Instrucciones de servicio
CAPT® 040+. Cambiador de tomas sin tensión

13686352/00 ES



© Reinhausen GmbH
Queda prohibida cualquier reproducción o copia de este documento, así como la utilización y divulgación de su contenido, a no ser que se autorice expresamente.
Las infracciones conllevan una indemnización por daños. Reservados todos los derechos para casos de registro de patente, modelo de utilidad y diseño industrial.
Es posible que tras la redacción de la siguiente documentación se hayan producido modificaciones en el producto.
Nos reservamos expresamente el derecho a realizar modificaciones de los datos técnicos así como en la construcción del aparato y en el volumen de entrega.
Las informaciones proporcionadas y los acuerdos establecidos durante la tramitación de las ofertas y los pedidos en curso son siempre vinculantes.
El producto se suministra según la especificación técnica de MR, que está basada en indicaciones del cliente. El cliente tiene la obligación de garantizar la compatibilidad del producto especificado con el ámbito de aplicación planificado por el cliente.
Las instrucciones de servicio originales han sido redactadas en alemán.

Índice

1 Introducción 4
1.1 Fabricante 4
1.2 Integridad 4
1.3 Lugar de almacenamiento 4
1.4 Convenciones de representación 5
1.4.1 Advertencias 5
1.4.2 Informaciones 6
1.4.3 Procedimiento 6

2 Seguridad 8
2.1 Uso adecuado 8
2.2 Instrucciones de seguridad básicas 9
2.3 Cualificación del personal 10
2.4 Equipo de protección personal 11

3 Descripción del producto 12
3.1 Cambiadores de tomas sin tensión 12
3.1.1 Descripción de la función 12
3.1.2 Diseño 12
3.2 Volumen de entrega 15
3.3 Árboles de accionamiento y reenvíos angulares 15

4 Embalaje, transporte y almacenamiento 17
4.1 Adecuación y diseño 17
4.2 Señalizaciones 17
4.3 Transporte, recepción y tratamiento de los envíos 18
4.4 Almacenaje de envíos 19
4.5 Desembalaje de los envíos y control de que no presentan daños de transporte 19

5 Montaje 20
5.1 Montaje del cambiador de tomas sin tensión en el transformador 20
5.2 Conexión del cambiador de tomas sin tensión en el devanado de regulación 25
5.3 Alineación del sistema de contacto 26
5.4 Montaje de los árboles de accionamiento internos 28
5.5 Montaje del escudo protector 30
5.6 Ejecución de la medición de la relación de transformación 30
5.7 Secado del cambiador de tomas sin tensión 31
5.8 Ejecución de operaciones de prueba 32
5.9 Llenado del transformador con aceite 33
5.10 Montaje del reenvío angular y del accionamiento 33
5.11 Montaje de árboles de accionamiento externos 33
5.12 Conexión eléctrica del accionamiento 36

6 Puesta en servicio 37
6.1 Puesta en servicio del cambiador de tomas sin tensión por parte del fabricante del transformador 37
6.1.1 Puesta a tierra del accionamiento 37
6.1.2 Pruebas de funcionamiento 37
6.1.3 Ensayos de alta tensión en el transformador 37
6.2 Transporte del transformador al lugar de instalación 39
6.3 Puesta en servicio del transformador en el lugar de instalación 39
6.3.1 Pruebas de funcionamiento 39
6.3.2 Puesta en servicio del transformador 40

7 Servicio 41

8 Solución de averías 42

9 Mantenimiento 44
9.1 Inspección 44
9.2 Intervalos de mantenimiento 45

10 Datos técnicos 46

11 Dibujos 47
11.1 Árboles de accionamiento internos 47
11.1.1 10197199 48
11.1.2 10197200 49
11.1.3 10197203 50
11.1.4 10197201 51
11.1.5 10197202 52
11.1.6 10197207 53
11.2 Escudo protector 54
11.2.1 10197208 55
11.3 Reenvío angular y accionamiento 56
11.3.1 10197218 57
11.3.2 10197220 58
11.4 Árboles de accionamiento externos 59
11.4.1 10197210 60
11.4.2 10197211 61
11.5 Tubo protector telescópico 62
11.5.1 10197213 63
11.5.2 10197217 64

1 Introducción

Esta documentación técnica incluye descripciones detalladas para montar, conectar, poner en servicio y controlar el producto de forma segura y correcta.

Al mismo tiempo, también incluye las indicaciones de seguridad así como indicaciones generales acerca del producto.

Esta documentación técnica está exclusivamente dirigida a personal especializado con la autorización y formación necesarias.

1.1 Fabricante

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

Tel.: +39 02 6943 4701
Correo electrónico: info.it@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com
Portal de clientes MR Reinhausen: https://portal.reinhausen.com

En caso necesario puede obtener más informaciones sobre el producto y ediciones de esta documentación técnica en esta dirección.

1.2 Integridad

Esta documentación técnica solo se considera completa junto con la documentación obligatoria correspondiente.

Los siguientes documentos se consideran documentación obligatoria:
- declaración de conformidad
- lista de empaque
- protocolo de ensayo rutinario
- dibujos acotados
- confirmación de pedido

1.3 Lugar de almacenamiento

Guarde esta documentación técnica así como todos los documentos aplicables al alcance de la mano y accesibles en todo momento para su posterior uso.

1.4 Convenciones de representación

1.4.1 Advertencias

Las señales de advertencia de la presente documentación técnica se representan según sigue.

1.4.1.1 Señales de advertencia relativas a apartados

Las señales de advertencia relativas a apartados hacen referencia a todo un capítulo o apartado, subapartados o varios párrafos dentro de esta documentación técnica. Las señales de advertencia relativas a apartados aparecen siguiendo el siguiente modelo:

⚠ ADVERTENCIA



¡Tipo de peligro!
Origen del peligro y consecuencias.
› Medida
› Medida

1.4.1.2 Mensaje de advertencia incorporado

Las señales de advertencia empotradas hacen referencia a una parte concreta dentro del apartado. Estas señales de advertencia se aplican para pequeñas unidades de información igual que las señales de advertencia relativas a apartados. Las señales de advertencia empotradas aparecen siguiendo el siguiente modelo:

⚠ ¡PELIGRO! Instrucción para el manejo para evitar una situación peligrosa.

1.4.1.3 Palabras indicativas y pictogramas

Se utilizan las siguientes palabras indicativas:

Palabra indicativa	Significado
PELIGRO	Indica una situación de peligro que en caso de no evitarse conlleva la muerte o lesiones graves.
ADVERTENCIA	Indica una situación de peligro que en caso de no evitarse puede conllevar la muerte o lesiones graves.
ATENCIÓN	Indica una situación de peligro que puede provocar lesiones en caso de no evitarse.
AVISO	Se refiere a medidas para evitar daños materiales.

Tabla 1: Palabras indicativas en señales de advertencia

Los peligros se advierten con los siguientes pictogramas:

Pictograma	Significado
	Advertencia sobre un punto de peligro
	Advertencia sobre tensión eléctrica peligrosa
	Advertencia sobre sustancias inflamables
	Advertencia sobre peligro de vuelco
	Advertencia de peligro de aplastamiento

Tabla 2: Pictogramas en señales de advertencia

1.4.2 Informaciones

Las informaciones sirven para facilitar y comprender mejor procesos concretos. En esta documentación técnica estas informaciones se estructuran según el siguiente modelo:

> **i** Información importante.

1.4.3 Procedimiento

En esta documentación técnica encontrará instrucciones de procedimiento de uno y varios pasos.

Instrucciones de procedimiento de un paso

Las instrucciones de procedimiento que comprenden un solo paso de trabajo aparecen siempre siguiendo el siguiente modelo:

Objetivo del procedimiento
- ✓ Requisitos (opcional).
- › Paso 1 de 1.
  - » Resultado del paso del procedimiento (opcional).
- » Resultado del procedimiento (opcional).

Instrucciones de procedimiento de varios pasos

Las instrucciones de procedimiento que comprenden varios pasos de trabajo aparecen siempre siguiendo el siguiente modelo:

Objetivo del procedimiento
✓ Requisitos (opcional).
1. Paso 1.
   » Resultado del paso del procedimiento (opcional).
2. Paso 2.
   » Resultado del paso del procedimiento (opcional).
» Resultado del procedimiento (opcional).

2 Seguridad

- Lea la documentación técnica para familiarizarse con el producto.
- Esta documentación técnica forma parte del producto.
- Lea y preste atención a las instrucciones de seguridad de este capítulo.
- Lea y preste atención a las indicaciones de advertencia de esta documentación técnica para evitar los peligros relacionados con el funcionamiento.
- El producto se ha fabricado según el estado actual de la técnica. Sin embargo, en caso de un uso no adecuado pueden surgir peligros relacionados con el funcionamiento para la salud y la vida del usuario o producirse daños en el producto y otros bienes materiales.

2.1 Uso adecuado

El producto es un cambiador de tomas sin tensión que se utiliza para el ajuste de tensión de transformadores de aceite. El producto está previsto exclusivamente para el uso en instalaciones y dispositivos de ingeniería eléctrica según IEC 61936-1. Siempre que se realice un uso adecuado y se cumplan los requisitos y las condiciones citados en esta documentación técnica, así como las advertencias de esta documentación técnica y las colocadas en el producto se evitarán peligros para las personas, los bienes materiales y el medio ambiente. Esto rige para toda la vida útil, desde el suministro pasando por el montaje y el servicio hasta el desmontaje y la eliminación.

Por uso adecuado se entiende lo siguiente:

- Utilice el producto únicamente para el transformador que sirve de base al pedido.
- Los números de serie de los cambiadores de tomas sin tensión y de los accesorios de los cambiadores de tomas sin tensión (accionamiento, árbol de accionamiento, reenvío angular, relé de protección, etc.) deben coincidir si el cambiador de tomas sin tensión y los accesorios del cambiador de tomas sin tensión se suministran como un juego para un pedido.
- Encontrará la norma válida para el producto, incluido el año de edición, en la placa de características.
- Accione el producto únicamente según esta documentación técnica, las condiciones de suministro acordadas y los datos técnicos.
- Asegúrese de que todos los trabajos necesarios los realice únicamente personal cualificado.
- Utilice los dispositivos y las herramientas especiales suministrados exclusivamente para el objetivo previsto y de acuerdo con las determinaciones de esta documentación técnica.

2.2 Instrucciones de seguridad básicas

Para evitar accidentes, fallos y averías, así como efectos inadmisibles sobre el medio ambiente, la persona responsable del transporte, el montaje, el servicio, el mantenimiento y la eliminación del producto o de sus componentes deberá asegurarse de lo siguiente:

Equipo de protección personal

La ropa suelta o no adecuada aumenta el peligro de atrapamiento o enrollamiento en las piezas giratorias así como el peligro de aprisionamiento en piezas que sobresalen. Por este motivo, existe peligro para la salud y la vida.

- Para la respectiva actividad utilice el equipo de protección personal, p. ej. un casco, calzado de protección laboral, etc.
- Nunca utilice equipos de protección personal defectuosos.
- Nunca lleve anillos, cadenas ni otras joyas.
- En caso de llevar el pelo largo, utilice una redecilla para el pelo.

Zona de trabajo

El desorden y las zonas de trabajo mal iluminadas pueden provocar accidentes.

- Mantenga el lugar de trabajo limpio y ordenado.
- Asegúrese de que la zona de trabajo está bien iluminada.
- Cumpla la legislación vigente sobre la prevención de accidentes en el respectivo país.

Trabajar durante el servicio

Únicamente debe poner en servicio el producto en estado correcto y apto para funcionar. De lo contrario, existe peligro para la salud y la vida.

- Compruebe periódicamente los dispositivos de seguridad para asegurarse de que funcionan correctamente.
- Cumpla los trabajos de inspección y mantenimiento y los intervalos de mantenimiento descritos en esta documentación técnica.

Protección contra explosión

Los gases, vapores y polvos fácilmente inflamables o explosivos pueden provocar explosiones e incendios graves. Por este motivo, existe peligro para la salud y la vida.

- No monte, haga funcionar ni someta a mantenimiento el producto en zonas con peligro de explosión.

Identificaciones de seguridad

Los rótulos de advertencia y los rótulos de seguridad son identificaciones de seguridad del producto. Estos rótulos son componentes importantes del concepto de seguridad.

- Observe todas las identificaciones de seguridad del producto.
- Mantenga todas las identificaciones de seguridad del producto completas y legibles.
- Cambie las identificaciones de seguridad dañadas o que ya no estén disponibles.

Condición medioambiental

Con el fin de garantizar un funcionamiento fiable y seguro, el producto únicamente debe accionarse bajo las condiciones ambientales indicadas en los datos técnicos.

- Tenga en cuenta las condiciones de servicio indicadas y los requisitos del lugar de instalación.

Materiales adicionales y medios de producción

Los materiales adicionales y medios de producción no autorizados por el fabricante pueden provocar daños personales, daños materiales y fallos de funcionamiento en el producto.

- Utilice únicamente líquidos aislantes autorizados por el fabricante.
- Utilice exclusivamente mangueras, tubos y dispositivos de bombeo conductivos y puestos a tierra homologados para líquidos inflamables.
- Utilice únicamente los lubricantes y materiales adicionales autorizados por el fabricante.
- Póngase en contacto con el fabricante.

Modificaciones y transformaciones

Las modificaciones no permitidas o inadecuadas del producto pueden conllevar daños personales, daños materiales así como fallos de funcionamiento.

- Modifique el producto únicamente previa consulta con Reinhausen GmbH.

Piezas de repuesto

Las piezas de repuesto no autorizadas por Reinhausen GmbH pueden conllevar daños personales, daños materiales y averías de funcionamiento en el producto.

- Utilice únicamente las piezas de repuesto autorizadas por Reinhausen GmbH.
- Póngase en contacto con Reinhausen GmbH.

2.3 Cualificación del personal

La persona responsable del montaje, la puesta en servicio, el manejo, el mantenimiento y la inspección debe garantizar que el personal posea la cualificación suficiente.

Personal electricista

Debido a su formación técnica, el personal electricista posee los conocimientos y la experiencia necesarios y conoce las normas y disposiciones pertinentes. Además, el personal electricista dispone de las siguientes capacidades:

- El personal electricista detecta por sí mismo posibles peligros y está capacitado para evitarlos.
- El personal electricista puede ejecutar trabajos en instalaciones eléctricas.
- El personal electricista se ha formado especialmente para el entorno de trabajo en el que trabaja.
- El personal electricista debe cumplir las disposiciones de las normales legales vigentes sobre la prevención de accidentes.

Personas con formación en electrotecnia

Una persona con formación en electrotecnia recibe instrucciones y formación por parte de un técnico electricista sobre las tareas que se le han encomendado, así como sobre los peligros en caso de comportamiento indebido y, cuando sea necesario, recibe la formación correspondiente. La persona con formación en electrotecnia trabaja exclusivamente bajo la dirección y supervisión de un técnico electricista.

Operario

El operario utiliza y maneja el producto en el marco de esta documentación técnica. El explotador se encarga de instruirle y formarle sobre las tareas especiales y los posibles peligros derivados de las mismas en caso de comportamiento indebido.

Servicio de asistencia técnica

Se recomienda encarecidamente encargar los trabajos de mantenimiento, reparación y reequipamiento a nuestro servicio de asistencia técnica. De este modo se garantiza una ejecución técnicamente adecuada de todos los trabajos. Si el mantenimiento no es realizado por nuestro servicio de asistencia técnica se debe garantizar que el personal encargado de ello haya sido formado y autorizado por Reinhausen GmbH.

Personal autorizado

El personal autorizado recibe formación e instrucción para mantenimientos especiales por parte de Reinhausen GmbH.

2.4 Equipo de protección personal

Durante el trabajo es necesario utilizar un equipo de protección personal para reducir los riesgos para la salud.

- Durante el trabajo es preciso utilizar siempre el equipo de protección necesario para el trabajo en cuestión.
- Nunca utilice equipos de protección defectuosos.
- Tenga en cuenta las indicaciones sobre el equipo de protección personal colocadas en el área de trabajo.

Ropa de protección de trabajo	Ropa de trabajo ajustada, con poca resistencia a la rotura, con mangas ajustadas y sin partes salientes. Sirve principalmente para evitar quedarse enganchado en las piezas móviles de la máquina.
Calzado de seguridad	Para proteger de la caída de piezas pesadas y no resbalarse en superficies resbaladizas.
Gafas de protección	Para proteger los ojos de piezas que puedan salir disparadas o de salpicaduras de líquido.
Visor	Para proteger el rostro de piezas que puedan salir disparadas o de salpicaduras de líquido, así como de otras sustancias peligrosas.
Casco de protección	Para proteger de piezas o materiales que puedan caer o salir disparados.
Protección auditiva	Para proteger de posibles daños en los oídos.
Guantes protectores	Para proteger de peligros mecánicos, térmicos y eléctricos.

Tabla 3: Equipo de protección personal

3 Descripción del producto

3.1 Cambiadores de tomas sin tensión

3.1.1 Descripción de la función

Los cambiadores de tomas sin tensión se utilizan para el ajuste de tensión de transformadores de aceite. Al contrario que en los cambiadores de tomas bajo carga, el ajuste de la toma deseada debe producirse con el transformador desconectado en el lado de sobretensión y subtensión.

El paso del cambiador de tomas sin tensión de una posición de servicio a otra se lleva a cabo girando un árbol de mando. La activación del cambiador de tomas sin tensión se lleva a cabo a través de un accionamiento a motor o un accionamiento a mano.

3.1.2 Diseño

Según el modelo de los contactos son posibles corrientes nominales de paso máximas de 1000 A y 1600 A.

Encontrará todas las versiones disponibles en los datos técnicos.

El diseño y la denominación de los componentes más importantes del cambiador de tomas sin tensión se pueden consultar en el dibujo suministrado.

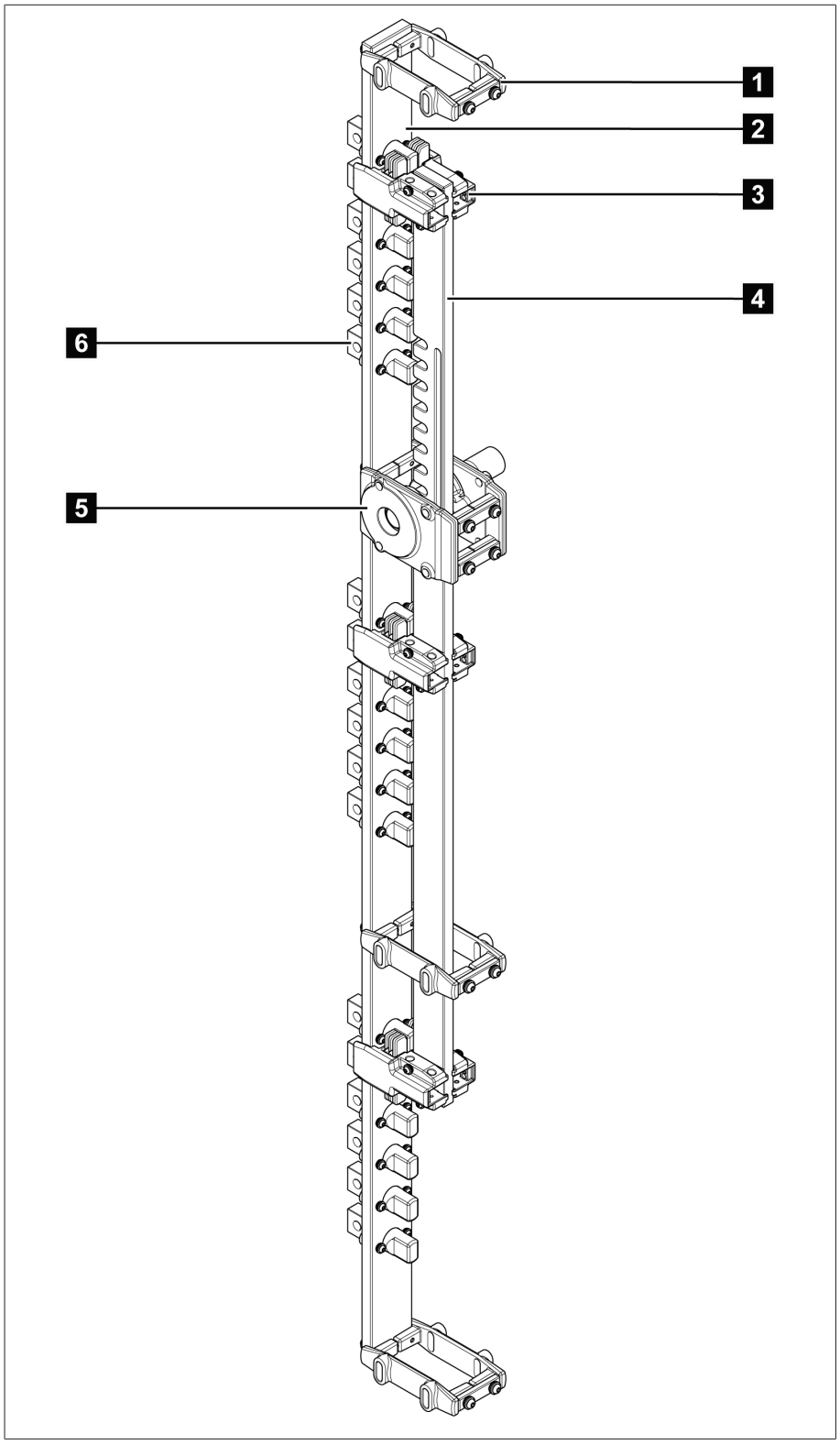


Figura 1: CAPT®040+, conexión en paralelo

1	soporte de apoyo	2	barra fija
3	contactos móviles	4	barra móvil
5	engranaje reductor	6	contactos fijos

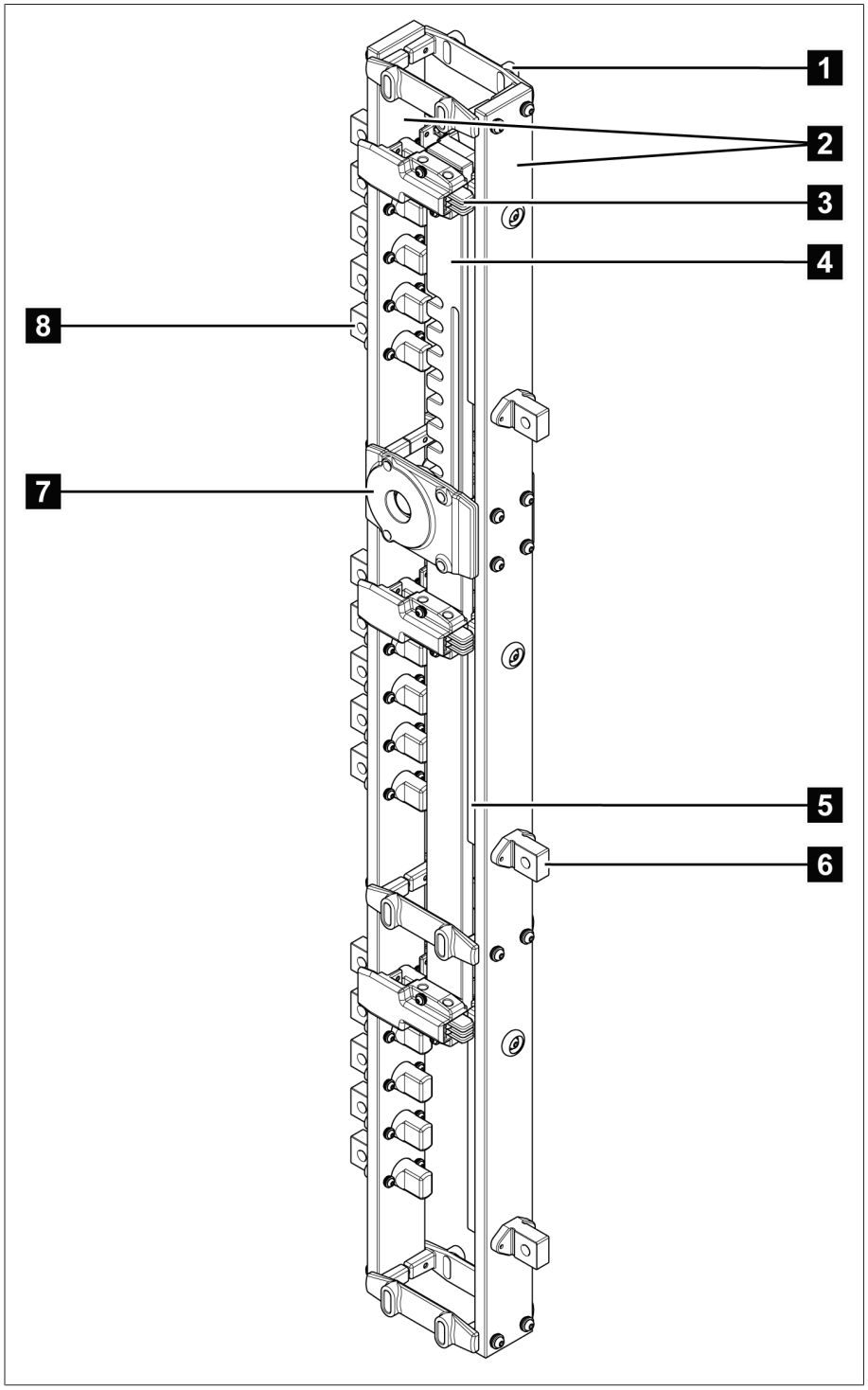


Figura 2: CAPT®040+, conexión en serie

1	soporte de apoyo	2	barra fija
3	contactos móviles	4	barra móvil
5	barra fija común	6	contactos fijos comunes
7	engranaje reductor	8	contactos fijos

3.2 Volumen de entrega

En caso necesario, el producto viene embalado de manera que está protegido contra la humedad y se suministra de la siguiente manera:
- cambiador de tomas sin tensión con/sin escudo protector (según el pedido)
- accionamiento a mano o accionamiento a motor (según el pedido)
- árbol de accionamiento con elementos de acoplamiento y reenvío angular (según el pedido)
- documentación técnica
- placa de características

Tenga en cuenta las siguientes indicaciones:
- compruebe la integridad de la remesa, basándose en los documentos de expedición
- los componentes deben almacenarse en un lugar seco hasta su montaje
- el producto debe conservarse empaquetado en su protección hermética (si está disponible) y solo se debe extraer poco antes de su montaje

Encontrará más información en el capítulo "Embalaje, transporte y almacenamiento" [▶Apartado 4, Página 17].

3.3 Árboles de accionamiento y reenvíos angulares

Árboles de accionamiento internos

Los árboles de accionamiento internos son la conexión mecánica entre las distintas columnas del cambiador de tomas sin tensión, así como entre el reenvío angular/accionamiento situado en el exterior y la columna del cambiador de tomas sin tensión más cercana.

El desplazamiento axial máximo permitido del árbol de accionamiento interno es de 8° sin articulación cardán y 45° con articulación cardán.

Entre el reenvío angular/accionamiento y la columna del cambiador de tomas sin tensión más cercana se suministra opcionalmente un acoplamiento enchufable cónico, que facilita la conexión entre el árbol de accionamiento situado en el interior y el reenvío angular/accionamiento situado en el exterior. Este facilita un desplazamiento axial de 8° entre los árboles de ambos lados, así como el desmontaje del reenvío angular/accionamiento sin soltar la conexión al árbol de accionamiento interno.

Árboles de accionamiento externos

Los árboles de accionamiento externos son la conexión mecánica entre los reenvíos angulares, así como entre el reenvío angular y el accionamiento.

El desplazamiento axial máximo permitido del árbol de accionamiento es de 45° con articulación cardán.

Los árboles de accionamiento están diseñados como tubo cuadrado. Se acoplan en ambos extremos mediante dos casquillos de acoplamiento y un elemento de acoplamiento respectivamente al extremo del árbol impulsor o impulsado del aparato a conectar.

Los tubos cuadrados se suministran en una longitud extra y deben cortarse a la medida adecuada para el montaje en el transformador.

Las chapas protectoras están disponibles opcionalmente al utilizar el accionamiento a mano.

Reenvío angular

El cambio de dirección de vertical a horizontal se lleva a cabo a través de un reenvío angular colocado en la parte exterior del transformador. Según la disposición de las columnas del cambiador de tomas sin tensión en el transformador y la posición del accionamiento pueden ser necesarios uno o varios reenvíos angulares.

4 Embalaje, transporte y almacenamiento

4.1 Adecuación y diseño

AVISO

¡Daños materiales a causa de un apilado incorrecto de las cajas!
Un apilado incorrecto de las cajas puede provocar daños en el material embalado.

- Apile una encima de otra como máximo 2 cajas de madera del mismo tamaño.
- No apile cajas de madera a partir de una altura de 1,5 m.
- No apile unas encimas de otras las cajas de cartón.

Este producto está embalado en una caja de cartón o una caja de madera resistente. Esto garantiza que el material embalado esté bien fijado en la posición de transporte prevista para evitar modificaciones de la posición no permitidas y que ninguno de sus componentes entre en contacto con la superficie de carga del medio de transporte o con el suelo.

En caso necesario, un embalaje hermético envuelve completamente el material embalado con una lámina de plástico. El material embalado está protegido frente a la humedad mediante agentes secantes. La lámina de plástico se ha soldado tras la colocación del agente secante.

4.2 Señalizaciones

El embalaje cuenta con una signatura con advertencias para el transporte seguro y el almacenamiento adecuado. Para el envío de mercancías no peligrosas se aplican los siguientes símbolos gráficos. Estos símbolos deben tenerse en cuenta de forma imprescindible.

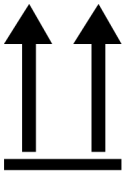
		
Proteger de la humedad	Arriba	Frágil

Tabla 4: Símbolos gráficos válidos para el envío

4.3 Transporte, recepción y tratamiento de los envíos

⚠ ADVERTENCIA



¡Peligro de muerte y de lesiones graves!

Peligro de muerte y peligro de lesiones graves por carga que se vuelca o se cae.

- Transporte la caja/caja de cartón siempre cerrada.
- Durante el transporte, no retire el material de fijación utilizado en la caja.
- La selección de los topes de sujeción de carga y el anclaje de la misma queda estrictamente reservado a personal instruido y autorizado.
- No se coloque bajo la carga en suspensión.
- Utilice medios de transporte y dispositivos de elevación con una capacidad portante suficiente según las indicaciones de peso del albarán de entrega.

Además de las solicitaciones de oscilación, durante el transporte debe contarse también con que pueden existir solicitaciones de choque. Con el fin de excluir posibles daños, debe evitarse la caída, la inclinación, el vuelco y el rebote.

En caso de que la caja vuelque, se caiga de una determinada altura (p. ej. porque se rompa uno de los topes) o caiga sin frenarse, debe contarse con que se dañará en cualquier caso independientemente del peso.

Antes de la aceptación (confirmación de recepción), el destinatario debe controlar lo siguiente en cada envío suministrado:

- que esté completo conforme al albarán y
- si presenta daños externos de cualquier tipo

Los controles se deben realizar tras descargar la caja, cuando se pueda acceder a la misma o al contenedor de transporte desde todos los lados.

Daños visibles

Si al recibir el envío usted detecta daños de transporte externos visibles, proceda como se indica a continuación:

- Anote inmediatamente los daños de transporte detectados en los documentos de transporte y solicite al transportista que los firme.
- En caso de daños graves, pérdida total y costes por daños elevados informe inmediatamente al fabricante y a la aseguradora responsable.
- Una vez detectado el daño, procure no modificar su estado y guarde el material de embalaje hasta que se tome la decisión sobre una inspección por parte del transportista o de la aseguradora de transporte.
- Anote los daños in situ junto con la empresa de transporte implicada en la incidencia. Esto es indispensable para reclamar la indemnización por daños y perjuicios.
- Fotografíe los daños del embalaje y el producto embalado. Asimismo, fotografíe los indicios de corrosión en el producto causados por la penetración de humedad (lluvia, nieve, agua condensada).
- *¡AVISO!* Daños en el material embalado a causa de un embalaje hermético dañado. Compruebe inmediatamente el embalaje hermético si el producto se suministra dentro de un embalaje hermético. Si el embalaje hermético está dañado, no utilice ni ponga en funcionamiento bajo ningún concepto el material embalado.
- Especifique los componentes dañados.

Daños ocultos En caso de daños no aparentes, es decir, daños que solo pueden apreciarse una vez recibida y desembalada la entrega (daños ocultos), proceda como se indica a continuación:

- Contacte al posible causante del daño de inmediato telefónicamente y por escrito haciendo hincapié en su responsabilidad y elabore un registro de los daños.
- Tenga en cuenta los plazos válidos para ello en el correspondiente país. A continuación, informe de ello en el plazo estipulado.

En el caso de daños no visibles, es difícil hacer responsable a la empresa de transporte (u otros causantes de los daños). Por motivos técnicos del seguro, un caso de daños de este tipo con perspectivas de prosperar solo podrá resolverse si se ha detallado expresamente en las condiciones de seguro.

4.4 Almacenaje de envíos

Al seleccionar y preparar el lugar de almacenamiento asegúrese de lo siguiente:

- Nunca almacene el producto al aire libre.
- El material almacenado debe estar protegido contra la humedad (inundación, nieve derretida y hielo), la suciedad, plagas como ratas, ratones, termitas etc., así como contra un acceso no autorizado.
- Coloque las cajas para protegerlas frente a la humedad del suelo y para una mejor ventilación sobre tablones y maderas escuadradas.
- Asegúrese de que la superficie posea suficiente capacidad de carga.
- Procure que los caminos de acceso estén libres.
- Controle periódicamente el producto almacenado, y, adicionalmente, después de vendavales, fuertes lluvias, abundante nieve, etc., y tome las medidas adecuadas.

Proteja la lámina de embalaje contra la radiación solar directa para evitar que los rayos UV la deterioren y, consecuentemente, pierda la hermeticidad.

Si el montaje del producto se realiza en un plazo superior a 6 meses tras el suministro, se deberán tomar las medidas pertinentes en el momento adecuado. En este caso, se considera lo siguiente:

- Regeneración a cargo de un especialista del agente secante y restitución de la empaquetadura.
- Desembalaje del producto embalado y almacenaje en un recinto adecuado (bien ventilado, a ser posible libre de polvo y con una humedad inferior al 50 %).

4.5 Desembalaje de los envíos y control de que no presentan daños de transporte

- *¡AVISO!* Daños en el material embalado a causa de un embalaje hermético defectuoso. Transporte la caja embalada hasta el lugar donde se realizará el montaje del producto embalado. Abra el embalaje hermético (si está disponible) justo antes de proceder al montaje.
- ⚠ ¡ADVERTENCIA! Lesiones graves y daños en el material embalado a causa del vuelco del material embalado. Asegure el producto embalado en una caja en posición vertical para evitar que vuelque.
- Desembale el material embalado y compruebe su estado.
- Compruebe la integridad del producto embalado basándose en los documentos de expedición.

5 Montaje

⚠ ADVERTENCIA



¡Peligro de aplastamiento!

Durante una conmutación se mueven componentes en el cambiador de tomas sin tensión a los que en parte puede accederse libremente. La intervención en el cambiador de tomas sin tensión durante una conmutación puede provocar heridas graves.

- Durante una conmutación debe mantenerse como mínimo 1 m de distancia de seguridad.
- Durante la conmutación no debe intervenirse en el cambiador de tomas sin tensión.
- Al trabajar en el cambiador de tomas sin tensión, no lo conecte.

5.1 Montaje del cambiador de tomas sin tensión en el transformador

Configuraciones de montaje

Los cambiadores de tomas sin tensión pueden integrarse en distintas configuraciones en el transformador.

La versión de una columna del cambiador de tomas sin tensión puede integrarse con uno o varios niveles de contacto (decks) horizontalmente en el núcleo del transformador.

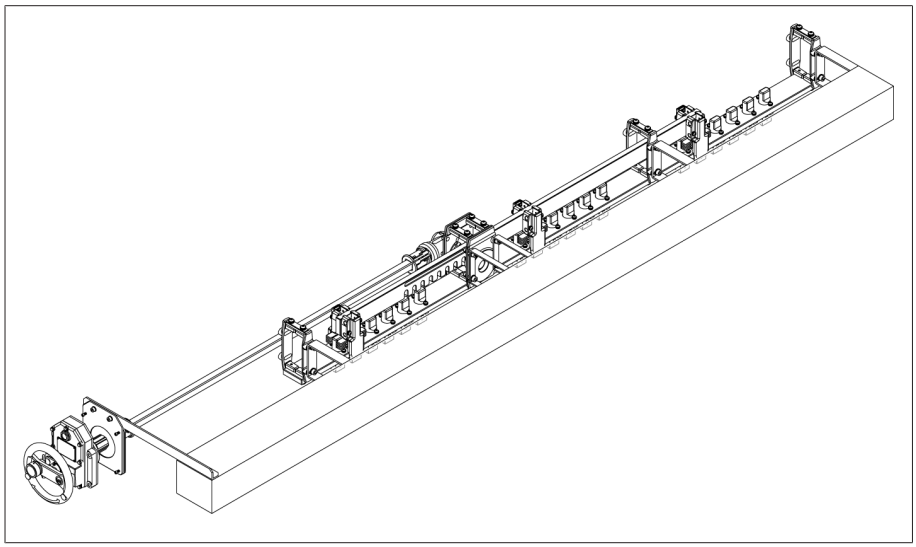


Figura 3: Configuración de una columna, núcleo del transformador

La versión de una columna del cambiador de tomas sin tensión puede integrarse con uno o varios niveles de contacto (decks) horizontalmente en la tapa del transformador.

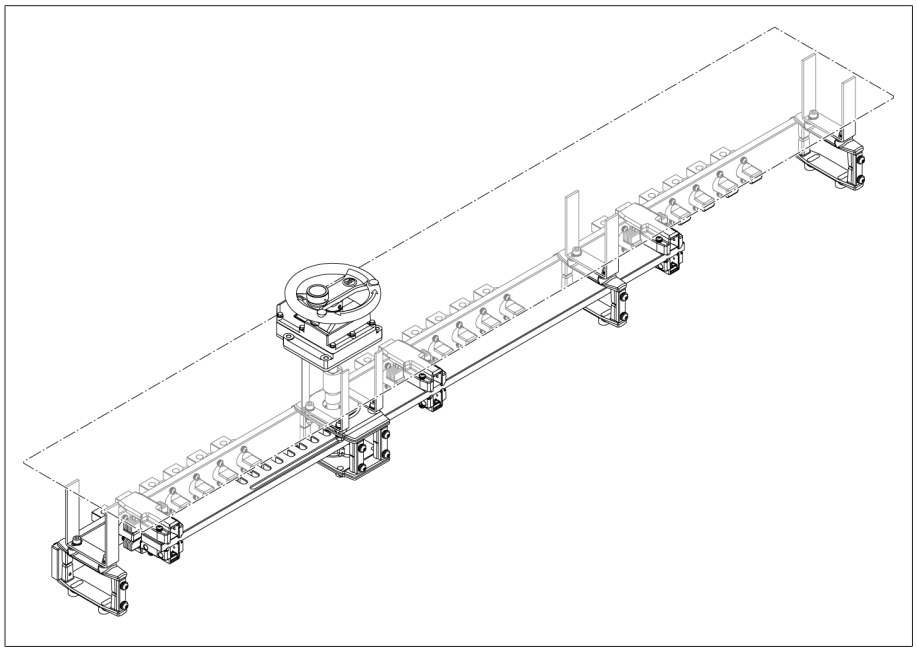


Figura 4: Configuración de una columna, tapa del transformador

El cambiador de tomas sin tensión puede integrarse, ya sea de una sola columna o de varias, con uno o varios niveles de contacto (decks) verticalmente en el núcleo del transformador.

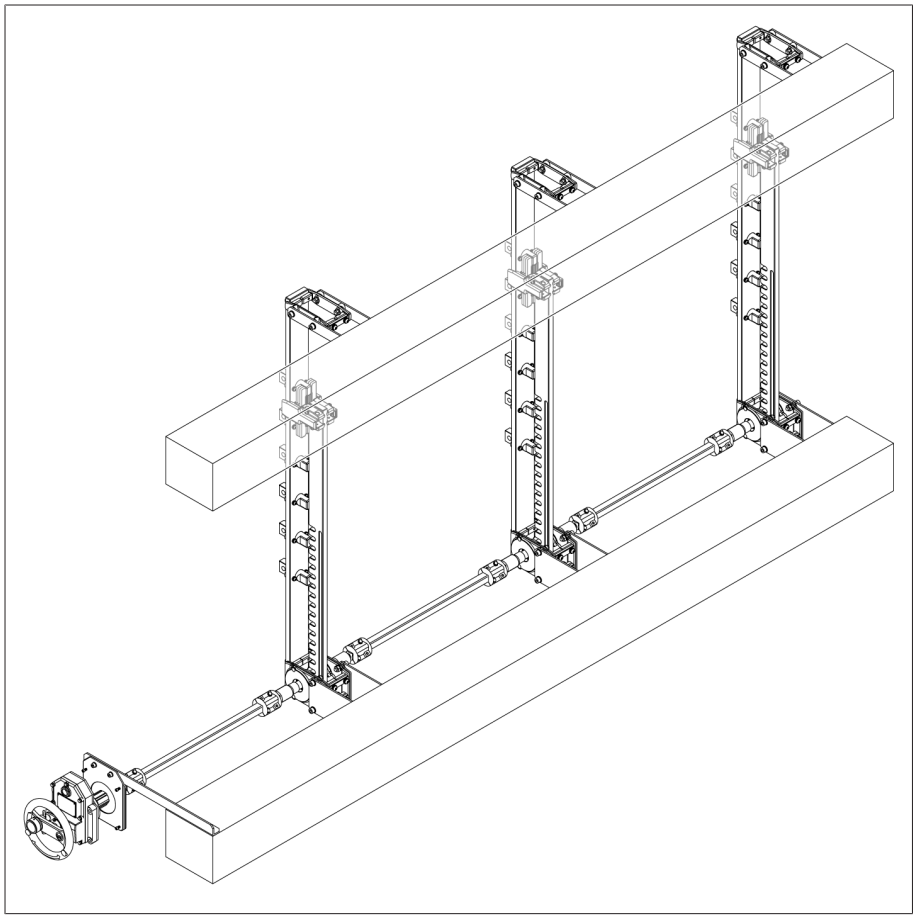


Figura 5: Configuración de tres columnas

Prever dispositivos de sujeción en el transformador

Antes de montar las columnas del cambiador de tomas sin tensión en el transformador debe prever dispositivos de sujeción en el transformador en los que se fijan la columna o las columnas. Cada columna se fija tanto mediante el engranaje reductor como mediante el soporte de apoyo en los dispositivos de sujeción.

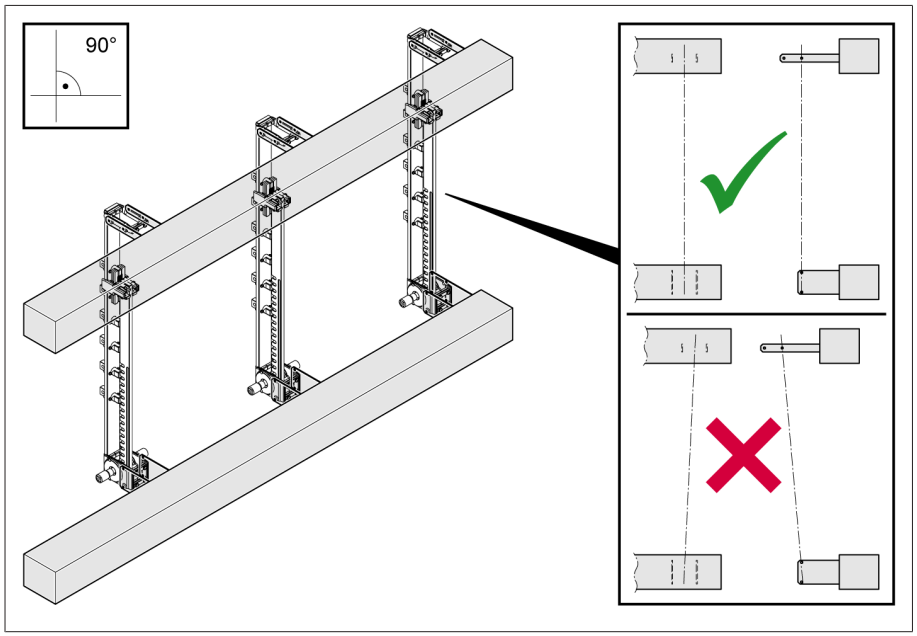


Figura 6: Dispositivos de sujeción

Los dispositivos de sujeción para el engranaje reductor deben ser de metal y no deben sobresalir por encima del engranaje reductor en dirección a los contactos de conmutación para garantizar una distancia de aislamiento suficientemente grande.

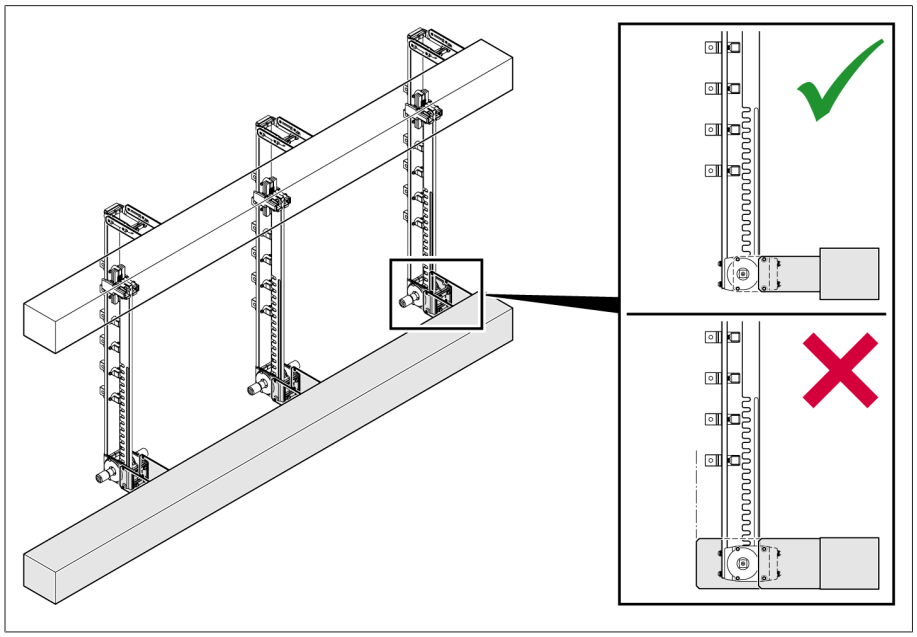


Figura 7: Dispositivo de sujeción en el engranaje reductor

Los dispositivos de sujeción para las barras de soporte pueden ser de metal o de un material aislante. Los dispositivos de sujeción metálicos no deben tener bordes afilados y sus esquinas deben ser redondeadas para evitar campos eléctricos peligrosos. En los dispositivos de sujeción metálicos observe además la longitud máxima admisible en dirección a los contactos de conmutación para

garantizar una distancia de aislamiento suficientemente grande. Si las barras de soporte están hechas de un material aislante, debe poner a tierra los soportes de apoyo.

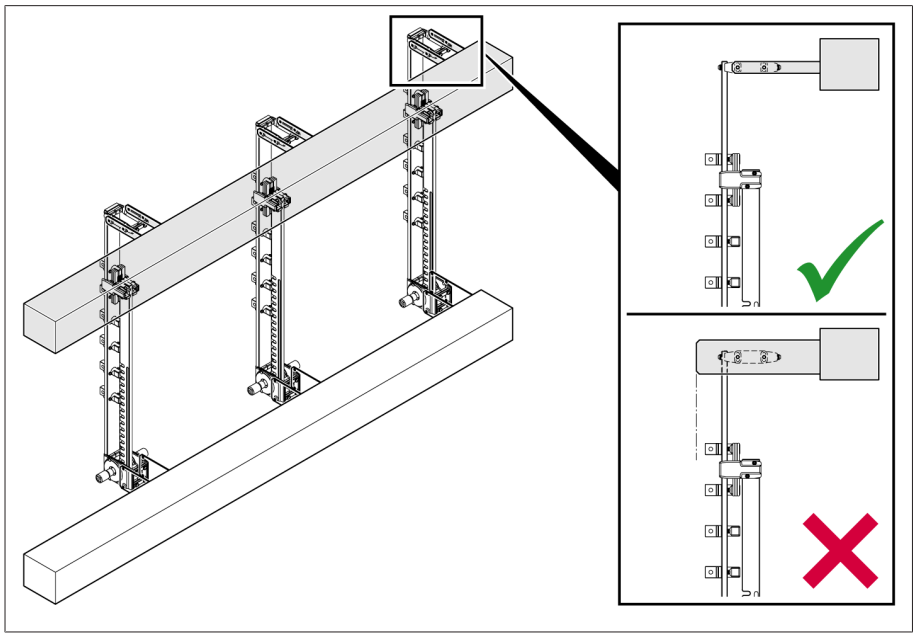


Figura 8: Dispositivo de sujeción en la barra de soporte

Fijación del cambiador de tomas sin tensión en dispositivos de sujeción

El montaje solo debe continuar si el engranaje reductor se halla entre las fases del cambiador de tomas sin tensión. Si el engranaje reductor no se halla entre las fases del cambiador de tomas sin tensión, cambie la posición del engranaje reductor desplazando la barra móvil para evitar daños en el producto.

En el modelo con varias columnas del cambiador de tomas sin tensión o varios niveles de contacto, las columnas del cambiador de tomas sin tensión y los niveles de contacto deben estar numerados de 1 a n. Observe para ello la información de la placa de características colocada en el engranaje reductor. Así, la columna 1 siempre es la columna que debe fijarse junto a la salida del transformador. El material de fijación no está incluido en el volumen de entrega.

1. ⚠ ¡ATENCIÓN! Una columna colocada de forma inestable se podría volcar provocando así lesiones o daños materiales. Coloque la columna del cambiador de tomas sin tensión sobre una superficie plana y asegúrela para impedir que vuelque.
2. *¡AVISO!* Daños en la columna del cambiador de tomas sin tensión debido a una elevación inadecuada. Eleve la columna del cambiador de tomas sin tensión en el engranaje reductor o en las dos barras de soporte y colóquela con cuidado en la posición deseada. Al hacerlo, asegúrese de no se dañen los contactos de conmutación ni los anillos pantalla.
3. *¡AVISO!* Daños en la columna del cambiador de tomas sin tensión a causa de soportes de apoyo no fijados. Asegúrese de que todos los soportes de apoyo estén fijados antes de mover el cambiador de tomas sin tensión.

4. Fije el engranaje reductor con un mínimo de 2 tornillos.

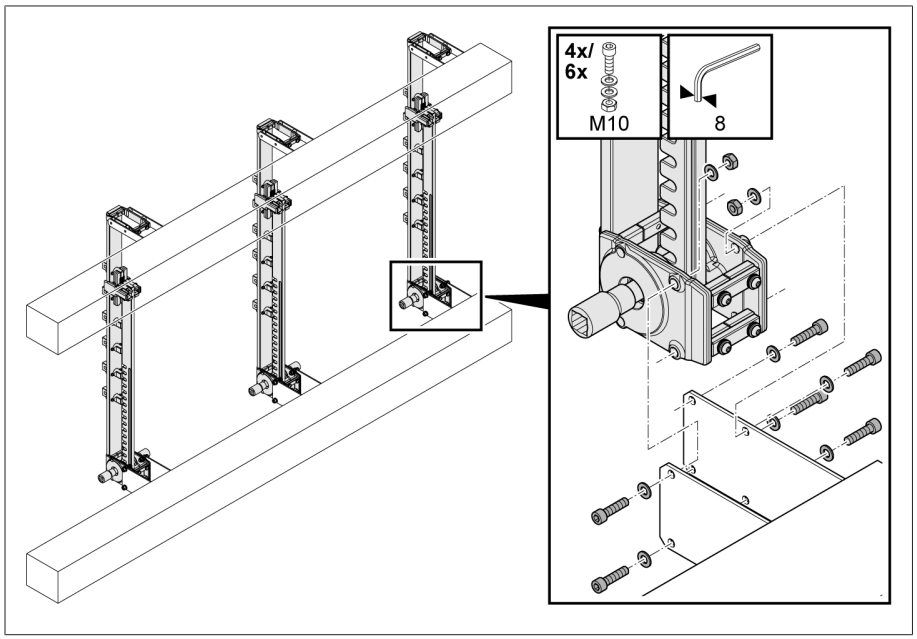


Figura 9: Fijación del engranaje reductor

5. Fije los soportes de apoyo del cambiador de tomas sin tensión en los dispositivos de sujeción. Apriete los tornillos solo un poco para que la columna siga teniendo espacio para moverse a medida que el material se contrae durante el secado.

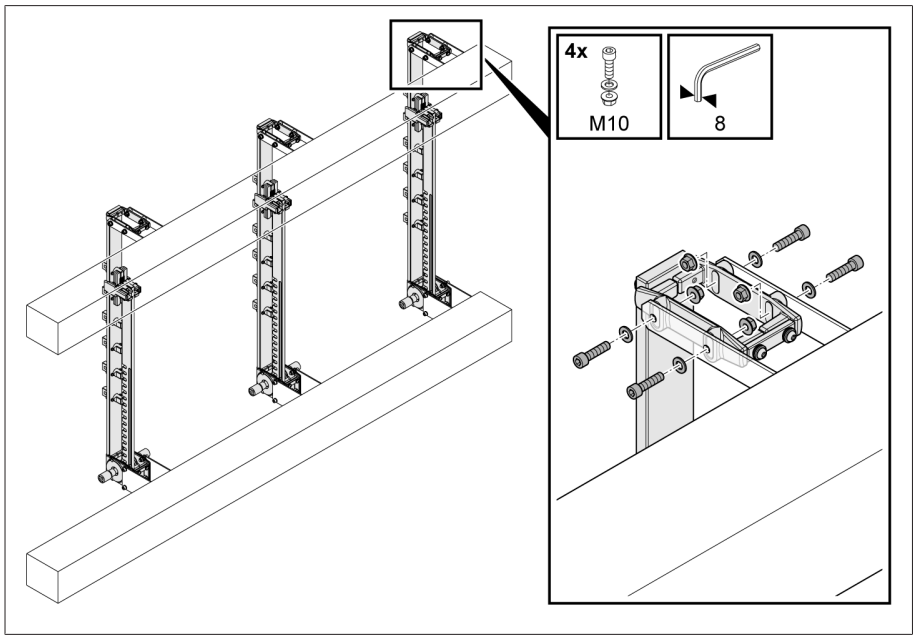


Figura 10: Fijación de la barra de soporte

5.2 Conexión del cambiador de tomas sin tensión en el devanado de regulación

AVISO

¡Daños en el cambiador de tomas sin tensión a causa de una conexión inadecuada del cambiador de tomas sin tensión al devanado de regulación!

Los cables tendidos de forma incorrecta pueden ejercer tensiones mecánicas sobre los terminales y, de este modo, provocar modificaciones de posición de los terminales y afectar a la seguridad de conexión.

- Guíe y asegure los cables de forma que durante el secado y todas las condiciones de servicio, condiciones de prueba y condiciones de fallo (p. ej. cortocircuito), la fuerza ejercida en el cambiador de tomas sin tensión sea mínima.
- Guíe los cables a una distancia suficiente respecto a piezas metálicas en el cambiador de tomas sin tensión para evitar descargas eléctricas.
- Ejecute los extremos de las conexiones como bucle elástico.
- Cumpla los pares de torsión indicados.
- No elimine las conexiones equipotenciales (si están disponibles) entre los anillos pantalla y los contactos.

Hay 2 versiones de contactos fijos. Pueden estar diseñados como contactos atornillados o bien como contactos planos.

1. Fije los contactos fijos atornillados y los conductores de conexión con devanados de regulación con terminales (no incluidos en el volumen de entrega) según el esquema de conexiones suministrado en el cambiador de tomas sin tensión. Los puentes para la conexión en paralelo de terminales no están incluidos en el volumen de entrega.
2. Asegure todos los atornillados mediante las medidas adecuadas para evitar que se suelten y desplacen.

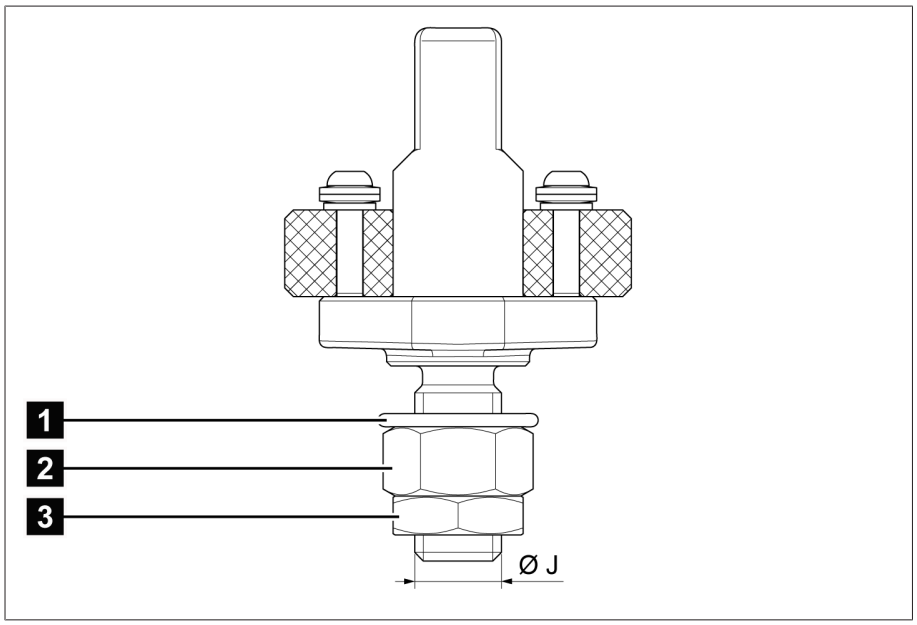


Figura 11: Terminal atornillado

1	arandela	2	tuerca A
3	tuerca B		

	par de apriete tuerca A	par de apriete tuerca B
M20	80 Nm	80 Nm
M24	120 Nm	120 Nm

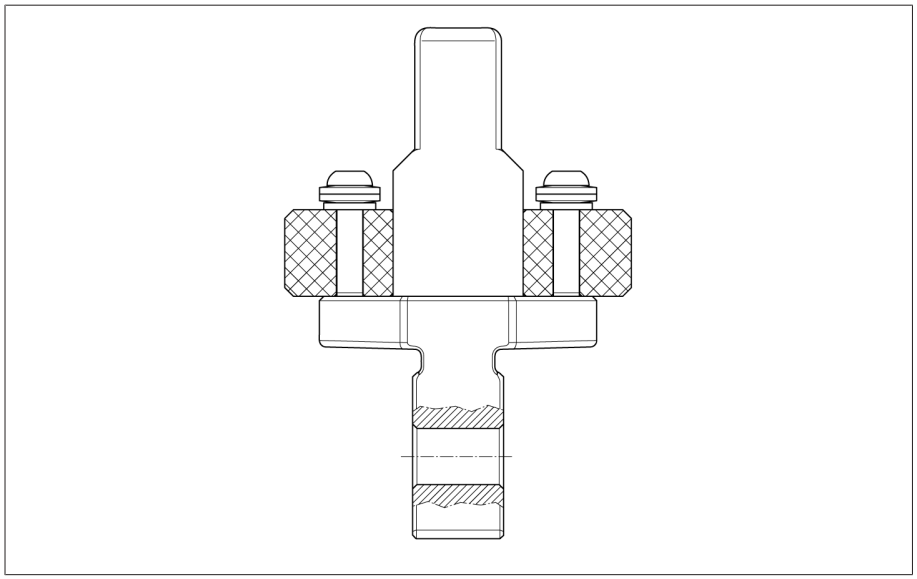


Figura 12: Terminal plano

5.3 Alineación del sistema de contacto

En el estado de entrega, todas las columnas del cambiador de tomas sin tensión se hallan en la misma posición de servicio. La posición de servicio se indica en la confirmación de pedido. El accionamiento correspondiente se halla en la misma posición en el estado de entrega. Durante la conexión de las columnas del cambiador de tomas sin tensión en el devanado de regulación, los contactos móviles puede que se hayan desplazado de modo que tenga que comprobar la posición de los contactos móviles y, en caso necesario, corregirla.

Según el modelo del cambiador de tomas sin tensión, los contactos móviles deben hallarse justo en el centro entre 2 contactos fijos o justo en el contacto fijo.

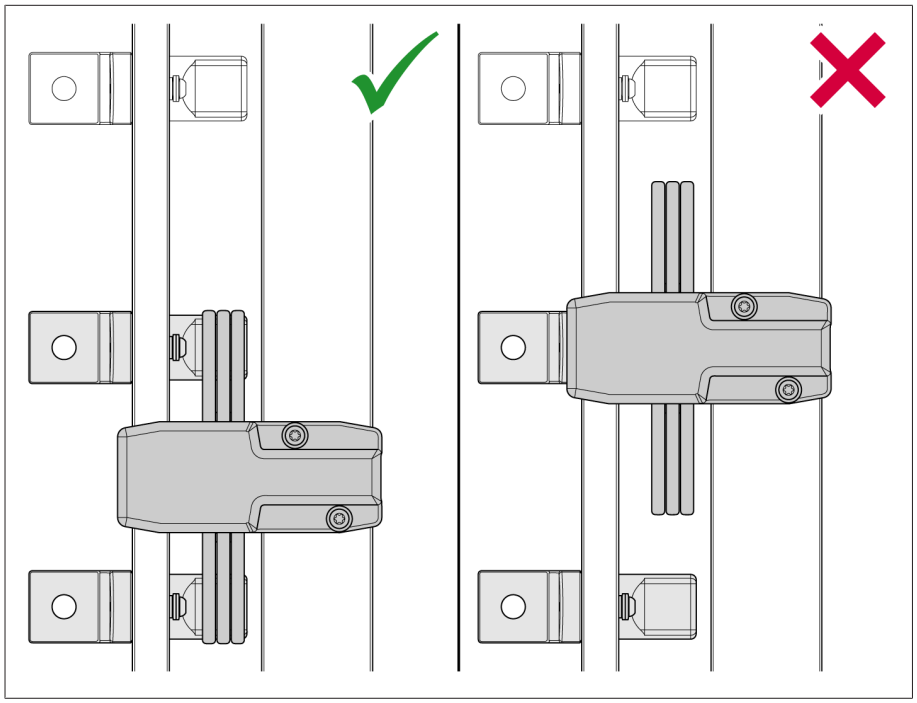


Figura 13: Contactos móviles entre 2 contactos fijos

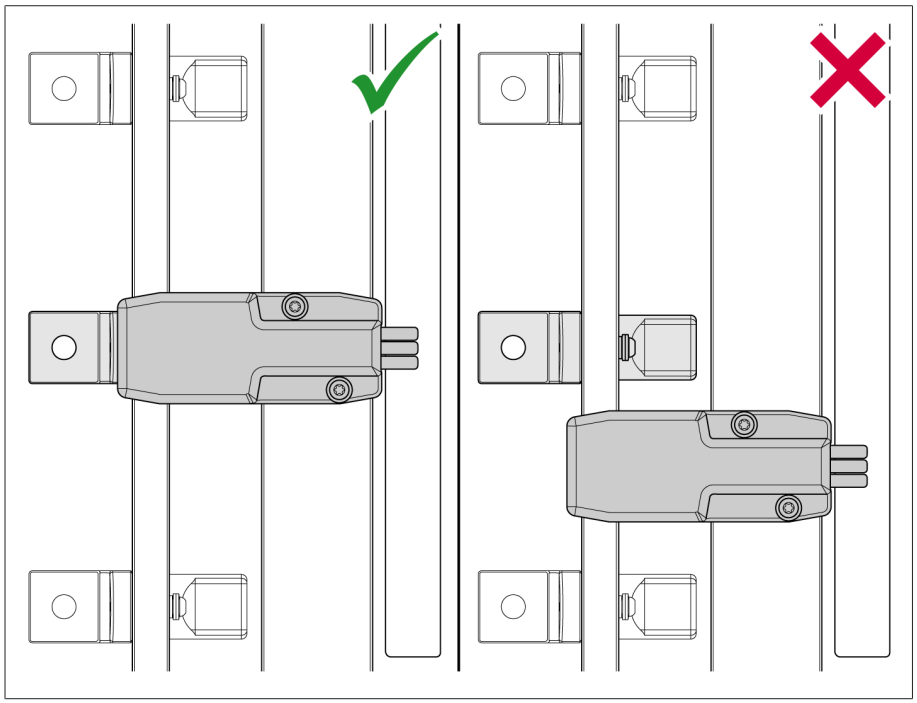


Figura 14: Contactos móviles en contacto fijo

Proceda de la siguiente manera para alinear los contactos móviles:

1. ⚠ ¡ADVERTENCIA! ¡Un transformador que se halla bajo tensión puede provocar la muerte o heridas graves durante la alineación de los contactos! Asegúrese de que el transformador está desconectado en el lado de alta tensión y baja tensión antes de que se alinee el sistema de contactos.
2. *¡AVISO!* Daños en el cambiador de tomas sin tensión. Humedezca con aceite aislante mineral para transformadores todos los contactos en las columnas del cambiador de tomas sin tensión del cambiador de tomas sin tensión antes del accionamiento.
3. Para girar el árbol en el engranaje reductor utilice un tubo cuadrado (25 mm de ancho nominal) y una llave de boca.

4. En el modelo de varias columnas, coloque y alinee también en la posición media los contactos móviles en todo el resto de columnas del cambiador de tomas sin tensión.
5. En el modelo de varias columnas, asegúrese de que todas las columnas del cambiador de tomas sin tensión estén alineadas del mismo modo antes de motar los árboles de accionamiento internos.

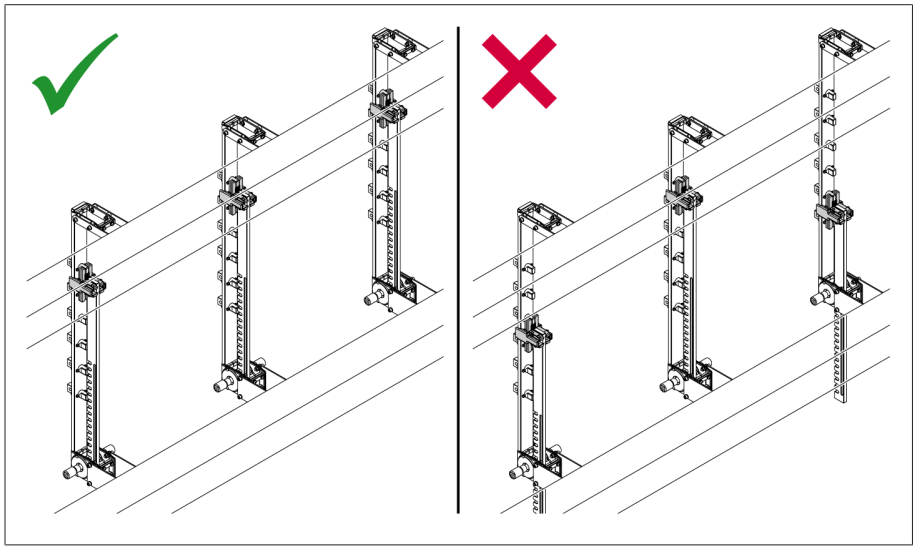


Figura 15: Alineación de las columnas del cambiador de tomas sin tensión

5.4 Montaje de los árboles de accionamiento internos

En el caso del modelo con columnas del cambiador de tomas sin tensión, la conexión mecánica entre las distintas columnas del cambiador de tomas sin tensión, así como entre el reenvío angular/accionamiento situado en el exterior y la columna del cambiador de tomas sin tensión más cercana se realiza mediante árboles de accionamiento (tubos cuadrados) que se suministran en una longitud extra.

Desplazamiento axial admisible sin articulaciones cardán

Se permiten ligeros desplazamientos axiales de los árboles de accionamiento siempre y cuando no superen un ángulo de como máx. 8°.

Desplazamiento axial admisible con articulaciones cardán

Se permiten ligeros desplazamientos axiales de los árboles de accionamiento siempre y cuando no superen un ángulo de como máx. 45°.

Montaje de los árboles de accionamiento internos

> A continuación, se describe el montaje de los árboles de accionamiento sin articulación cardán. En el modelo con articulaciones cardán, las articulaciones cardán ya vienen montadas de fábrica y los árboles de accionamiento se montan en las articulaciones cardán con casquillos de acoplamiento como se describe a continuación, pero sin el perno.

1. *¡AVISO!* Daños en el cambiador de tomas sin tensión y el transformador debido a árboles mal alineados en los engranajes reductores. Asegúrese de que los contactos móviles de todas las columnas del cambiador de tomas sin ten-

sión estén alineadas correctamente y que, en el modelo con varias columnas del cambiador de tomas sin tensión, todas las columnas del cambiador de tomas sin tensión se hallen en la misma posición.

2. Fije el acoplamiento enchufable cónico (si está disponible) según el dibujo del transformador.

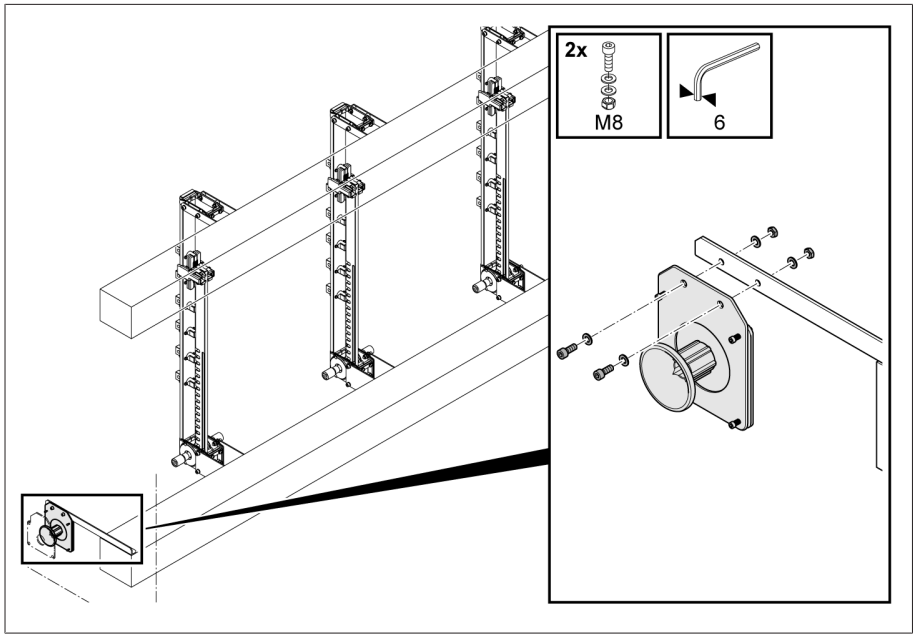


Figura 16: Acoplamiento enchufable cónico

3. Recorte los tubos cuadrados según los dibujos [▶Apartado 11.1, Página 47]. Si la distancia entre 2 columnas del cambiador de tomas sin tensión o entre el reenvío angular/accionamiento y la columna del cambiador de tomas sin tensión más cercana es de entre 2 m y 3 m, debe utilizar 2 árboles de accionamiento para el acoplamiento. Si la distancia es de entre 3 m y 4 m, deben utilizarse 2 árboles de accionamiento y un cojinete intermedio.
4. Inserte el perno en el orificio cuadrado en el árbol de accionamiento del engranaje reductor.

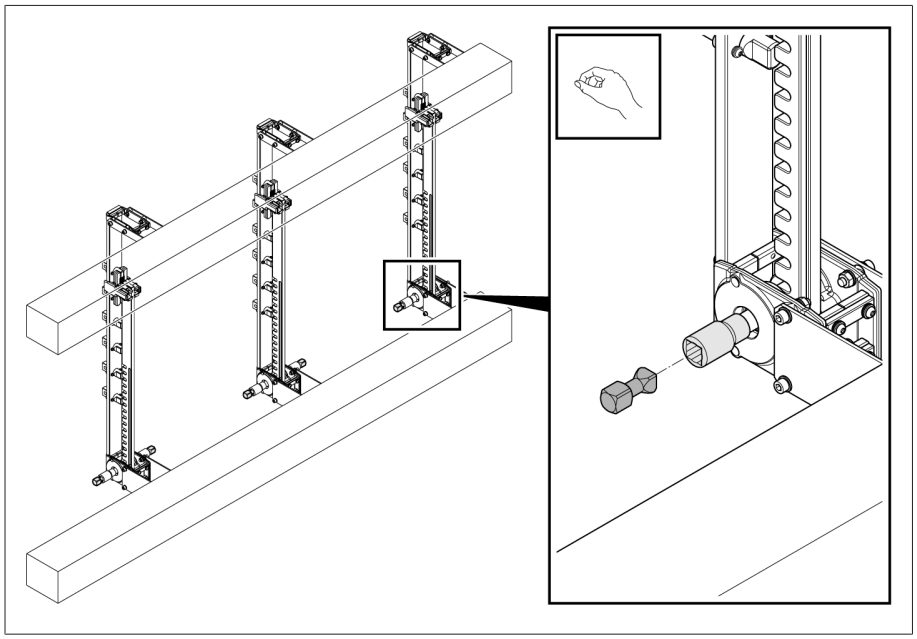


Figura 17: Perno

5. Asegúrese de que se hayan realizado correctamente todos los pasos citados anteriormente, ya que en caso de soltarse de nuevo los casquillos de acoplamiento tendrá un efecto perjudicial en el fijador de roscas aplicado en fábrica.

6. Una el perno y el tubo cuadrado con casquillos de acoplamiento. El tubo cuadrado debe hallarse hasta el tope en los casquillos de acoplamiento. El perno de latón debe estar tan dentro de los casquillos de acoplamiento que los lados planos del perno de latón queden completamente cubiertos por los casquillos de acoplamiento. El juego axial debería ser de como máximo 10 mm.

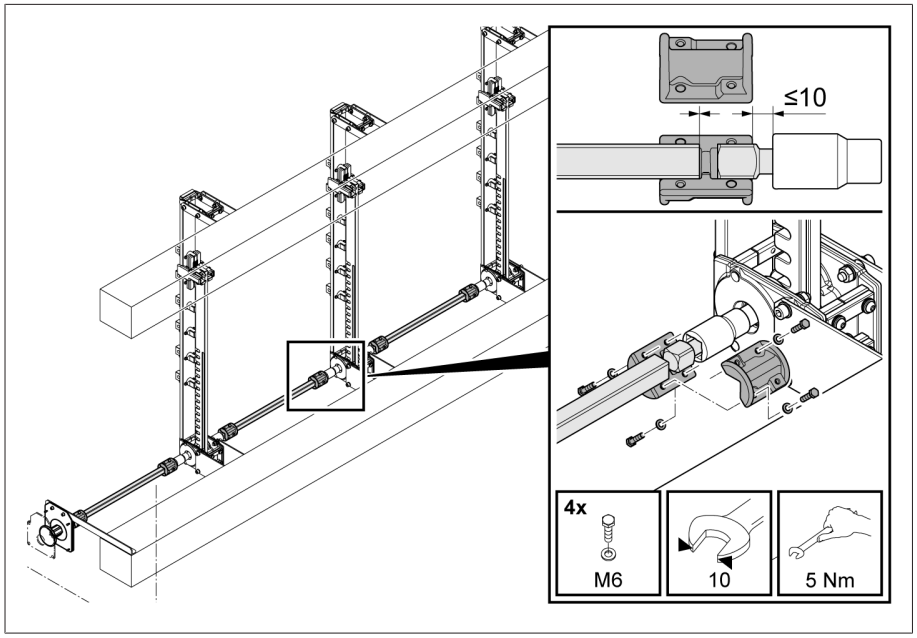


Figura 18: Casquillos de acoplamiento

5.5 Montaje del escudo protector

Monte el escudo protector (si está disponible) según los dibujos [▶Apartado 11.2, Página 54] en el cambiador de tomas sin tensión.

5.6 Ejecución de la medición de la relación de transformación

Antes de secar el transformador ejecute una medición de la relación de transformación.

1. ⚠ ¡ADVERTENCIA! ¡Un transformador que se halla bajo tensión puede provocar la muerte o heridas graves! Asegúrese de que el transformador esté desconectado en el lado de alta tensión y baja tensión.
2. *¡AVISO!* Daños en el cambiador de tomas sin tensión a causa de una conexión sin aceite. Humedezca con aceite aislante mineral para transformadores todos los contactos del cambiador de tomas sin tensión antes de la medición de la relación de transformación.
3. Conecte el cambiador de tomas sin tensión a la posición de servicio deseada.
4. Ejecute la medición de la relación de transformación en todas las posiciones de servicio. Compruebe siempre la posición de servicio alcanzada. El cambiador de tomas sin tensión nunca debe rebasar las posiciones finales (véase el esquema de conexiones suministrado).
5. Conecte el cambiador de tomas sin tensión a la posición de servicio deseada tras finalizar la medición de la relación de transformación.

5.7 Secado del cambiador de tomas sin tensión

AVISO

¡Daños en el accionamiento y en los reenvíos angulares!
El accionamiento y el reenvío angular se dañan en caso de secarse.
› Nunca seque el accionamiento ni el reenvío angular.

Como condición previa para los valores dieléctricos del cambiador de tomas sin tensión garantizados por MR debe llevarse a cabo un secado mínimo según la siguiente disposición (secado al vacío o secado con vapor de kerosene).

Secado al vacío

1. Seque previamente el cambiador de tomas sin tensión en circulación de aire a como máximo 120 °C en el cambiador de tomas sin tensión durante 8 horas.
2. Seque el cambiador de tomas sin tensión a como máximo 120 °C en el cambiador de tomas sin tensión durante como mínimo 3 horas, presión residual aprox. 10^{-3} bar.

Secado con vapor de kerosene

La temperatura del cambiador de tomas sin tensión no debe superar los 120 °C.

El tiempo de secado depende del tiempo de secado del transformador. Sin embargo, este deberá durar al menos 8 horas.

5.8 Ejecución de operaciones de prueba

1. *¡AVISO!* Daños en el cambiador de tomas sin tensión a causa de una conexión sin aceite. Humedezca con aceite aislante mineral para transformadores todos los contactos del cambiador de tomas sin tensión y todos los engranajes.

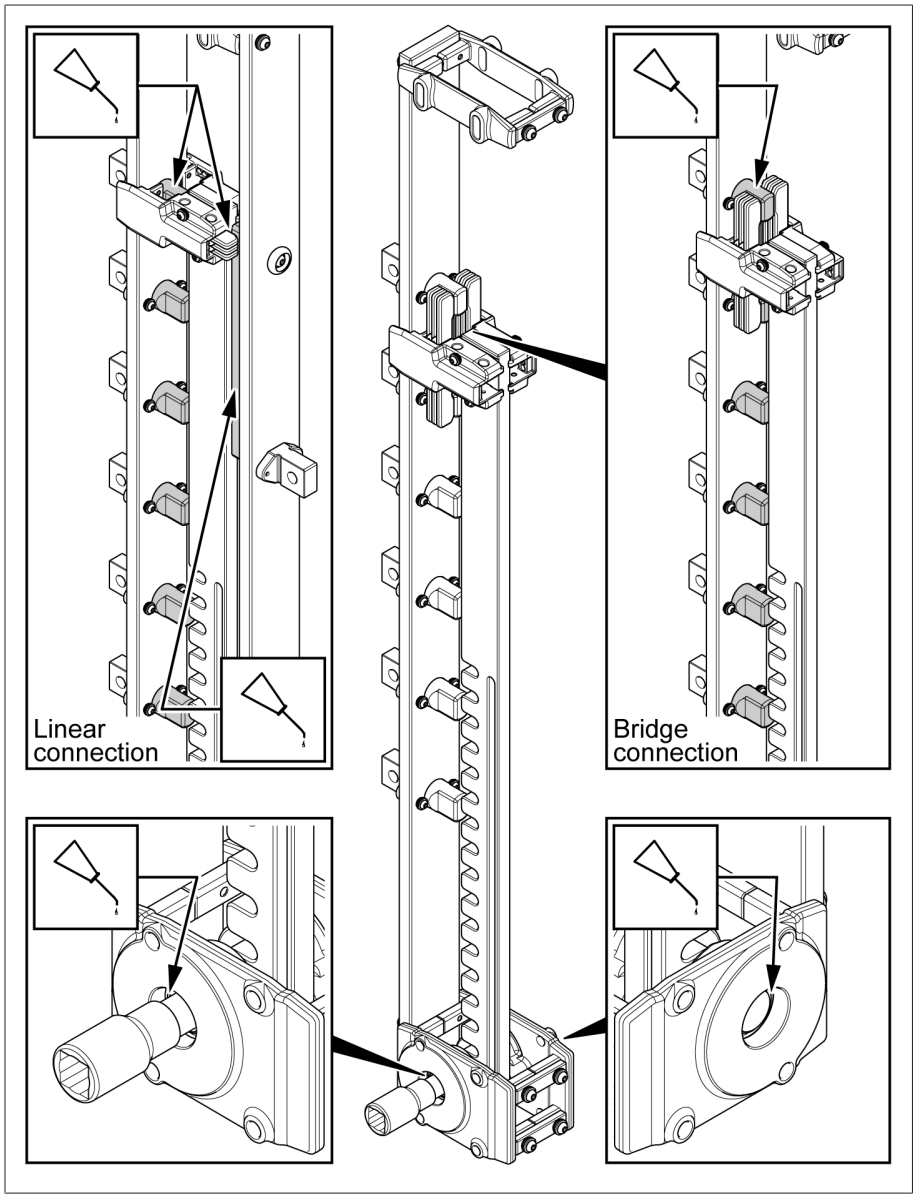


Figura 19: Puntos de lubricación

2. Realice operaciones de prueba por todo el margen de ajuste. Las dos posiciones finales deben ser fácilmente accesibles sin demasiado esfuerzo. En cada posición de servicio compruebe la alineación correcta y la conexión de los contactos móviles.

» Las operaciones de prueba han finalizado.

5.9 Llenado del transformador con aceite

1. Anote la posición de servicio del cambiador de tomas sin tensión para el montaje del accionamiento. La posición de servicio del cambiador de tomas sin tensión ya no puede detectarse tras el llenado del transformador.
2. Llene el transformador con nuevo aceite aislante para transformadores. Los aceites aislantes para transformadores deben cumplir las prescripciones vigentes, especialmente en cuanto a la rigidez dieléctrica y al contenido de agua (p. ej. IEC 60296).

5.10 Montaje del reenvío angular y del accionamiento

Montaje del reenvío angular

Según la disposición de las columnas del cambiador de tomas sin tensión y de los árboles de accionamiento deben montarse uno o varios reenvíos angulares en el transformador. Los dispositivos de sujeción necesarios para ello no están incluidos en el volumen de entrega. El modelo de los dispositivos de sujeción (tipo de material, tamaño, forma), así como su montaje son responsabilidad del fabricante del transformador.

› Monte el reenvío angular según los dibujos [▶Apartado 11.3, Página 56] en el transformador.

Montaje del accionamiento

Para el montaje del accionamiento en el transformador, según el modelo del accionamiento es posible que se necesiten dispositivos de sujeción. Los dispositivos de sujeción no están incluidos en el volumen de entrega. El modelo de los dispositivos de sujeción (tipo de material, tamaño, forma), así como su montaje son responsabilidad del fabricante del transformador.

› Monte el accionamiento según los dibujos [▶Apartado 11.3, Página 56] en el transformador.

Colocación de la placa de características

La placa de características está incluida en el volumen de entrega.

› Coloque preferiblemente la placa de características cerca del accionamiento de forma que sea bien visible.

5.11 Montaje de árboles de accionamiento externos

La conexión mecánica entre los reenvíos angulares, así como entre el reenvío angular y el accionamiento se realiza mediante árboles de accionamiento (tubos cuadrados) que se suministran en una longitud extra.

Desplazamiento axial admisible con articulaciones cardán

Se permiten ligeros desplazamientos axiales de los árboles de accionamiento siempre y cuando no superen un ángulo de como máx. 45°.

Montaje de árboles de accionamiento entre los reenvíos angulares

1. Recorte los tubos cuadrados según el dibujo [▶Apartado 11.4, Página 59]. Si la distancia entre 2 reenvíos angulares es de entre 2 m y 3 m, debe utilizar 2 árboles de accionamiento para el acoplamiento.
2. Desbarbe las interfaces de los tubos cuadrados.
3. Engrase la articulación cardán en los reenvíos angulares y fije el manguito protector con abrazadera para manguera.
4. Al utilizar un tubo protector telescópico [▶Apartado 11.5, Página 62]: desplace el tubo exterior (diámetro 85 mm) sobre el tubo interior (diámetro 80 mm). Al hacerlo, el lado no ranurado del tubo interior debe señalar hacia arriba. Deslice el tubo protector telescópico sobre el tubo cuadrado. A continuación, deslice las abrazaderas para manguera sobre el tubo protector telescópico. En el árbol de accionamiento vertical, el tubo exterior (diámetro 85 mm) debe hallarse en la parte superior.
5. Fije el tubo cuadrado con casquillos de acoplamiento en las articulaciones cardán del reenvío angular.
6. Al utilizar un tubo protector telescópico: fije el tubo exterior y el tubo interior según el dibujo [▶Apartado 11.5, Página 62] con abrazaderas para manguera en los reenvíos angulares.

Monte el árbol de accionamiento entre el reenvío angular y el accionamiento.

1. ⚠ ¡ATENCIÓN! Peligro de sufrir heridas a causa de un arranque no intencionado del accionamiento a motor. Ajuste el accionamiento a motor (si está disponible) al funcionamiento manual.
2. Recorte el tubo cuadrado según el dibujo [▶Apartado 11.4, Página 59]. Si la distancia entre el accionamiento y el reenvío angular más cercano es de entre 2 m y 3 m, debe utilizar 2 árboles de accionamiento para el acoplamiento.
3. Desbarbe las interfaces del tubo cuadrado.
4. Coloque el accionamiento según las instrucciones en la misma posición de servicio que el cambiador de tomas sin tensión. El cambiador de tomas sin tensión debe hallarse en la posición media.
5. Inserte el elemento de acoplamiento (articulación cardán o perno cuadrado) en el árbol de accionamiento del accionamiento. *¡AVISO!* Un montaje no adecuado de la articulación cardán puede provocar daños o funcionamientos incorrectos. Asegúrese de que la articulación cardán que se dobla no dañe el

manguito protector durante el montaje. Asegúrese de que el ángulo de desviación α no sea superior a 45°. Asegúrese de que el ángulo de desviación α en las dos articulaciones cardán sea igual.

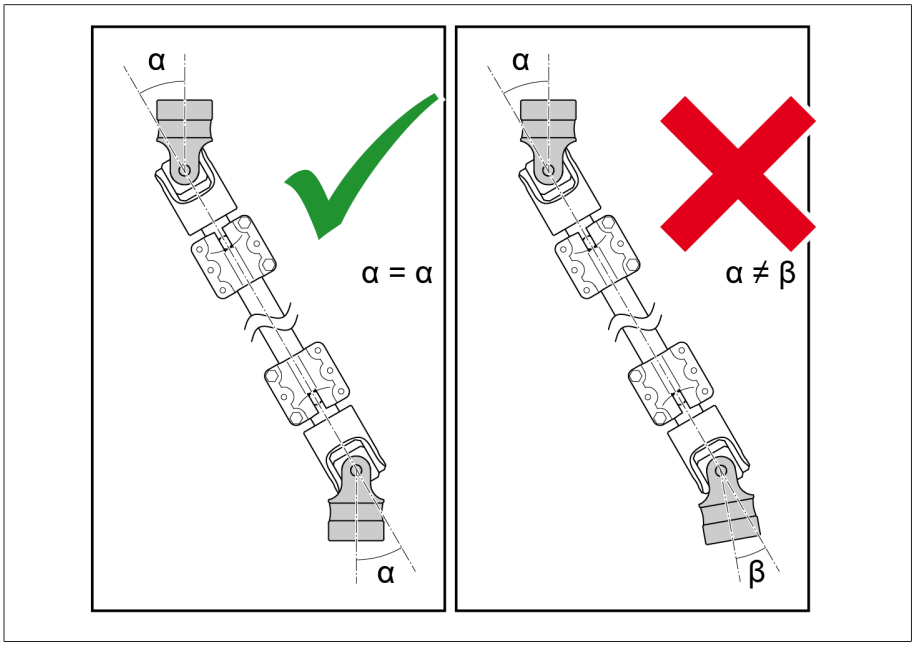


Figura 20: Ángulo de desviación α

6. Fije el tubo cuadrado con casquillos de acoplamiento en el accionamiento y el reenvío angular.
7. Si se utiliza una articulación cardán: taladre un agujero de 6 mm de diámetro en la articulación cardán y el árbol de accionamiento del accionamiento y asegure la articulación cardán con el pasador suministrado.
8. Si se utiliza una articulación cardán: retire los casquillos de acoplamiento, engrase la articulación cardán y fije el manguito protector con abrazadera para manguera.
9. Al utilizar un tubo protector telescópico [▶ Apartado 11.5, Página 62]: retire los casquillos de acoplamiento y desplace el tubo exterior (diámetro 85 mm) sobre el tubo interior (diámetro 80 mm). Al hacerlo, el lado no ranurado del tubo interior debe señalar hacia arriba. Deslice el tubo protector telescópico sobre el tubo cuadrado. A continuación, deslice las abrazaderas para manguera sobre el tubo protector telescópico. En el árbol de accionamiento vertical, el tubo exterior (diámetro 85 mm) debe hallarse en la parte superior. Si se utiliza un tubo protector telescópico no se permite ningún desplazamiento axial.
10. Fije el tubo cuadrado con casquillos de acoplamiento en el reenvío angular y el accionamiento.
11. Al utilizar un tubo protector telescópico: fije el tubo exterior y el tubo interior según el dibujo [▶ Apartado 11.5, Página 62] con abrazaderas para manguera en el reenvío angular y el accionamiento.

No vuelva a desacoplar el cambiador de tomas sin tensión una vez se haya acoplado correctamente con el accionamiento. De lo contrario, tendrá que repetir todos los trabajos de ajuste descritos en este capítulo. Para retirar los casquillos de acoplamiento se requiere un par de apriete elevado debido al recubrimiento de los tornillos.

5.12 Conexión eléctrica del accionamiento

Conecte eléctricamente el accionamiento según las instrucciones de servicio.

6 Puesta en servicio

6.1 Puesta en servicio del cambiador de tomas sin tensión por parte del fabricante del transformador

Ejecute los trabajos y las comprobaciones de funcionamiento siguientes antes de poner en servicio el transformador.

6.1.1 Puesta a tierra del accionamiento

Conecte el tornillo de puesta a tierra del accionamiento con la cuba del transformador.

6.1.2 Pruebas de funcionamiento

Compruebe el funcionamiento mecánico del accionamiento y del cambiador de tomas sin tensión antes de conectar el transformador a la tensión.

1. ⚠ ¡ADVERTENCIA! ¡Un transformador que se halla bajo tensión puede provocar la muerte o heridas graves! Asegúrese de que el transformador esté desconectado en el lado de alta tensión y baja tensión.
2. Asegure el transformador contra conexión.
3. *¡AVISO!* Daños en el cambiador de tomas sin tensión debido a la activación del cambiador de tomas sin tensión sin líquido aislante. Asegúrese de que el cambiador de tomas sin tensión esté completamente sumergido en el líquido aislante.
4. Compruebe el correcto funcionamento del accionamiento según las instrucciones de servicio correspondientes del accionamiento y según la documentación suministrada.
5. *¡AVISO!* Un accionamiento mal acoplado conlleva daños en el cambiador de tomas sin tensión. Desde la posición media, realice operaciones de prueba por todo el margen de ajuste. Asegúrese de que en cada posición de servicio la indicación de posición del accionamiento y del cambiador de tomas sin tensión coincida.
6. En caso necesario, repita la medición de la relación de transformación [▶Apartado 5.6, Página 30].

Ensayos de aislamiento en el cableado del transformador

› Tenga en cuenta las indicaciones sobre los ensayos de aislamiento en el cableado del transformador según las correspondientes instrucciones de servicio del accionamiento.

6.1.3 Ensayos de alta tensión en el transformador

Tenga en cuenta los puntos siguientes antes de ejecutar los ensayos de alta tensión en el transformador:

- Preste atención a la ausencia de pintura en la fijación de la caja de protección.
- Si se utiliza un accionamiento a motor, lleve a cabo un ensayo de alta tensión solo con las puertas del accionamiento a motor cerradas.

- Desemborne las conexiones externas a componentes electrónicos en el accionamiento a motor para evitar daños a causa de sobretensión.
- Para la conexión de la tensión de alimentación del accionamiento a motor utilice solo los prensacables en la base de la caja de protección previstos para introducir cables.
- Una todos los conductores de puesta a tierra en un punto central de conexión (diseño de una tierra de referencia adecuada).
- Desemborne todos los componentes electrónicos antes del ensayo de alta tensión. Desmonte todos los aparatos con una tensión soportable < 1000 V antes de realizar un ensayo de aislamiento del cableado y desconecte el accionamiento a motor de la alimentación de tensión.
- Elimine todos los cables que no se necesitan para el ensayo de alta tensión, ya que estos actúan como antenas.
- En la medida de lo posible, los cables de medición y de datos deberán tenderse separados de los cables de energía eléctrica.

Póngase en contacto con el fabricante si todavía tiene dudas sobre posibles peligros.

6.2 Transporte del transformador al lugar de instalación

En caso de que tenga que desmontarse el accionamiento para el transporte del transformador, proceda según sigue:

1. Asegúrese de que el accionamiento y el cambiador de tomas sin tensión se hallan en la posición media.
2. Desmonte el accionamiento.
3. No accione el accionamiento con el cambiador de tomas sin tensión desacoplado ni tuerza el árbol receptor.
4. No accione el cambiador de tomas sin tensión desacoplado ni tuerza su árbol de accionamiento.
5. Transporte el accionamiento en un embalaje adecuado hasta el lugar de instalación.
6. Monte el accionamiento y el árbol de accionamiento en el lugar de instalación en el transformador.

6.3 Puesta en servicio del transformador en el lugar de instalación

6.3.1 Pruebas de funcionamiento

Compruebe el funcionamiento mecánico del accionamiento y del cambiador de tomas sin tensión antes de conectar el transformador a la tensión.

1. ⚠ ¡ADVERTENCIA! ¡Un transformador que se halla bajo tensión puede provocar la muerte o heridas graves! Asegúrese de que el transformador esté desconectado en el lado de alta tensión y baja tensión.
2. Asegure el transformador contra conexión.
3. *¡AVISO!* Daños en el cambiador de tomas sin tensión debido a la activación del cambiador de tomas sin tensión sin líquido aislante. Asegúrese de que el cambiador de tomas sin tensión esté completamente sumergido en el líquido aislante.
4. Compruebe el correcto funcionamento del accionamiento según las instrucciones de servicio correspondientes del accionamiento y según la documentación suministrada.
5. *¡AVISO!* Un accionamiento mal acoplado conlleva daños en el cambiador de tomas sin tensión. Desde la posición media, realice operaciones de prueba por todo el margen de ajuste. Asegúrese de que en cada posición de servicio la indicación de posición del accionamiento y del cambiador de tomas sin tensión coincida.
6. En caso necesario, repita la medición de la relación de transformación [▶Apartado 5.6, Página 30].

Ensayos de aislamiento en el cableado del transformador

› Tenga en cuenta las indicaciones sobre los ensayos de aislamiento en el cableado del transformador según las correspondientes instrucciones de servicio del accionamiento.

6.3.2 Puesta en servicio del transformador

Proceda del siguiente modo para poner en servicio el transformador:

1. ⚠ ¡PELIGRO! Asegúrese de que el transformador esté desconectado en el lado de alta tensión y baja tensión. De lo contrario, durante la puesta en servicio del transformador existe peligro de muerte así como peligro de daños materiales.
2. Si se utiliza un accionamiento a motor: conecte el accionamiento en el circuito de corriente de disparo del interruptor de potencia del transformador.
3. ⚠ ¡PELIGRO! Asegúrese de que el cambiador de tomas sin tensión y el accionamiento se hallen en la misma posición de servicio. Compruebe la eficacia de todas las medidas de seguridad. De lo contrario, durante la puesta en servicio del transformador existe peligro de muerte así como peligro de daños materiales.
4. Ponga en servicio el transformador.

7 Servicio

Si un cambiador de tomas sin tensión debe funcionar en otra posición después de más de 1 año de funcionamiento en una posición, se requieren hasta 5 conmutaciones por contacto. Se recomienda comprobar la efectividad de esta medida mediante una medición de la resistencia.

Ejecución de una conmutación

1. ⚠ ¡PELIGRO! Desconecte el transformador en el lado de alta tensión y baja tensión. De lo contrario, pueden sufrirse heridas graves y producirse daños materiales.
2. Proteja el transformador contra reconexión.
3. Determine la ausencia de tensión.
4. Ponga a tierra de forma visible todos los bornes del transformador (conductores de puesta a tierra, aisladores de puesta a tierra) y póngalos en cortocircuito.
5. Cubra o proteja piezas colindantes que se hallan bajo tensión.
6. Ejecute la conmutación.

8 Solución de averías

⚠ ADVERTENCIA



¡Peligro de explosión!

Los gases explosivos en el transformador pueden deflagrar o explotar y con ello provocar la muerte o lesiones graves.

- Asegúrese de que en la cercanía del transformador no haya o se produzcan fuentes de ignición como fuego abierto, superficies calientes o chispas (p. ej. por carga estática).
- Desconecte la tensión de todos los circuitos auxiliares (p. ej. vigilancia de conmutación) antes de retirar el accionamiento.
- No ponga en funcionamiento aparatos eléctricos (p. ej. formación de chispas a causa de atornilladores de percusión).
- Utilice exclusivamente mangueras, tubos y dispositivos de bombeo conductivos y puestos a tierra homologados para líquidos inflamables.

AVISO

¡Daños en el cambiador de tomas sin tensión y el transformador!

¡Si reacciona un dispositivo de protección puede indicar que se han producido daños en el cambiador de tomas sin tensión y en el transformador! ¡No está permitido energizar el transformador sin realizar la comprobación!

- En caso de que reaccione un dispositivo de protección, compruebe el cambiador de tomas sin tensión y el transformador.
- No reanude el servicio hasta haberse asegurado de que no existen daños en el cambiador de tomas sin tensión y en el transformador.

La siguiente tabla debería ayudarle a reconocer y dado el caso solucionar las averías.

En caso de averías en el cambiador de tomas sin tensión y en el accionamiento a motor que no puedan solucionarse fácilmente en el lugar de la instalación, así como en caso de que un dispositivo de protección haya reaccionado, informe al correspondiente representante de MR, al fabricante del transformador o directamente a

Reinhausen GmbH
Servicio técnico
Ap. correos 12 03 60
93025 Regensburg
Alemania
Teléfono: +49 94140 90-0
Fax: +49 9 41 40 90-7001
Correo electrónico: service@reinhausen.com
Internet: www.reinhausen.com

Cuadro de error	Medida
Reacción del dispositivo de vigilancia de conmutación	Póngase en contacto con MR.
Activación de un dispositivo protector de motor en el accionamiento a motor	Tenga en cuenta la tabla para la solución de errores de las instrucciones de servicio del accionamiento a motor. Si el problema no puede solucionarse, póngase en contacto con MR.
El cambiador de tomas sin tensión no cambia la posición de toma (resistencia al cambio, las teclas subir/bajar no funcionan)	Póngase en contacto con MR.
No se ha modificado la tensión en el transformador a pesar de haber cambiado la posición en el accionamiento	Póngase en contacto con MR.
Indicación de posición distinta en el accionamiento y el cambiador de tomas sin tensión	Póngase en contacto con MR.

Cuadro de error	Medida
Ruidos en el árbol de accionamiento o accionamiento a motor durante el cambio de la posición de toma	Compruebe que el árbol de accionamiento esté bien montado conforme a estas instrucciones de servicio y las instrucciones de servicio del accionamiento a motor. Compruebe que las abrazaderas para manguera y las chapas protectoras estén bien situadas.
Advertencia o activación del relé de Buchholz en el transformador	Informe al fabricante del transformador.
Desviación del valor consigna al medir la resistencia de devanado del transformador	Póngase en contacto con el fabricante del transformador y, en caso necesario, también con MR y comunique los valores de medición.
Desviación del valor consigna en el análisis de gas en aceite (aceite de transformadores)	Póngase en contacto con el fabricante del transformador y, en caso necesario, también con MR y comunique los valores de medición.
Desviación del valor consigna al realizar la medición de la relación de transformación	Póngase en contacto con el fabricante del transformador y, en caso necesario, también con MR y comunique los valores de medición.

Tabla 5: Solución de averías

9 Mantenimiento

⚠ PELIGRO



¡Choque eléctrico!

Un transformador que se halla bajo tensión puede provocar la muerte o heridas graves.

- Desconecte el transformador en el lado de alta tensión y baja tensión.
- Proteja el transformador contra reconexión.
- Determine la ausencia de tensión.
- Ponga a tierra de forma visible todos los bornes del transformador (conductores de puesta a tierra, aisladores de puesta a tierra) y póngalos en cortocircuito.
- Cubra o proteja piezas colindantes que se hallan bajo tensión.

⚠ PELIGRO



¡Choque eléctrico!

Los componentes del cambiador de tomas sin tensión que se hallan bajo tensión pueden provocar la muerte o lesiones graves al ejecutar trabajos en el cambiador de tomas sin tensión.

- Desconecte la tensión de todos los circuitos auxiliares, p. ej. dispositivo de vigilancia de conmutación.
- Determine la ausencia de tensión.

⚠ ADVERTENCIA



¡Peligro de explosión!

Los gases explosivos en el transformador, el sistema de conducción, el conservador de aceite y en el orificio del deshumidificador de aire pueden deflagrar o explotar y con ello provocar la muerte o lesiones graves.

- Asegúrese de que durante la puesta en servicio en la cercanía del transformador no haya o se produzcan fuentes de ignición como fuego abierto, superficies calientes o chispas (p. ej. por carga estática).
- No ponga en funcionamiento aparatos eléctricos (p. ej. formación de chispas a causa de atornilladores de percusión).
- Utilice exclusivamente mangueras, tubos y dispositivos de bombeo conductivos y puestos a tierra homologados para líquidos inflamables.

9.1 Inspección

La vigilancia del cambiador de tomas sin tensión y del accionamiento se limita a controles visuales ocasionales. Estos controles se pueden combinar con los trabajos de control habituales en el transformador.

Compruebe lo siguiente:

Intervalo	Medida
anualmente	Compruebe la junta de la puerta, las boquillas de paso y la purga de aire de la caja de protección del accionamiento.
anualmente	Compruebe el funcionamiento correcto de la calefacción eléctrica incorporada en la caja de protección del accionamiento a motor.

Tabla 6: Plan de inspección

9.2 Intervalos de mantenimiento

Cambiadores de tomas sin tensión en transformadores para uso en red

No es necesario realizar un mantenimiento periódico de los cambiadores de tomas sin tensión instalados en transformadores para uso en red y en los que se realizan pocos cambios de tomas durante el funcionamiento, puesto que la regulación mecánica del transformador no provoca un desgaste significante de los contactos.

Nueva puesta en servicio tras el mantenimiento

Proceda del siguiente modo para volver a poner en servicio el transformador tras el mantenimiento:

1. Asegúrese de que el cambiador de tomas sin tensión y el accionamiento estén bien centrados.
2. ⚠ ¡PELIGRO! Peligro de muerte y peligro de daños materiales. Asegúrese de que el cambiador de tomas sin tensión y el accionamiento se hallen en la misma posición de servicio. Compruebe la eficacia de todas las medidas de seguridad.
3. Ejecute una medición de la relación de transformación y llene el transformador de aceite.
4. Ponga en servicio el transformador.

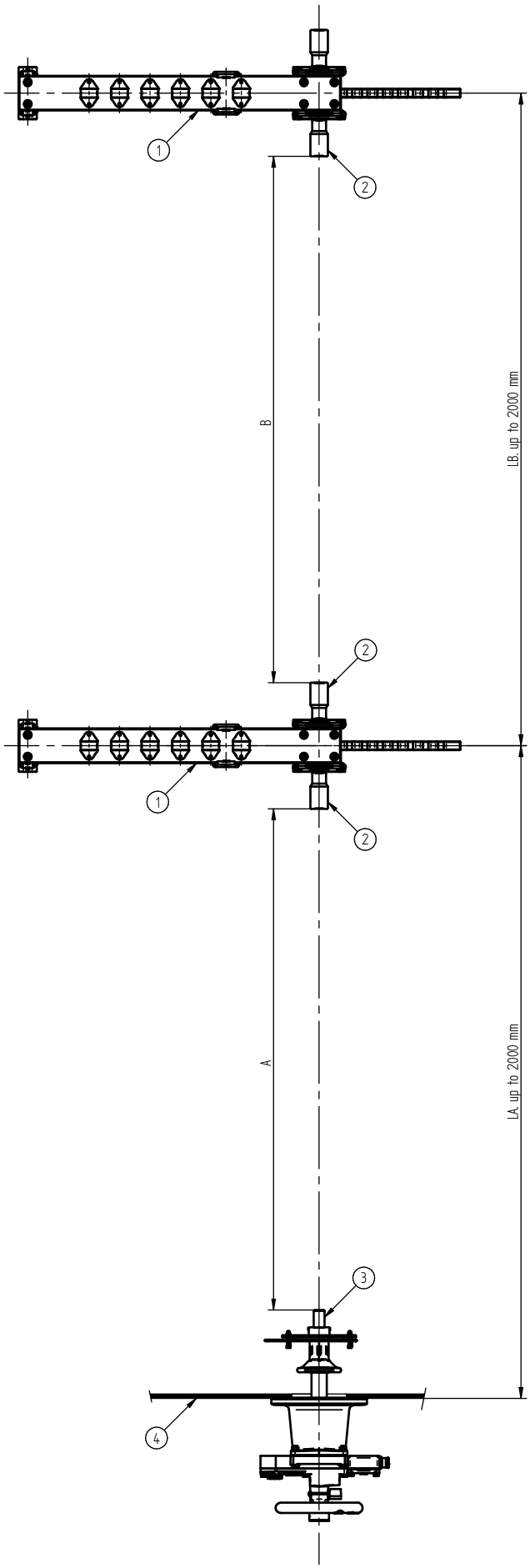
10 Datos técnicos

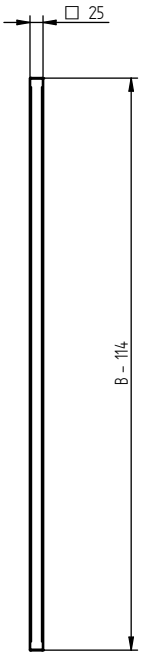
Número de fases	1-6
Corriente nominal de paso máx. Ir [A]	1000/1600
Posiciones de servicio	2...15
Frecuencia nominal [Hz]	50/60
Tensión máxima para medios de producción Um [kV]	26/36/52/73
Accionamiento	Drive Manual (070-1.xxx)/Drive Electric (DETC CONTROL)
Temperatura del líquido aislante durante el funcionamiento	- 25 °C...+ 105 °C
Temperatura de transporte, temperatura de almacenamiento	-25 °C...+ 40 °C
Temperatura de secado	máx. 120 °C
Líquido aislante	Aceites aislantes minerales según IEC 60214, IEC 60296
Prueba de tipo	según IEC 60214-1:2014 e IEEE C57.131-2024

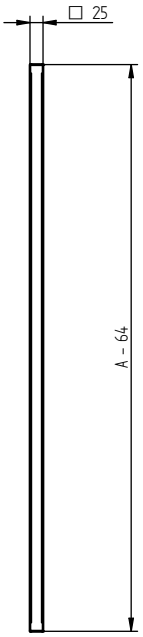
11 Dibujos

11.1 Árboles de accionamiento internos

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

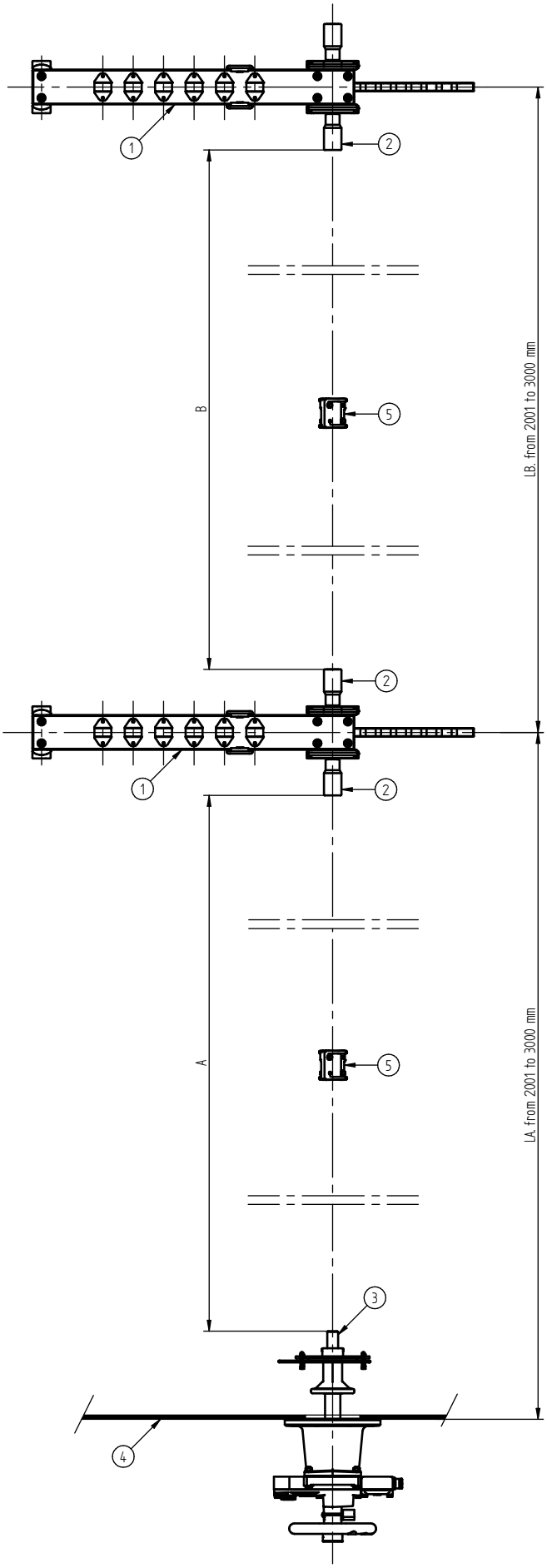
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	26.06.2026	CRESTANIN	SED 13091691 000 01		
Chkd.	26.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	26.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

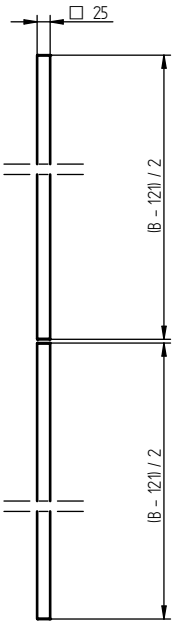
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

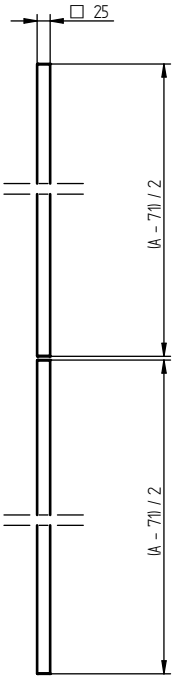
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts without cardan joints

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

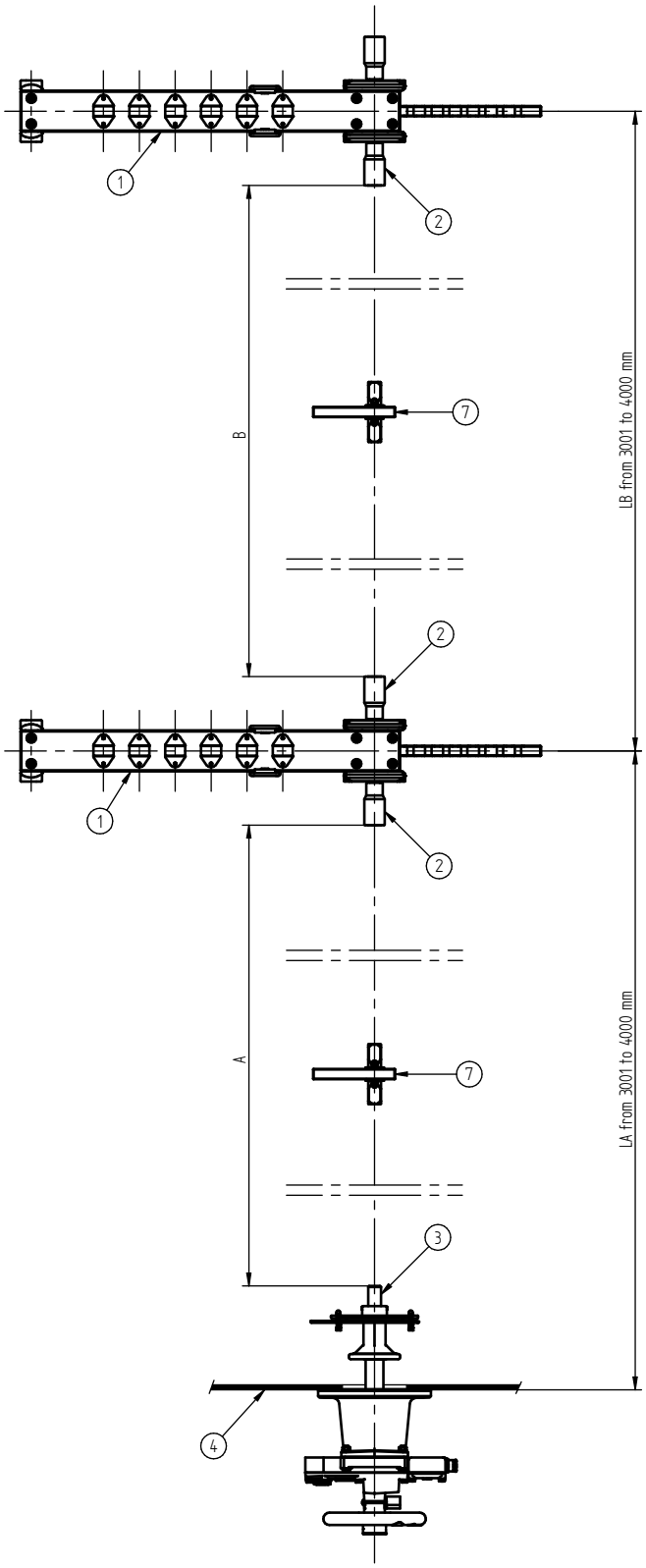
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13092635 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

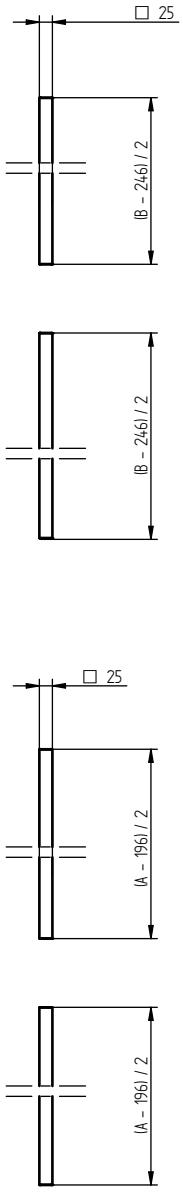
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

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.





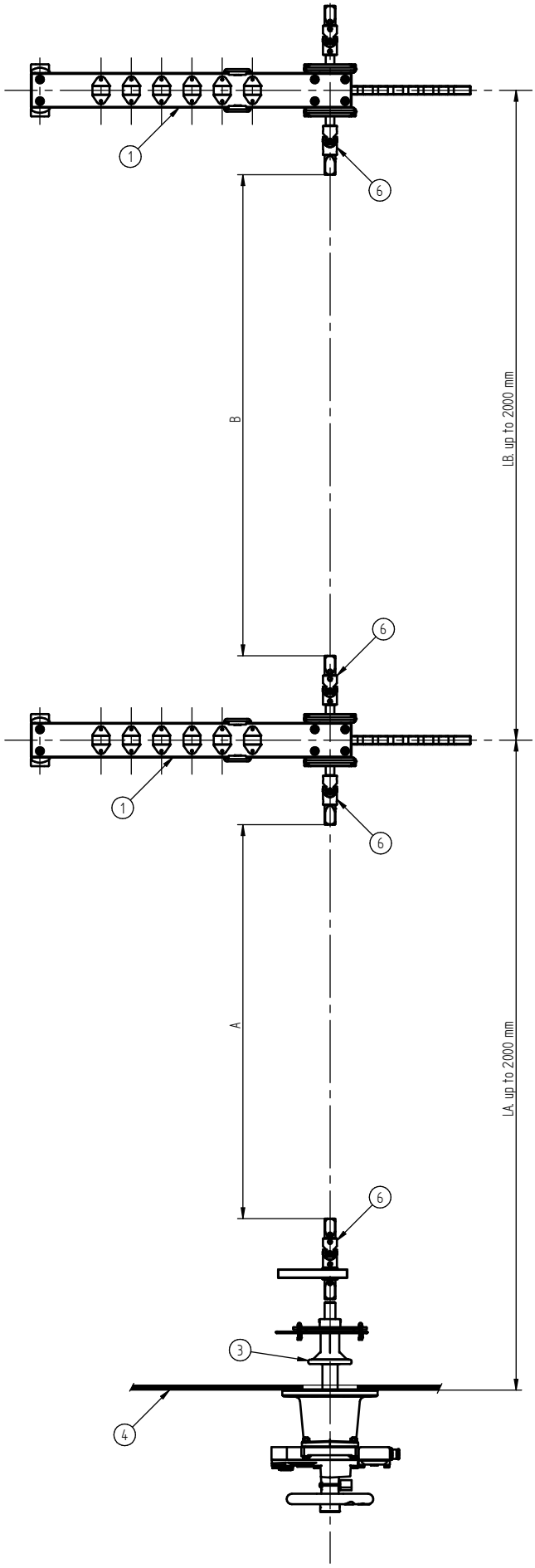
1 – TAP-CHANGER COLUMN
2 – SQUARE HOLE
3 – CONICAL COUPLING
4 – TRANSFORMER TANK WALL
7 – INTERMEDIATE BEARING

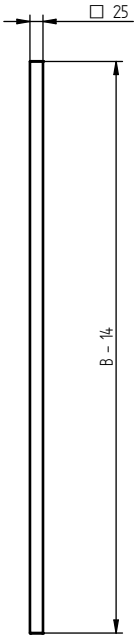
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 130971178 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

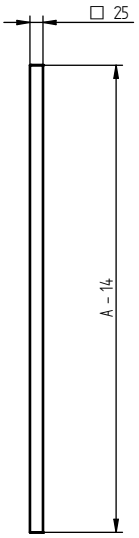
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

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

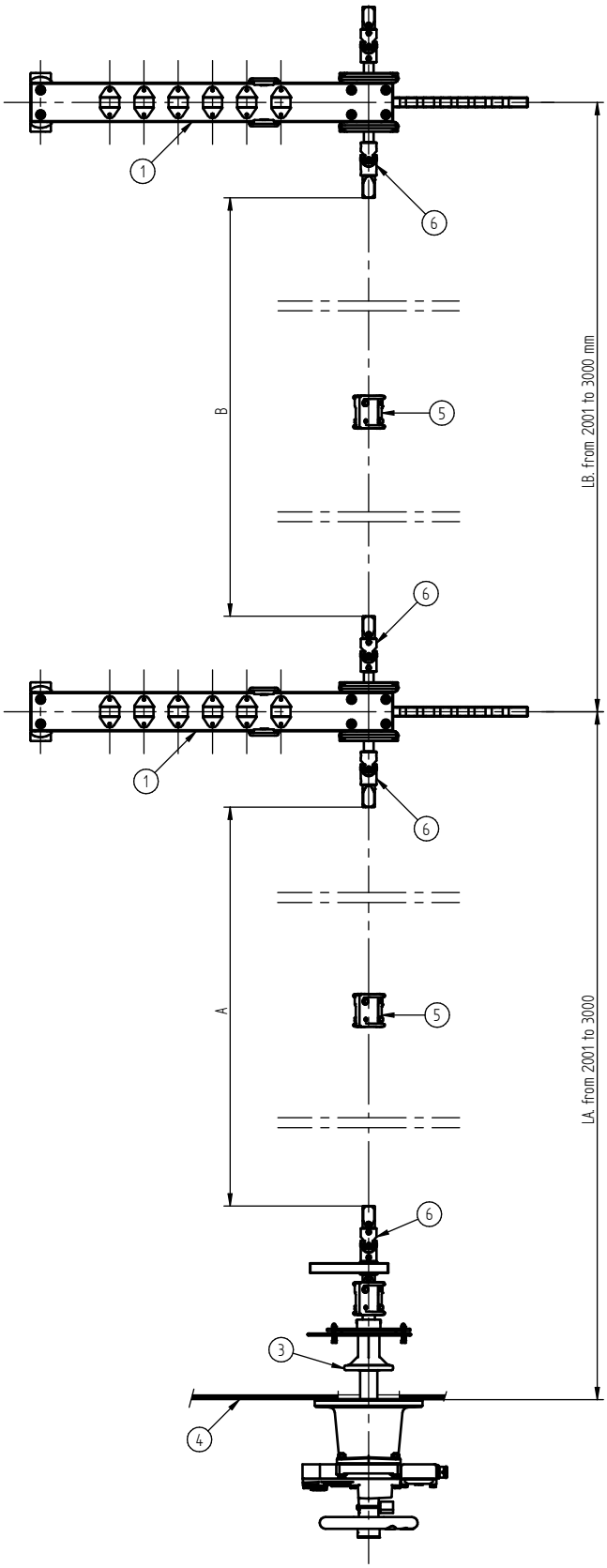
SERIAL NUMBER –

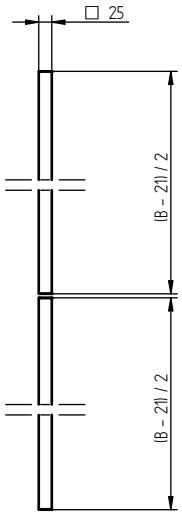
MATERIAL NUMBER 101972010E

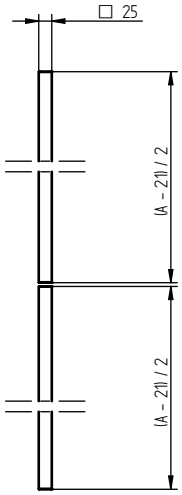
SHEET 1 / 1

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

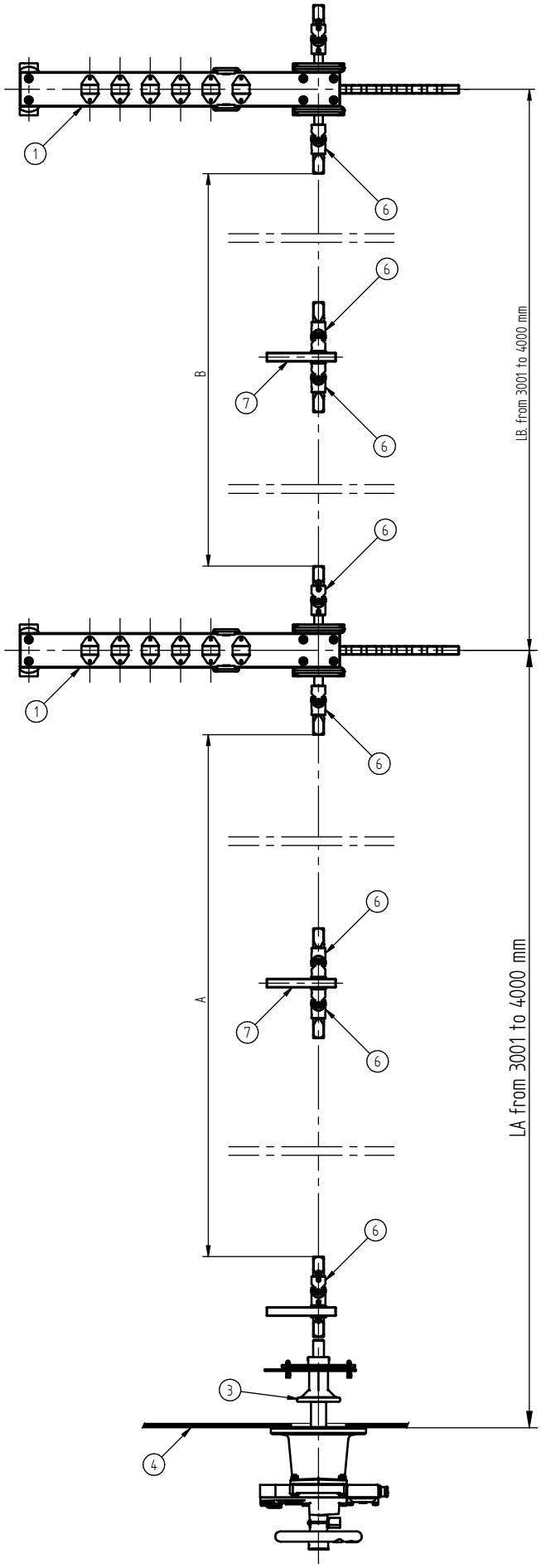
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13096888 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

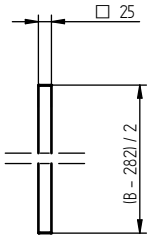
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

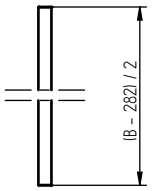
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts with cardan joints

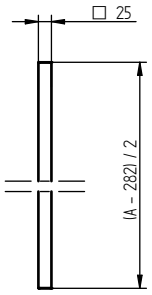
SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972020E
SHEET 1 / 1
A3

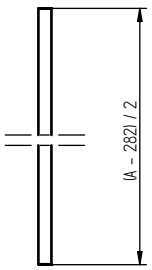
Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages.
All rights reserved in the event of the grant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











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

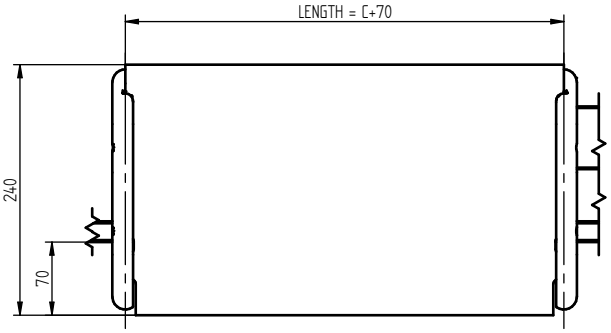
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13097707 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

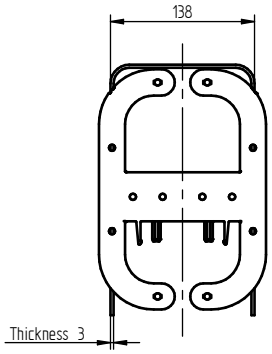
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

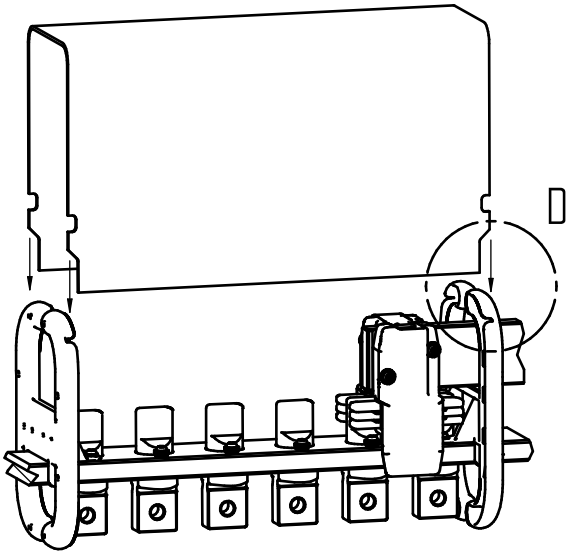
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting square shafts with cardan joints

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

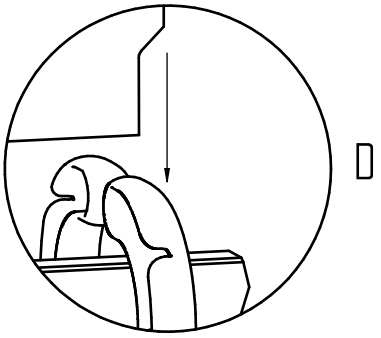
11.2 Escudo protector



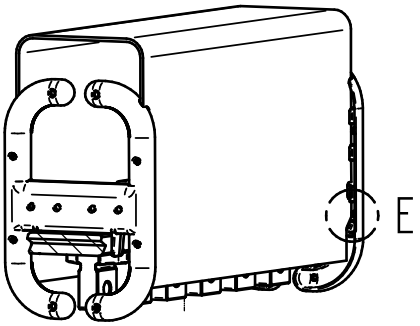


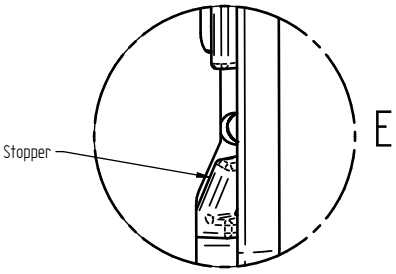


STEP 1 – Insert the spressboard shield, aligning the two flaps with the corresponding slots on the equipotential rings.

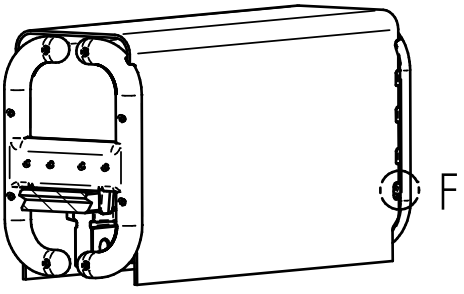


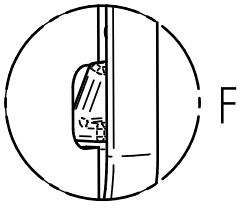
STEP 2 – Insert the spressboard shield until you feel increased resistance caused by these 4 stops.





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 –

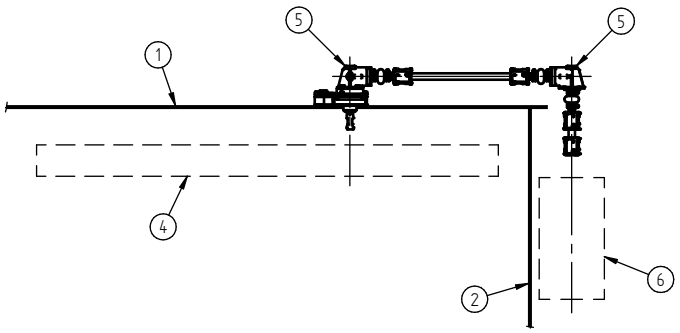
MATERIAL NUMBER 101972080E

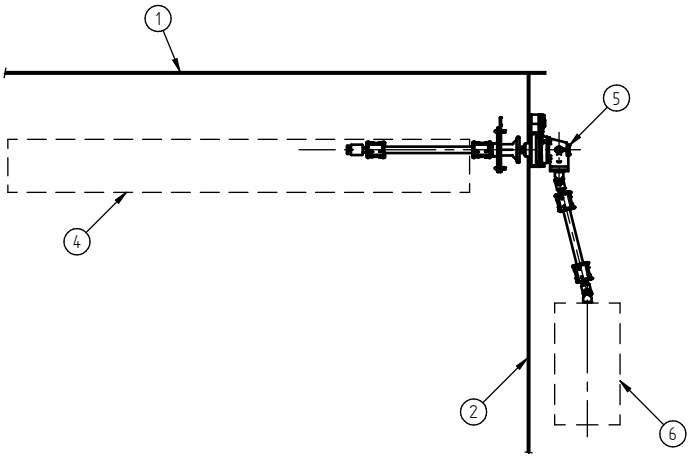
SHEET 1 / 1

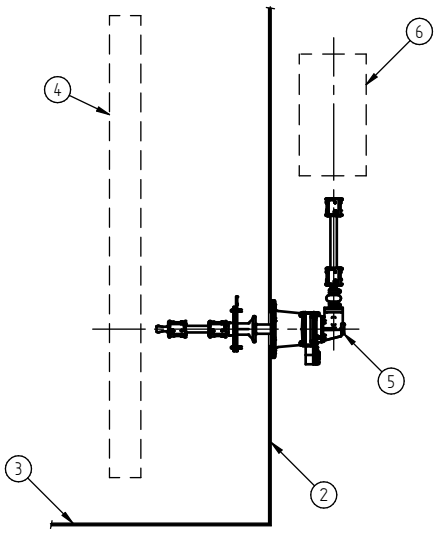
A3

11.3 Reenvío angular y accionamiento

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

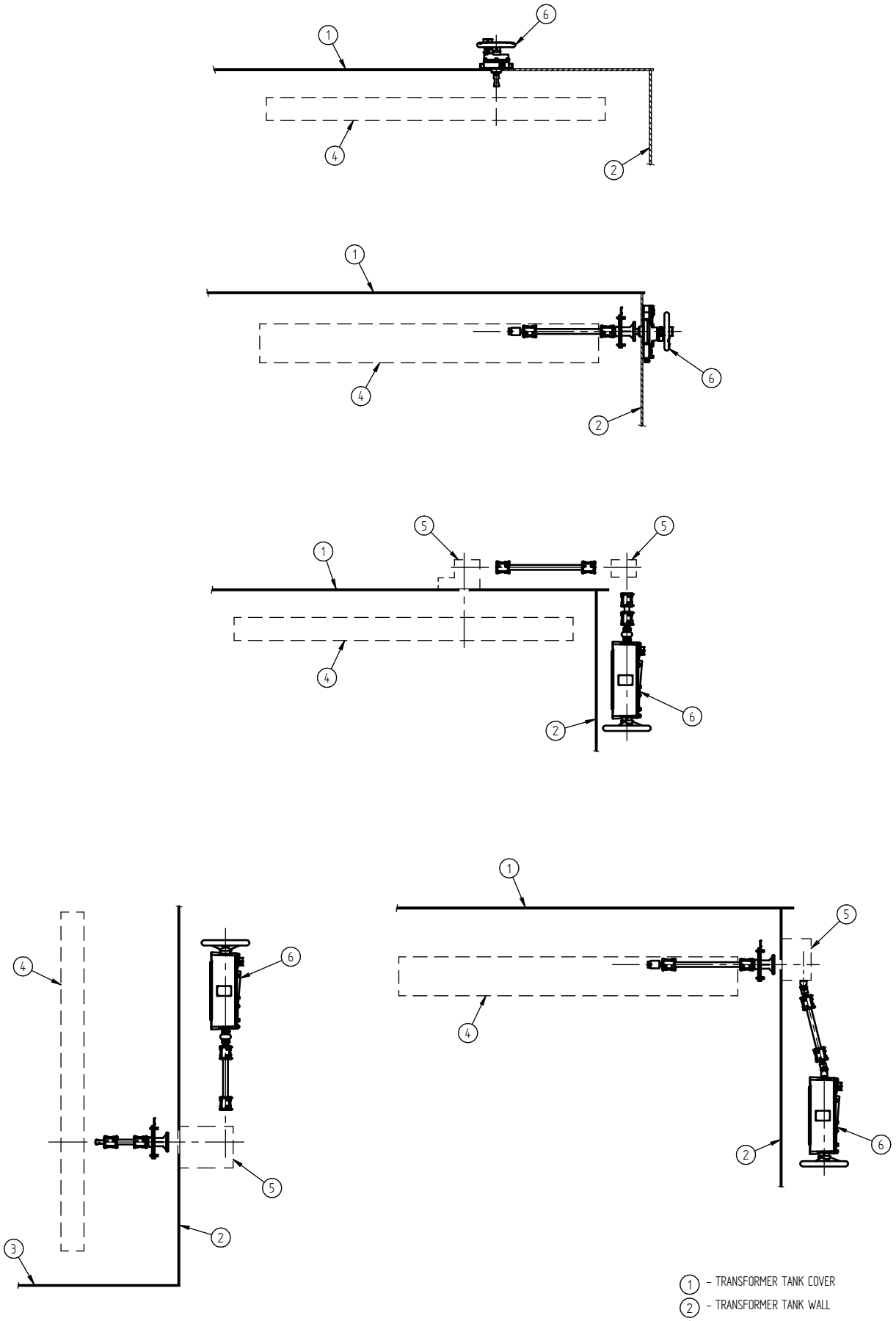
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13241305 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:20	

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 –

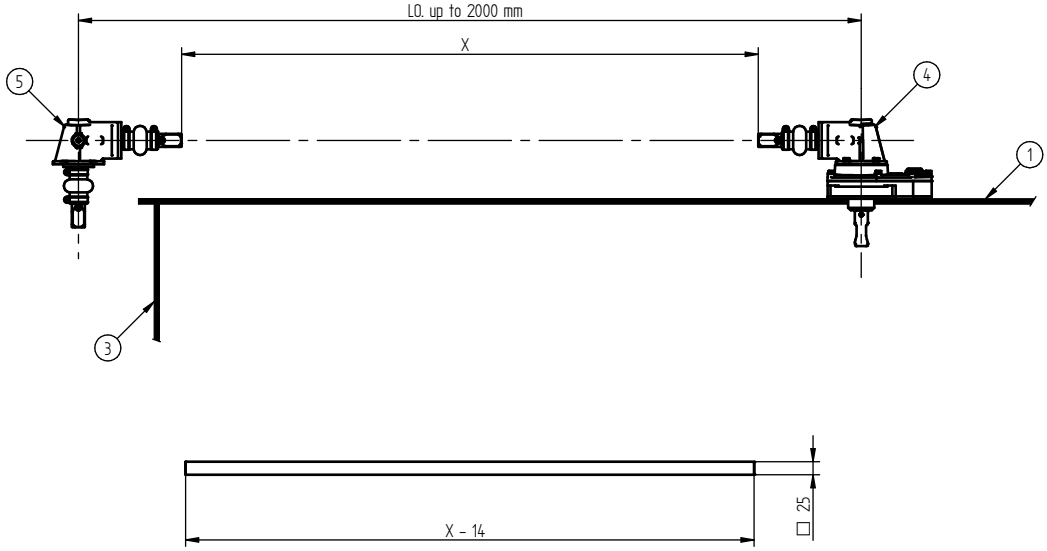
MATERIAL NUMBER 101972200E

SHEET 1 / 1

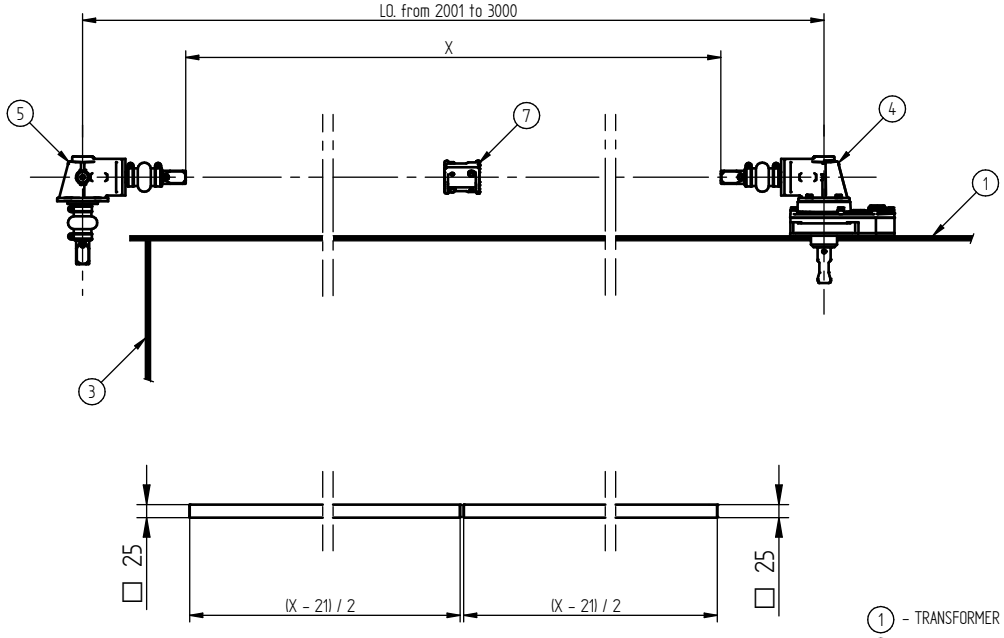
A3

11.4 Árboles de accionamiento externos

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

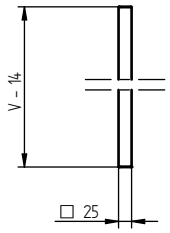
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13106464 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	1:10	

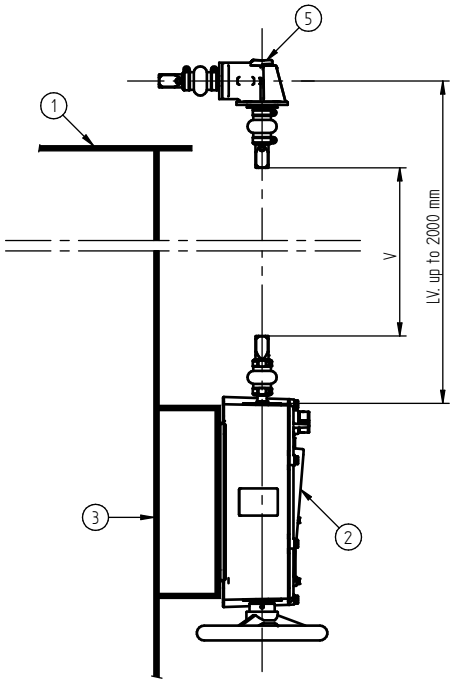
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

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

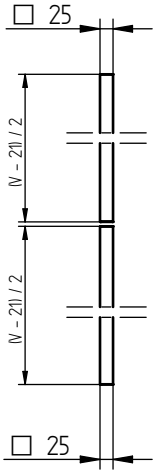
SERIAL NUMBER
–
MATERIAL NUMBER 101972100E
SHEET 1 / 1
A3

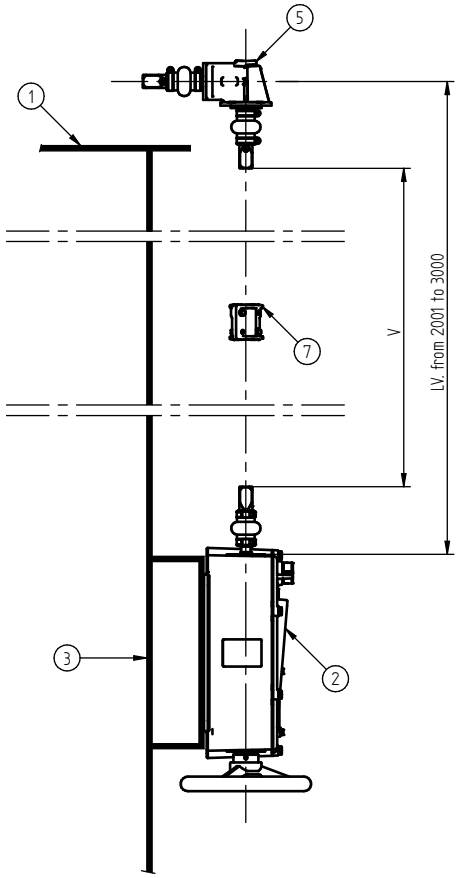
Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages.
All rights reserved in the event of the grant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

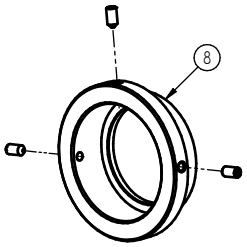
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

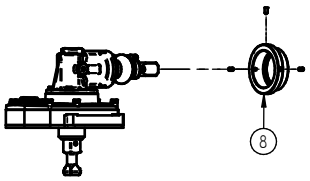
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Cutting external drive shafts between bevel gear and drive

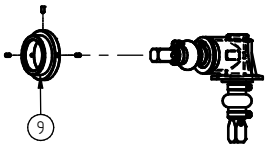
SERIAL NUMBER –
MATERIAL NUMBER 101972110E
SHEET 1 / 1
A3

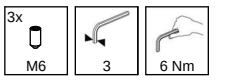
11.5 Tubo protector telescópico

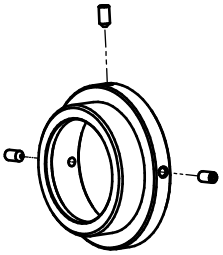
Reinhausen GmbH Copyright reserved
The reproduction, distribution and utilization of this document as well as the communication of its contents to others without express authorization ist prohibited. Offenders will be held liable for the payment of damages.
All rights reserved in the event of the grant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

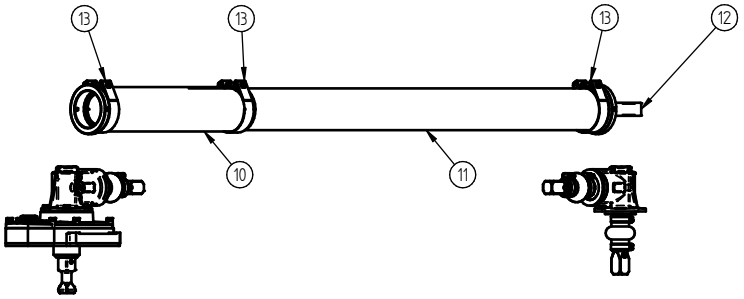


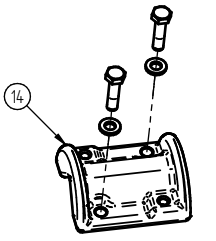


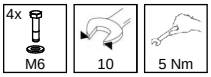


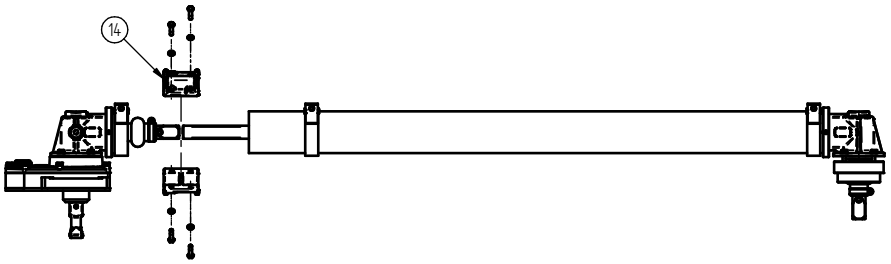


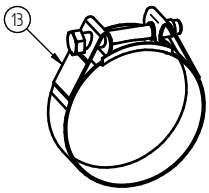


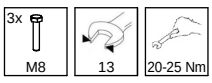


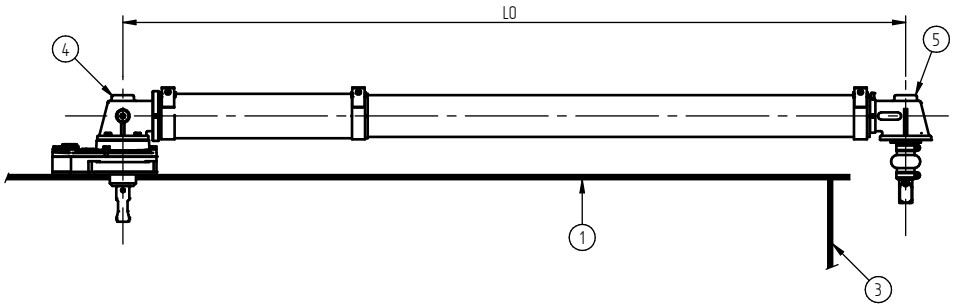












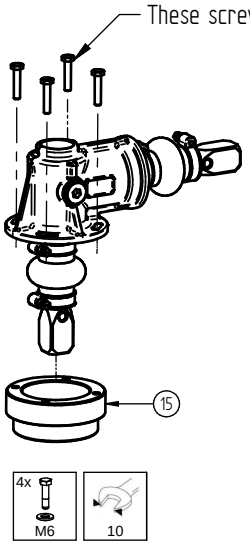
(1) – TRANFORMER COVER
(3) – TRANSKORMER TANK WALL
(4) – BEVEL GEAR
(5) – BEVEL GEAR
(8) – FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE Φ85
(9) – FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE Φ80
(10) – PROTECTIVE TUBE Φ85
(11) – PROTECTIVE TUBE Φ80
(12) – SQUARE SHAFT
(13) – HOSE CLIPS
(14) – COUPLING BRACKETS

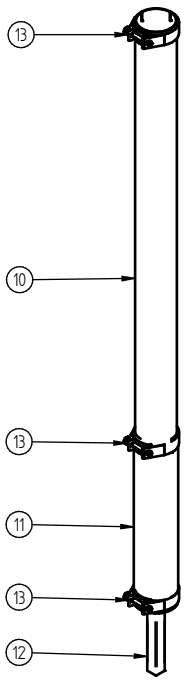
	Date	Name	Document no.		Projection method
Dftr.	16.06.2026	CRESTANIN	SED 13111476 000 00		
Chkd.	23.06.2026	MONDINN	Change no.	Scale	
Stand.	24.06.2026	CRESTANIN	1145073	-	

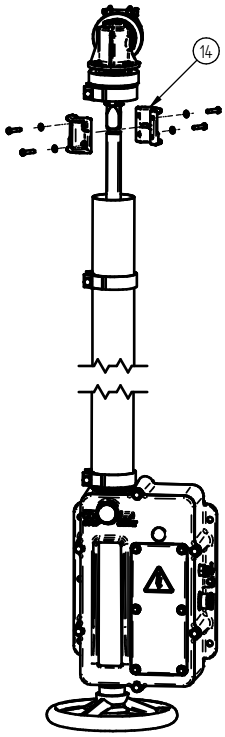
DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

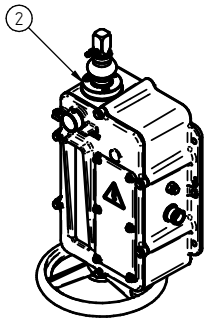
DE-ENERGIZED TAP-CHANGER CAPT® 040+
Mounting telescopic protective tube between bevel gears

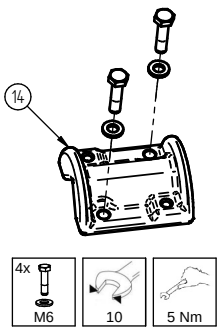
SERIAL NUMBER
-
MATERIAL NUMBER 101972130E
SHEET 1 / 1
A3

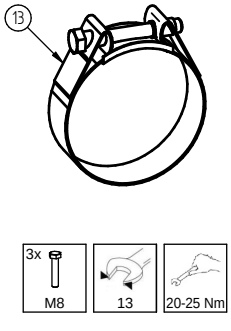


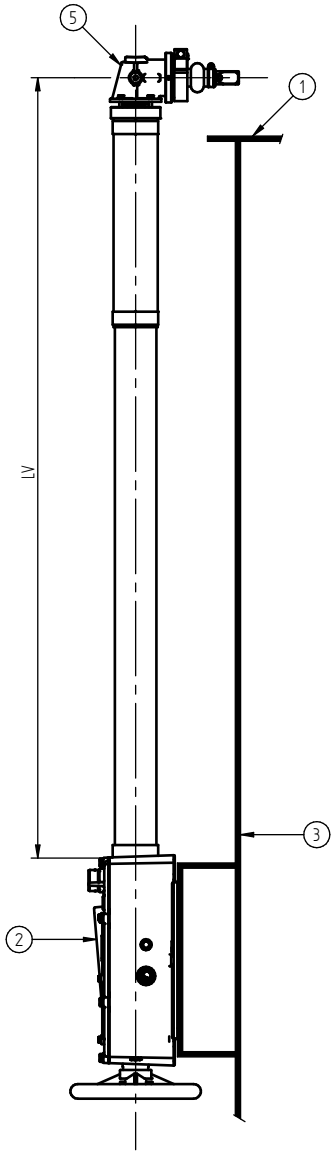












(1) – TRANSFORMER COVER
(2) – DRIVE
(3) – TRANSKORMER TANK WALL
(5) – BEVEL GEAR
(10) – PROTECTIVE TUBE Φ85
(11) – PROTECTIVE TUBE Φ80
(12) – SQUARE SHAFT
(13) – HOSE CLIPS
(14) – COUPLING BRACKETS
(15) – FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE Φ85

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 ES - CAPT® 040+ Instrucciones de servicio -
F0445800 - 09/26
Reinhausen GmbH 2026

THE POWER BEHIND POWER.