

# 사용 설명서

## DEETAP® SPTL. 무전압 탭 체인저

10086365/01 KO



모든 저작권은 Maschinenfabrik Reinhausen에 있습니다.  
본 문서의 배포 및 복제, 내용의 무단 전재 및 사용은 금지됩니다.  
이를 위반할 경우 손해 배상의 의무가 있습니다. 특허 등록, 실용 신안 등록 및 디자인 등록에 대한 모든 권한은 Maschinenfabrik Reinhausen에 있습니다  
본 문서의 편집 완료 이후에 제품과 관련하여 변경이 발생했을 수 있습니다.  
기술 제원 혹은 구조 및 납품 범위가 변경될 수 있습니다.  
원칙적으로 각각의 입찰 및 주문 처리 시 전달된 정보 및 체결된 합의가 구속력을 지닙니다.  
본 사용 설명서의 원본은 독일어로 작성되었습니다.

# 목차

<b>1 서론</b> .....	<b>4</b>		
1.1 제조자 .....	4	<b>8 오류 제거</b> .....	<b>32</b>
1.2 완전성 .....	4	<b>9 유지 보수</b> .....	<b>34</b>
1.3 보관 .....	4	9.1 점검 .....	34
1.4 표기 약속 .....	4	9.2 유지 보수 간격 .....	34
1.4.1 위험 표시 시스템 .....	4	<b>10 기술 데이터</b> .....	<b>36</b>
1.4.2 정보 시스템 .....	5	<b>11 도면</b> .....	<b>37</b>
1.4.3 지침 시스템 .....	6	11.1 내부 구동축 .....	37
<b>2 안전</b> .....	<b>7</b>	11.1.1 SPTL-030-001.pdf .....	38
2.1 적절한 사용 .....	7	11.1.2 SPTL-030-002.pdf .....	39
2.2 기본 안전 지침 .....	7	11.1.3 SPTL-030-003.pdf .....	40
2.3 인력의 자격 .....	8	11.1.4 SPTL-030-004.pdf .....	41
2.4 개인보호장구 .....	9	11.1.5 SPTL-030-005.pdf .....	42
<b>3 제품 설명</b> .....	<b>10</b>	11.1.6 SPTL-030-006.pdf .....	43
3.1 납품 범위 .....	10	11.2 보호 장치 .....	44
3.2 무전압 탭 체인저 .....	10	11.2.1 SPTL-030-016.pdf .....	45
3.2.1 기능 설명 .....	10	11.2.2 SPTL-030-017.pdf .....	46
3.2.2 설계/버전 .....	10	11.3 나사 연결부 .....	47
3.3 구동축 및 베벨 기어 .....	12	11.3.1 SPTL-030-007.pdf .....	48
<b>4 포장, 수송 및 보관</b> .....	<b>13</b>	11.3.2 SPTL-030-008.pdf .....	49
4.1 안정성 및 구조 .....	13	11.4 베벨 기어 및 구동 장치 .....	50
4.2 표시 .....	13	11.4.1 SPTL-030-009.pdf .....	51
4.3 선적물의 수송, 수령 및 취급 .....	13	11.4.2 SPTL-030-010.pdf .....	52
4.4 선적물 보관 .....	14	11.4.3 SPTL-030-011.pdf .....	53
4.5 선적물을 개봉하고 수송 손상 점검하기 .....	15	11.5 외부 구동축 .....	54
<b>5 설치</b> .....	<b>16</b>	11.5.1 SPTL-030-012.pdf .....	55
5.1 변압기에 무전압 탭 체인저 설치 .....	16	11.5.2 SPTL-030-013.pdf .....	56
5.2 탭 권선에 무전압 탭 체인저 연결 .....	19	11.6 신축 보호 튜브 .....	57
5.3 접점 시스템 조정 .....	20	11.6.1 SPTL-030-014.pdf .....	58
5.4 내부 구동축 장착 .....	21	11.6.2 SPTL-030-015.pdf .....	59
5.5 보호 장치 장착 .....	23		
5.6 변압비 측정 시험 수행 .....	23		
5.7 무전압 탭 체인저 건조 .....	23		
5.8 시험 탭 변환 구동 수행 .....	25		
5.9 변압기에 오일 채우기 .....	25		
5.10 베벨 기어 및 구동 장치 장착 .....	26		
5.11 외부 구동축 장착 .....	26		
5.12 구동 장치의 전기 연결 수행 .....	28		
<b>6 시운전</b> .....	<b>29</b>		
6.1 변압기 제조사 현장에서 무전압 탭 체인저 시운전 .....	29		
6.1.1 구동 장치 접지 .....	29		
6.1.2 기능 시험 .....	29		
6.1.3 변압기에서 고전압 시험 .....	29		
6.2 운용 장소로 변압기 운송 .....	30		
6.3 운전 현장에서 변압기 시운전 .....	30		
6.3.1 기능 시험 .....	30		
6.3.2 변압기 시운전 .....	30		
<b>7 구동</b> .....	<b>31</b>		

# 1 서론

이 기술 문서에서는 제품의 안전하고 적절한 설치, 연결, 시운전 및 모니터링에 관해 자세히 설명합니다.

또한 제품에 대한 안전 지침과 일반 정보도 포함되어 있습니다.

이 기술 문서는 전문 훈련을 받고 허가된 사람만 사용할 수 있습니다.

## 1.1 제조자

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg  
Germany

전화: +49 941 4090-0  
이메일: sales@reinhausen.com  
인터넷: www.reinhausen.com  
MR Reinhausen 고객 포털: <https://portal.reinhausen.com>

제품과 이 기술 문서에 대한 더 자세한 정보는 이 주소에서 입수할 수 있습니다.

## 1.2 완전성

이 기술 문서는 보충 문서와 함께 사용하십시오.

아래 문서는 보충 문서로 간주됩니다.

- 적합성 선언
- 포장 명세서
- 정기 시험 보고서
- 결선도
- 치수도
- 주문 확인

## 1.3 보관

이 기술 문서와 모든 보충 문서는 나중에 필요할 때를 대비해 언제나 바로 꺼내서 볼 수 있게 보관하십시오.

## 1.4 표기 약속

### 1.4.1 위험 표시 시스템

이 기술 문서에서 경고는 다음과 같이 표시되어 있습니다.

#### 1.4.1.1 절 관련 경고

절 관련 경고는 이 기술문서에 있는 장이나 절 전체, 소절, 또는 몇 문단을 말합니다. 절 관련 경고는 다음 형식을 사용합니다.

▲ 경고



위험의 유형!

위험의 원천과 결과.

- ▶ 조치
- ▶ 조치

### 1.4.1.2 내포된 경고 정보

내포된 경고는 절 안에 기술된 특정 부분을 말합니다. 이런 경고는 절 관련 경고보다 더 작은 단위의 정보에 적용됩니다. 내포된 경고는 다음 형식을 사용합니다.

**⚠ 위험!** 위험한 상황을 피하기 위한 지침.

### 1.4.1.3 신호어와 그림 문자

다음 신호어를 사용합니다.

신호어	정의
위험	피하지 않으면 사망에 이르거나 중상을 입게 될 위험한 상황을 의미합니다.
경고	피하지 않으면 사망에 이르거나 중상을 입을 수 있는 위험한 상황을 의미합니다.
주의	피하지 않으면 사소하거나 경미한 부상을 입을 수 있는 위험한 상황을 의미합니다.
참고 사항	재산 피해를 예방하기 위해 취해야 할 대책을 의미합니다.

표 1: 경고 참고 사항에 사용하는 신호어

위험 경고 그림문자:

그림문자	정의
	위험 지점 경고
	위험 전압 경고
	가연성 물질 경고
	넘어질 위험 경고
	눌림 위험 경고

표 2: 경고 참고 사항에 사용된 그림문자

## 1.4.2 정보 시스템

정보란 각 절차를 단순화하여 이해하기 쉽도록 설계한 것을 말합니다. 이 기술 문서에서 정보는 다음과 같이 표시되어 있습니다.



중요 정보

### 1.4.3 지침 시스템

이 기술 파일에는 단일 단계 및 다중 단계 설명서가 포함되어 있습니다.

#### 단일 단계 설명서

하나의 프로세스 단계로 구성된 설명서는 다음과 같이 구성됩니다.

조치 목표

✓ 요건(옵션).

▶ 1의 1단계

⇒ 단계 결과(옵션)

⇒ 조치 결과(옵션).

#### 다중 단계 설명서

여러 프로세스 단계로 구성된 설명서는 다음과 같이 구성됩니다.

조치 목표

✓ 요건(옵션).

1. 1단계.

⇒ 단계 결과(옵션)

2. 2단계.

⇒ 단계 결과(옵션)

⇒ 조치 결과(옵션).

## 2 안전

- 본 사용설명서를 읽고 제품에 대해 숙지하십시오.
- 이 사용설명서는 제품의 일부입니다.
- 이 장에 제공된 안전 지침을 읽고 준수하시기 바랍니다.
- 기능과 관련된 위험을 피하려면 이 사용설명서에 있는 경고 사항을 읽고 준수하십시오.
- 본 제품은 최첨단 기술을 기반으로 제조되었습니다. 그러나 부적절하게 사용하는 경우에는 기능으로 인한 사용자의 생명과 신체에 대한 위험 및 제품과 기타 재료 자산의 손상이 발생할 수 있습니다.

### 2.1 적절한 사용

이 제품은 무전압 탭 체인저이며 유압 변압기의 전압을 설정하는 데 사용됩니다. 이 제품은 IEC 61936-1을 따르는 전기 에너지 시스템 및 설비에서만 사용되도록 설계되었습니다. 이 제품을 의도된 대로 사용하고 이 기술 문서에 명시된 요건 및 조건과 경고 참고 사항 및 제품에 부착된 경고 참고 사항에 따라 사용할 경우 이 제품은 인명, 재산 또는 환경에 어떠한 위험도 야기하지 않습니다. 이 사항은 납품, 설치, 운전부터 제거, 폐기에 이르는 제품의 전체 서비스 수명 동안 적용됩니다.

사용 목적에는 다음이 해당됩니다.

- 이 제품은 반드시 주문서에 명시된 변압기와 함께 사용해야 합니다.
- 무전압 탭 체인저 및 무전압 탭 체인저 액세서리가 하나의 주문에 세트로 제공될 경우, 무전압 탭 체인저 및 무전압 탭 체인저 액세서리(구동 장치, 구동축, 베벨 기어, 보호 계전기 등)의 일련 번호가 일치해야 합니다.
- 제품의 유효한 표준 및 출시 연도를 명판에서 확인할 수 있습니다.
- 이 제품을 이 기술 문서와 합의된 납품 조건 및 기술 데이터에 따라 운전하십시오.
- 필요한 모든 작업은 자격을 갖춘 인력만이 수행하도록 하십시오.
- 장비 및 제공된 특수 도구는 반드시 이 기술 문서의 사양에 따라 사용 목적에 맞게 사용하십시오.

### 2.2 기본 안전 지침

사고, 파손, 손상 및 용인할 수 없는 환경 악영향을 방지하기 위하여, 제품 또는 제품의 부품을 수송, 설치, 운전, 정비 및 처분하는 책임자는 다음 사항을 확실하게 해야 합니다.

#### 개인보호장구

옷을 느슨하게 입거나 옷이 맞지 않으면 옷이 회전 부품에 빨려들어가거나 낄 수 있는 위험 및 돌출된 부품에 걸릴 수 있는 위험이 커집니다. 이로 인해 생명 및 신체 위험에 노출될 수 있습니다.

- 각 작업에 적합한 헬멧, 작업용 장갑 같은 개인보호장구를 착용하십시오.
- 손상된 개인보호장구를 착용하지 마십시오.
- 반지나 목걸이, 기타 장신구를 착용하지 마십시오.
- 머리가 길다면 머리망을 사용하십시오.

#### 작업 공간

정돈되지 않고 어두컴컴한 작업 공간에서는 사고가 발생할 수 있습니다.

- 작업 공간을 깨끗하게 정돈하십시오.
- 작업 공간의 채광이 잘 되게 유지하십시오.
- 관련 국가의 사고 예방 준거법을 준수하십시오.

### 운전 중 작업

정상적인 운전 환경에서만 제품을 운전할 수 있습니다. 그렇지 않으면 생명 및 신체 위험에 노출됩니다.

- 안전 장비의 작동 안정성을 정기적으로 확인하십시오.
- 이 기술문서에 설명된 점검 작업, 정비 작업 및 정비 간격을 준수하십시오.

### 폭발 보호

높은 화염성 또는 폭발성 가스, 증기 및 먼지는 심각한 폭발과 화재의 원인이 될 수 있습니다. 이로 인해 생명과 신체에 대한 위험이 커집니다.

- 폭발 위험이 있는 영역에서 제품을 설치하거나 구동하거나 제품 정비 작업을 수행하지 마십시오.

### 안전 표시

경고 표시 및 안전 정보판은 제품의 안전 표시로 안전 개념에 있어 중요한 측면입니다.

- 제품에 있는 모든 안전 표시를 확인하십시오.
- 제품에 있는 모든 안전 표시가 파손되지 않고 알아볼 수 있게 유지하십시오.
- 손상되었거나 없어진 안전 표시는 교체하십시오.

### 주변 조건

신뢰할 수 있고 안전한 운용을 보장하기 위해 제품은 기술 데이터에 명시된 주변 조건에서만 운용해야 합니다.

- 지정된 운전 조건과 설치 장소 요건을 준수하십시오.

### 부속 재료 및 운용 재료

제조업체에서 승인하지 않은 부속 재료 및 운영 재료를 사용하면 사람이 다치거나 재산 피해가 발생하거나 제품이 오작동할 수 있습니다.

- 제조업체에서 승인한 절연유만 사용하십시오.
- 반드시 인화성 액체용으로 승인된, 전도력 있고 접지된 호스, 파이프 및 펌프 장비를 사용하십시오.
- 제조업체에서 승인한 윤활유 및 부속 재료만 사용하십시오.
- 제조업체에 문의하십시오.

### 개조 및 변경

승인되지 않은 방식이나 부적절한 방법으로 제품을 개조할 경우 부상, 재산 피해 및 구동 오류가 발생할 수 있습니다.

- Maschinenfabrik Reinhausen GmbH와 상의한 후에만 제품을 개조하십시오.

### 예비 부품

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 승인하지 않은 예비 부품을 사용하면 상해를 입거나 제품이 손상되거나 오작동할 수 있습니다.

- Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 승인한 예비 부품만 사용하십시오.
- Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에 문의하십시오.

## 2.3 인력의 자격

조립, 시운전, 운용, 정비 및 점검을 담당하는 사람은 해당 인력이 충분한 자격을 갖추고 있는지 확인해야 합니다.

### 전기 전문 인력

전기 전문 인력은 기술 자격을 보유하고 있으므로 필요한 지식과 경험을 지니고 있으며 해당하는 표준 및 규정에도 정통합니다. 전기 전문 인력은 다음에 대해서도 능숙합니다.

- 잠재적인 위험을 독자적으로 식별할 수 있으며 이러한 위험을 방지할 수 있습니다.
- 전기 시스템에 대한 작업을 수행할 수 있습니다.
- 실제 작업하는 작업 환경에 대해 특수 훈련을 받았습니다.
- 사고 예방과 관련된 법 규정 요건을 충족해야 합니다.



### 전기 훈련을 받은 인력

전기 훈련을 받은 인력은 보호 장치 및 안전장치는 물론 부적절한 처리 시의 잠재적인 위험 및 수행된 작업과 관련하여 전기 전문 인력으로부터 지침 및 안내를 받습니다. 전기 훈련을 받은 인력은 전기 전문 인력의 안내 및 감독하에 독점적으로 작업합니다.

### 운전자

운전자는 기술 문서에 따라 제품을 사용하고 운용합니다. 운영 업체는 운전자에게 특정 작업 및 부적절한 처리로 인한 잠재적인 관련 위험에 대한 지침 및 교육을 제공합니다.

### 기술 서비스

당사의 기술 서비스 부서를 통해 정비, 수리 및 개조를 받는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 모든 작업이 올바르게 수행될 수 있습니다. 당사의 기술 서비스 부서를 통해 정비를 수행하지 않는 경우, Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 교육을 이수하고 정비 작업 자격이 있는 사람이 작업을 수행하도록 하십시오.

### 승인된 인력

승인된 인력은 특수 정비를 수행하도록 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 훈련을 받습니다.

## 2.4 개인보호장구

작업할 때는 건강 위험을 최소화하기 위해 반드시 개인보호장구를 착용해야 합니다.

- 해당 작업에 필요한 개인보호장구를 항상 착용하십시오.
- 손상된 개인보호장구를 착용하지 마십시오.
- 작업 구역에서 찾을 수 있는 개인보호장구 정보를 참조하십시오.

<b>보호복</b>	인열 강도가 낮고, 소매가 몸에 딱 붙으며 돌출부가 없는, 몸에 꼭 맞는 작업복입니다. 보호복은 작업자가 기계의 이동부품에 걸리지 않도록 보호합니다.
<b>안전화</b>	낙하하는 무거운 물체에 다치지 않고 미끄러운 바닥에서 미끄러지지 않도록 보호합니다.
<b>보안경</b>	날아오는 부품과 튀는 액체로부터 눈을 보호합니다.
<b>차양</b>	날아오는 부품과 튀는 액체 또는 기타 위험한 물질로부터 눈을 보호합니다.
<b>안전모</b>	떨어지거나 날아오는 부품과 물체로부터 보호합니다.
<b>청력보호기</b>	청력 손상을 막습니다.
<b>보호 장갑</b>	기계적, 열적, 전기적 위험으로부터 보호합니다.

표 3: 개인보호장구

# 3 제품 설명

## 3.1 납품 범위

필요한 경우 이 제품은 방습 포장되며 다음과 같이 납품됩니다.

- 보호 장치 포함/미포함 무전압 탭 체인저(주문에 따라 다름)
- 수동 구동 장치 또는 모터 구동 장치(주문에 따라 다름)
- 연결 부품 및 베벨 기어가 있는 구동축(주문에 따라 다름)
- 기술 문서
- 명판

다음 정보를 참조하십시오.

- 선적물이 선적 서류와 일치하는지 확인합니다
- 부품은 설치할 때까지 건조한 곳에 보관합니다
- 제품은 밀폐된 보호 포장에 있을 경우 해당 포장을 개봉하지 않은 상태로 두어야 하며 포장은 설치 직전에 제거해야 합니다

"포장, 운송 및 보관" [▶절 4, 페이지 13] 장에서 자세한 내용을 확인할 수 있습니다.

## 3.2 무전압 탭 체인저

### 3.2.1 기능 설명

무전압 탭 체인저는 유압 변압기의 전압을 설정하는 데 사용됩니다. 부하시 탭 절환장치와 달리 필요한 권선 탭은 고전압 측면과 저전압 측면의 변압기가 꺼진 상태에서 설정해야 합니다.

무전압 탭 체인저는 구동축 회전을 통해 하나의 작동 위치에서 다른 작동 위치로 전환됩니다. 무전압 탭 체인저는 모터 구동 장치 또는 수동 구동 장치를 사용하여 작동됩니다.

### 3.2.2 설계/버전

무전압 탭 체인저는 다음 버전으로 제공됩니다.

- 선형 무전압 탭 체인저
- 이중 선형 무전압 탭 체인저
- 단일 브리징 무전압 탭 체인저
- 이중 브리징 무전압 탭 체인저
- 직병렬 무전압 탭 체인저
- 스타 델타 무전압 탭 체인저
- Buck-and-boost 무전압 탭 체인저
- 특수 사용을 위한 무전압 탭 체인저

접점 설계에 따라 200 A, 500 A 및 800 A의 최대 정격 통과 전류가 가능합니다.

무전압 탭 체인저의 설계 및 주요 부품의 명칭은 제공된 그림에서 확인할 수 있습니다.

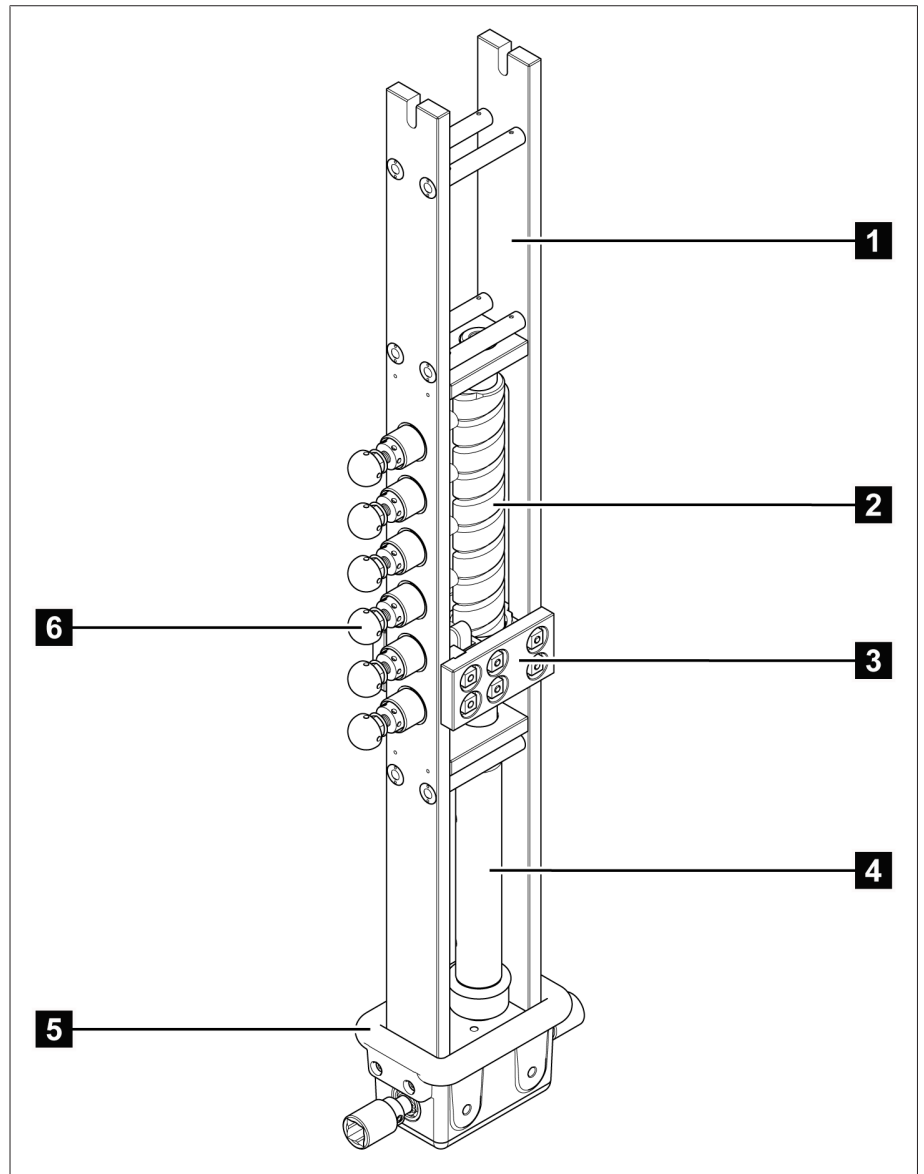


그림 1: DEETAP® SPTL 030

1	지지 바	2	원축
3	가동 접점	4	기어축
5	기어 유닛	6	고정 접점

## 3.3 구동축 및 베벨 기어

### 내부 구동축

내부 구동축은 개별 무전압 탭 체인저 컬럼 간 및 외부 베벨 기어/구동 장치와 인접한 무전압 탭 체인저 컬럼 간의 기계적 연결부입니다.

내부 구동축의 최대 허용 축 방향 편차는 카르단 조인트 미포함 시 8°이며 카르단 조인트 포함 시 45°입니다.

베벨 기어/구동 장치와 인접한 무전압 탭 체인저 컬럼 사이에 원뿔형 플러그인 커플링이 옵션으로 제공되며 이는 내부 구동축과 외부 베벨 기어/구동축을 연결합니다. 또한 양쪽 축 사이에 8°의 축 방향 편차를 허용할 뿐만 아니라 내부 구동축의 커플링 해제 없이 베벨 기어/구동 장치를 분해할 수 있도록 합니다.

### 외부 구동축

외부 구동축은 베벨 기어 간 및 베벨 기어와 구동 장치 간의 기계적 연결부입니다.

구동축의 최대 허용 축 방향 편차는 카르단 조인트 포함 시 45°입니다.

### 구동축 설계

구동축은 사각 관으로 구성되어 있습니다. 각 끝 부분이 두 개의 커플링 브래킷과 하나의 커플링 요소로 연결할 장치의 구동하는 중공축 또는 구동된 중공축에 연결되어 있습니다.

사각 관은 길게 제공되므로 변압기에 장착하기 전에 필요한 크기로 잘라야 합니다.

수동 구동 장치 사용 시 보호 덮개가 옵션으로 제공됩니다.

### 베벨 기어

수직에서 수평으로의 방향 전환은 변압기 외부에 장착된 베벨 기어를 통해 이루어 집니다. 변압기 내의 무전압 탭 체인저 컬럼의 배치와 구동 장치의 위치에 따라 한 개 이상의 베벨 기어가 필요할 수 있습니다.

# 4 포장, 수송 및 보관

## 4.1 안정성 및 구조

### 참고 사항

**올바르지 않은 크레이트 충적으로 인한 재산 피해!**

올바르지 않은 크레이트 충적으로 인해 포장된 물품이 손상될 수 있습니다.

- ▶ 같은 크기의 목재 크레이트를 최소 2개 이상 겹쳐 쌓으십시오.
- ▶ 목재 크레이트를 높이 1.5 m 이상 쌓지 마십시오.
- ▶ 판지 상자를 겹쳐서 쌓지 마십시오.

물품은 안정적인 판지 상자 또는 목재 크레이트에 포장됩니다. 이렇게 하면 의도한 운송 위치에 있을 때 포장된 물품이 허용되지 않는 위치 변경을 방지하도록 안정화되고 해당 물품이 운송 수단의 적재 표면에 닿거나 하역 후 지면에 닿지 않습니다.

필요한 경우 밀봉된 포장이 포장 물품의 모든 면을 플라스틱 호일로 둘러쌉니다. 포장된 물품은 흡습제를 사용하여 습기로부터 보호됩니다. 흡습제가 추가된 후 플라스틱 호일이 접착되었습니다.

## 4.2 표시

포장에는 안전한 운송 및 올바른 보관 지침과 함께 서명이 있습니다. 다음 기호는 비유해물품의 선적물에 적용됩니다. 이 기호를 의무적으로 준수해야 합니다.

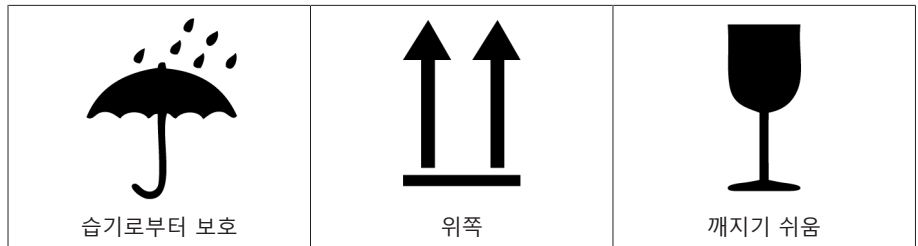


표 4: 선적 픽토그램

## 4.3 선적물의 수송, 수령 및 취급

### 경고



**사망 또는 중상 위험!**

적재물이 쓰러지거나 떨어져서 사망에 이르거나 중상을 입을 위험.

- ▶ 크레이트/판지 상자가 닫혀 있는 경우에만 운송하십시오.
- ▶ 운송하는 동안 크레이트에 사용된 고정 자재를 제거하지 마십시오.
- ▶ 교육을 받은 허가 인원만이 슬링 기어를 선택하고 적재물을 고정할 수 있습니다.
- ▶ 매달린 적재물 아래로 지나가지 마십시오.
- ▶ 운송장에 규정된 무게에 따라 충분한 운반 성능의 운송 및 리프팅 장비를 사용하십시오.

수송 중에는 진동 스트레스 외에 덜컹거림도 예상해야 합니다. 피해를 방지하려면 제품을 떨어뜨리거나, 젖히거나, 넘어뜨리거나, 다른 제품에 부딪히지 말아야 합니다.

상자가 뒤집어지거나 높은 곳에서 떨어지거나(예: 슬링이 찢어지는 경우) 어딘가에 걸리지 않고 그대로 떨어진다면 상자 중량에 상관없이 피해를 예상해야 합니다.

인도된 모든 선적물은 수락(인수 확인) 전에 수령자가 다음 사항들을 점검해야 합니다.

- 배달장과의 일치 여부
- 각종 외부 손상

이 점검은 하역 후, 나무상자나 수송 컨테이너에 사방에서 접근할 수 있을 때 해야 합니다.

**눈에 보이는 손상** 선적물 수령 시 외관에서 보이는 운송 손상이 인지될 경우 다음과 같이 진행하십시오.

- 식별된 운송 손상을 즉시 선적서류에 기록하고 운송자의 서명을 받으십시오.
- 심각한 손상, 총체적 손실 또는 높은 피해 비용이 발생한 경우에는 즉시 제조사와 관련 보험 회사에 통지하십시오.
- 손상을 파악한 후에는 운송 회사나 보험 회사가 조사 결정을 내릴 때까지 선적물의 상태를 그대로 보존하고 포장재를 보관하십시오.
- 현장에서 즉시 운송 회사와 손상의 세부 사항을 기록하십시오. 이 과정은 모든 피해 보상 청구에 필수적입니다!
- 포장 및 포장된 물품의 손상 부분을 사진으로 찍어 두십시오. 이 사항은 포장에 (비, 눈, 결로 등으로 인해) 습기가 침투하여 포장된 물품에 부식의 징후가 있을 경우에도 적용됩니다.
- **참고 사항!** 손상된 밀봉 포장으로 인한 포장된 물품의 손상. 제품이 밀봉 포장으로 납품되는 경우 밀봉 포장을 즉시 점검하십시오. 밀봉 포장이 손상된 경우 어떤 상황에서도 포장된 물품을 설치 또는 시운전하지 마십시오.
- 손상된 부분을 파악하십시오.

**숨겨진 손상** 선적물을 인수한 후 포장을 풀고 나서야 손상을 확인할 수 있었을 때(숨겨진 손상)에는 다음과 같이 진행하십시오.

- 그 손상에 책임이 있는 당사자에게 가급적 신속히 전화나 서면으로 책임을 묻고 피해 보고서를 작성하십시오.
- 해당 조치를 취할 수 있는 기간을 지키십시오(국가별로 다름). 기한을 넘기지 마십시오.

숨겨진 손상이 있으면 운송회사(또는 책임 있는 다른 당사자)에게 책임을 묻기가 매우 어렵습니다. 그런 손상에 대한 보험청구는 관련 조항들이 보험 약관에 포함되어 있을 때에만 가능할 수 있습니다.

## 4.4 선적물 보관

보관 위치를 선택하고 설치할 때 다음 사항을 확인하십시오.

- 물품을 절대 실외에 보관하지 마십시오.
- 보관 물품을 습기(홍수, 눈과 얼음에서 녹은 물), 먼지, 시공취, 생취, 흰개미와 같은 유해동물 등으로부터 보호하고 무단으로 접근할 수 없는 곳에 보관해야 합니다.
- 크레이트는 습기 방지와 원활한 통풍을 위해 목재보와 널판지 위에 보관해야 합니다.
- 지면의 충분한 적재 지지 용량을 확보하십시오.
- 진입 통로를 비우십시오.
- 보관된 물품을 정기적으로 점검하십시오. 또한 폭풍, 많은 비 또는 눈이 온 후에는 적절한 조치를 취하십시오.

포장 포일은 직사광선을 받으면 자외선의 영향으로 분해되어 밀봉 기능을 잃게 되므로 직사광선을 피해야 합니다.

제품이 배송된지 6개월 이상 경과한 후 설치된 경우 지체 없이 적절한 조치를 취해야 합니다. 다음 조치를 취할 수 있습니다.

- 건조제를 올바르게 재생하여 밀봉 포장을 복원합니다.
- 포장된 물품의 포장을 풀고 적절한 보관 공간에 보관합니다(통풍이 잘되고 최대한 먼지가 없으며 가능하면 습도가 50% 미만인 곳).

## 4.5 선적물을 개봉하고 수송 손상 점검하기

- **참고 사항!** 제대로 밀봉되지 않은 포장으로 인한 포장된 물품의 손상. 포장된 크레이트를 포장 물품을 설치할 위치로 운반하십시오. 밀봉된 포장이 있을 경우 설치 직전까지 개봉하지 마십시오.
- **▲ 경고!** 포장된 물품의 쓰러짐으로 인한 심각한 부상 및 포장 물품의 파손. 포장된 물품을 똑바로 세운 크레이트 안에 넣고 상자가 쓰러지지 않게 보호하십시오.
- 포장된 물품을 개봉하여 상태를 점검하십시오.
- 부속품 키트가 운송장과 일치하는지 확인하십시오.

# 5 설치

⚠ 경고



## 짓눌림 위험!

탭 변환 구동 중 무전압 탭 체인저의 구성 요소가 움직이며 그 중 일부는 자유롭게 접근할 수 있습니다. 탭 변환 구동 중 무전압 탭 체인저에 접촉하면 중상을 입을 수도 있습니다.

- ▶ 탭 변환 구동 중에는 최소 1m의 안전 거리를 유지하십시오.
- ▶ 탭 변환 구동 중에는 무전압 탭 체인저에 접촉하지 마십시오.
- ▶ 무전압 탭 체인저에서 작업 시 무전압 탭 체인저를 켜지 마십시오.

## 5.1 변압기에 무전압 탭 체인저 설치

### 변압기에 지지 장치 고정

무전압 탭 체인저 컬럼을 변압기에 설치하기 전에 컬럼을 고정할 지지 장치를 변압기에 설치해야 합니다. 각 컬럼은 기어 유닛과 지지 바를 통해 지지 장치에 고정됩니다. 지지 장치는 무전압 탭 체인저 컬럼이 완벽하게 수직으로 고정될 수 있도록 배치되어야 합니다.

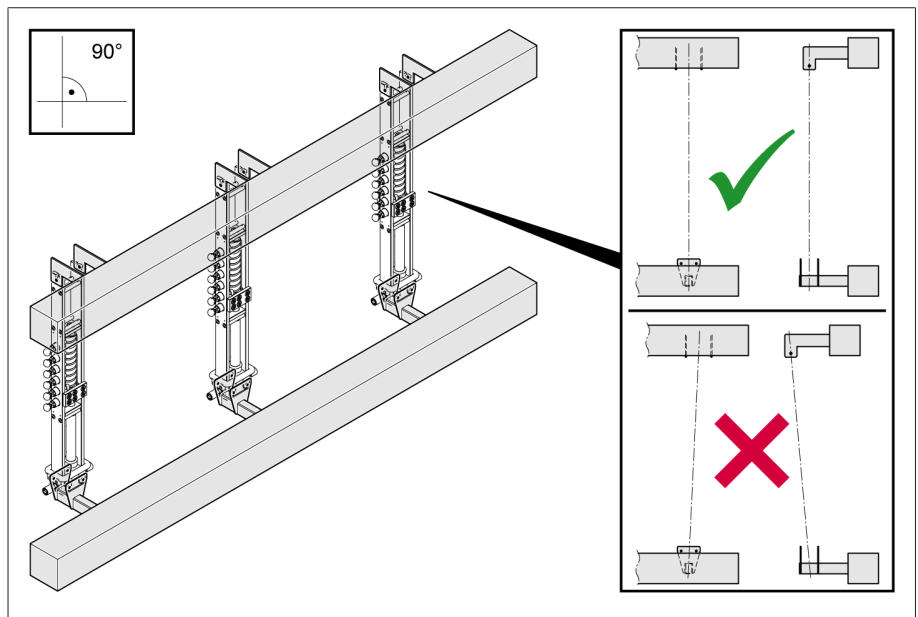


그림 2: 지지 장치



기어 유닛용 지지 장치는 금속으로 제작되어야 하며, 충분한 절연 거리를 확보하기 위해 주 스위칭 접점 방향으로 기어 유닛보다 튀어나오면 안 됩니다.

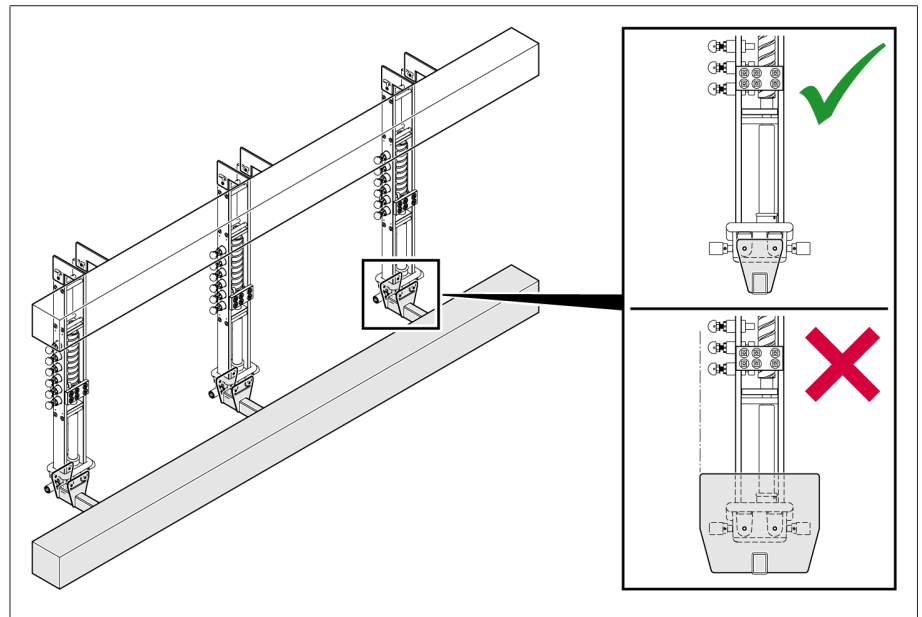


그림 3: 기어 유닛의 지지 장치

지지 바용 지지 장치는 금속 또는 절연 소재로 제작될 수 있습니다. 금속 지지 장치는 뾰족한 모서리가 없으며 위험한 전기장을 방지하기 위해 모서리가 등글어야 합니다. 금속 지지 장치의 경우 충분한 절연 거리를 확보하기 위해 주 스위칭 접점 방향의 최대 허용 길이를 준수해야 합니다.

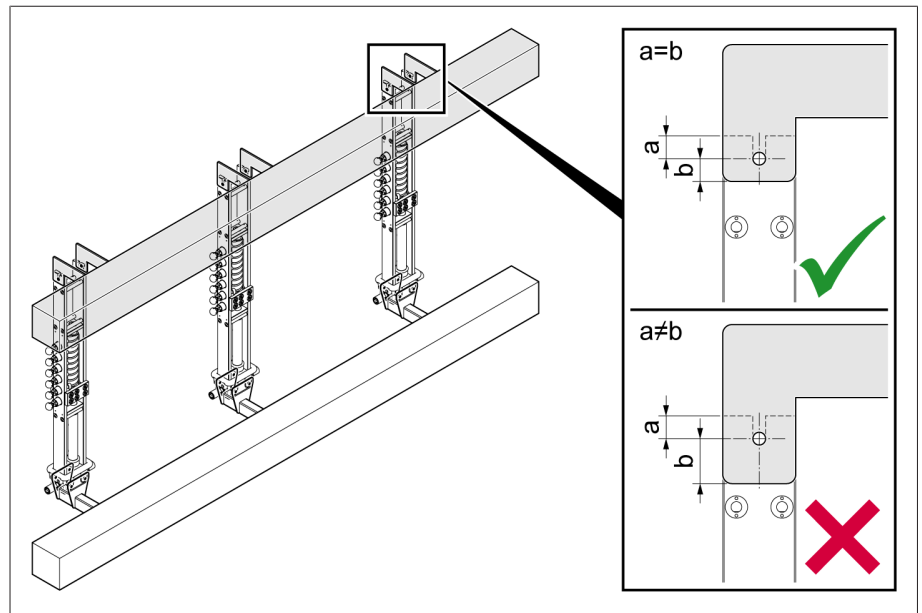


그림 4: 지지 바의 지지 장치

### 지지 장치에 무전압 탭 체인저 컬럼 고정

무전압 탭 체인저 컬럼은 1부터 n까지 번호가 매겨져 있습니다. 여기서 컬럼 1은 항상 변압기 배출구 옆에 고정되어야 하는 컬럼입니다. 고정 부품은 납품 범위에 포함되지 않습니다.

1. **⚠ 주의!** 불안정하게 위치한 컬럼이 기울어져 상해를 입거나 재산상의 손해가 발생할 수 있습니다. 무전압 탭 체인저 컬럼을 평평한 표면에 놓고 기울어지지 않도록 고정하십시오.
2. **참고 사항!** 부적절하게 들어올려 발생하는 무전압 탭 체인저 컬럼의 손상. 기어 유닛 또는 두 개의 지지 바를 사용하여 무전압 탭 체인저 컬럼을 들어올리고 조심스럽게 올바른 위치로 옮기십시오. 그 과정에서 주 스위칭 접점 및 차폐링이 손상되지 않도록 하십시오.

3. 기어 유닛의 덮개를 제거하고 한쪽 측면 또는 양쪽 측면당 최소 2개의 나사를 사용하여 고정하고 덮개를 교체하십시오.

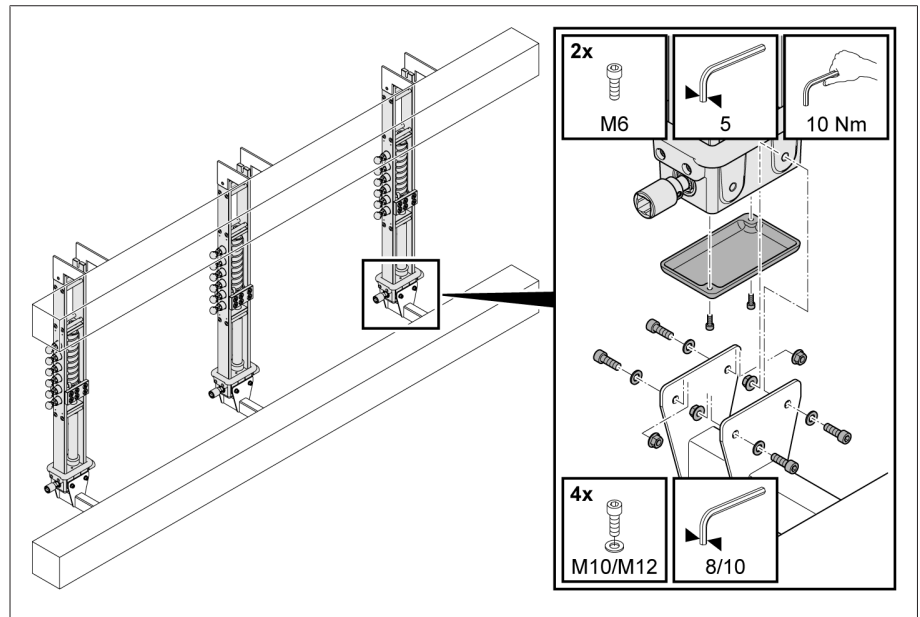


그림 5: 기어 유닛 고정

4. 지지 바를 지지 장치에 고정하십시오. 그 과정에서 나사 또는 핀이 지지 바 끝과 25 mm의 거리를 두도록 배치하고, 자재가 마르면서 수축하기 때문에 컬럼이 자유롭게 움직일 수 있도록 가볍게 고정하십시오.

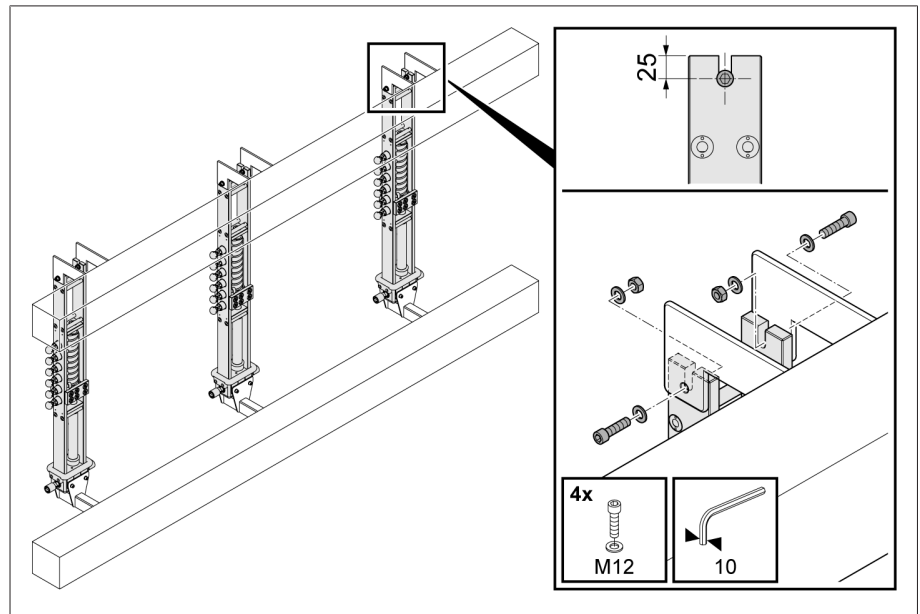


그림 6: 지지 바 고정

## 5.2 탭 권선에 무전압 탭 체인저 연결

### 참고 사항

무전압 탭 체인저를 탭 권선에 부적절하게 연결하여 발생하는 무전압 탭 체인저의 손상!

잘못 설치된 케이블은 연결 접점에 기계적 장력을 가할 수 있어 연결 접점 위치가 변경되고 올바른 접촉에 장애가 발생할 수 있습니다.

- ▶ 무전압 탭 체인저에 적용되는 힘이 건조 기간 동안 그리고 모든 작동, 검사 및 오작동 조건(예: 단락)에서 최소로 유지되도록 라인을 설치하고 고정하십시오.
- ▶ 전기 섬락을 방지하기 위해 무전압 탭 체인저의 금속 부품과 충분한 거리를 두고 배선하십시오.
- ▶ 연결부의 끝을 신축 루프로 배치하십시오.
- ▶ 명시된 조임 토크를 준수하십시오.
- ▶ 차페링과 접점 사이의 전위 균등화가 있을 경우 이를 제거하지 마십시오.

1. **참고 사항!** 너트 및 차페 캡을 돌려 끼울 때는 지지 바의 손상을 방지하기 위해 나사 링을 적합한 도구로 지지해야 합니다.
2. 케이블 러그(납품 범위에 포함되지 않음)를 사용하여 제공된 결선도에 따라 탭 권선 연결선을 무전압 탭 체인저에 부착합니다. 고정 나사와 차페 캡은 납품 범위에 포함됩니다. 연결 접점의 병렬 연결용 브릿지는 납품 범위에 포함되지 않습니다.
3. 각 나사 연결부가 풀어지고 내려앉지 않도록 적절한 조치를 취합니다.
4. 차페 캡을 부착합니다.

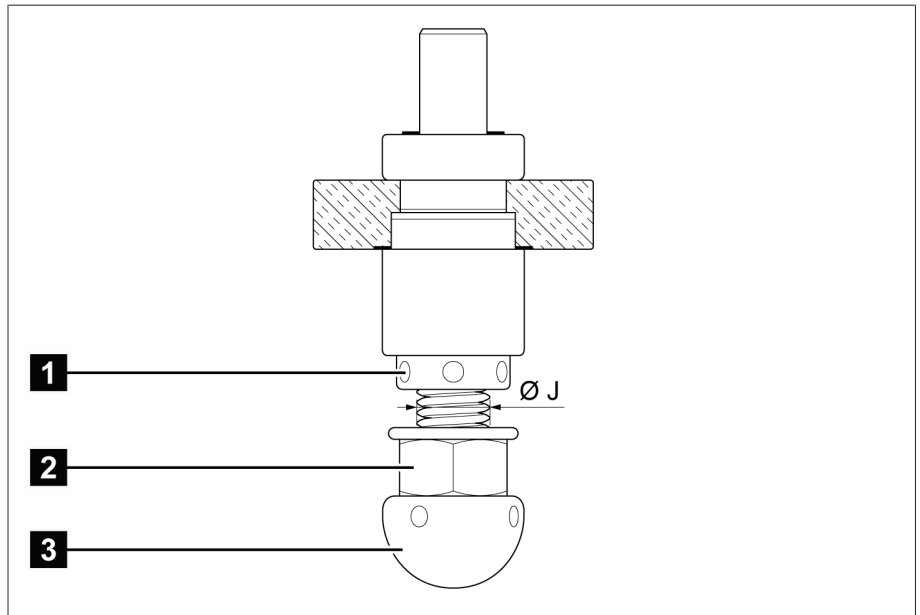


그림 7: 연결 접점

1	나사 링	2	너트
3	차페 캡		

J	나사링 조임 토크	너트 및 차페 캡 조임 토크
M10	15 Nm	25 Nm
M14	15 Nm	45 Nm
M20	15 Nm	90 Nm

표 5: 조임 토크

### 5.3 접점 시스템 조정

배송된 상태에서 모든 무전압 탭 체인저의 컬럼은 같은 작동 위치에 있습니다. 상황에 따라 무전압 탭 체인저 컬럼을 탭 권선에 연결한 경우 가동 접점의 위치가 변경될 수 있습니다. 즉, 필요시 가동 접점의 위치를 확인하고 수정해야 합니다.

무전압 탭 체인저 버전에 따라 가동 접점이 2개의 고정 접점 사이의 정확히 중간에 위치하거나 고정 접점에 정확히 위치해야 합니다.

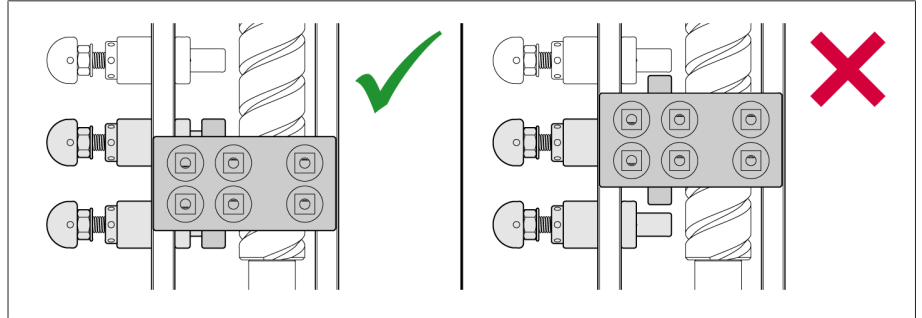


그림 8: 2개의 고정 접점 사이의 가동 접점, 모델 시리즈 K, KCS, KCT, KCV, KSP, KST

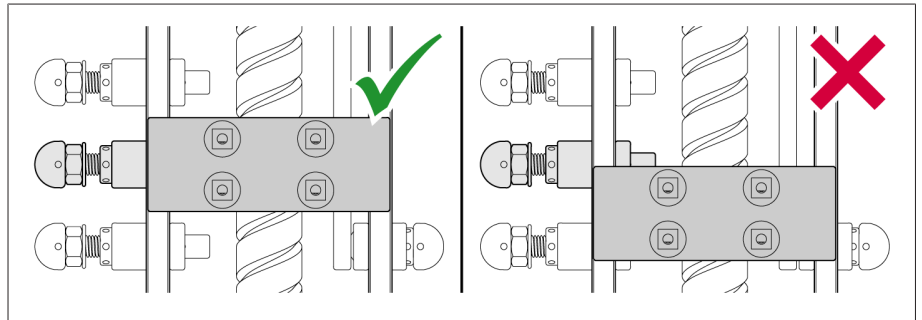


그림 9: 고정 접점의 가동 접점, 모델 시리즈 KR

가동 접점을 수정하려면 다음과 같이 진행하십시오.

1. **⚠ 경고!** 전원이 공급된 변압기는 접점 수정 중에 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있습니다! 접점 시스템을 수정하기 전에 변압기가 고전압 측면과 저전압 측면에서 꺼져 있는지 확인하십시오.
2. **참고 사항!** 무전압 탭 체인저의 손상. 무전압 탭 체인저를 작동하기 전에 무전압 탭 체인저 컬럼의 모든 접점을 변압기용 광물 절연유로 적시십시오.
3. 기어 유닛의 축을 돌려 접점 그룹의 가동 접점을 중간 위치에 있는 기어 유닛과 가장 가깝도록 설정합니다. 사각 관(공칭 너비 25 mm) 및 스패너 렌치를 사용하여 기어 유닛의 축을 돌립니다. 5개 또는 6개의 작동 위치가 있을 경우 중간 위치는 작동 위치 3입니다. 작동 위치가 7개인 경우, 중간 위치는 작동 위치 4입니다.



접점 그룹이 2개 이상인 경우, 건조하는 동안 컬럼이 수축하기 때문에 첫 번째 접점 그룹의 가동 접점을 조정한 후 다른 접점 그룹의 가동 접점에 작은 편차가 있는 것은 정상이며 이는 공장에서 설정됩니다. 그러나 가동 접점에 살짝 편차가 있다고 하더라도 올바른 접촉 압력을 보장하기 위해서는 고정 접점이 가동 접점의 납작한 표면에 접촉해야 합니다.

4. 또한 모든 다른 무전압 탭 체인저 컬럼의 가동 접점이 중간 위치에 있도록 설정하고 조정하십시오.

5. 모든 무전압 탭 체인저 컬럼의 가동 접점을 조정한 후 기어 유닛의 모든 축이 다음과 같이 조정되어 있는지 확인하십시오.

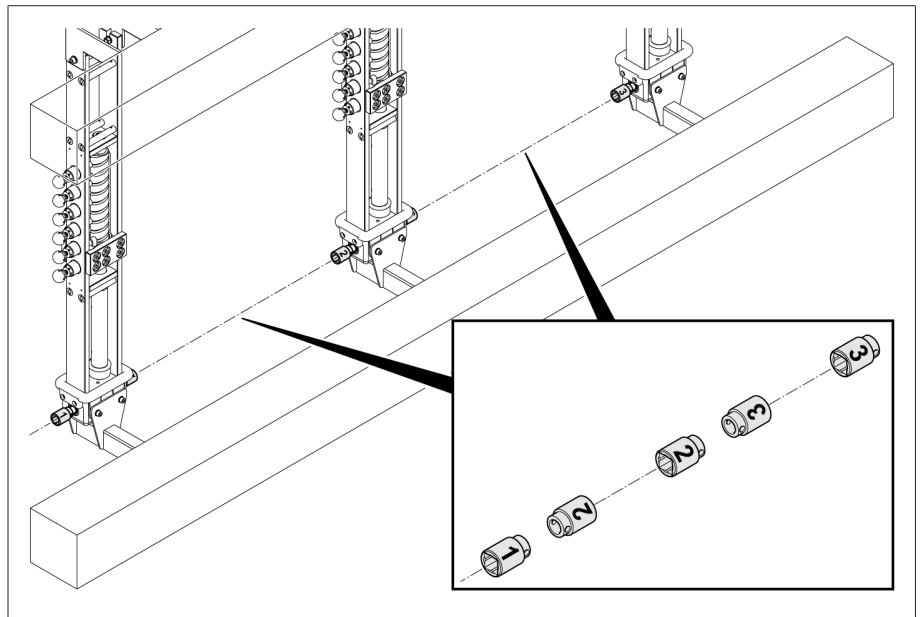


그림 10: 기어 유닛에 번호가 매겨진 축

## 5.4 내부 구동축 장착

개별 무전압 탭 체인저 컬럼 간에 그리고 외부 베벨 기어/구동 장치와 인접한 무전압 탭 체인저 컬럼 간의 기계적 연결부는 사이즈에 맞춰 절단되지 않은 구동축(사각 관)으로 만들어집니다.

### 카르단 조인트 미포함 시 허용된 축 방향 변위

구동축의 사소한 축 방향 변위는 이러한 변위가 최대 각도 8°를 초과하지 않는 한 허용될 수 있습니다.

### 카르단 조인트 포함 시 허용된 축 방향 변위

구동축의 사소한 축 방향 변위는 이러한 변위가 최대 각도 45°를 초과하지 않는 한 허용될 수 있습니다.

### 내부 구동축 장착



다음은 카르단 조인트가 포함되지 않은 구동축을 장착하는 방법에 대해 설명합니다. 카르단 조인트가 포함된 버전에서는 카르단 조인트가 이미 공장에서 장착되며 구동축이 카르단 조인트에 장착되어 있습니다(다음 항목에서 설명됨). 연결 브래킷으로 장착되지만 황동 볼트 없이 장착됩니다.

1. **참고 사항!** 잘못 조정된 기어 유닛 축으로 인한 무전압 탭 체인저 및 변압기 손상. 모든 무전압 탭 체인저 컬럼의 가동 접점이 중간 위치에 있고 기어 유닛의 축이 올바르게 조정되어 있는지 확인하십시오. [▶절 5.3, 페이지 20]
2. 원뿔형 플러그인 커플링이 있을 경우 도면에 따라 변압기에 고정하십시오.

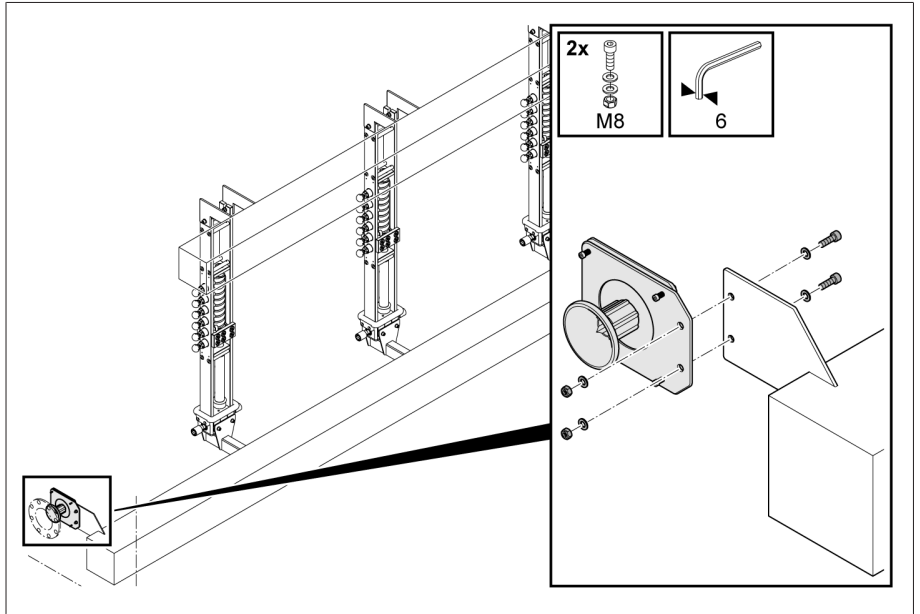


그림 11: 원뿔형 플러그인 커플링

3. 도면 [▶절 11.1, 페이지 37]에 따라 사각 관을 자릅니다. 2개의 무전압 탭 체인저 컬럼 간 또는 베벨 기어/구동 장치와 인접한 무전압 탭 체인저 컬럼 간의 거리가 2 m에서 3 m 사이일 경우, 2개의 구동축을 연결에 사용해야 합니다. 거리가 3 m에서 4 m 사이일 경우 2개의 구동축과 중간 베어링을 사용해야 합니다.
4. 황동 볼트를 기어 유닛 구동축의 사각형 구멍에 삽입합니다.

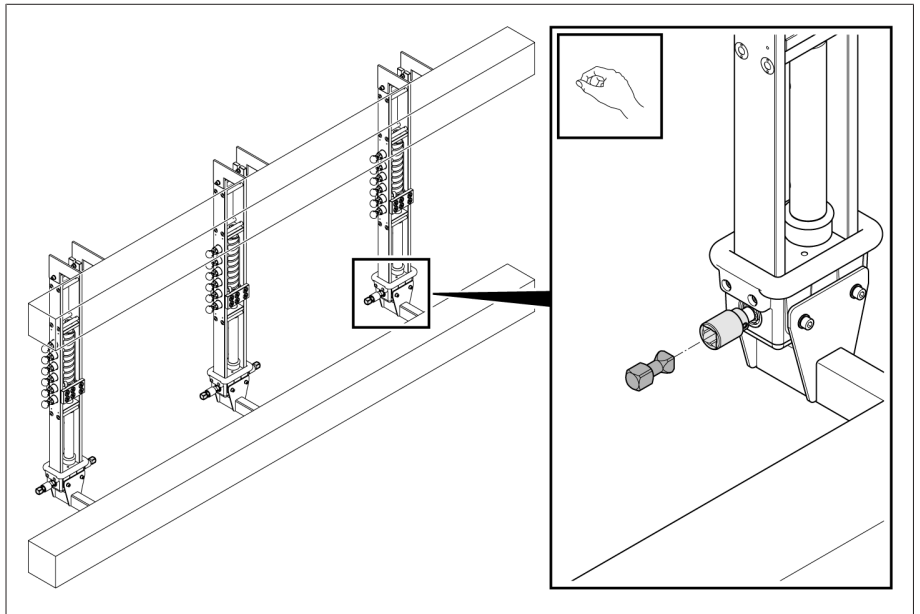


그림 12: 황동 볼트

5. 황동 볼트와 사각 관을 연결 브래킷으로 연결합니다. 사각 관은 연결 브래킷 끝에 위치해야 합니다. 황동 볼트는 황동 볼트의 납작한 면이 연결 브래킷으로 완전히 덮일 때까지 삽입해야 합니다. 축 방향의 거리는 최대 10 mm여야 합니다.

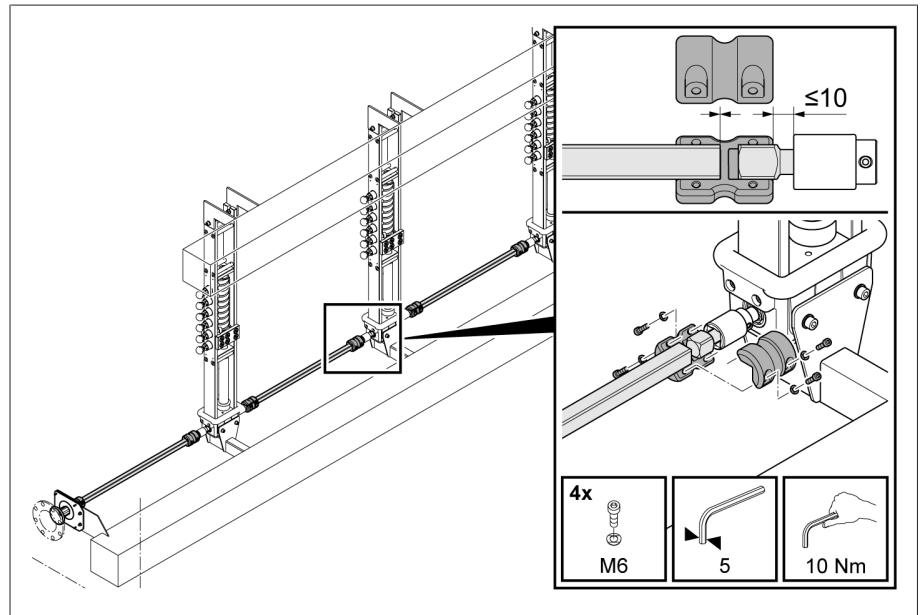


그림 13: 연결 브래킷

## 5.5 보호 장치 장착

보호 장치가 있을 경우 도면 [▶ 절 11.2, 페이지 44]에 따라 무전압 탭 체인저에 장착합니다.

## 5.6 변압비 측정 시험 수행

변압기가 건조되기 전에 변압비 측정 시험을 수행합니다.

1. **⚠ 경고!** 전원이 공급된 변압기는 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있습니다! 변압기가 고전압 측면과 저전압 측면에서 연결이 해제되어 있는지 확인합니다.
2. **참고 사항!** 오일 없는 전환으로 인한 무전압 탭 체인저의 손상. 변압비 측정 시험 전에 변압기용 광물 절연유로 모든 무전압 탭 체인저 접점을 적시십시오.
3. 이제 무전압 탭 체인저를 원하는 작동 위치로 이동시킵니다.
4. 모든 작동 위치에서 변압비 측정 시험을 수행합니다. 각 경우에 도달한 작동 위치를 확인합니다. 무전압 탭 체인저를 제한 위치 밖으로 이동시키지 마십시오 (제공된 결선도 참조).
5. 변압비 측정 시험을 완료한 후 무전압 탭 체인저를 원하는 작동 위치로 전환합니다.

## 5.7 무전압 탭 체인저 건조

### 참고 사항

**구동 장치 및 베벨 기어의 손상!**

구동 장치와 베벨 기어는 건조될 경우 손상됩니다.

▶ 구동 장치와 베벨 기어를 절대 건조하지 마십시오.

MR이 무전압 탭 체인저에 대해 보장하는 절연 값의 전제조건은 최소 건조 절차(진공 건조 또는 등유 건조)를 아래 지침에 따라 수행하는 것입니다.

### 진공 건조

1. 무전압 탭 체인저를 공기가 순환되는 곳에서 최대 온도 120 °C로 8시간 동안 사전 건조합니다.
2. 무전압 탭 체인저를 최소 3시간 동안 최대 온도 120 °C, 약 10<sup>-3</sup> bar의 진압으로 사전 건조합니다.

### 등유 건조

무전압 탭 체인저의 온도가 120 °C를 초과해서는 안 됩니다.

건조 절차의 시간은 변압기 절차와 동일합니다. 그러나 이 작업은 최소 8시간 동안 진행되어야 합니다.

### 나사 연결부 다시 조이기

1. **⚠ 주의!** 화상 위험 및 무전압 탭 체인저의 손상 위험. 건조 후 무전압 탭 체인저의 온도가 주변 온도와 같아질 때까지 식힙니다.
2. 도면 [▶절 11.3, 페이지 47]에 따라 모든 나사 연결부를 점검하고 필요한 경우 다시 조입니다.



## 5.8 시험 탭 변환 구동 수행

1. **참고 사항!** 오일 없는 전환으로 인한 무전압 탭 체인저의 손상. 모든 무전압 탭 체인저 접점과 모든 기어를 변압기용 광물 절연유로 적십니다.

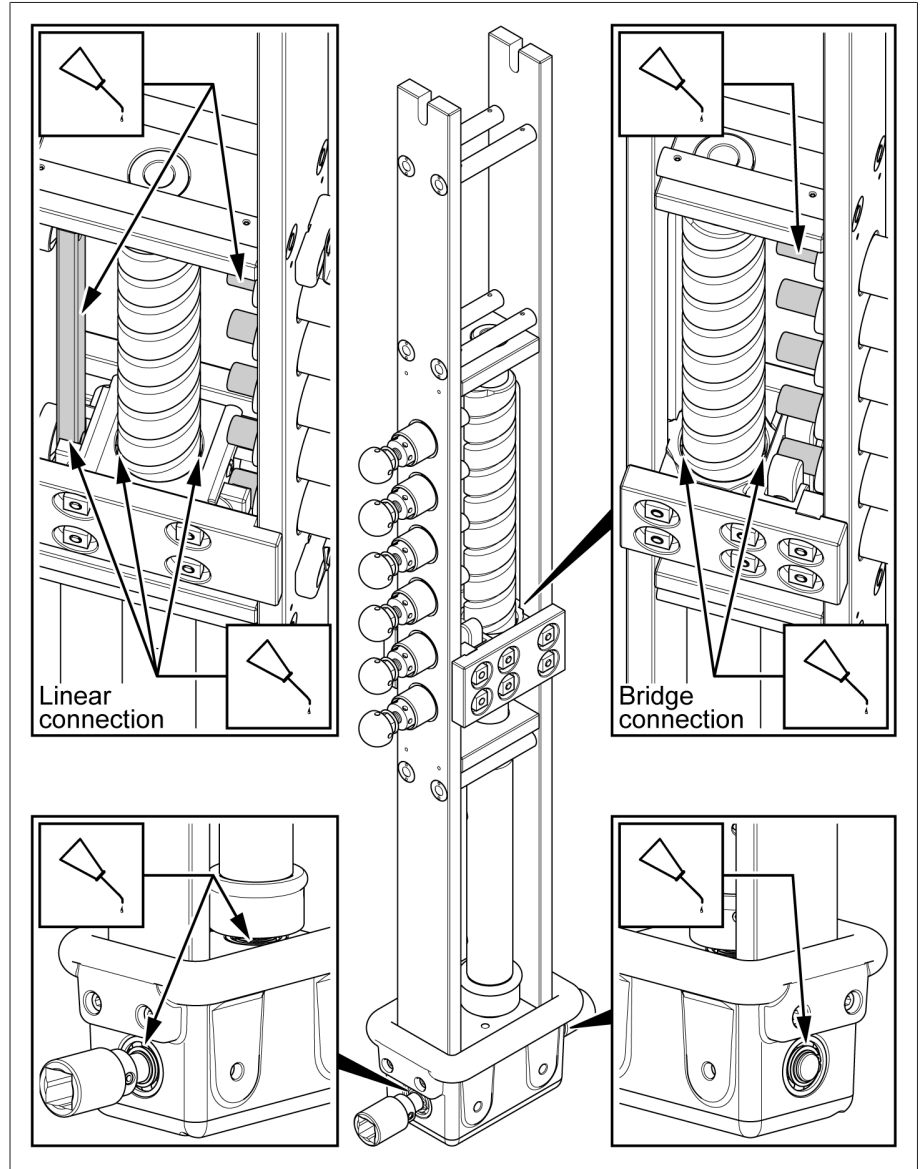


그림 14: 윤활 지점

2. 전체 설정 범위에서 시험 탭 변환 구동을 수행합니다. 두 한계 지점에 모두 쉽게 도달할 수 있어야 합니다. 각 작동 위치에서 가동 접점이 올바르게 조정되어 있으며 접촉되어 있는지 점검합니다.
3. 무전압 탭 체인저를 중간 위치로 전환합니다.  
⇒ 시험 탭 변환 구동이 완료되었습니다.

## 5.9 변압기에 오일 채우기

1. 구동 장치 장착을 위한 무전압 탭 체인저의 작동 위치에 주의하십시오. 변압기를 채운 후에는 무전압 탭 체인저의 작동 위치를 점검할 수 없습니다.
2. 진공 상태에서 변압기를 변압기용 새 절연유로 채웁니다. 변압기용 절연유는 특히 절연 강도 및 수분 함량에 관한 관련 표준(예: IEC 60296)을 준수해야 합니다.

## 5.10 베벨 기어 및 구동 장치 장착

### 베벨 기어 장착

무전압 탭 체인저 컬럼 및 구동축의 배치에 따라 변압기에 한 개 이상의 베벨 기어를 장착해야 합니다. 이 작업에 필요한 지지 장치는 납품 범위에 포함되지 않습니다. 지지 장치의 설계(자재 유형, 크기, 모양) 및 지지 장치의 장착에 대한 책임은 변압기 제조사에게 있습니다.

▶ 도면 [▶절 11.4, 페이지 50]에 따라 베벨 기어를 변압기에 장착하십시오.

### 구동 장치 장착

구동 장치 버전에 따라 변압기에 구동 장치를 장착하기 위해 지지 장치가 필요할 수 있습니다. 지지 장치는 납품 범위에 포함되지 않습니다. 지지 장치의 설계(자재 유형, 크기, 모양) 및 지지 장치의 장착에 대한 책임은 변압기 제조사에게 있습니다.

▶ 도면 [▶절 11.4, 페이지 50]에 따라 구동 장치를 변압기에 장착하십시오.

### 명판 부착

명판은 납품 범위에 포함됩니다.

▶ 명판을 가능한 구동 장치와 가까운 잘 보이는 위치에 부착하십시오.

## 5.11 외부 구동축 장착

베벨 기어 간 및 베벨 기어와 구동 장치 간의 기계적 연결부는 길이에 맞춰 절단되지 않은 상태로 납품되는 구동축(사각 관)으로 만들어집니다.

### 카르단 조인트 포함 시 허용된 축 방향 변위

구동축의 사소한 축 방향 변위는 이러한 변위가 최대 각도 45°를 초과하지 않는 한 허용될 수 있습니다.

### 베벨 기어 사이에 구동축 장착

1. 도면 [▶절 11.5, 페이지 54]에 따라 사각 관을 자릅니다. 두 베벨 기어 간의 거리가 2 m에서 3 m 사이일 경우, 연결을 위해 2개의 구동축을 사용해야 합니다.
2. 사각 관의 잘린 면을 디버링합니다.
3. 베벨 기어의 카르단 조인트에 윤활유를 바르고 호스 클립으로 고무 슬리브를 고정합니다.
4. 신축 보호 튜브 [▶절 11.6, 페이지 57]를 사용할 경우: 바깥쪽 튜브(지름 85 mm)를 안쪽 튜브(지름 80 mm) 위에 씌웁니다. 이때 안쪽 튜브의 슬롯이 없는 쪽이 위를 향하도록 합니다. 신축 보호 튜브를 밀어 사각 관에 끼웁니다. 그런 다음 호스 클립을 신축 보호 튜브 위에서 밀습니다. 수직 구동축의 경우 바깥쪽 튜브(지름 85 mm)가 위에 와야 합니다.
5. 연결 브래킷을 사용하여 베벨 기어의 카르단 조인트에 사각 관을 부착합니다.
6. 신축 보호 튜브를 사용할 경우: 도면 [▶절 11.6, 페이지 57]에 따라 호스 클립을 사용하여 바깥쪽 튜브와 안쪽 튜브를 베벨 기어에 부착합니다.

### 베벨 기어와 구동 장치 사이에 구동축 장착

1. **⚠ 주의!** 실수로 모터 구동 장치를 작동하여 발생할 수 있는 부상 위험. 모터 구동 장치가 있을 경우 수동 작동으로 설정합니다.
2. 도면 [▶절 11.5, 페이지 54]에 따라 사각 관을 자릅니다. 구동 장치와 인접한 베벨 기어 간의 거리가 2 m에서 3 m 사이일 경우 2개의 구동축을 연결에 사용해야 합니다.
3. 사각 관의 절단면을 디버링합니다.
4. 관련 설명서에 따라 구동 장치를 무전압 탭 체인저와 같은 작동 위치로 전환합니다. 무전압 탭 체인저가 중간 위치에 있어야 합니다.

5. 연결 요소(카르단 조인트 또는 사각 볼트)를 구동 장치의 구동축에 삽입합니다. **참고 사항!** 카르단 조인트의 부적절한 장착은 손상이나 오작동을 유발할 수 있습니다. 장착 시 접이식 카르단 조인트가 고무 슬리브를 손상시키지 않도록 주의합니다. 굴절  $\alpha$ 의 각도가  $45^\circ$ 를 초과하지 않도록 합니다. 양쪽 카르단 조인트의 굴절  $\alpha$  각도가 동일한지 확인합니다.

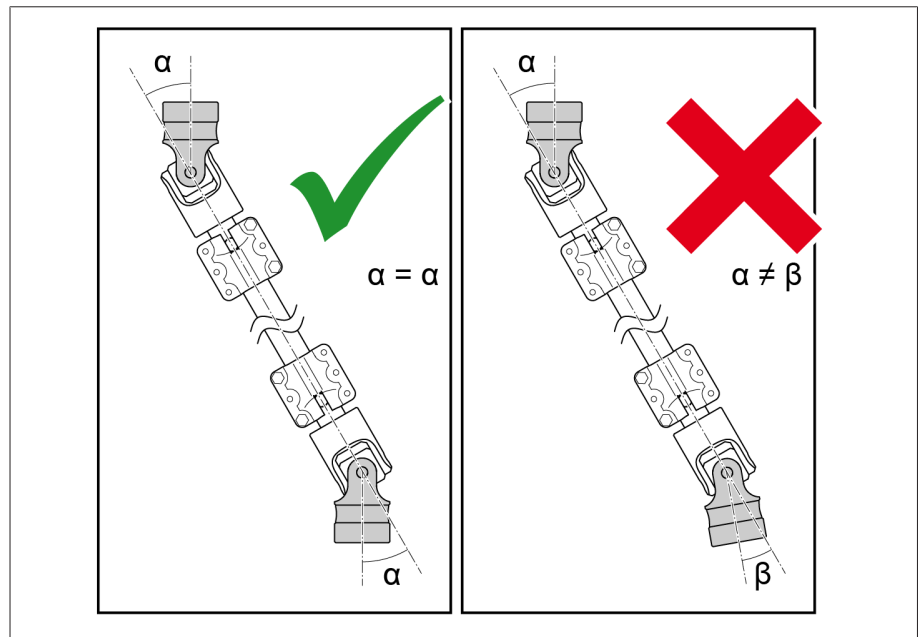


그림 15: 굴절  $\alpha$ 의 각도

6. 연결 브래킷을 사용하여 구동 장치와 베벨 기어에 사각 관을 부착합니다.  
 7. 카르단 조인트를 사용할 경우: Z로 표시된 영역의 구동 장치의 구동축에 있는 카르단 조인트에 지름 6 mm의 구멍을 뚫고 제공된 핀으로 카르단 조인트를 고정합니다.

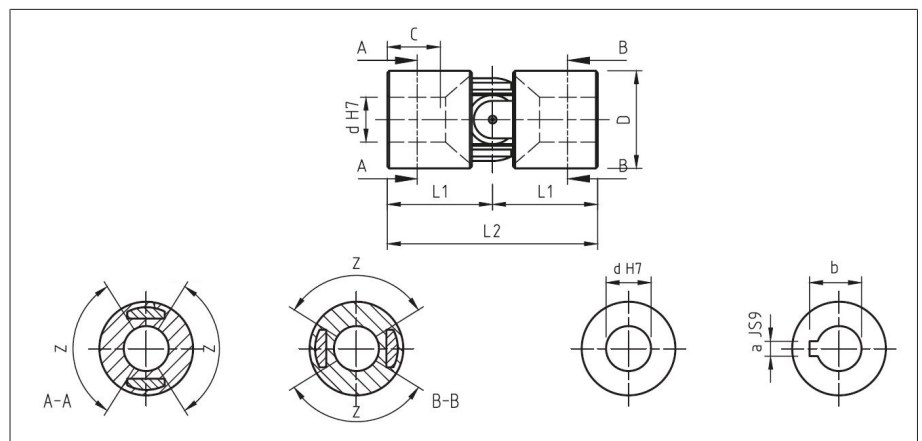


그림 16: Z 드릴 영역

8. 카르단 조인트를 사용할 경우: 연결 브래킷을 제거하고 카르단 조인트에 윤활유를 바른 후 호스 클립을 사용하여 보호 칼라를 부착합니다.  
 9. 신축 보호 튜브 [▶ 절 11.6, 페이지 57]를 사용할 경우: 연결 브래킷을 제거하고 바깥쪽 튜브(지름 85 mm)를 안쪽 튜브(지름 80 mm) 위에 씌웁니다. 이때 안쪽 튜브의 슬롯이 없는 쪽이 위를 향하도록 합니다. 신축 보호 튜브를 밀어 사각 관에 끼웁니다. 그런 다음 호스 클립을 신축 보호 튜브 위에서 씌웁니다. 수직 구동축의 경우 바깥쪽 튜브(지름 85 mm)가 위에 와야 합니다. 신축 보호 튜브를 사용할 경우 축 방향 변위가 허용되지 않습니다.  
 10. 연결 브래킷을 사용하여 베벨 기어와 구동 장치에 사각 관을 부착합니다.  
 11. 신축 보호 튜브 [▶ 절 11.6, 페이지 57]를 사용할 경우: 도면에 따라 호스 클립을 사용하여 바깥쪽 튜브와 안쪽 튜브를 베벨 기어와 구동 장치에 부착합니다.



구동 장치에 성공적으로 연결된 후에는 무전압 탭 체인저의 연결을 해제하지 마십시오. 그렇지 않으면 이 단원에 명시된 모든 설치 단계를 반복해야 합니다.

## 5.12 구동 장치의 전기 연결 수행

해당 사용 설명서에 따라 구동 장치의 전기 연결을 수행하십시오.

# 6 시운전

## 6.1 변압기 제조사 현장에서 무전압 탭 체인저 시운전

변압기를 시운전하기 전에 다음 작업과 기능을 점검합니다.

### 6.1.1 구동 장치 접지

구동 장치의 접지 나사를 변압기 탱크에 연결합니다.

### 6.1.2 기능 시험

변압기에 전력을 공급하기 전에 구동 장치 및 무전압 탭 체인저의 기계적 기능을 점검합니다.

1. **▲ 경고!** 전원이 공급된 변압기는 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있습니다! 변압기가 고전압 측면과 저전압 측면에서 연결이 해제되어 있는지 확인합니다.
2. 의도하지 않은 시동을 방지하기 위해 변압기를 잠급니다.
3. **참고 사항!** 절연유 없이 무전압 탭 체인저가 작동되어 발생한 무전압 탭 체인저의 손상. 무전압 탭 체인저가 절연유에 완전히 잠기도록 합니다.
4. 해당 구동 장치 사용 설명서 및 제공된 문서에 따라 구동 장치가 올바르게 작동하는지 점검합니다.
5. **참고 사항!** 잘못 연결된 구동 장치는 무전압 탭 체인저를 손상시킵니다. 중간 위치부터 시작하여 전체 설정 범위에서 시험 탭 변환 구동을 수행합니다. 구동 장치의 탭 위치 표시와 무전압 탭 체인저가 모든 작동 위치에서 일치하도록 합니다.
6. 필요한 경우 변압비 측정 시험 [▶ 절 5.6, 페이지 23]을 반복합니다.

#### 변압기 배선에 대한 절연 시험

- ▶ 모터 구동 장치의 관련 사용 설명서에 있는 변압기 권선의 절연 시험에 관한 정보를 참고하십시오.

### 6.1.3 변압기에서 고전압 시험

변압기에서 고전압 시험을 수행하기 전에 다음 사항에 유의하십시오.

- 모터 구동 장치 보호 하우징과 보호 하우징 잠금부에 있는 접지 연결에는 페인트가 없어야 합니다.
- 모터 구동 장치 도어가 닫혀 있을 경우 고전압 시험만 수행합니다.
- 과전압으로 인한 손상을 방지하기 위해 모터 구동 장치 내 전기 구성 요소의 외부 연결을 차단합니다.
- 모터 구동 장치의 공급 전압을 연결할 때는 보호 하우징 하부의 리드 삽입용 케이블 부싱만 사용합니다.
- 모든 접지 연결 케이블을 하나의 중심 연결 지점으로 모읍니다(적절한 표준 접지 설비).
- 고전압 시험 전에 모든 전기 구성품 연결을 차단합니다. 권선의 절연 시험 전에 내전압이 1,000 V 미만인 모든 장치를 제거하고 모터 구동 장치를 전원 공급에서 분리합니다.
- 고전압 시험을 수행하기 전에 고전압 시험에 필요 없는 모든 케이블을 제거합니다. 그렇지 않으면 케이블이 안테나처럼 작동합니다.
- 가능할 경우 측정 선과 데이터 선은 각각 최대한 분리하여 에너지 케이블에 배치해야 합니다.

발생 가능한 위험 요인에 대한 질문이 있으면 제조업체에 문의하십시오.

## 6.2 운용 장소로 변압기 운송

변압기를 운송하기 위해 구동 장치를 제거해야 할 경우 다음과 같이 진행하십시오.

1. 구동 장치 및 무전압 탭 체인저가 중간 위치에 있도록 합니다.
2. 구동 장치를 제거합니다.
3. 무전압 체인저가 연결되지 않은 동안에는 구동 장치를 작동시키지 말고 출력축을 돌리지 마십시오.
4. 연결되지 않은 무전압 탭 체인저를 작동시키지 말고 구동축을 돌리지 마십시오.
5. 적절히 포장하여 구동 장치를 설치 장소로 운송합니다.
6. 설치 장소에서 구동 장치와 구동축을 변압기에 고정합니다.

## 6.3 운전 현장에서 변압기 시운전

### 6.3.1 기능 시험

변압기에 전력을 공급하기 전에 구동 장치 및 무전압 탭 체인저의 기계적 기능을 점검합니다.

1. **▲ 경고!** 전원이 공급된 변압기는 사망 또는 심각한 부상을 초래할 수 있습니다! 변압기가 고전압 측면과 저전압 측면에서 연결이 해제되어 있는지 확인합니다.
2. 의도하지 않은 시동을 방지하기 위해 변압기를 잠급니다.
3. **참고 사항!** 절연유 없이 무전압 탭 체인저가 작동되어 발생한 무전압 탭 체인저의 손상. 무전압 탭 체인저가 절연유에 완전히 잠기도록 합니다.
4. 해당 구동 장치 사용 설명서 및 제공된 문서에 따라 구동 장치가 올바르게 작동하는지 점검합니다.
5. **참고 사항!** 잘못 연결된 구동 장치는 무전압 탭 체인저를 손상시킵니다. 중간 위치부터 시작하여 전체 설정 범위에서 시험 탭 변환 구동을 수행합니다. 구동 장치의 탭 위치 표시와 무전압 탭 체인저가 모든 작동 위치에서 일치하도록 합니다.
6. 필요한 경우 변압비 측정 시험 [▶ 절 5.6, 페이지 23]을 반복합니다.

#### 변압기 배선에 대한 절연 시험

- ▶ 모터 구동 장치의 관련 사용 설명서에 있는 변압기 권선의 절연 시험에 관한 정보를 참고하십시오.

### 6.3.2 변압기 시운전

변압기를 시운전하려면 다음과 같이 진행하십시오.

1. **▲ 위험!** 변압기가 고전압 측면과 저전압 측면에서 꺼져 있어야 합니다. 변압기를 시운전할 때 잘못된 작동은 사망에 이르거나 재산상 손해를 유발합니다.
2. 모터 구동 장치를 사용할 경우: 모터 구동 장치를 변압기 차단기의 트립 회로에 연결합니다.
3. **▲ 위험!** 무전압 탭 체인저 및 구동 장치가 같은 작동 위치에 있도록 합니다. 모든 안전 조치의 올바른 작동을 점검합니다. 변압기를 시운전할 때 잘못된 작동은 사망에 이르거나 재산상 손해를 유발합니다.
4. 변압기를 시운전합니다.

# 7 구동



무전압 탭 체인저가 1년 넘게 한 곳에서 작동한 후 다른 장소에서 작동해야 할 경우 접점당 최대 5번의 전환 작동이 필요합니다. 저항 측정을 사용하여 이 작업의 유효성을 확인하는 것이 좋습니다.

## 탭 변환 구동 실행

1. **⚠ 위험!** 변압기를 고전압 측면과 저전압 측면에서 끕니다. 이렇게 하지 않으면 심각한 부상 및 재산 피해가 발생할 수 있습니다.
2. 의도하지 않은 재시동을 방지하기 위해 변압기를 잠급니다.
3. 모든 장치의 전원을 차단해야 합니다.
4. 모든 변압기 단자를 확실하게 접지(접지 리드, 접지 단로기)에 연결하고 단락시킵니다.
5. 인접하고 전기가 흐르는 부분을 덮거나 보호벽을 세웁니다.
6. 탭 변환 구동을 수행합니다.

# 8 오류 제거

**경고**



### 폭발 위험.

변압기 내 폭발성 가스가 폭연하거나 폭발하여 사망이나 심각한 부상을 초래할 수 있습니다.

- ▶ 변압기 주변에 노출된 불꽃, 뜨거운 표면 또는 (예를 들어 정전기가 축적되어 발생하는) 스파크 같은 점화원이 없는지 확인하고 점화원이 생기지 않도록 하십시오.
- ▶ 구동 장치를 제거하기 전에 모든 보조 전류 회로(탭 변환 감시 제어 등)의 전원을 차단하십시오.
- ▶ 어떠한 전기 장치도 가동하지 마십시오(예: 충격 렌치로 인한 스파크 발생 위험).
- ▶ 인화성 액체용으로 승인되었으며 전도성이 있고 접지된 호스, 파이프 및 펌프 장비만 사용하십시오.

### 참고 사항

### 무전압 탭 체인저 및 변압기의 손상!

보호 장치 트립은 무전압 탭 체인저 및 변압기의 손상을 나타낼 수 있습니다! 점검이 끝난 후에만 변압기에 전원을 공급해야 합니다!

- ▶ 보호 장치가 트립되어 있으면 무전압 탭 체인저와 변압기를 점검하십시오.
- ▶ 무전압 탭 체인저와 변압기에 손상이 없음을 확인할 때까지는 해당 장치를 사용하지 마십시오.

아래 표는 가능한 위치에서 오류를 감지하고 수정하는 데 도움을 주도록 작성되었습니다.

현장에서 쉽게 수정할 수 없는 무전압 탭 체인저 및 모터 구동 장치의 결함이 있거나 보호 장치가 트립된 경우 공인 MR 담당자, 변압기 제조사에 알려거나 다음 연락처를 통해 당사에 바로 문의하십시오.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH  
 기술 서비스  
 Postfach 12 03 60  
 93025 Regensburg  
 Germany  
 전화: +49 94140 90-0  
 팩스: +49 9 41 40 90-7001  
 이메일: service@reinhausen.com  
 홈페이지: www.reinhausen.com

오류 설명	작업
탭 변환 감시 장치 활성화	MR에 문의하십시오.
모터 구동 장치 내의 모터 보호 장치 활성화	MR에 문의하십시오.
무전압 탭 체인저 탭 위치가 바뀌지 않음(속도가 느림, 올림 키/내림 키가 작동하지 않음)	MR에 문의하십시오.
구동 장치의 위치 변경에도 불구하고 변압기 전압에 변화 없음	MR에 문의하십시오.
구동 장치와 무전압 탭 체인저의 탭 위치 표시가 다름	MR에 문의하십시오.
탭 위치를 변경할 때 구동축 또는 모터 구동 장치의 소음	해당 사용 설명서에 따라 구동축을 적절히 장착하십시오. 호스 클립과 보호판이 올바르게 장착되었는지 점검하십시오. 모터 구동 장치에서 소음이 들릴 때에는 MR에 문의하십시오.
변압기 부호홀쯔 릴레이의 경고 또는 트립 발생	변압기 제조사에 알려십시오.



오류 설명	작업
변압기의 권선 저항 측정 시 희망값과의 편차	변압기 제조사에 문의하고 필요시 MR에도 문의하여 측정값을 제공하십시오.
오일 내 가스 분석 중(변압기 오일) 희망값과의 편차	변압기 제조사에 문의하고 필요시 MR에도 문의하여 측정값을 제공하십시오.
변압기 측정 시험 중 희망값과의 편차	변압기 제조사에 문의하고 필요시 MR에도 문의하여 측정값을 제공하십시오.

표 6: 오류 제거

# 9 유지 보수

**⚠ 위험**



- 감전!**  
 변압기가 가압되어 있으면 사망 또는 중상을 야기할 수 있습니다.
- ▶ 변압기의 고전압 측면과 저전압 측면을 모두 끕니다.
  - ▶ 우발적 재시작을 방지하기 위하여 변압기를 잠급니다.
  - ▶ 모든 장치의 전원을 차단해야 합니다.
  - ▶ 모든 변압기 단말기를 확실하게 접지(접지 리드, 접지 단로기)하고 합선합니다.
  - ▶ 전류가 흐르는 인접 부품을 덮거나 차단하십시오.

**⚠ 위험**



- 감전!**  
 작업 중 전원이 공급되는 모든 무전압 탭 체인저 구성 요소는 사망 또는 중상을 초래할 수 있습니다.
- ▶ 구동 장치를 제거하기 전에 모든 보조 전류 회로 장치(탭 변환 감시 제어 등)의 전원을 차단하십시오.
  - ▶ 모든 장치의 전원을 차단해야 합니다.

**⚠ 경고**



- 폭발 위험!**  
 변압기 내, 파이프 시스템 내, 오일 컨서베이터 내 및 호흡기 개구부의 폭발성 가스가 폭연하거나 폭발하여 중상을 입거나 사망에 이를 수 있습니다!
- ▶ 시운전 중 변압기 주변에 불꽃, 뜨거운 표면 또는 (예를 들어 정전기가 축적되어 발생하는) 스파크 같은 점화원이 없는지 확인하고 점화원이 생기지 않도록 하십시오.
  - ▶ 어떠한 전기 장치도 가동하지 마십시오(예: 충격 렌치로 인한 스파크 발생 위험).
  - ▶ 인화성 액체용으로 승인되었으며 전도성이 있고 접지된 호스, 파이프 및 펌프 장비만 사용하십시오.

## 9.1 점검

무전압 탭 체인저 및 구동 장치 모니터링은 가끔 수행되는 육안 검사로 제한됩니다. 효율성을 위해 이러한 육안 검사는 변압기의 일반 검사와 함께 사용할 수 있습니다.

다음 사항을 확인하십시오.

간격	작업
매년	도어 실링, 케이블 부상 및 구동 장치 보호 하우징의 통풍을 점검하십시오.
매년	모터 구동 장치의 보호 하우징 내에 설치된 전기 히터의 올바른 작동을 점검하십시오.

표 7: 점검 계획

## 9.2 유지 보수 간격

**네트워크 변압기에 설치된 무전압 탭 체인저**  
 네트워크 변압기에 설치되고 거의 작동하지 않는 무전압 탭 체인저는 기계적 작동에 상당한 접점 마모가 발생하지 않기 때문에 정기적인 유지 보수가 필요하지 않습니다.

### 유지 보수 후 다시 시운전

유지 보수 후 변압기를 다시 시운전하려면 다음과 같이 진행하십시오.

1. 무전압 탭 체인저와 구동 장치가 제대로 중앙에 위치하도록 합니다.
2. **⚠ 위험!** 사망 및 재산상의 손해 위험. 무전압 탭 체인저 및 구동 장치가 같은 작동 위치에 있도록 합니다. 모든 안전 조치의 올바른 작동을 점검합니다.
3. 변압비 측정 시험을 수행하고 변압기를 오일로 채웁니다.
4. 변압기를 시운전합니다.

# 10 기술 데이터

위상 수	1/3
최대 정격 통과 전류 I <sub>r</sub> [A]	200/500/800
작동 위치	2~12(특수 사용의 경우 최대 23)
정격 주파수[Hz]	50/60
최대 장비 전압[kV]	72.5/100/123/145/170/245
무게[kg]	약 100
구동 장치	전기 구동 장치(MDU)/구동 장치 매뉴얼(070-1.xxx)
운전 중 절연유 온도	- 25 °C ~ + 105 °C
운송 온도, 보관 온도	-25 °C ~ + 40 °C
건조 온도	최대 120 °C
절연유	IEC 60214, IEC 60296에 따른 광물 절연유
형식 검사	가능할 경우 IEC 60214-1:2014을 따름

# 11 도면

## 11.1 내부 구동축

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

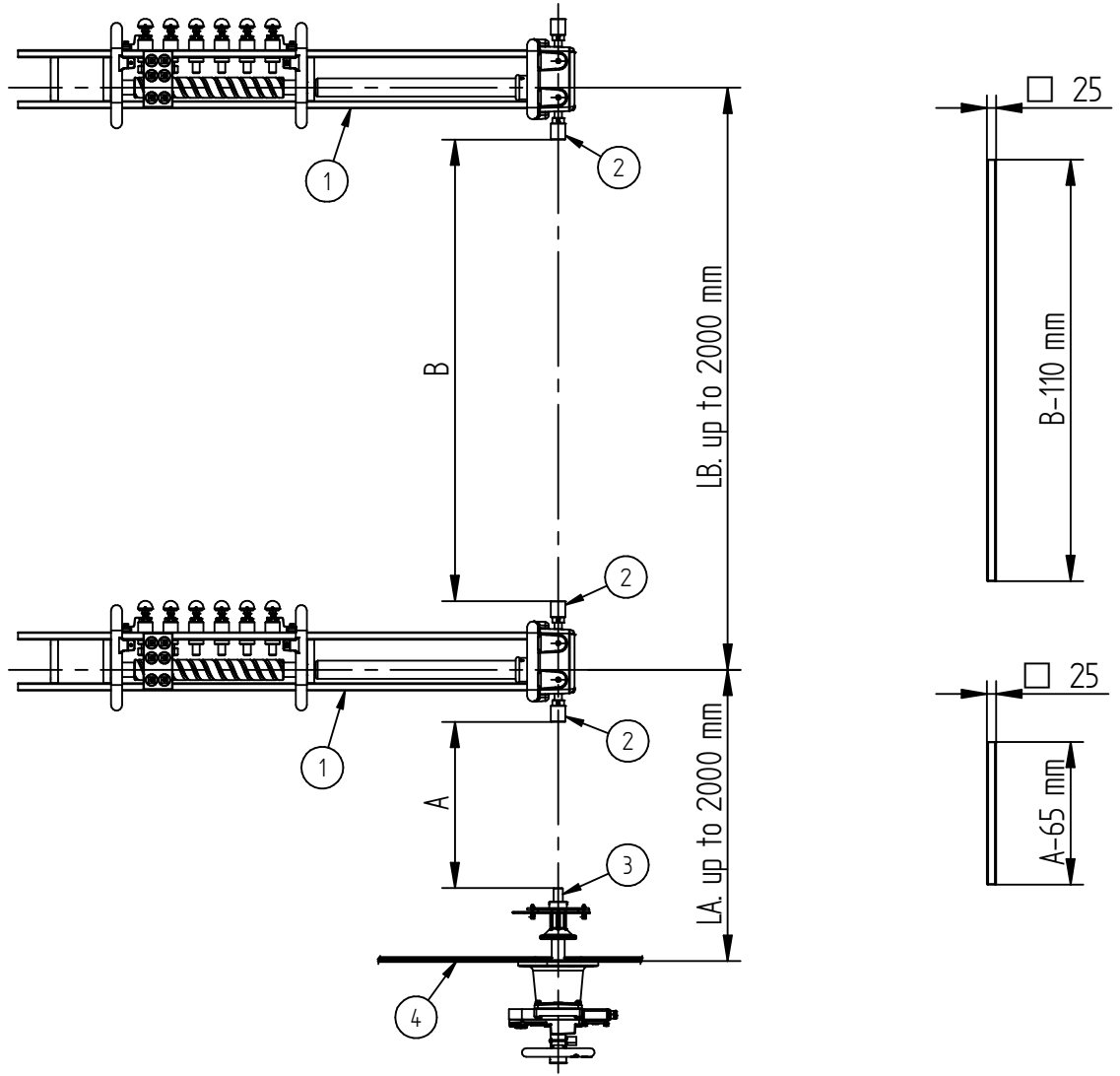
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 8870600 000 01
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	SCALE
		1:20

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS  
 CUTTING SQUARE SHAFTS  
 WITHOUT CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



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

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

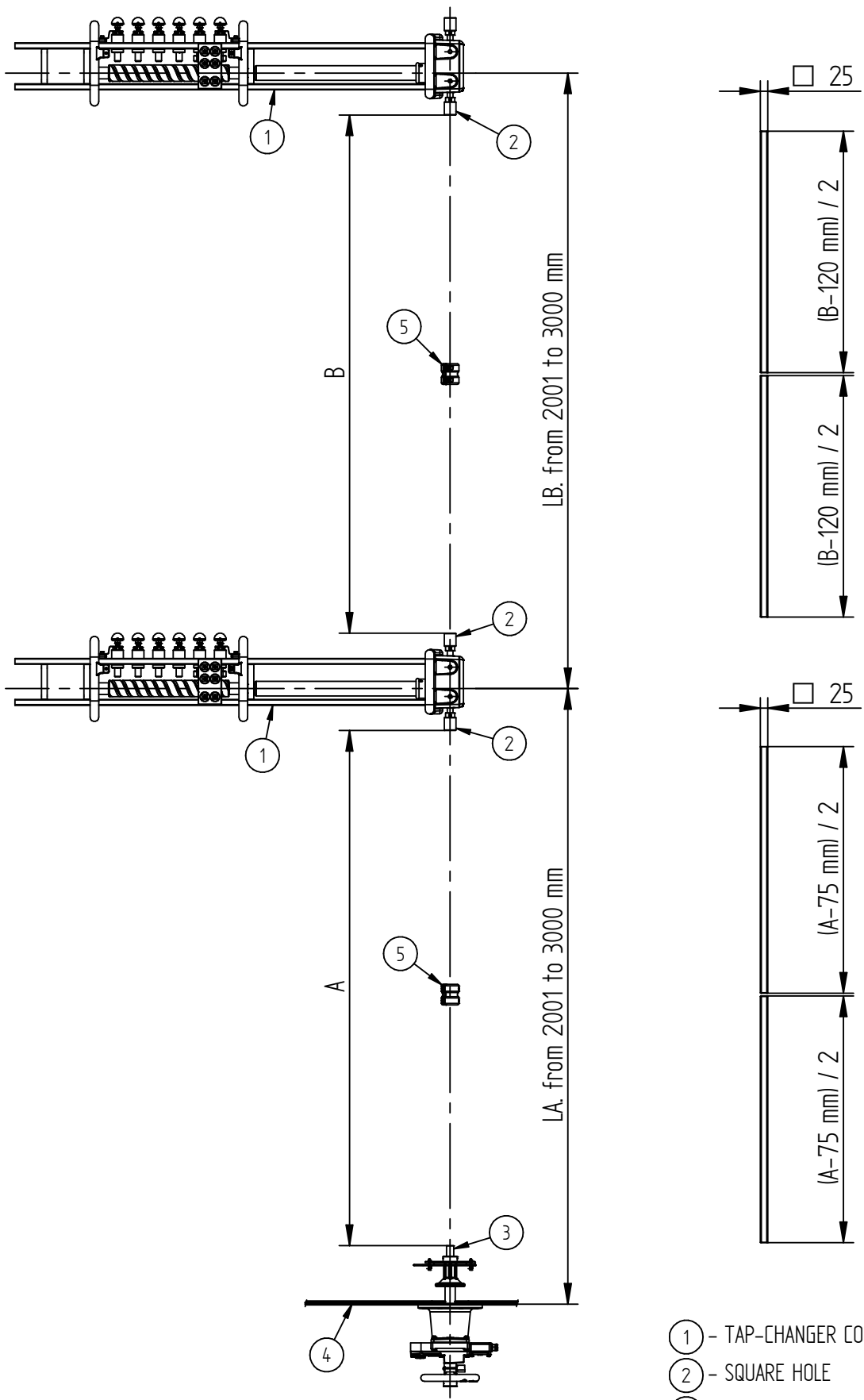
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157636 000 00
CHKD	-	CHANGE NO.
STAND	-	SCALE
		1:20

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS  
 CUTTING SQUARE SHAFTS  
 WITHOUT CARBAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



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

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

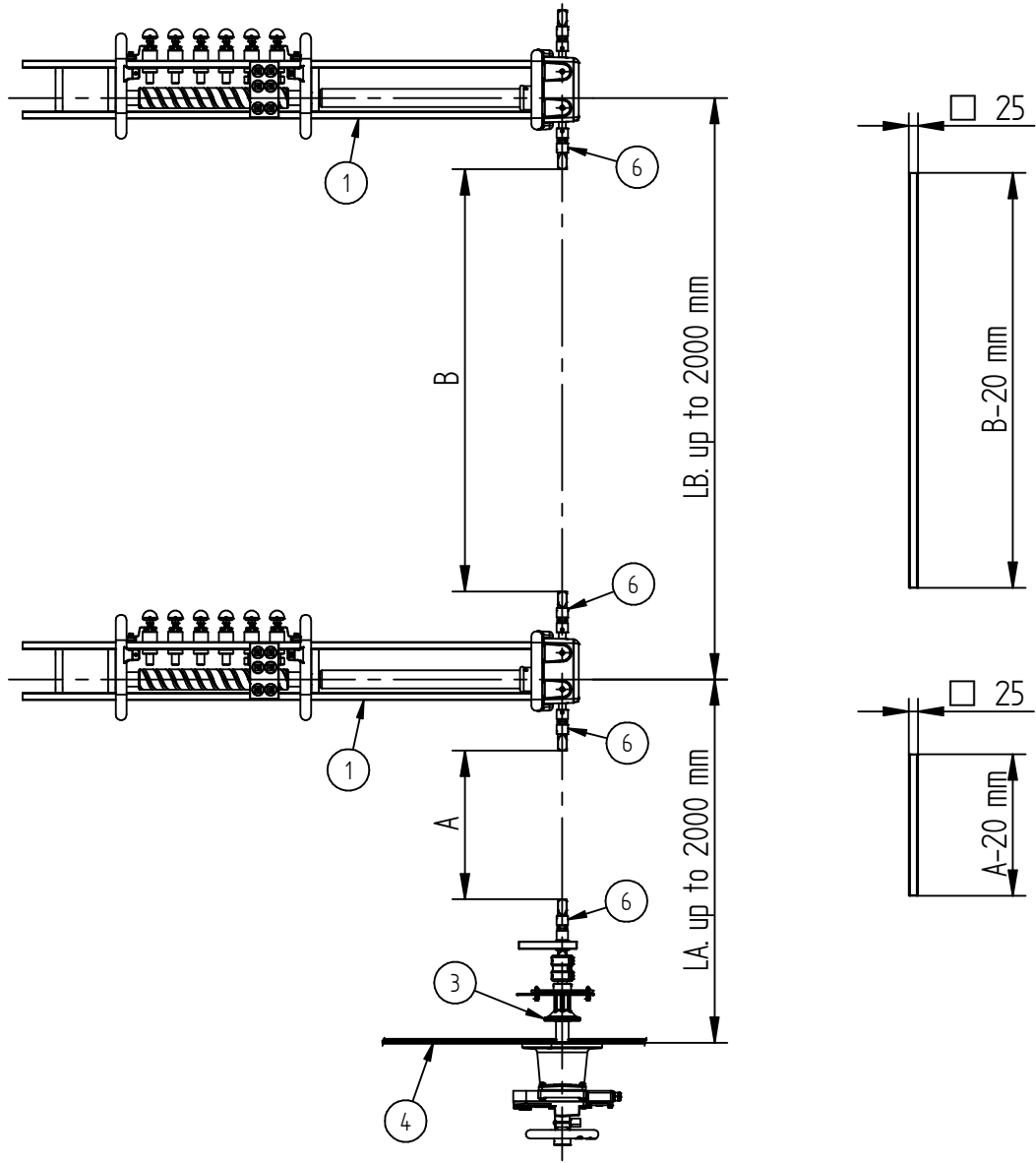
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157642 000 00
CHKD.	-	CHANGE NO.
STAND.	-	SCALE
		1:20

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS  
 CUTTING SQUARE SHAFTS  
 WITH CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



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



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

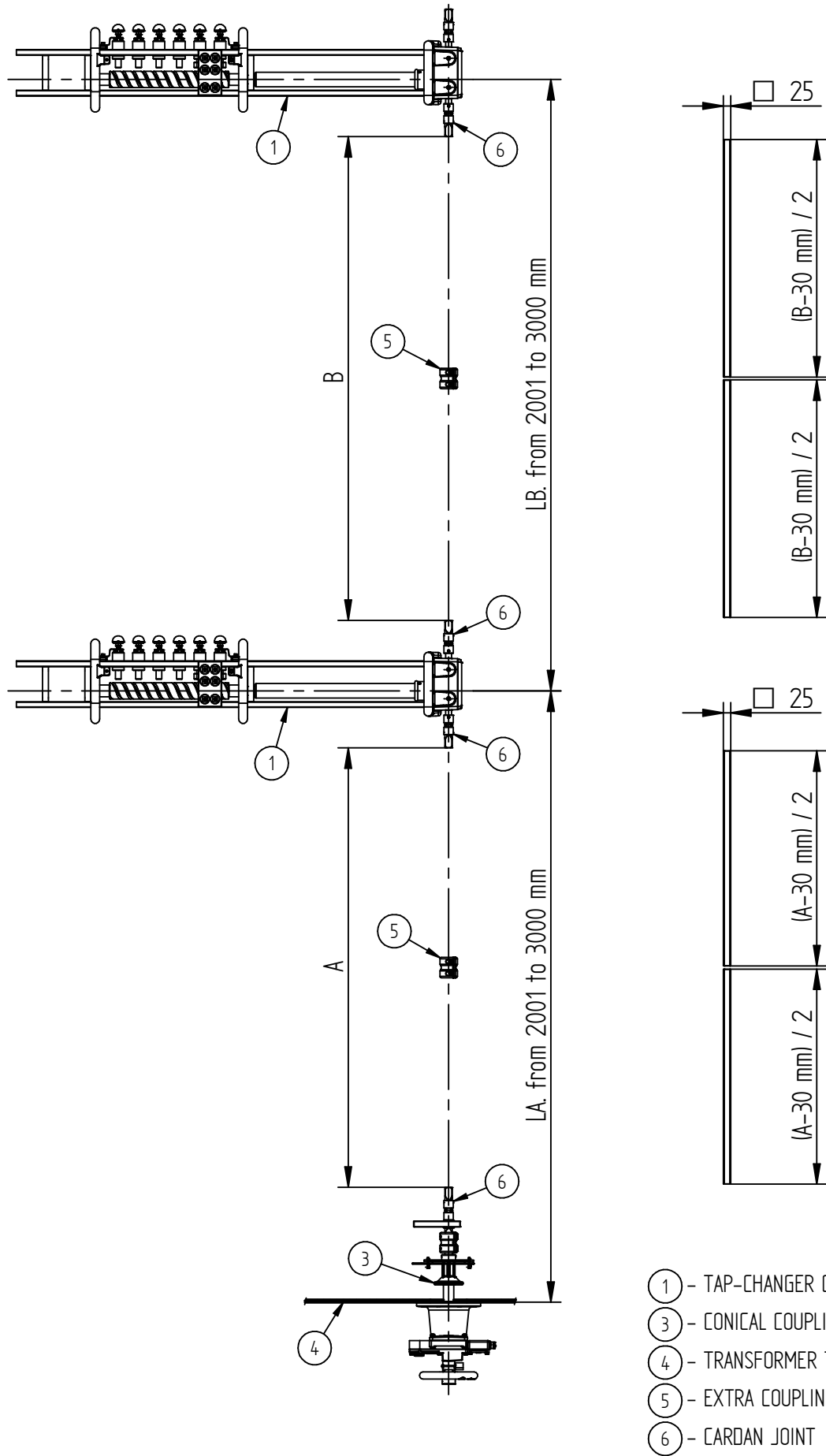
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157650 000 00
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	SCALE

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS  
 CUTTING SQUARE SHAFTS  
 WITH CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



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

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

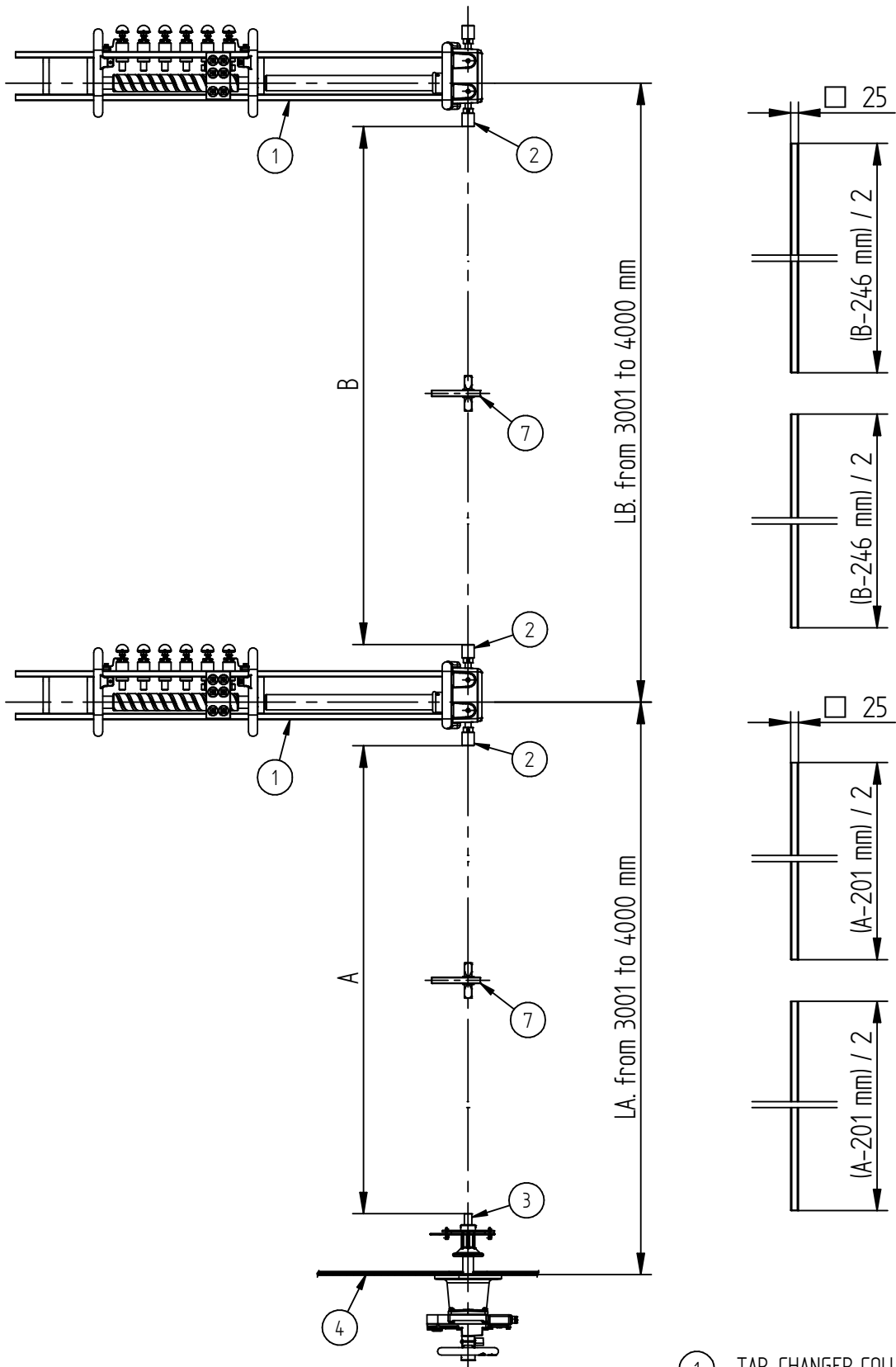
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157656 000 00
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	SCALE
		1:20

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS  
 CUTTING SQUARE SHAFTS  
 WITHOUT CARDAN JOINTS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



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

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

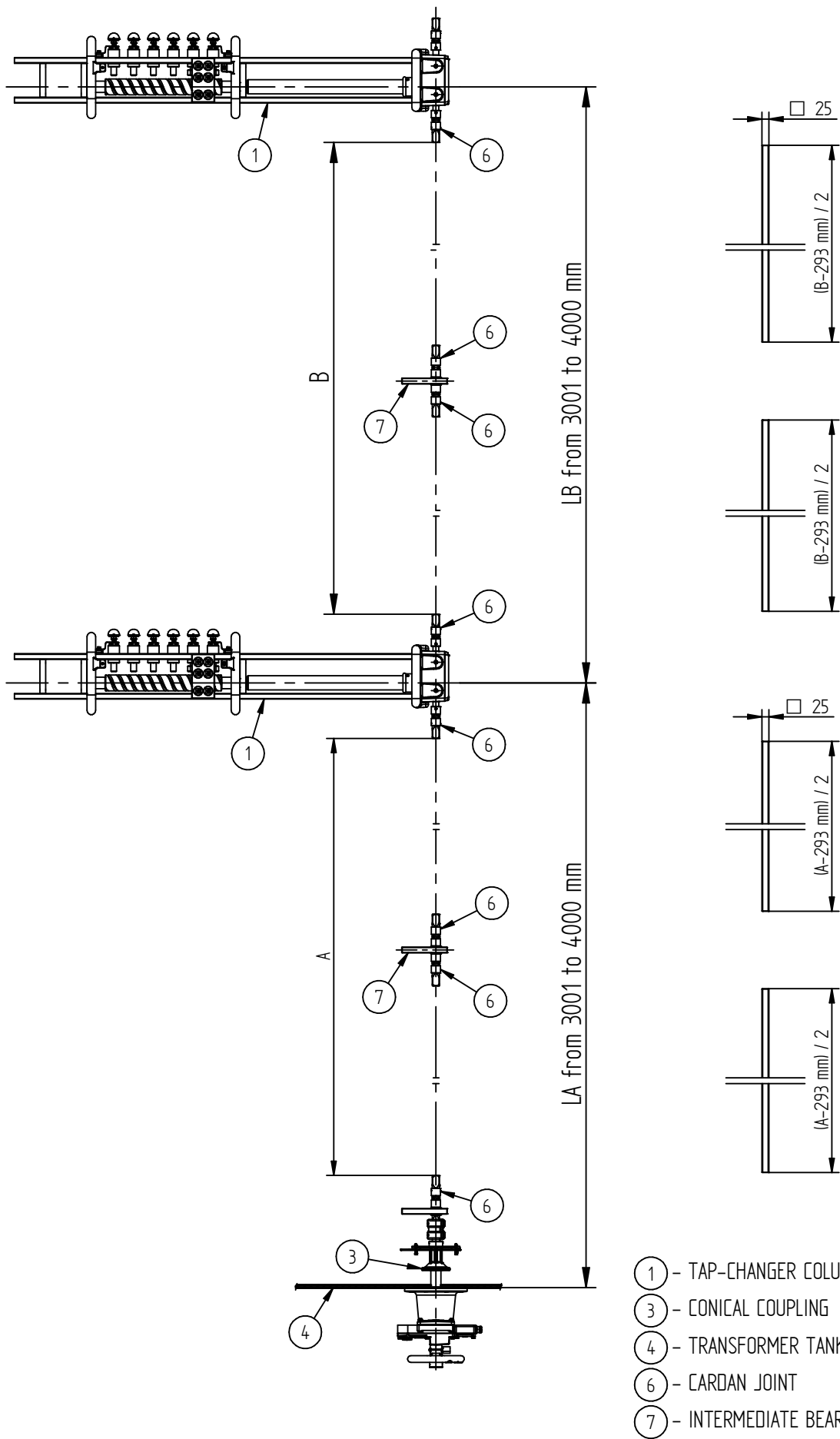
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157657 000 00
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	-

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING INTERNAL DRIVE SHAFTS  
 CUTTING SQUARE SHAFTS  
 WITH CARDAN JOINTS

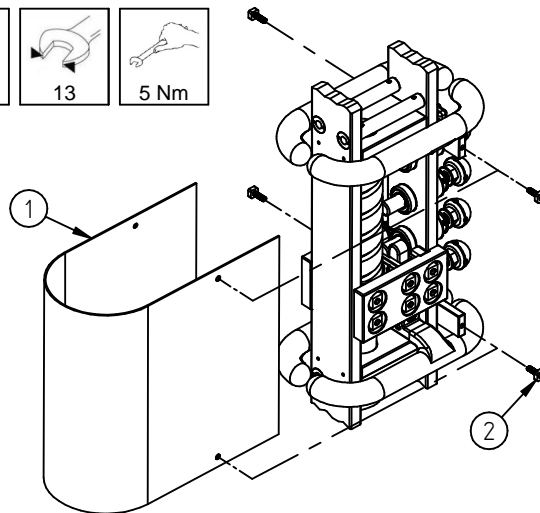
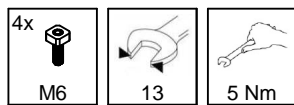
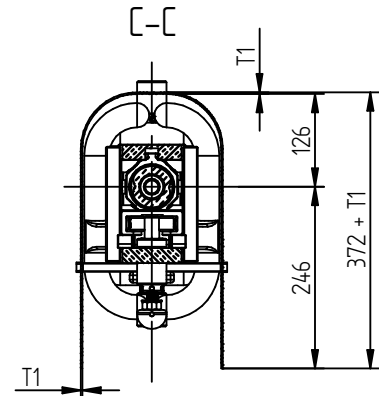
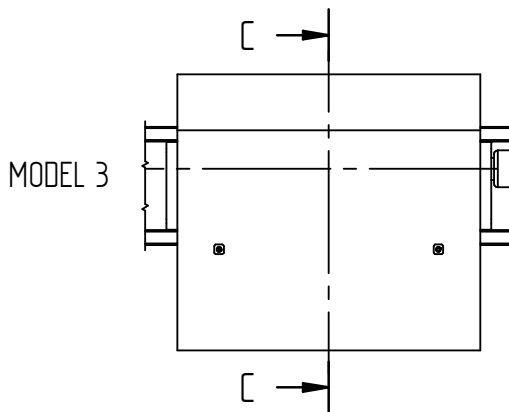
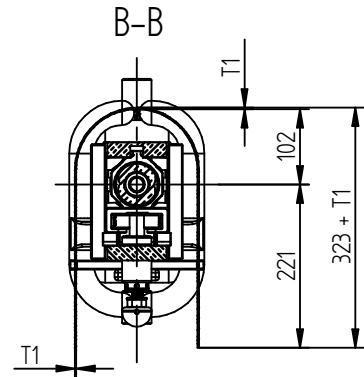
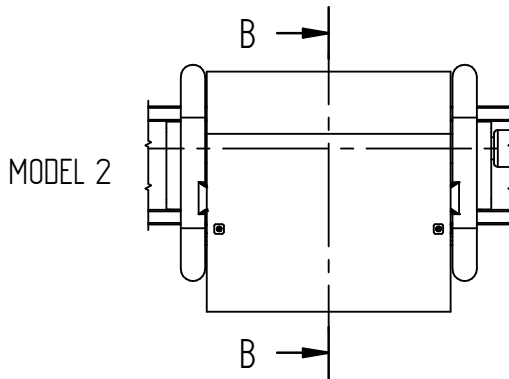
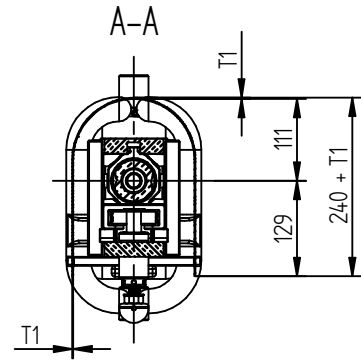
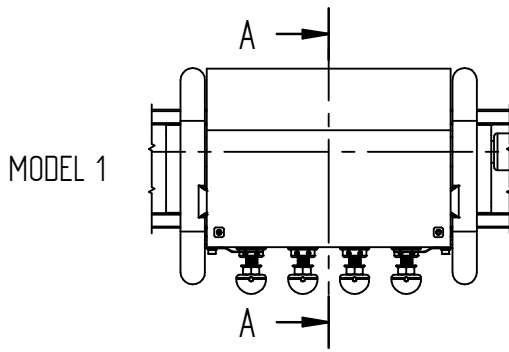
SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



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

## 11.2 보호 장치

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



T1: Thickness of the pressboard shield  
 1,5 or 2 or 3 mm

- ① - PRESSBOARD SHIELD
- ② - FIBER GLASS SCREWS

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR: 01/12/2022	N. CRESTANI	TUS 9203010 000 00
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	SCALE

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING PRESSBOARD SHIELDS

--  
 ---

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1

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

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
01/12/2022	N. CRESTANI	TUS 9203018 000 00
CHKD	-	CHANGE NO.
STAND	-	SCALE

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING PRESSBOARD SHIELDS  
 ONLY FOR TYPE KR

---

SERIAL NUMBER

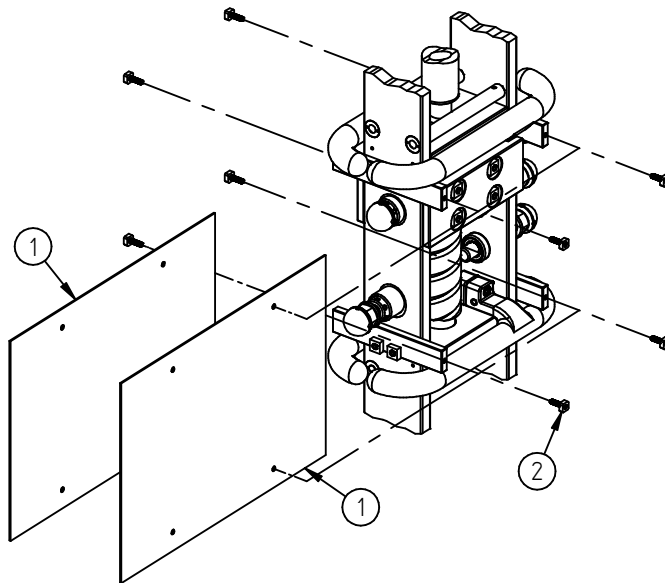
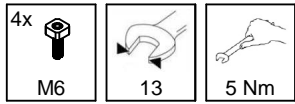
-

MATERIAL NUMBER

-

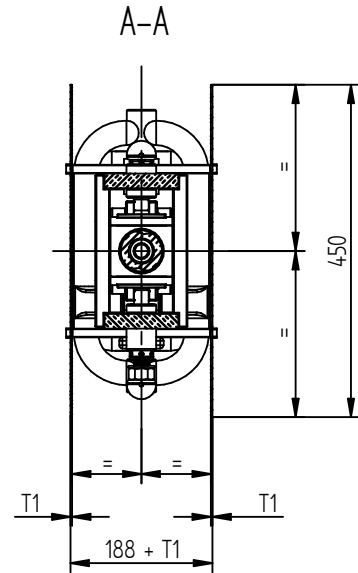
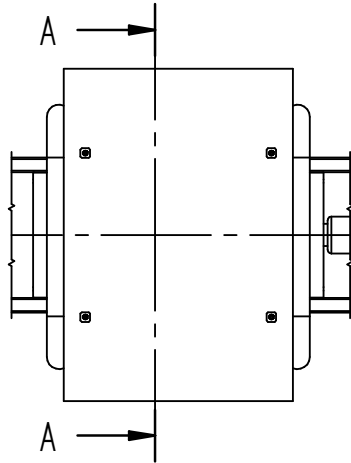
SHEET

1 / 1



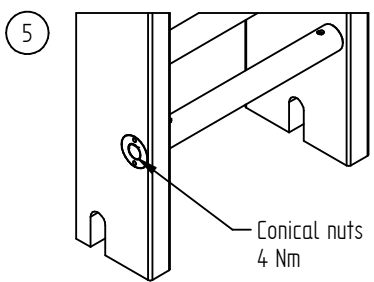
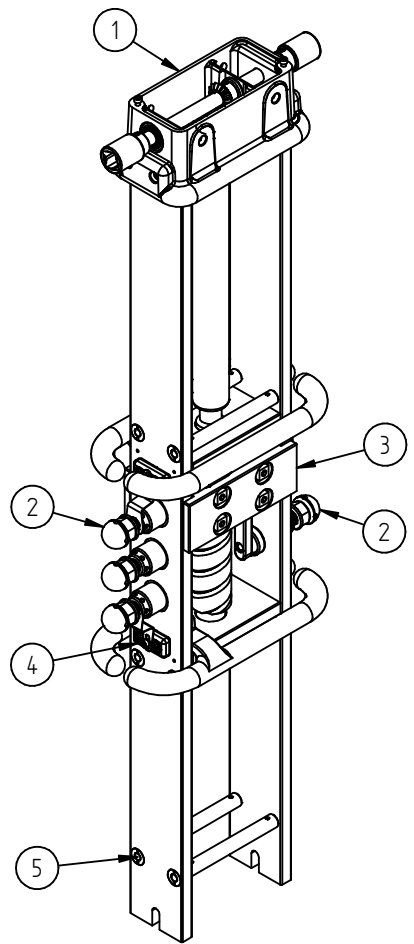
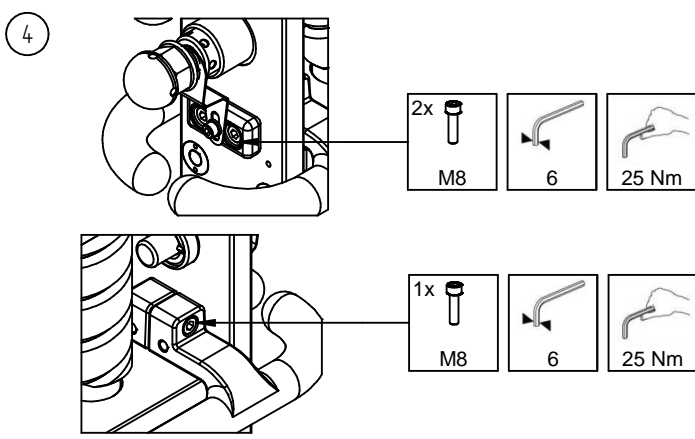
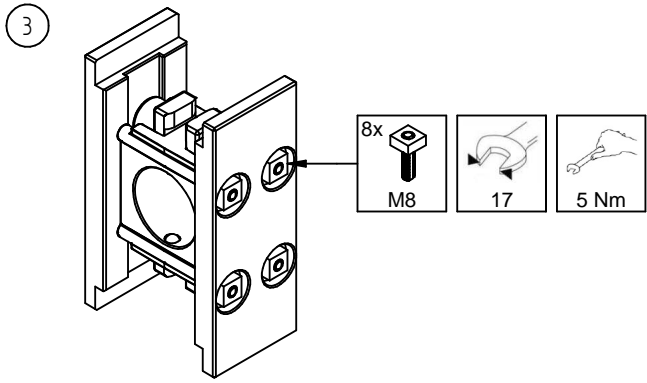
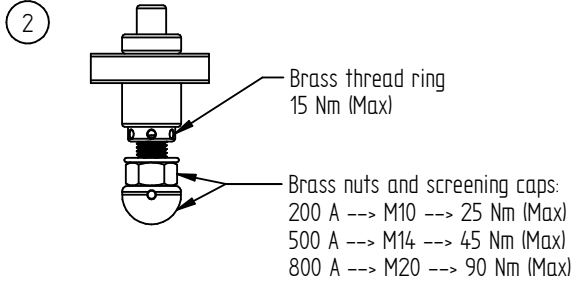
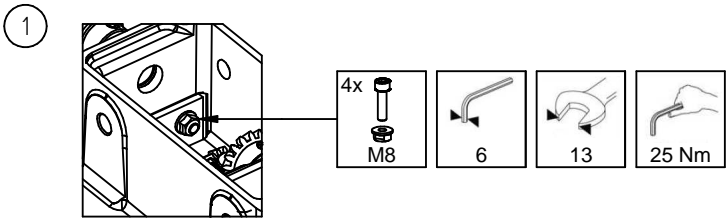
T1: Thickness of the pressboard shield  
 1,5 or 2 or 3 mm

- ① - PRESSBOARD SHIELD
- ② - FIBER GLASS SCREWS



## 11.3 나사 연결부

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR: 10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157661 000 00
CHKD:	-	SCALE
STAND:	-	-



- ① - GEAR UNIT
- ② - FIXED CONTACTS
- ③ - MOVING CONTACTS
- ④ - SCREENING RINGS
- ⑤ - TIE RODS

DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED

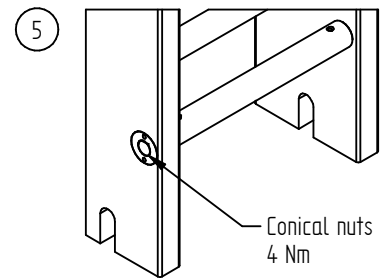
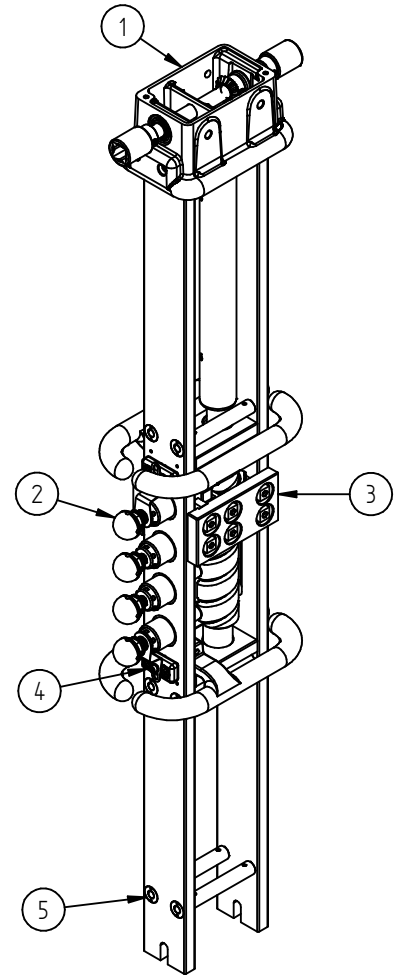
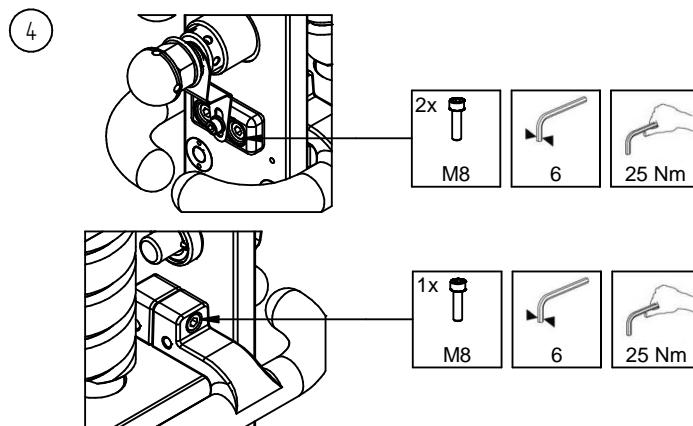
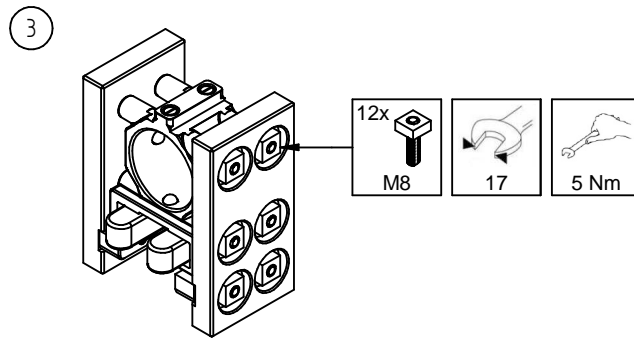
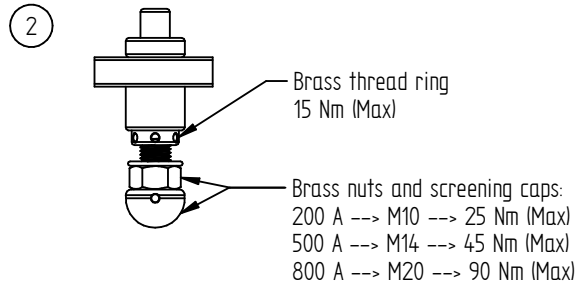
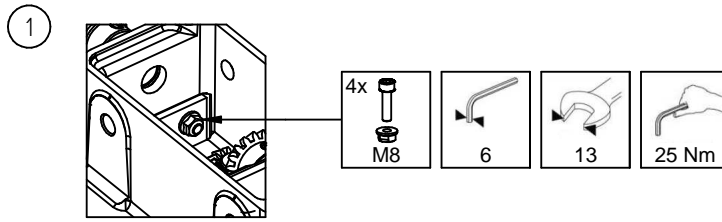


DRYING THE DE-ENERGIZED TAP-CHANGER  
RETIGHTENING THE SCREW CONNECTIONS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR: 10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157662 000 00
CHKD:	-	SCALE
STAND:	-	-



- ① - GEAR UNIT
- ② - FIXED CONTACTS
- ③ - MOVING CONTACTS
- ④ - SCREENING RINGS
- ⑤ - TIE RODS

DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED



DRYING THE DE-ENERGIZED TAP-CHANGER  
 RETIGHTENING THE SCREW CONNECTIONS

---

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER

SHEET

1 / 1

## 11.4 베벨 기어 및 구동 장치

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR: 10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157663 000 00
CHKD: -	-	CHANGE NO. SCALE
STAND: -	-	-

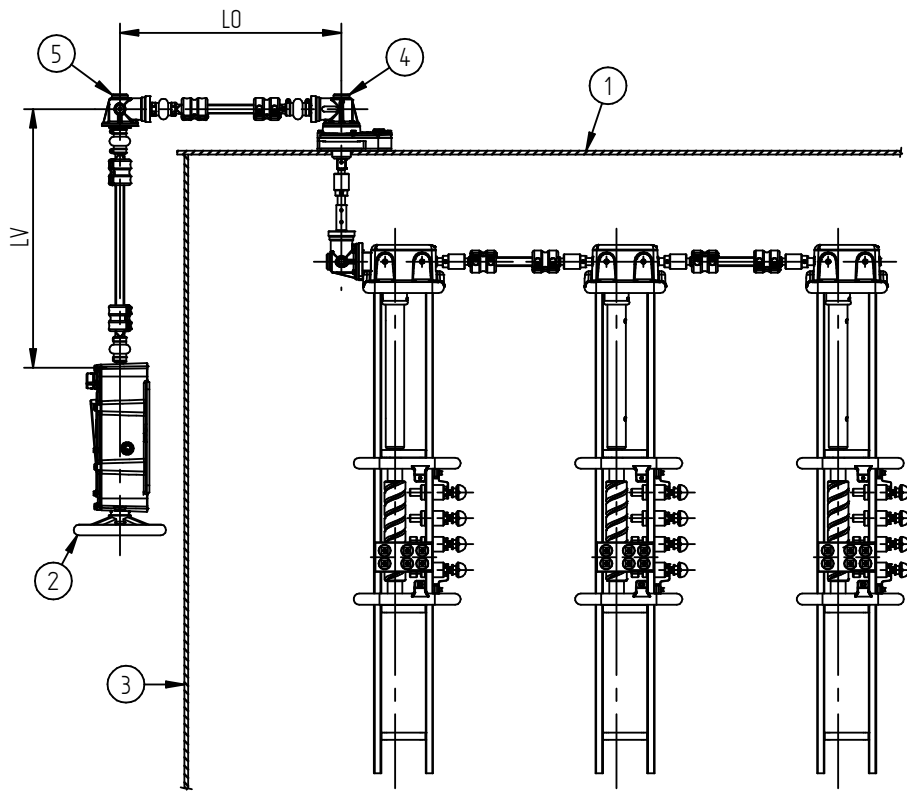
DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED



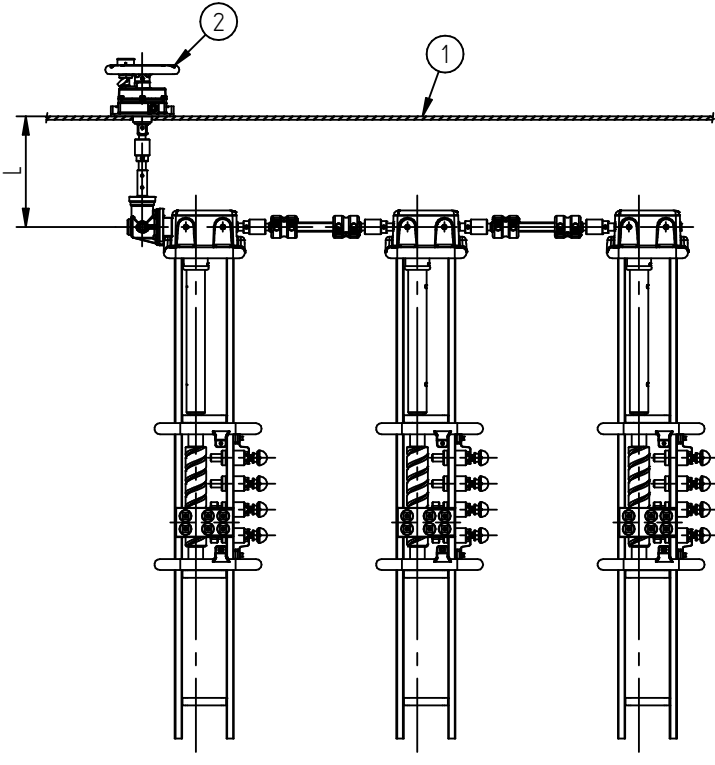
MOUNTING THE BEVEL GEAR AND DRIVE  
EXAMPLES WITH SHAFT EXIT FROM TRANSFORMER COVER

---

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



- ① - TRANSFORMER COVER
- ② - DRIVE
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ④ - BEVEL GEAR
- ⑤ - BEVEL GEAR



- ① - TRANSFORMER COVER
- ② - DRIVE

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157667 000 00
CHKD. -	-	CHANGE NO. SCALE
STAND. -	-	-

DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED



MOUNTING THE BEVEL GEAR AND DRIVE  
EXAMPLES WITH SHAFT EXIT FROM TRANSFORMER TANK WALL

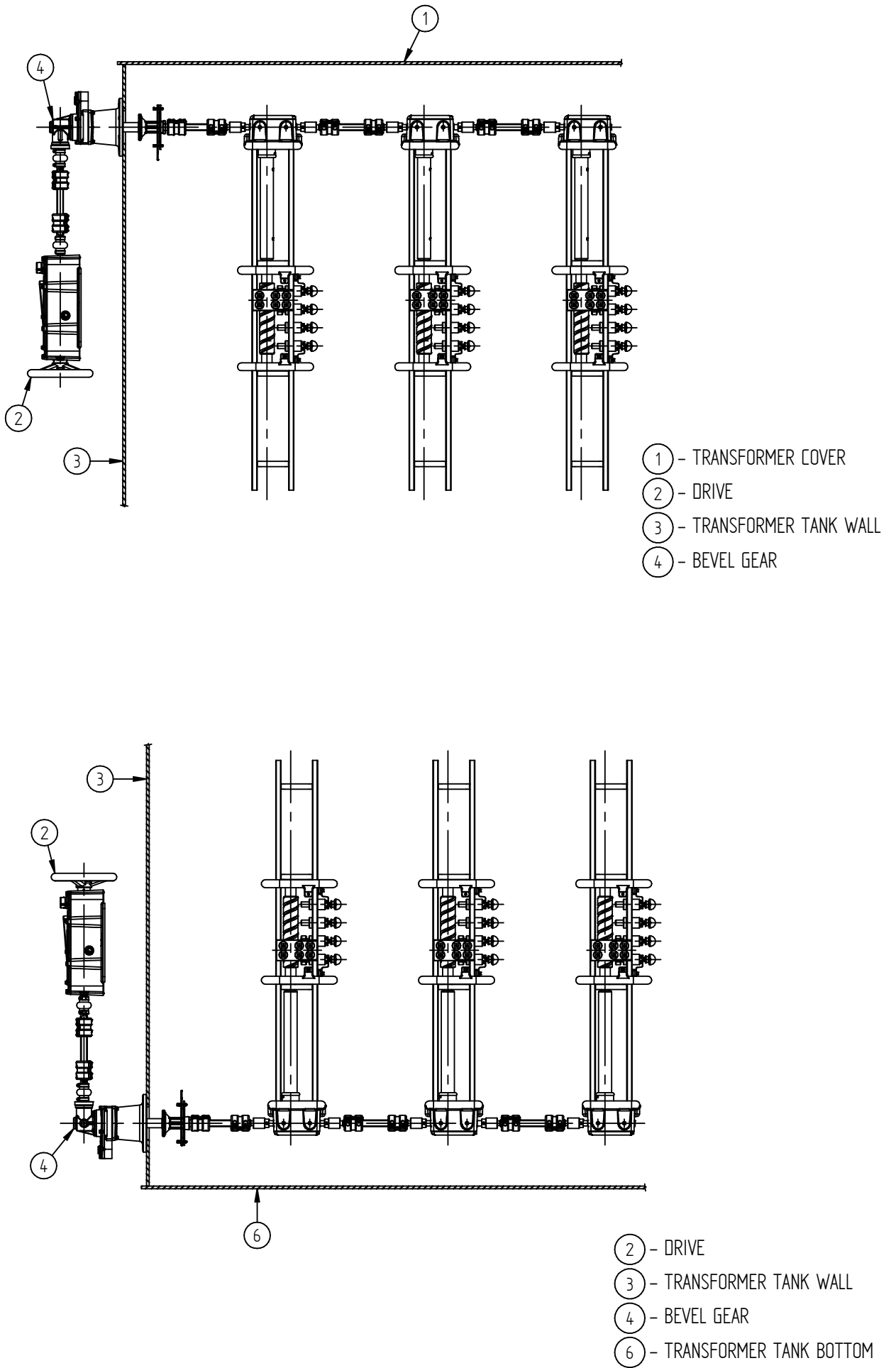
---

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER

SHEET

1 / 1



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

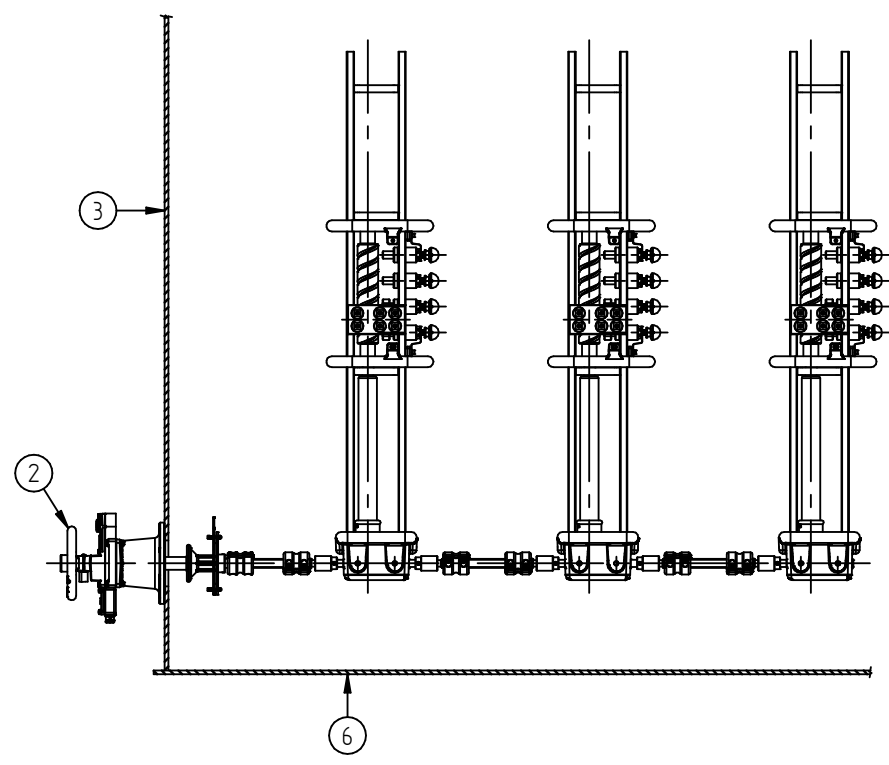
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR: 10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157669 000 00
CHKD: -	-	CHANGE NO.
STAND: -	-	SCALE

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING THE BEVEL GEAR AND DRIVE  
 EXAMPLES WITH SHAFT EXIT FROM TRANSFORMER TANK WALL

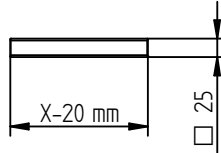
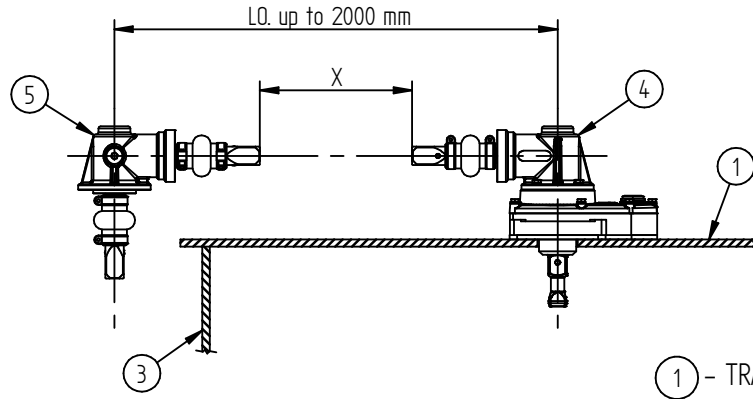
SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



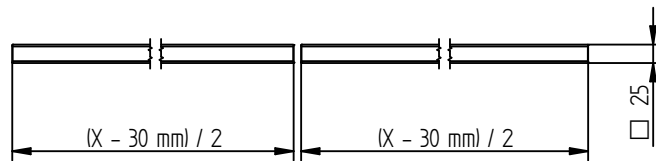
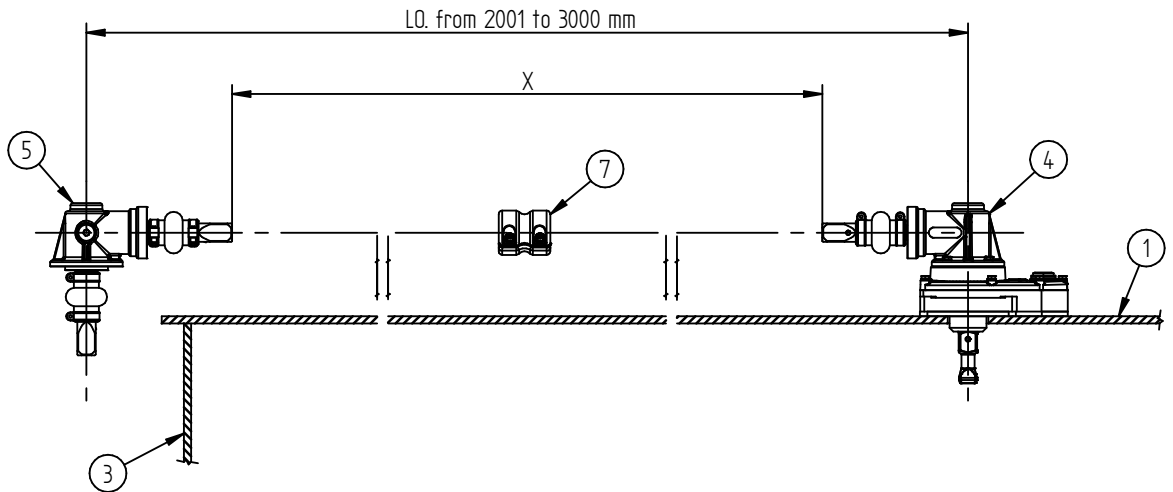
- ② - DRIVE
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ⑥ - TRANSFORMER TANK BOTTOM

## 11.5 외부 구동축

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



- 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.
10/11/2020	N. CRESTANI	TUS 9157672 000 00
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	SCALE

DIMENSION  
 IN mm  
 EXCEPT AS  
 NOTED



MOUNTING THE EXTERNAL DRIVE SHAFTS BETWEEN BEVEL GEARS  
 CUTTING SQUARE SHAFTS

---

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1

DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR. 10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157674-000-00
CHKD. -	-	CHANGE NO.
STAND. -	-	SCALE

DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED

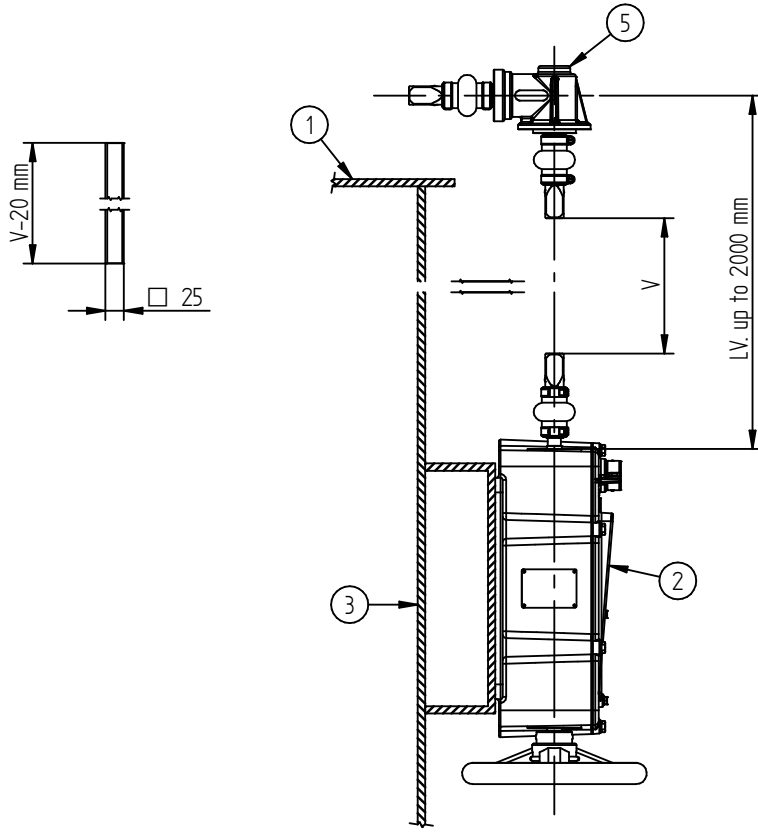


MOUNTING THE EXTERNAL DRIVE SHAFTS BETWEEN BEVEL GEAR AND DRIVE  
CUTTING SQUARE SHAFTS

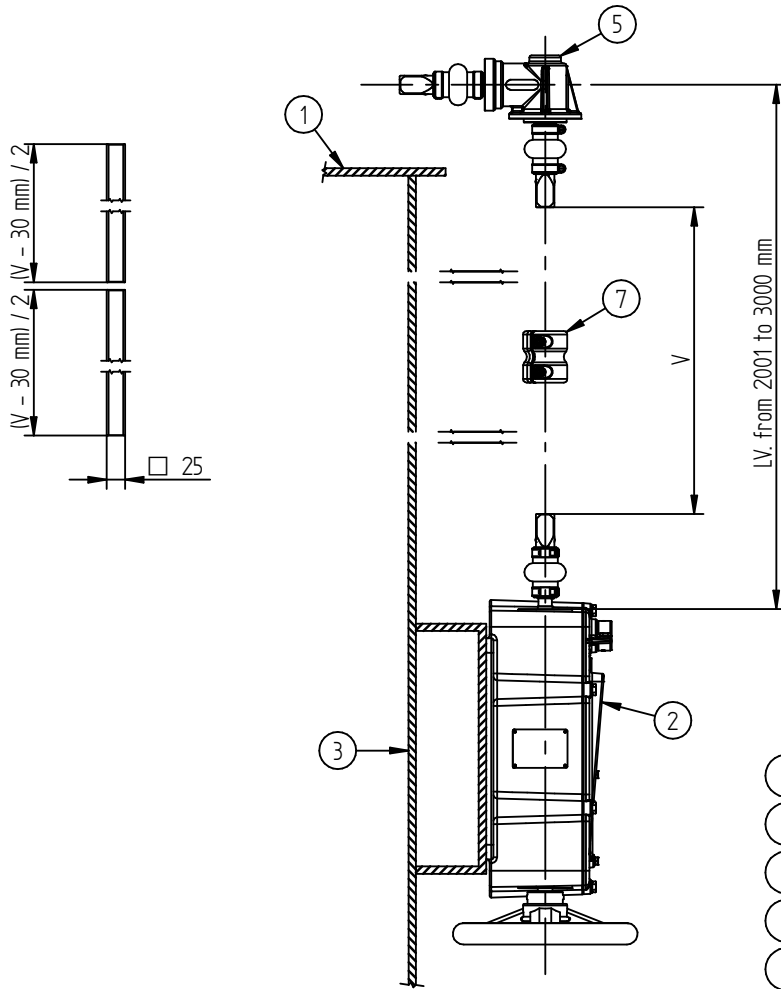
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER

SHEET  
1 / 1



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

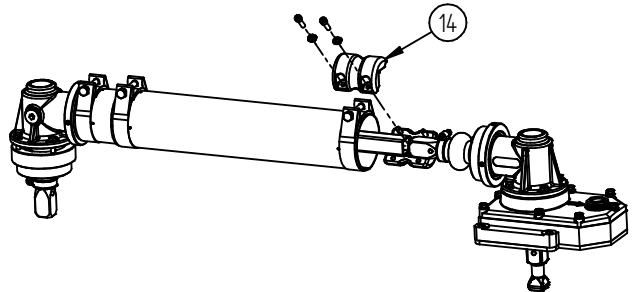
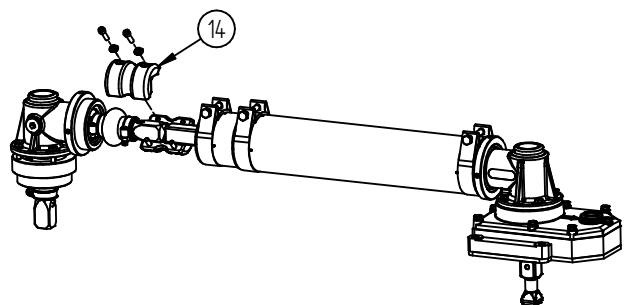
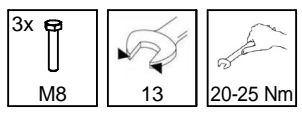
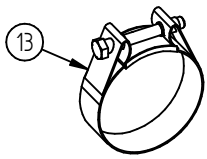
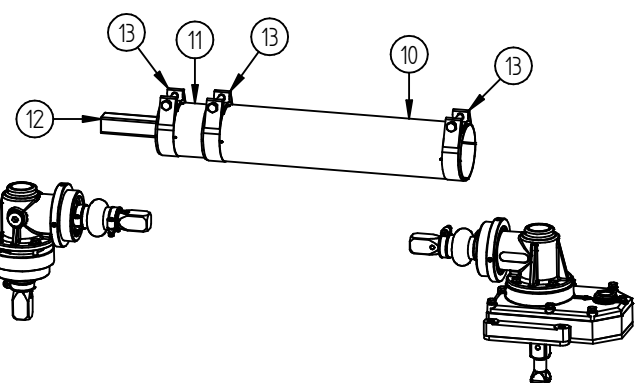
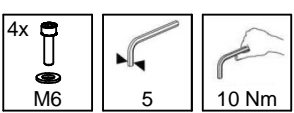
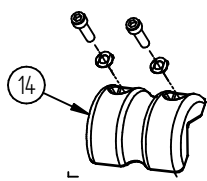
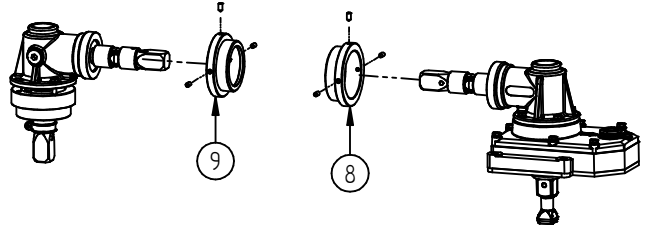
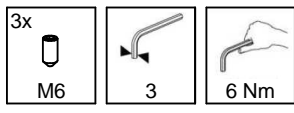
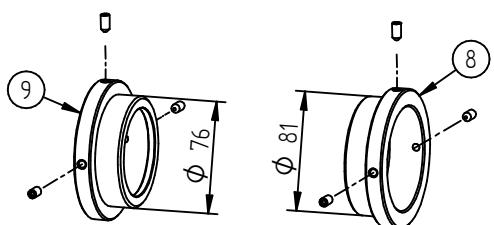


- ① - TRANSFORMER COVER
- ② - DRIVE
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ⑤ - BEVEL GEAR
- ⑦ - EXTRA COUPLING BRACKETS

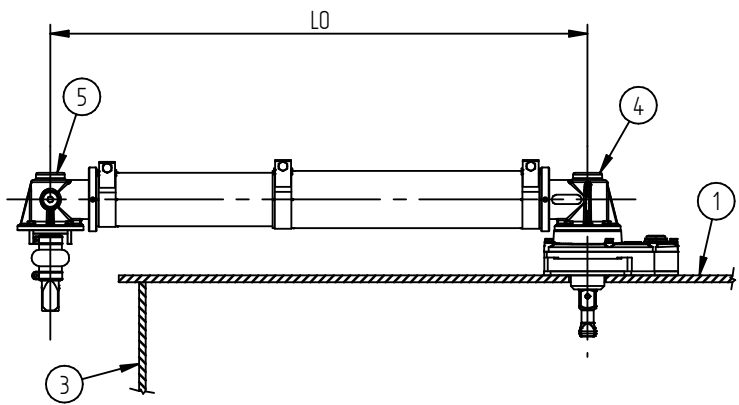


## 11.6 신축 보호 튜브

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



- ① - TRANSFORMER COVER
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ④ - BEVEL GEAR
- ⑤ - BEVEL GEAR
- ⑧ - FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE  $\phi 85$
- ⑨ - FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE  $\phi 80$
- ⑩ - PROTECTIVE TUBE  $\phi 85$
- ⑪ - PROTECTIVE TUBE  $\phi 80$
- ⑫ - SQUARE SHAFT
- ⑬ - HOSE CLIPS
- ⑭ - COUPLING BRACKETS



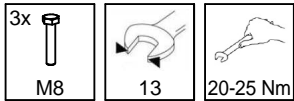
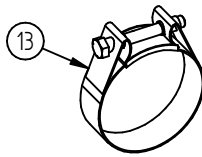
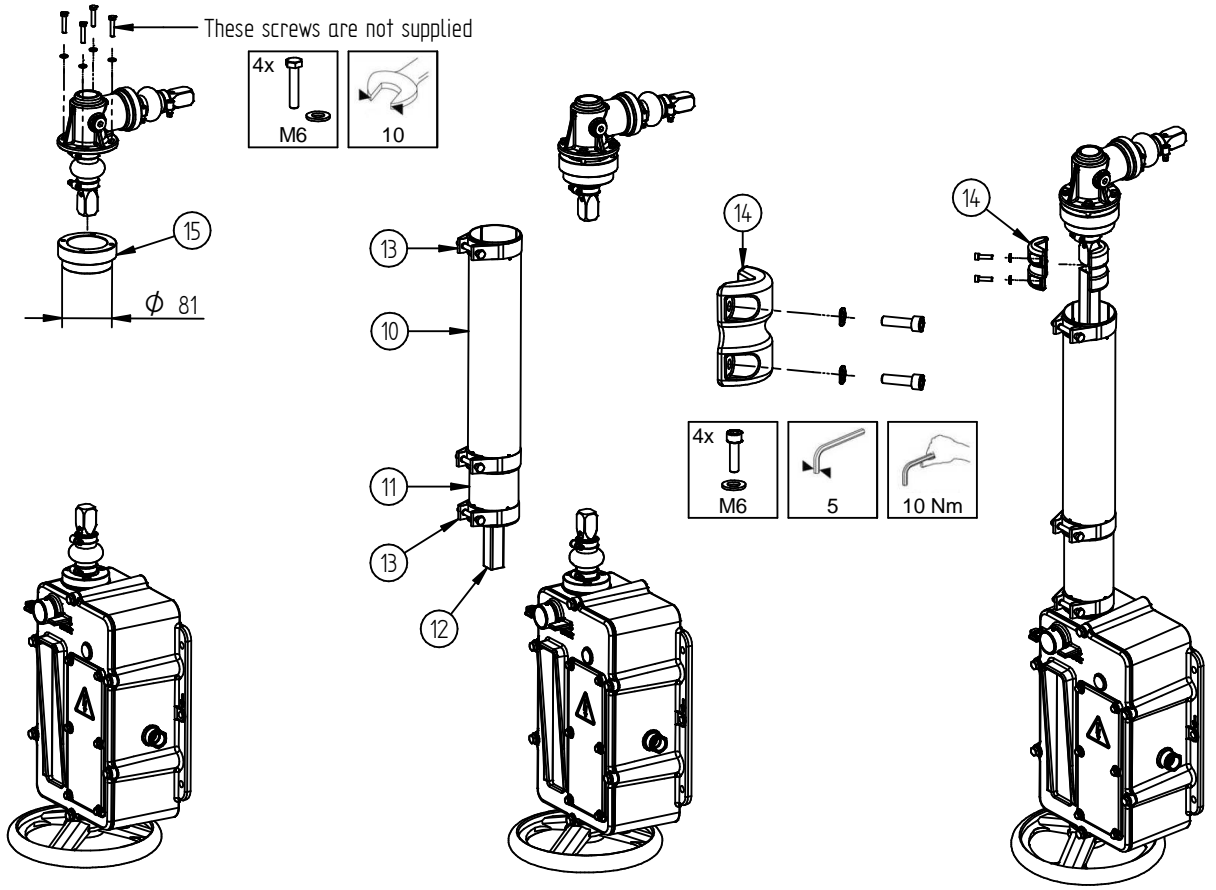
DATE	NAME	DOCUMENT NO.
10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157679 000 00
CHKO	SCALE	CHANGE NO.
STAND		

DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED

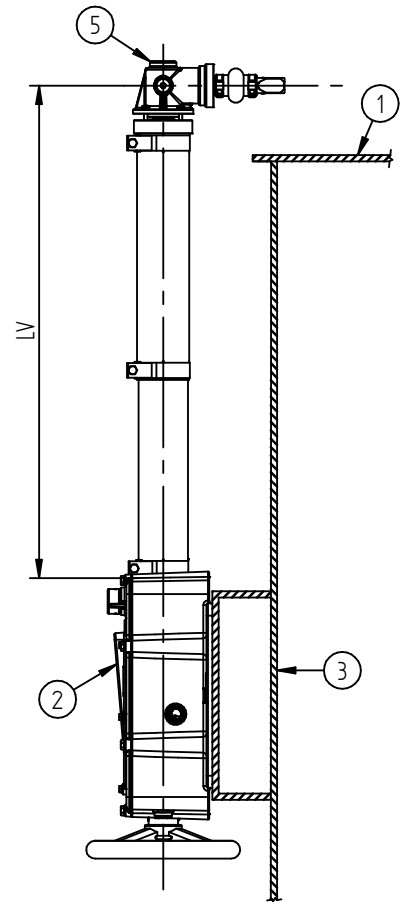


MOUNTING TELESCOPIC PROTECTIVE TUBE BETWEEN BEVEL GEARS

SERIAL NUMBER	
-	
MATERIAL NUMBER	SHEET
-	1 / 1



- ① - TRANSFORMER COVER
- ② - DRIVE
- ③ - TRANSFORMER TANK WALL
- ⑤ - BEVEL GEAR
- ⑩ - PROTECTIVE TUBE  $\phi 85$
- ⑪ - PROTECTIVE TUBE  $\phi 80$
- ⑫ - SQUARE SHAFT
- ⑬ - HOSE CLIPS
- ⑭ - COUPLING BRACKETS
- ⑮ - FLANGE FOR PROTECTIVE TUBE  $\phi 85$



DATE	NAME	DOCUMENT NO.
10/11/2022	N. CRESTANI	TUS 9157684-000-00
CHKD:	-	CHANGE NO.
STAND:	-	SCALE

DIMENSION  
IN mm  
EXCEPT AS  
NOTED



MOUNTING TELESCOPIC PROTECTIVE TUBE BETWEEN BEVEL GEAR AND DRIVE

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER

SHEET  
1 / 1





## **Maschinenfabrik Reinhausen GmbH**

Falkensteinstrasse 8  
93059 Regensburg  
Germany  
+49 941 4090-0  
info@reinhausen.com  
[reinhausen.com](https://www.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.  
DEETAP® SPTL 사용 설명서 - 04/23 - 10086365/01 KO - F0412801  
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023



THE POWER BEHIND POWER.