사용 설명서
MESSKO® ZT-F2.1. 온도 송신기

10851779/00 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 서론 5
1.1 제조자 5
1.2 완전성 6
1.3 보관 6
1.4 표기 약속 7
1.4.1 위험 표시 시스템 7
1.4.2 정보 시스템 8
1.4.3 지침 시스템 8
1.4.4 조판 규약 9

2 보안 10
2.1 적절한 사용 10
2.2 기본 안전 지침 11
2.3 인력의 자격 12
2.4 개인 보호 장비 13

3 제품 설명 15
3.1 납품 범위 15
3.2 기능 설명 15
3.3 설계 17
3.4 명판 18

4 포장, 수송 및 보관 19
4.1 목적 19
4.2 안정성, 구조 및 생산 19
4.3 표시 19
4.4 선적물의 수송, 수령 및 취급 20
4.5 선적물 보관 21
4.6 추가적인 운송 21

5 장착 22
5.1 설치 조건 22
5.2 기능 시험 23
5.3 온도 송신기 설치 23
5.4 지시침 온도계의 온도 센서 설치 23
5.5 대체 센서 설치 24

5.6 전기 연결 24
5.6.1 변류기 연결 25
5.6.2 Pt100 측온 저항체 연결 26
5.6.3 4-20 mA 아날로그 출력 연결(선택 사항) 28

6 시운전 31
6.1 핫스팟 변화도 설정 31
6.1.1 CT 공칭 전류 = 2 A의 설정 31
6.1.2 CT 공칭 전류 ≠ 2 A의 설정 32
6.2 디스플레이 점검 32
6.3 과전압 보호 33

7 유지보수, 점검 및 관리 34

8 처분 35
8.1 REACH 규정에 따른 SVHC 정보 35

9 기술 데이터 36

10 도면 38
10.1 SED-10835732 39
10.2 SED-10839027 40

11 부록 41
11.1 2 A CT 공칭 전류에 대한 핫스팟 변화도 41
11.2 핫스팟 변화도 도표 49

용어집 50

1 서론

이 기술 문서는 제품의 안전하고 적절한 설치, 연결, 시운전 및 모니터링에 대한 자세한 설명을 담고 있습니다.

본 기술 문서는 전문 훈련을 받고 특정 자격을 갖춘 대상자를 위한 것입니다.

1.1 제조자

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

고객 포털
이 제품에 대한 추가 정보는 (portal.reinhausen.com)에서 확인할 수 있습니다.

1.2 완전성

이 기술 문서는 다음의 보충 문서와 함께 사용하십시오.
- 주문 확인

1.3 보관

본 사용설명서와 관련 보충 문서는 필요할 경우를 위해 보관 및 확인이 용이하도록 보관하십시오.

1.4 표기 약속

이 절은 사용된 약자와 강조문구에 대한 개요를 담고 있습니다.

1.4.1 위험 표시 시스템

이 기술문서에서 경고는 다음과 같이 표시되어 있습니다.

1.4.1.1 절 관련 경고

각 절과 관련된 경고는 본 사용설명서에 있는 장 또는 절 전체나 일부 절 또는 몇 문단에 해당합니다. 각 절과 관련된 경고의 형식은 다음과 같습니다.

⚠ 경고

위험의 유형!
위험의 원인과 결과

› 조치 방안
› 조치 방안

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 신호어

제품에 따라 아래와 같은 신호어가 사용됩니다.

신호어	의미
위험	예방하지 않을 경우 사망에 이르거나 중상을 유발하는 위험한 상황을 의미합니다.
경고	예방하지 않을 경우 사망에 이르거나 중상을 유발할 수 있는 위험한 상황을 의미합니다.
주의	예방하지 않을 경우 경미하거나 보통 수준의 부상을 유발할 수 있는 위험한 상황을 의미합니다.
참고 사항	재산 피해를 예방하기 위해 취해야 할 대책을 의미합니다.

표 1: 경고 참고 사항에 사용하는 신호어

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).
1. 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).

1.4.4 조판 규약

조판 규약	목적	예시
대문자	구동 제어, 스위치	ON/OFF
[괄호]	PC 키보드	[Ctrl] + [Alt]
굵게	소프트웨어 구동 제어	**계속** 버튼을 누르십시오.
...>...>...	메뉴 경로	매개변수 > 제어 매개변수
«기울임꼴»	시스템 메시지, 오류 메시지, 신호	«기능 모니터링» 경보 작동
[▸페이지 번호]	상호 참조	[▸ 페이지 41].
점선 밑줄	용어 항목, 약어, 정의 등	용어 항목

표 2: 이 기술 문서에 사용된 조판 규약

2 보안

본 기술 문서를 주의 깊게 읽고 제품에 대해 숙지하십시오. 이 기술 문서는 제품의 일부입니다.
- 특히 본 장에 수록된 안전 지침을 읽고 준수하십시오.
- 기능과 관련된 위험을 피하려면 이 기술 문서에 있는 경고를 준수하십시오.

본 제품은 최첨단 기술을 기반으로 제조되었습니다. 그러나 부적절하게 사용하는 경우에는 사용자의 생명과 신체에 대한 위험 및 제품과 기타 물질적 자산의 손상이 발생할 수 있습니다.

2.1 적절한 사용

온도 송신기는 변압기의 핫스팟 온도를 매핑합니다. 온도 송신기는 MESSKO® MT-ST TRASY2 시리즈의 지시침 온도계 또는 대체 센서(Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 액세서리로 주문 가능)와 함께 사용하기에 적합합니다.

이 제품은 고정식 대형 시스템에서만 사용하도록 설계되었습니다.

본 제품을 의도된 대로 사용하고 이 기술 문서에 명시된 요건 및 조건과 경고 및 제품에 부착된 경고에 따라 사용할 경우 본 제품은 인명, 재산 또는 환경에 어떠한 위험도 야기하지 않습니다. 이 사항은 배송, 설치, 운전에서 제거 및 폐기에 이르는 제품의 전체 서비스 수명 동안 적용됩니다.

다음은 용도에 맞는 사용으로 간주됩니다.
- 본 제품은 반드시 주문서에 명시된 변압기와 함께 사용하십시오.
- 본 제품을 이 기술 문서와 합의된 납품 조건 및 기술 데이터에 따라 운전하십시오.
- 필요한 모든 작업은 자격을 갖춘 사람만 수행하도록 하십시오.
- 공급된 장비와 특수 공구는 이 기술 문서의 사양에 따라 해당 목적으로만 사용하십시오.
- 본 제품은 전기 에너지 시스템 및 설비에서만 작동하십시오.
- 본 제품은 산업 영역에서만 운전하십시오.
- 이 기술 문서의 전자파 적합성 및 기술 데이터와 관련된 참고 사항을 준수하십시오.

2.2 기본 안전 지침

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

개인 보호 장비

헐렁하거나 적합하지 않은 의복은 회전하는 부품에 끼일 위험 및 돌출된 부품에 걸릴 위험을 증가시킵니다. 이 경우 생명에 위험을 초래할 수 있습니다.

- 작업에 필요한 모든 필수 장비를 준비하고 개인 보호 장비(예: 안전모, 안전화 등)를 반드시 착용하십시오. "개인 보호 장비" [▶절 2.4, 페이지 13] 절을 준수하십시오.
- 손상된 개인 보호 장비를 착용하지 마십시오.
- 반지나 목걸이 또는 기타 장신구를 착용하지 마십시오.
- 머리카락이 길 경우 헤어네트를 사용하십시오.

작업 공간

정돈되지 않고 어두컴컴한 작업 공간에서는 사고 및 오작동이 발생할 수 있습니다.

- 작업 공간을 깨끗하게 정돈하십시오.
- 작업 공간의 조명을 밝게 유지하십시오.
- 장치, 공구 및 설치 자재는 항상 깨끗하고 건조한 상태여야 합니다.
- 관련 국가의 사고 예방 준거법을 준수하십시오.

오염 수준

습기, 먼지, 땀 및 다른 전도성 먼지는 장치의 오작동을 야기할 수 있습니다. 오염 수준 II를 보장하려면 다음 정보를 준수하십시오.

- 조립 작업용 장갑을 착용하십시오.
- 장치가 열려 있을 때 먼지나 습기가 들어가지 않도록 하십시오.
- 설치 후 장치를 닫으십시오.

폭발 방지

높은 화염성 또는 폭발성 가스, 증기 및 먼지는 심각한 폭발과 화재의 원인이 될 수 있습니다.

- 폭발 위험이 있는 영역에서 제품을 설치하거나 구동하지 마십시오.

안전 표시

경고등과 안전 정보판은 제품의 안전 표시입니다. 이는 안전 개념의 중요한 요소입니다. 안전 표시에 대한 설명은 "제품 설명" 장을 참조하십시오.

- 제품에 있는 모든 안전 표시를 준수하십시오.
- 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.

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.

운전 중 작업

정상적인 작동 조건에서만 제품을 구동해야 합니다. 그렇지 않은 경우 제품으로 인한 상해나 재산 또는 환경의 손상이 발생될 수 있습니다.

- 안전 장비의 작동 안정성을 정기적으로 확인하십시오.
- 본 사용설명서에 기술된 점검 작업을 규칙적으로 수행하십시오.

2.3 인력의 자격

조립, 시운전, 작동 및 점검을 담당하는 인력이 충분한 자격을 갖추고 있는지 확인해야 합니다.

전기 전문 인력

전기 전문 인력은 기술 자격을 보유하고 있으므로, 필요한 지식과 경험을 갖추고 있으며 해당 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.
- 자신이 작업하는 작업 환경에 대해 특별한 교육을 받았습니다.
- 사고 예방과 관련된 법 규정 요건을 충족해야 합니다.

기술 서비스

수리 및 개조 작업은 당사의 기술 서비스 부서를 통해 수행하는 것이 좋습니다. 이렇게 하면 모든 작업이 올바르게 수행될 수 있습니다. 당사의 기술 서비스 부서에서 수리하지 않은 경우 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH으로부터 교육을 받은 권한 있는 사람이 정비 작업을 수행하도록 하십시오.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
Technical Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
reinhausen.com

2.4 개인 보호 장비

건강에 대한 위험을 최소화하기 위해 작업하는 동안에는 개인 보호 장비를 착용해야 합니다.

- 해당 작업에 필요한 개인 보호 장비를 항상 착용하십시오.
- 손상된 개인 보호 장비를 착용하지 마십시오.
- 작업 구역에서 제공되는 개인 보호 장비와 관련된 정보를 준수하십시오.

보호복	인열 강도가 낮고 소매가 몸에 딱 붙으며 튀어나온 부분이 없는, 몸에 꼭 맞는 작업복입니다. 보호복은 착용자가 움직이는 기계 부품에 걸리지 않도록 보호합니다.
안전화	떨어지는 무거운 물체로부터 보호하고 미끄러운 표면에서 미끄러지는 것을 방지합니다.
보안경	날아오는 부품과 튀는 액체로부터 눈을 보호합니다.
얼굴 가리개	날아오는 부품과 튀는 액체 또는 기타 위험한 물질로부터 눈을 보호합니다.
안전모	떨어지거나 날아오는 부품과 물체로부터 보호합니다.
청력 보호구	청력 손상을 막습니다.
보호 장갑	기계적, 열적, 전기적 위험으로부터 보호합니다.

표 3: 개인 보호 장비

3 제품 설명

3.1 납품 범위

본 제품은 방습 포장되고 다음과 같이 납품됩니다.
- 1x Pt100 측온 저항체가 있는 온도 송신기
- 기술 문서

선택 사항:
- 2x Pt100 측온 저항체가 있는 버전
- 최대 2x 4-20 mA 아날로그 출력 버전
- 1x Pt100 측온 저항체 및 1x 4-20 mA 아날로그 출력 버전

다음 사항을 참고하십시오.
- 선적물이 선적 서류와 일치하는지 확인합니다
- 부품은 설치할 때까지 건조한 곳에 보관합니다
- 제품이 포장 상태로 보관되어야 하므로 설치 직전에 포장을 제거하십시오.

3.2 기능 설명

온도 송신기는 변압기의 핫스팟 온도를 매핑합니다. 온도 송신기는 MESSKO® MT-ST TRASY2 시리즈의 지시침 온도계 또는 대체 센서(Maschinenfabrik Reinhausen GmbH에서 액세서리로 주문 가능)와 함께 사용하기에 적합합니다.

권선 온도는 간접적으로 측정됩니다. 절연유와 권선 사이의 온도 전이는 여러 요인 중에서 권선의 전류에 따라 다릅니다. 보조 변류기는 변압기 권선의 전류에 비례합니다. 보조 변류기는 온도 송신기 내의 발열 저항체에 전원을 공급하며, 이로 인해 실제 측정된 오일 온도(전이 온도)가 변압기 부하에 맞춰 더 높게 표시됩니다.

권선 온도는 온도 송신기 내에서 시뮬레이션됩니다. 공칭 부하에서 최고 오일 온도에 대한 핫스팟 온도의 변화도는 DIP 스위치를 통해 설정됩니다. 권선 온도를 기계적으로 표시하려면 지시침 온도계의 온도 센서가 설치되거나 지시침 온도계를 사용하지 않을 경우 대체 센서(액세서리)가 온도 송신기에 설치되어야 합니다.

장치 버전에 따라 측정된 값이 설치된 Pt100 측온 저항체 또는 선택 사항인 4-20 mA의 아날로그 출력을 통해 가동 코일 디스플레이 또는 디지털 디스플레이 등으로 전송될 수 있습니다.

3.3 설계

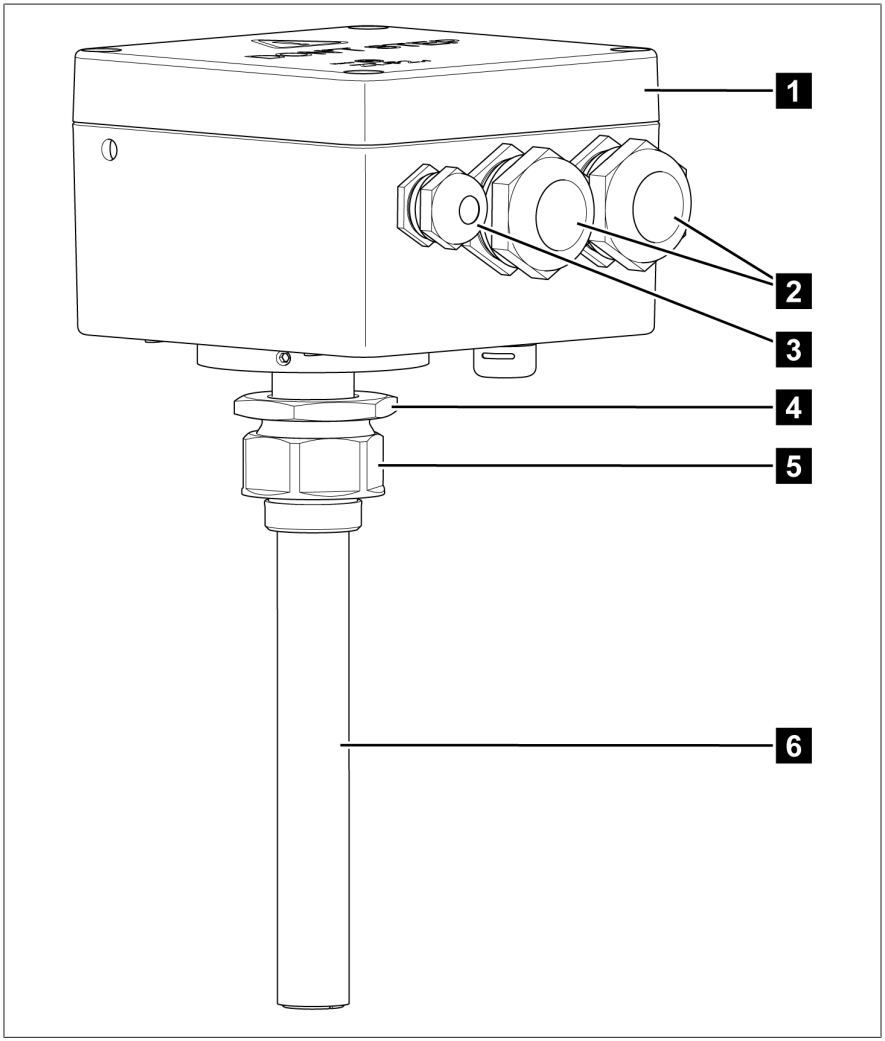


그림 1: 온도 송신기

1	커버	2	2x 전기 연결용 M25x1.5 케이블
3	온도 센서용 M16x1.5 케이블 글랜드	4	이중 나사 체결부 상단 너트
5	이중 나사 체결부 하단 너트	6	침지 파이프

3.4 명판

명판은 장치 측면에 있습니다.

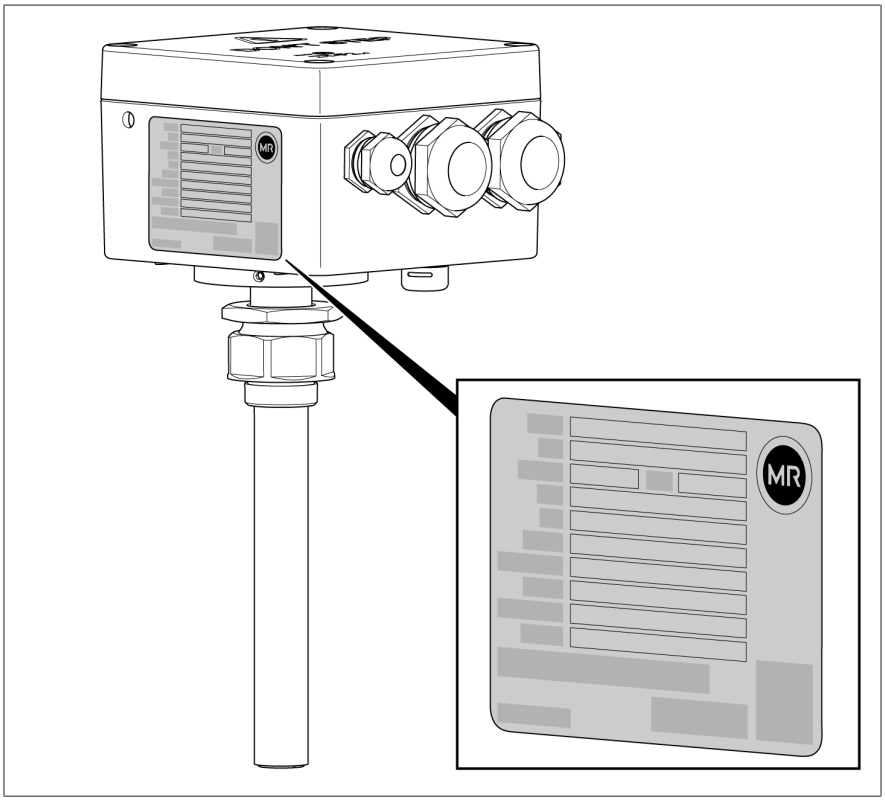


그림 2: 명판

4 포장, 수송 및 보관

4.1 목적

포장은 운송, 적재, 하역 및 보관 기간 동안 제품이 손상되지 않고 보호될 수 있도록 설계되었습니다. 포장은 제품을 허용된 운송 조건; 진동, 충격, 수분(비, 눈, 응결) 하에서 보호합니다.

포장은 또한 포장된 물품이 포장재 안에서 불안정하게 움직이는 것을 방지합니다.

4.2 안정성, 구조 및 생산

제품은 견고한 판지 상자 안에 포장되어야 합니다. 이것은 제품을 운반할 때 제품이 의도된 운반 위치에서 움직이지 않도록, 그리고 제품을 하역한 후에 어떤 부품도 운송 수단의 부하곡면에 닿거나 땅에 닿지 않도록 합니다.

상자 안쪽의 인레이는 제품을 안정한 상태로 보호하고 허용된 범위를 벗어난 위치 이동을 방지하며 진동으로부터 보호합니다.

4.3 표시

제품 포장에는 안전한 운송과 올바른 보관을 위한 지침과 함께 기호가 표시되어 있습니다. 다음 기호는 비위험물질의 선적에 적용됩니다. 이 기호를 의무적으로 준수해야 합니다.

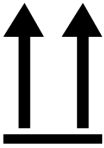
				
습기로부터 보호	맨 위에 배치	깨지기 쉬움	여기에 리프팅 장비 부착	무게 중심

표 4: 배송 그림표식

4.4 선적물의 수송, 수령 및 취급

운송 중 진동 및 갑작스런 충격도 예상해야 합니다. 손상을 방지하려면 제품을 떨어뜨리거나, 기울이거나, 넘어뜨리거나, 다른 제품에 부딪히지 말아야 합니다.

포장재가 옆으로 쓰러지거나 아래로 떨어지면 무게에 상관 없이 제품에 손상이 발생할 수 있습니다.

인도된 모든 선적물은 수락(인수 확인) 전에 수령자가 다음 사항들을 점검해야 합니다.
- 운송장과의 일치 여부
- 각종 외부 손상.

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

눈에 보이는 손상

선적물을 수령할 때 외적인 수송 손상을 발견한 경우 다음과 같이 진행하십시오.
- 발견된 수송 손상을 즉시 선적서류에 기록하고 운송자의 서명을 받으십시오.
- 심각한 손상, 총체적 손실 또는 높은 피해 비용이 발생했을 때는 즉시 Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 영업부와 관련 보험회사에 통지하십시오.
- 손상을 파악한 후에는 운송 회사나 보험 회사가 조사 결정을 내릴 때까지 선적물의 상태를 그대로 보존하고 포장재를 보관하십시오.
- 손상의 세부사항을 즉시 운송자와 함께 기록하십시오. 이 과정은 모든 피해 보상 청구에 필수적입니다.
- 가능한 경우 포장과 포장 물품의 손상 부분을 사진으로 찍어 두십시오. 이 사항은 포장 물품에 포장 내 수분(비, 눈, 응결)으로 인한 부식의 징후가 있을 때도 적용됩니다.
- 밀봉 포장도 반드시 점검해야 합니다.

숨겨진 손상

선적물을 인수한 후 포장을 풀고 나서야 손상을 확인한 경우(숨겨진 손상)에는 다음과 같이 진행하십시오.
- 해당 손상에 책임이 있는 당사자에게 최대한 빨리 전화나 서면으로 책임을 묻고 피해 보고서를 작성하십시오.
- 각 국가의 해당 조치에 적용되는 기간을 준수하십시오. 기한을 넘기지 마십시오.

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

4.5 선적물 보관

보관 위치를 선택하고 준비할 때 다음 사항을 준수하십시오.
- 제품과 부속품을 설치할 때까지 원래 포장 상태로 보관하십시오.
- 보관 물품은 습기(비, 홍수, 눈과 얼음에서 녹은 물), 먼지, 해충(시궁쥐, 생쥐, 흰개미 등) 및 무단 접근으로부터 보호해야 합니다.
- 외부 상자와 제품 상자는 습기 방지와 통풍 개선을 위해 팔레트, 목재보 또는 널판지 위에 보관해야 합니다.
- 하부 받침대의 내하중 용량이 충분한지 확인해야 합니다.
- 입구에 장애물이 없어야 합니다.
- 보관된 물품을 정기적으로 점검하십시오. 또한 폭풍, 폭우 또는 눈이 온 후에도 적절한 조치를 취하십시오.

4.6 추가적인 운송

추가적인 운송을 위해 순정 제품 포장을 사용합니다.

최종 설치 부지로 제품을 운송하는 경우, 다음 사항을 준수하여 외부 영향에 따른 기계적 손상으로부터 제품을 보호하십시오.

운송 포장 요건
- 기후 조건을 고려하여 운송 또는 보관 기간에 적합한 포장을 선택합니다.
- 제품 포장이 운송 과정에서 발생하는 흔들림, 진동, 충격 등에서 안전할 수 있는지 확인합니다.
- 제품 포장이 비와 눈, 응축 등의 습기로부터 안전할 수 있는지 확인합니다.
- 제품 포장이 응축을 방지할 수 있도록 충분한 공기 순환을 허용하는지 확인합니다.

5 장착

이 장에는 장치를 올바르게 장착하고 연결하는 방법이 설명되어 있습니다. 장치를 개봉하기 전에 다음 위험 참고 사항을 준수하십시오.

⚠ 위험

감전!
전압으로 인한 중상 위험. 전기 장비로 작업 시 항상 다음의 안전 규정을 참조하십시오.

- 장비 연결을 해제하십시오.
- 우발적 재시작을 방지하기 위해 장비를 잠그십시오.
- 모든 극의 전원을 차단하십시오.
- 접지하고 단락하십시오.
- 전류가 흐르는 인접 부품을 덮거나 차단하십시오.

참고 사항

제품 손상 위험!
정전기 방전으로 제품이 손상될 수 있습니다.

- 작업대 표면과 작업자의 정전기가 누적되지 않도록 예방조치를 취하십시오.

5.1 설치 조건

- 온도 송신기는 DIN EN 50216-4 유형 A1에 따른 온도계 포켓에 설치하기에 적합합니다. 다른 피팅은 선택 사항으로 제공됩니다.
- 온도계 포켓은 오일 유량이 가장 많은 영역의 변압기 커버에 설치하여 온도 송신기의 냉각수, 온도계 포켓과 온도 센서 사이의 열 교환이 용이하도록 해야 합니다.
- 올바른 열 전달을 위해 온도계 포켓에는 약 50 ml의 실온 오일이 채워져 있어야 합니다.(알루미늄 포일 또는 이와 유사한 것을 사용하지 마십시오.)
- 온도 송신기를 설치 전에 시험해야 할 경우 시험 셋업이 변압기 셋업의 조건과 유사해야 합니다("기능 시험" 장 참조).

5.2 기능 시험

온도 송신기를 설치하기 전에 기능 시험을 수행할 수 있습니다. 기능 시험을 위한 시험 셋업은 변압기의 셋업 조건과 유사해야 합니다.

- 오일 수조는 제어되며 교반기가 장착되어 있습니다. Maschinenfabrik Reinhausen GmbH가 제공하는 MESSKO MZT1650S 교정 수조 사용이 권장됩니다.
- 온도계 포켓이 오일 수조에 설치되어 있습니다.
- 온도계 포켓에는 약 50 ml의 실온 오일이 채워져 있습니다.
- 온도 송신기가 온도계 포켓에 설치되어 있습니다.
- Pt100 또는 4-20 mA 출력(선택 사항)이 연결되었습니다("Pt100 측온 저항체 연결" 장 또는 "4-20 mA 아날로그 출력(선택 사항) 연결" 장 참조).
- 온도 센서가 끝까지 삽입되었습니다(약 215 mm/8.46 in 깊이).
- 오일 수조의 온도는 30 °C를 초과해서는 안 됩니다. 이 온도를 초과할 경우 이중 나사 체결부를 통한 방열이 조건을 왜곡합니다.
- 오일 수조 온도에 맞춘 조정은 최소 30분간 진행해야 합니다.
- 측정 사이클은 설정된 변화도에 도달할 때까지 최소 20분간 진행해야 합니다.

5.3 온도 송신기 설치

✓ DIN EN 50216-4 유형 A1에 따라 적합한 온도계 포켓을 사용합니다.

1. 온도계 포켓에 약 50 ml의 실온 오일을 채웁니다.
2. 이중 나사 체결부의 하단 너트를 풀고 온도계 포켓에 나사로 고정합니다.
3. 참고 사항! 장치 손상! 온도 송신기를 정렬하거나 회전하기 전에 이중 나사 체결부가 비어 있는지 확인합니다. 온도 송신기의 침지 파이프를 온도계 포켓에 삽입하고 정렬한 후 이중 나사 체결부의 상단 너트를 이용하여 나사를 조입니다.

5.4 지시침 온도계의 온도 센서 설치

권선 온도를 기계적으로 표시하기 위해 지시침 온도계를 사용할 예정인 경우 먼저 지시침 온도계를 사용 설명서에 따라 설치합니다. 그런 다음 지시침 온도계의 온도 센서를 온도 송신기에 설치합니다.

✓ 사용된 지시침 온도계의 온도 센서 직경은 9.5 mm(0.37 in)입니다.

1. 온도 송신기 커버의 나사를 풉니다.
2. M16x1.5 케이블 글랜드를 엽니다.

3. **참고 사항!** 모세관 라인 손상 위험! 케이블 글랜드의 차폐 접점 때문에 모세관 라인을 빼기 힘들거나 뺄 때 모세관 라인이 손상될 수 있습니다. 온도 센서의 케이블 글랜드에서 차폐 접점을 제거합니다.
4. 조임 너트 및 개스킷을 온도 센서 및 모세관 라인에 눌러 장착합니다.
5. 케이블 글랜드를 통해 온도 센서를 삽입하고 약 50 cm(19.69 in) 정도 삽입합니다.
6. 온도 센서를 온도 송신기의 온도 센서 홈에 끝까지 밀어 넣습니다(약 215 mm/8.46 in 깊이).
7. 모세관을 당겨 빼내고 꺾이지 않도록 배치합니다.
8. 케이블 글랜드를 닫습니다.

5.5 대체 센서 설치

권선 온도를 기계적으로 표시하기 위해 지시침 온도계를 사용하지 않을 예정인 경우 대체 센서를 온도 송신기에 설치합니다.

1. 온도 송신기 커버의 나사를 풉니다.
2. 대체 센서를 온도 송신기의 온도 센서 홈에 끝까지 밀어 넣습니다(약 215 mm/8.46 in 깊이).
3. **참고 사항!** 장치의 IP 보호 등급을 보장하기 위해 사용하지 않은 M16x1.5 케이블 글랜드를 밀폐합니다.

5.6 전기 연결

이 장에는 장치를 올바르게 연결하는 방법이 설명되어 있습니다. 제공된 결선도를 참조하십시오. 장치를 개봉하기 전에 다음 위험 참고 사항을 준수하십시오.

⚠ 위험

감전!
전압으로 인한 중상 위험. 전기 장비로 작업 시 항상 다음의 안전 규정을 참조하십시오.

- 장비 연결을 해제하십시오.
- 우발적 재시작을 방지하기 위해 장비를 잠그십시오.
- 모든 극의 전원을 차단하십시오.
- 접지하고 단락하십시오.
- 전류가 흐르는 인접 부품을 덮거나 차단하십시오.

참고 사항

제품 손상 위험!
정전기 방전으로 제품이 손상될 수 있습니다.

› 작업대 표면과 작업자의 정전기가 누적되지 않도록 예방조치를 취하십시오.

5.6.1 변류기 연결

공칭 이차 전류는 1.5~2 A여야 합니다. 전류 강도가 다를 경우 원하는 핫스팟 변화도에 따라 멀티 밸러스트 변압기를 사용해야 합니다.

1. M25x1.5 케이블 글랜드 중 하나를 엽니다.
2. 케이블 글랜드를 통해 연결 케이블을 당기고 단자 1 및 2를 통해 변류기를 연결합니다.

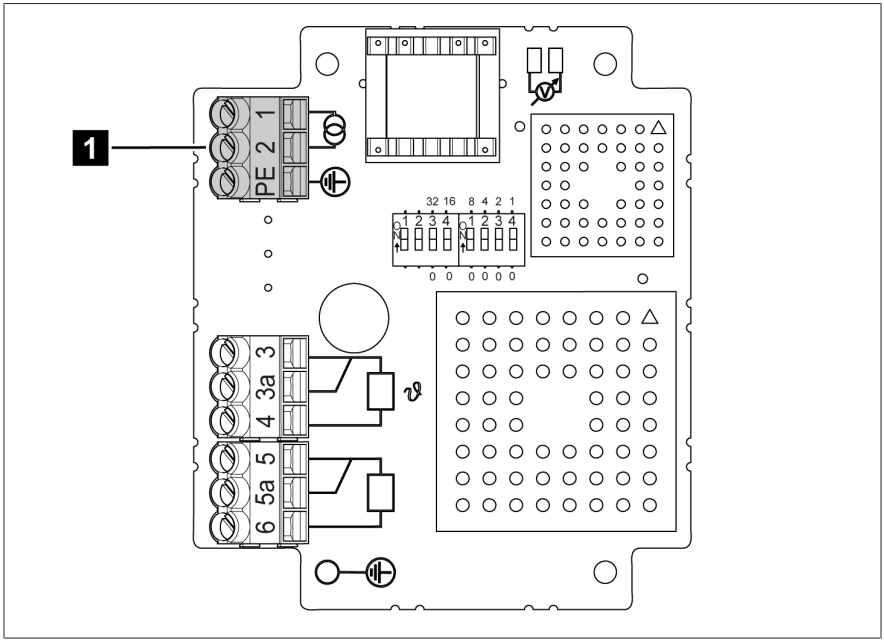


그림 3: 변류기 및 접지 연결 단자

1	단자 1, 2 및 PE		

3. PE 단자를 통해 접지 케이블을 연결합니다.

4. 케이블 글랜드를 닫습니다.

5.6.2 Pt100 측온 저항체 연결

이 장치에는 IEC 751에 따라 Pt100 측온 저항체가 장착되어 있습니다. 이 장치는 3선식 디스플레이 장치 연결용으로 설계되었습니다. 사용된 디스플레이 장치는 2선식 또는 4선식으로 설계되었을 수도 있습니다.

연결 케이블 길이

연결 케이블의 길이는 측정 트랜스듀서 또는 디스플레이 장치의 사양에 따라 연결해야 합니다(예: Pt-MU 케이블당 100 Ω). 일반적으로 3선식 장치의 케이블 길이는 50 m를 초과해서는 안 됩니다. 3선식 또는 4선식 장치의 경우 개별 전선이 동일한지 확인해야 합니다(동일한 길이 및 단면). 그렇지 않을 경우 도체 저항의 잘못된 보정으로 인한 편차가 발생할 수 있습니다.

3선식 장치(2개 측정선, 1개 보정선)

1. M25x1.5 케이블 글랜드 중 하나를 엽니다.
2. 케이블 글랜드를 통해 연결 케이블을 당깁니다.

3. 측정선을 단자 3에 연결합니다.

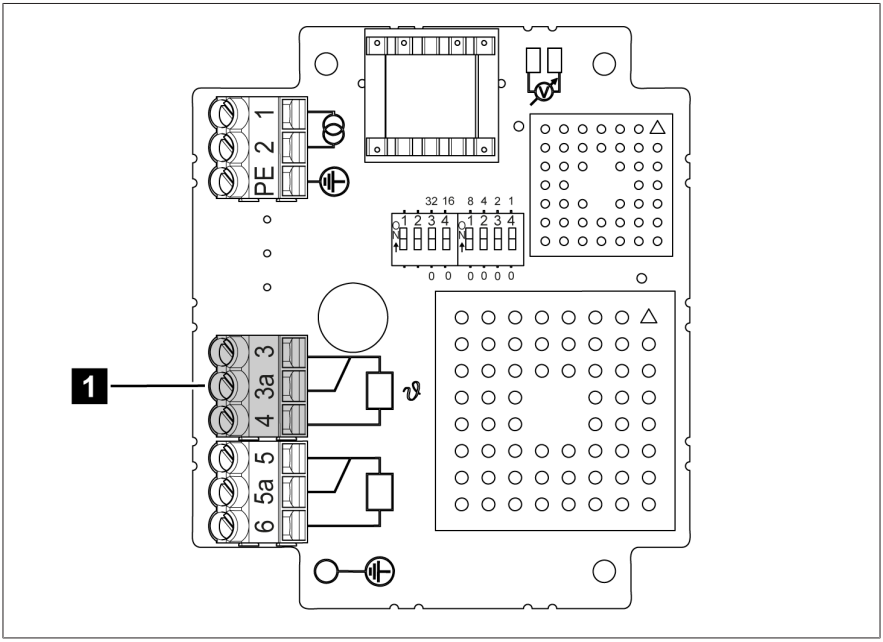


그림 4: Pt100 측온 저항체 연결 단자

1	단자 3, 3a 및 4		

4. 두 번째 측정선을 단자 4에 연결합니다.
5. 보정선을 단자 3a에 연결합니다.
6. 케이블 글랜드를 닫습니다.

2선식 장치(2개 측정선)

1. M25x1.5 케이블 글랜드 중 하나를 엽니다.
2. 케이블 글랜드를 통해 연결 케이블을 당깁니다.
3. 측정선을 단자 3에 연결합니다.
4. 두 번째 측정선을 단자 4에 연결합니다.
5. 케이블 글랜드를 닫습니다.

4선식 장치(2개 측정선, 2개 보정선)

1. M25x1.5 케이블 글랜드 중 하나를 엽니다.
2. 케이블 글랜드를 통해 연결 케이블을 당깁니다.

3. 측정선을 단자 3에 연결합니다.
4. 두 번째 측정선 및 보정선을 단자 4에 연결합니다.
5. 두 번째 보정선을 단자 3a에 연결합니다.
6. 케이블 글랜드를 닫습니다.

추가 Pt100 측온 저항체(선택 사항)

장치에 추가 Pt100 측온 저항체가 장착되어 있을 경우 추가 디스플레이 장치를 단자 5, 5a 및 6에 연결할 수 있습니다. 장치는 3선식 디스플레이 장치 연결용으로 설계되었습니다. 사용된 디스플레이 장치는 2선식 또는 4선식으로 설계되었을 수도 있습니다.

5.6.3 4-20 mA 아날로그 출력 연결(선택 사항)

선택 사항으로 온도 송신기에 Pt100 측온 저항체 대신 4-20 mA 아날로그 출력이 장착되어 있을 수 있습니다. 2선식 장치를 통해 연결됩니다(24 V DC에서 R/L, 최대 750 Ω).

1. M25x1.5 케이블 글랜드 중 하나를 엽니다.
2. 케이블 글랜드를 통해 연결 케이블을 당깁니다.

3. 단자 3 및 3a를 통해 측정선을 연결합니다.

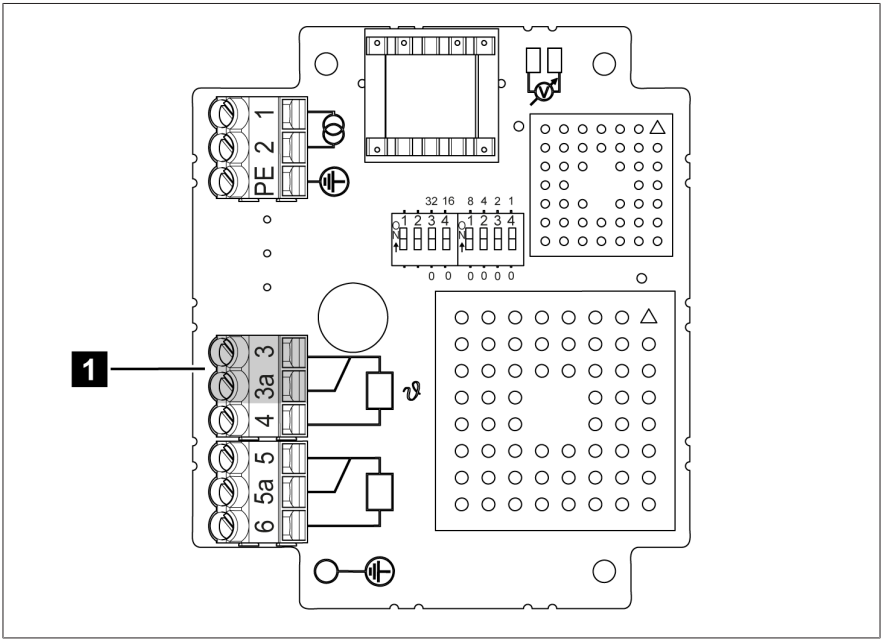


그림 5: 4-20 mA 아날로그 출력 연결 단자

1	단자 3 및 3a		

4. 케이블 글랜드를 닫습니다.

패시브 아날로그 출력으로서 전류 루프 I_1

이 장치는 10~30 V DC의 공급 전압을 사용해 측정된 온도를 설명하는 차원으로 4-20 mA의 전류 흐름을 제어하는 제어 저항기의 역할을 합니다.

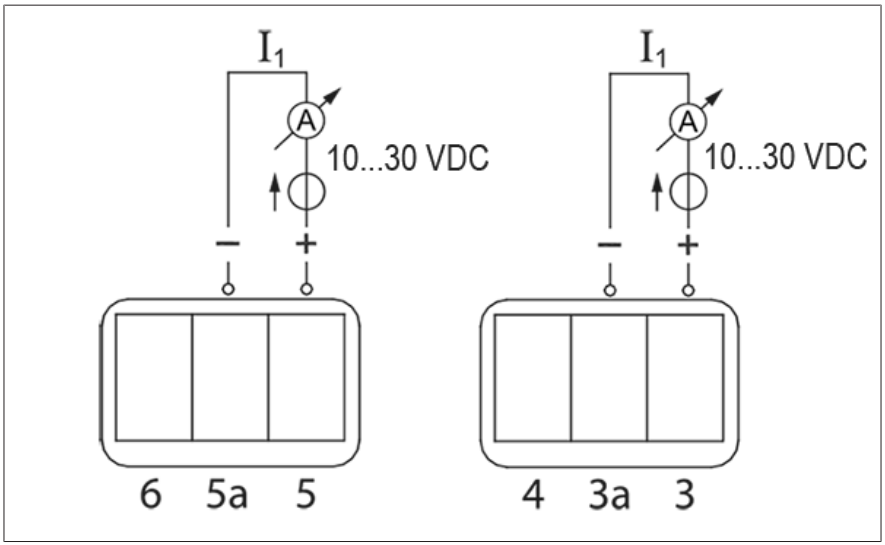


그림 6: 패시브 아날로그 출력

2개의 아날로그 출력 또는 아날로그 출력과 측온 저항체가 있는 버전(선택 사항)

선택 사항으로 장치에는 두 개의 4-20 mA 아날로그 출력 또는 한 개의 4-20 mA의 아날로그 출력과 한 개의 Pt100 측온 저항체가 장착되어 있을 수 있습니다.

버전	아날로그 출력 1 연결 단자	아날로그 출력 2 연결 단자	Pt100 측온 저항체 연결 단자
2x 4-20 mA의 아날로그 출력	3, 3a	5, 5a	-
1x 4-20 mA 아날로그 출력 및 1x Pt100 측온 저항체	5, 5a	-	3, 3a, 4

표 5: 연결 단자

6 시운전

6.1 핫스팟 변화도 설정

6.1.1 CT 공칭 전류 = 2 A의 설정

회로판에 있는 두 개의 DIP 스위치 S1 및 S2를 이용하여 공칭 부하에서 핫스팟 변화도를 설정할 수 있습니다. 핫스팟 변화도를 1 K 단위로 4 K에서 50 K까지 설정할 수 있습니다.

1. "2 A CT 공칭 전류에 대한 핫스팟 변화도" 장의 표를 사용하여 원하는 핫스팟 변화도에 대해 DIP 스위치 S1 및 S2의 위치를 지정하십시오(부록 참조).
2. 표에 따라 회로판의 DIP 스위치 S1 및 S2를 설정하십시오.

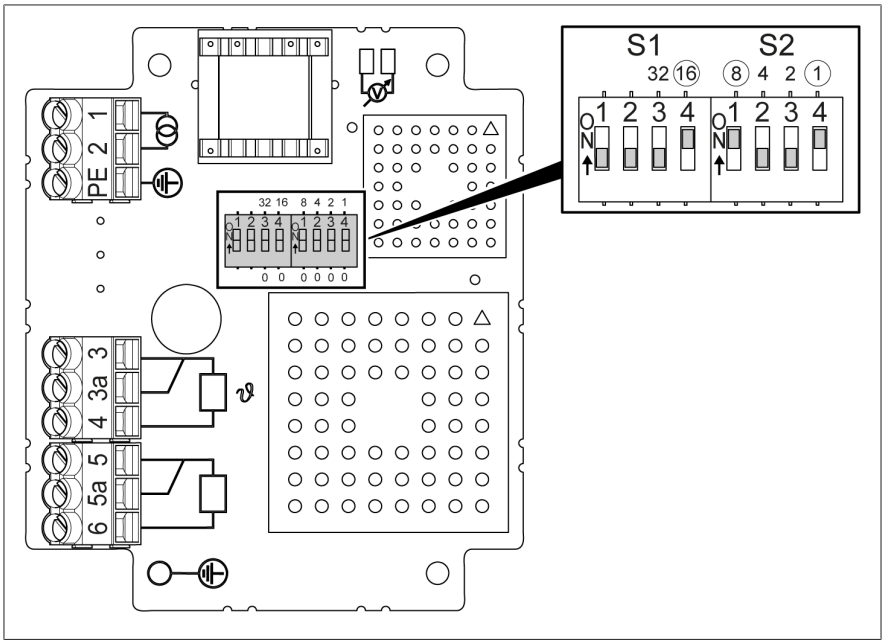


그림 7: DIP 스위치 S1 및 S2 설정(25 K 핫스팟 변화도 설정 예시)

6.1.2 CT 공칭 전류 ≠ 2 A의 설정

CT 공칭 전류가 2 A보다 크거나 작은 경우 다음 등식을 이용하여 설정할 핫스팟의 변화도를 계산할 수 있습니다.

$Hg[K] = Hg_N \times 4\ A^2 / CT_N^2$
설명: N = 공칭 전류

예:

$Hg_N = 16\ K$
$CT_N = 1.6\ A$
2 A CT 공칭 전류에서 $Hg[K] = 16\ K \times 4\ A^2 / (1.6\ A)^2 = 25\ K$

"2 A CT 공칭 전류에 대한 핫스팟 변화도" 장의 표를 사용하여 계산된 핫스팟 변화도에 대해 DIP 스위치 S1 및 S2의 위치를 지정하십시오(부록 참조). 필요한 경우 계산된 값을 정수로 반올림하십시오. 설정할 값은 4 K에서 50 K까지 1 K 단위로만 설정할 수 있기 때문입니다.

또는 "핫스팟 변화도 도표" 장의 도표를 사용하여 설정을 지정할 수 있습니다(부록 참조). CT 공칭 전류의 교차 지점 및 목표 핫스팟 변화도가 도표의 두 곡선 사이에 위치할 경우 필요한 곡선을 보간하거나 위에 언급된 등식을 사용하여 설정할 값을 계산하십시오.

6.2 디스플레이 점검

1. 30분간 예열한 후 지시침 온도계의 디스플레이를 전자 디스플레이와 비교하십시오.

» 두 장치의 디스플레이가 공차 범위 내에 있어야 합니다.

다음 표에는 변화도 디스플레이가 너무 높거나 낮을 경우 취해야 할 교정 조치가 나열되어 있습니다. 이러한 조치로 문제가 해결되지 않을 경우 MR 서비스 및 고객 상담 부서에 문의하십시오.

변화도 디스플레이	조치
변화도 디스플레이가 너무 높음	온도계 포켓에 오일만 있는지 확인하십시오.
온도계의 변화도 디스플레이가 너무 낮음	기계적 온도 센서가 끝까지 삽입되었는지 확인하십시오. 또는 온도계 포켓에 충분한 양의 오일이 채워져 있는지 확인하십시오.

표 6: 변화도 디스플레이가 너무 높거나 너무 낮음

DIP 스위치 위치를 변경하여 특수 작동 조건으로 인해 발생하는 디스플레이 간의 편차를 변경할 수 있습니다.

6.3 과전압 보호

모든 입력 및 출력에는 낙뢰 및 스위칭 이벤트와 같은 잔여 전류를 소멸하기 위한 보호 회로가 있습니다.

하우징과 입력 또는 출력 사이에 300 V AC를 초과하는 고전압 시험 중에 허용되는 최대 잔여 전류보다 큰 잔여 전류가 소실될 수 있습니다.

7 유지보수, 점검 및 관리

유지보수

이 장치는 유지보수가 필요하지 않습니다.

점검 및 관리

장치의 사용 조건과 각 사용 국가의 해당 규정에 따라 변압기 제조업체는 다른 점검 주기를 지정할 수 있습니다.

› CIGRE 발행 번호 445 "변압기 유지보수 가이드"에 정의된 점검 주기나 변압기 제조업체가 지정한 점검 주기를 준수하십시오.

각 변압기 점검의 일환으로 다음과 같이 장치를 확인하고 청소하십시오.

1. 필요한 경우 중성 세제와 젖은 수건만을 이용하여 장치의 하우징을 청소하십시오.
2. 환기구에 먼지나 침전물이 없는지 확인하십시오.
3. 장치 외관의 손상이나 오염 여부를 확인하십시오.

질문이 있거나 이상한 부분이 있으면 기술 서비스 부서에 문의하십시오.

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
MR Service & Complaint
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany

service@reinhausen.com

8 처분

사용 국가에서 적용되는 폐기 규정을 준수하십시오.

8.1 REACH 규정에 따른 SVHC 정보

이 제품은 2006년 12월 18일에 발행된 화학물질의 등록, 평가, 허가, 제한 (REACH)에 관한 유럽 규제 1907/2006/EC의 규정을 준수합니다.

제품의 다음 구성 요소에는 SVHC 물질인 납(CAS no. 7439-92-1)이 0.1% [w/w] 미만으로 들어 있습니다.
- 황동 합금
- 낮은 특성 분류의 일반 부품

9 기술 데이터

허용 주변 조건	
사용 위치	실내 및 실외, 열대 내성
주변 기온	-50~+85 °C
보관 온도	-50~ +80 °C
작동 온도	-40~+80 °C
온도계 측정 범위	사용된 온도계에 따름
설치	DIN EN 50216-4 유형 A1 또는 이와 유사한 표준에 따른 적합한 온도계 포켓
설치 위치	모두
보호 등급	IEC 60529에 따른 IP66

기본 재질	
하우징/단자함	알루미늄 DIN EN ISO 12944-9에 따른 부식 방지 등급 C4H, C5H 코팅(선택 사항) RAL 7033 또는 RAL 7038
해상용 버전 옵션	EN 60423, ISO 965에 따른 케이블 글랜드 DIN EN ISO 12944-9에 따른 CX 코팅
이중 나사 체결부	G1B 이중 나사 체결부, 비합금 황동 이중 나사 체결부 M27x2(선택 사항), M27x1.5, G3/4B
플랜지	테프론

단자함	
케이블 글랜드	1개의 M16x1.5 WADI, 2개의 M25x1.5 WADI
단자대 할당	"설치" 장 참조
연결 단자	4 mm^2 단선
환기구	압력 균등화 장치 사용

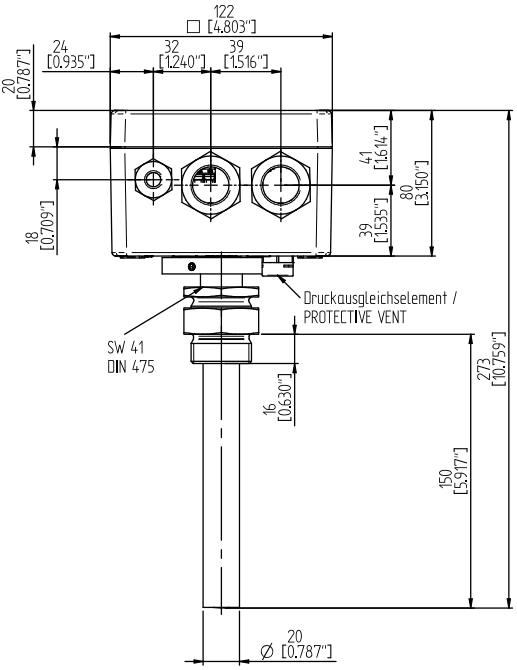
사양		
CT 공칭 전류	변압기의 2 A	
과부하 저항	영구적으로 최대 3 A(1.5 x CT 공칭 전류와 같음), 30초간 12 A	
기울기 설정	DIP 스위치 사용(부록 참조)	
가열	온도 센서 홈에 내장됨	
CT 전력	P [VA] = I^2_{CT} x 4.5 Ω	
정격 절연 전압	300 V AC, 50 Hz	
아날로그 출력 신호	최대 2x Pt100/PT1000 또는 2 x 4-20 mA 요청 시 기타 사양 제공	
4-20 mA 전류 출력	공급 전압	최소 10 V DC~최대 30 V DC
	부하 저항	24 V DC에서 최대 750 Ω

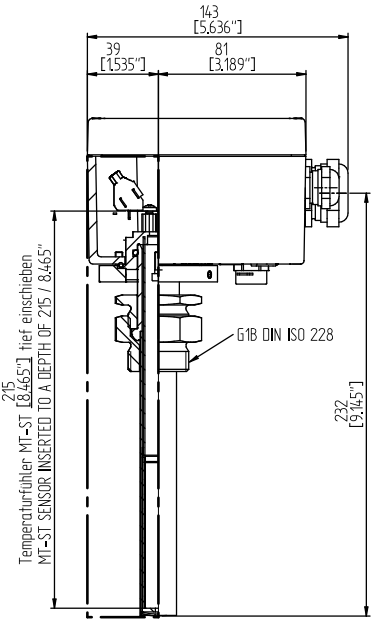
치수와 중량	
치수	치수도 참조
중량	1.7 kg

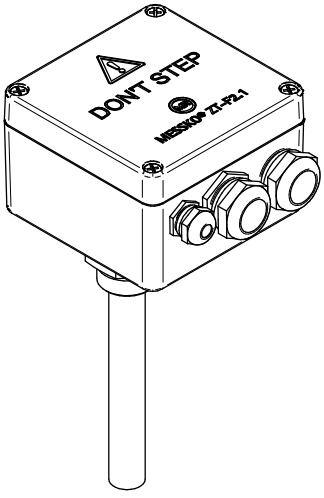
10 도면

본 문서의 출판 이후 제품과 관련하여 변경이 발생했을 수 있습니다.

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.







M16x1,5 WADI nach EN 60423
für Zeigerthermometer /
M16x1,5 WADI ACC. TO EN 60423
FOR POINTER THERMOMETER

M25x1,5 WADI nach EN 60423
für elektr. Anschluss /
M25x1,5 WADI ACC. TO EN 60423
FOR ELECTRICAL CONNECTION

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.
DFTR.	22.05.2025	KAFFENBERGER	SED 10835732 000 00
EHKD.	23.05.2025	THIELEK	CHANGE NO. / SCALE
STAND	23.05.2025	THIELEK	1137063 / 12

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

Zubehör Transformator / ACC
MESSKO® ZT-F2.1
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER

MATERIAL NUMBER 101894930M

SHEET 1 / 1

A3

	DATE	NAME	DOCUMENT NO.	
DFTR.	22.05.2025	KAFFENBERGER	SED 10839027 000 00	
CHKD.	23.05.2025	THIELEK	CHANGE NO.	SCALE
STAND.	23.05.2025	THIELEK	1137063	2:1

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.

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

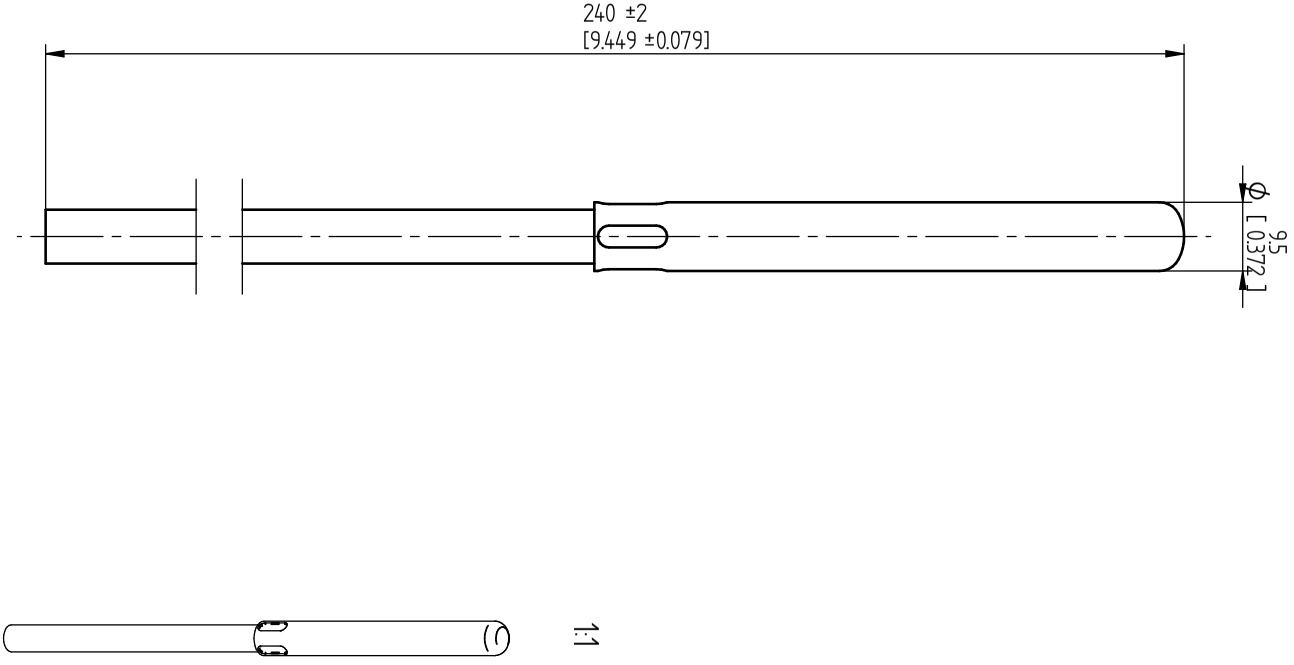
Zubehör Transformator / ACC
MESSKO® ZT-F2.1
Maßzeichnung/DIMENSION DRAWING

SERIAL NUMBER
–

MATERIAL NUMBER
10189488OM

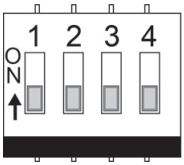
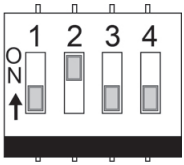
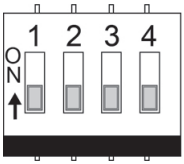
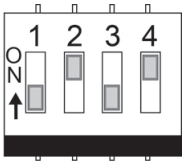
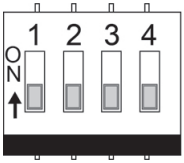
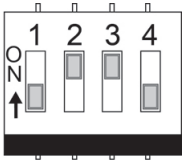
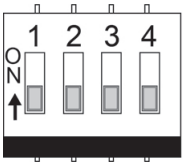
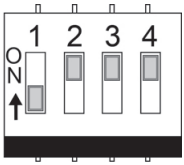
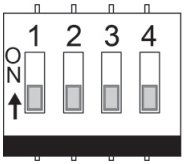
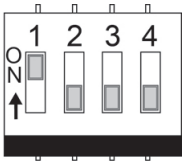
SHEET
1 / 1

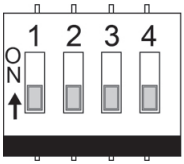
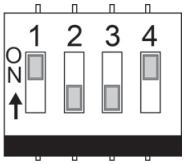
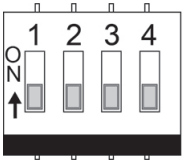
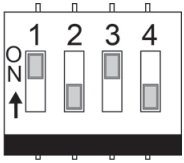
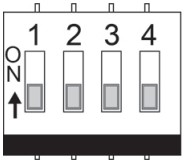
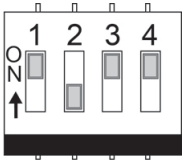
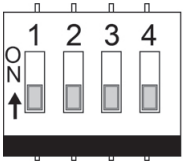
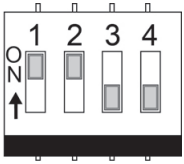
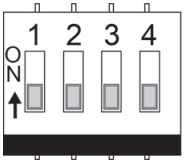
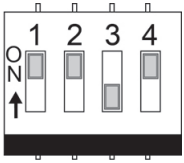
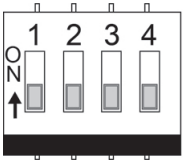
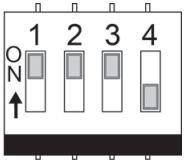
A3

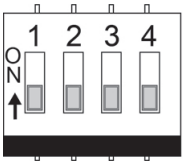
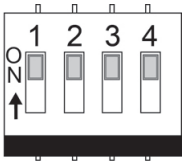
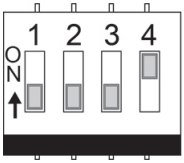
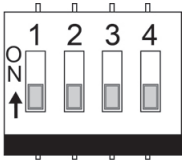
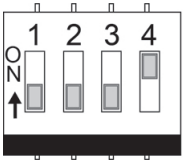
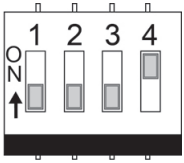
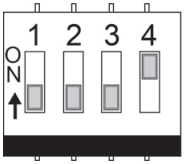
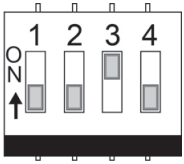
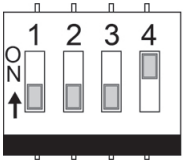
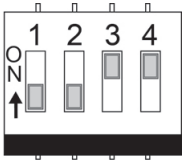
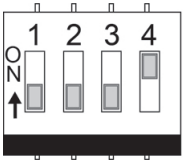
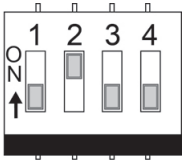


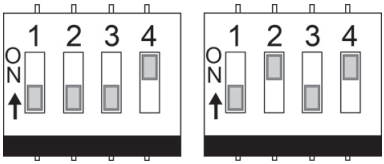
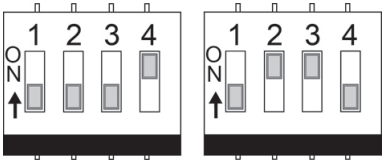
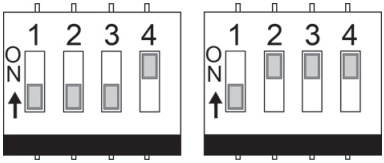
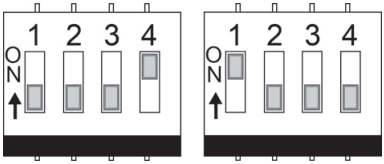
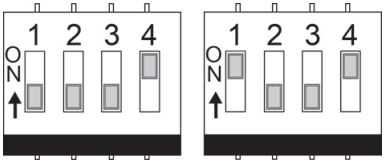
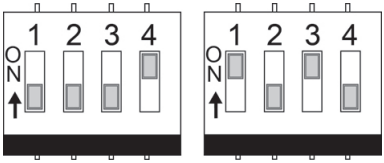
11 부록

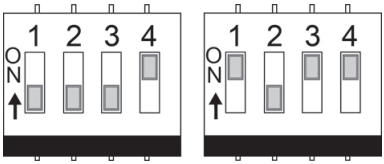
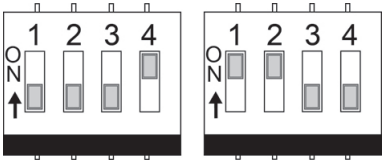
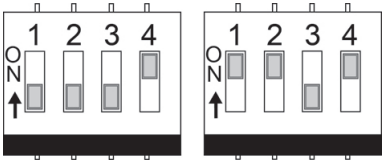
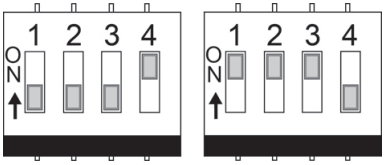
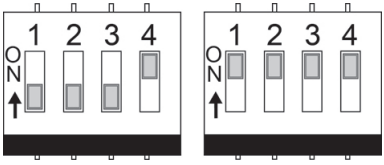
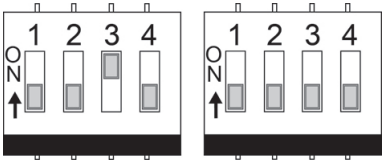
11.1 2 A CT 공칭 전류에 대한 핫스팟 변화도

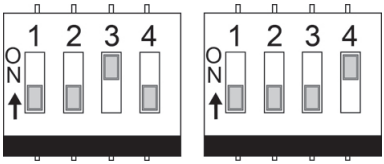
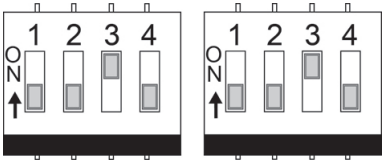
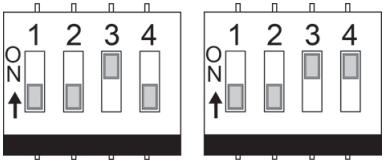
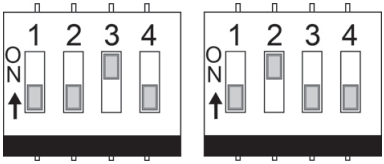
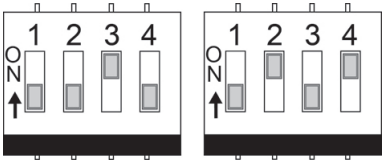
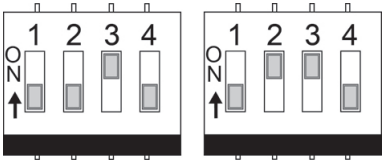
기울기	DIP 스위치 S1	DIP 스위치 S2
	32 16	8 4 2 1
4 K		
5 K		
6 K		
7 K		
8 K		

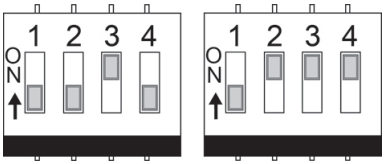
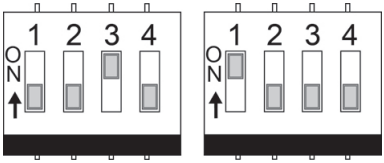
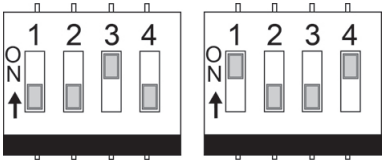
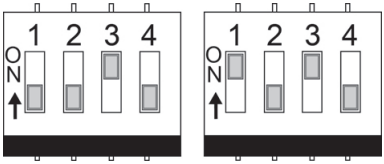
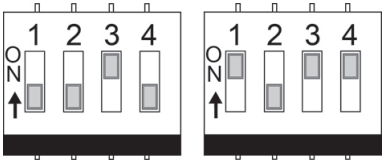
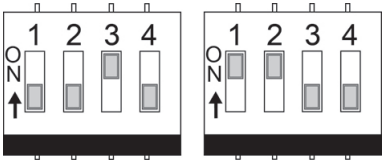
기울기	DIP 스위치 S1	DIP 스위치 S2
	32 16	8 4 2 1
9 K		
10 K		
11 K		
12 K		
13 K		
14 K		

기울기	DIP 스위치 S1	DIP 스위치 S2
	32 16	8 4 2 1
15 K		
16 K		
17 K		
18 K		
19 K		
20 K		

기울기	DIP 스위치 S1	DIP 스위치 S2
	32 16	8 4 2 1
21 K		
22 K		
23 K		
24 K		
25 K		
26 K		

기울기	DIP 스위치 S1	DIP 스위치 S2
	32 16	8 4 2 1
27 K		
28 K		
29 K		
30 K		
31 K		
32 K		

기울기	DIP 스위치 S1	DIP 스위치 S2
	32 16	8 4 2 1
33 K		
34 K		
35 K		
36 K		
37 K		
38 K		

기울기	DIP 스위치 S1	DIP 스위치 S2
	32 16	8 4 2 1
39 K		
40 K		
41 K		
42 K		
43 K		
44 K		

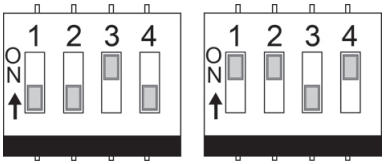
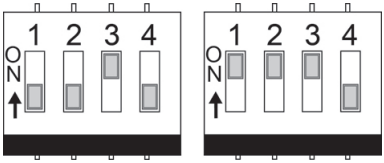
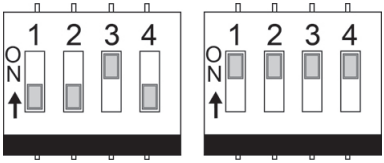
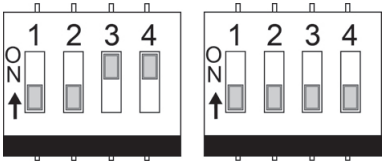
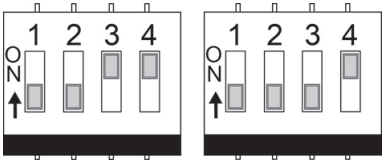
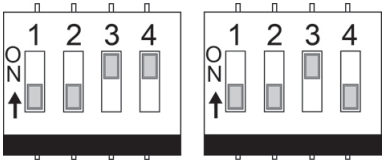
기울기	DIP 스위치 S1	DIP 스위치 S2
	32 16	8 4 2 1
45 K		
46 K		
47 K		
48 K		
49 K		
50 K		

표 7: 2 A CT 공칭 전류에 대한 핫스팟 변화도

11.2 핫스팟 변화도 도표

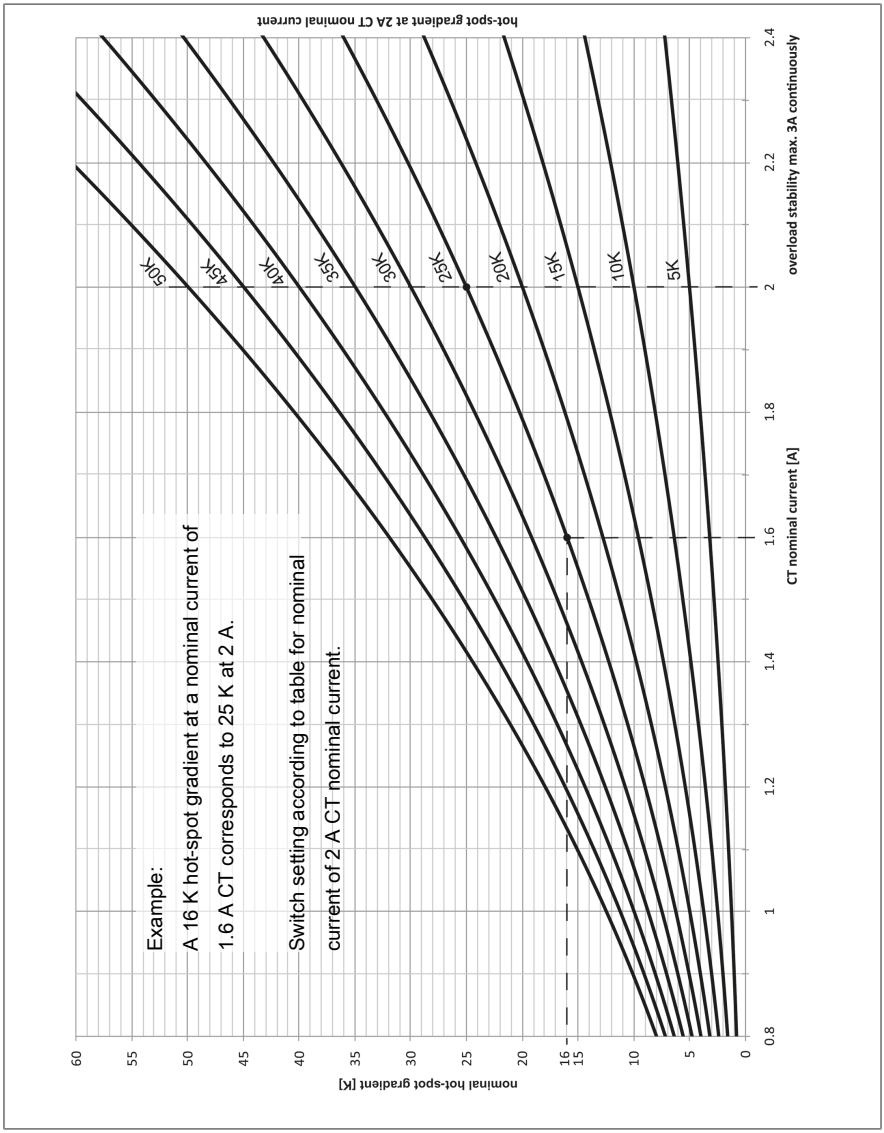


그림 8: 핫스팟 변화도 도표

용어집

보관 온도
장치가 작동하지 않는 동안의 조립되지 않은 상태 또는 조립된 상태의 장치 보관을 위한 허용 온도입니다.

작동 온도
설비 또는 설치 장소 등과 같은 주변 영향을 고려한 작동 중 장치에 인접한 주변의 허용 온도입니다.

주변 기온
장치가 설치된 장소에서 작동 중인 장비 주변의 허용 온도.

Maschinenfabrik 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.
10851779/00 KO - MESSKO® ZT-F2.1 사용 설명서 -
07/25
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2025

THE POWER BEHIND POWER.