THE POWER BEHIND POWER.

Betriebsanleitung
MESSKO® Retrofit Kit. Zeigerthermometer

10584949/01 DE

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

Inhaltsverzeichnis

1 Einleitung ... 6
1.1 Hersteller ... 6
1.2 Vollständigkeit ... 6
1.3 Aufbewahrungsort ... 6
1.4 Darstellungskonventionen ... 7
1.4.1 Warnkonzept ... 7
1.4.2 Informationskonzept ... 8
1.4.3 Handlungskonzept ... 8
1.4.4 Schreibweisen ... 9

2 Sicherheit ... 10
2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 10
2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise ... 11
2.3 Qualifikation des Personals ... 13
2.4 Persönliche Schutzausrüstung ... 15

3 Produktbeschreibung ... 16
3.1 Lieferumfang ... 16
3.2 Funktionsbeschreibung ... 16
3.3 Aufbau ... 18
3.3.1 Zeigerthermometer mit ANSI-Stecker ... 18
3.3.2 Zeigerthermometer mit 3/4"-14NPT-Übergangsstücken ... 19
3.3.3 Belüftung ... 20
3.4 Geräteausführungen ... 20
3.5 Sicherheitskennzeichnungen ... 22
3.6 Typenschild ... 23

4 Verpackung, Transport und Lagerung ... 24
4.1 Verwendung ... 24
4.2 Eignung, Aufbau und Herstellung ... 24
4.3 Markierungen ... 25
4.4 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen ... 25
4.5 Sendungen einlagern ... 27
4.6 Weitertransport ... 27

5 Montage und Inbetriebnahme ... 28
5.1 Transport im eingebauten Zustand ... 29
5.2 Temperaturmesswerte prüfen ... 30
5.3 Zeigerthermometer montieren ... 31
5.3.1 Zeigerthermometer an Transformator befestigen ... 31
5.3.2 Kapillarleitung fixieren ... 33
5.3.3 Temperaturfühler in die Thermometertasche einsetzen ... 34
5.3.4 Abdeckblende wechseln ... 38
5.4 Elektrischer Anschluss ... 40
5.4.1 Vorbereitung ... 41
5.4.2 Bajonettverschlussring entfernen ... 44
5.4.3 Abdeckblende entfernen ... 45
5.4.4 Anschlüsse MS-ST160R(/TT) mit ANSI-Stecker ... 47
5.4.5 Anschlüsse MS-ST160R mit 3/4"-14NPT Übergangsstücken ... 51
5.4.6 Anschlüsse MT-ST160R/TT mit 3/4"-14NPT Übergangsstücken ... 55
5.5 Mikroschalter prüfen ... 59
5.5.1 Mikroschalter rechts vom Zeiger ... 60
5.5.2 Mikroschalter links vom Zeiger ... 62
5.6 Abdeckblende schließen ... 63
5.7 Bajonettverschlussring aufsetzen ... 64

6 Bedienung ... 66
6.1 Schleppzeiger zurücksetzen ... 66

7 Wartung, Inspektion und Pflege ... 67

8 Störungsbeseitigung ... 68
8.1 Generelle Störungen (Typ TT) ... 69
8.2 Störungen Analogsignal 4...20 mA (Typ TT) ... 70

9 Entsorgung ... 71
9.1 SVHC-Information gemäß REACH-Verordnung ... 71

10 Technische Daten ... 72
10.1 Umgebungsbedingungen ... 72
10.2 Technische Daten ... 72
10.3 Mikroschalter ... 73

11 Zeichnungen 77
11.1 Kabelverschraubung Abmessungen 77
11.2 Maßzeichnung 77
11.3 SED_10484069_000_00_4.PDF 78

Glossar 79

1 Einleitung

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

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

1.1 Hersteller

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

MR Reinhausen Kundenportal: https://portal.reinhausen.com.

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

1.2 Vollständigkeit

Diese technische Unterlage ist nur zusammen mit den mitgeltenden Dokumenten vollständig:
- Auftragsbestätigung

1.3 Aufbewahrungsort

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

1.4 Darstellungskonventionen

Dieser Abschnitt enthält eine Übersicht der verwendeten Symbole und textlichen Hervorhebungen.

1.4.1 Warnkonzept

In dieser technischen Unterlage werden Warnhinweise wie folgt dargestellt.

1.4.1.1 Abschnittsbezogener Warnhinweis

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

⚠ WARNUNG

Art der Gefahr!
Quelle der Gefahr und Folgen.

> Maßnahme
> Maßnahme

1.4.1.2 Eingebetteter Warnhinweis

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

⚠ GEFAHR! Handlungsanweisung zur Vermeidung einer gefährlichen Situation.

1.4.1.3 Signalwörter

Produktabhängig können folgende Signalwörter verwendet werden:

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

Tabelle 1: Signalwörter in Warnhinweisen

1.4.2 Informationskonzept

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

i

Wichtige Informationen.

1.4.3 Handlungskonzept

In dieser technischen Unterlage finden Sie einschrittige und mehrschrittige Handlungsanweisungen.

Einschrittige Handlungsanweisungen

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

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

Mehrschrittige Handlungsanweisungen

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

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

1.4.4 Schreibweisen

Schreibweise	Verwendung	Beispiel
VERSALIEN	Bedienelemente, Schalter	ON/OFF
[Klammern]	PC-Tastatur	[Strg] + [Alt]
Fett	Bedienelemente Software	Schaltfläche **Weiter** drücken
...>...>...	Menüpfade	Parameter > Regelparameter
Kursiv	Systemmeldungen, Fehlermeldungen, Signale	Alarm *Funktionsüberwachung* ausgelöst
[► Seitenzahl]	Querverweis	[► Seite 41].
Gepunktete Unterstreichung	Glossareintrag, Abkürzungen, Definitionen etc.	Glossareintrag

Tabelle 2: Verwendete Schreibweisen in dieser technischen Unterlage

2 Sicherheit

Lesen Sie diese technische Unterlage aufmerksam durch, um sich mit dem Produkt vertraut zu machen. Diese technische Unterlage ist Teil des Produkts.

- Lesen und beachten Sie besonders die Sicherheitshinweise in diesem Kapitel.
- Beachten Sie die Warnhinweise in dieser technischen Unterlage, um die funktionsbedingten Gefahren zu vermeiden.

Das Produkt ist nach dem Stand der Technik hergestellt. Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung funktionsbedingt Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Beeinträchtigungen des Produkts und anderer Sachwerte entstehen.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Zeigerthermometer misst die Temperatur an Transformatoren, Drosselspulen und ähnlichen Betriebsmitteln.

Das Produkt ist ausschließlich für den Einsatz in ortsfesten Großanlagen vorgesehen.

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung und Einhaltung der in dieser technischen Unterlage genannten Voraussetzungen und Bedingungen sowie der in dieser technischen Unterlage und am Produkt angebrachten Warnhinweise gehen vom Produkt keine Gefahren für Personen, Sachwerte und die Umwelt aus. Dies gilt über die gesamte Lebensdauer, von der Lieferung über die Montage und den Betrieb bis zur Demontage und Entsorgung.

Als bestimmungsgemäße Verwendung gilt Folgendes:

- Verwenden Sie das Produkt ausschließlich für den der Bestellung zugrundeliegenden Transformator.
- Betreiben Sie das Produkt gemäß dieser technischen Unterlage, den vereinbarten Lieferbedingungen und den technischen Daten.
- Stellen Sie sicher, dass alle erforderlichen Arbeiten nur durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden.

- Verwenden Sie die mitgelieferten Vorrichtungen und Spezialwerkzeuge ausschließlich für den vorgesehenen Zweck und entsprechend den Festlegungen dieser technischen Unterlage.
- Betreiben Sie das Produkt in Anlagen und Einrichtungen der elektrischen Energietechnik.
- Betreiben Sie das Produkt ausschließlich in Industriegebieten.
- Beachten Sie die Hinweise in dieser technischen Unterlage zur Elektromagnetischen Verträglichkeit und zu den Technischen Daten.

2.2 Grundlegende Sicherheitshinweise

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

Persönliche Schutzausrüstung

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

- Alle notwendigen Geräte sowie die für die jeweilige Tätigkeit erforderlichen persönlichen Schutzausrüstungen wie z. B. einen Helm, Arbeitsschutzschuhe, etc. tragen. Abschnitt „Persönliche Schutzausrüstung" [▶ Abschnitt 2.4, Seite 15] beachten.
- Niemals beschädigte persönliche Schutzausrüstung tragen.
- Niemals Ringe, Ketten und anderen Schmuck tragen.
- Bei langen Haaren Haarnetz tragen.

Arbeitsbereich

Unordnung und unbeleuchtete Arbeitsbereiche können zu Unfällen führen.

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

Verschmutzungsgrad

Nässe, Staub, Schweiß oder andere leitfähige Verschmutzungen können zu Funktionsstörungen im Gerät führen. Um den Verschmutzungsgrad 2 sicherzustellen, beachten Sie folgende Hinweise:

- Montagehandschuhe verwenden.
- Sicherstellen, dass bei geöffnetem Gerät kein Schmutz oder Nässe in das Gerät eindringt.
- Gerät nach der Montage verschließen.

Explosionsschutz

Leichtentzündliche oder explosionsfähige Gase, Dämpfe und Stäube können zu schweren Explosionen und Brand führen.

- Produkt nicht in explosionsgefährdeten Bereichen montieren und betreiben.

Sicherheitskennzeichnungen

Warnhinweisschilder und Sicherheitshinweisschilder sind Sicherheitskennzeichnungen am Produkt. Sie sind wichtiger Bestandteil des Sicherheitskonzepts. Sicherheitskennzeichnungen sind im Kapitel „Produktbeschreibung" dargestellt und beschrieben.

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

Umgebungsbedingung

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

- Angegebene Betriebsbedingungen und Anforderungen an den Aufstellort beachten.

Veränderungen und Umbauten

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

- Produkt ausschließlich nach Rücksprache mit der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH verändern.

Ersatzteile

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

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

Arbeiten im Betrieb

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

- Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf ihre Funktionstüchtigkeit prüfen.
- Die in dieser technischen Unterlage beschriebenen Inspektionsarbeiten regelmäßig durchführen.

2.3 Qualifikation des Personals

Die verantwortliche Person für Montage, Inbetriebnahme, Bedienung und Inspektion muss eine der folgenden Qualifikationen haben.

Elektrofachkraft

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

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

Technischer Service

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

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH

Technischer Service
Postfach 12 03 60
93025 Regensburg
Germany
+49 941 4090-0
service@reinhausen.com
reinhausen.com

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

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

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

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

Tabelle 3: Persönliche Schutzausrüstung

3 Produktbeschreibung

3.1 Lieferumfang

Das Produkt wird gegen Feuchtigkeit geschützt verpackt und wie folgt geliefert:
- Zeigerthermometer mit Temperaturfühler
- Multifunktionale Befestigungsplatte
- Installations-Kit für Befestigungsplatte
- Satz verschiedener Adapterhülsen
- Abdeckblenden für Öltemperatur und Wicklungstemperatur
- Technische Unterlagen

Optional:
- 1/2"-14NPT-Verschraubung
- 3/4"-14NPT-Verschraubung
- ANSI-Stecker
- Passiver Analogausgang 4...20 mA

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

3.2 Funktionsbeschreibung

Je nach Ausführung misst das Zeigerthermometer die Öltemperatur an Leistungstransformatoren, Verteiltransformatoren oder Reaktoren. Bei Einsatz eines externen Gerätes zur Ermittlung eines thermischen Abbilds kann das Thermometer auch zur Anzeige der Wicklungstemperatur eingesetzt werden. Die Abdeckblende kann gewechselt werden, so dass der Blendenaufdruck der angezeigten Temperatur (Öltemperatur oder Wicklungstemperatur) entspricht.

Der Messfühler des Zeigerthermometers befindet sich in der im Transformatorenkessel montierten Thermometertasche. Der Messwert wird direkt am Zeigerthermometer oder optional über einen Signalkonverter an einer Analoganzeige/Digitalanzeige angezeigt.

Das Retrofit Kit dient als Nachrüstsatz zum Tausch älterer Zeigerthermometer. Die Einbaulage des Temperaturfühlers ist verstellbar. Der Fühlerdurchmesser kann mit unterschiedlichen Adapterhülsen variiert werden. Die multifunktionale Befestigungsplatte kann auf unterschiedliche Arten befestigt werden.

3.3 Aufbau

3.3.1 Zeigerthermometer mit ANSI-Stecker

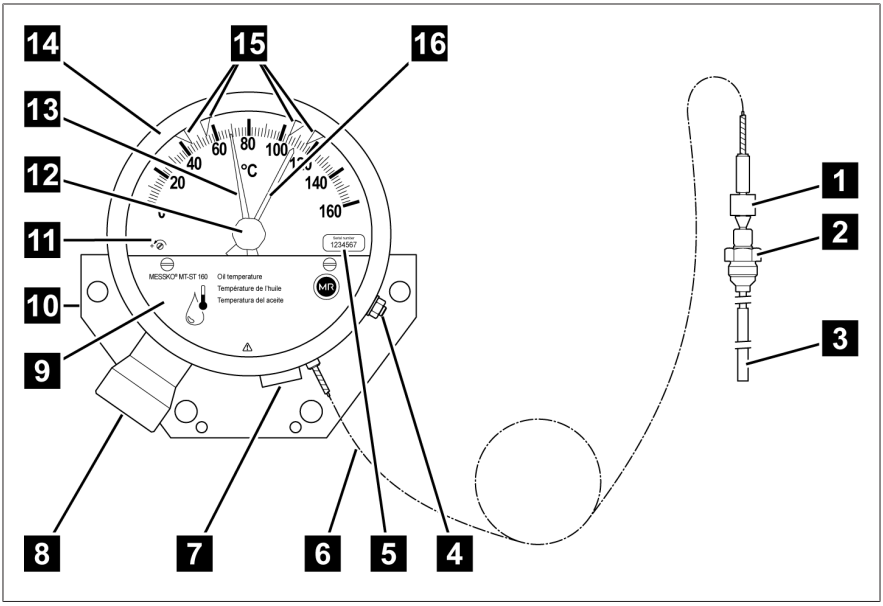


Abbildung 1: Zeigerthermometer

1	Druckschraube	2	Befestigungsschraube
3	Temperaturfühler	4	Erdungsanschluss
5	Etikett mit Seriennummer	6	Kapillarleitung
7	NPT-Übergangsstück [1)]	8	ANSI-Stecker
9	Abdeckblende	10	Befestigungsplatte
11	Justierschraube [2)]	12	Schleppzeigerrückstellknopf
13	Zeiger	14	Bajonettverschlussring
15	Mikroschalter	16	Schleppzeiger

1) optional, nur Typ TT

2) Das Zeigerthermometer ist werkseitig kalibriert. Justierschraube nicht verstellen, da sonst die Garantie des Geräts erlischt!

Verfügt das Gerät zusätzlich über einen 4...20 mA-Ausgang (Typ TT), dann wird das Signal über ein 1/2"-14NPT-Übergangsstück **7** herausgeführt.

3.3.2 Zeigerthermometer mit 3/4"-14NPT-Übergangsstücken

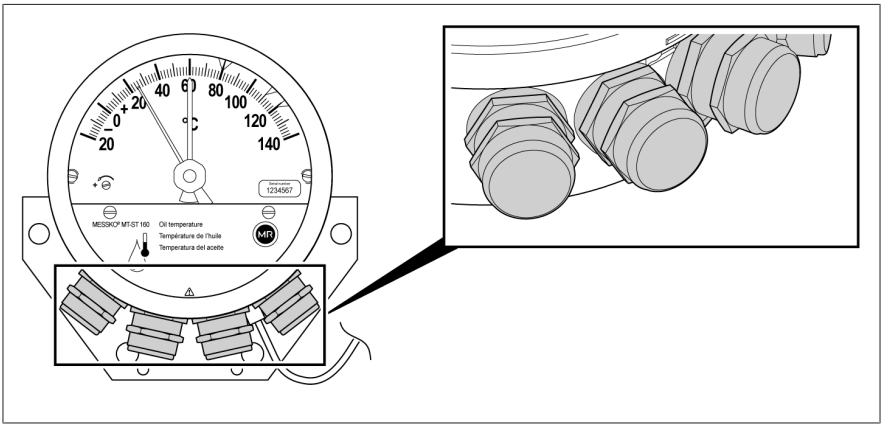


Abbildung 2: 3/4"-14NPT-Übergangsstücke

3.3.3 Belüftung

Das Zeigerthermometer verfügt über eine Belüftung, um eine Kondenswasserbildung zu vermeiden.

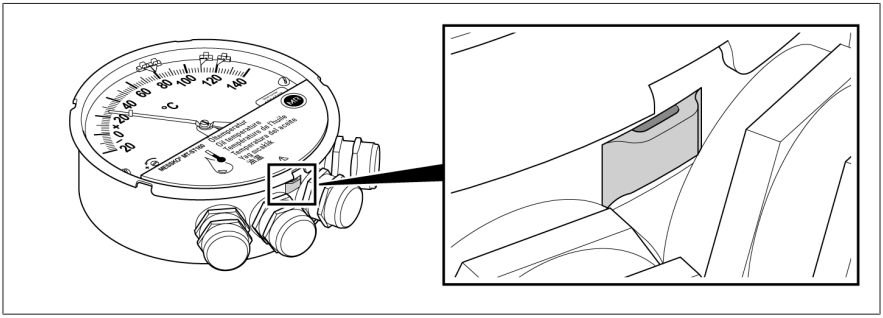


Abbildung 3: Belüftung

3.4 Geräteausführungen

Das Zeigerthermometer gibt es in 2 Geräteausführungen. Beide Ausführungen sind mit Steckeranschluss oder mit 4 Stück 3/4"-14NPT-Übergangsstücken erhältlich.

MT-ST160R

Dieses Zeigerthermometer ist standardmäßig mit vier verstellbaren Mikroschaltern ausgestattet. Das mechanische Messsystem funktioniert selbstständig und energieunabhängig.

MT-ST160R/TT

Das Zeigerthermometer überträgt die ermittelte Temperatur über einen passiven Analogausgang 4...20 mA. Der Sensor benötigt eine Versorgungsspannung 12...30 VDC.

Übersicht Geräteausführungen

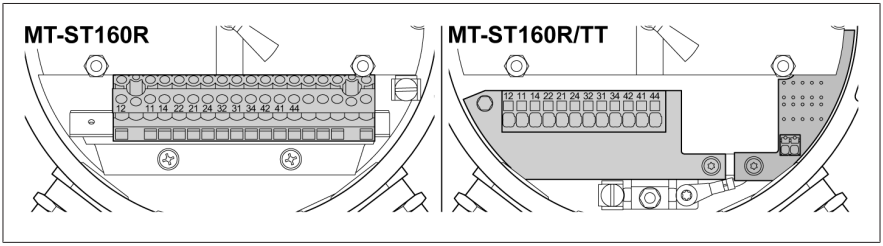


Abbildung 4: Übersicht Geräteausführungen

MT-ST160R	Ausführung ohne Analogausgang mit Schraubklemmen
MT-ST160R/TT	Ausführung mit Analogausgang mit Push-in Klemmen

Anwendung Öltemperatur

- Verwenden Sie die Abdeckblende für Öltemperaturanzeige.
- Die angezeigte Temperatur entspricht der Öltemperatur am Temperaturfühler des Zeigerthermometers.

Anwendung Wicklungstemperatur

- Verwenden Sie die Abdeckblende für Wicklungstemperaturanzeige.
- Der Temperatursprung zwischen Isolierflüssigkeit und Wicklung hängt unter anderem von dem Strom in der Wicklung des Transformators ab, der über einen Stromwandler übertragen wird.

3.5 Sicherheitskennzeichnungen

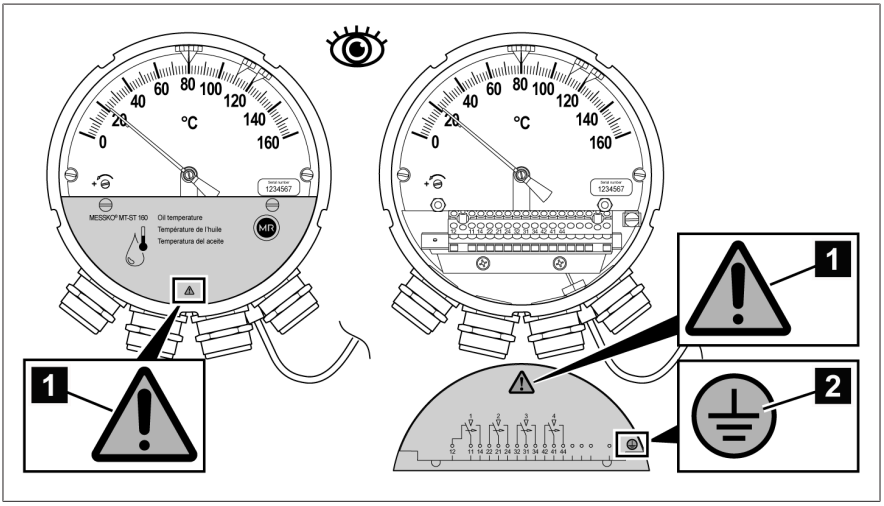


Abbildung 5: MT-ST-Retrofit Sicherheitskennzeichnungen

1	Dokumentation beachten	2	Schutzleiteranschluss

Zusätzliche Sicherheitskennzeichnung für die Variante mit Steckeranschluss

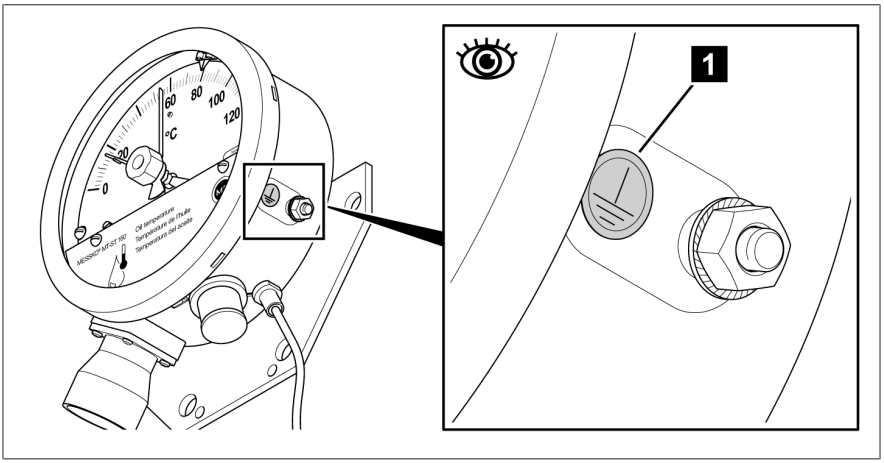


Abbildung 6: Zusätzliche Sicherheitskennzeichnung bei Steckeranschluss

1	Schutzleiteranschluss

3.6 Typenschild

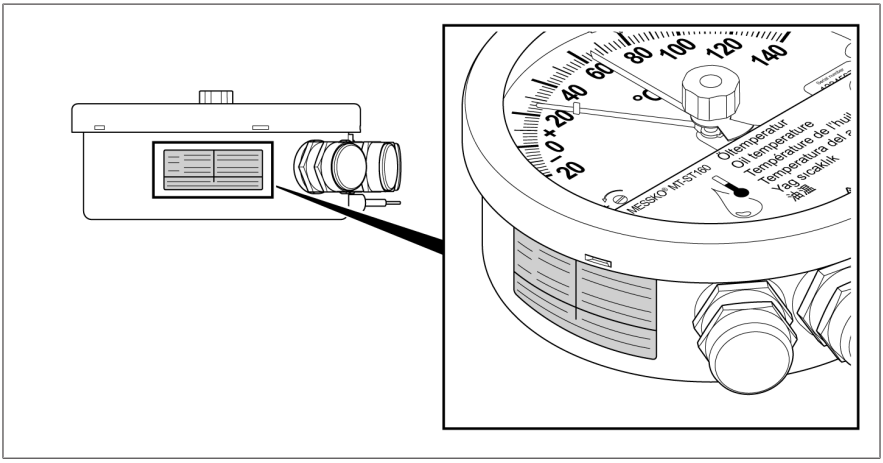


Abbildung 7: Typenschild

4 Verpackung, Transport und Lagerung

4.1 Verwendung

Die Verpackung hat die Aufgabe, das verpackte Produkt auf dem Transportweg, beim Aufladen, Abladen und während der Lagerung so zu schützen, dass es in keiner Weise nachteilig verändert wird. Die Verpackung muss das Packgut vor zulässigen Transportbelastungen wie Erschütterungen, Stößen, Feuchtigkeit (Regen, Schnee, Kondenswasser) schützen.

Die Verpackung verhindert auch eine unzulässige Lageveränderung des Packgutes innerhalb der Verpackung.

4.2 Eignung, Aufbau und Herstellung

Die Verpackung des Packgutes erfolgt in einem stabilen Pappkarton oder in einer stabilen Holzkiste. Diese gewährleisten, dass die Sendung in der vorgesehenen Transportlage sicher steht und keines ihrer Teile die Ladefläche des Transportmittels oder nach dem Abladen den Boden berühren.

Das Packgut wird innerhalb des Kartons bzw. der Holzkiste durch Inlays gegen unzulässige Lageveränderungen stabilisiert und vor Erschütterungen geschützt.

4.3 Markierungen

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

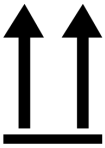
				
Vor Nässe schützen	Oben	Zerbrechlich	Hier anschlagen	Schwerpunkt

Tabelle 4: Geltende Bildzeichen für den Versand

4.4 Transport, Empfang und Behandlung von Sendungen

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

Sollte die Verpackung umkippen oder herabfallen, so ist unabhängig vom Gewicht mit einer Beschädigung zu rechnen.

Jede angelieferte Sendung muss vom Empfänger vor der Abnahme (Empfangsquittierung) auf Folgendes kontrolliert werden:
- Vollständigkeit anhand des Lieferscheins
- äußere Beschädigungen aller Art.

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

Sichtbare Schäden

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

- Tragen Sie den festgestellten Transportschaden sofort in die Frachtpapiere ein und lassen Sie vom Abliefernden gegenzeichnen.
- Verständigen Sie bei schweren Schäden, Totalverlust und bei hohen Schadenskosten unverzüglich den Vertrieb des Herstellers und die zuständige Versicherung.
- Verändern Sie den Schadenszustand nach seiner Feststellung nicht weiter und bewahren Sie auch das Verpackungsmaterial auf, bis über eine Besichtigung durch das Transportunternehmen oder den Transportversicherer entschieden worden ist.
- Protokollieren Sie mit den beteiligten Transportunternehmen den Schadensfall an Ort und Stelle. Dies ist für eine Schadensersatzforderung unentbehrlich!
- Fotografieren Sie nach Möglichkeit Schäden an Verpackung und Packgut. Das gilt auch für Korrosionserscheinungen am Packgut durch eingedrungene Feuchtigkeit (Regen, Schnee, Kondenswasser).
- Kontrollieren Sie unbedingt auch die Dichtverpackung.

Verdeckte Schäden

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

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

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

4.5 Sendungen einlagern

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

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

4.6 Weitertransport

Verwenden Sie beim Weitertransport die Originalverpackung des Produkts.

Wenn Sie das Produkt in verbautem Zustand zum endgültigen Bestimmungsort weitertransportieren, beachten Sie folgende Hinweise, um das Produkt gegen mechanische Schäden durch äußere Einwirkung zu schützen.

Anforderung an die Transportverpackung

- Verpackung entsprechend der Transportdauer oder Lagerdauer unter Berücksichtigung der klimatischen Bedingungen auswählen.
- Sicherstellen, dass die Verpackung das Produkt vor Transportbelastungen wie Erschütterungen oder Stößen schützt.
- Sicherstellen, dass die Verpackung das Produkt vor Feuchtigkeit wie Regen, Schnee oder Kondenswasser schützt.
- Sicherstellen, dass die Verpackung eine ausreichende Luftzirkulation gewährleistet, um die Bildung von Kondenswasser zu vermeiden.

5 Montage und Inbetriebnahme

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie Sie das Gerät sachgerecht montieren und anschließen. Beachten Sie vor dem Öffnen des Geräts folgende Gefahrenhinweise:

⚠ GEFAHR

Elektrischer Schlag!
Lebensgefahr durch elektrische Spannung. Bei Arbeiten in und an elektrischen Anlagen stets folgende Sicherheitsregeln einhalten.

- Anlage freischalten.
- Anlage gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit allpolig feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.

⚠ VORSICHT

Verletzungsgefahr und Schäden am Gerät
Das Messsystem ist hermetisch geschlossen. Wenn Sie die Kapillarleitung kürzen, kann gesundheitsschädliche Flüssigkeit austreten und das Messsystem wird zerstört.

- Kapillarleitung niemals kürzen.
- Kapillarleitungen und Fühler nicht beschädigen.

ACHTUNG

Schäden am Gerät!
Elektrostatische Entladung kann zu Schäden am Gerät führen.

- Vorkehrungen treffen, um die elektrostatische Aufladung von Arbeitsflächen und Personal zu vermeiden.

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Wenn Sie die Kapillarleitung knicken oder das Gerät an der Kapillarleitung tragen, kann das Gerät beschädigt werden und somit fehlerhafte Messwerte anzeigen.

- Gerät vorsichtig aus der Verpackung entnehmen.
- Niemals das Gerät an der Kapillarleitung tragen.
- Kapillarleitung und Fühler nicht beschädigen.
- Kapillarleitung knickfrei und verwindungsfrei ausrollen.
- Den minimalen Biegeradius von 50 mm beachten.

5.1 Transport im eingebauten Zustand

Ist zwischen der Montage des Gerätes am Transformator/Ölausdehnungsgefäß und seiner Inbetriebnahme am Aufstellungsort ein Transport der gesamten Montageeinheit notwendig, beachten Sie auch die Hinweise zum Weitertransport [▶Abschnitt 4.6, Seite 27].

ACHTUNG

Schäden am Gerät

Durch ungeeignete Verpackung können während des Transports Schäden am Gerät entstehen.

- Für den Transport im eingebauten Zustand geeignete Transportverpackung wählen.
- Gerät gegen mechanische Beschädigung schützen.
- Eindringen von Regenwasser verhindern.
- Ausreichende Luftzirkulation ohne Bildung von Kondenswasser gewährleisten.

5.2 Temperaturmesswerte prüfen

Bevor Sie das Zeigerthermometer anbringen, können Sie die Genauigkeit der Anzeige mit einer Vergleichsmessung prüfen. Das Zeigerthermometer wird im Werk kalibriert.

✓ Vergleichsmessung nur in bewegten Flüssigkeitsbädern durchführen. Es wird empfohlen das Messko® Kalibrierbad MZT1650S zu verwenden.

✓ Die Temperatur des Flüssigkeitsbades muss über 15 Minuten konstant bleiben.

✓ Zusätzliches geeichtes Glasthermometer verwenden, um eine Vergleichsmessung durchführen zu können.

1. Den Temperaturfühler des Zeigerthermometers und ein geeichtes Glasthermometer für ca. 15 Minuten in das Flüssigkeitsbad einlegen.
2. Temperaturmesswerte des Zeigerthermometers und des Glasthermometers miteinander vergleichen.

» Sollten die Temperaturmesswerte stark voneinander abweichen (maximal zulässige Abweichung ±3 °C), kontaktieren Sie den Service der Maschinenfabrik Reinhausen GmbH [▶ Abschnitt 2.3, Seite 13].

5.3 Zeigerthermometer montieren

5.3.1 Zeigerthermometer an Transformator befestigen

Beachten Sie bei der Befestigung des Thermometers an den Transformator folgende Hinweise:

- Senkrechte Einbaulage des Zeigerthermometers sicherstellen.

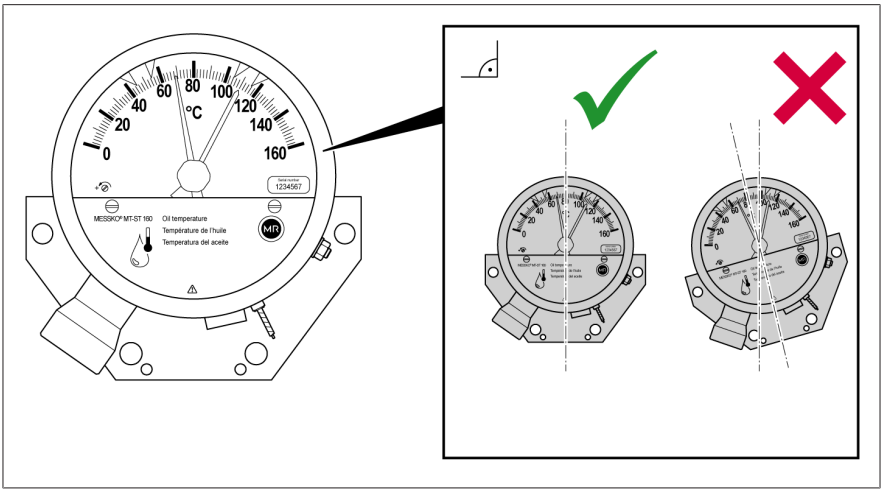


Abbildung 8: Einbaulage

- Sicherstellen, dass das Zeigerthermometer am Einbauort keinen Vibrationen ausgesetzt ist.
- EMV-Standards [▶ Abschnitt 5.4.1.1, Seite 42] einhalten.
- Beachten Sie die Abmessungen im Kapitel „Zeichnungen" [▶ Abschnitt 11, Seite 77].

Für die Befestigung des Zeigerthermometers können Sie folgende Schrauben verwenden:

- Sechskantschrauben oder Zylinderschrauben M12 (alternativ auch 7/16-14 UNC).
- Schraubenlänge entsprechend der Einbausituation verwenden.

Um das Zeigerthermometer am Transformator zu befestigen, gehen Sie wie folgt vor:

1. 4 Bohrungen gemäß der nachfolgenden Zeichnung an geeigneter Halterung an der Außenseite des Transformators, auf der Montageplatte eines Schaltschranks oder an einer anderen geeigneten Konstruktion herstellen.

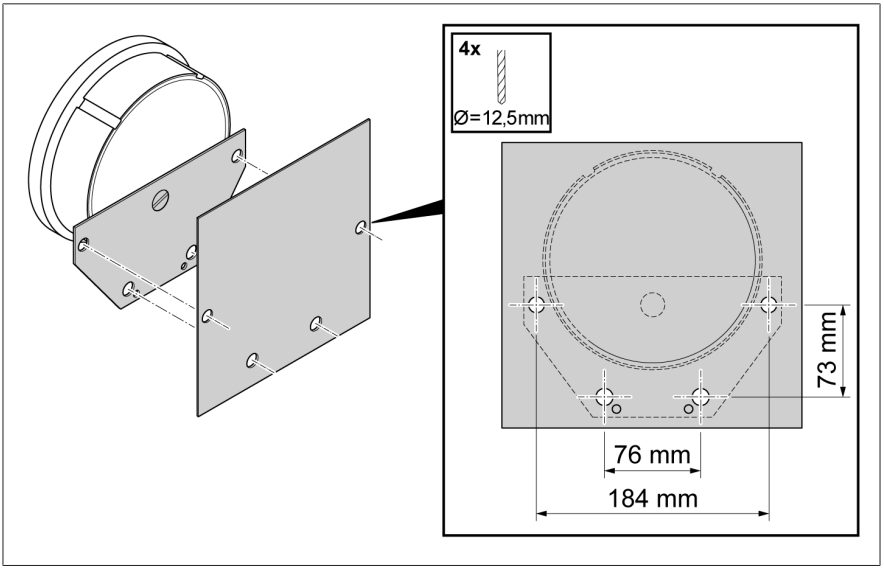


Abbildung 9: Bohrungen

2. Zeigerthermometer mit Befestigungsplatte an Halterung befestigen.

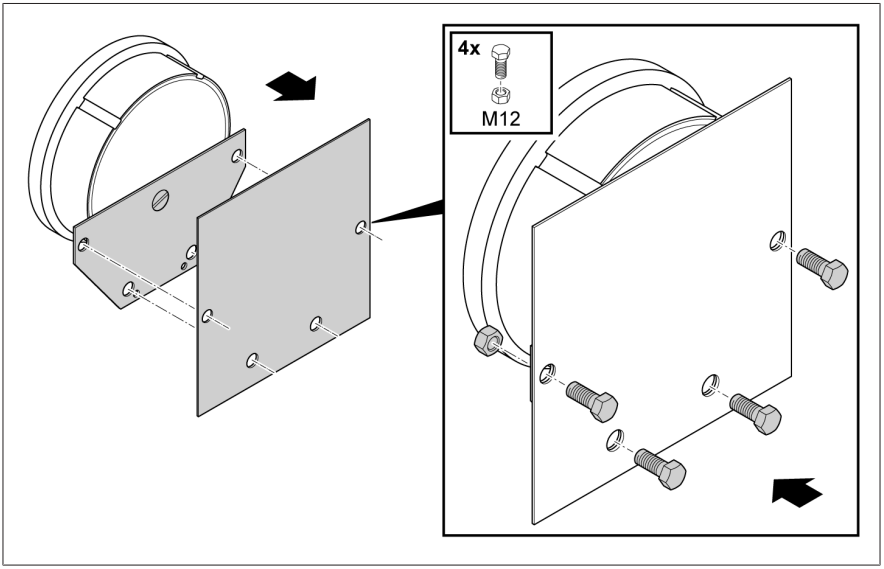


Abbildung 10: Befestigung Zeigerthermometer

5.3.2 Kapillarleitung fixieren

Wenn Sie die Kapillarleitung fixieren, beachten Sie folgende Hinweise:

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Ein zu enger Biegeradius oder eine Beschädigung der Kapillarleitung kann zum Funktionsverlust des Geräts führen!

- Sicherstellen, dass der minimale Biegeradius von 50 mm (1.97") eingehalten wird.
- Kapillarleitung am Transformator so befestigen, dass diese nicht beim Transport oder während des Betriebs durch beispielsweise Schlag, Scheuern, Druck, Vibrationen oder Quetschung beschädigt werden kann.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Kapillarleitung am Transformator verlegen und mit Kabelbindern fixieren.
2. Überschüssige Kapillarleitung mit einem minimalen Aufwickeldurchmesser von 80 mm (3.15“) aufwickeln.

5.3.3 Temperaturfühler in die Thermometertasche einsetzen

Durch den Einsatz der mitgelieferten Adapterhülsen kann der Fühlerdurchmesser dem Innendurchmesser der Thermometertasche angepasst werden.

Beachten sie die Abmessungen der einzelnen Adapterhülsen im Kapitel Technische Daten.

Um den Temperaturfühler in die Thermometertasche einzusetzen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Thermometertasche des Transformators zu 2/3 mit Öl oder Wärmeleitpaste befüllen.

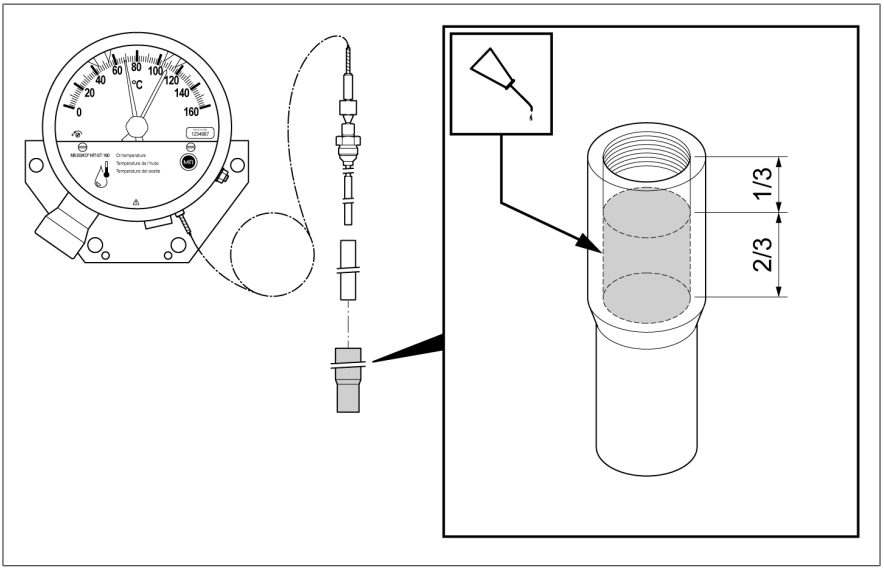


Abbildung 11: Befüllen Thermometertasche

2. Temperaturfühler bis zum Anschlag in die Adapterhülse einsetzen.

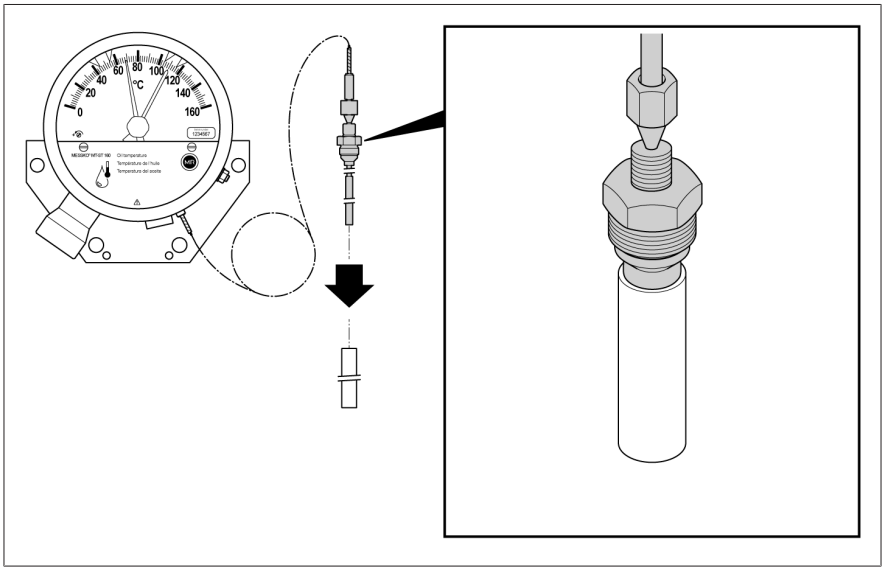


Abbildung 12: Einsetzen Temperaturfühler in Adapterhülse

3. Temperaturfühler mit Adapterhülse bis zum Anschlag in die Thermometertasche einsetzen und über die Befestigungsschraube fixieren.

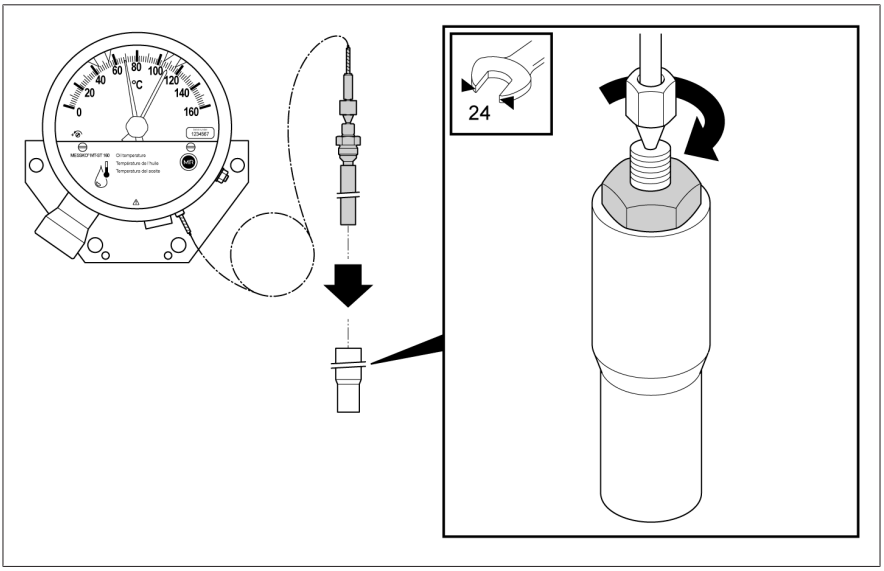


Abbildung 13: Einsetzen Temperaturfühler mit Adapterhülse

4. Temperaturfühler über die Druckschraube festziehen, so dass dieser nicht mehr aus der Thermometertasche zurückrutschen kann. *ACHTUNG!* Wenn der Temperaturfühler nach der Montage abgewinkelt wird, kann er beschädigt werden. Den minimalen Biegeradius von 50 mm nicht unterschreiten.

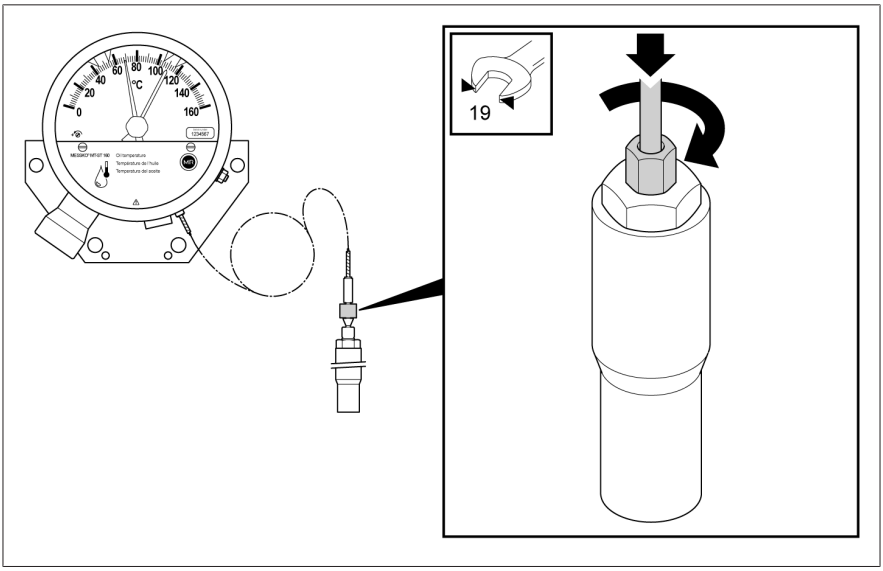


Abbildung 14: Befestigung Temperaturfühler

5.3.4 Abdeckblende wechseln

Sie können die Abdeckblende wechseln, so dass der Blendenaufdruck der angezeigten Temperatur, Öltemperatur oder Wicklungstemperatur, entspricht.

1. Schrauben lösen.

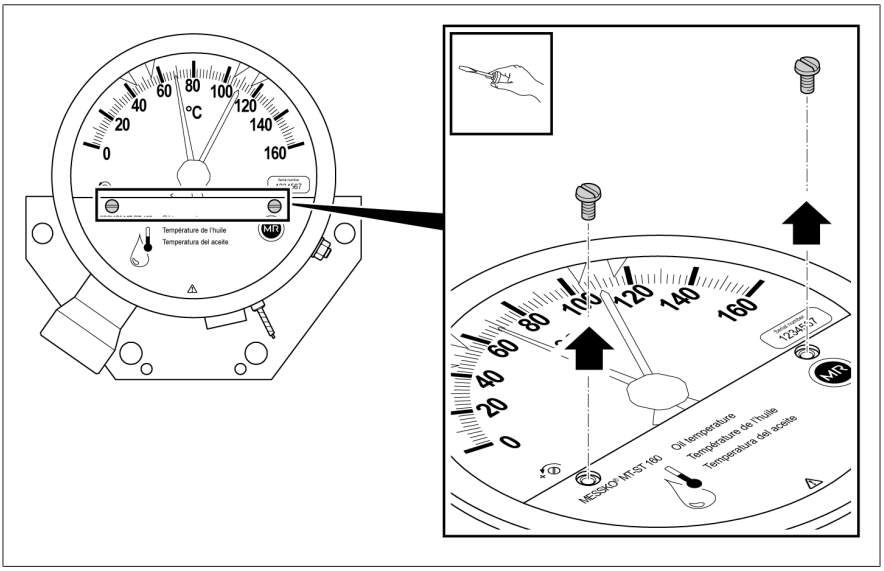


Abbildung 15: Lösen der Schrauben

2. Abdeckblende wechseln.

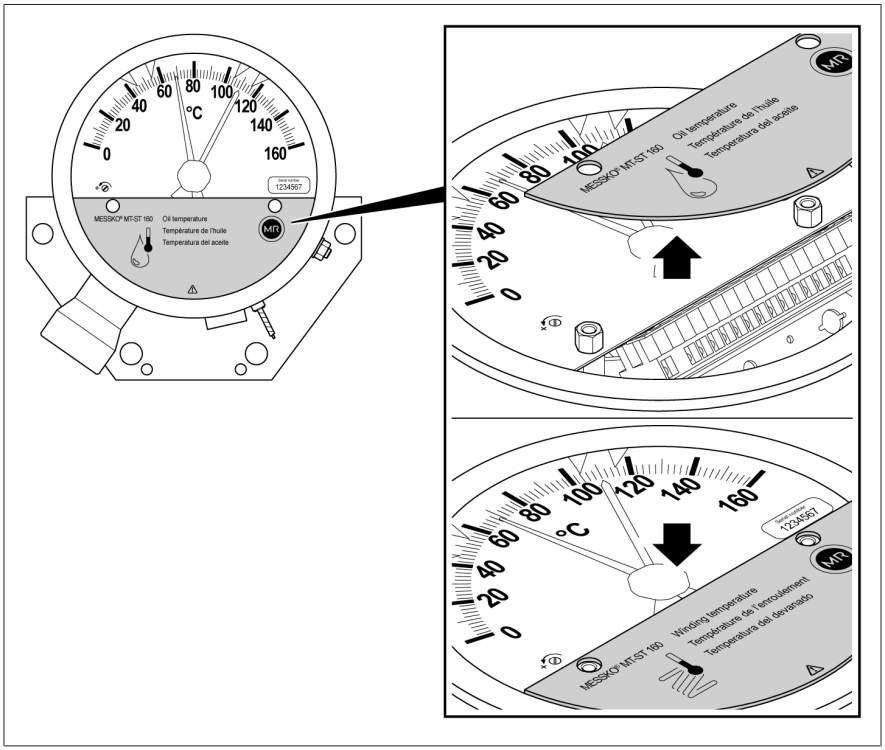


Abbildung 16: Wechseln der Abdeckblende

3. Schrauben fixieren.

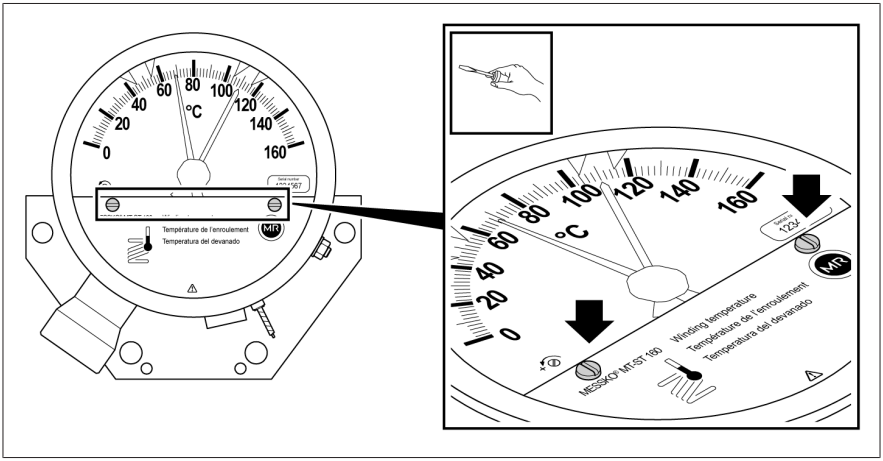


Abbildung 17: Fixierung Schrauben

5.4 Elektrischer Anschluss

⚠ GEFAHR

Elektrischer Schlag!

Lebensgefahr durch elektrische Spannung während der Montage/Demontage des Geräts.

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

⚠ GEFAHR

Elektrischer Schlag
Lebensgefahr durch fehlende Schutzleiterverbindung.

> Schutzleiterverbindung immer vor Anschluss potentiell gefährlicher Stromkreise herstellen.

⚠ WARNUNG

Elektrischer Schlag!
Zu geringe Biegeradien können die Isolation von Kabeln oder Adern beschädigen.

> Biegeradien für die Kabel und deren Adern gemäß Herstellerangaben beachten.

⚠ WARNUNG

Brandgefahr!
Es besteht Brandgefahr, wenn das Leitermaterial nicht für die Klemmen geeignet ist. Dies kann zu schweren Verbrennungen und Sachschäden führen.

> Verwenden Sie ausschließlich Kupferleiter.

ACHTUNG

Schäden am Gerät!
Elektrostatische Entladung kann zu Schäden am Gerät führen.

> Vorkehrungen treffen, um die elektrostatische Aufladung von Arbeitsflächen und Personal zu vermeiden.

5.4.1 Vorbereitung

Beachten Sie die folgenden Hinweise zum elektrischen Anschluss.

5.4.1.1 Elektromagnetische Verträglichkeit

Das Gerät ist nach den einschlägigen EMV-Standards entwickelt. Damit die EMV-Standards erhalten bleiben, sind die nachfolgenden Punkte zu beachten.

5.4.1.1.1 Anforderung an die Verdrahtung des Einbauorts

Beachten Sie bei der Wahl des Einbauorts nachfolgende Hinweise:

- Der Überspannungsschutz der Anlage muss wirksam sein.
- Die Erdung der Anlage muss den Regeln der Technik entsprechen.
- Getrennte Anlagenteile müssen durch einen Potentialausgleich verbunden sein.

5.4.1.1.2 Anforderung an die Verdrahtung des Betriebsorts

Beachten Sie bei der Verdrahtung des Betriebsorts nachfolgende Hinweise:

- Störbehaftete Leitungen (z. B. Versorgungsleitungen) und störempfindliche Leitungen (z. B. Signalleitungen) nicht im gleichen Kabelkanal führen.
- Einen Abstand größer 100 mm (3.94") zwischen störbehafteten und störempfindlichen Leitungen einhalten.
- Keinesfalls das Gerät mit einer vieladrigen Sammelleitung anschließen.
- Zur Signalübertragung geschirmte Kabel verwenden.

5.4.1.2 Netzstromkreise absichern

Sie dürfen das Gerät nur an Stromkreise anschließen, die über eine externe Überstromschutzeinrichtung und eine allpolige Trennvorrichtung verfügen, um im Bedarfsfall die Einrichtung komplett spannungsfrei schalten zu können.

Geeignete Mittel können Trennvorrichtungen nach IEC 60947-1 und IEC 60947-3 sein (z. B. Leistungsschalter). Beachten Sie bei der Auswahl des Trennschaltertyps die Eigenschaften aus den jeweiligen Stromkreisen (Spannung, maximale Ströme). Beachten Sie zudem Folgendes:

- Die Trennvorrichtung muss für den Benutzer leicht erreichbar sein.
- Die Trennvorrichtung muss für das zu trennende Gerät und die zu trennenden Stromkreise gekennzeichnet sein.
- Die Trennvorrichtung darf nicht Bestandteil der Netzleitung sein.
- Die Trennvorrichtung darf den Hauptschutzleiter nicht unterbrechen.

Leitungsschutzschalter

Sie müssen die Netzstromkreise für die Schaltkontakte mit einem 6 A Leitungsschutzschalter der Auslösecharakteristik C absichern.

Leiterquerschnitt

Verwenden Sie für alle Netzstromkreise einen Leiterquerschnitt entsprechend des von Ihnen ausgewählten Leitungsschutzschalters.

5.4.1.3 Kabelempfehlung

Beachten Sie bei der Verdrahtung des Geräts folgende Empfehlung des Herstellers:

- Die verwendeten Anschlusskabel müssen eine Temperaturbeständigkeit von mindestens +105°C haben (Umgebungstemperatur max. +80°C plus Geräteeigenerwärmung 25 K).
- Die verwendeten Kabel müssen gemäß IEC 60332-1-2 oder gemäß UL 2556 VW-1 schwer entflammbar sein.
- Alle oben aufgeführten Anschlusskabel müssen mit einer Nennspannung von mindestens 300 V belastbar sein. Es können starre oder flexible Kabel eingesetzt werden.
- Wenn im Gerät sowohl Niederspannung als auch Kleinspannung angeschlossen werden, muss sichergestellt sein, dass im Anschlussbereich und im Kabel die Stromkreise für Kleinspannung und Niederspannung mit doppelter Isolierung voneinander getrennt sind.
- Für den Fall, dass sich eine Ader aus einer Klemme lösen sollte, muss verhindert werden, dass berührgefährliche Spannung und Kleinspannung zusammenkommen.
  - Aderbündel mit berührgefährlicher Spannung mit einem Kabelbinder versehen.
  - Aderbündel mit Kleinspannung ebenfalls mit Kabelbinder versehen.
- Bei Geräten mit Steckeranschluss dürfen entweder nur Stromkreise mit Kleinspannung oder nur Stromkreise mit Niederspannung über den Gerätestecker angeschlossen werden.

Kabel	Klemmen	Querschnitt
Schutzleiteranschluss PE	⏚	≥ alle anderen Leitungen
Mikroschalter	12, 11, 14; 22, 21, 24; 32, 31, 34; 42, 41, 44	1,5...2,5 mm²/16...12 AWG
Analoger Ausgang	(+), (-)	1,5...2,5 mm²/16...12 AWG

Tabelle 5: Empfehlung für Anschlusskabel (Standardanschlüsse)

5.4.2 Bajonettverschlussring entfernen

Bevor Sie das Zeigerthermometer anschließen, einstellen oder prüfen, müssen Sie den Bajonettverschlussring entfernen.

> Bajonettverschlussring bis zum Anschlag gegen den Uhrzeigersinn drehen.

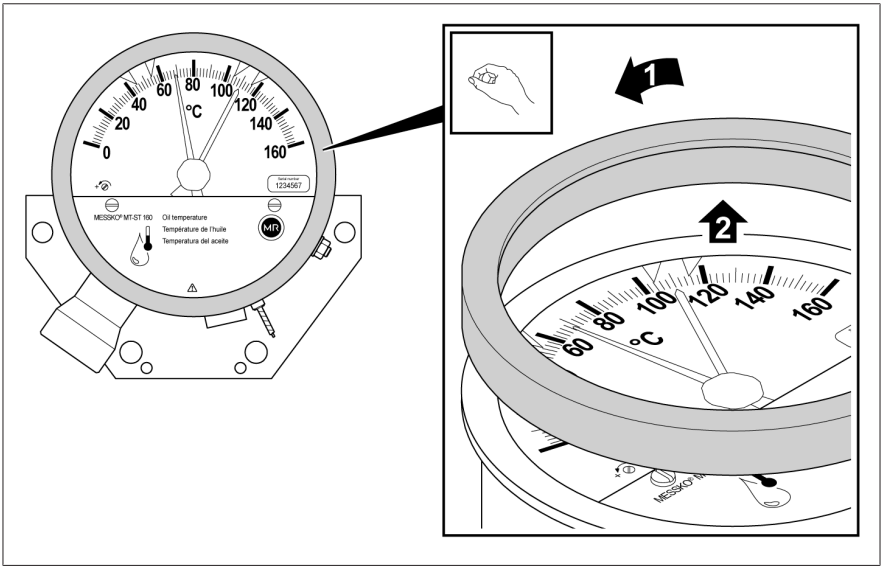


Abbildung 18: Entfernen Bajonettverschlussring

> Bajonettverschlussring samt Sichtscheibe und Gummidichtung abheben und auf einer sauberen ebenen Ablagefläche sicher ablegen.

5.4.3 Abdeckblende entfernen

1. Schrauben lösen.

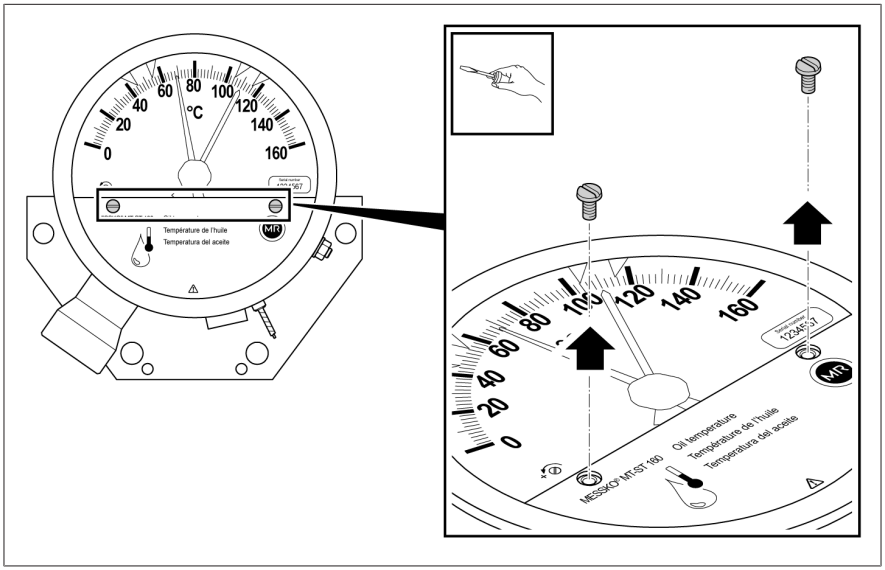


Abbildung 19: Lösen der Schrauben

2. Abdeckblende entfernen.

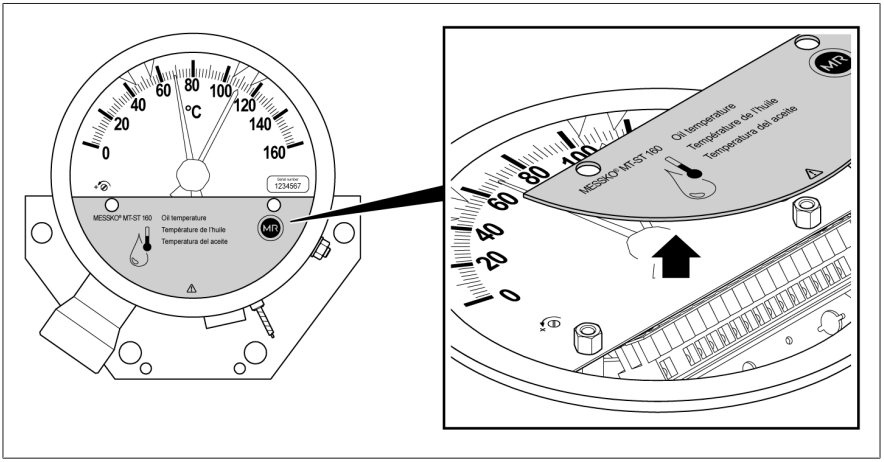


Abbildung 20: Entfernen Abdeckblende

5.4.4 Anschlüsse MS-ST160R(/TT) mit ANSI-Stecker

1. Kabelempfehlung beachten.
2. Anschlusskabel verspannungsfrei verlegen und befestigen, so dass weder Gerät noch Kabelverschraubung mechanisch belastet werden.

Schutzleiter anschließen

⚠ GEFAHR

Elektrischer Schlag
Lebensgefahr durch fehlende Schutzleiterverbindung.

> Schutzleiterverbindung immer vor Anschluss potentiell gefährlicher Stromkreise herstellen.

1. Schutzleiter (PE) ausreichend ca. 8 mm (0,32") abisolieren und mit Ringkabelschuh versehen.
2. Zeigerthermometer mit Schutzleiter über den am Gehäuse angebrachten PE-Anschlussbolzen mit dem Erdungspunkt des Transformators verbinden. Den elektrischen Kontakt der Schutzleiterverbindung prüfen.

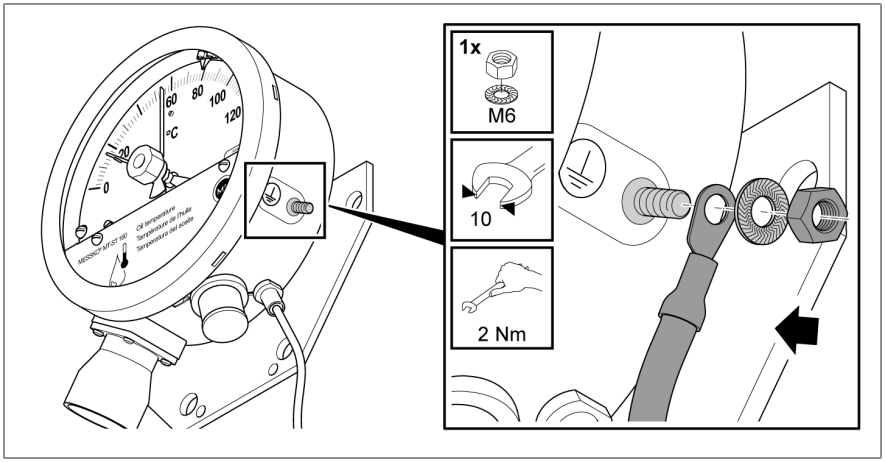


Abbildung 21: Anschließen Schutzleiter außen

3. Stellen Sie die Korrosionsbeständigkeit des Schutzleiteranschlusses sicher.

Mikroschalter über ANSI-Stecker anschließen

> **i** Bei Geräten mit Steckeranschluss dürfen entweder nur Stromkreise mit Kleinspannung oder nur Stromkreise mit Niederspannung über den Gerätestecker angeschlossen werden.

Um die Mikroschalter anzuschließen, gehen Sie wie folgt vor:

1. *ACHTUNG!* Schäden an Kabeln und Leitungen! Beim Montieren des ANSI-Steckverbinders auf den ANSI-Stecker kann sich das Kabel verdrehen. Bei einer Verdrehung kann es zu Leitungsbrüchen kommen. Steckverbinder auf Gerätestecker schieben, Kabel festhalten und Gewindeverschluss im Uhrzeigersinn bis zum Anschlag drehen. Das Kabel darf sich hierbei nicht mitdrehen.

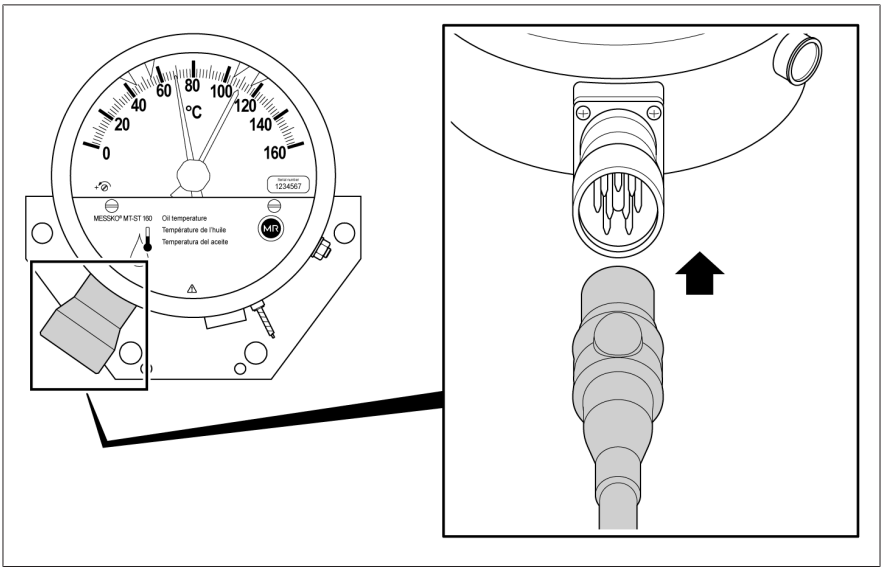
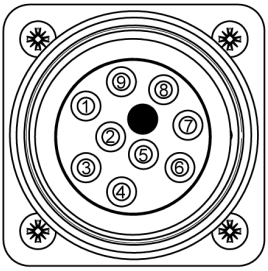


Abbildung 22: Anschluss ANSI-Stecker

2. *ACHTUNG!* Unterbrechung der Steckerverbindung! Bei unzureichender Verlegung und Fixierung des Anschlusskabels kann der Steckverbinder aus dem Gehäusestecker gerissen werden. Fixieren Sie das Anschlusskabel ausreichend und stellen Sie die Zugentlastung der Steckverbindung sicher.

3. Adern am freien Ende der Anschlussleitung laut mitgeliefertem Anschlussplan im Schaltschrank anschließen.



1	schwarz	2	rot
3	blau	4	orange
5	gelb	6	braun
7	rot/schwarz	8	blau/schwarz
9	orange/schwarz		

Passiven Analogausgang 4...20 mA anschließen (Typ TT)

1. Kabel in geeigneter Länge abmanteln.
2. Die Isolierung der Litzen auf einer Länge von ca. 8 mm (0,32") abisolieren.
3. Bei flexiblen Leitern für die Litzen Aderendhülsen verwenden.
4. Verschlusskappe aus dem 1/2"-14NPT-Übergangsstück entfernen.
5. Kabel in ausreichender Länge durch einen Kabelschlauch oder ein Kabelrohr mit 1/2"-14NPT-Außengewinde führen.

6. Kabel durch das 1/2"-14NPT-Übergangsstück in das Gerät führen und an den Klemmen „4...20 mA (+/–)“ anschließen.

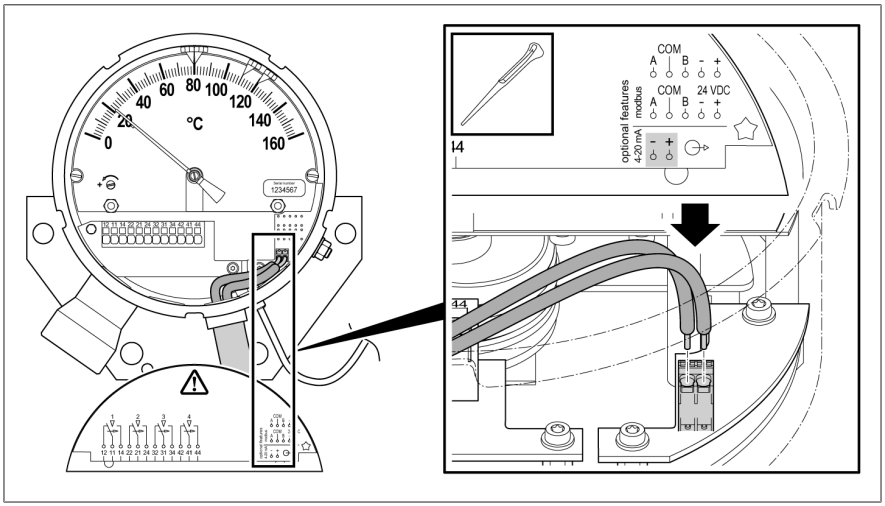


Abbildung 23: Anschluss Analogausgang Steckervariante

7. Kabelschlauch oder Kabelrohr mit 1/2″-14NPT-Außengewinde in das Übergangsstück fachgerecht und dicht einschrauben.
8. Am anderen Kabelende ein Auswertegerät mit treibendem Eingang (18...30 VDC) oder gegebenenfalls ein zusätzliches Netzteil (24 VDC) anschließen.

5.4.5 Anschlüsse MS-ST160R mit 3/4"-14NPT Übergangsstücken

1. Kabelempfehlung beachten.
2. Anschlusskabel verspannungsfrei verlegen und befestigen, so dass weder Gerät noch Kabelverschraubung mechanisch belastet werden.
3. Verschlusskappen der 3/4"-14NPT Übergangsstücke entfernen.
4. Übergangsstück mit Gabelschlüssel halten.

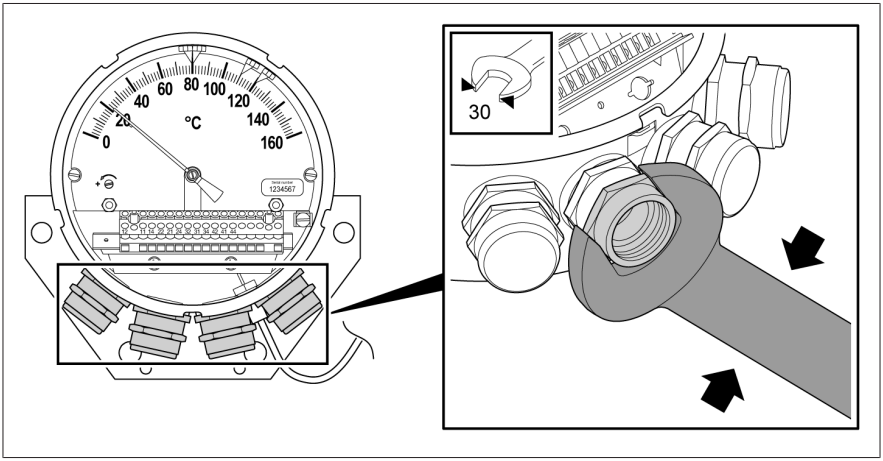


Abbildung 24: Übergangsstück mit Gabelschlüssel halten

5. Kabelschlauch oder Kabelrohr mit 3/4"-14NPT-Außengewinde in das Übergangsstück fachgerecht und dicht einschrauben. Kabel in ausreichender Länge durchführen.

Schutzleiter anschließen

⚠ GEFAHR

Elektrischer Schlag
Lebensgefahr durch fehlende Schutzleiterverbindung.

> Schutzleiterverbindung immer vor Anschluss potentiell gefährlicher Stromkreise herstellen.

1. Schutzleiter (PE) mit Gabelkabelschuh oder Aderendhülse versehen und an der Schutzleiterschraube des Zeigerthermometers fixieren.

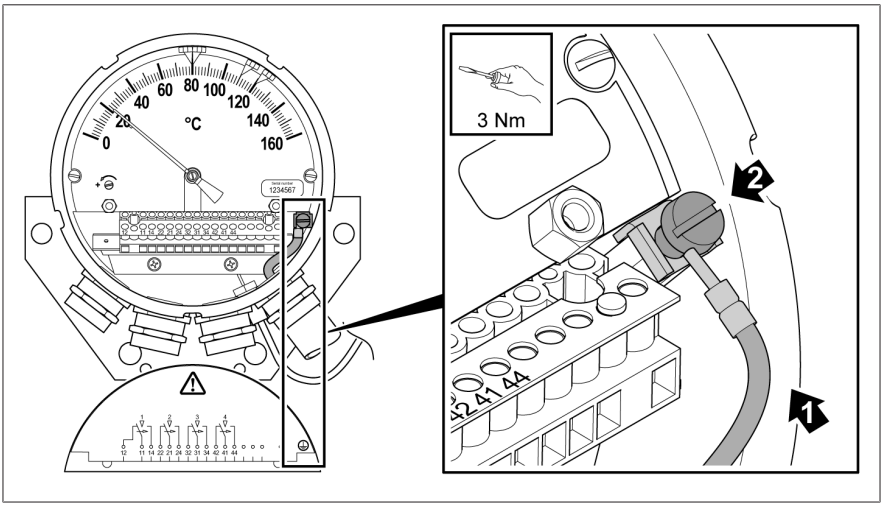


Abbildung 25: Anschluss Schutzleiter

Kabel für Mikroschalter vorbereiten

1. Kabel in geeigneter Länge abmanteln.
2. Adern auf einer Länge von 6 mm (0,24″) abisolieren.
3. Für flexible Leiter Aderendhülsen verwenden (mit Kragen max. 0,75 mm^2).

Mikroschalter anschließen

1. Litzen an der Klemmleiste gemäß Anschlussschaltbild anschließen.

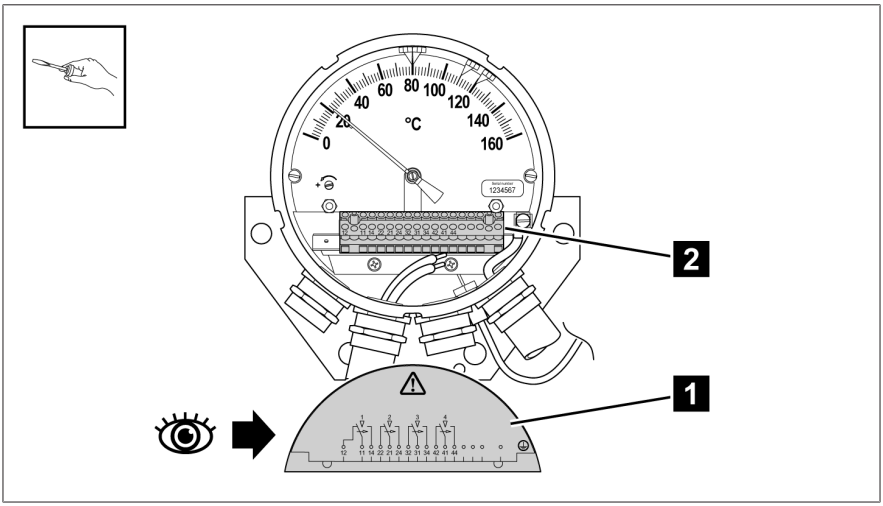


Abbildung 26: Schraubklemmen und Anschlussschaltbild

1	Anschlussschaltbild	2	Klemmleiste

Offene NPT-Übergangsstücke verschließen

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Die mitgelieferten Verschlussschrauben sollen das Gerät während des Transports vor Feuchtigkeit und dergleichen schützen. Wenn Sie keine oder falsche Verschlussschrauben verwenden, kann die Schutzart IP55 und der geforderte Flammschutz nicht sichergestellt werden.
Metallische Verschlussschrauben sind als Zubehör erhältlich.

> Nicht benötigte Kabelverschraubungen/NPT-Übergangsstücke mit geeigneten Verschlussschrauben und Dichtungen verschließen, um die Schutzart IP55 und den Flammschutz zu gewährleisten.

1. Nicht benötigte Übergangsstücke M25 zu 3/4"-14NPT entfernen.
2. Am Gerät befinden sich noch die Übergangsstück PG16 zu M25. In dieses M25 Gewinde die Verschlussschraube eindrehen.

Verschlussschrauben aus Metall sind als Zubehör erhältlich:
- Verschlussschraube aus Messing: Material-Nr. MS960750
- Verschlussschraube aus Edelstahl: Material-Nr. 781711.

5.4.6 Anschlüsse MT-ST160R/TT mit 3/4"-14NPT Übergangsstücken

1. Kabelempfehlung beachten.
2. Anschlusskabel verspannungsfrei verlegen und befestigen, so dass weder Gerät noch Kabelverschraubung mechanisch belastet werden.
3. Verschlusskappen der 3/4"-14NPT Übergangsstücke entfernen.
4. Übergangsstück mit Gabelschlüssel halten.

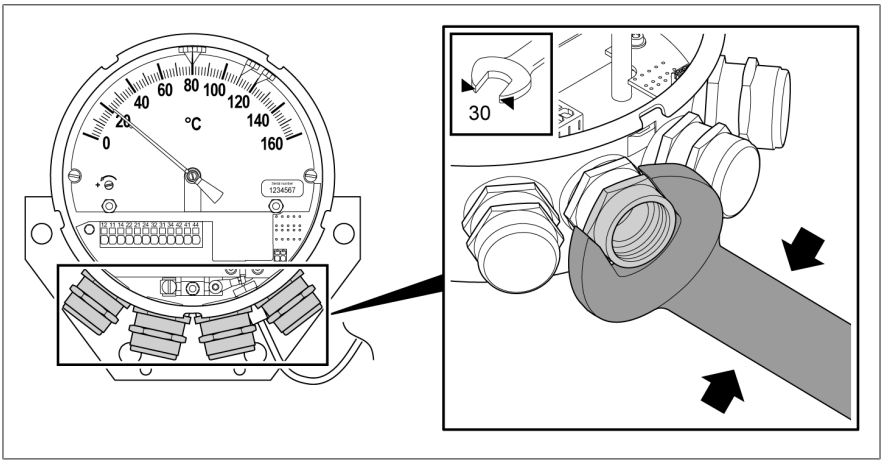


Abbildung 27: Übergangsstück mit Gabelschlüssel halten

5. Kabelschlauch oder Kabelrohr mit 3/4"-14NPT-Außengewinde in das Übergangsstück fachgerecht und dicht einschrauben. Kabel in ausreichender Länge durchführen.

Schutzleiter anschließen

⚠ GEFAHR

Elektrischer Schlag
Lebensgefahr durch fehlende Schutzleiterverbindung.

> Schutzleiterverbindung immer vor Anschluss potentiell gefährlicher Stromkreise herstellen.

1. Schutzleiter (PE) mit Gabelkabelschuh versehen und an der Schutzleiterschraube des Zeigerthermometers fixieren.

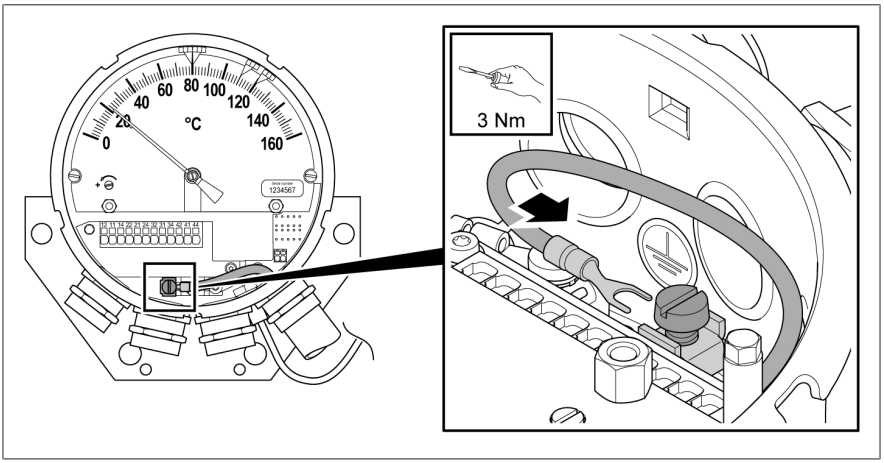


Abbildung 28: Schutzleiteranschluss für Typ TT

Kabel für Mikroschalter vorbereiten

1. Kabel in geeigneter Länge abmanteln.
2. Adern auf einer Länge von 10 mm (0,4″) abisolieren.
3. Für flexible Leiter Aderendhülsen verwenden (mit Kragen max. 2,5 mm²).

Mikroschalter anschließen

> **i** Für die verwendeten Push-in Klemmen benötigen Sie ein Betätigungswerkzeug, wenn Adern wieder gelöst werden müssen. Für den Anschluss der Adern ist ein Betätigungswerkzeug nicht zwingend erforderlich. Bei Verwendung von Adern mit ausreichender Knicksteifigkeit ist ein direktes Stecken ohne Betätigungswerkzeug möglich.

1. Betätigungswerkzeug (Breite 2,5 mm) in die Öffnung hinter dem jeweiligen Anschluss gemäß Anschlussschaltbild einführen.
2. Kabel bis zum Anschlag in die vordere Öffnung einführen.

3. Betätigungswerkzeug entfernen.

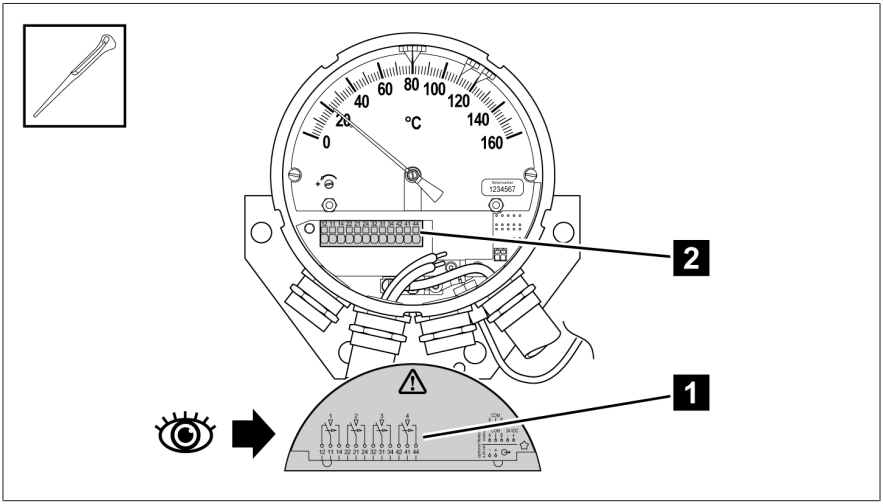


Abbildung 29: Push-in Klemmen und Anschlussschaltbild

1	Anschlussschaltbild	2	Klemmleiste

Kabel für passiven Analogausgang 4...20 mA vorbereiten

1. Kabel in geeigneter Länge abmanteln.
2. Adern auf einer Länge von 8 mm (0,32″) abisolieren.
3. Für flexible Leiter Aderendhülsen verwenden (mit Kragen max. 0,75 mm^2).

Passiven Analogausgang 4...20 mA anschließen

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Eine falsche Prüfspannung an den Klemmen für Analogausgang 4...20 mA kann zu Schäden am Gerät führen.

> Isolationsprüfung (Klemmen gegen Erde) mit maximal 500 VDC durchführen.

1. Betätigungswerkzeug (Breite 2,5 mm) in die Öffnung hinter dem jeweiligen Anschluss gemäß Anschlussschaltbild einführen.
2. Kabel bis zum Anschlag in die vordere Öffnung einführen.

3. Betätigungswerkzeug entfernen.

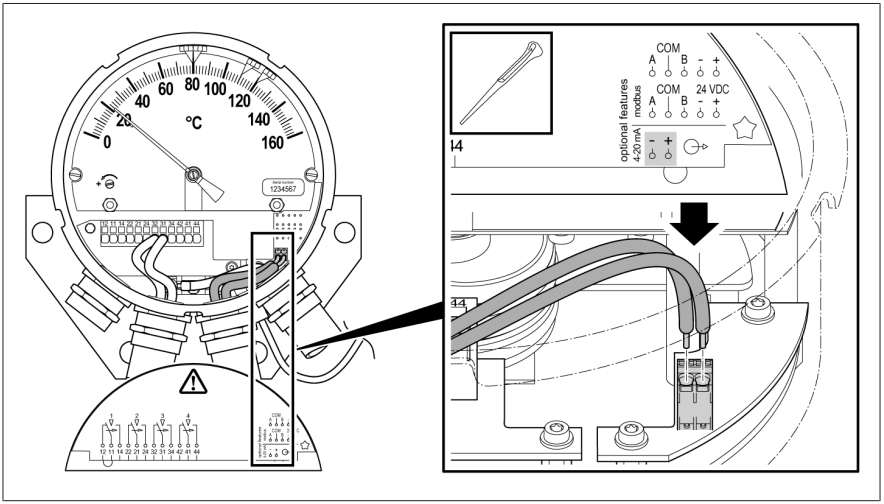


Abbildung 30: Anschluss Analogausgang

4. Am anderen Kabelende ein Auswertegerät mit treibendem Eingang (18...30 VDC) oder gegebenenfalls ein zusätzliches Netzteil (24 VDC) anschließen.

Offene NPT-Übergangsstücke verschließen

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Die mitgelieferten Verschlussschrauben sollen das Gerät während des Transports vor Feuchtigkeit und dergleichen schützen. Wenn Sie keine oder falsche Verschlussschrauben verwenden, kann die Schutzart IP55 und der geforderte Flammschutz nicht sichergestellt werden.
Metallische Verschlussschrauben sind als Zubehör erhältlich.

> Nicht benötigte Kabelverschraubungen/NPT-Übergangsstücke mit geeigneten Verschlussschrauben und Dichtungen verschließen, um die Schutzart IP55 und den Flammschutz zu gewährleisten.

1. Nicht benötigte Übergangsstücke M25 zu 3/4"-14NPT entfernen.
2. Am Gerät befinden sich noch die Übergangsstück PG16 zu M25. In dieses M25 Gewinde die Verschlussschraube eindrehen.

Verschlussschrauben aus Metall sind als Zubehör erhältlich:
- Verschlussschraube aus Messing: Material-Nr. MS960750
- Verschlussschraube aus Edelstahl: Material-Nr. 781711.

5.5 Mikroschalter prüfen

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Wenn Sie die Mikroschalter an den farbigen Anzeigespitzen verschieben, können diese verbiegen oder abbrechen.

> Mikroschalter nur an den Haltebrücken der Anzeigespitzen verschieben.

ACHTUNG

Schäden am Gerät!

Wenn Sie den Zeiger gegen den Uhrzeigersinn drehen, kann das Gerät beschädigt werden.

> Zeiger ausschließlich im Uhrzeigersinn drehen.

5.5.1 Mikroschalter rechts vom Zeiger

Wenn der Mikroschalter sich rechts vom Zeiger befindet, gehen Sie wie folgt vor:

1. *ACHTUNG!* Schäden am Gerät! Wenn der Zeiger in die Ausgangsposition zurückspringt, können die Mikroschalter beschädigt werden. Zeiger von Hand im Uhrzeigersinn an den Mikroschaltern vorbeidrehen und nicht loslassen. Dabei Funktion prüfen und ggfs. dazu einen Durchgangsprüfer an der Klemmleiste anschließen.

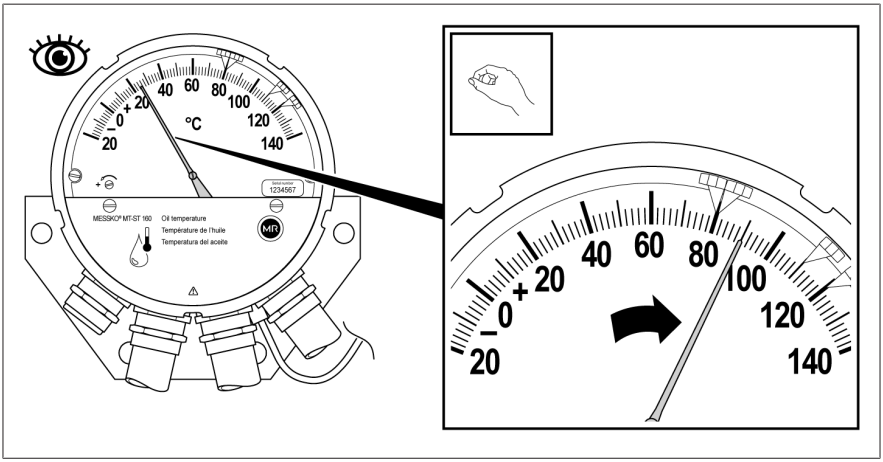


Abbildung 31: Zeiger an Mikroschalter vorbeischieben

2. Den Zeiger wieder langsam in seine Ausgangsposition zurückführen.

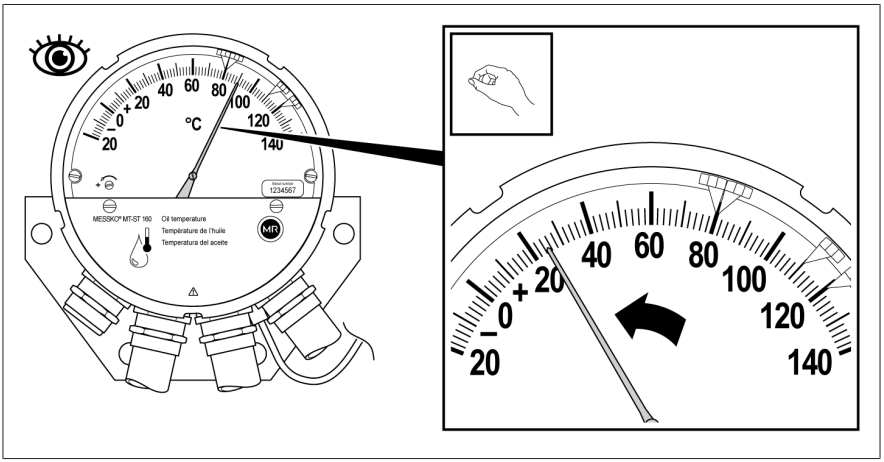


Abbildung 32: Mikroschalter zurückführen

» Eine Rückholfeder zieht den Zeiger wieder in seine exakte Ausgangsposition zurück.

5.5.2 Mikroschalter links vom Zeiger

Wenn sich der Mikroschalter links vom Zeiger befindet, gehen Sie wie folgt vor:

1. Mikroschalter einzeln und nacheinander im Uhrzeigersinn am Zeiger vorbeischieben und Funktion prüfen. Dazu ggfs. einen Durchgangsprüfer an der Klemmleiste anschließen.

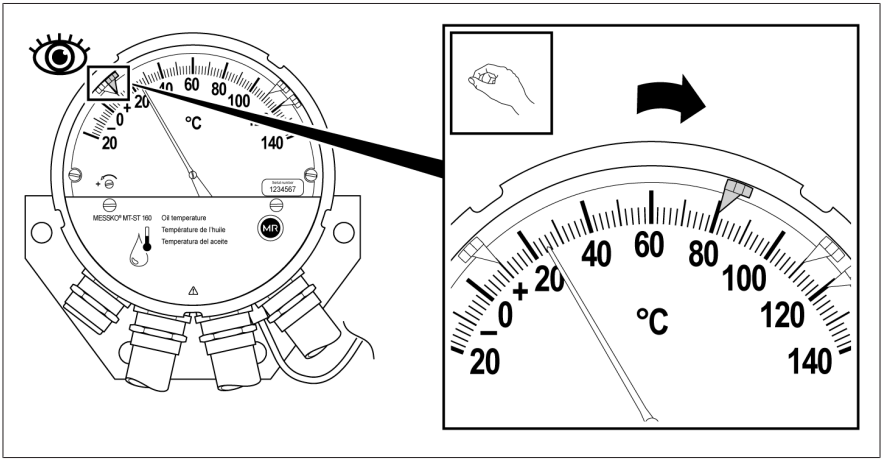


Abbildung 33: Mikroschalter am Zeiger vorbeischieben

2. Mikroschalter wieder auf ihren ursprünglichen Wert einstellen.

5.6 Abdeckblende schließen

1. Abdeckblende schließen.

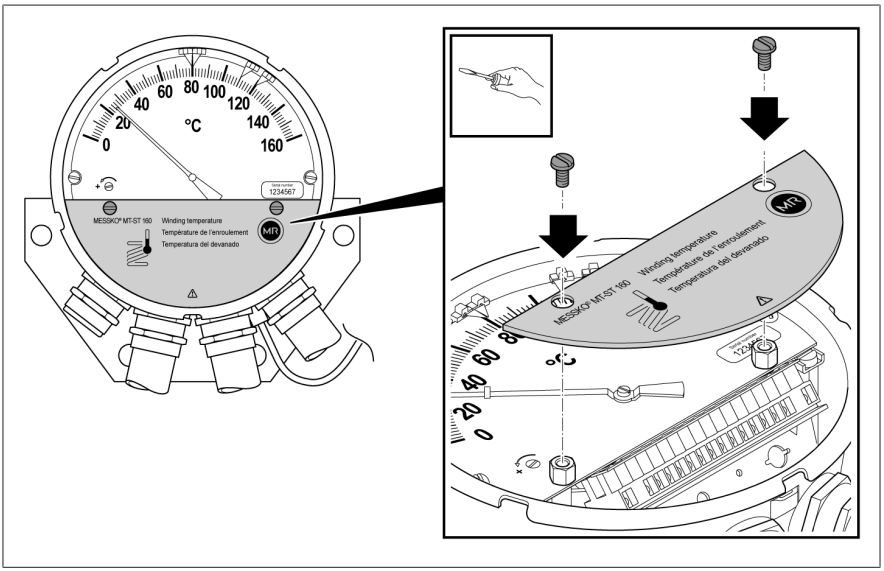


Abbildung 34: Abdeckblende schließen

5.7 Bajonettverschlussring aufsetzen

✓ Sicherstellen, dass der Schleppzeiger rechts vom Zeiger positioniert ist.

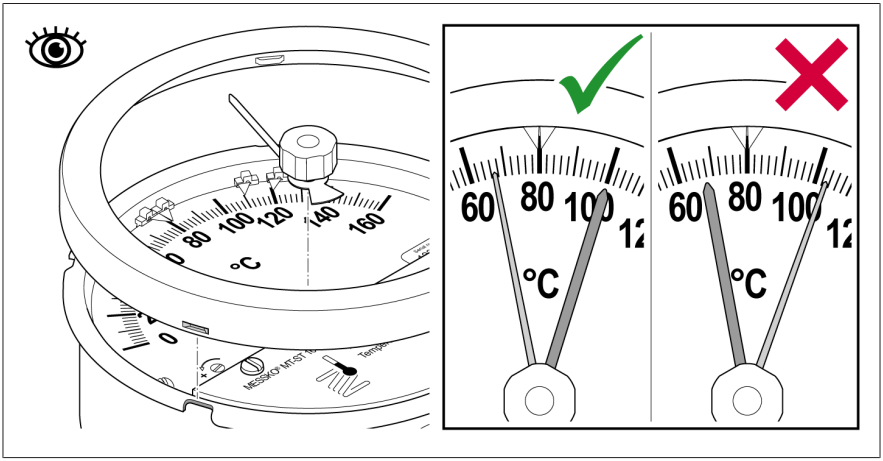


Abbildung 35: Stellung des Schleppzeigers

1. Den Bajonettverschlussring einschließlich Sichtscheibe wieder auf das Zeigerthermometer aufsetzen, fest andrücken und um 30...40° im Uhrzeigersinn drehen, damit die Sichtscheibe rundherum fest in die Gummidichtung gepresst wird.

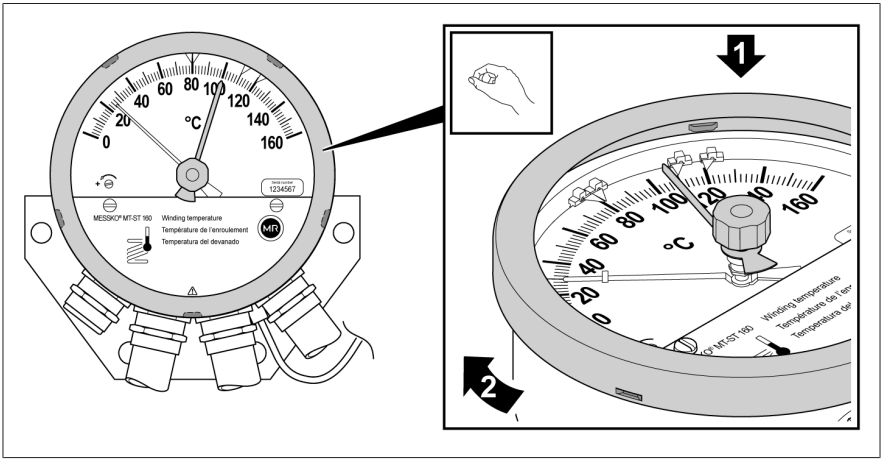


Abbildung 36: Bajonettverschlussring aufsetzen

» Das Zeigerthermometer ist betriebsbereit.

6 Bedienung

6.1 Schleppzeiger zurücksetzen

Der Schleppzeiger wird vom Zeiger bei steigenden Temperaturmesswerten mitgeschoben und kennzeichnet dessen Maximalwert. Sie können den Schleppzeiger wie folgt zurücksetzen:

1. Schleppzeiger von Hand mittels Schleppzeigerrückstellung bis zur Position des Thermometerzeigers zurückdrehen.

» Der Schleppzeiger und der Zeiger sind übereinander gelagert.

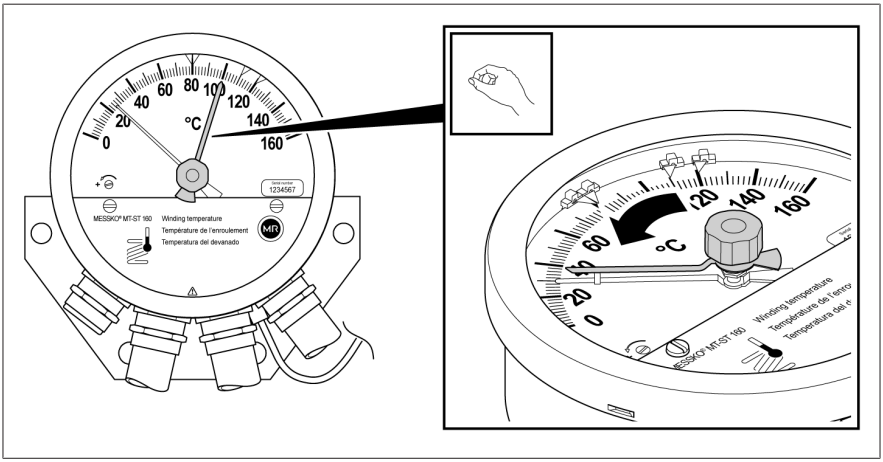


Abbildung 37: Schleppzeiger zurücksetzen

7 Wartung, Inspektion und Pflege

Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei.

Inspektion

Je nach den Einsatzbedingungen des Gerätes und nach den nationalen Bestimmungen im jeweiligen Verwenderland können die Transformatorenhersteller unterschiedliche Inspektionsintervalle festlegen.

> Beachten Sie die Inspektionsintervalle, die in der CIGRE-Veröffentlichung Nr. 445 „Guide for Transformer Maintenance“ definiert sind, oder die Inspektionsintervalle, die der Transformatorenhersteller festlegt.

Bei gelegentlichen Sichtkontrollen des Transformators können Sie das Gerät wie folgt prüfen und reinigen:

1. Gehäuse des Geräts mit einem trockenen Tuch reinigen.
2. Sicherstellen, dass die Belüftung frei von Schmutz und Ablagerungen ist.
3. Den äußeren Zustand des Geräts auf Beschädigungen prüfen.

Bei Fragen oder Auffälligkeiten kontaktieren Sie den Technischen Service:

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

E-Mail: service@reinhausen.com

8 Störungsbeseitigung

Dieses Kapitel beschreibt die Beseitigung von Betriebsstörungen.

Sollte es bei einer Störung keine auffindbare Lösung geben, kontaktieren Sie den Hersteller:

Maschinenfabrik Reinhausen GmbH
MR Service & Complaint
Falkensteinstrasse 8
93059 Regensburg
Germany
service@reinhausen.com
complaint@reinhausen.com

Halten Sie bitte folgende Daten bereit:
- Seriennummer
- Softwareversion

Fragenkatalog zur Vorbereitung

1. Gab es bereits in der Vergangenheit Probleme mit diesem Gerät?
2. Gab es diesbezüglich bereits Kontakt zur Maschinenfabrik Reinhausen GmbH? Wenn ja, zu wem?
3. Wann trat der Fehler erstmals auf? Gibt es eine Korrelation mit Ereignissen wie Gewitter, Blitzstoßprüfung im Trafowerk, Trafonotabschaltung oder Trafo-Wiedereinschaltung nach Kurzschluss oder Erdschluss, etc.?
4. Liegt der Fehler dauerhaft oder sporadisch an? Korreliert er mit weiteren Ereignissen/Zuständen, z. B. extremen Umgebungstemperaturen?
5. Fehler bei der Übertragung des Analogsignals 4...20 mA?

   - Verwenden Sie geschirmte Leitungen?
   - Verwenden Sie eine Twisted-Pair-Leitung?
   - Ist der Kabelschirm beidseitig aufgelegt?
   - Wie groß ist die Leitungslänge?
   - Welche Gegenstelle verwenden Sie als Empfänger?
   - Analogsignals 4...20 mA: Wie groß ist die Bürde?

Plausibilität der Messwerte prüfen

Wenn das Gerät zwar arbeitet, aber keine plausiblen Werte meldet, überprüfen, dokumentieren und vergleichen Sie Folgendes:

- Messwert über Analogausgang 4...20 mA
- Messwert der Zeiger auf der Skala
- Tatsächlicher physikalischer Messwert (gemessen oder geschätzt).

Sollstrom des Analogausgangs 4...20 mA berechnen

> I_{soll} = 4 mA + 16 mA * [(aktueller Messwert Skala - $Skala_{min}$) / ($Skala_{max}$ - $Skala_{min}$)]

Berechnungsbeispiel für Öltemperaturanzeiger:

- Skala von -20...+140 °C; der Zeiger zeigt auf 60 °C
  => I_{soll}
  = 4 mA + 16 mA * [(60 °C - -20 °C)/(140 °C - -20 °C)]
  = 4 mA + 16 mA * 0,5
  = 12 mA

8.1 Generelle Störungen (Typ TT)

Sie verwenden ein Gerät mit passivem Analogausgang 4...20 mA.

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Keine Funktion (4...20 mA)	Versorgung fehlt	– Verkabelung überprüfen – Versorgung überprüfen (18...30 VDC) – 4...20 mA-Gegenstelle überprüfen (Multimeter einschleifen)

Tabelle 6: Generelle Störungen

8.2 Störungen Analogsignal 4...20 mA (Typ TT)

Ausprägung/Detail	Ursache	Abhilfe
Schleifenstrom beträgt ca. 3 mA	– Gerät signalisiert erkannten Fehler	– Bei 3 mA: die Eigendiagnose hat einen Fehler entdeckt, der keine zuverlässige Aussage bzgl. der Messgröße erlaubt.
Gegenstelle misst keinen 4...20 mA-Schleifenstrom	– Analogausgang 4...20 mA wurde via Holding-Register 4 deaktiviert – Leitungsbruch, offene Klemmstelle – Kurzschluss – Versorgung fehlt – Gerät defekt	– Analogausgang 4...20 mA aktivieren: Holding-Register 4 von 0 auf 1 setzen – Multimeter einschleifen und messen – Verkabelung überprüfen – Geräteversorgung überprüfen (18...30 VDC)
Gegenstelle misst einen zu geringen 20 mA-Schleifenstrom	– Ein Teil des Stroms läuft über einen parallelen Pfad – Bürde zu hoch – Versorgungsspannung zu niedrig – Gerät defekt	– Multimeter einschleifen und messen – Verkabelung überprüfen – Gegenstelle überprüfen (Bürde)
Gegenstelle misst einen zu hohen 4...20 mA-Schleifenstrom	– Gerät defekt	– Multimeter einschleifen und messen

Tabelle 7: Störungen Analogsignal 4...20 mA

9 Entsorgung

Beachten Sie die nationalen Entsorgungsvorschriften im jeweiligen Verwenderland.

9.1 SVHC-Information gemäß REACH-Verordnung

Dieses Produkt entspricht den Bestimmungen der europäischen Verordnung 1907/2006/EG vom 18. Dezember 2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH).

Die folgenden Bestandteile des Produkts enthalten > 0,1 % [w/w] des SVHC-Stoffes Blei (CAS-Nr. 7439-92-1):
- Aluminiumlegierung
- Messinglegierung
- Normteile mit niedriger Festigkeitsklasse

10 Technische Daten

10.1 Umgebungsbedingungen

Zulässige Umgebungsbedingungen	
Einsatzort	Innenraum und Freiluft, tropenfest
Betriebstemperatur[1)]	-40...+80 °C
Lagertemperatur[1)]	-50...+80 °C
Umgebungslufttemperatur[1)]	-50...+80 °C
Relative Feuchte	Beschlagfrei bis 80 %
Aufstellhöhe[1)]	2.000 m über NN
Schutzart	IP 55 nach IEC 60529
Schutzklasse	I
Überspannungskategorie	III
Verschmutzungsgrad	2 (innerhalb des Geräts)

[1)] Erweiterte Bereiche auf Anfrage.

10.2 Technische Daten

Messbereich	Zeigerthermometer für Öl-temperatur	Zeigerthermometer für Wicklungstemperatur
Messbereich[1)]	0...+160 °C	0...+160 °C
Toleranz	±3 °C nach DIN EN 13190 Klasse 1 und DIN 16196	

1. [1)] Andere Messbereiche auf Anfrage.

Werkstoffe	
Frontring und Gehäuse	Stahlblech, verzinkt, lackiert RAL 7038 (ähnlich AN-SI 70 lichtgrau); Korrosionsschutzklasse C4H nach DIN EN ISO 12944-9
Sichtscheibe	Verbundsicherheitsglas mit UV-Filter

Werkstoffe	
Temperaturfühler	Edelstahl 316L
Befestigungsplatte	Aluminium, lackiert RAL 7038 (ähnlich ANSI 70 lichtgrau)
Kapillarleitung	Kupfer-Kapillare mit Schutzmantel
Verschraubung	Messing, blank

Abmessungen und Gewicht	
Gehäuse	Ø 173 mm [Ø 6.81"]; Tiefe 73 mm [2.87"]
Gewicht	ca. 2,5 kg (bei 6 m Kapillarleitung)

Passiver Analogausgang 4...20 mA (Typ TT)	
Speisespannung der passiven Stromschleife	18...30 VDC ungeregelt, max. 10 % Restwelligkeit, verpolungssicher
Ausgangssignal	4...20 mA; passiv; 2-Leiterschaltung <3,6 mA: Gerät diagnostiziert Fehler
Max. Bürde	750 Ω bei U_b= 24 VDC
Nennisolationsspannung	500 VDC/1 min, Klemmen gegen Erde
Wiederholgenauigkeit	≤ ±0,1 % vom Endwert

10.3 Mikroschalter

Technische Daten Mikroschalter	
Anzahl	3...4 einstellbare Mikroschalter
Minimaler Schaltabstand	6 % des Messbereichs bei Standardschalteranordnung; <1 K bei Engstellung
Schalthysterese	Ca. 5 K (bei sinkender Temperatur)
Absicherung	Leitungsschutzschalter 6 A, Typ C
Nennisolationsspannung gem. IEC60076-22-1	2.500 VAC/1 min; Klemmen gegen Erde 1.000 VAC/1 min; zwischen offenen Klemmen

Technische Daten Mikroschalter	
Blitzstoßstehspannung gem. IEC60076-22-1	4.000 V; Klemmen gegen Erde 3.000 V; zwischen offene Kontakte
Kontaktmaterial	Standard: Silberlegierung Optional: vergoldete Kontakte
Kontaktart	Wechsler, Schließer

Gebrauchskategorie nach IEC 60947-5-1

Gebrauchskategorie nach IEC 60947-5-1	Typische Anwendung	Bemessung/Nennbetrieb	
		U_N	I_N
AC-12 (50/60 Hz)	Steuern von ohmscher Last und Halbleiterlast mit Trennung durch Optokoppler	230 V	5 A
AC-15 (50/60 Hz)	Steuern von elektromagnetischer Last bei Wechselspannung	230 V	0,26 A
		120 V	0,5 A
		24 V	2 A
DC-12	Steuern von ohmscher Last und Halbleiterlast mit Trennung durch Optokoppler	220 V	0,2 A
		120 V	0,4 A
		30 V	5 A
DC-13	Steuern von Elektromagneten bei Gleichspannung	220 V	0,11 A
		120 V	0,21 A
		24 V	1,04 A

Schaltvermögen nach IEC 60076-22-1

Ausführung Mikroschalter	U_N	Schaltvermögen nach IEC 60076-22-1
Standardschalter	230 VAC	Einschaltvermögen: 250 VA, cos φ > 0,5
		Ausschaltvermögen: 60 VA, cos φ > 0,5
	24...220 VDC	Einschaltvermögen: 130 W, L/R < 40 ms
		Ausschaltvermögen: 25 W, L/R < 40 ms
Schalter mit vergoldeten Kontakten[1)]	230 VAC	Max. 6,9 VA, cos φ = 0,9
	24...220 VDC	Max. 6,6 W, L/R < 25 ms

[1)] Schalten höherer Lasten zerstört die Goldschicht.

Mikroschalteranordnung (Beispiele)

Entsprechend Ihrer Bestellung können die Mikroschalteranordnungen von folgenden Varianten abweichen.

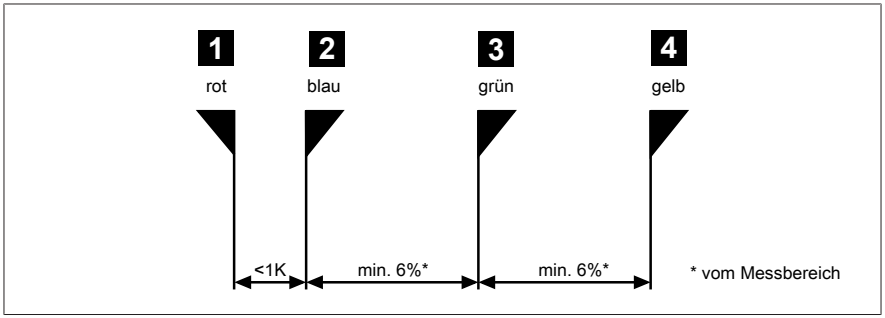


Abbildung 38: Schalteranordnung 1+2

1 + 2	eng	<1 K	bei Standardausführung

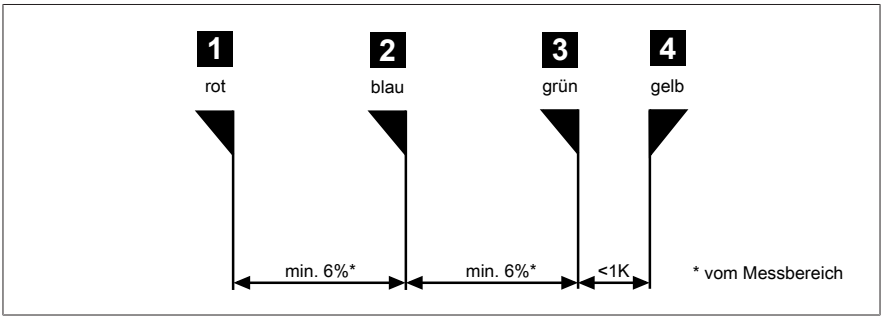


Abbildung 39: Schalteranordnung 3+4

3 + 4	eng	<1 K

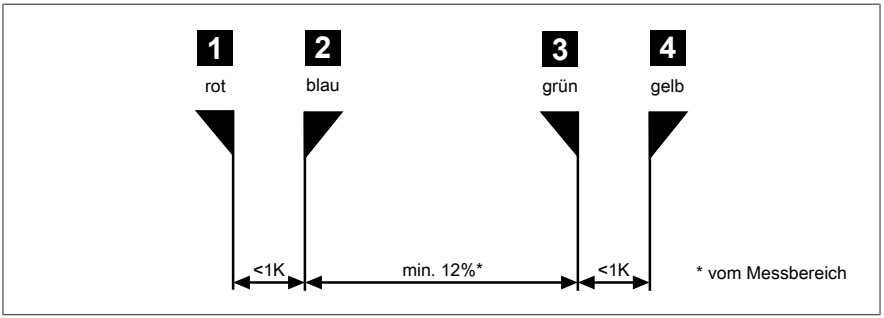


Abbildung 40: Schalteranordnung 1+2 und 3+4

1 + 2 und 3 + 4	eng	<1 K

11 Zeichnungen

Nach Redaktionsschluss der vorliegenden Dokumentation können sich am Produkt Änderungen ergeben haben.

11.1 Kabelverschraubung Abmessungen

NPT-Übergangsstücke (optional)

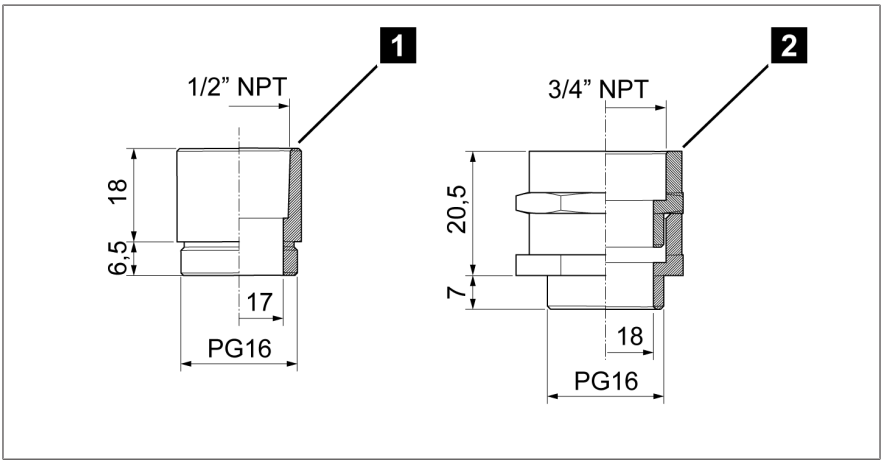
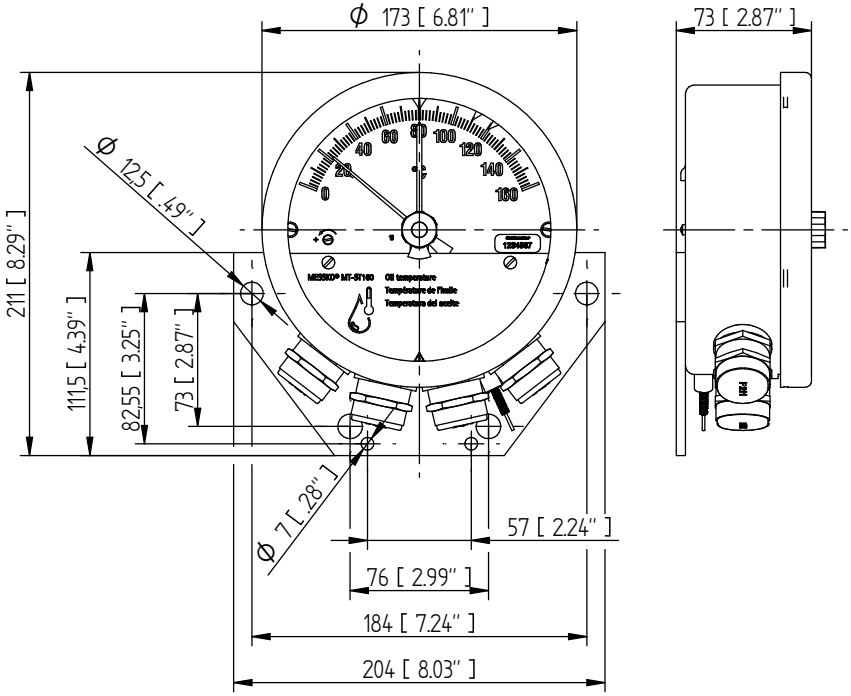


Abbildung 41: NPT-Übergangsstücke

1	1/2"-NPT	2	3/4"-NPT

11.2 Maßzeichnung



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.	20.07.2023	STOPPEL	SED 10484069 000 00
EHKD.	20.07.2023	SCHAEFERB	CHANGE NO. / SCALE
STAND.	20.07.2023	WANNINGER	1123771 / 12

DIMENSION IN mm EXCEPT AS NOTED

MR

TRANSFORMER ACCESSORIES –
DIMENSION DRAWING MT-ST RETROFIT

SERIAL NUMBER –

MATERIAL NUMBER 101782760M

SHEET 1 / 1

A3

Glossar

Betriebstemperatur
Zulässige Temperatur in unmittelbarer Nähe des Gerätes während des Betriebes unter Berücksichtigung von Umgebungseinflüssen, z.B. durch das Betriebsmittel und den Einbauort.

EMV
Elektromagnetische Verträglichkeit

Lagertemperatur
Zulässige Temperatur für die Lagerung des Gerätes im nicht montierten Zustand oder im montierten Zustand, solange das Gerät nicht in Betrieb ist.

Umgebungslufttemperatur
Zulässige Temperatur der Luft in der Umgebung des in Betrieb befindlichen Betriebsmittels, an dem das Gerät verbaut ist.

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.
10584949/01 DE - MESSKO® Retrofit Kit Betriebsanleitung -
F0419701 - 02/24
Maschinenfabrik Reinhausen GmbH 2023

THE POWER BEHIND POWER.