



EU-Baumusterprüfbescheinigung

EU Type-examination Certificate

Ausgestellt für: Sensus GmbH Ludwigshafen
Issued to: Industriestr. 16
67063 Ludwigshafen am Rhein

gemäß: Anhang II Modul B der Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen
In accordance with: Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung
der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von
Messgeräten auf dem Markt.
*Annex II Module B of the Directive 2014/32/EU of the European Parliament and of the
Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States
relating to the making available on the market of measuring instruments.*

Geräteart: Wärmehähler *Heat meter*
Type of instrument:

Typbezeichnung: PolluCom F
Type designation:

Nr. der Bescheinigung: DE-19-MI004-PTB002
Certificate No.:

Gültig bis: 25.11.2029
Valid until:

Anzahl der Seiten: 21
Number of pages:

Geschäftszeichen: PTB-7.5-4091292
Reference No.:

Notifizierte Stelle: 0102
Notified Body:

Zertifizierung: Berlin, 25.11.2019
Certification:

Im Auftrag
On behalf of PTB


Gerlinde Eichhorn



Bewertung:
Evaluation:

Im Auftrag
On behalf of PTB


Dr. Jürgen Rose

Zertifikatsgeschichte

History of the Certificate

Zertifikats-Ausgabe <i>Issue of the Certificate</i>	Datum <i>Date</i>	Geschäftszeichen <i>Reference No.</i>	Änderungen <i>Modifications</i>
DE-19-MI004-PTB002	25.11.2019	7.5-4091292	Erstbescheinigung <i>Initial certificate</i>

Ergebnisse der Prüfung

Conclusions of the examination

Für die in dieser Bescheinigung genannten Geräte gelten die folgenden wesentlichen Anforderungen der Richtlinie **2014/32/EU** des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von Messgeräten auf dem Markt (ABl. L 96 S. 149), zuletzt geändert durch Berichtigung vom 20.01.2016 (ABl. L 13 S. 57):

- Anhang I „Wesentliche Anforderungen“
- Anhang VI (MI-004) "Messgeräte für thermische Energie",

in Verbindung mit § 6 des Mess- und Eichgesetzes vom 25.07.2013 (BGBl. I S. 2722), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes vom 11.04.2016 (BGBl. I S. 718), und § 8 der Mess- und Eichverordnung vom 11.12.2014 (BGBl. I S. 2010), zuletzt geändert durch Artikel 3 der Verordnung vom 30.04.2019 (BGBl. I S. 579).

For the instruments mentioned in this Certificate, the following essential requirements of Directive 2014/32/EU of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014 on the harmonisation of the laws of the Member States relating to the making available on the market of measuring instruments (OJ L 96 p. 149), last amended by Corrigendum of 20.01.2016 (OJ L 13 p. 57) apply:

- Annex I "Essential Requirements"
- Annex VI (MI-004) "Thermal energy meters"

in connection with Section 6 of the Measures and Verification Act of 25.07.2013 (Federal Law Gazette – BGBl. I, p. 2722), last amended by article 1 of the Act of 11.04.2016 (BGBl. I p. 718), and Section 8 of the Measures and Verification Ordinance of 11.12.2014 (Federal Law Gazette – BGBl. I, p. 2010), last amended by article 3 of the Ordinance of 30.04.2019 (BGBl. I p. 579).

Für die Geräte werden folgende harmonisierte Normen bzw. normative Dokumente angewendet:

For the instruments, the following harmonized standards or normative documents will be applied:

- harmonisierte Normen: CEN EN 1434-4:2015+A1:2019
- OIML-Empfehlungen: OIML R75:2002/2006.

Für die Geräte werden zusätzlich folgende Spezifikationen angewendet:

For the instruments, the following technical specifications will be applied additionally:

- WELMEC-Leitfaden 7.2, Ausgabe (2019)
- Normen:
 - EN 60751:2008
 - EN 14154:2014
 - EN 13757-2:2018
 - EN 13757-3:2018
 - EN 13757-4:2019
 - ISO 4064:2014
 - DIN-EN 60529:2013
 - DIN-EN 60870:2006

- DIN EN 61140:2016
- EN 62056-21:2002

- Technische Richtlinien:

- PTB-Richtlinie K 7.1, Eichung von Wärmezählern und Teilgeräten (2006)
- PTB-Anforderungen A 50.7 an elektronische und softwaregesteuerte Messgeräte und Zusatzeinrichtungen für Elektrizität, Gas, Wasser und Wärme, einschließlich der Anhänge 1, 2 und 3 (2002)
- PTB-Anforderungen A 50.1, Schnittstellen an Messgeräten und Zusatzeinrichtungen (1989)
- CEN-Report TR 16911 "Heat Meters-Recommendation for circulation water in industrial and district heating systems and their operation"

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.

Conclusions of the examination: The measuring instrument's technical design which is described below complies with the above-mentioned essential requirements. With this Certificate, permission is given to attach the number of this Certificate to the instruments that have been manufactured in compliance with this Certificate.

Die Geräte müssen folgenden Festlegungen entsprechen:

The instruments must meet the following provisions:

1 Bauartbeschreibung

Design of the instrument

Wärmezähler PolluCom F mit elektronischer Abtastung, auslieferungsabhängig zum wahlweisen Einbau im Vor- oder Rücklauf eines Wärmetauscher-Kreislaufsystems unter Einhaltung der Nennbetriebs- und Umgebungsbedingungen gemäß Ziffer 2.

Beim Einbau im wärmeren Strang eines Wärmetauscher-Kreislaufsystems wird dem Namen ein X hinzugefügt

z.B. PolluCom FX

1.1 Aufbau

Construction

Mikroprozessorgesteuerter Wärmezähler in Ausführungen als Kompaktwärmezähler oder Splitversion mit abnehmbarem Rechenwerk, wahlweise mit fest angeschlossenem oder austauschbarem und gepaarten Temperaturfühlerpaar Pt 500 mit eigener EU-Kennzeichnung für den wahlweisen Einbau im Vor- oder Rücklauf eines Wärmetauscher-Kreislaufsystems unter vorzugsweise direkt eintauchendem symmetrischen Einbau des Temperaturfühlerpaars. Der Durchflusssensor in der Ausführung Einstrahl-Flügelradzähler besitzt an dessen Auslauf eine Aufnahme für einen direkt eintauchenden Temperaturfühler, wobei der andere Temperaturfühler ebenfalls direkt eintauchend eingebaut ist. Wahlweise darf das Temperaturfühlerpaar auch in zu den konkreten Temperaturfühlern konformitätsuntersuchten Tauchhülsen symmetrisch in den Vor- und Rücklauf eingebaut sein.

Es existieren Ausführungen des Wärmezählers für den Einbau des Temperaturfühlerpaars in nicht symmetrischen Einbausituationen unter eingeschränkten Nennbetriebsbedingungen gemäß Ziffer 2.1 mit direktem Einbau des Rücklauf-temperaturfühlers im Auslauf des Durchflusssensors.



1.2 Messwertaufnehmer

Sensor

Durchflusssensor:

Ausführungen als Einstrahl-Flügelradzähler mit Anschlussgewinden nach Ziffer 2.1.

Temperaturfühlerpaar:

Wahlweise fest angeschlossene oder austauschbare und dann gesondert EU-gekennzeichnete und gepaarte Fühler Pt 500 in Anlehnung an EN 60751 in ungeschirmter Zweileiter-Anschlussausführung, im Vor- und Rücklauf jeweils direkt eintauchend, mit einer Option einer gehäuseintegrierten Einschraubaufnahme für einen direkt eintauchenden Temperaturfühler. Wahlweise sind die Temperaturfühler auch in dafür konformitätsuntersuchte Tauchhülsen symmetrisch in den Vor- und Rücklauf eingebaut. Der Anschluss austauschbarer und EU-gekennzeichneter Platin-Widerstandsfühler Pt 500 erfolgt ebenfalls in ungeschirmter Zweileiter-Anschlussausführung. Es existieren Ausführungen des Wärmezählers für den Einbau des Temperaturfühlerpaars in nicht symmetrischen Einbausituationen unter eingeschränkten Nennbetriebsbedingungen gemäß Ziffer 2.1 mit direktem Einbau des Rücklauf-temperaturfühlers im Auslauf des Durchflusssensors.

Rechenwerk:

Mikroprozessorgesteuert, zur Verarbeitung der Signale des Durchflusssensors und des Temperaturfühlerpaars und Ausgabe der fortlaufenden Akkumulation thermischer Energie.

1.3 Messwertverarbeitung

Measurement value processing

Die vom Einstrahl-Flügelradzähler durch rückwirkungsfreie Abtastung der Flügelradrotation abgegebenen volumenproportionalen Impulse werden im Rechenwerk mit der berechneten Temperaturdifferenz des Vor- und Rücklaufs sowie dem berechneten Wärme-Koeffizienten multipliziert, aufsummiert und als Wärmemenge auf dem LC-Display angezeigt.

1.4 Messwertanzeige

Indication of the measurement results

Auf dem Display des Wärmezählers wird die akkumulierte thermische Energie in den Einheiten GJ, MWh oder kWh auf einem achtstelligen Display mit maximal 3 Nachkommastellen unter Berücksichtigung der EN 1434-1 angezeigt.

1.5 Optionale Einrichtungen und Funktionen, die der Messgeräterichtlinie unterliegen

Optional equipment and functions subject to the MID

- nicht vorhanden

1.6 Technische Unterlagen

Technical documents

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

The technical documents relating to this Certificate are deposited in the respective Set of Certification Documents at PTB. The Table of Contents of the Set of Certification Documents was sent to the owner of the Certificate.

1.7 Integrierte Einrichtungen und Funktionen, die nicht der Messgeräterichtlinie unterliegen

Integrated equipment and functions not subject to MID

Rückwirkungsfreie integrierte Einrichtungen zur Fernauslesung, wahlweise drahtgebunden oder funkgestützt, sowie durch Tastendruck initiierte Displayanzeigen über Geräteparameter und Messwertwiederholungen über z. B. Stichtagsenergie-Registerinhalte und Messergebnisse von Volumen und Temperaturdifferenz. Wahlweise kann die thermische Energie oberhalb einer einstellbaren Rücklauftemperaturschwelle aus einem rückwirkungsfreien Zusatzregister ausgelesen werden (so genannte temperaturgesteuerte Wärmezählung). Außerdem kann das Messgerät für Klimakältemessungen im Rahmen der Nennbetriebsbedingungen unter Ziffer 2.1 als Kältezähler gemäß EN 1434 verwendet werden und es können z.B. externe volumenwertige Wasserzählerimpulse angeschlossen werden.

Die Kompatibilität der Fernauslese-, Steuer-, und Signaleingänge besteht gemäß der Einbau und Betriebsanleitung und umfasst:

Optische Schnittstelle	nach EN 1434-3, EN 60870-5
Potentialfreier PhotoMOS-Relais Ausgang	herstellerspezifisch
Funk, bidirektional	herstellerspezifisch
Max. 2 Eingänge für potentialfreie Impulse	herstellerspezifisch
M-Bus-Schnittstelle	nach EN 1434-3, EN 60870-5
Wireless M-Bus-Schnittstelle	nach EN 13757

2 Technische Daten

Technical data

2.1 Nennbetriebsbedingungen

Rated operating conditions

- Messgröße und Messbereich

Measurand and Measurement range

Rechenwerk:

Grenzwerte des Temperaturbereichs θ : 5 °C bis 150 °C
Grenzwerte der Temperaturdifferenz bei
symmetrischem Einbau des Temperaturfühlerpaars $\Delta\theta$: 3 K bis 100 K

Durchflusssensor:

Nenndurchfluss	q_p	0,6	1,5	2,5	m ³ /h
Baulänge		110	110	130	mm
Anschlussgewinde		G ¾ B	G ¾ B	G 1 B	
Verhältnis q_i zu q_p		wahlweise 1:100 oder 1:50 oder 1:25			
Maximaldurchfluss	q_s	1,2	3,0	5,0	m ³ /h
Minimaldurchfluss	q_i	6	15	25	l/h
Anlauf		<3	<4	<6	l/h
Druckabfall bei q_p		160	165	205	mbar
Durchfluss bei $\Delta p = 1 \text{ bar}$		1,5	3,7	5,5	m ³ /h
Einbaulage		beliebig			
Temperaturbereich		5 bis 90°C			
kurzfristige Höchsttemp.		110°C			
Nenndruck	PN/PS	PN = 16; PS = 16 (1,6 Mpa)			bar
Genauigkeitsklasse		wahlweise Klasse 2 oder Klasse 3			

Temperaturfühlerpaar:

Platin-Widerstandsthermometer Pt 500 in Anlehnung an EN 60751 in nicht geschirmter Zweileiter-Anschlussausführung. Bei vom Messgeräteverwender austauschbaren Temperaturfühlern müssen sie eine eigene MID-Konformitätskennzeichnung besitzen.

Eingeschränkte Nennbetriebsbedingung für die untere Grenze des Durchflusswertes bei nicht symmetrischem Einbau des Temperaturfühlerpaars: $q_i \geq 100$ l/h und $\Delta\theta \geq 3$ K

- Genauigkeitsklasse

Accuracy class

wahlweise Klasse 2 oder Klasse 3 nach EN 1434

- Umgebungsbedingungen/Einflussgrößen

Environmental conditions / influence quantities

- klimatisch

climatic

höchste Umgebungstemperatur:	55 °C,
niedrigste Umgebungstemperatur:	5 °C,
Umgebungsfeuchte:	< 93 %
Gehäuseschutzart:	IP 54 (optional IP 65 bei Einsatz in kombinierten Heiz- und Kühlkreisläufen gemäß EN 1434, außerhalb der Anforderungen der MID)

- mechanisch

mechanical

wahlweise M1 oder M2

- elektromagnetisch

electromagnetic

E1

2.2 Sonstige Betriebsbedingungen

Other operating conditions

Hilfsenergie: Batterie der Nennspannung 3,6 V
Wärmeträger: Wasser, Einsatzbereich Heizung
Druckklassen: PN 16, PS 16
Mindestdruck (zur Vermeidung von Kavitation): 0,1 bar
Schutzart: IP 54 oder IP 65

3 Schnittstellen und Kompatibilitätsbedingungen

Interfaces and compatibility conditions

Rückwirkungsfreie Fernauslese-Schnittstellen gemäß Ziffer 1.7

4 Anforderungen an Produktion, Inbetriebnahme und Verwendung

Requirements on production, putting into use and utilisation

4.1 Anforderungen an die Produktion

Requirements on production

Zur Sicherstellung der Einhaltung der Fehlergrenzen nach MI-004 hat der Fertigungs- und Abgleichprozess nach den Vorgaben gemäß den Unterlagen zur Produktion und Prüfung (Stand gemäß Zertifizierungsdokumentensatz) zu erfolgen.

Die Länge der festangeschlossenen Verbindungsleitung zwischen Durchflusssensor und Rechenwerk ist auf 1,2 m zu begrenzen.

Die Länge der Anschlussleitungen der Temperaturfühler für den Vor- und Rücklauf jeweils auf 10 m zu beschränken. Für deren Leitungsquerschnitte gilt EN 1434-2.

Im Falle des untrennbaren Anschlusses von Temperaturfühlern und fest eingebauten Fernauslesemodulen sind nach den Unterlagen unter Ziffer 5 die Messgeräte so zu sichern, dass deren Öffnung nur unter Zerstörung der Sicherungsstellen möglich ist.

Im Falle austauschbarer und separat EU-gekennzeichneter Temperaturfühlerpaare sowie austauschbarer Fernauslesemodule sind Sicherungsmaßnahmen der elektrischen Anschlussbereiche für den Messgeräteverwender nach den Vorgaben unter Ziffer 6 vorzusehen.

Der Messgeräteverwender ist ferner auf die Vorgaben über die Einbausituationen und Nennbetriebsbedingungen gemäß Ziffer 2.1 in der jedem Messgerät beizulegenden Einbau- und Betriebsanleitung hinzuweisen.

4.2 Anforderungen an die Inbetriebnahme

Requirements on putting into use

Nach dem Einbau und einer Funktionskontrolle muss jedes Gerät nach den Unterlagen unter Ziffer 6 gesichert werden. Jedem Gerät ist eine Montage- und Betriebsanleitung beizulegen, die die Inbetriebnahme beschreibt.

4.3 Anforderungen an die Verwendung

Requirements for consistent utilisation

Die Temperaturfühler sind symmetrisch in den Vor- und Rücklauf und vorzugsweise direkt einzubauen. Bei Verwendung von Tauchhülsen müssen diese ausschließlich für die verwendeten Temperaturfühler konformitätsuntersucht und gekennzeichnet sein. Die Vor- und Rücklauffühler müssen auf den Tauchhülsenböden aufsitzen. Einbaustellen im Durchflusssensor können unter symmetrischen Einbau der Temperaturfühler genutzt werden.

Im Falle fest angeschlossener Temperaturfühler dürfen die Anschlussleitungen nicht gekürzt werden. Im Falle austauschbarer konformitätsgekennzeichneter Temperaturfühler beträgt deren Länge gleichlang für den Vor- und Rücklauf max. 10 m, für die Leitungsquerschnitte gilt EN 1434-2. Deren Anschluss erfolgt nur an den gekennzeichneten Anschlussbereichen unter Beachtung der elektrischen Kompatibilität zum Rechenwerk, anschließend sind Sicherungsmaßnahmen nach Ziffer 6 durchzuführen.

Forderungen über eine ungestörte gerade Zu- und Ablauflänge am Wärmezähler bestehen nicht. Allerdings wird bei Heizungsanlagen mit fehlender Temperaturdurchmischung bzw. Temperaturschichtung eine Zulauflänge von $10 \cdot DN$ am Einbauort empfohlen.

Die Auswahl der Batterie hat so zu erfolgen, dass diese mindestens über die Länge der geplanten Lebensdauer und 1 Jahr Lagerfrist eine Versorgung mit Hilfsenergie gestattet. Angaben zur Messbeständigkeit erfolgen unter den Bedingungen einer Wasserzusammensetzung gemäß CEN-Report TR 16911. Im Falle abweichender Zusammensetzungen muss das Messgerät ausgebaut und regelmäßigen Instandsetzungen gemäß den Unterlagen unter Ziffer 5.1 unterzogen werden.

5 Kontrolle in Betrieb befindlicher Geräte

Checking of instruments which are in operation

5.1 Unterlagen für die Prüfung

Documents required for the test

Prüfbeschreibung „PolluCom F“ vom 01.11.2019

Geräte zur Instandsetzung sind an den Hersteller zurückzusenden oder deren Instandsetzung im Einzelfall mit dem Hersteller abzustimmen.

5.2 Spezielle Prüfeinrichtungen oder Software

Special test facilities or software

Gegenüber EN 1434-5 sind keine besonderen Prüfeinrichtungen notwendig.

Zusätzlich können spezielle Prüfeinrichtungen und Verfahren gemäß den Unterlagen unter Ziffer 5.1 zur Anwendung kommen.

5.3 Identifizierung

Identification

- Hardware

Leiterplattenaufdrucke Nr. T16019

- Software

Auf Tastendruck muss am Display folgende Versionsnummer der Software abrufbar sein: V 01.XX. Das XX steht für die Versionsnummer des Applikationsteils.

Prüfsumme über der eichpflichtigen Software: 305C; D50C; 9C23 oder A186

Das angezeigte CRC-Zeichen wird nur über den Metrologie Teil der Software gebildet.

5.4 Kalibrier- und Justierverfahren

Calibration-/adjustment procedure

Gemäß den Angaben in den Unterlagen unter den Ziffern 1.6, 1.7, 5.1 und 5.2 erfolgt unter Beachtung der EN 1434-5 die messtechnische Prüfung der Teilgeräte.

Bei fest angeschlossenen Temperaturfühlern werden die Kennlinien der Temperaturfühler unter Benutzung thermostatisierter Prüfbäder ermittelt und anschließend die Fühlerparameter Ro, A und B in das Rechenwerk übertragen. Abschließend erfolgt eine statistische Nachprüfung (ein Gerät pro Tag) des Wärmezählers gemäß EN 1434-5, Ziffer 5.6.

Bei austauschbaren, EU-gekennzeichneten und fremd gepaarten Temperaturfühlern ist im Rechenwerk die Grundwertekennlinie für die Pt-Temperaturfühler gemäß EN 60751 hinterlegt. Das Rechenwerk wird unter Simulation des Volumens und mit Hilfe von Präzisionswiderständen für die Vor- und Rücklauftemperaturen geprüft.

Die Werte der hochaufgelösten Anzeige müssen mit der Energieanzeige im Normalzustand übereinstimmen. Bei prüfintegrierter Abfrage unter Benutzung einer Prüfsumme (CRC-Zeichen) kann dieser Test entfallen.

6 Sicherungsmaßnahmen

Security measures

6.1 Mechanische Siegel

Mechanical seals

Stempelstellen: Zeichnung-Nr. MID 0570 vom 17.09.2019 und MID 0574 vom 17.09.2019

6.2 Elektronische Siegel

Electronic seals

- nicht vorhanden
Logbuch vorhanden

7 Kennzeichnungen und Aufschriften

Labelling and inscriptions

7.1 Informationen, die dem Gerät beizufügen sind

Information to be enclosed with the instrument

Jedem Messgerät ist eine Montage-, Service- und Bedienungsanleitung mit Hinweisen gemäß Ziffer 4 beizulegen.

7.2 Kennzeichen und Aufschriften

Markings and inscriptions

Typenschild, Aufschriften und Stempelstellen: Zeichnung-Nr. MID 0570 vom 17.09.2019 und MID 0574 vom 17.09.2019

Konformitätskennzeichnung gemäß Typenschild.

Sonstige Aufschriften:


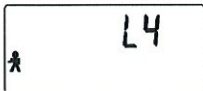
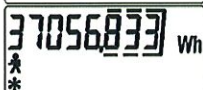

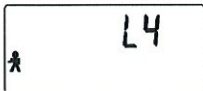
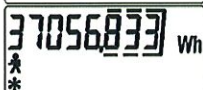

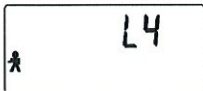
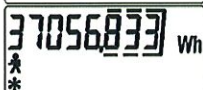

Kundenspezifische Logos oder Kennzeichnungen können angebracht werden. Der Inhalt des Typenschildes und die Herstellerkennzeichnung bleiben davon unberührt.


8 Abbildungen



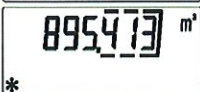
Figures

Darstellungen zu den Ziffern 2, 5, 6, 7:

Prüfbeschreibung „PolluCom F“ vom 01.11.2019
Typenschild und Aufschriften, Zeichnung MID 0570 vom 17.09.2019
Stempelstellen, Zeichnung MID 0574 vom 17.09.2019
CRC-Zeichen, Typenblatt MID 0609 vom 14.11.2019
Symmetrische Einbausituation, Zeichnung MID 0575 vom 17.09.2019
Unsymmetrische Einbausituation, Zeichnung MID 0576 vom 17.09.2019

	<h1>Prüfbeschreibung</h1>	Seite 1 von 3									
Titel PolluCom F		Dokument-Nr. MID 0610									
<p>1 Allgemeines</p> <p>Der Kompaktwärmezähler PolluCom F erfasst die Vorlauf- und Rücklauf-temperatur mit Hilfe von Platinwiderstandsthermometern Pt 500 und das Volumen mit einem rückwirkungsfreien Abtastsystem des Flügelrades. Unter Berücksichtigung dieser Werte wird die entsprechende thermische Energie berechnet.</p> <p>2 Prüfungen des Kompaktwärmezählers</p> <p>2.1 Allgemeines</p> <p>Diese Messung kann sowohl mit fliegenden als auch stehenden Start-Stopp durchgeführt werden. Der Zähler befindet sich im regulären Betrieb mit normalem Messzyklus.</p> <p>Die messtechnische Prüfung der Energieanzeige des Wärmezählers erfolgt mit Hilfe der hochauflösenden Anzeige der thermischen Energie in der Serviceebene (L4) der LCD-Anzeige, die volumetrische Prüfung erfolgt mit Hilfe der hochauflösenden Anzeige des Volumens in der Serviceebene (L4) der LCD-Anzeige.</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Service Ebene</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">  </td> <td style="width: 40%;"></td> </tr> <tr> <td>Beispiel Energie Anzeige:</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="vertical-align: top;"> Auflösung 1 mW Optional auch 1 J </td> </tr> <tr> <td>Beispiel Volumen Anzeige:</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="vertical-align: top;"> Auflösung 1 ml </td> </tr> </table>			Service Ebene			Beispiel Energie Anzeige:		Auflösung 1 mW Optional auch 1 J	Beispiel Volumen Anzeige:		Auflösung 1 ml
Service Ebene											
Beispiel Energie Anzeige:		Auflösung 1 mW Optional auch 1 J									
Beispiel Volumen Anzeige:		Auflösung 1 ml									
Version: 1.0		Datum: 01.11.2019									

	<h2>Prüfbeschreibung</h2>	Seite 2 von 3
Titel PolluCom F		Dokument-Nr. MID 0610
<p>2.2 Prüfung des Durchflusssensors</p> <p>Die hochaufgelöste Anzeige des Volumens befindet sich in der Serviceebene der LCD-Anzeige an letzter Stelle. Die Auflösung der Anzeige beträgt 1 Milliliter. Die Anzeige wird nach jeweils vier Sekunden aktualisiert.</p> <p>Zum Prüfen wird ein definierter konstanter Durchfluss eingestellt. Dieser Durchfluss darf q_p des Kompaktwärmezählers nicht überschreiten. Die Nennweite des Zählers ist auf dem Gehäuse aufgelasert.</p> <p>Das Volumen wird vor Beginn und nach Ende der Prüfung von der LCD abgelesen. Daraus kann das während der Prüfung erfasste Volumen dV bestimmt werden.</p> <p>2.3 Prüfung der thermischen Energieanzeige</p> <p>Die hochaufgelöste Anzeige der thermischen Energie befindet sich in der Serviceebene der LCD-Anzeige an vorletzter Stelle. Die Auflösung der Anzeige beträgt eine Milliwattstunde. Die Anzeige wird nach jeweils vier Sekunden aktualisiert.</p> <p>Die Temperaturfühler werden in Thermostatbäder mit unterschiedlichen, konstanten Temperaturen eingetaucht. Der Durchflusssensor muss in einem Wasserkreislauf eingebaut werden. Es wird ein definierter, konstanter Durchfluss eingestellt. Dieser Durchfluss darf q_p des Kompaktwärmezählers nicht überschreiten.</p> <p>Die thermische Energie und das Volumen werden vor Beginn und nach Ende der Prüfung von der LCD abgelesen. Aus der Differenz von End- und Startwert wird berechnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das während der Prüfung erfasste Volumen (in ml) • die während der Prüfung vom Wärmezähler gemessene Energie (in mWh bzw. J) 		
Version: 1.0		Datum: 01.11.2019

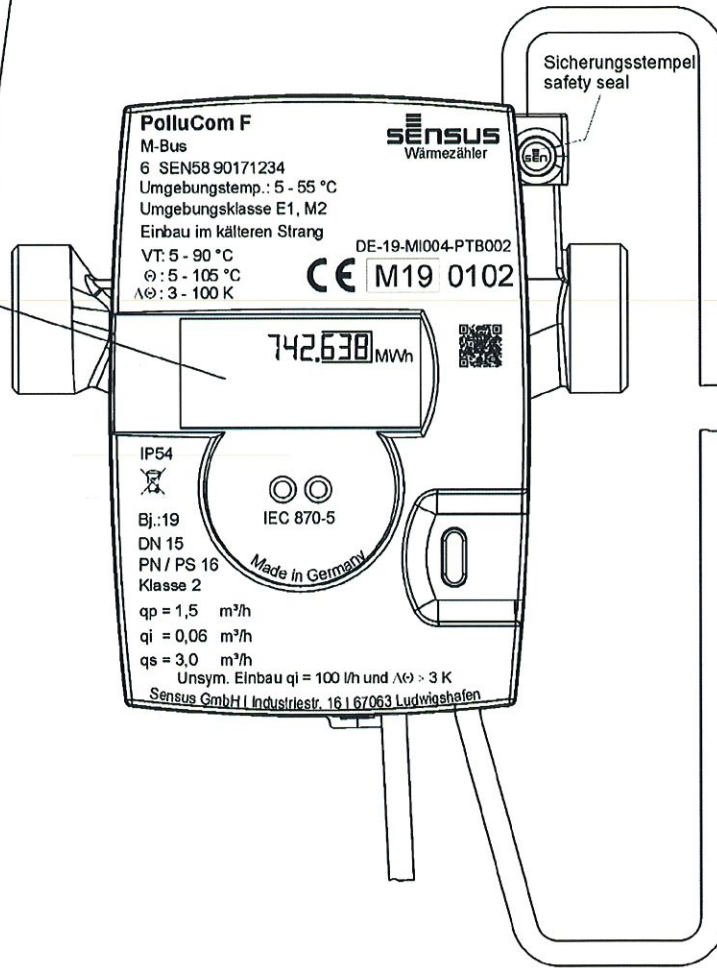
	Prüfbeschreibung	Seite 3 von 3																
Titel PolluCom F		Dokument-Nr. MID 0610																
<p>2.4 Prüfung der thermischen Energie mit der Standardanzeige</p> <p>Beispiel Energie Anzeige:  Auflösung 1 kWh Optional auch 1 MJ</p> <p>Beispiel Volumen Anzeige:  Auflösung 1 l</p> <p>Die Temperaturfühler werden in Thermostatbäder mit unterschiedlichen, konstanten Temperaturen eingetaucht. Der Durchflusssensor muss in einem Wasserkreislauf eingebaut werden. Es wird ein definierter, konstanter Durchfluss eingestellt. Dieser Durchfluss darf q_p des Kompaktwärmezählers nicht überschreiten. Die thermische Energie und das Volumen werden vor Beginn und nach Ende der Prüfung von der LCD abgelesen. Aus der Differenz von End- und Startwert wird berechnet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das während der Prüfung erfasste Volumen (in l) • die während der Prüfung vom Wärmezähler gemessene Energie (in kWh bzw. MJ) <p>Die Prüfzeit ist so zu wählen, dass die während der Prüfung summierte thermische Energie mindestens dem hundertfachen der niederwertigsten Anzeigenstelle entspricht.</p> <p>3 Empfohlene Prüfzeiten</p> <p>Für die Prüfung des Zählers mit der hochauflösenden Anzeige werden folgende Prüfzeiten empfohlen:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>q_p [m^3/h]</th> <th>bei q_p [s]</th> <th>bei $q_p/10$ [s]</th> <th>bei q_l [s]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,6</td> <td>300</td> <td>400</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>1,5</td> <td>270</td> <td>400</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>2,5</td> <td>144</td> <td>240</td> <td>900</td> </tr> </tbody> </table>			q_p [m^3/h]	bei q_p [s]	bei $q_p/10$ [s]	bei q_l [s]	0,6	300	400	900	1,5	270	400	900	2,5	144	240	900
q_p [m^3/h]	bei q_p [s]	bei $q_p/10$ [s]	bei q_l [s]															
0,6	300	400	900															
1,5	270	400	900															
2,5	144	240	900															
Version: 1.0		Datum: 01.11.2019																

00000000 GJm³
00000000 kWh

⚙️ 🔧 ⚠️ ⚙️ 🔧 ⚠️ ⚙️ 🔧 ⚠️

Funktionstest der LCD-Anzeige
Function test of the LCD display

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf sie weder veröffentlicht noch Dritten zugänglich gemacht werden.



Sicherungsstempel
safety seal

PolluCom F
M-Bus
6 SEN58 90171234
Umgebungstemp.: 5 - 55 °C
Umgebungsklasse E1, M2
Einbau im kälteren Strang
VT: 5 - 90 °C
θ: 5 - 105 °C
Δθ: 3 - 100 K

SENSUS
Wärmezähler

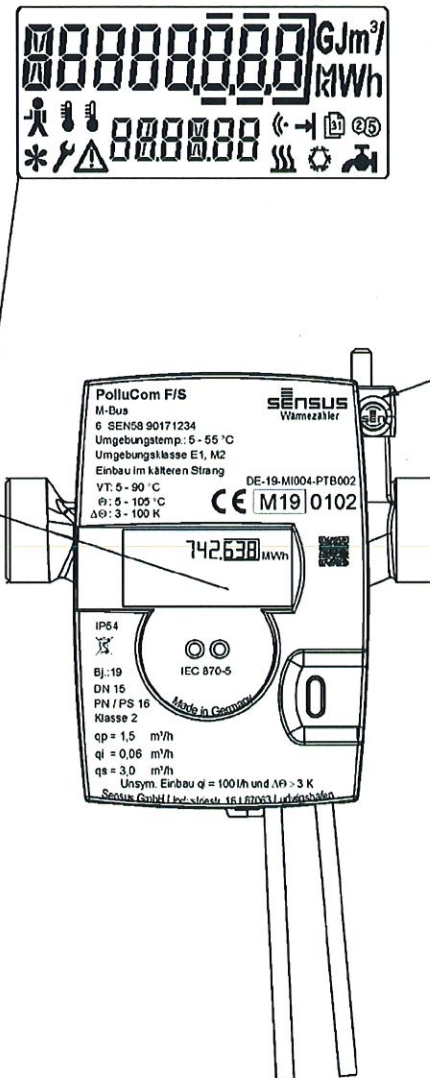
CE M19 0102

742.638 kWh

IP54
Bj.:19
DN 15
PN / PS 16
Klasse 2
qp = 1,5 m³/h
qi = 0,06 m³/h
qs = 3,0 m³/h
Unsym. Einbau qi = 100 l/h und Δθ > 3 K
Sensus GmbH | Industriest. 16 | 67063 Ludwigshafen

IEC 870-5
Made in Germany

CREATION DATA Erstellungsdaten		NORM Standard		SENSUS SENSUS GmbH Ludwigshafen Industriestraße 16 67063 Ludwigshafen - GERMANY -	
CREATED BY: Erstellt von:	Deege	EN 1434: 2015 OIML R75: 2002/2006	-	TITLE	Heat meter PolluCom F compact over view
CREATED ON: Erstellt am:	17.09.19			Name	Wärmezähler PolluCom F Kompakt Draufsicht
APPROVED BY: Gepr. ft. von:	Klassen			PROJECTION Projektion	☐
APPROVED ON: Gepr. ft. am:	17.09.19			SIZE Format	A4
CHANGE DATA Änderungsdaten		REFERENCE / DESCRIPTION Bezug / Beschreibung		DOCUMENT / Dokument	
CHANGED BY: Geändert von:	-	CHANGED ON: Geändert am:	-	SHEET Blatt	MID 0570
APPROVED BY: Gepr. ft. von:	-	APPROVED ON: Gepr. ft. am:	-	1 OF 1	



PoluCom F/S
M-Bus
S-SENS 90171234
Umgebungstemp.: 5 - 55 °C
Umgebungsklasse E1, M2
Einbau im kälteren Strang
VT: 5 - 90 °C
θ: 5 - 105 °C
Δθ: 3 - 100 K

SENSUS
Wärmezähler

DE-19-MI004-PTB002
CE M19 0102

742.638 MWh

IP54
IEC 870-5
Made in Germany



qp = 1,5 m³/h
qi = 0,06 m³/h
qs = 3,0 m³/h
Unsym. Einbau qi = 100lh und Δθ > 3 K
Sensu GmbH | Postfach 16 | 67033 Ludwigshafen

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf sie weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden.

Funktionstest der LCD-Anzeige
Function test of the LCD display

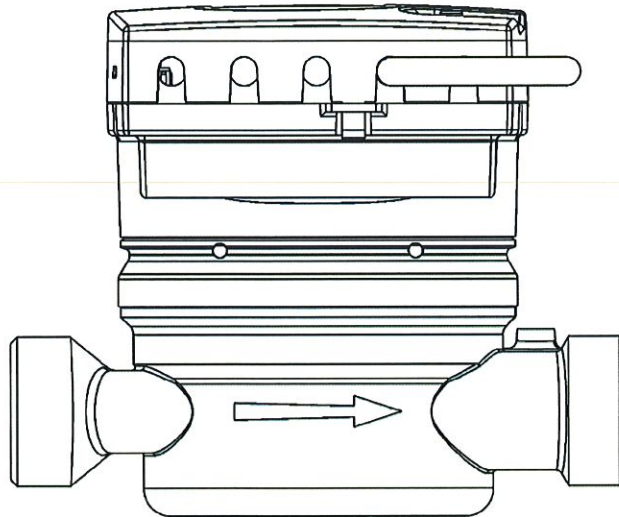
Sicherungsstempel
safety seal

CREATION DATA Erstellungsdaten		NORM Standard	
CREATED BY: Erstellt von:	Deege	ISO 4064-1:2014	
CREATED ON: Erstellt am:	17.09.19	OIML R49-1:2013	
APPROVED BY: Geprüft von:	Klassen	-	
APPROVED ON: Geprüft am:	17.09.19	-	
CHANGE DATA Änderungsdaten		REFERENCE / DESCRIPTION Bezug / Beschreibung	
CHANGED BY: Geändert von:	-	-	
CHANGED ON: Geändert am:	-	-	
APPROVED BY: Geprüft von:	-	-	
APPROVED ON: Geprüft am:	-	-	

		SENSUS GmbH Ludwigshafen Industriestraße 16 67063 Ludwigshafen - GERMANY -	
TITLE	Heat meter PoluCom F Split with safety seal		
Name	Wärmezähler PoluCom F Split mit Plombierung		
PROJECTION Projektion 	SIZE Format	DOCUMENT / Dokument	
	A4 SHEET Blatt 1 OF 1	MID 0574	

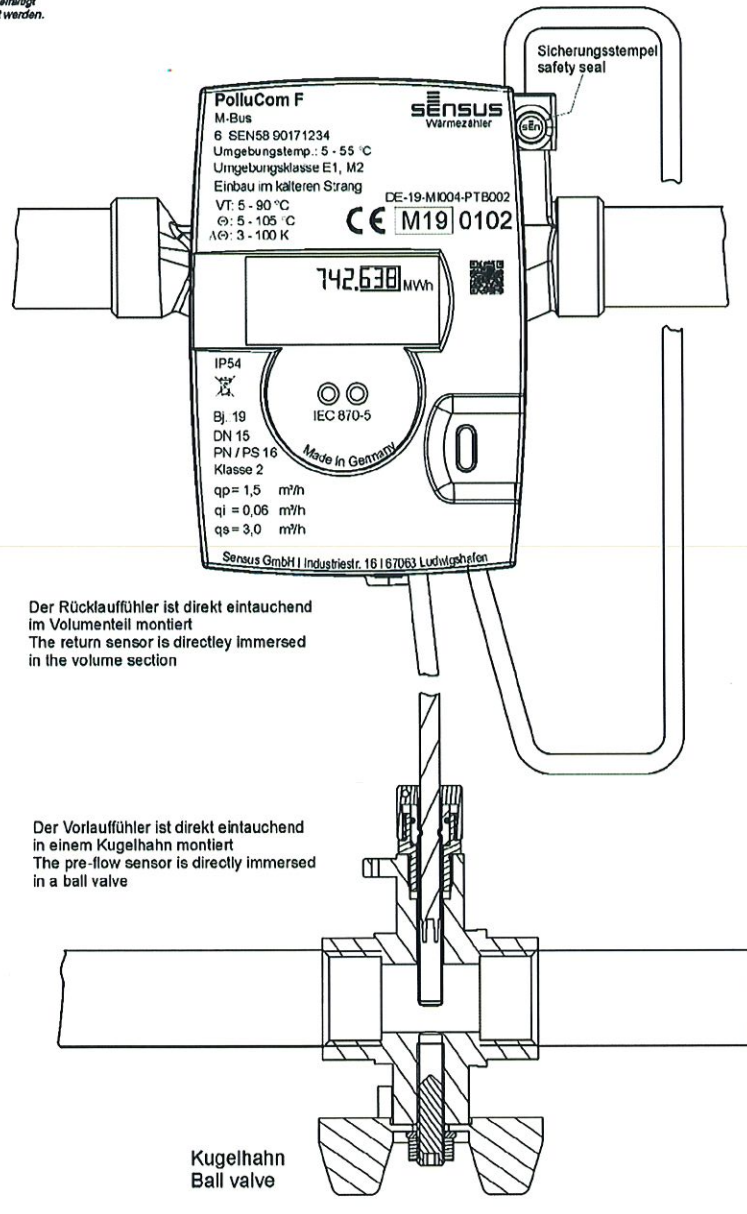
*Für diese Zeichnung behalten wir uns
alle Rechte vor. Ohne unsere vorherige
Zustimmung darf sie weder vervielfältigt
noch Dritten zugänglich gemacht werden.*

Seitenansicht / side view
Split-Variante



CREATION DATA Erstellungsdaten		NORM Standard		 SENSUS GmbH Ludwigshafen Industriestraße 16 67063 Ludwigshafen - GERMANY -	
CREATED BY: Erstellt von:	Deege	EN 1434: 2015			
CREATED ON: Erstellt am:	17.09.19	OIML R75: 2002/2006		TITLE	Heat meter PolluCom F Split sideview
APPROVED BY: Geprüft von:	Klassen	-		Name	Wärmezähler PolluCom F Split Seitenansicht
APPROVED ON: Geprüft am:	17.09.19	-		PROJECTION Projektion	 SIZE Format A4 SHEET Blatt 1 OF 1
CHANGE DATA Änderungsdaten		REFERENCE / DESCRIPTION Bezug / Beschreibung		DOCUMENT / Dokument	
CHANGED BY: Geändert von:	-	-		MID 0573	
CHANGED ON: Geändert am:	-	-			
APPROVED BY: Geprüft von:	-	-			
APPROVED ON: Geprüft am:	-	-			



Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf sie weder vervielfältigt noch Dritten zugänglich gemacht werden.



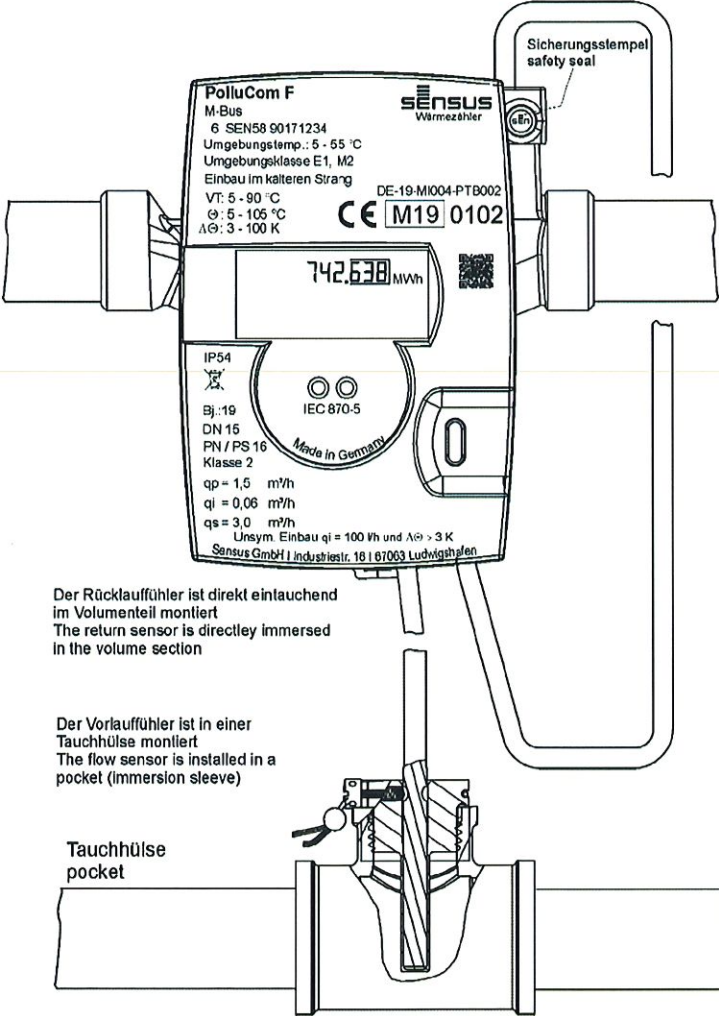
Der Rücklauffühler ist direkt eintauchend im Volumenteil montiert
The return sensor is directly immersed in the volume section

Der Vorlauffühler ist direkt eintauchend in einem Kugelhahn montiert
The pre-flow sensor is directly immersed in a ball valve

Kugelhahn
Ball valve

CREATION DATA Erstellungsdaten		NORM Standard	 SENSUS GmbH Ludwigshafen Industriestraße 16 67063 Ludwigshafen - GERMANY -
CREATED BY: Erstellt von:	Deege	EN 1434: 2015	
CREATED ON: Erstellt am:	17.09.19	OIML R75: 2002/2006	TITLE
APPROVED BY: Geprüft von:	Klassen	-	Heat meter PolluCom F kompakt Symmetrical sensor installation
APPROVED ON: Geprüft am:	17.09.19	-	Name
CHANGE DATA Änderungsdaten		REFERENCE / DESCRIPTION Bezug / Beschreibung	Wärmezähler PolluCom F Kompakt Symmetrischer Fühlereinsatz
CHANGED BY: Geändert von:	-	-	PROJECTION Projektion 
CHANGED ON: Geändert am:	-	-	
APPROVED BY: Geprüft von:	-	-	SIZE Format A4
APPROVED ON: Geprüft am:	-	-	DOCUMENT / Dokument
			MID 0575
			SHEET Blatt 1 OF 1

Für diese Zeichnung behalten wir uns alle Rechte vor. Ohne unsere vorherige Zustimmung darf sie weder veröffentlicht noch Dritten zugänglich gemacht werden.



PoluCom F
M-Bus
6 SEN58 90171234
Umgebungstemp.: 5 - 55 °C
Umgebungsklasse E1, M2
Einbau im kalteren Strang
VT: 5 - 90 °C
ϕ: 5 - 105 °C
Δϕ: 3 - 100 K
CE M19 0102

SENSUS
Wärmezähler

Sicherungslempel
safety seal

742.638 kWh

IP54
IEC 870-5
Made in Germany

Bj.: 19
DN 15
PN / PS 16
Klasse 2
qp = 1,5 m³/h
qi = 0,06 m³/h
qs = 3,0 m³/h
Unsym. Einbau qi = 100 Vh und Δϕ > 3 K
Sensus GmbH | Industriest. 16 | 67063 Ludwigshafen

Der Rückfühler ist direkt eintauchend im Volumenteil montiert
The return sensor is directly immersed in the volume section










Der Vorfühler ist in einer Tauchhülse montiert
The flow sensor is installed in a pocket (immersion sleeve)

Tauchhülse
pocket

CREATION DATA Erstellungsdaten		NORM Standard		SENSUS GmbH Ludwigshafen Industriestraße 16 67063 Ludwigshafen - GERMANY -	
CREATED BY: Erstellt von:	Deege	EN 1434: 2015		SENSUS	TITLE Heat meter PolluCom F kompakt Unsymmetric sensor installation
CREATED ON: Erstellt am:	17.09.19	OIML R75: 2002/2006			
APPROVED BY: Geprüft von:	Klassen	-		Name Wärmezähler PolluCom F Kompakt Unsymmetrischer Fühlereinbau	DOCUMENT / Dokument MID 0576
APPROVED ON: Geprüft am:	17.09.19	-			
CHANGE DATA Änderungsdaten		REFERENCE / DESCRIPTION Bezug / Beschreibung		PROJECTION Projektion	SIZE Format A4
CHANGED BY: Geändert von:	-	-		SHEET Blatt 1 OF 1	
CHANGED ON: Geändert am:	-	-			
APPROVED BY: Geprüft von:	-	-			
APPROVED ON: Geprüft am:	-	-			

Zu Ziffer 1

Kennzeichen TH XXX	BauTyp [A, B, C, sonstig]	Bild	signifikantes Merkmal im eingebauten Zustand	identifizierbares Kennzeichen (Beschriftung)	Tauchhülse- innen- durchmesser di [mm]	Toleranzen Innendurch- messer [mm]	Baulänge [mm]	Einschublänge [mm] ab Oberkante = Baulänge abzgl. Bodenstärke	Einbaulänge [mm]	Wandstärke [mm]	Gewindemaß [Angabe in " oder mm]	Schlüssel- weite	Höhe des Sechskamms [mm]	Oberflächenhärtung
TH 001	Spanner- Pollux Invensys Sensus Brunata		 Umlaufnut	SPX/50/5,2 (oder SPX/150/5,2)	5,2	H11: +0,075 -0,000	43	42	32,8	0,5	1/2	SW24	6	MS/Ni
TH 002	Spanner- Pollux Invensys Sensus		 Umlaufnut	SPX/50/5,2 (oder SPX/150/5,2)	5,2	H11: +0,075 -0,000	43	42	32,8	0,5	3/8	SW24	6	MS/Ni
TH 003	Spanner- Pollux Invensys Sensus		Sechskant- Überwurfmutter zur Fühler-Fixierung		5,2	-	57	56	44,3	0,85	1/2	SW24 (SW22)	9	MS/Ni
TH 004	Spanner- Pollux, Sensus Invensys Brunata		Umlaufende Nut für Plombierdraht oberhalb Sechskant		5,2	-	54	53	33,3	1,1	1/2	SW24 (SW22)	9	MS/Ni
TH 005	Spanner- Pollux Brunata / Metrona		Sechskant-Kopf mit senkrechter Bohrung für Plombierdraht		5,2	-	52,5	52	36,5	0,3	1/2	SW30	7	MS und Edel- stahl
TH 009	Allmess A		Messing M12x1,5 Außengewinde		6,0	H8: +0,018 -0,00	52	50	28	0,75	M10	SW14	9	MS
TH 010	Allmess A		Messing M12x1,5 Aussengewinde		6,0	H8: +0,018 -0,00	52	50	33	1	3/8	SW22	5	MS
TH 011	Allmess A		Messing M12x1,5 Aussengewinde		6,0	H8: +0,018 -0,00	52	50	28	1	1/4	SW19	8	MS
TH 012	Allmess A		Messing M12x1,5 Aussengewinde		6,0	H8: +0,018 -0,00	52	50	34	1	1/2	SW22	6	MS
TH 013	Ista B		silberfarben, Kennzeichnung ohne/ "Ista 50" / "sonsonic 50" am Kopf	M10 innen	5,0	H9: +0,03 -0,00	50	49	41,5	1,0	1/4	SW17	8	MS/Ni
TH 014	ISTA C		Kopf mit Querschraube messingfarben, ohne / "RKES-Logo 60"		6,0	H8: +0,018 -0,00	61	60	43	1,0	3/8	SW17	18	MS
TH 015	Ista C		messingfarben, ohne / "RKES-Logo 60"		5,0	-0,000 / +0,058	61	60	43	1,50	3/8	SW17	18	MS
TH 016	ISTA C1		Kurzkopf mit Querschraube messingfarben ohne / "RKES-Logo 60" / "Viterra 60"		6,0	H8: +0,018 -0,00	57	56	43	1,0	3/8	SW22	5	MS
TH 017	Ista C1		Kurzkopf mit Querschraube messingfarben ohne / "RKES-Logo 60" / "Viterra 60"		5,0	-0,000 / +0,058	57	56	43	1,45	3/8	SW22	5	MS
TH 018	ISTA C		Kopf mit Querschraube messingfarben ohne / "RKES-Logo 60" / "Viterra 60"		5,0	H9: + 0,03 - 0,00	61	60	43	1,0	1/2	SW22	18	MS
TH 019	ISTA C		Kopf mit Querschraube messingfarben ohne / "RKES-Logo 60" / "Viterra 60"		6,0	H9: +0,03 -0,01	61	60	43	1	1/2	SW22	18	MS
TH 020	ISTA B		Kopf mit Innengewinde ohne / "Ista 50" / "sonsonic 50"	M10 Innen	5,0	H9: +0,03 -0,01	50	49	42	1	3/8	SW22	8	MS

Kennzeichen TH XXX	Beutyp [A, B, C, sonstig]	Bild	signifikantes Merkmal im eingebauten Zustand	identifizierbares Kennzeichen (Beschriftung)	Tauchhülse- innen- durchmesser d [mm]	Toleranzen Innen- durch- messer [mm]	Baulänge [mm]	Einschublänge [mm] ab Oberkante = Baulänge abzgl. Bodenstärke	Einbaulänge [mm]	Wandstärke [mm]	Gewindemaß [Angabe in " oder mm]	Schlüssel- weite	Höhe des Sechskants [mm]	Oberflächenfärbung
TH 021	Ista B		ohne / "Ista 50" / "sonoric 50"	M10 Innen	5,0	H9: +0,03 -0,01	50	49	41,5	1,0	1/2	SW22	8	MS
TH 027	Minol		Kabelquetsch- verschraubung		6,0		52	50	28,5	0,75	M10x1	SW14	10	MS
TH 028	Minol		Kabelquetsch- verschraubung		6,0		62	60	38,3	0,75	M10x1	SW14	10	MS
TH 029	Minol		M10x1 innen	M10 Innen	5,0	H10	48	47	33	1,25	M10x1	SW14	13	MS
TH 033	Minol		M10x1 innen	M10 Innen	5,0	H10	58	56	43	0,7	M10x1	SW14	13	MS
TH 035	Minol		M10x1 innen	M10 Innen	5,0	H10	48	47	31	0,7	M10x1	SW14	13	MS
TH 040	JUMO C			mit JUMO - Logo	5,2	H11: +0,075 -0,000	47	46	35	0,7	1/2	SW24	8	MS
TH 043	JUMO C Techem L+G Hydromer		Messing Querschraube zur Befestigung des Fühlerkabels		5,2	H11: +0,075 -0,000	58	57	50	0,7	3/8	SW24	8	MS
TH 044	JUMO C Techem L+G Hydromer		Messing Querschraube zur Befestigung des Fühlerkabels		5,2	H11: +0,075 -0,000	58	57	50	0,7	1/2	SW24	8	MS
TH 046	Zenner			IØ5,2 90 °C	5,2	H11: +0,075 -0,000	47	46	35	0,7	M10x1	SW17	8	MS
TH 047	Zenner			IØ5,0 90 °C	5,0	H11: +0,075 -0,000	47	46	35	0,7	M10x1	SW17	8	MS
TH 048	JUMO B Techem QVEDIS		Messing Innengewinde M10 zur Befestigung des Fühlers		5,2	H11: +0,075 -0,000	50	49	40	0,7	1/4	SW17	10	MS
TH 051	QVEDIS B				5,0	H11: +0,075 -0,000	50	49	40	0,7	1/4	SW17	10	MS
TH 054	QVEDIS				5,2	H11: +0,075 -0,000	50	49	37,5	0,7	M10x1	SW17	13	MS
TH 055	QVEDIS				5,0	H11: +0,075 -0,000	50	49	37,5	0,7	M10x1	SW17	13	MS
TH 067	JUMO B		Messing Innengewinde M10 zur Befestigung des Fühlers		5,2	H11: +0,075 -0,000	60	59	50	0,7	1/4	SW17	10	MS
TH 068	JUMO B		Messing Innengewinde M10 zur Befestigung des Fühlers		5,2	H11: +0,075 -0,000	70	69	60	0,7	1/4	SW17	10	MS
TH 077	Deltamess			X innen	5,2	+0,045	42	39	27,5	0,69	M10x1	SW13	14	MS
TH 078	Deltamess			X aussen	6,0	+0,045	51	50	27,5	0,74	M10x1	SW13	13	MS
TH 079	Deltamess				5,2	+0,045	42	39	35	0,69	1/2	SW24	7	MS

Kennzeichen TH XXX	Bautyp [A, B, C, sonstig]	Bild	signifikantes Merkmal im eingebauten Zustand	identifizierbares Kennzeichen (Beschriftung)	Tauchhülse-innen-durchmesser d _i [mm]	Toleranzen Innendurchmesser [mm]	Baulänge [mm]	Einschublänge [mm] ab Oberkante = Baulänge abzgl. Bodenstärke	Einbaulänge [mm]	Wandstärke [mm]	Gewindemaß [Angabe in " oder mm]	Schlüsselweite	Höhe des Sechskants [mm]	Oberflächenfärbung
TH 081	Dellamess				5,2	+0,045	42	39	31,5	0,69	3/8	SW17	10	MS
TH 083	Dellamess				5,0	+0,045	42	39	27,5	0,69	M10x1	SW13	14	MS
TH 084	KUNDO B		Messing-TH mit Ringnut im Sechskant		5,0	H8	41	40	26,5	1	1/4"	SW17	14	MS
TH 085	KUNDO B		Messing-TH mit Ringnut im Sechskant		5,0	H8	41	40	26,5	1	1/2"	SW27	14	MS
TH 086	KUNDO B		Messing-TH mit Ringnut im Sechskant		5,0	H8	41	40	26,5	1	3/8"	SW22	14	MS
TH 087	KUNDO B		Messing-TH mit Ringnut im Sechskant		5,0	H8	41	40	26,5	1	M10x1	SW17	14	MS
TH 088	KUNDO B		Edelstahl-TH mit Ringnut im Sechskant		5,0	H8	41	40	26,5	1	1/4"	SW17	14	Edelstahl
TH 089	Spanner-Pollux C1, Sensus Invensys Brunata		Umlaufende Nut für Plombierdraht oberhalb Sechskant		5,2	-	54	53	33,3	1,1	3/8"	SW22	9	MS/NI
TH 090	Allmess			JUMO I25,0 90 °C	5,0	H11	47	46	28,4	0,7	M10x1	SW14		MS
TH 091	Allmess			JUMO I25,0 90 °C	5,2	H11	47	46	28,4	0,7	M10x1	SW14		MS
TH 094	Molliné		M10x1 innen	MÉ 5,0-31	5,1	+0,01 -0,00	44	42	31	1,45	1/2"	SW24	8	MS
TH 095	Molliné		M10x1 innen	MÉ 5,0-40	5,1	+0,01 -0,00	53	51	40	1,45	1/2"	SW24	8	MS
TH 096	Molliné		M10x1 innen	MÉ 5,0-60	5,1	+0,01 -0,00	73	71	60	1,45	1/2"	SW24	8	MS
TH 097	Molliné		M10x1 innen	MÉ 5,0-90	5,1	+0,01 -0,00	98	96	90	1,45	1/2"	SW24	8	MS
TH 098	Molliné		M10x1 innen	MÉ 5,0-120	5,1	+0,01 -0,00	128	126	120	1,45	1/2"	SW24	8	MS
TH 099	Molliné		M10x1 innen	MÉ 5,0-150	5,1	+0,01 -0,00	158	156	150	1,45	1/2"	SW24	8	MS
TH 100	Molliné		M10x1 innen	MÉ 5,0-210	5,1	+0,01 -0,00	218	216	210	1,45	1/2"	SW24	8	MS