THE POWER BEHIND POWER.

Betriebsanleitung
CAPT® 040+. Umsteller

13686352/00 DE



© Reinhausen GmbH
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokumentes, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- und Geschmacksmustereintragung vorbehalten.
Nach Redaktionsschluss der vorliegenden Dokumentation können sich am Produkt Änderungen ergeben haben.
Änderungen der technischen Daten bzw. Konstruktionsänderungen sowie Änderungen des Lieferumfanges bleiben ausdrücklich vorbehalten.
Grundsätzlich sind die bei der Abwicklung der jeweiligen Angebote und Aufträge übermittelten Informationen und getroffenen Vereinbarungen verbindlich.
Das Produkt wird gemäß der Technischen Spezifikation der MR geliefert, welche auf Angaben des Kunden basieren. Dem Kunden obliegt die Sorgfaltspflicht, die Kompatibilität des spezifizierten Produktes mit dem kundenseitig geplanten Anwendungsbereich sicherzustellen.
Die Originalbetriebsanleitung wurde in deutscher Sprache erstellt.

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung 4
1.1 Hersteller 4
1.2 Vollständigkeit 4
1.3 Aufbewahrungsort 4
1.4 Darstellungskonventionen 5
1.4.1 Warnkonzept 5
1.4.2 Informationskonzept 6
1.4.3 Handlungskonzept 6

2 Sicherheit 8
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung 8
2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise 9
2.3 Qualifikation des Personals 10
2.4 Persönliche Schutzausrüstung 11

3 Produktbeschreibung 12
3.1 Umsteller 12
3.1.1 Funktionsbeschreibung 12
3.1.2 Aufbau 12
3.2 Lieferumfang 15
3.3 Antriebswellen und Winkelgetriebe 15

4 Verpackung, Transport und Lagerung 17
4.1 Eignung und Aufbau 17
4.2 Markierungen 17
4.3 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen 18
4.4 Sendungen einlagern 19
4.5 Sendungen auspacken und auf Transportschäden kontrollieren 19

5 Montage 20
5.1 Umsteller in Transformator einbauen 20
5.2 Umsteller an Regelwicklung anschließen 25
5.3 Kontaktsystem ausrichten 26
5.4 Interne Antriebswellen montieren 28
5.5 Schutzschilde montieren 30
5.6 Übersetzungsmessung durchführen 30
5.7 Umsteller trocknen 31
5.8 Probeschaltungen durchführen 32
5.9 Transformator mit Öl füllen 33
5.10 Winkelgetriebe und Antrieb anbauen 33
5.11 Externe Antriebswellen montieren 33
5.12 Antrieb elektrisch anschließen 35

6 Inbetriebnahme 36
6.1 Inbetriebnahme des Umstellers beim Transformatorhersteller 36
6.1.1 Antrieb erden 36
6.1.2 Funktionsprüfungen 36
6.1.3 Hochspannungsprüfungen am Transformator 36
6.2 Transport des Transformators zum Aufstellungsort 38
6.3 Inbetriebnahme des Transformators am Aufstellungsort 38
6.3.1 Funktionsprüfungen 38
6.3.2 Transformator in Betrieb nehmen 38

7 Betrieb 40

8 Störungsbeseitigung 41

9 Wartung 43
9.1 Inspektion 43
9.2 Wartungsintervalle 44

10 Technische Daten 45

11 Zeichnungen 46
11.1 Interne Antriebswellen 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 Schutzschilde 53
11.2.1 10197208 54
11.3 Winkelgetriebe und Antrieb 55
11.3.1 10197218 56
11.3.2 10197220 57
11.4 Externe Antriebswellen 58
11.4.1 10197210 59
11.4.2 10197211 60
11.5 Teleskopschutzrohr 61
11.5.1 10197213 62
11.5.2 10197217 63

1 Einleitung

Diese technische Unterlage enthält detaillierte Beschreibungen, um das Produkt sicher und sachgerecht einzubauen, anzuschließen, in Betrieb zu nehmen und zu überwachen.

Daneben enthält sie Sicherheitshinweise sowie allgemeine Hinweise zum Produkt.

Zielgruppe dieser technischen Unterlage ist ausschließlich speziell geschultes und autorisiertes Fachpersonal.

1.1 Hersteller

Reinhausen Italia S.r.l.
Via Alserio 16
20159 Milan
Italien

Tel.: +39 02 6943 4701
E-Mail: info.it@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com
MR Reinhausen Kundenportal: https://portal.reinhausen.com

Bei Bedarf erhalten Sie unter dieser Adresse weitere Informationen zum Produkt und Ausgaben dieser technischen Unterlage.

1.2 Vollständigkeit

Diese technische Unterlage ist nur zusammen mit den mitgeltenden Dokumenten vollständig.

Folgende Dokumente gelten als mitgeltende Dokumente:
- Konformitätserklärung
- Packliste
- Routineprüfprotokoll
- Maßzeichnungen
- Auftragsbestätigung

1.3 Aufbewahrungsort

Bewahren Sie diese technische Unterlage sowie sämtliche mitgeltenden Dokumente griffbereit und jederzeit zugänglich für den späteren Gebrauch auf.

1.4 Darstellungskonventionen

1.4.1 Warnkonzept

In dieser technischen Unterlage werden Warnhinweise wie folgt dargestellt.

1.4.1.1 Abschnittsbezogener Warnhinweis

Abschnittsbezogene Warnhinweise beziehen sich auf ganze Kapitel oder Abschnitte, Unterabschnitte oder mehrere Absätze innerhalb dieser technischen Unterlage. Abschnittsbezogene Warnhinweise sind nach folgendem Muster aufgebaut:

⚠ WARNUNG



Art der Gefahr!
Quelle der Gefahr und Folgen.
› Maßnahme
› Maßnahme

1.4.1.2 Eingebetteter Warnhinweis

Eingebettete Warnhinweise beziehen sich auf einen bestimmten Teil innerhalb eines Abschnitts. Diese Warnhinweise gelten für kleinere Informationseinheiten als die abschnittsbezogenen Warnhinweise. Eingebettete Warnhinweise sind nach folgendem Muster aufgebaut:

⚠ GEFAHR! Handlungsanweisung zur Vermeidung einer gefährlichen Situation.

1.4.1.3 Signalwörter und Piktogramme

Folgende Signalwörter werden verwendet:

Signalwort	Bedeutung
GEFAHR	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Tod oder schwerer Verletzung führt, wenn sie nicht vermieden wird.
WARNUNG	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Tod oder schwerer Verletzung führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
VORSICHT	Kennzeichnet eine gefährliche Situation, die zu Verletzungen führen kann, wenn sie nicht vermieden wird.
ACHTUNG	Kennzeichnet Maßnahmen zur Vermeidung von Sachschäden.

Tabelle 1: Signalwörter in Warnhinweisen

Vor Gefahren wird mit Piktogrammen gewarnt:

Piktogramm	Bedeutung
	Warnung vor einer Gefahrenstelle
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung
	Warnung vor feuergefährlichen Stoffen
	Warnung vor Kippgefahr
	Warnung vor Quetschgefahr

Tabelle 2: Piktogramme in Warnhinweisen

1.4.2 Informationskonzept

Informationen dienen zur Vereinfachung und zum besseren Verständnis bestimmter Abläufe. In dieser technischen Unterlage sind sie nach folgendem Muster aufgebaut:

> **i** Wichtige Informationen.

1.4.3 Handlungskonzept

In dieser technischen Unterlage finden Sie einschrittige und mehrschrittige Handlungsanweisungen.

Einschrittige Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen, die nur einen einzigen Arbeitsschritt umfassen, sind nach folgendem Muster aufgebaut:

Handlungsziel
- ✓ Voraussetzungen (optional).
- › Schritt 1 von 1.
  - » Ergebnis des Handlungsschritts (optional).
- » Handlungsergebnis (optional).

Mehrschrittige Handlungsanweisungen

Handlungsanweisungen, die mehrere Arbeitsschritte umfassen, sind nach folgendem Muster aufgebaut:

Handlungsziel
✓ Voraussetzungen (optional).
1. Schritt 1.
   » Ergebnis des Handlungsschritts (optional).
2. Schritt 2.
   » Ergebnis des Handlungsschritts (optional).

» Handlungsergebnis (optional).

2 Sicherheit

- Lesen Sie diese technische Unterlage durch, um sich mit dem Produkt vertraut zu machen.
- Diese technische Unterlage ist Teil des Produkts.
- Lesen und beachten Sie die Sicherheitshinweise in diesem Kapitel.
- Lesen und beachten Sie die Warnhinweise in dieser technischen Unterlage, um funktionsbedingte Gefahren zu vermeiden.
- Das Produkt ist nach dem Stand der Technik hergestellt. Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung funktionsbedingt Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Beeinträchtigungen des Produkts und anderer Sachwerte entstehen.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Produkt ist ein Umsteller und wird zur Spannungseinstellung von Öltransformatoren verwendet. Das Produkt ist ausschließlich für den Einsatz in Anlagen und Einrichtungen der elektrischen Energietechnik gemäß IEC 61936-1 vorgesehen. Bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Einhaltung der in dieser technischen Unterlage genannten Voraussetzungen und Bedingungen sowie der in dieser technischen Unterlage und am Produkt angebrachten Warnhinweise gehen vom Produkt keine Gefahren für Personen, Sachwerte und die Umwelt aus. Dies gilt über die gesamte Lebensdauer, von der Lieferung über die Montage und den Betrieb bis zur Demontage und Entsorgung.

Als bestimmungsgemäße Verwendung gilt Folgendes:

- Verwenden Sie das Produkt ausschließlich für den der Bestellung zugrunde liegenden Transformator.
- Die Seriennummern von Umsteller und Umstellerzubehör (Antrieb, Antriebswelle, Winkelgetriebe, Schutzrelais usw.) müssen übereinstimmen, wenn Umsteller und Umstellerzubehör als Set für einen Auftrag geliefert werden.
- Die für das Produkt gültige Norm einschließlich Ausgabejahr finden Sie auf dem Typenschild.
- Betreiben Sie das Produkt gemäß dieser technischen Unterlage, der vereinbarten Lieferbedingungen und der technischen Daten.
- Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Arbeiten nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden.
- Verwenden Sie die mitgelieferten Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge ausschließlich für den vorgesehenen Zweck und entsprechend den Festlegungen dieser technischen Unterlage.

2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

Zur Vermeidung von Unfällen, Störungen und Havarien sowie unzulässigen Beeinträchtigungen der Umwelt muss der jeweils Verantwortliche für Transport, Montage, Betrieb, Instandhaltung und Entsorgung des Produkts oder von Teilen des Produkts Folgendes sicherstellen:

Persönliche Schutzausrüstung

Locker getragene oder nicht geeignete Kleidung erhöht die Gefahr durch Erfassen oder Aufwickeln an rotierenden Teilen und die Gefahr durch Hängenbleiben an hervorstehenden Teilen. Dadurch besteht Gefahr für Leib und Leben.

- Für die jeweilige Tätigkeit persönliche Schutzausrüstung wie einen Helm, Arbeitsschutzschuhe, etc. tragen.
- Niemals beschädigte persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Niemals Ringe, Ketten und anderen Schmuck tragen.
- Bei langen Haaren Haarnetz tragen.

Arbeitsbereich

Unordnung und unbeleuchtete Arbeitsbereiche können zu Unfällen führen.

- Arbeitsbereich sauber und aufgeräumt halten.
- Sicherstellen, dass der Arbeitsbereich gut beleuchtet ist.
- Die geltenden Gesetze zur Unfallverhütung in dem jeweiligen Land einhalten.

Arbeiten im Betrieb

Das Produkt dürfen Sie nur in einwandfreiem, funktionstüchtigem Zustand betreiben. Andernfalls besteht Gefahr für Leib und Leben.

- Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit prüfen.
- Die in dieser technischen Unterlage beschriebenen Inspektionsarbeiten, Wartungsarbeiten sowie Wartungsintervalle einhalten.

Explosionsschutz

Leichtentzündliche oder explosionsfähige Gase, Dämpfe und Stäube können zu schweren Explosionen und Brand führen. Dadurch besteht Gefahr für Leib und Leben.

- Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren, betreiben und warten.

Sicherheitskennzeichnungen

Warnhinweisschilder und Sicherheitshinweisschilder sind Sicherheitskennzeichnungen am Produkt. Sie sind wichtiger Bestandteil des Sicherheitskonzepts.

- Alle Sicherheitskennzeichnungen am Produkt beachten.
- Alle Sicherheitskennzeichnungen am Produkt vollzählig und lesbar halten.
- Beschädigte oder nicht mehr vorhandene Sicherheitskennzeichnungen erneuern.

Umgebungsbedingung

Um einen zuverlässigen und sicheren Betrieb zu gewährleisten, ist das Produkt nur unter den in den technischen Daten angegebenen Umgebungsbedingungen zu betreiben.

- Angegebene Betriebsbedingungen und Anforderungen an den Aufstellort beachten.

Hilfsstoffe und Betriebsstoffe

Nicht vom Hersteller zugelassene Hilfsstoffe und Betriebsstoffe können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen am Produkt führen.

- Ausschließlich die vom Hersteller zugelassenen Isolierflüssigkeiten verwenden.
- Ausschließlich leitfähige und geerdete Schläuche, Rohre und Pumpeneinrichtungen verwenden, die für brennbare Flüssigkeiten zugelassen sind.
- Ausschließlich die vom Hersteller zugelassenen Schmierstoffe und Hilfsstoffe verwenden.
- Hersteller kontaktieren.

Veränderungen und Umbauten

Unerlaubte oder nicht sachgerechte Veränderungen des Produkts können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen führen.

- Produkt ausschließlich nach Rücksprache mit der Reinhausen GmbH verändern.

Ersatzteile

Nicht von der Reinhausen GmbH zugelassene Ersatzteile können zu Personenschäden, Sachschäden sowie Funktionsstörungen am Produkt führen.

- Ausschließlich die von der Reinhausen GmbH zugelassenen Ersatzteile verwenden.
- Reinhausen GmbH kontaktieren.

2.3 Qualifikation des Personals

Die verantwortliche Person für Montage, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung und Inspektion muss eine ausreichende Qualifikation des Personals sicherstellen.

Elektrofachkraft

Die Elektrofachkraft verfügt aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung über Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen. Zudem verfügt die Elektrofachkraft über folgende Fähigkeiten:

- Die Elektrofachkraft erkennt selbständig mögliche Gefahren und ist in der Lage sie zu vermeiden.
- Die Elektrofachkraft ist in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen.
- Die Elektrofachkraft ist speziell für das Arbeitsumfeld ausgebildet, in dem sie tätig ist.
- Die Elektrofachkraft muss die Bestimmungen der geltenden gesetzlichen Vorschriften zur Unfallverhütung erfüllen.

Elektrotechnisch unterwiesene Personen

Eine elektrotechnisch unterwiesene Person wird von einer Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben sowie über die Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angelernt. Die elektrotechnisch unterwiesene Person arbeitet ausschließlich unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft.

Bediener

Der Bediener nutzt und bedient das Produkt im Rahmen dieser technischen Unterlage. Er wird vom Betreiber über die speziellen Aufgaben und die daraus möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und geschult.

Technischer Service

Es wird dringend empfohlen, Wartungen, Reparaturen sowie Nachrüstungen durch unseren Technischen Service ausführen zu lassen. Hierdurch wird die fachgerechte Ausführung aller Arbeiten gewährleistet. Wird eine Wartung nicht durch unseren Technischen Service ausgeführt, ist sicherzustellen, dass das Personal durch die Reinhausen GmbH ausgebildet und autorisiert ist.

Autorisiertes Personal

Das autorisierte Personal wird von der Reinhausen GmbH für spezielle Wartungen geschult und ausgebildet.

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Niemals beschädigte Schutzausrüstung tragen.
- Im Arbeitsbereich angebrachte Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen.

Arbeitsschutzkleidung	Eng anliegende Arbeitskleidung mit geringer Reißfestigkeit, mit engen Ärmeln und ohne abstehende Teile. Sie dient vorwiegend zum Schutz vor Erfassen durch bewegliche Maschinenteile.
Sicherheitsschuhe	Zum Schutz vor schweren herabfallenden Teilen und Ausrutschen auf rutschigem Untergrund.
Schutzbrille	Zum Schutz der Augen vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern.
Gesichtsschutzschirm	Zum Schutz des Gesichts vor umherfliegenden Teilen und Flüssigkeitsspritzern oder anderen gefährlichen Substanzen.
Schutzhelm	Zum Schutz vor herabfallenden und umherfliegenden Teilen und Materialien.
Gehörschutz	Zum Schutz vor Gehörschäden.
Schutzhandschuhe	Zum Schutz vor mechanischen, thermischen und elektrischen Gefährdungen.

Tabelle 3: Persönliche Schutzausrüstung

3 Produktbeschreibung

3.1 Umsteller

3.1.1 Funktionsbeschreibung

Umsteller werden zur Spannungseinstellung von Öltransformatoren verwendet. Im Gegensatz zu Laststufenschaltern muss die Einstellung der gewünschten Wicklungsanzapfung bei ober- und unterspannungsseitig abgeschaltetem Transformator erfolgen.

Das Verstellen des Umstellers von einer Betriebsstellung in die andere wird durch Drehen einer Schaltwelle bewirkt. Die Betätigung des Umstellers erfolgt über einen Motorantrieb oder Handantrieb.

3.1.2 Aufbau

Je nach Ausführung der Kontakte sind maximale Bemessungsdurchgangsströme von 1000 A und 1600 A möglich.

Alle verfügbaren Versionen finden Sie in den Technischen Daten.

Der Aufbau und die Bezeichnung der wichtigsten Umstellerkomponenten können aus der mitgelieferten Zeichnung entnommen werden.

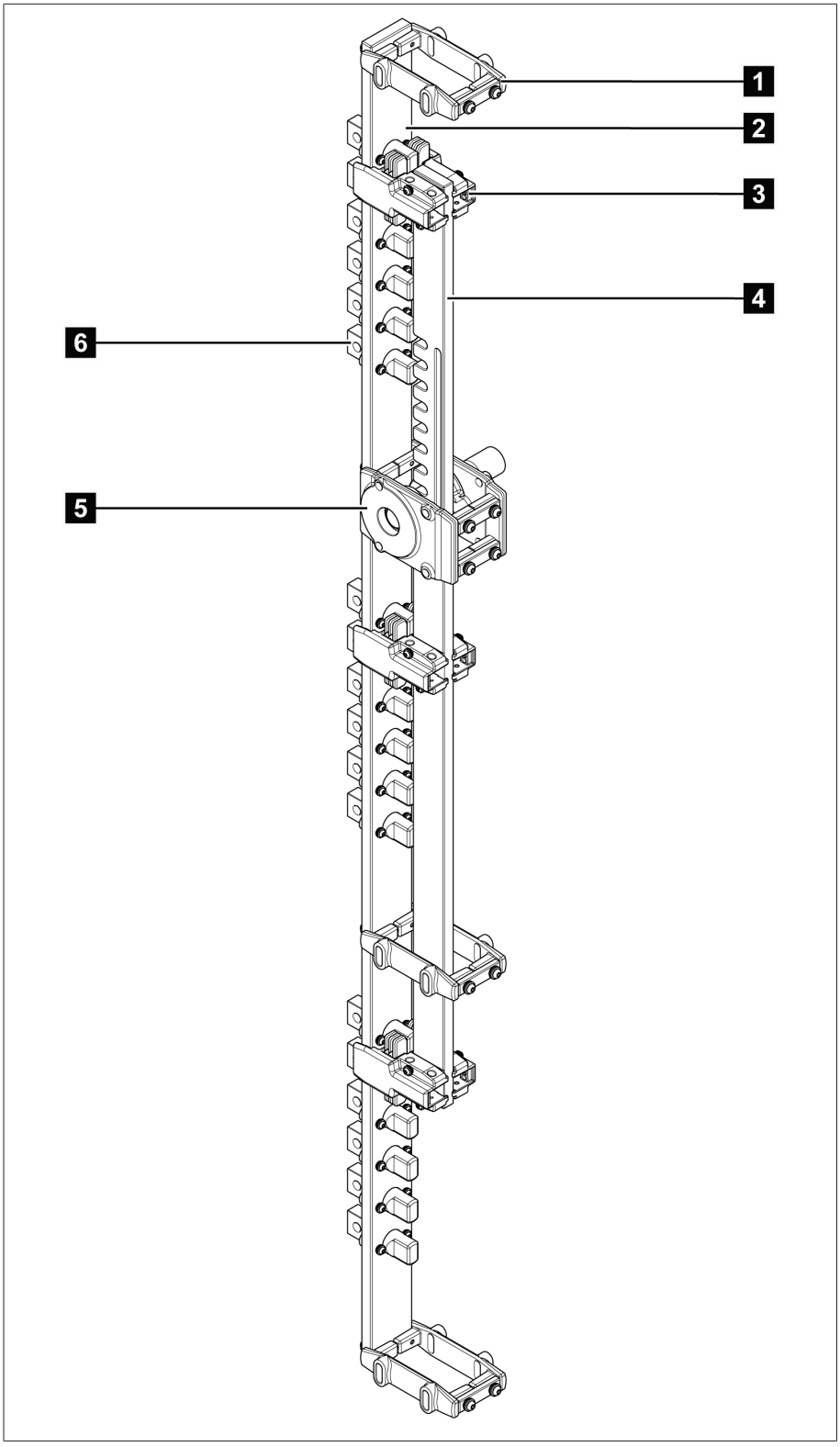


Abbildung 1: CAPT®040+, Parallelschaltung

1	Stützhalterung	2	Fester Stab
3	Bewegliche Kontakte	4	Beweglicher Stab
5	Getriebestufe	6	Feste Kontakte

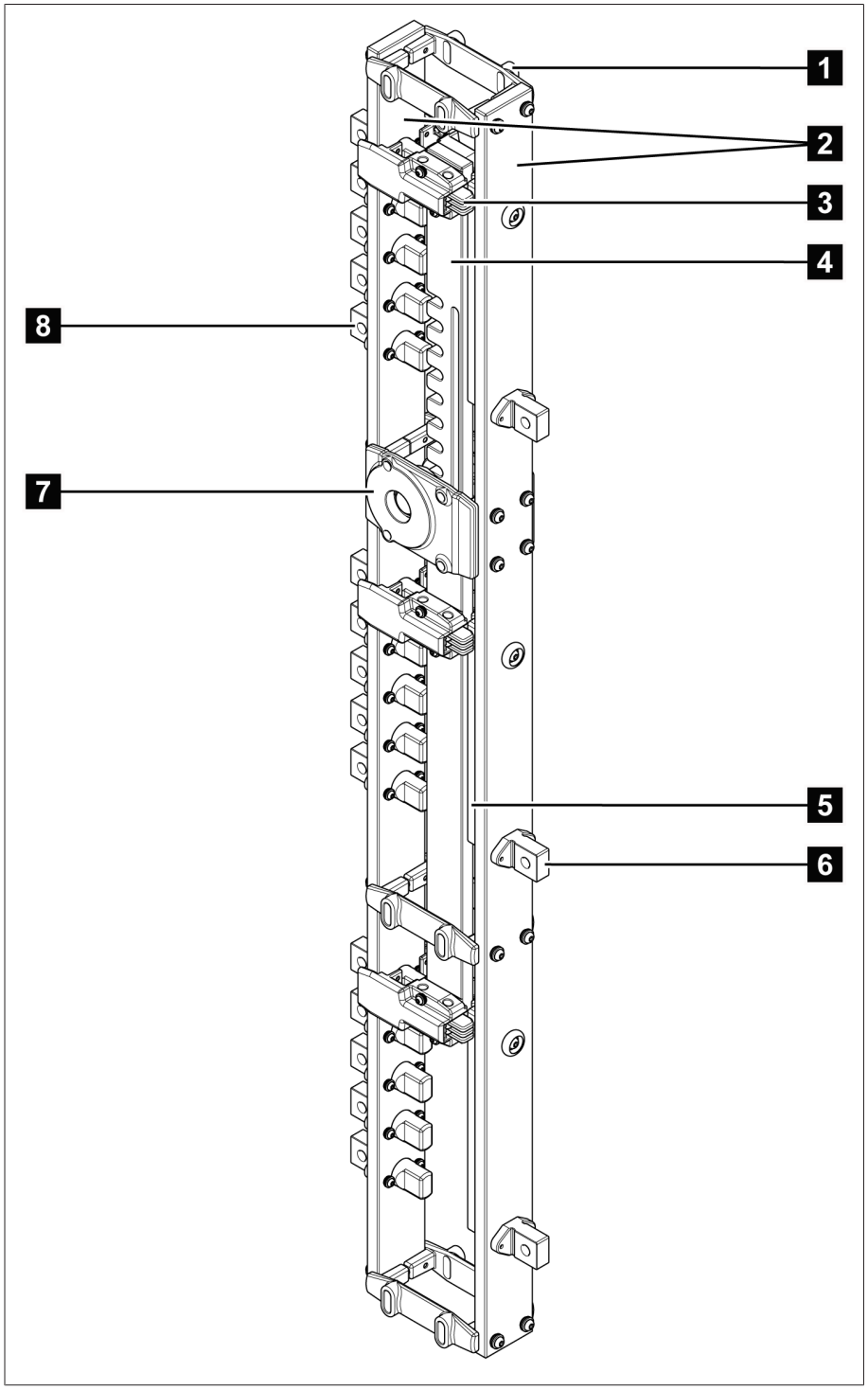


Abbildung 2: CAPT®040+, Reihenschaltung

1	Stützhalterung	2	Fester Stab
3	Bewegliche Kontakte	4	Beweglicher Stab
5	Gemeinsamer fester Stab	6	Gemeinsame feste Kontakte
7	Getriebestufe	8	Feste Kontakte

3.2 Lieferumfang

Falls erforderlich wird das Produkt gegen Feuchtigkeit geschützt verpackt und wie folgt geliefert:
- Umsteller mit/ohne Schutzschilde (je nach Bestellung)
- Handantrieb oder Motorantrieb (je nach Bestellung)
- Antriebswelle mit Kupplungsteilen und Winkelgetriebe (je nach Bestellung)
- Technische Unterlagen
- Typenschild

Beachten Sie folgende Hinweise:
- Lieferung anhand der Versandpapiere auf Vollständigkeit prüfen
- Teile bis zum Einbau trocken lagern
- Produkt in der Schutzhülle luftdicht verpackt lassen (falls vorhanden) und erst kurz vor dem Einbau entnehmen

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel „Verpackung, Transport und Lagerung“ [▶Abschnitt 4, Seite 17].

3.3 Antriebswellen und Winkelgetriebe

Interne Antriebswellen

Die internen Antriebswellen sind die mechanische Verbindung zwischen den einzelnen Umstellersäulen sowie zwischen dem außenliegenden Winkelgetriebe/Antrieb und der nächstgelegenen Umstellersäule.

Der maximal zulässige axiale Versatz der internen Antriebswelle beträgt 8° ohne Wellengelenk und 45° mit Wellengelenk.

Zwischen Winkelgetriebe/Antrieb und der nächstgelegenen Umstellersäule ist optional eine konische Steckkupplung erhältlich, welche die Verbindung zwischen der innenliegenden Antriebswelle und dem außenliegenden Winkelgetriebe/Antrieb erleichtert. Sie ermöglicht einen axialen Versatz von 8° zwischen den Wellen auf beiden Seiten sowie die Demontage des Winkelgetriebes/Antriebs, ohne die Verbindung zur internen Antriebswelle zu lösen.

Externe Antriebswellen

Die externen Antriebswellen sind die mechanische Verbindung zwischen den Winkelgetrieben sowie zwischen Winkelgetriebe und Antrieb.

Der maximal zulässige axiale Versatz der Antriebswelle beträgt 45° mit Wellengelenk.

Die Antriebswellen sind als Vierkantrohr ausgeführt. Sie werden an beiden Enden durch jeweils zwei Kupplungsschalen und ein Kupplungselement mit dem antreibenden oder abtreibenden Wellenende des anzuschließenden Gerätes gekuppelt.

Die Vierkantrohre werden in Überlänge geliefert und müssen für die Montage am Transformator auf das richtige Maß zugeschnitten werden.

Schutzbleche sind bei Verwendung des Handantriebs optional erhältlich.

Winkelgetriebe

Die Umlenkung von der vertikalen in die horizontale Richtung erfolgt durch ein Winkelgetriebe, das außen am Transformator angebracht wird. Je nach Anordnung der Umstellersäulen im Transformator und Position des Antriebs können ein oder mehrere Winkelgetriebe notwendig sein.

4 Verpackung, Transport und Lagerung

4.1 Eignung und Aufbau

ACHTUNG

Sachschäden durch falsches Stapeln der Kisten!
Falsches Stapeln der Kisten kann zu Schäden am Packgut führen.
- Maximal 2 gleichgroße Holzkisten übereinander stapeln.
- Holzkisten ab einer Höhe von 1,5 m nicht stapeln.
- Pappkartons nicht übereinander stapeln.

Die Verpackung des Packgutes erfolgt in einem stabilen Pappkarton oder einer Holzkiste. Dies gewährleistet, dass das Packgut in der vorgesehenen Transportlage gegen unzulässige Lageveränderungen stabilisiert wird und keines ihrer Teile die Ladefläche des Transportmittels oder nach dem Abladen den Boden berühren.

Falls erforderlich umgibt eine Dichtverpackung das Packgut allseitig mit einer Kunststofffolie. Das Packgut ist mittels Trockenmittel vor Feuchtigkeit geschützt. Die Kunststofffolie wurde nach dem Einbringen des Trockenmittels verschweißt.

4.2 Markierungen

Die Verpackung trägt eine Signatur mit Hinweisen für den sicheren Transport und für die sachgemäße Lagerung. Für den Versand nicht gefährlicher Güter gelten nachfolgende Bildzeichen. Diese Zeichen müssen unbedingt beachtet werden.

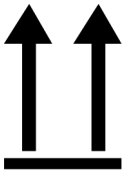
		
Vor Nässe schützen	Oben	Zerbrechlich

Tabelle 4: Geltende Bildzeichen für den Versand

4.3 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen

⚠ WARNUNG



Lebensgefahr und Gefahr schwerer Verletzungen!

Lebensgefahr und Gefahr schwerer Verletzungen durch kippende oder herabfallende Last.

- Kiste/Pappkarton ausschließlich geschlossen transportieren.
- Das in der Kiste verwendete Befestigungsmaterial während des Transports nicht entfernen.
- Auswählen der Anschlagmittel und Anschlagen der Last nur von unterwiesenen und beauftragten Personen vornehmen.
- Nicht unter die schwebende Last treten.
- Transportmittel und Hebezeuge mit einer ausreichenden Tragfähigkeit gemäß den Gewichtsangaben auf dem Lieferschein einsetzen.

Neben Schwingbeanspruchungen ist beim Transport auch mit Stoßbeanspruchungen zu rechnen. Um mögliche Beschädigungen auszuschließen, muss ein Fallen, Kippen, Umstürzen und Prellen vermieden werden.

Sollte eine Kiste umkippen, aus einer bestimmten Höhe fallen (z. B. durch Reißen eines Anschlagmittels) oder ungebremst durchfallen, so ist unabhängig vom Gewicht mit einer Beschädigung zu rechnen.

Jede angelieferte Sendung muss vom Empfänger vor der Abnahme (Empfangsquittierung) auf Folgendes kontrolliert werden:

- Vollständigkeit anhand des Lieferscheins
- Äußere Beschädigungen aller Art

Die Kontrollen sind nach dem Abladen vorzunehmen, wenn die Kiste oder der Transportbehälter von allen Seiten zugänglich ist.

Sichtbare Schäden

Stellen Sie beim Empfang der Sendung äußerlich sichtbare Transportschäden fest, verfahren Sie wie folgt:

- Tragen Sie den festgestellten Transportschaden sofort in die Frachtpapiere ein und lassen Sie diese vom Abliefernden gegenzeichnen.
- Verständigen Sie bei schweren Schäden, Totalverlust und bei hohen Schadenskosten unverzüglich den Hersteller und die zuständige Versicherung.
- Verändern Sie den Schadenszustand nach seiner Feststellung nicht weiter und bewahren Sie auch das Verpackungsmaterial auf, bis über eine Besichtigung durch das Transportunternehmen oder den Transportversicherer entschieden worden ist.
- Protokollieren Sie mit den beteiligten Transportunternehmen den Schadensfall an Ort und Stelle. Dies ist für eine Schadensersatzforderung unentbehrlich!
- Fotografieren Sie Schäden an Verpackung und Packgut. Das gilt auch für Korrosionserscheinungen am Packgut durch eingedrungene Feuchtigkeit (Regen, Schnee, Kondenswasser).
- *ACHTUNG!* Schäden am Packgut durch beschädigte Dichtverpackung. Dichtverpackung sofort prüfen, falls das Produkt in einer Dichtverpackung geliefert wird. Bei beschädigter Dichtverpackung Packgut unter keinen Umständen verbauen und in Betrieb nehmen.
- Benennen Sie die beschädigten Teile.

Verdeckte Schäden

Bei Schäden, die erst nach Empfang der Sendung beim Auspacken festgestellt werden (verdeckte Schäden), gehen Sie wie folgt vor:

- Machen Sie den möglichen Schadensverursacher schnellstens telefonisch und schriftlich haftbar und fertigen Sie ein Schadensprotokoll an.
- Beachten Sie hierfür die im jeweiligen Land gültigen Fristen. Erkundigen Sie sich rechtzeitig danach.

Bei verdeckten Schäden ist ein Rückgriff auf das Transportunternehmen (oder andere Schadensverursacher) nur schwer möglich. Versicherungstechnisch kann ein derartiger Schadensfall mit Aussicht auf Erfolg nur abgewickelt werden, wenn dies in den Versicherungsbedingungen ausdrücklich festgelegt ist.

4.4 Sendungen einlagern

Stellen Sie bei der Auswahl und Einrichtung des Lagerplatzes Folgendes sicher:

- Lagergut niemals im Freien lagern.
- Lagergut gegen Feuchtigkeit (Überschwemmung, Schmelzwasser von Schnee und Eis), Schmutz, Schädlinge wie Ratten, Mäuse, Termiten usw. und gegen unbefugten Zugang schützen.
- Kisten zum Schutz gegen Bodenfeuchtigkeit und zur besseren Belüftung auf Bohlen und Kanthölzern abstellen.
- Ausreichende Tragfähigkeit des Untergrundes sicherstellen.
- Anfahrtswege freihalten.
- Lagergut in regelmäßigen Abständen kontrollieren, zusätzlich noch nach Sturm, starken Regenfällen, reichlichem Schneefall usw. geeignete Maßnahme treffen.

Die Verpackungsfolie ist vor direkter Sonneneinstrahlung zu schützen, um deren Zersetzung durch UV-Strahlen und damit den Verlust der Dichtigkeit der Verpackung zu vermeiden.

Erfolgt die Montage des Produkts nach mehr als 6 Monaten nach Anlieferung, müssen rechtzeitig geeignete Maßnahmen getroffen werden. Es kommen in Frage:

- Fachmännisches Regenerieren des Trockenmittels und Wiederherstellen der Dichtverpackung.
- Auspacken des Packgutes und Lagern in einem geeigneten Lagerraum (gut belüftet, möglichst staubfrei, Luftfeuchtigkeit möglichst < 50 %).

4.5 Sendungen auspacken und auf Transportschäden kontrollieren

- *ACHTUNG!* Schäden am Packgut durch unwirksame Dichtverpackung. Kiste verpackt bis zu der Stelle transportieren, an welcher der Einbau des Packguts erfolgt. Dichtverpackung (falls vorhanden) erst unmittelbar vor dem Einbau öffnen.
- ⚠ WARNUNG! Schwere Verletzungen und Schäden am Packgut durch Herauskippen des Packguts. Packgut in einer stehenden Kiste gegen Herauskippen sichern.
- Packgut auspacken und Zustand kontrollieren.
- Beipack anhand des Lieferscheins auf Vollständigkeit prüfen.

5 Montage

⚠ WARNUNG



Quetschgefahr!
Während einer Schaltung bewegen sich Komponenten im Umsteller, die teilweise frei zugänglich sind. Hineingreifen in den Umsteller während einer Schaltung kann zu schweren Verletzungen führen.

- Während einer Schaltung mindestens 1 m Sicherheitsabstand einhalten.
- Während einer Schaltung nicht in den Umsteller hineingreifen.
- Während Arbeiten am Umsteller den Umsteller nicht schalten.

5.1 Umsteller in Transformator einbauen

Montagekonfigurationen

Die Umsteller können in verschiedenen Konfigurationen in den Transformator eingebaut werden.

Die einsäulige Version des Umstellers mit einer oder mehreren Kontaktebenen (Decks) kann horizontal an den Kern des Transformators eingebaut werden.

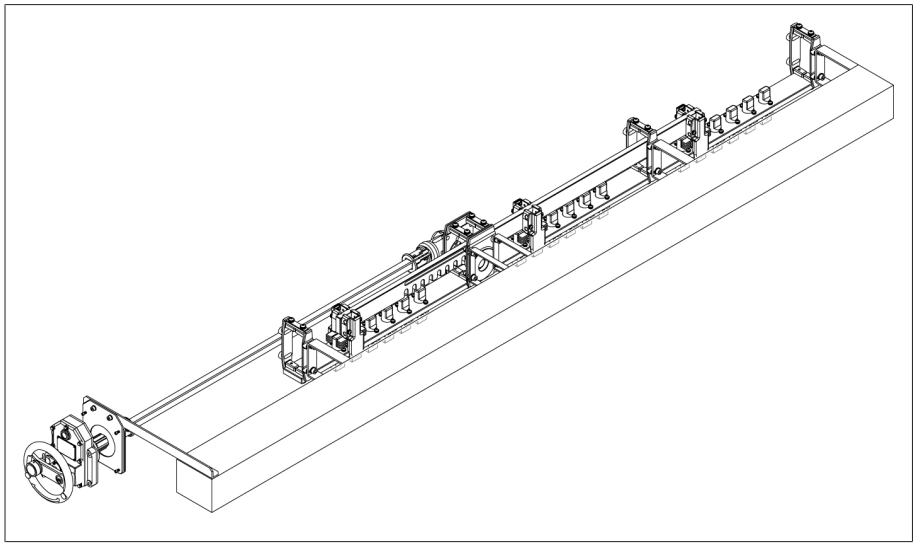


Abbildung 3: Einsäulige Konfiguration, Transformatorkern

Die einsäulige Version des Umstellers mit einer oder mehreren Kontaktebenen (Decks) kann horizontal auf dem Transformatordeckel eingebaut werden.

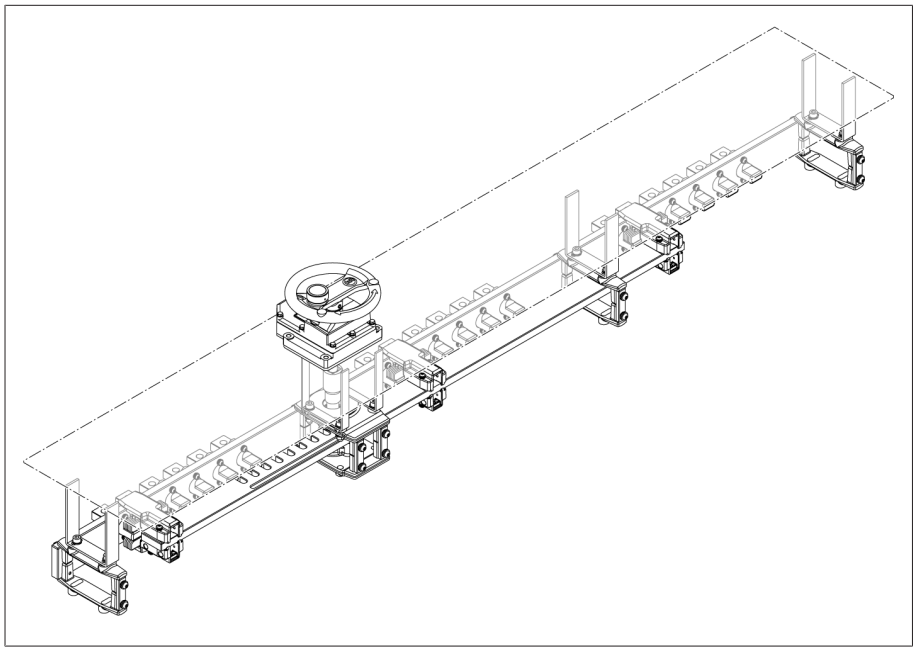


Abbildung 4: Einsäulige Konfiguration, Transformatordeckel

Der Umsteller kann einsäulig oder mehrsäulig mit einer oder mehreren Kontaktebenen (Decks) vertikal an den Kern des Transformators eingebaut werden.

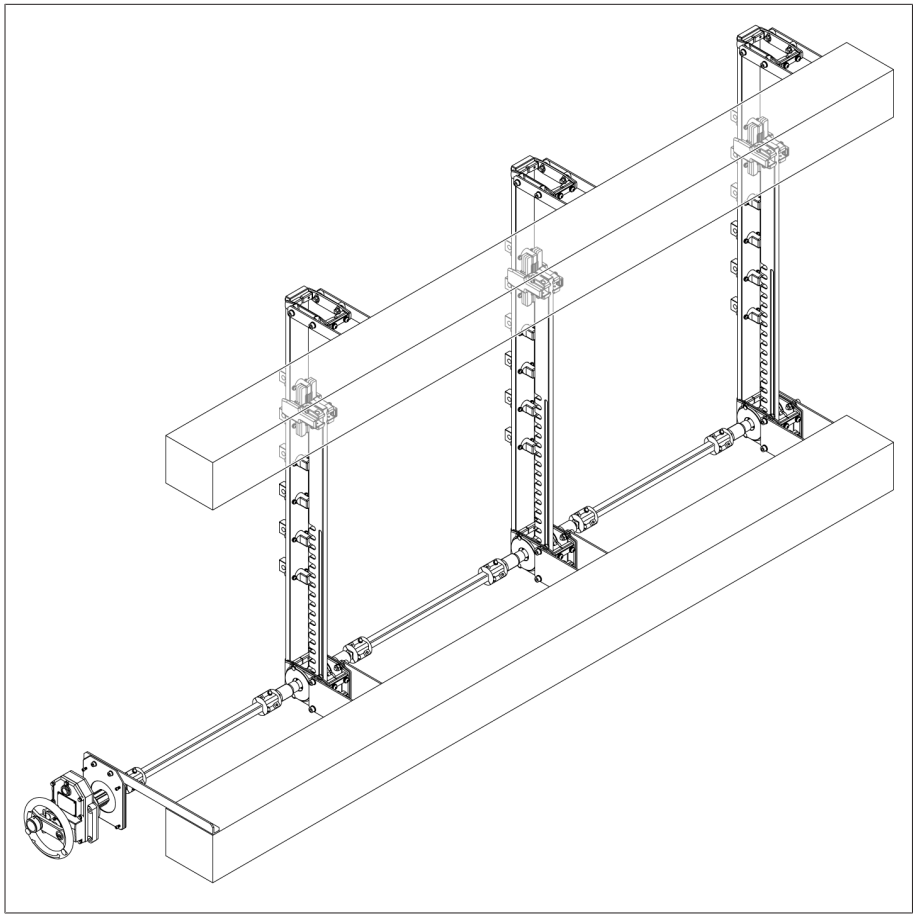


Abbildung 5: Dreisäulige Konfiguration

Haltevorrichtungen im Transformator vorsehen

Vor Einbau der Umstellersäulen in den Transformator müssen Sie Haltevorrichtungen im Transformator vorsehen, an denen die Säule beziehungsweise die Säulen befestigt werden. Jede Säule wird sowohl über die Getriebestufe als auch über die Stützhalterung an den Haltevorrichtungen befestigt.

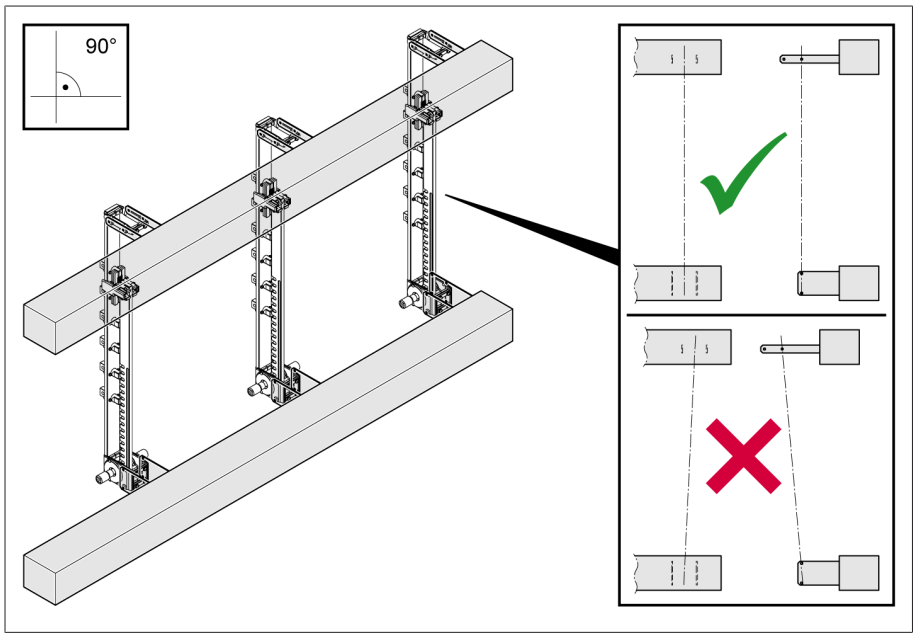


Abbildung 6: Haltevorrichtungen

Die Haltevorrichtungen für die Getriebestufe müssen aus Metall sein und dürfen nicht über die Getriebestufe hinaus in Richtung der Schaltkontakte ragen, um einen ausreichend großen Isolationsabstand zu gewährleisten.

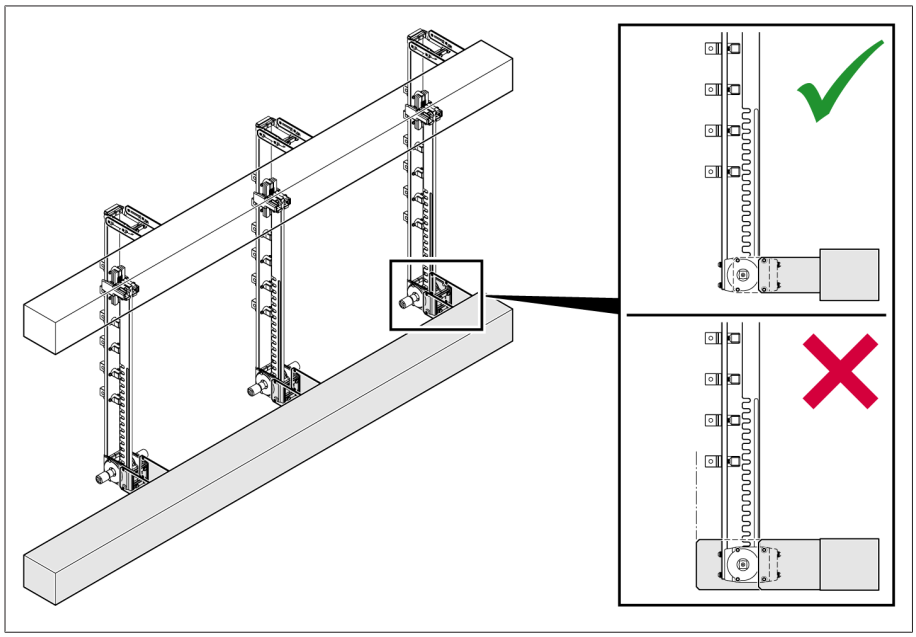


Abbildung 7: Haltevorrichtung an der Getriebestufe

Die Haltevorrichtungen für die Tragstäbe können aus Metall oder einem isolierenden Material sein. Metallische Haltevorrichtungen dürfen keine scharfen Kanten aufweisen und müssen abgerundete Ecken haben, um gefährliche elektrische Felder zu vermeiden. Beachten Sie bei metallischen Haltevorrichtungen zudem die maximal zulässige Länge in Richtung der Schaltkontakte, um einen

ausreichend großen Isolationsabstand zu gewährleisten. Falls die Tragstäbe aus einem isolierendem Material gemacht sind, müssen Sie die Stützhalterungen erden.

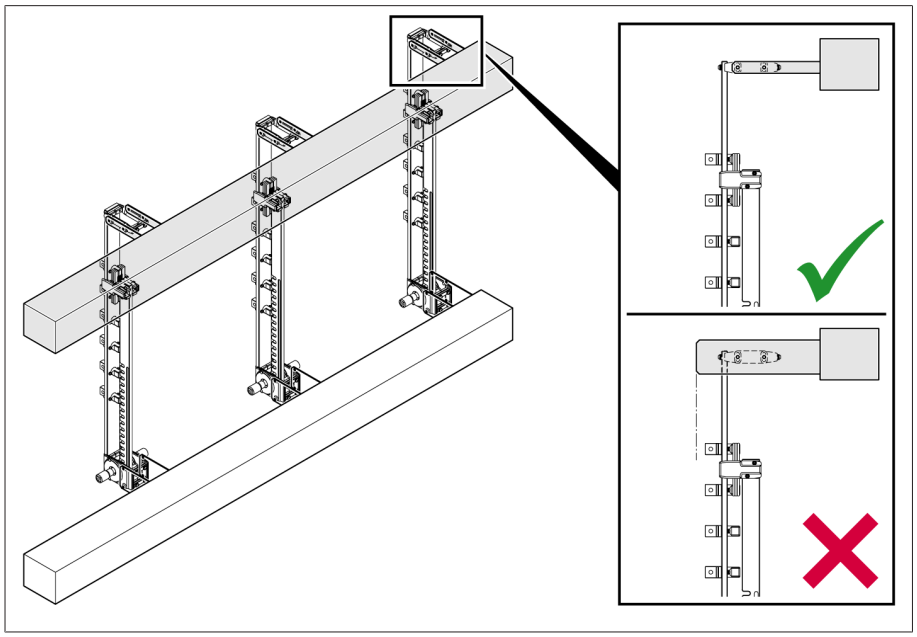


Abbildung 8: Haltevorrichtung am Tragstab

Umsteller an Haltevorrichtungen befestigen

Die Montage darf nur fortgesetzt werden, wenn sich die Getriebestufe zwischen den Phasen des Umstellers befindet. Befindet sich die Getriebestufe nicht zwischen den Phasen des Umstellers, verändern Sie die Position der Getriebestufe durch Verschieben der beweglichen Stange um Schäden am Produkt zu vermeiden.

Bei Ausführung mit mehreren Umstellersäulen oder mehreren Kontaktebenen sind die Umstellersäulen und Kontaktebenen von 1 bis n nummeriert. Beachten Sie hierfür die Informationen auf dem an der Getriebestufe angebrachten Typenschild. Säule 1 ist hierbei immer die Säule, die neben dem Transformatorausgang befestigt werden muss. Das Befestigungsmaterial ist nicht im Lieferumfang enthalten.

1. ⚠ VORSICHT! Eine instabil aufgestellte Säule kann kippen und zu Verletzungen oder Sachschäden führen. Umstellersäule auf ebener Fläche abstellen und gegen Umkippen sichern.
2. *ACHTUNG!* Schäden an der Umstellersäule durch unsachgemäßes Anheben. Umstellersäule an der Getriebestufe oder an beiden Tragstäben anheben und vorsichtig an die gewünschte Position bringen. Hierbei sicherstellen, dass die Schaltkontakte und Schirmringe nicht beschädigt werden.
3. *ACHTUNG!* Schäden an der Umstelleräule durch nicht befestigte Stützhalterungen. Stellen Sie sicher, dass alle Stützhalterungen befestigt sind, bevor der Umsteller bewegt wird.

4. Getriebestufe mit mindestens 2 Schrauben befestigen.

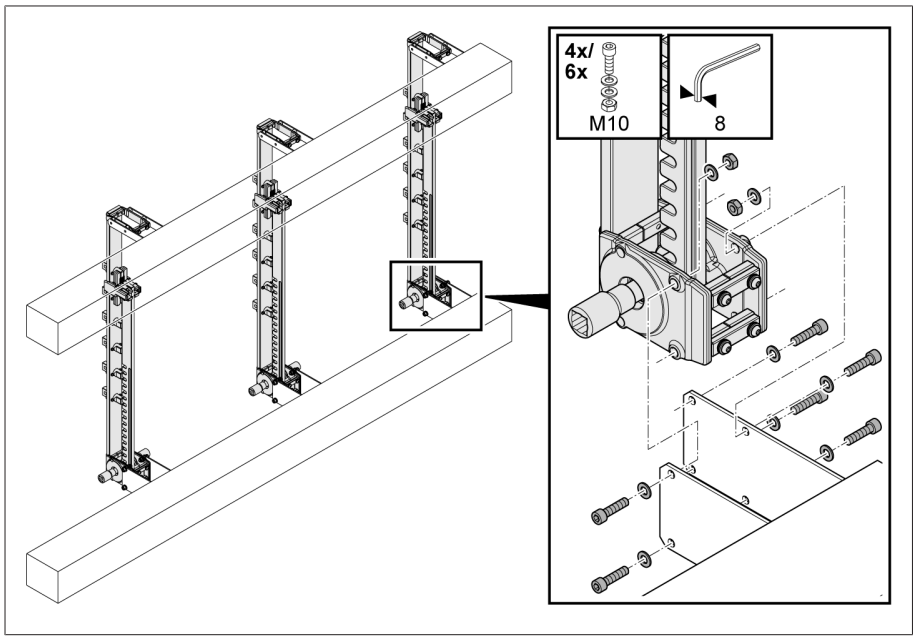


Abbildung 9: Getriebestufe befestigen

5. Stützhalterungen des Umstellers an den Haltevorrichtungen befestigen. Hierbei die Schrauben nur leicht anziehen, so dass die Säule weiterhin Bewegungsspielraum hat, da das Material während der Trocknung schrumpft.

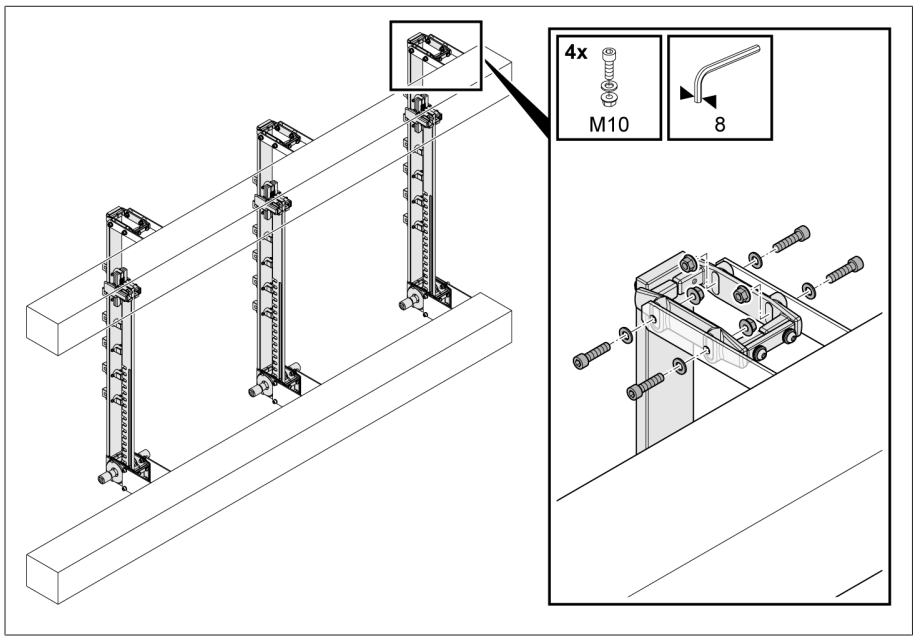


Abbildung 10: Tragstab befestigen

5.2 Umsteller an Regelwicklung anschließen

ACHTUNG

Schäden am Umsteller durch unsachgemäßen Anschluss des Umstellers an die Regelwicklung!

Unsachgemäß verlegte Leitungen können auf die Anschlusskontakte mechanische Spannungen ausüben und so zu Lageveränderungen der Anschlusskontakte und einer Beeinträchtigung der Aufschaltsicherheit führen.

- Leitungen so führen und sichern, dass während der Trocknung und allen Betriebsbedingungen, Prüfbedingungen und Störbedingungen (z. B. Kurzschluss) die Krafteinleitung auf den Umsteller minimal ist.
- Leitungen mit ausreichend Abstand zu metallischen Teilen am Umsteller führen, um elektrische Überschläge zu vermeiden.
- Enden der Anschlüsse als Dehnungsbogen ausführen.
- Angegebene Anziehmomente einhalten.
- Potentialausgleichsverbindungen (falls vorhanden) zwischen Schirmringen und Kontakten nicht entfernen.

Es gibt 2 Versionen der festen Kontakte. Diese können entweder als geschraubte Kontakte oder als flache Kontakte ausgeführt sein.

1. Verschraubte feste Kontakte die Regelwicklungsanschlussleitungen mit Kabelschuhen (nicht im Lieferumfang enthalten) gemäß mitgeliefertem Anschlussschaltbild am Umsteller befestigen. Brücken zur Parallelschaltung von Anschlusskontakten sind nicht im Lieferumfang enthalten.
2. Jede Verschraubung durch geeignete Maßnahmen gegen Lösen und Setzen sichern.

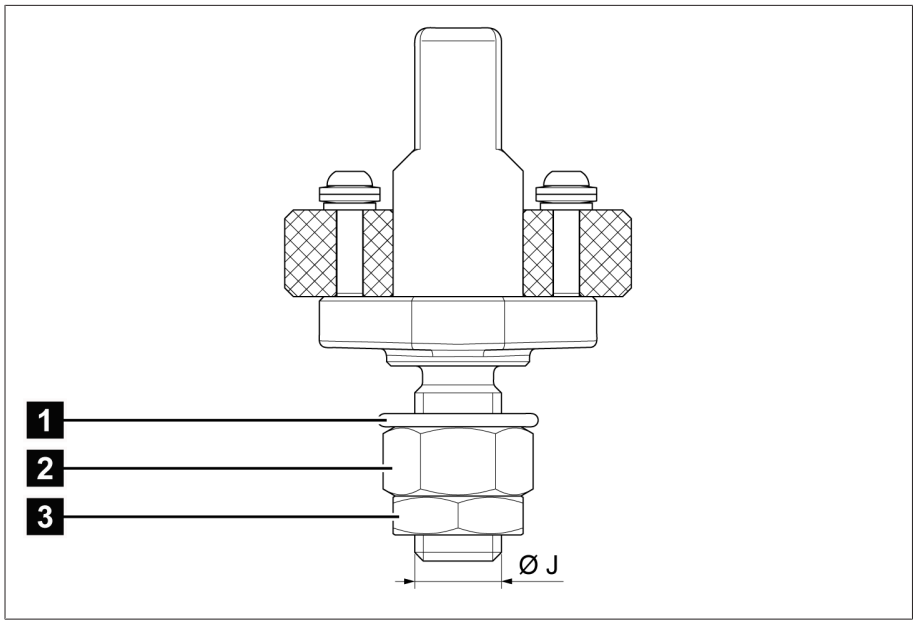


Abbildung 11: Anschlusskontakt geschraubt

1	Scheibe	2	Mutter A
3	Mutter B		

	Anziehdrehmoment Mutter A	Anziehdrehmoment Mutter B
M20	80 Nm	80 Nm
M24	120 Nm	120 Nm

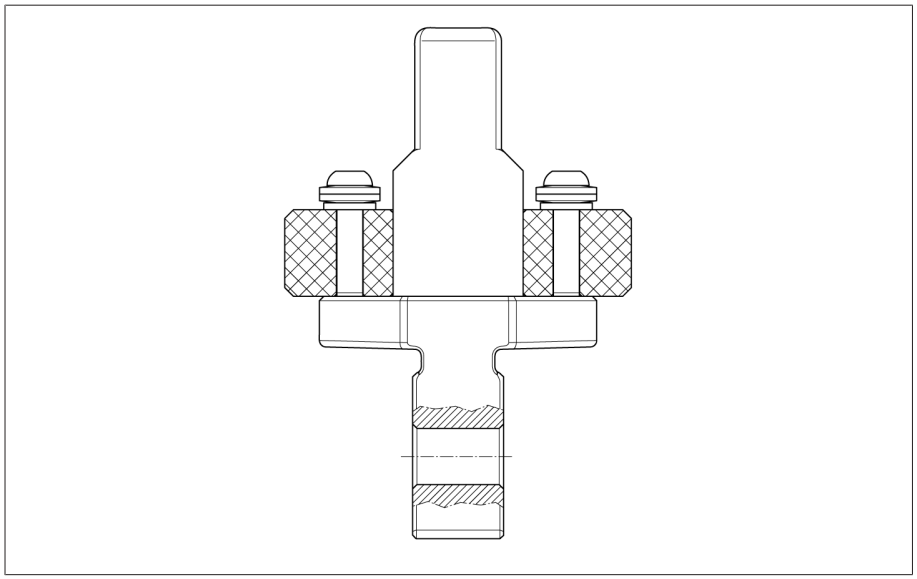


Abbildung 12: Anschlusskontakt flach

5.3 Kontaktsystem ausrichten

Im Auslieferzustand befinden sich alle Umstellersäulen in der gleichen Betriebsstellung. Die Betriebsstellung ist in der Auftragsbestätigung angegeben. Der zugehörige Antrieb befindet sich im Auslieferzustand in der gleichen Position. Während des Anschlusses der Umstellersäulen an die Regelwicklung wurden die beweglichen Kontakte unter Umständen verschoben, sodass Sie die Position der beweglichen Kontakte überprüfen und gegebenenfalls korrigieren müssen.

Je nach Ausführung der Umstellers müssen sich die beweglichen Kontakte entweder genau mittig zwischen 2 festen Kontakten oder genau auf dem festen Kontakt befinden.

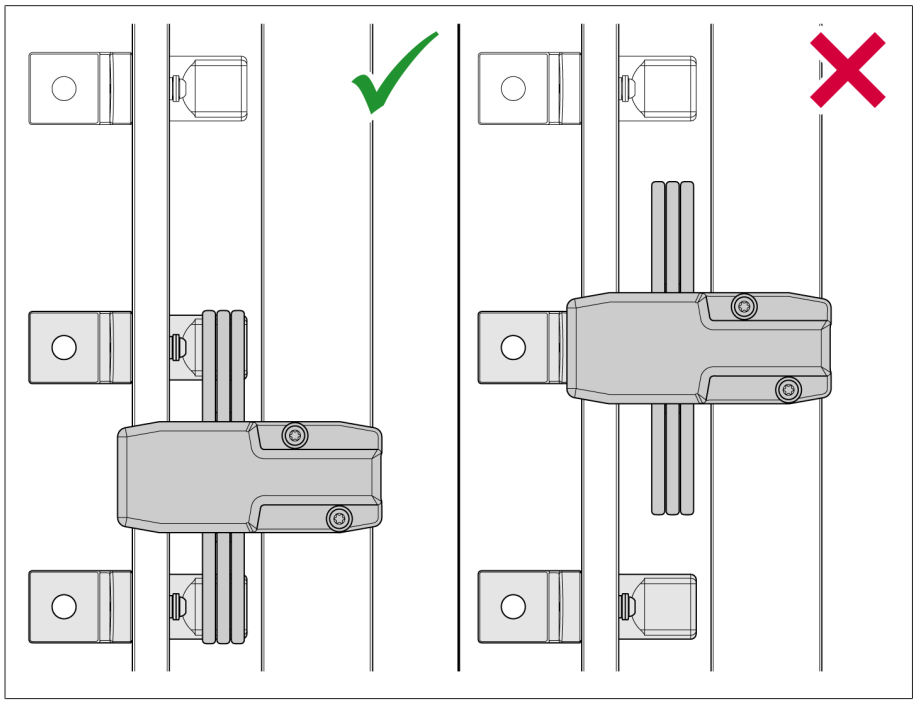


Abbildung 13: Bewegliche Kontakte zwischen 2 festen Kontakten

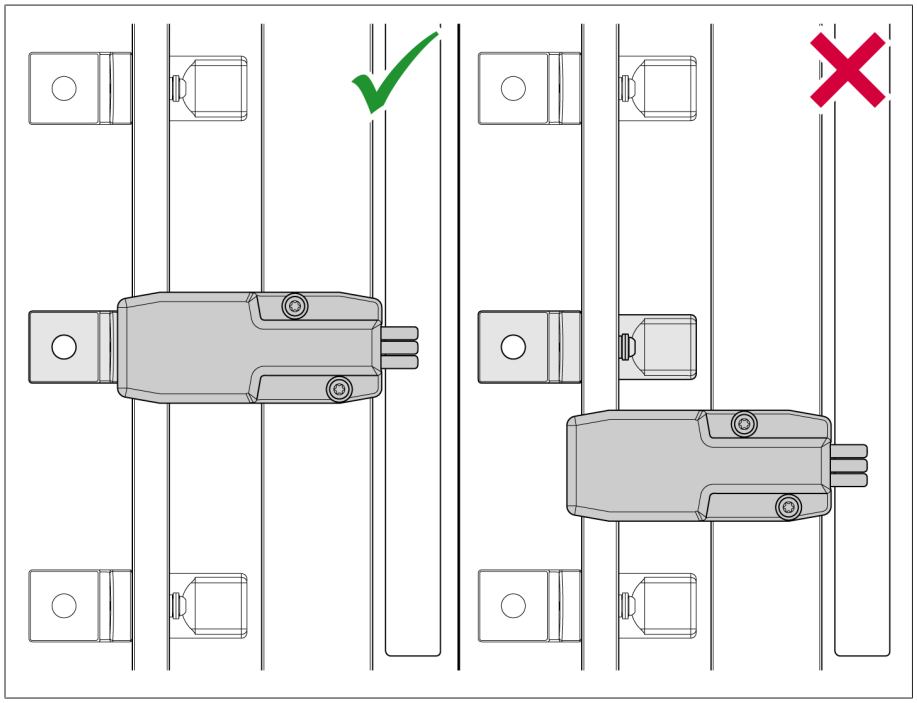


Abbildung 14: Bewegliche Kontakte auf festem Kontakt

Gehe Sie wie folgt vor, um die beweglichen Kontakte auszurichten:

1. ⚠ WARNUNG! Ein unter Spannung stehender Transformator kann während der Ausrichtung der Kontakte zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen! Sicherstellen, dass der Transformator ober- und unterspannungsseitig abgeschaltet ist, bevor das Kontaktsystem ausgerichtet wird.
2. *ACHTUNG!* Schäden am Umsteller. Alle Kontakte an den Umstellersäulen vor Betätigung des Umstellers mit Mineralisolieröl für Transformatoren benetzen.
3. Zum Drehen der Welle an der Getriebestufe ein Vierkantrohr (25 mm Nennweite) und einen Gabelschlüssel verwenden.

4. Bei der mehrsäuligen Ausführung die beweglichen Kontakte an allen anderen Umstellersäulen ebenfalls in Mittelstellung bringen und ausrichten.
5. Bei der mehrsäuligen Ausführung darauf achten, dass alle Umstellersäulen gleich ausgerichtet sind, bevor die internen Antriebswellen montiert werden.

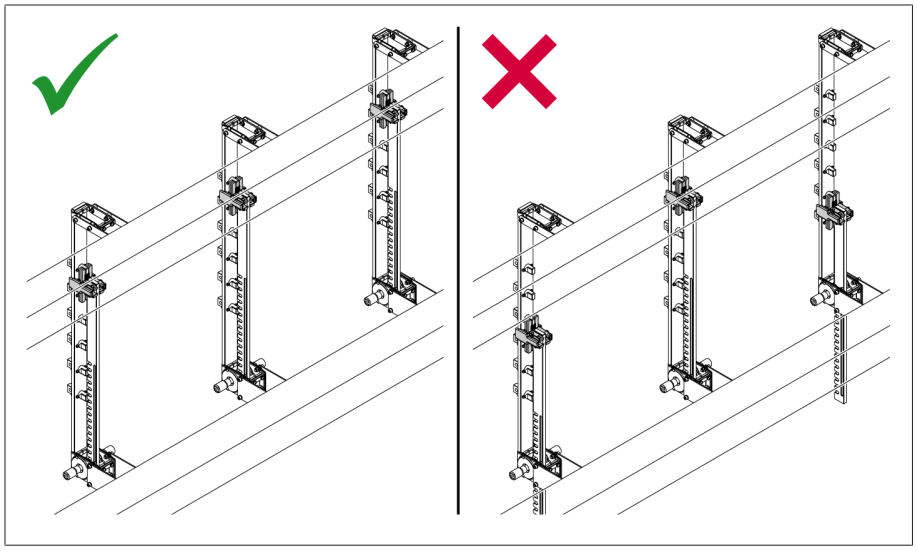


Abbildung 15: Ausrichtung der Umstellersäulen

5.4 Interne Antriebswellen montieren

Im Fall der Ausführung mit Umstellersäulen erfolgt die mechanische Verbindung zwischen den einzelnen Umstellersäulen sowie zwischen dem außenliegenden Winkelgetriebe/Antrieb und der nächstgelegenen Umstellersäule über Antriebswellen (Vierkantrohre), die in Überlänge geliefert werden.

Zulässige Axialversetzung ohne Wellengelenke

Geringe Axialversetzungen der Antriebswellen sind zulässig, sofern sie einen Winkel von max. 8° nicht überschreiten.

Zulässige Axialversetzung mit Wellengelenken

Geringe Axialversetzungen der Antriebswellen sind zulässig, sofern sie einen Winkel von max. 45° nicht überschreiten.

Interne Antriebswellen montieren

Im Folgenden wird die Montage der Antriebswellen ohne Wellengelenke beschrieben. Bei Ausführung mit Wellengelenken sind die Wellengelenke bereits ab Werk montiert und die Antriebswellen werden an den Wellengelenken, wie nachfolgend beschrieben, mit Kupplungsschalen montiert, jedoch ohne den Bolzen.

1. *ACHTUNG!* Schäden am Umsteller und Transformator durch falsch ausgerichtete Wellen an den Getriebestufen. Sicherstellen, dass die beweglichen Kontakte aller Umstellersäulen korrekt ausgerichtet sind und sich bei der Ausführung mit mehreren Umstellersäulen alle Umstellersäulen in der gleichen Position befinden.
2. Konische Steckkupplung (falls vorhanden) gemäß Zeichnung am Transformator befestigen.

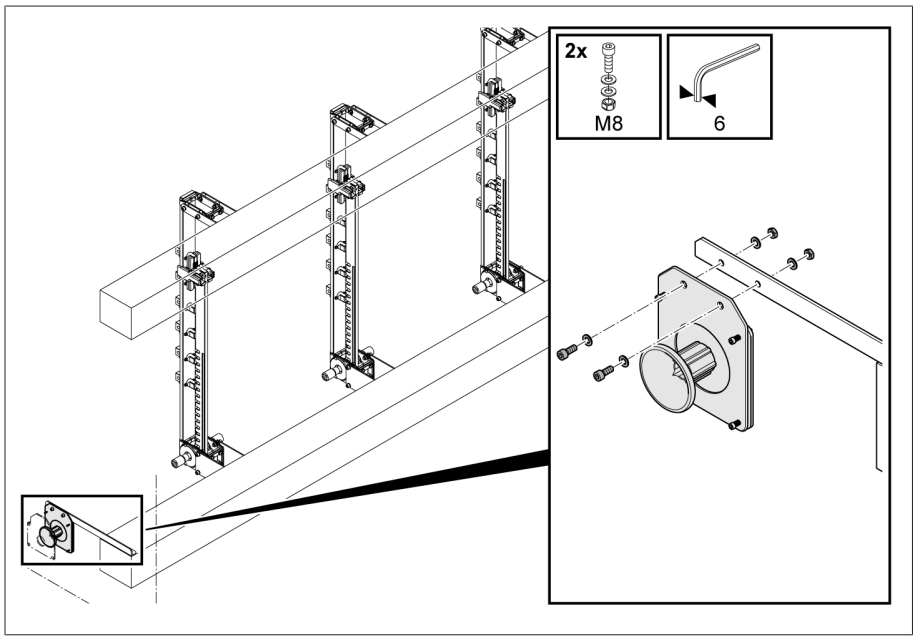


Abbildung 16: Konische Steckkupplung

3. Vierkantrohre gemäß Zeichnungen [▶Abschnitt 11.1, Seite 46] kürzen. Beträgt der Abstand zwischen 2 Umstellersäulen oder zwischen Winkelgetriebe/Antrieb und der nächstgelegen Umstellersäule zwischen 2 m und 3 m, müssen Sie 2 Antriebswellen zum Kuppeln verwenden. Beträgt der Abstand zwischen 3 m und 4 m, müssen 2 Antriebswellen und ein Zwischenlager verwendet werden.
4. Bolzen in das Vierkantloch in der Antriebswelle der Getriebestufe einsetzen.

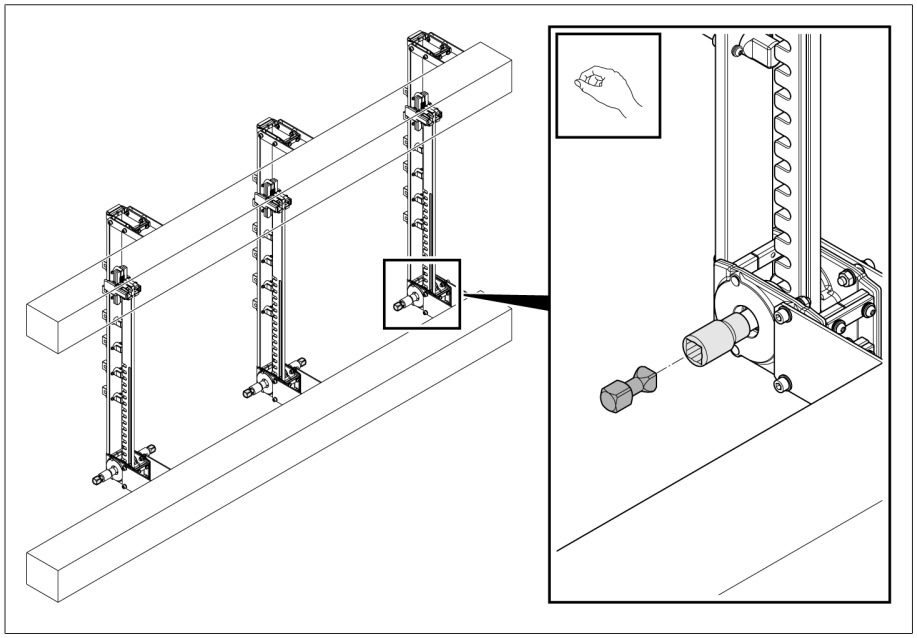


Abbildung 17: Bolzen

5. Sicherstellen, dass alle vorhergenannten Schritte korrekt ausgeführt wurden, da sich ein erneutes Lösen der Kupplungsschalen nachteilig auf die ab Werk aufgebrachte Schraubensicherung auswirkt.
6. Bolzen und Vierkantrohr mit Kupplungsschalen verbinden. Das Vierkantrohr muss sich bis zum Anschlag in den Kupplungsschalen befinden. Der Messingbolzen muss sich soweit in den Kupplungsschalen befinden, dass die flachen Seiten des Messingbolzens komplett von den Kupplungsschalen bedeckt sind. Das Axialspiel sollte maximal 10 mm betragen.

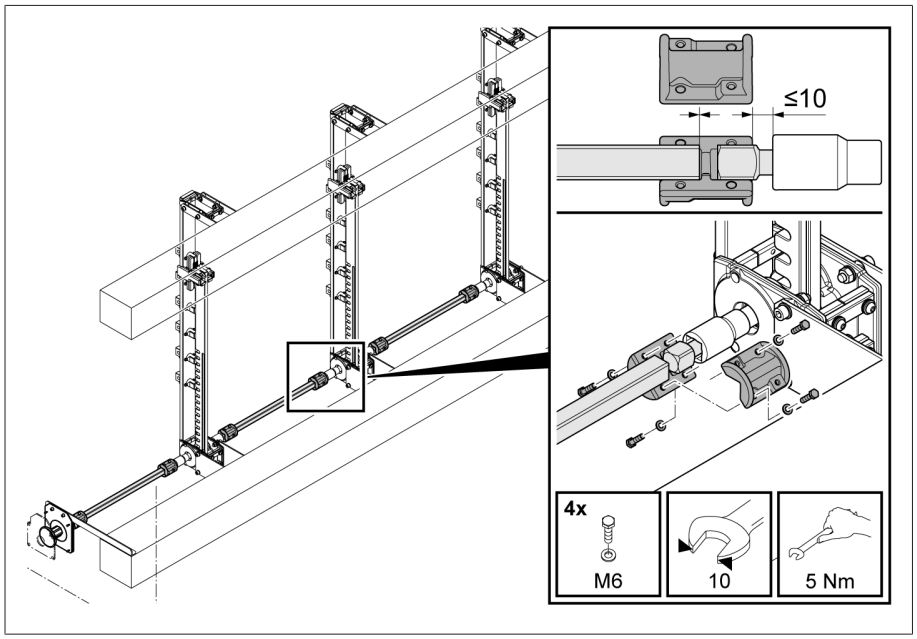


Abbildung 18: Kupplungsschalen

5.5 Schutzschilde montieren

Schutzschilde (falls vorhanden) gemäß Zeichnungen [▶Abschnitt 11.2, Seite 53] am Umsteller montieren.

5.6 Übersetzungsmessung durchführen

Führen Sie vor der Trocknung des Transformators eine Übersetzungsmessung durch.

1. ⚠ WARNUNG! Ein unter Spannung stehender Transformator kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen! Sicherstellen, dass der Transformator ober- und unterspannungsseitig abgeschaltet ist.
2. *ACHTUNG!* Schäden am Umsteller durch Schalten ohne Öl. Alle Kontakte des Umstellers vor der Übersetzungsmessung mit Mineralisolieröl für Transformatoren benetzen.
3. Umsteller in die gewünschte Betriebsstellung schalten.
4. Übersetzungsmessung in allen Betriebsstellungen durchführen. Erreichte Betriebsstellung stets prüfen. Umsteller niemals über die Endstellungen hinausfahren (siehe mitgeliefertes Anschlussschaltbild).
5. Umsteller nach Beendigung der Übersetzungsmessung in die gewünschte Betriebsstellung schalten.

5.7 Umsteller trocknen

ACHTUNG

Schäden am Antrieb und an den Winkelgetrieben!

Antrieb und Winkelgetriebe werden beschädigt, wenn sie getrocknet werden.

› Niemals Antrieb und Winkelgetriebe trocknen.

Als Voraussetzung für die von MR zugesicherten dielektrischen Werte des Umstellers muss eine Mindesttrocknung nach folgender Vorschrift durchgeführt werden (Vakuumtrocknung oder Kerosintrocknung).

Vakuumtrocknung

1. Umsteller in Umwälzluft bei höchstens 120 °C am Umsteller für die Dauer von 8 Stunden vortrocknen.
2. Umsteller bei höchstens 120 °C am Umsteller für die Dauer von mindestens 3 Stunden trocknen, Restdruck ca. 10^{-3} bar.

Kerosintrocknung

Die Temperatur am Umsteller darf 120 °C nicht übersteigen.

Die Trocknungsdauer richtet sich nach der des Transformators. Sie muss jedoch mindestens 8 Stunden betragen.

5.8 Probeschaltungen durchführen

1. *ACHTUNG!* Schäden am Umsteller durch Schalten ohne Öl. Alle Kontakte des Umstellers sowie alle Getriebe mit Mineralisolieröl für Transformatoren benetzen.

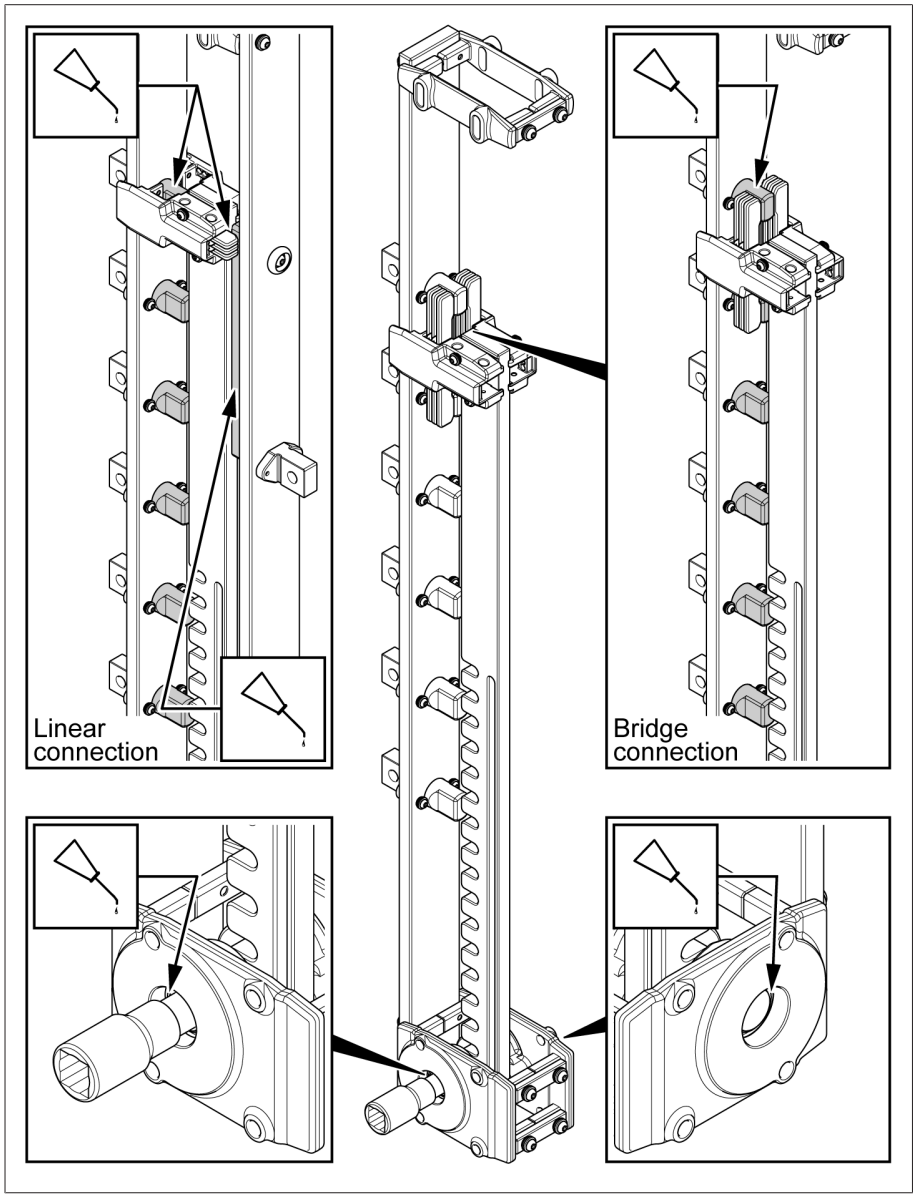


Abbildung 19: Schmierstellen

2. Probeschaltungen über den gesamten Einstellbereich vornehmen. Beide Endstellungen müssen ohne großen Kraftaufwand zu erreichen sein. In jeder Betriebsstellung die korrekte Ausrichtung und Aufschaltung der beweglichen Kontakte prüfen.

» Die Probeschaltungen sind beendet.

5.9 Transformator mit Öl füllen

1. Betriebsstellung des Umstellers für die Montage des Antriebs notieren. Die Betriebsstellung des Umstellers ist nach Füllen des Transformators nicht mehr zu erkennen.
2. Transformator mit neuem Isolieröl für Transformatoren füllen. Isolieröle für Transformatoren müssen den einschlägigen Vorschriften, insbesondere der dielektrischen Festigkeit und dem Wassergehalt, entsprechen (z. B. IEC 60296).

5.10 Winkelgetriebe und Antrieb anbauen

Winkelgetriebe anbauen

Je nach Anordnung der Umstellersäulen und Antriebswellen müssen ein oder mehrere Winkelgetriebe an den Transformator angebaut werden. Die hierfür benötigten Haltevorrichtungen sind nicht im Lieferumfang enthalten. Die Ausführung der Haltevorrichtungen (Materialart, Größe, Form) sowie deren Montage obliegen dem Transformatorenhersteller.

› Winkelgetriebe gemäß Zeichnungen [▶Abschnitt 11.3, Seite 55] an Transformator anbauen.

Antrieb anbauen

Für die Montage des Antriebs an den Transformator werden je nach Ausführung des Antriebs möglicherweise Haltevorrichtungen benötigt. Die Haltevorrichtungen sind nicht im Lieferumfang enthalten. Die Ausführung der Haltevorrichtungen (Materialart, Größe, Form) sowie deren Montage obliegen dem Transformatorenhersteller.

› Antrieb gemäß Zeichnungen [▶Abschnitt 11.3, Seite 55] an Transformator anbauen.

Typenschild anbringen

Das Typenschild ist im Lieferumfang enthalten.

› Typenschild vorzugsweise in der Nähe des Antriebs gut sichtbar anbringen.

5.11 Externe Antriebswellen montieren

Die mechanische Verbindung zwischen den Winkelgetrieben sowie zwischen Winkelgetriebe und Antrieb erfolgt über Antriebswellen (Vierkantrohre), die in Überlänge geliefert werden.

Zulässige Axialversetzung mit Wellengelenken

Geringe Axialversetzungen der Antriebswellen sind zulässig, sofern sie einen Winkel von max. 45° nicht überschreiten.

Antriebswellen zwischen den Winkelgetrieben montieren

1. Vierkantrohre gemäß Zeichnung [▶Abschnitt 11.4, Seite 58] kürzen. Beträgt der Abstand zwischen 2 Winkelgetrieben zwischen 2 m und 3 m, müssen Sie 2 Antriebswellen zum Kuppeln verwenden.
2. Schnittstellen der Vierkantrohre entgraten.
3. Wellengelenk an den Winkelgetrieben fetten und Schutzmuffe mit Schlauchschelle befestigen.

4. Bei Verwendung eines Teleskopschutzrohres [▶Abschnitt 11.5, Seite 61]: Außenrohr (Durchmesser 85 mm) über das Innenrohr (Durchmesser 80 mm) schieben. Die ungeschlitzte Seite des Innenrohrs muss hierbei nach oben zeigen. Teleskopschutzrohr auf Vierkantrohr schieben. Anschließend Schlauchschellen über das Teleskopschutzrohr schieben. Bei der vertikalen Antriebswelle muss sich das Außenrohr (Durchmesser 85 mm) oben befinden.
5. Vierkantrohr mit Kupplungsschalen an den Wellengelenken der Winkelgetriebe befestigen.
6. Bei Verwendung eines Teleskopschutzrohres: Außenrohr und Innenrohr gemäß Zeichnung [▶Abschnitt 11.5, Seite 61] mit Schlauchschellen an den Winkelgetrieben befestigen.

Antriebswelle zwischen Winkelgetriebe und Antrieb montieren.

1. ⚠ VORSICHT! Verletzungsgefahr durch unbeabsichtigtes Anlaufen des Motorantriebs. Motorantrieb (falls vorhanden) auf manuellen Betrieb einstellen.
2. Vierkantrohr gemäß Zeichnung [▶Abschnitt 11.4, Seite 58] kürzen. Beträgt der Abstand zwischen dem Antrieb und dem nächstgelegenen Winkelgetriebe zwischen 2 m und 3 m, müssen Sie 2 Antriebswellen zum Kuppeln verwenden.
3. Schnittstellen des Vierkantrohrs entgraten.
4. Antrieb gemäß zugehöriger Anleitung in die gleiche Betriebsstellung wie der Umsteller bringen. Der Umsteller muss sich in der Mittelstellung befinden.
5. Kupplungselement (Wellengelenk oder Vierkantbolzen) in Antriebswelle des Antriebs einsetzen. *ACHTUNG!* Unsachgemäße Montage des Wellengelenks kann zu Beschädigungen oder Fehlfunktionen führen. Sicherstellen, dass das abknickende Wellengelenk während der Montage die Schutzmuffe nicht beschädigt. Sicherstellen, dass der Ablenkungswinkel α nicht größer als 45° ist. Sicherstellen, dass der Ablenkungswinkel α an beiden Wellengelenken gleich groß ist.

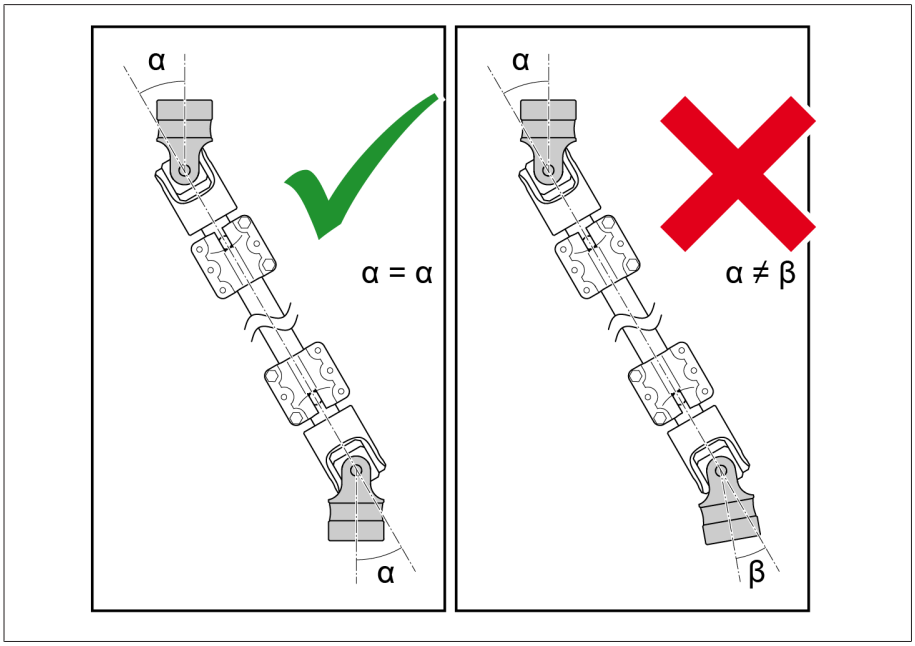


Abbildung 20: Ablenkungswinkel α

6. Vierkantrohr mit Kupplungsschalen an Antrieb und Winkelgetriebe befestigen.
7. Bei Verwendung eines Wellengelenks: Loch mit 6 mm Durchmesser in das Wellengelenk und die Antriebswelle des Antriebs bohren und Wellengelenk mit mitgeliefertem Stift sichern.
8. Bei Verwendung eines Wellengelenks: Kupplungsschalen entfernen, Wellengelenk fetten und Schutzmuffe mit Schlauchschelle befestigen.

9. Bei Verwendung eines Teleskopschutzrohres [▶Abschnitt 11.5, Seite 61]: Kupplungsschalen entfernen und Außenrohr (Durchmesser 85 mm) über das Innenrohr (Durchmesser 80 mm) schieben. Die ungeschlitzte Seite des Innenrohrs muss hierbei nach oben zeigen. Teleskopschutzrohr auf Vierkantrohr schieben. Anschließend Schlauchschellen über das Teleskopschutzrohr schieben. Bei der vertikalen Antriebswelle muss sich das Außenrohr (Durchmesser 85 mm) oben befinden. Bei Verwendung eines Teleskopschutzrohres ist keine Axialversetzung zulässig.
10. Vierkantrohr mit Kupplungsschalen an Winkelgetriebe und Antrieb befestigen.
11. Bei Verwendung eines Teleskopschutzrohres: Außenrohr und Innenrohr gemäß Zeichnung [▶Abschnitt 11.5, Seite 61] mit Schlauchschellen an Winkelgetriebe und Antrieb befestigen.

Entkuppeln Sie den Umsteller nicht mehr nach erfolgtem Kuppeln mit dem Antrieb. Andernfalls müssen Sie alle in diesem Kapitel beschriebenen Einstellarbeiten wiederholen. Das Entfernen der Kupplungsschalen erfordert ein erhöhtes Drehmoment aufgrund der Schraubenbeschichtung.

5.12 Antrieb elektrisch anschließen

Antrieb gemäß zugehöriger Betriebsanleitung elektrisch anschließen.

6 Inbetriebnahme

6.1 Inbetriebnahme des Umstellers beim Transformatorhersteller

Führen Sie folgende Arbeiten und Funktionsprüfungen durch, bevor Sie den Transformator in Betrieb nehmen.

6.1.1 Antrieb erden

Erdungsschraube des Antriebs mit dem Transformatorkessel verbinden.

6.1.2 Funktionsprüfungen

Überprüfen Sie die mechanische Funktion von Antrieb und Umsteller, bevor Sie den Transformator an Spannung legen.

1. ⚠ WARNUNG! Ein unter Spannung stehender Transformator kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen! Sicherstellen, dass der Transformator ober- und unterspannungsseitig abgeschaltet ist.
2. Transformator gegen Einschalten sichern.
3. *ACHTUNG!* Schäden am Umsteller durch Betätigung des Umstellers ohne Isolierflüssigkeit. Sicherstellen, dass der Umsteller vollständig in Isolierflüssigkeit eingetaucht ist.
4. Korrekte Funktion des Antriebs gemäß zugehöriger Betriebsanleitung des Antriebs und gemäß den mitgelieferten Unterlagen prüfen.
5. *ACHTUNG!* Ein falsch gekuppelter Antrieb führt zu Schäden am Umsteller. Aus der Mittelstellung heraus Probeschaltungen über den gesamten Einstellbereich vornehmen. Sicherstellen, dass in jeder Betriebsstellung die Stellungsanzeige von Antrieb und Umsteller übereinstimmt.
6. Übersetzungsmessung [▶Abschnitt 5.6, Seite 30] gegebenenfalls wiederholen.

Isolationsprüfungen an der Transformatorverdrahtung

› Hinweise zu den Isolationsprüfungen an der Transformatorverdrahtung gemäß zugehöriger Betriebsanleitung des Antriebs beachten.

6.1.3 Hochspannungsprüfungen am Transformator

Sie folgende Punkte vor Durchführung der Hochspannungsprüfungen am Transformator:

- Auf Lackfreiheit der Schutzgehäusebefestigung achten.
- Bei Verwendung eines Motorantriebs die Hochspannungsprüfung nur bei geschlossener Motorantriebstüre durchführen.
- Externe Verbindungen zu elektronischen Komponenten im Motorantrieb abklemmen, um Beschädigungen durch Überspannung zu vermeiden.
- Für den Anschluss der Versorgungsspannung des Motorantriebs nur die für die Leitungseinführung vorgesehenen Kabelverschraubungen im Schutzgehäuseboden verwenden.
- Alle Erdanschlussleitungen auf einen zentralen Anschlusspunkt zusammenführen (Aufbau einer passenden Bezugserde).

- Alle elektronischen Bauteile vor der Hochspannungsprüfung ausklemmen. Alle Geräte mit einer Stehspannung < 1000 V vor einer Isolationsprüfung der Verdrahtung ausbauen und Motorantrieb von der Spannungsversorgung trennen.
- Alle für die Hochspannungsprüfung nicht benötigten Leitungen vor der Hochspannungsprüfung entfernen, da diese wie Antennen wirken.
- Auf möglichst getrennte Verlegung von Messleitungen und Datenleitungen zu Energiekabeln achten.

Kontaktieren Sie den Hersteller, wenn noch Zweifel über mögliche Gefährdungen bestehen.

6.2 Transport des Transformators zum Aufstellungsort

Muss der Antrieb für den Transport des Transformators abgebaut werden, gehen Sie wie folgt vor:

1. Sicherstellen, dass Antrieb und Umsteller in der Mittelstellung stehen.
2. Antrieb abbauen.
3. Antrieb bei entkuppeltem Umsteller nicht betätigen und Abtriebswelle nicht verdrehen.
4. Entkuppelten Umsteller nicht betätigen und dessen Antriebswelle nicht verdrehen.
5. Antrieb in einer geeigneten Verpackung zum Aufstellungsort transportieren.
6. Antrieb und Antriebswelle am Aufstellungsort an Transformator anbauen.

6.3 Inbetriebnahme des Transformators am Aufstellungsort

6.3.1 Funktionsprüfungen

Überprüfen Sie die mechanische Funktion von Antrieb und Umsteller, bevor Sie den Transformator an Spannung legen.

1. ⚠ WARNUNG! Ein unter Spannung stehender Transformator kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen! Sicherstellen, dass der Transformator ober- und unterspannungsseitig abgeschaltet ist.
2. Transformator gegen Einschalten sichern.
3. *ACHTUNG!* Schäden am Umsteller durch Betätigung des Umstellers ohne Isolierflüssigkeit. Sicherstellen, dass der Umsteller vollständig in Isolierflüssigkeit eingetaucht ist.
4. Korrekte Funktion des Antriebs gemäß zugehöriger Betriebsanleitung des Antriebs und gemäß den mitgelieferten Unterlagen prüfen.
5. *ACHTUNG!* Ein falsch gekuppelter Antrieb führt zu Schäden am Umsteller. Aus der Mittelstellung heraus Probeschaltungen über den gesamten Einstellbereich vornehmen. Sicherstellen, dass in jeder Betriebsstellung die Stellungsanzeige von Antrieb und Umsteller übereinstimmt.
6. Übersetzungsmessung [▶Abschnitt 5.6, Seite 30] gegebenenfalls wiederholen.

Isolationsprüfungen an der Transformatorverdrahtung

› Hinweise zu den Isolationsprüfungen an der Transformatorverdrahtung gemäß zugehöriger Betriebsanleitung des Antriebs beachten.

6.3.2 Transformator in Betrieb nehmen

Gehen Sie wie folgt vor, um den Transformator in Betrieb zu nehmen:

1. ⚠ GEFAHR! Sicherstellen, dass der Transformator oberspannungsseitig und unterspannungsseitig abgeschaltet ist. Andernfalls besteht bei der Inbetriebnahme des Transformators Lebensgefahr sowie die Gefahr von Sachschäden.
2. Bei Verwendung eines Motorantriebs: Antrieb an den Auslösestromkreis der Leistungsschalter des Transformators anschließen.

3. ⚠ GEFAHR! Sicherstellen, dass Umsteller und Antrieb in der gleichen Betriebsstellung stehen. Alle Sicherheitsmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit überprüfen. Andernfalls besteht bei der Inbetriebnahme des Transformators Lebensgefahr sowie die Gefahr von Sachschäden.
4. Transformator in Betrieb nehmen.

7 Betrieb

Wenn ein Umsteller nach mehr als 1 Jahr Betrieb auf einer Stellung fortan in einer anderen Stellung betrieben werden soll, sind hierzu bis zu 5 Schaltungen je Kontakt erforderlich. Es empfiehlt sich, die Wirksamkeit dieser Maßnahme durch eine Widerstandsmessung zu überprüfen.

Schaltung durchführen

1. ⚠ GEFAHR! Transformator ober- und unterspannungsseitig abschalten. Andernfalls kann es zu schweren Verletzungen und Sachschäden kommen.
2. Transformator gegen Wiedereinschalten sichern.
3. Spannungsfreiheit feststellen.
4. Alle Klemmen des Transformators sichtbar erden (Erdungsseile, Erdungstrenner) und kurzschließen.
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
6. Schaltung durchführen.

8 Störungsbeseitigung

⚠ WARNUNG



Explosionsgefahr!

Explosionsfähige Gase im Transformator können verpuffen oder explodieren und so zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Sicherstellen, dass sich keine Zündquellen wie z. B. offenes Feuer, heißen Flächen oder Funken (z. B. durch statische Aufladung) in direkter Umgebung des Transformators befinden oder entstehen.
- Alle Hilfsstromkreise (zum Beispiel Schaltüberwachung) spannungsfrei schalten, bevor Sie den Antrieb entfernen.
- Keine elektrischen Geräte betreiben (z. B. Funkenbildung durch Schlagschrauber)
- Ausschließlich leitfähige und geerdete Schläuche, Rohre und Pumpeneinrichtungen verwenden, die für brennbare Flüssigkeiten zugelassen sind.

ACHTUNG

Schäden an Umsteller und Transformator!

Ein Ansprechen einer Schutzeinrichtungen kann auf Schäden an Umsteller und Transformator hindeuten! Ein Zuschalten des Transformators ohne Überprüfung ist unzulässig!

- Bei Ansprechen einer Schutzeinrichtungen Umsteller und Transformator überprüfen.
- Nehmen Sie den Betrieb erst wieder auf, wenn sichergestellt ist, dass kein Schaden an Umsteller und Transformator vorliegt.

Nachstehende Tabelle soll Ihnen eine Hilfestellung bieten, Störungen selbst zu erkennen und gegebenenfalls zu beheben.

Bei Störungen an Umsteller und Motorantrieb, die nicht an Ort und Stelle leicht behoben werden können sowie bei Ansprechen einer Schutzeinrichtungen benachrichtigen Sie bitte den zuständigen MR-Repräsentanten, den Transformatorhersteller oder direkt

Reinhausen GmbH
Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Deutschland
Telefon: +49 94140 90-0
Telefax: +49 9 41 40 90-7001
Email: service@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com

Fehlerbild	Maßnahme
Ansprechen der Schaltüberwachungseinrichtung	MR kontaktieren.
Auslösung einer Motorschutzeinrichtung im Motorantrieb	Tabelle zur Fehlerbehebung der Betriebsanleitung des Motorantriebs beachten. Wenn das Problem nicht behoben werden kann MR kontaktieren.
Umsteller wechselt die Stufenstellung nicht (Schwergängigkeit, Höher-Tasten/Tiefer-Tasten funktionieren nicht)	MR kontaktieren.
Keine Spannungsänderung am Transformator trotz Positionsänderung am Antrieb	MR kontaktieren.
Unterschiedliche Stellungsanzeige an Antrieb und Umsteller	MR kontaktieren.

Fehlerbild	Maßnahme
Geräusche an Antriebswelle oder Motorantrieb während des Wechsels der Stufenstellung	Korrekten Anbau der Antriebswelle gemäß dieser Betriebsanleitung und der Betriebsanleitung des Motorantriebs prüfen. Korrekten Sitz der Schlauchschellen und Schutzbleche prüfen.
Warnung oder Auslösung des Buchholzrelais am Transformator	Transformatorhersteller benachrichtigen.
Abweichung vom Sollwert bei der Wicklungswiderstandsmessung des Transformators	Transformatorhersteller und gegebenenfalls MR kontaktieren und Messwerte mitteilen.
Abweichung vom Sollwert bei der Gas-in-Ölanalyse (Transformatoröl)	Transformatorhersteller und gegebenenfalls MR kontaktieren und Messwerte mitteilen.
Abweichung vom Sollwert bei der Übersetzungsmessung	Transformatorhersteller und gegebenenfalls MR kontaktieren und Messwerte mitteilen.

Tabelle 5: Störungsbeseitigung

9 Wartung

⚠ GEFAHR



Elektrischer Schlag!

Ein unter Spannung stehender Transformator kann zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Transformator oberspannungsseitig und unterspannungsseitig abschalten.
- Transformator gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Alle Klemmen des Transformators sichtbar erden (Erdungsseile, Erdungstrenner) und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

⚠ GEFAHR



Elektrischer Schlag!

Unter Spannung stehende Umstellerkomponenten können während Arbeiten am Umsteller zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen.

- Alle Hilfsstromkreise wie z. B. Schaltüberwachungseinrichtung spannungsfrei schalten.
- Spannungsfreiheit feststellen.

⚠ WARNUNG



Explosionsgefahr!

Explosionsfähige Gase im Transformator, Leitungssystem, Ölausdehnungsgefäß und an der Öffnung des Luftentfeuchters können verpuffen oder explodieren und so zum Tod oder schweren Verletzungen führen.

- Sicherstellen, dass sich während der Inbetriebnahme keine Zündquellen wie z. B. offenes Feuer, heißen Flächen oder Funken (z. B. durch statische Aufladung) in direkter Umgebung des Transformators befinden oder entstehen.
- Keine elektrischen Geräte betreiben (z. B. Funkenbildung durch Schlagschrauber).
- Ausschließlich leitfähige und geerdete Schläuche, Rohre und Pumpeneinrichtungen verwenden, die für brennbare Flüssigkeiten zugelassen sind.

9.1 Inspektion

Die Überwachung von Umsteller und Antrieb beschränkt sich auf gelegentliche Sichtkontrollen. Sie können sinnvollerweise mit den üblichen Kontrollarbeiten am Transformator verbunden werden.

Prüfen Sie Folgendes:

Intervall	Maßnahme
jährlich	Türdichtung, Kabeldurchführungen und Entlüftung des Schutzgehäuses des Antriebs prüfen.
jährlich	Einwandfreie Funktion der eingebauten elektrischen Heizung im Schutzgehäuse des Motorantriebs prüfen.

Tabelle 6: Inspektionsplan

9.2 Wartungsintervalle

Umsteller in Netztransformatoren

Eine regelmäßige Wartung ist an Umstellern, die in Netztransformatoren eingebaut sind und im Betrieb nur selten geschaltet werden, nicht erforderlich, da die mechanische Verstellung des Umstellers keine nennenswerte Abnutzung der Kontakte zur Folge hat.

Wiederinbetriebnahme nach Wartung

Gehen Sie wie folgt vor, um den Transformator nach der Wartung wieder in Betrieb zu nehmen:

1. Sicherstellen, dass Umsteller und Antrieb korrekt ausgemittelt sind.
2. ⚠ GEFAHR! Lebensgefahr sowie Gefahr von Sachschäden. Sicherstellen, dass Umsteller und Antrieb in der gleichen Betriebsstellung stehen. Alle Sicherheitsmaßnahmen auf ihre Wirksamkeit überprüfen.
3. Übersetzungsmessung durchführen und Transformator mit Öl füllen.
4. Transformator in Betrieb nehmen.

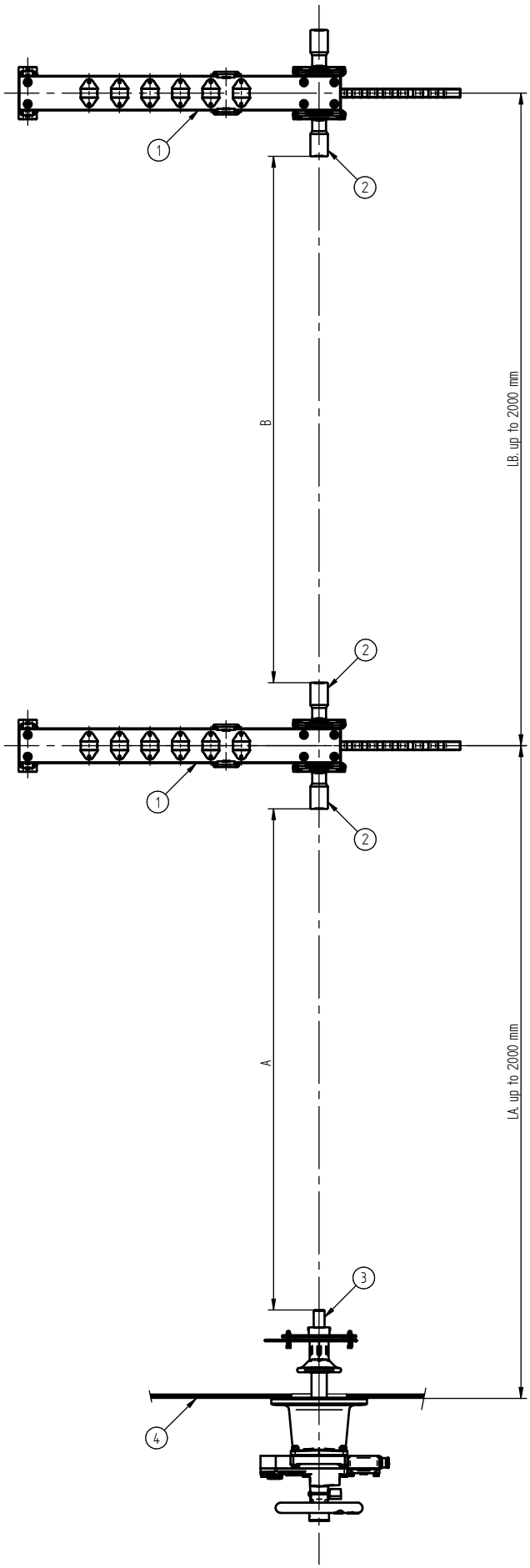
10 Technische Daten

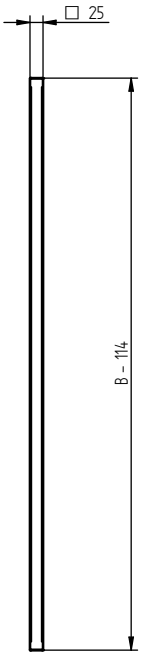
Anzahl der Phasen	1-6
Max. Bemessungsdurchgangsstrom Ir [A]	1000/1600
Betriebsstellungen	2...15
Bemessungsfrequenz [Hz]	50/60
Höchste Spannung für Betriebsmittel Um [kV]	26/36/52/73
Antrieb	Drive Manual (070-1.xxx)/Drive Electric (DETC CONTROL)
Temperatur der Isolierflüssigkeit im Betrieb	- 25 °C...+ 105 °C
Transporttemperatur, Lagertemperatur	-25 °C...+ 40 °C
Trocknungstemperatur	max. 120 °C
Isolierflüssigkeit	Mineralisolieröle gemäß IEC 60214, IEC 60296
Typprüfung	nach IEC 60214-1:2014 und IEEE C57.131-2024

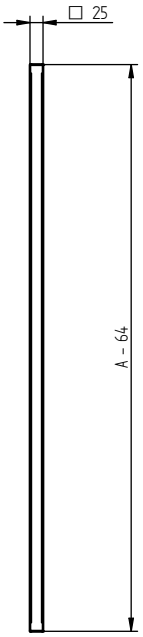
11 Zeichnungen

11.1 Interne Antriebswellen

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

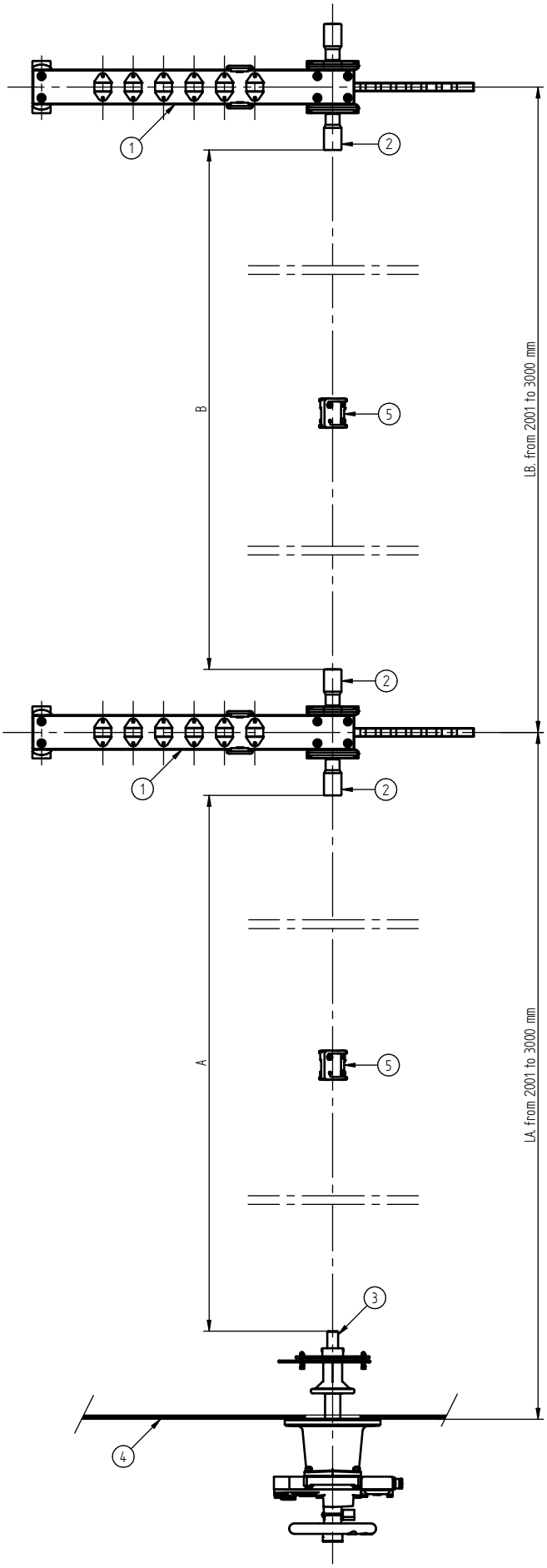
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	26.06.2026	CRESTANIN	SED 13091691 000 01		
Chkd.	26.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	26.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

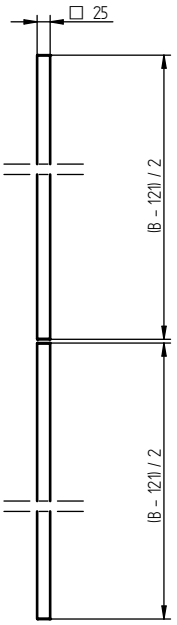
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

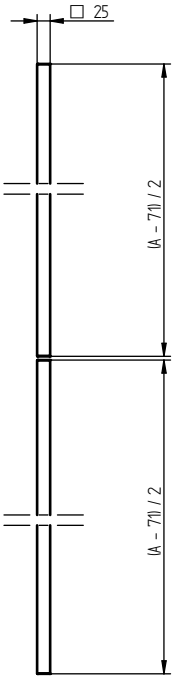
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts without cardan joints

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

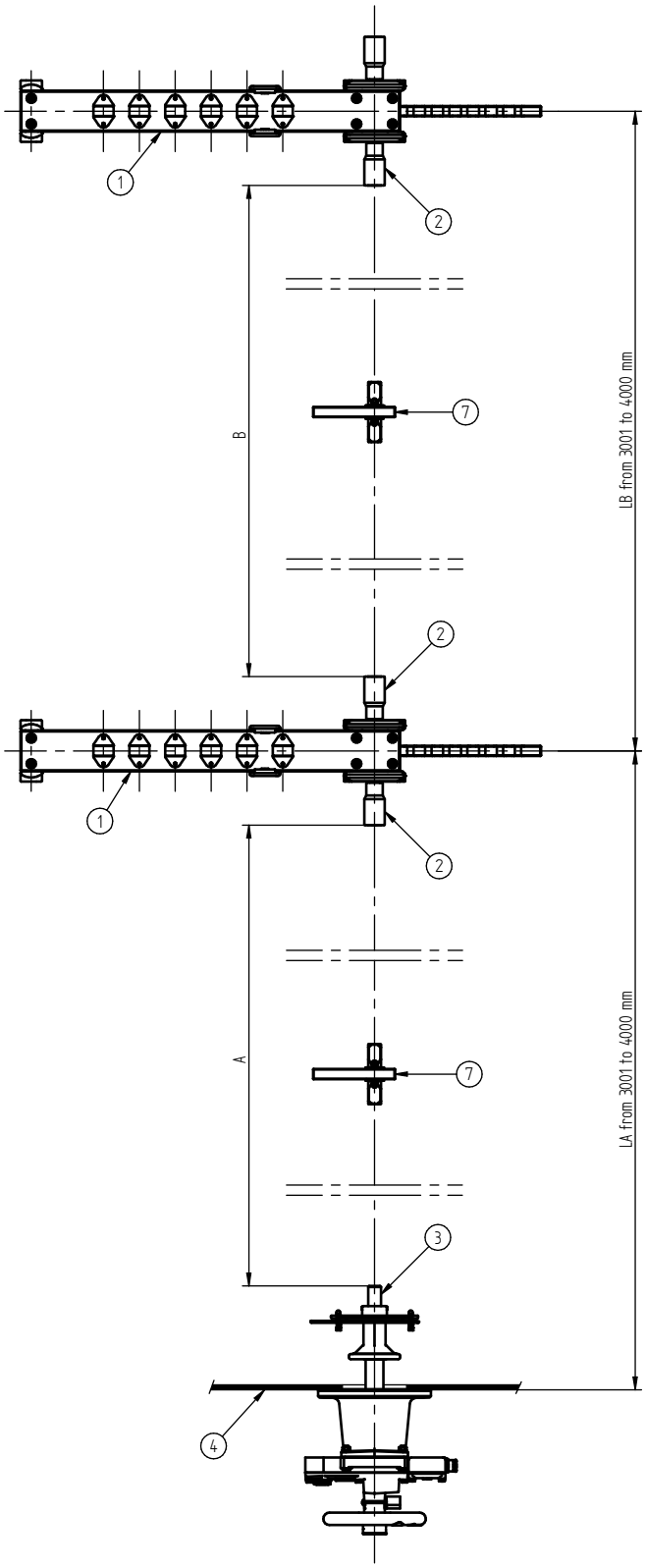
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13092635 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

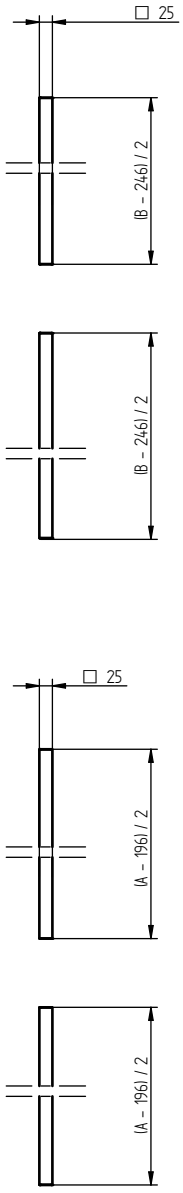
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

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.





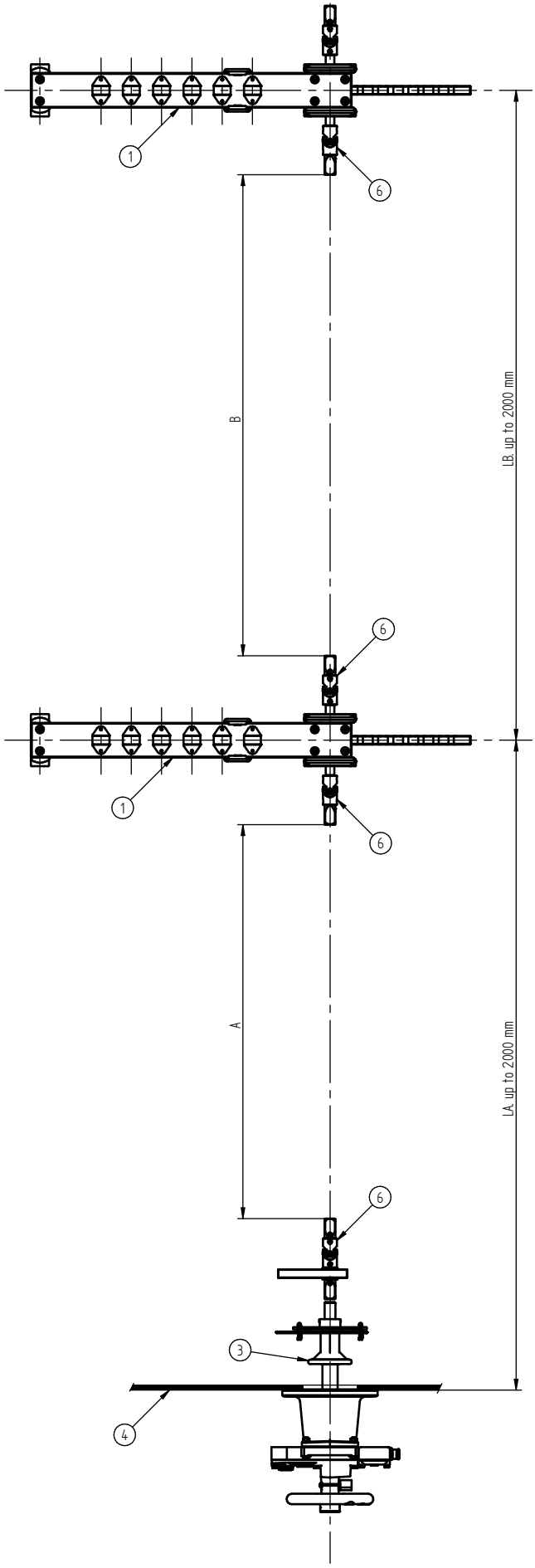
1 – TAP-CHANGER COLUMN
2 – SQUARE HOLE
3 – CONICAL COUPLING
4 – TRANSFORMER TANK WALL
7 – INTERMEDIATE BEARING

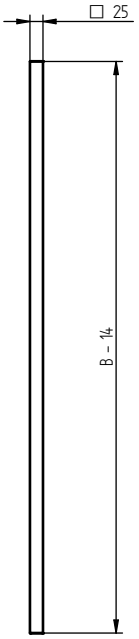
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 130971178 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

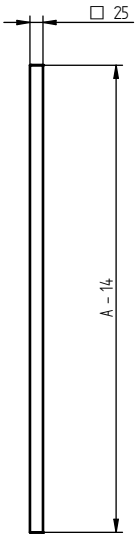
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

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

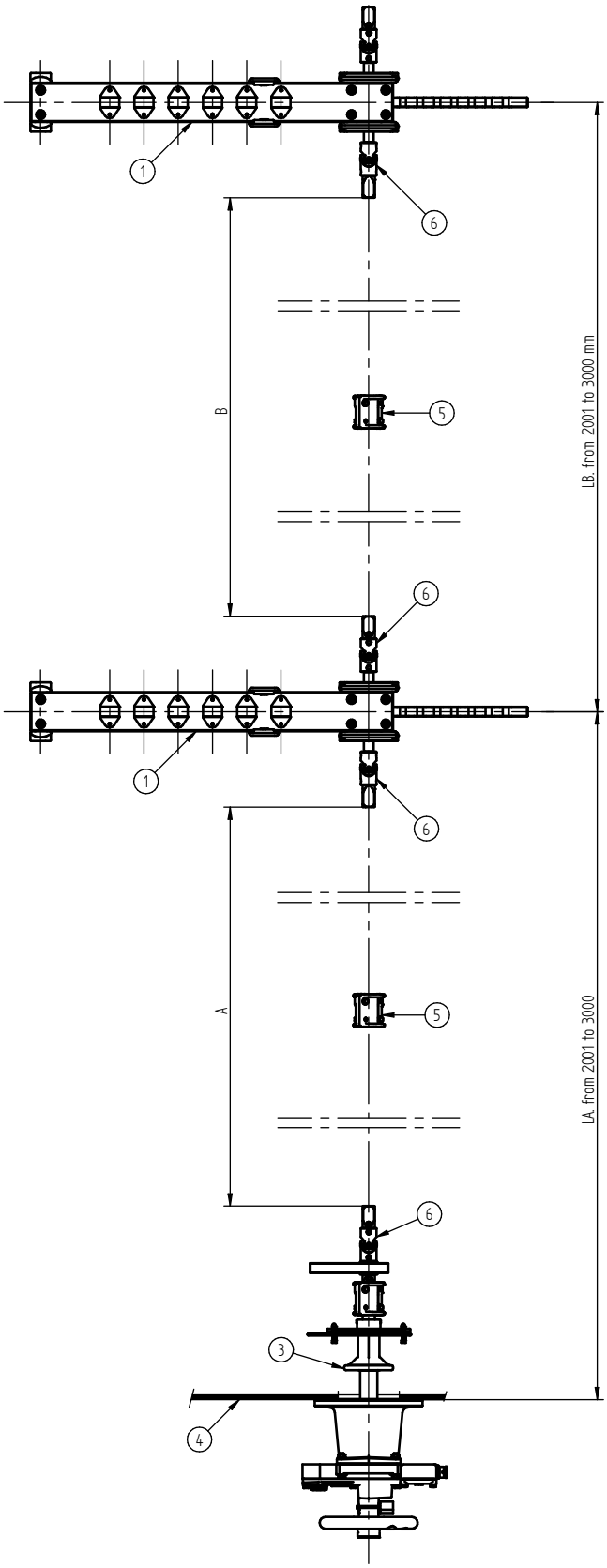
SERIAL NUMBER –

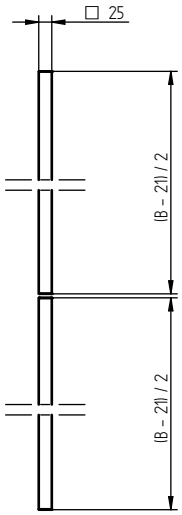
MATERIAL NUMBER 101972010E

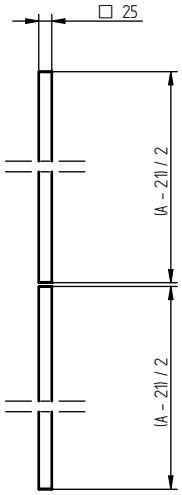
SHEET 1 / 1

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

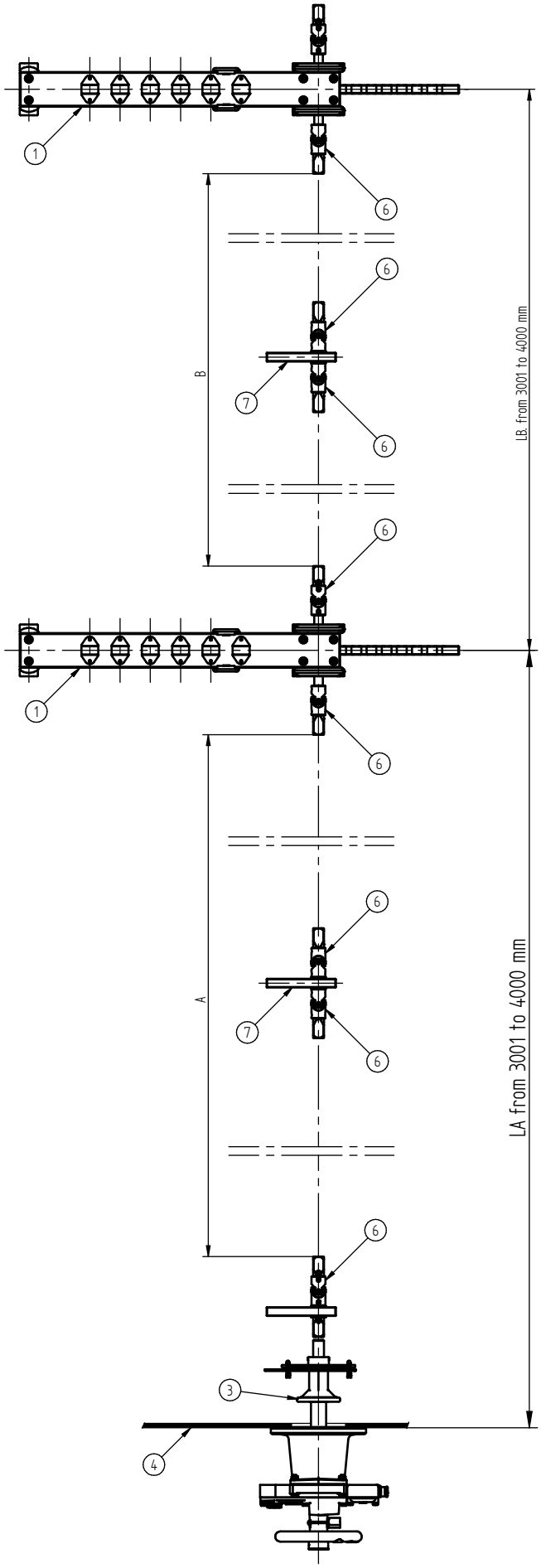
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13096888 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

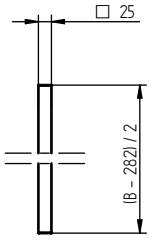
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

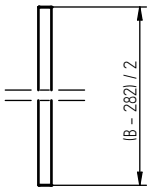
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts with cardan joints

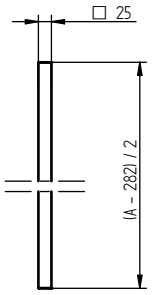
SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972020E
SHEET 1 / 1
A3

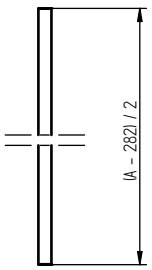
Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages.
All rights reserved in the event of the grant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











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

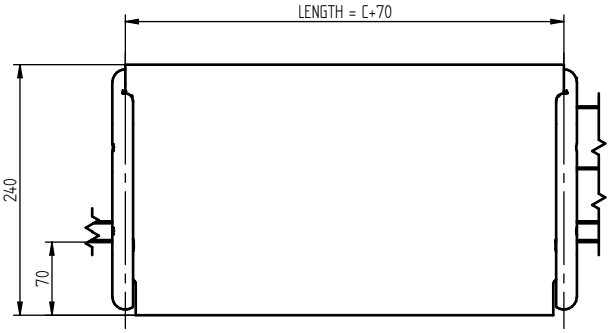
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13097707 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

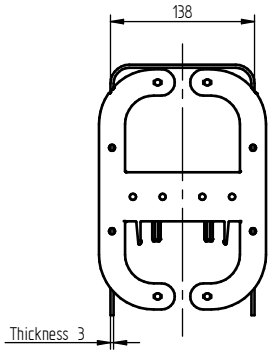
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

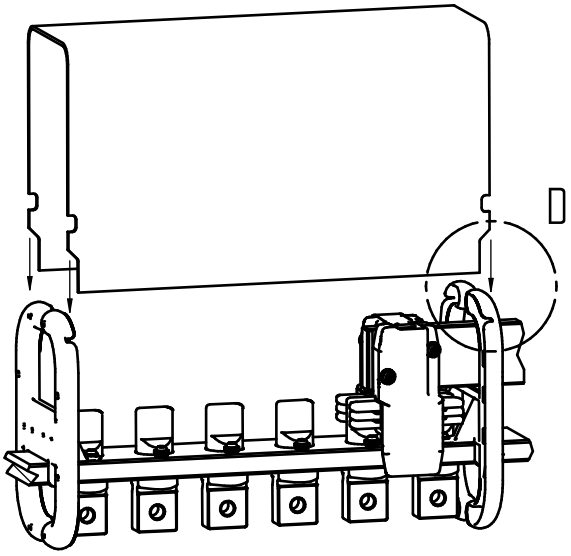
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts with cardan joints

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

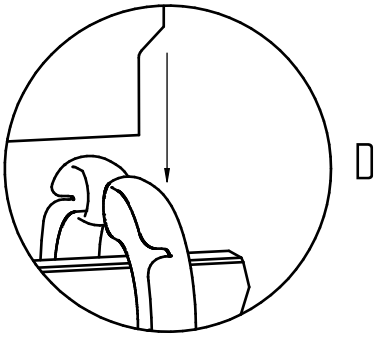
11.2 Schutzschilde



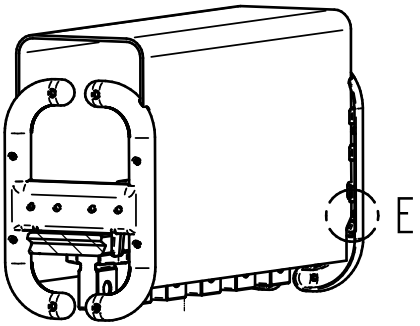


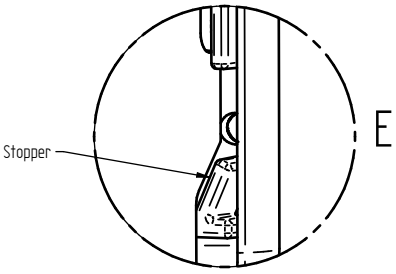


STEP 1 – Insert the spressboard shield, aligning the two flaps with the corresponding slots on the equipotential rings.

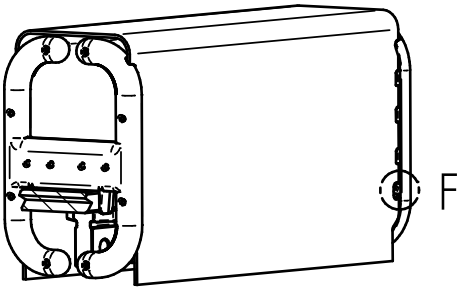


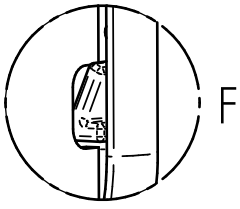
STEP 2 – Insert the spressboard shield until you feel increased resistance caused by these 4 stops.





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 –

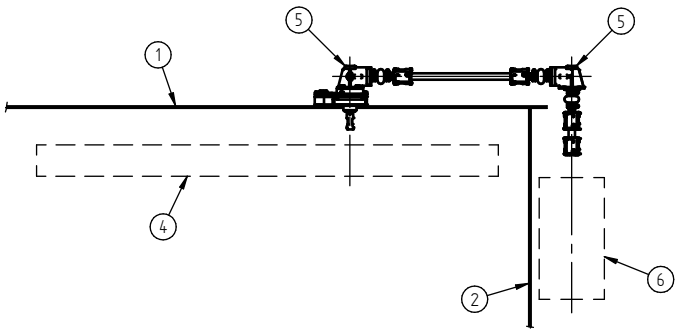
MATERIAL NUMBER 101972080E

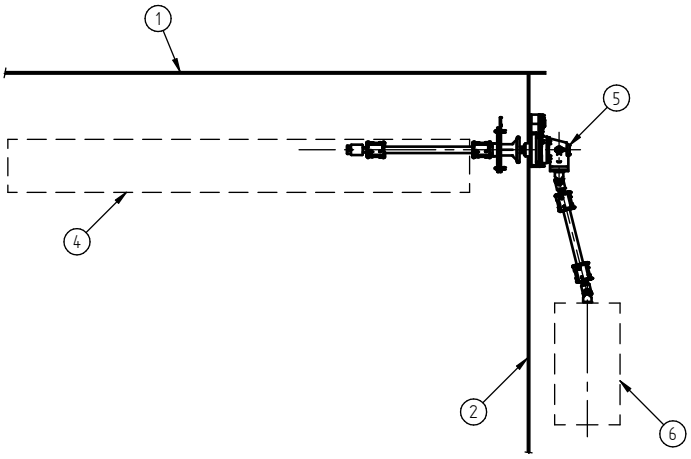
SHEET 1 / 1

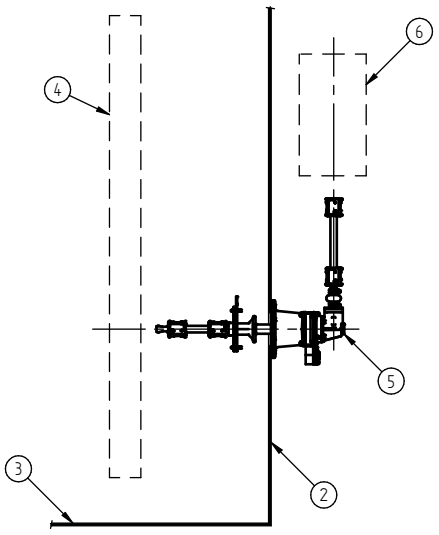
A3

11.3 Winkelgetriebe und Antrieb

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

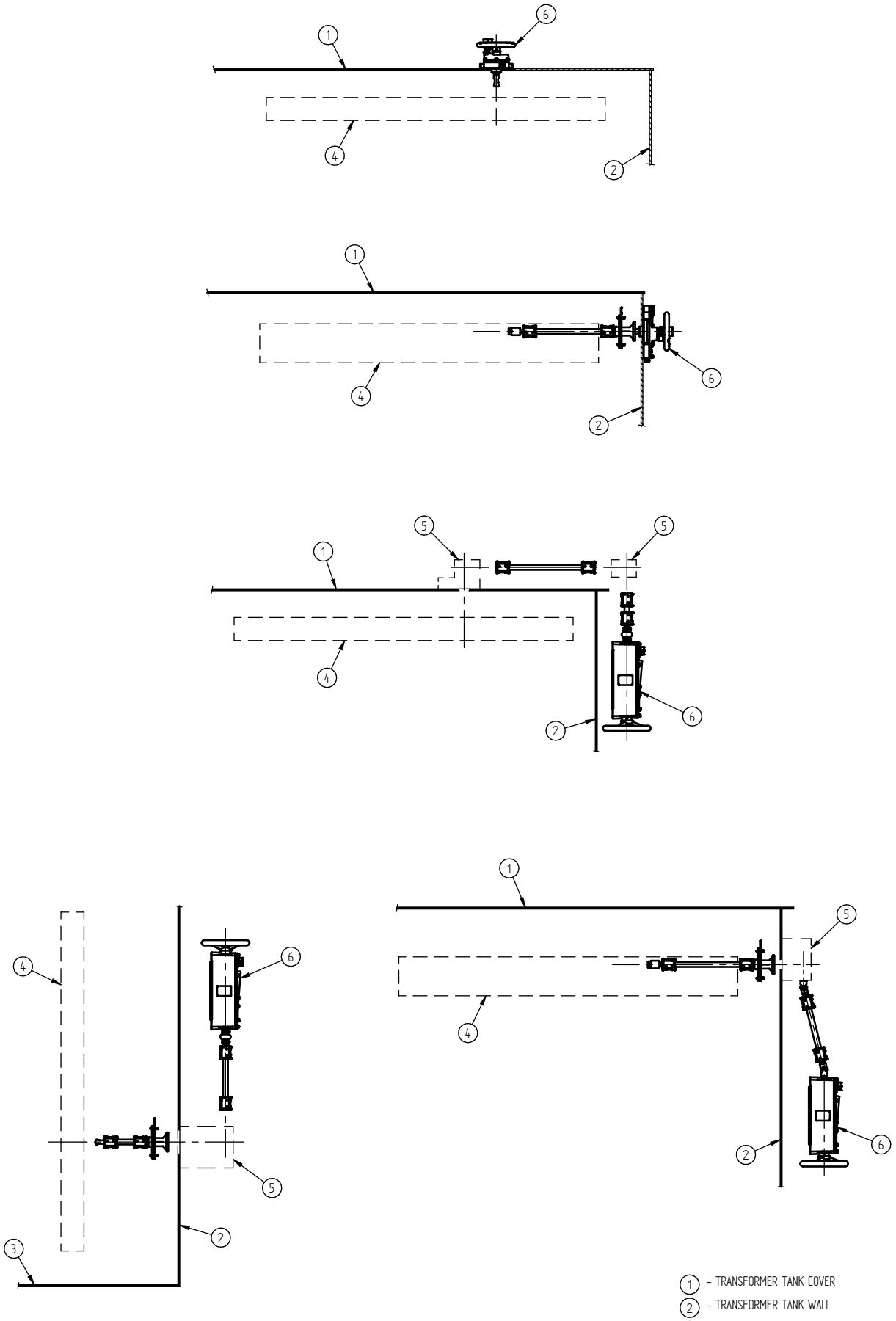
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13241305 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:20	

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 –

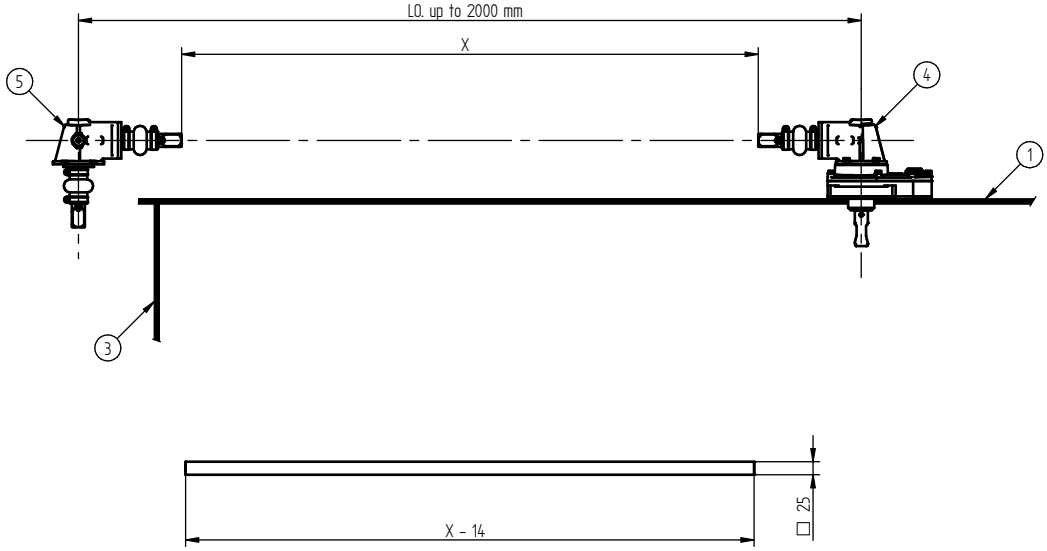
MATERIAL NUMBER 101972200E

SHEET 1 / 1

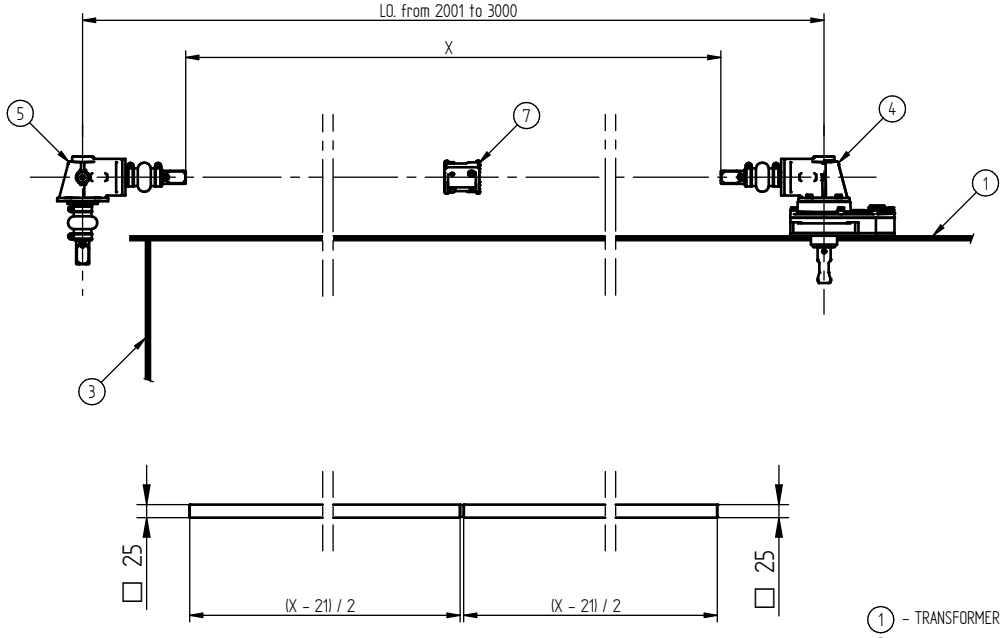
A3

11.4 Externe Antriebswellen

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

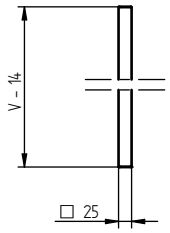
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13106464 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

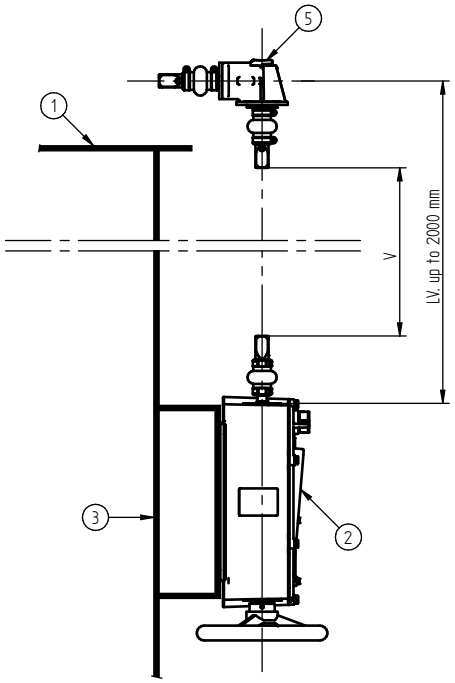
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

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

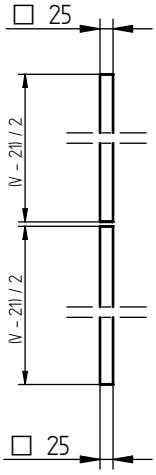
SERIAL NUMBER
–
MATERIAL NUMBER 101972100E
SHEET 1 / 1
A3

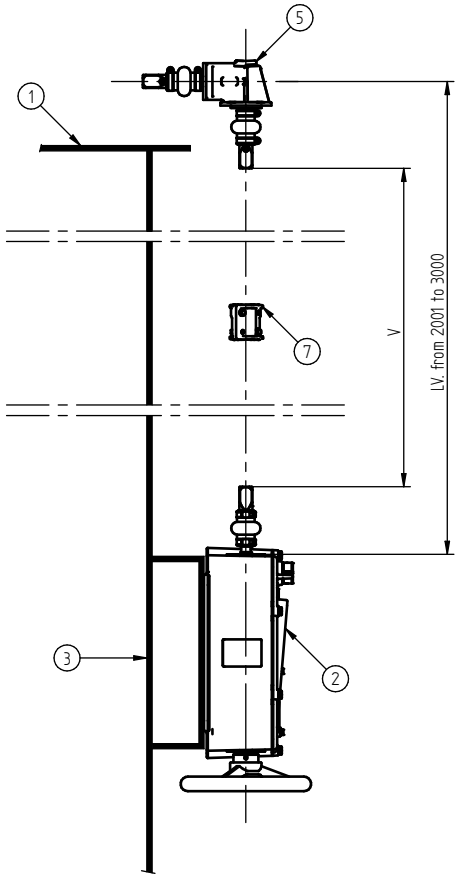
Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages.
All rights reserved in the event of the grant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

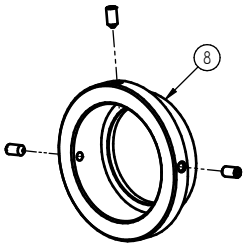
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

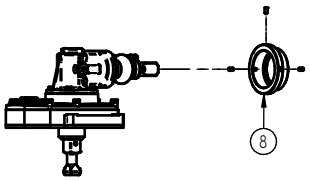
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting external drive shafts between bevel gear and drive

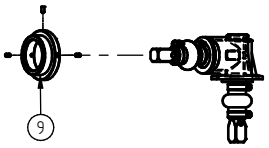
SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972110E
SHEET 1 / 1
A3

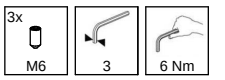
11.5 Teleskopschutzrohr

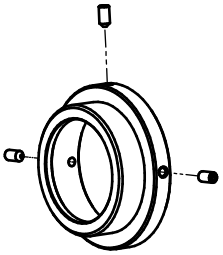
Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages.
All rights reserved in the event of the grant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

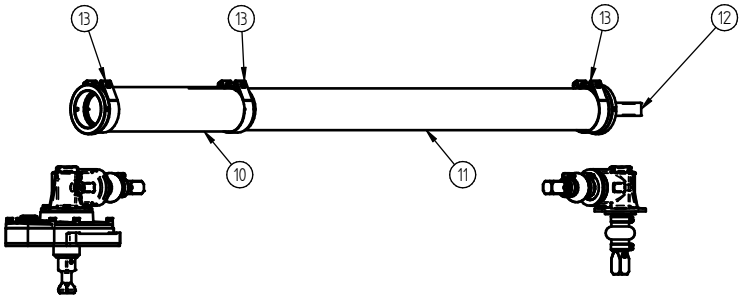


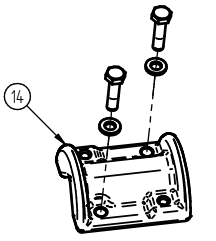


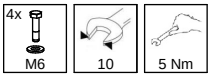


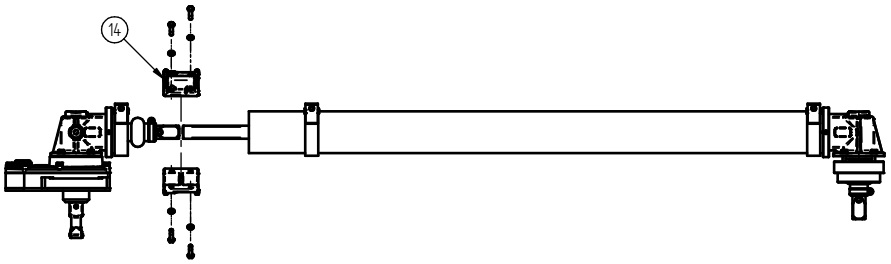


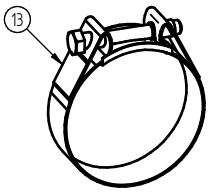


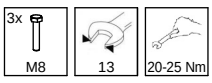


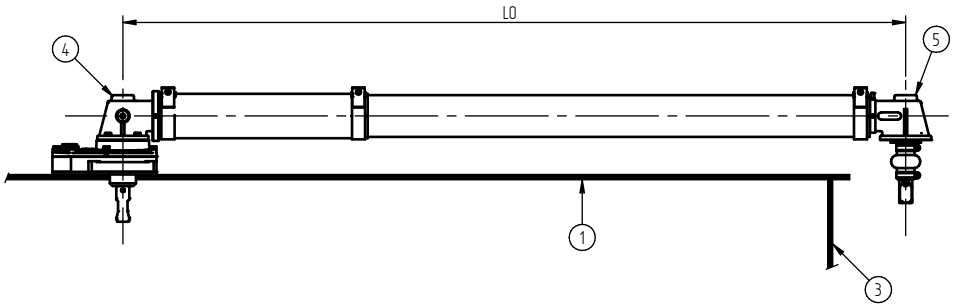












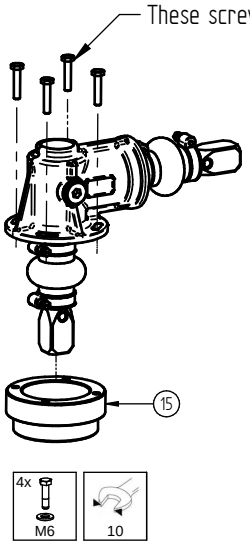
(1) – TRANFORMER COVER
(3) – TRANSKORMER TANK WALL
(4) – BEVEL GEAR
(5) – BEVEL GEAR
(8) – FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE Φ85
(9) – FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE Φ80
(10) – PROTECTIVE TUBE Φ85
(11) – PROTECTIVE TUBE Φ80
(12) – SQUARE SHAFT
(13) – HOSE CLIPS
(14) – COUPLING BRACKETS

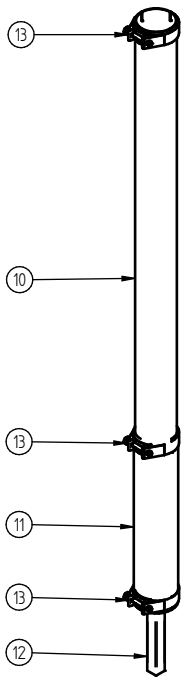
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13111476 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	-	

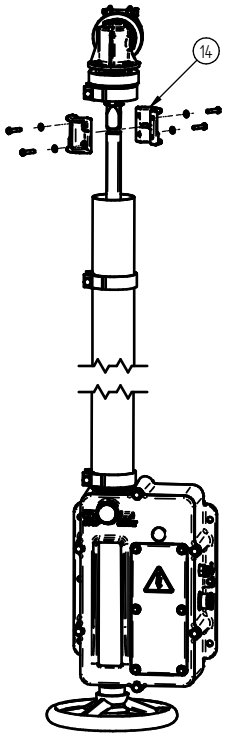
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

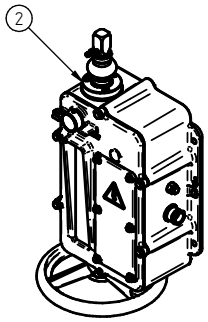
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Mounting telescopic protective tube between bevel gears

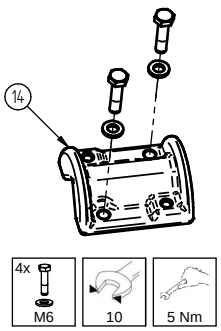
SERIAL NUMBER
-
MATERIAL NUMBER 101972130E
SHEET 1 / 1
A3

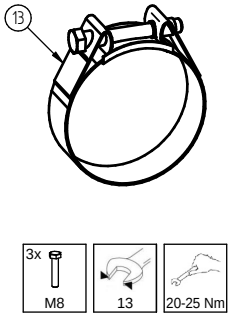


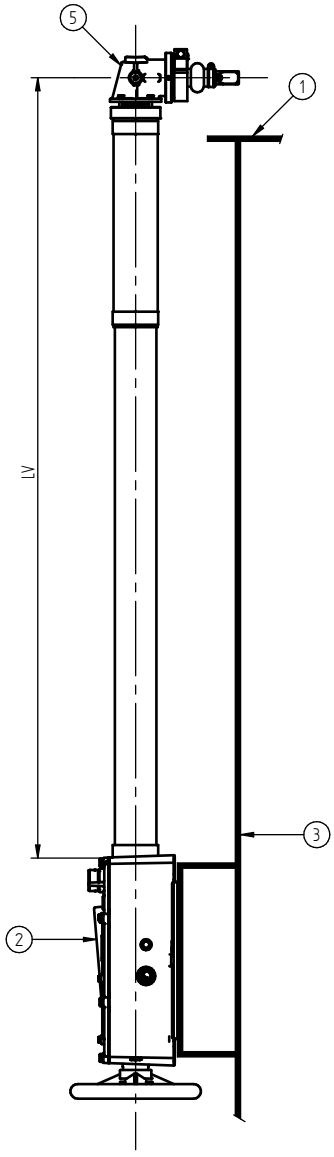












(1) – TRANSFORMER COVER
(2) – DRIVE
(3) – TRANSKORMER TANK WALL
(5) – BEVEL GEAR
(10) – PROTECTIVE TUBE Φ85
(11) – PROTECTIVE TUBE Φ80
(12) – SQUARE SHAFT
(13) – HOSE CLIPS
(14) – COUPLING BRACKETS
(15) – FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE Φ85

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 DE - CAPT® 040+ Betriebsanleitung -
F0445600 - 09/26
Reinhausen GmbH 2026

THE POWER BEHIND POWER.