TI01590G/00/DE/06.26-00
71784347
2026-09-10

Technische Information
Prothermo NMT81

Tankstandmessung

Anwendung

Der Prothermo NMT81 wurde für die hoch genaue Temperaturmessung in Anwendungen des eichpflichtigen Verkehrs und der Lagerbestandsführung konzipiert. Er erfüllt zuverlässig alle Anforderungen an die Überwachung von Produktverlusten und bietet Kosteneinsparungen sowie einen sicheren Betrieb.

Spezifikation, Industrie und eine Vielzahl von Anwendungen

- Präzise Temperaturprofil- und Durchschnittstemperaturmessung für Anwendungen der Tankstandmessung, des eichpflichtigen Verkehrs und der Lagerbestandsführung
- Zu den typischen Messstoffen gehören Weißöl, raffiniertes Öl (Benzin, Naphtha, Diesel, Kerosin, Leichtöl, Flugzeugkraftstoffe etc.), Roh- und Schweröle (Rohöl, Schweröl, Asphalt, Bitumen), Flüssiggas (LNG/LPG, Ethlyen, Propan, Butan, Butadien, Ammoniak), Schmierstoffe, Zuschlagstoffe, Aromate, Pflanzenöle, Palmöl, Alkohol.

Merkmale

- Präzise Temperaturumrechnung mit einer Genauigkeit von: ±0,025 °C (0,045 °F)
- Bis zu 24 Vier-Leiter-RTD-Sensorelemente; auswählbar von Klasse 1/10B oder Klasse A
- Bis zu 12 redundante RTD-Sensorpaare mit erweitertem Software-Algorithmus
- Temperaturkalibrierung an bis zu 5 Punkten übertrifft API-Standard Kapitel 7
- Material Transmittergehäuse: Aluminium oder 316L (auswählbar)
- Material mediumsberührende Teile: 316L
- Stutzengröße des Flansches: Montage über einen 1-1/4” Flanschstutzen auf der Tankoberseite
- Robustes Gehäuse: IP66/68, Type 4x/6P
- Luftdicht und druckbeständig bis 6 bar (g) der Gasphase
- Optionale Anzeige, um Daten vor Ort und auf einen Blick zu bestätigen
- Wassertrennschicht-Messung mit erweiterter 3-Schichten-Kompensation (Luft, Produkt, Wasser).

Endress+Hauser
People for Process Automation

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zum Dokument . . . 3
Darstellungskonventionen . . . 3
Dokumentation . . . 5
Eingetragene Marken . . . 5

Arbeitsweise und Systemaufbau . . . 6
Messprinzip . . . 6
Systemaufbau . . . 8

Eingang/Ausgang . . . 11
Messgröße . . . 11
Messbereich . . . 11
Kompatible Elemente (in der Ausführung nur Messumformer) . . . 11
Elementanzahl . . . 12
Mindest-Elementintervall (Abstand) . . . 12
Kommunikation . . . 12

Energieversorgung . . . 13
Max. Bürde des lokalen HART-Geräts . . . 13
Überspannungsschutz . . . 13
Überspannungskategorie . . . 13
Verschmutzungsgrad . . . 13
Versorgungsspannung . . . 13
Leistungsaufnahme . . . 13
Kabeldurchführungen . . . 13
Kabelspezifikationen . . . 13

Elektrischer Anschluss . . . 14
Eigensicherer Anschluss des NMT81 (Ex ia) . . . 14
NMT81-Transmitter und Elemente anschließen . . . 15
Eigensicherer Anschluss an den NMS8x/NMR8x/NRF81 (Ex d [ia]) . . . 15
Eigensicherer Anschluss an den NMS5 (Ex d [ia]) . . . 16
Klemmenanschlüsse des NRF590 . . . 17

Leistungsdaten . . . 18
Referenzbedingungen . . . 18
Messumformer . . . 18
Messumformer + Temperaturkette . . . 18
Wassertrennschicht-Sonde . . . 21

Montage . . . 22
Position Element Nr. 1 . . . 22
Elementpositionen . . . 23
Justierung der Montagehöhe . . . 23
Prozessanschluss . . . 23
Wassertrennschicht-Blockdistanz . . . 25
Empfohlene Montagehöhe . . . 25
Empfohlene Schwallrohrmontage . . . 26
Montagebeilagen . . . 27
Montagebeilagen (Messumformer + Temperaturkette) . . . 27
Montagebeilagen 2 (Messumformer + Temperaturkette + Wassertrennschicht-Sonde) . . . 28
Montage des NMT81 auf einem Festdachtank . . . 28
Montage des NMT81 auf einem Schwimmdachtank . . . 31
Einbau des NMT81 auf einem druckbeaufschlagten Tank . . . 35

Prozess . . . 36
Prozesstemperaturbereich . . . 36
Prozessdruckgrenzen . . . 36

Umgebung . . . 37
Umgebungstemperatur . . . 37
Lagertemperatur . . . 37
Schutzklasse . . . 37
Stoßfestigkeit . . . 37
Schwingungsfestigkeit . . . 37
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) . . . 37
Maximale Einsatzhöhe . . . 37

Konstruktiver Aufbau . . . 38
Messumformer . . . 38
Option 1: Messumformer mit universellem Gewindestutzen . . . 38
Option 2: Messumformer mit M20-Montagegewinde . . . 39
Ausführung Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde . . . 40
Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde + Wassertrennschicht-Sonde . . . 41
Flansch . . . 43
Aufbau der Wassertrennschicht-Sonde . . . 43
Teile gemäß NACE-Standard . . . 47
Anzeige . . . 47
Gewicht und andere Spezifikationen . . . 48
Werkstoff . . . 48
Dichtung . . . 48

Bedienung . . . 49
Bedienung mittels FieldCare . . . 49

Zertifikate und Zulassungen . . . 50
W&M-Modus . . . 50
CE-Kennzeichnung . . . 50
RoHS . . . 50
Zulassungen . . . 50
Eichzulassungen . . . 50
Externe Normen und Richtlinien . . . 51
Konvertierungstabelle Edelstahl . . . 51
Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (DGRL) . . . 51
Kalibrierung . . . 51

Bestellinformationen . . . 52

Zubehör . . . 53
Gerätespezifisches Zubehör . . . 53

Hinweise zum Dokument

Darstellungskonventionen

Warnhinweissymbole

GEFAHR
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen wird.

WARNUNG
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu Tod oder schwerer Körperverletzung führen kann.

VORSICHT
Dieser Hinweis macht auf eine gefährliche Situation aufmerksam, die, wenn sie nicht vermieden wird, zu leichter oder mittelschwerer Körperverletzung führen kann.

HINWEIS
Dieser Hinweis enthält Informationen zu Vorgehensweisen und weiterführenden Sachverhalten, die keine Körperverletzung nach sich ziehen.

Elektrische Symbole

Wechselstrom

Gleich- und Wechselstrom

Gleichstrom

Erdanschluss

Eine geerdete Klemme, die vom Gesichtspunkt des Benutzers über ein Erdungssystem geerdet ist.

Schutzerde (PE: Protective earth)

Erdungsklemmen, die geerdet werden müssen, bevor andere Anschlüsse hergestellt werden dürfen.

Die Erdungsklemmen befinden sich innen und außen am Gerät:
- Innere Erdungsklemme: Schutzerde wird mit dem Versorgungsnetz verbunden.
- Äußere Erdungsklemme: Gerät wird mit dem Erdungssystem der Anlage verbunden.

Werkzeugsymbole

Kreuzschlitzschraubendreher

Schlitzschraubendreher

Torxschraubendreher

Innensechskantschlüssel

Gabelschlüssel

Symbole für Informationstypen und Grafiken

Erlaubt
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die erlaubt sind

Zu bevorzugen
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die zu bevorzugen sind

Verboten
Abläufe, Prozesse oder Handlungen, die verboten sind

Tipp
Kennzeichnet zusätzliche Informationen

Verweis auf Dokumentation

Verweis auf Abbildung

Zu beachtender Hinweis oder einzelner Handlungsschritt

1., 2., 3.
Handlungsschritte

Ergebnis eines Handlungsschritts

Sichtkontrolle

Bedienung via Bedientool

Schreibgeschützter Parameter

1, 2, 3, ...
Positionsnummern

A, B, C, ...
Ansichten

Sicherheitshinweis
Beachten Sie die Sicherheitshinweise in der zugehörigen Betriebsanleitung

Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel
Gibt den Mindestwert für die Temperaturbeständigkeit der Anschlusskabel an

Dokumentation

Die folgenden Dokumentationen stehen im Download-Bereich der Endress+Hauser Website (www.endress.com/downloads) zur Verfügung:

Eine Übersicht zum Umfang der zugehörigen Technischen Dokumentation bieten:
- *W@M Device Viewer* (www.endress.com/deviceviewer): Seriennummer vom Typenschild eingeben
- *Endress+Hauser Operations App*: Seriennummer vom Typenschild eingeben oder Matrixcode auf dem Typenschild einscannen

Technische Information (TI)

Planungshilfe
Das Dokument liefert alle technischen Daten zum Gerät und gibt einen Überblick, was rund um das Gerät bestellt werden kann.

Kurzanleitung (KA)

Schnell zum 1. Messwert
Die Anleitung liefert alle wesentlichen Informationen von der Warenannahme bis zur Erstinbetriebnahme.

Betriebsanleitung (BA)

Die Betriebsanleitung enthält alle Informationen, die in den verschiedenen Phasen des Gerätelebenszyklus benötigt werden: von der Produktidentifizierung, Warenannahme und Lagerung über Montage, Anschluss, Bedienung und Inbetriebnahme bis hin zu Störungsbehebung, Wartung und Entsorgung.

Beschreibung Geräteparameter (GP)

Die Beschreibung Geräteparameter bietet eine detaillierte Erläuterung der einzelnen Parameter im Bedienmenü (mit Ausnahme des Menüs Experte). Die Beschreibung richtet sich an Personen, die über den gesamten Lebenszyklus mit dem Gerät arbeiten und dabei spezifische Konfigurationen durchführen.

Sicherheitshinweise (XA)

Abhängig von der Zulassung liegen dem Gerät bei Auslieferung Sicherheitshinweise (XA) bei. Diese sind integraler Bestandteil der Betriebsanleitung.

Auf dem Typenschild ist angegeben, welche Sicherheitshinweise (XA) für das jeweilige Gerät relevant sind.

Einbauanleitung (EA)

Einbauanleitungen unterstützen beim Austausch eines defekten Gerätes gegen ein funktionierendes Gerät desselben Typs.

Eingetragene Marken

FieldCare®
Registriertes Warenzeichen der Firma Endress+Hauser Process Solutions AG, Reinach, CH

Arbeitsweise und Systemaufbau

Messprinzip

Der NMT81 ist in drei verschiedenen Ausführungen erhältlich:

- Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde
- Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde + Wassertrennschicht-Sonde
- Messumformer

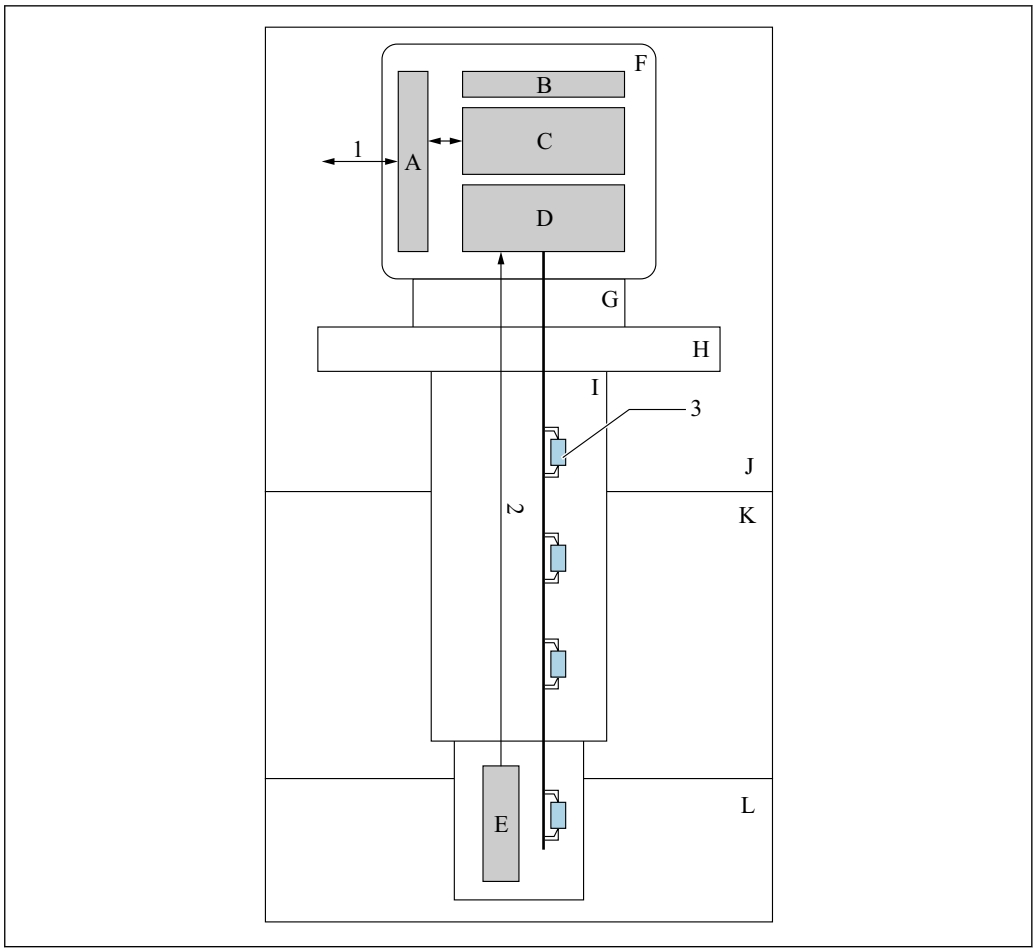
WB steht für "Water Bottom" (Wassertrennschicht) und wird verwendet, um den Wassertrennschicht-Sensor, die Wassertrennschicht-Sonde oder den Füllstand zu bezeichnen. In den folgenden Abschnitten steht der Ausdruck WB für Wassertrennschicht-Sensor, -Sonde oder Füllstand.

Der NMT81 in der Ausführung Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde kann mit Pt100-Vier-Leiter-RTD-Sensorelementen nach Klasse A IEC 60751/DIN EN 60751 oder Klasse 1/10 B in einem Schutzrohr für bis zu 24 Elemente ausgestattet werden. Er ermittelt die Temperatur aller Elemente genau, indem er den temperaturabhängigen Widerstand der einzelnen Elemente misst. Er kann die durchschnittlichen Flüssigkeitstemperaturen, wie z. B. Gas, Flüssigkeit, Produkt und Wasser, anhand eines Temperaturprofils berechnen. Bei einem Gerät mit WB können zur Berechnung der Durchschnittstemperatur die im Wasser befindlichen Elemente anhand der direkt vom WB gemessenen Daten von der Berechnung ausgeschlossen werden. Bei einem Gerät ohne WB können die im Wasser befindlichen Elemente, nachdem die WB-Füllstandsdaten (auch als Trennschicht bezeichnet) von externen Geräten wie dem NMS8x bezogen wurden, von der Berechnung ausgeschlossen werden. Zudem können bei Bedarf (typischerweise bei Anwendungen in Kugeltanks) Gewichtungsfaktoren festgelegt werden. Der NMT81 in der Ausführung mit den Optionen Messumformer + Temperaturkette erfüllt die Normen zur Eigensicherheit. Da der NMT81 zudem sehr wenig Leistung aufnimmt, gewährleistet er so deutlich mehr Sicherheit als ein elektrisches Gerät, das in Tanks in Ex-gefährdeten Bereichen installiert wird, und ist darüber hinaus umweltfreundlich.

Die Ausführung mit Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde ist eine Kombination aus dem Messumformer mit lokaler HART-Kommunikation und einer Sonde für die Temperaturmessfunktion. Die Ausführung mit Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde + Wassertrennschicht-Sonde ist ein Multifunktionssensor, der die Temperatur- und WB-Daten über eine lokale Zwei-Leiter-HART-Kommunikation an einen auf der Host-Seite befindlichen HART-Master zur Tankstandmessung sendet.

Bei den Ausführungen des NMT81 mit Messumformer oder mit Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde, handelt es sich um vereinfachte Versionen der Ausführung mit Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde + Wassertrennschicht-Sonde. In der WB-Sonde können bis zu zwei Platinwiderstandselemente untergebracht werden. Zum Einrichten der Elemente (einzeln) können zwei Elemente an unterschiedlichen Positionen eingebaut werden. Für eine redundante Einrichtung können zwei Elemente an der gleichen Position eingebaut werden.

Das HART-Master-Tankstandmessgerät umfasst die Geräte NMS5, NMS7, NMS8x, NMR8x, NRF81 und NRF590.



A0041266

1 *Prinzipieller Aufbau des NMT81*

A Anschlussklemmen
B Anzeige (Option)
C Haupteinheit
D Sensorauswertegerät
E Kapazitive Wassertrennschicht-Sonde
F Messumformergehäuse
G Optionale Justiermutter für die Einbauhöhe
H Flansch
I Flexibles Schutzrohr
J Gasphase
K Flüssigphase
L Wasserphase
1 HART-kompatible Kommunikation
2 Digitale Kommunikation
3 Element

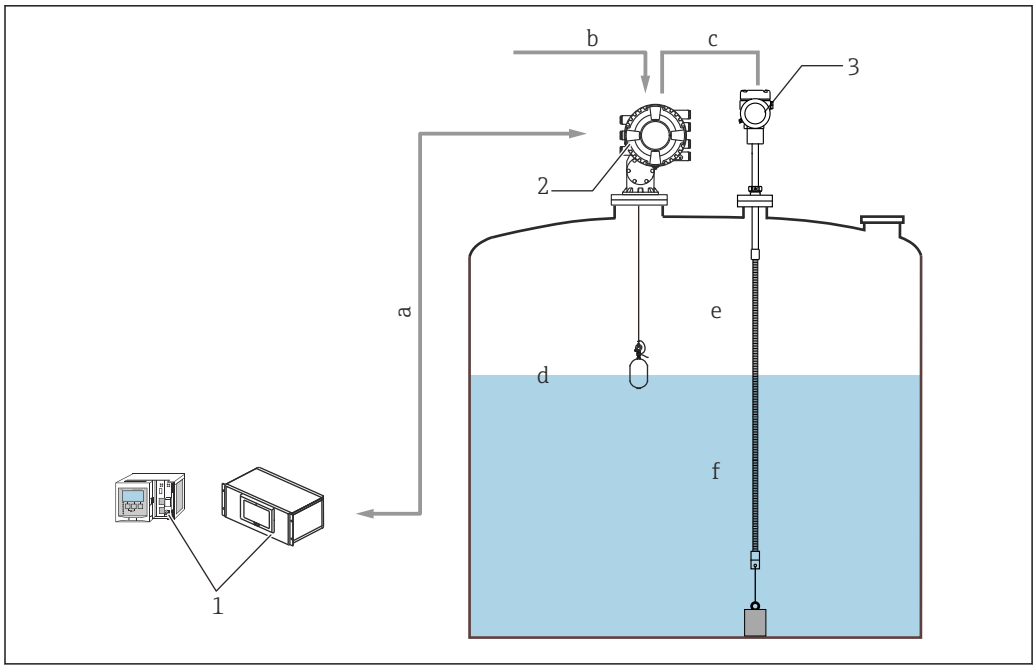
Die Elemente in der vorangehenden Abbildung zeigen die RTD-Elemente (maximal 24 Elemente). Es können bis zu zwei Elemente in der Wassertrennschicht installiert werden.

Systemaufbau

Endress+Hauser bietet ein breites Spektrum an Systemlösungen zur Tankstandsmessung an, darunter auch die entsprechenden Feldgeräte. Die folgenden Kombinationen beschreiben typische Lösungen basierend auf Ex-Konzepten (Explosionsschutz). Bitte wenden Sie sich mit Ihren anwendungsspezifischen Anforderungen an Ihr zuständiges Endress+Hauser Vertriebsbüro.

Kombination aus NMT81 Ex ia und NMS8x Ex d [ia]

Der unten dargestellte Anschluss des NMT81 zeigt die Verbindungsmöglichkeiten zu einem NMS8x oder NMS Ex d [ia].



2 Systemaufbau NMS8x und NMT81

a Feldbus-Protokoll
b Spannungsversorgung
c Lokaler HART (Ex i)-Bus (Datenübertragung)
d Flüssigkeitsstand
e Gasphasentemperatur
f Flüssigkeitstemperatur
1 Tankvision
2 NMS8x
3 NMT81

Typisches Installationsdiagramm zum NMT81 in der Ausführung mit Messumformer + Temperaturkette

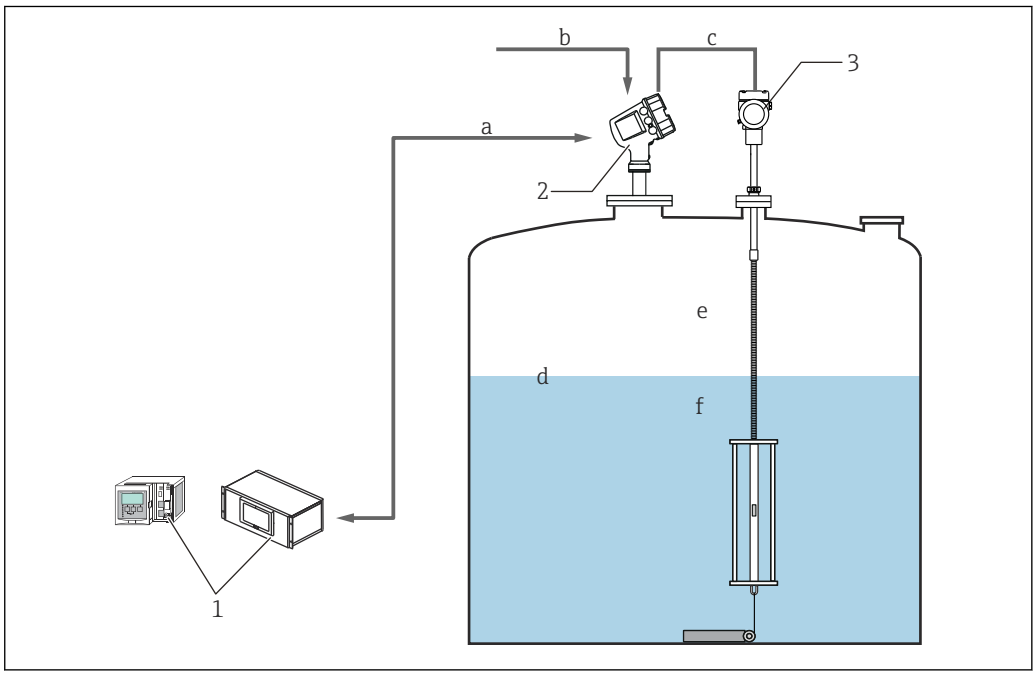
Da der NMS5 und der NMS8x über die Trennschichtmessung des NMS verfügen, können diese Geräte gut mit dem NMT81 in der Ausführung mit Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde kombiniert werden. Wird der NMT81 in der Ausführung mit WB-Sonde (Wassertrennschicht) verwendet, können sowohl der NMS8x als auch der NMT81 effizient und zuverlässig arbeiten und den Flüssigkeitsstand messen, ohne dass ein Master-Gerät wie z. B. ein NMS8x zum Messen der Trennschicht (Wasserstand) erforderlich ist. Die Mehrzahl der Änderungen und Parametereinstellungen für den NMT81 kann über das HART-Master-Tankstandmessgerät vorgenommen werden. Außerdem empfängt der NMT81 die Füllstandsdaten vom HART-Master-Tankstandmessgerät und berechnet dann damit die Durchschnittstemperatur der Flüssig- und der Gasphase. Die berechnete Durchschnittstemperatur der Flüssig- und der Gasphase wird zusammen mit der gemessenen Temperatur der einzelnen Elemente und dem Gerätestatus des NMT81 an das HART-Master-Tankstandmessgerät übertragen.

Alle Daten oder Messwerte des im Feld befindlichen Interfacegeräts werden vom HART-Master-Tankstandmessgerät erfasst und an die Lagerbestandsmanagement-Software gesendet: Tankvision.

Das HART-Master-Tankstandmessgerät umfasst die Geräte NMS5, NMS7, NMS8x, NMR8x, NRF81 und NRF590.

Kombination aus NMT81 Ex ia und NMR8x Ex d [ia]

Das unten dargestellte Anschlussschema des NMT81 zeigt die Verbindungsmöglichkeit zu einem NMR8x Ex d [ia]. Der NMT81 in der Ausführung Messumformer + Temperaturkette + Wassertrennschicht-Sonde wird am effektivsten in Kombination mit der radargeführten Füllstandsmessung eingesetzt. Wassertrennschicht-, Temperatur- und Füllstandsmessungen plus Datenerfassung und Berechnungen über den NMR8x ermöglichen eine optimale Lagerbestandsführung. Ausführliche Funktionen des NMT81 und seine Daten können über den NMR8x aufgerufen werden. Der NMT81 erhält die per Radar erfassten Füllstandsdaten vom NMR8x und berechnet anschließend die Durchschnittstemperatur der Flüssig- und der Gasphase. Die berechneten Durchschnittstemperaturdaten der Flüssig- und Gasphase werden über den NMR8x an Tankvision übertragen. Alle gesammelten Daten oder Messwerte vom im Feld befindlichen Interfacegerät werden vom HART-Master-Tankstandmessgerät erfasst und an Tankvision gesendet.



3 Kombination aus NMT81 Ex ia und NMR8x

a Feldbus-Protokoll
b Spannungsversorgung
c Lokaler HART (Ex i)-Bus (Datenübertragung)
d Flüssigkeitsstand
e Gasphasentemperatur
f Flüssigkeitstemperatur
1 Tankvision
2 NMR8x
3 NMT81

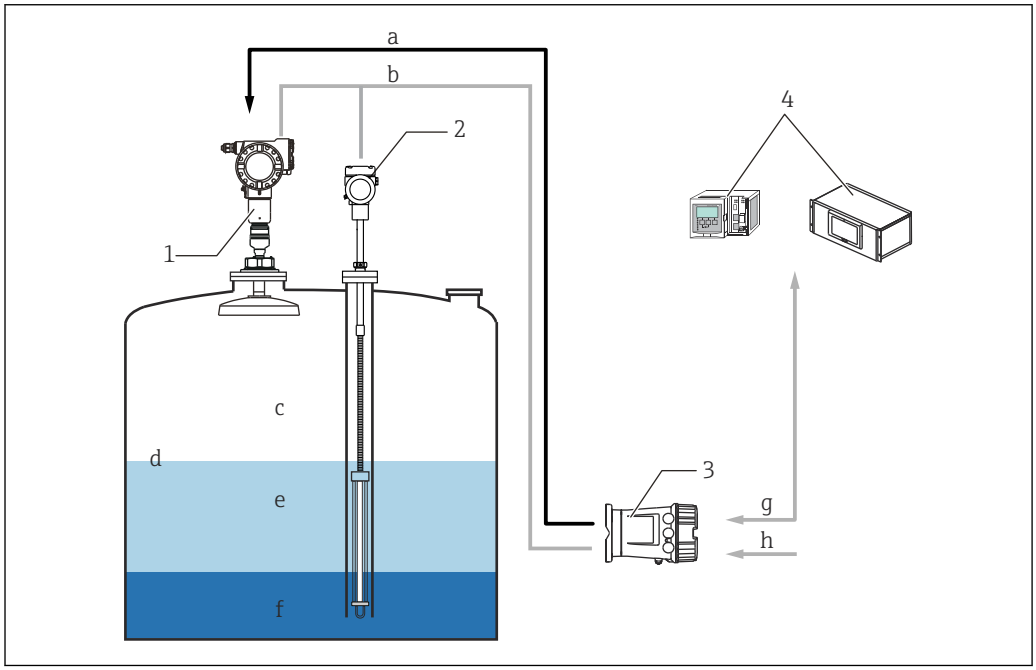
Kombination aus NMT81 Ex ia und NRF81/590 Ex d [ia]

Typische Anwendung des NMT81 in der Ausführung Messumformer + Temperaturkette + Wassertrennschicht-Sonde

Der NMT81 in der Ausführung Messumformer + Temperaturkette + Wassertrennschicht-Sonde wird am effektivsten in Kombination mit der radargeführten Füllstandsmessung eingesetzt. Wassertrennschicht-, Temperatur- und Füllstandsmessungen plus Datenerfassung und Berechnungen über den NRF590 oder den NRF81 (nachfolgend als NRF bezeichnet) ermöglichen eine optimale Lagerbestandsführung. Ausführliche Funktionen des NMT81 und seine Daten können über den NRF aufgerufen werden. Der NMT81 erhält die per Radar erfassten Füllstandsdaten vom NMR8x und berechnet anschließend die Durchschnittstemperatur der Flüssig- und der Gasphase. Die berechnete Durchschnittstemperatur der Flüssig- und der Gasphase wird zusammen mit der gemessenen Temperatur aller Elemente und dem Gerätestatus des NMT81 an den NRF übertragen.

Wird ein Radarmessgerät der Serie FMR5xx Ex ia verwendet, ist ein NRF81 als Gateway für den FMR5xx und den NMT81 Tankvision erforderlich.

Alle Daten oder Messwerte des im Feld befindlichen Interfacegeräts werden vom HART-Master-Tankstandmessgerät erfasst und an die Lagerbestandsmanagement-Software gesendet: Tankvision.



4 *Kombination aus NMT81 Ex ia und NRF Ex d [ia]*

a *FMR-Stromversorgung (DC/Ex i)*
b *Lokaler HART (Ex i)-Bus (Datenübertragung)*
c *Gasphasentemperatur*
d *Flüssigkeitsstand*
e *Flüssigkeitstemperatur*
f *Wasser*
g *Feldbus-Protokoll*
h *Spannungsversorgung*
1 *FMR5xx*
2 *NMT81*
3 *NRF*
4 *Tankvision*

Eingang/Ausgang

Messgröße

Bei der Messgröße handelt es sich um den Widerstand von bis zu 24 Punkten, die über Pt100 Vier-Leiter-RTD-Sensorelemente gemäß Klasse A IEC 60751/DIN EN 60751 oder Klasse 1/10B gemessen werden. Die Größen werden in Temperaturdaten umgerechnet. Optional kann auch die gemessene Kapazität in die Wassertrennschicht (auch als Wasserstand bezeichnet) umgerechnet werden.

Die Messgrößen des Geräts sind:

- Der Widerstand jedes der bis zu 24 Einzelelemente, der in die Temperatur umgerechnet wird
- Die Durchschnittstemperatur der Elemente, die von der Flüssigkeit bedeckt sind
- Die Durchschnittstemperatur der Elemente, die vom Produkt bedeckt sind (ausgenommen Elemente, die von Wasser bedeckt sind)
- Die Durchschnittstemperatur der Elemente, die von Wasser bedeckt sind
- Die Durchschnittstemperatur der Elemente, die sich in der Gasphase befinden
- Optional die gemessene Kapazität der Sonde, die in den Wasserstand umgerechnet wird

Messbereich

Temperaturkette

Standardtemperatur	−40 ... 100 °C (−40 ... 212 °F)
Standardtemperatur mit Wassertrennschicht	−40 ... 75 °C (−40 ... 167 °F)
Hochtemperatur	−55 ... 235 °C (−67 ... 455 °F)
Tieftemperatur	−196 ... 100 °C (−320 ... 212 °F)
Sondenlänge	Maximal 100 m (328,08 ft)

Der Bereich von −200 ... 100 °C (−328 ... 212 °F) kann auf Anfrage angepasst werden.

Wassertrennschicht-Sensor

Standardlänge	500 mm (19,69 in), 1 000 mm (39,37 in) oder 2 000 mm (78,74 in)
Wassertrennschicht-Bereich	−40 ... 75 °C (−40 ... 167 °F)

- Für größere Messbereiche kontaktieren Sie bitte Ihr Endress +Hauser Vertriebsbüro.
- Für die Option mit Wassertrennschicht hängt der aktive Messbereich vom Gefrierpunkt der Flüssigkeit ab.

Wird das Gerät in einem explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt, den Temperaturbereich gemäß der Tabelle in den Sicherheitshinweisen einhalten.

Kompatible Elemente (in der Ausführung nur Messumformer)

Im NMT81 in der Ausführung Messumformer + Temperaturkette sind nur Pt100-Elemente montiert. Da die Software im Messumformer jedoch mit einer Funktion ausgestattet ist, die Elemente mit unterschiedlichen Merkmalen konvertiert, kann das Gerät auch mit den Temperaturketten anderer Hersteller eingesetzt werden.

Elemente	Norm	Temperaturkoeffizient
Pt100	IEC60751, EN60751, JIS1604	α = 0,00385
Pt100	GOST6651-2009	α = 0,00391
Cu100	GOST6651-2009	α = 0,00428
Ni100	GOST6651-2009	α = 0,00617

- Für Elementtypen, die oben nicht aufgelistet sind, an das zuständige Endress+Hauser Vertriebsbüro wenden.
- Da der Messumwandler des NMT81 ein Vier-Leiter-System in seiner Messung nutzt, variiert die Messgenauigkeit, wenn andere Leitungssysteme an das Gerät angeschlossen werden, und zwar in Abhängigkeit von den verwendeten Leitungen.

Elementanzahl	1 bis 24 Punkte
Mindest-Elementintervall (Abstand)	300 mm (11,8 in) Wenn der NMT81 mit einer Wassertrennschicht-Sonde (WB) ausgestattet ist, sind aufgrund der Beschränkungen durch den Innendurchmesser maximal zwei interne WB-Elemente möglich.
Kommunikation	**Ausgangssignal** Zwei-Leiter, schleifenstromgespeist, Ex ia lokales HART-Protokoll (exklusiv für lokales Host-/HART-Master-Gerät). Für die Kommunikation zwischen dem NMT81 und einem kompatiblen HART-Master wird ein konstanter Schleifenstrom verwendet. **Kompatibler HART-Master** Vollständig unterstützte kompatible HART-Master-Geräte: ▪ Proservo NMS8x ▪ Micropilot NMR8x ▪ Tankside Monitor NRF81 Kompatible HART-Master-Geräte, die im NMT539-Kompatibilitätsmodus unterstützt werden (beschränkt auf Temperaturen von 16 Einzelelementen) ▪ Proservo NMS5/NMS7 ▪ Tankside Monitor NRF590 ▪ Digitaler Transmitter TMD1 **Alarmsignal** Fehler, die während der Inbetriebnahme oder des Betriebs auftreten, werden folgendermaßen angezeigt: ▪ Fehlersymbol und Fehlercode auf dem optionalen Vor-Ort-Anzeigemodul. ▪ Fehlersymbol und Fehlercode auf dem Anzeigemodul des angeschlossenen HART-Masters. ▪ Übertragung über das lokale HART-Protokoll und über den Feldbus des angeschlossenen HART-Masters Nähere Informationen zu jedem Gerät sind in der entsprechenden Betriebsanleitung zu finden.

NMS5	BA00401G
NMS7	BA01001G
NMS8x	BA1456G, BA1459G, BA1462G
NMR8x	BA01450G, BA01453G
NRF590	BA00256F, BA00257F
NRF81	BA01465G

Energieversorgung

Max. Bürde des lokalen HART-Geräts

Max. Bürde für HART-Kommunikation	500 Ω
Min. Bürde für HART-Kommunikation	250 Ω

Überspannungsschutz

- Zündspannung: min. 400 V_{DC}
- Geprüft: gemäß IEC/DIN EN60079-14, Unterkapitel 12.3 (IEC/DIN EN 60060-1 Kapitel 7)
- Nennableitstrom: 10 kA

Überspannungskategorie

Überspannungskategorie II

Verschmutzungsgrad

Verschmutzungsgrad 2

Versorgungsspannung

14...30 V_{DC}	Ex ia
14...35 V_{DC}	Ex-frei

Leistungsaufnahme

Ex ia

Stromaufnahme	Temperaturmessung/ Wassertrennschicht-Messung	4 mA

Kabeldurchführungen

Folgende Kabeldurchführungen sind verfügbar:

- Gewinde G1/2
- Gewinde NPT1/2
- Gewinde M20

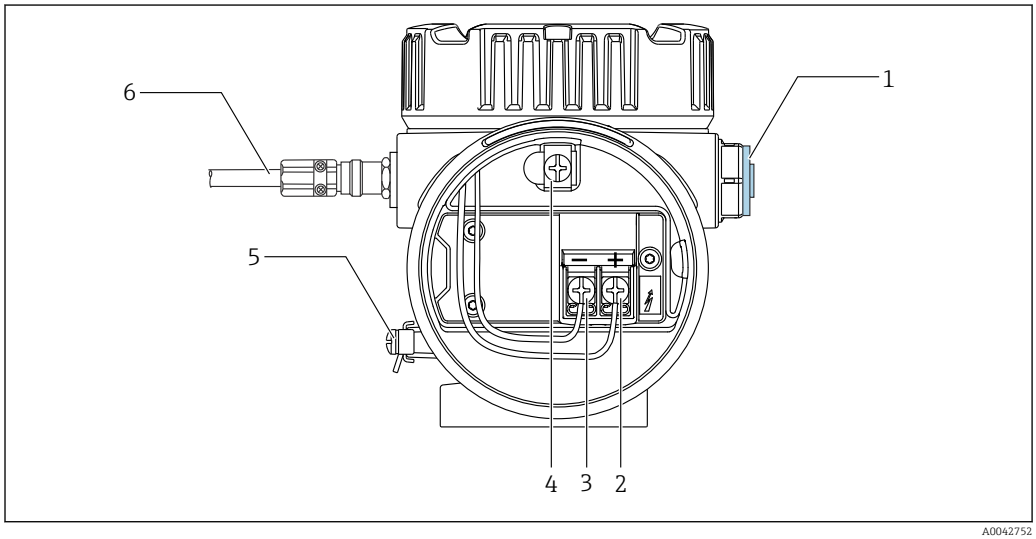
Kabelspezifikationen

Kabeldurchmesser	#20 AWG bis #13 AWG (Der Bereich von 0,5 ... 2,5 mm^2 ist verfügbar.)
Kabeltypen	Verdrillte Doppelleitung (Twisted Pair) mit Abschirmung

Elektrischer Anschluss

Eigensicherer Anschluss des NMT81 (Ex ia)

Der NMT81, der eine eigensichere HART-Kommunikation nutzt, muss an die eigensichere Klemme des Geräts angeschlossen werden. Siehe Bestimmungen zur eigensicheren Verdrahtung und Anordnung von Feldgeräten.



5 NMT81-Klemme (ATEX · Ex ia)

1 Blindstopfen (Nicht-Ex)
2 + Klemme (siehe Informationen)
3 - Klemme (siehe Informationen)
4 Interne Erdungsklemme für den Kabelschirm
5 Externe Erdungsklemme
6 Geschirmtes Zwei-Leiter-Kabel (Twisted Pair) oder stahlarmiertes Kabel

- Es dürfen nur Kabelverschraubungen aus Metall verwendet werden. Der geschirmte Leiter auf der HART-Kommunikationsleitung muss am Montageort am Schutzleiter (PE) geerdet werden.
- Der Blindstopfen wird vor der Auslieferung ebenfalls an der Seite von [6] in der Abbildung oben montiert. Das Material des Blindstopfens (Aluminium oder 316L) variiert abhängig vom Material des Transmittergehäuses.

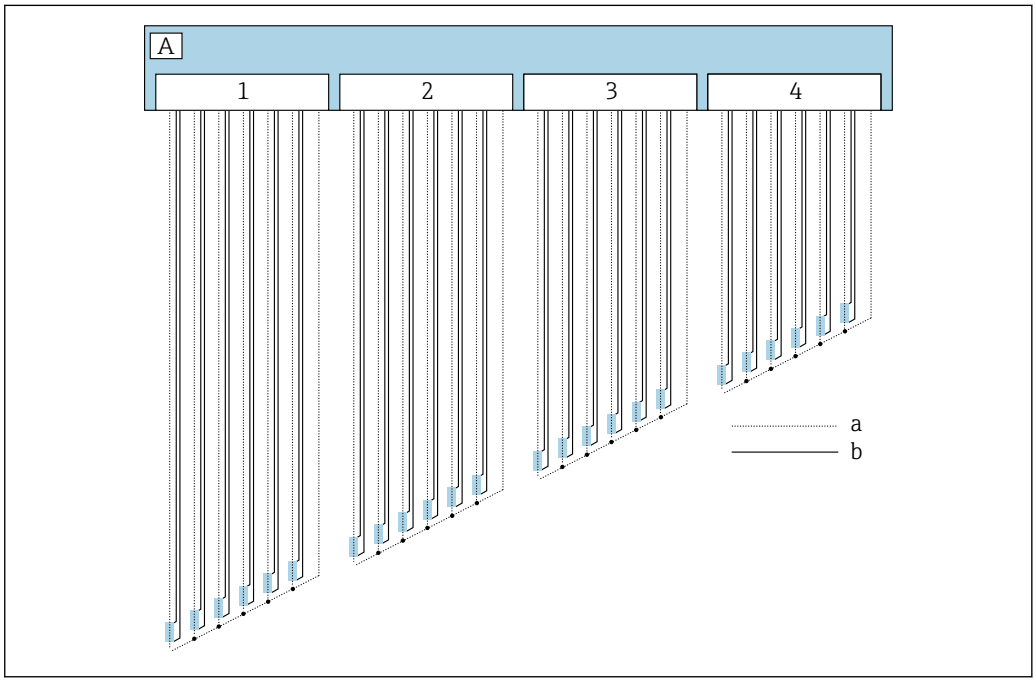
Anschlusstabelle

Anschluss am NRF590		Anschluss am NMS5		Anschluss am NMS8x/NMR8x/NRF81 [1)]	
+ Klemme	24, 26, 28	+ Klemme	24	+ Klemme	E1
- Klemme	25, 27, 29	- Klemme	25	- Klemme	E2

1) Wenn ein analoges Ex i/IS 4 … 20 mA HART-Modul installiert ist, kann der NMT81 an Slot B2, B3 oder C2, C3 angeschlossen werden.

NMT81-Transmitter und Elemente anschließen

Der gemeinsame Rückleiter der Vier-Leiter-Schaltung ermöglicht die höchste Genauigkeit in sehr schmalen Sonden und passt trotzdem noch durch enge Tankstutzen. Der Anschlussplan zeigt die Konfiguration wie folgt.

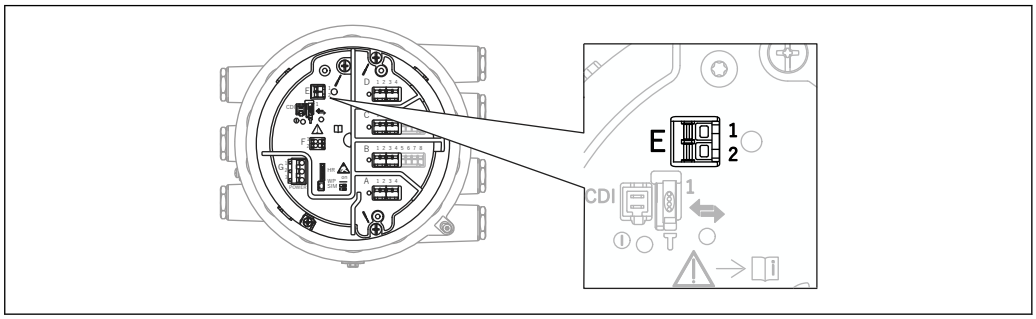


6 *Vier-Leiter-Anschlussdiagramm*

A Sensoreinheit
a Stromfluss
b Spannungsmessung
1 Stecker 1
2 Stecker 2
3 Stecker 3
4 Stecker 4

Eigensicherer Anschluss an den NMS8x/NMR8x/NRF81 (Ex d [ia])

Um einen eigensicheren NMT81 zu verbinden, werden E1 und E2 für den Anschluss an den NMS8x, NMR8x und NRF81 verwendet.

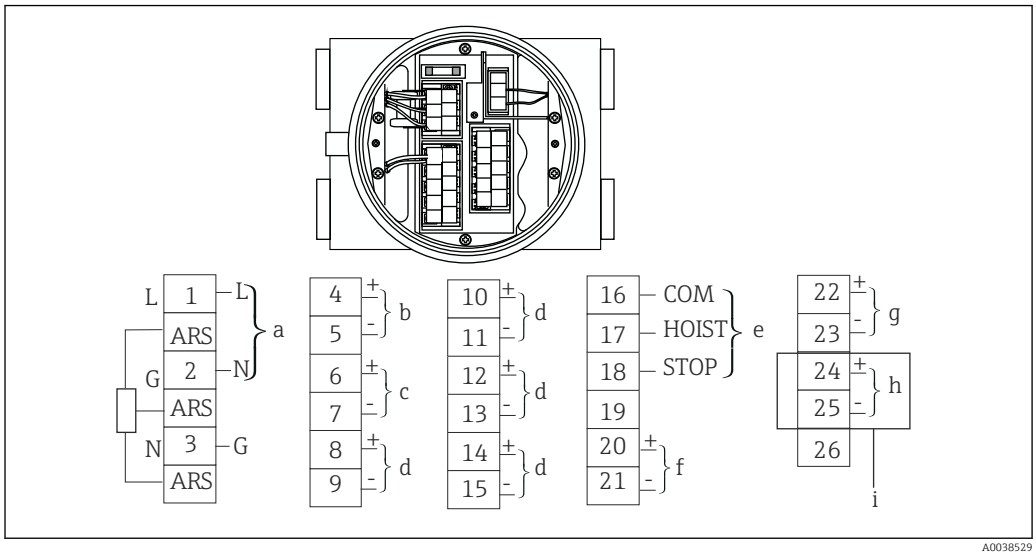


7 *NMS8x-Klemme für NMT81*

E1 + Klemme
E2 - Klemme

Eigensicherer Anschluss an den NMS5 (Ex d [ia])

Der eigensichere NMT81 muss an die eigensichere HART-Klemme auf dem NMS5 angeschlossen werden.



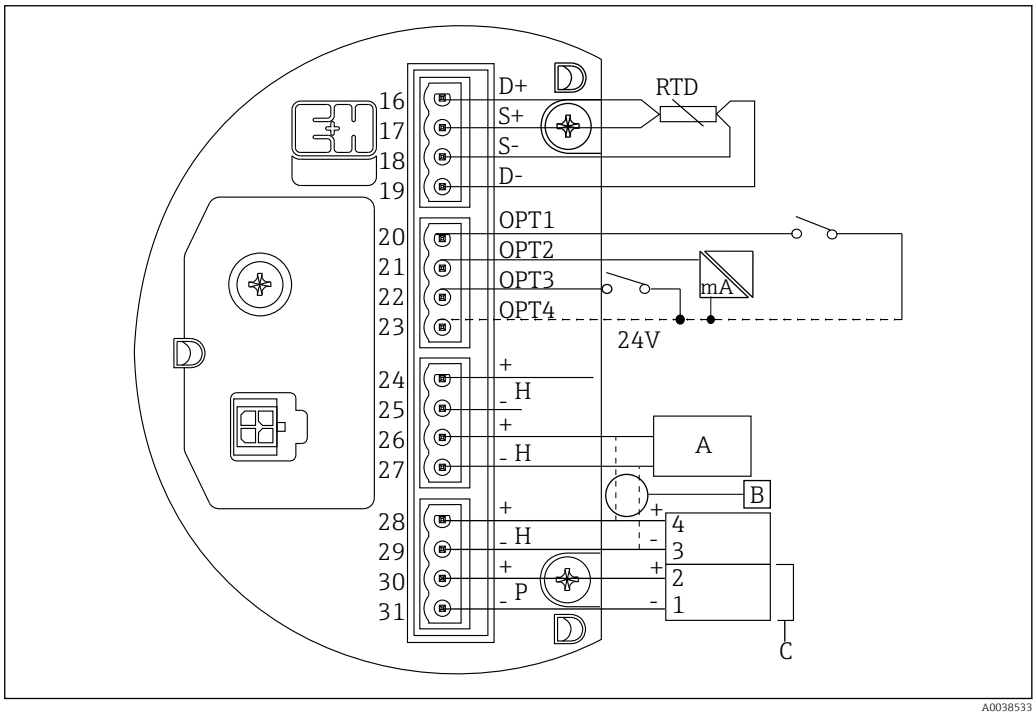
8 *NMS5-Klemme*

a *Energieversorgung*
b *Nicht eigensichere HART-Kommunikation: NRF etc.*
c *Digitalausgang Modbus, RS485 serieller Impuls oder HART*
d *Alarmkontaktpunkt*
e *Kontakteingänge (für Servo-Bedienung)*
f *4 ... 20 mA Kanal 1*
g *4 ... 20 mA Kanal 2*
h *Eigensicheres HART*
i *Vom NMT81 Ex ia*

Kein NMT81 HART-Kommunikationskabel an die Klemmen 4 und 5 auf dem NMS5/NMS7 anschließen. Diese Klemmen sind für den Anschluss an eine Ex d HART-Kommunikation konzipiert.

Klemmenanschlüsse des NRF590

Der NRF590 verfügt über drei Paare von eigensicheren lokalen HART-Klemmen.



9 Eigensichere Klemmenanschlüsse des NRF590

A HART-Sensor (beidseitig als einzelner HART-Feldbus-Loop auf der Innenseite angeschlossen)
B Feldbus-Loop
C Nur in Micropilot S-Serie

Es kann keine HART-Signalleitung vom NMT81 an die Klemmen 30 und 31 angeschlossen werden. Diese Klemmen dienen zur eigensicheren 24 V_{DC} Spannungsversorgung von Geräten der Serie Micropilot S (FMR53x, FMR540).

Leistungsdaten

Referenzbedingungen

- Umgebungstemperatur Ta = 20 °C (68 °F)
- Atmosphärendruck = atm. (1 bar (abs.))
- Gemessene Temperatur = verschiedene Temperaturen durch Kalibrierbad in der Endress+Hauser Produktionsanlage gemäß Bestellung.

Messumformer

Dies ist der Fall, wenn ein Pt100-Sensor basierend auf IEC60751/DIN EN60751/JIS C1604 verwendet wird.

Der Messumformer ist unter Referenzbedingungen.

Nr.	Bezeichnung	Wert	Bedingung
1	Auflösung	0,0002 °C (0,00036 °F)	/
2	Umrechnungsgenauigkeit	± 0,025 °C (0,045 °F)	Bereich: −196 … 235 °C (−320,8 … 455 °F)

Messumformer + Temperaturkette

Merkmale des Temperatursensorelements

Nr.	Sensortyp	Genauigkeit	Norm
1	Klasse A	± (0,15 + 0,002 x |t|) °c ± (0,27+0,004 x |t - 32|)°F	IEC 60751 DIN EN 60751 JIS C1604
2	Klasse 1/10B	± (0,030 + 0,0005 x |t|) °c ± (0,054+0,0009 x |t - 32|)°F	IEC 60751 DIN EN 60751 JIS C1604

- \|t\| gibt die Temperatur des gemessenen Elements an.
- Klasse 1/10B steht nur im Standardtemperatur-Messbereich zur Verfügung.

Genauigkeit für den Standardtemperaturbereich −40 … 75 °C (−40 … 167 °F) [1)]

Nr.	Bezeichnung	Sensortyp	Sensorgenauigkeit [2)]	Messumformergenauigkeit [3)]	Systemgenauigkeit insgesamt [4)]
1	Fünf-Punkt-Temperatur-kalibrierung	1/10B, A	± 0,020 °C (0,036 °F)	± 0,025 °C (0,045 °F)	± 0,032 °C (0,058 °F)
2	Drei-Punkt-Temperatur-kalibrierung	1/10B, A	± 0,048 °C (0,086 °F)		± 0,054 °C (0,097 °F)
3	Ein-Punkt-Temperatur-verifizierung	1/10B	± 0,068 °C (0,122 °F)		± 0,072 °C (0,130 °F)
4		A	± 0,300 °C (0,540 °F)		± 0,301 °C (0,542 °F)
5	Keine Temperatur-kalibrierung	1/10B	± 0,068 °C (0,122 °F)		± 0,072 °C (0,130 °F)
6		A	± 0,300 °C (0,540 °F)		± 0,301 °C (0,542 °F)

1) Der Bereich der Temperaturgenauigkeit, der in der Temperaturkalibrierung verifiziert wird, ist −30 … 70 °C (−22 … 158 °F). Wenn die Kalibrierung jedes einzelnen Elements (Komponentenkalibrierung) erforderlich ist, um die höchste Genauigkeit im Bereich von −196 … 235 °C (−320,8 … 455 °F) zu erhalten, für Unterstützung an das zuständige E+H Vertriebsbüro wenden.
2) Die Sensorgenauigkeit wird durch eine Fünf- oder Drei-Punkt-Kalibrierung verbessert.
3) Der Messumformer ist unter Referenzbedingungen.
4) Die Systemgenauigkeit insgesamt ist das Quadratmittel (Root Mean Square) der Sensorgenauigkeit und der Messumformergenauigkeit. Linearität, Wiederholbarkeit, Empfindlichkeit und Hysterese sind in der Gesamtgenauigkeit des Systems enthalten.

Genauigkeit für den erweiterten Temperaturbereich −196 … 235 °C (−320,8 … 455 °F) [1)]

Nr.	Bezeichnung	Sensortyp	Sensorgenauigkeit [2)]	Messumformergenauigkeit [3)]	Systemgenauigkeit insgesamt [4)]
1	Fünf-Punkt-Temperaturkalibrierung	A	± 0,020 °C (0,036 °F)	± 0,025 °C (0,045 °F)	± 0,032 °C (0,058 °F)
2	Drei-Punkt-Temperaturkalibrierung	A	± 0,048 °C (0,086 °F)		± 0,054 °C (0,097 °F)
3	Ein-Punkt-Temperatur-verifizierung	A	± 0,620 °C (1,116 °F)		± 0,621 °C (1,118 °F)
4	Keine Temperaturkalibrierung	A	± 0,620 °C (1,116 °F)		± 0,621 °C (1,118 °F)

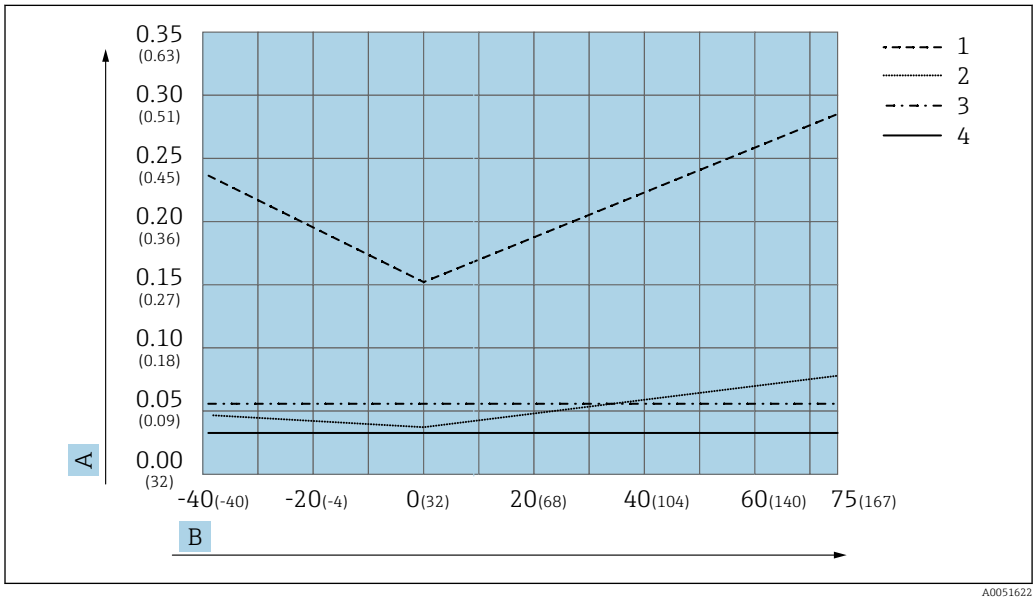
1) Der Bereich der Temperaturgenauigkeit, der in der Temperaturkalibrierung verifiziert wird, ist −30 … 70 °C (−22 … 158 °F). Wenn die Kalibrierung jedes einzelnen Elements (Komponentenkalibrierung) erforderlich ist, um die höchste Genauigkeit im Bereich von −196 … 235 °C (−320,8 … 455 °F) zu erhalten, für Unterstützung an das zuständige E+H Vertriebsbüro wenden.
2) Die Sensorgenauigkeit wird durch eine Fünf- oder Drei-Punkt-Kalibrierung verbessert.
3) Der Messumformer ist unter Referenzbedingungen.
4) Die Systemgenauigkeit insgesamt ist das Quadratmittel (Root Mean Square) der Sensorgenauigkeit und der Messumformergenauigkeit. Linearität, Wiederholbarkeit, Empfindlichkeit und Hysterese sind in der Gesamtgenauigkeit des Systems enthalten.

Kalibriertemperatur

Nr.	Bezeichnung	Kalibriertemperatur	Hinweis
1	Fünf-Punkt-Temperaturkalibrierung	−30 °C (−22 °F), 0 °C (32 °F), 20 °C (68 °F), 40 °C (104 °F), 70 °C (158 °F)	Systemkalibrierung, Standardbestelloption
2	Drei-Punkt-Temperaturkalibrierung	−30 °C (−22 °F), 20 °C (68 °F), 70 °C (158 °F)	Systemkalibrierung, Standardbestelloption
3	Ein-Punkt-Temperaturverifizierung	20 °C (68 °F)	Systemverifizierung, Standardbestelloption

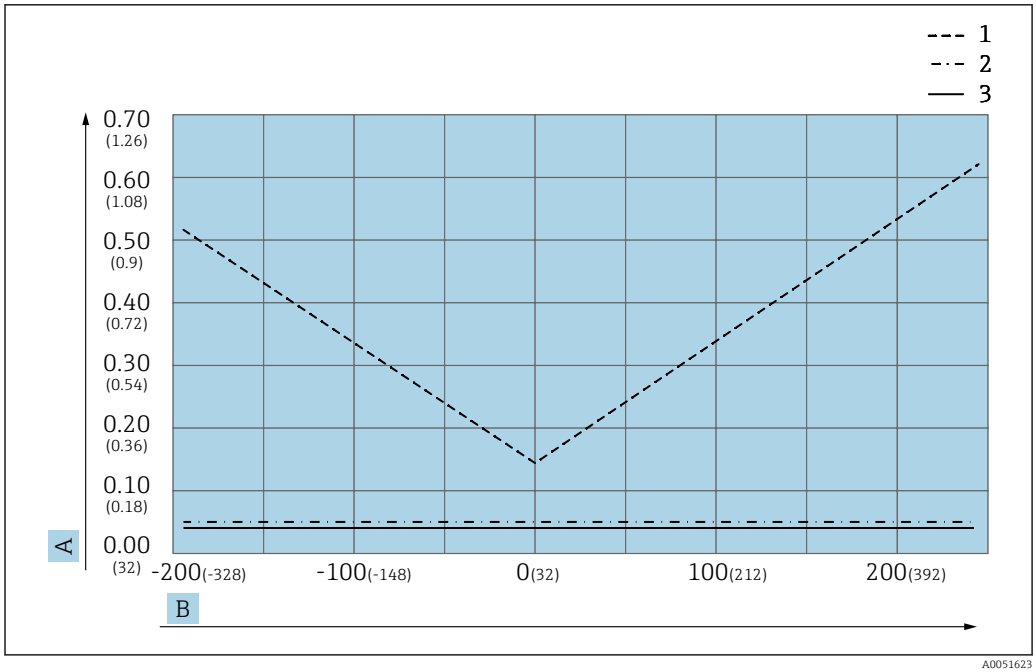
Auswirkung der Temperaturkalibrierung

Die beiden Grafiken zeigen die Gesamtgenauigkeit des Geräts.



10 Gesamtgenauigkeit, Standardtemperaturbereiche, Maßeinheit für Temperatur °C (°F)

A Genauigkeit in Grad
B Temperatur in Grad
1 Klasse A, Ein-Punkt-Temperaturverifizierung
2 Klasse 1/10 B, Ein-Punkt-Temperaturverifizierung
3 Drei-Punkt-Kalibrierung
4 Fünf-Punkt-Kalibrierung



11 Gesamtgenauigkeit, hohe und niedrige Temperaturbereiche, Maßeinheit für Temperatur °C (°F)

A Genauigkeit in Grad
B Temperatur in Grad
1 Klasse A, Ein-Punkt-Temperaturverifizierung
2 Drei-Punkt-Kalibrierung
3 Fünf-Punkt-Kalibrierung

Wassertrennschicht-Sonde

Nr.	Bezeichnung	Sondenlänge	Wert
1	Auflösung	/	0,02 mm (0,0008 in)
2	Füllstandsgenauigkeit	500 mm (19,69 in)	± 1,5 mm (0,06 in)
3		1 000 mm (39,37 in)	± 2,0 mm (0,08 in)
4		2 000 mm (78,74 in)	± 5,0 mm (0,2 in)

Linearität, Wiederholbarkeit, Empfindlichkeit und Hysterese sind in der oben beschriebenen Gesamtgenauigkeit enthalten.

Die oben aufgeführten Werte sind das Verifizierungsergebnis einer Kalibrierung mit Luft und Wasser, wenn sich der Messumformer unter der Referenzbedingung Ta = 20 °C (68 °F) befindet.

Montage

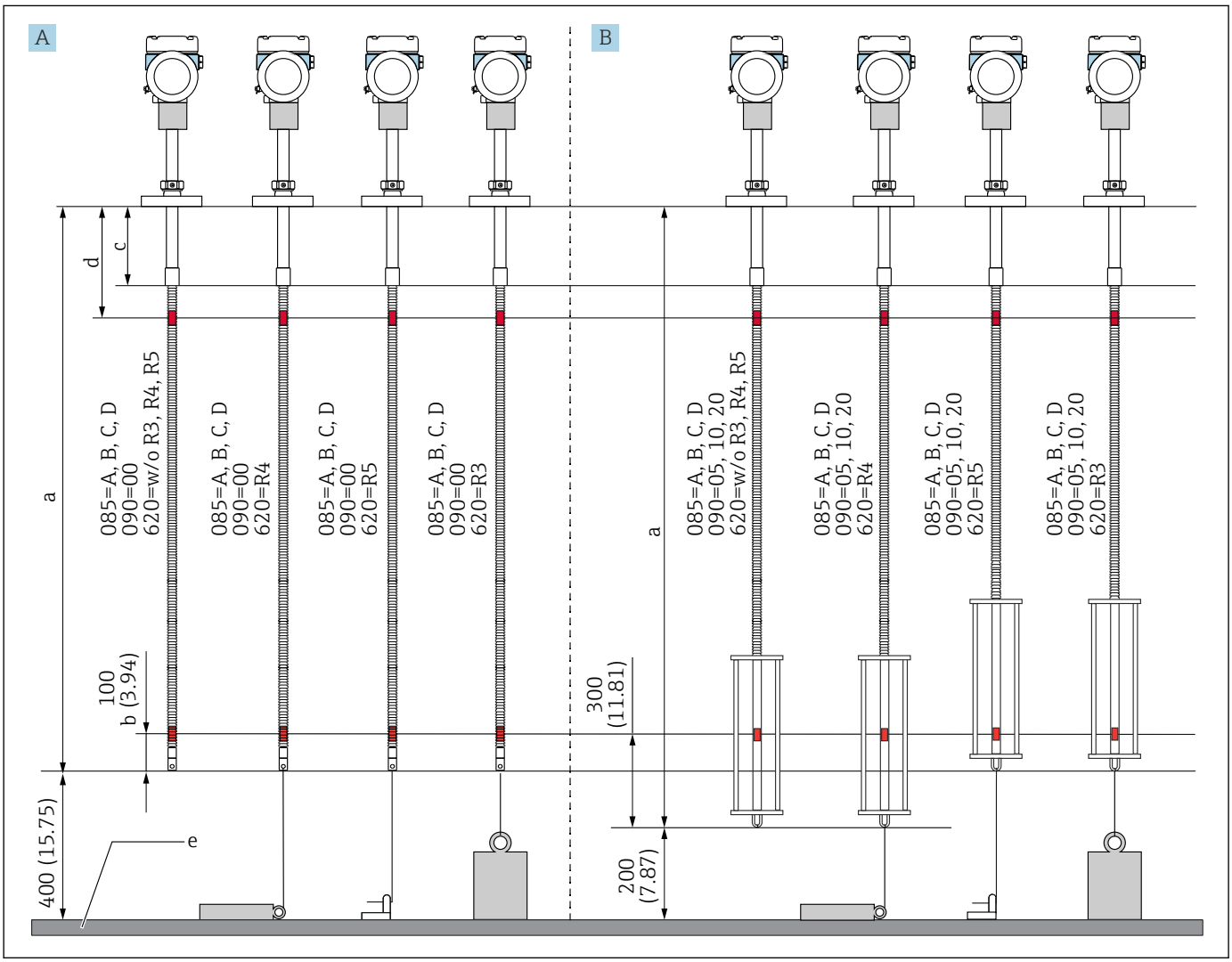
Position Element Nr. 1

Element Nr. 1 ist gemäß den in der Bestellung angegebenen Kombinationen im Inneren der Sonde montiert (siehe Beschreibung in der Abbildung unten). Element Nr. 1 ist in der Regel das Element, das an der untersten Position im Tank montiert ist.

Wird 085 = E (kundenspezifische Positionierung) ausgewählt, kann Element Nr. 1 in einem Bereich von 100 mm (3,94 in) (d) gemessen ab der Sondenspitze bis zur Sondenlänge -315 mm (12,40 in) (d) positioniert werden

Wird 085 = F ausgewählt, wird Element Nr. 1 an einer Position 100 mm (3,94 in) ab Sondenende (in der Abbildung mit b bezeichnet) montiert, und das Element am höchsten Punkt wird an einer Position 315 mm (12,40 in) (in der Abbildung mit d bezeichnet) ab Flanschunterseite montiert. Alle übrigen Elemente werden in Abständen montiert, die anhand der folgenden Formel ermittelt werden.

Elementabstände = (a - b - d) / (Anzahl der Messpunkte - 1)

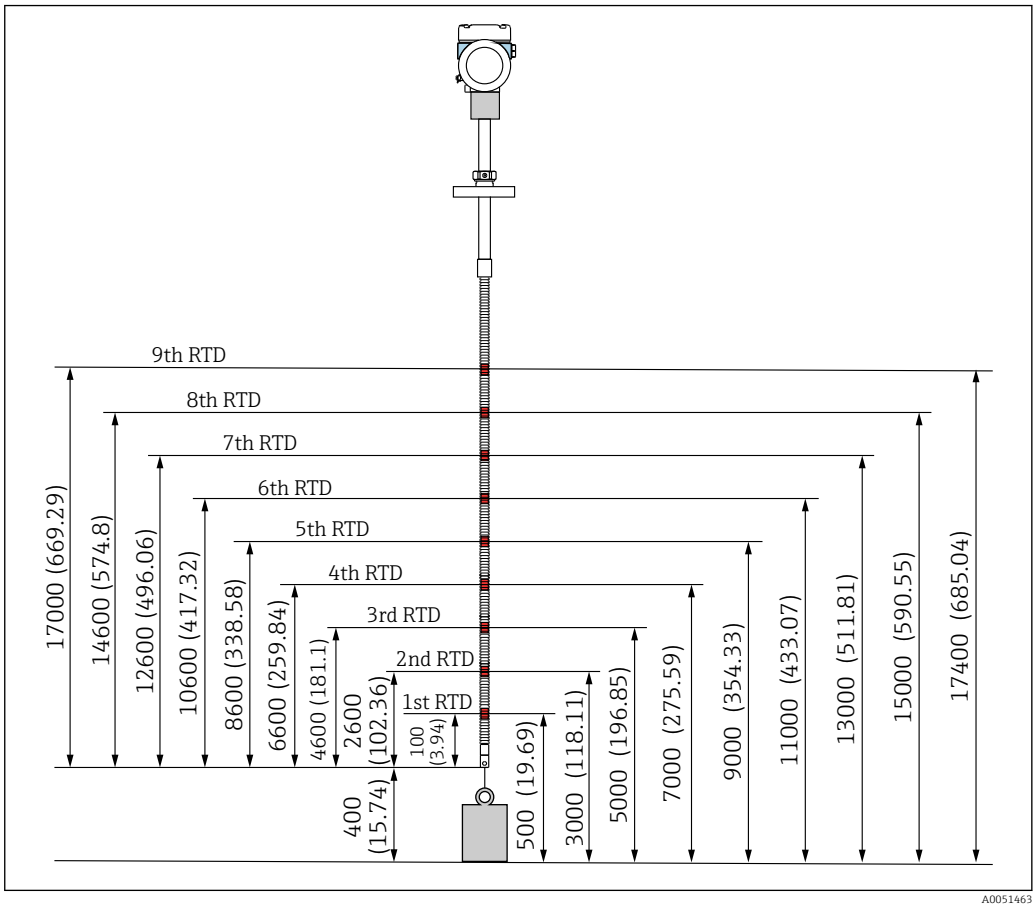


12 Die Position von NMT81-Element Nr. 1 hängt von der Montagemethode ab. Maßeinheit mm (in)

A Messumformer + Temperaturkette
B Messumformer + Temperaturkette + Wassertrennschicht-Sonde
a Empfohlene Montage (Sondenlänge)
b Element Nr.1
c Werksseitig voreingestellter Abstand von der Flanschunterseite zur Seilsonde: 215 mm (8,46 in)
d Mindestabstand von der Flanschunterseite bis zum obersten Element: 315 mm (12,40 in)
e Tankboden/Peilplatte

Elementpositionen

Die Bestelloption 085 E zeigt Elementpositionen ab Sondenende. FC-Daten zeigen Elementpositionen ab Tankboden/Peilplatte.



13 Elementposition. Maßeinheit mm (in)

Justierung der Montagehöhe

Ein einzigartiges Merkmal des NMT81 ist die Möglichkeit, dass die Montagehöhe angepasst und um ca. ±180 mm (7,09 in) im Vergleich zur ursprünglichen Position verschoben werden kann.

Die Möglichkeit zur Höhenanpassung kann als Option bestellt werden.

Prozessanschluss

Ausführung nur mit Messumformer

Der Messumformer des NMT81 kann mit Temperaturketten anderer Hersteller und folgenden Größen und Typen mechanischer Anschlüsse eingesetzt werden:

- G 3/4" (NPT 3/4" oder äquivalentes Produkt) universeller Gewindestutzen
- M20-Gewinde

Detaillierte Anweisungen zur Montage sind in der Betriebsanleitung zum NMT81 (BA02094G) zu finden.

Ausführungen "Messumformer + Temperaturkette" und "Messumformer + Temperaturkette + Wassertrennschicht-Sonde"

Diese beiden Ausführungen können an einem Tankstutzen angebracht werden.

Folgende Flanschnormen sind erhältlich:

Merkmal 105: Prozessanschluss, Dichtfläche	
Code	**Beschreibungen**
AA	Flansch ASME B16.5, RF
A1	Gewinde ASME B1.20.3, NPT
EB	Flansch EN1092-1, B1
I1	Gewinde ISO228, G, universeller Gewindestutzen, Messumformer

Merkmal 105: Prozessanschluss, Dichtfläche	
Code	**Beschreibungen**
JA	Flansch JIS B2220, RF
JB	Flansch JPI 7S-15, RF
X1	Gewinde DIN13, M, Messumformer

Merkmal 110: Prozessanschluss	
Code	**Beschreibungen**
ABJ	NPS 1-1/4" Cl.150, 316/316L
ACJ	NPS 1-1/2" Cl. 150, 316/316L
ADJ	NPS 2" Cl.150, 316/316L
AFJ	NPS 3" Cl.150, 316/316L
AGJ	NPS 4" Cl.150, 316/316L
AQJ	NPS 2" Cl.300, 316/316L
ASJ	NPS 3" Cl.300, 316/316L
EQJ	DN50 PN10/16, 316L
ESJ	DN80 PN10/16, 316L
PDJ	10K 50A, 316L
QDJ	50A 150lbs, 316L
VBJ	3/4", 316L, Messumformer
VLJ	MNPT1-1/2, 316L
VMJ	MNPT2, 316L
XZJ	M20, 316L, Messumformer

Die 1-1/4" und 1-1/2" Flanschstutzen stehen aufgrund der Stutzengröße nur für die Temperaturmessung ohne Wassertrennschicht zur Verfügung.

Wassertrennschicht-Blockdistanz

Der Bodenabstand der Wassertrennschicht-Sonde kann mithilfe der Funktion zur Justierung der Montagehöhe in kleinen Steigerungsschritten angepasst werden. Die kapazitive Wassertrennschicht-Sonde des NMT81 hat einen besonderen Aufbau, in dem die Masse-Referenz allein durch die Hauptelektronik hergestellt wird und deshalb kaum vom Boden oder den Wänden des Tanks beeinflusst wird. Daher können sehr nah zum Tankboden Messungen vorgenommen werden. Aufgrund des mechanischen Aufbaus der Wassertrennschicht-Sonde hat die Bodenplatte inklusive Öse (siehe nachfolgende Abbildung) eine Dicke von ca. 36 mm (1,42 in). Dies entspricht der Blockdistanz (Bereich, in dem keine effektiven Messungen möglich sind).

HINWEIS

Bodenabstand der Wassertrennschicht-Sonde festlegen

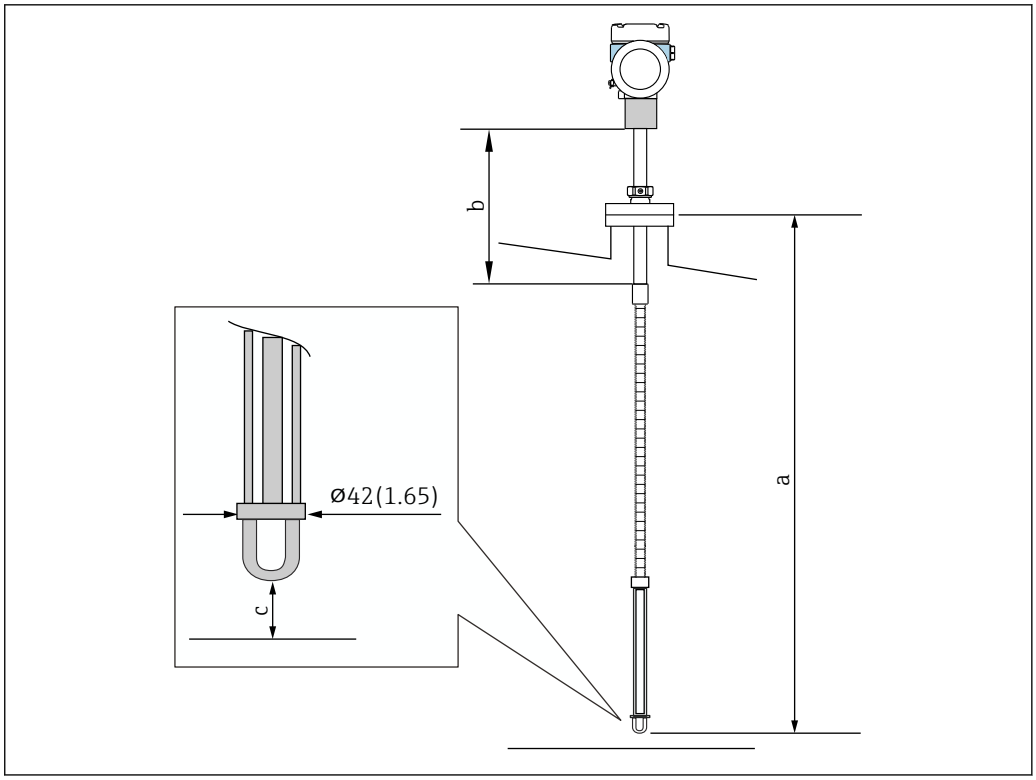
Wenn die Wassertrennschicht-Sonde den Tankboden berührt, wirkt die gesamte Zugkraft der flexiblen Sonde NMT81 auf die Wassertrennschicht-Sonde ein, was eine genaue und stabile Wassertrennschicht-Messung verhindern kann.

- ▶ Die vertikale Bewegung der NMT81-Montagestelle berechnen, bevor der Freiraum des WB-Sensorendes eingestellt wird. Für die äußere Verformung (Wölben) eines typischen Tanks sollten ca. 20 … 30 mm (0,79 … 1,18 in) als vertikale Bewegung berücksichtigt werden.

Empfohlene Montagehöhe

Der für eine Temperaturkette und eine Wassertrennschicht-Sonde erforderliche Bodenabstand variiert je nach Montagemethode (siehe Abbildung der Position von Element Nr. 1). Bei der Bestellung des NMT81 ist daher der erforderliche Bodenabstand zu berücksichtigen. Empfohlenen Abstand in der Abbildung oben als Referenz verwenden oder das lokale Endress+Hauser Vertriebsbüro kontaktieren.

- Die Standardposition des untersten Temperaturelements sollte sich – unabhängig vom eingesetzten Sondentyp – 500 mm (19,69 in) über dem Tankboden befinden, es sei denn, es werden kundenspezifische Abstände oder eine gleichmäßige Verteilung benötigt.
- Bei der Montagehöhe "a" in der Abbildung handelt es sich um die Sondenlänge von der Flanschunterseite bis zur Unterseite der Temperaturkette oder zur Unterseite der Wassertrennschicht-Sonde.



14 Empfohlene Montage. Maßeinheit mm (in)

a Empfohlene Montage
b Ca. ± 180 mm (7,09 in), insgesamt 360 mm (14,17 in) (justierbarer Bereich)
c Variiert je nach Spezifikationen

Empfohlene Schwallrohr-montage

Wenn eine Bodenplatte auf dem Tankboden montiert wird, ist ein Abstand von mindestens 300 mm (11,81 in) von der Unterseite des Schwallrohrs (perforiertes Schutzrohr) erforderlich.

Wird bei der Montage mit Schwallrohr kein Ankergewicht verwendet, ist die Wassertrennschicht-Sonde so zu montieren, dass sich ihr Ende unterhalb des Schwallrohrendes befindet. Dadurch kann sich das Rohr mit Flüssigkeit füllen.

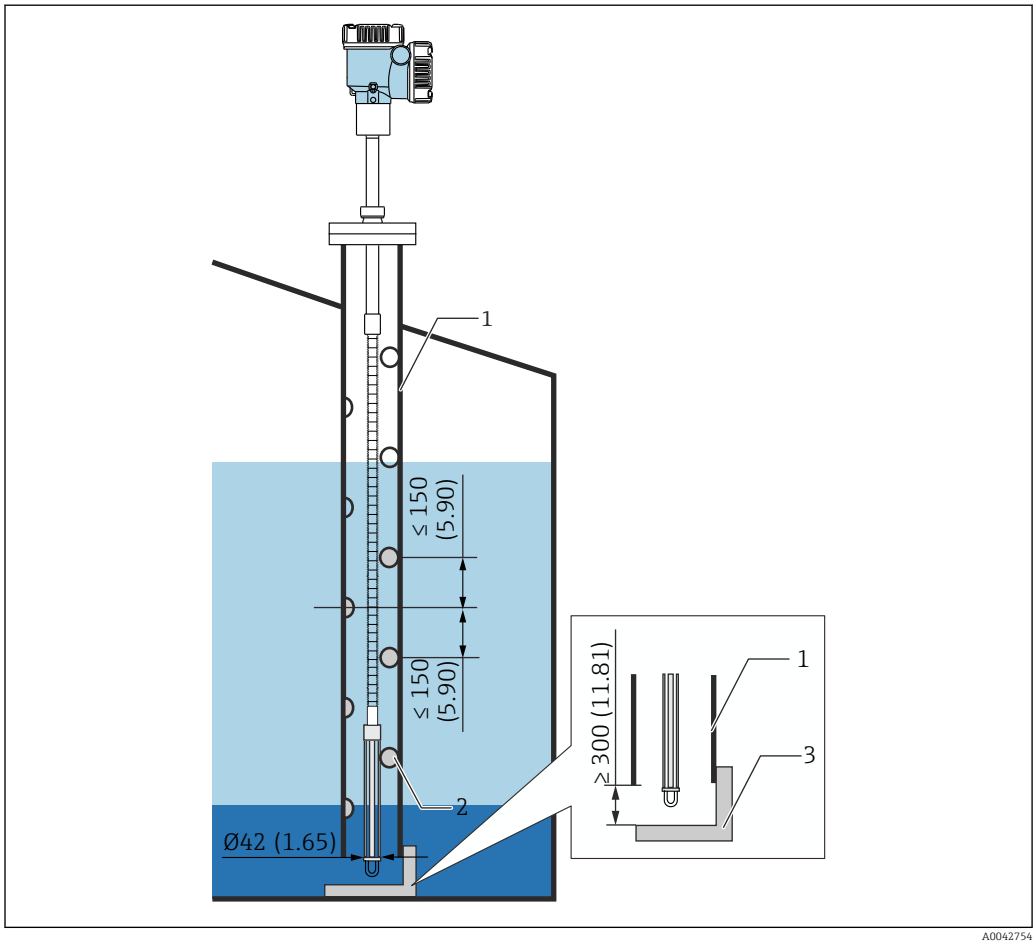
Für Schwallrohre empfiehlt sich eine Rohrgröße von 50A oder größer.

HINWEIS

Schwallrohr und Ankergewicht verwenden

Das Gerät kann Stößen ausgesetzt sein, wenn die Flüssigkeit ein- oder ausfließt oder wenn eine Wassertrennschicht-Sonde seitlich bewegt wird oder schwingt. Solche Stöße können die Wassertrennschicht-Sonde beschädigen.

- Daher sollte ein Schwallrohr verwendet werden, um das Gerät vor Stößen zu schützen. Bei Einsatz eines Ankergewichts sollte zudem ein Rohr von mindestens 100A (4") (JIS, ASME) verwendet werden.



15 Schwallrohr. Maßeinheit mm (in)

1 Schwallrohr
2 Bohrloch (Ø 25 mm (0,98 in))
3 Bodenplatte/Peilplatte

Montagebeilagen

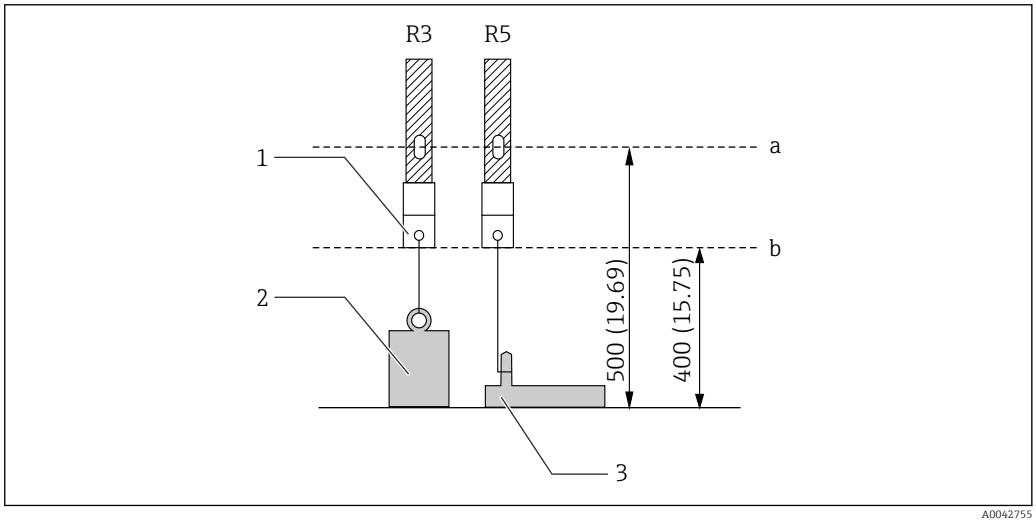
Details der Befestigungsprodukte: Bestellinformationen Pos. 620: standardmäßiger Inhalt des Paketes "Montagebeilagen"

620		R3: Ankergewicht (Profil hoch, D100)	R4: Ankergewicht (Profil niedrig, hexagon H38)	R5: Spanndraht + Ringöse + R1 oben Anker
94 + 95	0 Messumformer	nicht gewählt	nicht gewählt	nicht gewählt
	1, 4 Temperaturkette + Messumformer	Ringöse Ankergewicht Drahtschlaufe	Ringöse Ankergewicht Drahtschlaufe	Ringöse Bodenplatte Ringöse R1 oben Anker Drahtseil
	3, 5 Temperaturkette + Wassertrennschicht-Sonde + Messumformer			

Montagebeilagen (Messumformer + Temperaturkette)

R3	Anker Gewicht: Profil hoch (D100)
R5	Spanndraht + Drahthaken + R1 oben Anker

Ein Ankergewicht mit hohem Profil ist die empfohlene Befestigungsmethode für die Ausführung Messumformer + Temperaturkette. Sowohl bei der Befestigungsmethode mit einem Ankergewicht mit hohem Profil als auch bei der Methode mit Drahtseil empfiehlt sich ein Abstand von ca. 400 mm (15,75 in) zwischen der Ringöse und dem Tankboden. Dieser Abstand kann problemlos mit dem Justierer für die Montagehöhe auf der Tankoberseite angepasst werden.



16 Montagebeilagen 1 (Messumformer + Temperaturkette). Maßeinheit mm (in)

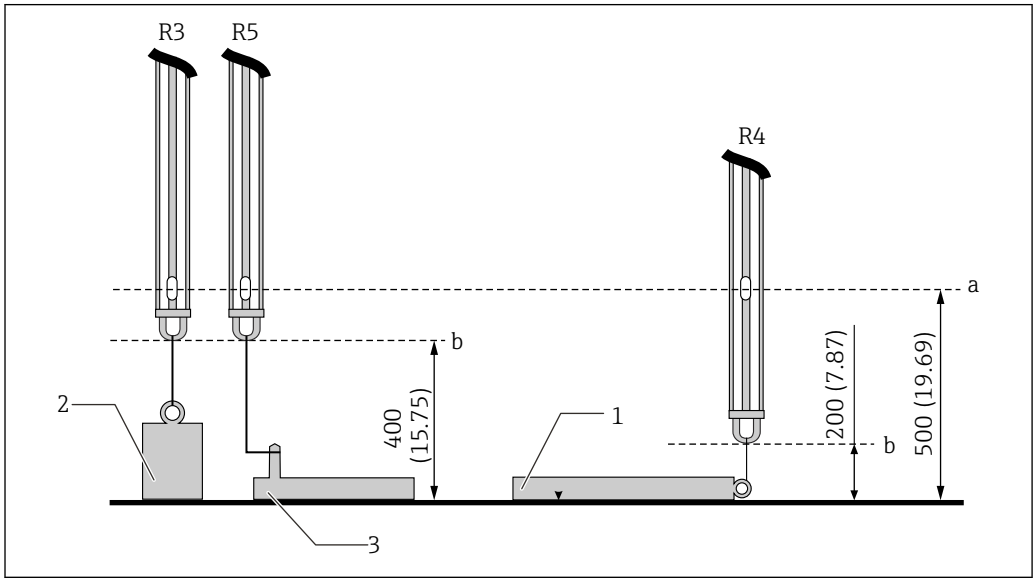
a Position des untersten Elements
b Abstand zwischen Tankboden und Öse
1 Ringöse
2 Ankergewicht (hohes Profil)
3 Ringöse

Bei der Bestellung des NMT81 siehe "Bestellinformationen: Pos. 85 (Temperatur Element Abstand)".

Montagebeilagen 2 (Messumformer + Temperaturkette + Wassertrennschicht-Sonde)

R3	Anker Gewicht: Profil hoch (D100)
R4	Anker Gewicht: Profil niedrig (hexagon H38)
R5	Spanndraht + Drahthaken + R1 oben Anker

Das Ankergewicht mit niedrigem Profil wurde vor allem dafür konzipiert, eine Wassertrennschicht-Sonde zu sichern, und ermöglicht es, den NMT81 in der untersten Position zu installieren, um im Vergleich zu einem Ankergewicht mit hohem Profil eine genauere Messung des Wassertrennschicht-Messbereichs zu ermöglichen. Außerdem kann es über den oberen Tankstutzen eingebaut werden, sofern der Stutzen seinen Durchmesser überschreitet. Für eine Temperaturkette und eine Wassertrennschicht-Sonde mit einem Ankergewicht mit niedrigem Profil wird ein Abstand von 200 mm (7,87 in) von der Unterseite der Wassertrennschicht-Sonde empfohlen.



17 Montagebeilagen 2. Maßeinheit mm (in)

a Position des untersten Elements
b Abstand von der Wassertrennschicht-Sonde
1 Ankergewicht (niedriges Profil)
2 Ankergewicht (hohes Profil)
3 Ringöse

Der niedrigste Wassertrennschicht-Messpunkt, der möglich ist, befindet sich in einem Abstand von ca. 36 mm (1,42 in) zum Tankboden. Den Gewindeflansch zum Einstellen der Montagehöhe verwenden, um bei Bedarf die gewünschte Montagehöhe zu realisieren.

Montage des NMT81 auf einem Festdachtank

Bei Montage einer Wassertrennschicht-Sonde den "Nullpunkt" (die Referenzposition) auf der Wassertrennschicht-Sonde mit einer manuellen Referenz für die Peilmessung gegenprüfen.

Es gibt drei Möglichkeiten, den NMT81 auf einem Festdachtank zu montieren:

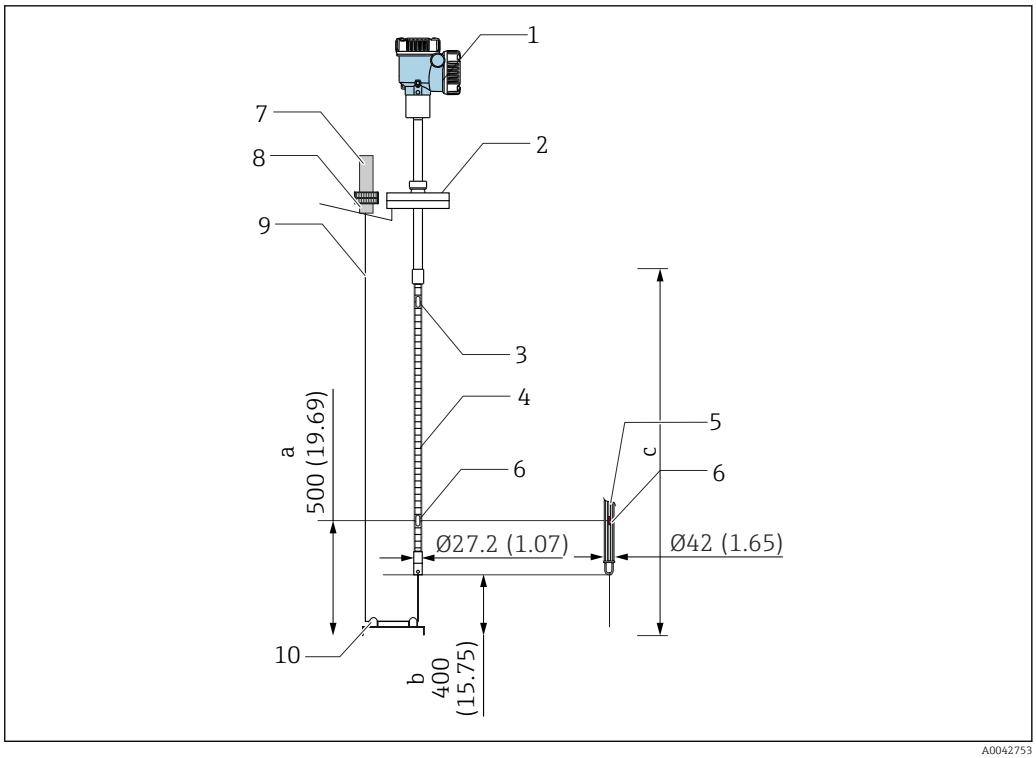
- Montage mit Abspannvorrichtung
- Montage mit Schwallrohr
- Montage mit Ankergewicht

Ist eine Heizschlange am Tankboden eingebaut, dann ist der NMT81 so einzubauen, dass sich die Unterseite der Temperaturkette oder der Wassertrennschicht-Sonde nicht zu nah an der Heizschlange befindet (der Abstand variiert je nach Typ der Heizschlange).

Montage mit Abspannvorrichtung

Bei dieser Methode wird die Temperaturkette oder Wassertrennschicht-Sonde mit einer Ringöse oder einer Abspannvorrichtung gesichert.

Um eine Beschädigung der Temperaturkette und Wassertrennschicht-Sonde zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass diese beim Einführen in den Montagestutzen nichts berühren und nirgendwo anstoßen.



18 Montage mit Abspannvorrichtung. Maßeinheit mm (in)

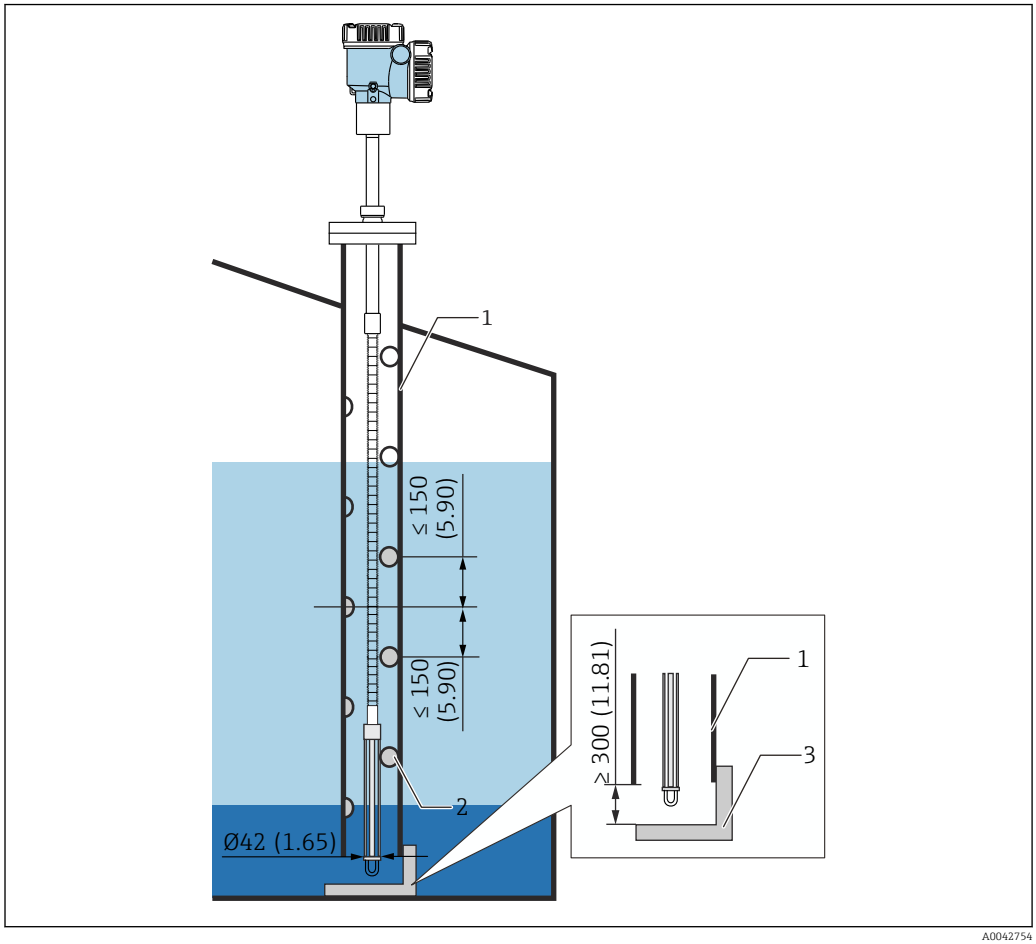
a Vom Tankboden bis zum untersten Element
b Vom Tankboden bis zur Unterseite der Sonde
c Tankhöhe
1 Messumformer (Elektronikgehäuse)
2 Flansch
3 Oberstes Temperaturelement
4 Temperaturkette
5 Wassertrennschicht-Sonde
6 Position von Element Nr. 1 (unterstes Element)
7 Abspannvorrichtung
8 Buchse
9 Drahtseil
10 Ringöse

Montage mit Schwallrohr

Für die Montage muss ein Schwallrohr installiert sein, das einen größeren Durchmesser als die Messsonde hat.

Bei Einsatz eines Ankergewichts sollte ein Rohr von 100A (4") (JIS, ASME) oder größer verwendet werden. Wird bei der Montage mit Schwallrohr kein Ankergewicht verwendet, ist die Wassertrennschicht-Sonde so zu montieren, dass sich ihr Ende unterhalb des Schwallrohrendes befindet. Dadurch kann sich das Rohr mit Flüssigkeit füllen.

Um eine Beschädigung der Temperaturkette und Wassertrennschicht-Sonde zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass diese beim Einführen in den Montagestutzen nichts berühren und nirgendwo anstoßen.



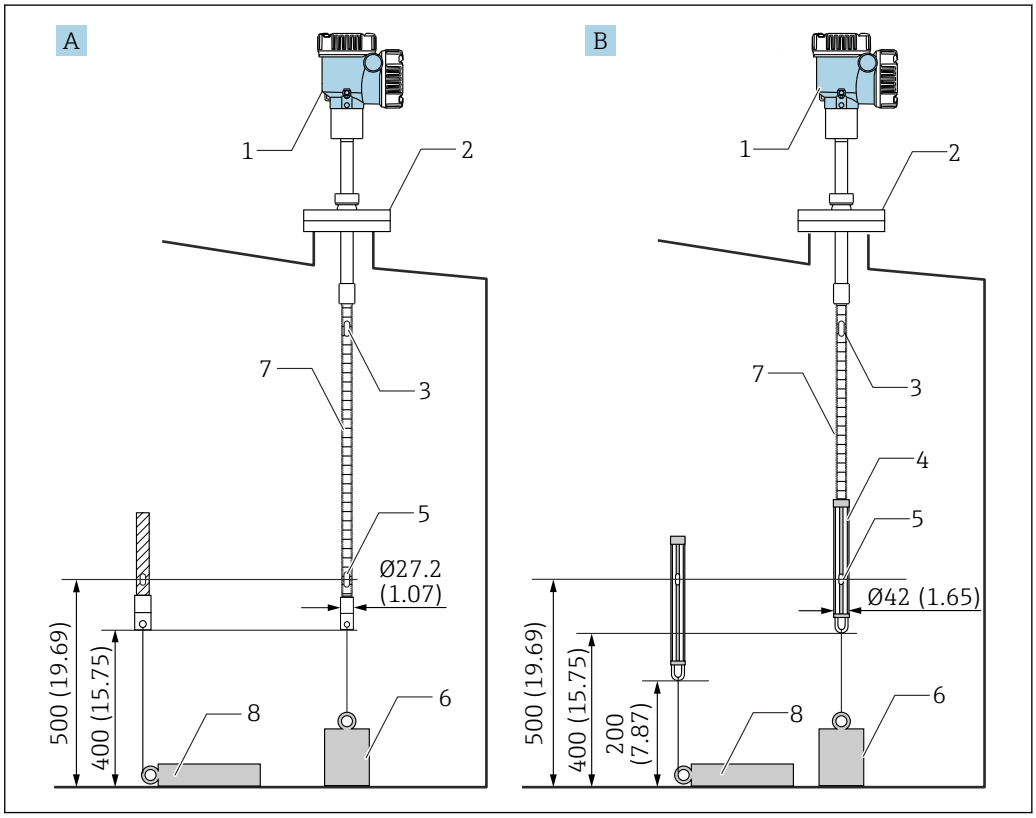
19 Schwallrohr. Maßeinheit mm (in)

1 Schwallrohr
2 Bohrloch (φ 25 mm (0,98 in))
3 Bodenplatte/Peilplatte

Montage mit Ankergewicht

Bei dieser Methode wird eine Temperaturkette mithilfe eines Ankergewichts gesichert.

Um eine Beschädigung der Temperaturkette und Wassertrennschicht-Sonde zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass diese beim Einführen in den Montagestutzen nichts berühren und nirgendwo anstoßen.



20 *Montage mit Ankergewicht. Maßeinheit mm (in)*

A Ohne Wassertrennschicht-Sonde
B Mit Wassertrennschicht-Sonde
1 Messumformer (Elektronikgehäuse)
2 Flansch
3 Oberstes Element
4 Wassertrennschicht-Sonde
5 Element Nr. 1 (unterstes Element)
6 Ankergewicht (hohes Profil)
7 Temperaturkette
8 Ankergewicht (niedriges Profil)

VORSICHT

Montage eines Ankergewichts
Wird ein Ankergewicht von mehr als 6 kg (13,23 lb) verwendet, kann dies zu einer internen Beschädigung der Temperaturkette führen.

- Sicherstellen, dass das Ankergewicht stabil auf dem Tankboden sitzt. Wird der NMT81 mit einem hängenden Ankergewicht eingebaut, ist ein Ankergewicht zu verwenden, dass 6 kg (13,23 lb) oder weniger wiegt.

Montage des NMT81 auf einem Schwimmdachtank

Es gibt drei Möglichkeiten, den NMT81 auf einem Schwimmdachtank zu montieren.

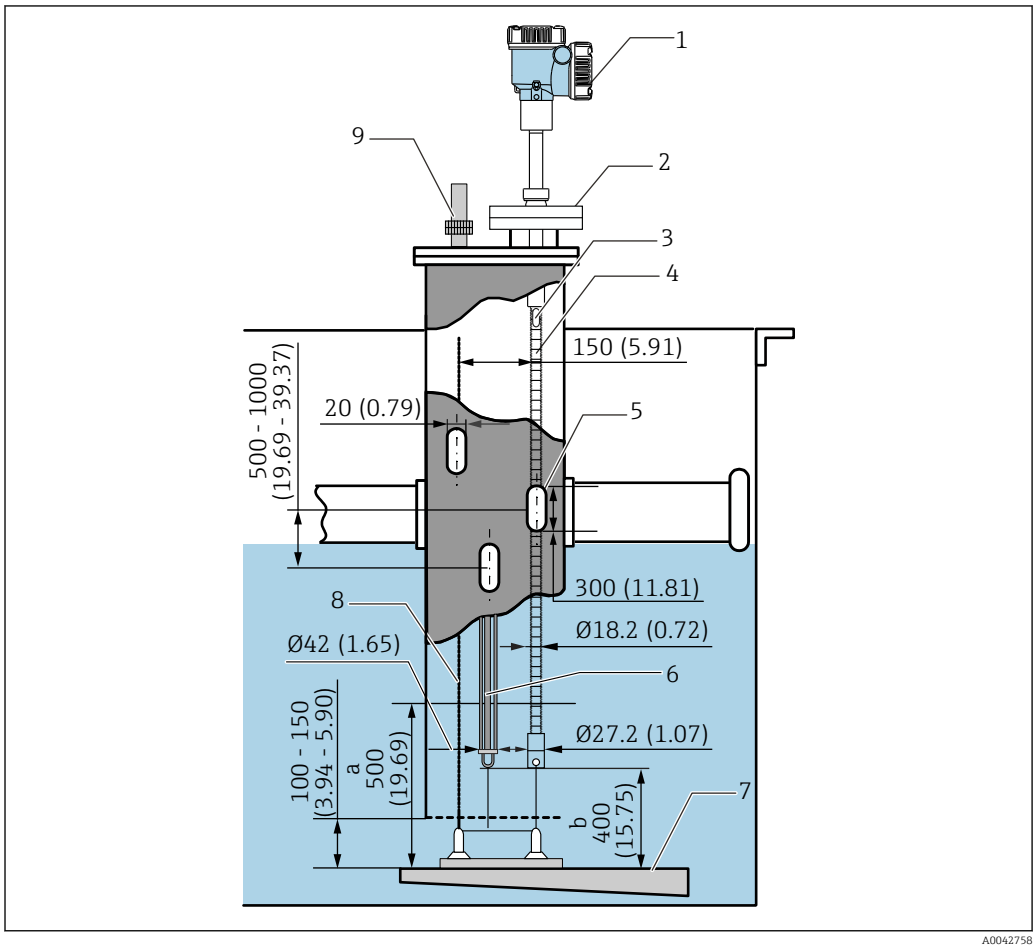
- Montage mit Abspannvorrichtung
- Montage mit Schwallrohr
- Montage mit Führungsring und Ankergewicht

Ist eine Heizschlange am Tankboden angebracht, ist der NMT81 so einzubauen, dass sich die Öse am unteren Ende der Temperaturkette oder der Wassertrennschicht-Sonde nicht zu nah zur Heizschlange befindet.

Montage mit Abspannvorrichtung

Die Temperaturkette oder Wassertrennschicht-Sonde in ein befestigtes Rohr einführen und mit einer Abspannvorrichtung sichern.

Um eine Beschädigung der Temperaturkette und Wassertrennschicht-Sonde zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass diese beim Einführen in den Montagestutzen nichts berühren und nirgendwo anstoßen.



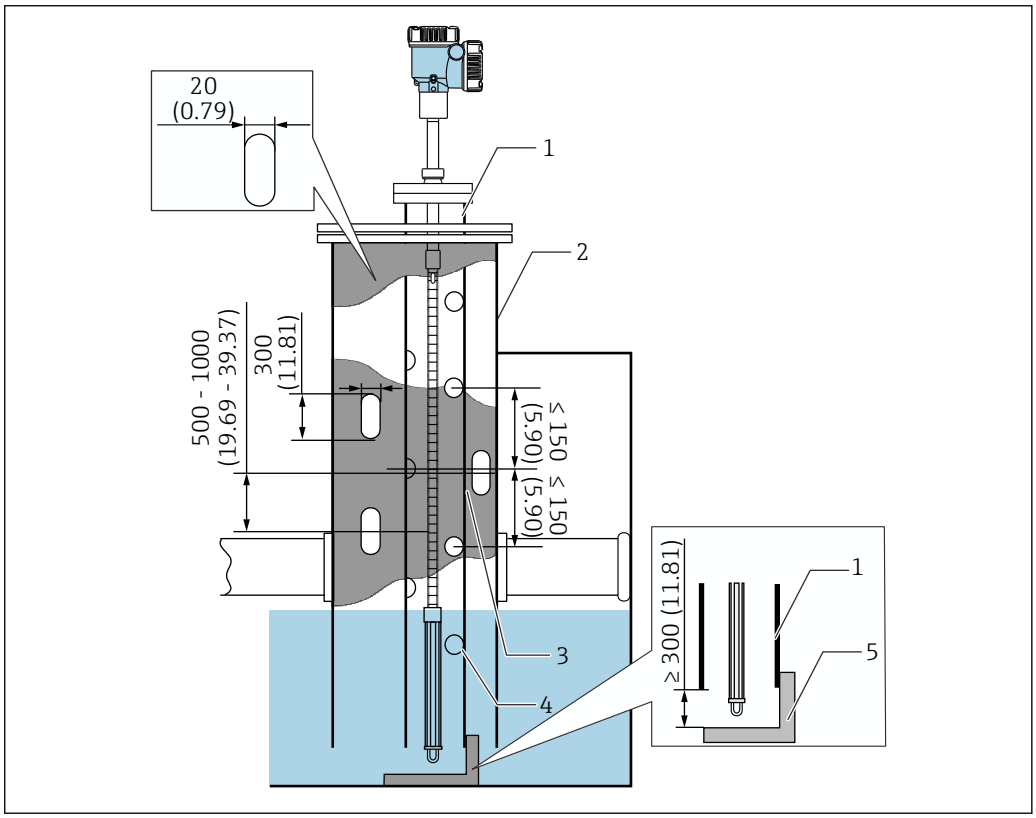
21 Montage mit Abspannvorrichtung. Maßeinheit mm (in)

a Abstand zwischen Bodenplatte und Temperatursonde
b Abstand zwischen Bodenplatte und Wassertrennschicht-Sonde
1 Messumformer (Elektronikgehäuse)
2 Flansch
3 Oberstes Element
4 Temperaturkette (ohne Wassertrennschicht-Sonde)
5 Bohrloch im Schwallrohr
6 Temperaturkette (mit Wassertrennschicht-Sonde)
7 Bodenplatte/Peilplatte
8 Drahtseil
9 Abspannvorrichtung

Montage mit Schwallrohr

Die Temperaturkette und die Wassertrennschicht-Sonde in ein Schwallrohr von 50A (2") oder größer einführen. Der Montagevorgang ist der gleiche wie für die Ausführung nur mit Temperaturmesskette.

Um eine Beschädigung der Temperaturkette und Wassertrennschicht-Sonde zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass diese beim Einführen in den Montagestutzen nichts berühren und nirgendwo anstoßen.



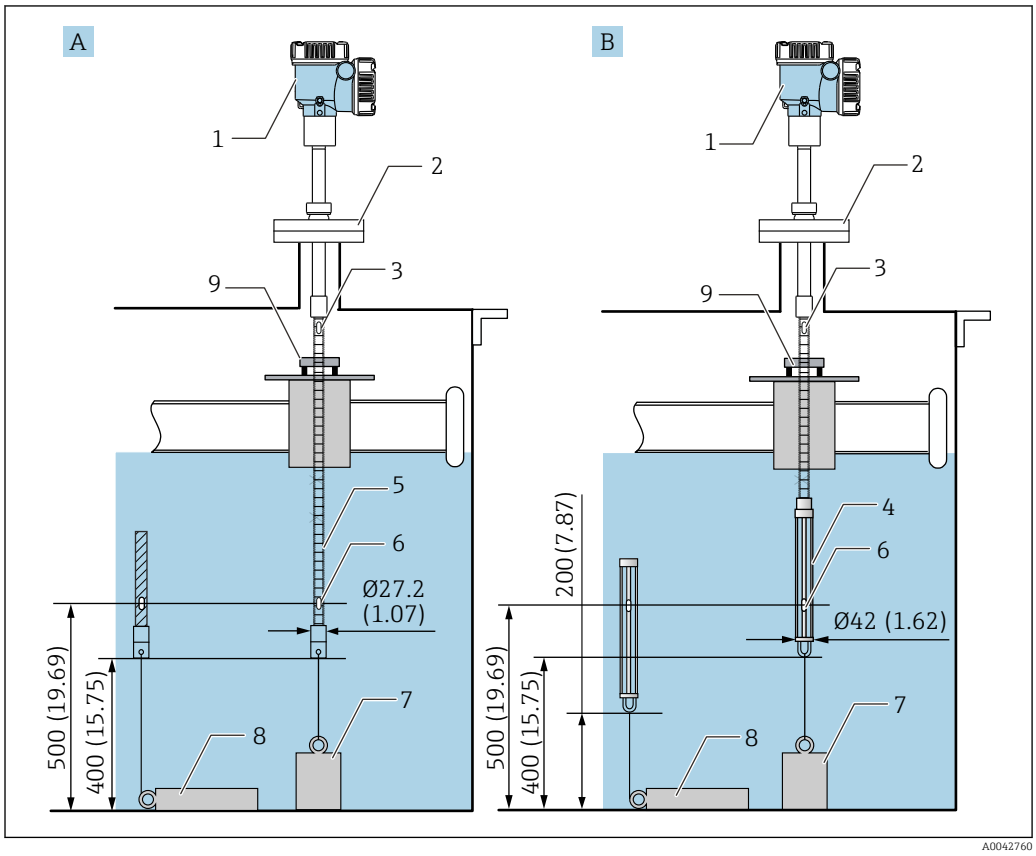
22 *Montage mit Schwallrohr. Maßeinheit mm (in)*

1 *Schwallrohr*
2 *Befestigtes Rohr*
3 *Bohrloch im befestigten Rohr*
4 *Loch im Schwallrohr (φ 25 mm (0,98 in))*
5 *Bodenplatte/Peilplatte*

Montage mit Führungsring und Ankergewicht

Temperaturkette oder Wassertrennschicht-Sonde mit einem Führungsring und einem Ankergewicht sichern.

Um eine Beschädigung der Temperaturkette und Wassertrennschicht-Sonde zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass diese beim Einführen in den Montagestutzen nichts berühren und nirgendwo anstoßen.



23 *Montage mit Führungsring und Ankergewicht. Maßeinheit mm (in)*

A Ohne Wassertrennschicht-Sonde
B Mit Wassertrennschicht-Sonde
1 Messumformer (Elektronikgehäuse)
2 Flansch
3 Oberstes Element
4 Wassertrennschicht-Sonde
5 Temperaturkette
6 Element Nr. 1 (unterstes Element)
7 Ankergewicht (hohes Profil)
8 Ankergewicht (niedriges Profil)
9 Führungsring (nicht mitgeliefert, siehe HINWEIS.)

Der Führungsring ist vom Kunden bereitzustellen; alternativ kann die Endress +Hauser Vertriebszentrale für weitere Informationen kontaktiert werden.

VORSICHT

Montage eines Ankergewichts

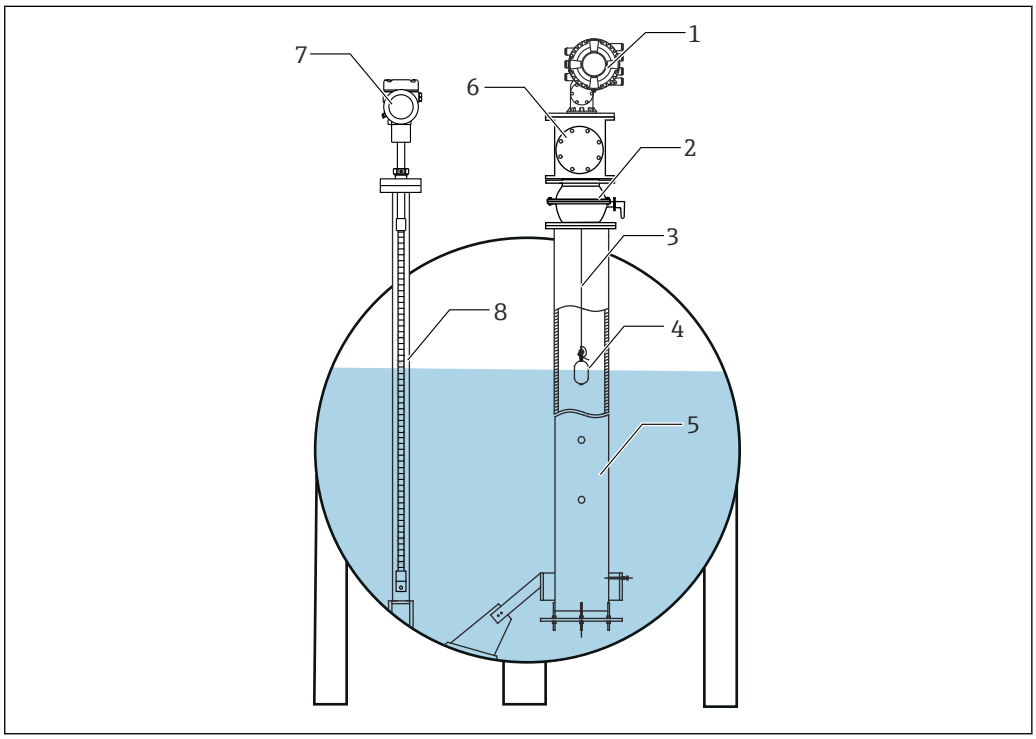
Wird ein Ankergewicht von mehr als 6 kg (13,23 lb) verwendet, kann dies zu einer internen Beschädigung der Temperaturkette führen.

- Sicherstellen, dass das Ankergewicht stabil auf dem Tankboden sitzt. Wird der NMT81 mit einem hängenden Ankergewicht eingebaut, ist ein Ankergewicht zu verwenden, dass 6 kg (13,23 lb) oder weniger wiegt.

Einbau des NMT81 auf einem druckbeaufschlagten Tank

In druckbeaufschlagten Tanks muss ein Schutzrohr ohne Bohrlöcher oder Schlitze sowie ohne offenes Ende installiert werden, um die Sonden vor Druck zu schützen.

Um eine Beschädigung der Temperaturkette und Wassertrennschicht-Sonde zu vermeiden, ist darauf zu achten, dass diese beim Einführen in den Montagestutzen nichts berühren und nirgendwo anstoßen.

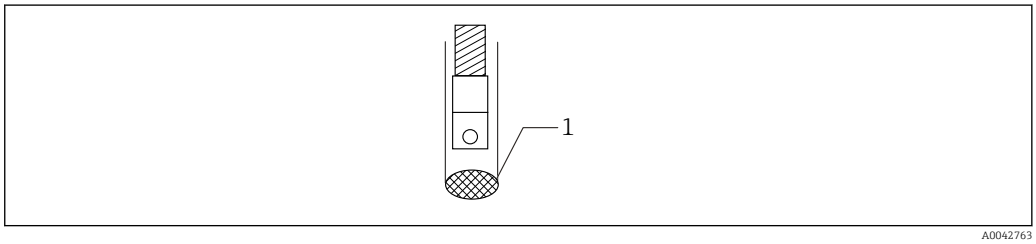


24 Schutzrohr für einen druckbeaufschlagten Tank

1 *NMS8x/NMS5*
2 *Kugelhahn*
3 *Messdraht*
4 *Verdränger*
5 *Schwallrohr*
6 *Wartungskammer*
7 *NMT81*
8 *Schutzrohr*

Wenn der Druck im Tank den maximal zulässigen Druck überschreitet, ist der NMT81 in ein Schutzrohr ohne Bohrlöcher oder Schlitze einzubauen, um den NMT81 vor dem Druck der Anwendung (Prozess) zu schützen. Für den NMS8x ist jedoch ein Schwallrohr mit Bohrlöchern und Schlitzen erforderlich.

Das Schutzrohr wird über die Oberseite des Tankstutzens eingebaut. Boden des Schutzrohrs abdecken und verschweißen, um die Sonde vor dem Druck zu schützen.



25 Schutzrohrverschweißung

1 *Schweißstelle*

Prozess

Prozesstemperaturbereich

Temperaturkette	−196 … 235 °C (−320,8 … 455 °F)
Wassertrennschicht-Sonde	0 … 70 °C (32 … 158 °F) (T6), 0 … 75 °C (32 … 167 °F) (T4 bis T2)

Wird das Gerät in einem explosionsgefährdeten Bereich eingesetzt, den Temperaturbereich gemäß der Tabelle in den Sicherheitshinweisen einhalten.

Prozessdruckgrenzen

Das Gerät kann einer Wassersäule von 100 m (328,08 ft) an jeder Position im Drucktank mit einem Absolutdruck von 0,12 MPa (Relativdruck: 0,02 MPa) standhalten.

Das Gerät kann dem Wassersäulendruck an der Position 40 m (131,23 ft) in einem Drucktank mit 7 bar Absolutdruck (Relativdruck 6 bar) standhalten. Dies gilt für die Geräteausführung ohne Höhenverstellung für die Montagehöhe.

Für einen Drucktank: Kommt ein Tank zum Einsatz, in dem dieser Druck überschritten wird, ist ein Schutzrohr ohne Bohrlöcher oder Schlitze für den NMT81 anzubringen, um die Sonden vor dem Druck im Tank zu schützen.

Merkmal: 61 Anwendungsdruck		**Merkmal: 65 Höhenverstellung des Sensors**		**Sondenlänge**
A	0,2 bar / 20 kPa / 2,9 psi (Relativdruck)	0	nicht gewählt	Bis zu 100 m (328,08 ft)
		1	ausgewählt	
B	6 bar / 600 kPa / 87 psi (Relativdruck)	0	nicht gewählt	Bis zu 40 m (131,23 ft)
		1	ausgewählt	N/A [1)]

1) Die Kombination aus B und 1 kann nicht ausgewählt werden.

Umgebung

Umgebungstemperatur

T-Klasse	Umgebungstemperatur
T6	−40 °C (−40 °F) ≤ Ta ≤ 60 °C (140 °F)
T4 bis T2 **Nicht explosionsgefährdet**	−40 °C (−40 °F) ≤ Ta ≤ 70 °C (158 °F)

Messung von Flüssigkeiten mit hoher oder niedriger Temperatur

- Die Prozesstemperatur darf das Gehäuse des Elektronikraums nicht über die für die Umgebungstemperatur festgelegten Grenzwerte hinaus erhitzen.
- Bei Montage in einem Hoch- oder Niedrigtemperatur-Lagertank sollten die Wärme oder Kälte der Flüssigkeit, des Dampfs oder der Tankwand nicht direkt auf den NMT81 geleitet werden.
- Den Tank mit einem thermisch isolierten Material abdecken und/oder ein Rohr zur Anpassung an die Umgebungstemperatur zwischen dem NMT81 und dem Tankstutzen montieren.

Lagertemperatur

−40 … 85 °C (−40 … 185 °F)

Schutzklasse

IP66/68, Type 4X / 6P	Für Transmitter mit Temperaturkette oder Wassertrennschicht-Sonde
IP20	Messumformer

Stoßfestigkeit

- 10 g (11 ms) gemäß IEC 60721-3-4 (1995)
- Klassifizierung gemäß IEC 60721-3-4: 4M4 (1995)

Schwingungsfestigkeit

- 5 … 9 Hz Verdrängungsschwingung (Einzelamplitude) 3,0 mm (0,12 in)
- 9 … 200 Hz Beschleunigungsamplitude 10 m (32,8 ft)/s2

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Beim Einbau der Sonden in Metall- oder Betontanks:

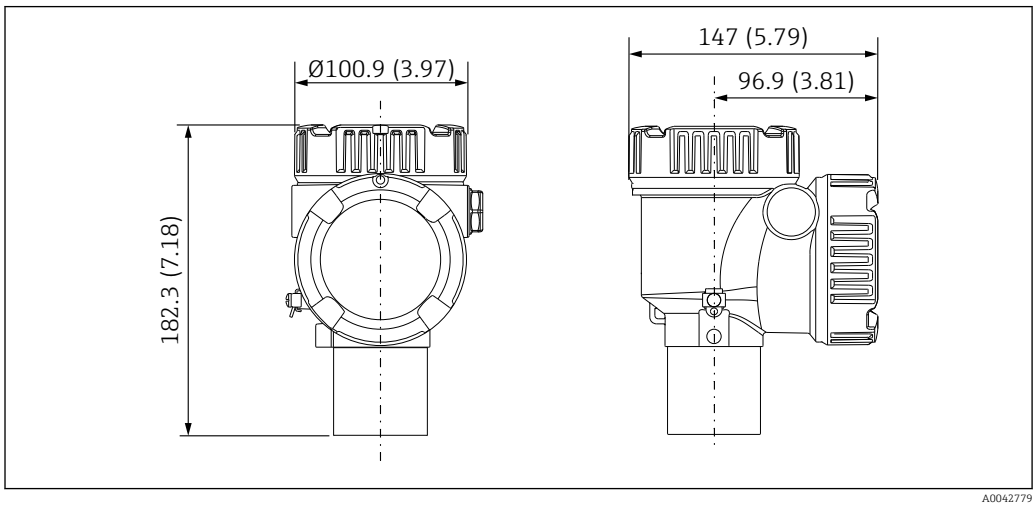
Emission	Entspricht Klasse A EN 61326-1, elektrische Geräte der Klasse 1/10B
Störfestigkeit	Entspricht Klasse A EN 61326-1

Maximale Einsatzhöhe

2 000 m (6 561,68 ft) über Normalnull

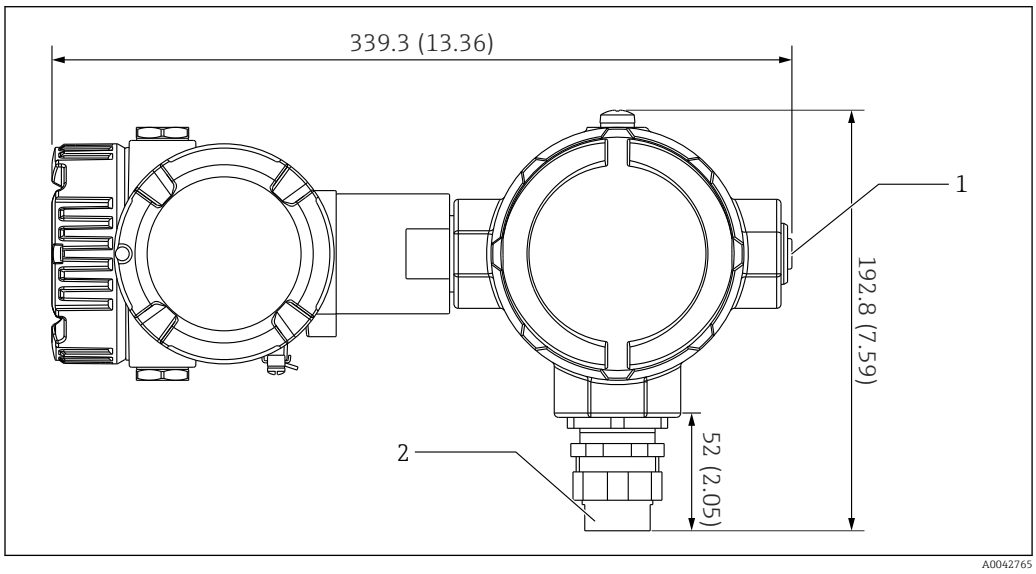
Konstruktiver Aufbau

Messumformer



26 Standardmessumformer. Maßeinheit mm (in)

Option 1: Messumformer mit universellem Gewindestutzen



27 Option 1: Messumformer (Standard G3/4" (NPT 3/4") universeller Gewindestutzen). Maßeinheit mm (in)

1 G 1/2 Verschlussstopfen
2 G 3/4 Gewinde

Option 1: Messfunktionen

Da die Software im Messumformer mit einer Funktion ausgestattet ist, die Elemente mit unterschiedlichen Kenndaten konvertiert, können auch Temperaturketten anderer Hersteller verwendet werden.

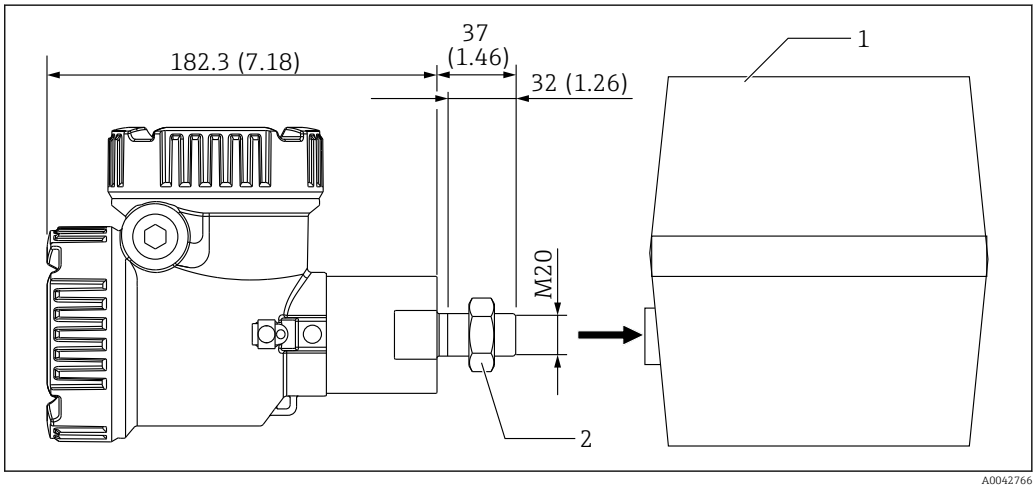
Der NMT81 in der Ausführung nur Messumformer unterstützt folgende Elementtypen:

Elemente	Norm	Temperaturkoeffizient
Pt100	IEC60751	α = 0,00385
Pt100	GOST	α = 0,00391
Cu100	GOST	α = 0,00428
Ni100	GOST	α = 0,00617

- An das zuständige Endress+Hauser Vertriebsbüro wenden, wenn andere als die oben aufgeführten Elemente benötigt werden.
- Der NMT81 ist ein Vier-Leiter-Gerät mit Multispot-Thermometern (MST); er ist allerdings nicht mit Thermoelement-Temperaturmessgeräten kompatibel.
- Der physische Anschluss der Sonde an den NMT81 erfolgt über einen G 3/4" (NPT 3/4") Universal-Gewindestutzen aus galvanisch verzinktem Kohlenstoffstahl. Falls andere Gewindegrößen benötigt werden sollten, steht eine Vielzahl von Verschraubungen unterschiedlicher Größen und Materialien zur Verfügung, die sich an die Spezifikationen der vorhandenen Temperaturkette anpassen lassen, womit Endress+Hauser für jede Anwendung eine Lösung bieten kann. Hierzu das zuständige Endress+Hauser Vertriebsbüro vor Ort kontaktieren.
- Die beiden Leitungen zur Energieversorgung und Datenübertragung werden vom Host-Messgerät des NMS5, NMS8x, NMR8x, NRF81 oder NRF590 über einen lokalen Zwei-Leiter-HART-Bus zur Verfügung gestellt. Der NMT81 kann über FieldCare konfiguriert und bedient werden.

Option 2: Messumformer mit M20-Montagegewinde

Dieses Modell wurde spezifisch für den Anschluss an die Durchschnittstemperatur-Sonden der Serie Whessoe Varec 1700 konzipiert. Die WB-Daten stehen nicht zur Verfügung, da die 1700er-Serie keine Wassertrennschicht-Messung bietet.



28 Option 2: Messumformer (Varec 1700, M20-Schraubverbindung). Maßeinheit mm (in)

1 Vor Ort vorhandener Anschlusskasten der RT-Sonde der Serie 1700
2 Kontermutter

Anschlussanweisung für die UK-Ausführung mit M20-Verschraubung und Varec 1700-Anschlussklemmenkasten

1. Dichtungsband verwenden, um die Öffnung des Einschraubgewindes zu schützen, und das Kabelbündel (RTD-Signaleingangskabel) in den Innengewindeanschluss auf dem Klemmenkasten einführen.

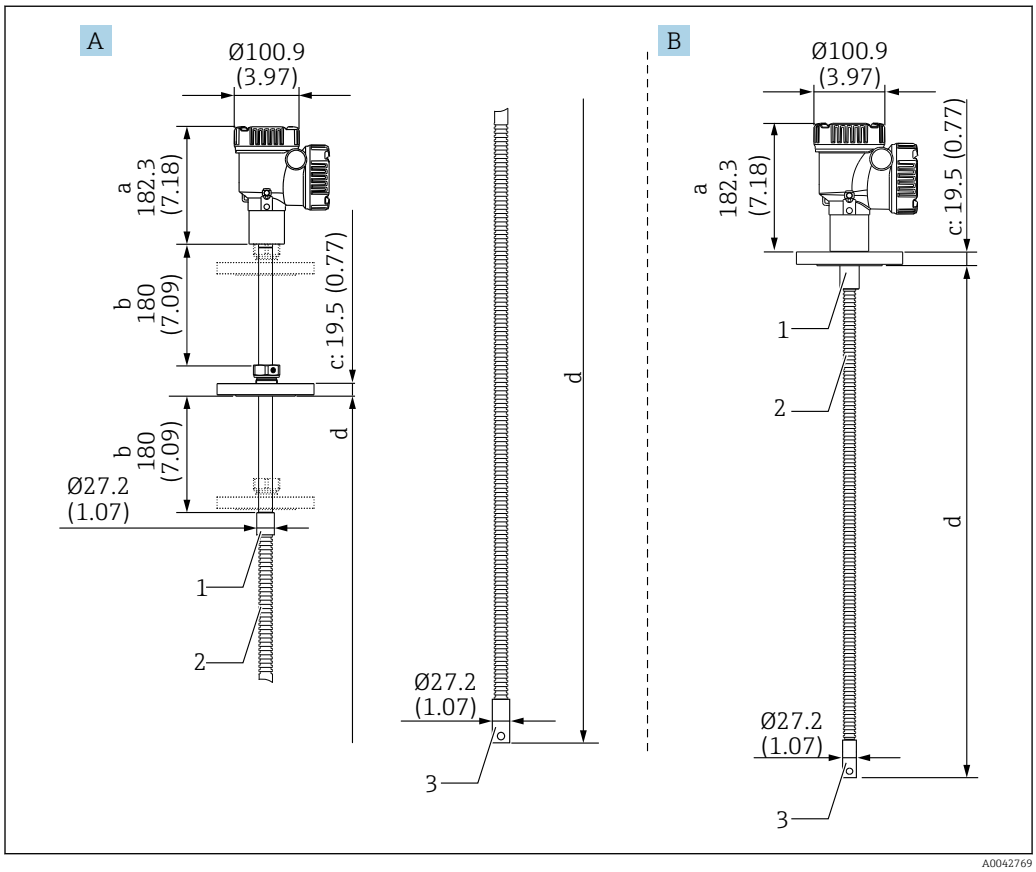
2. Kopf des Messumformers NMT81 festschrauben. Kopf hierzu mindestens zehnmal im Uhrzeigersinn drehen und mit einer Kontermutter sichern.
   ↳ Eine lockere Verbindung zwischen dem NMT81 und den Varec1700-Anschlussklemmenkästen kann wegen des Eindringens von Wasser oder Feuchtigkeit und anderen Faktoren zu Fehlfunktionen führen.

Damit ist dieser Vorgang abgeschlossen.

Option 2: Messfunktionen

Option 2 hat die gleichen Funktionen wie Option 1; allerdings ist Option 2 so ausgelegt, dass ein spezieller M20-Gewindeanschluss direkt in den vorhandenen Anschlussklemmenkasten des Varec 1700 passt. Die Verdrahtung der RTD-Signale von der Sonde zum NMT81 erfolgt im Klemmenkasten des Varec 1700 und nicht auf dem NMT81. Aus diesem Grund wird – im Unterschied zu Option 1 – hier kein zusätzliches Gehäuse für den NMT81 bereitgestellt.

Ausführung Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde



29 Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde. Maßeinheit mm (in)

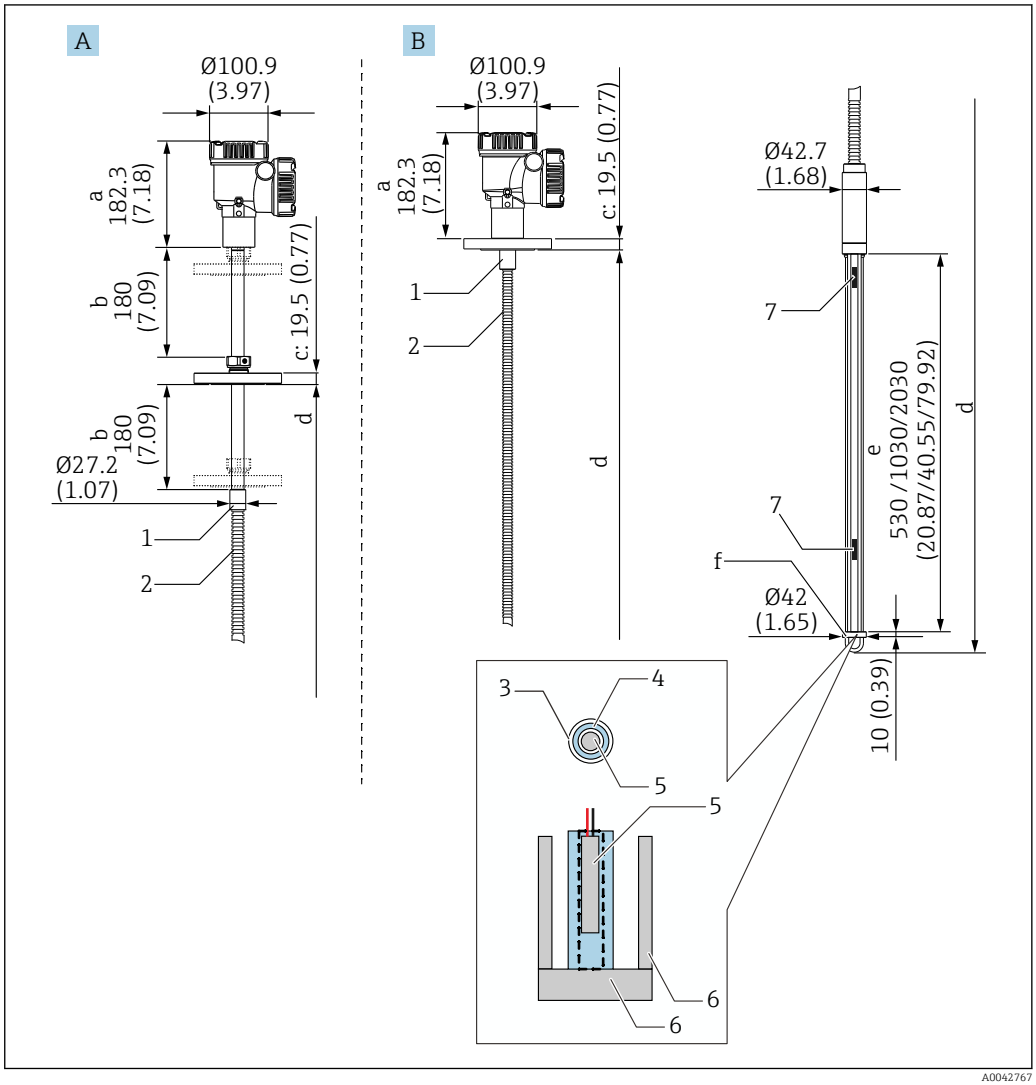
A Verschiebeflansch
B Einschweißflansch
a Messumformerhöhe
b Justierbare Montagehöhe
c Basierend auf Flanschnormen
d Länge der Temperaturkette (siehe unten)
1 316L
2 316L
3 316L

Folgende Toleranzen gelten unabhängig davon, ob eine optionale Wassertrennschicht-Sonde vorhanden ist oder nicht. Bei Einschweißflanschen lässt sich die Position des Flansches allerdings nicht justieren.

Sondenlänge	Toleranzen für Sonden- und Elementpositionen
1 000 … 25 000 mm (39,37 … 984,25 in)	± 50 mm (1,97 in)
25 001 … 40 000 mm (984,29 … 1 574,80 in)	± 50 mm (1,97 in)

Sondenlänge	Toleranzen für Sonden- und Elementpositionen
40 001 … 60 000 mm (1 574,84 … 2 362,21 in)	± 100 mm (3,94 in)
60 001 … 100 000 mm (2 362,24 … 3 937,01 in)	± 300 mm (11,81 in)

Messumformer + Durchschnittstemperatur-Sonde + Wassertrennschicht-Sonde



30 *Messumformer + Temperatur + Wassertrennschicht. Maßeinheit mm (in)*

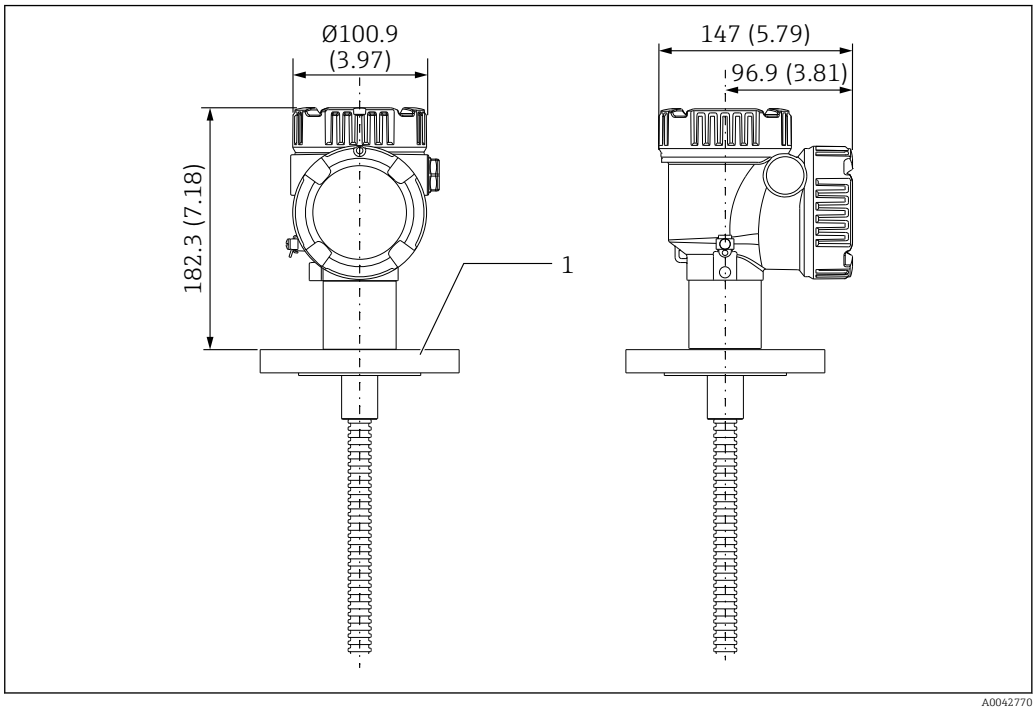
A Verschiebeflansch
B Einschweißflansch
a Messumformerhöhe
b Justierbare Montagehöhe
c Basierend auf Flanschnormen
d Sondenlänge (von der Flanschunterseite bis zur Spitze der Wassertrennschicht-Sonde) (siehe unten)
e Kapazitive Wassertrennschicht-Sonde
f Öse für das Ankergewicht (316L)
1 316L
2 316L
3 PFA-Schutzschlauch (Dicke 1 mm (0,04 in))
4 Sensorrohr (304)
5 Pt100-Element
6 Bodenplatte/Seitenstab (316L)
7 Element

Folgende Toleranzen gelten unabhängig davon, ob eine optionale Wassertrennschicht-Sonde vorhanden ist oder nicht. Bei Einschweißflanschen lässt sich die Position des Flansches nicht justieren.

Sondenlänge	Toleranzen für Sonden- und Elementpositionen
1 000 … 25 000 mm (39,37 … 984,25 in)	± 50 mm (1,97 in)
25 001 … 40 000 mm (984,29 … 1 574,80 in)	± 50 mm (1,97 in)
40 001 … 60 000 mm (1 574,84 … 2 362,21 in)	± 100 mm (3,94 in)
60 001 … 100 000 mm (2 362,24 … 3 937,01 in)	± 300 mm (11,81 in)

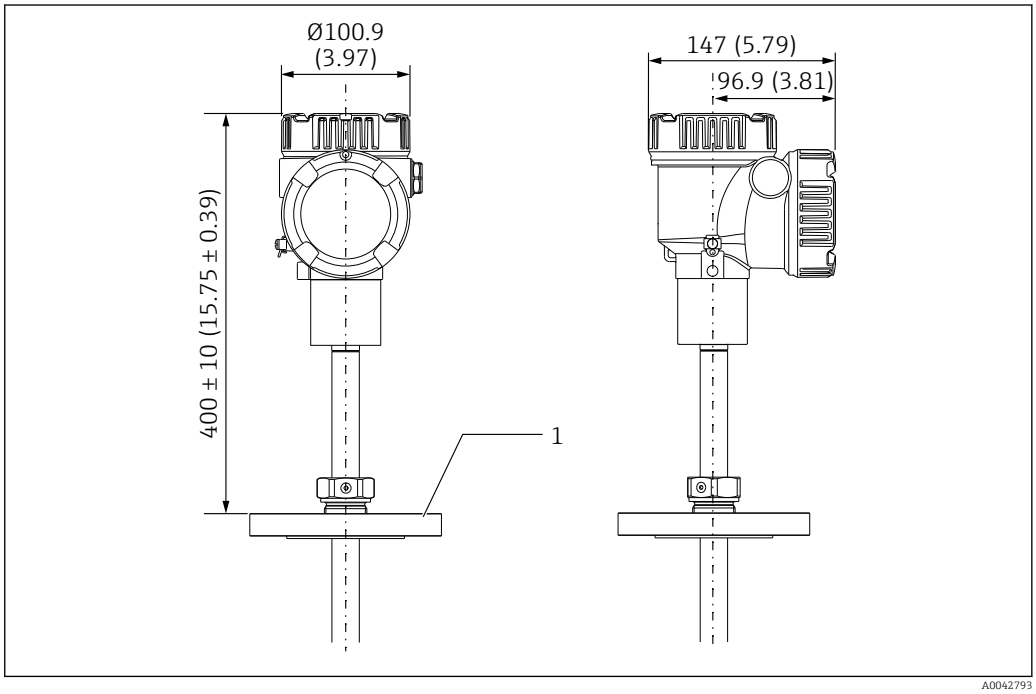
Flansch

Einschweißflansche sind besser wasserdicht, weil die Verbindung komplett verschweißt ist. Allerdings lässt sich die Position eines Einschweißflansches nicht justieren.



31 Einschweißflansch. Maßeinheit mm (in)

1 Flansch (JIS, ASME, JPI, DIN)



32 Verschiebeflansch. Maßeinheit mm (in)

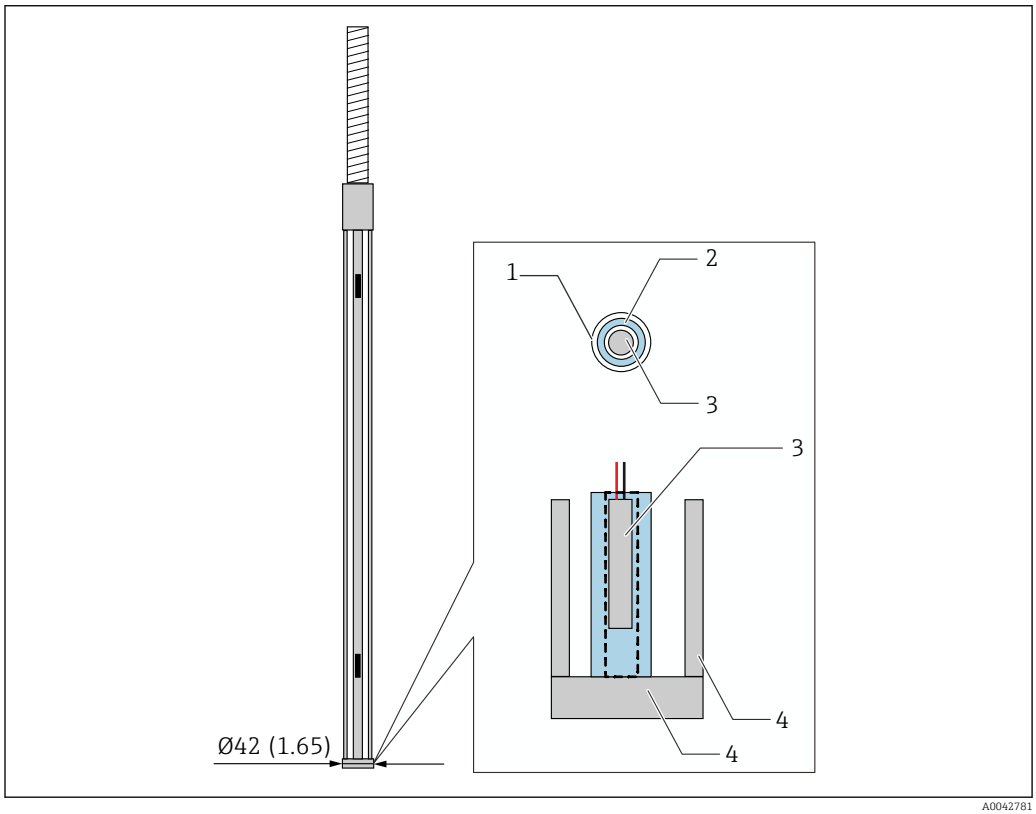
1 Flansch (JIS, ASME, JPI, DIN)

Aufbau der Wassertrennschicht-Sonde

Der integrierte Wassertrennschicht-Sensor (kapazitive Wassertrennschicht-Messung) befindet sich am Boden einer Durchschnittstemperatur-Sonde. Die standardmäßigen Wassertrennschicht-Messbereiche sind 500 mm (19,69 in), 1 000 mm (39,37 in) und 2 000 mm (78,74 in). Die Wassertrennschicht-Sonde ist aus einem Rohr aus 304-Edelstahl gefertigt, geschützt durch einen PFA-Schlauch von 1 mm (0,04 in) Dicke und eine Bodenplatte sowie Seitenstäbe aus 316L. In diesem Rohr können

bis zu zwei Pt100-Temperaturelemente untergebracht werden. Dadurch ist eine durchgehende Temperaturmessung bis nah am Tankboden möglich.

- Vor Auslieferung wird eine präzise Erstkalibrierung des NMT81 gemäß den bestellten Optionen vorgenommen.
- Der NMT81 ist nicht in der Lage, die Wassertrennschicht zu messen, wenn das Wasser im Tank gefroren ist. Daher ist sicherzustellen, dass das Wasser im Tank nicht gefriert.



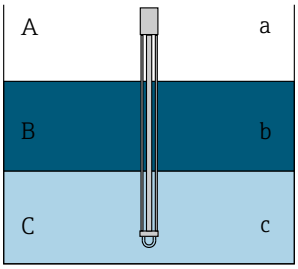
33 Aufbau der Wassertrennschicht-Sonde. Maßeinheit mm (in)

1 PFA-Schutzrohr (Dicke: 1 mm)
2 Sensorrohr (304)
3 Pt100-Element
4 Bodenplatte/Seitenstab (316L)

Wasserstandsmessung bei Vorhandensein von drei Schichten

Wenn bei der Messung des Wasserstands drei Schichten im Bereich der Wassertrennschicht (WB) vorhanden sind (Luft, Produkt und Wasser), dann wird die Genauigkeit der Wasserstandsmessung negativ durch den Unterschied der Dielektrizitätskonstanten zwischen Luft, Produkt und Wasser beeinflusst.

Der NMT81 kompensiert diesen Einfluss, indem er einen Vergleich mit dem Produktfüllstand des NMS8x oder NMR8x vornimmt. Mit dieser Kompensation eliminiert der NMT81 den Einfluss der unterschiedlichen Dielektrizitätskonstanten, sodass der Wassertrennschichtstand durch die hohe Genauigkeit der Sonde und stabile Messungen aufrechterhalten wird.



A0042784

34 Wasserstandsmessung in drei Schichten

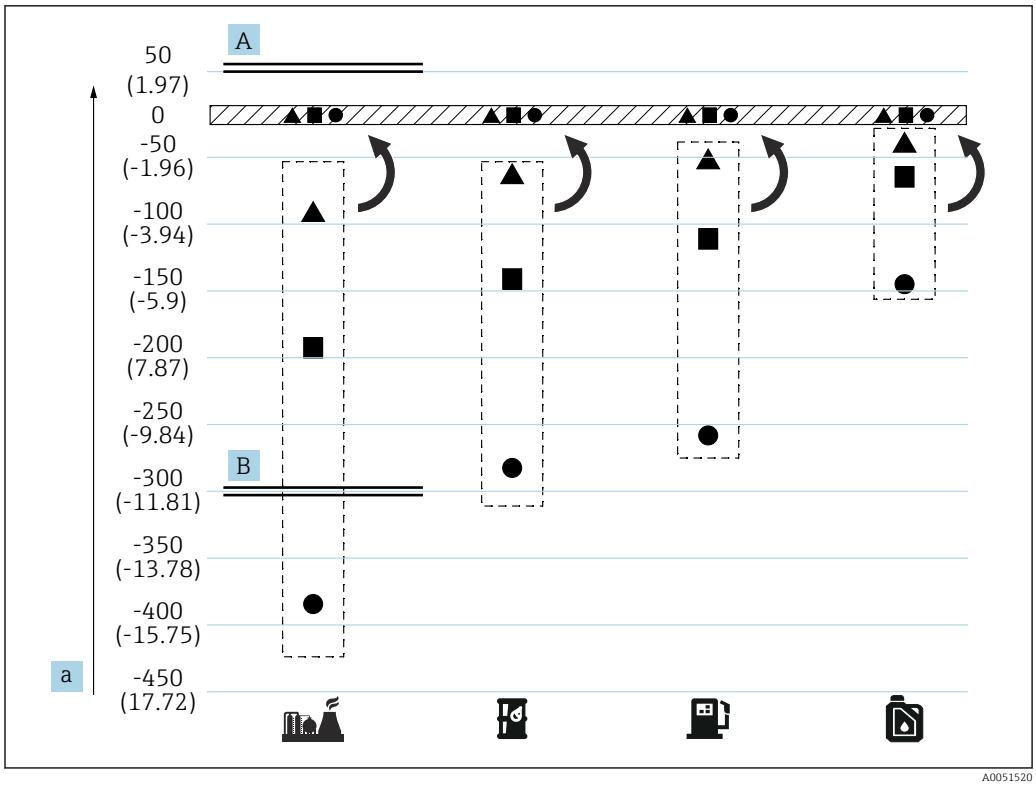
A Luft
B Produkt
C Wasser
a Geringe Dielektrizität
b Dielektrizität
c Leitfähigkeit

Die Beziehung zwischen der angenommenen relativen Permittivität und der Anwendung ist wie folgt.

Nr.	Relative Permittivität	Anwendung
1	3,0	Kraftstoff
2	2,5	Rohöl
3	2,2	Benzin
4	1,8	Dieselöl, Kerosin
5	1,0	Luft

Kraftstoff bezieht sich auf Biodiesel, Sojaöl usw. Durch Auswahl eines Produkts in der Tabelle oben, das die Kundenanwendung am besten repräsentiert, kann die Messabweichung bis auf 0 mm (0 in) genähert werden.

Wenn die Funktion der Drei-Schichten-Kompensation nicht aktiviert ist (keine Kompensation), erscheint der Fehler in der nachfolgenden Tabelle auf der Minus-Seite. Die Drei-Schichten-Kompensation steht jedoch nur zur Verfügung, wenn die relative Permittivität der Anwendung rund 3 (Kraftstoff) oder weniger beträgt.



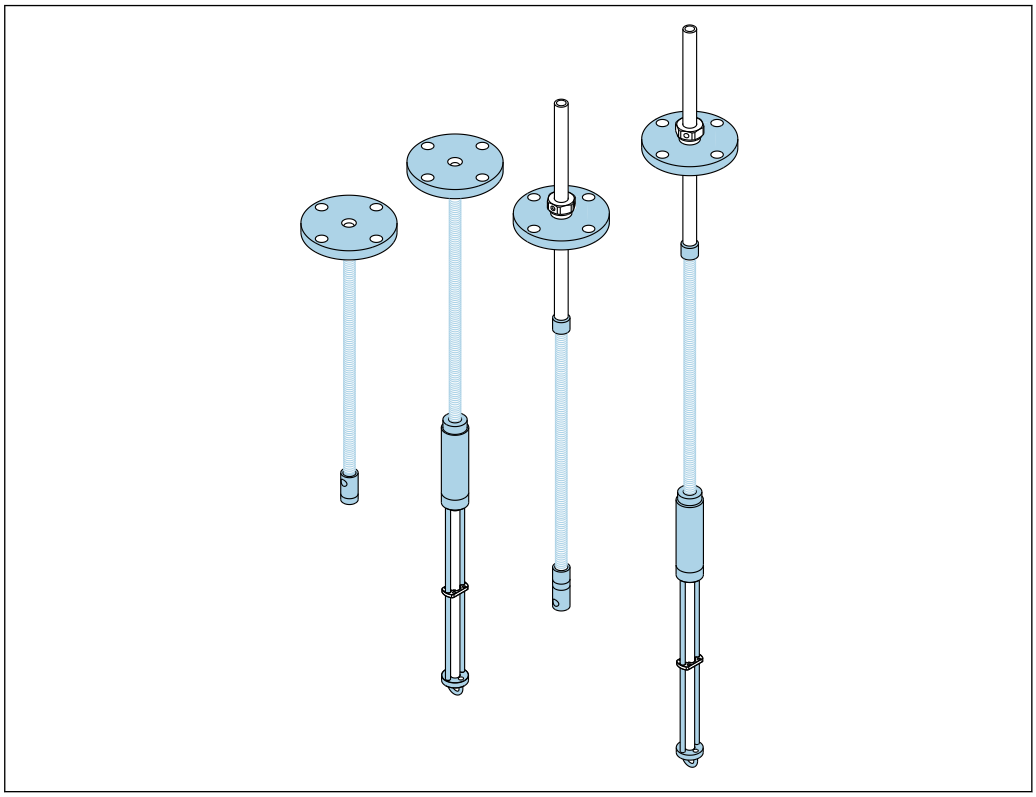
35 Auswirkung der Drei-Schichten-Kompensation

A Mit Kompensation
B Ohne Kompensation
a Maximaler Wasserstandsfehler mm (in)

	Kraftstoff	●	Sondenlänge = 2,0 m (6,56 ft)
	Rohöl	■	Sondenlänge = 1,0 m (3,28 ft)
	Benzin	▲	Sondenlänge = 0,5 m (1,64 ft)
	Dieselheizöl, Kerosin		

Teile gemäß NACE-Standard

Gemäß NACE MR 0175 und NACE MR 0103 sind die folgenden in Blau hervorgehobenen Teile als NACE-Standardmaterialien verfügbar. Nähere Informationen zu Standards siehe → 51



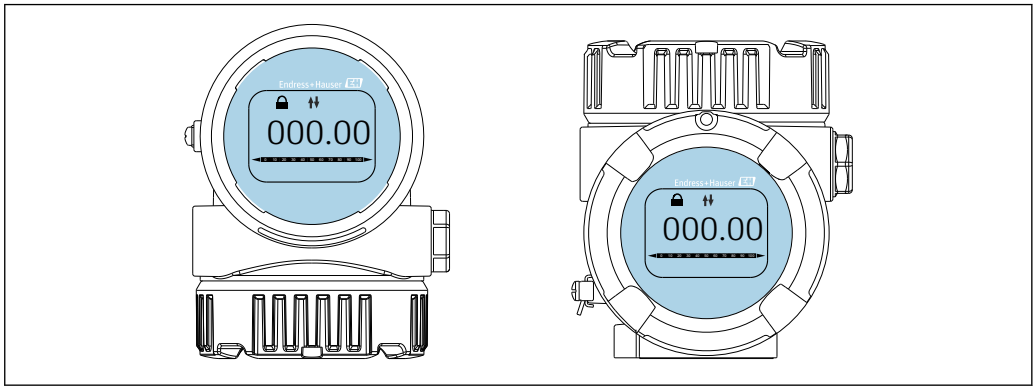
A0042761

36 Teile gemäß NACE-Standard

Anzeige

Das Gerät ist mit einer beleuchteten Flüssigkristall-Anzeige (LCD) ausgestattet, die in der Standardansicht die Messwerte sowie den Gerätestatus ausgibt. Es ist eine optionale Anzeige lieferbar, die auf der Oberseite des NMT81 oder seitlich am Gerät montiert wird.

Spezifikation des Messumformers	Position der Anzeige
Aluminium	Oberseite oder seitlich
Edelstahl	Oberseite oder seitlich



A0042777

37 Anzeigeposition: Oberseite (links), seitliche Anbringung (rechts)

Es kann nur eine Anzeige am NMT81 montiert werden, und zwar entweder auf der Oberseite oder seitlich am Messumformer.

Gewicht und andere Spezifikationen

Gewicht	11 kg (24,26 lb)
Elementanzahl	24 Elemente
Temperaturkette	10 m (32,8 ft)
Wassertrennschicht-Sonde	1 m (3,28 ft)
Flansch	ASME B16.5, NPS 2" Cl.150 RF
Anzeige	N/A

Werkstoff

Temperaturmesselement	Klasse A oder Klasse 1/10B, Pt100, IEC60751/DIN EN60751/JIS C1604
Gehäuse	Aluminium-Druckguss/Edelstahl
Deckel	Aluminium-Druckguss/Edelstahl
Temperaturkette	316L
Wassertrennschicht-Sonde	316L (Zwischenliegendes Rohr 304/PFA-Deckel)

Dichtung

Dichtung	Werkstoff	Form
Flanschadapter	FKM	C-Ring
Gehäusedeckel	FVMQ	O-Ring

Bedienung

Bedienung mittels FieldCare

Der NMT81 kann über FieldCare bedient werden. Dieses Programm unterstützt die Inbetriebnahme, Datensicherung, Signalanalyse und Dokumentation der Geräte.

FieldCare unterstützt folgende Funktionen:

- Konfiguration von Transmittern im Online-Betrieb
- Laden und Speichern von Gerätedaten (Upload/Download)
- Bestätigung der Messposition

Zertifikate und Zulassungen

W&M-Modus

Die Parameter des NMT81 können über einen Hardware-Schalter auf der Haupteinheit verriegelt werden. In diesem verriegelten Zustand können Parameter, die den eichpflichtigen Verkehr betreffen, nur gelesen werden. Das Gerät bietet die Möglichkeit der Plombierung als Schutz gegen unbefugten Zugriff.

CE-Kennzeichnung

Mit der Anbringung des CE-Zeichens bestätigt Endress+Hauser die erfolgreiche Prüfung des Geräts.

RoHS

Erfüllt die RoHS-Richtlinie 2011/65/EU (RoHS 2).

Zulassungen

Norm	Klasse	Typ
ATEX/ IECEx/ UKEx	II 1/2G Ex ia IIC T6 Ga/Gb	Messumformer mit Temperaturkette
	II 1/2G Ex ia IIB T6 Ga/Gb	Messumformer + Temperatur + Wassertrennschicht
	II 2G Ex ia IIC T6 Gb	Messumformer
CSA C/US	IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Cl.I Zone 0, AEx/Ex ia IIC T6	Messumformer mit Temperaturkette
	IS Cl.I Div.1 Gr.C/D, Cl.I Zone 0, AEx/Ex ia IIB T6	Messumformer + Temperatur + Wassertrennschicht
	IS Cl.I Div.1 Gr.A-D, Cl.I Zone 1, AEx/Ex ia IIC T6	Messumformer
EAC	Ex ia IIC T6 Ga/Gb	Messumformer mit Temperaturkette
	Ex ia IIB T6 Ga/Gb	Messumformer + Temperatur + Wassertrennschicht
	Ex ia IIC T6 Gb	Messumformer
JPN Ex	Ex ia IIC T6 Ga/Gb	Messumformer mit Temperaturkette
	Ex ia IIB T6 Ga/Gb	Messumformer + Temperatur + Wassertrennschicht
	Ex ia IIC T6 Gb	Messumformer
	Ex ia IIC T2 Ga/Gb	Messumformer mit Temperaturkette (Hochtemperatur)
KC	Ex ia IIC T6 Ga/Gb	Messumformer mit Temperaturkette
	Ex ia IIB T6 Ga/Gb	Messumformer + Temperatur + Wassertrennschicht
	Ex ia IIC T6 Gb	Messumformer
INMETRO	Ex ia IIC T6 Ga/Gb	Messumformer mit Temperaturkette
	Ex ia IIB T6 Ga/Gb	Messumformer + Temperatur + Wassertrennschicht
	Ex ia IIC T6 Gb	Messumformer
NEPSI	Ex ia IIC T6 Ga/Gb	Messumformer mit Temperaturkette
	Ex ia IIB T6 Ga/Gb	Messumformer + Temperatur + Wassertrennschicht
	Ex ia IIC T6 Gb	Messumformer

Eichzulassungen

PTB: DE-22-M-PTB-0048

Das Gerät verfügt über einen plombierbaren Verriegelungsschalter gemäß Anforderungen für den eichpflichtigen Verkehr. Dieser Schalter sperrt ("verriegelt") alle mit der Messung zusammenhängenden Software-Parameter. Der Status des Schalters wird auf der Anzeige und über das Kommunikationsprotokoll ausgegeben.

NMi: TC9039

Externe Normen und Richtlinien

IEC 61326 Anhang: A, Störfestigkeit gemäß Tabelle A-1

- EN 60529: Schutzklasse durch Gehäuse (IP-Code)
- EN 61326: Emissionen (Betriebsmittel der Klasse 1/10B), Kompatibilität (Anhang A – Industriebereiche) EN 61000-4-2 Störfestigkeit gegenüber elektrostatischer Entladung

NACE MR 0175, NACE MR 0103: "Sulfide stress cracking resistant metallic materials for oilfield equipment"

Konvertierungstabelle Edelstahl

Die in diesem Dokument beschriebenen Materialbezeichnungen basieren auf den Werkstoffbezeichnungen der US-amerikanischen AISI-Norm; allerdings werden aufgrund der weltweiten Beschaffung für die aktuellen Produkte auch die entsprechenden Werkstoffbezeichnungen der jeweiligen landesspezifischen Normen aufgeführt.

Land	Norm	Bezeichnungen			
Japan	JIS	SUS304	SUS304L	SUS316	SUS316L
Deutschland	DIN 17006	X5 CrNi 18 10 X5 CrNi 18 12	X2 CrNi 18 11	X5 CrNiMo 17 12 2/1713 3	X2 CrNiMo 17 13 2
	W.N. 17007	1.4301 1.4303	1.4306	1.4401/1.4436	1.4404
Frankreich	AFNOR	Z 6 CN 18-09	Z 2CN 18-10	Z 6 CND 17-11/17 12	Z2 CND 17-12
Italien	UNI	X5 CrNi 1810	X2 CrNi 1911	X5 CrNiMo 1712/1713	X2 CrNiMo 1712
GB	BSI	304S15/304S16	304S11	316S31/316S33	316S11
USA	AISI	304	304L	316	316L
EU	EURONORM	X6 CrNi 1810	X3 CrNi 1810	X6 CrNiMo 17 12 2/17 13 3	X3 CrNiMo 17 12 2
Spanien	UNE	X6 CrNi 19-10	X2 CrNi 19-10	X6 CrNiMo 17-12-03	X2 CrNiMo 17-12-03
Russland	GOST	08KH18N10 06KH18N11	03KH18N11	-	03KH17N14M2
-	ISO	11	10	20	19
-	ASME	S30400	S30403	S31600	S31603

Die verschiedenen Normen müssen nicht notwendigerweise in den verschiedenen Ländern exakt übereinstimmen, weil sie auf der Grundlage der jeweiligen mechanischen und chemischen Kriterien definiert wurden. Die meisten Eigenschaften sind jedoch in den verschiedenen landesspezifischen Normen harmonisiert.

Druckgeräterichtlinie 2014/68/EU (DGRL)

Temperatursensoren mit Flansch und Einschraubstücken, die kein druckbeaufschlagtes Gehäuse haben, unterliegen – unabhängig vom maximal zulässigen Druck – nicht der Druckgeräterichtlinie.

Gründe: Die Definition für druckhaltende Ausrüstungsteile lautet nach Artikel 2, Absatz 5 der Richtlinie 2014/68/EU: Druckhaltende Ausrüstungsteile sind „Einrichtungen mit Betriebsfunktion, die ein druckbeaufschlagtes Gehäuse aufweisen“. Weist ein Druckgerät kein druckbeaufschlagtes Gehäuse auf (kein eigener identifizierbarer Druckraum), so liegt kein druckhaltendes Ausrüstungsteil im Sinne der Richtlinie vor.

Kalibrierung

Verifizierung oder Kalibrierungen mit Zertifikaten sind optional erhältlich.

Temperaturoptionen

- 1-Punkt-Temperaturverifizierung
- 3- oder 5-Punkt-Temperaturkalibrierung, rückführbar auf ein internationales Bezugsnormal (Étalon)
- 3- oder 5-Punkt-Temperaturkalibrierung, rückführbar auf ein internationales Bezugsnormal (Étalon) gemäß ISO/IEC 17025, akkreditiert durch Japan Accreditation Board oder gemäß ILAC MRA (akkreditierte Messunsicherheit U = 0,070 °C, k= 2)

Bodenwasseroption

5-Punkt-Wassertrennschicht-Kalibrierung, rückführbar auf ein internationales Bezugsnormal (Étalon)

Bestellinformationen

Ausführliche Bestellinformationen sind verfügbar:

- Im Produktkonfigurator auf der Endress+Hauser Internetseite: www.endress.com -> "Corporate" anklicken -> Land auswählen -> "Products" anklicken -> Produkt mit Hilfe der Filter und Suchmaske auswählen -> Produktseite öffnen -> Die Schaltfläche "Konfiguration" rechts vom Produktbild öffnet den Produktkonfigurator.
- Bei Ihrer nächsten Endress+Hauser Vertriebsorganisation: www.addresses.endress.com

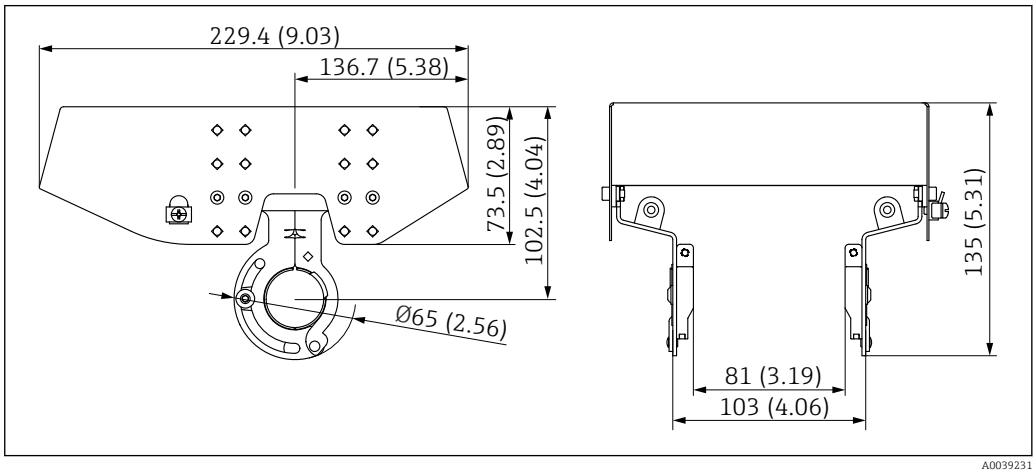
Produktkonfigurator - das Tool für individuelle Produktkonfiguration

- Tagesaktuelle Konfigurationsdaten
- Je nach Gerät: Direkte Eingabe von messstellenspezifischen Angaben wie Messbereich oder Bediensprache
- Automatische Überprüfung von Ausschlusskriterien
- Automatische Erzeugung des Bestellcodes mit seiner Aufschlüsselung im PDF- oder Excel-Ausgabeformat
- Direkte Bestellmöglichkeit im Endress+Hauser Onlineshop

Zubehör

Gerätespezifisches Zubehör

Wetterschutzhaube



38 *Wetterschutzhaube. Maßeinheit mm (in)*

Werkstoffe

Teil	Werkstoff
Schutzdach und Montagebügel	Edelstahl 316L

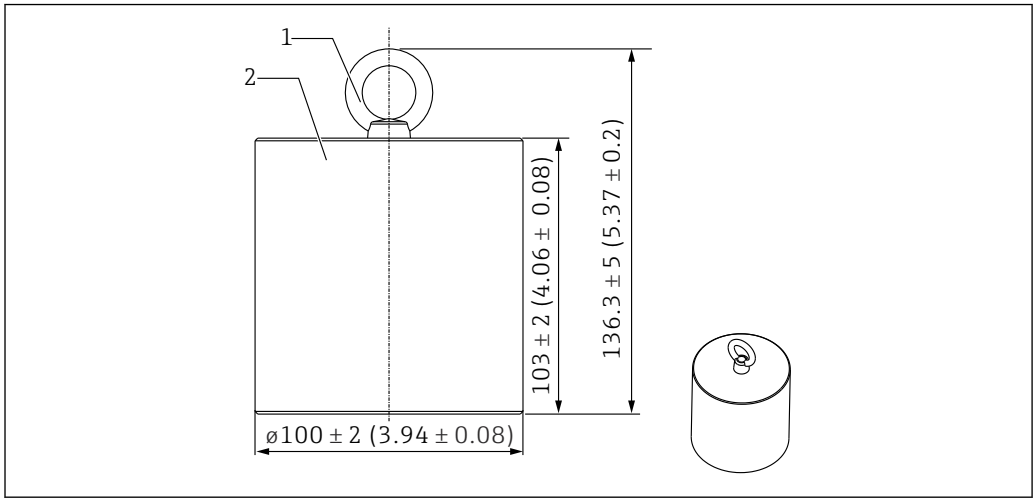
- Das Wetterschutzdach kann zusammen mit dem Gerät bestellt werden:
  Bestellmerkmal 620 "Zubehör beigelegt", Option PA "Wetterschutzhaube"
- Eine Bestellung als Zubehörteil ist ebenfalls möglich:
  Bestellcode: 71438303
- Eine Einbauanleitung für die Wetterschutzhaube ist im separaten Dokument SD02424F zu finden

Ankergewicht (hohes Profil)

Dieses Ankergewicht wurde hauptsächlich für die Ausführung Messumformer + Temperaturkette konzipiert. Selbst wenn ein Ankergewicht für den Einbau verwendet wird, wird das unterste Element (unterster Punkt der Temperaturmessung) sich ca. 500 mm (19,69 in) über dem Tankboden befinden. Wird ein Ankergewicht mit hohem Profil über einen Stutzen auf der Tankoberseite eingebaut, sicherstellen, dass die Stutzenöffnung mindestens 150A (6") beträgt.

Folgende Elemente sind im Lieferumfang enthalten.

- Drahtseil (1000 mm (39,37 in)/φ3 mm (0,12 in)), das das Ankergewicht und die Sonde miteinander verbindet
- Draht (1300 mm (51,12 in)/φ0,5 mm (0,02 in)) für Befestigung



39 Montagebeilagen. Maßeinheit mm (in)

1 Ringschraube
2 Gewicht

Da das Ankergewicht aus kohlenstoffarmem Stahl gefertigt ist, kann es, wenn es während der Lagerung längerer Zeit Luft ausgesetzt ist, rosten.

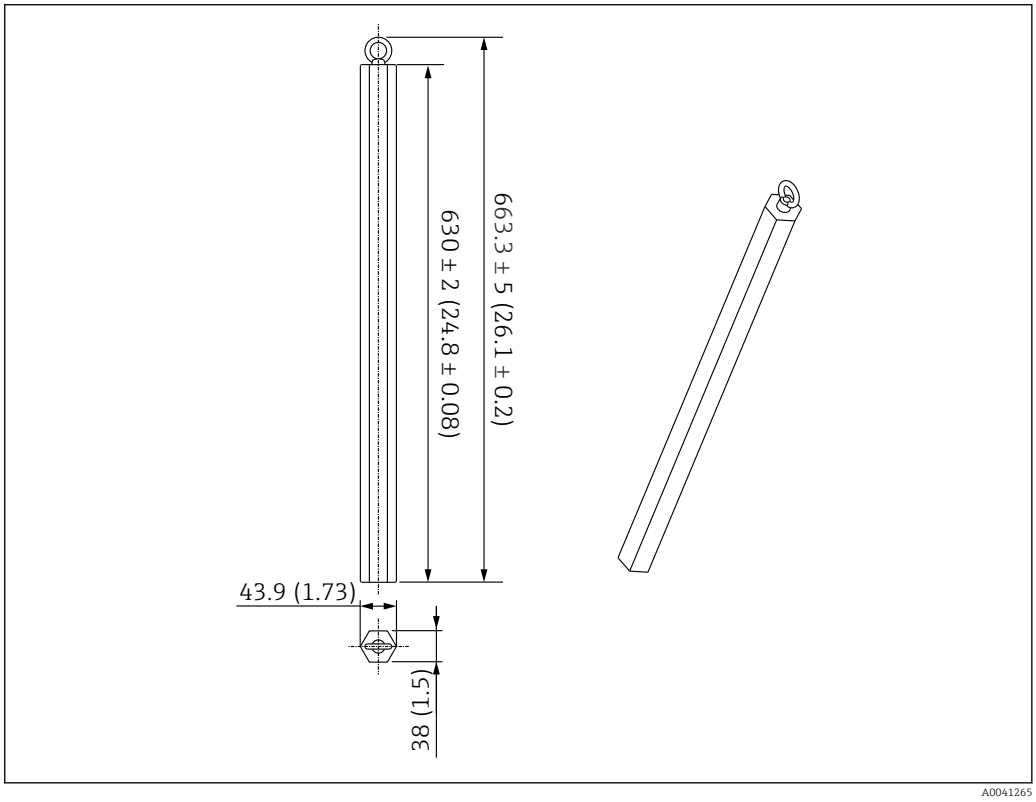
Beschreibung	Details
Ankergewicht	Kohlenstoffarmer Stahl JIS SS400
Ringschraube	Kohlenstoffarmer Stahl JIS SS400
Gewicht	6 kg (13,23 lb)

Ankergewicht (niedriges Profil)

Das Ankergewicht mit niedrigem Profil wurde vor allem dafür konzipiert, eine Wassertrennschicht-Sonde zu sichern, um eine genaue Messung des Wassertrennschicht-Messbereichs zu ermöglichen. Bei Einbau in einem kleinen Tankstutzen (z. B. 50A (2")) kann das Ankergewicht auch als Befestigungsapparat für die Ausführung Messumformer + Temperaturkette verwendet werden.

Folgende Elemente sind im Lieferumfang enthalten.

- Drahtseil (1 000 mm (39,37 in)/φ3 mm (0,12 in)), das das Ankergewicht und die Sonde miteinander verbindet
- Draht (1 300 mm (51,12 in)/φ0,5 mm (0,02 in)) für Befestigung



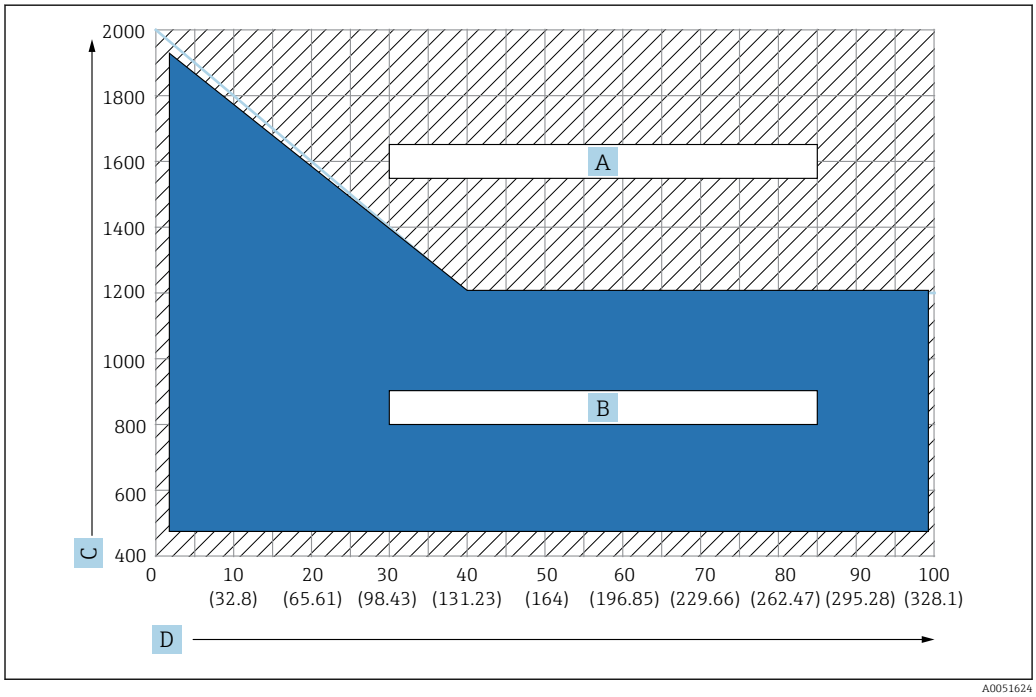
40 Montagebeilagen. Maßeinheit mm (in)

Da das Ankergewicht aus kohlenstoffarmem Stahl gefertigt ist, kann es, wenn es während der Lagerung längerer Zeit Luft ausgesetzt ist, rosten.

Beschreibung	Details
Ankergewicht	Kohlenstoffarmer Stahl JIS SS400
Ringschraube	Kohlenstoffarmer Stahl JIS SS400
Gewicht	6 kg (13,23 lb)

Spezifikation des Ankergewichts

Welches Ankergewicht zu verwenden ist, variiert je nach Spezifikation oder Anwendung des Tanks. Zur Auswahl des geeigneten Ankergewichts siehe nachfolgendes Diagramm.



41 Auswahldiagramm für das Ankergewicht; C: Dichteeinheit [kg/m3], D: Längeneinheit m/(ft)

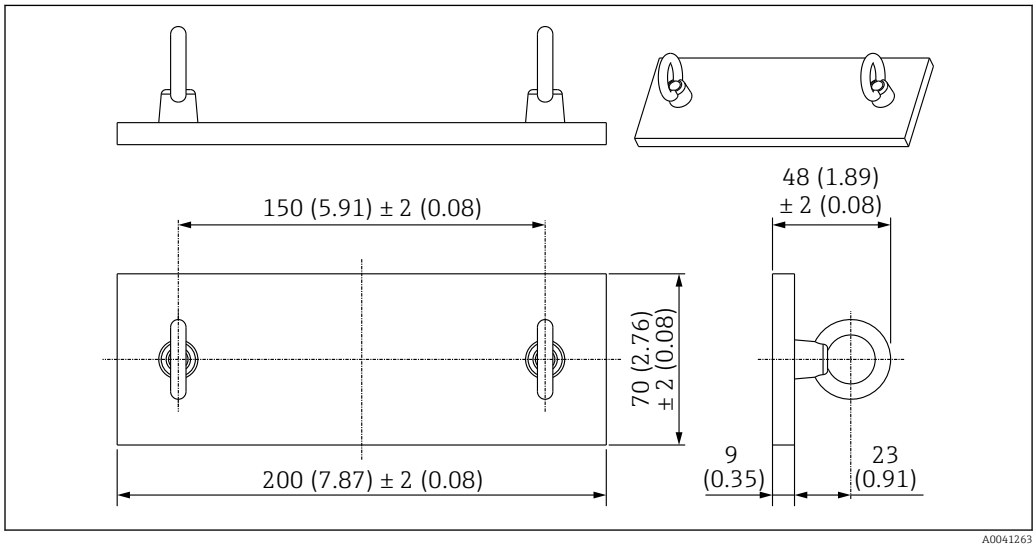
A Bereich, in dem eine weitere Anfrage erforderlich ist
B Bereich für standardmäßige Verwendung

Ringöse

Die tatsächliche Spannung entsteht durch den Sicherungsdraht zwischen der Ringöse und der Abspannvorrichtung (316).

Folgende Elemente sind im Lieferumfang enthalten.

- Drahtseil (angegebene Länge der Sonde + 2 000 mm (78,74 in)/φ3 mm (0,12 in))
- Draht (2 000 mm (78,74 in)/φ0,5 mm (0,02 in)) für Befestigung



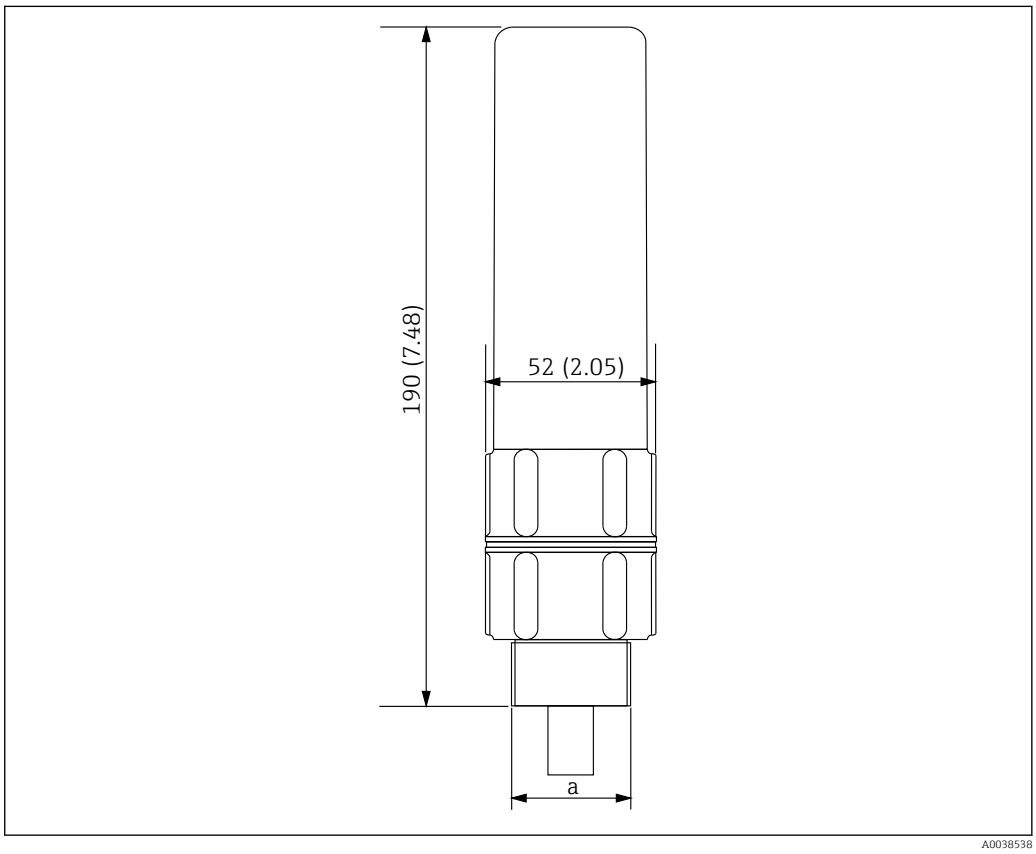
42 Ringöse. Maßeinheit mm (in)

Beschreibung	Details
Platte	Kohlenstoffarmer Stahl JIS SS400
Ringschraube	Kohlenstoffarmer Stahl JIS SS400
Gewicht	1,5 kg (3,31 lb)

Da die Ringöse aus kohlenstoffarmem Stahl gefertigt ist, kann sie, wenn sie während der Lagerung längerer Zeit Luft ausgesetzt ist, rosten.

Abspannvorrichtung

Die standardmäßige Schraubverbindung für eine Abspannvorrichtung ist eine R1 Schraubverbindung.



43 Abspannvorrichtung Abmessungen. Maßeinheit mm (in)

a R1 Gewinde

Beschreibung	Details
Außen	ADC (Aluminium)
Innen	316
Gewicht	1,2 kg (2,65 lb)

71784347

www.addresses.endress.com

Endress+Hauser

People for Process Automation