



Baumusterprüfbescheinigung

Type-examination Certificate

Ausgestellt für: Endress+Hauser Yamanashi Co., Ltd.
Issued to: Mitsukunugi Sakaigawa-cho 862-1
4060846 Fuefuki-shi, Yamanashi
JAPAN

gemäß: Anlage 4 Modul B der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014
In accordance with: (BGBl. I S. 2010)
Annex 4 Modul B of the Measures and Verification Ordinance dated 11.12.2014
(Federal Law Gazette I, p. 2010)

Geräteart: Tanktemperaturmessgeräte für Lagerbehälter
Type of instrument: Temperature measuring instruments in storage tanks

Typbezeichnung: Prothermo NMT81
Type designation:

Nr. der Bescheinigung: DE-22-M-PTB-0048, Revision 1
Certificate No.:

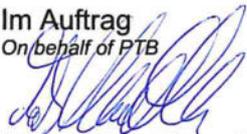
Gültig bis: 17.10.2032
Valid until:

Anzahl der Seiten: 13
Number of pages:

Geschäftszeichen: PTB-1.5-4122744
Reference No.:

Nr. der Stelle: 0102
Body No.:

Zertifizierung: Braunschweig, 19.03.2025
Certification:

Im Auftrag
On behalf of PTB

Dr. Tobias Nickschick

Siegel
Seal


Bewertung:
Evaluation:
Im Auftrag
On behalf of PTB

Lia Benedix

Baumusterprüfbescheinigungen ohne Unterschrift und Siegel haben keine Gültigkeit. Diese Baumusterprüfbescheinigung darf nur unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge bedürfen der Genehmigung der Physikalisch-Technischen Bundesanstalt.
Type-examination Certificates without signature and seal are not valid. This Type-examination Certificate may not be reproduced other than in full. Extracts may be taken only with the permission of the Physikalisch-Technische Bundesanstalt.

Zertifikatsgeschichte

Zertifikatsausgabe	Geschäftsz.	Datum	Änderungen
DE-22-M-PTB-0048	PTB-1.5-4112217	18.10.2022	Erstbescheinigung
DE-22-M-PTB-0048, Revision 1	PTB-1.5-4122744	19.03.2025	Softwareversion ergänzt

Vorbemerkungen

Für die in dieser Bescheinigung genannten Geräte gelten die wesentlichen Anforderungen gemäß § 6 Absatz 2 des Mess- und Eichgesetzes vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722) in der derzeit geltenden Fassung

in Verbindung mit

§ 7 der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010) in der derzeit geltenden Fassung.

Für die Geräte werden folgende, vom Regelermittlungsausschuss am 24.05.2022 ermittelten, technischen Spezifikationen angewendet:

Anforderungen an Temperaturmesseinrichtungen in Tankanlagen (Tankthermometer); PTB-Mitteilungen 112 (2002), Heft 4 S. 315

PTB-Anforderungen 14.7 „Temperaturmessgeräte; Temperaturmesseinrichtungen in Tankanlagen (Tankthermometer)“ (11.2001)

WELMEC 7.2 „Softwareleitfaden“ (2020)

Ergebnis der Prüfung:

Der nachfolgend beschriebene technische Entwurf des Messgeräts entspricht den o. g. wesentlichen Anforderungen. Mit dieser Bescheinigung ist die Berechtigung verbunden, die in Übereinstimmung mit dieser Bescheinigung gefertigten Geräte mit der Nummer dieser Bescheinigung zu versehen.

Die Geräte müssen folgenden Festlegungen entsprechen:

1 Bauartbeschreibung

Bei dem Prothermo NMT81 handelt es sich um einen Mehrpunkttemperaturlaufnehmer zur Bestimmung der Durchschnittstemperatur in Abhängigkeit des Füllstands in einem Lagertank. Der Bestellcode der eichfähigen Version weist folgende Merkmale auf:

Prothermo NMT81-xxxxxxxxxxxxA1B1xxxxxxxx5x+L4 OA
 A1/B1 Einzel/Paar Sensoren | | | |
 A1/B1 Klasse A/ Klasse B/10 | | | |
 3/5: 3- oder 5-Punkt Temperaturkalibration | | | |
 PTB Zulassung | | | |
 Vorbereitet für Verplombung

1.1 Aufbau

Der Prothermo NMT81 besteht aus einem flexiblen Ringwell-Schlauch aus Metall in dem Pt100-Punkt-Sensoren untergebracht sind, und einem fest angeschlossenen Messumformer. Optional kann auch eine eigene Anzeige angebracht sein (Abb. 1).

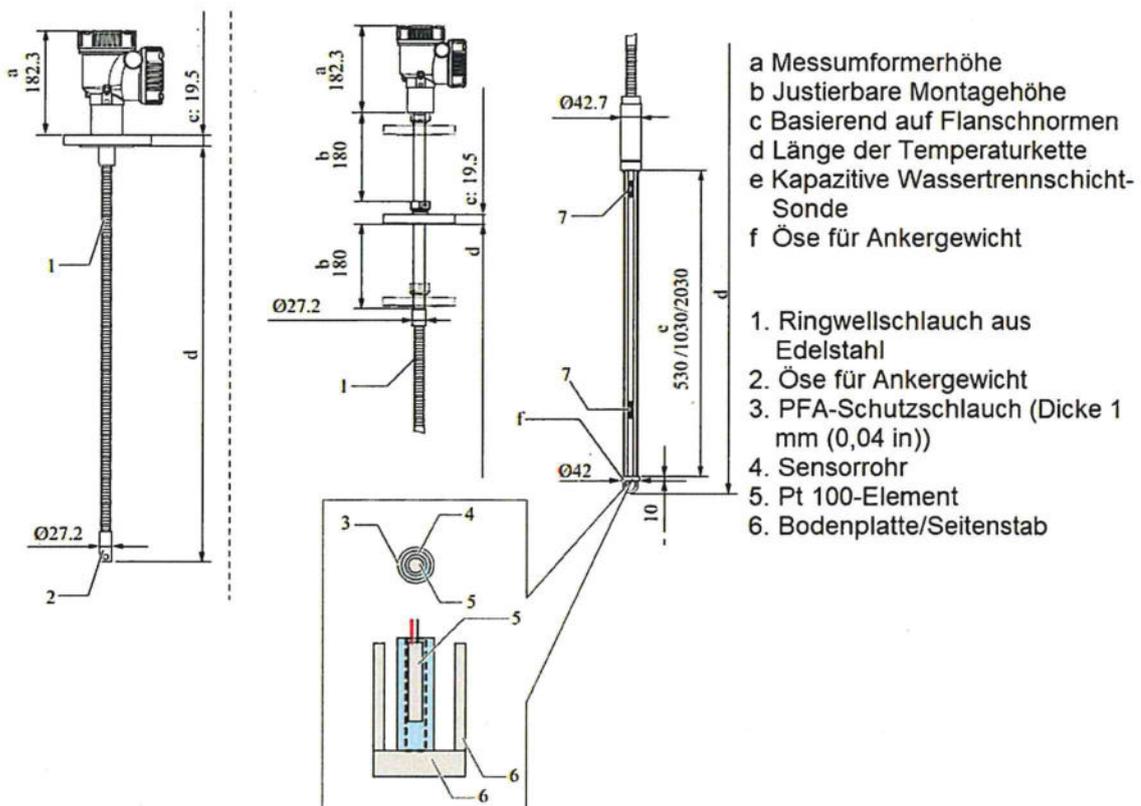


Abb. 1: Prothermo NMT81 in den Ausführungen (von links): mit verschweißtem Flansch, mit einstellbarem Flansch, mit Wasserschichtmessung.

Die Datenübertragung zum Tankmessgerät, das über die notwendigen Eigenschaften zur Kommunikation mit dem NMT81 verfügen muss, erfolgt über einen HART-Bus (siehe Abb. 2 und Abb. 3).

a Feldbus (Modbus, V1, WM550 o.ä.)

b Stromversorgung

c Lokaler HART(Ex i)-Bus

d Flüssigkeitsoberfläche

e Gasphasentemperatur

f Flüssigkeitstemperatur

1 Fernanzeige- und
Auswerteinrichtung

2 E+H Servo oder Rader
Füllstandsmessgerät

3 NMT81

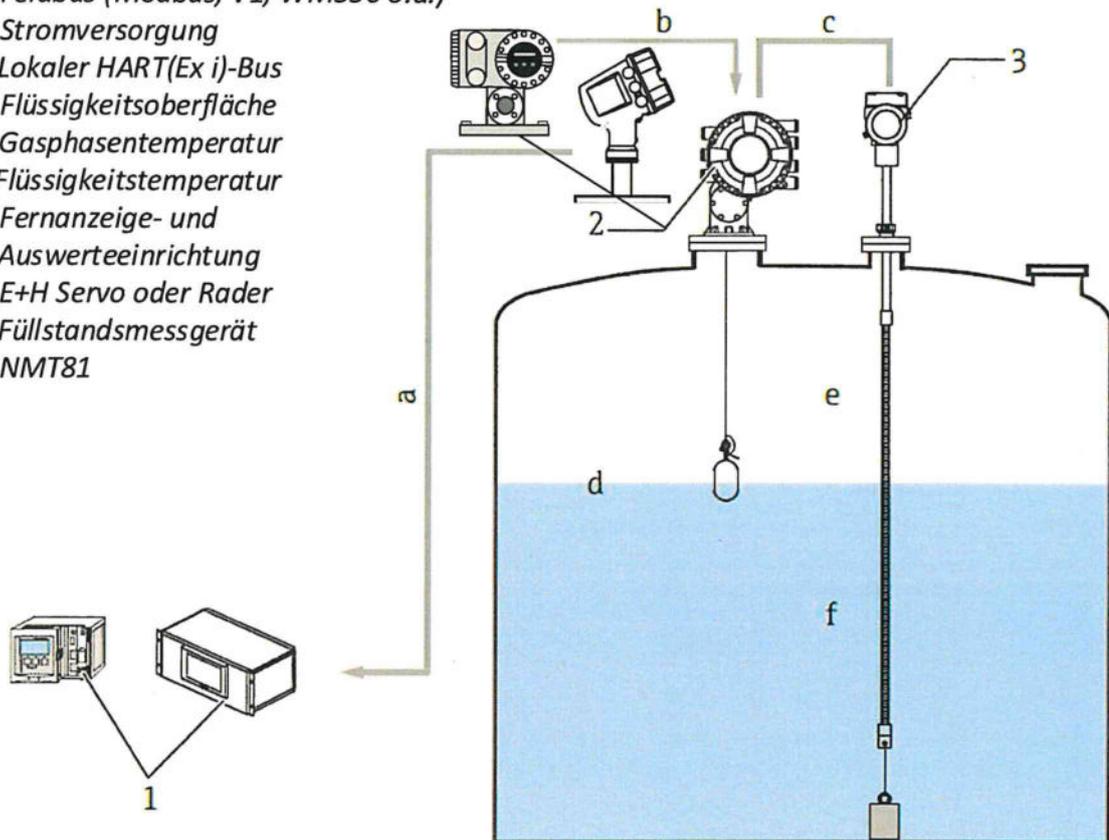


Abb. 2: Beispiel für eine Montage mit einem am Tankdach montierten Füllstandsmessgerät.

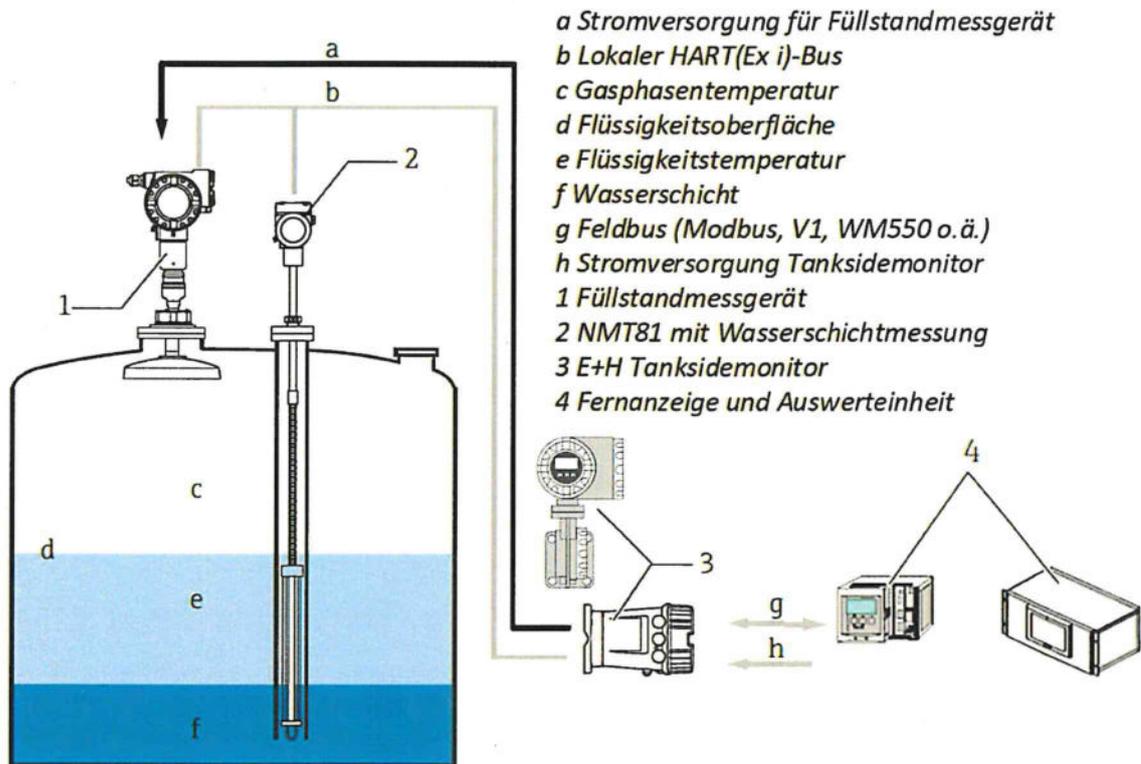


Abb. 3: Beispiel für den Anschluss eines NMT81 mit Wasserschichtmessung an einen Tanksidemonitor.

1.2 Messwertaufnehmer

Der Temperaturlaufnehmer (Widerstandsthermometerkette) besteht aus maximal 24 Messwiderständen der Kennlinie Pt 100, in den Klassen 1/10 DIN Klasse B oder Klasse A in einem flexiblen Schutzrohr. Die Anschlüsse sind in Vierleiterausführung zum Messumformer geführt, wobei je sechs Messwiderstände in einem Steckerblock zusammengefasst sind. Eine Leitung ist bei diesen gemeinsam geführt (siehe Abb. 4).

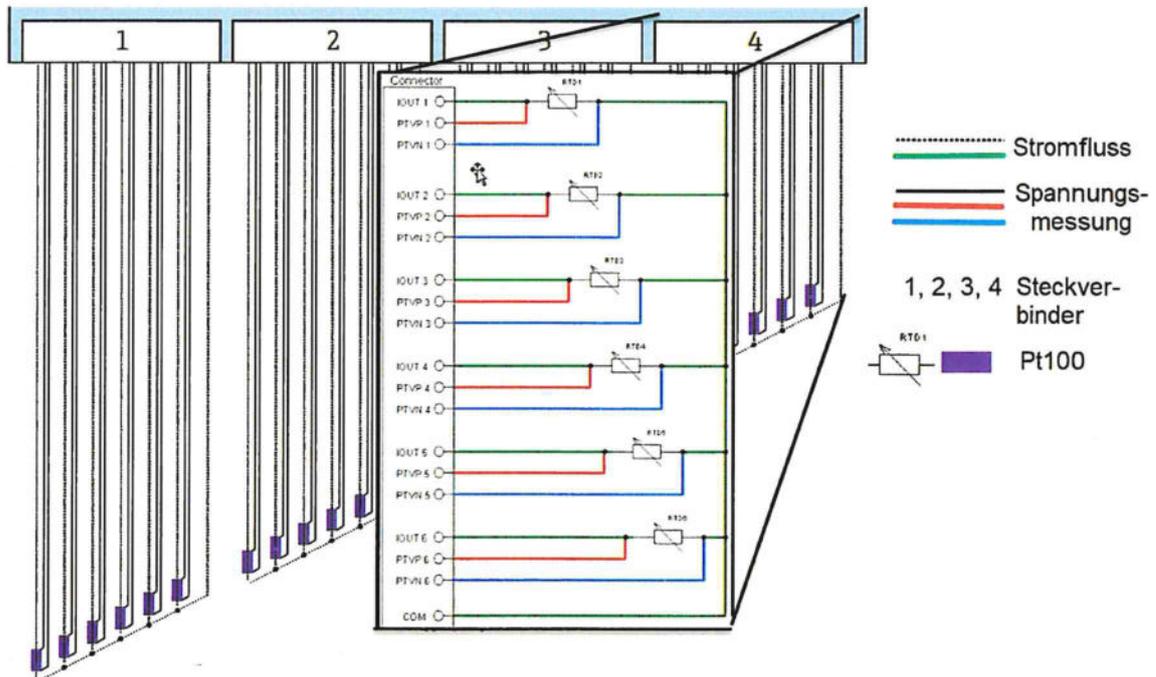


Abb. 4: Anschlussübersicht und Details der Temperaturmesskette.

Der erste Messwiderstand befindet sich am tiefsten Punkt des Temperaturlaufnehmers. Er ist etwa 100 mm vom Fußpunkt des Temperaturlaufnehmers entfernt eingebaut. Die Position des untersten Temperaturelements des Temperaturlaufnehmers ist zur Durchschnittwertberechnung standardmäßig auf 500 mm über Füllstandsnullpunktreferenz eingestellt.

Die übrigen Messwiderstände sind entweder über die Länge des Temperaturlaufnehmers in gleichmäßigen Abständen (max. 3000 mm) angeordnet oder an spezifizierten Positionen der Kette eingebaut. Die maximale Länge des Temperaturlaufnehmers beträgt 99 m. Der Temperaturlaufnehmer wird über bis zu vier Steckverbindungen an den Messumformer angeschlossen.

In der Temperaturmesskette können die Pt100-Fühler auch paarweise ausgeführt werden mit bis zu 12 Pt100-Sensorpaaren auf etwa gleicher Höhe. Die Paare sind jeweils auf unterschiedliche Stecker verteilt (Abb. 5). In dieser Version werden die Temperaturumwerter beider Elemente zu gleichen Teilen in die Durchschnittwertberechnung eingebracht. Im Falle des Ausfalls eines Elements (z.B. Leitungsbruch oder Kurzschluss) wird das übrige Element mit doppelter Gewichtung berücksichtigt. Im Falle einer Differenz, die größer ist als der spezifizierte Wert, erfolgt eine Fehlermeldung und das gesamte Elementpaar kann aus der Durchschnittsberechnung ausgeschlossen werden.

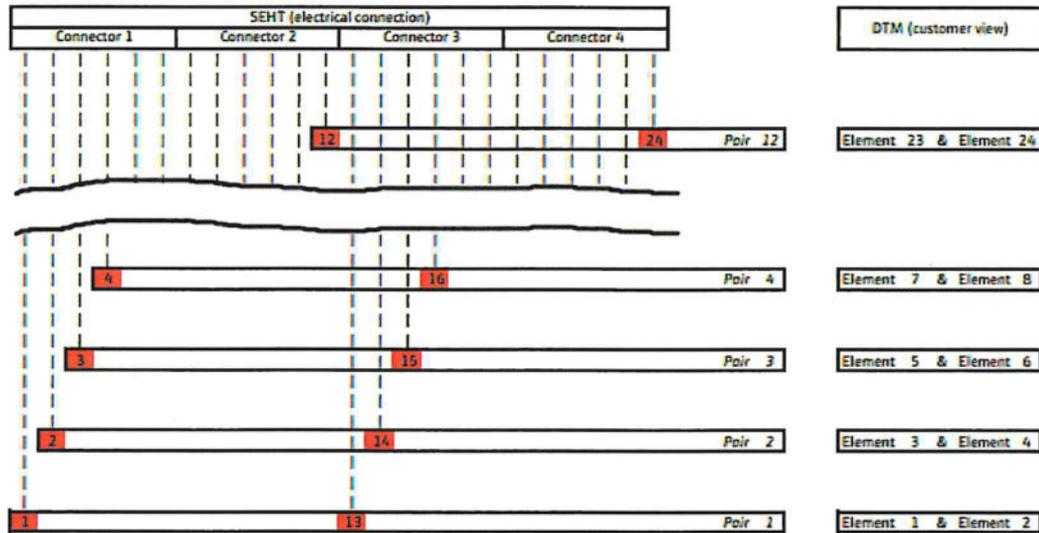


Abb 5: Anschlussübersicht der Version mit redundanten Sensoren.

1.3 Messwertverarbeitung

- Hardware

Der Messwertumformer beinhaltet die Prozessoreinheit, die Stromversorgung und die Anschlüsse mit einer Filtereinheit, sowie einem optionalen C/F-Konverter zur Wasserbodennmessung (Abb. 6). Der physikalische Aufbau des Messwertumformerkopfes ist in Abbildung 7 dargestellt. Abbildung 8 erklärt die Messschaltung zur Widerstandsmessung sowie die Formel zur Berechnung des einzelnen Pt100.

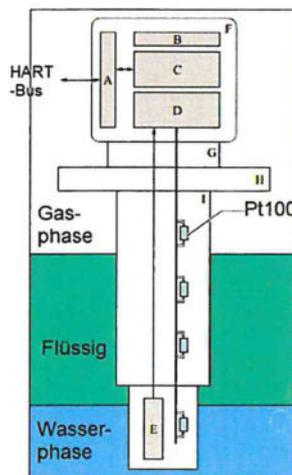


Abb. 6: Prinzipieller Aufbau NMT81.

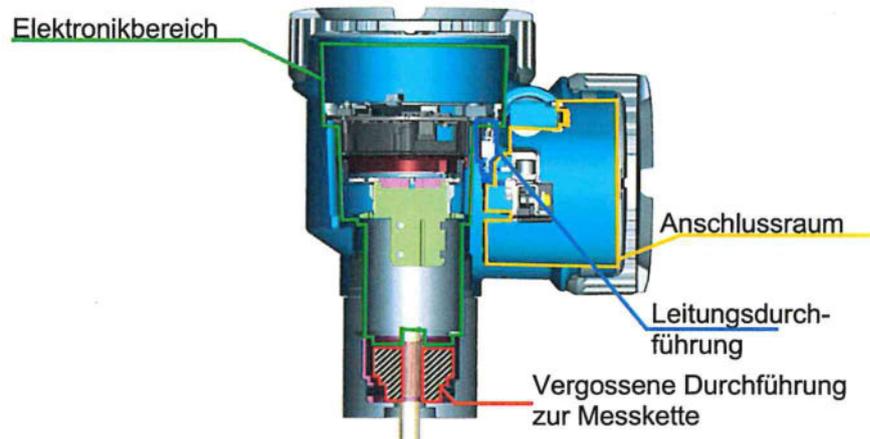
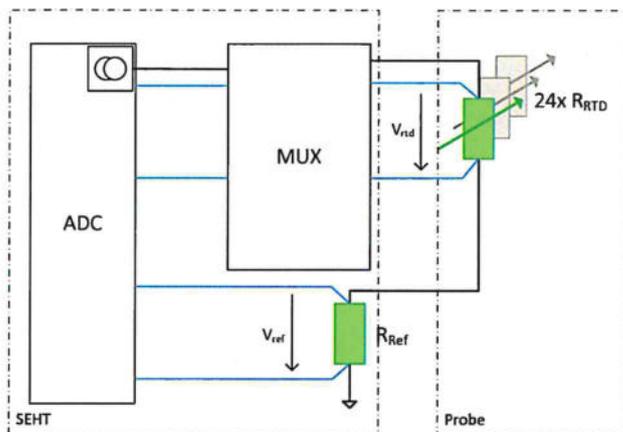


Abb. 7: Mechanischer Aufbau Messkopf.



$$R_{RTD} = \frac{V_{RTD}}{V_{ref}} * R_{ref}$$

Abb. 8: Messwertverarbeitung: Prinzipieller Messaufbau und Formel zur Berechnung des gemessenen Widerstands (ADC Analog Digital Converter, MUX Multiplexer).

- Software

Die eingebaute Software verarbeitet die Messwerte in den wichtigsten Modulen wie folgt:

Elementtemperaturen

- Messung des leitungs kompensierten Widerstands
- Umrechnung des Einzelelementwiderstands in die Einzelelementtemperatur
- Kalibrieren der Elementtemperatur
- Hinzufügen des konfigurierten Temperaturoffsets zu jeder Einzeltemperatur
- Zurverfügungstellung der Elementtemperaturen als Ausgabe
- Ausgabe des Widerstandswert und die Temperatur für das ausgewählte Element
- Ausgabe der Referenzwiderstände

Durchschnittstemperatur

- Auswahl der Elemente, die für die Durchschnittstemperaturberechnung zu verwenden sind. Diese hängen vom Füllstand ab, der vom angeschlossenen Füllstandsmessgerät geliefert wird
- Gewichtung der Elementtemperaturen
- Berechnung der Durchschnittstemperaturen
- Ausgabe der Durchschnittstemperaturen für die angegebenen Füllhöhen

Systemselbstprüfung

- Überprüfung des Programmspeichers (mindestens alle 15 Minuten)
- Überprüfung des Konfigurationsspeichers (< 10 Sekunden)

Die Überprüfung des Programmspeichers erfolgt durch Vergleich der Checksummen der programmierten Softwareversion und des aktuellen Speicherinhalts. Sie ist entsprechend der Softwareversion fix (siehe Version und Wert unten). Die Prüfsumme der Konfiguration wird beim Einschalten der Eichverriegelung bestimmt und fixiert.

Softwareversion	Checksumme
01.01.00	0xDC3573E3
01.01.01	0xAC06F71F

1.4 Messwertanzeige

Die Anzeige des Messwertes erfolgt im angeschlossenen Endress+Hauser Füllstandsmessgerät (Radar, Proservo oder Tanksidemonitor).

1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen

- keine -

1.6 Technische Unterlagen

Die zu diesem Zertifikat gehörenden technischen Unterlagen sind im zugehörigen Zertifizierungsdokumentensatz bei der PTB hinterlegt. Das Inhaltsverzeichnis des Zertifizierungsdokumentensatzes wurde dem Inhaber des Zertifikats zugeschickt.

1.7 Integrierte Einrichtungen und Funktionen, die nicht in den Geltungsbereich dieser Baumusterprüfbescheinigung fallen

Der Messwertempfänger kann zusätzlich mit einem kapazitiven Wasserstandssensor ausgerüstet sein.

Optional kann eine lokale Anzeige am Messwertumformerkopf eingebaut sein, die Hauptanzeige erfolgt dennoch am angeschlossenen Endress+Hauser Füllstandsmessgerät.

2 Technische Daten

2.1 Nennbetriebsbedingungen

Messbereich:	-50 °C bis 120 °C
Kennlinie:	Pt100 nach DIN EN 60751; selektiert 1/10 DIN Klasse B oder Klasse A
Betriebsspannung: U_B :	16 V bis 30 VDC
Isolationswiderstand:	$\geq 20 \text{ M}\Omega$
Mindesteintauchtiefe:	500 mm
Einstellzeit t_{90} :	< 30 min (Wasser)

Umgebungsbedingungen

- Klimatische Umgebung:	
Temperaturklasse T6	-40 °C bis +70 °C
Temperaturklasse T4-T2 und (Nicht-Ex-Bereich)	-40 °C bis +70 °C
- Mechanische Umgebung:	M1
- Elektromagnetische Umgebung:	E2
- Schutzgrad:	IP66/68

2.2 Sonstige Betriebsbedingungen

- keine -

3 Schnittstellen und Kompatibilitätsbedingungen

Zweidraht-, HART-kompatibler Bus zur Kommunikation und Betriebsspannungsversorgung

4 Anforderungen an Produktion, Inbetriebnahme und Verwendung

4.1 Anforderungen an die Produktion

Es wird empfohlen eine Vorprüfung des Temperaturmessgeräts an einem akkreditierten Prüfstand durchzuführen. Ein Messprotokoll ist jedem Messgerät beigelegt.

4.2 Anforderungen an die Inbetriebnahme

Anpassung des Fußpunktes an den Referenznullpunkt der Füllstandsmessung.

4.3 Anforderungen an die Verwendung

- keine -

5 Kontrolle in Betrieb befindlicher Geräte

5.1 Unterlagen für die Prüfung

- Baumusterprüfbescheinigung
- Die im Zertifizierungsdokumentensatz aufgeführten Unterlagen

5.2 Spezielle Prüfeinrichtungen oder Software

- keine -

5.3 Identifizierung

Die Identifizierung der Software, sowie die Überprüfung der metrologisch relevanten Geräteparameter ist vom Gerät abhängig, an dem der Prothermo angeschlossen ist. Das genauere Verfahren ist in der Eichanleitung bzw. der Bedienungsanleitung zu sehen.

5.4 Kalibrier- und Justierverfahren

- keine -

6 Sicherungsmaßnahmen

6.1 Mechanische Siegel

Der Eichschalter (siehe 6.2) wird durch Verplombung des Gehäusedeckels gegen Manipulation geschützt. Die Sicherung des Deckels erfolgt über die Verplombung der Sicherungsschrauben durch Plombendraht und Plombe (Abb. 9).

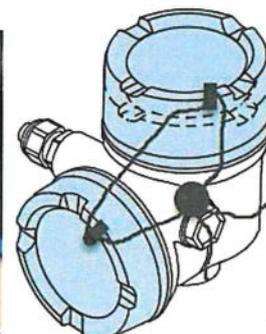
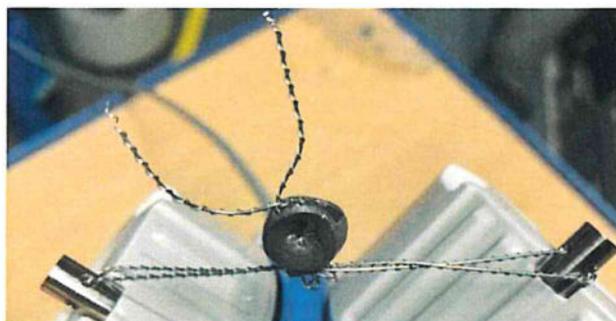


Abb. 9: NMT81-Deckelsicherung für beide Deckel

6.2 Elektronische Siegel

Nach Öffnen des Gehäusedeckels kann ein entsprechender Verriegelungsschalter gesetzt werden. Sobald der Verriegelungsschalter auf „on“ steht, ist keine Änderung der eichrelevanten Daten mehr möglich (siehe Eicanleitung).

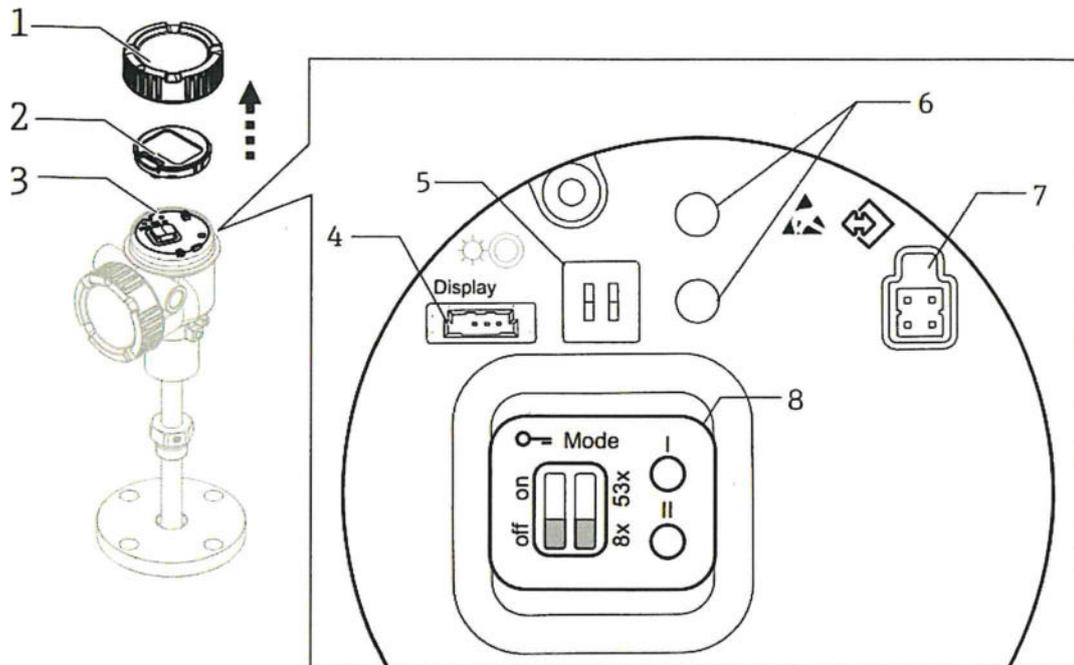


Abb. 10: Der geöffnete NMT81 mit angeschlossener beiliegender Anzeige.

Legende: 1 Gehäusedeckel; 2 Anzeige (Option); 3 Grundplatte; 4 Steckverbinder der Anzeige; 5 DIP-Schalter; 6 Bedientasten; 7 FieldCare-Stecker; 8 Etikett zur Erläuterung der Steckverbinder bzw. Schalter.

Auf der optionalen Anzeige wird der Zustand des Eichschalters dargestellt.

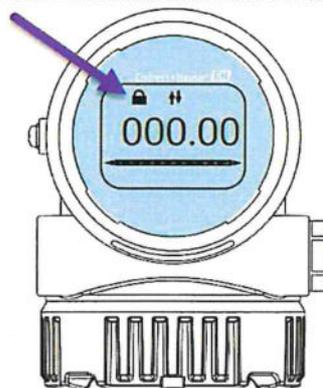


Abb. 11: Verriegelungssymbol auf der optionalen Anzeige.

7 Kennzeichnungen und Aufschriften

7.1 Informationen, die dem Gerät beizufügen sind

Diese Baumusterprüfbescheinigung sowie der dazugehörige Zertifizierungsdokumentensatz.

7.2 Kennzeichen und Aufschriften

Die Kennzeichnung erfolgt gemäß PTB-A 14.7 Nr. 2.1 und gemäß MessEV § 14(4).

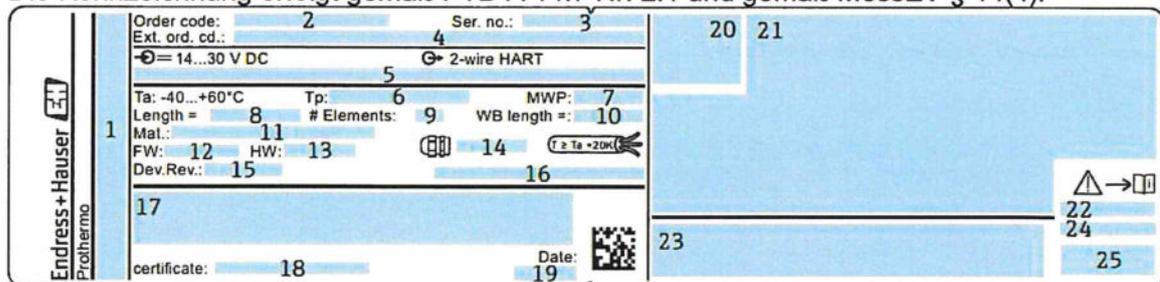


Abb. 12 Typenschild (Beispiel)

1. Herstelleradresse
2. Bestellcode (Order code)
3. Seriennummer
4. Erweiterter Bestellcode
5. Parameter für Eigensicherheit
6. Prozesstemperatur
7. MWP (Maximum Working Pressure/maximaler Betriebsdruck).
8. Länge der Temperatursonde
9. Elementanzahl
10. Länge der Wassertrennschichtsonde
11. Prozessberührter Werkstoff
12. Firmware-Version
13. Hardwarerevision
14. Standard für Kabeleinführung
15. Geräterevision
16. Schutzart
17. Zusätzliche Informationen zur Geräteausführung
18. Nummer der Baumusterprüfbescheinigung
19. Herstellungsdatum
20. Zertifikatssymbol
21. Daten zu Ex-Zulassungen
22. Zugehörige Sicherheitshinweise (XA)
23. Zugehörige Sicherheitshinweise (XA) für lokale Sprache
24. Herstellerinformationen für lokale Sprache
25. Gerätedaten für lokale Sprache

8 Abbildungen

- keine -