THE POWER BEHIND POWER.

Istruzioni di servizio
CAPT® 040+. Commutatore de-energizzato

13686352/00 IT



© Reinhausen GmbH
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.
Il prodotto viene fornito secondo le specifiche tecniche di MR, che si basano sui dati del cliente. Al cliente spetta l'onere di assicurare la compatibilità del prodotto specificato con il campo di impiego pianificato dal cliente.
Le istruzioni di servizio originali sono state redatte in lingua tedesca.

Indice

1 Introduzione 4
1.1 Costruttore 4
1.2 Completezza 4
1.3 Luogo di conservazione 4
1.4 Convenzioni di rappresentazione 5
1.4.1 Struttura degli avvertimenti 5
1.4.2 Struttura delle informazioni 6
1.4.3 Struttura degli interventi 6

2 Sicurezza 8
2.1 Uso conforme 8
2.2 Avvertenze di sicurezza di base 9
2.3 Qualificazione del personale 10
2.4 Dispositivi di protezione individuale 11

3 Descrizione del prodotto 12
3.1 Commutatore de-energizzato 12
3.1.1 Descrizione del funzionamento 12
3.1.2 Struttura 12
3.2 Fornitura 15
3.3 Alberi di comando e del rinvio a squadra 15

4 Imballaggio, trasporto e immagazzinaggio 17
4.1 Idoneità e struttura 17
4.2 Marcature 17
4.3 Trasporto, ricevimento e movimentazione delle forniture 18
4.4 Conservazione delle forniture 19
4.5 Disimballare le forniture e controllare l'assenza di danni dovuti al trasporto 19

5 Montaggio 20
5.1 Montaggio del commutatore de-energizzato nel trasformatore 20
5.2 Collegamento del commutatore de-energizzato all'avvolgimento di regolazione 25
5.3 Allineamento del sistema di contatti 26
5.4 Montaggio degli alberi di comando interni 28
5.5 Montaggio di schermi isolanti 30
5.6 Esecuzione della misurazione del rapporto di trasformazione 30
5.7 Essiccamento del commutatore de-energizzato 31
5.8 Esecuzione di manovre di prova 32
5.9 Riempimento con olio del trasformatore 33
5.10 Montaggio del rinvio a squadra e del comando 33
5.11 Montaggio degli alberi di comando esterni 33
5.12 Collegamento elettrico del comando 35

6 Messa in funzione 36
6.1 Messa in funzione del commutatore de-energizzato presso il costruttore del trasformatore 36
6.1.1 Messa a terra del comando 36
6.1.2 Prove di funzionamento 36
6.1.3 Prove ad alta tensione sul trasformatore 36
6.2 Trasporto del trasformatore sul luogo di installazione 38
6.3 Messa in funzione del trasformatore sul luogo di installazione 38
6.3.1 Prove di funzionamento 38
6.3.2 Messa in funzione del trasformatore 39

7 Funzionamento 40

8 Risoluzione guasti 41

9 Manutenzione 43
9.1 Ispezione 43
9.2 Intervalli di manutenzione 44

10 Dati tecnici 45

11 Disegni 46
11.1 Alberi di comando interni 46
11.1.1 10197199 47
11.1.2 10197200 48
11.1.3 10197203 49
11.1.4 10197201 50
11.1.5 10197202 51
11.1.6 10197207 52
11.2 Cappe isolanti 53
11.2.1 10197208 54
11.3 Rinvio a squadra e comando 55
11.3.1 10197218 56
11.3.2 10197220 57
11.4 Alberi di comando esterni 58
11.4.1 10197210 59
11.4.2 10197211 60
11.5 Tubo di protezione telescopico 61
11.5.1 10197213 62
11.5.2 10197217 63

1 Introduzione

Questa documentazione tecnica contiene descrizioni dettagliate per provvedere al montaggio, al collegamento, alla messa in servizio e al monitoraggio del prodotto in modo sicuro e corretto.

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

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

1.1 Costruttore

Reinhausen Italia S.r.l.
Via Alserio 16
20159 Milano
Italia

Tel.: +39 02 6943 4701
E-mail: info.it@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com
Portale clienti MR Reinhausen: https://portal.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:
- Dichiarazione di conformità
- Distinta colli
- Protocollo di verifiche di routine
- 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 conforme

Il prodotto è un commutatore de-energizzato e viene utilizzato per la regolazione di tensione di trasformatori in olio. Il prodotto è destinato unicamente all'impiego in impianti e dispositivi di erogazione dell'energia elettrica come previsto dalla norma IEC 61936-1. Il prodotto non rappresenta un pericolo per persone, cose e ambiente a condizione che sia utilizzato in modo conforme e nel rispetto dei presupposti, delle condizioni e delle avvertenze contenuti nella presente documentazione tecnica 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 conforme si intende:

- Il prodotto deve essere utilizzato esclusivamente per il trasformatore specificato nell'ordine.
- I numeri di serie del commutatore de-energizzato e dei relativi accessori (comando, albero di comando, rinvio a squadra, relè di protezione, ecc.) devono corrispondere, se il commutatore de-energizzato 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 targhetta di identificazione.
- Utilizzare il prodotto in conformità alla presente documentazione tecnica, alle condizioni di fornitura concordate e ai dati tecnici.
- Accertarsi che tutti i lavori necessari siano eseguiti soltanto da personale qualificato.
- Utilizzare gli equipaggiamenti e gli utensili speciali compresi nella fornitura esclusivamente per lo scopo previsto e in conformità a quanto definito nella presente documentazione tecnica.

2.2 Avvertenze di sicurezza di base

Per evitare incidenti, anomalie e avarie, così come un impatto negativo sull'ambiente, i responsabili per il trasporto, montaggio, funzionamento, manutenzione e smaltimento del prodotto o di componenti del prodotto devono provvedere a quanto segue:

Dispositivi di protezione individuale

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 dispositivi di protezione individuale indicati per la rispettiva attività come casco, guanti da lavoro, ecc.
- Non indossare mai dispositivi di protezione individuale 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 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.

- Modificare il prodotto esclusivamente dopo aver consultato Reinhausen GmbH.

Pezzi di ricambio

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

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

2.3 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.

Servizio di assistenza tecnica

Si consiglia vivamente di fare eseguire gli interventi di manutenzione, riparazione e di retrofit 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 Reinhausen GmbH oppure sia altrimenti qualificato per l'esecuzione dei lavori.

Personale autorizzato

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

2.4 Dispositivi di protezione individuale

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

- Usare sempre i dispositivi di protezione adeguati per l'attività svolta.
- Non indossare mai dispositivi di protezione individuale danneggiati.
- Osservare le avvertenze nell'area di lavoro circa i dispositivi di protezione individuale.

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: Dispositivi di protezione individuale

3 Descrizione del prodotto

3.1 Commutatore de-energizzato

3.1.1 Descrizione del funzionamento

I commutatori de-energizzati sono utilizzati per regolare la tensione dei trasformatori in olio. Al contrario dei commutatori sotto carico, la regolazione dell'avvolgimento in derivazione deve avvenire con trasformatore disinnestato sul lato di alta tensione e sul lato di bassa tensione.

Lo spostamento del commutatore de-energizzato da una posizione di esercizio all'altra avviene ruotando un albero d'azionamento. L'azionamento del commutatore de-energizzato avviene mediante un comando motorizzato o un comando manuale.

3.1.2 Struttura

A seconda della versione dei contatti sono possibili correnti passanti nominali massime di 1000 A e 1600 A.

Tutte le versioni disponibili sono riportate nei dati tecnici.

La struttura e la denominazione dei componenti più importanti del commutatore de-energizzato possono essere ricavate dal disegno compreso nella fornitura.

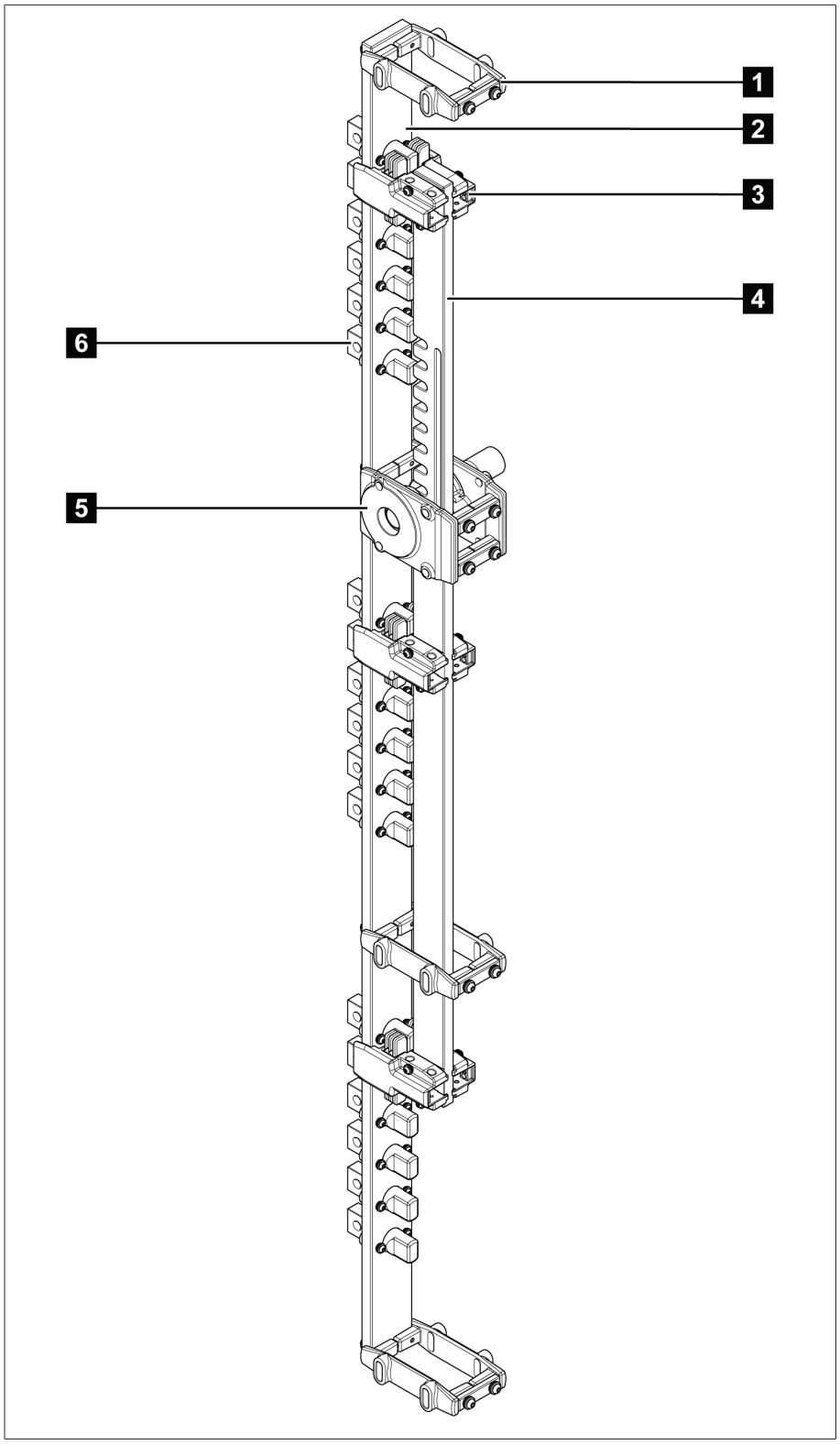


Figura 1: CAPT®040+, collegamento salterello

1	Staffa di supporto	2	Stecca fissa
3	Contatti mobili	4	Stecca mobile
5	Rinvio di testa	6	Contatti fissi

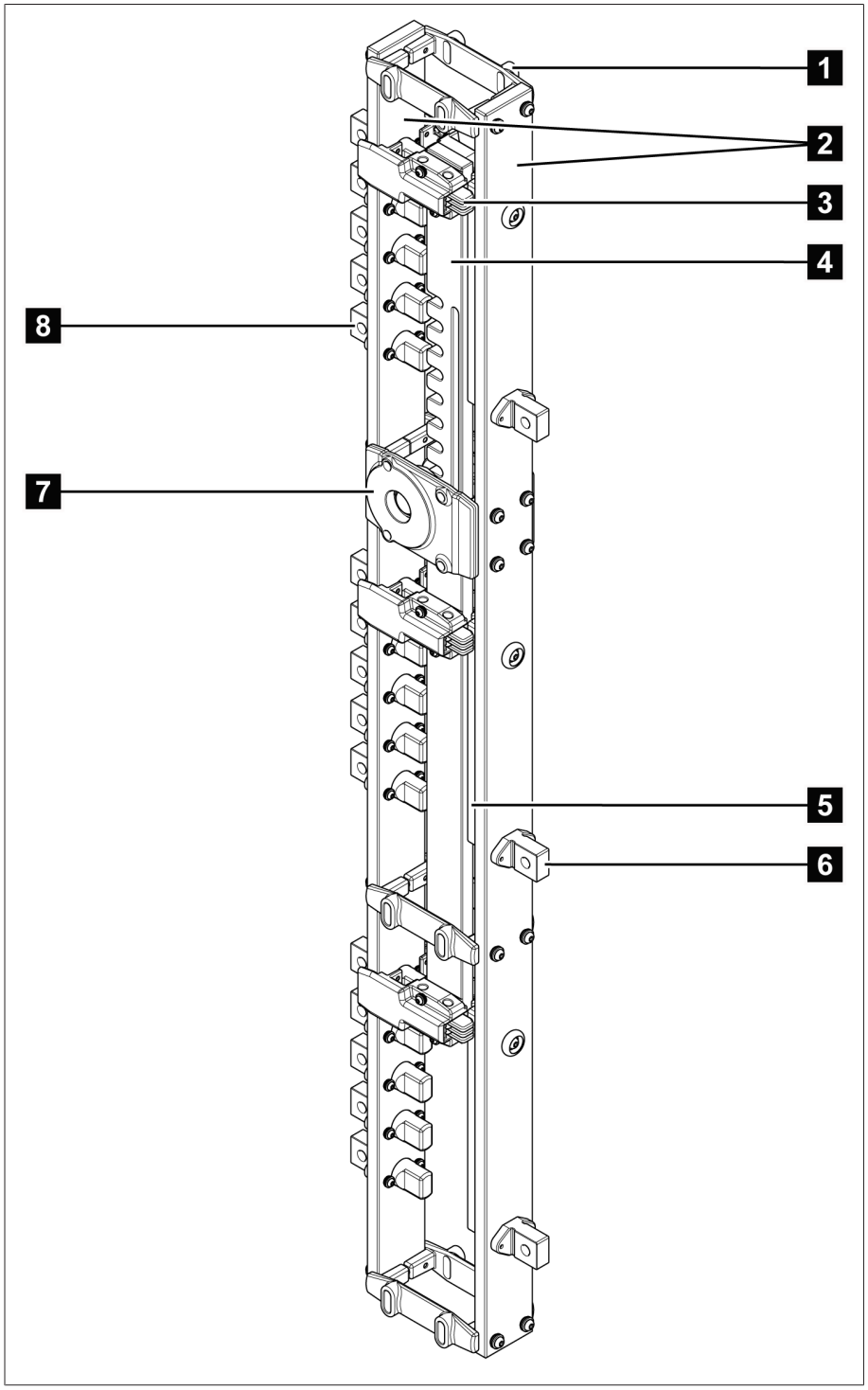


Figura 2: CAPT®040+, collegamento lineare

1	Staffa di supporto	2	Stecca fissa
3	Contatti mobili	4	Stecca mobile
5	Stecca fissa comune	6	Contatti fissi comuni
7	Rinvio di testa	8	Contatti fissi

3.2 Fornitura

Se necessario, il prodotto è imballato con protezione dall'umidità e viene consegnato comprensivo dei seguenti elementi:
- Commutatore de-energizzato con/senza cappe isolanti (a seconda dell'ordine)
- Comando manuale o motorizzato (a seconda dell'ordine)
- Albero di comando con giunti di accoppiamento e rinvio a squadra (a seconda dell'ordine)
- Documentazione tecnica
- Targhetta di identificazione

Si prega di tenere conto delle seguenti indicazioni:
- Controllare la completezza della fornitura sulla base dei documenti di spedizione
- Conservare le parti in luogo asciutto fino al momento del montaggio
- Il prodotto deve rimanere imballato nella sua protezione ermetica (se presente) e deve essere estratto solo poco prima del montaggio

Ulteriori informazioni sono contenute nel capitolo "Imballaggio, trasporto e stoccaggio" [▶Sezione 4, Pagina 17].

3.3 Alberi di comando e del rinvio a squadra

Alberi di comando interni

Gli alberi di comando interni rappresentano il collegamento meccanico tra le singole colonne del commutatore de-energizzato e tra il rinvio a squadra/comando esterno e la colonna del commutatore de-energizzato più vicino.

Lo scostamento assiale massimo ammesso dell'albero di comando interno è di 8° senza giunto cardanico e di 45° con giunto cardanico.

In opzione è disponibile un attacco conico montabile tra il rinvio a squadra/comando e la colonna del commutatore de-energizzato più vicino; tale attacco facilita il collegamento tra l'albero di comando interno e il rinvio a squadra/comando esterno. Esso consente uno scostamento assiale di 8° tra gli alberi su entrambi i lati e lo smontaggio del rinvio a squadra/comando, senza staccare il collegamento all'albero di comando interno.

Alberi di comando esterni

Gli alberi di comando esterni rappresentano il collegamento meccanico tra i singoli rinvii a squadra e tra il rinvio a squadra e il comando.

Lo scostamento assiale massimo ammesso dell'albero di comando è di 45° con giunto cardanico.

Gli alberi di comando sono realizzati come tubo a sezione quadra. Vengono collegati a ciascuna estremità mediante due ganasce e un elemento di accoppiamento alle estremità conduttrici e condotte dell'albero dell'apparecchio da collegare.

I tubi a sezione quadra sono consegnati con una lunghezza superiore a quella necessaria e devono essere tagliati alla misura corretta per il montaggio sul trasformatore.

In opzione sono disponibili delle lamiere di protezione in caso di utilizzo del comando manuale.

Rinvio a squadra

Il passaggio dalla direzione verticale a quella orizzontale viene effettuato mediante un rinvio a squadra, applicato esternamente sul trasformatore. A seconda della disposizione delle colonne del commutatore de-energizzato nel trasformatore e della posizione degli alberi di comando è necessario montare uno o più rinvii a squadra.

4 Imballaggio, trasporto e immagazzinaggio

4.1 Idoneità e struttura

AVVISO

Danni materiali dovuti a una sovrapposizione errata delle casse!
Se le casse non sono sovrapposte correttamente possono provocare danni al prodotto.

- Non sovrapporre più di 2 casse in legno delle stesse dimensioni.
- Non sovrapporre le casse in legno ad un'altezza superiore a 1,5 m.
- Non sovrapporre le scatole in cartone.

Per l'imballaggio del prodotto viene utilizzato del cartone rinforzato o una cassa in legno. Ciò garantisce che il prodotto imballato si stabilizzi nella posizione di trasporto prevista, senza cambiamenti di posizione non consentiti, e che nessuna delle sue parti tocchi la superficie di carico del mezzo di trasporto o, dopo lo scarico, il terreno.

Se necessario, un imballaggio ermetico avvolge completamente il prodotto con un sacco barriera. Il prodotto è protetto dall'umidità mediante essiccativo. Il film in plastica è stato saldato dopo l'inserimento dell'essiccativo.

4.2 Marcature

L'imballaggio è provvisto di una dicitura con le istruzioni per un trasporto sicuro e un corretto stoccaggio. Per la spedizione di merci non pericolose valgono i seguenti simboli grafici. Questi simboli devono essere assolutamente osservati.

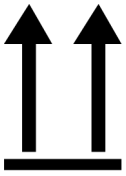
		
Proteggere dall'umidità	Alto	Fragile

Tabella 4: Simboli grafici validi per la spedizione

4.3 Trasporto, ricevimento e movimentazione delle forniture

⚠ AVVERTENZA



Pericolo di morte e di gravi lesioni!

Pericolo di morte e gravi lesioni dovuto a ribaltamento o caduta carichi.

- Trasportare la cassa/scatola di cartone unicamente quando è chiusa.
- Durante il trasporto non rimuovere il materiale di ancoraggio utilizzato nella cassa.
- La scelta e l'applicazione dell'imbracatura deve essere affidata solo a personale qualificato e autorizzato.
- Non passare sotto a carichi sospesi.
- Usare dispositivi di trasporto e di sollevamento con portata sufficiente, nel rispetto delle indicazioni di peso sulla bolla di consegna.

Oltre ai carichi dovuti a vibrazioni, durante il trasporto si devono prevedere anche carichi dovuti a colpi. Al fine di escludere ogni possibile danneggiamento, è necessario evitare cadute, rovesciamenti, ribaltamenti e urti.

Se una cassa dovesse ribaltarsi, cadere da una determinata altezza (per es. a seguito della rottura dell'imbracatura) senza essere frenata, è da presumere un danneggiamento del contenuto a prescindere dal peso.

Ogni spedizione ricevuta deve essere controllata dal destinatario prima del ritiro (conferma del ricevimento) in base a quanto segue:

- completezza in base alla bolla di consegna
- danni esterni di ogni tipo

I controlli devono essere eseguiti dopo che la merce è stata scaricata, se il cartone o il contenitore per il trasporto può essere raggiunto da ogni lato.

Danni visibili

Se alla ricezione della fornitura si rilevano danni dovuti al trasporto e visibili esternamente, procedere come segue:

- Registrare subito nei documenti di trasporto i danni dovuti al trasporto rilevati e farli controfirmare da colui che effettua la consegna.
- In caso di gravi danni, perdita totale e costi elevati dovuti al danneggiamento informare immediatamente il produttore e l'assicurazione di competenza.
- Dopo aver accertato il danno non modificare lo stato della fornitura e conservare il materiale d'imballaggio fino a quando non è stata stabilita una visita da parte di un incaricato dell'azienda di trasporto o dell'agenzia di assicurazione del trasporto.
- Provvedere a redigere un verbale di constatazione del danno sul posto insieme all'incaricato dell'azienda di trasporto. Tale verbale è assolutamente necessario per la richiesta di risarcimento danni!
- Fotografare i danni all'imballaggio e al prodotto imballato. Ciò vale anche per la presenza di corrosione sul prodotto imballato dovuta a penetrazione d'umidità (pioggia, neve, condensa).
- *AVVISO!* Danni al prodotto imballato dovuti a un imballaggio a tenuta ermetica danneggiato. Se il prodotto viene consegnato in un imballaggio ermetico, controllarlo immediatamente. In caso di imballaggio ermetico danneggiato non montare né mettere in esercizio il prodotto in nessun caso.
- Indicare la denominazione dei componenti danneggiati.

Danni nascosti

Nel caso di danni che vengono rilevati dopo il ricevimento della fornitura al momento del disimballaggio (danni nascosti), procedere nel modo seguente:

- Rendere responsabile quanto prima telefonicamente e per iscritto il presunto autore dei danni e redigere un verbale dei danni.
- Osservare i termini di scadenza in vigore, applicabili nel proprio Paese. Informarsi per tempo sui termini da rispettare.

Nel caso di danni nascosti, una rivalsa nei confronti dell'azienda di trasporto (o altri autori dei danni) è possibile solo con difficoltà. Dal punto di vista assicurativo, un danno di questo tipo può essere liquidato a favore del danneggiato, solo se ciò è stato stabilito specificatamente nelle condizioni del contratto assicurativo.

4.4 Conservazione delle forniture

Per la scelta e la preparazione del luogo di stoccaggio verificare quanto segue:
- Non conservare mai il prodotto all'aperto.
- Il prodotto deve essere protetto da umidità (allagamenti, acqua di disgelo di neve e ghiaccio), sporco, animali infestanti come ratti, topi, termiti, ecc. e da un accesso non autorizzato.
- Posizionare le casse su tavole e travi di legno per proteggerle dall'umidità del suolo e garantire una migliore aerazione.
- Verificare che il basamento abbia una portata sufficiente.
- Mantenere sgombre le vie d'accesso.
- Il prodotto immagazzinato va controllato ad intervalli regolari ed inoltre vanno prese misure adeguate dopo una tempesta, forti piogge, abbondanti nevicate e così via.

L'involucro in plastica dell'imballaggio deve essere protetto dall'irraggiamento diretto del sole per evitare che venga alterato dai raggi UV e quindi perda la sua ermeticità.

Se il montaggio del prodotto avviene dopo oltre 6 mesi dalla consegna, devono essere prese per tempo delle misure adeguate. Possibili soluzioni sono:
- Rigenerazione dell'essiccativo e ripristino dell'ermeticità dell'imballaggio.
- Disimballaggio del prodotto imballato e conservazione in un magazzino adatto (ben aerato, possibilmente privo di polvere, umidità dell'aria < 50 %).

4.5 Disimballare le forniture e controllare l'assenza di danni dovuti al trasporto

- *AVVISO!* Danni al prodotto imballato dovuti a un involucro ermetico inefficace. Trasportare la cassa imballata fino al luogo di montaggio del prodotto. Aprire l'involucro ermetico (se presente) solo poco prima del montaggio.
- ⚠ AVVERTENZA! Gravi lesioni e danni al prodotto imballato a seguito di ribaltamento del prodotto. Prendere le misure necessarie per evitare il ribaltamento del prodotto contenuto in una cassa verticale.
- Rimuovere l'imballaggio e controllare lo stato del prodotto.
- Controllare la completezza della fornitura sulla base della bolla di consegna.

5 Montaggio

⚠ AVVERTENZA



Pericolo di schiacciamento!

Durante una manovra si muovono i componenti nel commutatore de-energizzato che a volte sono liberamente accessibili. Inserire le mani nel commutatore de-energizzato durante una manovra può causare gravi lesioni.

- Durante una manovra mantenere una distanza di sicurezza di almeno 1 m.
- Non inserire le mani nel commutatore de-energizzato durante una manovra.
- Non operare il commutatore de-energizzato quando si eseguono lavori su di esso.

5.1 Montaggio del commutatore de-energizzato nel trasformatore

Configurazioni di montaggio

I commutatori de-energizzati possono essere installati in diverse configurazioni nel trasformatore.

La versione a una colonna con uno o più livelli (decks) del commutatore de-energizzato può essere installata in orizzontale sulla parte attiva del trasformatore.

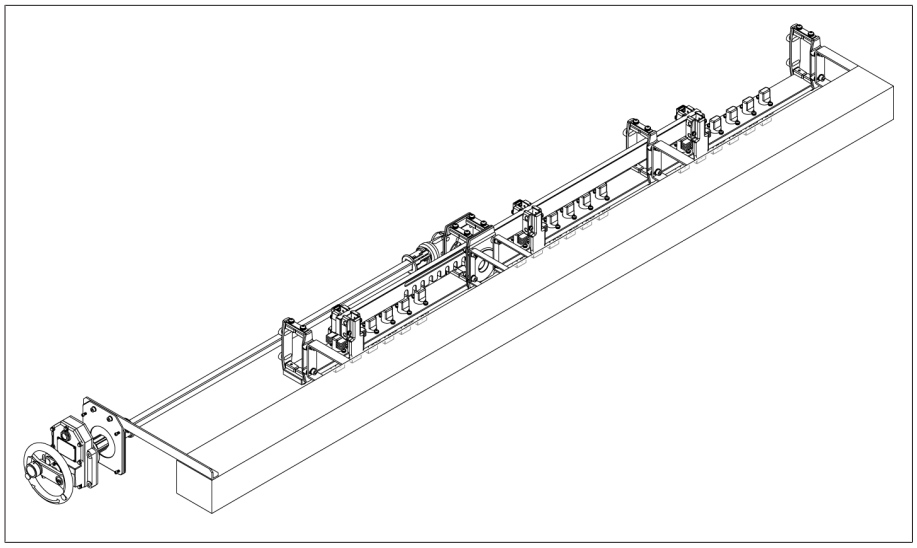


Figura 3: Configurazione a una colonna, parte attiva trasformatore

La versione a una colonna con uno o più livelli (decks) del commutatore de-energizzato può essere installata in orizzontale sul coperchio del trasformatore.

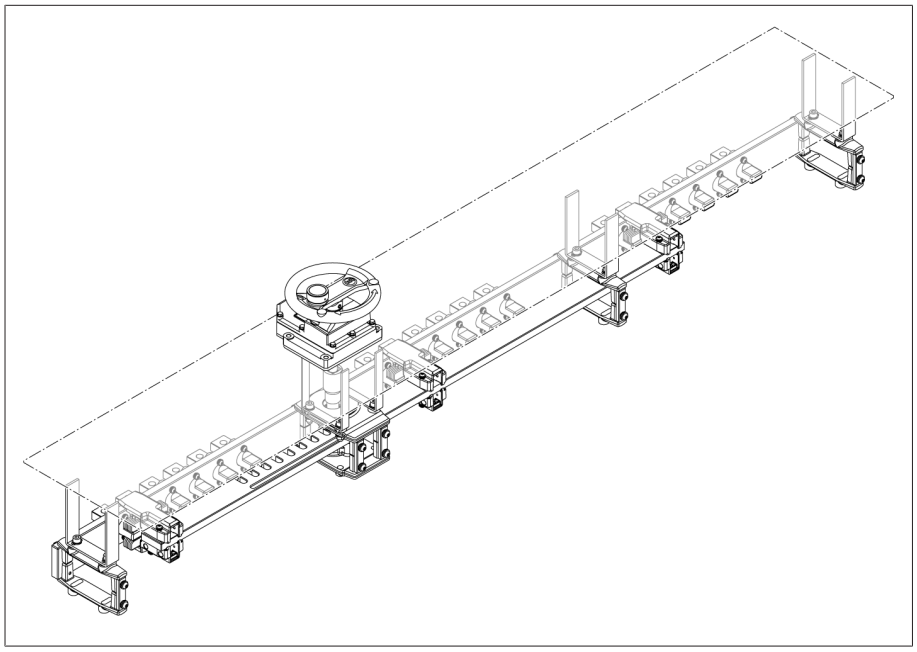


Figura 4: Configurazione a una colonna, coperchio del trasformatore

Il commutatore de-energizzato può essere installato a una colonna o a più colonne con uno o più livelli (decks) in verticale sulla parte attiva del trasformatore.

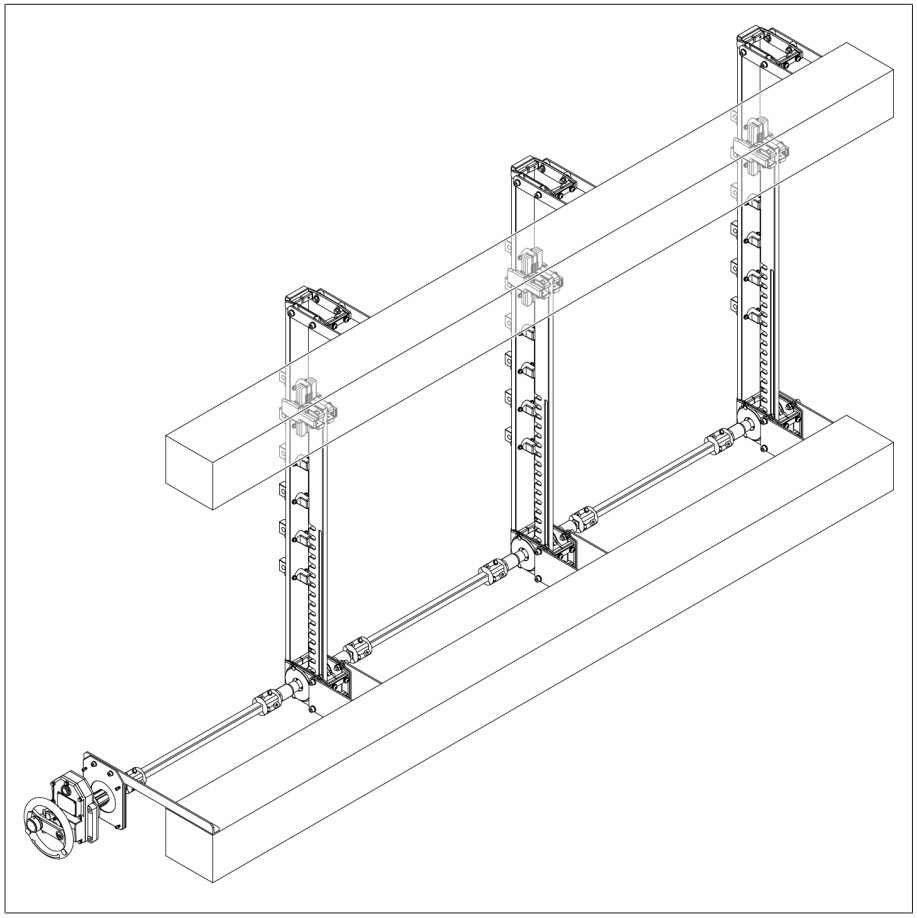


Figura 5: Configurazione a tre colonne

Predisposizione di dispositivi di fissaggio nel trasformatore

Prima di montare le colonne commutatore de-energizzato nel trasformatore si devono predisporre appositi dispositivi di fissaggio nel trasformatore a cui fissare la colonna ovvero le colonne. Ogni colonna viene fissata agli appositi dispositivi sia tramite il rinvio di testa sia tramite la staffa di supporto.

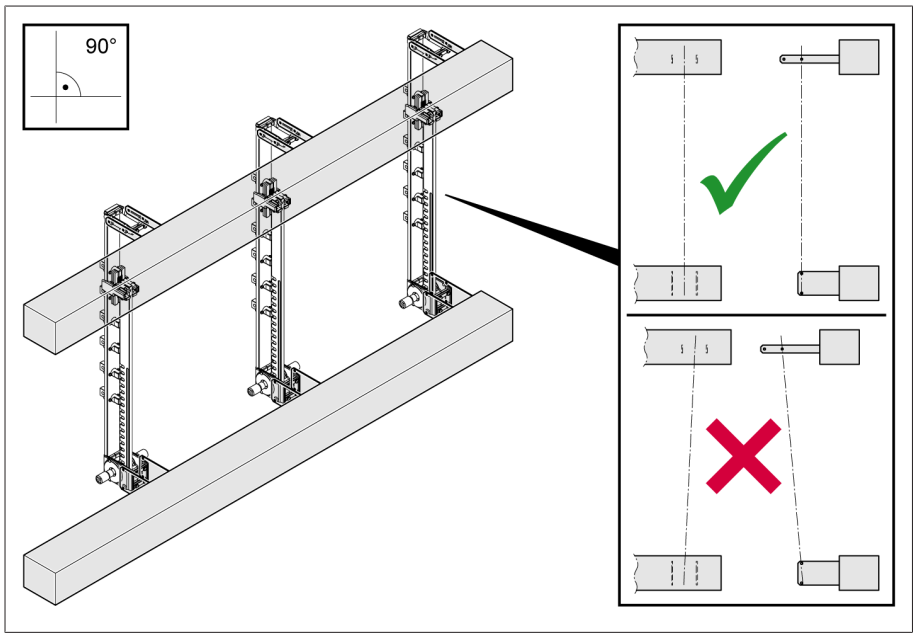


Figura 6: Dispositivi di fissaggio

I dispositivi di fissaggio per il rinvio di testa devono essere in metallo e non devono sporgere dal rinvio di testa in direzione dei contatti di commutazione al fine di garantire una distanza d'isolamento sufficiente.

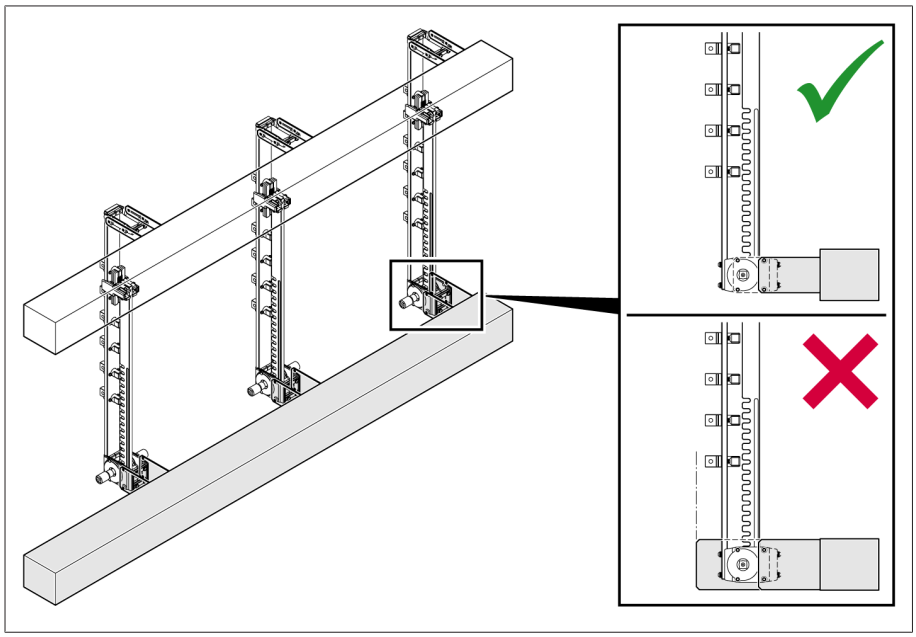


Figura 7: Dispositivo di fissaggio sul rinvio di testa

I dispositivi di fissaggio per le stecche di supporto possono essere in metallo o in un materiale isolante. I dispositivi di fissaggio in metallo non devono presentare spigoli vivi e devono avere bordi arrotondati al fine di evitare campi elettrici pericolosi. In caso di dispositivi di fissaggio in metallo tenere anche conto della loro lunghezza massima ammessa in direzione dei contatti di commutazione al

fine di garantire una distanza d'isolamento sufficiente. Se le stecche di supporto sono realizzate in materiale isolante, è necessario mettere a terra le staffe di supporto.

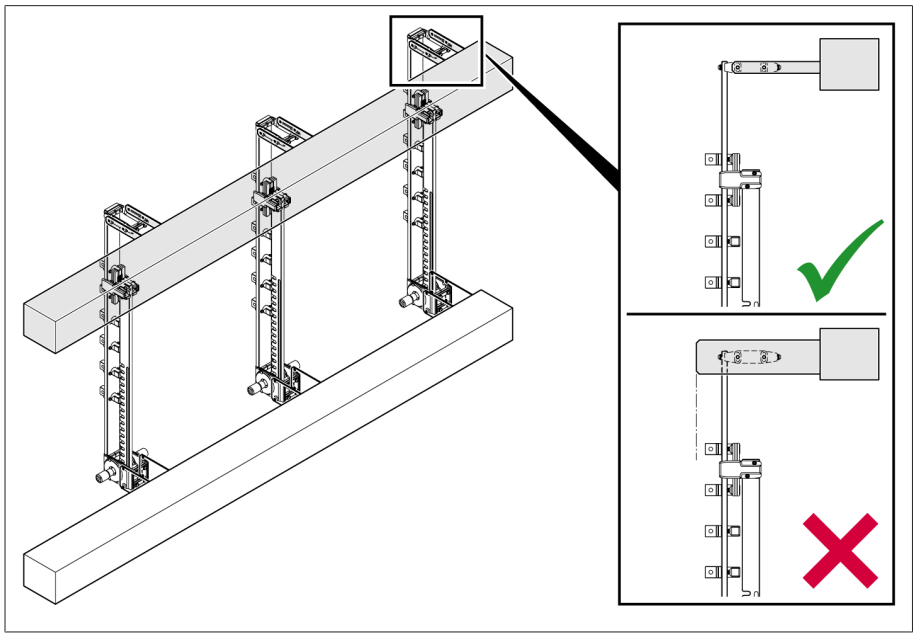


Figura 8: Dispositivo di fissaggio sulla stecca di supporto

Fissaggio del commutatore de-energizzato agli appositi dispositivi

Il montaggio può essere proseguito solo se il rinvio di testa si trova tre le fasi del commutatore de-energizzato. Se il rinvio di testa non si trova tra le fasi del commutatore de-energizzato, modificare la posizione del rinvio di testa spostando la stecca mobile per evitare di danneggiare il prodotto.

Nella versione con più colonne commutatore de-energizzato o più livelli di contatto, le colonne commutatore de-energizzato e i livelli di contatto sono numerati da 1 a n. A tal fine controllare le informazioni sulla targhetta di identificazione applicata sul rinvio di testa. La colonna 1 è sempre la colonna che deve essere fissata vicino all'uscita del trasformatore. Il materiale di fissaggio non è compreso nella fornitura.

1. ⚠ ATTENZIONE! Una colonna posizionata in modo instabile può ribaltarsi e causare lesioni o danni materiali. Appoggiare la colonna commutatore de-energizzato su una superficie piana e bloccarla per evitare che si ribalti.
2. *AVVISO!* Danni alla colonna commutatore de-energizzato dovuti a un sollevamento non appropriato. Sollevare la colonna commutatore de-energizzato sul rinvio di testa o su entrambe le stecche di supporto e portarla con attenzione nella posizione desiderata. Controllare che i contatti di commutazione e gli anelli di schermatura non siano danneggiati.
3. *AVVISO!* Danni sulla colonna commutatore de-energizzato dovuti a staffe di supporto non fissate. Assicurarsi che tutte le staffe di supporto siano fissate prima che il commutatore de-energizzato venga mosso.

4. Fissare il rinvio di testa con almeno 2 viti.

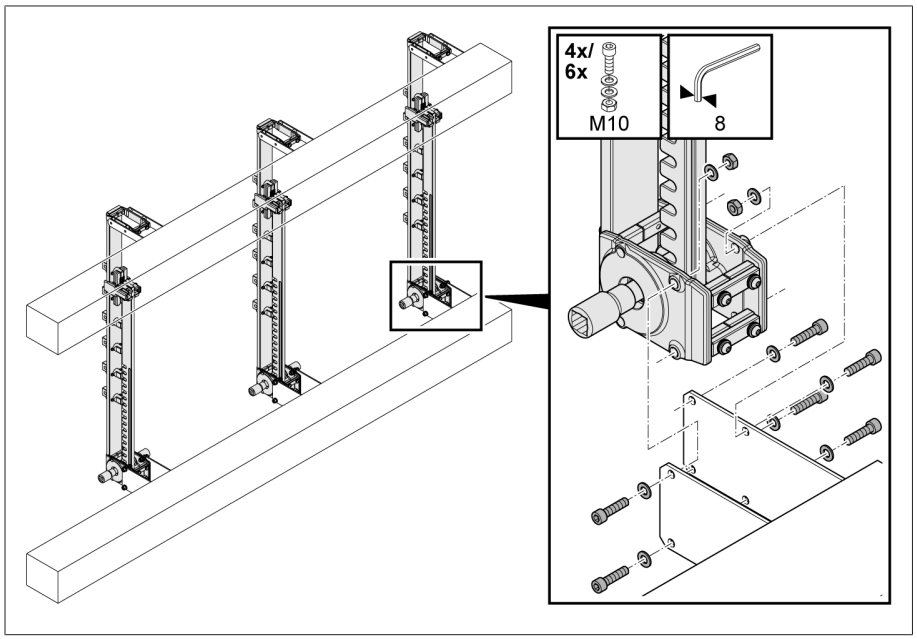


Figura 9: Fissaggio del rinvio di testa

5. Fissare le staffe di supporto del commutatore de-energizzato ai dispositivi di fissaggio. Stringere solo leggermente le viti, in modo tale che la colonna continui ad avere gioco, poiché il materiale si restringe durante l'essiccamento.

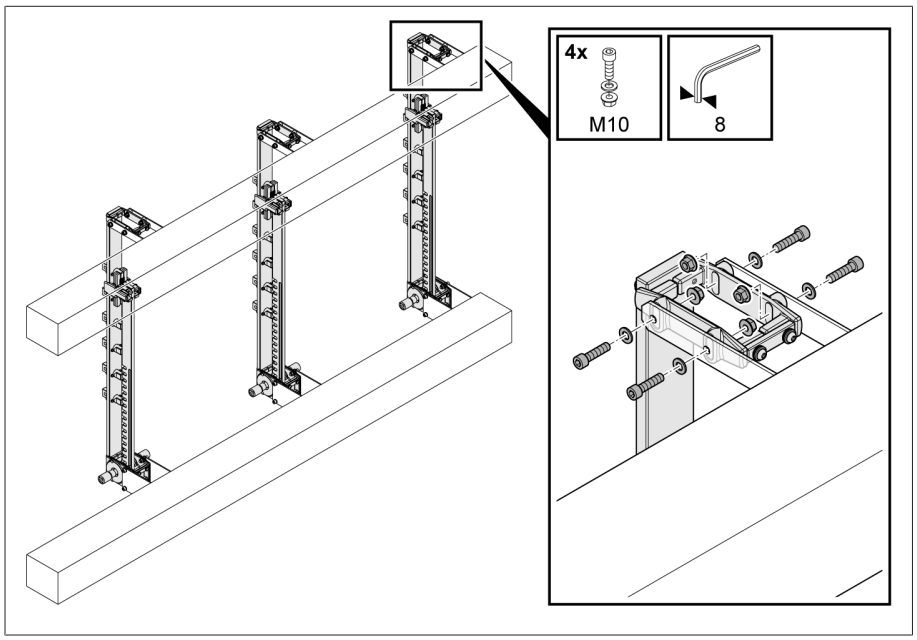


Figura 10: Fissaggio della stecca di supporto

5.2 Collegamento del commutatore de-energizzato all'avvolgimento di regolazione

AVVISO

Danni al commutatore de-energizzato a causa di un collegamento non conforme del commutatore de-energizzato all'avvolgimento di regolazione!

Cavi posati in maniera non conforme possono esercitare tensioni meccaniche sui contatti di collegamento causando modifiche della posizione dei contatti di collegamento e compromettendo la sicurezza di accensione.

- Posare e assicurare i cavi in modo tale che durante l'essiccamento e in tutte le condizioni d'esercizio, di verifica e di anomalia (ad es. cortocircuito), sul commutatore de-energizzato sia applicata la minor forza possibile.
- Posare i cavi con una distanza sufficiente dalle parti metalliche sul commutatore de-energizzato al fine di evitare scariche.
- Realizzare le estremità dei collegamenti come curvature di compensazione.
- Rispettare le coppie di serraggio indicate.
- Non rimuovere i collegamenti di compensazione di potenziale (se presenti) tra gli anelli di schermatura e i contatti.

Esistono 2 versioni dei contatti fissi. Questi possono essere realizzati come contatti filettati o come contatti piatti.

1. Utilizzare i contatti fissi filettati per fissare i conduttori di collegamento tra selettore e avvolgimento di regolazione mediante capicorda (non compresi nella fornitura) al commutatore de-energizzato, in base allo schema delle connessioni fornito in dotazione. I ponti per il collegamento in parallelo di contatti di collegamento non sono compresi nella fornitura.
2. Assicurare ogni collegamento a vite con accorgimenti adatti in modo tale che non si allenti.

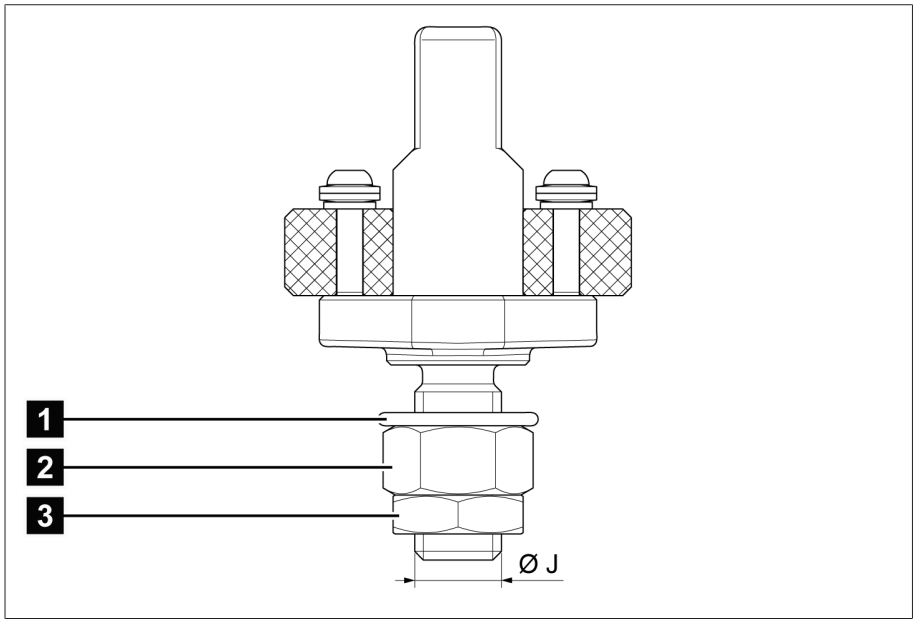


Figura 11: Contatto di collegamento filettato

1	Rondella	2	Dado A
3	Dado B		

	Coppia di serraggio dado A	Coppi di serraggio dado B
M20	80 Nm	80 Nm
M24	120 Nm	120 Nm

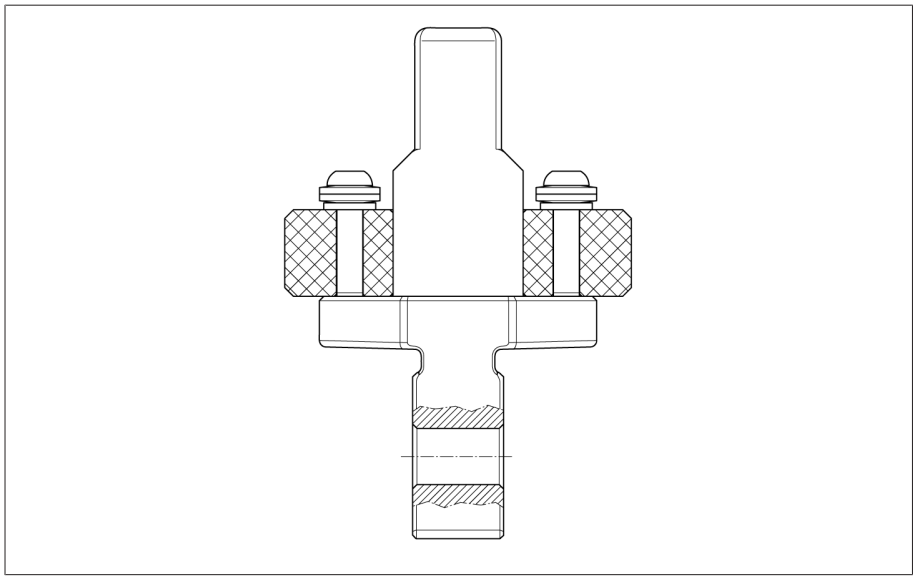


Figura 12: Contatto di collegamento piatto

5.3 Allineamento del sistema di contatti

Nello stato alla consegna, tutte le colonne commutatore de-energizzato si trovano nella stessa posizione di esercizio. La posizione di esercizio è indicata nella conferma d'ordine. Alla consegna il comando associato si trova nella stessa posizione. Durante il collegamento delle colonne commutatore de-energizzato all'avvolgimento di regolazione, i contatti mobili potrebbero essere stati spostati; occorre pertanto controllare la posizione dei contatti mobili ed eventualmente correggerla.

A seconda della versione del commutatore de-energizzato, i contatti mobili devono trovarsi esattamente in posizione centrale tra 2 contatti fissi o esattamente sul contatto fisso.

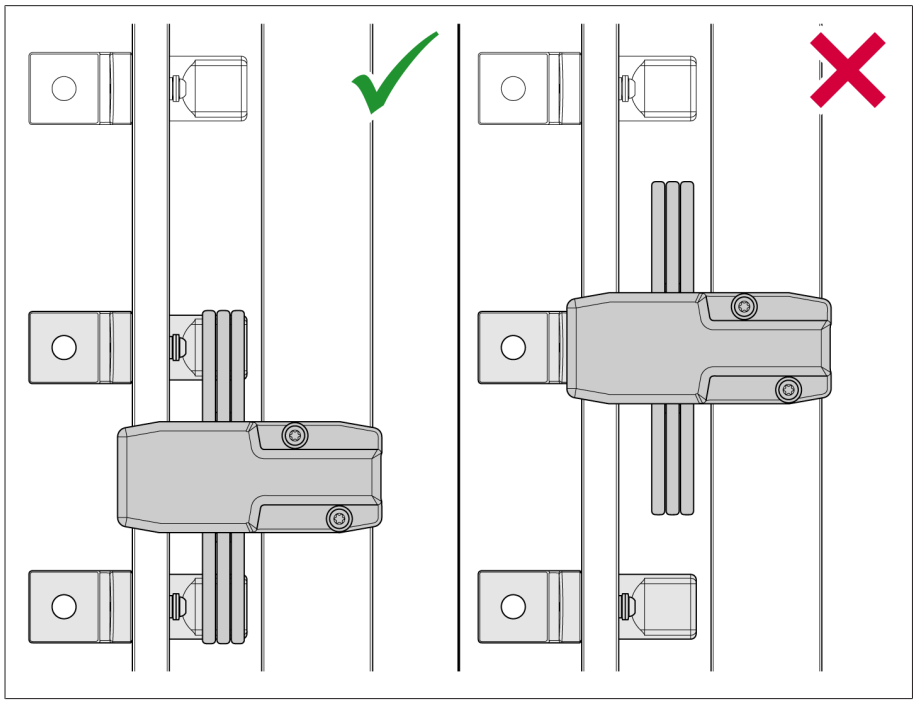


Figura 13: Contatti mobili tra 2 contatti fissi

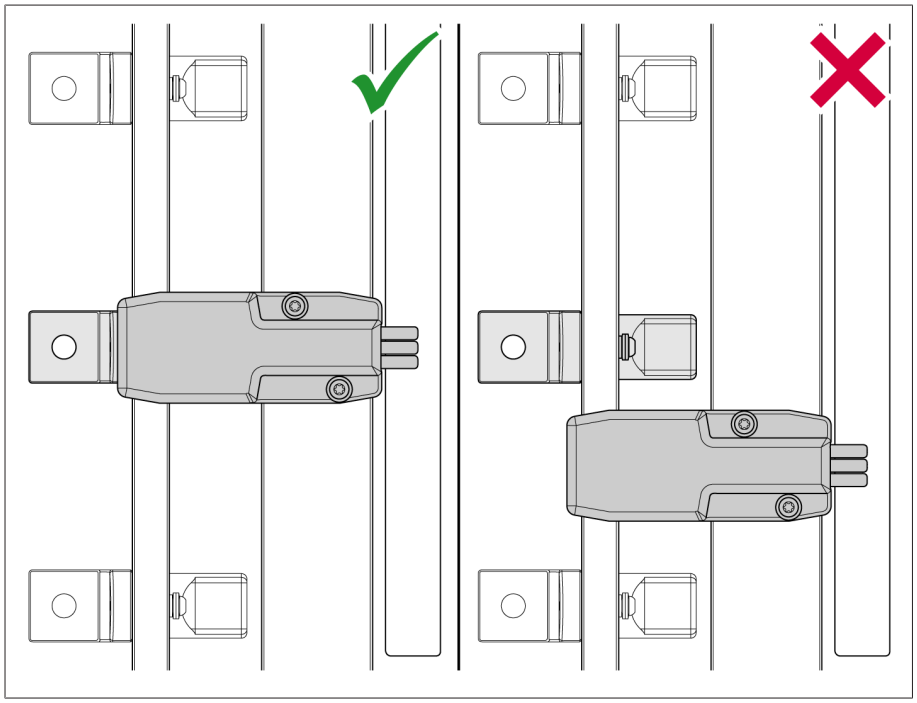


Figura 14: Contatti mobili su contatto fisso

Procedere come segue per allineare i contatti mobili:

1. ⚠ AVVERTENZA! La presenza di tensione sul trasformatore durante l'allineamento dei contatti può essere causa di gravi lesioni anche mortali! Accertarsi che il trasformatore sia disinserito sul lato di alta e bassa tensione prima di eseguire l'allineamento del sistema di contatti.
2. *AVVISO!* Danni al commutatore de-energizzato. Prima di azionare il commutatore de-energizzato, bagnare tutti i contatti delle colonne commutatore de-energizzato con dell'olio minerale isolante per trasformatori.
3. Per ruotare l'albero sul rinvio di testa utilizzare un tubo a sezione quadra (larghezza nominale 25 mm) e una chiave.

4. Nel caso di una versione a più colonne, portare in posizione centrale anche i contatti mobili di tutte le altre colonne commutatore de-energizzato e allinearli.
5. Nel caso di una versione a più colonne, assicurarsi che tutte le colonne commutatore de-energizzato siano allineate allo stesso modo prima di montare gli alberi di comando interni.

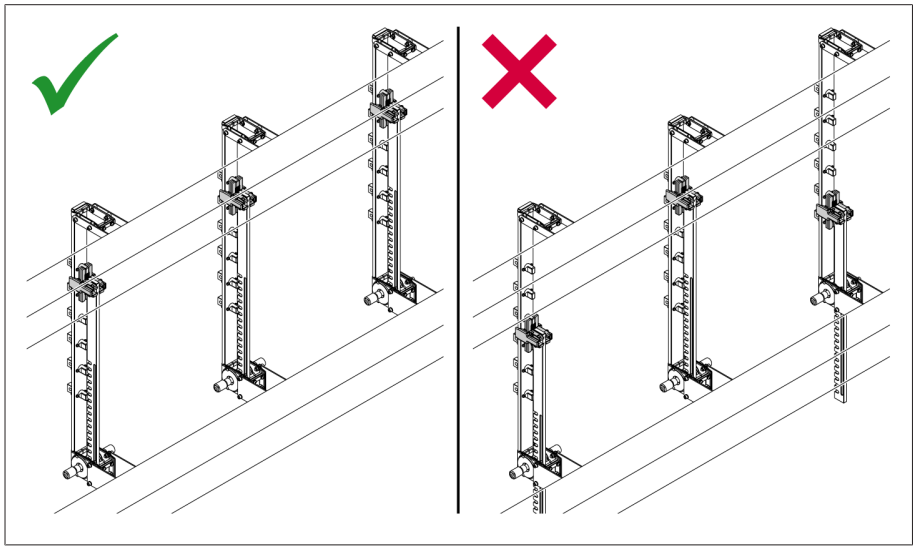


Figura 15: Allineamento delle colonne commutatore de-energizzato

5.4 Montaggio degli alberi di comando interni

Nel caso della versione con colonne commutatore de-energizzato, il collegamento meccanico tra le singole colonne commutatore de-energizzato e tra il rinvio a squadra/comando esterno e la colonna commutatore de-energizzato più vicina avviene tramite alberi di comando (tubi a sezione quadra), che vengono consegnati in lunghezza superiore a quella necessaria.

Scostamento assiale ammesso senza giunti cardanici

Sono consentiti scostamenti assiali minimi degli alberi di comando, a condizione che non venga superato un angolo di max. 8°.

Scostamento assiale ammesso con giunti cardanici

Sono consentiti scostamenti assiali minimi degli alberi di comando, a condizione che non venga superato un angolo di max. 45°.

Montaggio degli alberi di comando interni

Di seguito viene descritto il montaggio degli alberi di comando senza giunti cardanici. In caso di versione con giunti cardanici, questi ultimi sono già montati di fabbrica e gli alberi di comando vengono montati ai giunti cardanici mediante ganasce come descritto qui di seguito, tuttavia senza giunto.

1. *AVVISO!* Danni al commutatore de-energizzato e al trasformatore dovuti ad alberi allineati in modo non corretto ai rinvii di testa. Controllare che i contatti mobili di tutte le colonne commutatore de-energizzato siano allineati correttamente e che nella versione con più colonne commutatore de-energizzato tutte le colonne commutatore de-energizzato siano nella stessa posizione.
2. Fissare al trasformatore l'attacco conico (se presente) come da disegno.

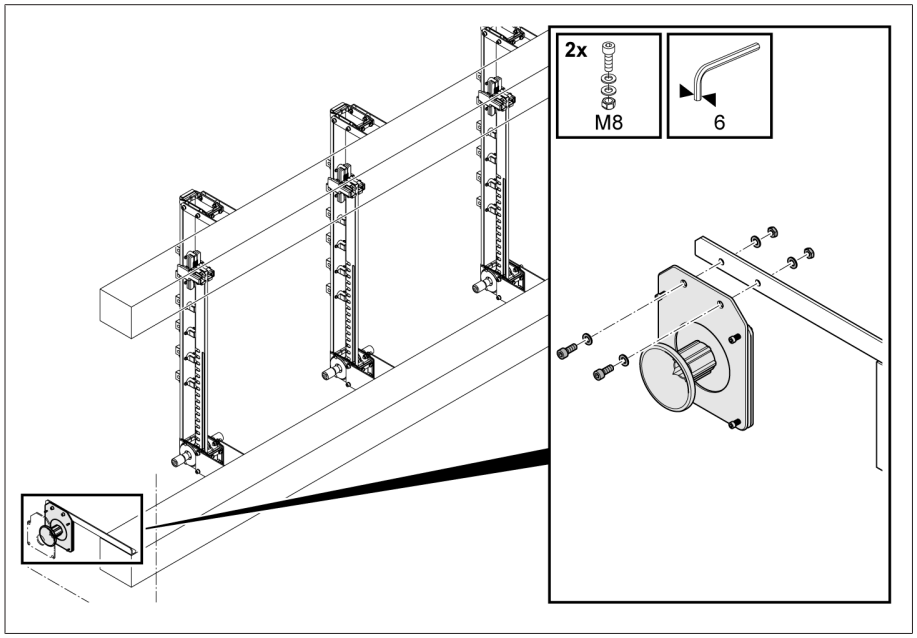


Figura 16: Attacco conico

3. Accorciare i tubi a sezione quadra come da disegni [▶Sezione 11.1, Pagina 46]. Se la distanza tra 2 colonne commutatore de-energizzato o tra il rinvio a squadra/comando e la colonna commutatore de-energizzato più vicina è compresa tra 2 e 3 m, per l'accoppiamento si devono utilizzare 2 alberi di comando. Se la distanza è compresa tra 3 m e 4 m, si devono utilizzare 2 alberi di comando e un cuscinetto intermedio.
4. Inserire il giunto nel foro quadro nell'albero di comando del rinvio di testa.

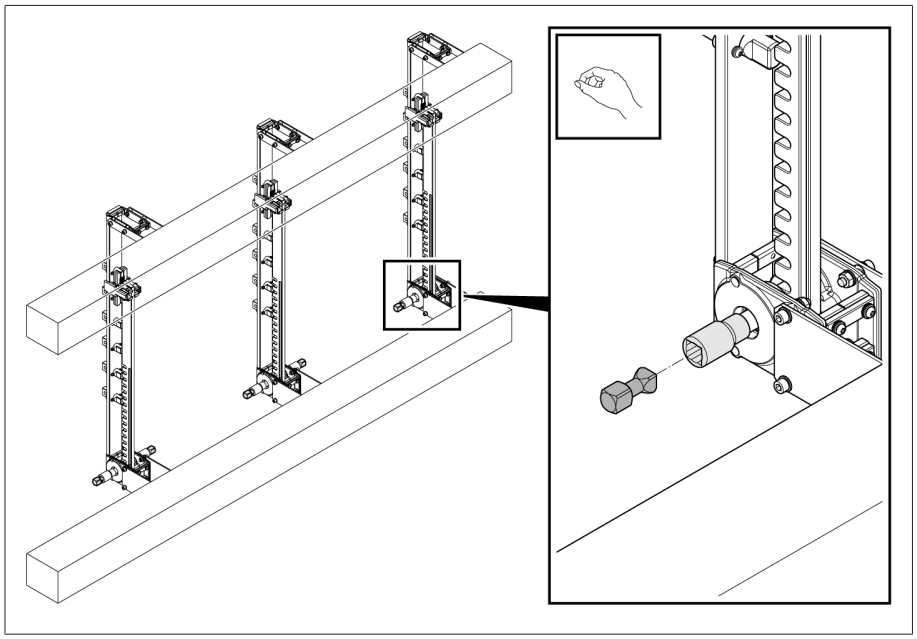


Figura 17: Giunto

5. Assicurarsi che tutti i passaggi di cui sopra siano stati eseguiti correttamente, in quanto un nuovo smontaggio delle ganasce compromette la protezione del frenafiletti applicato in fabbrica.

6. Collegare il giunto e il tubo a sezione quadra alle ganasce. Il tubo a sezione quadra deve essere inserito nelle ganasce fino alla battuta. Il giunto in ottone deve essere inserito nelle ganasce in modo tale che i lati piatti del giunto in ottone siano completamente coperti dalle ganasce. Il gioco assiale dovrebbe essere di massimo 10 mm.

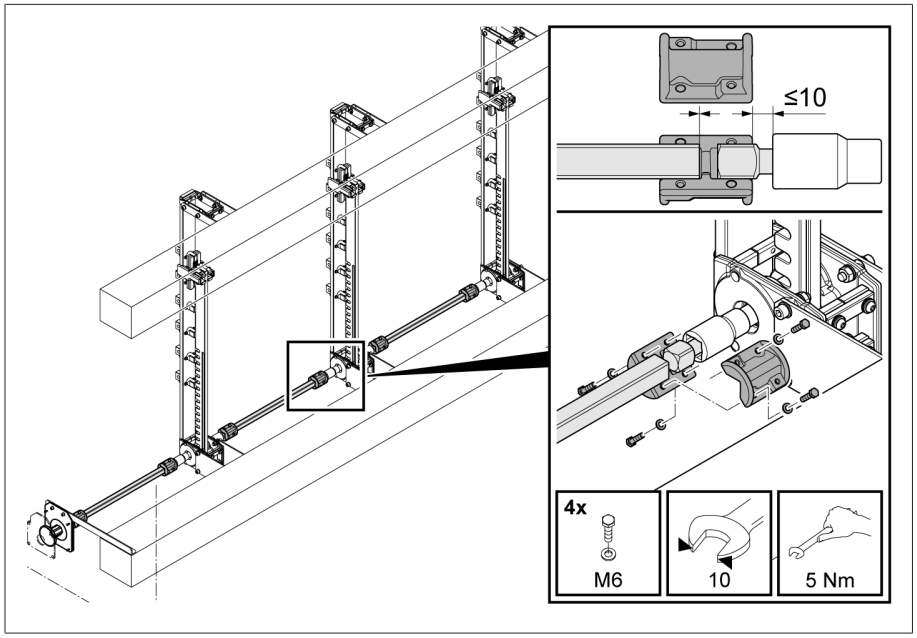


Figura 18: Ganasce

5.5 Montaggio di schermi isolanti

Montare le cappe isolanti sul commutatore de-energizzato (se presenti) come da disegni [▶Sezione 11.2, Pagina 53].

5.6 Esecuzione della misurazione del rapporto di trasformazione

Si consiglia di eseguire una misurazione del rapporto di trasformazione prima dell'essiccamento del trasformatore.

1. ⚠ AVVERTENZA! Pericolo di morte o di gravi lesioni dovute alla presenza di tensione sul trasformatore! Accertarsi che il trasformatore sia disinnestato sul lato di alta e bassa tensione.
2. *AVVISO!* Danni al commutatore de-energizzato in caso di commutazione senza olio. Prima della misurazione del rapporto di trasformazione bagnare tutti i contatti del commutatore de-energizzato con dell'olio minerale isolante per trasformatori.
3. Portare il commutatore de-energizzato nella posizione di esercizio desiderata.
4. Eseguire la misurazione del rapporto di trasformazione in tutte le posizioni di esercizio. Controllare sempre la posizione di esercizio raggiunta. Non collocare mai il commutatore de-energizzato oltre la posizione limite (vedere lo schema delle connessioni allegato).
5. Al termine della misurazione del rapporto di trasformazione riportare il commutatore de-energizzato nella posizione di esercizio desiderata.

5.7 Essiccamento del commutatore de-energizzato

AVVISO

Danni al comando e ai rinvii a squadra!

Il comando e il rinvio a squadra vengono danneggiati se vengono essiccati.

› Non essiccare mai il comando e il rinvio a squadra.

Si ottengono i valori di rigidità dielettrica del commutatore de-energizzato garantiti da MR, solo a condizione che venga eseguito un essiccamento minimo in base alla procedura di seguito descritta (essiccamento sotto vuoto o essiccamento con kerosene).

Essiccamento sotto vuoto

1. Eseguire un essiccamento preliminare del commutatore de-energizzato mediante circolazione dell'aria, alla temperatura massima di 120 °C, per la durata di 8 ore.
2. Eseguire l'essiccamento del commutatore de-energizzato alla temperatura massima di 120 °C, per la durata di almeno 3 ore, pressione residua circa 10^{-3} bar.

Essiccamento con kerosene

La temperatura sul commutatore de-energizzato non deve superare i 120 °C.

La durata del procedimento dipende dall'essiccamento del trasformatore. Deve pertanto durare almeno 8 ore.

5.8 Esecuzione di manovre di prova

1. *AVVISO!* Danni al commutatore de-energizzato in caso di commutazione senza olio. Bagnare tutti i contatti del commutatore de-energizzato e tutti i riduttori con dell'olio minerale isolante per trasformatori.

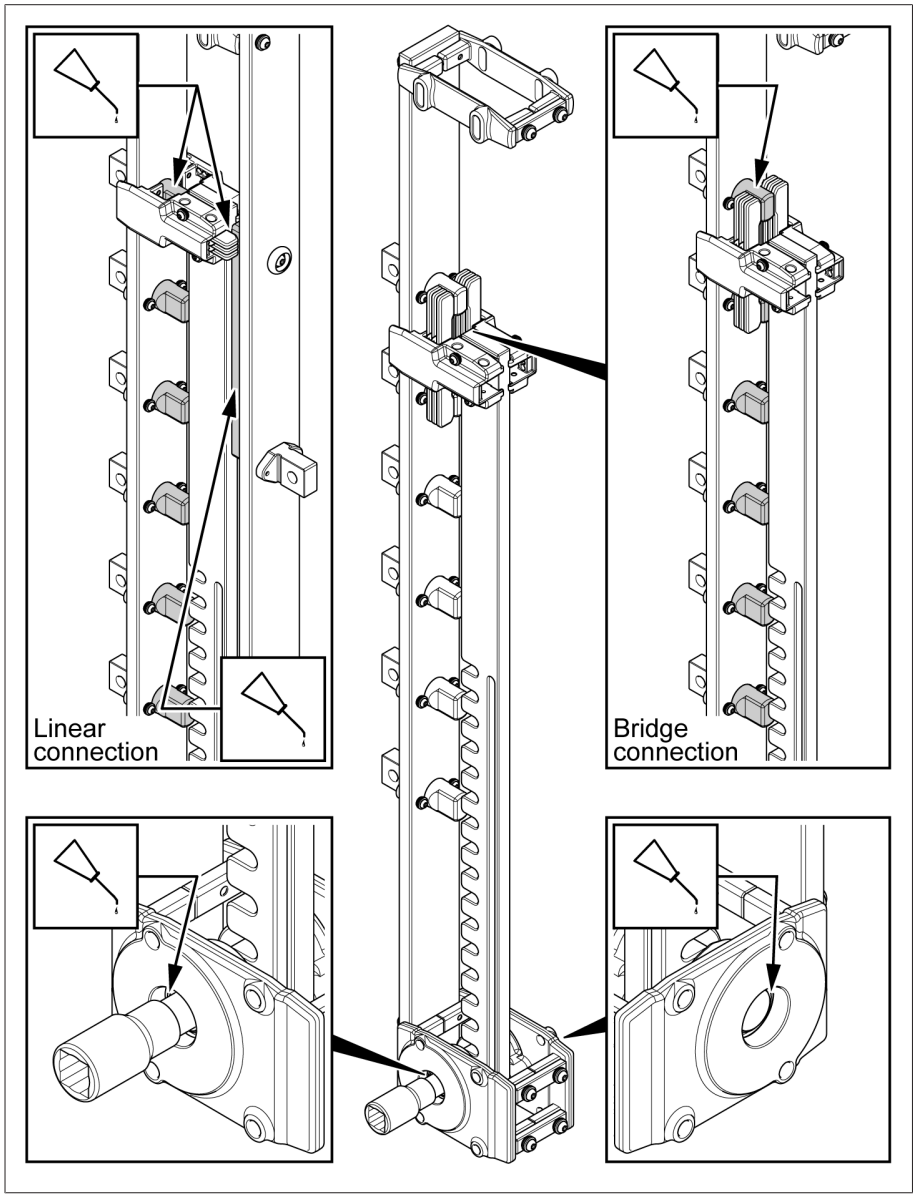


Figura 19: Punti di lubrificazione

2. Effettuare le manovre di prova sull'intero campo di regolazione. Deve essere possibile raggiungere entrambe le posizioni finali senza esercitare una forza eccessiva. In ogni posizione di esercizio controllare l'allineamento e il collegamento dei contatti mobili.

» Le manovre di prova sono terminate.

5.9 Riempimento con olio del trasformatore

1. Annotare la posizione di esercizio del commutatore de-energizzato per il montaggio del comando. La posizione di esercizio del commutatore de-energizzato non è più riconoscibile dopo il riempimento del trasformatore.
2. Riempire il trasformatore con del nuovo olio isolante per trasformatori. Gli oli isolanti per i trasformatori devono rispettare le disposizioni in materia, in particolare per quanto riguarda la rigidità dielettrica e il contenuto di acqua (per es. IEC 60296).

5.10 Montaggio del rinvio a squadra e del comando

Montaggio del rinvio a squadra

A seconda della disposizione delle colonne commutatore de-energizzato e degli alberi di comando, sul trasformatore devono essere montati uno o più rinvii a squadra. I dispositivi di ritenuta necessari a tal fine non sono inclusi nella dotazione. L'esecuzione dei dispositivi di ritenuta (tipo di materiale, dimensioni, forma) e il loro montaggio spettano al produttore del trasformatore.

› Montare il rinvio a squadra secondo i disegni [▶Sezione 11.3, Pagina 55] sul trasformatore.

Montaggio del comando

A seconda dell'esecuzione del comando, per il montaggio del comando sul trasformatore potrebbero essere necessari dei dispositivi di fissaggio. I dispositivi di fissaggio non sono compresi nella fornitura. L'esecuzione dei dispositivi di ritenuta (tipo di materiale, dimensioni, forma) e il loro montaggio sono responsabilità del produttore del trasformatore.

› Montare il comando sul trasformatore come da disegni [▶Sezione 11.3, Pagina 55].

Applicazione della targhetta di identificazione

La targhetta di identificazione è compresa nella fornitura.

› Applicare preferibilmente la targhetta di identificazione ben in vista e vicino al comando.

5.11 Montaggio degli alberi di comando esterni

Il collegamento meccanico tra i singoli rinvii a squadra e tra il rinvio a squadra e il comando avviene tramite gli alberi di comando (tubi a sezione quadra) che sono forniti con una lunghezza superiore a quella necessaria.

Scostamento assiale ammesso con giunti cardanici

Sono consentiti scostamenti assiali minimi degli alberi di comando, a condizione che non venga superato un angolo di max. 45°.

Montaggio degli alberi di comando tra i rinvii a squadra

1. Accorciare i tubi a sezione quadra come da disegno [▶Sezione 11.4, Pagina 58]. Se la distanza tra 2 rinvii a squadra è compresa tra 2 m e 3 m, si devono utilizzare 2 alberi di comando per l'accoppiamento.
2. Sbavare i punti di taglio dei tubi a sezione quadra.
3. Ingrassare il giunto cardanico sui rinvii a squadra e fissare il manicotto di protezione con fascette stringitubo.

4. In caso di utilizzo di un tubo di protezione telescopico [▶Sezione 11.5, Pagina 61]: infilare il tubo esterno (diametro 85 mm) sopra il tubo interno (diametro 80 mm). Il lato senza scanalatura del tubo interno deve essere rivolto verso l'alto. Infilare il tubo di protezione telescopico sul tubo a sezione quadra. Dopodiché infilare le fascette stringitubo sul tubo di protezione telescopico. In caso di albero di comando verticale il tubo esterno (diametro 85 mm) deve trovarsi in alto.
5. Fissare il tubo a sezione quadra su giunti cardanici dei rinvii a squadra mediante ganasce.
6. In caso di utilizzo di un tubo di protezione telescopico: fissare il tubo esterno e il tubo interno con delle fascette stringitubo ai rinvii a squadra come da disegno [▶Sezione 11.5, Pagina 61].

Montaggio dell'albero di comando tra il rinvio a squadra e il comando.

1. ⚠ ATTENZIONE! Pericolo di lesioni causate dall'avvio involontario del comando a motore. Regolare il comando a motore (se presente) sull'esercizio manuale.
2. Accorciare il tubo a sezione quadra come da disegno [▶Sezione 11.4, Pagina 58]. Se la distanza tra il comando e il rinvio a squadra più vicino è compresa tra 2 m e 3 m, si devono utilizzare 2 alberi di comando per l'accoppiamento.
3. Sbavare i punti di taglio del tubo a sezione quadra.
4. Portare il comando nella stessa posizione di esercizio del commutatore de-energizzato in base alle istruzioni del comando. Il commutatore de-energizzato deve essere in posizione centrale.
5. Inserire l'elemento di accoppiamento (giunto cardanico o bullone a sezione quadra) nell'albero di comando del comando. *AVVISO!* Un montaggio non conforme del giunto cardanico può causare danni o malfunzionamenti. Accertarsi che durante il montaggio il manicotto di protezione non venga danneggiato dai movimenti del giunto cardanico. Accertarsi che l'angolo di deviazione α non superi i 45°. Accertarsi che l'angolo di deviazione α sia uguale su entrambi i giunti cardanici.

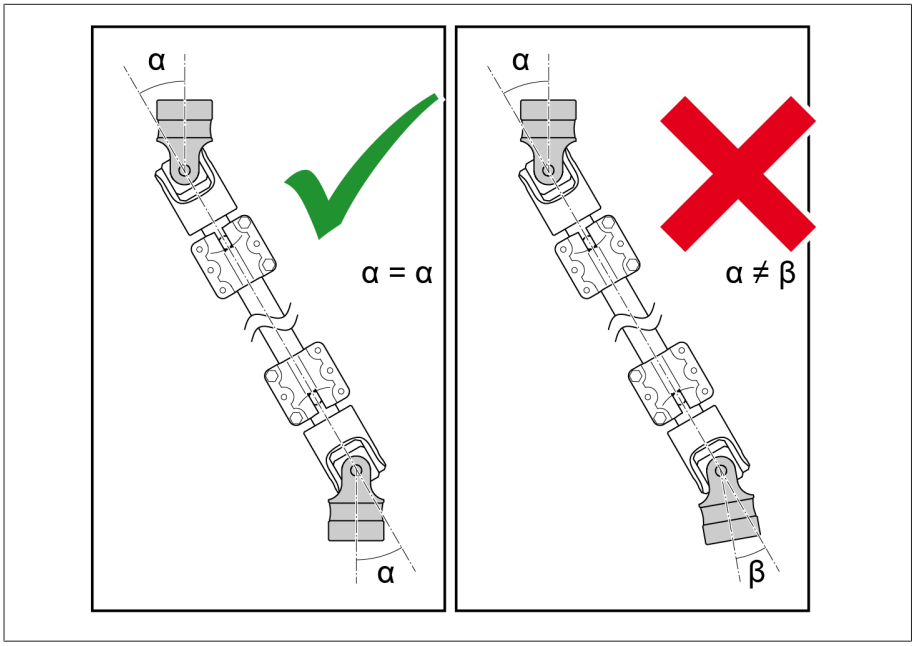


Figura 20: Angolo di deviazione α

6. Fissare il tubo a sezione quadra al comando e al rinvio a squadra mediante ganasce.
7. In caso di utilizzo di un giunto cardanico: eseguire un foro di 6 mm di diametro nel giunto cardanico e nell'albero di comando del comando e fissare il giunto cardanico con il perno in dotazione.

8. In caso di utilizzo di un giunto cardanico: rimuovere le ganasce, ingrassare il giunto cardanico e fissare il manicotto di protezione con una fascetta stringitubo.
9. In caso di utilizzo di un tubo di protezione telescopico [▶Sezione 11.5, Pagina 61]: rimuovere le ganasce e infilare il tubo esterno (diametro 85 mm) sopra il tubo interno (diametro 80 mm). Il lato senza scanalatura del tubo interno deve essere rivolto verso l'alto. Infilare il tubo di protezione telescopico sul tubo a sezione quadra. Dopodiché infilare le fascette stringitubo sul tubo di protezione telescopico. In caso di albero di comando verticale il tubo esterno (diametro 85 mm) deve trovarsi in alto. Se si utilizza un tubo di protezione telescopico non è consentito uno scostamento assiale.
10. Fissare il tubo a sezione quadra al rinvio a squadra e al comando mediante ganasce.
11. In caso di utilizzo di un tubo di protezione telescopico: fissare il tubo esterno e il tubo interno con fascette stringitubo al rinvio a squadra e al comando come da disegno [▶Sezione 11.5, Pagina 61].

i Non sganciare più il commutatore de-energizzato dopo aver eseguito l'accoppiamento al comando. Altrimenti è necessario ripetere tutti i lavori di regolazione descritti nel presente capitolo. La rimozione delle ganasce richiede una coppia maggiore a causa del rivestimento delle viti.

5.12 Collegamento elettrico del comando

Collegare elettricamente il comando secondo le relative istruzioni di servizio.

6 Messa in funzione

6.1 Messa in funzione del commutatore de-energizzato presso il costruttore del trasformatore

Eseguire i lavori e le verifiche del funzionamento elencati qui di seguito prima di mettere in funzione il trasformatore.

6.1.1 Messa a terra del comando

Collegare la vite di messa a terra del comando alla cassa del trasformatore.

6.1.2 Prove di funzionamento

Controllare il funzionamento meccanico del comando e del commutatore de-energizzato prima di mettere in tensione il trasformatore.

1. ⚠ AVVERTENZA! Pericolo di morte o di gravi lesioni dovute alla presenza di tensione sul trasformatore! Accertarsi che il trasformatore sia disinnestato sul lato di alta e bassa tensione.
2. Mettere in sicurezza il trasformatore per evitare l'accensione involontaria.
3. *AVVISO!* Danni al commutatore de-energizzato in caso di azionamento in assenza di liquido isolante. Accertarsi che il commutatore de-energizzato sia immerso completamente nel liquido isolante.
4. Controllare il corretto funzionamento del comando in base alle relative istruzioni di servizio del comando e alla documentazione fornita.
5. *AVVISO!* Se il comando non è accoppiato correttamente si possono verificare danni al commutatore de-energizzato. Effettuare le manovre di prova sull'intero campo di regolazione iniziando dalla posizione centrale. Verificare che in ogni posizione di esercizio l'indicazione di posizione del comando coincida con quella del commutatore de-energizzato.
6. Eventualmente ripetere la misurazione del rapporto di trasformazione [▶Sezione 5.6, Pagina 30].

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 del comando.

6.1.3 Prove ad alta tensione sul trasformatore

Osservare i seguenti punti prima di eseguire le prove ad alta tensione sul trasformatore:

- Verificare l'assenza di vernice sui punti di fissaggio del cofano di protezione.
- In caso di utilizzo di un comando a motore, eseguire la prova ad alta tensione solo con porta del comando a motore chiusa.
- Scollegare i collegamenti esterni dei componenti elettronici nel comando a motore per evitare danni dovuti a sovratensione.
- Per il collegamento della tensione d'alimentazione del comando a motore impiegare solo gli avvitamenti dei cavi previsti per l'introduzione dei cavi nel fondo del cofano di protezione.

- Ricondurre tutte le linee di collegamento di terra in un punto di collegamento centrale (realizzazione di una terra di riferimento adeguata).
- Prima della prova ad alta tensione, scollegare tutti i componenti elettronici. Prima di una prova di isolamento del cablaggio, smontare tutti gli apparecchi con tensione di tenuta < 1000 V e staccare il comando a motore dall'alimentazione di tensione.
- Prima della prova ad alta tensione rimuovere tutte le linee non necessarie per la prova, poiché agiscono come antenne.
- Provvedere affinché le linee di misura e di trasmissione dati siano posate separatamente dai cavi conduttori d'energia.

Contattare il produttore se si hanno ancora dubbi circa i potenziali pericoli.

6.2 Trasporto del trasformatore sul luogo di installazione

Se il comando deve essere smontato per il trasporto del trasformatore, procedere come segue:

1. Verificare che il comando e il commutatore de-energizzato siano in posizione centrale.
2. Smontare il comando.
3. Non azionare il comando con commutatore de-energizzato disaccoppiato e non ruotare l'albero di trasmissione.
4. Non azionare il commutatore de-energizzato disaccoppiato e non ruotare il suo albero di comando.
5. Trasportare il comando nel luogo di installazione in un imballaggio adeguato.
6. Montare il comando e l'albero di comando sul trasformatore sul luogo di installazione.

6.3 Messa in funzione del trasformatore sul luogo di installazione

6.3.1 Prove di funzionamento

Controllare il funzionamento meccanico del comando e del commutatore de-energizzato prima di mettere in tensione il trasformatore.

1. ⚠ AVVERTENZA! Pericolo di morte o di gravi lesioni dovute alla presenza di tensione sul trasformatore! Accertarsi che il trasformatore sia disinnestato sul lato di alta e bassa tensione.
2. Mettere in sicurezza il trasformatore per evitare l'accensione involontaria.
3. *AVVISO!* Danni al commutatore de-energizzato in caso di azionamento in assenza di liquido isolante. Accertarsi che il commutatore de-energizzato sia immerso completamente nel liquido isolante.
4. Controllare il corretto funzionamento del comando in base alle relative istruzioni di servizio del comando e alla documentazione fornita.
5. *AVVISO!* Se il comando non è accoppiato correttamente si possono verificare danni al commutatore de-energizzato. Effettuare le manovre di prova sull'intero campo di regolazione iniziando dalla posizione centrale. Verificare che in ogni posizione di esercizio l'indicazione di posizione del comando coincida con quella del commutatore de-energizzato.
6. Eventualmente ripetere la misurazione del rapporto di trasformazione [▶Sezione 5.6, Pagina 30].

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 del comando.

6.3.2 Messa in funzione del trasformatore

Procedere come segue per mettere in servizio il trasformatore:

1. ⚠ PERICOLO! Accertarsi che il trasformatore venga disinnestato sul lato di alta tensione e sul lato di bassa tensione. In caso contrario, al momento della messa in funzione del trasformatore, sussiste il pericolo di morte e il rischio di danni materiali.
2. In caso di utilizzo di un comando motorizzato: collegare il comando al circuito di sgancio dell'interruttore di potenza del trasformatore.
3. ⚠ PERICOLO! Accertarsi che il commutatore de-energizzato e il comando siano nella stessa posizione di esercizio. Verificare l'efficacia di tutte le misure di sicurezza. In caso contrario, al momento della messa in funzione del trasformatore, sussiste il pericolo di morte e il rischio di danni materiali.
4. Mettere in funzione il trasformatore.

7 Funzionamento

Se, dopo aver fatto funzionare un commutatore de-energizzato in una posizione per oltre 1 anno, si vuole passare ad un'altra posizione, è necessario eseguire fino a 5 manovre per ogni contatto. Si consiglia di verificare l'efficacia di questa misura con una misurazione della resistenza.

Esecuzione di una manovra

1. ⚠ PERICOLO! Spegnere il trasformatore sul lato di alta e bassa tensione. In caso contrario possono verificarsi gravi lesioni alle persone e danni materiali.
2. Provvedere affinché il trasformatore non possa essere riattivato.
3. Verificare l'assenza di tensione.
4. Collegare a terra tutti i morsetti del trasformatore in modo visibile (cavi di terra, sezionatori) e cortocircuitare.
5. Coprire o rendere inaccessibili le parti vicine sotto tensione.
6. Eseguire una manovra.

8 Risoluzione guasti

⚠ AVVERTENZA



Pericolo di esplosione!

I gas esplosivi nel trasformatore 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).
- Privare della tensione tutti i circuiti ausiliari (per es. dispositivo di controllo della commutazione) prima di rimuovere il comando.
- 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 commutatore de-energizzato e al trasformatore!

L'intervento di un dispositivo di protezione può essere un sintomo di danni al commutatore de-energizzato e al trasformatore! Non è consentito inserire il trasformatore senza previo controllo!

- In caso di intervento di un dispositivo di protezione verificare il commutatore de-energizzato e il trasformatore.
- Riprendere l'esercizio solo quando si è stabilito con certezza che né il commutatore de-energizzato né il trasformatore hanno subito danni.

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

In caso di anomalie del commutatore de-energizzato e del comando a motore che non possono essere risolte facilmente sul posto, nonché in caso di intervento di un dispositivo di protezione, contattare il rappresentante di zona di MR, il produttore del trasformatore oppure direttamente

Reinhausen GmbH
Assistenza tecnica
Casella postale 12 03 60
93025 Regensburg
Germania
Telefono: +49 94140 90-0
Telefax: +49 9 41 40 90-7001
E-mail: service@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com

Guasto	Provvedimento da adottare
Intervento del dispositivo di controllo commutazione	Rivolgersi a MR.
Intervento di un dispositivo salvamotore nel comando a motore	Osservare la tabella per la risoluzione guasti contenuta nelle istruzioni di servizio del comando a motore. Se non fosse possibile eliminare il problema, rivolgersi a MR.
Il commutatore de-energizzato non cambia la posizione di servizio (difficoltà di movimento meccanico, non funzionano i tasti Aumenta/Diminuisce, scatto dell'interruttore non udibile)	Rivolgersi a MR.
Nessuna modifica della tensione sul trasformatore nonostante si sia verificato un cambio della posizione sul comando	Rivolgersi a MR.
Differente indicazione di posizione sul comando e sul commutatore de-energizzato	Rivolgersi a MR.

Guasto	Provvedimento da adottare
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 a queste istruzioni di servizio e alle istruzioni di servizio del comando a motore. Controllare la posizione corretta delle fascette stringitubo e delle lamiere di protezione.
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.

Tabella 5: Risoluzione guasti

9 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 de-energizzato durante l'esecuzione di lavori sul commutatore.

- Togliere la tensione da tutti i circuiti ausiliari per es. dal dispositivo di controllo commutazione.
- Verificare l'assenza di tensione.

⚠ AVVERTENZA



Pericolo di esplosione!

I gas esplosivi 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).
- 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.

9.1 Ispezione

Il controllo del commutatore de-energizzato e del comando è limitato a controlli visivi sporadici. Tali controlli possono essere abbinati alle consuete operazioni di ispezione del trasformatore.

Controllare quanto segue:

Intervallo	Rimedio
ogni anno	Controllare la guarnizione della porta, i passacavi e la ventilazione della custodia di protezione del comando.
ogni anno	Controllare il corretto funzionamento del riscaldamento elettrico installato all'interno della custodia di protezione del comando motorizzato.

Tabella 6: Programma di ispezione

9.2 Intervalli di manutenzione

Commutatore de-energizzato in trasformatori di rete

Non è necessario eseguire regolari interventi di manutenzione sui commutatori de-energizzato montati nei trasformatori di rete e che vengono messi in funzione raramente, poiché la regolazione meccanica del commutatore de-energizzato non presenta come conseguenza alcuna usura di rilievo dei contatti.

Messa in esercizio dopo la manutenzione

Procedere come segue per rimettere in servizio il trasformatore dopo gli interventi di manutenzione:

1. Accertarsi che il commutatore de-energizzato e il comando siano centrati correttamente.
2. ⚠ PERICOLO! Pericolo di morte e danni materiali. Accertarsi che il commutatore de-energizzato e il comando siano nella stessa posizione di esercizio. Verificare l'efficacia di tutte le misure di sicurezza.
3. Eseguire la misura del rapporto di trasformazione e riempire il trasformatore con l'olio.
4. Mettere in funzione il trasformatore.

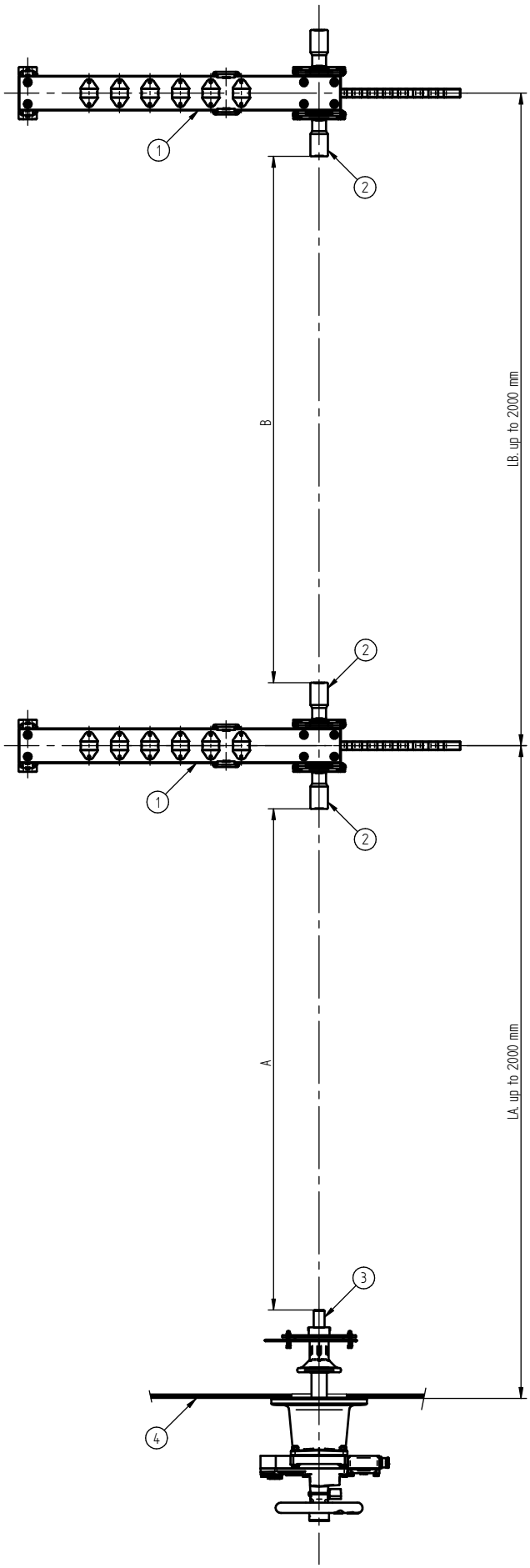
10 Dati tecnici

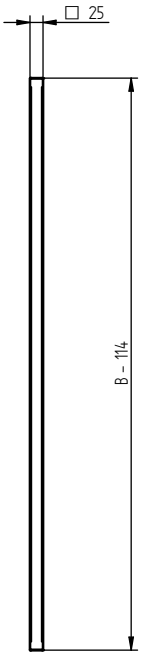
Numero delle fasi	1-6
Corrente passante nominale max. Ir [A]	1000/1600
Posizioni di esercizio	2...15
Frequenza nominale [Hz]	50/60
Massima tensione per dispositivo Um [kV]	26/36/52/73
Comando	Drive Manual (070-1.xxx)/Drive Electric (DETC CONTROL)
Temperatura del liquido isolante in esercizio	- 25 °C...+ 105 °C
Temperatura di trasporto e stoccaggio	-25 °C...+ 40 °C
Temperatura di essiccamento	max. 120 °C
Liquido isolante	Oli isolanti minerali a norma IEC 60214, IEC 60296
Prova di tipo	secondo IEC 60214-1:2014 e IEEE C57.131-2024

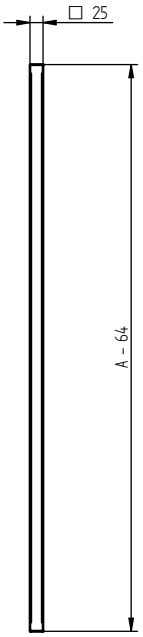
11 Disegni

11.1 Alberi di comando interni

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.







1 – TAP CHANGER COLUMN
2 – SQUARE HOLE
3 – CONICAL COUPLING
4 – TRANSFORMER TANK WALL

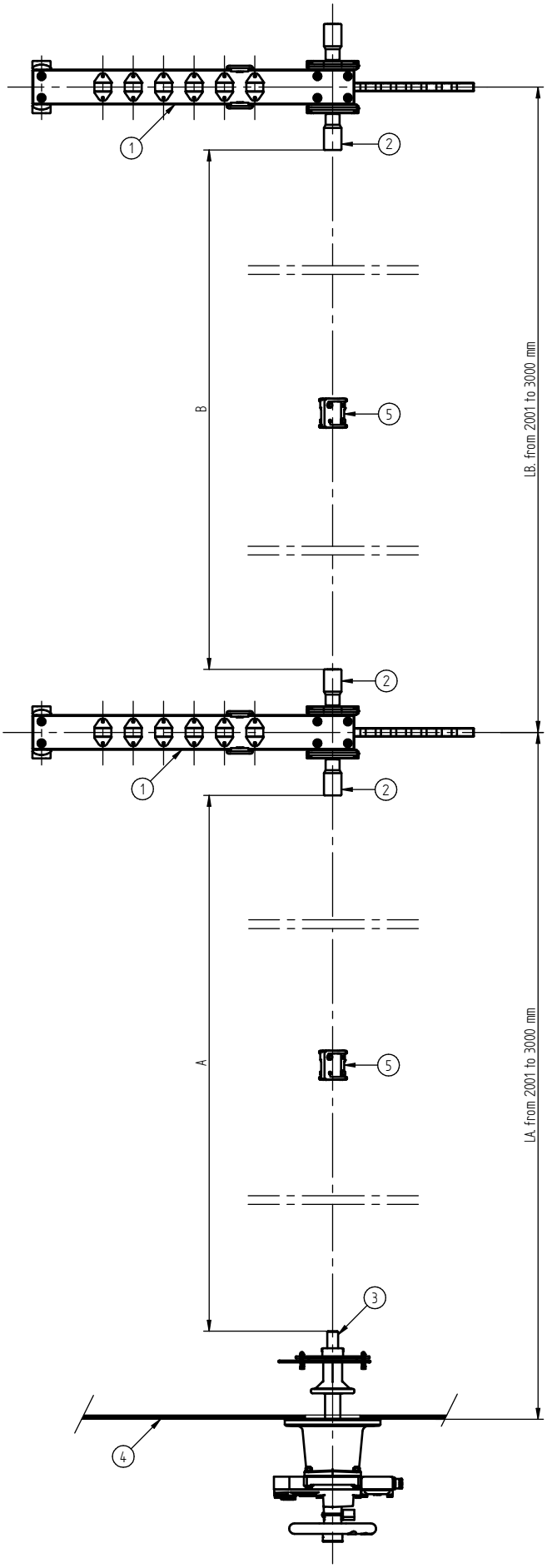
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	26.06.2026	CRESTANIN	SED 13091691 000 01		
Chkd.	26.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	26.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

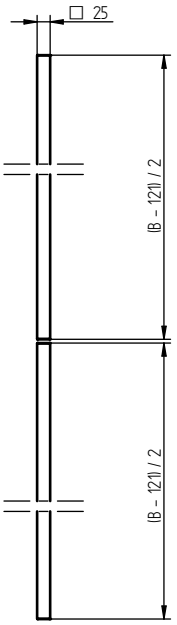
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

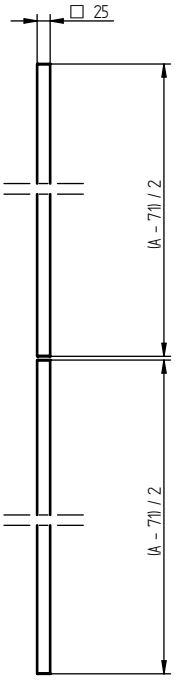
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts without cardan joints

SERIAL NUMBER
–
MATERIAL NUMBER 101971990E
SHEET 1 / 1
A3

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.







1 – TAP-CHANGER COLUMN
2 – SQUARE HOLE
3 – CONICAL COUPLING
4 – TRANSFORMER TANK WALL
5 – EXTRA COUPLING BRACKETS

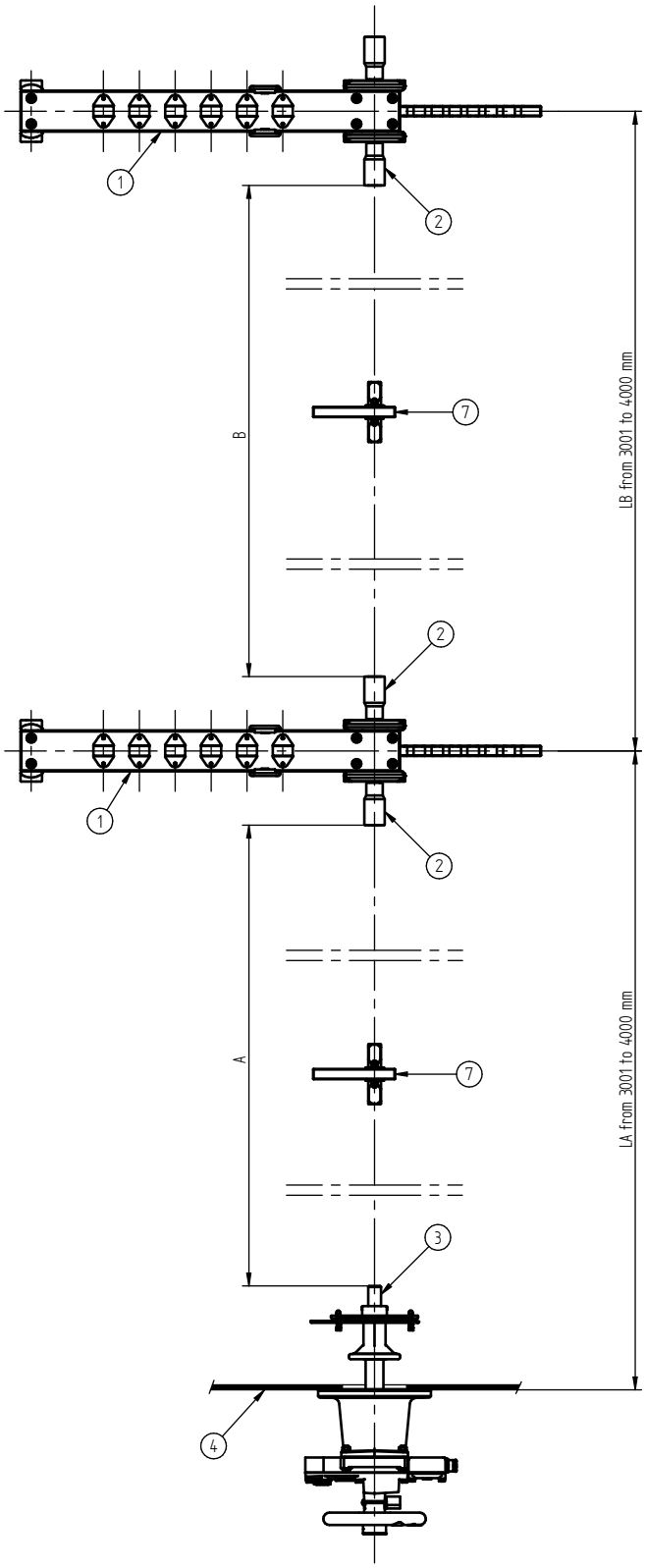
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13092635 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

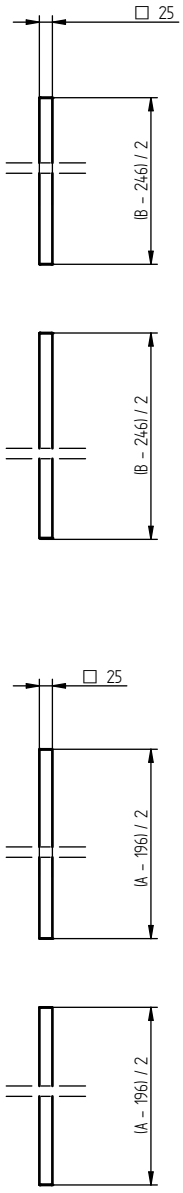
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts without cardan joints

SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972000E
SHEET 1 / 1
A3

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.





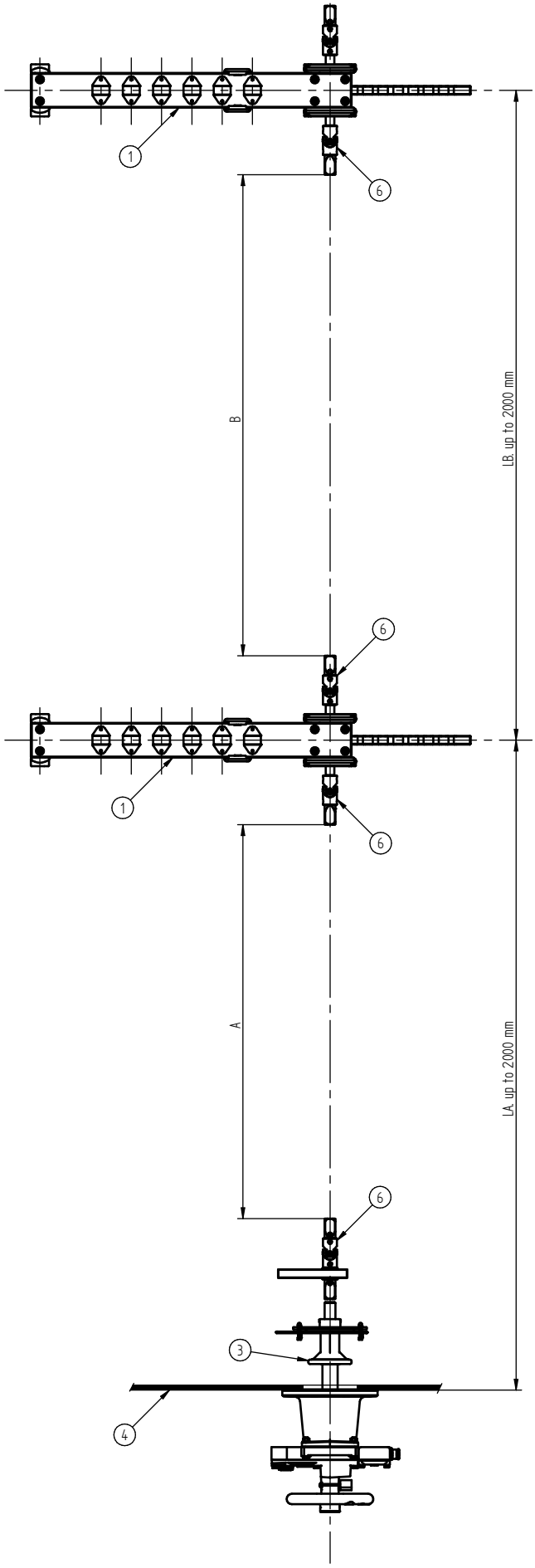
1 – TAP-CHANGER COLUMN
2 – SQUARE HOLE
3 – CONICAL COUPLING
4 – TRANSFORMER TANK WALL
7 – INTERMEDIATE BEARING

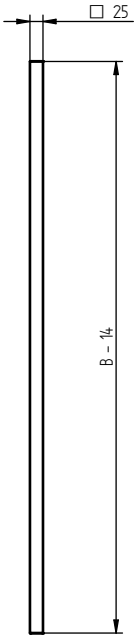
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 130971178 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

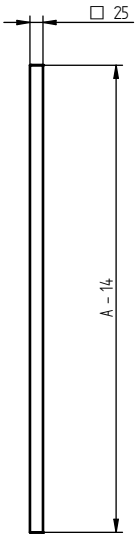
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts without cardan joints

SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972030E
SHEET 1 / 1
A3







1 – TAP-CHANGER COLUMN
3 – CONICAL COUPLING
4 – TRANSFORMER TANK WALL
6 – CARDAN JOINT

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 1309632 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts with cardan joints

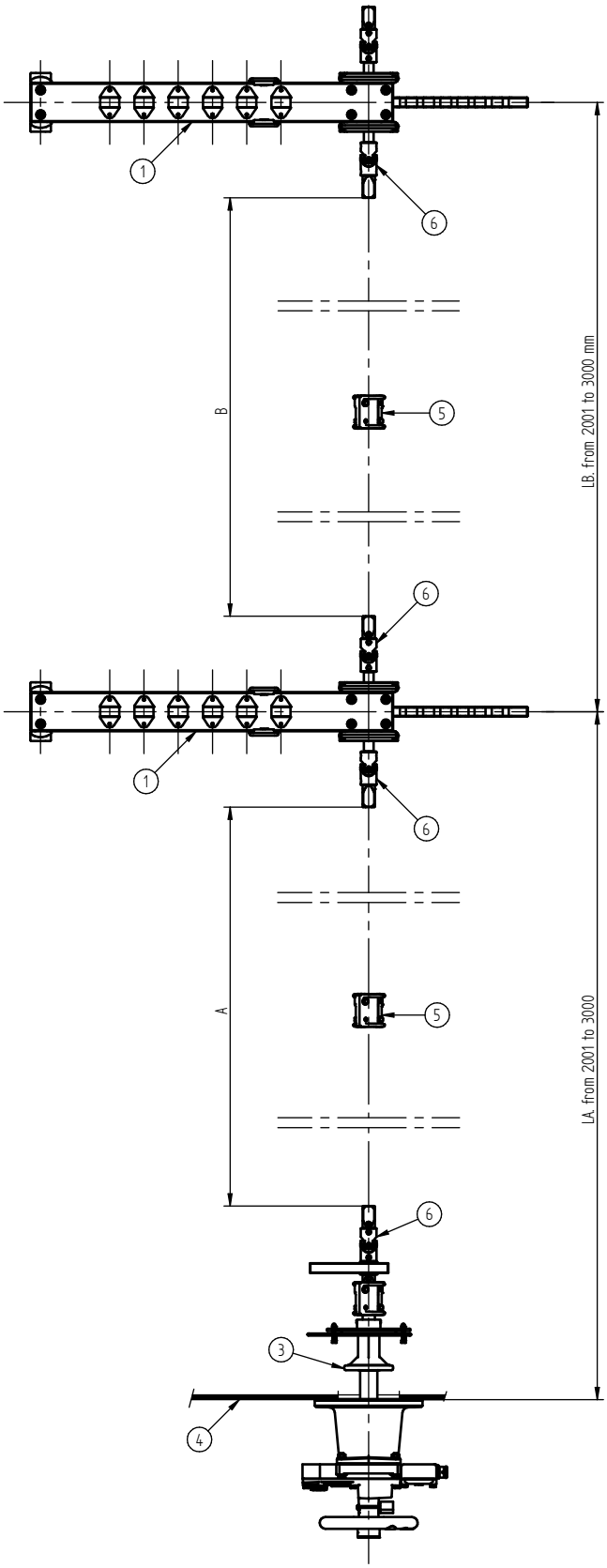
SERIAL NUMBER –

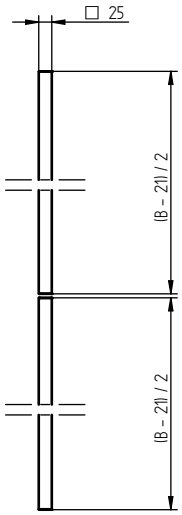
MATERIAL NUMBER 101972010E

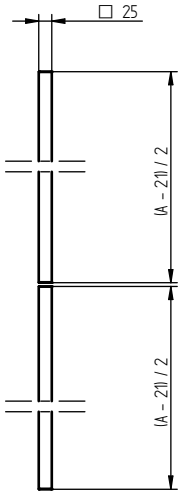
SHEET 1 / 1

A3

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.







(1) – TAP-CHANGER COLUMN
(3) – CONICAL COUPLING
(4) – TRANSFORMER TANK WALL
(5) – EXTRA COUPLING BRACKETS
(6) – CARDAN JOINT

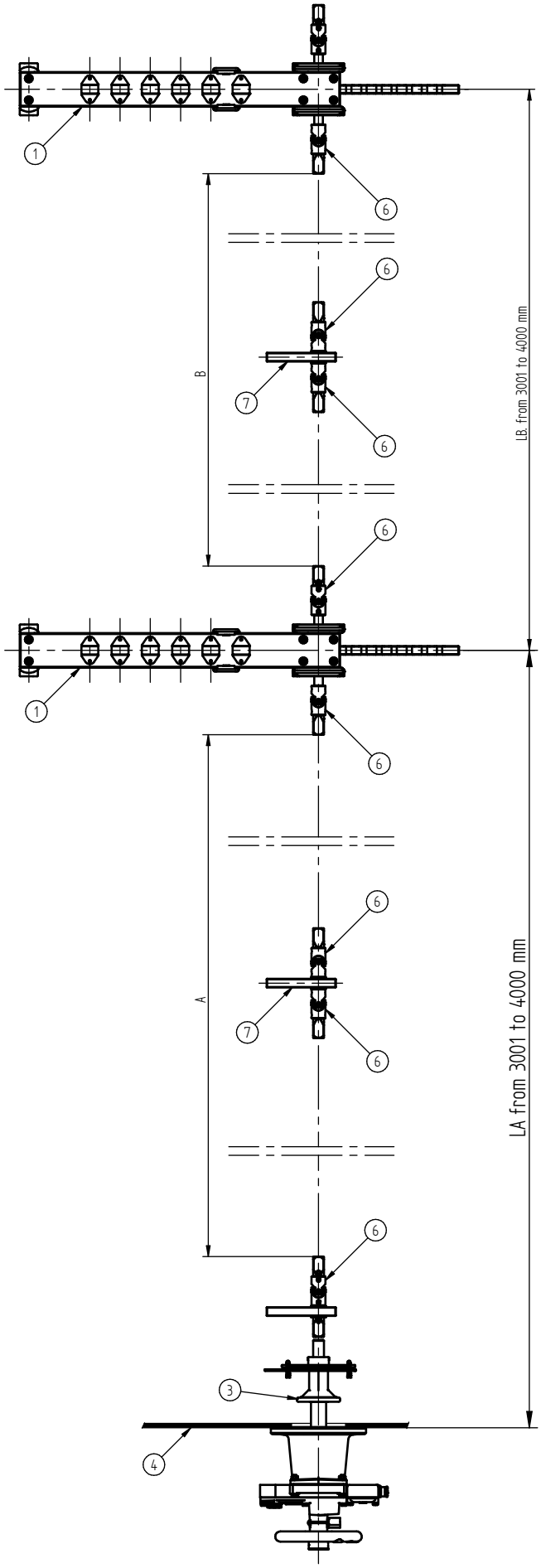
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13096888 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

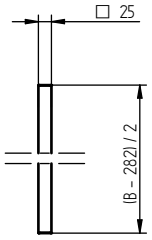
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

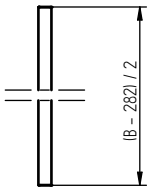
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts with cardan joints

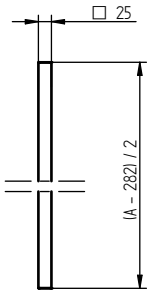
SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972020E
SHEET 1 / 1
A3

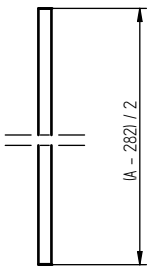
Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages.
All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.











1 – TAP-CHANGER COLUMN
3 – CONICAL COUPLING
4 – TRANSFORMER TANK WALL
6 – CARDAN JOINT
7 – INTERMEDIATE BEARING

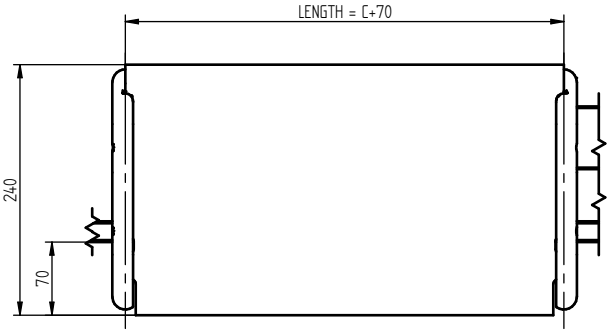
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13097707 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

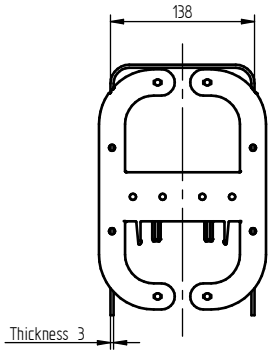
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

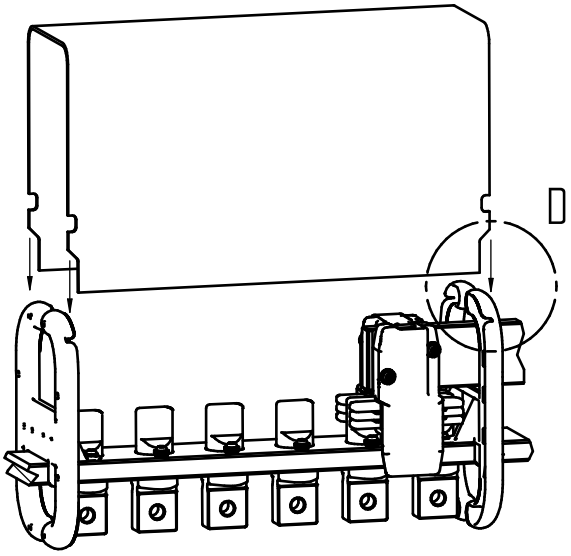
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts with cardan joints

SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972070E
SHEET 1 / 1
A3

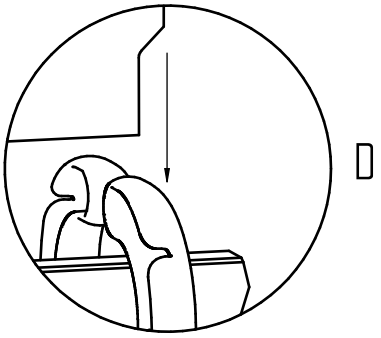
11.2 Cappe isolanti



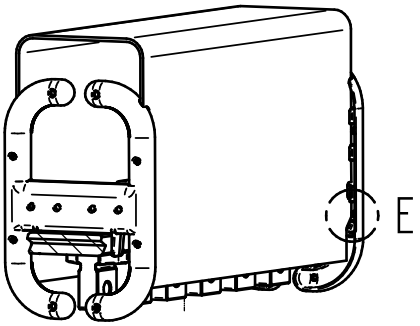


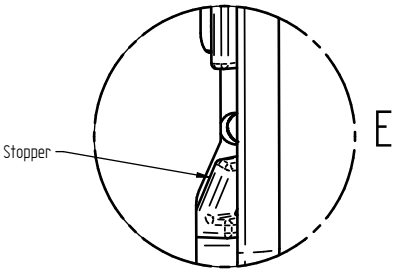


STEP 1 – Insert the spressboard shield, aligning the two flaps with the corresponding slots on the equipotential rings.

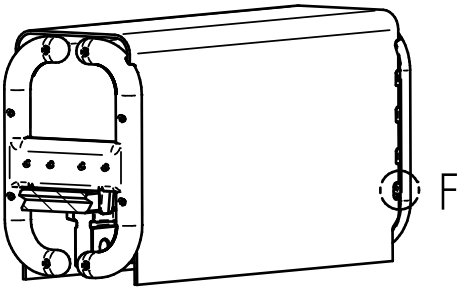


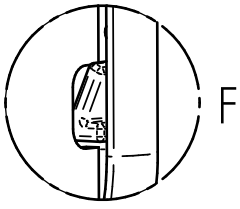
STEP 2 – Insert the spressboard shield until you feel increased resistance caused by these 4 stops.





STEP 3 – Press the shield more firmly; it will bend inwards, following the shape of the stoppers. At a certain point, the screen will click into place on the stoppers, fitting into the recess provided.





Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13101109 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:5	

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Mounting pressboard shields

SERIAL NUMBER –

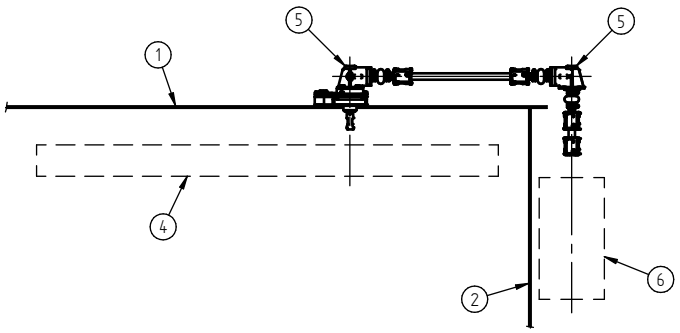
MATERIAL NUMBER 101972080E

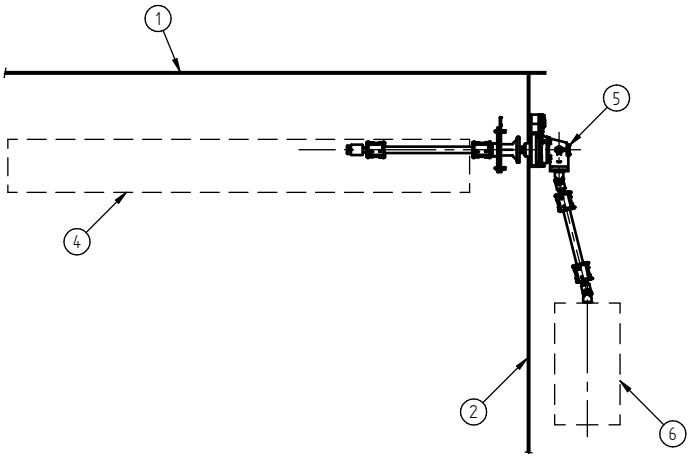
SHEET 1 / 1

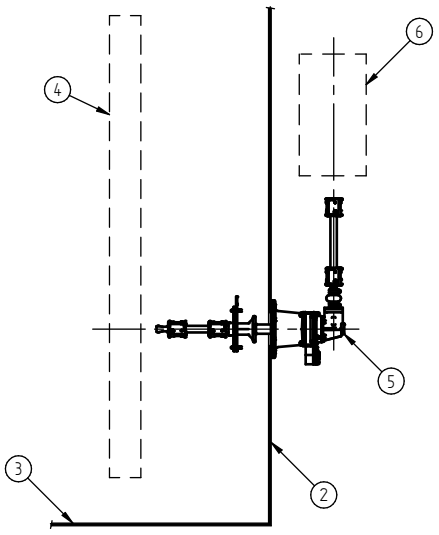
A3

11.3 Rinvio a squadra e comando

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.







1 – TRANSFORMER TANK COVER
2 – TRANSFORMER TANK WALL
3 – TRANSKORMER TANK BOTTOM
4 – TAP-CHANGER
5 – BEVEL GEAR
6 – DRIVE

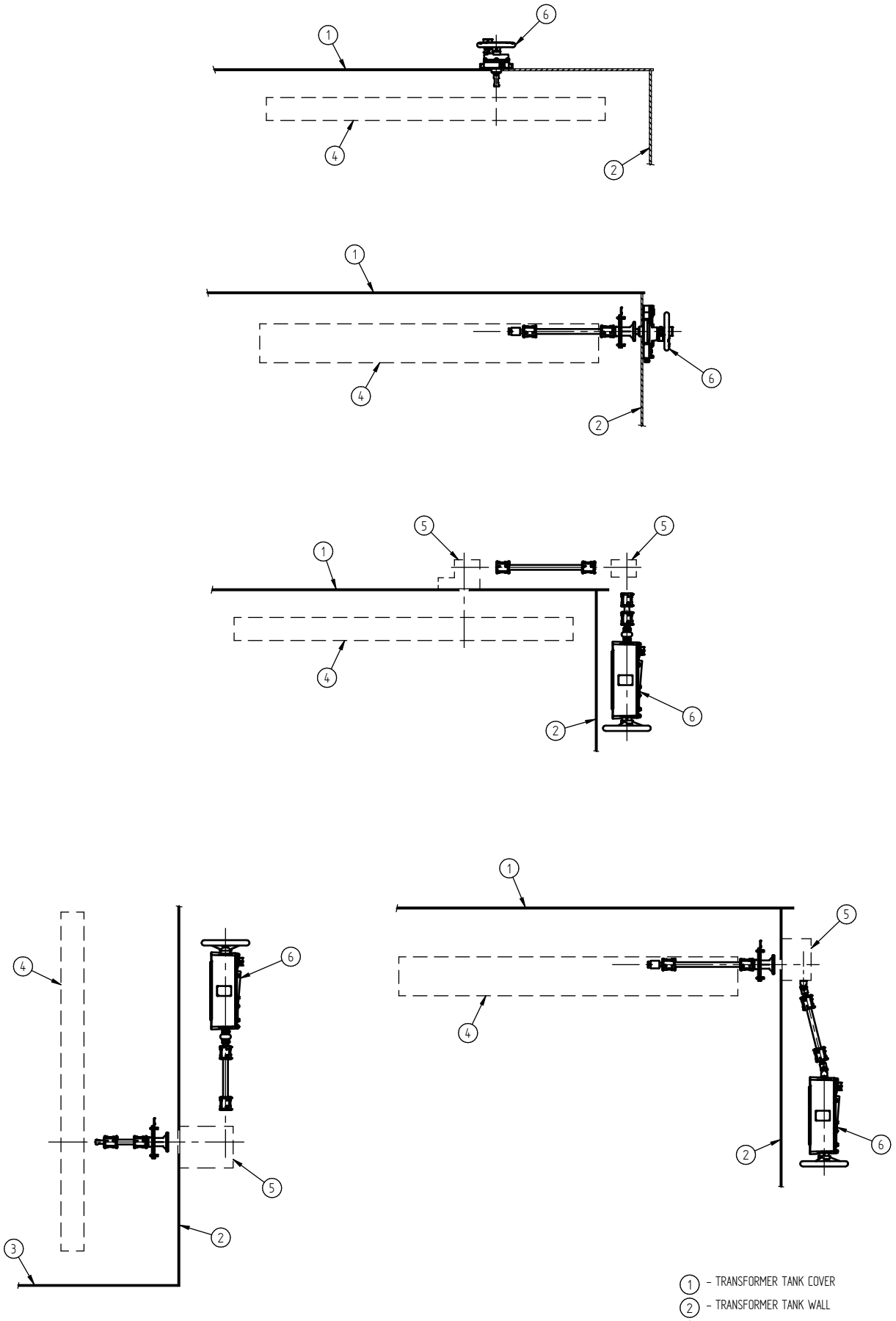
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13241305 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:20	

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Fitting the bevel gears

SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972180E
SHEET 1/ 1
A3

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.



1 – TRANSFORMER TANK COVER
2 – TRANSFORMER TANK WALL
3 – TRANSKORMER TANK BOTTOM
4 – TAP-CHANGER
5 – BEVEL GEAR
6 – DRIVE

	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13241973 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:20	

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Fitting the drives

SERIAL NUMBER –

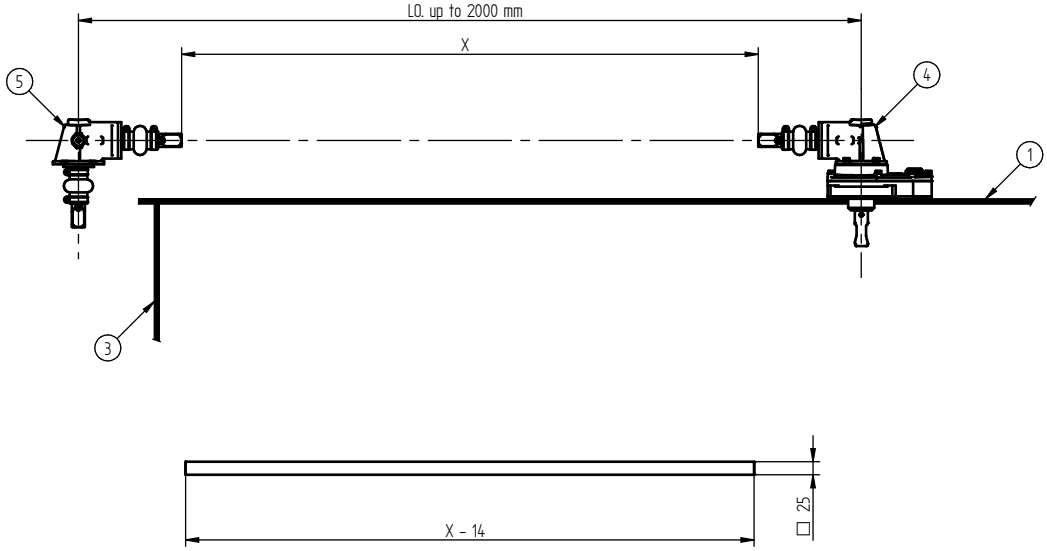
MATERIAL NUMBER 101972200E

SHEET 1 / 1

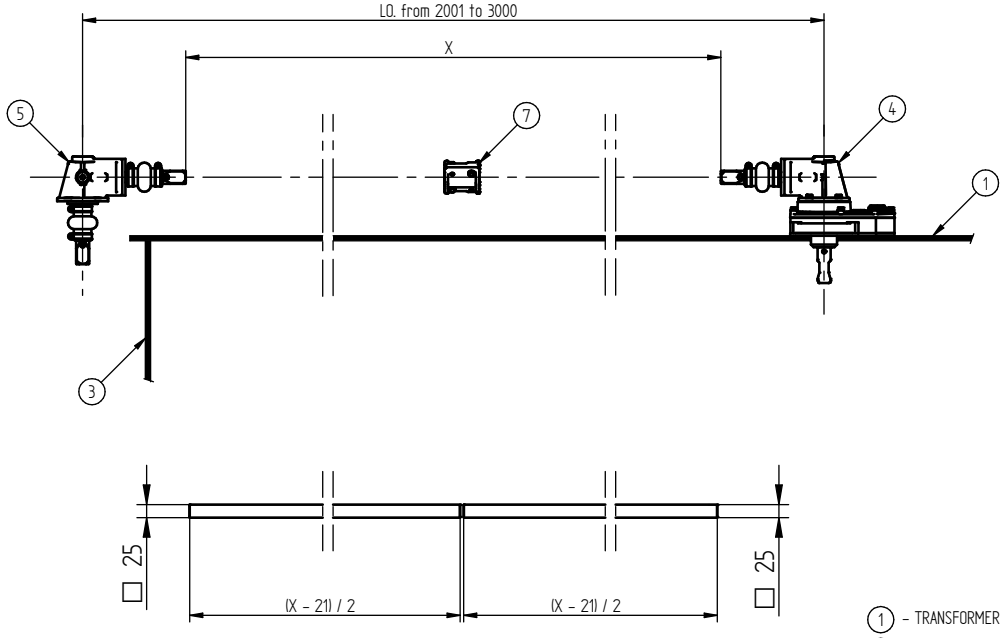
A3

11.4 Alberi di comando esterni

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.



1 - TRANSFORMER COVER
3 - TRANSFORMER TANK WALL
4 - BEVEL GEAR
5 - BEVEL GEAR



1 - TRANSFORMER COVER
3 - TRANSFORMER TANK WALL
4 - BEVEL GEAR
5 - BEVEL GEAR
7 - EXTRA COUPLING BRACKETS

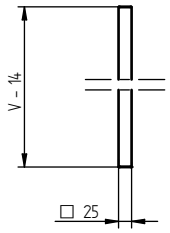
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13106464 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

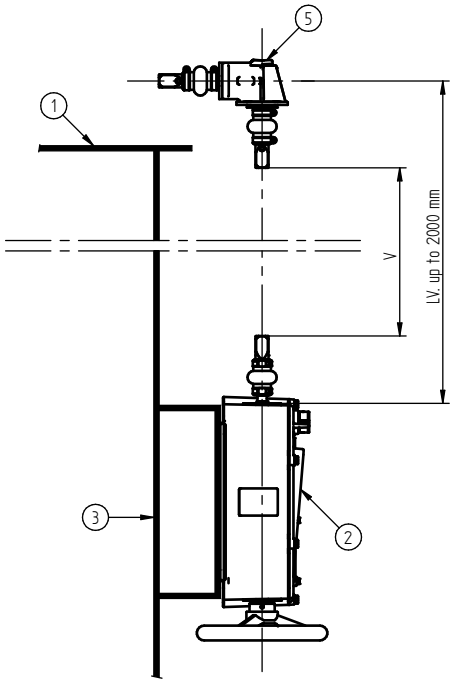
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting external drive shafts between bevel gears

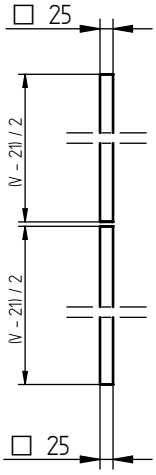
SERIAL NUMBER
–
MATERIAL NUMBER 101972100E
SHEET 1 / 1
A3

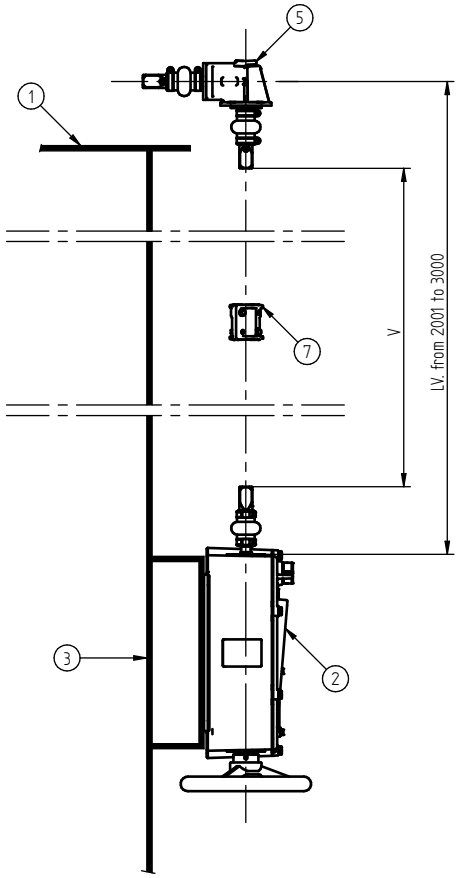
Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages.
All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.





1 – TRANSFORMER COVER
2 – DRIVE
3 – TRANSFORMER TANK WALL
5 – BEVEL GEAR





1 – TRANSFORMER COVER
2 – DRIVE
3 – TRANSFORMER TANK WALL
5 – BEVEL GEAR
7 – EXTRA COUPLING BRACKETS

	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13107260 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

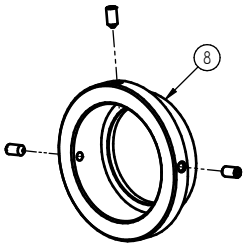
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

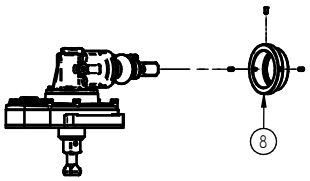
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting external drive shafts between bevel gear and drive

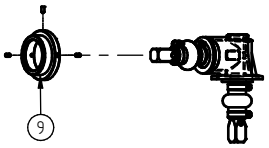
SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972110E
SHEET 1 / 1
A3

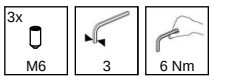
11.5 Tubo di protezione telescopico

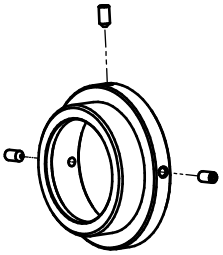
Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages.
All rights reserved in the event of the grant of a patent, utility model or design.

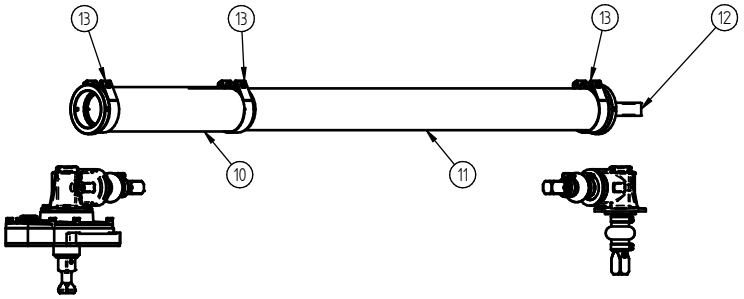


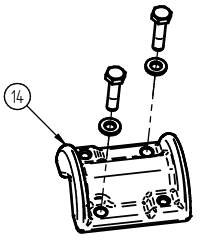


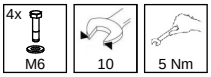


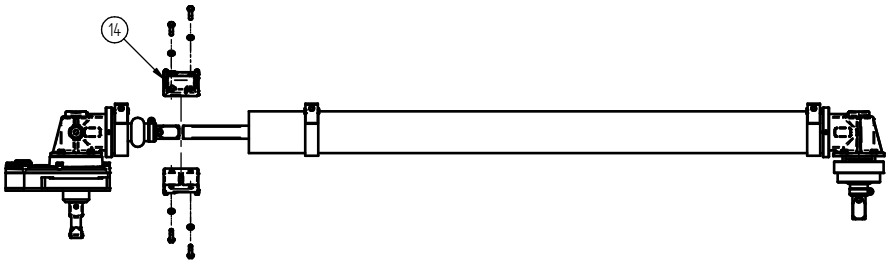


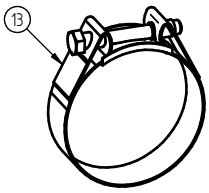


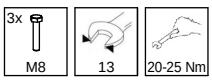


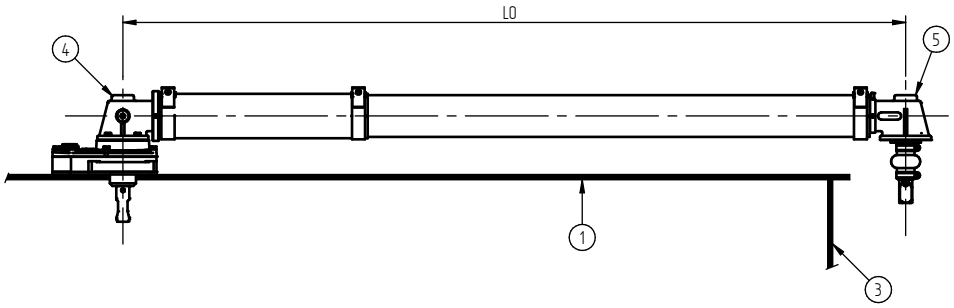












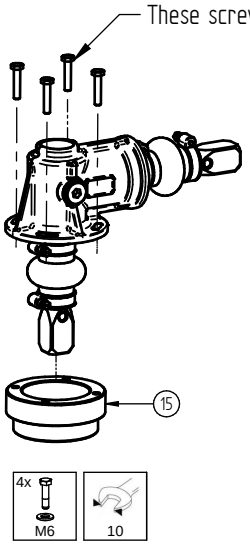
(1) – TRANFORMER COVER
(3) – TRANSKORMER TANK WALL
(4) – BEVEL GEAR
(5) – BEVEL GEAR
(8) – FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE Φ85
(9) – FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE Φ80
(10) – PROTECTIVE TUBE Φ85
(11) – PROTECTIVE TUBE Φ80
(12) – SQUARE SHAFT
(13) – HOSE CLIPS
(14) – COUPLING BRACKETS

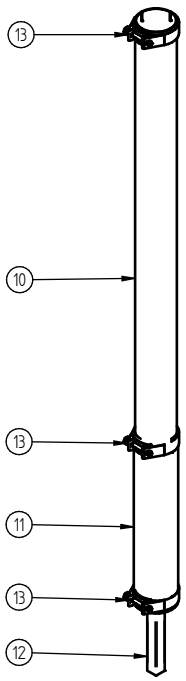
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13111476 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	-	

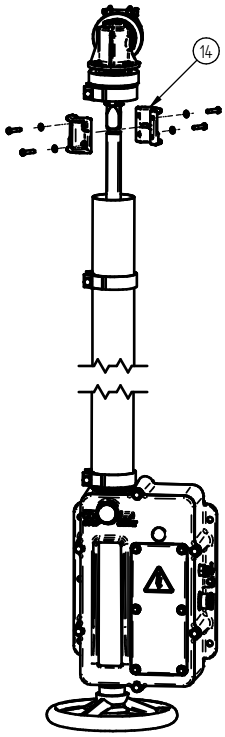
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

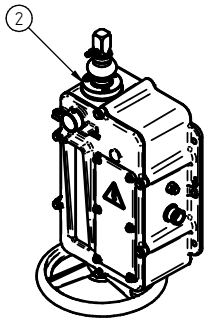
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Mounting telescopic protective tube between bevel gears

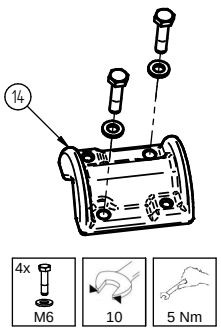
SERIAL NUMBER
-
MATERIAL NUMBER 101972130E
SHEET 1 / 1
A3

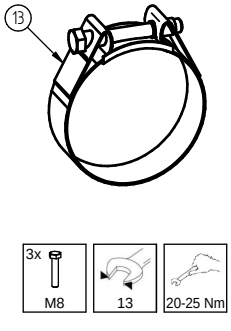


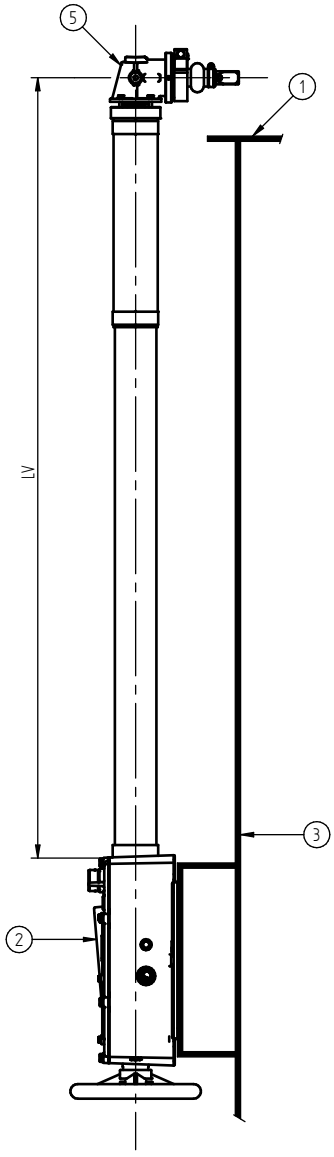












(1) – TRANSFORMER COVER
(2) – DRIVE
(3) – TRANSKORMER TANK WALL
(5) – BEVEL GEAR
(10) – PROTECTIVE TUBE Φ85
(11) – PROTECTIVE TUBE Φ80
(12) – SQUARE SHAFT
(13) – HOSE CLIPS
(14) – COUPLING BRACKETS
(15) – FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE Φ85

Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist 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.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13111668 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	-
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073		

Projection method

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Mounting telescopic protective tube between bevel gear and drive

SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972170E
SHEET 1 / 1
A3

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

Please note:
The data in our publications may differ from the data of the devices delivered.
We reserve the right to make changes without notice.
13686352/00 IT - CAPT® 040+ Istruzioni di servizio -
F0445900 - 09/26
Reinhausen GmbH 2026

THE POWER BEHIND POWER.