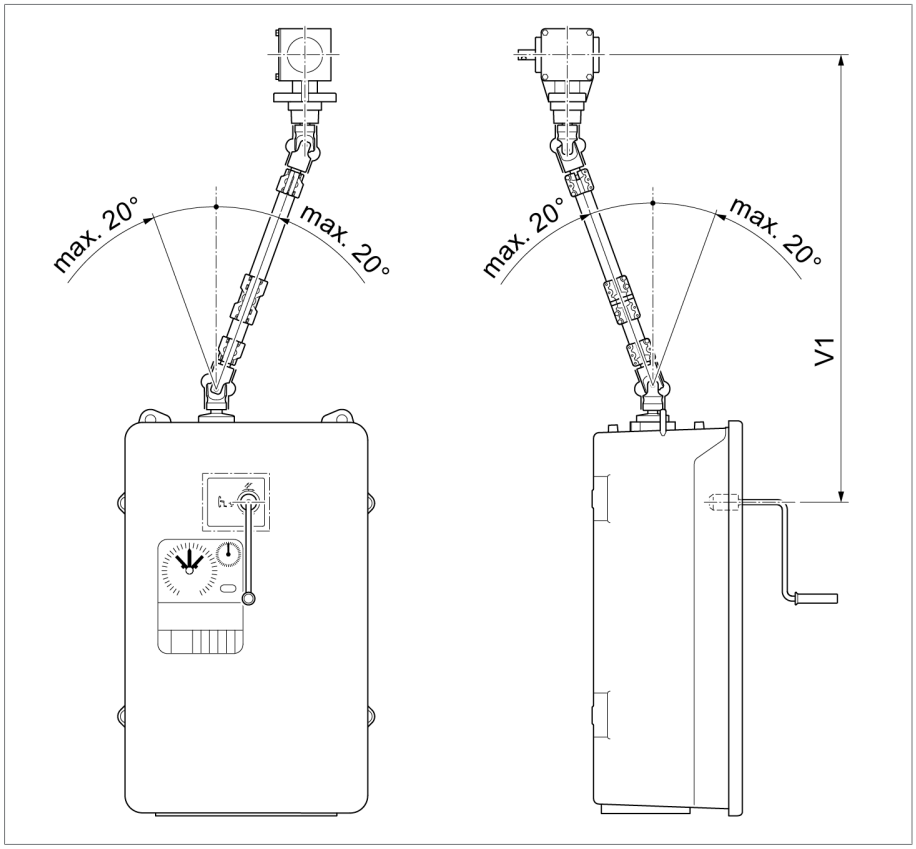


Figura 16: albero di comando con alberi cardanici, con isolatore (= versione speciale)

Configurazione	V 1 min [mm]	Cuscinetto intermedio per [mm]
Centro manovella - centro rinvio a squadra (scostamento assiale massimo ammissibile 20°)	978	V 1 > 2772

4 Messa in funzione

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di esplosione!

I gas esplosivi nella camera d'olio del commutatore sotto carico, nel trasformatore, nel sistema di tubazioni, nel conservatore dell'olio e sull'apertura dell'essiccatore possono deflagrare o esplodere causando gravi lesioni anche mortali.

► Accertarsi che, durante la messa in funzione, nelle immediate vicinanze del trasformatore non ci siano o si sviluppino fonti d'innesco come fiamme vive, superfici molto calde o scintille (per es. a causa di cariche elettrostatiche).

► Durante i lavori non usare apparecchi elettrici (per es. sviluppo di scintille da avvitatori a percussione).

► Utilizzare solo tubi flessibili, tubi rigidi e dispositivi di pompaggio conduttivi, collegati a terra e omologati per liquidi infiammabili.

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di esplosione!

Un sovraccarico del commutatore sotto carico può causare un'esplosione. Spruzzi d'olio isolante bollente e parti scagliate con forza possono causare lesioni gravi, anche mortali La probabilità di danni materiali è molto elevata.

► Accertarsi che il commutatore sotto carico non sia sovraccaricato.

► Controllare che il commutatore sotto carico sia utilizzato in conformità a quanto descritto nella sezione “Uso proprio“.

► Adottare i provvedimenti necessari per evitare ogni tipo di commutazione al di fuori delle condizioni d'esercizio ammesse.

4.1 Messa in funzione del trasformatore sul luogo di installazione

4.1.1 Riempimento con olio isolante della camera d'olio del commutatore sotto carico

AVVISO

Danni al commutatore sotto carico!

Liquidi isolanti non adeguati possono causare danni al commutatore sotto carico!

► Utilizzare esclusivamente liquidi isolanti [► Sezione 9.1.2, Pagina 80] approvati dal produttore.

1. ***AVVISO!*** Verificare se il coperchio della testa del commutatore sotto carico è dotato di una flangia per il montaggio di una valvola di sovrapressione. In questo caso, non è consentito il funzionamento senza valvola di sovrapressione, perché possono verificarsi danni al commutatore sotto carico.

   ⇨ Montare sulla testa del commutatore sotto carico la valvola di sovrapressione consentita per questo commutatore sotto carico.

2. Applicare una tubazione di collegamento tra il raccordo flangiato E2 e uno dei raccordi flangiati R, S o Q, al fine di equalizzare la pressione nella camera d'olio e nel trasformatore durante l'evacuazione.

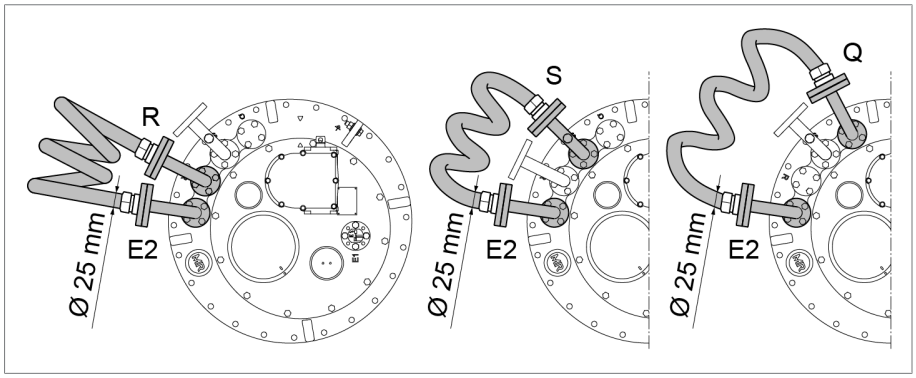


Figura 17: tubazione di collegamento

3. Riempire di liquido isolante nuovo il commutatore sotto carico tramite uno dei due raccordi flangiati liberi della testa del commutatore sotto carico.

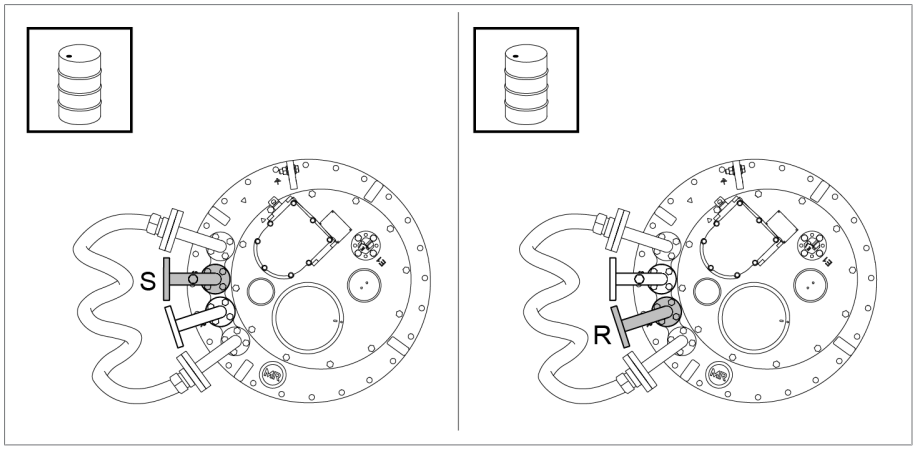


Figura 18: raccordo flangiato S e R

4. Prelevare un campione di liquido isolante dalla camera d'olio.
5. Registrare subito dopo il prelievo la temperatura del campione.
6. Determinare la rigidità dielettrica e il contenuto d'acqua a una temperatura del campione di 20 °C ± 5 °C. La rigidità dielettrica e il contenuto d'acqua devono rispettare i valori limite indicati nei dati tecnici.
7. Sfiatare il commutatore sotto carico.
8. Eseguire manovre di prova.

4.1.2 Sfiatare la testa del commutatore sotto carico e la tubazione di aspirazione

4.1.2.1 Sfiatare la testa del commutatore sotto carico

1. Aprire tutti i rubinetti di mandata e ritorno nelle tubazioni.
2. Rimuovere il dado a calotta sulla valvola di sfiato E1, sollevare la punteria della valvola con un cacciavite e sfiatare la testa del commutatore sotto carico.

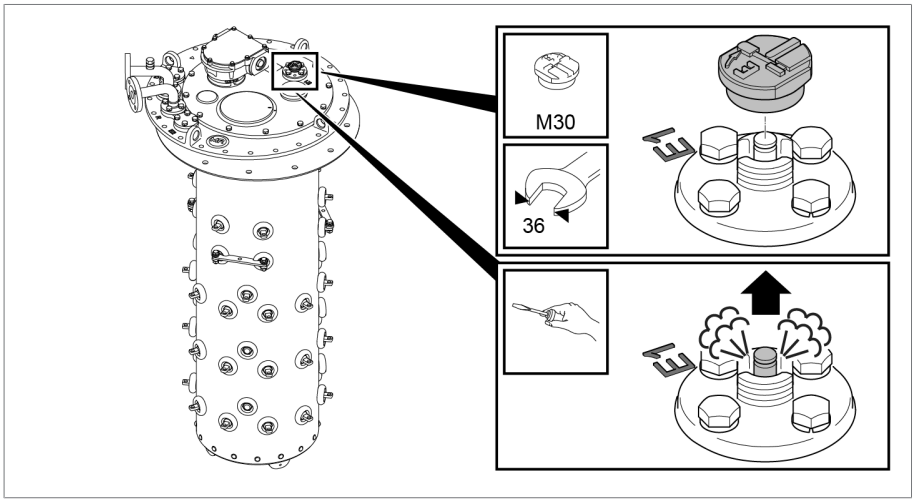


Figura 19: valvola di sfiato E1

3. Chiudere la valvola di sfiato E1 con il dado a calotta (coppia di serraggio 10 Nm).

4.1.2.2 Sfiatare la tubazione di aspirazione sul raccordo delle tubazioni S

1. Rimuovere il dado a calotta sul raccordo flangiato S, aprire la vite di sfiato e sfiatare la tubazione.

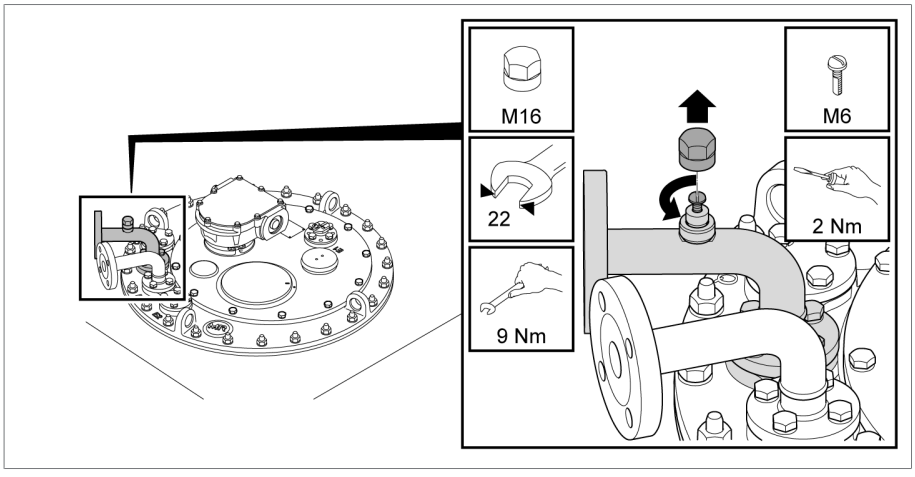


Figura 20: raccordo flangiato S

2. Chiudere la vite di sfiato.
3. Bloccare la vite di sfiato con il dado a calotta.

4.1.3 Controllo del comando a motore

AVVISO

Danni al commutatore sotto carico/a vuoto!

Danni al commutatore sotto carico/a vuoto in caso di azionamento in assenza di liquido isolante.

► Verificare che il selettore/commutatore a vuoto sia immerso completamente nel liquido isolante e che la camera d'olio del commutatore sotto carico sia riempita completamente di liquido isolante.

AVVISO

Danni al commutatore sotto carico e al comando a motore!

Danni al commutatore sotto carico e al comando a motore dovuti a un impiego non conforme del dispositivo di indicazione di posizione!

► Ai collegamenti del modulo indicatore di posizione devono essere connessi solo circuiti elettrici così come descritto nel capitolo Dati tecnici del dispositivo di indicazione di posizione.

► Il momento di commutazione del dispositivo di indicazione di posizione nel comando a motore non equivale al momento di commutazione dell'interruttore sotto carico. Esso dipende dal tipo di interruttore. Bisogna tenere conto di questo comportamento se si pensa di utilizzare dei sistemi di interblocco tra il comando a motore e i dispositivi esterni (per es. interruttore potenza trasformatore).

► Pertanto per il monitoraggio, il bloccaggio e il comando tramite dispositivi esterni non bisogna utilizzare il dispositivo di indicazione di posizione, bensì il contatto "Commutatore sotto carico in esercizio" indicato nello schema elettrico.

Controllare prima della messa in funzione del trasformatore se l'accoppiamento del comando a motore e del commutatore sotto carico è corretto e se il comando a motore funziona correttamente.

Verifiche del comando a motore

1. Eseguire le prove di funzionamento in base alle relative istruzioni di servizio di MR per il comando a motore.
2. ***AVVISO!*** Se il comando a motore non è accoppiato correttamente si possono verificare danni al commutatore sotto carico. Effettuare le manovre di prova sull'intero campo di regolazione. Verificare che in ogni posizione di esercizio l'indicazione di posizione del comando a motore coincida con quella del commutatore sotto carico (vetro spia sulla testa del commutatore).

Prove di isolamento sul cablaggio del trasformatore

► Osservare le istruzioni relative alle prove di isolamento sul cablaggio del trasformatore in base alle relative istruzioni di servizio di MR per il comando a motore.

4.1.4 Verifica del relè di protezione

4.1.4.1 Verifica dei relè di protezione (RS 2001, 2001/V, 2001/H, 2001/E, 2001/5, 2001/R, 2001/T, 2003)

✓ Verificare il funzionamento corretto del relè di protezione prima di mettere in funzione il trasformatore:

1. Mettere a terra il trasformatore sul lato di sovratensione e di sottotensione. Verificare che il collegamento a terra con il trasformatore non venga interrotto durante la prova.
2. Prendere le misure necessarie affinché il trasformatore resti fuori tensione durante la prova.
3. Prendere le misure necessarie per assicurare che il dispositivo automatico antincendio sia inattivo.
4. Svitare le viti sul coperchio della cassetta porta morsetti e rimuovere il coperchio stesso.
5. Svitare la vite a intaglio per la connessione di polo e smontare il coperchio della cassetta porta morsetti con il cavetto.
6. Premere il tasto di prova FUORI SERVIZIO.
7. Allontanarsi dalla zona di pericolo del trasformatore.
8. Verificare che l'interruttore di potenza del trasformatore non possa essere chiuso.

   ⇨ Controllo passivo di sicurezza
9. Premere il tasto di prova IN SERVIZIO.
10. Allontanarsi dalla zona di pericolo del trasformatore.
11. Chiudere l’interruttore di potenza del trasformatore con sezionatori aperti e trasformatore collegato a massa su tutti i lati.
12. Premere il tasto di prova FUORI SERVIZIO.
13. Verificare che l'interruttore di potenza del trasformatore sia aperto.

    ⇨ Controllo attivo di sicurezza.
14. Premere il tasto di prova IN SERVIZIO per ripristinare il relè di protezione.
15. Posizionare il cavetto per il coperchio della cassetta porta morsetti e fissarlo con la vite a intaglio.
16. Montare il coperchio della cassetta porta morsetti e chiuderlo con le viti.

4.1.4.2 Verifica del relè di protezione (RS 2004)

✓ Verificare il funzionamento corretto del relè di protezione prima di mettere in funzione il trasformatore:

1. Verificare che la serrandina si trovi in posizione IN SERVIZIO.
2. Allontanarsi dalla zona di pericolo del trasformatore.

3. Chiudere l’interruttore di potenza del trasformatore con sezionatori aperti e trasformatore collegato a massa su tutti i lati.
4. Premere il tasto di prova FUORI SERVIZIO.
5. Verificare che l'interruttore di potenza del trasformatore sia aperto.

   ⇨ Controllo attivo di sicurezza

4.1.5 Messa in servizio del trasformatore

- ✓ Il contatto di segnalazione di valore inferiore al livello minimo dell'olio isolante nel conservatore dell'olio del commutatore sotto carico è collegato in serie al circuito di sgancio dell'interruttore di potenza.
- ✓ Il relè di protezione e i dispositivi di protezione supplementari sono collegati in serie al circuito di sgancio dell'interruttore di potenza.
- ✓ Accertarsi che il comando a motore e tutti i dispositivi di protezione siano funzionanti e pronti all'uso.
- ✓ Verificare che la camera d'olio del commutatore sotto carico sia riempita completamente d'olio isolante.
- ✓ Controllare che tutti i rubinetti di chiusura tra il commutatore sotto carico e il conservatore dell'olio del commutatore siano aperti.

1. Accendere il trasformatore.
2. ***AVVISO!*** Le correnti transitorie di accensione possono essere molto superiori alla corrente nominale del trasformatore e possono comportare anche correnti con andamento non simmetrico o non sinusoidale con conseguente sovraccarico del commutatore sotto carico in caso di commutazione. Eseguire manovre di commutazione sia a vuoto che sotto carico solo dopo lo smorzamento della corrente transitoria di accensione.

5 Esercizio

5.1 Azionamento del comando a motore tramite manovella

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di esplosione!

Un azionamento non consentito del comando a motore con la manovella può causare gravi lesioni anche mortali.

- ► Se si sospetta la presenza di un guasto sul trasformatore o sul commutatore sotto carico/a vuoto non azionare mai elettricamente o con la manovella il comando a motore prima di aver scollegato il trasformatore.
- ► Non terminare mai con la manovella una manovra di commutazione iniziata elettricamente ma non portata a termine completamente.
- ► In caso di resistenza non continuare ad azionare la manovella.
- ► Se si aziona il comando a motore tramite manovella non invertire mai la direzione di rotazione.
- ► In caso di dubbi circa lo stato corretto del commutatore sotto carico/a vuoto o circa la causa di un guasto nel comando a motore rivolgersi immediatamente al Servizio di assistenza tecnica della Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- ► Per l'azionamento manuale del comando a motore utilizzare esclusivamente l'apposita manovella fissata nel comando a motore.

Informazioni sulla risoluzione di guasti sono riportate nel capitolo "Risoluzione guasti".

Esercizio normale

Nell'esercizio normale non è necessario un azionamento con la manovella. La manovella è necessaria essenzialmente durante l'installazione o le prove nella stazione di trasformazione.

L'azionamento del comando a motore con la manovella è consentito con il trasformatore disattivato per es. durante interventi di manutenzione, se non viene riscontrata alcuna anomalia sul trasformatore o sul commutatore sotto carico/a vuoto e la manovra di commutazione precedente è stata portata a termine correttamente.

Eccezione funzionamento d'emergenza

Se, nonostante un'anomalia nel comando a motore con il trasformatore sotto tensione, è assolutamente necessario eseguire una manovra di commutazione, si parla di funzionamento d'emergenza. In questo caso osservare attentamente le indicazioni di avvertimento di cui sopra.

Azionamento del comando a motore tramite manovella

Per eseguire una manovra di commutazione con la manovella procedere nel modo seguente:

1. Aprire la porta del cofano di protezione del comando a motore.
2. Disattivare il salvamotore magnetotermico Q1 (posizione 0).
3. Infilare la manovella fissata nel comando a motore nell'apposita apertura nella piastra di copertura superiore.
   ⇨ L'interruttore di blocco incorporato nella manovella interrompe il circuito elettrico bipolare del motore. Il circuito di comando non viene interrotto.
4. ***AVVISO!*** Danni al commutatore sotto carico dovuti a una manovra di commutazione portata a termine in modo non corretto. Girare la manovella in direzione opposta sino a quando la lancetta dell'indicatore di svolgimento manovra ha compiuto un giro completo e si trova nuovamente in posizione centrale del campo marcato in grigio dell'indicatore.
   ⇨ La manovra di commutazione è terminata.
5. Rimuovere la manovella e metterla nel supporto.
6. Inserire il salvamotore magnetotermico Q1 (posizione I).
7. Chiudere la porta del cofano di protezione del comando a motore.

6 Risoluzione guasti

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di esplosione!

I gas esplosivi sotto il coperchio della testa del commutatore sotto carico possono deflagrare o esplodere causando gravi lesioni anche mortali.

► Accertarsi che nelle immediate vicinanze non ci siano o si sviluppino fonti d'innesco come fiamme vive, superfici molto calde o scintille (per es. a causa di cariche elettrostatiche).

► Privare della tensione tutti i circuiti ausiliari (per es. dispositivo di controllo commutazione, valvola di sovrapressione, dispositivo di controllo della pressione) prima di rimuovere il coperchio della testa del commutatore sotto carico.

► Durante i lavori non usare apparecchi elettrici (per es. sviluppo di scintille da avvitatori a percussione).

AVVISO

Danni al commutatore sotto carico e al trasformatore!

L'intervento del relè di protezione o di altri dispositivi di protezione può essere un sintomo di danni al commutatore sotto carico e al trasformatore. Non è consentito inserire il trasformatore senza previo controllo!

► Controllare il commutatore sotto carico e il trasformatore in caso di intervento del relè di protezione o di altri dispositivi di protezione.

► Riprendere l'esercizio solo quando si è stabilito con certezza che né il commutatore né il trasformatore hanno subito danni.

AVVISO

Danni al comando a motore

Danni al comando a motore dovuti alla presenza di condensa nel cofano di protezione del comando a motore.

► Chiudere sempre ermeticamente il cofano di protezione del comando a motore.

► In caso di periodi di fermo è necessario collegare e mettere in funzione la scaldiglia anticondensa nel comando a motore. Se ciò non fosse possibile, ad esempio, durante il trasporto, mettere nel cofano di protezione una quantità sufficiente di essiccativo.

La seguente tabella vuole essere d'aiuto per riconoscere ed eventualmente eliminare autonomamente le anomalie.

Per ulteriori informazioni vedere le istruzioni di servizio per il relè di protezione o le istruzioni di servizio del relativo dispositivo di protezione.

In caso di guasti del commutatore sotto carico e del comando a motore che non possono essere risolti facilmente sul posto, nonché in caso di intervento del relè di protezione o di altri dispositivi di protezione, contattare il rappresentante di zona di MR, il produttore del trasformatore oppure direttamente

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Assistenza tecnica
Casella postale 12 03 60
93025 Ratisbona
Germania
Tel.: +49 94140 90-0
Fax: +49 9 41 40 90-7001
Email: service@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com

Guasto	Provvedimento da adottare
Intervento del relè di protezione	Vedere "Intervento del relè di protezione e rimessa in servizio del trasformatore" Inoltre contattare MR.
Intervento della valvola di sovrapressione (ad es. MPrec®)	Il commutatore sotto carico e il trasformatore devono essere controllati. A seconda della causa dell'intervento effettuare misurazioni/verifiche sul trasformatore. Per il controllo del commutatore sotto carico rivolgersi a MR.
Reazione del dispositivo di controllo della pressione (ad es. DW 2000)	Vedere "Reazione del dispositivo di controllo della pressione e rimessa in servizio del trasformatore" Inoltre contattare MR.
Intervento del dispositivo di controllo commutazione	Dopo la reazione del dispositivo di controllo commutazione non è più possibile un azionamento elettrico del comando a motore. Non è consentito un azionamento manuale del comando a motore mediante la manovella, con trasformatore acceso. Il commutatore sotto carico e il trasformatore devono essere controllati. A seconda della causa dell'intervento effettuare misurazioni/verifiche sul trasformatore. Per il controllo del commutatore sotto carico rivolgersi a MR.
Intervento del disco di rottura nel coperchio della testa del commutatore sotto carico	Il commutatore sotto carico e il trasformatore devono essere controllati. A seconda della causa dell'intervento effettuare misurazioni/verifiche sul trasformatore. Per il controllo del commutatore sotto carico rivolgersi a MR.
Intervento del salvamotore magnetotermico nel comando a motore	Vedere il capitolo "Risoluzione guasti" nelle istruzioni di servizio del comando a motore
Intervento del contatto di segnalazione in caso di livello dell'olio isolante al di sotto del minimo nel conservatore dell'olio del commutatore sotto carico.	Controllare la tenuta del sistema di tubazioni (tubi ecc.) e la testa del commutatore sotto carico. Controllare il livello e la qualità dell'olio isolante nella camera d'olio secondo le relative istruzioni di servizio per il commutatore sotto carico. Se non vengono raggiunti i valori limite, contattare anche MR.
Il commutatore sotto carico non cambia la posizione di servizio (difficoltà di movimento, non funzionano i tasti Aumenta/Diminuisce, scatto dell'interruttore non udibile)	Contattare MR.

Guasto	Provvedimento da adottare
Nessuna modifica della tensione sul trasformatore nonostante si sia verificato un cambio della posizione sul comando a motore	Contattare MR.
Differente indicazione di posizione sul comando a motore e sul commutatore sotto carico	Contattare MR.
Rumori sull'albero di comando o sul comando a motore durante il cambio della posizione di servizio	Verificare il montaggio corretto dell'albero di comando in base alle relative istruzioni di servizio specifiche. Controllare la posizione corretta delle fascette stringitubo e delle lamiere di protezione. Contattare MR in caso di rumori del comando a motore.
Segnalazione in rosso sull'unità di monitoraggio	Scaricare, se possibile, la banca dati e spedirla insieme al codice dell'errore a MR.
Avvertenza o intervento del relè Buchholz sul trasformatore	Informare il produttore del trasformatore.
Differenza rispetto al valore di riferimento nella misurazione della resistenza di avvolgimento del trasformatore	Contattare il produttore del trasformatore ed eventualmente MR e comunicare i valori misurati.
Differenza rispetto al valore di riferimento nell'analisi dei gas disciolti in olio (olio per trasformatori)	Contattare il produttore del trasformatore ed eventualmente MR e comunicare i valori misurati.
Differenza rispetto al valore di riferimento nella misurazione del rapporto di trasformazione	Contattare il produttore del trasformatore ed eventualmente MR e comunicare i valori misurati.
Differenza rispetto al valore limite dei valori del liquido isolante	Effettuare il cambio del liquido isolante, controllare l'essiccatore del conservatore dell'olio del commutatore sotto carico.

Tabella 4: Risoluzione guasti

6.1 Intervento del relè di protezione e rimessa in servizio del trasformatore

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di esplosione!

I gas esplosivi nel relè di protezione possono deflagrare o esplodere causando gravi lesioni anche mortali.

- ► Attendere circa 15 minuti dopo lo spegnimento del trasformatore prima di procedere con altre operazioni sul relè di protezione, in modo da far disperdere i gas esplosivi.
- ► Accertarsi che nelle immediate vicinanze non ci siano o si sviluppino fonti d'innesco come fiamme vive, superfici molto calde o scintille (per es. a causa di cariche elettrostatiche).
- ► Privare della tensione tutti i circuiti ausiliari prima di iniziare i lavori.
- ► Durante i lavori non usare apparecchi elettrici (per es. sviluppo di scintille da avvitatori a percussione).

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di morte e di gravi lesioni!

Pericolo di morte e gravi lesioni dovute a un controllo insufficiente del commutatore sotto carico e del trasformatore!

► In caso di intervento del relè di protezione contattare assolutamente la Maschinenfabrik Reinhausen per il controllo del commutatore sotto carico e del trasformatore.

► Riprendere l'esercizio solo quando si è stabilito con certezza che né il commutatore sotto carico né il trasformatore presentano danni.

Se gli interruttori di potenza sono scattati per intervento del relè di protezione procedere come segue:

1. Stabilire il momento in cui è avvenuto l'intervento.
2. Accertare la posizione di esercizio del commutatore sotto carico.
3. Bloccare per ogni evenienza il comando a motore facendo scattare il salvamotore magnetotermico così da evitare una commutazione del commutatore sotto carico comandata a distanza.
4. Controllare il coperchio della testa del commutatore sotto carico. Se si accerta la fuoriuscita di liquido isolante chiudere immediatamente la valvola d'arresto del conservatore dell'olio.
5. Controllare se la serrandina del relè di protezione si trova in posizione FUORI SERVIZIO o IN SERVIZIO.

6.1.1 Serrandina in posizione IN SERVIZIO

Se la serrandina si trova in posizione IN SERVIZIO può esserci un'anomalia nel circuito di sgancio. Controllare in questo caso il circuito di sgancio. Se non è possibile chiarire le cause d'intervento del relè di protezione rivolgersi assolutamente alla Maschinenfabrik Reinhausen per un controllo del commutatore sotto carico.

6.1.2 Serrandina in posizione FUORI SERVIZIO

Tenere presente che nel relè di protezione RS 2004, per effetto del meccanismo di ripristino della posizione, la serrandina non resta in posizione FUORI SERVIZIO dopo l'intervento del relè. Se la causa dell'intervento del relè di protezione RS 2004 non è da attribuire a un guasto nel circuito di sgancio, procedere anche per l'RS 2004 come descritto di seguito.

Se la serrandina si trova in posizione FUORI SERVIZIO procedere come segue:

1. Accertarsi che il trasformatore non possa essere messo in servizio.
2. Contattare la Maschinenfabrik Reinhausen e fornire le seguenti informazioni:
   - ⇨ Numero di serie del relè di protezione e del commutatore sotto carico.
   - ⇨ Qual era l'entità del carico del trasformatore al momento dell'intervento?
   - ⇨ È stata effettuata una manovra del commutatore sotto carico immediatamente prima oppure al momento dell'intervento?
   - ⇨ Al momento dell'intervento sono intervenuti altri dispositivi di protezione del trasformatore?
   - ⇨ Al momento dell'intervento sono state eseguite manovre di commutazione in rete?
   - ⇨ Al momento dell'intervento si sono registrate sovratensioni?
3. Eseguire le ulteriori misure dopo averle concordate con la Maschinenfabrik Reinhausen.

6.1.3 Rimessa in servizio del trasformatore

Dopo aver individuato ed eliminato la causa dell'intervento del relè di protezione, si può rimettere in servizio il trasformatore:

1. Verificare il relè di protezione [▶Sezione 4.1.4.1, Pagina 36].
2. Mettere in servizio il trasformatore.

6.2 Intervento del dispositivo di controllo della pressione e rimessa in servizio del trasformatore

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di morte e di gravi lesioni!

Pericolo di morte e gravi lesioni dovute a un controllo insufficiente del commutatore sotto carico e del trasformatore!

► In caso di intervento del dispositivo di controllo della pressione contattare assolutamente la Maschinenfabrik Reinhausen per il controllo del commutatore sotto carico e del trasformatore.

► Riprendere l'esercizio solo quando si è stabilito con certezza che né il commutatore sotto carico né il trasformatore presentano danni.

Se gli interruttori di potenza sono scattati per intervento del dispositivo di controllo della pressione procedere nel modo seguente:

1. Stabilire il momento in cui è avvenuto l'intervento.
2. Accertare la posizione di esercizio del commutatore sotto carico.
3. Bloccare per ogni evenienza il comando a motore facendo scattare il salvamotore magnetotermico così da evitare una commutazione del commutatore sotto carico comandata a distanza.
4. Controllare il coperchio della testa del commutatore sotto carico. Se si accerta la fuoriuscita di olio isolante chiudere immediatamente la valvola d'arresto del conservatore dell'olio.
5. Verificare se il tasto del dispositivo di controllo della pressione è in posizione FUORI SERVIZIO o IN SERVIZIO.

6.2.1 Pulsante in posizione IN SERVIZIO

Se il pulsante si trova in posizione IN SERVIZIO può esserci un'anomalia nel circuito di sgancio. Controllare in questo caso il circuito di sgancio. Se non è possibile chiarire le cause dell'intervento del dispositivo di controllo della pressione rivolgersi assolutamente alla Maschinenfabrik Reinhausen per un controllo del commutatore sotto carico.

6.2.2 Pulsante in posizione FUORI SERVIZIO

Se il pulsante si trova in posizione FUORI SERVIZIO procedere come segue:

1. Accertarsi che il trasformatore non possa essere messo in servizio.
2. Contattare la Maschinenfabrik Reinhausen e fornire le seguenti informazioni:
   - ⇨ Qual era l'entità del carico del trasformatore al momento dell'intervento?
   - ⇨ È stata effettuata una manovra del commutatore sotto carico immediatamente prima oppure al momento dell'intervento?
   - ⇨ Al momento dell'intervento sono intervenuti altri dispositivi di protezione del trasformatore?
   - ⇨ Al momento dell'intervento sono state eseguite manovre di commutazione in rete?
   - ⇨ Al momento dell'intervento si sono registrate sovratensioni?
   - ⇨ Qual è l'entità della pressione statica sulla valvola di sovrapressione (differenza di altezza fra il livello dell'olio nel conservatore del commutatore sotto carico e la valvola di sovrapressione)?
3. Eseguire le ulteriori misure dopo averle concordate con la Maschinenfabrik Reinhausen.

6.2.3 Rimessa in servizio del trasformatore

Dopo aver individuato ed eliminato la causa dell'intervento del dispositivo di controllo della pressione, si può rimettere in servizio il trasformatore:

1. Verificare che il pulsante dell'interruttore a scatto si trovi in posizione IN SERVIZIO.
2. Mettere in servizio il trasformatore.

6.3 Montaggio/smontaggio del gruppo seleruttore estraibile

AVVISO

Danni materiali!

Lavori non eseguiti a regola d'arte sono causa di danni al commutatore sotto carico!

- ► Fare eseguire il montaggio/lo smontaggio del gruppo seleruttore estraibile esclusivamente da personale esperto di Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
- ► Osservare assolutamente la sequenza di montaggio riportata qui di seguito.
- ► Evitare sempre collisioni tra il gruppo seleruttore estraibile e la camera d'olio.

Se fosse necessario smontare e rimontare la colonna del commutatore sotto carico, procedere come segue:

6.3.1 Smontaggio del gruppo seleruttore estraibile

1. Portare il commutatore sotto carico in posizione di aggiustaggio. La posizione d'aggiustaggio è indicata nello schema delle connessioni del commutatore sotto carico.
2. Per lo smontaggio di accessori procedere in base alle rispettive istruzioni di servizio.
3. Accertarsi che il vetro spia sia sigillato sul coperchio.
4. Rimuovere le viti con gli elementi di sicurezza dal coperchio della testa del commutatore sotto carico.

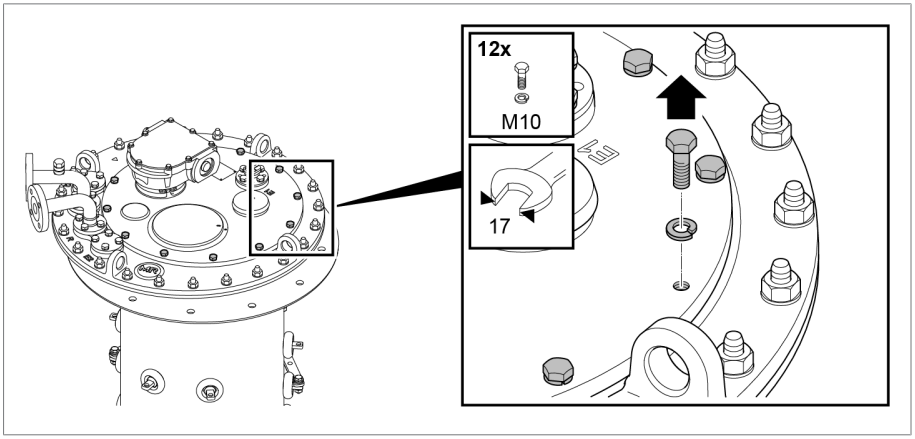


Figura 21: coperchio della testa del commutatore sotto carico

5. Sollevare il coperchio della testa del commutatore sotto carico mantenendolo in posizione orizzontale.

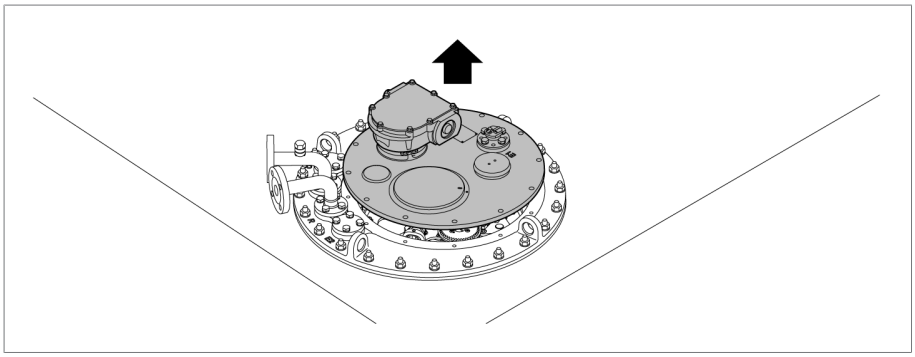


Figura 22: coperchio della testa del commutatore sotto carico

6. Svitare il collegamento a vite del collettore del tubo di aspirazione dell'olio. Controllare che la guarnizione resti nel collettore del tubo di aspirazione dell'olio.

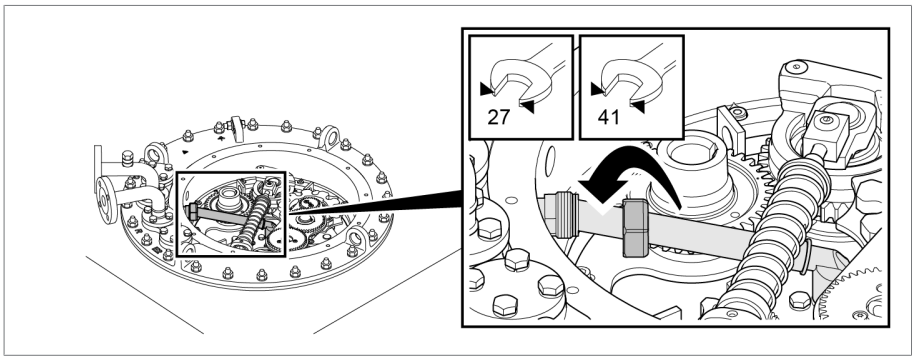


Figura 23: collegamento a vite del collettore del tubo di aspirazione dell'olio

7. Spingere il relativo controdado nella testa del commutatore sotto carico.

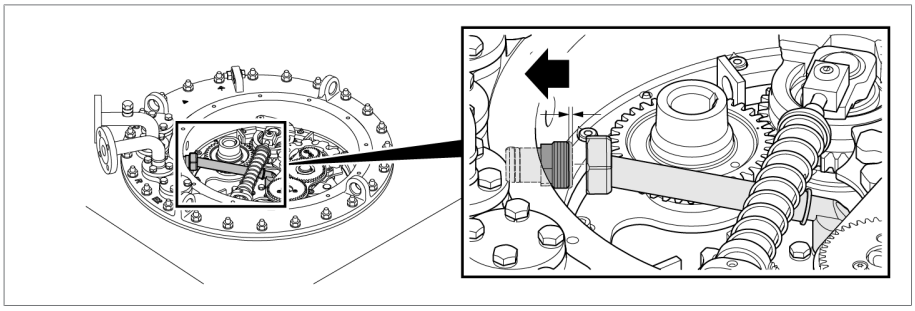


Figura 24: controdado

8. Estrarre il collettore del tubo di aspirazione dell'olio dal tubo di aspirazione. Controllare che l'O-ring resti sul tubo di aspirazione dell'olio.

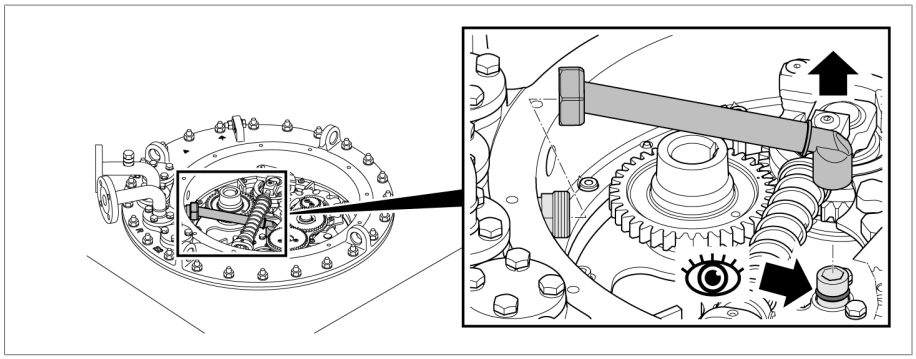


Figura 25: collettore del tubo di aspirazione dell'olio

9. Rimuovere le viti e togliere dall'alto l'accumulatore di energia.

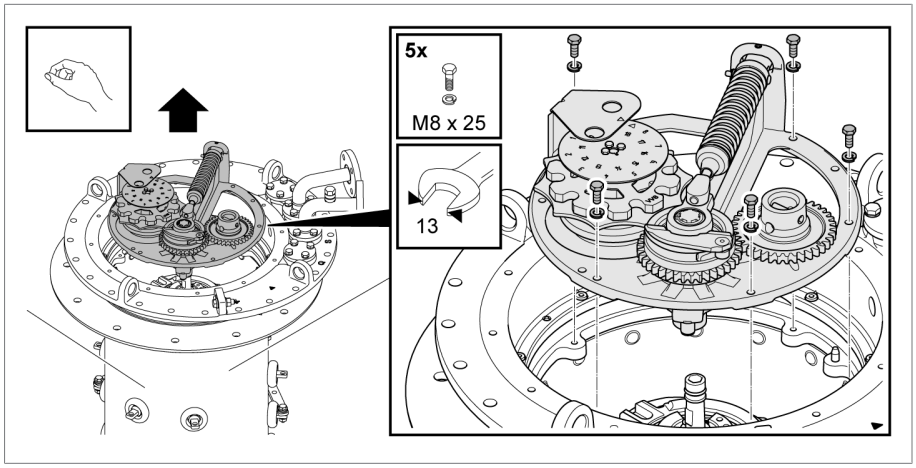


Figura 26: rimozione dell'accumulatore di energia

10. Rimuovere l'anello di sicurezza in alto sul preselettore con una pinza per anelli Seeger.

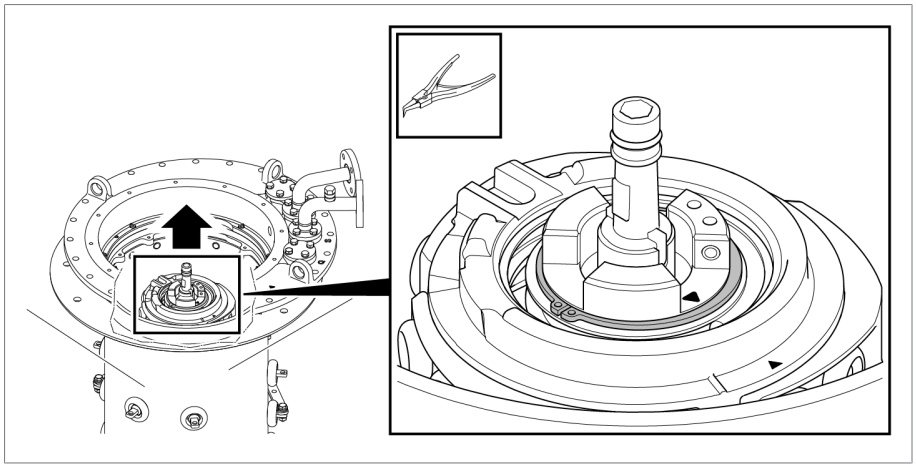


Figura 27: rimozione dell'anello Seeger

11. Ruotare il preselettore in modo tale che la marcatura d'aggiustaggio sul preselettore sia spostata di circa 30° rispetto alla marcatura d'aggiustaggio sulla testa del commutatore sotto carico. Controllare che i contatti siano accessibili.

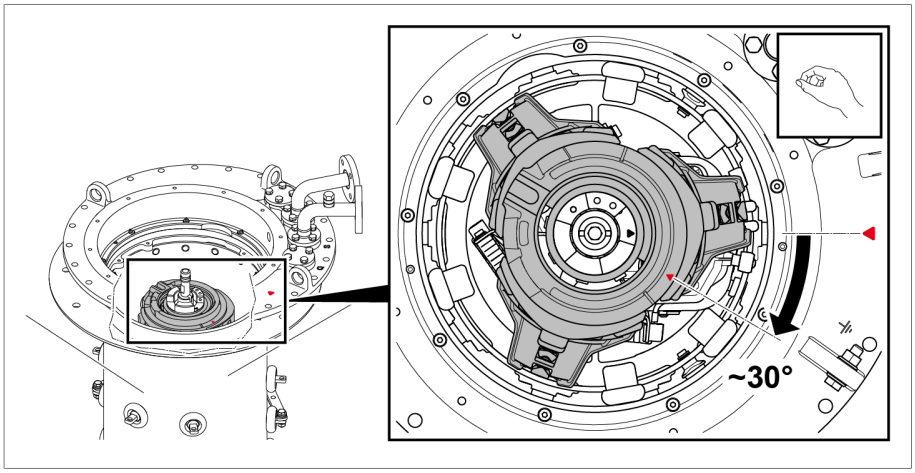


Figura 28: rotazione del preselettore

12. ***AVVISO!*** Danni al preselettore e alla camera d'olio dovuti a urto durante la rimozione del preselettore. Rimuovere il preselettore controllando che non urti contro la camera d'olio.

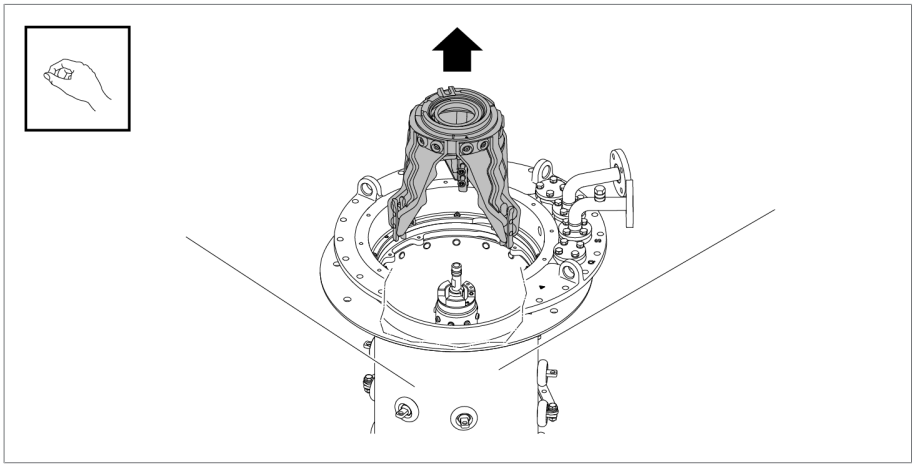


Figura 29: rimozione del preselettore

13. Estrarre il tubo d'aspirazione dell'olio dal gruppo seleruttore estraibile.

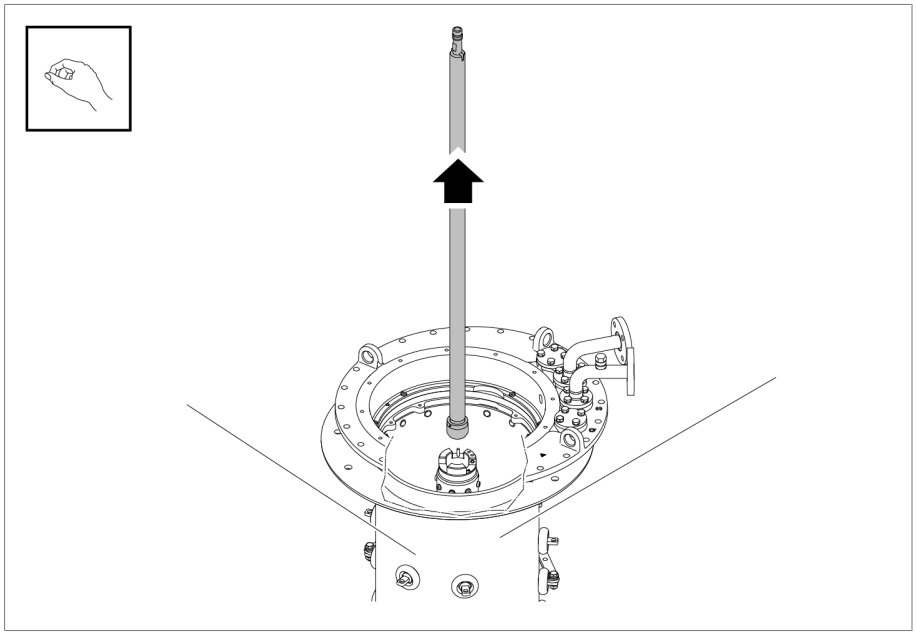


Figura 30: estrazione del tubo d'aspirazione dell'olio

14. Fissare la staffa ad angolo in dotazione sul gruppo seleruttore estraibile. La staffa ad angolo deve essere rivolta all'interno. La staffa ad angolo così montata ha una capacità di carico massima di 60 kg e può essere utilizzata solo per l'estrazione del gruppo seleruttore estraibile.

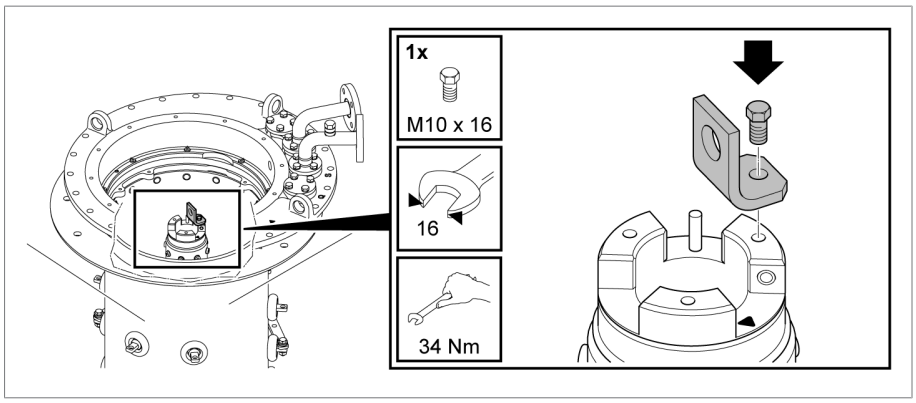


Figura 31: fissaggio della staffa ad angolo

15. Allineare centralmente il gruppo seleruttore estraibile, in modo che le alette di contatto superiori **1** si separino dall'anello centro stella **2**.

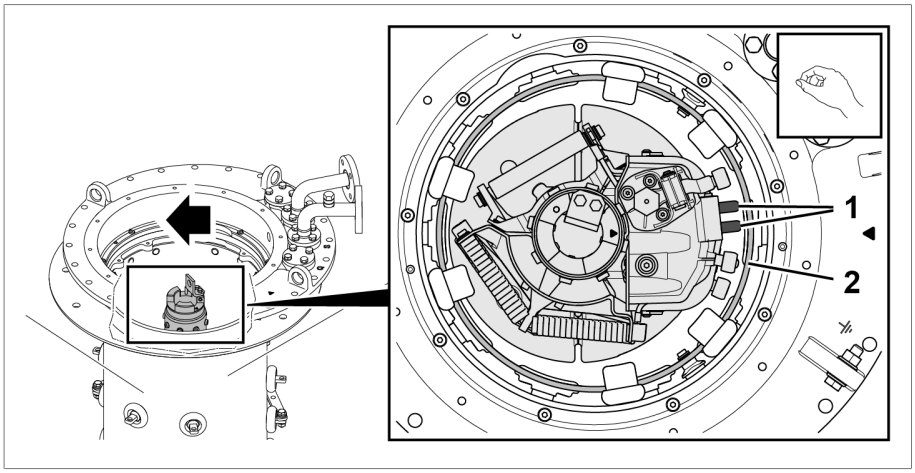


Figura 32: allineamento del gruppo seleruttore estraibile

16. ***AVVISO!*** Danni al gruppo seleruttore estraibile e alla camera d'olio dovuti a urto durante l'estrazione del gruppo seleruttore. Estrarre il gruppo seleruttore estraibile dalla camera d'olio facendo attenzione che il gruppo seleruttore non urti contro la camera d'olio.

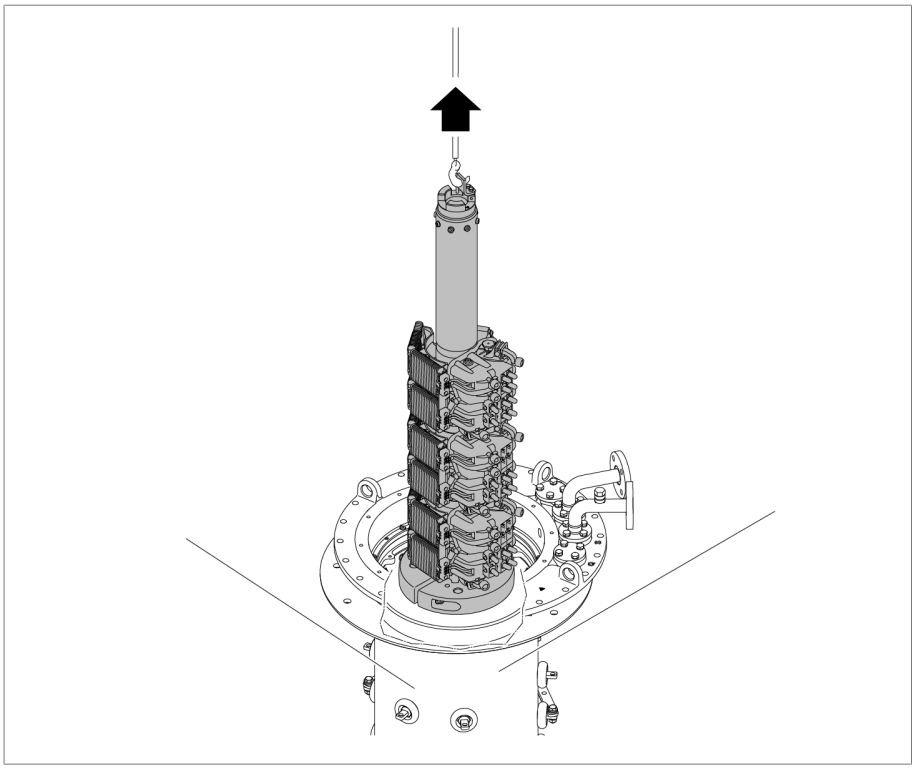


Figura 33: estrazione del gruppo seleruttore estraibile

6.3.2 Montaggio del gruppo seleruttore estraibile

1. Portare il gruppo seleruttore estraibile sopra la camera d'olio e allinearlo in modo tale che le alette di contatto sul segmento di commutazione siano rivolte verso la marcatura d'aggiustaggio sulla testa del commutatore sotto carico.

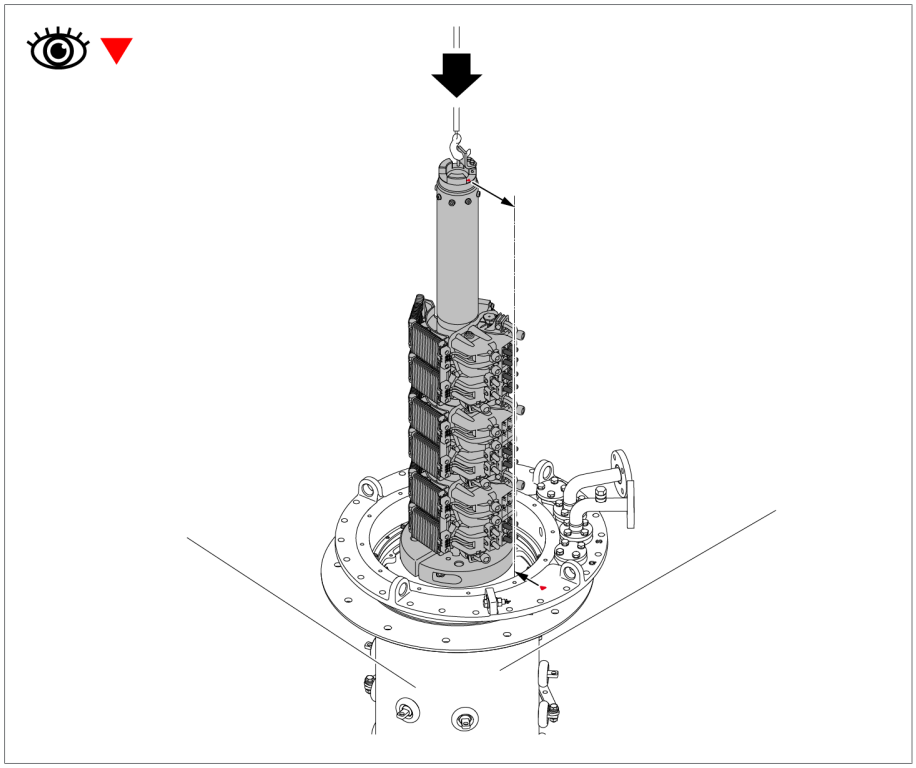


Figura 34: posizionamento del gruppo seleruttore estraibile

2. ***AVVISO!*** Danni al gruppo seleruttore estraibile e alla camera d'olio dovuti a urto durante l'abbassamento del gruppo seleruttore. Abbassare lentamente e in verticale il gruppo seleruttore estraibile fino a quando il cono

sul fondo della camera d'olio non si trova nel cuscinetto del gruppo seleruttore estraibile. Fare attenzione che il gruppo seleruttore estraibile non urti contro la camera d'olio.

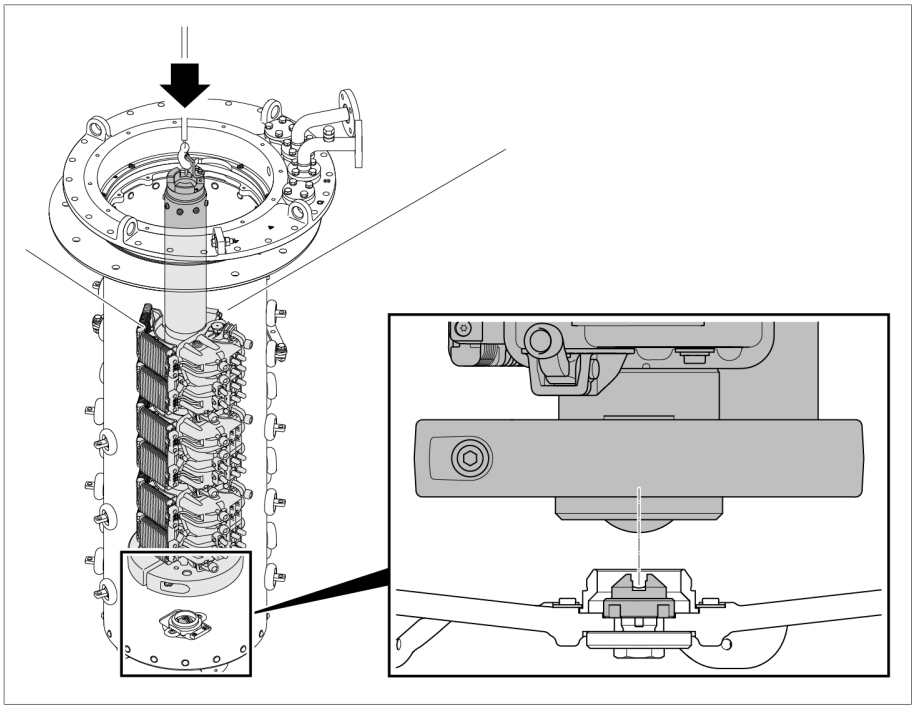


Figura 35: abbassamento del gruppo seleruttore estraibile

3. Rimuovere la staffa ad angolo sul gruppo seleruttore estraibile e conservarla per un uso successivo.

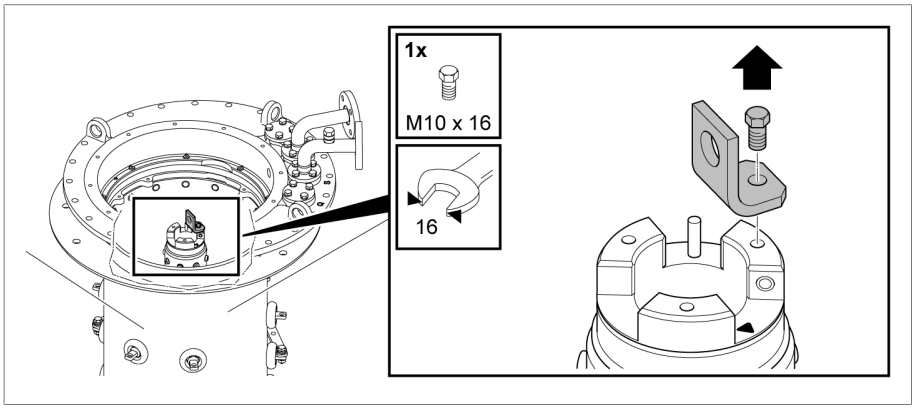


Figura 36: fissaggio della staffa ad angolo sull'accumulatore di energia

4. Inserire il tubo d'aspirazione dell'olio nel gruppo seleruttore estraibile.

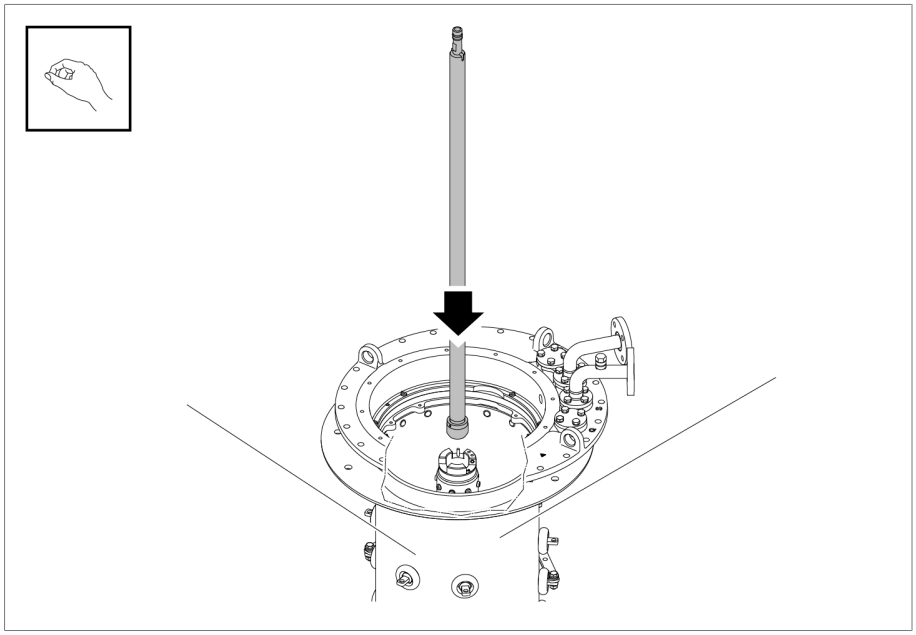


Figura 37: inserimento del tubo d'aspirazione dell'olio

5. Spingere il gruppo seleruttore estraibile verso la marcatura d'aggiustaggio sulla testa del commutatore sotto carico fino a quando le alette di contatto superiori [1] non poggiano sull'anello centro stella [2]. Tenere il gruppo seleruttore estraibile in questa posizione.

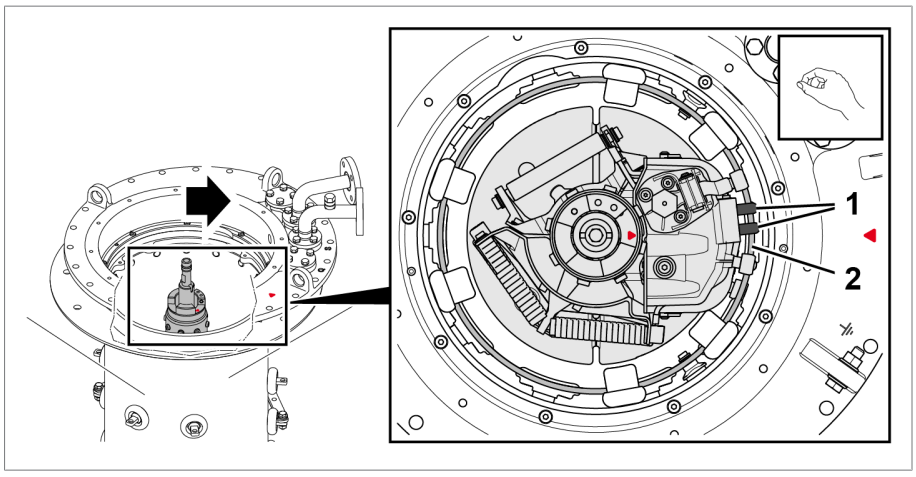


Figura 38: marcatura d'aggiustaggio del gruppo seleruttore estraibile

6. Spingere verso il basso il tubo d'aspirazione dell'olio.

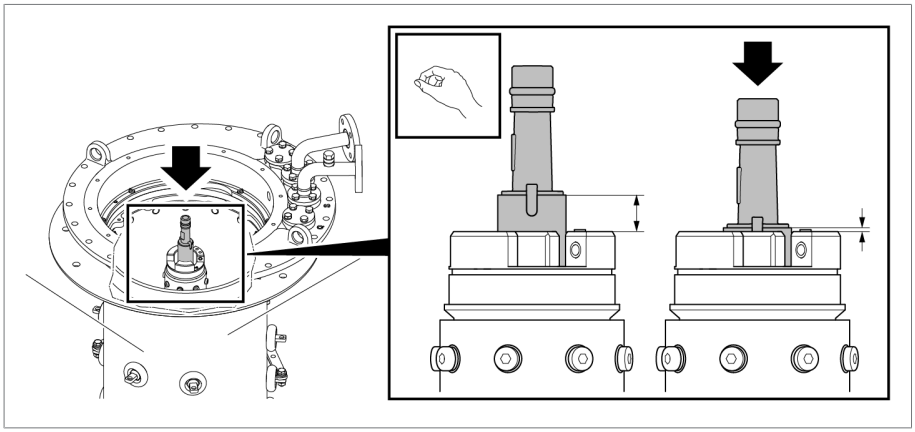


Figura 39: spingere verso il basso il tubo d'aspirazione dell'olio

⇨ Il gruppo seleruttore estraibile viene spinto verso il segmento di commutazione tramite il cono nel cuscinetto di fondo, fino a quando anche le restanti alette di contatto non poggiano sull'anello centro stella (si sente un clic).

7. ***AVVISO!*** Danni al preselettore e alla camera d'olio dovuti a urto durante l'inserimento. Inserire il preselettore in modo tale che la marcatura d'aggiustaggio sul preselettore sia spostata di circa 30° rispetto alla marcatura d'aggiustaggio sulla testa del commutatore sotto carico. Fare attenzione che il preselettore non urti contro la camera d'olio.

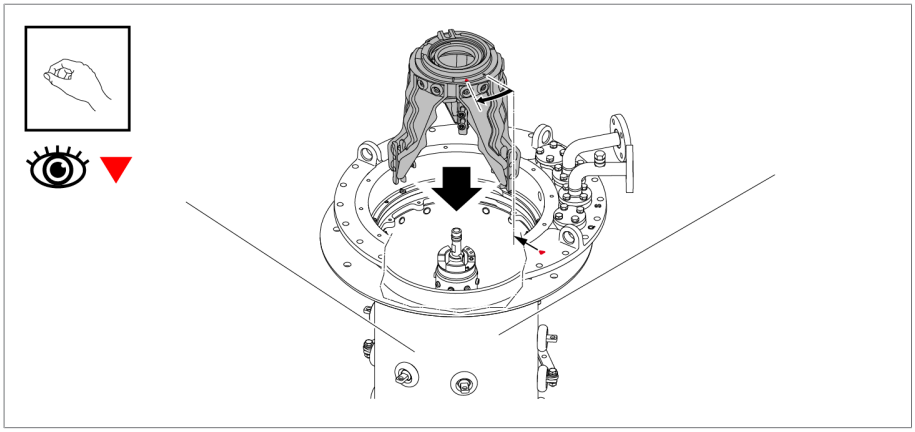


Figura 40: inserimento del preselettore

8. Ruotare il preselettore in modo tale che le marcature d'aggiustaggio sul preselettore e sulla testa del commutatore sotto carico coincidano.

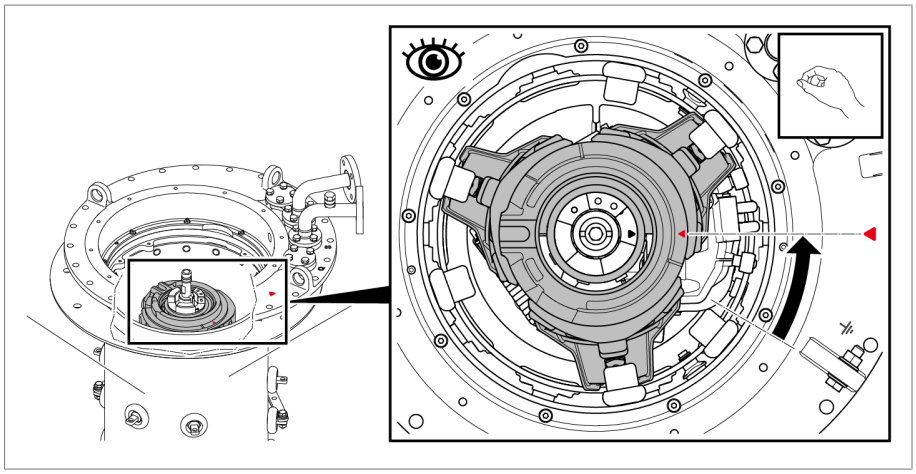


Figura 41: rotazione all'indietro del preselettore

⇨ I contatti del preselettore [1] fanno contatto con i contatti fissi [2] del preselettore. Controllare che i contatti del preselettore siano inseriti centralmente.

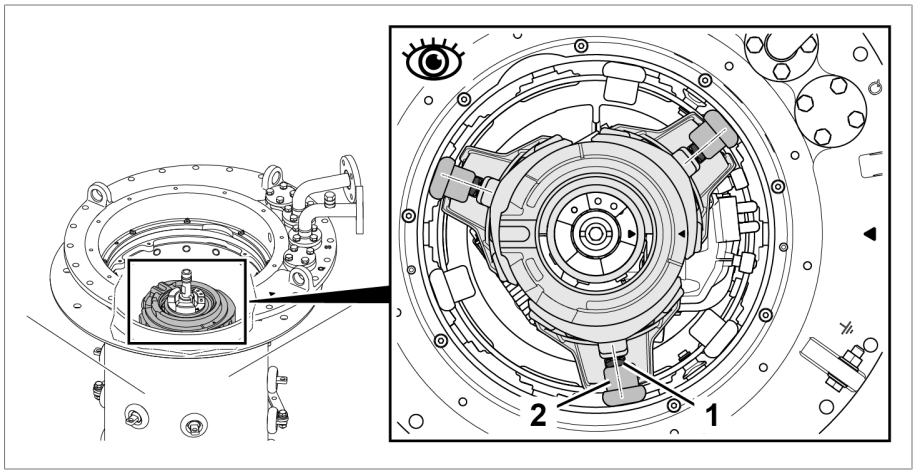


Figura 42: inserimento dei contatti del preselettore

9. Montare l'anello di sicurezza in alto sul preselettore con una pinza per anelli Seeger.

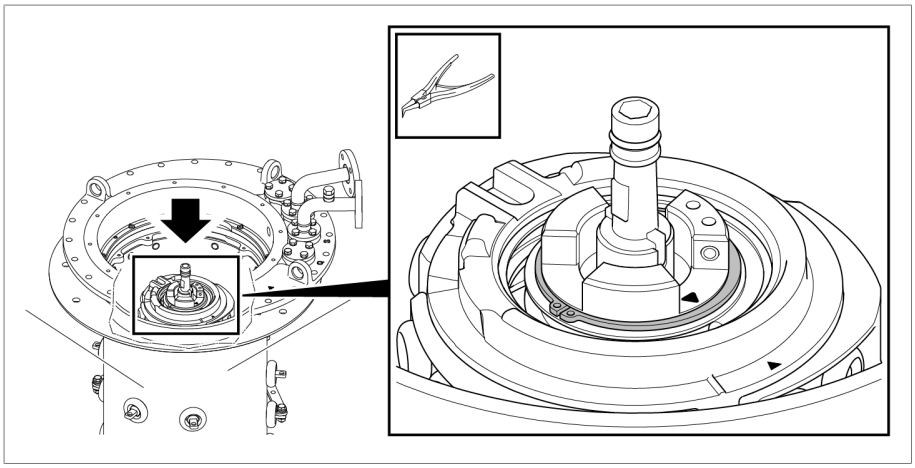


Figura 43: montaggio dell'anello Seeger

10. Allineare centralmente il gruppo seleruttore estraibile e posizionare l'accumulatore d'energia in modo tale che il tubo d'aspirazione dell'olio si inserisca tra i fori centrali dell'accumulatore di energia.

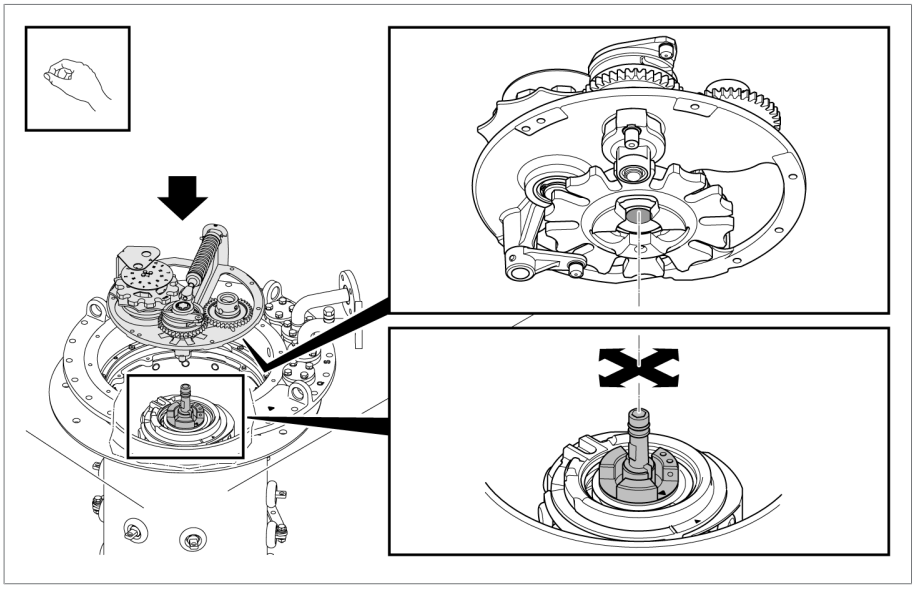


Figura 44: posizionamento dell'accumulatore di energia

11. Ruotare leggermente in avanti e indietro l'accumulatore di energia affinché il rullo del preselettore si inserisca nella scanalatura e la piastra dentata sia centrata tra i perni di centraggio della parte superiore della testa.

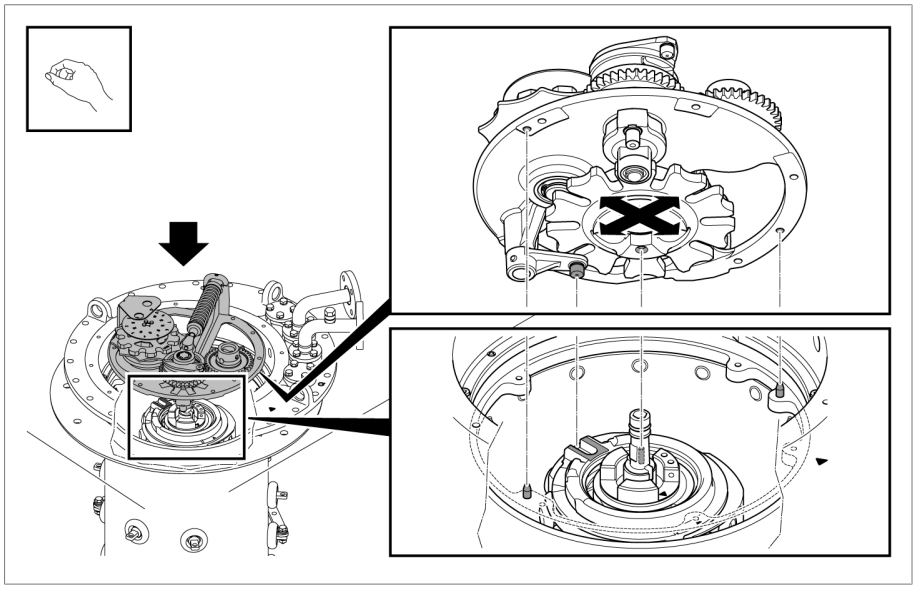


Figura 45: allineamento dell'accumulatore d'energia

12. Avvitare l'accumulatore di energia.

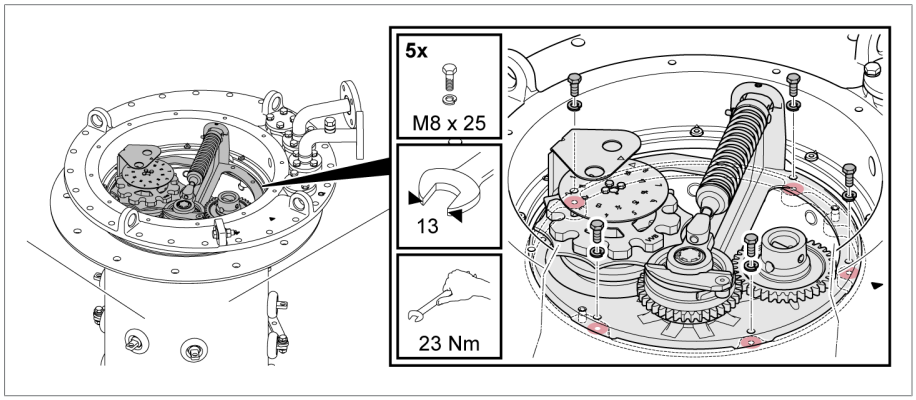


Figura 46: avvitamento dell'accumulatore di energia

13. Inserire il collettore del tubo di aspirazione dell'olio, sotto l'accumulatore d'energia a molla, sul tubo di aspirazione dell'olio. Controllare che l'O-ring sia posizionato correttamente sul tubo di aspirazione dell'olio.

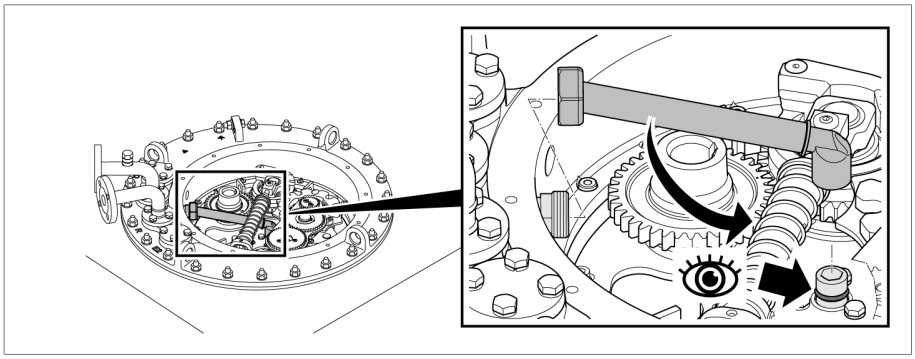


Figura 47: collettore del tubo di aspirazione dell'olio

14. Estrarre il relativo controdado dalla testa del commutatore sotto carico.

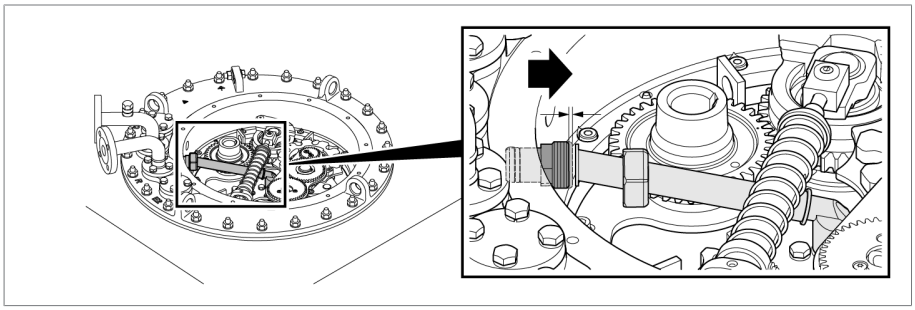


Figura 48: controdado

15. Controllare che la guarnizione si trovi nel collettore del tubo di aspirazione dell'olio. Avvitare il collettore del tubo di aspirazione dell'olio sul controdado.

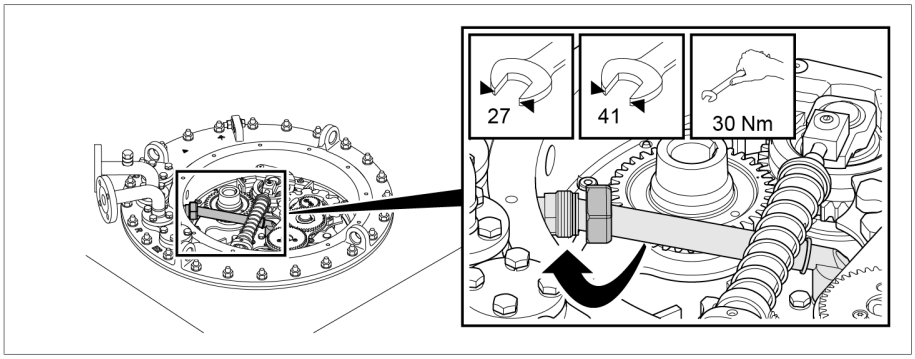


Figura 49: collegamento a vite del collettore del tubo di aspirazione dell'olio

16. Posizionare il coperchio della testa del commutatore sotto carico sul commutatore in modo tale che le marcature triangolari rosse sulla testa del commutatore sotto carico e sul relativo coperchio siano allineate e la posizione dell'albero di comando del rinvio di testa superiore corrisponda al relativo albero cavo nella testa del commutatore sotto carico.

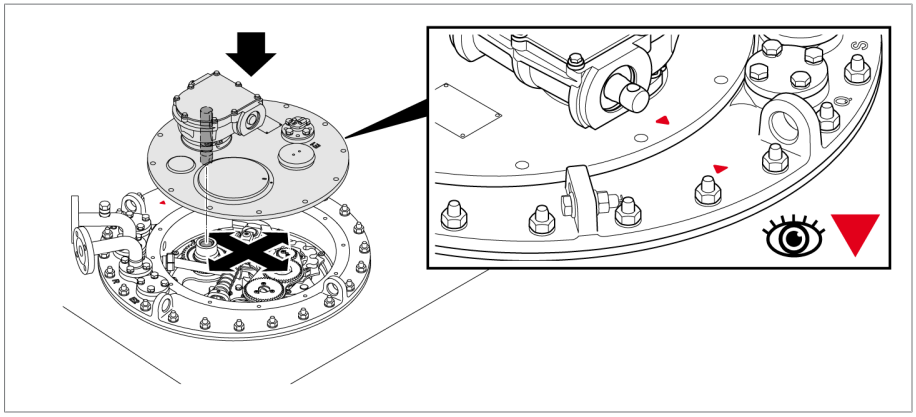


Figura 50: allineamento del coperchio della testa del commutatore sotto carico

17. **⚠ ATTENZIONE!** Pericolo di schiacciamento. Posizionare con cautela e in orizzontale il coperchio della testa del commutatore sotto carico sulla testa del commutatore facendo attenzione a non inserire le dita tra la testa e il coperchio del commutatore sotto carico. Allineare l'albero di uscita del rinvio di testa in modo tale che si inserisca nel relativo albero cavo della testa del commutatore sotto carico.

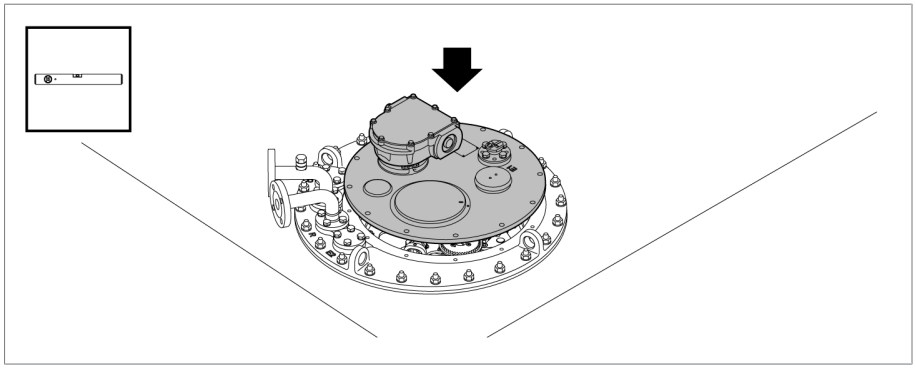


Figura 51: abbassamento del coperchio della testa del commutatore sotto carico

18. Avvitare il coperchio della testa del commutatore sotto carico sulla testa.

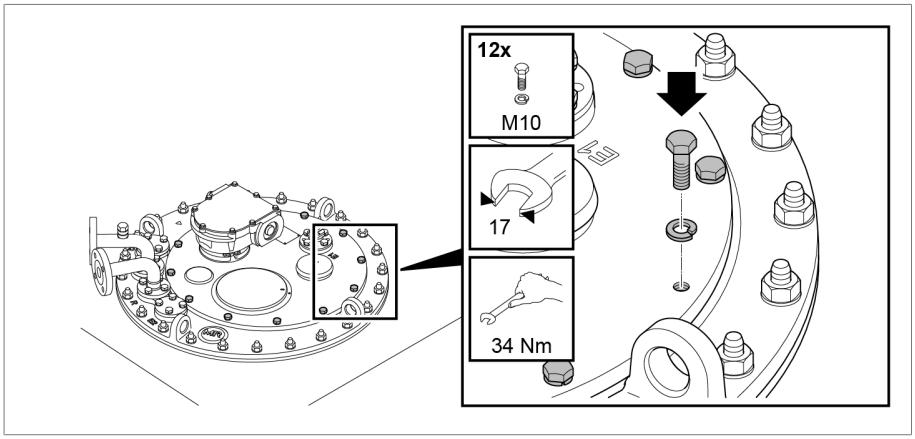


Figura 52: coperchio della testa del commutatore sotto carico

7 Manutenzione

⚠ PERICOLO

Shock elettrico!

Pericolo di morte o di gravi lesioni dovute alla presenza di tensione sul trasformatore.

- ► Spegnere il trasformatore sul lato di alta e bassa tensione.
- ► Provvedere affinché il trasformatore non possa essere riattivato.
- ► Verificare l'assenza di tensione.
- ► Collegare a terra tutti i morsetti del trasformatore in modo visibile (cavi di terra, sezionatori) e cortocircuitare.
- ► Coprire o rendere inaccessibili le parti vicine sotto tensione.

⚠ PERICOLO

Shock elettrico!

Pericolo di morte o di gravi lesioni dovute alla presenza di tensione sui componenti del commutatore sotto carico durante l'esecuzione di lavori sul commutatore.

- ► Togliere la tensione da tutti i circuiti ausiliari (per es. dispositivo di controllo della commutazione, valvola di sovrapressione, dispositivo di controllo della pressione).
- ► Verificare l'assenza di tensione.

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di esplosione!

I gas esplosivi nella camera d'olio del commutatore sotto carico, nel trasformatore, nel sistema di tubazioni, nel conservatore dell'olio e sull'apertura dell'essiccatore possono deflagrare o esplodere causando gravi lesioni anche mortali.

- ► Accertarsi che nelle immediate vicinanze del trasformatore non ci siano o si sviluppino fonti d'innesco come fiamme vive, superfici molto calde o scintille (per es. a causa di cariche elettrostatiche).
- ► Durante i lavori non usare apparecchi elettrici (per es. sviluppo di scintille da avvitatori a percussione).
- ► Utilizzare esclusivamente tubi flessibili, tubi rigidi e dispositivi di pompaggio conduttivi, collegati a terra e omologati per liquidi infiammabili.

AVVISO

Danni al comando a motore

Danni al comando a motore dovuti alla presenza di condensa nel cofano di protezione del comando a motore.

- ► Chiudere sempre ermeticamente il cofano di protezione del comando a motore.
- ► In caso di periodi di fermo è necessario collegare e mettere in funzione la scaldiglia anticondensa nel comando a motore. Se ciò non fosse possibile, ad esempio, durante il trasporto, mettere nel cofano di protezione una quantità sufficiente di essiccativo.

7.1 Ispezioni

Il controllo del commutatore sotto carico e del comando a motore/armadio di comando è limitato a controlli visivi occasionali e al controllo della qualità del liquido isolante. Tali controlli possono essere abbinati alle consuete operazioni di ispezione del trasformatore.

Intervallo	Provvedimento da adottare
Ogni anno	Controllare la guarnizione della porta, i passacavi e la ventilazione del cofano del comando a motore/armadio di comando.
Ogni anno	Controllare i punti di tenuta della testa del commutatore sotto carico, del relè di protezione e delle tubazioni collegate.
Ogni anno	Controllare il funzionamento corretto del riscaldamento elettrico installato all'interno del cofano del comando a motore/armadio di comando.
Ogni anno	Controllare il funzionamento corretto del relè di protezione [▶Sezione 4.1.4, Pagina 36].
Ogni anno	Controllare il perfetto stato dell'essiccatore (silicagel) per il conservatore dell'olio del commutatore sotto carico.

Intervallo	Provvedimento da adottare
Ogni 2 anni	Controllare la qualità del liquido isolante dei commutatori sotto carico impiegati in punti diversi dal centro stella degli avvolgimenti (classe 2 secondo IEC 60214-1). 1. Prelevare un campione di liquido isolante dalla camera d'olio. 2. Registrare subito dopo il prelievo la temperatura del campione (liquido isolante). 3. Determinare la rigidità dielettrica e il contenuto d'acqua a una temperatura del liquido isolante di 20 °C ± 5 °C. La rigidità dielettrica e il contenuto d'acqua devono rispettare i valori limite indicati nei dati tecnici. 4. Se i valori limite non sono stati rispettati, sostituire il liquido isolante come descritto al paragrafo "Sostituzione del liquido isolante".
Ogni 7 anni	Controllare la qualità del liquido isolante dei commutatori sotto carico impiegati nel centro stella degli avvolgimenti (classe 1 secondo IEC 60214-1). 1. Prelevare un campione di liquido isolante dalla camera d'olio. 2. Registrare subito dopo il prelievo la temperatura del campione (liquido isolante). 3. Determinare la rigidità dielettrica e il contenuto d'acqua a una temperatura del liquido isolante di 20 °C ± 5 °C. La rigidità dielettrica e il contenuto d'acqua devono rispettare i valori limite indicati nei dati tecnici. 4. Se i valori limite non sono stati rispettati, sostituire il liquido isolante come descritto al paragrafo "Sostituzione del liquido isolante".

Tabella 5: programma di ispezione

7.2 Intervalli di manutenzione

⚠ AVVERTENZA

Pericolo di esplosione!

La mancata esecuzione tempestiva di un intervento di manutenzione programmato può causare pericoli mortali o gravi lesioni, causate, ad esempio, da cortocircuito.

► Rispettare rigorosamente gli intervalli di manutenzione indicati qui di seguito.

Intervallo	Provvedimento da adottare
Dopo 300.000 manovre (valore del contatore del comando a motore)	Manutenzione del commutatore sotto carico. Contattare il Servizio assistenza tecnica [▶Sezione 6, Pagina 40] di Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.
Dopo 500.000 manovre (valore del contatore del comando a motore)	Contattare il Servizio assistenza tecnica [▶Sezione 6, Pagina 40] di Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

Tabella 6: schema di manutenzione

Informazioni precise sull'adeguato intervallo di manutenzione sono riportate sulla targhetta posta sul lato interno dello sportello del comando a motore TAPMOTION® ED.

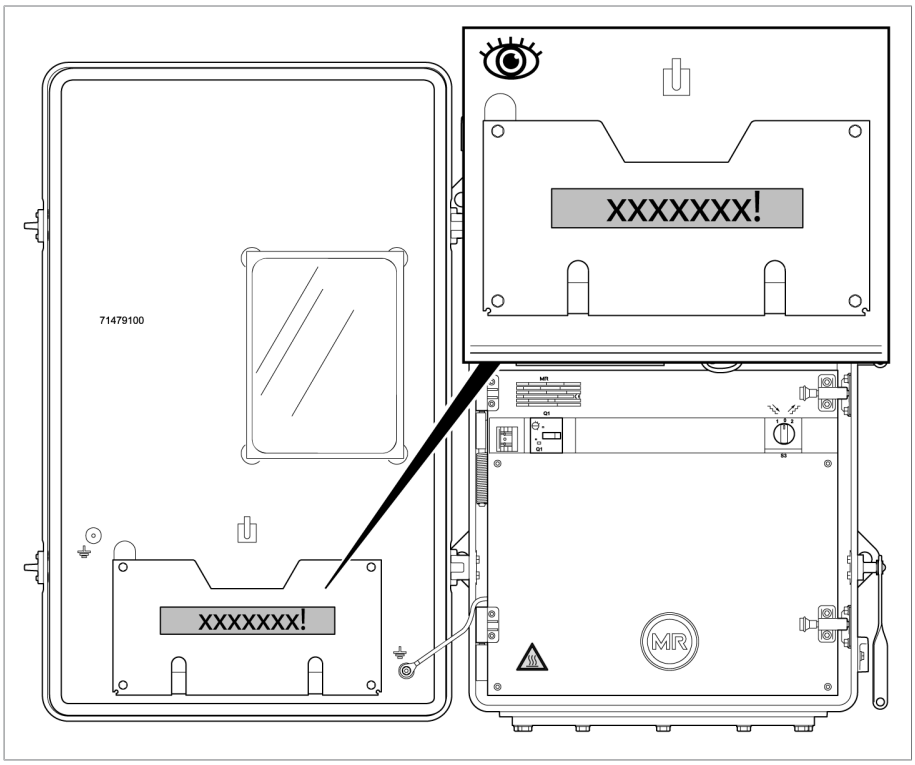


Figura 53: targhetta degli intervalli di manutenzione

7.3 Sostituzione del liquido isolante

AVVISO

Danni al commutatore sotto carico!

La presenza di minuteria nella camera d'olio può bloccare il gruppo interruttore estraibile e quindi danneggiare il commutatore sotto carico.

► Fare attenzione che non cadano dei pezzi nella camera d'olio.

► Controllare che la minuteria sia completa.

Sostituire il liquido isolante nella camera d'olio e nel conservatore dell'olio del commutatore sotto carico se i valori limite per la rigidità dielettrica e il contenuto d'acqua, indicati nei dati tecnici, non vengono rispettati.

7.3.1 Portare il commutatore sotto carico in posizione di aggiustaggio

1. Annotare l'attuale posizione di esercizio del commutatore sotto carico.
2. Portare il commutatore sotto carico in posizione di aggiustaggio. La posizione d'aggiustaggio è indicata nello schema delle connessioni fornito con il commutatore sotto carico.

7.3.2 Smontaggio dell'albero di comando orizzontale

AVVISO

Danni al commutatore sotto carico e al trasformatore!

Danni al commutatore sotto carico e al trasformatore causati dall'azionamento del comando a motore in condizione di disaccoppiamento!

► Non azionare mai il comando a motore, se l'albero di comando orizzontale è smontato.

► Bloccare il comando a motore facendo scattare il salvamotore magnetotermico al fine di evitare il funzionamento elettrico (vedere le istruzioni di servizio "Tapmotion® ED").

1. Aprire le fascette stringitubo sulla lamiera di protezione dell'albero di comando orizzontale e rimuovere la lamiera di protezione.

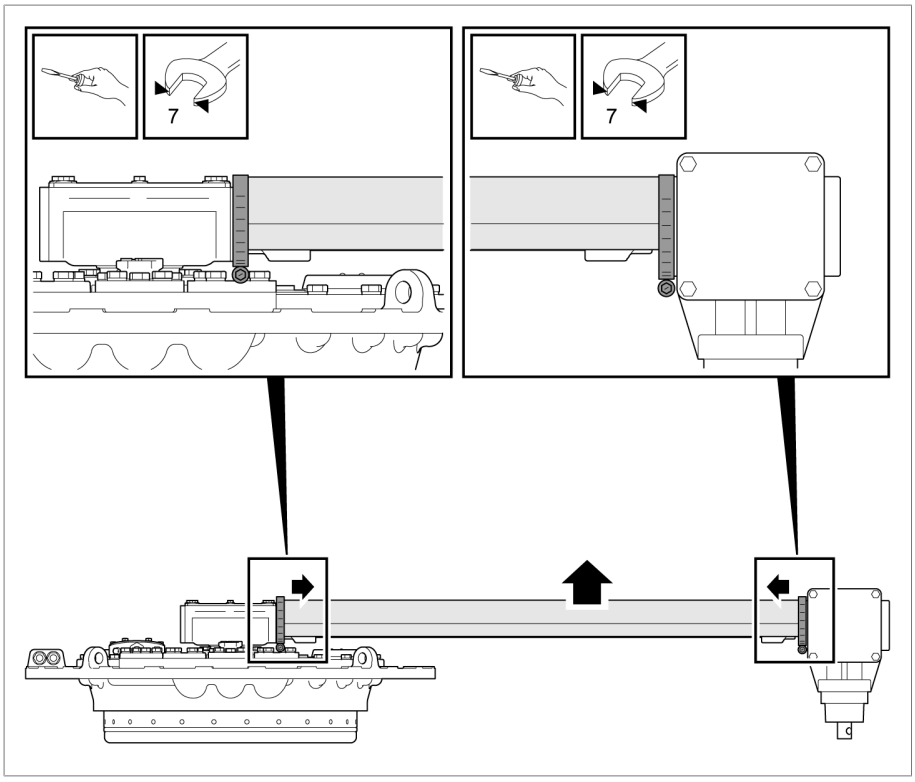


Figura 54: rimozione della lamiera di protezione

2. A seconda dell'esecuzione, svitare 4 o 6 viti sui semigiunti del rinvio di testa superiore e del rinvio a squadra.

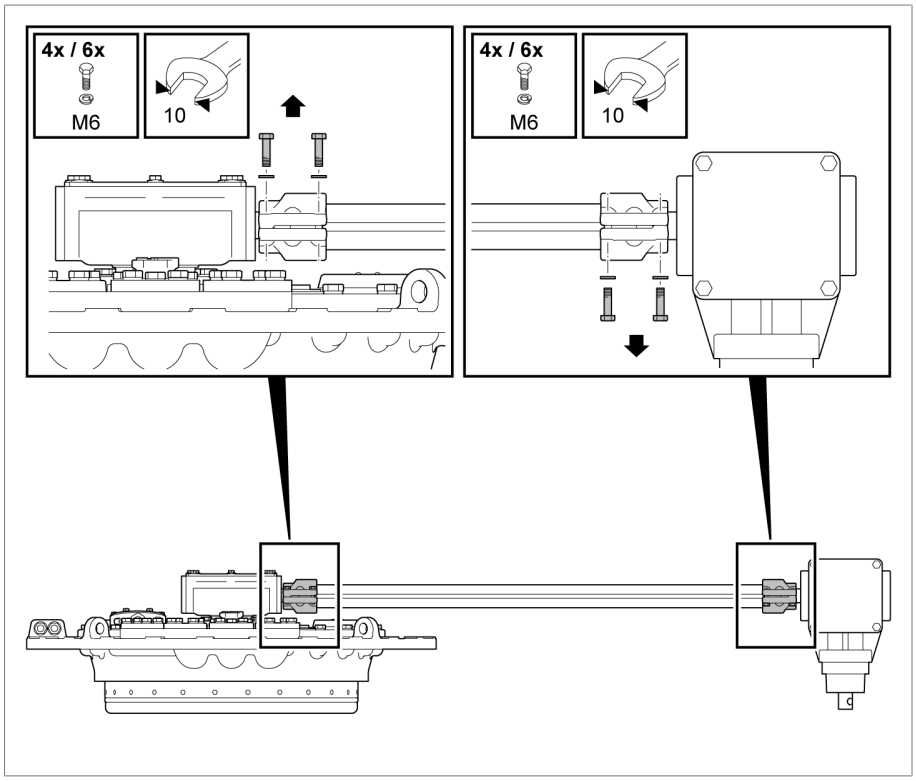


Figura 55: allentare i semigiunti

3. Rimuovere l'albero di comando orizzontale. Fare attenzione a non perdere i perni di accoppiamento.

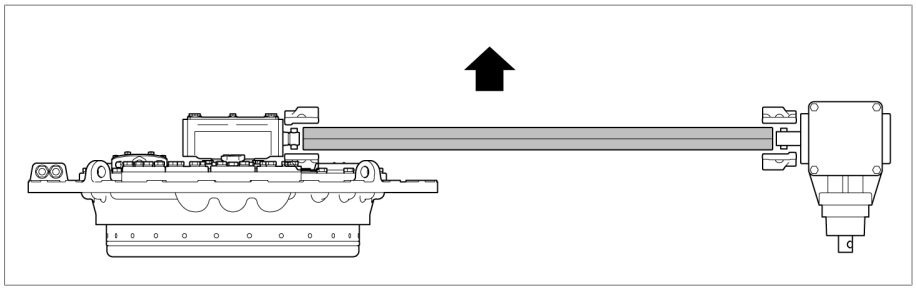


Figura 56: rimozione dell'albero di comando

7.3.3 Svuotamento della camera d'olio e del conservatore dell'olio

1. Controllare che il rubinetto di chiusura tra il conservatore dell'olio e il commutatore sotto carico sia aperto.
2. Rimuovere il dado a calotta dalla valvola di sfiato E1 sul coperchio della testa del commutatore sotto carico.

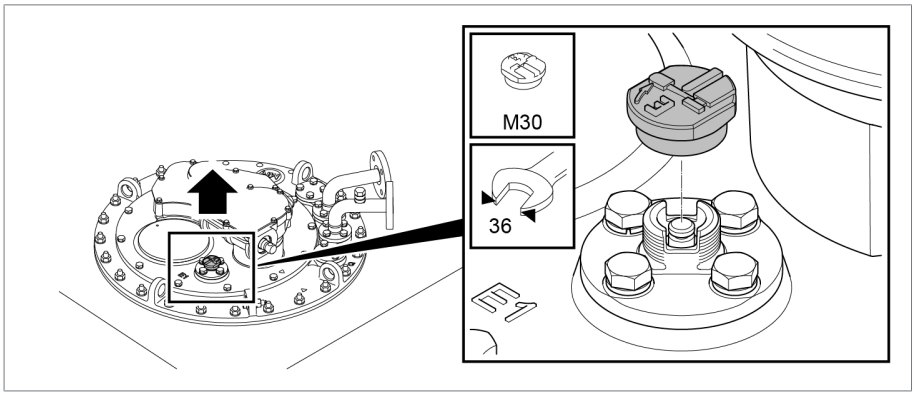


Figura 57: valvola di sfiato E1

3. Sollevare la punteria della valvola di sfiato E1 con un cacciavite.
   ⇨ Il gas presente sotto il coperchio della testa del commutatore sotto carico fuoriesce. Provvedere a un'aerazione sufficiente.

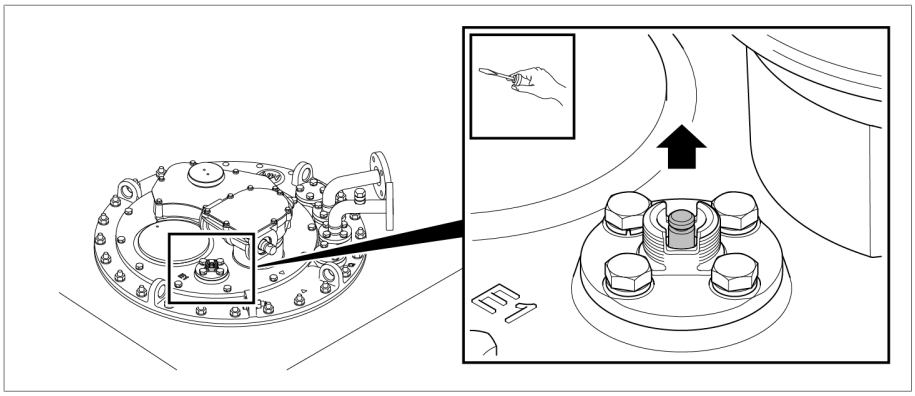


Figura 58: punteria della valvola

4. Chiudere la valvola di sfiato non appena è stato eliminato il gas e dalla valvola di sfiato esce dell'olio isolante.
5. Chiudere il rubinetto di chiusura tra il conservatore dell'olio e il commutatore sotto carico.
6. Riaprire la valvola di sfiato E1 e aspirare 5-10 litri di olio isolante attraverso il raccordo flangiato S fino a che la superficie sotto il coperchio della testa del commutatore sotto carico è priva di olio.

7. Rimuovere le viti con gli elementi di sicurezza dal coperchio della testa del commutatore sotto carico.

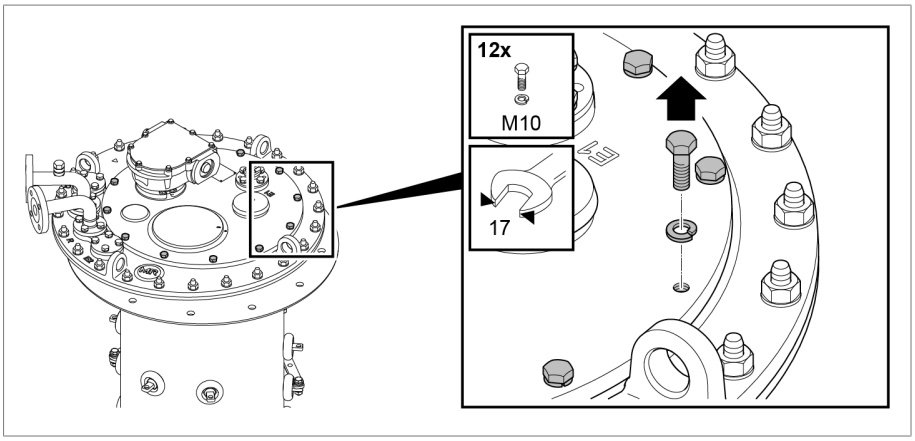


Figura 59: coperchio della testa del commutatore sotto carico

8. Sollevare orizzontalmente il coperchio della testa del commutatore sotto carico.

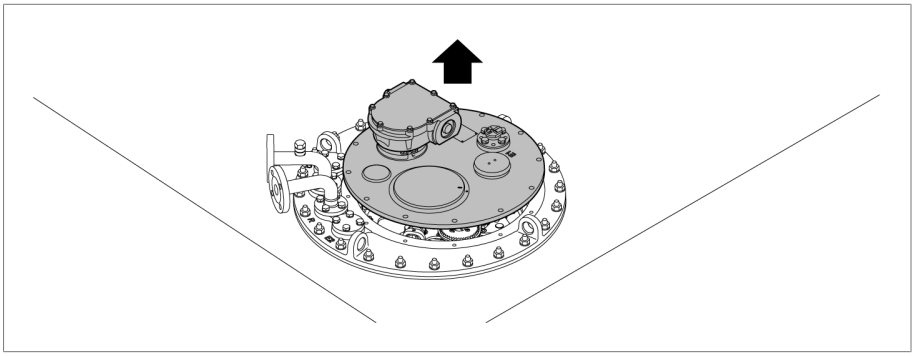


Figura 60: coperchio della testa del commutatore sotto carico

9. Aspirare l'olio isolante attraverso il raccordo flangiato S.
10. Aprire il rubinetto di chiusura tra il conservatore dell'olio e il commutatore sotto carico.

    ⇨ L'olio isolante passa dal conservatore dell'olio alla camera d'olio.
11. Aspirare l'olio isolante attraverso il raccordo flangiato S.

7.3.4 Riempimento della camera d'olio e del conservatore con olio isolante nuovo

AVVISO

Danni al commutatore sotto carico!

Liquidi isolanti non adeguati possono causare danni al commutatore sotto carico!

► Utilizzare esclusivamente liquidi isolanti [► Sezione 9.1.2, Pagina 80] approvati dal produttore.

► Controllare che il nuovo liquido isolante abbia le stesse caratteristiche chimiche, meccaniche, termiche ed elettriche. In caso contrario contattare il Servizio tecnico della Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

1. Riempire la camera d'olio del commutatore sotto carico con olio isolante nuovo attraverso il raccordo flangiato S fino all'altezza del bordo superiore dell'albero di accoppiamento.
2. Inserire un O-ring nuovo nel coperchio della testa del commutatore sotto carico senza torcerlo.
3. Posizionare il coperchio della testa del commutatore sotto carico sul commutatore in modo tale che le marcature triangolari rosse sulla testa del commutatore sotto carico e sul relativo coperchio siano allineate e la posizione dell'albero di comando del rinvio di testa superiore corrisponda al relativo albero cavo nella testa del commutatore sotto carico.

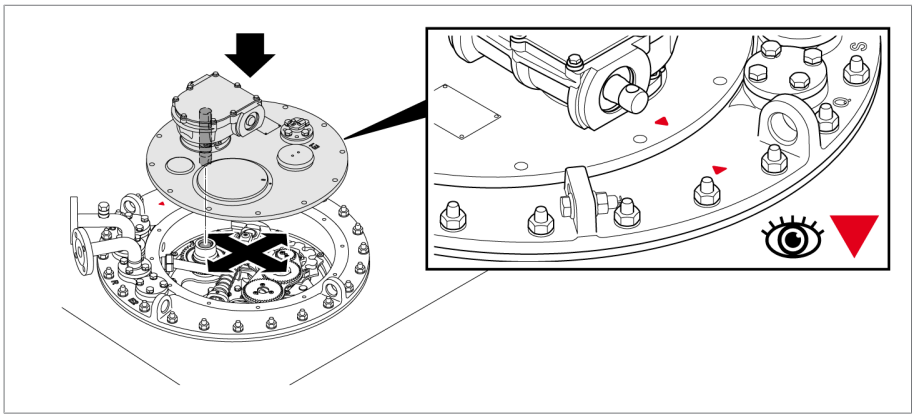


Figura 61: allineamento del coperchio della testa del commutatore sotto carico

4. **⚠ ATTENZIONE!** Pericolo di schiacciamento. Posizionare con cautela e in orizzontale il coperchio della testa del commutatore sotto carico sulla testa del commutatore facendo attenzione a non inserire le dita tra la testa

e il coperchio del commutatore sotto carico. Allineare l'albero di uscita del rinvio di testa in modo tale che si inserisca nel relativo albero cavo della testa del commutatore sotto carico.

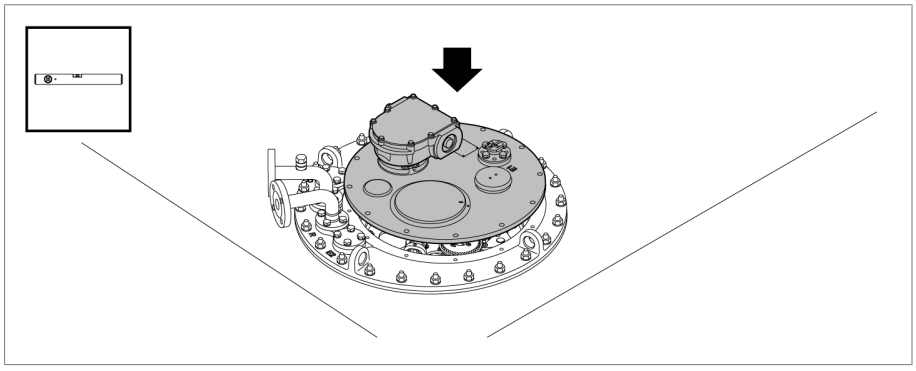


Figura 62: abbassamento del coperchio della testa del commutatore sotto carico

5. Avvitare il coperchio della testa del commutatore sotto carico sulla testa.

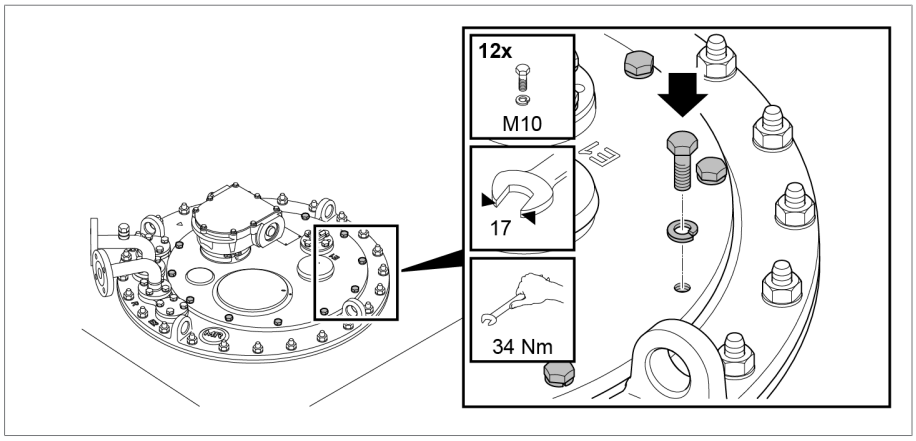


Figura 63: coperchio della testa del commutatore sotto carico

6. Riempire il conservatore dell'olio con liquido isolante nuovo.
7. Sfiatare la testa del commutatore sotto carico attraverso la valvola di sfiato E1 del coperchio della testa del commutatore sotto carico. A tale scopo rimuovere il dado a calotta e sollevare la punteria della valvola con un cacciavite.
8. Chiudere la valvola di sfiato E1 con il dado a calotta (coppia di serraggio 10 Nm).

9. Rimuovere il dado a calotta sul raccordo flangiato S.

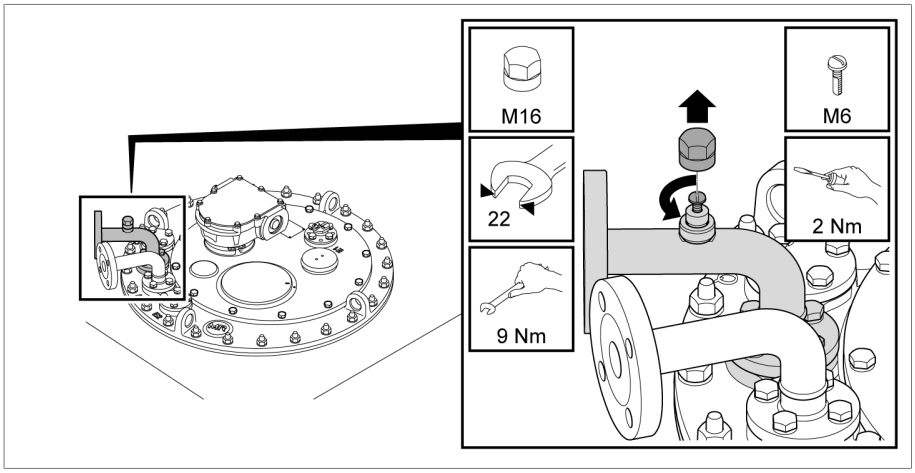


Figura 64: raccordo flangiato S

10. Aprire la vite di sfiato e sfiatare la tubazione.
11. Chiudere la vite di sfiato.
12. Chiudere la vite di sfiato con il dado a calotta.
13. Controllare il livello dell'olio nel conservatore dell'olio ed eventualmente rabboccare l'olio isolante.
14. Sfiatare nuovamente la testa del commutatore sotto carico attraverso la valvola di sfiato E1 e il raccordo flangiato S attraverso la vite di sfiato.
15. Sciacquare il tubo di aspirazione dell'olio e prelevare un campione di olio isolante dalla camera d'olio attraverso il raccordo flangiato S.
16. Registrare subito dopo il prelievo la temperatura del campione.
17. Determinare la rigidità dielettrica e il contenuto d'acqua a una temperatura del campione di 20 °C ± 5 °C. La rigidità dielettrica e il contenuto d'acqua devono rispettare i valori limite indicati nei dati tecnici (dopo la manutenzione).

7.3.5 Montaggio dell'albero di comando orizzontale

1. Fissare l'albero di comando orizzontale tra il rinvio di testa superiore e il rinvio a squadra con dei semigiunti e 4 o 6 viti. Per informazioni dettagliate consultare le istruzioni di servizio dell'albero di comando.

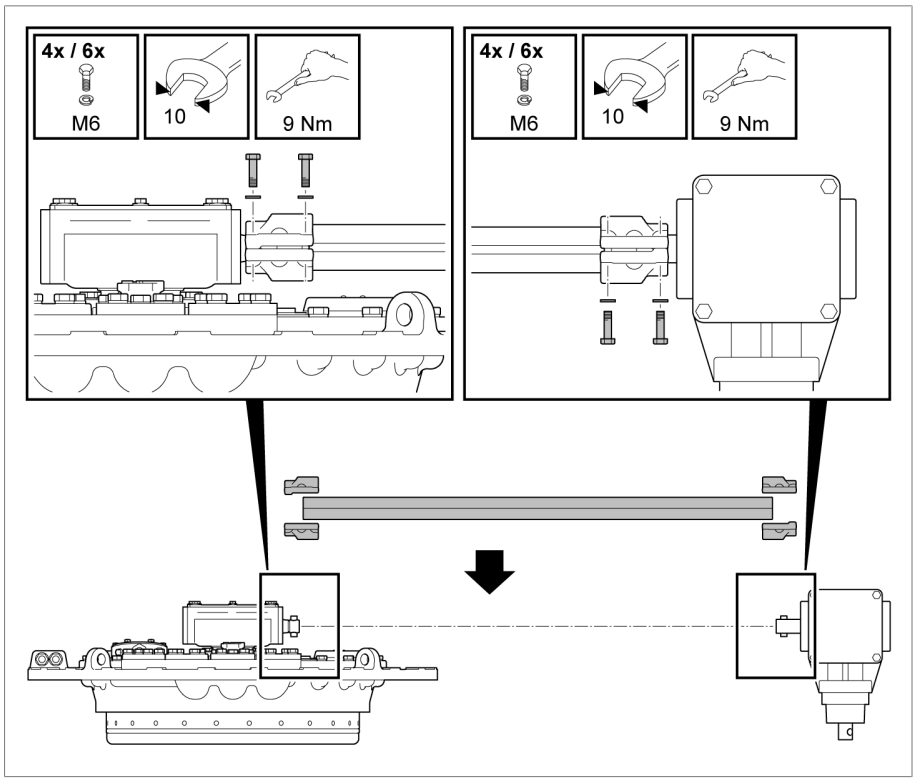


Figura 65: fissaggio dell'albero di comando

2. Fissare la lamiera di protezione sull'albero di comando con delle fascette stringitubo.

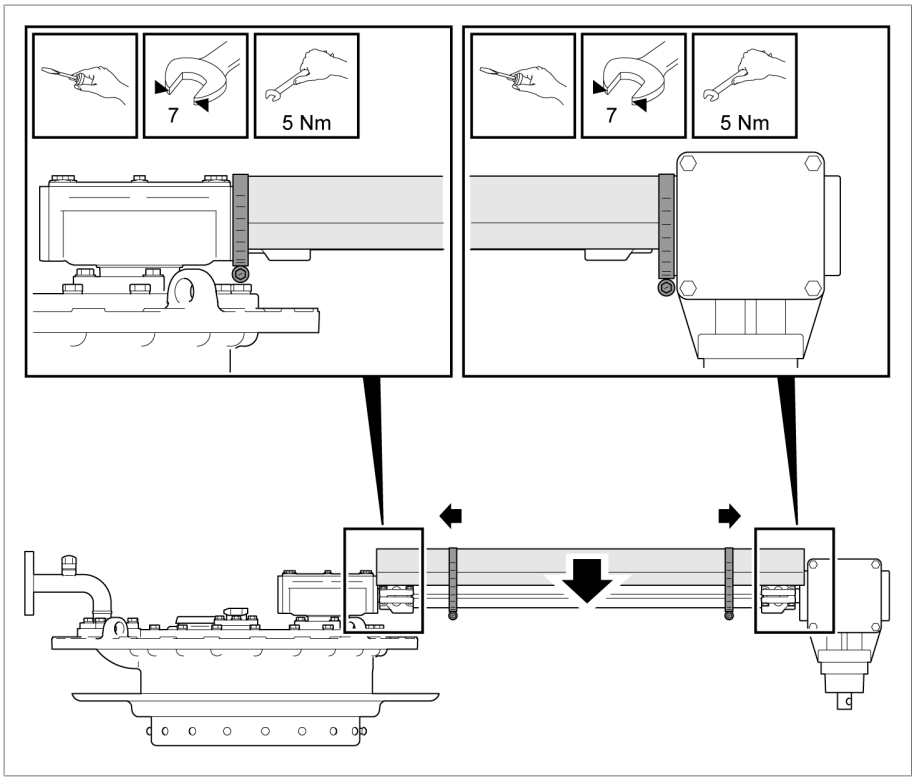


Figura 66: fissaggio della lamiera di protezione

3. In caso di esecuzione speciale con giunti cardanici controllare il soffietto e la riserva di grasso dei giunti cardanici.

Le istruzioni di servizio MR relative all'albero di comando contengono una descrizione dettagliata per il montaggio dell'albero di comando.

7.3.6 Livellare il commutatore sotto carico e il comando a motore

► Livellare il commutatore sotto carico e il comando a motore in base alle istruzioni di servizio MR del comando a motore.

7.4 Esecuzione della misura resistenza in DC sul trasformatore

AVVISO

Danni al commutatore sotto carico!

Correnti di misura troppo elevate sovraccaricano i contatti del commutatore sotto carico con conseguenti danni al commutatore sotto carico.

► Verificare che le correnti di misura massime consentite indicate nella seguente tabella non vengano superate.

► Eseguire la misura resistenza in DC in diverse posizioni di esercizio del commutatore sotto carico in base alla seguente tabella.

Stato camera d'olio	Senza interruzione della corrente di misura	Con interruzione (corrente di misura = 0 A prima del cambio della posizione di esercizio)
Camera d'olio vuota	massimo 10 A DC	massimo 50 A DC
Camera d'olio riempita con liquido isolante	massimo 50 A DC	massimo 50 A DC

Tabella 7: correnti di misura massime consentite per la misura resistenza in DC sul trasformatore

8 Smaltimento

Per lo smaltimento osservare le disposizioni in materia di smaltimento in vigore nei relativi Paesi.

In caso di domande relative allo smontaggio e allo smaltimento contattare il Servizio tecnico della Maschinenfabrik Reinhausen GmbH.

9 Dati tecnici

Esiste una panoramica di tutti i dati tecnici presenti del commutatore sotto carico e del comando a motore separatamente dai documenti, disponibili su chiesta.

9.1 Dati tecnici commutatore sotto carico

9.1.1 Caratteristiche del commutatore sotto carico

Dati elettrici

Commutatore sotto carico	VVS III 400 Y	VVS III 400 D
Numero di fasi e applicazione	3, centro stella	3, in qualsiasi punto nell'avvolgimento
Corrente passante nominale max. Ium (in A)	400	400
Corrente di breve durata nominale (in kA)	4	4
Durata nominale del cortocircuito (in s)	3	3
Corrente impulsiva nominale (in kA)	10	10
Tensione di gradino nominale massima Uim (in V)	1 300	1 300
Potenza di gradino (PStN, in kVA)	400	400
Frequenza nominale (in Hz)	50, 60	50, 60

Tabella 8: Dati elettrici

Dati meccanici

N. delle posizioni di esercizio	con preselettore: max. 19	con preselettore: max. 19
Peso	Commutatore sotto carico completo, senza olio: ca. 220 kg Coperchio della testa del commutatore sotto carico con comando a motore integrato senza valvola di sovrapressione: ca. 35 kg	Commutatore sotto carico completo, senza olio: ca. 240 kg Coperchio della testa del commutatore sotto carico con comando a motore integrato senza valvola di sovrapressione: ca. 35 kg
Volume dislocato (in dm^3)	170	220
Quantità olio Vs e volume utile minimo V2 del conservatore dell'olio[1)] (in dm^3)	V_s: 140; V_2: 21	V_s: 190; V_2: 28

Tabella 9: Dati meccanici

[1)] Vale per campo di temperatura -30 °C…+100 °C

9.1.2 Condizioni ambientali ammissibili

Temperatura aria in esercizio	- 25 °C…+ 50 °C
Temperatura del liquido isolante in esercizio	- 25 °C…+ 105 °C (in caso di esercizio d'emergenza del trasformatore fino a 115 °C)
Temperatura di trasporto e stoccaggio	- 40 °C…+ 50 °C
Temperature d'essiccamento	vedere Istruzioni per il montaggio e la messa in funzione, capitolo "Montaggio"
Resistenza alla pressione	vedere Dati tecnici TD 61- Parte generale
Liquido isolante	▪ Oli isolanti nuovi derivanti da prodotti petroliferi[1)] secondo IEC60296 e ASTM D3487 (norme equivalenti su richiesta) ▪ Oli isolanti nuovi derivanti da altri idrocarburi incontaminati secondo IEC60296, o miscele di questi oli con prodotti petroliferi[1)] secondo IEC60296, ASTM D3487 o norme equivalenti su richiesta ▪ Liquidi isolanti alternativi, p. es. esteri naturali e sintetici o oli al silicone, su richiesta [1)] In questo contesto gli oli gas-to-liquid (oli GTL) sono considerati prodotti petroliferi
Altezza di montaggio del conservatore dell'olio	vedere Dati tecnici TD 61- Parte generale
Altezza d'installazione sopra il livello del mare	vedere Dati tecnici TD 61- Parte generale

Tabella 10: Condizioni ambientali ammissibili

9.2 Dati tecnici relè di protezione

Di seguito sono riportati i dati tecnici del relè di protezione RS 2001. In base alla norma DIN EN 60255-1 vale quanto segue: precisione d'esercizio = precisione base

Custodia	Versione per esterno
Grado di protezione	IP 66
Azionamento relè	Serrandina con foro
Peso	ca. 3,5 kg
Velocità del flusso dell'olio delle varianti disponibili al momento dell'intervento (temperatura dell'olio 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

Tabella 11: Dati tecnici generali

Interruttore di scatto

Il relè di protezione può essere fornito sia con un contatto magnetico a gas inerte normalmente aperto NA o con un contatto magnetico a gas inerte normalmente chiuso NC (vedere il disegno quotato fornito). Altre disposizioni di contatti possono essere fornite come esecuzioni speciali.

Dati elettrici per contatto magnetico a gas inerte normalmente chiuso NC

Parametri elettrici	
Capacità di interruzione CC	1,2 W…200 W
Capacità di interruzione CA (50 Hz)	1,2 VA…400 VA
Tensione di commutazione CA/CC	24 V…250 V
Corrente di commutazione CA/CC	4,8 mA…2 A

Tabella 12: Parametri elettrici

Potere di apertura (inserimento e disinserimento del carico)	
Corrente di commutazione minima CA/CC (tensione minima)	50 mA (a 24 V)
Corrente di commutazione minima CA/CC (tensione massima)	4,8 mA (a 250 V)
Corrente di commutazione massima CC (corrente massima)	1,6 A (a 125 V con L/R = 40 ms)
Corrente di commutazione massima CC (tensione massima)	0,9 A (a 250 V con L/R = 40 ms)
Corrente di commutazione massima CA (corrente massima)	2 A (a 125 V con cos φ = 0,6)

Potere di apertura (inserimento e disinserimento del carico)	
Corrente di commutazione massima CA (tensione massima)	1,6 A (a 250 V con cos φ = 0,6)
Commutazioni	1 000 cicli

Tabella 13: Potere di apertura (inserimento e disinserimento del carico)

Rigidità dielettrica	
Rigidità dielettrica tensione alternata tra tutti i collegamenti sotto tensione e le parti a massa	2 500 V, 50 Hz, durata prova 1 minuto
Rigidità dielettrica tensione alternata tra i contatti aperti	2 000 V, 50 Hz, durata prova 1 minuto

Tabella 14: Rigidità dielettrica

Dati elettrici per contatto magnetico a gas inerte normalmente aperto NA

Parametri elettrici	
Capacità di interruzione CC	1,2 W…250 W
Capacità di interruzione CA (50 Hz)	1,2 VA…400 VA
Tensione di commutazione CA/CC	24 V…250 V
Corrente di commutazione CA/CC	4,8 mA…2 A

Tabella 15: Parametri elettrici

Potere di apertura (inserimento e disinserimento del carico)	
Corrente di commutazione minima CA/CC (tensione minima)	50 mA (a 24 V)
Corrente di commutazione minima CA/CC (tensione massima)	4,8 mA (a 250 V)
Corrente di commutazione massima CC (corrente massima)	2 A (a 125 V con L/R = 40 ms)
Corrente di commutazione massima CC (tensione massima)	1 A (a 250 V con L/R = 40 ms)
Corrente di commutazione massima CA (corrente massima)	2 A (a 125 V con cos φ = 0,6)
Corrente di commutazione massima CA (tensione massima)	1,6 A (a 250 V con cos φ = 0,6)
Commutazioni	1 000 cicli

Tabella 16: Potere di apertura (inserimento e disinserimento del carico)

Rigidità dielettrica	
Rigidità dielettrica tensione alternata tra tutti i collegamenti sotto tensione e le parti a massa	2 500 V, 50 Hz, durata prova 1 minuto
Rigidità dielettrica tensione alternata tra i contatti aperti	2 000 V, 50 Hz, durata prova 1 minuto

Tabella 17: **Rigidità dielettrica**

Condizioni ambientali

Temperatura ambiente Ta	-40 °C…+50 °C
Temperatura olio	< 130 °C
Pressione aria	corrisponde a 0 m…4 000 m s.l.m.

Tabella 18: condizioni ambientali

9.3 Versioni speciali relè di protezione

9.3.1 Relè di protezione con contatto di commutazione CO

Il relè di protezione può essere fornito con un contatto magnetico a gas inerte che consiste in un contatto di commutazione CO (variante 3) (vedere il disegno quotato fornito).

Dati elettrici per contatto magnetico a gas inerte con contatto di commutazione CO

Parametri elettrici	
Capacità di interruzione CC	1,2 W…150 W
Capacità di interruzione CA (50 Hz)	1,2 VA…200 VA
Tensione di commutazione CA/CC	24 V…250 V
Corrente di commutazione CA/CC	4,8 mA…1 A

Tabella 19: Parametri elettrici

Potere di apertura (inserimento e disinserimento del carico)	
Corrente di commutazione minima CA/CC (tensione minima)	50 mA (a 24 V)
Corrente di commutazione minima CA/CC (tensione massima)	4,8 mA (a 250 V)
Corrente di commutazione massima CC (corrente massima)	1,0 A (a 150 V con L/R = 40 ms)
Corrente di commutazione massima CC (tensione massima)	0,6 A (a 250 V con L/R = 40 ms)
Corrente di commutazione massima CA (corrente massima)	1 A (a 200 V con cos φ = 0,6)

Potere di apertura (inserimento e disinserimento del carico)	
Corrente di commutazione massima CA (tensione massima)	0,8 A (a 250 V con cos φ = 0,6)
Commutazioni	1 000 cicli

Tabella 20: **Potere di apertura (inserimento e disinserimento del carico)**

Rigidità dielettrica	
Rigidità dielettrica tensione alternata tra tutti i collegamenti sotto tensione e le parti a massa	2 500 V, 50 Hz, durata prova 1 minuto
Rigidità dielettrica tensione alternata tra i contatti aperti	1 150 V, 50 Hz, durata prova 1 minuto

Tabella 21: Rigidità dielettrica

9.3.2 Relè di protezione con più contatti magnetici a gas inerte

Il relè di protezione può essere fornito, su richiesta, corredato di più contatti magnetici a gas inerte indipendenti tra loro. Possono essere forniti in versione normalmente aperto NA oppure normalmente chiuso NC e sono galvanicamente separati tra loro (vedere il disegno quotato fornito).

I dati elettrici sono quelli di contatti magnetici a gas inerte nelle varianti normalmente aperto NA e normalmente chiuso NC.

9.4 Dati tecnici dispositivo di controllo della pressione

Dati tecnici generali

Installazione	Versione per esterno
Temperatura ambiente	-40 °C…+80 °C (meccaniche)
Pressacavo	M25x1,5
Grado di protezione	IP 55 secondo IEC 60529 (apparecchio chiuso)
Azionamento relè	Tubo ondulato con molla di contrasto
Temperatura olio	-40 °C…+100 °C
Peso	ca. 1,2 kg
Dispositivi	Per liquidi d'isolamento standard (IEC60296 e IEC60422)
Materiale guarnizione (olio - aria)	VITON
Campo di pressione ammissibile (pressione assoluta)	1 bar…6 bar, vuoto non ammesso
Pressione di commutazione superiore	3,8 ±0,2 bar (pressione d'intervento)
Pressione di commutazione inferiore	2,8 ± 0,2 bar
Interruttore a scatto	
Morsetti	Connessione cavi: da 1 a 2 cavi per morsetto (Ø da 0,75 mm² a 2,5 mm²)
Contatti	1xNA (contatto di apertura), 1xNC (contatto di chiusura)
Categoria d'uso	IEC 60947-5-1: AC 15: 230 V/1 A DC 13: 60 V/0,5 A
Corrente permanente massima	10 A
Tensione di isolamento nominale	AC: 2,5 kV/min

Tabella 22: Dati tecnici generali

9.5 Valori limite per rigidità dielettrica e contenuto d'acqua dei liquidi isolanti

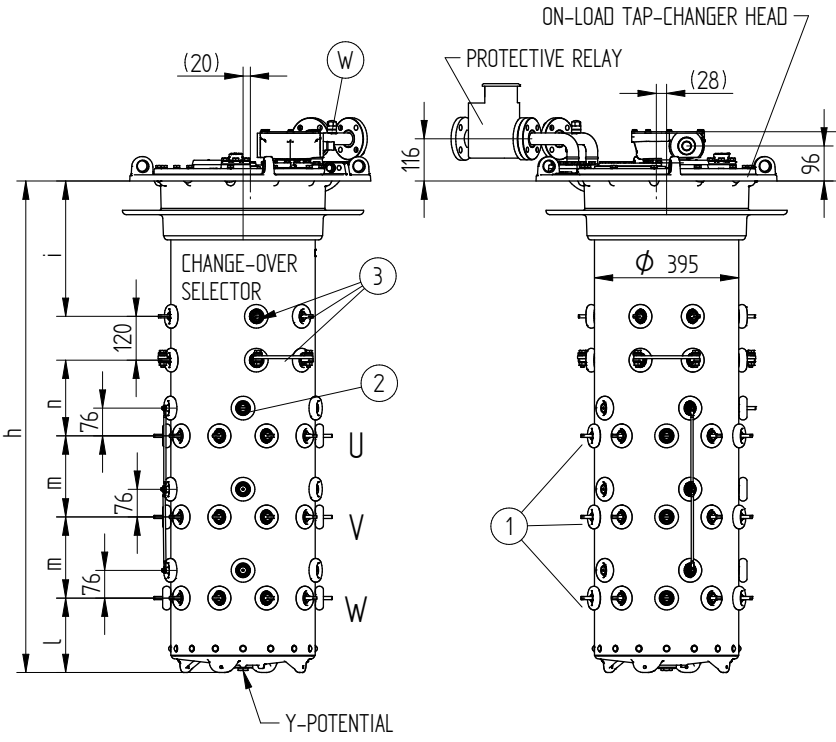
La seguente tabella riporta i valori limite per la rigidità dielettrica (misurata in base a IEC 60156) e il contenuto d'acqua (misurato in base a IEC 60814) dei liquidi isolanti. I valori sono stati stabiliti in conformità alla norma IEC 60422.

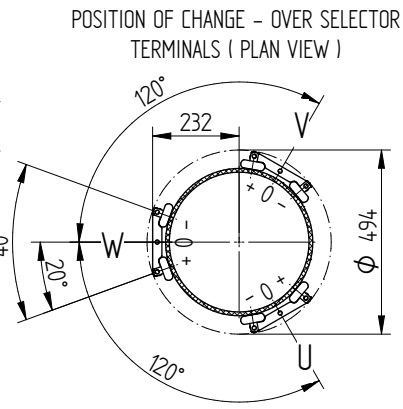
Valori limite per liquidi isolanti secondo la norma IEC 60296	**U_d**	**H_2O**
Alla prima messa in funzione del trasformatore	> 60 kV/2,5 mm	< 12 ppm
In esercizio	> 30 kV/2,5 mm	< 30 ppm
Dopo la manutenzione	> 50 kV/2,5 mm	< 15 ppm

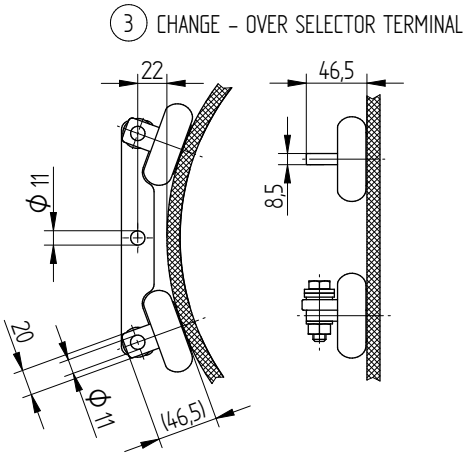
Tabella 23: Liquidi isolanti secondo la norma IEC 60296

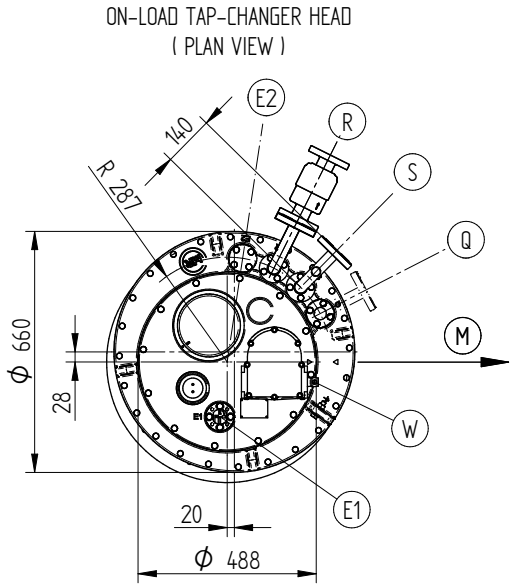
10 Disegni

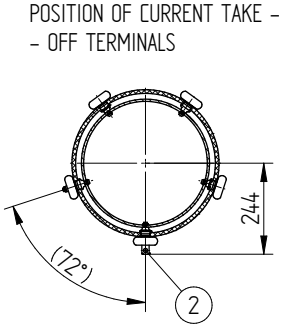
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

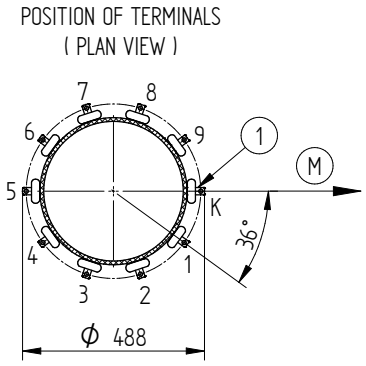


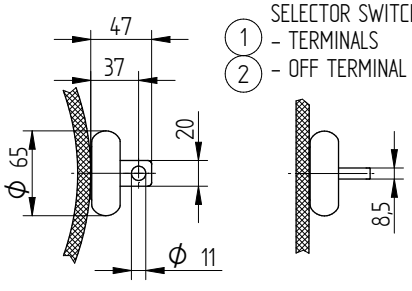












(E1) BLEEDING OF ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD

(E2) BLEEDING OF TRANSFORMER TANK

(Q) CONNECTING FLANGE FOR OIL RETURN (WITH FILTER UNIT ONLY)

(R) CONNECTING FLANGE FOR PROTECTIVE RELAY

(S) CONNECTING FLANGE FOR SUCTION PIPE

(M) MARK (DRIVE SIDE)

(W) DRIVE SHAFT

FOR BINDING DESIGNATIONS OF TERMINALS AND PHASES REFER TO THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER

U_M in KV		40	76
DIMENSIONS IN MM	h	1345	
	i	370	
	n	207	
	m	222	
	l	204	

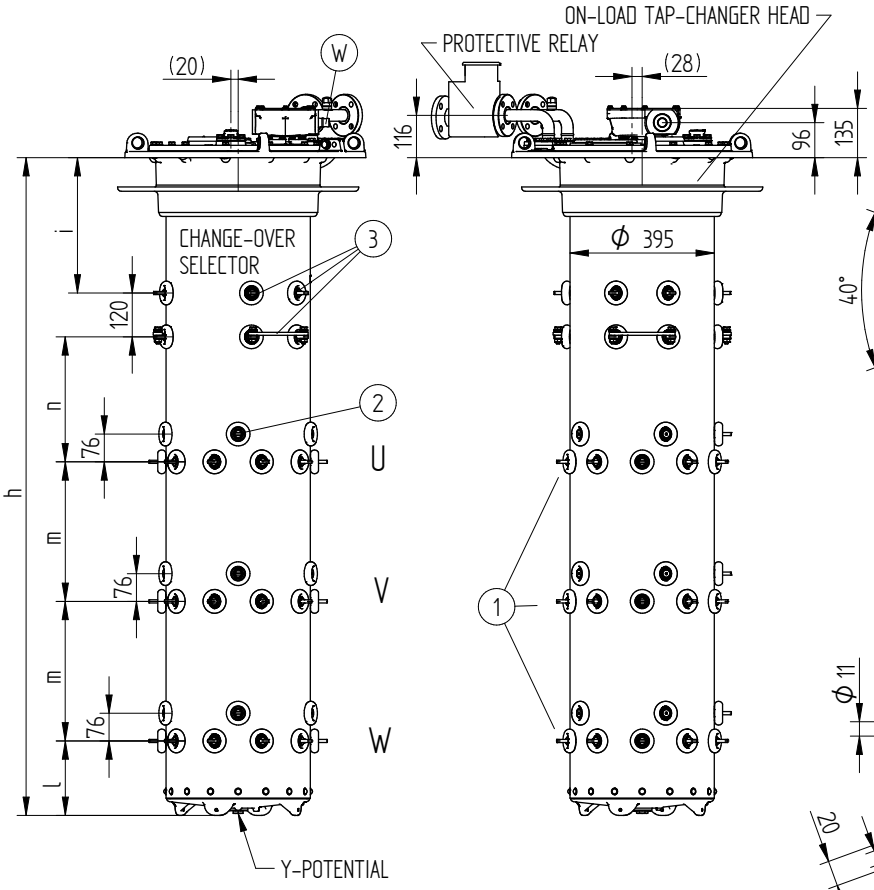
	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	16.11.2018	STEPHAN	SED 5993699 001 02	
CHKD.	16.11.2018	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	16.11.2018	KLEYN	1090980	1:10

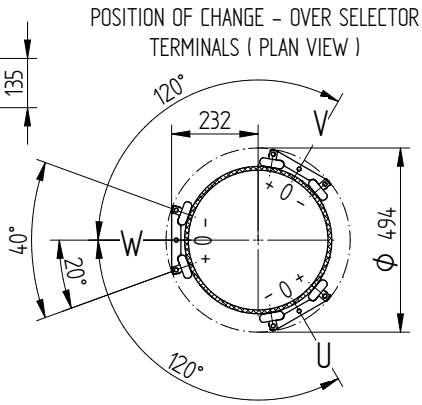
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

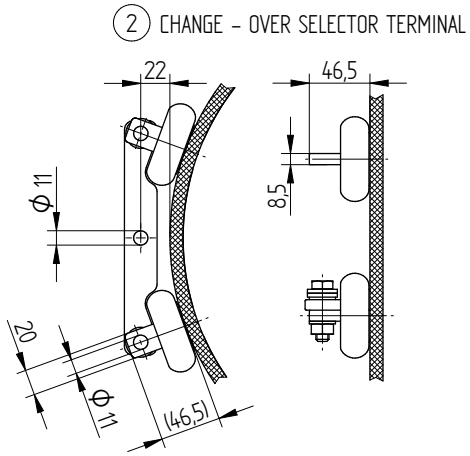
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS®
VVS III Y - W/G / MODEL WITH UPPER GEAR UNIT
DIMENSION DRAWING

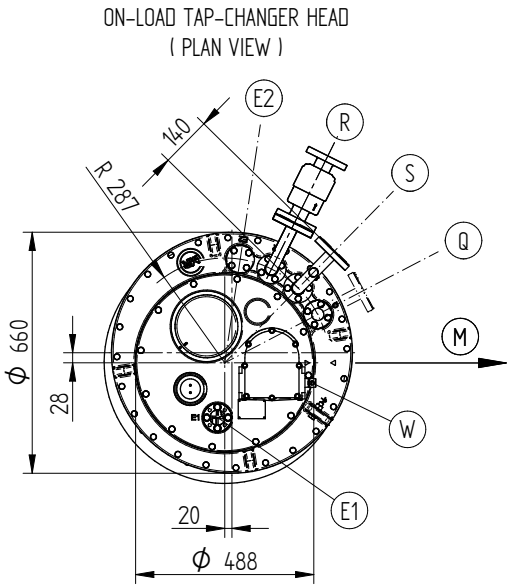
SERIAL NUMBER
-
MATERIAL NUMBER 101168840E
SHEET 1/1
A1

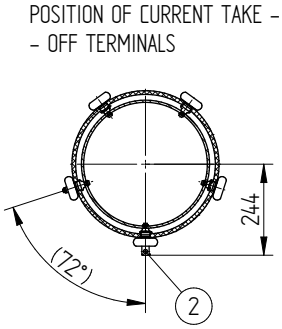
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

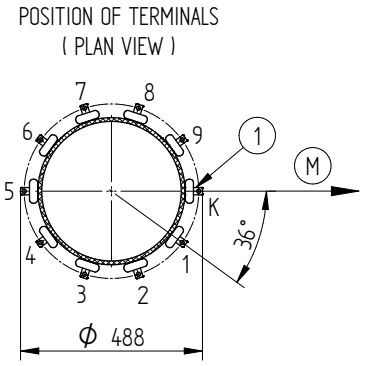


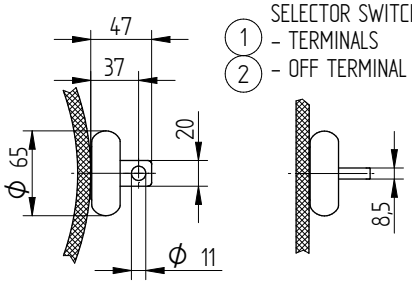












(E1) BLEEDING OF ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD

(E2) BLEEDING OF TRANSFORMER TANK

(Q) CONNECTING FLANGE FOR OIL RETURN (WITH FILTER UNIT ONLY)

(R) CONNECTING FLANGE FOR PROTECTIVE RELAY

(S) CONNECTING FLANGE FOR SUCTION PIPE

(M) MARK (DRIVE SIDE)

(W) DRIVE SHAFT

FOR BINDING DESIGNATIONS OF TERMINALS AND PHASES REFER TO THE CONNECTION DIAGRAM OF THE ON-LOAD TAP-CHANGER

U_M in KV		40	76
DIMENSIONS IN MM	h	1800	
	i	370	
	n	342	
	m	382	
	l	204	

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	16.11.2018	STEPHAN	SED 6136302 001 01	
CHKD.	16.11.2018	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	16.11.2018	KLEYN	1090980	1:5

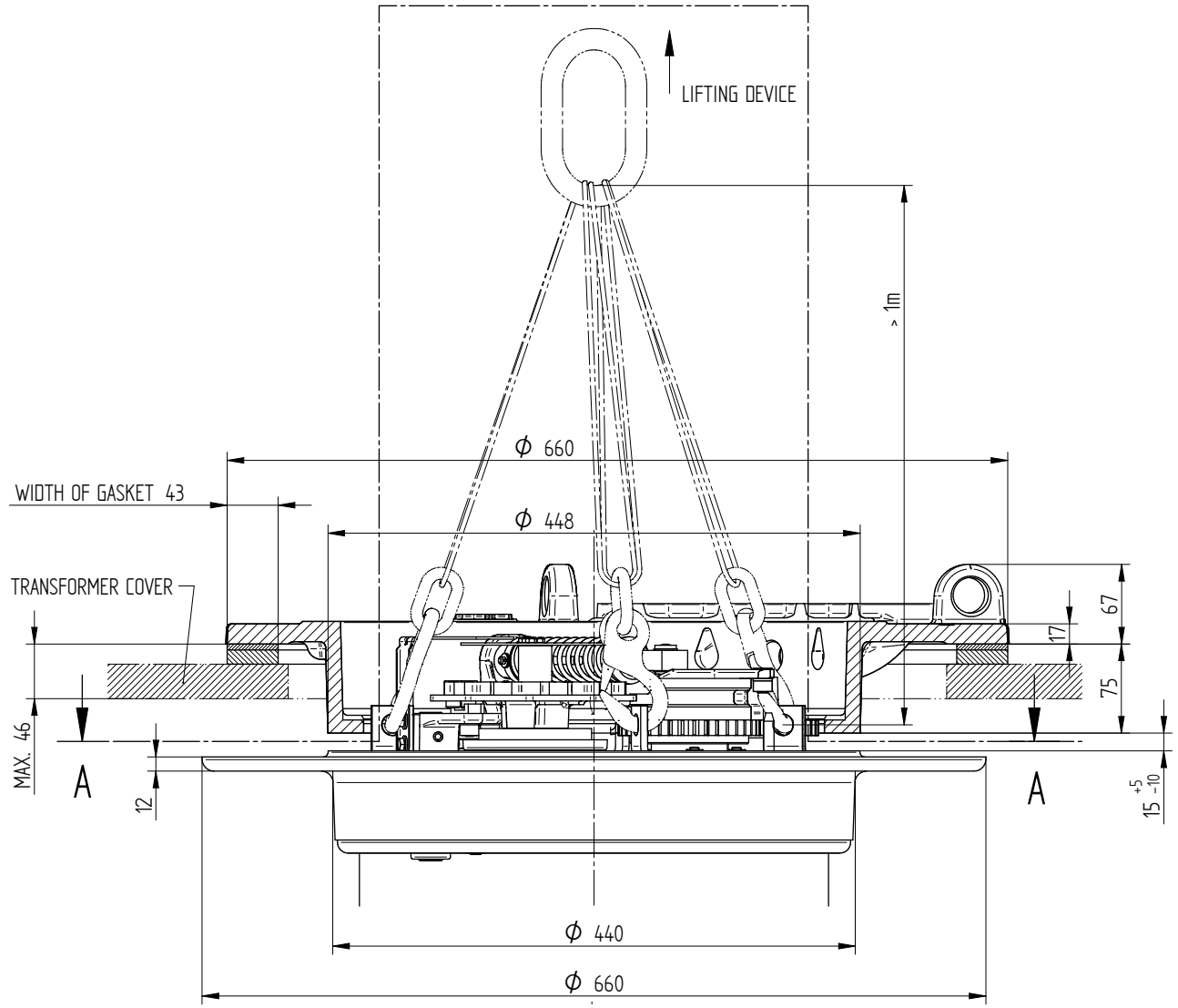
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

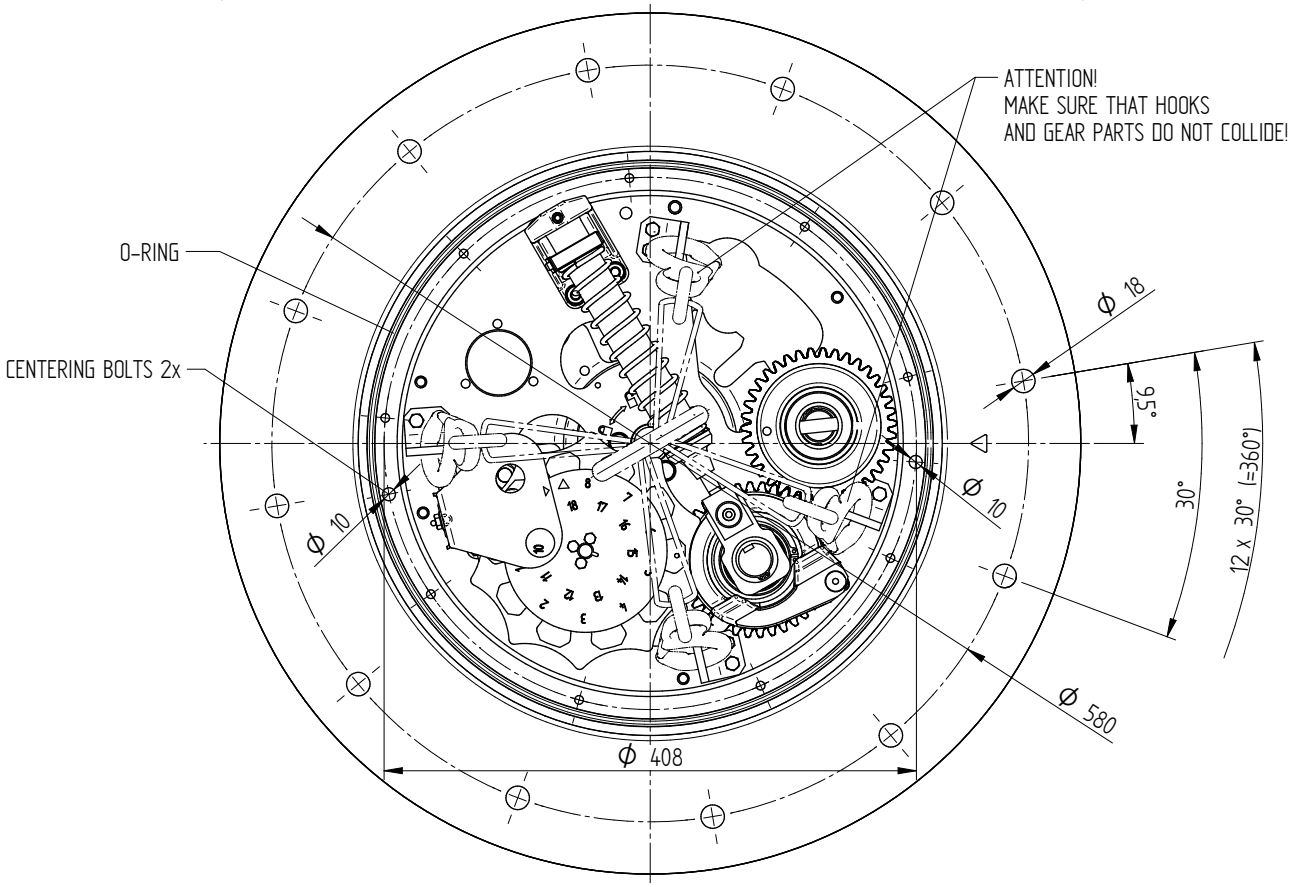
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS®
VVS III 400 D - W/G / MODEL WITH UPPER GEAR UNIT
DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER
-
MATERIAL NUMBER 101177440E
SHEET 1/1

A1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.





	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	06.06.2018	STREMPEL	SED 5993479 001 00	
CHKD.	06.06.2018	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	07.06.2018	PRODASTSCHUK	1087254	1:10

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS®
ASSEMBLY DRAWING BELL-TYPE MOUNTING
DIMENSION DRAWING

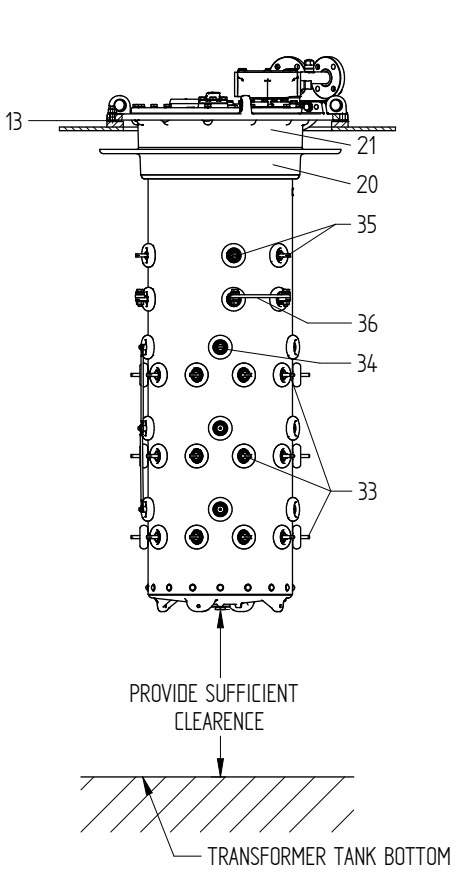
SERIAL NUMBER
–

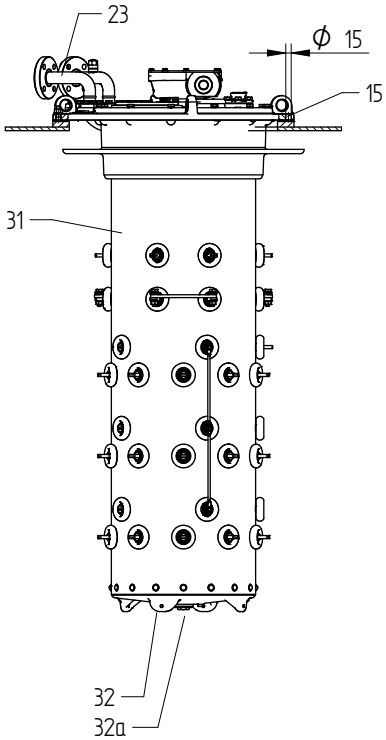
MATERIAL NUMBER
101168830E

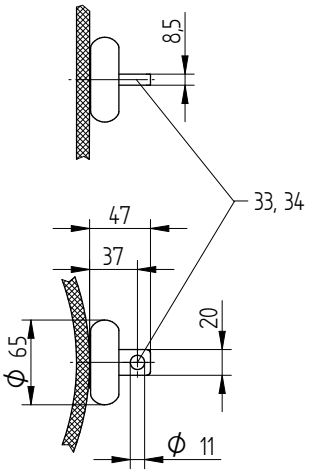
SHEET
1/1

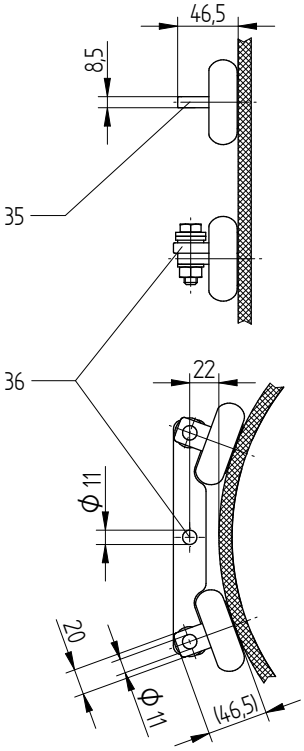
A1

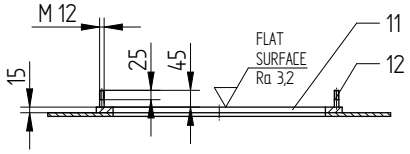
© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

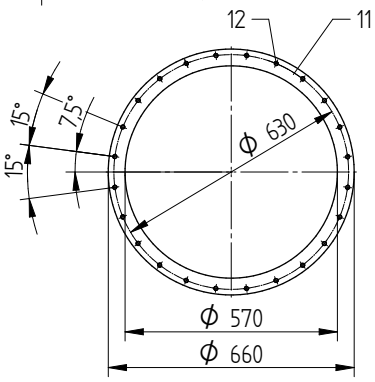


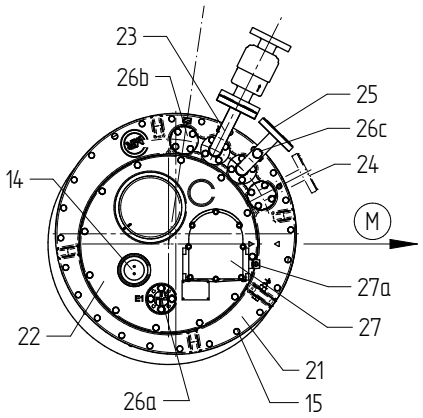












(M) = MARK (DRIVE SIDE)

11 – MOUNTING FLANGE OF TRANSFORMER COVER
12 – FIXING BOLT M 12
13 – GASKET FOR ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
14 – INSPECTION WINDOW FOR POS. HEAD
15 – THROUGH – HOLE ⌀15

20 – ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD – BOTTOM PART
21 – ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD – TOP PART
22 – COVER OF ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
23 – PIPE CONNECTION "R" FOR PROTECTIVE RELAY
24 – PIPE CONNECTION "Q" FOR RETURN PIPE (WITH OIL FILTER UNIT ONLY)
25 – PIPE CONNECTION "S" FOR SUCTION PIPE
26a – BLEEDER SCREW OF ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD COVER
26b – BLEEDER SCREW FOR TRANSFORMER OIL
26c – BLEEDER SCREW FOR SUCTION PIPE
27 – UPPER GEAR UNIT WITH DRIVE SHAFT 27a

31 – SELECTOR SWITCH OIL COMPARTMENT
32 – BOTTOM OF OIL COMPARTMENT WITH KEROSENE SCREW 32a
33 – SELECTOR SWITCH TERMINAL
34 – OUTPUT TERMINAL OR NEUTRAL TERMINAL
35 – CHANGE – OVER SELECTOR TERMINAL " + " AND " – "
36 – CHANGE – OVER SELECTOR TERMINAL " 0 "

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	16.10.2018	STEPHAN	SED 5996180 001 01	
CHKD.	17.10.2018	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	17.10.2018	PRODASTSCHUK	1090363	1:10

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS® MODEL WITH UPPER GEAR UNIT– INSTALLATION DRAWING

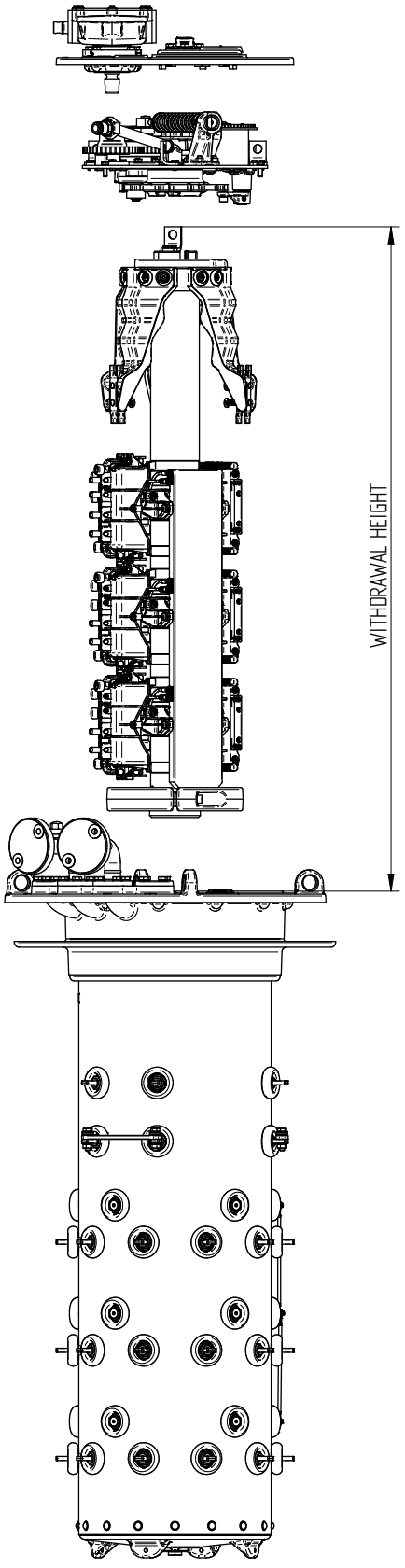
SERIAL NUMBER –

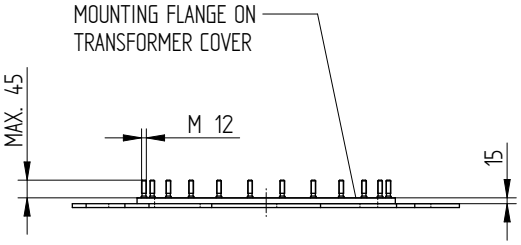
MATERIAL NUMBER 101168880E

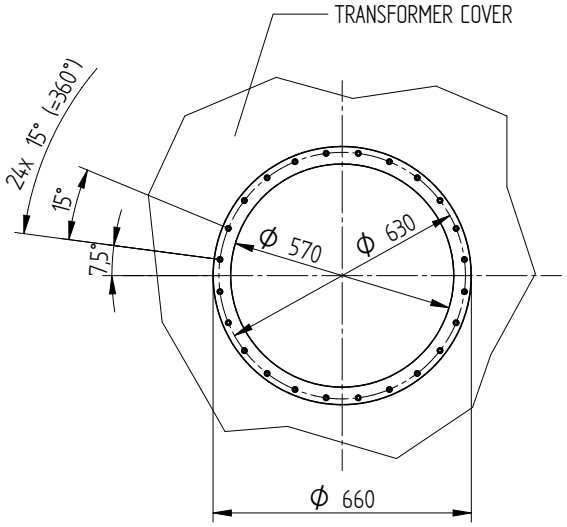
SHEET 1/1

A1

© 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.







ON-LOAD TAP-CHANGER	WITHDRAWAL HEIGHT
V V S III Y – 76 kV	1364 MM
V V S III Y – 40 kV	
V V S III D – 76 kV	1819 MM
V V S III D – 40 kV	

⚠ THE WITHDRAWAL HEIGHT CORRESPONDS TO THE CLEARANCE BETWEEN THE COVER FLANGE AND THE LIFTING DEVICE OF THE OLTC INSERT, WHILE THE MOUNTING ROD IS INSERTED. ADDITIONAL FIXING PADS, WHICH MAY BE NECESSARY FOR AFFIXING THE OLTC INSERT, HAVE TO BE CONSIDERED TOO.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	20.11.2018	STEPHAN	SED 6134421 001 01	
CHKD.	20.11.2018	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	20.11.2018	KLEYN	1091025	1:1

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS®

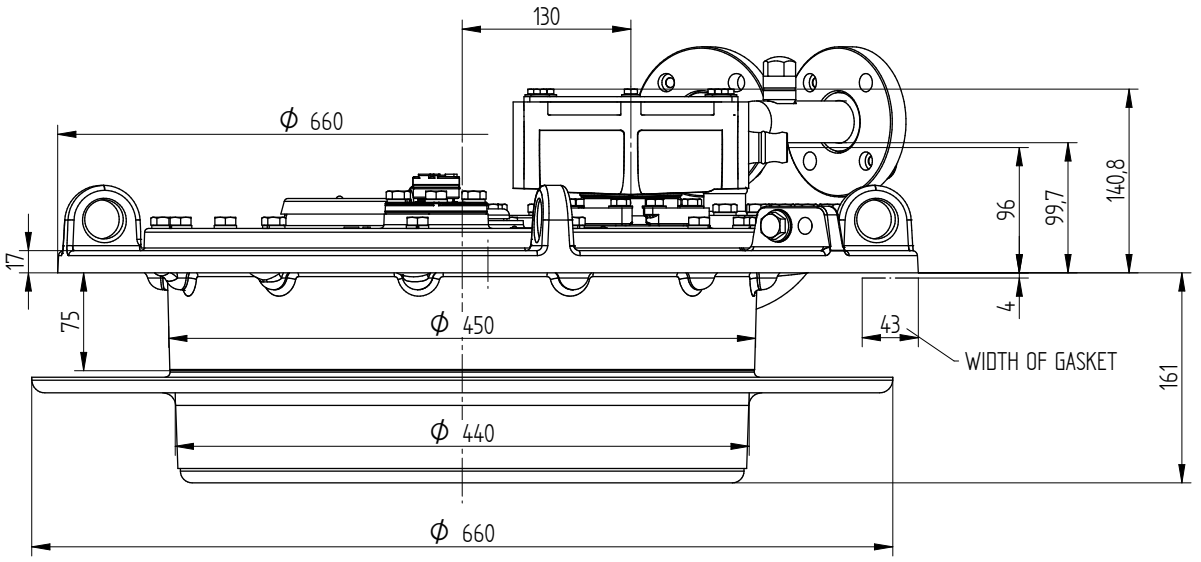
INSTALLATION DRAWING

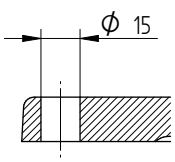
SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
101177360E

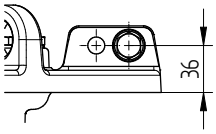
SHEET
1/1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

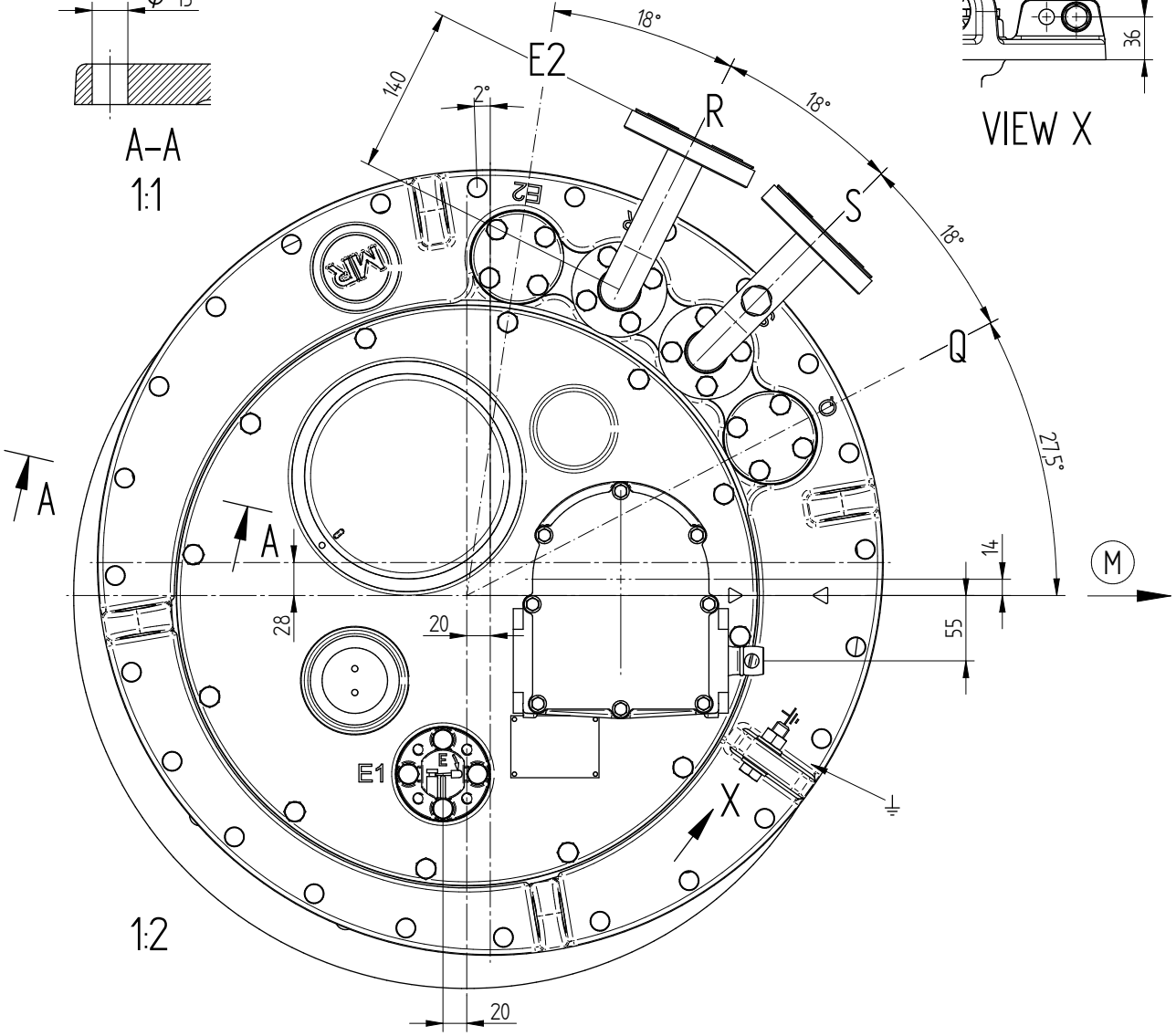




A–A
1:1



VIEW X



1:2

E1 = BLEEDING FACILITY FOR TAP-CHANGER HEAD
E2 = BLEEDING FACILITY FOR SPACE UNDER THE HEAD OUTSIDE THE TAP-CHANGER OIL COMPARTMENT
R = CONNECTION FOR PROTECTIVE RELAY (EXCHANGEABLE WITH CONNECTION Q)
Q = CONNECTION FOR OIL RETURN (ONLY FOR OIL FILTER) — CONNECTIONS ORIENTABLE THROUGH 360°
S = CONNECTION FOR SUCTION PIPE
⏚ = EARTH CONNECTION M 12
Ⓜ = MARK (DRIVE SIDE)

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	06.06.2018	STREMPEL	SED 5995330 001 00	
CHKD.	06.06.2018	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	07.06.2018	PRODASTSCHUK	1087254	1:2

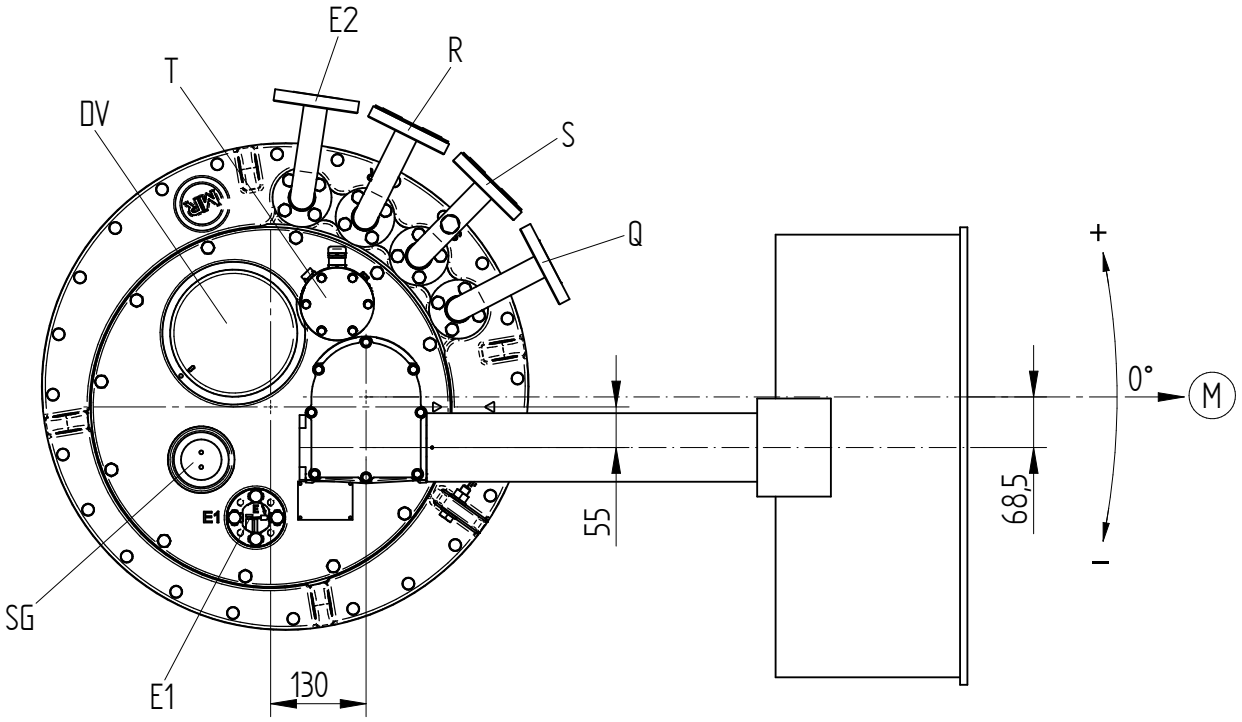
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

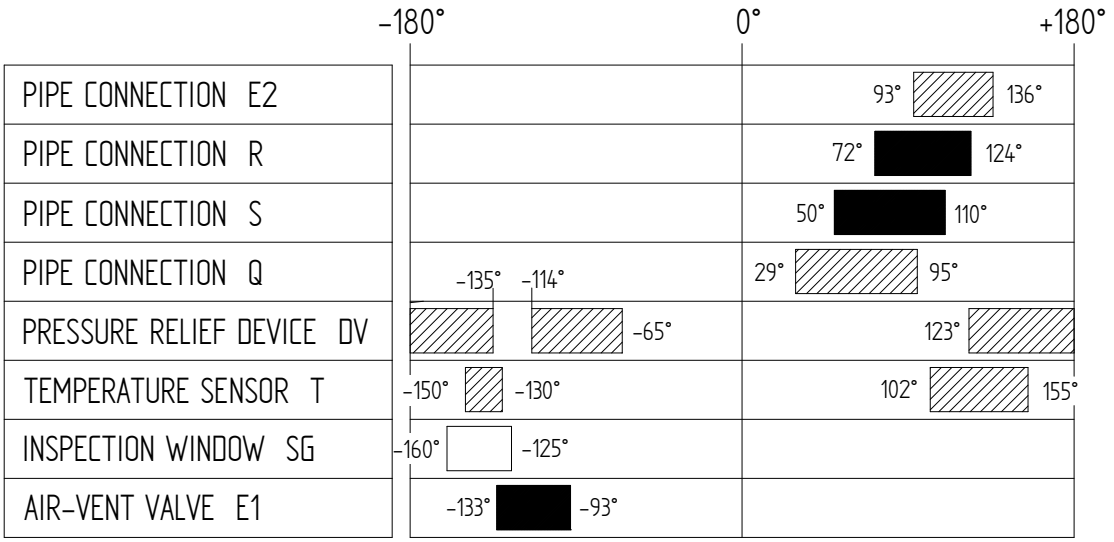
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS®
ON-LOAD TAP-CHANGER HEAD
MODEL WITH UPPER GEAR UNIT

SERIAL NUMBER
–
MATERIAL NUMBER 101168850E
SHEET 1/1

A1

© 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.





LIMITATION OF THE SWIVEL RANGE THROUGH PIPE CONNECTIONS R AND S AND AIR-VENT VALVE E1

LIMITATION OF THE SWIVEL RANGE THROUGH OPTIONAL EXISTING PIPE CONNECTIONS Q , E2 AND PRESSURE RELIEF DEVICE DV AND TEMPERATURE SENSOR T

SWIVEL RANGE POSSIBLE, BUT THE INSPECTION WINDOW SG IS NOT VISIBLE

(M) – MARK (DRIVE SIDE)

SWIVELLING RANGE

THE ON-LOAD TAP-CHANGER CAN BE TURNED AROUND ITS AXLE AND THE UPPER GEAR UNIT SWIVELLED CONTINUOUSLY TO ALLOW FOR EASY ADAPTION TO THE TRANSFORMER.
THE POSSIBLE SWIVELLING RANGES OF THE UPPER GEAR UNIT ARE SHOWN ABOVE.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	06.06.2018	STREMPEL	SED 5985385 001 00	
CHKD.	06.06.2018	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	07.06.2018	PRODASTSCHUK	1087254	1:5

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

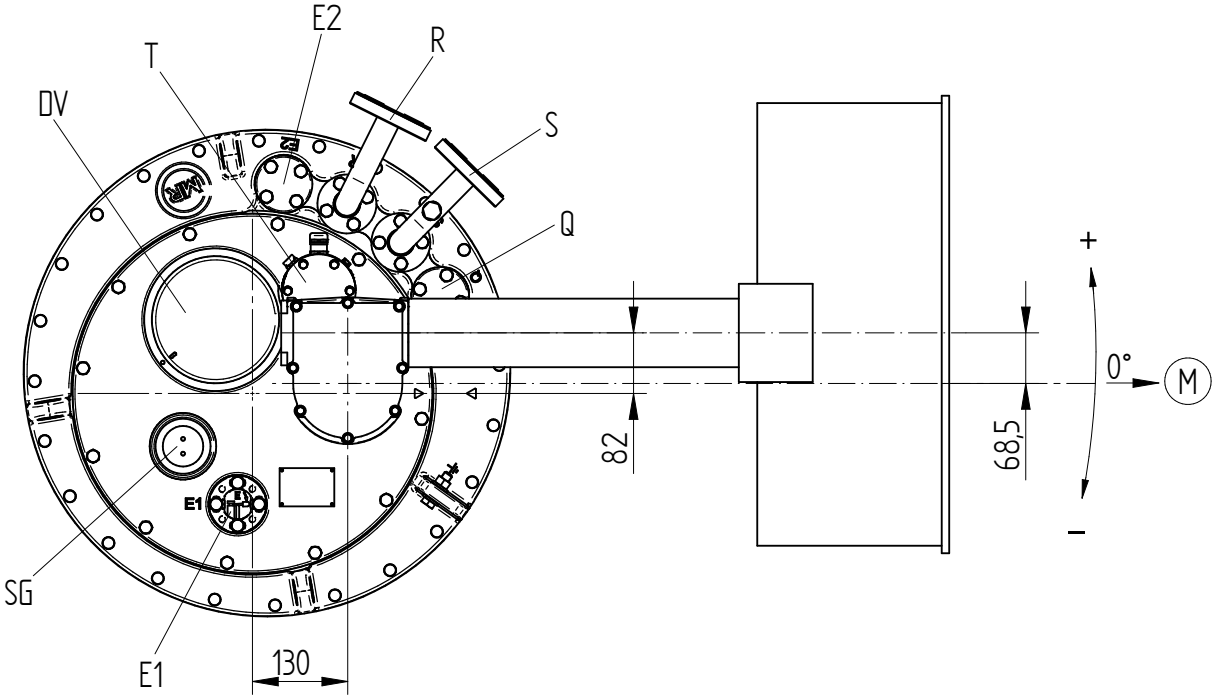
ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS®
SWIVELLING RANGE FOR UPPER GEAR UNIT, SHAFT ON RIGHT SIDE – HEAD DESIGN FOR SDS–

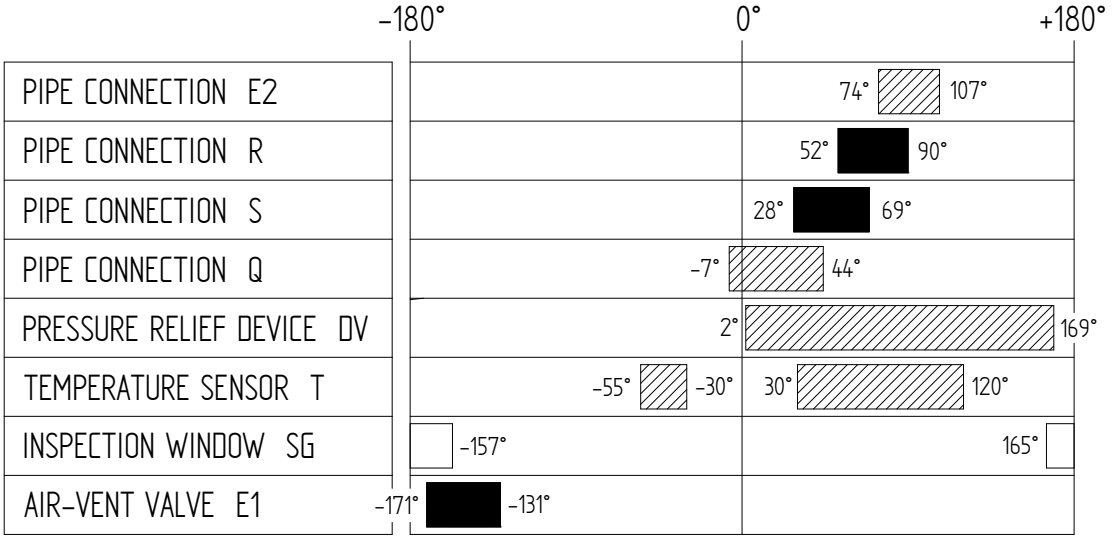
SERIAL NUMBER –

MATERIAL NUMBER 101168460E

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.





LIMITATION OF THE SWIVEL RANGE THROUGH PIPE CONNECTIONS R AND S AND AIR-VENT VALVE E1

LIMITATION OF THE SWIVEL RANGE THROUGH OPTIONAL EXISTING PIPE CONNECTIONS Q , E2 AND PRESSURE RELIEF DEVICE DV AND TEMPERATURE SENSOR T

SWIVEL RANGE POSSIBLE, BUT THE INSPECTION WINDOW SG IS NOT VISIBLE

(M) – MARK (DRIVE SIDE)

SWIVELLING RANGE

THE ON-LOAD TAP-CHANGER CAN BE TURNED AROUND ITS AXLE AND THE UPPER GEAR UNIT SWIVELLED CONTINUOUSLY TO ALLOW FOR EASY ADAPTION TO THE TRANSFORMER.
THE POSSIBLE SWIVELLING RANGES OF THE UPPER GEAR UNIT ARE SHOWN ABOVE.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	06.06.2018	STREMPEL	SED 586336 001 00	
CHKD.	06.06.2018	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	07.06.2018	PRODASTSCHUK	1087254	1:5

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS®
SWIVELLING RANGE FOR UPPER GEAR UNIT, SHAFT ON LEFT SIDE – HEAD DESIGN FOR SDS–

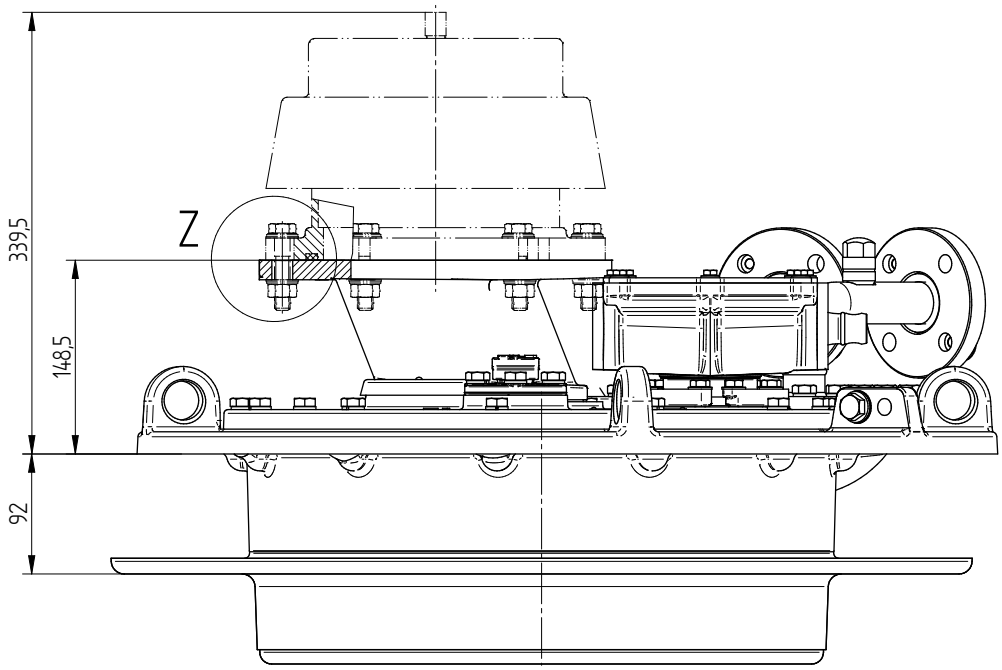
SERIAL NUMBER –

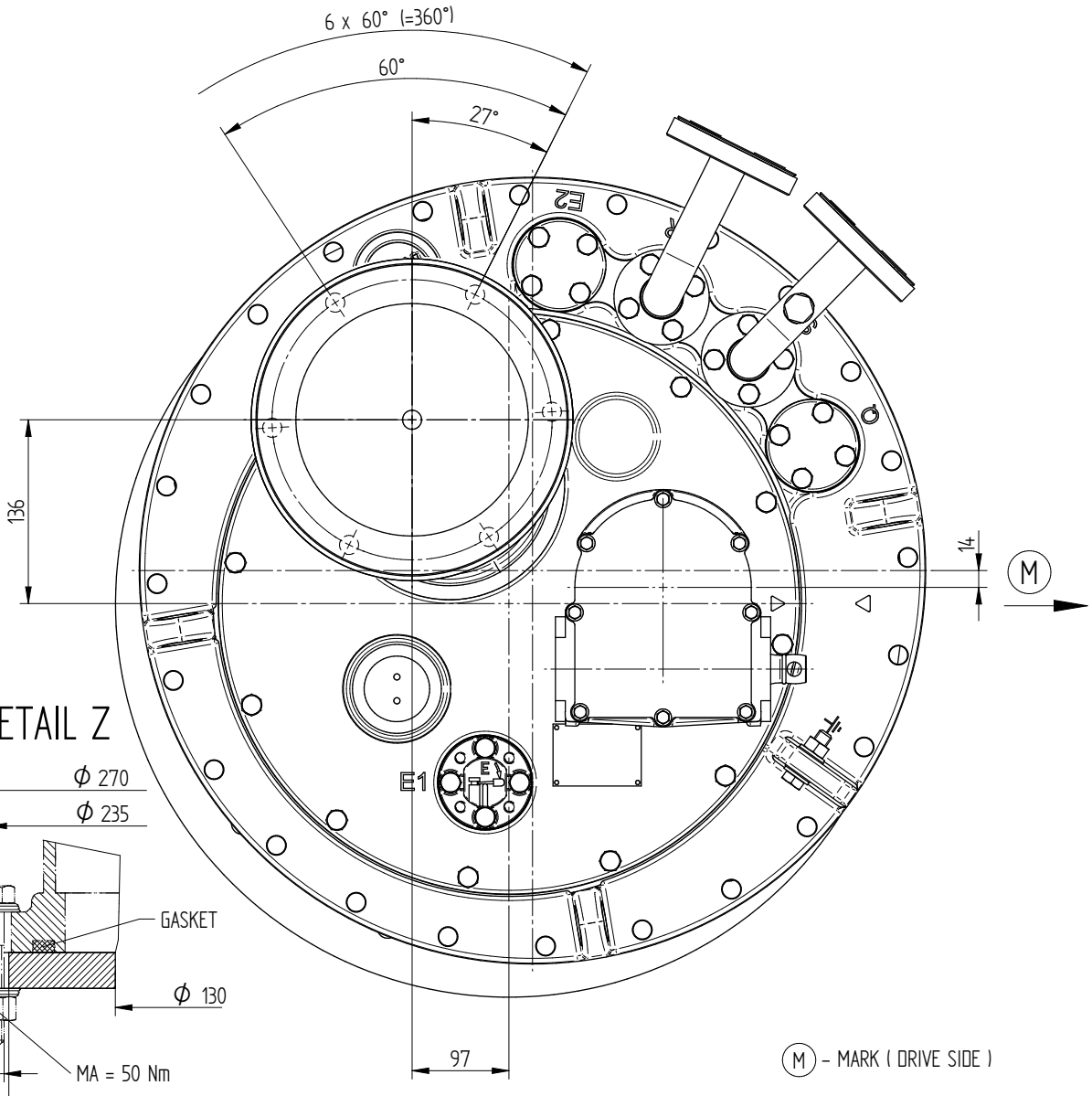
MATERIAL NUMBER 101168500E

SHEET 1 / 1

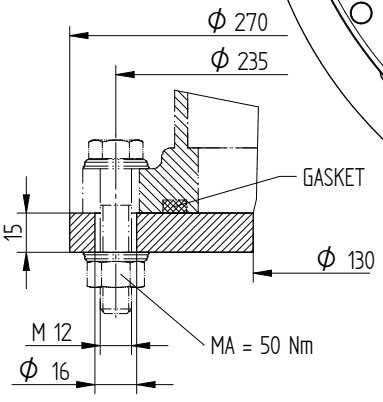
AZ

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.





DETAIL Z



(M) – MARK (DRIVE SIDE)

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	06.06.2018	STREMPEL	SED 5995440 001 00	
CHKD.	06.06.2018	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	07.06.2018	PRODASTSCHUK	1087254	1:5

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS®
PRV-FLANGE FOR PRESSURE RELIEF VALVE
MODEL WITH UPPER GEAR UNIT

SERIAL NUMBER –

MATERIAL NUMBER 101168860E

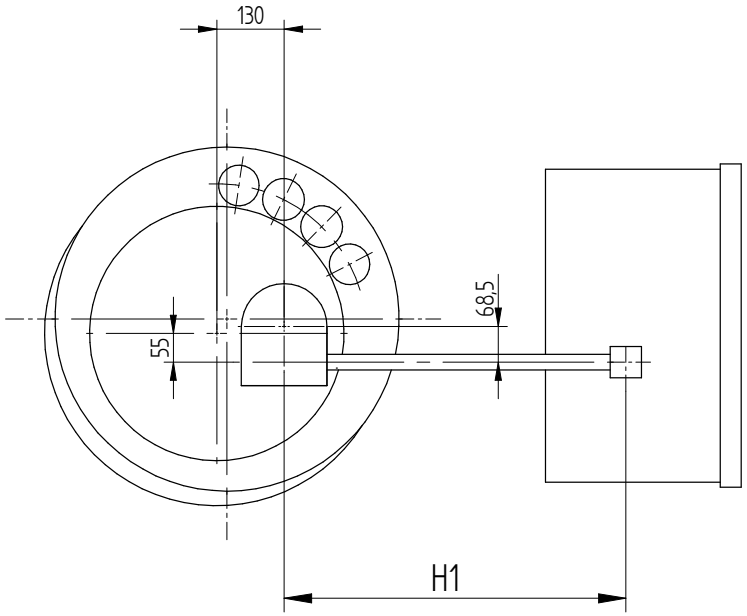
SHEET 1/1

A1

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2014
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

ARRANGEMENT G4

STANDARD DESIGN
(STRAIGHT DRIVE)

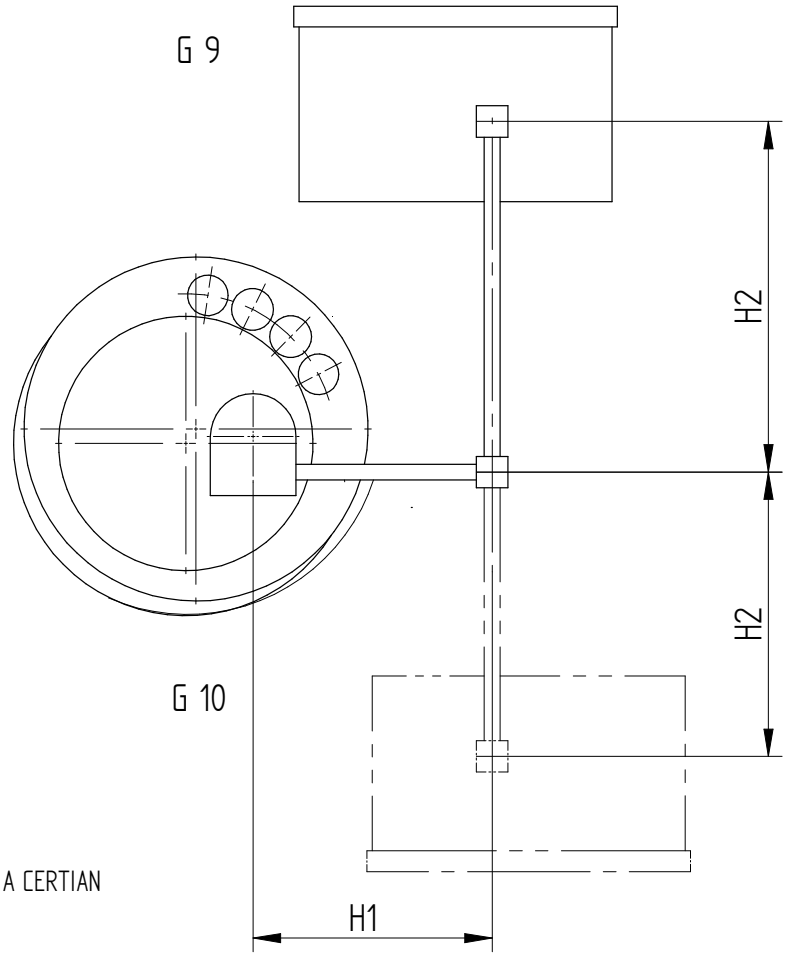


ARRANGEMENT G9, G10

(SPECIAL DESIGN)

G 9

G 10



ATTENTION:

H1 MAY BE REALIZED AS MINIMUM DIMENSIONS, POSSIBLY INCREASED BY A CERTIAN POSITION OF THE UPPER GEAR UNIT.

	MINIMUM DIMENSIONS		INTERMEDIATE BEARING REQUIRED FOR	
ARRANGEMENT	H1	H2	H1	H2
G4	≥ 400	-------	> 2254	-------
G9, G10	≥ 400	≥ 400	> 2309	2259

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	17.10.2017	STEPHAN	SED 5705761 001 00	
CHKD.	17.10.2017	STREMPEL	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	17.10.2017	PRODASTSCHUK	1084404	1:1

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

ON-LOAD TAP-CHANGER VACUTAP® VVS®
HORIZONTAL DRIVING SHAFT
(STANDARD DESIGNS)

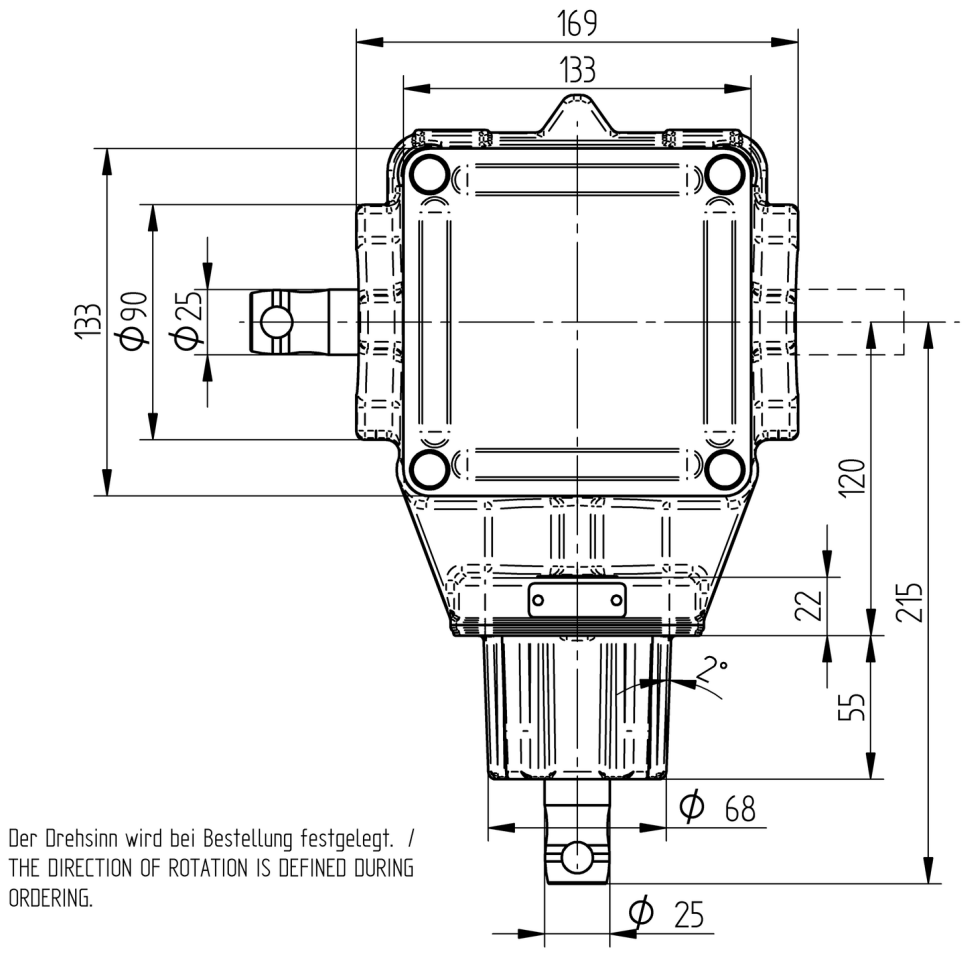
SERIAL NUMBER
-

MATERIAL NUMBER
101122200E

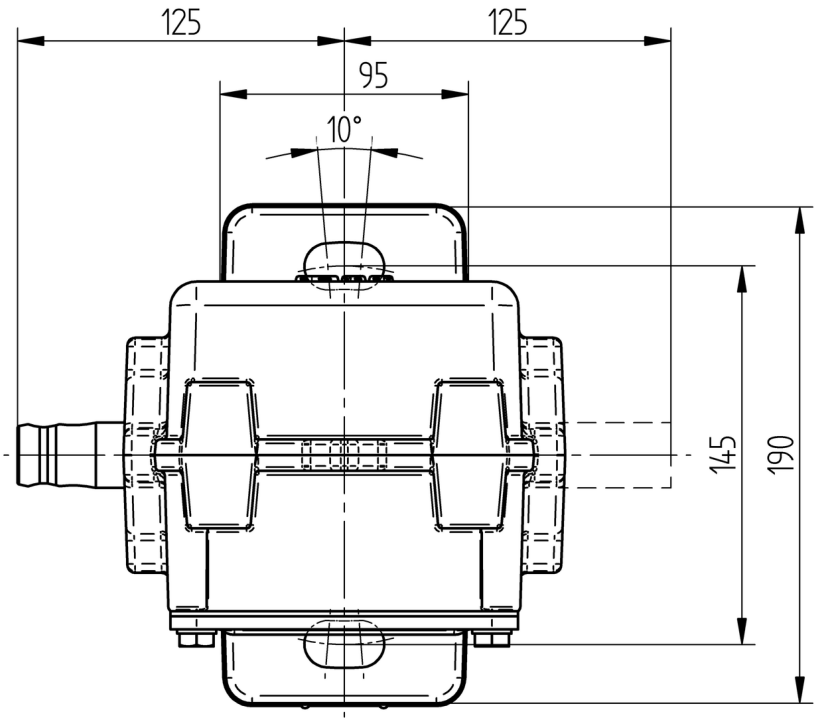
SHEET
1/1

A1

© 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

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

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

www.reinhausen.com

5788897/06 IT - VACUTAP® VVS® -
- 12/21 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2021

THE POWER BEHIND POWER.