

Benutzerhandbuch

SonoMeter 30

Ultraschall-Messgerät für Heiz- und Kühlsysteme

Technische Beschreibung, Installations- und Bedienungsanleitung



Inhaltsangabe

	Sicherheitsinformationen	2
1.	Anwendungsbereich	2
2.	Technische daten	4
3.	Betriebsprinzip	7
4.	Kennzeichnung und Versiegelung	8
4.1.	Kennzeichnung.....	8
4.2.	Sicherheitssiegel	8
5.	Installation	8
5.1.	Basisanforderungen.....	8
5.2.	Elektrische Verdrahtung.....	8
5.2.1.	Temperatursensoranschluss.....	8
5.2.2.	Installation zusätzlicher Kommunikationsmodule.....	8
5.3.	Montage	9
5.3.1.	Montage des Rechenwerks	9
5.3.2.	Montage der Durchflusssensoren	10
5.3.3.	Befestigung der Temperatursensoren	11
5.4.	Einstellung des Jumpers (J).....	11
5.5.	Prüfung der Einstellung und Aufbau.....	12
5.6.	Versiegelung nach der Installation.....	12
6.	Betrieb	12
6.1.	Menüstruktur.....	13
6.1.1.	Betrachtung der Ablesungen in normalem Modus (Benutzermenü)	14
6.1.2.	Ansicht der Ablesungen im TEST-Modus (Service-Menü)	19
6.1.3.	Fehlercodes.....	21
6.2.	Aktivierung des Testmodus	22
6.3.	Datenfernablesung	23
7.	Prüfung	23
8.	Transport- und lagerungsanforderungen	24
8.1	Anhang A	24
8.2	Anhang B.....	26
8.3	Anhang C.....	31
8.4	Garantie	32

Nur für EU-Kunden - WEEE-Kennzeichnung

Kennzeichnung von Elektro- und Elektronikgeräten gemäß Artikel 14 Absatz 2 der Richtlinie 2012/19/EG



Dieses Symbol auf dem Produkt weist darauf hin, dass es nicht als Hausmüll behandelt wird. Es muss dem geltenden Rücknahmesystem für das Recycling von Elektro- und Elektronikgeräten übergeben werden. Für detailliertere Informationen über die Wiederverwertung dieses Produkts wenden Sie sich bitte an das Büro der lokalen Gemeindeverwaltung.

Sicherheitsinformationen



Bevor Sie mit der Installation beginnen, müssen Sie dieses Dokument lesen und dessen Anweisungen befolgen.

Achtung: Wenn diese Ausrüstung in einer nicht vom Hersteller angegebenen Weise verwendet wird, kann der Schutz, der von der Ausrüstung bereitgestellt wird, beeinträchtigt sein.

- Das Messgerät wird von der Batterie gespeist (3,6 V). Risikofaktoren während der Installation des Zählers und der Instandhaltung sind eine Wärmeübertragungsflüssigkeit, die innerhalb des Durchflusssensors mit einem Innendruck von bis zu 2.5 MPa fließt und eine Temperatur von bis zu 180 °C hat.
- Nur qualifiziertem technischem Personal ist es gestattet, die Ultraschall-Messgeräte zu installieren und zu warten. Das Personal muss mit den entsprechenden technischen Unterlagen und den allgemeinen Sicherheitsanforderungen vertraut sein. Die allgemeinen Sicherheitsanforderungen müssen während des Installations- und Wartungsprozesses unbedingt befolgt werden.
- Das Gerät entspricht der Sicherheitsklasse II. Eine Schutzerdung ist nicht erforderlich, da das Gehäuse aus Kunststoff gefertigt ist und leitfähige Teile nicht an der Oberfläche sind.
- Die Sicherheitsgarantien bei der Installation und beim Betrieb des Messgerätes sind:
 - Verlässliche Isolierung der elektrischen Kreisläufe,
 - Hermetische Montage von Primärströmungs- und Temperatursensoren in die Rohrleitung.
 - Zuverlässige Befestigung von Unterbaugruppen des Ultraschall-Messgeräts bei der Installation.
- Sicherheitsanforderungen für Temperatursensoren sind in einer entsprechenden technischen Dokumentation enthalten.
- Betriebsbedingungen:
 - Umgebungstemperatur Rechenwerk +5 °C bis +55 °C; Strömungssensoren -30 °C bis 55 °C; relative Luftfeuchtigkeit - < 93 %

Warnung! Die Montage der Baugruppen des Ultraschall-Messgeräts darf nur bei entleerter Rohrleitung erfolgen.

1. Anwendungsbereich

Das Ultraschallmessgerät für thermische Energie SonoMeter30 dient der Messung von Heiz- und Kühlenergie und zur Aufzeichnung von Daten in zwei getrennten Registern.

Es dient der kommerziellen Abrechnung des Energieverbrauchs in Objekten von Nah- und Fernwärmesystemen, in Wohnhäusern, Bürogebäuden oder Energieanlagen und dergleichen.

Der kompakte Mikroprozessor-Wärme- und Kältemesser kann sowohl in der Vorlauf- als auch in der Rücklaufleitung montiert werden.

Der Zähler ist mit einem untrennbaren Paar Temperatursensoren erhältlich, die im Werk installiert werden, oder der Benutzer kann ein Paar Temperatursensoren verwenden, die den Anforderungen der Richtlinie 2014/32/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 26. Februar 2014 zur Harmonisierung der Gesetze der Mitgliedstaaten über die Bereitstellung von

Messinstrumenten auf dem Markt entsprechen. Das Ultraschall-Messgerät entspricht den grundlegenden Anforderungen der technischen Verordnung für Messgeräte vom 30. Oktober 2015 (Umsetzung in die Landesrichtlinie 2014/32/EU von NB vom 26. Februar 2014 über Messgeräte):

- Anhang I Grundlegende Anforderungen
- Anhang MI-004 Wärmeenergiezähler, SonoMeter 30 erfüllt die europäische Norm EN 1434 "Wärmemessgeräte" Teile 1 + 6 SonoMeter 30 erfüllt die Umweltschutzanforderungen der Klasse "C" gemäß EN1434-1:2016

Umgebungstemperaturbereich: von 5 ° bis 55 °C, Feuchtigkeit: kondensierend, Standort: geschlossen, Mechanische Umgebungsklasse: M1 , Elektromagnetische Umweltklasse: E2.

1. Anwendungsbereich (Fortsetzung)

AAAA	BB	C	D	E	F	G	I	J	K	NN	O	P
30HC	2J	2	2	R	2	D	A	B	3	00	4	1

AAA - Anwendung

Messgerät für Heizung (nur für die Messung von Wärmeenergie)	30HE
Messgerät für Heizung und Kühlung	30HC

BB - Durchflusssensor

DN15 qp0.6m³/h G¾ 110mm	1A
DN20 qp0.6m³/h G1 190mm	1C
DN15 qp1.0m³/h G¾ 110mm	1D
DN20 qp1.0m³/h G1 190mm	1F
DN15 qp1.5m³/h G¾ 110mm	1G
DN20 qp1.5m³/h G1 130mm	1H
DN20 qp1.5m³/h G1 190mm	1I
DN20 qp2.5m³/h G1 130mm	1J
DN20 qp2.5m³/h G1 190mm	1K
DN25 qp3.5m³/h G1¼ 260mm TRIANGLE FORM	1L
DN25 qp6.0m³/h G1¼ 260mm TRIANGLE FORM	1M
DN25 qp3.5m³/h G1¼ 260mm RUNDE FORM	1U
DN40 qp10m³/h G2 300mm	1N
DN20 qp0.6m³/h Gewindeflansch 190mm	2A
DN20 qp1.0 m³/h Gewindeflansch 190mm	2B
DN20 qp1.5m³/h Gewindeflansch 190mm	2C
DN20 qp2.5m³/h Gewindeflansch 190mm	2D
DN25 qp3.5m³/h Gewindeflansch 260mm TRIANGLE FORM	2E
DN25 qp6.0m³/h Gewindeflansch 260mm TRIANGLE FORM	2G
DN25 qp3.5m³/h Gewindeflansch 260mm RUNDE FORM	2U
DN40 qp10m³/h Gewindeflansch 300mm	2I
DN50 qp15m³/h Flansch 270mm	2J
DN65 qp25m³/h Flansch 300mm	2K
DN80 qp40m³/h Flansch 300mm	2L
DN100 qp60m³/h Flansch 360mm	2M

C - Druckstufe

PN16	1
PN25	2

D - Kabellänge zwischen Rechenwerk und Durchflusssensor

1.2m	1
2.5m	2
5m	5

E - installation

In der Rücklaufleitung	R
In der Vorlaufleitung	S

F - Spannungsversorgung

Batterie 3.6V DC (1 AA-Zelle)	1
Batterie 3.6V DC (2 AA-Zelle)	2
Netzteil 230V AC (Externes Netzteil)	3
Netzteil 24V AC	4

G - Kommunikationsmodul Steckplatz 1

kein Modul	0
M-Bus verkabelt	D
Funk OMS 868.95	E
RS-485 Modbus	F
BACnet	G

O - Verifikation

MID with letter of conformity	4
-------------------------------	---

NN - Land

Neutral (Dokumente in Englisch & Deutsch)	00
---	----

K - Temperaturfühler-Montage

DS loose plastic nut M10x1	(q _p 0,6 - q _p 2,5)	1
PS 2 free sensors	(q _p 0,6 - q _p 2,5)	3
PS 2 free sensors	(q _p 3,5 - q _p 60)	4

J - Temperaturfühler (Paar) Länge

Pt500 Ø6.0mm PS	3.0m	6
Pt500 Ø6.0mm PS	5.0m	7
Pt500 Ø6.0mm PS	10m	8
Pt500 Ø5.2mm	1.5m	A
Pt500 Ø5.2mm	2.0m	B
Pt500 Ø5.2mm	3.0m	C
Pt500 Ø5.2mm	5.0m	D
Pt500 Ø5.2mm	10m	E

I - Energieeinheiten Auflösung

kWh	≤q _p 6	A
MWh	0.001 for ≥q _p 10	B
GJ	-	C
GCAL	-	D

P-q; q_p

1:100	1
1:250	2

2. Technische daten

Genauigkeitsklasse	2 durch LST EN1434-1:2007
Energieeinheiten	kWh, MWh, GJ, Gcal
Höchstwert der thermischen Energie	21 MW

Durchflussmessung

Das Verhältnis der permanenten Durchflussrate zur unteren Grenze der Durchflussrate (der Benutzer wählt dies während der Bestellung aus): $q_p/q_i = 100$,
oder $q_p/q_i = 250$ (nur für Durchflusssensoren mit $q_p = 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$; $2,5 \text{ m}^3/\text{h}$; $6,0 \text{ m}^3/\text{h}$; $15 \text{ m}^3/\text{h}$)

Durchflusssensoren können mit Gewindeanschluss (bis $q_p=10,0 \text{ m}^3/\text{h}$) oder mit Flanschanschluss geliefert werden. Technische Daten des Durchflusssensors sind in Tabelle 1.1 aufgeführt

Tabelle 1.1

"Nenn-Durchflussrate $q_p, \text{ m}^3/\text{h}$ "	"Obere Durchflussrate $q_s, \text{ m}^3/\text{h}$ "	"Untere Durchflussrate $q_i, \text{ m}^3/\text{h}$ "	"Schwellenwert der Durchflussrate, m^3/h "	"Gesamtlänge L, mm"	"Druckverluste bei q_p , kPa"	"Anschluss an die Rohrleitung (Gewinde – G, Geflanscht–DN)"
0,6	1,2	0,006	0,003	110	7	G3/4"
0,6	1,2	0,006	0,003	190	0,9	G1", DN20
1	2	0,01	0,005	110	11,3	G3/4"
1	2	0,01	0,005	190	2,5	G1", DN20
1,5	3	0,006	0,003	110	17,1	G3/4"
1,5	3	0,006	0,003	190	5,8	G1", DN20
1,5	3	0,015	0,003	110	17,1	G3/4"
1,5	3	0,015	0,003	190	5,8	G1", DN20
1,5	3	0,015	0,005	130	7,2	G1"
2,5	5	0,01	0,005	130	19,8	G1"
2,5	5	0,01	0,005	190	9,4	G1", DN20
2,5	5	0,025	0,005	130	19,8	G1"
2,5	5	0,025	0,005	190	9,4	G1", DN20
3,5 *	7	0,035	0,017	260	4	G1 1/4", DN25, DN32
3,5	7	0,014	0,007	260	9	G1 1/4", DN25, DN32
3,5	7	0,035	0,007	260	9	G1 1/4", DN25, DN32
6	12	0,024	0,012	260	10	G1 1/4", DN25, DN32
6	12	0,06	0,012	260	10	G1 1/4", DN25, DN32
10	20	0,04	0,02	300	18	G2", DN40
10	20	0,1	0,02	300	18	G2", DN40
15	30	0,06	0,03	270	12	DN50
15	30	0,15	0,03	270	12	DN50
25	50	0,1	0,05	300	20	DN65
25	50	0,25	0,05	300	20	DN65
40	80	0,16	0,08	300	18	DN80
40	80	0,4	0,08	300	18	DN80
60	120	0,24	0,12	360	18	DN100
60	120	0,6	0,12	360	18	DN100
60	120	0,6	0,12	360	18	DN100

* dreieckiger Querschnitt der Messstrecke und geringe Druckverluste

Temperaturlimits der Wärmeträgerflüssigkeit: 5 °C....130 °C.

Hinweis: Bei Temperaturen der Wärmeträgerflüssigkeit unter 90 °C kann das Rechenwerk am Durchflusssensor verbleiben oder an der Wand montiert werden.

Bei Temperaturen der Wärmeträgerflüssigkeit über 90 °C muss das Rechenwerk an der Wand montiert werden.

Verbindungskabellänge zwischen dem Rechenwerk und dem Durchflusssensor:

1,2 m (2,5 m oder 5,0 m- gemäß Sonderbestellung)

Maximal zulässiger Betriebsdruck: 16 bar oder 25 bar. Verhalten des Rechenwerks, wenn die Durchflussrate den Maximalwert q_s überschreitet:

- Bei der Durchflussrate $q < 1,2 \cdot q_s$ -linear,
- Bei der Durchflussrate $q > 1,2 \cdot q_s$ - konstant ($q = 1,2 \cdot q_s$ wird bei Berechnungen von Thermalenergie angewandt).

2. Technische daten
(Fortsetzung)

Der Fehler "Maximal zulässiger Durchflusswert wird überschritten" wird registriert und die Fehlerdauer berechnet.

Impulseingaben (zusätzlich)

Anzahl von Impulseingängen	2
Messeinheiten	m ³
Impulswert	programmierbar
Art der Impulse	IB nach LST EN1434-2
Maximal zulässige Frequenz der Eingabeimpulse	3 Hz
Maximal zulässige Spannung der Eingabeimpulse	3,6V
Wartungszustand von hohem Niveau	3,6V über 3,3MΩ Widerstand

Temperaturmessung

Temperaturmessbereiche (für das Rechenwerk)	0 °C.....180 °C.
Temperaturunterschied Messbereich	3K.....150 K*

Temperatursensor

- Platinwiderstandstemperatursensoren (Entspricht EN60751 und werden ausgewählt)	Pt500 (oder Pt1000-nach der Sonderbestellung) als übereinstimmende Paare unter den Anforderungen EN1434 und MI004 der Direktive 2014/32/EU)
- Für Messgeräte mit Gewinde Verbindung G3/4", G1" oder G1 1/4"	Direkt montierter Kurzsondentyp DS in Übereinstimmung mit LST EN1434-2
- Für andere Verbindungsarten	Taschenbefestigter Langsondentyp PL in Übereinstimmung mit LST EN1434-2
2-Draht-Anschlussmethode, Kabellänge:	bis zu 5 m

Hinweis: * - abhängig von der unteren Grenze des Temperaturunterschieds der angeschlossenen Temperatursensoren.

Display (LCD)

Das Gerät ist mit einem 8-stelligen LCD (Liquid Crystal Display) mit speziellen Symbolen zur Anzeige von Parametern, Maßeinheiten und Betriebsarten ausgestattet.

Folgende Informationen können angezeigt werden: Integrierte und momentan gemessene Werte, Parameter sowie Archivdaten und Informationen zur Gerätekonfiguration, die in 6.3 aufgelistet sind.

Displayauflösung der Energie: 00000001 kWh, 00000,001 MWh
(Gcal oder GJ)

Displayauflösung des Volumens 00000,001 m³

Datenregistrierung und -speicherung

Zu jeder Stunde, an jedem Tag und jedem Monat werden die Werte der gemessenen Parameter im Speicher des Rechenwerks gespeichert. Alle Daten aus dem Archiv können nur mittels der Fernablesung gelesen werden (siehe 6.5).

Zusätzlich können Datenlogger-Aufzeichnungen von monatlichen Parametern auf dem Display angezeigt werden (siehe 6.3.1). Folgende stündliche, tägliche und monatliche Parameterwerte werden im Wärmemengenerfassungsspeicher aufgezeichnet:

1	Integrierte Energie
2	Integrierte Kühlungsenergie
3	Integrierte Energie des Tarifs 1
4	Integrierte Energie des Tarifs 2
5	Integriertes Volumen der Flüssigkeit
6	Integrierter Impulswert in Impulseingabe 1
7	Integrierter Impulswert in Impulseingabe 2
8	H chstwert der thermischen Leistung zum Heizen und Datum
9	Höchstwert der thermischen Leistung zum Kühlen und Datum
10	Höchstwert der Durchflussrate und Datum
11	Höchstwert der Durchflusstemperatur der Wärmeträgerflüssigkeit und Datum
12	Höchstwert der Rücklaufstemperatur der Wärmeträgerflüssigkeit und Datum
13	Mindestwert der Durchflusstemperatur der Wärmeträgerflüssigkeit und Datum
14	Mindestwert der Rücklaufstemperatur der Wärmeträgerflüssigkeit und Datum
15	Mindestwert des Temperaturunterschieds und Datum
16	Durchschnittswert der Durchflusstemperatur der Wärmeträgerflüssigkeit
17	Durchschnittswert der Rückführungstemperatur der Wärmeträgerflüssigkeit
18	Fehlerfreie Betriebszeit der Zählung der thermischen Energie
19	Gesamtfehlercode
20	Zeitpunkt, zu dem die Durchflussrate 1.2 qs überschritten hat
21	Zeitpunkt, zu dem die Durchflussrate kleiner als qi war

2. Technische daten
(Fortsetzung)

Datenloggerkapazität:

bis 1480 h - für stündliche Aufzeichnungen.

bis 1130 Tage - für tägliche Aufzeichnungen,

bis zu 36 Monate - für monatliche Aufzeichnungen,

Archivdatenspeicherzeit nicht weniger als 36 Monate Speicherzeit der gemessenen integrierten

Parameter auch wenn das Gerät von der Stromversorgung getrennt ist: nicht weniger als 15 Jahre

Externe Kommunikationsmodule und -schnittstellen
Optische Schnittstelle

In das Frontpanel des Rechenwerk integriert. Sie ist für das Lesen von Daten über das M-Bus-Protokoll und die Parametrierung des Rechenwerks ausgelegt.

Die optische Schnittstelle beginnt erst nach dem Drücken des Steuerknopfs mit der Arbeit (wird aktiviert) und schaltet nach 5 Minuten, nach dem letzten Drücken einer beliebigen Taste oder nach Abschluss der Datenübertragung über die Schnittstelle automatisch ab.

Optionale Einsteckmodule

M-Bus-Modul

CL-Module (Aktuelle Schleife) MODBUS

RS485-Module

LONModule

RF-Modul 868 MHz

MiniBus-Modul

BACnet-Modul

Wenn das Messgerät von einer internen Batterie gespeist wird, ist die Gesamtbetriebszeit der seriellen Kommunikationsschnittstelle auf bis zu 200 Minuten pro Monat begrenzt (zum Schutz der Batterie vor vorzeitiger Entladung). Nicht genutzte Kommunikationslimits werden zusammengefasst. Die Schnittstelle wird nach Ablauf des Limits gesperrt. Danach wird die Schnittstelle stündlich (für 16 Sekunden) für die Kommunikation freigegeben.

Impulsausgänge

Impulsausgänge: 2 (Ob-normaler Modus, OD-Testmodus)

Typ: offener Kollektor, zulässiger Strom bis 20mA, Spannung bis 50V.

Impulsdauer: 125 ms – im normalen Betriebsmodus

1.2 ms – im Testmodus

Impulswerte (Energie und Volumen) am Impulsausgabegerät in der Betriebsart wie in der folgenden Tabelle angegeben:

- Energieimpulsausgabewerte:

Energieeinheiten	„MWh“	„GJ“	„Gcal“
Impulswert der Thermalenergie	1 kWh/Impuls	0,005 GJ/Impuls	0,001 Gcal/Impuls

- Durchfluss (Volumen) Impulsausgabewerte::

Nennndurchfluss q_p , m ³ /h	0,6 ... 6	10 ... 60
Impulswert, l/Impuls	1	10

Versorgungsspannung

Interne Batterie

Größe AA, 3,6 V, 2,4 Ah, Lithium-Batterie (Li-SOCl₂) Nutzungsdauer nicht weniger als 11 Jahre

Netzversorgung

12 V ... 42 V DC oder 12 V ... 36 V, 50/60 Hz AC, 10 mA max

+ interne Backup-Batterie: Größe AA, 3,6 V, 2,4 Ah, Lithium-Batterie (Li-SOCl₂) Lebensdauer nicht weniger als 11 Jahre (ohne Daten über eine digitale Schnittstelle lesen) - für die Stromversorgung des Messgeräts, wenn die externe Stromversorgung ausgeschaltet ist. Netzteil 24V AC/DC ist innen im Messgerät montiert.

2. Technische daten
(Fortsetzung)
Mechanische Daten:

Abmessungen des Rechenwerks

117 mm x 44 mm x 89,5 mm,

Abmessungen der Durchflusssensoren

Siehe Anhang B

Verbindungstyp des Durchflusssensors	Gewicht des Zählers, max. kg
G3/4" (110 mm)	0,7
G1" (110 mm)	0,7
G1" (130 mm)	0,8
G1" (190 mm)	0,9
DN20 (190 mm)	2,5
G1 1/4"	3,2
DN25	5,6
DN32	6,1
G2"	3,7
DN40	6,8
DN50	8,5
DN65	13
DN80	15
DN100	18

Umweltklasse

EN1434 Klasse C

Umgebungstemperatur Rechenwerk

+5 °C bis +55 °C (Kondensierend, Installation im Innenbereich)

Umgebungstemperatur Durchflusssensor

-30 °C bis 55 °C

Relative Luftfeuchtigkeit

< 93 %

Mechanische Umweltklasse:

M1

Elektromagnetische Umweltklasse:

E2

Schutzklasse des Rechenwerks

IP65

Schutzklasse des Durchflusssensorgehäuses

IP65 (IP67 – bei Sonderbestellung)

3. Betriebsprinzip

Die Durchflussmessung basiert auf dem Ultraschall-Messverfahren. Das Ultraschall-Signal wird dabei entlang der Messstrecke viele Male vor und zurück geschickt. Die Ultraschall-Sensoren führen dabei Sende- und Empfangsfunktionen durch. Aus der resultierenden Zeitdifferenz der Signale (in Flussrichtung schneller; gegen die Flussrichtung langsamer) wird die Durchflussrate berechnet.

Die Flüssigkeitstemperatur wird mit Standard-Platin-Widerstandstempersensoren Pt500 oder Pt1000 gemessen. Es werden Paare von Temperatursensoren mit 2-Leiter-Anschluss Technik für Messtemperaturen an Vor- und Rücklaufleitungen verwendet. Vor- und Rücklauf temperatursensoren können nur paarweise ausgetauscht werden.

Energieberechnungsformeln:

- Durchflusssensor in der Vorlaufleitung

$$Q = V1 = V1 \cdot \rho1 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$$

- Durchflusssensor in der Rücklaufleitung

$$Q = V1 = V1 \cdot \rho2 \cdot (h_{T1} - h_{T2})$$

Q – Thermalenergie,

V1 – Wasservolumen, m3

ρ1 ρ2 – Wasserdichten, je nach Temperatur des Versorgungs- und Rückführungswassers

Θ1, Θ2 hT1, hT2 – Die Enthalpie, entsprechend den Wassertemperaturen Θ1, Θ2

Wenn die Funktion für Kühlenergie vorhanden ist und diese bei negativer Temperaturdifferenz aktiviert wird, wird die Kühlenergie in einem zusätzlichen Tarifregister gespeichert.

$$\Sigma Q = Q1 + Q2$$

- Durchflusssensor im in der Vorlaufleitung:

$$\text{Wenn } \Theta1 > \Theta2: Q1 = V1 \cdot \rho1 \cdot (h_{T1} - h_{T2}), Q2 = 0$$

$$\text{Wenn } \Theta1 < \Theta2: Q2 = V1 \cdot \rho1 \cdot (h_{T2} - h_{T1}), Q1 = 0$$

- Durchflusssensor in der Rücklaufleitung:

$$\text{Wenn } \Theta1 > \Theta2: Q1 = V1 \cdot \rho2 \cdot (h_{T1} - h_{T2}), Q2 = 0$$

$$\text{Wenn } \Theta1 < \Theta2: Q2 = V1 \cdot \rho2 \cdot (h_{T2} - h_{T1}), Q1 = 0$$

Die Ultraschall-Messgeräte bieten alle notwendigen Mess- und Datenspeicherfunktionen.

4. Kennzeichnung und Versiegelung

4.1. Kennzeichnung

Rechenwerk

Es gibt folgende Informationen auf der Vorderseite des Rechenwerks: Herstellerzeichen, Zählertyp, Seriennummer, Baujahr, EG-Baumusterprüfbescheinigungsnummer, Temperaturgrenzen, Grenzen der Temperaturdifferenzen, Genauigkeitsklasse, Umweltklasse nach LST EN1434-1, elektromagnetische und mechanische Umweltklasse, Gehäuseschutzklasse, Art der Temperatursensoren, Einbauort des Durchflusssensors (Vor- oder Rücklauf), Grenzwerte der Durchflussmenge (q_v , q_p),

maximaler Temperaturbereich für den Durchflusssensor, der maximal zulässige Betriebsdruck, Nenndruck, Spannungspegel für die Stromversorgung und Logo des Verteilers (falls zutreffend). Die Nummerierung der Anschlussklemmen befindet sich direkt an den Klemmen.

Durchflusssensor

Auf dem Durchflusssensor sind die folgenden Informationen enthalten:

- Anschlusstyp der Rohrleitung (Gewinde – G, Flansch–DN)
- Pfeil zur Anzeige einer Durchflussrichtung

4.2. Sicherheitssiegel

Die folgende Rechenwerksversiegelung ist vorgesehen:

- Herstelleraufkleber auf dem Zugang zum Einstellungsaktivierungs-Jumper (siehe Anhang C, Abb. C1, Pos.1).
- Herstelleraufkleber auf dem Fixierer der Abdeckung, die das Elektronikmodul schützt (siehe Anhang C, Abb. C1, Pos.2).

Die folgende Durchflusssensorversiegelung ist vorgesehen:

- Herstelleraufkleber auf den Schrauben der Schutzabdeckung des Durchflusssensors (siehe Anhang C, Abb. C2 Pos.1).

Montagesiegel:

- Nach der Installation werden Gehäuse und Deckel des Rechenwerks mit 2 gehängten Siegeln des Wärmeversorgers verschlossen (siehe Anhang C, Abb. C1, Pos. 3)
- Versiegelungen auf der Schutzabdeckung und den Befestigungsbolzen der Temperatursensoren (siehe Anhang C, Abb. C3).

Der Zähler muss versiegelt werden, um sicherzustellen, dass nach der Installation keine Demontage, Entfernung oder Änderung des Zählers möglich ist, ohne dass der Zähler oder das Siegel beschädigt wird.

5. Installation

5.1. Basisanforderungen

Das Wärmemessgerät ist für den Einbau in Heiz-oder kombinierten Heiz-und Kühlsystemen konzipiert. Vor der Installation des Geräts:

- prüfen Sie, ob alle in der Dokumentation aufgeführten Teile verfügbar sind,
- prüfen Sie, ob keine sichtbaren mechanischen Defekte vorhanden sind,
- prüfen Sie, ob gültige Etiketten des Herstellers und der Zertifizierungsstelle vorhanden sind.

Das Gerät darf nur von qualifiziertem Personal gemäß den in diesem Dokument, in der technischen Dokumentation anderer Systemkomponenten und im Installationsprojekt des Ultraschall-Messgeräts aufgeführten Anforderungen installiert werden.

Es ist verboten, in der Nähe befindliche Signalkabel (weniger als 5 cm) mit Stromkabeln oder Kabeln anderer Geräte zu verbinden. Es ist verboten, die Länge eines Kabels zu ändern.

5.2. Elektrische Verdrahtung

5.2.1. Temperatursensoranschluss

Werkseitig installierte Sensoren

Bei werkseitig installierten Sensoren dürfen die Kabel nicht geteilt, gekürzt oder verlängert werden. Wenn die Schraubklemmen im Rechenwerk zugänglich sind, können Installationskabel vorübergehend von den Terminals getrennt und anschließend wieder angeschlossen werden.

Kundensensoren

Es dürfen nur zugelassene und passende Temperatursensorpaare mit Zweidrahtanschluss verwendet werden. Anschluss der Kundentemperatursensoren:

Überprüfen Sie vor der Installation, ob die Temperatursensoren miteinander gekoppelt

sind (T1 bis T2).

Entfernen Sie mit einer Pinzette die Schutzkugeln aus den Siegellöchern 1 und 2 auf der linken Seite des Rechenwerks. Führen Sie den Draht des Durchflusstemperatursensors T1 durch das Loch 1 und den Draht des Rückführungstemperatursensors T2 durch das Loch 2. Verwenden Sie für den Anschluss der Temperatursensoren die Zweidraht-Anschlussmethode - T1-Anschluss an die Terminals 5/6, T2 - schließen Sie die Klemmen 7/8 wie in Anhang B, Abbildung B1, an.

5.2.2. Installation zusätzlicher Kommunikationsmodule

In der unteren rechten Ecke des Rechenwerks kann ein Kommunikationsmodul installiert werden, das angeschlossen werden muss. Der Anschluss des Kommunikationsmoduls wird in den Anschluss des Rechenwerks gesteckt. Das Modul wird mit zwei Schrauben befestigt.

Anschluss des Kommunikationsmoduls (außer des Radio 868 MHz Moduls):

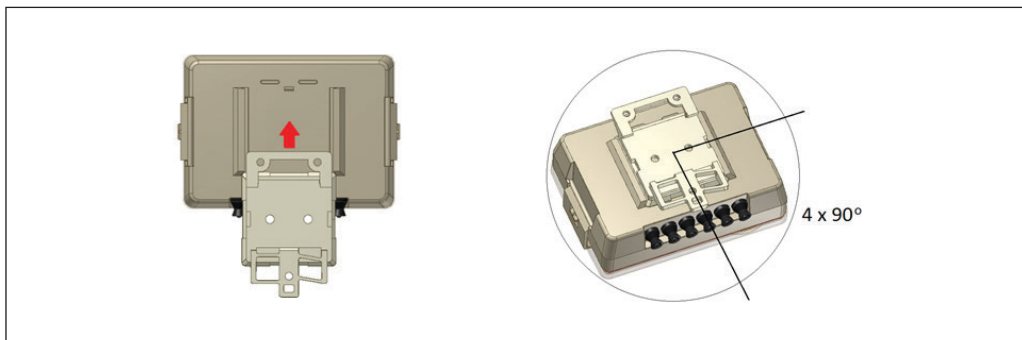
Entfernen Sie mit einer Pinzette einen Schutzknopf aus einer nicht verwendeten Kabeldurchführung des Rechenwerks.

Führen Sie den Draht durch das Loch und befestigen Sie ihn wie in Anhang B, Abbildung B1 gezeigt. Schließen Sie ein Kabel an das Modul gemäß dem, auf dem Modul angegebenen, Schema an.

5.3 Montage

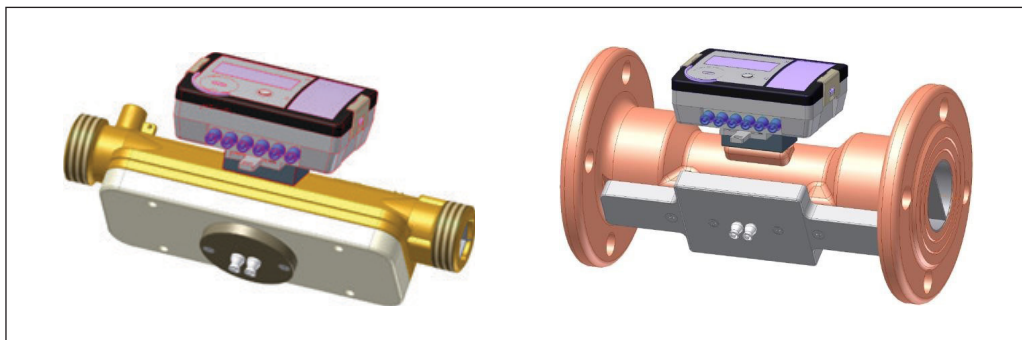
5.3.1. Montage des Rechenwerks

Das Rechenwerk wird in beheizten Räumen installiert, die Umgebungstemperatur darf 55°C nicht überschreiten. Das Rechenwerk darf keinem direkten Sonnenlicht ausgesetzt werden. Das Rechenwerk wird auf einer Hilfs-Halterung montiert (es kann in einem Winkel von jeweils 90° in die gewünschte Richtung ausgerichtet werden):

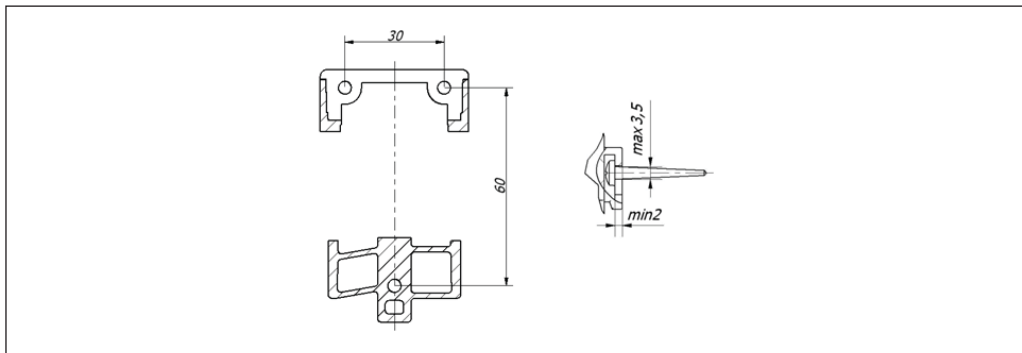


Verschiedene Montagemöglichkeiten des Rechenwerks (bzw. der Hilfs-Halterung):

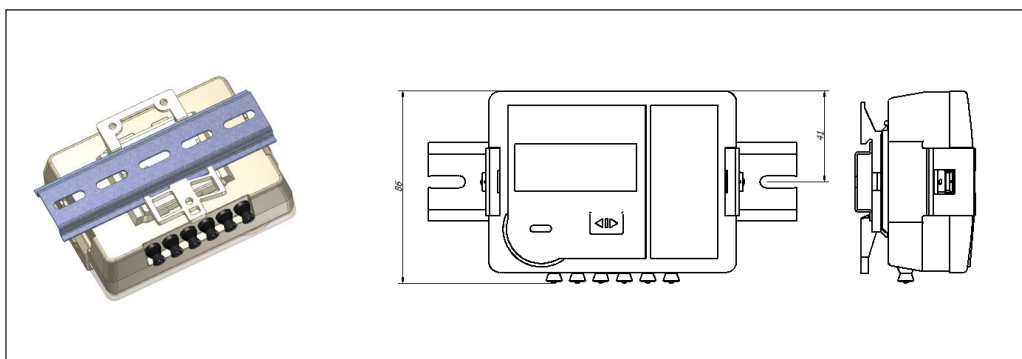
-Montage unmittelbar auf dem Gehäuse des Ultraschall-Durchflusssensors, Drehung jeweils bei 90° (nur wenn die Durchflusstemperatur 90 °C nicht übersteigt):



- An der Wand:

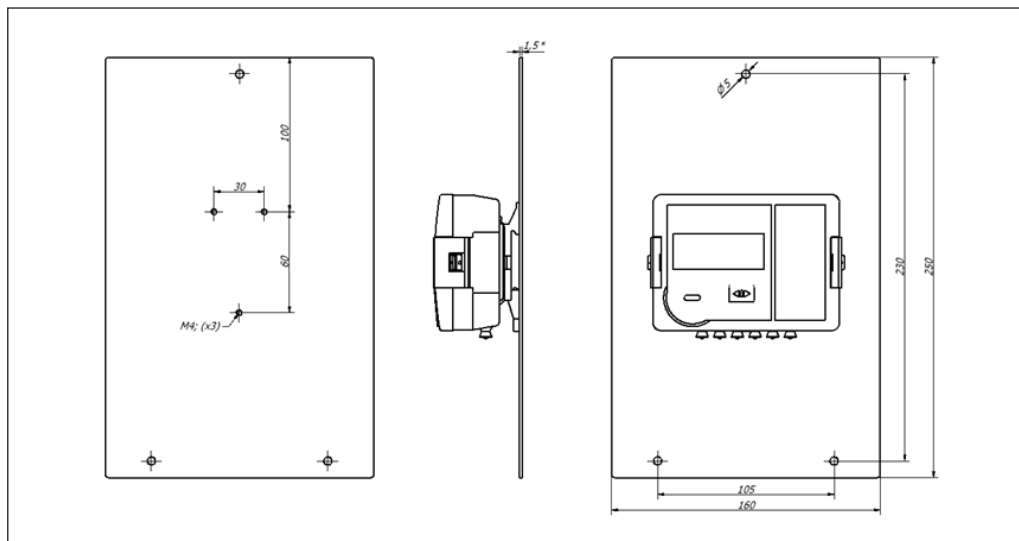


- Panelbefestigung auf Standard-DIN-Schiene.



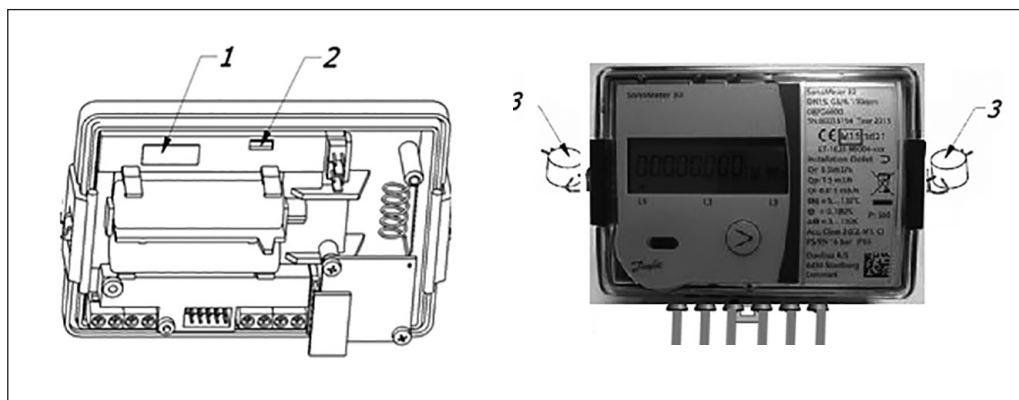
5.3.1. Montage des Rechenwerks (Fortsetzung)

- Für die Montage des Rechenwerks kann eine Adapterplatte gemäß Abbildung 8 der EN1434-2: 2007 verwendet werden (wenn die Öffnung in der Wand für das Rechenwerk zu groß ist):



Wichtig: Es ist verboten, das Rechenwerk direkt an einer Wand zu befestigen, wenn die Gefahr besteht, dass an den Wänden kondensierte Luftfeuchtigkeit auftritt oder die Temperatur einer Wandoberfläche unter 5°C fallen kann. In diesem Fall wird empfohlen, das Rechenwerk so anzubringen, dass zwischen ihm und den Wandflächen ein Luftspalt von mindestens 5 cm vorhanden ist.

Rechenwerk Verplombung



1: Selbsthaftendes Klebesiegel des Herstellers am Zugang zum Anpassungsaktivierungs-Jumper – Eichsiegel
2: Selbsthaftendes Klebesiegel des Herstellers

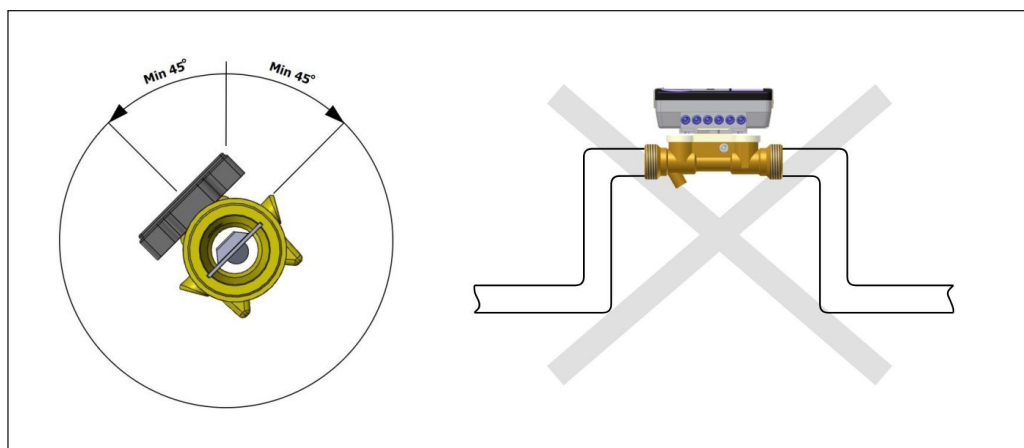
an der Fixierung der Abdeckung, welche das elektronische Modul schützt – Sicherheitsiegel des Herstellers
3: Montagesiegel nach der Installation

5.3.2. Montage der Durchflusssensoren

Abmessungen und Einbaumaße von Durchflusssensoren sind in Anhang B enthalten. Anforderungen für die Installation von Durchflusssensoren in Rohrleitungen: Für Durchflusssensoren des Wärmemessgerätes mit der Nennweite DN65 bis DN100 sind die geraden Rohrleitungslängen in Vorlaufrichtung $\geq 5 \times DN$ und in Abstromrichtung $\geq 3 \times DN$ erforderlich. Bei Durchflusssensoren anderer Größen sind die geraden Rohrleitungen nicht erforderlich.

Vermeiden Sie die Installation des Durchflusssensors in der Nähe der Pumpe, die Kavitationen verursachen kann. Der Durchflusssensor kann in horizontaler, vertikaler oder geneigter Position in der Rücklauf- oder der Vorlaufleitung montiert werden. Notwendiger Zustand im normalen Arbeitsmodus: Die Rohrleitung muss unter Druck stehen und vollständig mit Wärmeträgerflüssigkeit gefüllt sein.

5.3.2. Montage der Durchflusssensoren (Fortsetzung)



Der Standort und die Position des Durchflusssensors muss so gewählt werden, dass das Risiko der Ansammlung von Luftblasen in der Zone der Ultraschallsensoren verringert wird (Abb. 5.1).

- a) Zulässige Einbauposition
- b) Die Einbauposition ist verboten.
(Die Luftblasen können akkumulieren)

Abb.5.1. Einbauposition der Strömungssensoren q_p 3,5 m³/h ... q_p 60 m³/h

Die Richtung der Sensorinstallation (wird durch den Pfeil auf dem Etikett des Durchflusssensors angezeigt) muss mit der Strömungsrichtung in der Rohrleitung übereinstimmen. Bevor Sie den Durchflusssensor installieren, spülen Sie das Rohr gut ab; montieren Sie für diesen Zweck den Abstandhalter. Die Flanschdichtungen müssen mit dem Rohrdurchmesser übereinstimmen. Während

der Montage muss die Dichtung genau mittig auf dem Rohrquerschnitt liegen, um ein Herausrutschen der Dichtungen im Rohr zu vermeiden. Es ist verboten, in der Nähe befindliche Signalkabel des Durchflusssensors (weniger als 5 cm) mit Stromkabeln oder Kabeln anderer Geräte zu verbinden.

5.3.3. Befestigung der Temperatursensoren

Temperaturfühler werden mit dem Kopf nach oben montiert, stehen senkrecht zur Rohrachse oder sind um 45° in Strömungsrichtung der Flüssigkeit geneigt, so dass das Fühlerelement mindestens bis zur Rohrachse oder darüber hinaus in das Medium eingeführt wurde (siehe Anhang C)

Bei Messgeräten mit Durchflusssensoranschluss G3 / 4', G1 und G1 1/4' ist ein Temperatursensor im Gehäuse des Durchflusssensors montiert. Es ist verboten, in der Nähe befindliche Signalkabel von Temperatursensoren (weniger als 5 cm) mit Stromkabeln oder Kabeln anderer Geräte zu verbinden.

5.4. Einstellung des Jumpers (J)

Der Anschluss J befindet sich auf der Rechenwerksplatine zwischen den Temperatursensoren und den Anschluss terminals für Impulseingang / -ausgang (Abbildung A1). Durch Verbinden oder

offen lassen der Kontakte des Steckers, können Sie den normalen oder Prüf-(Test-)modus wählen, und die Impulseingänge oder -ausgänge aktivieren:

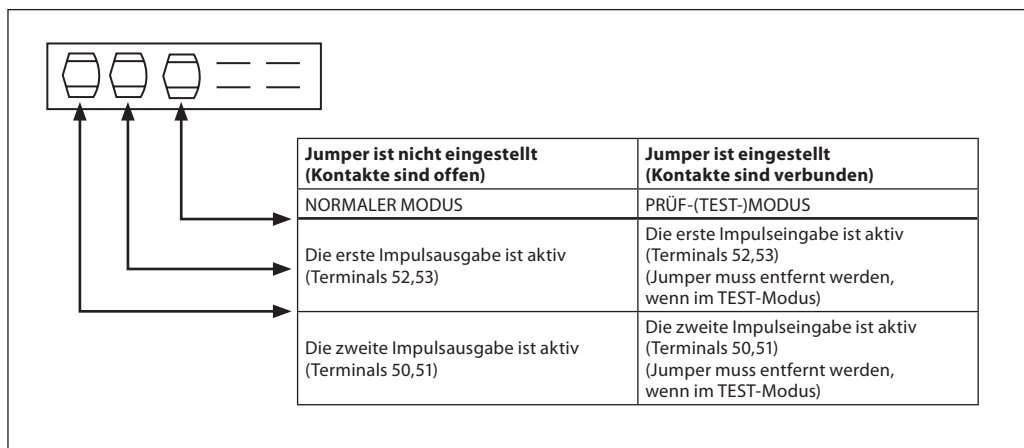


Abb. 6.1. Definition von Jumpern

5.5. Prüfung der Einstellung und Aufbau

Lassen Sie nach dem Einbau des Ultraschall-Messgeräts die zu messende Flüssigkeit durch den Durchflusssensor fließen. Gemessene Parameterwerte sollten auf dem Display angezeigt werden, wenn das Ultraschall-

Messgerät (Berechnungseinheit, Durchfluss- und Temperatursensoren) korrekt installiert ist. Wenn gemessene Parameterwerte nicht korrekt angezeigt werden, muss die Installation überprüft werden.

5.6. Versiegelung nach der Installation

Das Messgerät muss gemäß 5.4.2 versiegelt werden, um sicherzustellen, dass nach der Installation keine Demontage, Entfernung oder Änderung des Zählers möglich ist, ohne dass der Zähler oder die Siegel beschädigt werden.

Befestigungssiegel:

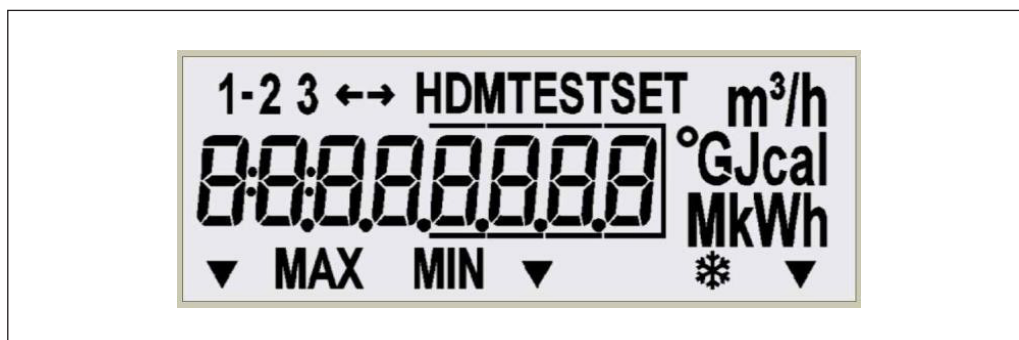
- Hängendes Siegel an der Verbindung zwischen oberem und unterem Teil des Gehäuses des Rechenwerks (siehe Anhang C, Abb.C1)
- Siegel auf der Schutzabdeckung und den Befestigungsbolzen der Temperatursensoren (siehe Anhang C, Abb.C3).
- Verbindung des Durchflusssensors an die Rohrleitung sollte zusätzlich versiegelt werden.

6. Betrieb



Displayfunktion

Das Rechenwerk des Ultraschall-Messgeräts ist mit einem 8-stelligen LCD (Liquid Crystal Display) mit speziellen Symbolen zur Anzeige von Parametern, Maßeinheiten und Betriebsmodi ausgestattet.



Bestimmung der Sondersymbole

- - Die Fließrichtung ist vorwärts (richtige Richtung)
- ← - die Fließrichtung ist rückwärts

Pfeil wird nicht angezeigt - kein Fluss vorhanden

Die Ziele der anderen Symbole werden in den Abschnitten 6.3.1 ... 6.3.3 beschrieben

Folgende Informationen können angezeigt werden:

- integrale und momentane Messparameter,
- Archivdaten und Stichtagsdaten
- Gerätekonfigurationsinformationen,

Das Display zeigt ständig die gesamte Wärmeenergiean.

6.1. Menüstruktur

Die Menüstruktur in einem normalen Betriebsmodus wird in Abb. 6.1 dargestellt

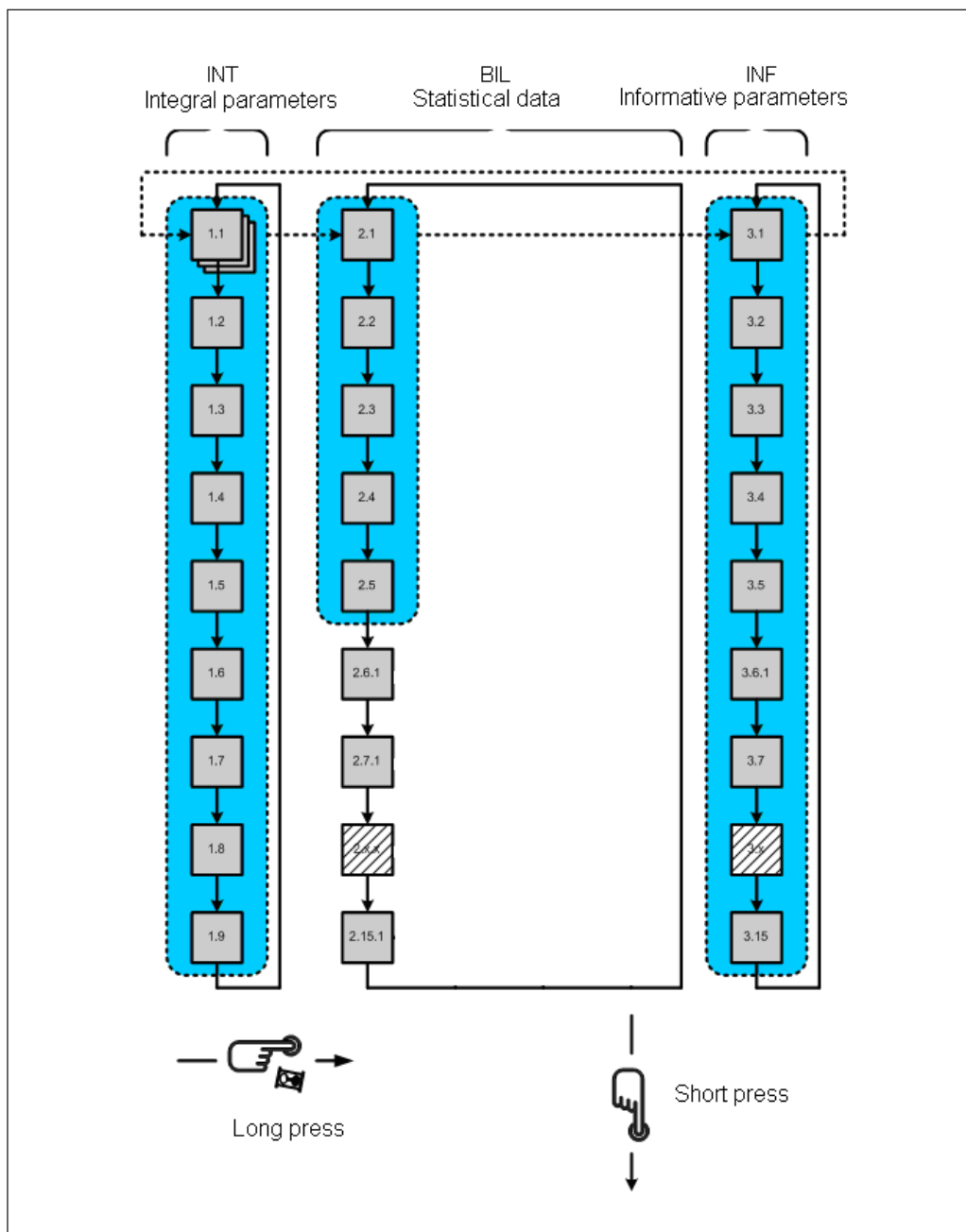


Abb. 6.1 Betrachtung der Ablesungen in normalem Modus.

Integrale Parameterwerte (1.2) oder - wenn mindestens ein Fehler erkannt wurde - Fehlercode (1.1) werden angezeigt, wenn die Taste länger als 60 Sekunden nicht gedrückt wurde.

(INT - integrale Parameter, BIL – statistische Daten, INF- Informative Parameter



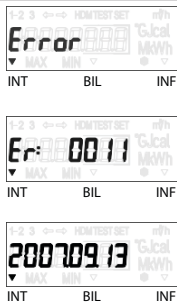
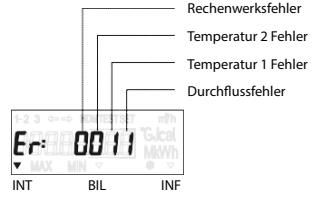
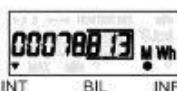
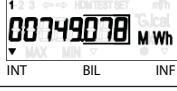
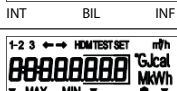
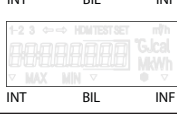
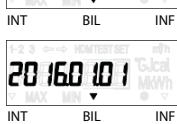
- langes Drücken (> 3 s) - Verschiebung nach rechts



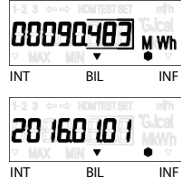
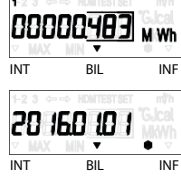
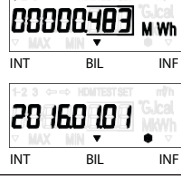
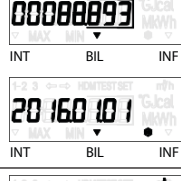
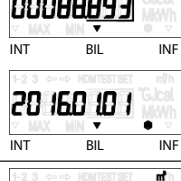
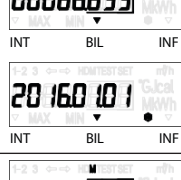
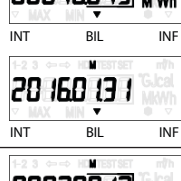
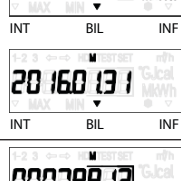
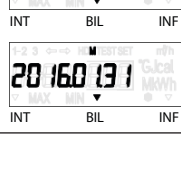
- kurzes Drücken(< 3 s) – Verschiebung nach unten

6.1.1. Betrachtung der Ablesungen in normalem Modus (Benutzermenü)

Anmerkung: Hier ist eine vollständige Liste der Parameter. Sie kann für das betreffende Messgerät gekürzt sein

ID	Parameter	Wert	Beschreibung
1.1	Fehlercode mit Datenstempel bei Fehlerbeginn <u>Werden nur bei einem Fehler bei der Arbeit des Messgerätes angezeigt</u>		Alle drei Displays werden abwechselnd in einem zweiten Intervall angezeigt 
1.2	Energie zum Heizen		-
1.3	Energie zum Kühlen		Werden nur bei Heiz- und Kühlenergiemessgeräten verwendet
1.4	Integrierte Energie des Tarifs 1		"Schneeflocke" zeigt an, dass der Tarif mit dem Messgerät der Kühlenergie verbunden ist
1.5	Integrierte Energie des Tarifs 2		"Schneeflocke" zeigt an, dass der Tarif mit dem Messgerät der Kühlenergie verbunden ist
1.6	Integrierte Menge der Wärmeleitfähigkeit		Der zusätzliche Durchflusssensor kann mit einer Impulseingabe 1 verbunden werden.
1.7	Integrierte Ablesung der Impulseingabe 1		Der zusätzliche Durchflusssensor kann mit einer Impulseingabe 2 verbunden werden.
1.8	Integrierte Ablesung der Impulseingabe 2		ändert sich jede Sekunde
1.9	Segmenttest		-
1.10	Arbeitsstunden ohne einen Energieberechnungsfehler		-
1.11	Kundennummer		Entspricht einer Drahtübertragung über das MBus-Protokoll
1.12	Kontrollnummer		-
2.1	Wärmemenge am Stichtag mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde

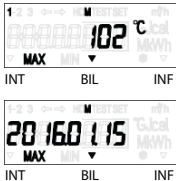
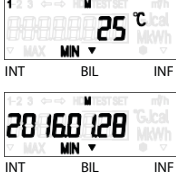
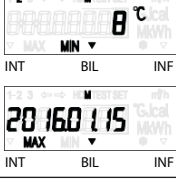
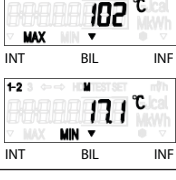
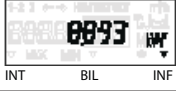
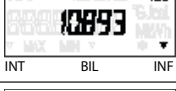
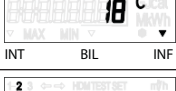
6.1.1. Betrachtung der Ablesungen in normalem Modus (Benutzermenü)
(Fortsetzung)

ID	Parameter	Wert	Beschreibung
2.2	Wärmemenge zur Abkühlung am Stichtag mit Datumsstempel		Wenn das Messgerät zum Heizen und Kühlen vorgesehen ist, werden die zwei separaten Anzeigen angezeigt. Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.3	Tarifregister 1 am Stichtag mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.4	Tarifregister 2 am Stichtag mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.5	Flüssigkeitsvolumen am Stichtag mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.6	Impulswert für 1. Eingabeimpuls am Stichtag mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.7	Impulswert für 2. Eingabeimpuls am Stichtag mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.8	Menge der thermalen Energie am Stichtag des Vormonats mit Datumsstempel		Der Benutzer wählt den Stichtag des Monats entsprechend den Bedürfnissen. (Wenn auf 31 eingestellt, werden die Daten am letzten Tag des Monats aufgezeichnet) Registrierungszeit: 23:59:59
2.9	Menge der thermalen Energie für die Kühlung am Stichtag des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.10	Tarifregister 1 am Stichtag des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde

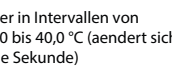
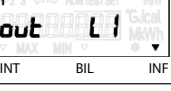
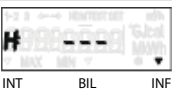
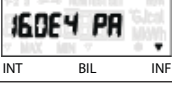
**6.1.1. Betrachtung der
Ablesungen in normalem
Modus (Benutzermenü)
(Fortsetzung)**

ID	Parameter	Wert	Beschreibung
2.11	Tarifregister 2 am Stichtag des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.12	Volumen der Flüssigkeit am Stichtag des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.13	Wert des Impulses der 1. Impulseingabe am Stichtag des vorherigen Monats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.14	Wert des Impulses der 2. Impulseingabe am Stichtag des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.15	Maximale Leistung des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.16	Mindestleistung (oder Maximalleistung für Kühlung) des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.17	Maximale Durchflussrate des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.18	Maximaltemperatur im Durchflussrohr des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.19	Maximaltemperatur im Rückführrohr des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde

6.1.1. Betrachtung der Ablesungen in normalem Modus (Benutzermenü) (Fortsetzung)

ID	Parameter	Wert	Beschreibung
2.20	Maximaler Temperaturunterschied des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.21	Mindesttemperatur im Durchflussrohr des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.22	Mindesttemperatur im Rückführrohr des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2.23	Minimaler Temperaturunterschied des Vormonats mit Datumsstempel		Änderung mit Datumsstempel zu jeder Sekunde
2,24 ... 2,590	Die Daten des vorherigen Monats mit Datumsstempel (bis zu 36 Vormonate)	Durch Analogie ID 2.8 ... 2.23	Bei der Installation des Rechenwerks kann gewählt werden: nur die Daten des Vormonats anzeigen, die Daten der letzten zwei Monate anzeigen oder die Daten aller 36 Vormonate anzeigen *
3.1	Wärmekraft		-
3.2	Durchflussrate		-
3.3	Temperatur im Durchflussrohr		-
3.4	Temperatur im Rückführrohr		-
3.5	Temperaturunterschied		-
3.6*	Nächstes Auswechslungsdatum der Batterie		-
3.7*	Echtzeitkalender		-
3.8*	Echtzeituhr		-
3.9*	Jährlich festgelegter Tag		-

6.1.1. Betrachtung der Ablesungen in normalem Modus (Benutzermenü) (Fortsetzung)

ID	Parameter	Wert	Beschreibung
3.10*	Monatlich festgelegter Tag		-
3.11*	Tarif 1	Tarif 1, wenn T1-T2 < 10,0 °C  Oder > 10,0 °C  Oder in Intervallen von 10,0 bis 40,0 °C (ändert sich jede Sekunde)  Oder es gibt das Zeitintervall in Stunden (00-24h.)  Oder der Tarif wird direkt durch eine Impulseingabe aktiviert: 	Es besteht die Möglichkeit folgendes auszuwählen: Einen der gemessenen Parameter, die 1. oder 2. Impulseingabe (wenn als eine Eingabe konfiguriert), eine der Temperaturen oder die Temperaturdifferenz.
3.12*	Tarif 2	Ebenso ID 3.11 nur L1“ wird in L2“ geändert	Siehe 3.11
3.13*	1. Impuls Eingabe-/Ausgabekonfiguration	Eingabe:  Eingabe (Tarifaktivierung):  Ausgabe:  Tarif   Tariffbedingung: 	Eingaben: Kann nur für eine bestimmte Menge an Wasser konfiguriert werden. Maximale Impulsaufnahme wird in 0,00001 m3 angezeigt. Ausgaben: Kann für eine Wassermenge konfiguriert werden (m3), Für Heiz- (in einem gezeigten Fall / Kühl- (zusätzlich wird eine Schneeflocke angezeigt) Energie oder für einen der Tarife.
3.14*	2. Impuls Eingabe-/Ausgabekonfiguration	Ebenso ID 3.13, nur L1“ ändert sich in L2“	Siehe 3.13
3.15	Art der Wärmeleitflüssigkeit		Art der Wärmeleitflüssigkeit: “---“ (Kreuz) - Wasser
3.16	Druckwert für Energieberechnungen		“160E4“-entspricht dem Druck 1.6 MPa

6.1.1. Betrachtung der Ablesungen in normalem Modus (Benutzermenü) (Fortsetzung)

ID	Parameter	Wert	Beschreibung
3.17*	Kundennummer		Werden auf Telegramm-Mbus übertragen
3.18	Software-Versionsnummer		-
3.19	Seriennummer		-
3.20*	MBus-Adresse		-
3.21	Arbeitsstunden ohne einen Stromberechnungsfehler		-
3.22*	Batteriebetriebszeit		-

Anmerkung: Werte der mit "*" gekennzeichneten Parameter und Energiemesseinheiten (kWh, MWh, Gcal oder GJ) können während des Einbaus eines Zählers modifiziert werden. Die Änderungen sind über die optische Schnittstelle und in Verbindung mit dem speziellen Konfigurationsprogramm im Testmodus möglich, wenn Jumper eingestellt wird (siehe S.6.4).
In gleicher Weise ist es möglich, die Anzeige irrelevanter Parameter auszuschalten.

6.1.2. Ansicht der Ablesungen im TEST-Modus (Service-Menü)

Die Menüstruktur in einem Testmodus wird in Abb. 6.2 dargestellt

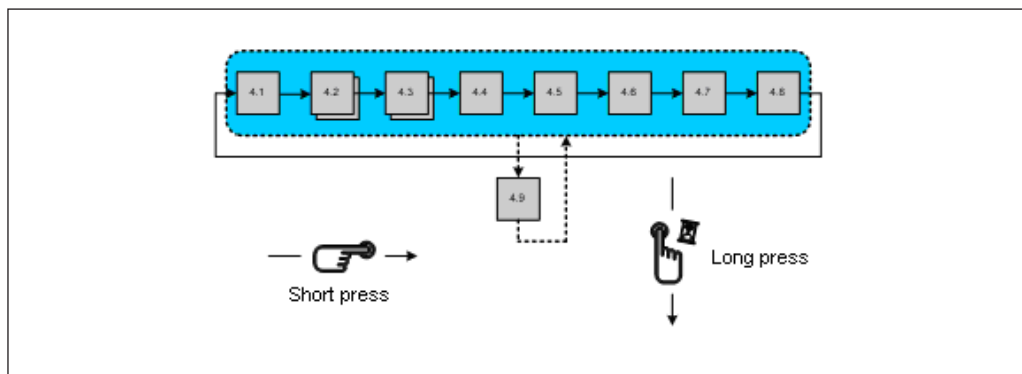


Abb.6.2. Ansicht der Ablesungen im Prüf-(Test)-Modus
Integrale Parameterwerte (1.2) oder - wenn mindestens ein Fehler erkannt wurde - Fehlercode (1.1) werden angezeigt, wenn die Taste länger als 60 Sekunden nicht gedrückt wurde.
(INT - integrale Parameter, BIL – statistische Daten, INF- Informative Parameter)

- kurz drücken (< 3 s) - Rechtsruck
- lange drücken (> 3 s) – Nach unten verschieben)

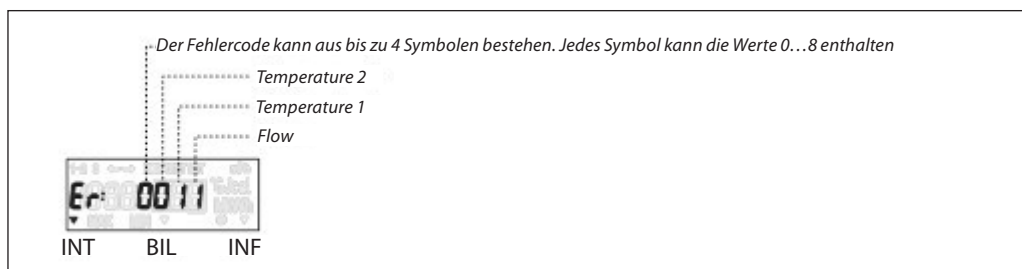
6.1.2. Ansicht der Ablesungen im TEST-Modus (Service-Menü)

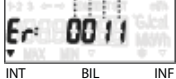
(Fortsetzung)

Ansicht der Ablesungen im Prüf-(Test)-Modus (Service-Menü)

ID	Parameter	Wert	Beschreibung
4.1	Hochauflösung Energie		Es wird jede Sekunde aktualisiert, wenn der Testmodus aktiv ist
4.2	Hochauflösung integriertes Volumen		Es wird jede Sekunde aktualisiert, wenn der Testmodus aktiv ist
4.3	Anzahl der Impulse der 1. Impulseingabe		-
4.4	Anzahl der Impulse der 2. Impulseingabe		-
4.5	Temperatur der Wärmeleitfähigkeit im Durchflussrohr		-
4.6	Temperatur der Wärmeleitfähigkeit in Rückführrohr		-
4.7	Temperaturunterschied		-
4.8	Aktivierung der Durchflusssimulation		Während des Tests wird der Wert des Durchflusses ständig angezeigt. Nach dem Ende des Tests werden die Energie- und Quantitätswerte einer Flüssigkeit bis zum nächsten Test oder vor dem Betätigen der Durchflusssimulation gespeichert
4.9	Hochauflösende Durchflussrate		-

6.1.3. Fehlercodes



Code	Beschreibung
Status des Rechenwerks  INT BIL INF	0 - kein Fehler, normaler Betrieb 1 - Warnung – Ende der Batterielaufzeit 2 - Temperaturdifferenz ist größer als die zulässigen Grenzen 4 - Temperaturdifferenz ist kleiner als die zulässigen Grenzen
Status von Temperatursensor 2  INT BIL INF	0 - kein Fehler, normaler Betrieb 4 - Kurzschluss 8 - Sensorfehler (offener Schaltkreis oder Kurzschluss)
Status von Temperatursensor 1  INT BIL INF	0 - kein Fehler, normaler Betrieb 4 - Kurzschluss 8 - Sensorfehler (offener Schaltkreis oder Kurzschluss)
Status des Durchflusssensors  INT BIL INF	1 - kein Fehler, normaler Betrieb 2 - kein Signal, Durchflusssensor ist leer 2 - Durchfluss läuft in eine umgekehrte Richtung 4 - Durchflussrate größer als 1.2·qs (wird angezeigt als q=1,2qs) 8 - Elektronikfehler

Aktive Fehlercodes werden hinzugefügt und gleichzeitig angezeigt, wenn mehr als ein Fehler erkannt wird

- 3 - entspricht Fehlern 2 + 1
- 5 - entspricht Fehlern 4 + 1
- 7 - entspricht Fehlern 4 + 2 + 1
- 9 - entspricht Fehlern 8 + 1 A - entspricht Fehlern 8 + 2
- A - entspricht Fehlern 8 + 2
- B - entspricht Fehlern 8 + 2 + 1
- C - entspricht Fehlern 8 + 4
- D - entspricht Fehlern 8 + 4 + 1
- E - entspricht Fehlern 8 + 4 + 2
- F - entspricht Fehlern 8 + 4 + 2 + 1

In einem Fall, in dem mindestens eine Ziffer des Fehlercodes ≥ 8 ist, werden die Berechnung der Wärmeenergie und die Summierung der Wassermenge und die Betriebszeit ohne Fehler beendet. Im Falle des Durchflusssensorfehlers "4" - Zeitdauer, "wenn zusätzlich der Durchfluss $q > 1,2 \cdot q_s$ " registriert wird.

6.2. Aktivierung des Testmodus

Bestimmungsort der Kontakte von Stecker J

Der 2-reihige 10-polige Stecker befindet sich auf der Rechenwerksplatine zwischen den Temperatursensoren und den Impulseingang/-ausgangsterminals (siehe Abb. A1, Anhang A). Bestimmungsort der Kontakte von Stecker J wird dargestellt in Abb. 6.3.

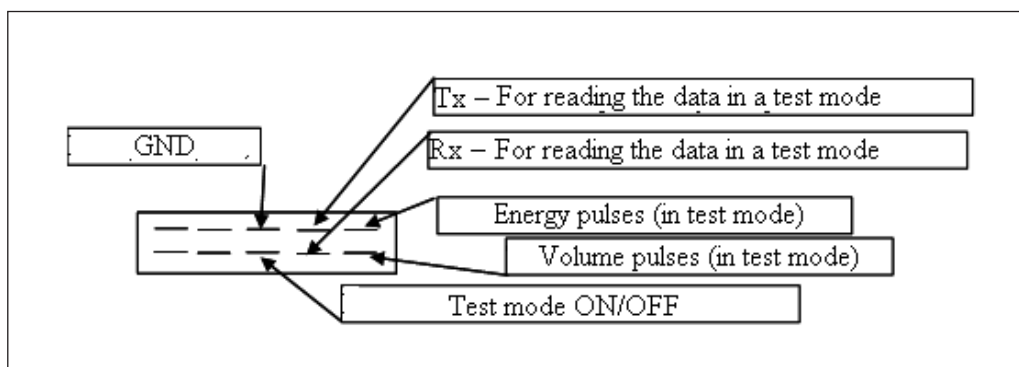


Abb.6.3. Bestimmungsort der Kontakte von Stecker J

Aktivierung des Test- (Prüf-) Modus

Im Testmodus ist es möglich, präzise Ergebnisse innerhalb einer kurzen Messzeit zu erzielen. Zur Aktivierung des Verifikationsmodus (Testmodus) müssen Sie das Gerät öffnen und die Jumper an den Kontakten des Steckers (J) wie in Abbildung 6.4 gezeigt einrichten.

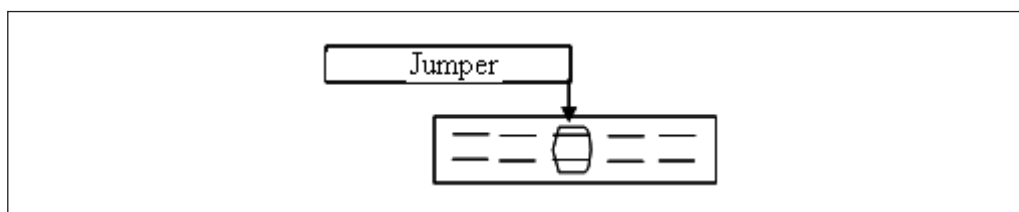


Abb. 6.4. Aktivierung des Testmodus Um in diesem Modus zu arbeiten, kann das Rechenwerk nicht geschlossen werden.

Wenn der Jumper „J“ gesetzt ist, geht das Gerät in den Testmodus - auf dem LCD erscheint „TEST“, der Berechnungsvorgang wird gestoppt und alle integrierten Parameterwerte werden gespeichert. Nach Rückkehr zum normalen Modus werden die ursprünglichen Werte vor dem Test erneut angezeigt. Die Messwerte des Messgeräts im Prüfmodus (Testmodus) sind in p dargestellt. 6.3.2 LCD-Auflösung im Prüfmodus „TEST“ wird in Tabelle 6.1 dargestellt

Tabelle 6.1

Energieseinheiten	„kWh“, „MWh“	„GJ“	„Gcal“
Anzeigeauflösung der Energie	000000,01 Wh	0000000,1 kJ	0000000,1 kcal
Anzeigeauflösung des Volumens	00,000001 m³		

Energie- und Volumenimpulswerte im Prüfmodus „TEST“ werden in Tabelle 6.2 dargestellt

Tabelle 6.2

Nominale (dauerhafte) Durchflussrate q m³/h	Volumenimpulswert, l/Impuls	Energieimpulswert		
		„kWh“, „MWh“	„GJ“	„Gcal“
0,6	0,002	0,1 Wh/Impuls	0,5 kJ/ Impuls	0,1 kcal/ Impuls
1,0	0,002	0,2 Wh/ Impuls	1 kJ/ Impuls	0,2 kcal/ Impuls
1,5	0,004	0,2 Wh/ Impuls	1 kJ/ Impuls	0,2 kcal/ Impuls
2,5	0,005	0,5 Wh/ Impuls	2 kJ/ Impuls	0,5 kcal/ Impuls
3,5	0,02	1 Wh/ Impuls	5 kJ/ Impuls	1 kcal/ Impuls
6,0	0,02	1 Wh/ Impuls	5 kJ/ Impuls	1 kcal/ Impuls
10,0	0,05	2 Wh/ Impuls	10 kJ/ Impuls	2 kcal/ Impuls
15,0	0,05	5 Wh/ Impuls	20 kJ/ Impuls	5 kcal/ Impuls
25,0	0,05	5 Wh/ Impuls	20 kJ/ Impuls	5 kcal/ Impuls
40,0	0,2	10 Wh/ Impuls	50 kJ/ Impuls	10 kcal/ Impuls
60,0	0,2	10 Wh/ Impuls	50 kJ/ Impuls	10 kcal/ Impuls

6.2. Aktivierung des Testmodus
(Fortsetzung)**Abschluss des Prüfmodus**

Entfernen Sie den Jumper J, um den Testmodus zu verlassen und zum normalen Modus zurückzukehren. Nach Verlassen des Testmodus werden zuvor aufgezeichnete Integralparameterwerte angezeigt.

6.3. Datenfernablesung

Für die Datenübertragung vom Messgerät kann eine optische Schnittstelle verwendet werden. Der optische Kopf befindet sich auf dem Rechenwerk und ist mit der RS-232-Schnittstelle des Lesegeräts verbunden.

Zusätzlich zur Fernablesung von Daten können zwei Impulsausgänge oder eines der folgenden Kommunikationsmodule verwendet werden:

M-Bus-Modul

M-Bus Modul
RF Modul 868 MHz
MODBUS RS485 Modul
LON Modul
BACnet Modul

Impulsausgänge

Die Impulsausgänge sind aktiv, wenn die entsprechenden Kontakte des Steckers (J) geöffnet sind (siehe Abb. 6.3)

Alle Kommunikationsschnittstellen haben keinen Einfluss auf die gemessenen Parameter und deren Berechnung und können daher ohne Entfernen des Prüfsiegels durch einen anderen Typ ersetzt werden.

Die Datenerfassung von Zählern kann über einen PC, über ein Telefonmodem, über ein GSM-Modem, über das Internet usw. erfolgen.

7. Prüfung

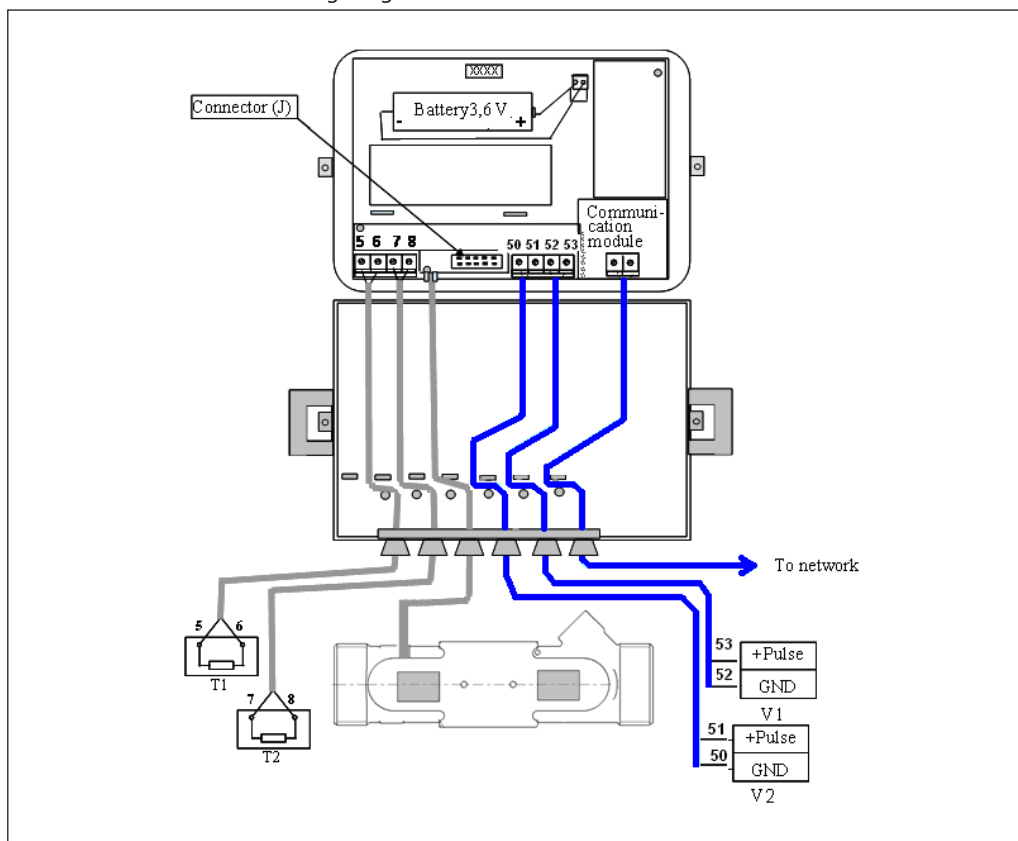
Die messtechnische Kontrolle der Parameter des Wärmemessers erfolgt gemäß den in EN 1434-5 definierten Anforderungen

8. Transport- und lagerungsanforderungen

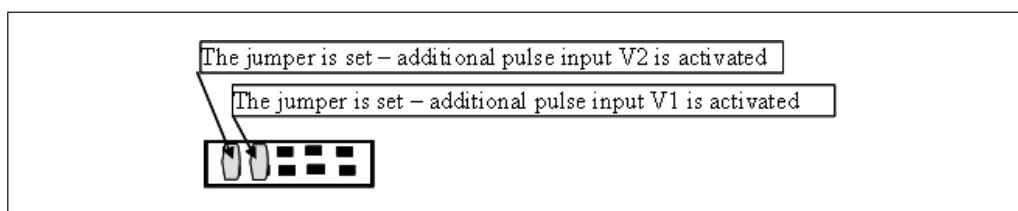
Anforderungen für den sicheren Transport und die sichere Lagerung von Temperatur- und Drucksensoren sind in der entsprechenden technischen Dokumentation enthalten. Verpackte Ausrüstung kann in jeder Art von abgedecktem Fahrzeug transportiert werden. Die Ausrüstung sollte zuverlässig verankert werden, um Stöße und die Möglichkeit, sich im Fahrzeug zu bewegen, zu vermeiden. Geräte sollten vor mechanischen Beschädigungen und Stößen geschützt werden. Die Ausrüstung sollte in trockenen, beheizten Räumen gelagert werden, in denen die Umgebungstemperatur nicht unter +5 °C liegt. Aufgrund der Korrosionsgefahr sollten keine aggressiven chemischen Substanzen gemeinsam gelagert werden.

8.1 Anhang A

Abb.A1. Elektrische Verkabelungsdiagramme



T1 –Durchflusstemperatursensor, T2 –Rücklauftemperatursensor,
V1-zusätzlicher Impulseingang / -ausgang 1, V2 –zusätzlicher Impulseingang / -ausgang 2



8.1 Anhang A
(Fortsetzung)

Abb.A2. Verdrahtungspläne für den Anschluss des Messgeräts an die externe Stromversorgung

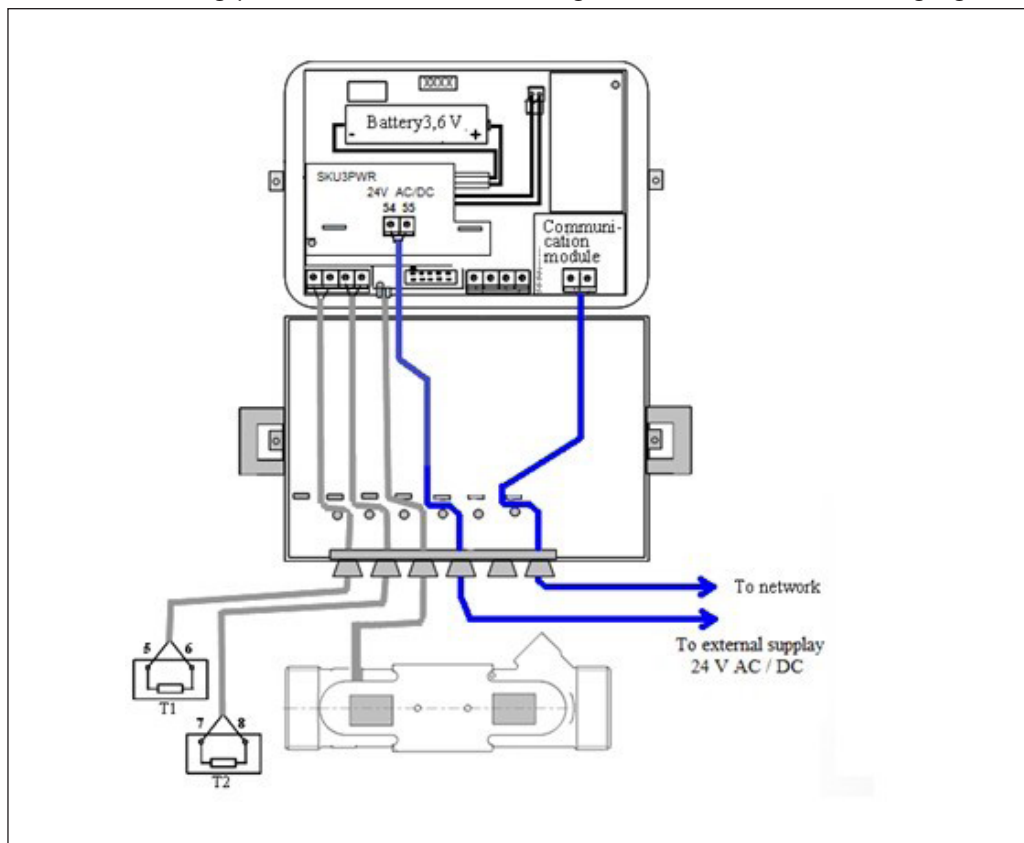


Tabelle A1. Nummerierung der Terminals

Rechenwerk:

Terminal-Nr.	Bestimmungsort
5	Hochtemperatursensor (T1)
6	Hochtemperatursensor (T1)
7	Niedrigtemperatursensor (T2)
8	Niedrigtemperatursensor (T2)
50	2. zusätzlicher Impulsausgang/-eingang GND
51	2. zusätzlicher Impulsausgang/-eingang (In/Out2) (Volumenausgang für TEST-Modus)
52	1. zusätzlicher Impulsausgang/-eingang GND
53	1. zusätzlicher Impulsausgang/-eingang (In/Out1) (Energie-Ausgang für TEST-Modus)

Zusätzliche Plugin-Module:

Nummerierung der Kommunikationsmodulterminals	
Terminal-Nr.	Bestimmungsort
24, 25	Mbus (bipolar) (Mbus-Modul)
60, 61	12-24 V DC-Stromversorgungsspannung für MODBUS und LON (bipolar) und BACnet
90	MODBUS und BACnet + (MODBUS-Modul)
91	MODBUS und BACnet - (MODBUS-Modul)
96	Leitung A (LON-Modul)
97	Leitung B (LON-Modul)
Nummerierung der Kommunikationsmodulterminals	
Terminal-Nr.	Bestimmungsort
54	24 V AC/DC externe Stromversorgungsspannung (bipolar)
55	24 V AC/DC externe Stromversorgungsspannung (bipolar)

8.2 Anhang B

Abb. B1. Abmessungen des Rechenwerks SonoMeter 30

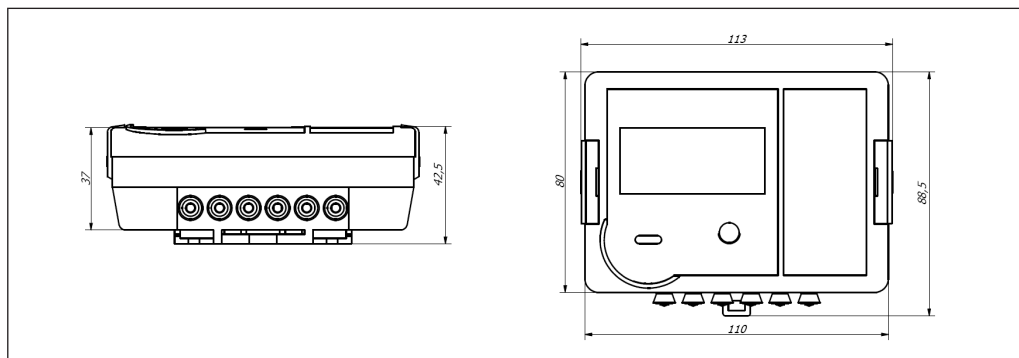


Abb. B2. Abmessungen des Volumenteils SonoMeter 30

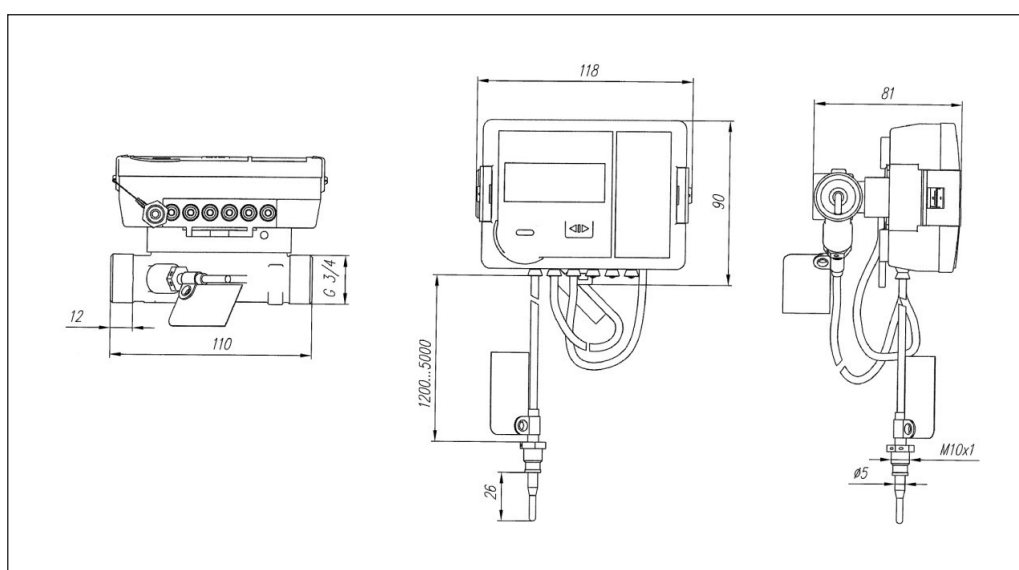


Abb.B2.1. Durchflusssensor $q_v = 0,6/1,0/1,5 \text{ m}^3/\text{h}$;
Gewindeverbindungen G3/4",
Befestigungslänge $L=110 \text{ mm}$.

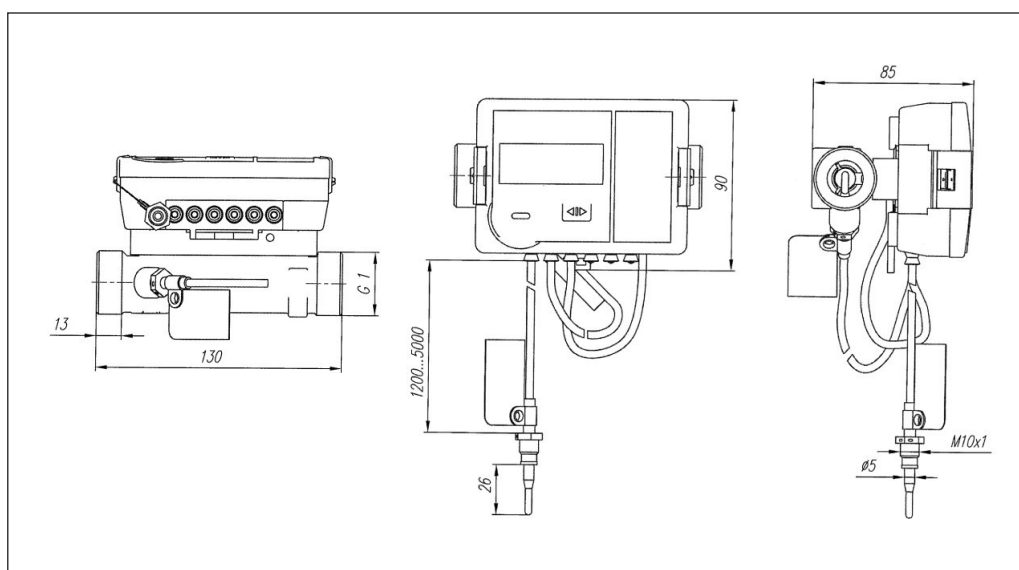
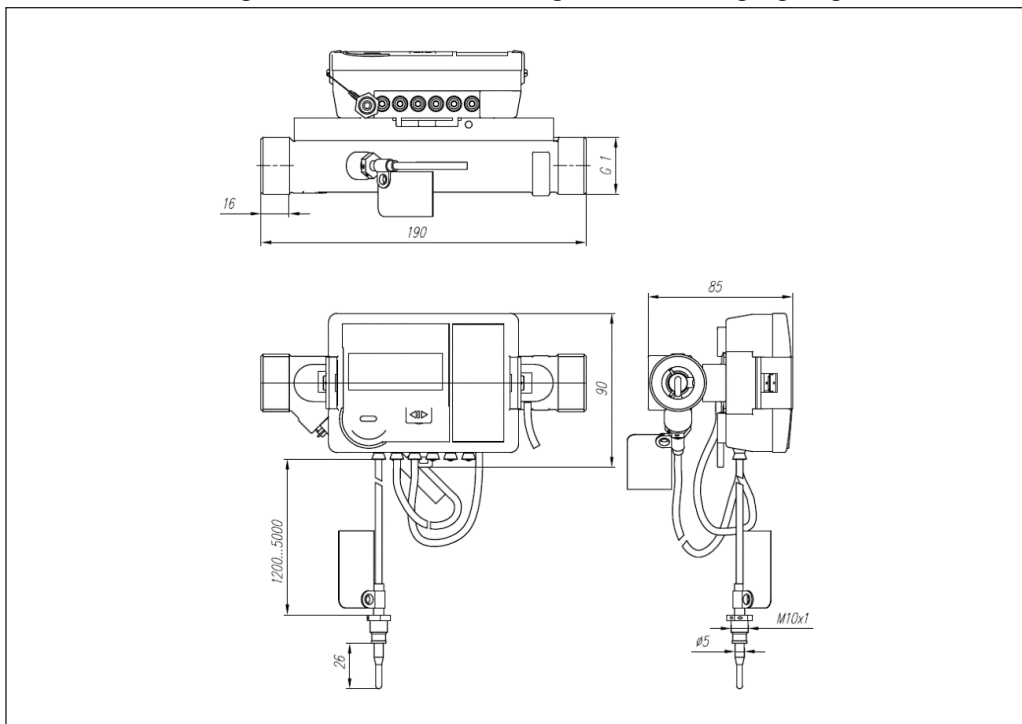


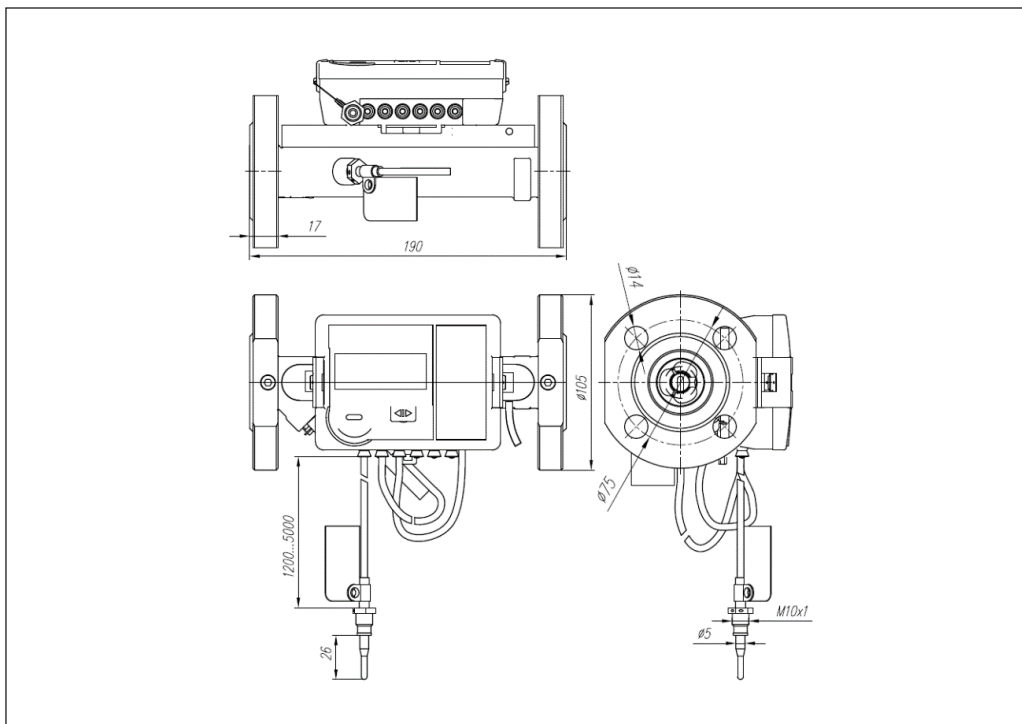
Abb.B2.2. Durchflusssensor $q_v = 2,5/1,5 \text{ m}^3/\text{h}$;
Gewindeverbindungen G1",

8.2 Anhang B
(Fortsetzung)

Abb.B2.3. Durchflusssensor $q = 0,6/1,0/1,5/2,5 \text{ m}^3/\text{h}$;
Gewindeendverbindung G1" (a), Flanschendverbindung DN20 (b), Befestigungslänge $L=190 \text{ mm}$



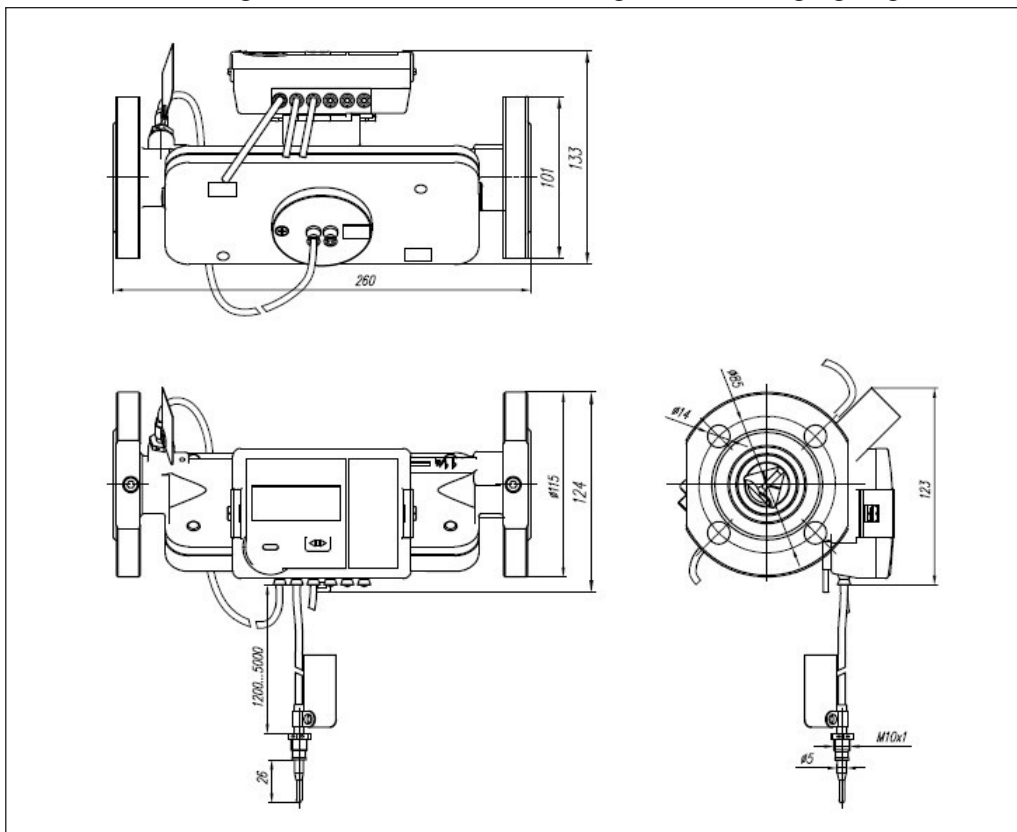
a) Gewindeendverbindung



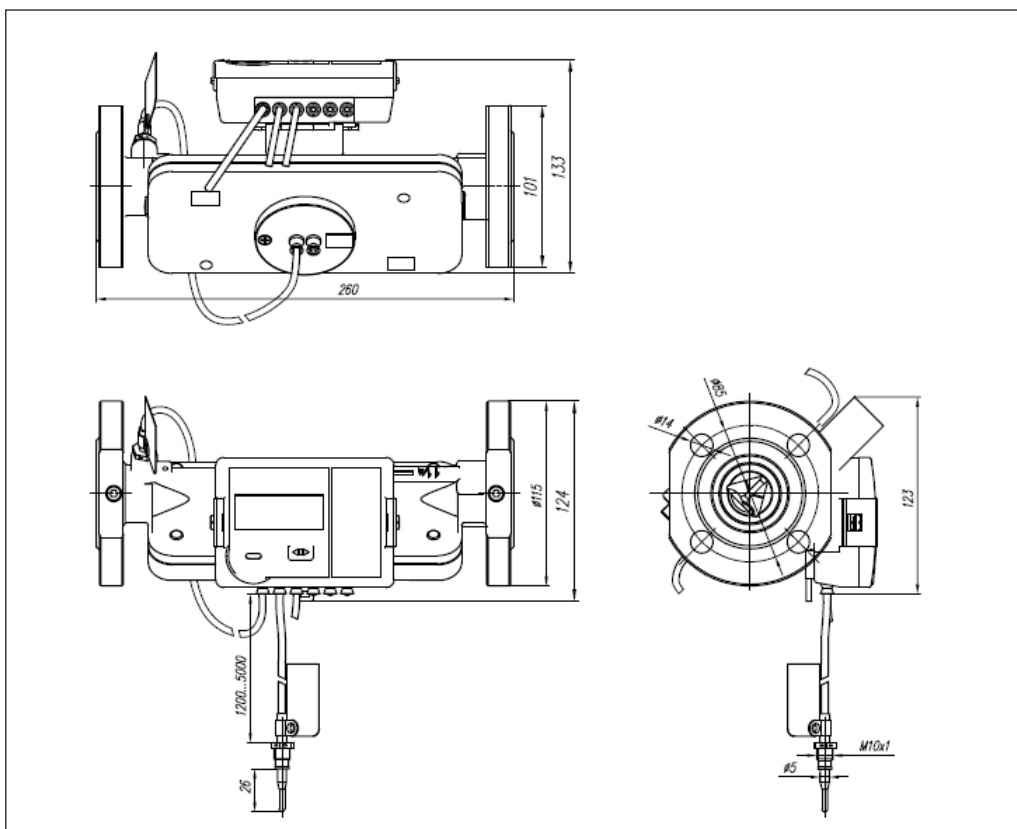
b) Flanschendverbindung

8.2 Anhang B
(Fortsetzung)

B2.4 pav. Durchflusssensor $q_p = 3,5/6,0 \text{ m}^3/\text{h}$;
Gewindeendverbindung G1 1/4"(a) ; b) Flanschendverbindung DN25 (b) Befestigungslänge $L=260 \text{ mm}$



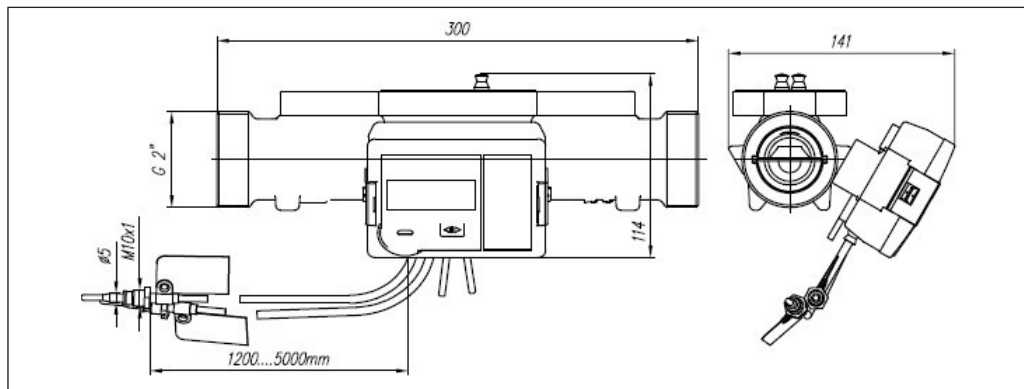
a)



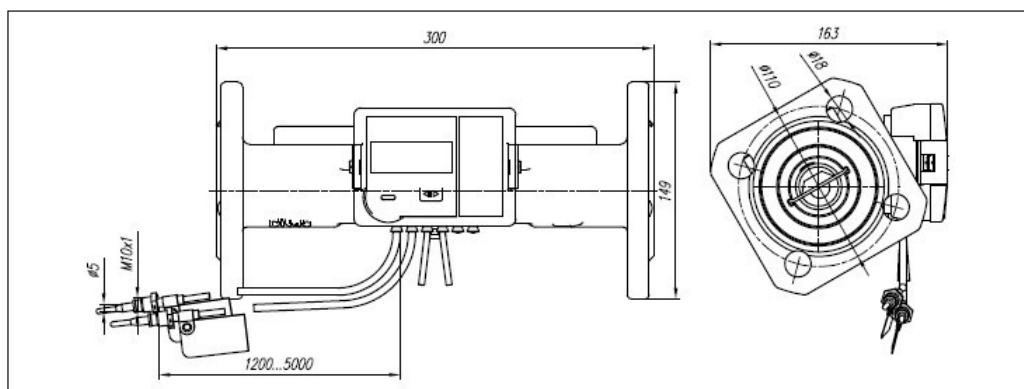
b)

8.2 Anhang B
(Fortsetzung)

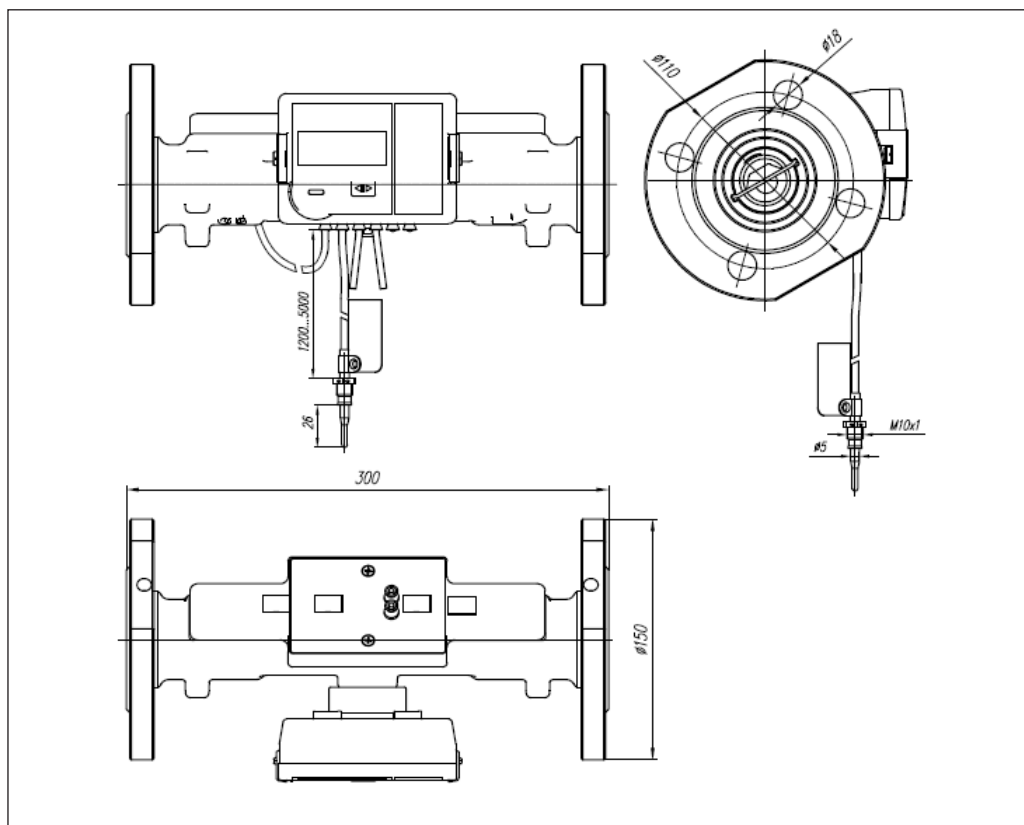
Abb.B2.5. Durchflusssensor $q_p = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$;
Gewindeendverbindungen G2" (a) ; Flanschendverbindung DN40 (b;c) (zwei Designoptionen)
Befestigungslänge $L=260 \text{ mm}$



a)



b)



c)

8.2 Anhang B
(Fortsetzung)

Abb.B2.6.

Durchflusssensor qp= 15,0 m³/h; Flanschendverbinding DN50, Befestigungslänge L=270 mm

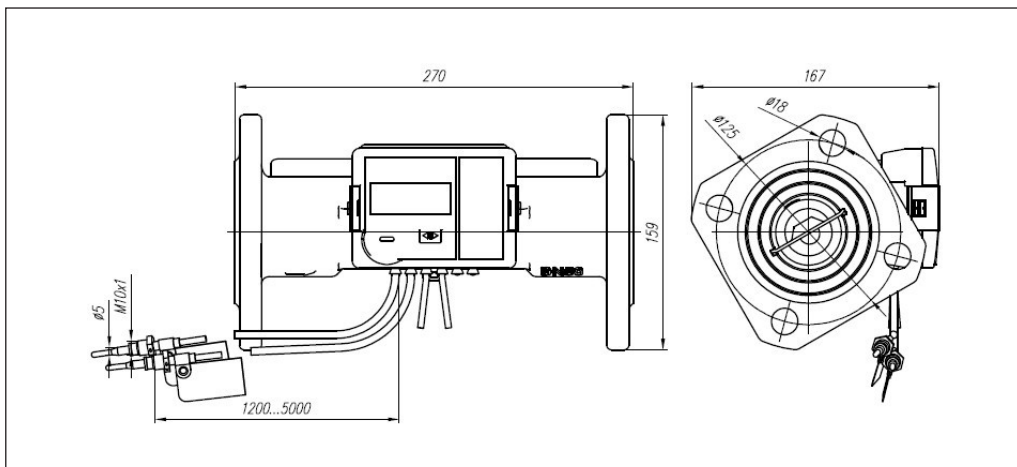


Abb.B2.7.

Durchflusssensor qp= 25,0 m³/h; Flanschendverbinding DN65, Befestigungslänge L=300 mm

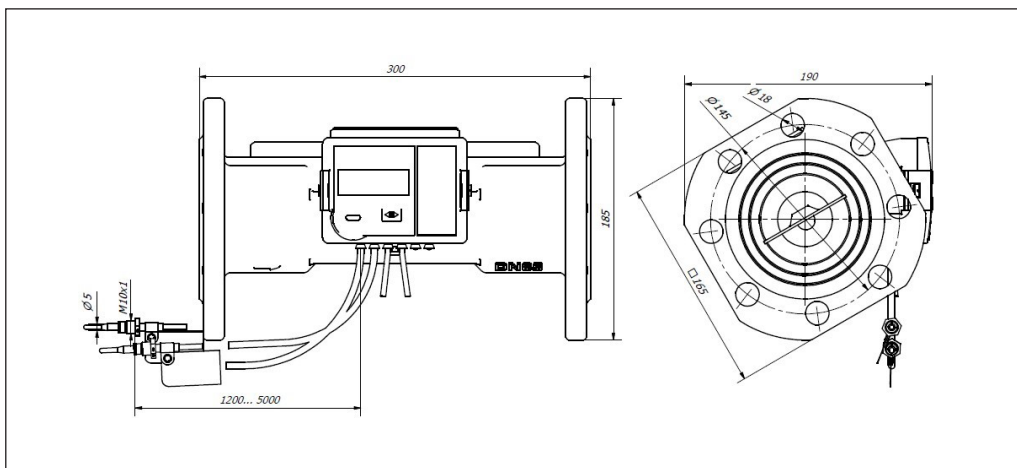
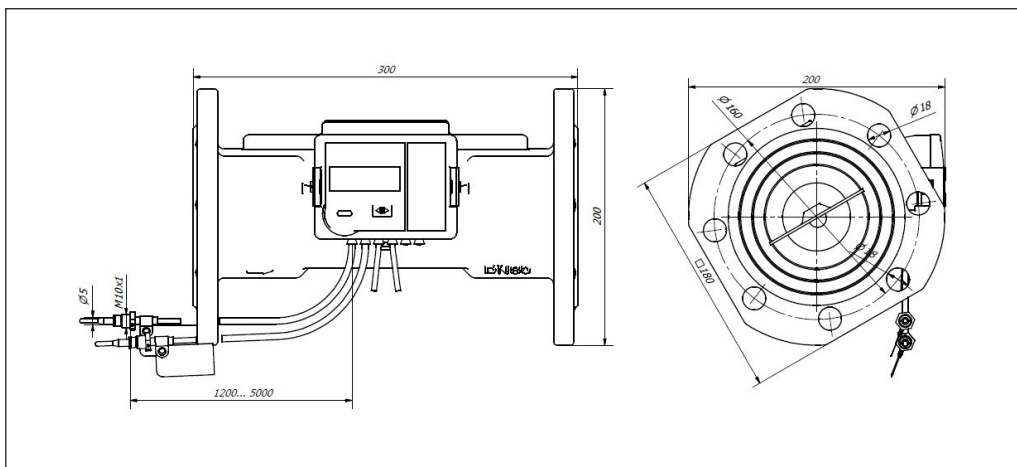


Abb.B2.8.

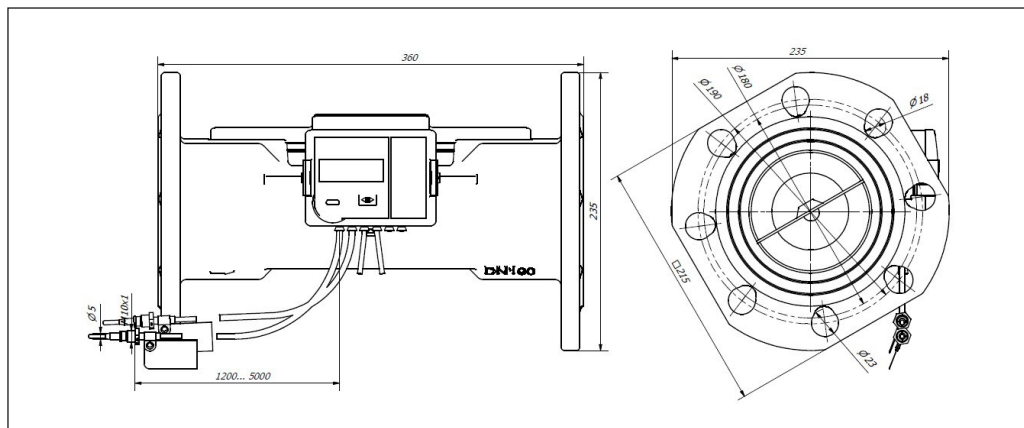
Durchflusssensor qp= 40,0 m³/h; Flanschendverbinding DN80, Befestigungslänge L=300 mm



8.2 Anhang B (Fortsetzung)

Abb.B2.9.

Durchflusssensor qp= 60,0 m³/h; Flanschende Verbindung DN100, Befestigungslänge L=360 mm



8.3 Anhang C

Sicherheitsversiegelung

Abb.C1. Abmessungen des Volumenteils

Allgemeine Ansicht des Rechenwerks: die Abdeckung ist geschlossen, und die Abdeckung ist offen (1-Hersteller-Klebesiegelaufkleber auf dem Zugang zu der Einstellungsaktivierungsüberbrückung -Prüfsiegel, 2-Hersteller-Klebesiegelaufkleber auf dem Fixierer der Abdeckung, die das Elektronikmodul schützt -Hersteller Sicherheitssiegel, 3-Befestigung des Siegels nach der Installation)

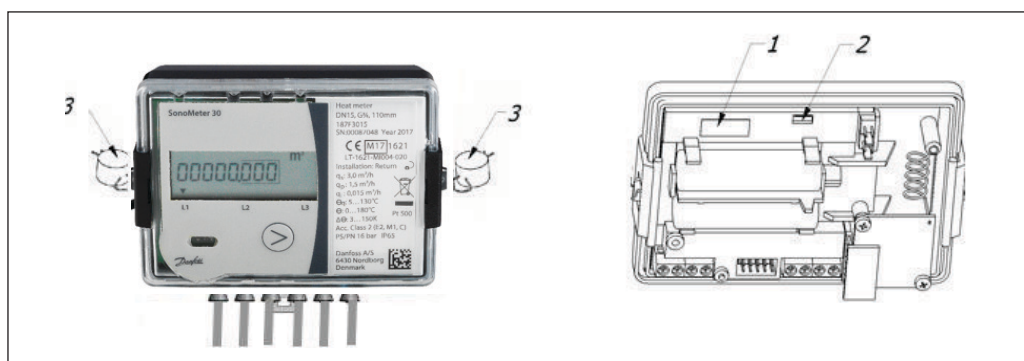
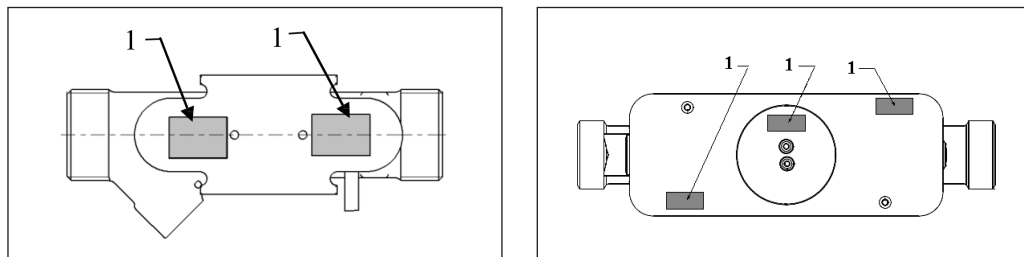


Abb.C2. Versiegelung von Durchflusssensoren

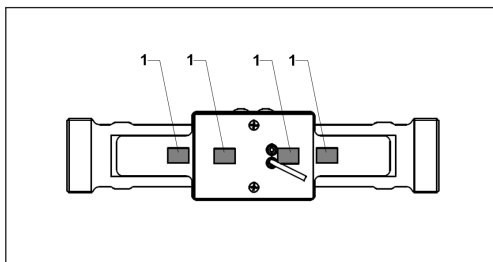
(1- Hersteller Klebesiegel-Aufkleber auf den Schrauben des Deckels)



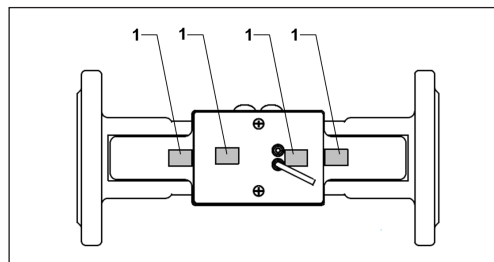
a) Durchflusssensor $q_p = 0,6/1,0/1,5/2,5 \text{ m}^3/\text{h}$
(Gewinde- oder Flanschende Verbindung,
 $L=110\text{mm}/130\text{mm}/190\text{mm}$)

b) Durchflusssensor $q_p = 3,5/6,0 \text{ m}^3/\text{h}$
(Gewinde- oder Flanschende Verbindung, $L=260\text{mm}$)

8.3 Anhang C (Fortsetzung)



c) Durchflusssensor $q_p = 10,0 \text{ m}^3/\text{h}$
(Gewinde- oder Flanschverbindung, $L=300 \text{ mm}$)

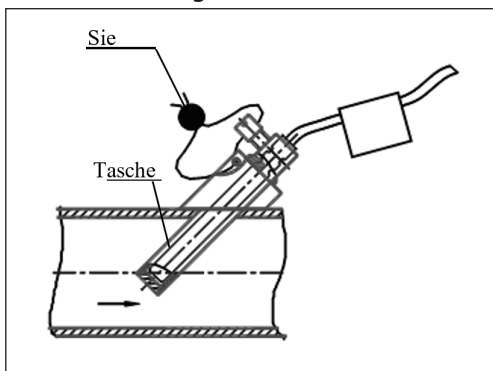


d) Durchflusssensor $q_p = 15/25/40/60 \text{ m}^3/\text{h}$
(Flanschverbindung DN50, DN65, DN80, DN100)

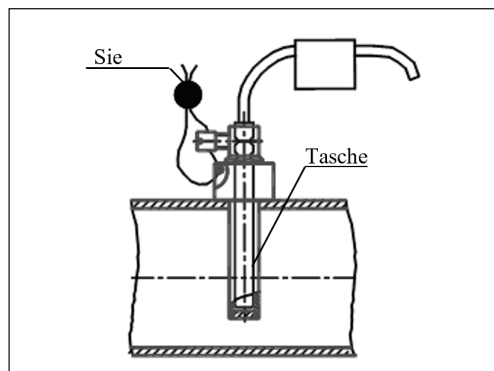
Abb.C2. Versiegelung von Durchflusssensoren

(1- Hersteller Klebesiegel-Aufkleber auf den Schrauben des Deckels)

Sicherheitsversiegelung



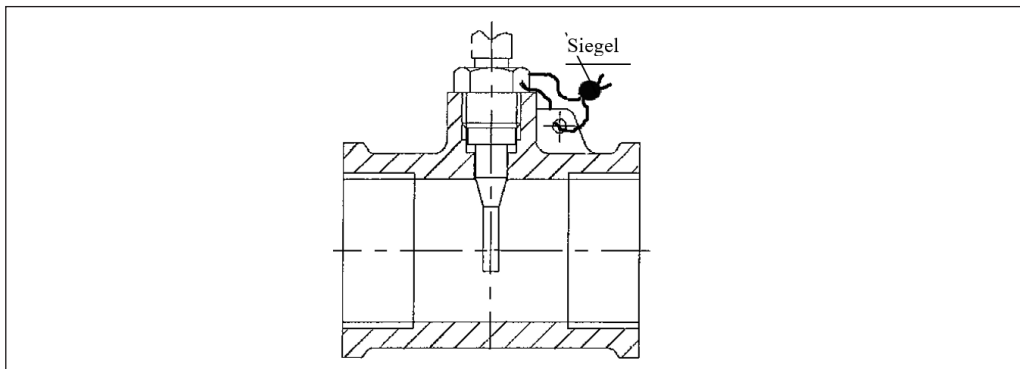
a) angewinkelt 45°



b) senkrecht

Abb. C3. Installation und Versiegelung von Temperatursensoren

a) Installationsempfehlungen für Temperatursensoren vom Typ PL mit fest angeschlossenen Signalleitungen



a) Installationsempfehlungen für Temperatursensoren vom Typ DS.

8.4 Garantie

Der Hersteller garantiert, dass die Geräteparameter die in Absatz 2 dieses Dokuments aufgeführten technischen Anforderungen erfüllen, wenn die Transport-, Lager- und Betriebsbedingungen eingehalten werden.

Garantiezeitraum - 12 Monate ab Inbetriebnahme, aber nicht mehr als 18 Monate ab Herstellungsdatum

Danfoss GmbH, Deutschland: heating.danfoss.de • +49 69 80 88 54 00 • E-Mail: CS@danfoss.de

Danfoss Ges.m.b.H., Österreich: heating.danfoss.at • +43 720 548 000 • E-Mail: CS@danfoss.at

Danfoss AG, Schweiz: heating.de.danfoss.ch • +41 61 510 00 19 • E-Mail: CS@danfoss.ch

Die in Katalogen, Prospekten und anderen schriftlichen Unterlagen, wie z.B. Zeichnungen und Vorschlägen enthaltenen Angaben und technischen Daten sind vom Käufer vor Übernahme und Anwendung zu prüfen. Der Käufer kann aus diesen Unterlagen und zusätzlichen Diensten keinerlei Ansprüche gegenüber Danfoss oder Danfoss Mitarbeitern ableiten, es sei denn, dass diese vorsätzlich oder grob fahrlässig gehandelt haben. Danfoss behält sich das Recht vor, ohne vorherige Bekanntmachung im Rahmen des Angemessenen und Zumutbaren Änderungen an ihren Produkten – auch an bereits in Auftrag genommenen – vorzunehmen. Alle in dieser Publikation enthaltenen Warenzeichen sind Eigentum der jeweiligen Firmen. Danfoss und alle Danfoss Logos sind Warenzeichen der Danfoss A/S. Alle Rechte vorbehalten.