오일 레벨 표시기
MESSKO® MTO

기술 데이터

5784996/05 KO

© 모든 저작권은 Maschinenfabrik Reinhausen에 있습니다.

명시적으로 허용되지 않는 한 본 문서의 배포 및 복제, 내용의 무단 전재 및 사용은 엄격히 금지됩니다.

이를 위반할 경우 손해 배상의 의무가 발생합니다. 특허 등록, 실용 신안 등록 및 디자인 등록에 대한 모든 권한은 Maschinenfabrik Reinhausen에 있습니다

본 문서의 출판 이후 제품과 관련하여 변경이 발생했을 수 있습니다.

기술 데이터 혹은 구조 및 납품 범위가 변경될 수 있습니다.

일반적으로 각각의 견적 및 주문 처리 시 제공된 정보 및 합의된 사항은 구속력이 있습니다.

제품은 고객이 제공한 정보를 기반으로 한 MR의 기술 사양에 따라 납품됩니다. 고객은 명시된 제품과 고객이 계획하는 용도 범위의 호환성을 보장할 의무가 있습니다.

본 사용 설명서의 원본은 독일어로 작성되었습니다.

목차

1 설계/버전 4
1.1 제품 디자인 4
1.2 버전 6
1.2.1 Radial(방사형) 타입의 부레 동작 8
1.2.2 Axial(축형) 타입의 부레 동작 9
2 기술 데이터 10
2.1 주변 조건 10
2.2 치수와 중량 10
2.3 전기 연결 11
2.3.1 마이크로 접점 11
2.3.2 4~20 mA 출력 12
2.3.3 RS485 인터페이스(TTM 및 TTMR 유형) 13
2.3.4 릴레이 상자 릴레이(TTMR 유형) 13
2.3.5 Modbus RTU 14
2.3.6 연결 옵션 17
2.4 부레를 장착한 막대 21
2.4.1 축 MTO 설치 치수 21
2.4.2 추가 플로트 게이지 유형 24
3 부록 25
3.1 9144260_000 26
3.2 9146521_000 27
3.3 9146747_000 28
3.4 9147750_000 29
3.5 9147922_000 30
3.6 9150605_000 31
3.7 9150921_000 32
3.8 9151305_000 33
3.9 7036358_000 34
3.10 7036293_000 35
3.11 6771687_000 36
3.12 6771692_000 37
3.13 6771696_000 38

1 설계/버전

이 기술 문서에는 제품의 기술적 속성에 대한 세부 정보가 수록되어 있습니다. 주문하려면 “Bestellangabenblatt(문의 및 주문 시방서)” 양식을 사용하십시오. 이 양식은 당사 웹사이트 http://www.reinhausen.com의 각 제품 아래에서 찾을 수 있습니다. MR Reinhausen 고객 포털(https://portal.reinhausen.com)에서 자세한 정보를 확인할 수 있습니다.

1.1 제품 디자인

주문에 따라 오일 레벨 표시기에는 하나 또는 두 개의 케이블 글랜드, NPT 케이블 글랜드, ANSI 소켓 하나 또는 MIL 소켓 하나가 있습니다.

케이블 글랜드가 있는 표준 버전

선택 사항으로 WADI(수밀) 또는 해상용과 같은 다른 버전의 M25x1.5 케이블 글랜드가 제공됩니다.

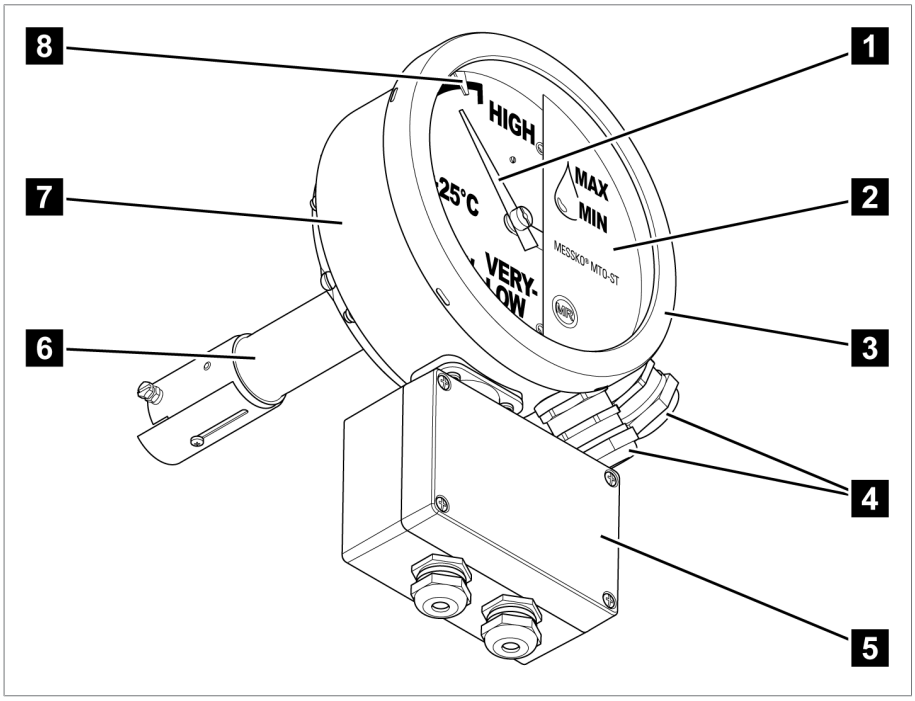


그림 1: 두 개의 케이블 글랜드와 릴레이 상자가 있는 버전

1	지시침	2	커버 플레이트
3	관측 유리 및 고무 개스킷을 포함한 베이요넷 실링 링	4	케이블 글랜드(선택적으로 플러그 포함)
5	릴레이 상자(선택 사항)	6	송신기 부품
7	디스플레이 부품	8	마이크로 스위치(옵션)

1/2" NPT 케이블 글랜드가 있는 버전

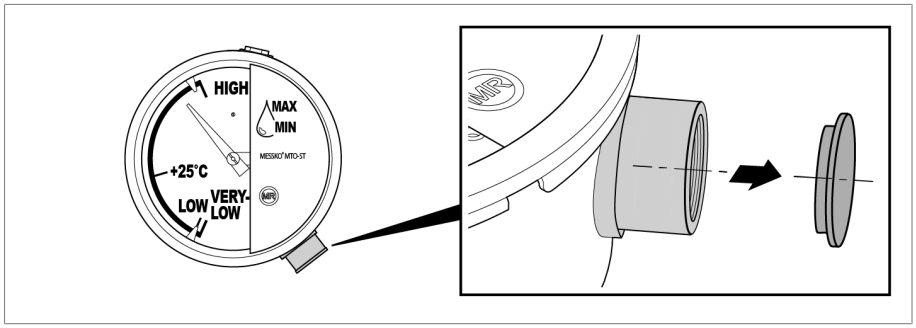


그림 2: NPT 케이블 글랜드, 운송 잠금으로 잠금 캡 포함

소켓이 있는 버전

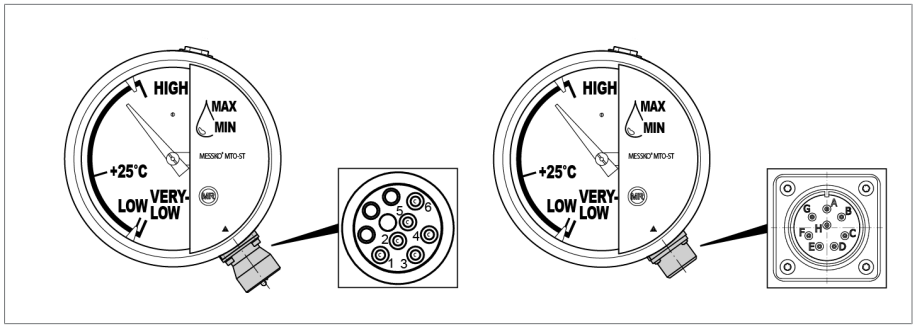


그림 3: ANSI 소켓(왼쪽), MIL 소켓(오른쪽)

환기구

오일 레벨 표시기에는 장치 내 응축 방지를 위해 압력 균등화 장치가 있습니다.

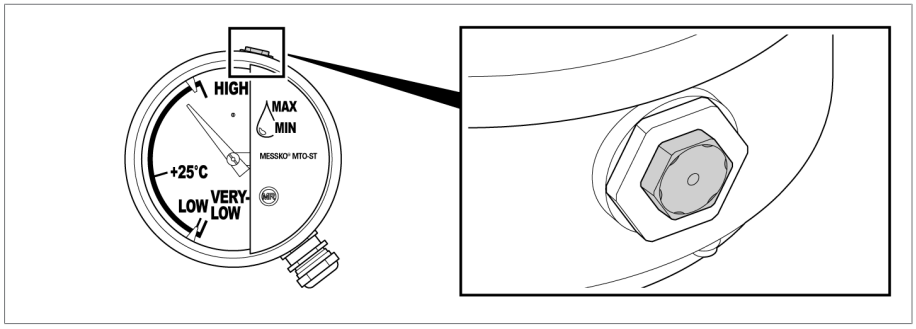


그림 4: 압력 균등화 장치

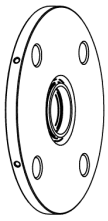
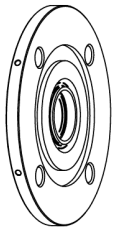
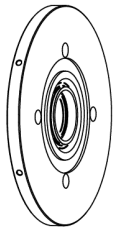
1.2 버전

오일 레벨 표시기는 다음과 같이 장착할 수 있습니다.

- 마이크로 스위치 없음
- 영구적으로 설정된 마이크로 스위치 포함
  - 최대 3개의 마이크로 스위치가 영구적으로 장착되었습니다.
  - 영구적으로 설정된 마이크로 스위치는 공장에서 고정되며 이후 조정할 수 없습니다.
- 조정 가능한 마이크로 스위치 포함
  - 전체 지시계 눈금에서 조정할 수 있는 최대 3개의 마이크로 스위치.
  - 마이크로 스위치는 다이얼 가장자리의 스위칭 삼각형(빨간색 또는 파란색)을 통해 알아볼 수 있습니다.
- 오일 컨서베이터 디자인에 따라 횡방향 또는 축방향 부자식 움직임이 있는 오일 레벨 표시기가 제공됩니다.
- 가독성을 높이기 위해 수직형 또는 경사가 있도록 장착하는 오일 레벨 표시기(15°, 30° 또는 45° 경사각)가 제공됩니다.

설계	장착 위치	마이크로 스위치	부자식 움직임
MTO-ST160 MTO-ST160RM MTO-ST160TT[1)] MTO-ST160RMTT[1)] MTO-ST160TTM[2)3)] MTO-ST160TTMR[2)3)4)] MTO-ST160RMTTM[2)3)] MTO-ST160RMTTMR[2)3)4)]	수직	최대 3개, 조정 가능	횡방향
MTO-STF160 MTO-STF160TT[1)] MTO-STF160TTM[2)3)] MTO-STF160TTMR[2)3)4)]	수직	최대 3개, 영구적으로 설정됨	횡방향
MTO-ST160V MTO-ST160VTT[1)] MTO-ST160VTTM[2)3)] MTO-ST160VTTMR[2)3)4)]	경사가 있음	최대 3개, 조정 가능	횡방향
MTO-STF160V MTO-STF160VTT[1)] MTO-STF160VTTM[2)3)] MTO-STF160VTTMR[2)3)4)]	경사가 있음	최대 3개, 영구적으로 설정됨	횡방향

설계	장착 위치	마이크로 스위치	부자식 움직임
MTO-ST160G MTO-ST160GTT[1)] MTO-ST160GTTM[2)3)] MTO-ST160GTTMR[2)3)4)] MTO-ST160GRM MTO-ST160GRMTT[1)] MTO-ST160GRMTTM[2)3)] MTO-ST160GRMTTMR[2)3)4)]	수직 또는 경사형	최대 3개, 조정 가능	축방향
MTO-STF160G MTO-STF160GTT[1)] MTO-STF160GTTM[2)3)] MTO-STF160GTTMR[2)3)4)]	수직 또는 경사형	최대 3개, 영구적으로 설정됨	축방향
[1)] **패시브 아날로그 출력**	이 오일 레벨 표시기에는 패시브 아날로그 출력이 있습니다.		
[2)] **액티브 아날로그 출력**	이 오일 레벨 표시기에는 액티브 아날로그 출력이 있습니다.		
[3)] **Modbus**	이 오일 레벨 표시기에는 디지털 Modbus RTU(RS485) 인터페이스가 있습니다.		
[4)] **릴레이 상자**	이 오일 레벨 표시기에는 4개의 추가적인 릴레이가 있습니다.		

설계 유형		
마운팅 플랜지		
		
표준 플랜지 Ø 134 mm [Ø 5.28˝], 볼트 구멍 Ø 102 mm [Ø 4.02˝]	RM* 플랜지 Ø 134 mm [Ø 5.28˝], 볼트 구멍 Ø 101.6 mm [Ø 4.000˝] *) 미국 시장용 버전	NAT/DS 플랜지 Ø 134 mm [Ø 5.28˝], 볼트 구멍 Ø 79.38 mm [Ø 3.125˝]
	자세한 내용은 기술 데이터, 부록 [▶절 3, 페이지 25] 참조	
외함 색상	RAL 7033 시멘트 회색 RAL7038 마노 회색 RAL 7032 자갈 회색(박강판 하우징에만 해당)	
선택 사항	해상용 버전	

1.2.1 Radial(방사형) 타입의 부레 동작

횡방향의 부자식 움직임이 있는 오일 레벨 표시기는 각이 진 직선 플랜지에 장착할 수 있습니다. 오일 레벨 표시기를 경사지게 하면 표시된 값을 더 쉽게 읽을 수 있습니다.

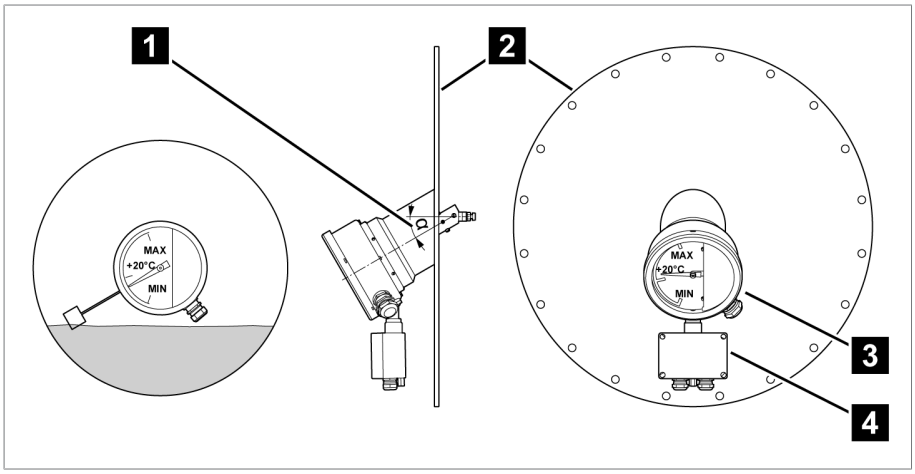


그림 5: 경사각 α = 0°(왼쪽) 설치 및 경사각 α = 45°(오른쪽) 예시

1	경사각 α(가능한 값: 0°, 15°, 30°, 45°)	2	오일 컨서베이터 커버
3	경사진 오일 레벨 표시기	4	릴레이 상자(선택 사항)

1.2.2 Axial(축형) 타입의 부레 동작

부레가 축 방향으로 움직이는 타입의 오일 잔량 표시기는 하기와 같은 조건에서 사용됩니다.

- 오일 컨서베이터 안에 러버 백이 있는 경우
- 좁은 공간으로 부레의 움직임이 제한적이거나 평평한 내부를 가진 오일 컨서베이터의 경우

부레의 움직임은 전송기 파트의 기어를 통해 1:1, 1:2, 1:3 또는 1:4 비율로 디스플레이 창에 표시됩니다.

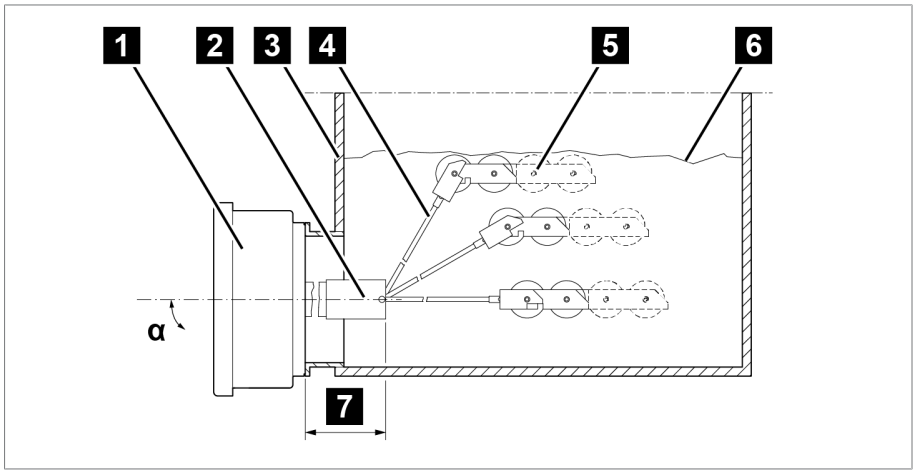


그림 6: 러버 백이 있는 오일 컨서베이터에서의 Axial 타입 부레 움직임

1 디스플레이 파트	2 전송기 파트
3 오일 컨서베이터	4 부레가 장착된 막대
5 부레(1, 2 또는 4개의 롤러)	6 러버 백
7 축 길이	α 기울기 0°~45°

2 기술 데이터

2.1 주변 조건

허용 주변 조건		
사용 위치	실내 및 실외, 열대 내성	
작동 온도[1]	−40 ~ +80 °C	
보관 온도[1]	−50~+80 °C	
주변 기온[1]	−40~+80°C	
상대 습도	최대 80%까지 김서림 없음	
환기구	수분 응축 방지를 위한 표시기 내의 압력 균등화 장치	
설치 고도[1]	해발 2,000 m 이하	
IEC 60529에 따른 보호 등급	IP66	WADI 케이블 글랜드, 해상용 케이블 글랜드 또는 EMC 이중 케이블 글랜드가 있는 MTO
		전기 연결이 없는 MTO
	IP55	표준 케이블 글랜드 또는 1/2"−14 NPT 어댑터가 있는 MTO
		플러그 연결이 있는 MTO
보호 등급	I	
과전압 범주	III	
오염 수준	2(닫힌 하우징 내)	

[1]요청 시 연장된 범위 제공.

절연유
▪ IEC 60296 및 ASTM D3487(요청 시 동등한 표준)에 따라 석유 제품[1]에서 얻은 미사용 절연유
▪ IEC 60296에 따라 다른 버진 탄화수소 물질에서 얻은 미사용 절연유, 또는 이런 절연유를 IEC 60296 및 ASTM D3487 또는 요청 시 동등한 표준에 따라 석유 제품[1]과 섞은 혼합물
▪ 요청 시 천연 및 합성 에스테르 또는 실리콘 오일 같은 대체 절연유 제공
[1] 여기서 GTL(Gas-to-liquid) 오일은 석유 제품으로 간주됩니다.

2.2 치수와 중량

	MESSKO® MTO
측정기 부품의 하우징	Ø 173 mm[Ø 6.81"], 높이 213 mm[8.39"], 깊이 81 mm[3.19"] MESSKO® TT30(선택 사항) 포함 높이: 322 mm [12.68˝]
무게	3.7 kg 릴레이 상자 포함(선택 사항): 4.4 kg

자세한 사양 및 MTO 버전의 세부 사항은 부록 [▶절 3, 페이지 25]을 참조하십시오.

2.3 전기 연결

2.3.1 마이크로 접점

마이크로 스위치	자유롭게 조정 가능	영구적으로 설정됨 (버전 F)
수량	1~3	1~3 공장에서만 조정 가능
디스플레이 영역	장치 구성에 따라 다름, 표준, MAX~+20 °C~MIN	
스위칭 포인트 (주문에 따라 다름)	장치 구성에 따라 다름, 표준, MIN 전 5°, MAX 전 5°	
	마이크로 스위치 간의 최소 거리: 10°	–
스위칭 기능: 충전 레벨용 체인지 오버 접점	NO: 충전 수위 상승 또는 하강	
	NC: 충전 수위 하강 또는 상승	
보호	소형 차단기 6 A, C 유형	소형 차단기 16 A, C 유형
IEC 60076-22-1에 따른 정격 절연 전압	2,500 VAC/1분, 접지할 단자 1,000 VAC/1분, 개방된 단자 사이	
IEC 60076-22-1에 따른 뇌충격 내전압	4,000 V, 접지할 단자 3,000 V, 열린 접점 사이	
접점 자재	표준: 은 합금 옵션: 금 도금 접점	표준: 은 합금
접점 유형	체인지 오버 접점	체인지 오버 접점

자유롭게 조정 가능한 마이크로 스위치 사용 범주[1)]

IEC 60947-5-1에 따른 사용 범주	일반적인 용도	정격/정상 작동	
		U_N	I_N
AC-12 (50/60 Hz)	옵토커플러를 통한 분리로 저항성 부하 및 반도체 부하 조절	230 V	5A
AC-15 (50/60 Hz)	AC 전압을 이용한 전자기 부하 저항 조절	230 V	0.26 A
		120 V	0.5 A
		24 V	2 A
DC-12	옵토커플러를 통한 분리로 저항성 부하 및 반도체 부하 조절	220 V	0.2A
		120 V	0.4 A
		30 V	5A
DC-13	DC 전압을 이용한 전자석 조정	220 V	0.11 A
		120 V	0.21 A
		24 V	1.04 A

[1] 요청 시 연장된 범위.

자유롭게 조정 가능한 마이크로 스위치의 스위칭 용량[1]

마이크로 스위치 버전	U_N	IEC 60076-22-1에 따른 스위칭 용량
표준 스위치	230 V AC	투입 용량: 250 VA, cos ϕ > 0.5
		차단 용량: 60 VA, cos ϕ > 0.5
	250 V AC	투입 용량: 250 VA, cos ϕ > 0.5
		차단 용량: 60 VA, cos ϕ > 0.5
	24~220 VDC	투입 용량: 130 W, L/R < 40 ms
		차단 용량: 25 W, L/R < 40 ms
금도금 접점이 있는 스위치[2]	230 V AC	최대 6.9 VA, cos ϕ = 0.9
	24~220 VDC	최대 6.6 W, L/R < 25 ms

[1] 요청 시 연장된 범위.

[2] 고부하 스위칭은 금 도금을 파괴합니다.

영구적으로 설정된 마이크로 스위치의 스위칭 용량[1]

마이크로 스위치 버전	U_N	스위칭 용량
영구적으로 설정됨	250 V AC	15 A, cos ϕ = 1 MIL 플러그 포함: 13 A, cos ϕ = 1
	250 VDC	저항성 부하가 있는 0.25 A
	12 VDC	저항성 부하가 있는 5 A

[1] 요청 시 연장된 범위.

2.3.2 4~20 mA 출력

4 ~ 20 mA 출력(TT 유형)	
패시브 전류 순환의 공급 전압	18~30 VDC 비조절, 최대 10% 잔류 리플, 극성 반전으로부터 보호됨
출력 신호	4~20 mA, 패시브, 2선식 결선 <3.6 mA: 장치 진단 오류
최대 부하 저항	U_b= 24 VDC에서 750 Ω
반복 정확도	끝 값에서 ≤ ±0.1%

4~20 mA 출력(TTM 및 TTMR 유형)	
공급 전압	24 VDC 비조절, 최대 10% 잔류 리플, 극성 반전으로부터 보호됨
출력 신호	4~20 mA, 액티브, 4선식 결선 <3.6 mA: 장치 진단 오류
최대 전류 소비	릴레이 미포함 40 mA 4개의 활성화된 릴레이 포함 80 mA
최대 부하 저항	U_b= 24 VDC에서 750 Ω
반복 정확도	끝 값에서 ≤ ±0.1%

2.3.3 RS485 인터페이스(TTM 및 TTMR 유형)

RS485 인터페이스	
공급 전압	24 VDC 비조절, 최대 10% 잔류 리플, 극성 반전으로부터 보호됨
최대 전류 소비	릴레이 미포함 40 mA 4개의 활성화된 릴레이 포함 80 mA
표준	EIA/TIA-485
배선	2선, 반이중
단자 명칭	극성: A = D+, B = D-, COM= 공동 접지 유휴 상태의 A와 B 사이 예상 전압: >+200 mV

2.3.4 릴레이 상자 릴레이(TTMR 유형)

릴레이 상자 릴레이	
릴레이 유형	4개의 체인지 오버 접점
보호	소형 차단기 6 A, C 유형
최대 전압	250 V AC 220V DC
스위칭 용량	230 VAC에서 5 A, 저항성 부하 30 VDC에서 5 A, 저항성 부하 220 VDC에서 0.3 A, 저항성 부하

2.3.5 Modbus RTU

공장 설정

Modbus 주소	전송 속도	패리티
25	19200	EVEN

Input register

정보를 읽기 위한 기능 코드 "04"

입력 레지스터(INPUT register) 주소 1~3에 저장된 측정값의 유효성:
주소 4(Boolean)의 디스크 레지스터(DISC register)를 통해 측정값이 유효하지 않은지(0) 또는 유효한지(1) 확인할 수 있습니다.
측정값 문의와 함께 이 레지스터를 평가하는 것이 좋습니다.

장치 상태:
주소 0의 입력 레지스터(INPUT register)는 장치 상태를 나타냅니다(0: 장치 자가 진단이 아무 오류도 찾지 못했습니다). 측정된 값과 함께 장치 상태를 문의하거나 필요 시(예: 문제 해결, 오류 제거) 문의하는 것이 좋습니다. 자세한 내용은 오류 제거를 참조하십시오.

레지스터	데이터 유형	명칭
0	UINT16	장치 상태
1, 2	FLOAT32	% 단위의 오일 레벨(부동 소숫점)
3	SINT16	% 단위의 오일 레벨(정수)
4-16	-	향후 사용을 위해 예약됨
17	UINT16	펌웨어 주 버전
18	UINT16	펌웨어 부 버전
19	UINT16	펌웨어 버전 패치

홀딩 레지스터(Holding register)를 통한 구성

각 주소는 버스 시스템 내에서 고유해야 합니다. 예를 들어 두 개의 동일한 장치(기본 주소가 동일함)를 사용할 경우 시운전하기 전에 다른 주소로 구성해야 합니다.

정보를 읽기 위한 기능 코드 "03"

정보를 쓰기 위한 기능 코드 "06/16"

레지스터	데이터 유형	명칭	설정 옵션
0	UINT16	Modbus 주소	1~247 25[1)]
1	UINT16	Modbus 전송 속도	0: 4800 1: 9600 2: 19200[1)] 3: 38400 4: 57600 5: 19200
2	UINT16	Modbus 패리티	0: None 1: Even[1)] 2: Odd
3	–	Reserved	–
4	–	4~20 mA 인터페이스	0: 비활성화됨 1: 활성화됨[1), 2)]
5	SINT16	스위칭 포인트 릴레이 1	-300~+500[1)], 백분율 단위 [%] Scale_min = 0% Scale_max = 100% 500: 릴레이 기능 비활성화됨
6	UINT16	히스테리시스 릴레이 1	1~100, 2[1)]
7	UINT16	스위칭 방향 릴레이 1	0: 상승 중[1)] 1: 하락 중
8.9, 10	5, 6, 7 참조	릴레이 2	5, 6, 7 참조
11, 12, 13	5, 6, 7 참조	릴레이 3	5, 6, 7 참조
14, 15, 16	5, 6, 7 참조	릴레이 4	5, 6, 7 참조
17-72	–	Reserved	–
73-79[3)]	STRING	일련 번호	7자리, ASCII 형식의 레지스터 당 숫자 1개

[1)]납품 조건/기본 설정

[2)] 필요하지 않을 경우 4~20 mA 아날로그 출력을 비활성화하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 의사 오류 "4~20 mA 출력 고장"이 발생하지 않습니다. 또한 장치 내 전력 손실을 감소시키고 장치의 서비스 수명을 연장합니다.

[3)]고객이 덮어쓸 수 없습니다.

Float 파라미터가 big-endian 단어 순서로 저장됩니다.

릴레이 정보 및 디스크 레지스터(DISC register) 0~3을 통한 릴레이 기능

정보를 읽기 위한 기능 코드 "02"

레지스터	데이터 유형	명칭
0	BOOL	상태 릴레이 1
1	BOOL	상태 릴레이 2
2	BOOL	상태 릴레이 3
3	BOOL	상태 릴레이 4

디스크 레지스터(DISC register)를 통해 측정된 값의 유효성

디스크 레지스터(DISC register) 주소 4에서 정보를 읽기 위한 기능 코드 "02".

레지스터	데이터 유형	명칭
4	BOOL	측정된 값의 유효성(입력 레지스터(Input register) 1~3): 0: 유효하지 않음 1: 유효함

2.3.6 연결 옵션

표준 케이블 글랜드
M25x1.5 니켈 도금한 황동
클램핑 범위 9~20 mm

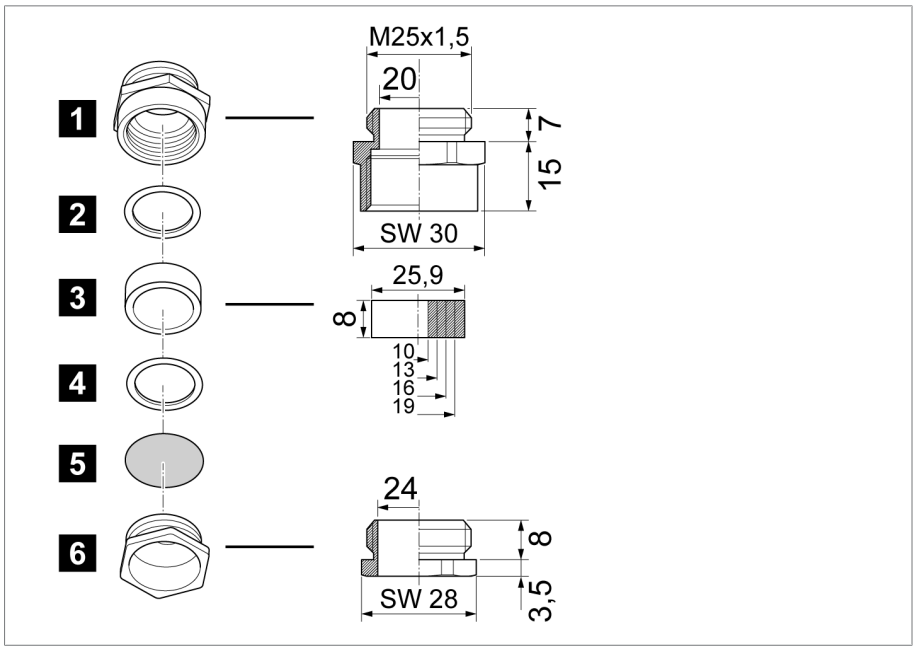


그림 7: 표준 케이블 글랜드

1 글랜드 베이스	2 압박 링
3 범용 실링 링, NBR	4 압박 링
5 먼지 방지 디스크	6 압력 나사

WADI 케이블 나사 연결부(수밀: 선택 사항)

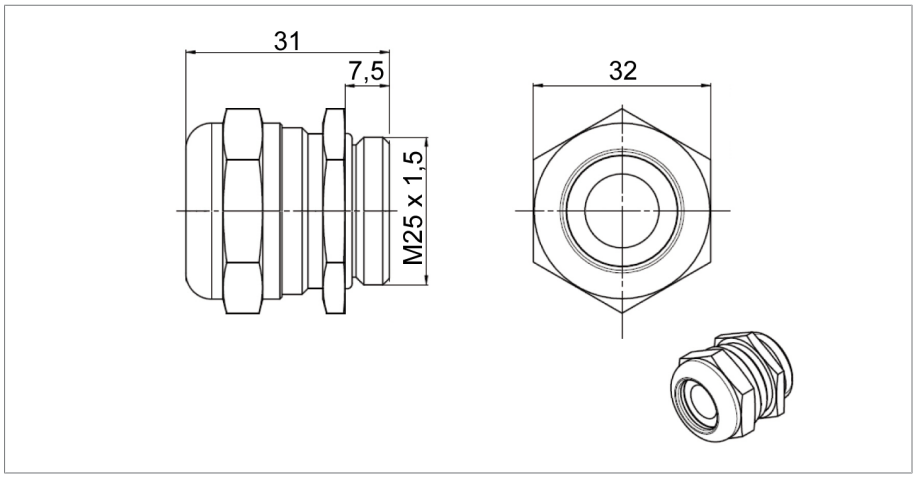


그림 8: WADI 케이블 나사 연결부, 재질: 니켈 도금한 황동, 클램핑 범위 13~20mm

해상용 케이블 나사 연결부(선택 사항)

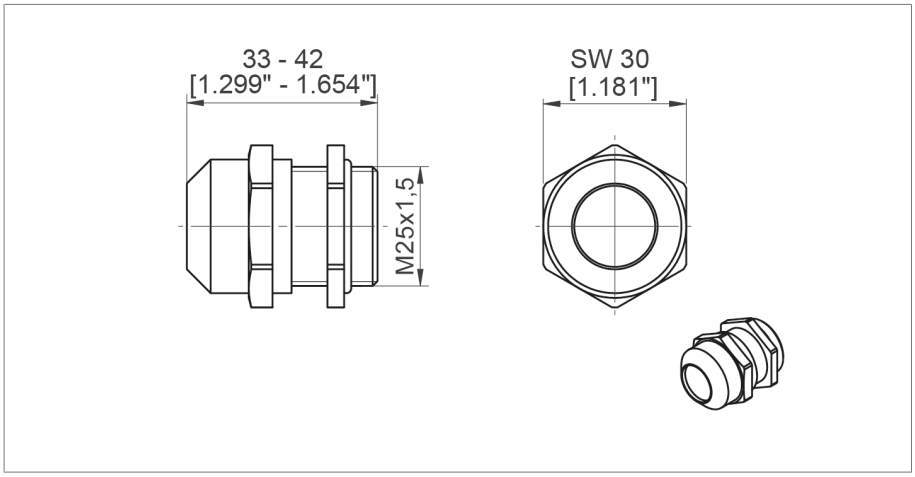


그림 9: 해상용 케이블 나사 연결부, 재질: 스테인리스강(V4A), 클램핑 범위 9~17mm

EMC 이중 케이블 글랜드(선택 사항)

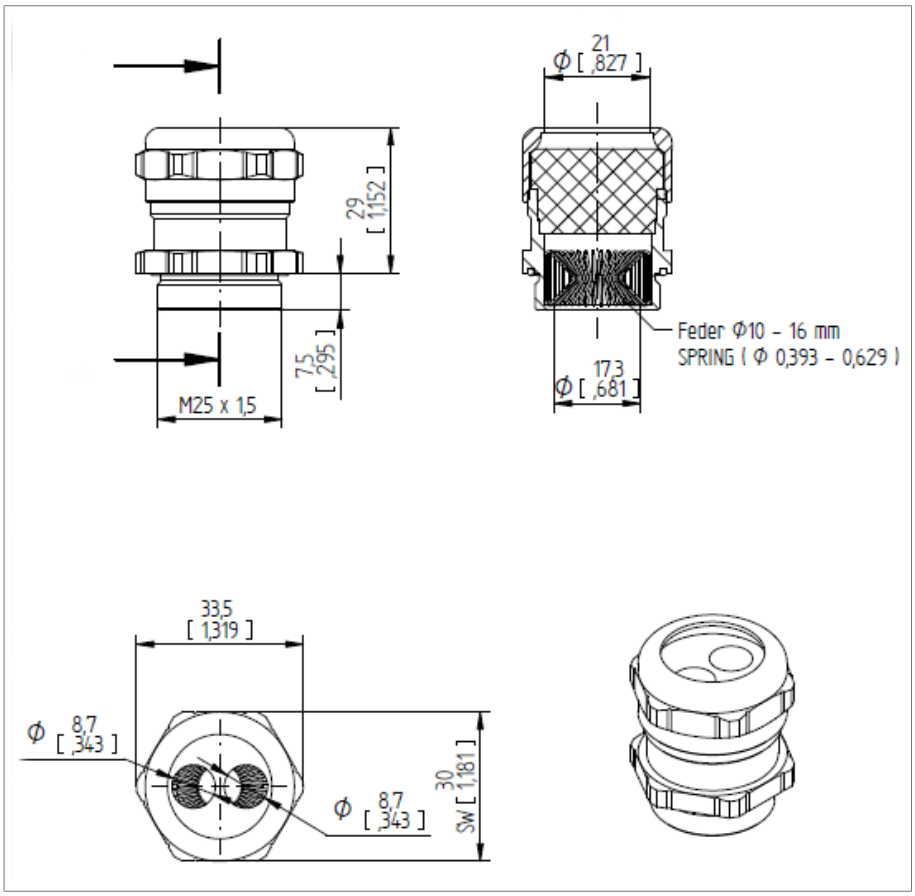


그림 10: EMC 이중 케이블 글랜드

1/2" NPT 나사 연결부(선택 사항)

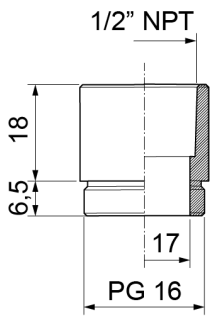


그림 11: NPT 나사 연결부용 연결 조인트, 재질: 니켈 도금한 황동

ANSI 플러그(선택 사항)

ANSI 소켓이 있는 연결 케이블은 납품 범위에 포함되지 않으며 별도로 주문할 수 있습니다.

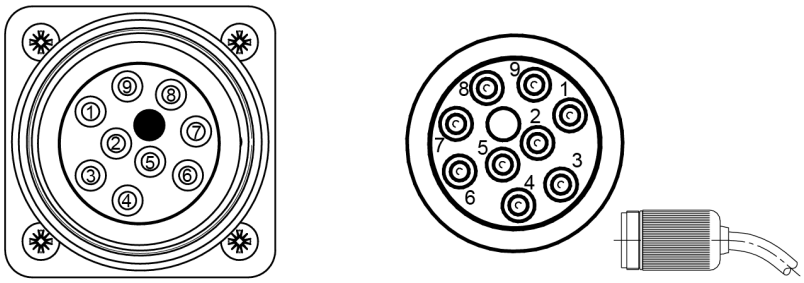


그림 12: 장치의 ANSI 플러그(왼쪽), ANSI 소켓이 있는 연결 케이블(오른쪽)

PIN	색상	단자	PIN	색상	단자
1	검은색	12	4	주황색	22
2	빨간색	11	5	노란색	21
3	파란색	14	6	갈색	24
3개의 마이크로 스위치(더 긴 단자대)에 추가, 색상은 구성에 따라 다를 수 있습니다.			7	빨간색-검은색	32
			8	파란색-검은색	31
			9	주황색-검은색	34

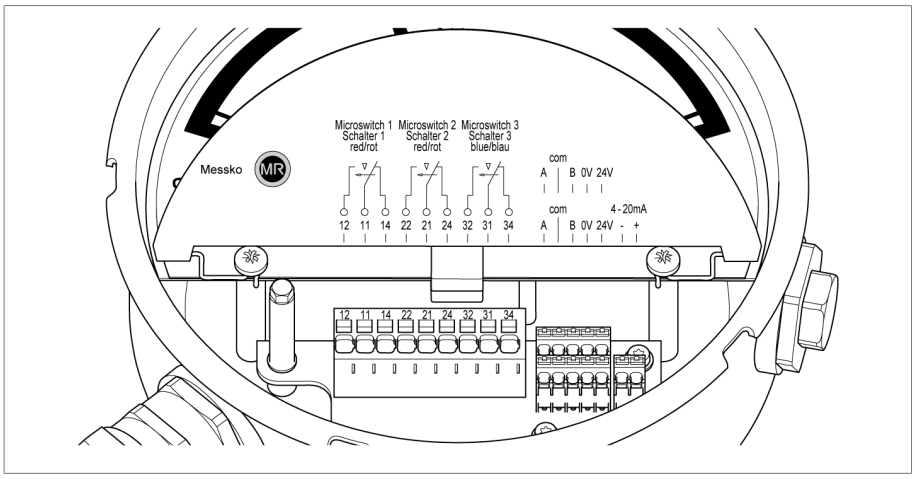

Microswitch 1
Schalter 1
red/rot
Microswitch 2
Schalter 2
red/rot
Microswitch 3
Schalter 3
blue/blau
Messko
MR
12 11 14 22 21 24 32 31 34
com
A B 0V 24V
com
4 - 20mA
A B 0V 24V - +

그림 13: 단자대 할당

2.4 부레를 장착한 막대

지정된 값은 오일 잔량 표시기의 구성 사양에 따라 상이할 수 있습니다.

2.4.1 축 MTO 설치 치수

Axial(축형) 타입 유면계 옵션 1 러버 백 미포함

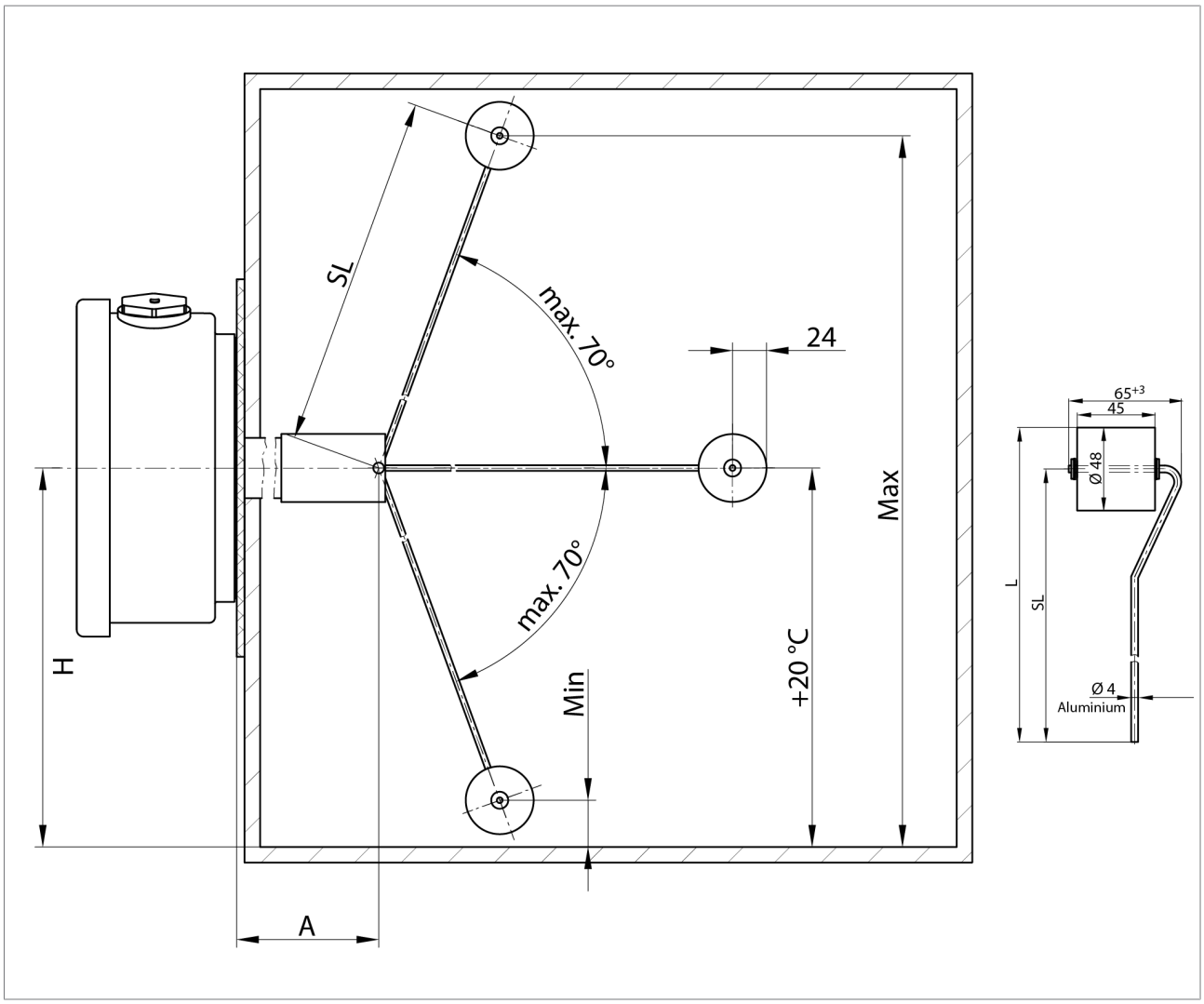


그림 14: 옵션 1, 러버백 미포함, 해당 부레가 장착된 막대 포함

A 투사도	SL 부레가 장착된 막대 길이
H 설치 높이(부레가 장착된 막대 길이에 따라 상이)	L = SL + 막대에 장착된 부레의 1/2

Axial(축형) 타입 유면계 옵션 2 및 옵션 3 러버 백 포함

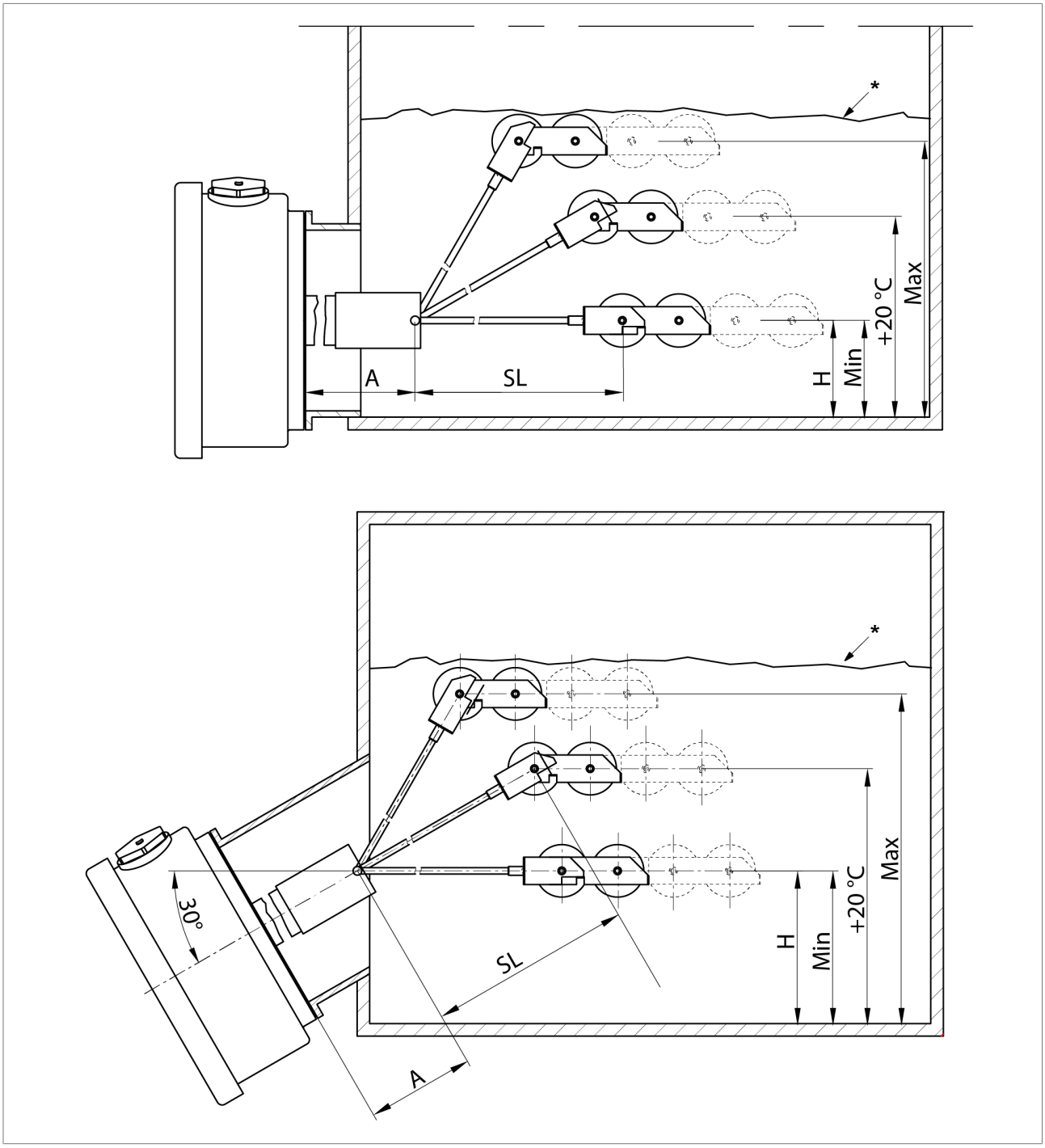


그림 15: 옵션 2 수직형 설치, 옵션 3 경사형 설치, 부레가 장착된 막대 옵션 4 참조

A 투사도	SL 부레가 장착된 막대 길이
H 설치된 높이, 장착 위치에 따름	* 러버 백

Axial(축형) 타입 유면계 옵션 4, 러버 백 및 부레가 장착된 막대 포함

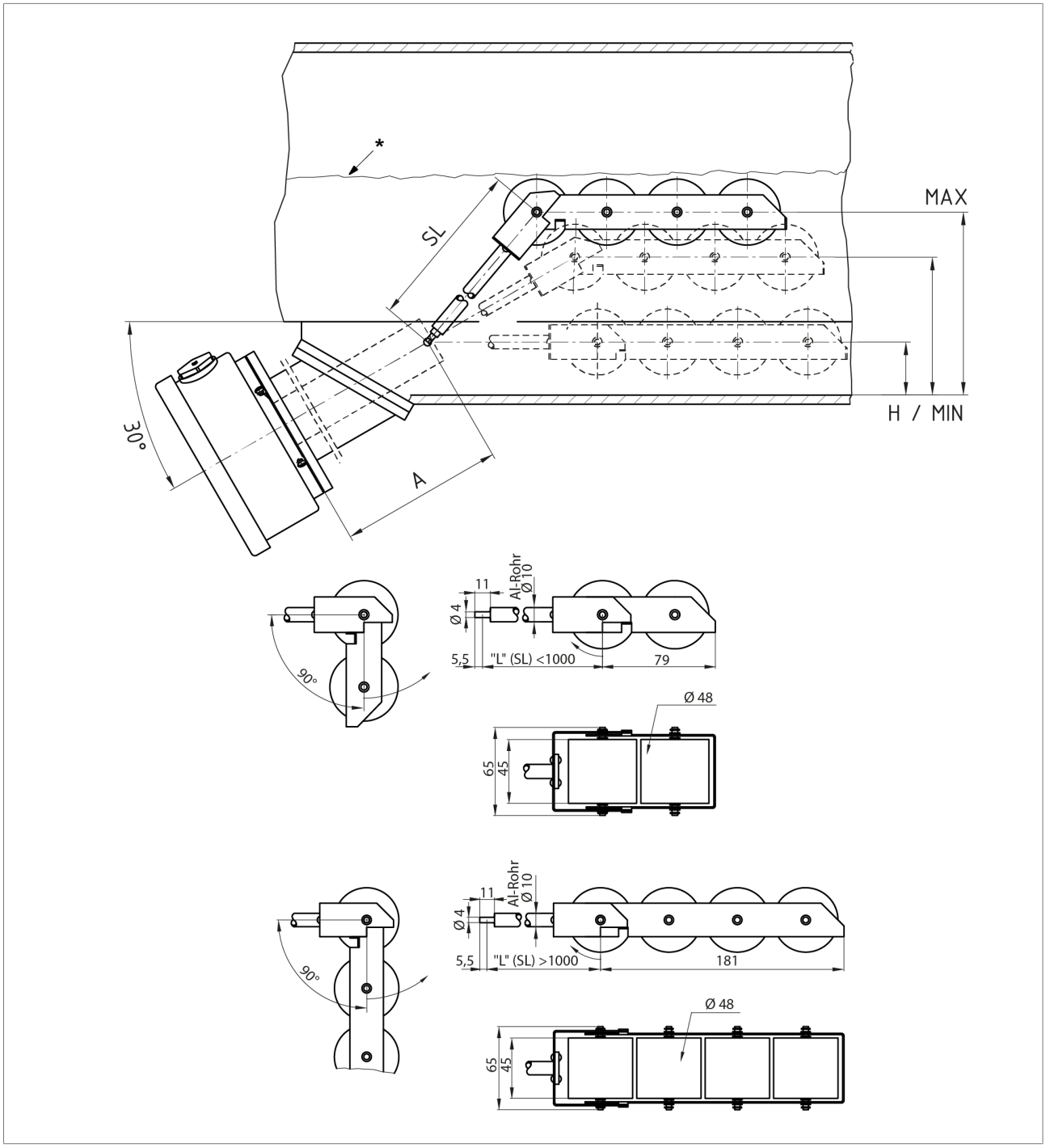


그림 16: 옵션 4 하부 경사형 설치, 옵션 2, 3, 4용 부레가 장착된 막대

A 투사도	SL 부레가 장착된 막대 길이
H 설치된 높이, 장착 위치에 따름	* 러버 백

2.4.2 추가 플로트 게이지 유형

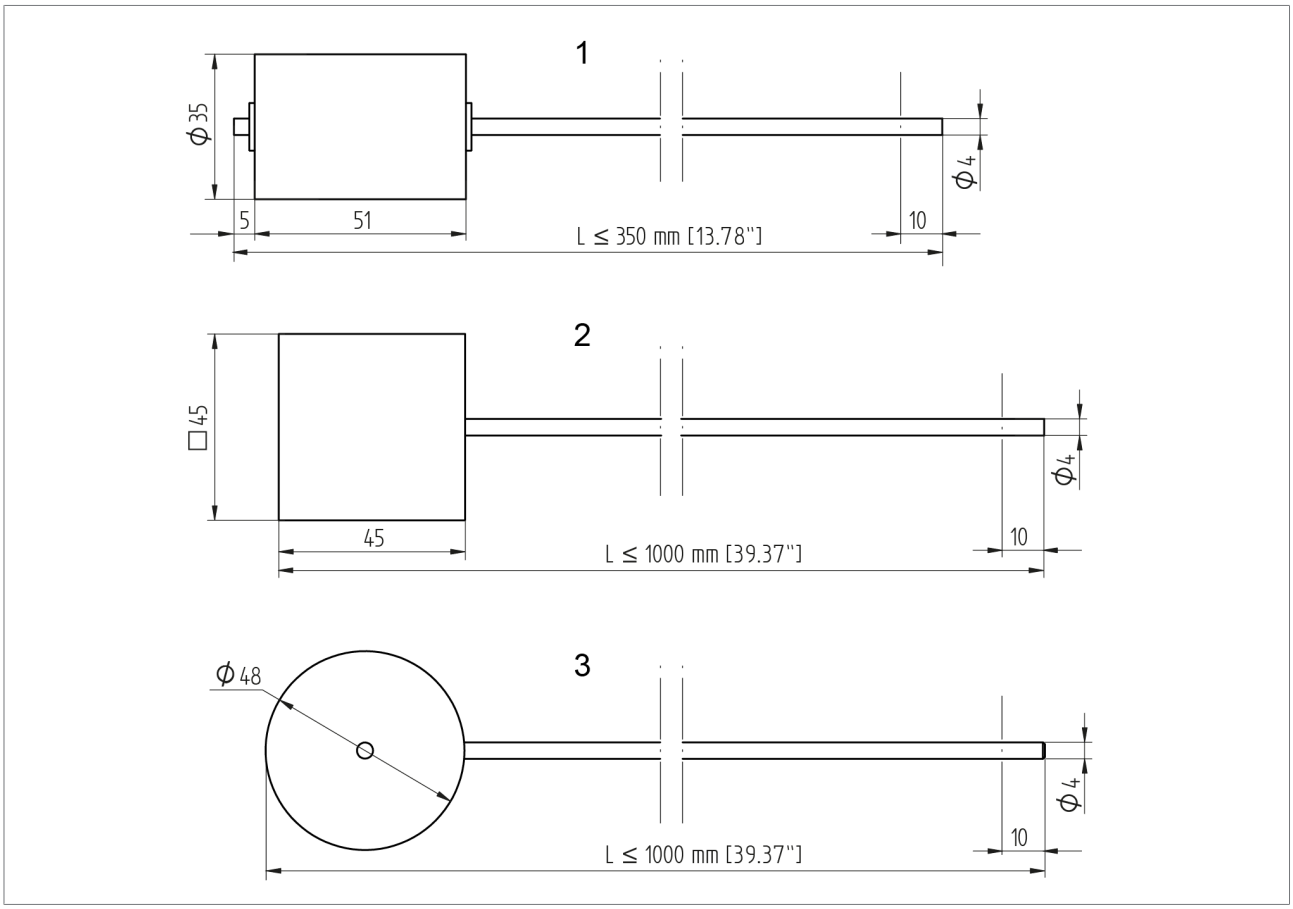
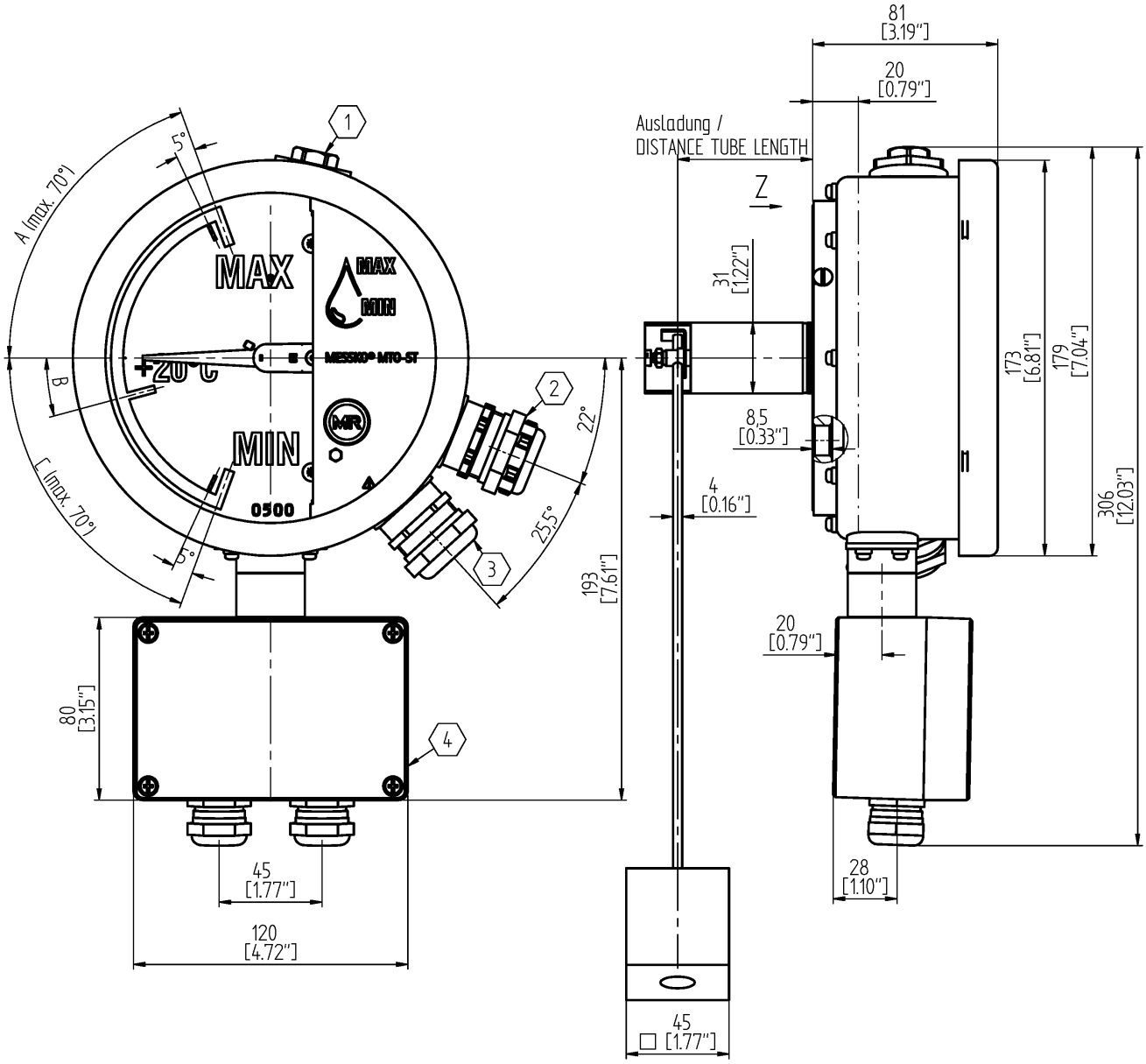


그림 17: 부자식 검조기 유형

1	RM 플로트 게이지(막대: 황동)	MTO-ST160RM	횡방향 및 축방향용
2	큐브형 부자식 검조기(막대: 알루미늄)	MTO-ST160	횡방향용
3	원통형 부자식 검조기(막대: 알루미늄)	MTO-ST160(TT)	횡방향 앵글 디자인 15°/30°/45°

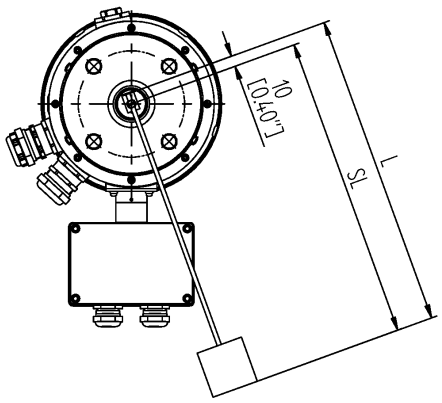
Float 길이 SL = L – 10mm.

3 부록



1:5

Ansicht / VIEW Z



1. Druckausgleichselement / PRESSURE COMPENSATION ELEMENT
2. Kabelverschraubung Modbus / CABLE GLAND MODBUS
3. Kabelverschraubung Schalter / CABLE GLAND SWITCH
4. Relais Box / RELAIS BOX

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	15.02.2023	REHNELT	SED 9144260 000 01
CHKD.	16.02.2023	THIELEK	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	17.02.2023	WANNINGER	1118584 / 1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

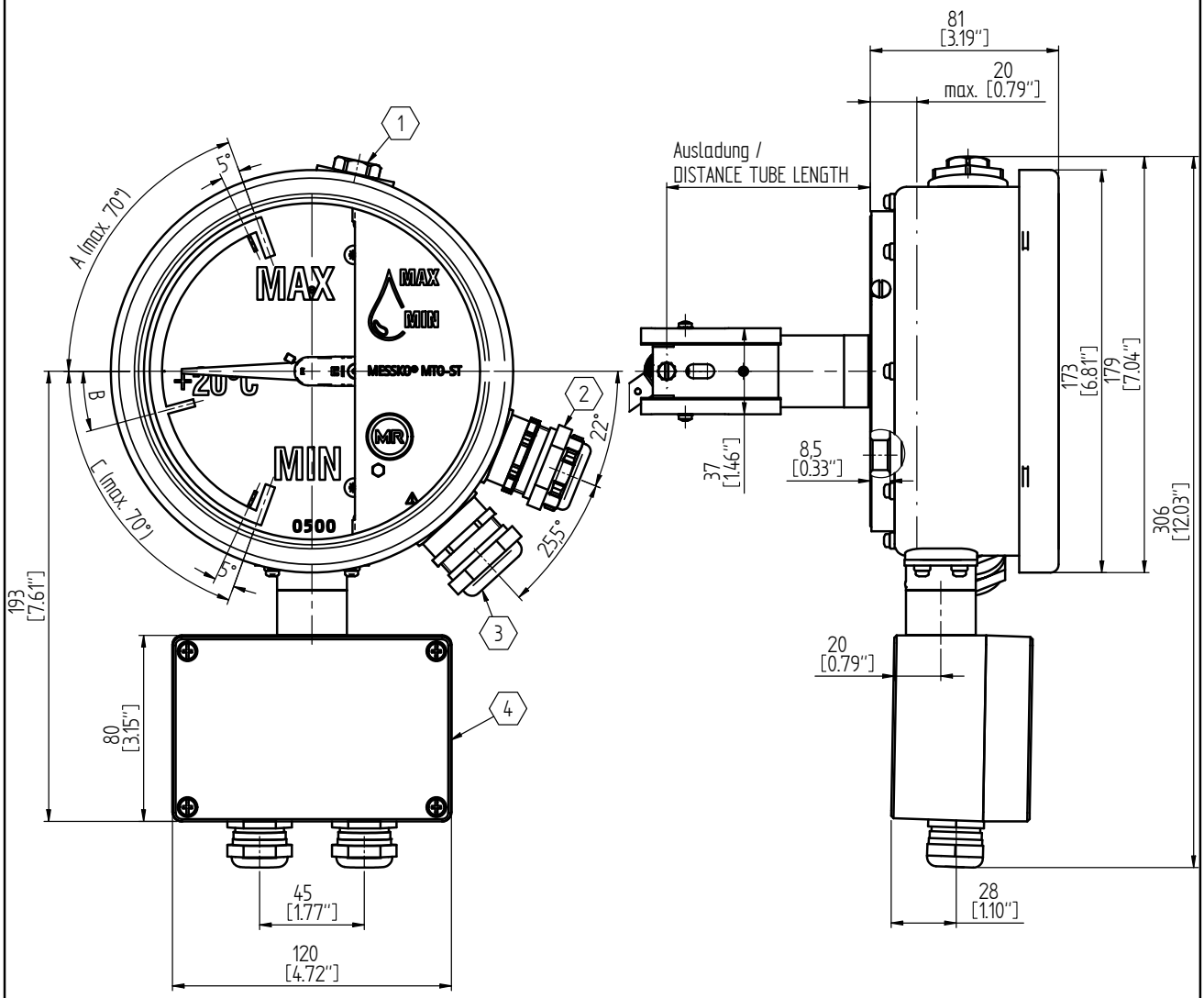
TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO-ST160TTMR
RADIAL DESIGN, TERMINAL BOX

SERIAL NUMBER

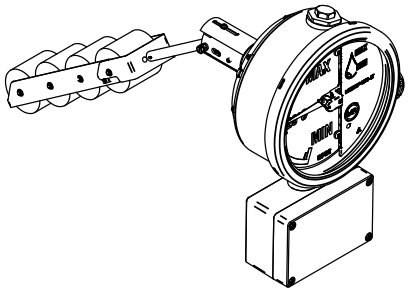
MATERIAL NUMBER 101736710M

SHEET 1 / 1

A3



1:5



1. Druckausgleichselement / PRESSURE COMPENSATION ELEMENT
2. Kabelverschraubung Modbus / CABLE GLAND MODBUS
3. Kabelverschraubung Schalter / CABLE GLAND SWITCH
4. Relais Box / RELAIS BOX

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	10.11.2022	REHNELT	SED 9146521 000 00	
CHKD.	10.11.2022	THIELEK	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	11.11.2022	WANNINGER	1118584	1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

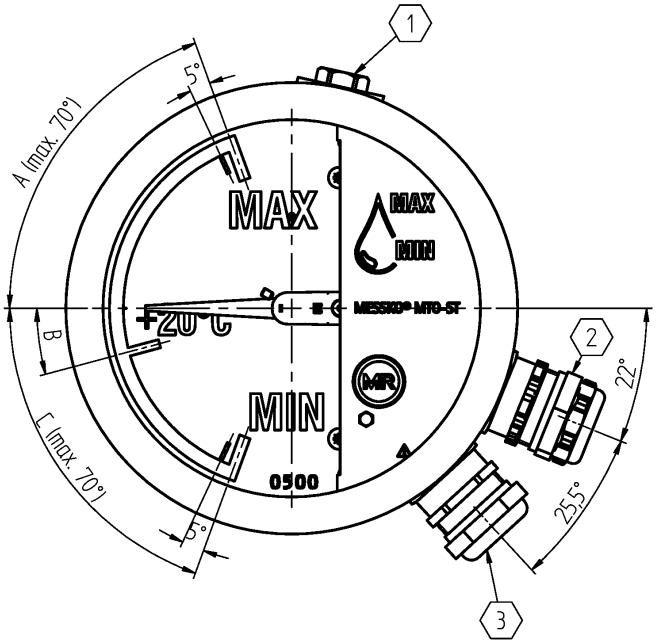
TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO-ST160/TTMR
AXIAL DESIGN, TERMINAL BOX

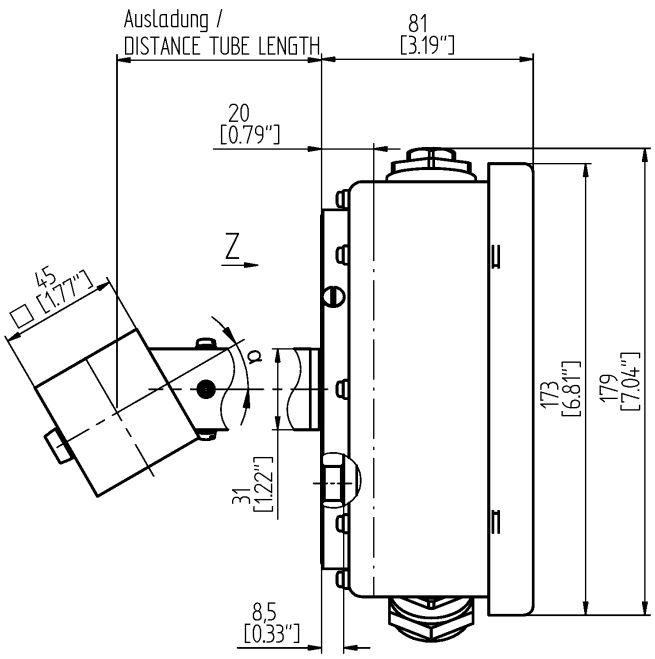
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101736690M

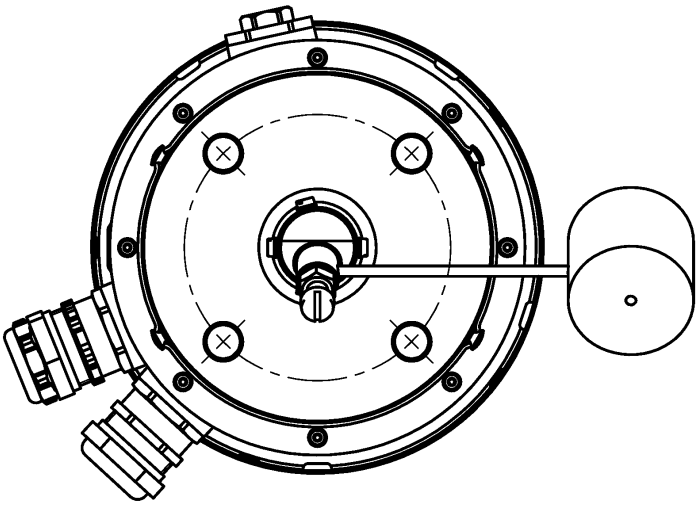
SHEET 1 / 1

A3





Ansicht Z

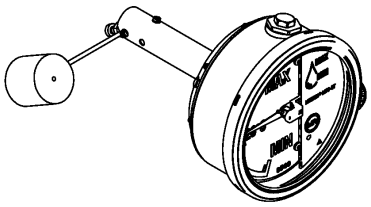


1 Druckausgleichselement / PRESSURE COMPENSATION ELEMENT

2 Kabelverschraubung Modbus / CABLE GLAND MODBUS

3 Kabelverschraubung Schalter / CABLE GLAND SWITCH

1:5



© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	15.02.2023	REHNELT	SED 9146747 000 01
CHKD.	16.02.2023	THIELEK	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	17.02.2023	WANNINGER	1118584 / 1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO-ST160V/TTM
RADIAL DESIGN

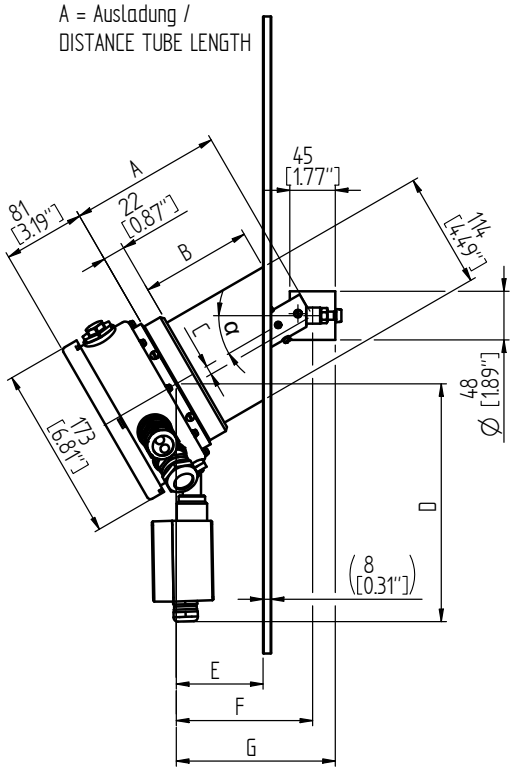
SERIAL NUMBER

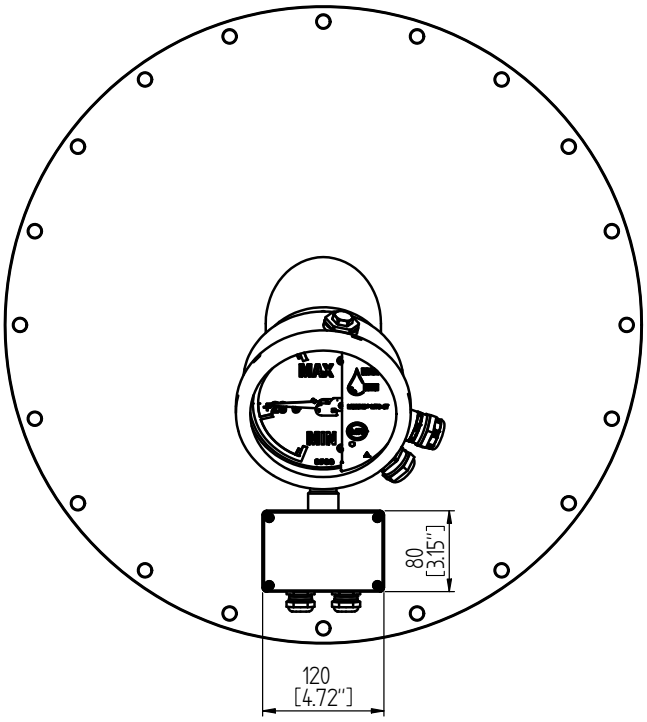
MATERIAL NUMBER 101736600M

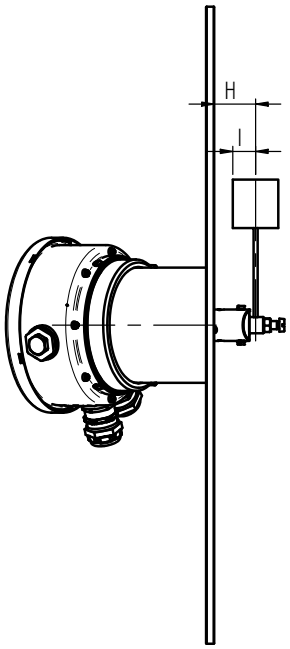
SHEET 1/ 1

A3

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.







Maße / DIMENSIONS mm / [IN]	Neigung / INCLINATION α = 15°	Neigung / INCLINATION α = 30°	Neigung / INCLINATION α = 45°
A	150 +1	150+1	274 +1
	[5.91" +.04"]	[5.91" +.04"]	[10.79" +.04"]
B	97	109,5	251
	[3.82"]	[4.31"]	[9.88"]
C	5	9	13
	[.2"]	[.35"]	[.51"]
D	230	236	245
	[9.1"]	[9.29"]	[9.65"]
E	<100	<86	<135
	[<3.94"]	[<3.39"]	[<5.31"]
F	146	135	203
	[5.75"]	[5.31"]	[7.99"]
G	168,5	157,5	225,5
	[6.63"]	[6.2"]	[8.27"]
H	38	41	44,5
	[1.5"]	[1.61"]	[1.75"]
I	16	18	22
	[.62"]	[.71"]	[.87"]

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	-	-	SED 9147750 000 00	SCALE 1:5
CHKD.	-	-	CHANGE NO. 1118584	
STAND.	-	-		

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO-ST160V/TTMR
RADIAL DESIGN, TERMINAL BOX

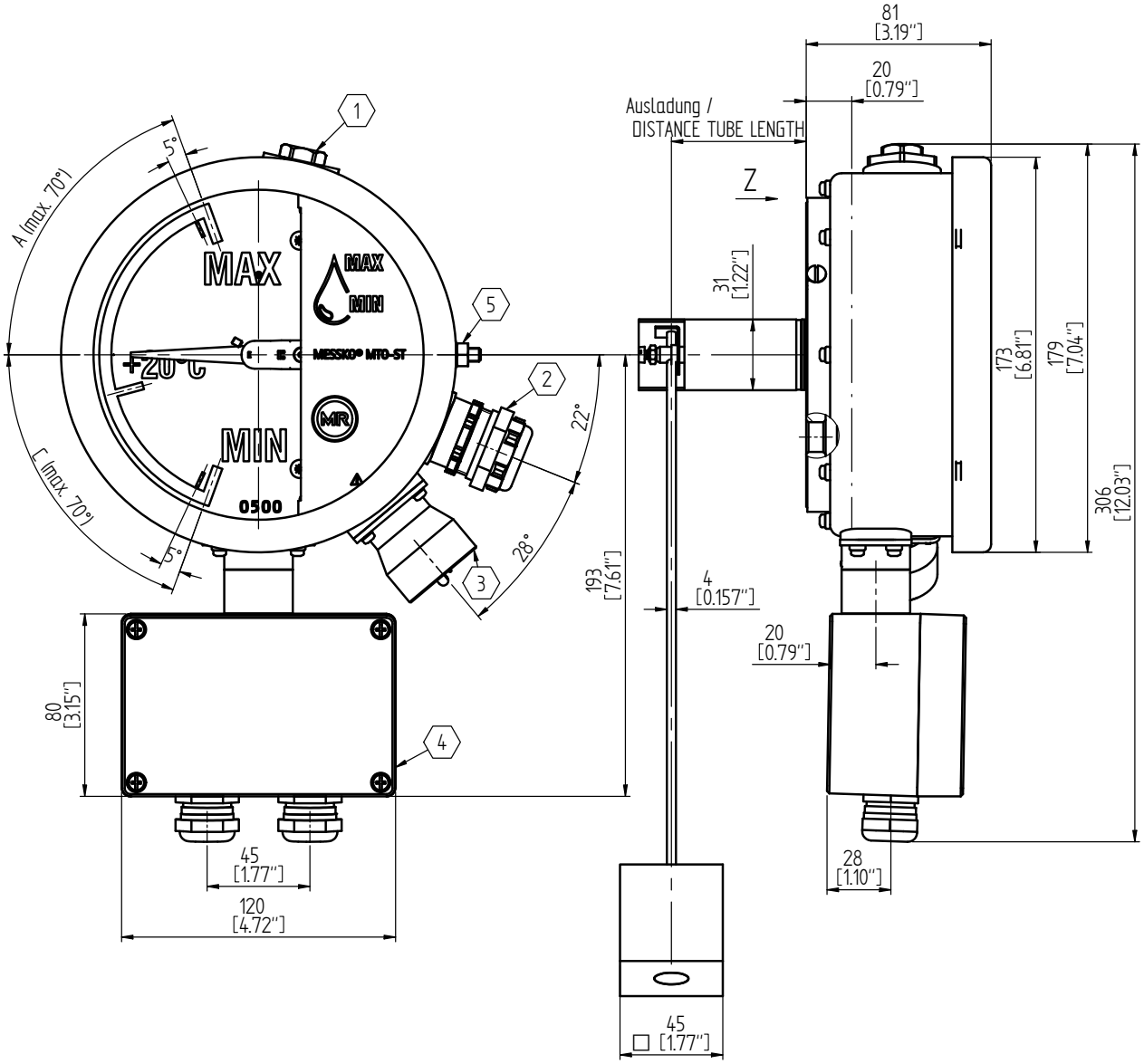
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101736610M

SHEET 1 / 1

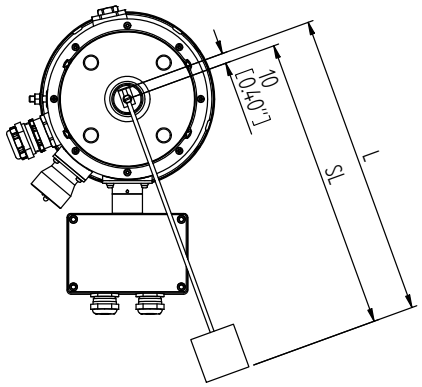
A3

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.



1:5

Ansicht / VIEW Z



1. Druckausgleichselement / PRESSURE COMPENSATION ELEMENT
2. Kabelverschraubung Modbus / CABLE GLAND MODBUS
3. Steckeranschluss ANSI od. Westinghouse / CONNECTION ANSI OR. WESTINGHOUSE
4. Relais Box / RELAIS BOX
5. Anschluss Masseausgleich / COONECTION MASS BALANCING

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	10.11.2022	REHNELT	SED 9147922 000 00	
CHKD.	10.11.2022	THIELEK	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	11.11.2022	WANNINGER	1118584	1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

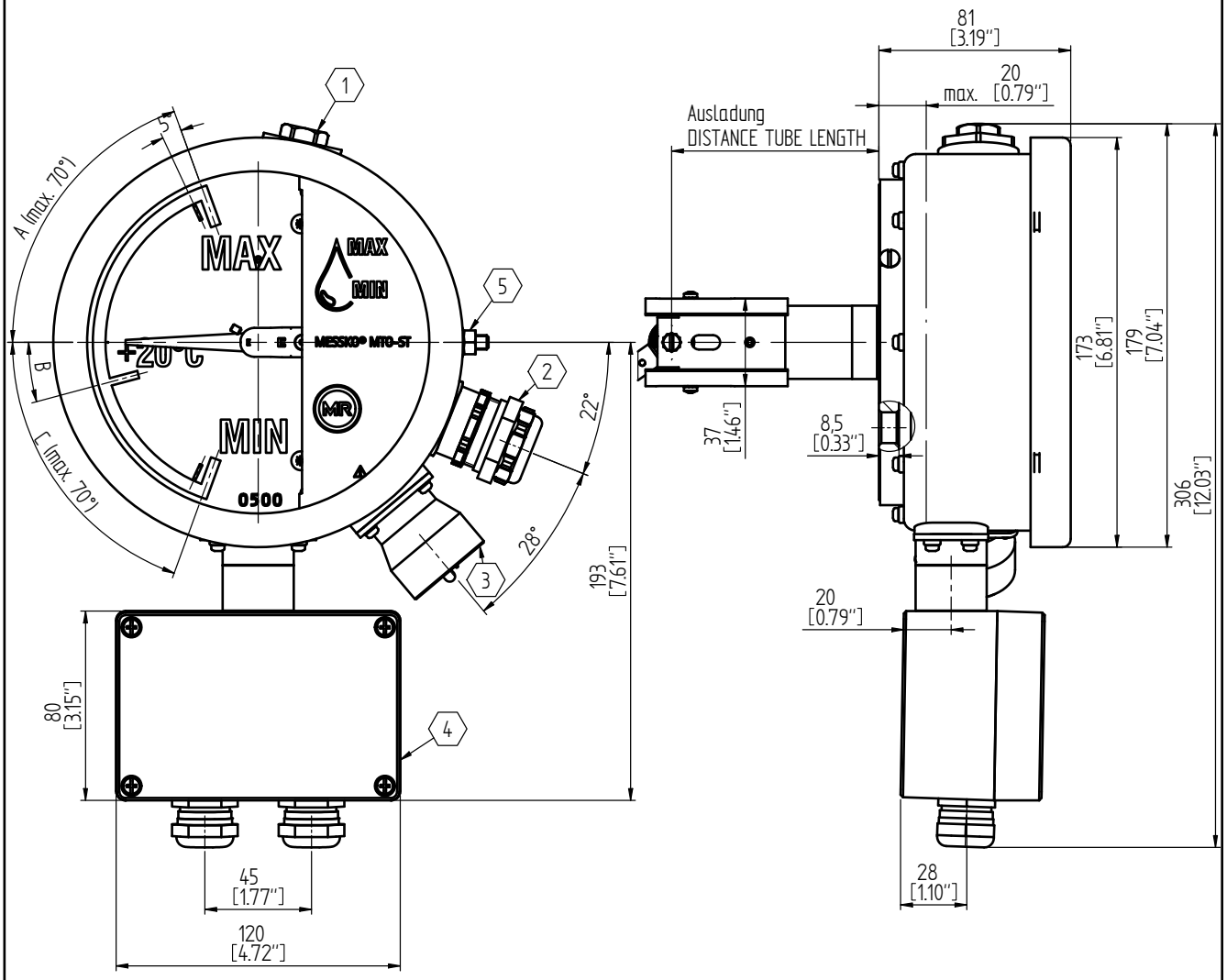
TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO-ST/TTMR ANSI
RADIAL DESIGN, TERMINAL BOX

SERIAL NUMBER

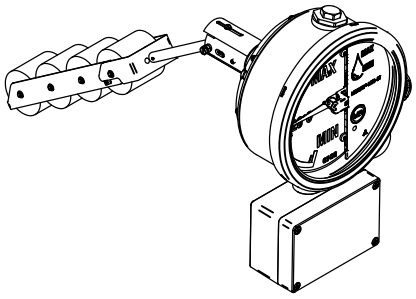
MATERIAL NUMBER 101736700M

SHEET 1 / 1

A3



1:5



1. Druckausgleichselement / PRESSURE COMPENSATION ELEMENT
2. Kabelverschraubung Modbus / CABLE GLAND MODBUS
3. Steckeranschluss ANSI od. Westinghouse / CONNECTION ANSI OR. WESTINGHOUSE
4. Relais Box / RELAIS BOX
5. Anschluss Masseausgleich / COONECTION MASS BALANCING

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	10.11.2022	REHNELT	SED 9150605 000 00
CHKD.	10.11.2022	THIELEK	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	11.11.2022	WANNINGER	1118584 / 1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

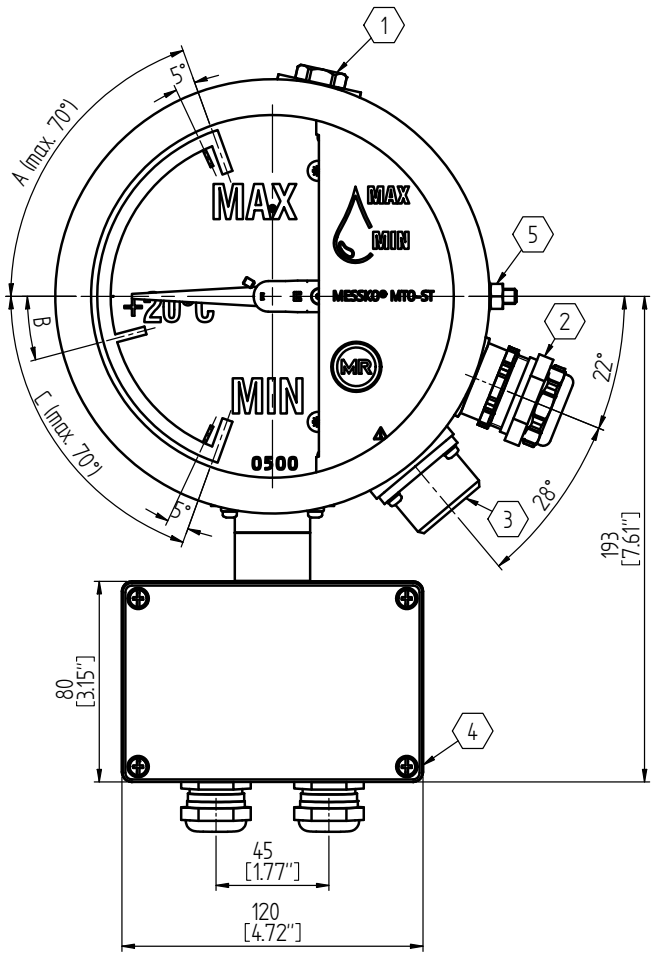
TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO-ST160/TTMR ANSI
AXIAL DESIGN, TERMINAL BOX

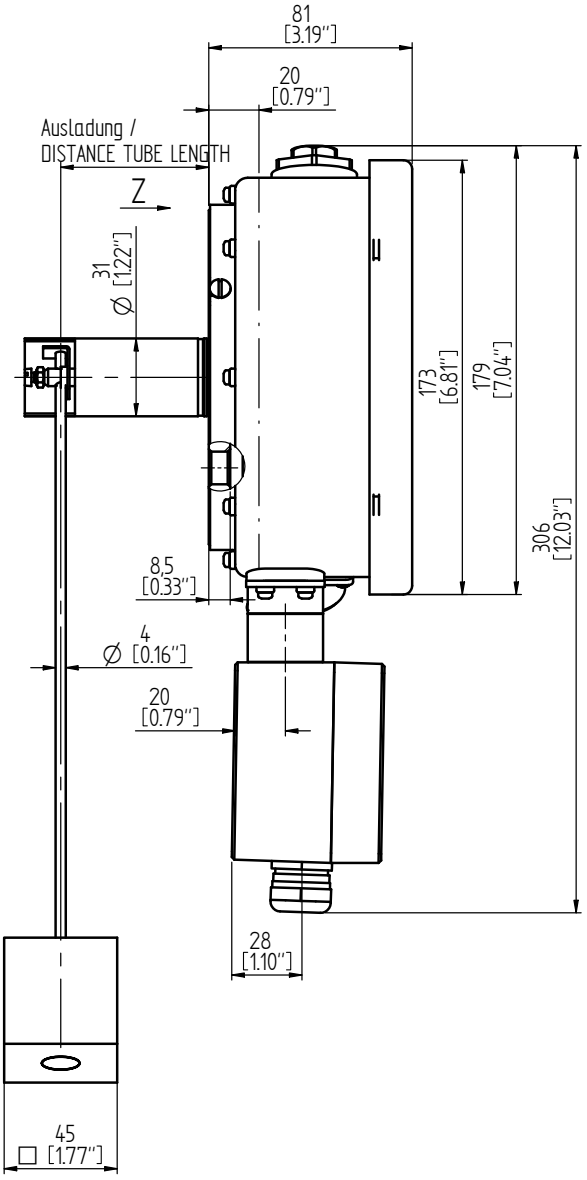
SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101736740M

SHEET 1/ 1

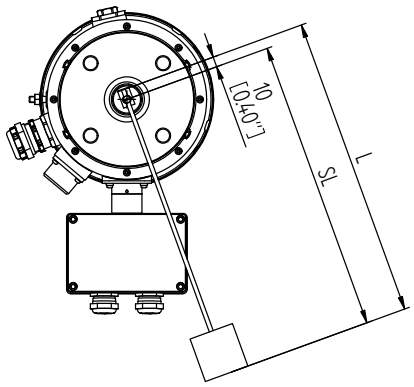
A3





1:5

Ansicht / VIEW Z



1. Druckausgleichselement / PRESSURE COMPENSATION ELEMENT
2. Kabelverschraubung Modbus / CABLE GLAND MODBUS
3. Steckeranschluss Mil. od. M / CONNECTION MIL. OR. M
4. Relais Box / RELAIS BOX
5. Anschluss Masseausgleich / COONECTION MASS BALANCING

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	10.11.2022	REHNELT	SED 9150921 000 00	
CHKD.	10.11.2022	THIELEK	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	11.11.2022	WANNINGER	1118584	1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

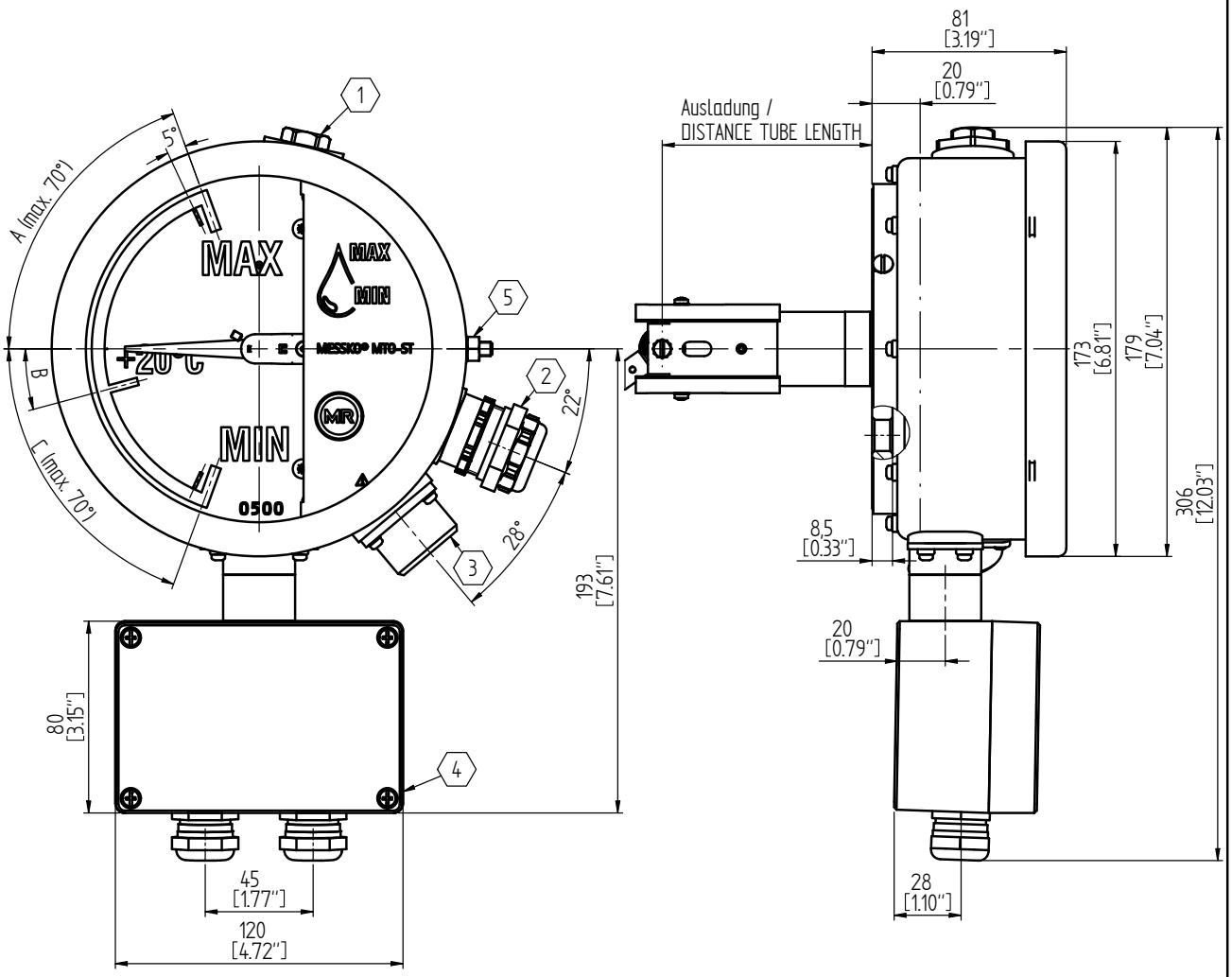
TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO-ST/TTMR Mil od. M Stecker
RADIAL DESIGN, TERMINAL BOX

SERIAL NUMBER

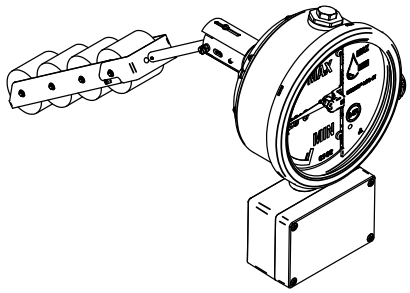
MATERIAL NUMBER 101736790M

SHEET 1/ 1

A3



1:5



1. Druckausgleichselement / PRESSURE COMPENSATION ELEMENT
2. Kabelverschraubung Modbus / CABLE GLAND MODBUS
3. Steckeranschluss MIL. od. M / CONNECTION MIL. OR. M
4. Relais Box / RELAIS BOX
5. Anschluss Masseausgleich / COONECTION MASS BALANCING

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2018
THE REPRODUCTION, DISTRIBUTION AND UTILIZATION OF THIS DOCUMENT AS WELL AS THE COMMUNICATION OF ITS CONTENTS TO OTHERS WITHOUT EXPRESS AUTHORIZATION IS PROHIBITED. OFFENDERS WILL BE HELD LIABLE FOR THE PAYMENT OF DAMAGES. ALL RIGHTS RESERVED IN THE EVENT OF THE GRANT OF A PATENT, UTILITY MODEL OR DESIGN.

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	10.11.2022	REHNELT	SED 9151305 000 00
CHKD.	10.11.2022	THIELEK	CHANGE NO. / SCALE
STAND	11.11.2022	WANNINGER	1118584 / 1:2

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

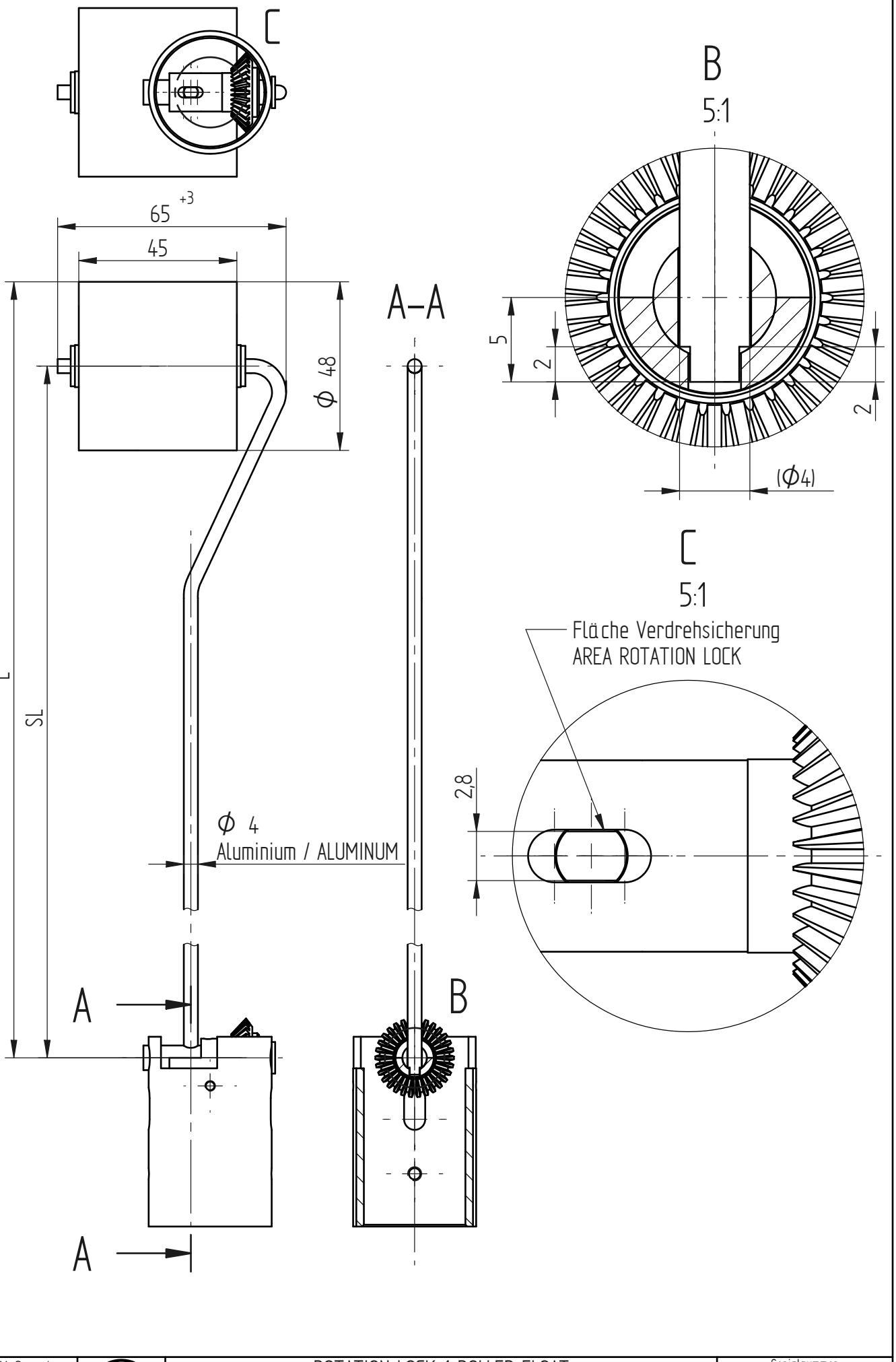
TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO-ST160/TTMR Mil.od. M PLUG
AXIAL DESIGN, TERMINAL BOX

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101736800M

SHEET 1 / 1

A3



© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2019
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

	Datum	Name	Dokumentnummer	
Gez.	20.09.2019	REHNELT	SED 7036358 000 00	
Gepr.	20.09.2019	SCHAEFERB	Änderungsnummer	Maßstab
Norm.	20.09.2019	SCHAEFERB	1096774	1:1

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben

MR

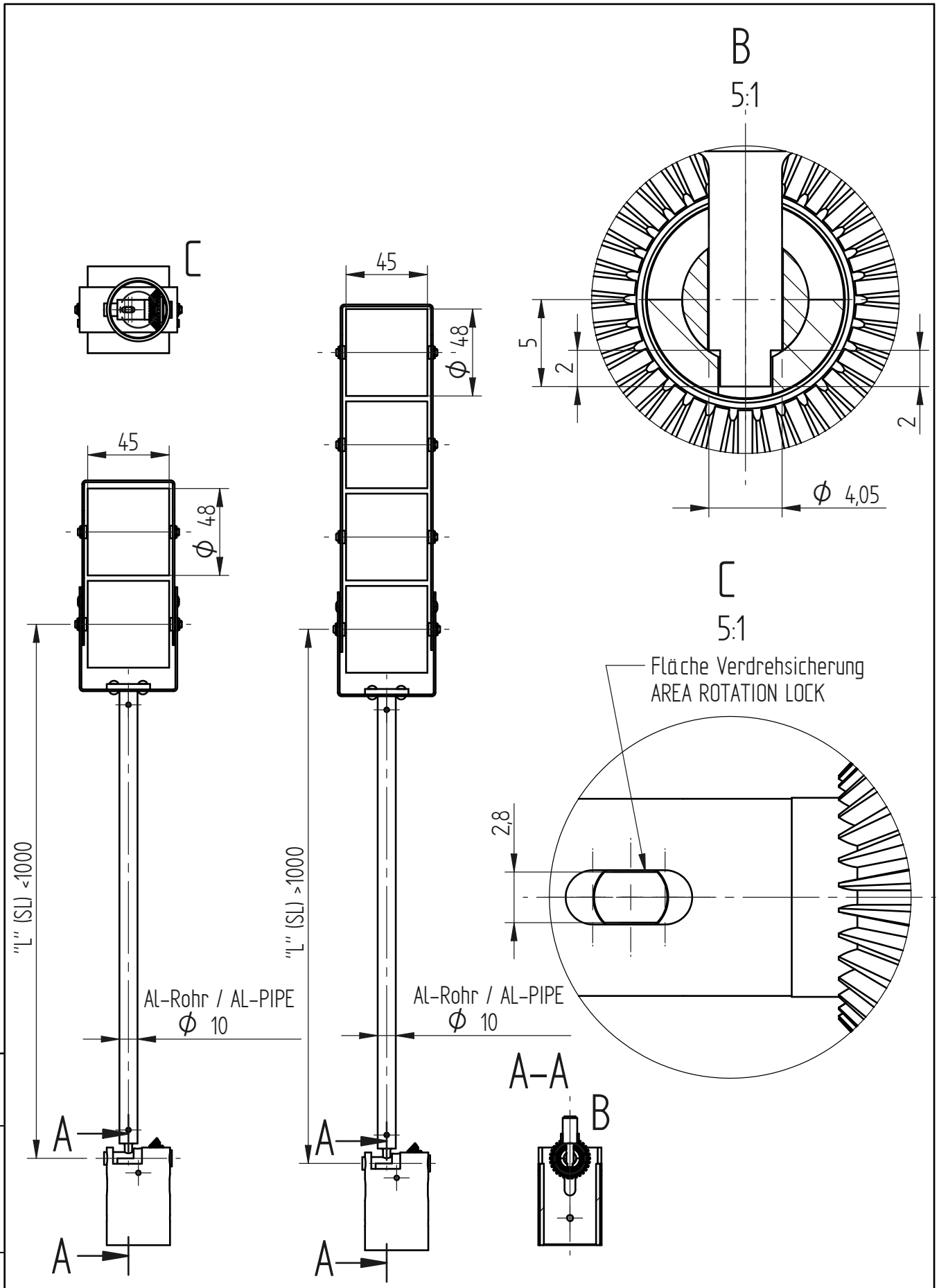
ROTATION LOCK 1 ROLLER FLOAT
OIL LEVEL INDICATOR MTO-ST160G(TT)
AXIAL DESIGN

Serialnummer
–

Materialnummer
101266900M

Blatt
1/ 1

A3



© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2019
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhaltes sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.
Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Designeintragung vorbehalten.

	Datum	Name	Dokumentnummer	
Gez.	20.09.2019	REHNELT	SED 7036293 000 00	
Gepr.	20.09.2019	SCHAEFERB	Änderungsnummer	Maßstab
Norm.	20.09.2019	SCHAEFERB	1096774	1:2

Maßangaben in mm, soweit nicht anders angegeben

MR

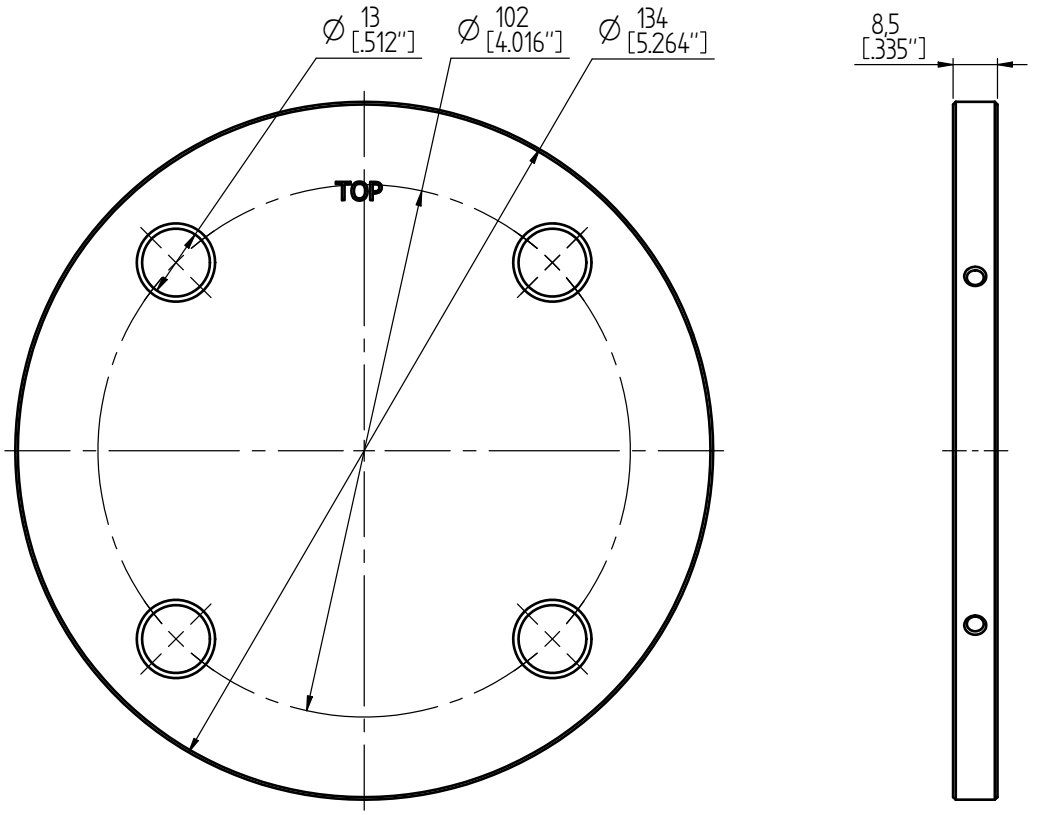
ROTATION LOCK 2 AND 4 ROLLER FLOAT
OLI LEVEL INDICATOR MTO-ST160G(TT)
AXIAL DESIGN

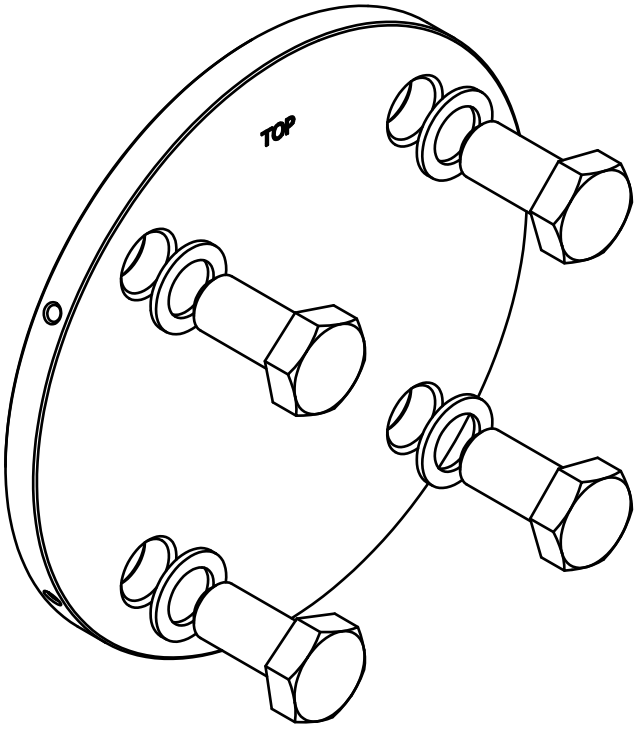
Serialnummer
–

Materialnummer
101266890M

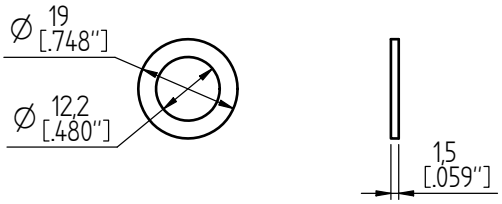
Blatt
1/ 1

A3

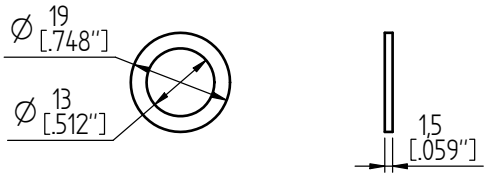




4x Dichtungsscheibe / GASKET M12
Material / MATERIAL:
EN AW - 1200 (Al99) ; H14 ; 32 ... 45 HB
ANSI H35.1 (M)-1200 ; H14 ; 32 ... 45 HB
GB/T 3190-1200 ; H14 ; 32 ... 45 HB



4x Dichtungsscheibe / GASKET 1/2" - 13 UNC
Material / MATERIAL:
EN AW - 1200 (Al99) ; H14 ; 32 ... 45 HB
ANSI H35.1 (M)-1200 ; H14 ; 32 ... 45 HB
GB/T 3190-1200 ; H14 ; 32 ... 45 HB



Für Varianten / FOR VARIANTS:
MTO-ST160 ; MTO-ST160TT ; MTO-STF160 ; MTO-STF160TT ; MTO-ST160V ; MTO-ST160VTT ;
MTO-STF160V ; MTO-STF160VTT ; MTO-ST160G ; MTO-ST160GTT ; MTO-STF160G ; MTO-STF160GTT

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2019
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.	-	-	SED 67771687 000 00	
CHKD.	-	-	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	-	-	1090955	1:1

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO
STANDARD FLANGE LK 102

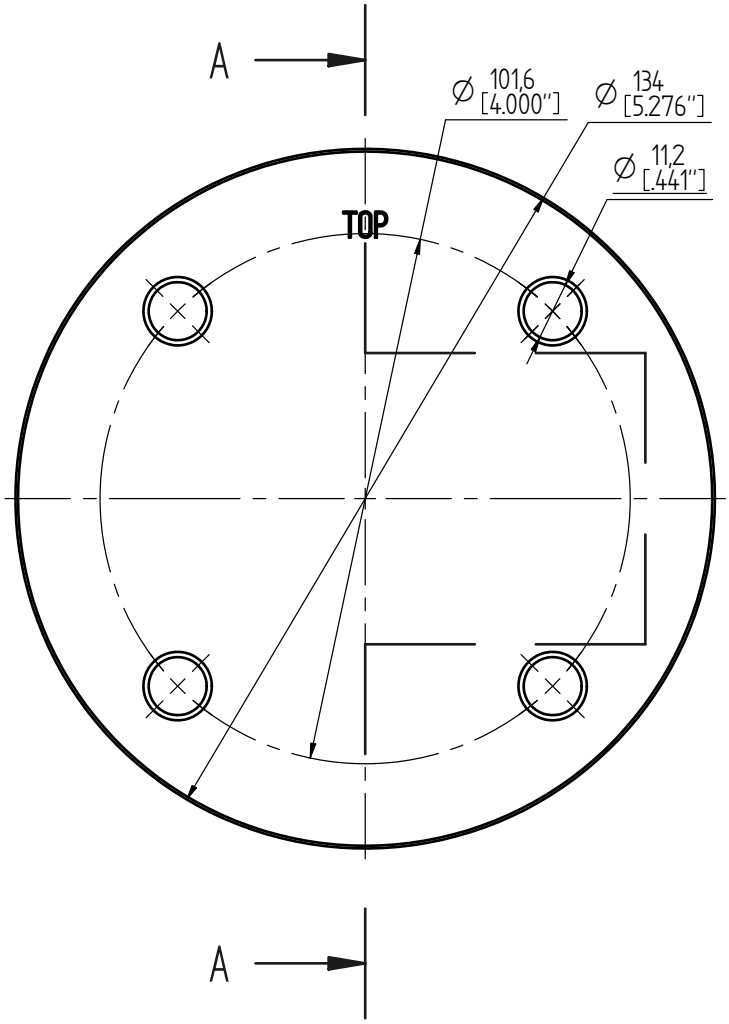
SERIAL NUMBER
-

MATERIAL NUMBER 101242570M

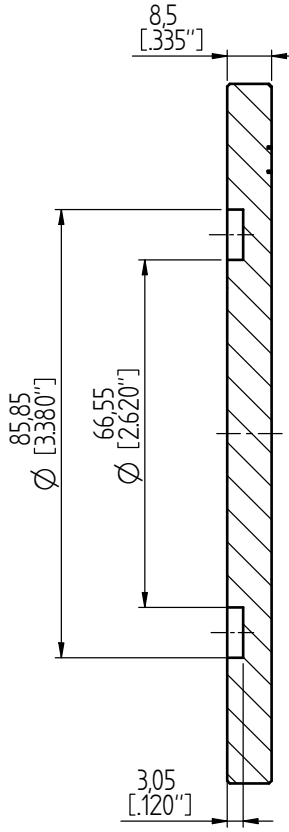
SHEET 1/ 1

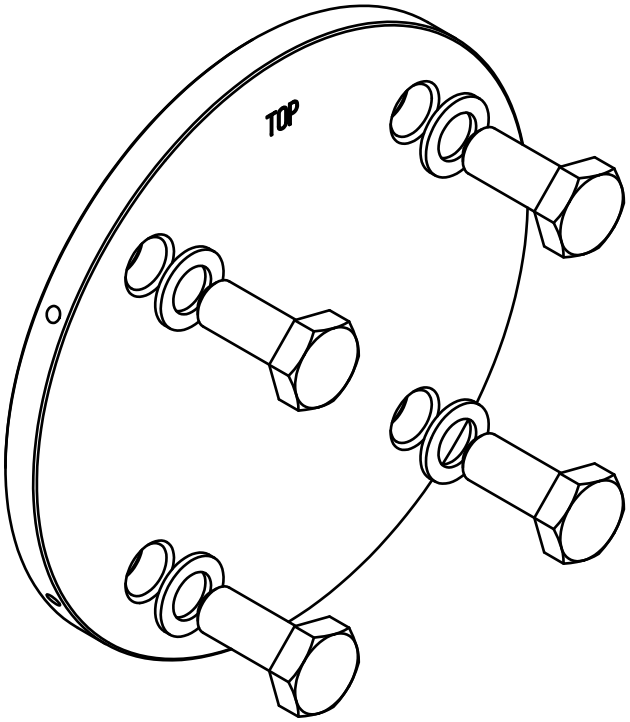
A3

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2019
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.

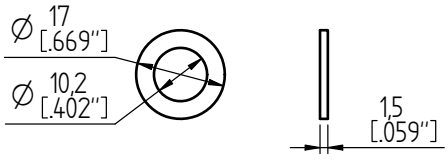


Schnitt A-A

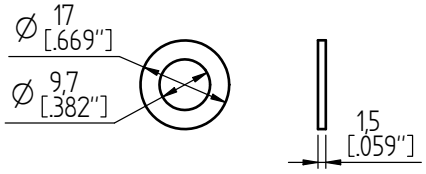




4x Dichtungsscheibe / GASKET M10
Material / MATERIAL:
EN AW - 1200 (Al99) ; H14 ; 32 ... 45 HB
ANSI H35.1 (M)-1200 ; H14 ; 32 ... 45 HB
GB/T 3190-1200 ; H14 ; 32 ... 45 HB



4x Dichtungsscheibe / GASKET 3/8" - 16 UNC
Material / MATERIAL:
EN AW - 1200 (Al99) ; H14 ; 32 ... 45 HB
ANSI H35.1 (M)-1200 ; H14 ; 32 ... 45 HB
GB/T 3190-1200 ; H14 ; 32 ... 45 HB



Für Varianten / FOR VARIANTS:
MTO-ST160RM
MTO-ST160RMTT
MTO-ST160GRM
MTO-ST160GRMTT

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	-	-	SED 6771692 000 00
CHKD.	-	-	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	-	-	1090955 / 1:1

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

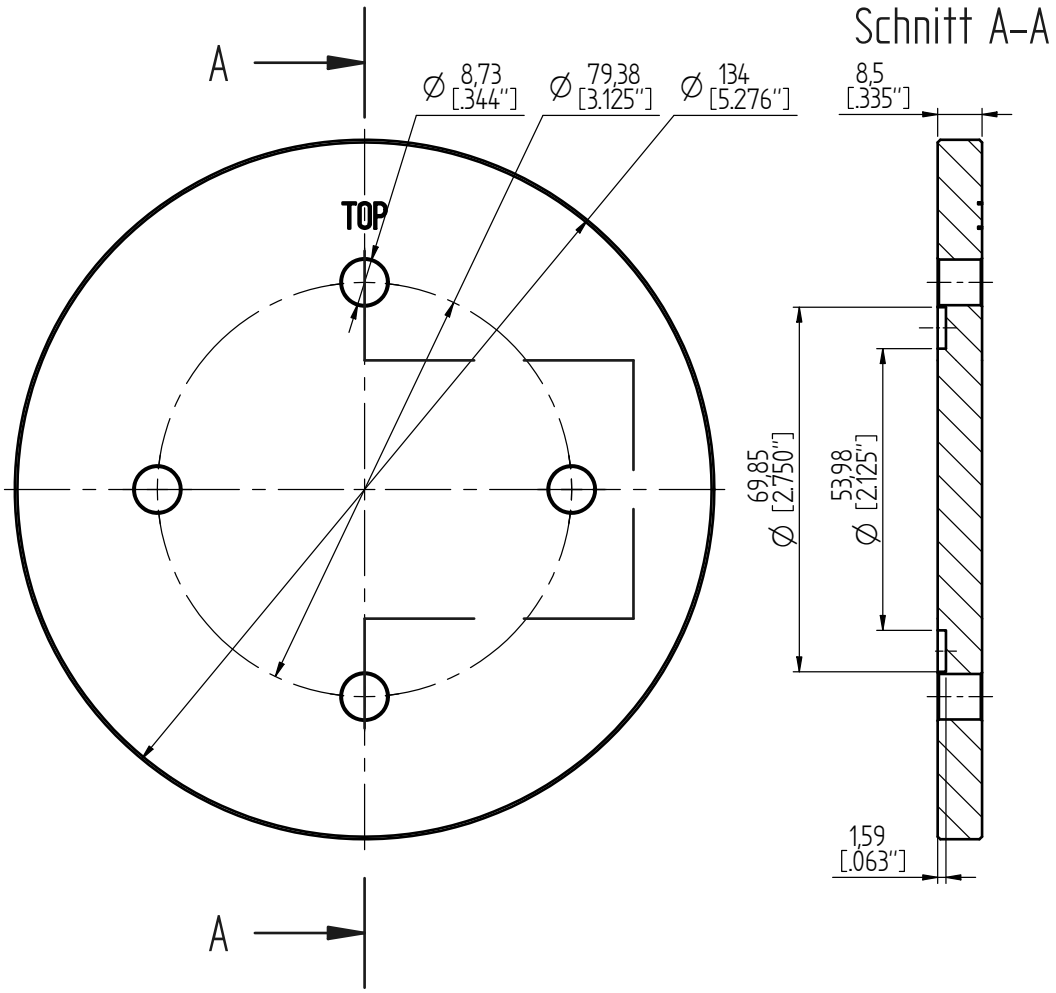
TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO
RM FLANGE LK 101,6

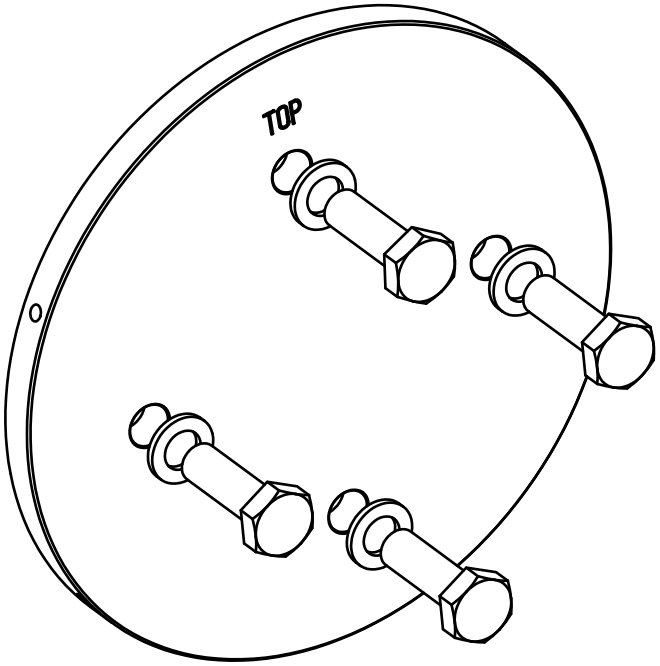
SERIAL NUMBER
-

MATERIAL NUMBER 101242580M

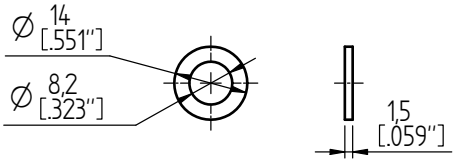
SHEET 1 / 1

A3

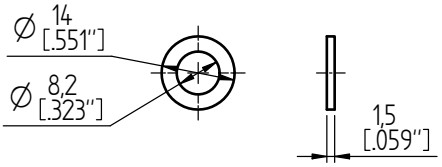




4x Dichtungsscheibe / GASKET M8
Material / MATERIAL:
EN AW – 1200 (Al99) ; H14 ; 32 … 45 HB
ANSI H35.1 (M)–1200 ; H14 ; 32 … 45 HB
GB/T 3190–1200 ; H14 ; 32 … 45 HB



4x Dichtungsscheibe / GASKET 5/16" – 18 UNC
Material / MATERIAL:
EN AW – 1200 (Al99) ; H14 ; 32 … 45 HB
ANSI H35.1 (M)–1200 ; H14 ; 32 … 45 HB
GB/T 3190–1200 ; H14 ; 32 … 45 HB



Für Varianten / FOR VARIANTS:
MTO–ST160RM (NAT/DS)
MTO–ST160RMTT (NAT/DS)
MTO–ST160GRM (NAT/DS)
MTO–ST160GRMTT (NAT/DS)

© MASCHINENFABRIK REINHAUSEN GMBH 2019
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.	-	-	SED 6771696 000 00	SCALE
CHKD.	-	-	CHANGE NO.	1:1
STAND.	-	-	1090955	

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES
OIL LEVEL INDICATOR MTO
NAT/DS FLANGE LK 79,38

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER 101242590M

SHEET 1/ 1

A3

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg

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

www.reinhausen.com

5784996/05 KO - MESSKO® MTO -
- 12/23 - Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.