

Technische Beschreibung

ULTRAFLOW® 44
DN15-125



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	6
1.1	Pionierarbeit und kontinuierliche Entwicklung	6
1.2	Modularer Zähleraufbau für maximale Flexibilität	6
1.3	Generelle Beschreibung	6
2	Technische Daten	8
2.1	Zugelassene Zählerdaten.....	8
2.2	Elektrische Daten	8
2.3	Mechanische Daten	9
2.4	Durchflussdaten	10
2.5	Materialien	11
3	Typenübersicht	13
4	Bestelldaten	14
4.1	Typnummern von ULTRAFLOW® 44	14
4.2	Zubehör für ULTRAFLOW®	16
4.3	Pulse Transmitter / Pulse Divider und Cable Extender Box.....	17
4.3.1	Einführung.....	17
4.3.2	Zusammensetzung der Typnummer von Pulse Transmitter und Pulse Divider	18
4.3.3	Ausgangsmodul und Versorgungsmodul.....	18
4.3.4	Pulse Divider-Konfiguration CCC-DD-E-MMM	19
4.3.5	Zubehör für Pulse Transmitter und Pulse Divider.....	22
4.3.6	Kabel.....	22
4.3.7	Cable Extender Box.....	23
5	Maßskizzen	24
5.1	Elektronikbox mit der Platine von ULTRAFLOW® 44	24
5.2	Gewindezähler	25
5.2.1	ULTRAFLOW® 44 (Typ 65-4-XXHX-XXX) – G¾B und G1B	25
5.2.2	ULTRAFLOW® 44 (Typ 65-4-XXJX-XXX) – G5/4B, G1½B und G2B.....	27
5.3	Flanschzähler.....	29
5.3.1	ULTRAFLOW® 44 – DN25, DN40 und DN50	29
5.3.2	ULTRAFLOW® 44 – DN65 bis DN125	30
5.4	Pulse Transmitter und Pulse Divider.....	31
5.5	Cable Extender Box.....	32
6	Installation	33
6.1	Richtlinien für die Dimensionierung und Betriebsbedingungen	33
6.1.1	Einführung.....	33
6.1.2	Dimensionierung.....	34
6.1.3	Betriebsbedingungen	34
6.1.4	Betriebsdruck.....	37

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

6.1.5	Druckverlust.....	38
6.2	Anschlüsse, Zubehör und Montage.....	40
6.2.1	Verschraubungen und Montage der Temperaturfühler.....	41
6.2.2	Kabellänge von ULTRAFLOW® 44.....	42
6.3	Einbau des Durchflusssensors (Vorlauf/Rücklauf).....	42
6.4	Isolierung.....	43
6.5	Einlaufvoraussetzungen.....	44
6.6	Orientierung von Kamstrup-Durchflusssensoren.....	45
6.6.1	Allgemeine Empfehlungen.....	45
6.6.2	Empfehlungen für Wärmeinstallationen.....	46
6.6.3	Empfehlungen für Kälte- und kombinierte Wärme-/Kälteinstallationen.....	47
6.6.4	Empfehlungen für direkt montierte Temperaturfühler.....	48
6.7	Montage der Elektronikbox von ULTRAFLOW® 44.....	49
6.8	Montage von Pulse Transmitter und Pulse Divider.....	50
6.8.1	Orientierung von Pulse Transmitter und Pulse Divider.....	50
6.8.2	Wandmontage von Pulse Transmitter und Pulse Divider.....	50
6.9	Montage von Cable Extender Box.....	51
6.10	Wartung und Service im laufenden Betrieb.....	51
6.11	Installationsbeispiele (mechanisch).....	52
6.11.1	ULTRAFLOW® 44 und MULTICAL® 603.....	52
6.11.2	Pulse Transmitter/Pulse Divider.....	52
6.11.3	Isolierung von ULTRAFLOW® 44 (Kälteinstallation).....	53
6.11.4	Isolierung von ULTRAFLOW® 44 (Wärmeinstallation).....	54
6.12	Elektrischer Anschluss.....	55
6.12.1	Elektrischer Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®.....	55
6.12.2	Elektrischer Anschluss über Pulse Transmitter und Pulse Divider.....	55
6.12.3	Kabellänge.....	56
6.12.4	Anschluss der Stromversorgung.....	58
6.12.4.1	Batterieversorgung.....	58
6.12.4.2	Netzversorgungsmodule.....	58
6.12.4.3	Netzversorgungskabel.....	60
6.12.4.4	Kabelverschraubungen.....	60
6.12.4.5	Austausch der Versorgungseinheit.....	60
6.12.5	Elektrischer Anschluss von Cable Extender Box.....	61
6.13	Installationsbeispiele (elektrisch).....	62
6.13.1	Beispiel für den Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®.....	62
6.13.2	Beispiel für den Anschluss von Pulse Transmitter.....	62
6.13.3	Rechenwerk mit zwei Durchflusssensoren.....	63
6.13.4	Elektroschweißen.....	64
6.14	Funktionsprüfung.....	64

7	Funktionsbeschreibung	65
7.1	Durchflussmessung mit Ultraschall.....	65
7.2	Signalweg, Durchflussberechnung und Durchflussprofile	65
7.3	Funktion von ULTRAFLOW®	68
7.4	Impulsemission	69
7.5	Versorgung und Stromverbrauch von ULTRAFLOW®	69
7.6	Impulsausgang von ULTRAFLOW®	70
7.7	Impulsausgang von Impulsgeber und Pulse Divider	71
7.7.1	Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=2)	71
7.7.2	Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=3)	72
7.8	Schnittstellenanschluss, Prüfmodus und serielle Daten	73
7.9	Genauigkeit	73
8	Kalibrierung, Justierung und Plombierung von ULTRAFLOW®	75
8.1	Technische Daten für ULTRAFLOW®	75
8.2	Elektrischer Anschluss	76
8.3	Vorgeschlagene Testpunkte	77
8.4	Optimierung im Zusammenhang mit der Kalibrierung	78
8.5	Pulse Tester	80
8.5.1	Technische Daten für Pulse Tester	80
8.5.2	Halt-Funktion	82
8.5.3	Druckknopffunktionen	82
8.5.4	Verwendung von Pulse Tester	82
8.5.5	Ersatzteile	83
8.5.6	Batteriewechsel	83
8.6	Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software.....	84
8.7	Plombierung und Kennzeichnung	85
9	Software für Kamstrup-Wärme-/Kältezähler	88
10	Zulassungen	89
10.1	MID und DK-BEK 1178 – 06/11/2014	89
10.2	CE-Kennzeichnung	89
11	Fehlersuche	90
12	Entsorgung.....	91
13	Technische Dokumentation	92

1 Einführung

1.1 Pionierarbeit und kontinuierliche Entwicklung

Kamstrup produziert seit 1991 statische Ultraschalldurchflusssensoren für Wärmezähler und ist damit unter den Pionieren der Hersteller dieser Technologie. Die separaten Durchflusssensoren ULTRAFLOW® sind das Markenzeichen für Kamstrups statische Durchflusssensoren basierend auf Ultraschalltechnologie. Die nachgewiesene langanhaltende Genauigkeit und Beständigkeit und gaben unseren Durchflusssensoren eine Reputation von Vertrauenswürdigkeit und Qualität. Ständige und andauernde Entwicklung hat kontinuierlich die Gesamtpformance von Kamstrup Durchflusssensoren verbessert. Der Druckverlust konnte z.B. kontinuierlich reduziert werden, während gleichzeitig der dynamische Bereich erweitert werden konnte. Des Weiteren wurden verschiedene smarte Funktionen wie die Möglichkeit der Direktmontage eines Temperaturfühlers im Ausgang von Durchflusssensoren mit Größen von bis zu q_p 10 m³/h hinzugefügt.

1.2 Modularer Zähleraufbau für maximale Flexibilität

ULTRAFLOW® ist als separater statischer Durchflusssensor bekannt. Die modulare Komposition unseres Wärme- und Kältezähleraufbaus bestehend aus separatem Durchflusssensor, Rechenwerk und Temperaturfühlerpaar fügt Ihrer Installation Freiheitsgrade hinzu und kommt damit den meisten Anforderungen entgegen. In Fällen, bei denen während der Installation die Trennung von Durchflusssensor und Rechenwerk notwendig werden könnte, kann das Kabel zum Rechenwerk einfach demontiert und wieder montiert werden. Dieses Kabel zwischen Rechenwerk und Durchflusssensor kann in den meisten Fällen auch einfach ausgetauscht werden, was das intelligente und einfach handhabbare Design der Kamstrup Produkte unterstreicht. Darüber hinaus kann auch nur eines der Teilgeräte ausgetauscht werden, was unvorhergesehene Kosten beim Aufrüsten des Rechenwerkes oder beim Ersatz von nur einem Teilgerät minimiert. Das Design bestehend aus Teilgeräten erlaubt als Standard Kabellängen von 2,5 m, 5 m und 10 m und darüber hinaus extra lange Kabel von bis zu 110 m bis zu MULTICAL®. Für weitere Informationen über unsere separaten Rechenwerke MULTICAL® 603 und MULTICAL® 803 konsultieren Sie bitte Kamstrup Dok.nr. FILE100001685_DE und FILE100000448_DE.

Unabhängig davon, ob Sie sich für die Installation des separaten ULTRAFLOW® oder eines Durchflusssensors einer unserer Kompaktzähler entscheiden, können Sie sicher sein, dass alle unsere Durchflusssensoren auf derselben Plattform basieren. Die ULTRAFLOW®-Technologie wurde im Grunddesign auch in anderen Durchflusssensoren verwendet, die in unseren Kompaktzählern wie MULTICAL® 303 und MULTICAL® 403 integriert sind, und gewährleistet gleichermaßen die bewährte Messrichtigkeit, Messbeständigkeit und Wartungsfreundlichkeit. Weitere Informationen zu unseren Kompaktzählern MULTICAL® 303 und MULTICAL® 403 finden Sie in den Kamstrup-Dokumenten Nr. FILE100000975_DE und FILE100000168_DE.

1.3 Generelle Beschreibung

Das Durchflusssensorprogramm ULTRAFLOW® 44 ist Ihre bevorzugte Wahl, wenn Ihre Installation einen zusätzlichen Kondensationsschutz (IP68) erfordert. Es verträgt sogar bis zu 2 Monate unter Wasser und ist somit die Antwort auf die anspruchsvollen Installationen mit erschwerten Umgebungsbedingungen wie z.B. periodischen Überschwemmungen in einigen unterirdischen Installationen. Er ist speziell in Kombination mit MULTICAL® 603 und MULTICAL® 803 und TemperatureSensor 63 oder 83 konzipiert. Die Durchflusssensoren sind in einer Vielzahl von Größen von DN15 bis DN125 und Durchflussmengen von q_p 1,5 m³/h bis 100 m³/h erhältlich. ULTRAFLOW® 44 ist in erster Linie für den Einsatz in Kälteinstallationen mit Wasser als Wärmeträgerflüssigkeit konzipiert und kann auch für Wärme-/Kälteinstallationen eingesetzt werden. ULTRAFLOW® 44 ist nicht für andere Medien als Wasser geeignet und sollte daher nicht mit z.B. Frostschutzmittel wie Glykol verwendet werden. Der Kondensat-/Wasserschutz des ULTRAFLOW® 44 wird durch gelegegekapselte Wandler und durch die physische Entfernung der Leiterplatte des Durchflusssensors vom Zählergehäuse realisiert. Da die Leiterplatte selbst ebenfalls wasserdicht vergossen ist, widersteht ULTRAFLOW® 44 sogar zeitweiligem Untertauchen (bis zu 2 Monate).

ULTRAFLOW® verwendet Mikroprozessortechnik. Die Volumenmessung erfolgt mit bidirektionaler Ultraschalltechnik nach dem Laufzeitdifferenzverfahren. Alle Kreisläufe zur Berechnung und Durchflussmessung sind in einem Einplatinenaufbau gesammelt, was ein kompaktes und zweckmäßiges Design zur Folge hat, und wodurch gleichzeitig eine besonders hohe Messqualität und Zuverlässigkeit erzielt werden. Ein Dreileitersignalkabel mit einer Kabellänge bis zu 10 m wird verwendet, um ULTRAFLOW® direkt an separate MULTICAL® Rechenwerke anzuschließen. Dieses Kabel wird zur Versorgung des Durchflusssensors vom Rechenwerk aus verwendet und um zum Volumen proportionale Impulse an das Rechenwerk zu senden.

Wenn es erforderlich ist, das Kabel zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® zu verlängern, kann eine Cable Extender Box verwendet werden, die zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® montiert wird, um das Kabel um bis zu 30 m zu verlängern. Beachten Sie, dass ULTRAFLOW® und MULTICAL® in diesen Fällen galvanisch verbunden sind. Wenn ULTRAFLOW® an andere Ausrüstung angeschlossen werden soll, muss er normalerweise über einen Pulse Transmitter angeschlossen werden. Wenn ULTRAFLOW® an ein anderes Rechenwerk mit einer anderen Impulswertigkeit als ULTRAFLOW® angeschlossen werden soll, wird stattdessen ein Pulse Divider verwendet. Pulse Transmitter und Pulse Divider sind mit eingebauter Versorgung für ULTRAFLOW® erhältlich und die Impulsausgänge von sowohl Pulse Transmitter als auch Pulse Divider sind galvanisch getrennt. Darüber hinaus ermöglichen sowohl Pulse Transmitter als auch Pulse Divider die Verwendung einer Kabellänge von bis zu 110 m zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL®, die bei einigen Anlagen erforderlich ist.

Um eine möglichst einfache Justierung vornehmen zu können (z. B. während einer Nacheichung), empfehlen wir, ULTRAFLOW® 44 zusammen mit MULTICAL® 603 oder MULTICAL® 803 zu bestellen, wobei der Durchflusssensor und das Rechenwerk mit identischen Seriennummern geliefert werden. ULTRAFLOW® 44 Durchflusssensoren, bei denen sich die Seriennummer von ULTRAFLOW® 44 und dem angeschlossenen MULTICAL® Rechenwerk voneinander unterscheiden, sind als separat geliefert zu betrachten. Die Justierung der separat gelieferten ULTRAFLOW® 44 erfordert individuelle Verschlüsselungsschlüssel.

2 Technische Daten

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

2.1 Zugelassene Zählerdaten

MID Bezeichnungen

Mechanische Umgebung	M1 und M2
Elektromagnetische Umgebung	E1 und E2
Klimatische Umgebung	5...55 °C, Betauung, geschlossener Einsatzort (Innenmontage)
Genauigkeitsklasse	2 und 3

EN 1434 Bezeichnungen

Elektromagnetische Klasse	C
Schnell ansprechender Zähler (Teilgerät Durchflusssensor)	Abtatsintervall Volumen ≤ 2 s

2.2 Elektrische Daten

Interne Versorgungsspannung	3,6 VDC $\pm 0,1$ VDC	
Batterie (Pulse Transmitter/ Pulse Divider)	3,65 VDC, D-Zelle Lithium	
Batterielebensdauer (Austauschintervall)	6 Jahre @ $t_{BAT} < 30$ °C	Mit Ausgangsmodul (Y=3)
Netzversorgung (Pulse Transmitter/ Pulse Divider)	230 VAC $+15/-30$ %, 50 Hz 24 VAC ± 50 %, 50 Hz	
Stromverbrauch, Netzversorgung	< 1 W	
Backup Netzversorgung	Eingebauter SuperCap sichert den Betrieb bei kurzfristigem Netzausfall	
Kabellänge		
Durchflusssensor	Max. 10 m	
Pulse Transmitter/ Pulse Divider	Abhängig vom Rechenwerk. Max. 100 m beim Anschluss an MULTICAL® (Y=2)	
Cable Extender Box	Abhängig vom Rechenwerk. Max. 30 m beim Anschluss an MULTICAL® 603 oder 803	
Elektromagnetische Umgebung	Erfüllt EN 1434 Klasse C, MID E1 und E2	

2.3 Mechanische Daten

Genauigkeitsklasse	2 und 3	
Elektromagnetische Umgebung	Erfüllt EN 1434 Klasse C, MID E1 und E2	
Mechanische Umgebung	MID M1 und M2	
Umgebungsbedingungen	5...55 °C, , geschlossener Einsatzort (Innenmontage)	
Schutzklasse		
Durchflusssensor	IP68	Bei ordnungsgemäßer Installation.
Pulse Transmitter/ Pulse Divider	IP67	Sehen Sie bitte Kapitel 6 <i>Installation</i> .
Cable Extender Box	IP65	
Medium im Durchflusssensor	Wasser – empfohlene Wasserqualität wie in CEN TR 16911 und AGFW FW510	
Mediumtemperatur θ_q	2...130 °C oder kleinerer Bereich (abhängig von Konfiguration; siehe Kennzeichnung)	Übersteigt die Temperatur des Mediums 90 °C, empfehlen wir die Anwendung eines Flanschzählers. Bei einer Mediumtemperatur von über 90 °C oder unterhalb der Umgebungstemperatur dürfen das Rechenwerk und Pulse Transmitter/Pulse Divider nicht auf dem Durchflusssensor montiert werden. Stattdessen empfehlen wir die Wandmontage.
Lager- und Transporttemperatur, leerer Durchflusssensor	-25...60 °C	
Druckstufe	PN16, PS16 oder PN25, PS25 oder PN16/PN25, PS25 (abhängig von Typ und Konfiguration; siehe Kennzeichnung)	
Gerader Einlauf	OD (gemäß EN 1434) ¹	
Installationswinkel	Horizontal, vertikal und schräg	

¹ EN 1434:2007/AC:2007, EN 1434:2015+A1:2018 und EN 1434:2022.

2.4 Durchflussdaten

Nenndurchfluss q_p [m³/h]	Impulswert ¹⁾ [p/l]	Dynamikbereich $q_p:q_i$	$q_s:q_p$	Durchfluss@125 Hz ²⁾ [m³/h]	Anlaufgrenze [l/h]
1,5	100	100:1	2:1	4,5	3
2,5	60	100:1	2:1	7,5	5
3,5	50	100:1	2:1	9	7
6	25	100:1	2:1	18	12
10	15	100:1	2:1	30	20
15	10	100:1	2:1	45	30
25	6	100:1	2:1	75	50
40	5	100:1	2:1	90	80
60	2,5	100:1	2:1	180	120
100	1,5	100:1	2:1	300	200

¹⁾ Der Impulswert geht aus dem Typenschild hervor.

²⁾ Sättigungsdurchfluss 125 Hz. Die Höchstimpulsfrequenz wird bei höherem Durchfluss beibehalten.

Tabelle 1. Durchflussdaten

2.5 Materialien

Mediumberührte Teile

ULTRAFLOW® 44, q_p 1,5 und 2,5 m³/h

Gehäuse, mit Gewindeanschluss	DZR-Messing (entzinkungsbeständiges Messing), CW602N, wird in 2024 eingestellt. CW511L mit max. 0,1% Pb, wird in 2024 eingeführt.
Blindstopfen	DZR-Messing (entzinkungsbeständiges Messing), CW614N wird in 2024 eingestellt. CW510L mit max. 0,1% Pb, wird in 2024 eingeführt.
Wandler (Membran)	Rostfreier Stahl, WNr. 1.4404
O-Ring	Ethylen Propylen (EPDM)
Reflektorbasis	Thermoplast, 30 % glasfaserverstärktes Polyethersulfon (PESU 30 % GF) und Edelstahl, vergleichbar mit AISI 304 oder AISI 316
Messrohr	Thermoplast, Polyethersulfon (PESU)

ULTRAFLOW® 44, q_p 3,5...100 m³/h

Gehäuse, mit Gewindeanschluss	DZR-Messing (entzinkungsbeständiges Messing), CW602N, wird in 2024 eingestellt. CW511L mit max. 0,1% Pb, wird in 2024 eingeführt.
Gehäuse, mit Flanschanschluss	Rostfreier Stahl, WNr. 1.4308
Blindstopfen (q_p 3,5...10 m ³ /h)	DZR-Messing (entzinkungsbeständiges Messing), CW614N wird in 2024 eingestellt. CW510L mit max. 0,1% Pb, wird in 2024 eingeführt.
Wandler (Membran)	Rostfreier Stahl, WNr. 1.4404
O-Ring	Ethylen Propylen (EPDM)
Reflektorbasis/Reflektor	Thermoplast, 30 % glasfaserverstärktes Polyethersulfon (PESU 30 % GF) und Edelstahl, vergleichbar mit AISI 304 - (q_p 6,0 und 10 m ³ /h) Edelstahl, vergleichbar mit AISI 304 oder AISI 316 - (q_p 3,5, 15...100 m ³ /h)
Messrohr	Thermoplast, 30 % glasfaserverstärktes Polyethersulfon (PESU 30 % GF)

Elektronikgehäuse

q_p 1,5...100 m³/h

Platinenbox	Thermoplast, Polyolefin (Innen) / Polyamid (Außen)
-------------	--

q_p 1,5 und 2,5 m³/h

Unterteil (Durchflusssensor)	Thermoplast, 30 % glasfaserverstärktes Polyethersulfon (PESU 30 % GF)
Oberteil (Durchflusssensor)	Thermoplast, 10 % glasfaserverstärktes Polycarbonat (PC 10 % GF)

$q_p \geq 3,5$ m³/h

Unterteil (Durchflusssensor)	Thermoplast, 10 % glasfaserverstärktes Polycarbonat (PC 10 % GF)
Oberteil (Durchflusssensor)	Thermoplast, 10 % glasfaserverstärktes Polycarbonat (PC 10 % GF)

Gehäuse, Pulse Transmitter/Pulse Divider

Unterteil, Oberteil	Thermoplast, 10 % glasfaserverstärktes Polycarbonat (PC 10 % GF)
---------------------	--

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

Kabel

Koaxialkabel	Kupferkabel mit Silikonmantel und Innenisolierung aus Fluorpolymer
Signalkabel	Silikonkabel (3 x 0,25 mm ²)
Netzversorgungskabel 24/230 VAC	Kabel mit Hülle (2 x 0,75 mm ²) aus Polyvinylchlorid (PVC)
(optional bei der Wahl von netzversorgtem Pulse Transmitter/Pulse Divider)	

Gehäuse, Cable Extender Box

Unterteil/Oberteil	Thermoplast, Acrylonitril-Butadien-Styrene (ABS)
--------------------	--

3 Typenübersicht

Nenndurchfluss q_p [m³/h]	Anschluss und Baulänge		
	1,5	G¾Bx110 mm	G1Bx130 mm
2,5	G1Bx190 mm		
3,5	G5/4Bx260 mm		
6	G5/4Bx260 mm	G1½Bx260 mm	DN25x260 mm
10	G2Bx300 mm	DN40x300 mm	
15	DN50x270 mm		
25	DN65x300 mm		
40	DN80x300 mm		
60	DN100x360 mm		
100	DN100x360 mm	DN125x350 mm	

Tabelle 2. Typenübersicht von ULTRAFLOW® 44

Gewinde EN ISO 228-1

„Flanschfläche Typ B, erhöhte Fläche“ gemäß EN 1092-1, PN25

4 Bestelldaten

4.1 Typnummern von ULTRAFLOW® 44

Gewindeanschluss PN16/PN25, PS25 ¹⁾

Typennummer ²⁾	q _p [m³/h]	q _i [m³/h]	q _s [m³/h]	Dynamischer Bereich q _p :q _i	Anschluss	Länge [mm]	PN, PS	Impulswertigkeit [p/l]	Material Gehäuse	Temperaturfühler (M10x1 Anschluss) ³⁾
65-4- CDHA -XXX	1,5	0,015	3	100:1	G¾B (R½)	110	16/25, 25	100	Messing	TS63
65-4- CDHD -XXX	1,5	0,015	3	100:1	G1B (R¾)	130	16/25, 25	100	Messing	TS63
65-4- CEHF -XXX	2,5	0,025	5	100:1	G1B (R¾)	190	16/25, 25	60	Messing	TS63
65-4- CGJG -XXX	3,5	0,035	7	100:1	G5/4B (R1)	260	16/25, 25	50	Messing	TS63
65-4- CHJG -XXX	6	0,06	12	100:1	G5/4B (R1)	260	16/25, 25	25	Messing	TS63
65-4- CHJH -XXX	6	0,06	12	100:1	G1½B(R1½)	260	16/25, 25	25	Messing	TS63
65-4- CJJJ -XXX	10	0,1	20	100:1	G2B (R1½)	300	16/25, 25	15	Messing	DS38

¹⁾ Gewinde gemäß EN ISO 228-1 (Durchflusssensor) und EN 10226-1 (Verschraubungen).

²⁾ XXX - Code für Endmontage, Zulassung etc. – durch Kamstrup angebracht. Je nach Land sind Unterschiede möglich.

Kontaktieren Sie bitte einen lokalen Kamstrup-Vertriebsrepräsentanten, falls eine dieser Varianten von Interesse für Sie sein sollte.

³⁾ Montage eines Temperaturfühlers im Ausgang des Durchflusssensors ist möglich. TS63 = TemperatureSensor 63 = DS27,5 mm, ø5,0 mm und ø5,2 mm; DS38 = DirectShort 38 mm

Tabelle 3. Typnummern von ULTRAFLOW® 44, Gewindegähler PN16/PN25, PS25.

Flanschanschluss PN16/PN25, PS25 ¹⁾

Typennummer ²⁾	q _p [m³/h]	q _i [m³/h]	q _s [m³/h]	Dynamischer Bereich q _p :q _i	Anschluss	Länge [mm]	PN, PS	Impulswertigkeit [p/l]	Material Gehäuse	Temperaturfühler (M10x1 Anschluss) ³⁾
65-4- CHLB -XXX	6	0,06	12	100:1	DN25	260	16/25, 25	25	rostfreier Stahl	TS63
65-4- CJLD -XXX	10	0,1	20	100:1	DN40	300	16/25, 25	15	rostfreier Stahl	DS38
65-4- CKCE -XXX	15	0,15	30	100:1	DN50	270	16/25, 25	10	rostfreier Stahl	N/A
65-4- CLCG -XXX	25	0,25	50	100:1	DN65	300	16/25, 25	6	rostfreier Stahl	N/A
65-4- CMCH -XXX	40	0,4	80	100:1	DN80	300	16/25, 25	5	rostfreier Stahl	N/A

¹⁾ Flanschdichtfläche Typ B, mit Dichtleiste gemäß EN 1092-1, PN25. Bis zu und einschließlich DN80 sind die Anschlussdimensionen von PN16 und PN25 identisch.

²⁾ XXX - Code für Endmontage, Zulassung etc. – durch Kamstrup angebracht. Je nach Land sind Unterschiede möglich.

Kontaktieren Sie bitte einen lokalen Kamstrup-Vertriebsrepräsentanten, falls eine dieser Varianten von Interesse für Sie sein sollte.

³⁾ Montage eines Temperaturfühlers im Ausgang des Durchflusssensors ist möglich. TS63 = TemperatureSensor 63 = DS27,5 mm, ø5,0 mm und ø5,2 mm; DS38 = DirectShort 38 mm

Tabelle 4. Typnummern von ULTRAFLOW® 44, Flanschzähler PN16/PN25, PS25.

Flanschanschluss PN25, PS25 ¹⁾

Typennummer ²⁾	q _p [m³/h]	q _i [m³/h]	q _s [m³/h]	Dynamischer Bereich q _p :q _i	Anschluss	Länge [mm]	PN, PS	Impulswertigkeit [p/l]	Material Gehäuse	Temperaturfühler (M10x1 Anschluss) ³⁾
65-4- FACL -XXX	60	0,6	120	100:1	DN100	360	25, 25	2,5	rustfast stål	N/A
65-4- FBCL -XXX	100	1	200	100:1	DN100	360	25, 25	1,5	rustfast stål	N/A
65-4- FBCM -XXX	100	1	200	100:1	DN125	350	25, 25	1,5	rustfast stål	N/A

¹⁾ Flanschdichtfläche Typ B, mit Dichtleiste gemäß EN 1092-1, PN25.

²⁾ XXX - Code für Endmontage, Zulassung etc. – durch Kamstrup angebracht. Je nach Land sind Unterschiede möglich.

Kontaktieren Sie bitte einen lokalen Kamstrup-Vertriebsrepräsentanten, falls eine dieser Varianten von Interesse für Sie sein sollte.

³⁾ Montage eines Temperaturfühlers im Ausgang des Durchflusssensors ist möglich.

Tabelle 5. Typnummern von ULTRAFLOW® 44, Flanschzähler PN25, PS25.

Bei separater Bestellung von ULTRAFLOW® und MULTICAL®, sehen Sie für Informationen über gültige CCC-Codes im Rechenwerk bitte auch in den technischen Beschreibungen von MULTICAL® 602/603/801/803 (5512-932_DE/FILE100001685_DE/5512-572_DE/FILE100000448_DE) nach.

☀ Um eine möglichst einfache Justierung vornehmen zu können (z. B. während einer Nacheichung), empfehlen wir, ULTRAFLOW® 44 zusammen mit MULTICAL® 603 oder MULTICAL® 803 zu bestellen, wobei der Durchflusssensor und das Rechenwerk mit identischen Seriennummern geliefert werden. ULTRAFLOW® 44-Durchflusssensoren, bei denen sich die

Seriennummer von ULTRAFLOW® 44 und dem angeschlossenen MULTICAL® Rechenwerk voneinander unterscheiden, sind als separat geliefert zu betrachten. Die Justierung der separat gelieferten ULTRAFLOW® 44-Sensoren erfordert individuelle Verschlüsselungsschlüssel.

Für weitere Informationen, sehen Sie bitte Abschnitt *8.6 Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software*.

4.2 Zubehör für ULTRAFLOW®

Als Ergänzung zum Zählerprogramm kann Kamstrup bei der Bestellung Verschraubungen und Dichtungen als Zubehör liefern. Alle Verschraubungen und Dichtungen für Verschraubungen sowie Dichtungen für Flansche bis einschließlich DN80 eignen sich für sowohl PN16 als auch PN25. Dichtungen für Flansche DN100 und DN125 sind auf Grund deren Maßen nur für PN25 geeignet. Verschraubungen und Dichtungen sind aber nicht mit der Druckstufe gekennzeichnet.

☀ Das Zubehör ist nicht notwendigerweise relevant für alle Durchflusssensoren im ULTRAFLOW® X4 Produktprogramm.

Verschraubungen PN16/PN25				
Größe	Nippel	Überwurf	Typnummer	
			1 Stück	2 Stück
DN15	R $\frac{1}{2}$	G $\frac{3}{4}$	-	6561-323
DN20	R $\frac{3}{4}$	G1	-	6561-324
DN25	R1	G $\frac{5}{4}$	6561-325	-
DN32	R $\frac{5}{4}$	G $1\frac{1}{2}$	6561-314	-
DN40	R $1\frac{1}{2}$	G2	6561-315	-

Tabelle 6. Verschraubungen einschl. Dichtungen (PN16/PN25)

Dichtungen für Verschraubungen PN16/PN25		Dichtungen für Flanschzähler PN25	
Größe	Typ Nr.	Größe	Typ Nr.
G $\frac{3}{4}$	2210-061	DN20	2210-147
G1	2210-062	DN25	2210-133
G $\frac{5}{4}$	2210-063	DN32	2210-217
G $1\frac{1}{2}$	2210-064	DN40	2210-132
G2	2210-065	DN50	2210-099
		DN65	2210-141
		DN80	2210-140
		DN100	1150-142
		DN125	1150-153

Tabelle 7. Separate Dichtungen für Verschraubungen und Zähler mit Flansch (PN16/PN25)

Artikelnummer	Beschreibung	Anmerkung
2101-147	Endstecker für ULTRAFLOW®	Exkl. O-ring 1150-132
1150-132	O-Ring für Endstecker 2101-147	
2210-131	Faserdichtung für kurze Direkttemperaturfühler DS 27,5 mm Typ 6600-0XX-XXX, 1 Stück	
2210-233	Faserdichtung für TemperatureSensor 63 kurze Direkttemperaturfühler DS 27,5 mm, 1 Stück	Kann auch für Kamstrup kurze Direkttemperaturfühler DS 27,5 mm Typ 6600-0XX-XXX verwendet werden.
3026-858	Winkelbeschlag für ULTRAFLOW® 54	Für Typ 65-5-XXHX-XXX
3026-252	Winkelbeschlag für ULTRAFLOW® 54	Für Typ 65-5-XXAX-XXX, 65-5-XXCX-XXX und 65-5-XXJX-XXX bis zu und einschl. DN32.
6561-332	Kurzer Abstandshalter	Für Typ 65-5-XXAX-XXX, 65-5-XXCX-XXX und 65-5-XXJX-XXX in Kombination mit 3026-252 für > DN32.

Tabelle 8. Zubehör für ULTRAFLOW®

4.3 Pulse Transmitter / Pulse Divider und Cable Extender Box

4.3.1 Einführung

Je nach Anwendung von ULTRAFLOW® können galvanische Trennung, Anpassung der Impulswertigkeit an ein fremdes Rechenwerk oder ein längeres Kabel zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® erforderlich sein. Pulse Transmitter, Pulse Divider und Cable Extender Box sind elektronische Geräte, die zwischen ULTRAFLOW® und dem Rechenwerk montiert werden, und die verschiedene technische Lösungen zu diesem Zweck liefern.

☀ Um eine möglichst einfache Justierung vornehmen zu können (z. B. während einer Nacheichung), empfehlen wir, ULTRAFLOW® 44 zusammen mit MULTICAL® 603 oder MULTICAL® 803 zu bestellen, wobei der Durchflusssensor und das Rechenwerk mit identischen Seriennummern geliefert werden. ULTRAFLOW® 44-Durchflusssensoren, bei denen sich die Seriennummer von ULTRAFLOW® 44 und dem angeschlossenen MULTICAL® Rechenwerk voneinander unterscheiden, sind als separat geliefert zu betrachten. Die Justierung der separat gelieferten ULTRAFLOW® 44-Sensoren erfordert individuelle Verschlüsselungsschlüssel.

Für weitere Informationen, sehen Sie bitte Abschnitt 8.6 *Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software*.

Pulse Transmitter und Pulse Divider sind mit eingebauter Versorgung für ULTRAFLOW® erhältlich. Standardmäßig wird Pulse Transmitter/Pulse Divider von einer integrierten Batterie versorgt. Alternativ kann Pulse Transmitter/Pulse Divider extern mit 24 VAC oder 230 VAC versorgt werden.

Pulse Transmitter und Pulse Divider sind mit galvanisch getrenntem Ausgangsmodul verfügbar. Sehen Sie bitte Abschnitt 4.3.3 unten.

Die galvanische Trennung kann in folgenden Fällen verwendet werden:

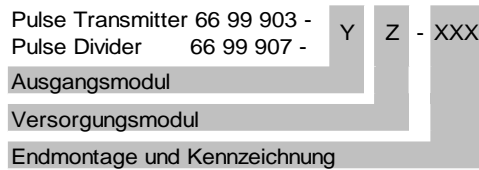
- 1) Wenn zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® eine Kabellänge von mehr als 10 m erforderlich ist.
- 2) Für Durchflusssensor Nummer 2 in Verbindung mit MULTICAL®. Wenn zwei Durchflusssensoren zusammen mit MULTICAL® verwendet werden, und eine Potentialausgleichsverbinding zwischen den zwei Durchflusssensoren nicht hergestellt werden kann, sollte einer von ihnen (typisch V2) galvanisch getrennt sein. Sehen Sie bitte in Abschnitt 6.13.3 *Rechenwerk mit zwei Durchflusssensoren* für weitere Informationen.
- 3) Wenn ULTRAFLOW® an sonstige Ausrüstung/fremde Rechenwerke angeschlossen wird, muss ULTRAFLOW® galvanisch getrennt werden.
- 4) In Fällen bei denen das elektronische Signal zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® gestört ist, kann die galvanische Trennung im Pulse Transmitter in einigen Fällen das Problem beheben.

☀ Wenn Pulse Transmitter oder Pulse Divider verwendet wird, sind wegen der galvanischen Trennung keine Durchflussinformationen verfügbar.

Bei der Montage von Pulse Transmitter oder Pulse Divider zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® kann die Kabellänge je nach Rechenwerk bis zu 100 m verlängert werden. Sehen Sie bitte in Abschnitt 4.3.2, 4.3.3 und 6.12.3 für weitere Informationen.

Falls eine galvanische Trennung nicht erforderlich ist, und Durchflussinformationen gewünscht werden, ermöglicht die Cable Extender Box eine Verlängerung der Kabellänge zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® von bis zu max. 30 m. Sehen Sie bitte in Abschnitt 4.3.7 für weitere Informationen.

4.3.2 Zusammensetzung der Typnummer von Pulse Transmitter und Pulse Divider



4.3.3 Ausgangsmodul und Versorgungsmodul

Y	Ausgangsmodul	Zugehöriges Versorgungsmodul
2	Galvanisch getrenntes Modul	0, 7, 8
3	Galvanisch getrenntes Modul, low power	0, 2, 7, 8

Z	Versorgungsmodul	Zugehöriges Ausgangsmodul
0	Keine Versorgung	2, 3
2	Batterie, D-Zelle	3
7	230 VAC Versorgungsmodul	2, 3
8	24 VAC Versorgungsmodul	2, 3

Tabelle 9: Ausgangsmodul (Y) und Versorgungsmodul (Z) für Pulse Transmitter und Pulse Divider.

Pulse Transmitter und Pulse Divider sind mit einem von zwei verschiedenen galvanisch getrennten Ausgangsmodulen verfügbar.

Das Ausgangsmodul (Y=2) wird verwendet, wenn extra lange Kabel benötigt werden. Beim Anschluss an MULTICAL® ist, wie in Abb. 29 bis Abb. 32, Seite 56 und 57 dargestellt, eine Gleichstromversorgung erforderlich. Sehen Sie bitte auch die Technische Beschreibung für MULTICAL®, Durchflusssensor mit aktivem 24 V-Impulsausgang. Für Ausgangsmodul (Y=2) ist die Batterieversorgung nicht möglich.

Das Ausgangsmodul (Y=3) ist für Batterieversorgung mit einer Lebensdauer von mindestens 6 Jahren vorgesehen. Ausgangsmodul (Y=3) wird standardmäßig ausgewählt.

Wenn Pulse Transmitter und Pulse Divider netzversorgt werden (24 VAC oder 230 VAC) und über ein Dreileiterkabel an MULTICAL® angeschlossen sind, können beide Ausgangsmodule verwendet werden. Sehen Sie bitte Abb. 27 und Abb. 28, Seite 56 und 56.

Sehen Sie bitte in Abschnitt 6.12.2 Elektrischer Anschluss über Pulse Transmitter und Pulse Divider für weitere Informationen.

4.3.4 Pulse Divider-Konfiguration CCC-DD-E-MMM

Wenn ULTRAFLOW® an Rechenwerke mit einer anderen Impulswertigkeit als der von ULTRAFLOW® ausgegebenen angeschlossen wird, ist ein Pulse Divider zu verwenden.

Der Pulse Divider muss gemäß *Tabelle 10* für den ULTRAFLOW®-Impulswert (CCC) konfiguriert werden, der für den Nenndurchfluss q_p eindeutig ist. Darüber hinaus wird der gewünschte Impulswert (DD) und die Impulsdauer (E) des Pulse Dividers vom angeschlossenen Rechenwerk bestimmt. MMM gibt die Wahl des Kundenaufklebers an.

q_p [m³/h]	CCC	Impulswertigkeit				Impulsdauer				
		[Imp/l]	[l/Imp]	Teiler	DD	[ms] (E=1)	[ms] (E=4)	[ms] (E=5)	[ms] (E=6)	
0,6	116	300				3,9	-	-	-	Standard
0,6			1	300	33	-	20	50	100	
0,6			2,5	750	63	-	-	-	100	
1,5	119	100				3,9	-	-	-	Standard
1,5			1	100	33	-	20	50	100	
1,5			2,5	250	63	-	-	-	100	
1,5			10	1000	34	-	-	-	100	
2,5	198	60				3,9	-	-	-	Standard
2,5			1	60	33	-	20	50	100	
2,5			2,5	150	63	-	-	-	100	
2,5			10	600	34	-	-	-	100	
3,5	151	50				3,9	-	-	-	Standard
3,5			1	50	33	-	20	50	-	
3,5			2,5	125	63	-	-	-	100	
3,5			10	500	34	-	-	-	100	
3,5			25	1250	64	-	-	-	100	
6	137	25				3,9	-	-	-	Standard
6			1	25	33	-	20	50	-	
6			2,5	62,5	63	-	-	-	100	
6			10	250	34	-	-	-	100	
6			25	625	64	-	-	-	100	
10	178	15				3,9	-	-	-	Standard
10			1	15	33	-	20	50	-	
10			10	150	34	-	-	-	100	
10			25	375	64	-	-	-	100	
15	120	10				3,9	-	-	-	Standard
15			1	10	33	-	20	-	-	
15			10	100	34	-	-	50	100	
15			25	250	64	-	-	-	100	
15			100	1000	35	-	-	-	100	
25	179	6				3,9	-	-	-	Standard
25			1	6	33	-	20	-	-	
25			10	60	34	-	-	50	100	
25			25	150	64	-	-	-	100	
25			100	600	35	-	-	-	100	

Tabelle 10. Konfigurationsvarianten der Impulswertigkeit (DD) und Impulsdauer (E) des Pulse Dividers für ULTRAFLOW® X4, q_p 0,6...25 m³/h. Beachten Sie, dass Durchflusssensoren mit q_p 0,6 für ULTRAFLOW® 44 nicht erstellt sind.

Aus einem q_p -Wert wird einer der möglichen Impulswerte des Pulse Dividers aus *Tabelle 10* gewählt. Die möglichen Impulsdauern gehen aus derselben Zeile wie der gewählten Impulswertigkeit hervor.

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

Beispiel: Für ULTRAFLOW® X4 mit q_p 1,5 m³/h (100 Imp/l, CCC=119) wird für den Pulse Divider eine Impulswertigkeit von 1 l/Imp (DD=33) benötigt. Bei dieser Impulswertigkeit ist eine Impulsdauer von 20 (E=4), 50 (E=5) oder 100 (E=6) Millisekunden möglich.

q_p [m ³ /h]	CCC	Impulswertigkeit				Impulsdauer				
		[Imp/l]	[l/Imp]	Teiler	DD	[ms] (E=1)	[ms] (E=4)	[ms] (E=5)	[ms] (E=6)	
40	158	5				3,9	-	-	-	Standard
40			10	50	34	-	20	50	-	
40			25	125	64	-	-	-	100	
40			100	500	35	-	-	-	100	
40			250	1250	65	-	-	-	100	
60	170	2,5				3,9	-	-	-	Standard
60			10	25	34	-	20	50	-	
60			25	62,5	64	-	-	-	100	
60			100	250	35	-	-	-	100	
60			250	625	65	-	-	-	100	
100	180	1,5				3,9	-	-	-	Standard
100			10	15	34	-	20	50	-	
100			100	150	35	-	-	-	100	
100			250	375	65	-	-	-	100	

Tabelle 11. Konfigurationsvarianten der Impulswertigkeit (DD) und Impulsdauer (E) des Pulse Dividers für ULTRAFLOW® X4, q_p 40...100 m³/h.

Die Standardwerte in Tabelle 10 oder Tabelle 11 geben die Impulswertigkeiten und Impulsdauern von ULTRAFLOW® X4 an.

q_p [m ³ /h]	CCC	Impulswertigkeit				Impulsdauer				
		[Imp/l]	[l/Imp]	Teiler	DD	[ms] (E=1)	[ms] (E=4)	[ms] (E=5)	[ms] (E=6)	
0,6	116	300			70	3,9	-	-	-	Standard
0,6			0,0167	5	41	3,9	-	-	-	
0,6			0,02	6	51	3,9	-	-	-	
0,6			0,04	12	12	3,9	-	-	-	
1,5	119	100			31	3,9	-	-	-	Standard
1,5			0,02	2	51	3,9	-	-	-	
1,5			0,04	4	12	3,9	-	-	-	
1,5			0,1	10	32	3,9	-	-	-	
2,5	198	60			41	3,9	-	-	-	Standard
2,5			0,0667	4	22	3,9	-	-	-	
2,5			0,1	6	32	3,9	-	-	-	
3,5	151	50			51	3,9	-	-	-	Standard
3,5			0,04	2	12	3,9	-	-	-	
3,5			0,1	5	32	3,9	-	-	-	

Tabelle 12. Konfigurationsvarianten der Impulswertigkeit (DD) und Impulsdauer (E) mit festen Teilern für MULTICAL® 603 Anwendungen mit zwei ULTRAFLOW® X4-Sensoren unterschiedlicher Größe. Beachten Sie, dass Durchflusssensoren mit q_p 0,6 für ULTRAFLOW® 44 nicht erstellt sind.

q _p [m³/h]	CCC	Impulswertigkeit				Impulsdauer				
		[Imp/l]	[l/Imp]	Teiler	DD	[ms] (E=1)	[ms] (E=4)	[ms] (E=5)	[ms] (E=6)	
0,6	116	300			70	3,9	-	-	-	Standard
0,6			0,0033	1	70	3,9	-	-	-	
1,5	119	100			31	3,9	-	-	-	Standard
1,5			0,01	1	31	3,9	-	-	-	
2,5	198	60			41	3,9	-	-	-	Standard
2,5			0,0167	1	41	3,9	-	-	-	
3,5	151	50			51	3,9	-	-	-	Standard
3,5			0,02	1	51	3,9	-	-	-	
6	137	25			12	3,9	-	-	-	Standard
6			0,04	1	12	3,9	-	-	-	
10	178	15			22	3,9	-	-	-	Standard
10			0,0667	1	22	3,9	-	-	-	
15	120	10			32	3,9	-	-	-	Standard
15			0,1	1	32	3,9	-	-	-	
25	179	6			42	3,9	-	-	-	Standard
25			0,1667	1	42	3,9	-	-	-	
40	158	5			52	3,9	-	-	-	Standard
40			0,2	1	52	3,9	-	-	-	
60	170	2,5			13	3,9	-	-	-	Standard
60			0,4	1	13	3,9	-	-	-	
100	180	1,5			23	3,9	-	-	-	Standard
100			0,6667	1	23	3,9	-	-	-	

Tabelle 13: Konfigurationsvarianten der Impulswertigkeit (DD) und Impulsdauer (E) mit festem Teiler 1 für MULTICAL®. Diese Varianten können nur mit METERTOOL HCW konfiguriert werden. Beachten Sie, dass Durchflusssensoren mit q_p 0,6 für ULTRAFLOW® 44 nicht erstellt sind.

☀ Um eine möglichst einfache Justierung vornehmen zu können (z. B. während einer Nacheichung), empfehlen wir, ULTRAFLOW® 44 zusammen mit MULTICAL® 603 oder MULTICAL® 803 zu bestellen, wobei der Durchflusssensor und das Rechenwerk mit identischen Seriennummern geliefert werden. ULTRAFLOW® 44 Durchflusssensoren, bei denen sich die Seriennummer von ULTRAFLOW® 44 und dem angeschlossenen MULTICAL® Rechenwerk voneinander unterscheiden, sind als separat geliefert zu betrachten. Die Justierung der separat gelieferten ULTRAFLOW® 44 erfordert individuelle Verschlüsselungsschlüssel. Für weitere Informationen, sehen Sie bitte Abschnitt 8.6 *Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software*.

4.3.5 Zubehör für Pulse Transmitter und Pulse Divider

Beachten Sie, dass nicht alle Artikel in *Tabelle 14* direkt bestellt werden können, einige müssen über unsere Serviceabteilung bestellt werden (bitte senden Sie eine E-Mail an service@kamstrup.com).

Artikelnummer	Beschreibung	Anmerkung (bei der Bestellung von Pulse Transmitter/Pulse Divider)
65-000-000-2000	D-Zelle Lithiumbatterie mit zweipoligem Stecker	
3026-477 ¹⁾	Beschlag für D-Zelle Batterie	Wird bei Batterieversorgung und „Keine Versorgung“ mitgeliefert
1650-157 ¹⁾	Stopfen für Kabelverschraubung (1 Stck.)	Wird bei Batterieversorgung und „Keine Versorgung“ mitgeliefert
65-000-000-7000 ²⁾	230 VAC Versorgungsmodul	
65-000-000-8000 ²⁾	24 VAC Versorgungsmodul	
5000-290	Kabel zwischen Versorgungsmodul und Ausgangsmodul	Wird bei Netzversorgung mitgeliefert
5000-286	24/230 VAC Versorgungskabel	Optional
6699-012	Ausgangsmodul (Y=2), galvanisch getrennt 5550-1062	
6699-013	Ausgangsmodul (Y=2), galvanisch getrennt, low power 5550-1219	
5000-333	2,5 m Silikonkabel (3-Leiter)	Optional
5000-259	5 m Silikonkabel (3-Leiter)	Optional
5000-270	10 m Silikonkabel (3-Leiter)	Optional
3026-207.A	Wandbefestigung inkl. Montagesatz Kann auch für MULTICAL® 603 verwendet werden	Optional

¹⁾ Notwendig bei der Änderung von Netzversorgung auf Batterieversorgung.

²⁾ Einschließlich 5000-290.

Tabelle 14. Zubehör für Pulse Transmitter und Pulse Divider

4.3.6 Kabel

Pulse Transmitter und Pulse Divider sind wahlweise mit Signalkabellänge von 2,5 m, 5 m oder 10 m lieferbar. Das Signalkabel ist vom Werk aus montiert.

Zusammen mit einem 24/230 VAC Versorgungsmodul sind Pulse Transmitter und Pulse Divider wahlweise mit einem Netzversorgungskabel lieferbar. Das Kabel ist vom Werk aus montiert.

4.3.7 Cable Extender Box

Die Cable Extender Box (Typ 6699-036) ermöglicht eine Signalkabellänge von bis zu 30 m zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL®. Die Ausrüstung unterstützt Durchflussinformationen, aber keine galvanische Trennung. Sehen Sie bitte in Abschnitt 4.3.1 für weitere Informationen. Die Cable Extender Box (Typ 6699-036) muss separat bestellt werden.

Kamstrup bietet Signalkabel in Längen von 2,5 m (Typ 5000-333), 5 m (Typ 5000-259) und 10 m (Typ 5000-270) an, die separat bestellt werden können. In Kombination mit den Signalkabeln, die in der Regel mit ULTRAFLOW® geliefert werden, können verschiedene Gesamtlängen von bis zu 20 m zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® realisiert werden. Mit Signalkabeln unterschiedlicher Längen, aber von gleicher Qualität wie Kamstrups Signalkabel, ist es möglich, individuelle Lösungen für die Kabelverlängerung bis zu 30 m zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® zu finden. Sehen Sie bitte Abschnitt 6.12.5 für den elektrischen Anschluss.

5 Maßskizzen

Zu allen ULTRAFLOW® 44-Durchflusssensoren gehört eine separate Elektronikbox, die die Platine enthält. Diese Elektronikbox ist über ein Koaxialkabel mit einer Länge von < 1,2 m an das Kunststoffgehäuse der jeweiligen Zählergehäuse angeschlossen. Das Kunststoffgehäuse auf den Zählergehäusen enthält die Wandler des Durchflusssensors. Es gibt zwei Arten von Kunststoffgehäusen auf den Zählergehäusen. Eine Art ist bei Zählergehäusen mit Gewinden von G¾B und G1B (sehen Sie bitte Abb. 2) zu finden, eine andere Art ist bei allen anderen Zählergehäusen zu finden.

Alle Messungen sind in mm, sofern nicht anders angegeben.

5.1 Elektronikbox mit der Platine von ULTRAFLOW® 44

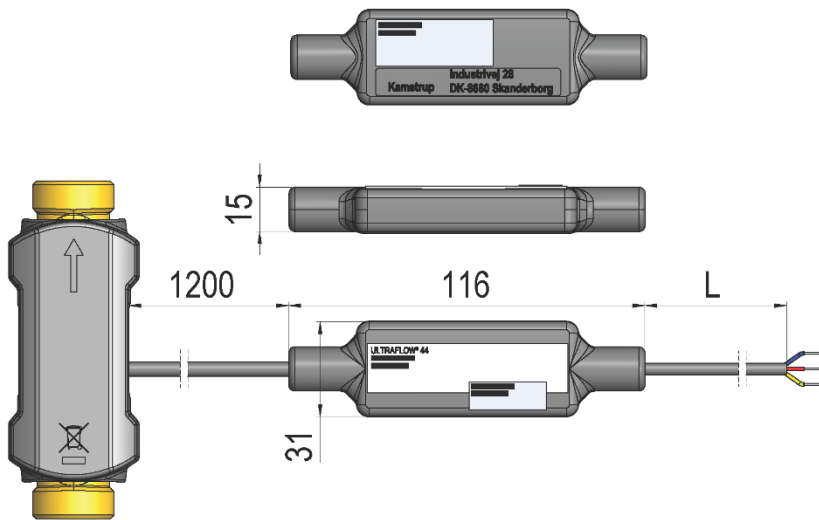


Abb. 1. Maßskizzen der ULTRAFLOW® 44-Elektronikbox, die die Platine und die Koaxial- und Signalkabel enthält.

Nenndurchfluss	L [m]	Ungefähres Gewicht [kg]
q _p 1,5 und 2,5 m ³ /h	2,5	0,18
q _p 1,5...100 m ³ /h	10	0,36

Tabelle 15. Maß- und Gewichtsangaben der ULTRAFLOW® 44-Elektronikbox, die die Platine und die Koaxial- und Signalkabel enthält.

5.2 Gewindezähler

5.2.1 ULTRAFLOW® 44 (Typ 65-4-XXHX-XXX) – G¾B und G1B

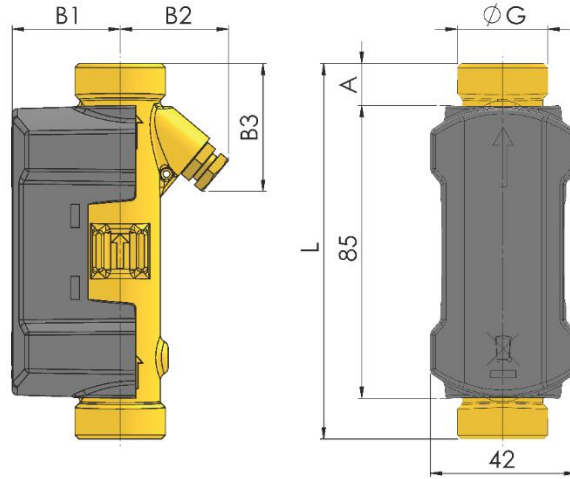


Abb. 2. Maßskizzen der ULTRAFLOW® 44-Gewindezähler Typ 65-4-XXHX-XXX.

Gewinde EN ISO 228-1

Gewinde	L	A	B1	B2	B3	Ungefähres Gewicht [kg]
G¾B (q _p 1,5)	110	12	35	32	38	0,6
G1B (q _p 1,5)	130	22	38	32	48	0,7
G1B (q _p 2,5)	190	52	38	38	78	0,9

Tabelle 16: Maß- und Gewichtsangaben der ULTRAFLOW® 44 Gewindezähler Typ 65-4-XXHX-XXX einschließlich der Elektronikbox mit 2,5 m Signalkabel.

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

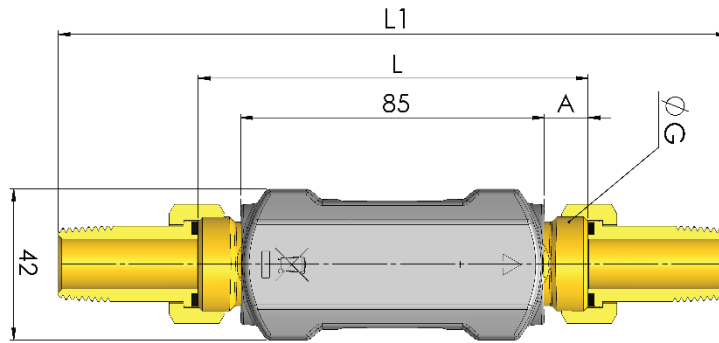


Abb. 3. Maßskizzen der ULTRAFLOW® 44-Gewindezähler Typ 65-4-XXHX-XXX mit Verschraubungen.

Anschluss Durchflusssensor / Installation (ISO 228-1 / EN 10226-1)	Nomineller Durchmesser	Länge L	Länge L1	Gewicht der Verschraubungen 2 Stk.
Gewinde	DN	[mm]	[mm]	[kg]
G $\frac{3}{4}$ B / R $\frac{1}{2}$ (q _p 1.5)	15	110	189	0.2
G1B / R $\frac{3}{4}$ (q _p 1.5)	20	130	228	0.3
G1B / R $\frac{3}{4}$ (q _p 1.5)	20	165	262 ^{*)}	0.3
G1B / R $\frac{3}{4}$ (q _p 2.5)	20	190	288	0.3

^{*)} G1B x 130 mm mit Verschraubungen einschließlich Adapter 1330-023 und extra Dichtung.

Tabelle 17: Länge von ULTRAFLOW® 44 Gewindezähler Typ 65-4-XXHX-XXX mit und ohne Verschraubungen und Gewicht der Verschraubungen.

5.2.2 ULTRAFLOW® 44 (Typ 65-4-XXJX-XXX) – G5/4B, G1½B und G2B

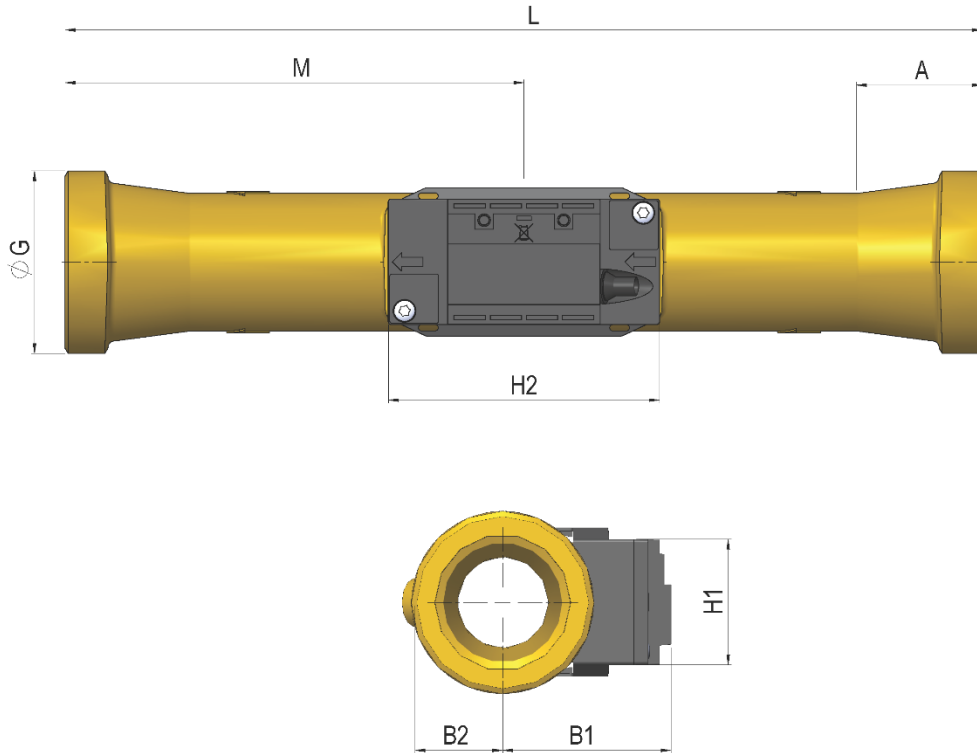


Abb. 4. Maßskizzen der ULTRAFLOW® 44-Gewindezähler Typ 65-4-XXJX-XXX.

Gewinde EN ISO 228-1

Gewinde	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Ungefähres Gewicht [kg]
G5/4 (q _p 3,5)	260	L/2	88	16	51	20	41	1,9
G5/4 (q _p 6,0)	260	L/2	88	16	53	20	41	2,0
G1½ (q _p 6,0)	260	L/2	88	31	60	24	41	2,0
G2 (q _p 10)	300	L/2	88	40,2	55	29	41	2,9

Tabelle 18: Maß- und Gewichtsangaben der ULTRAFLOW® 44-Gewindezähler Typ 65-4-XXJX-XXX einschließlich der Elektronikbox mit 10 m Signalkabel.

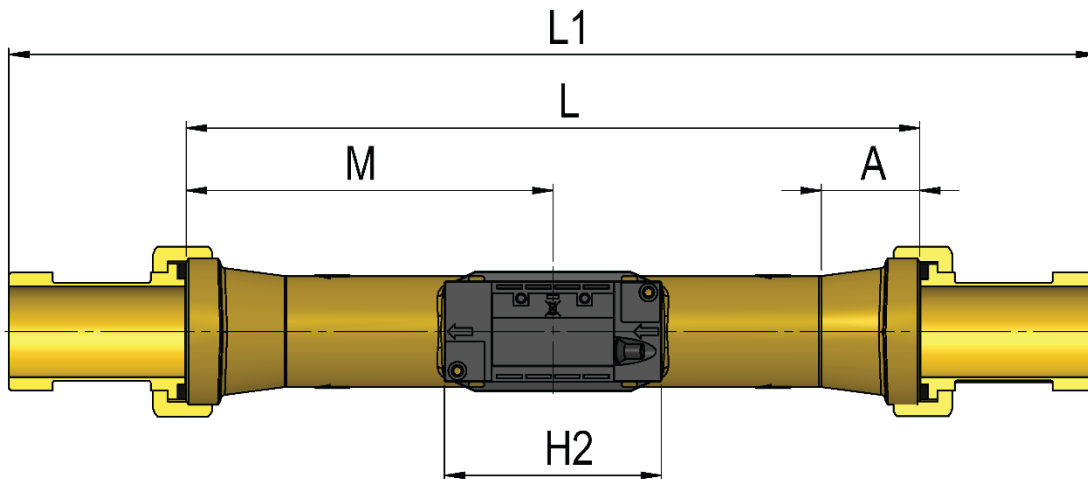


Abb. 5. Maßskizzen der ULTRAFLOW® 44-Gewindezähler Typ 65-4-XXJX-XXX.

Anschluss Durchflusssensor / Installation (ISO 228-1 / EN 10226-1)	Nomineller Durchmesser	Länge L	Länge L1	Gewicht der Verschraubungen 2 Stk.
Gewinde	DN	[mm]	[mm]	[kg]
G5/4B / R1 (q _p 3.5; 6.0)	25	260	378	0.6
G1½B / R5/4 (q _p 6.0)	32	260	376	0.8
G2B / R1½ (q _p 10)	40	300	428	1.0

Tabelle 19: Länge von ULTRAFLOW® 44 Gewindezähler Typ 65-4-XXJX-XXX mit und ohne Verschraubungen und Gewicht der Verschraubungen.

5.3 Flanschzähler

5.3.1 ULTRAFLOW® 44 – DN25, DN40 und DN50

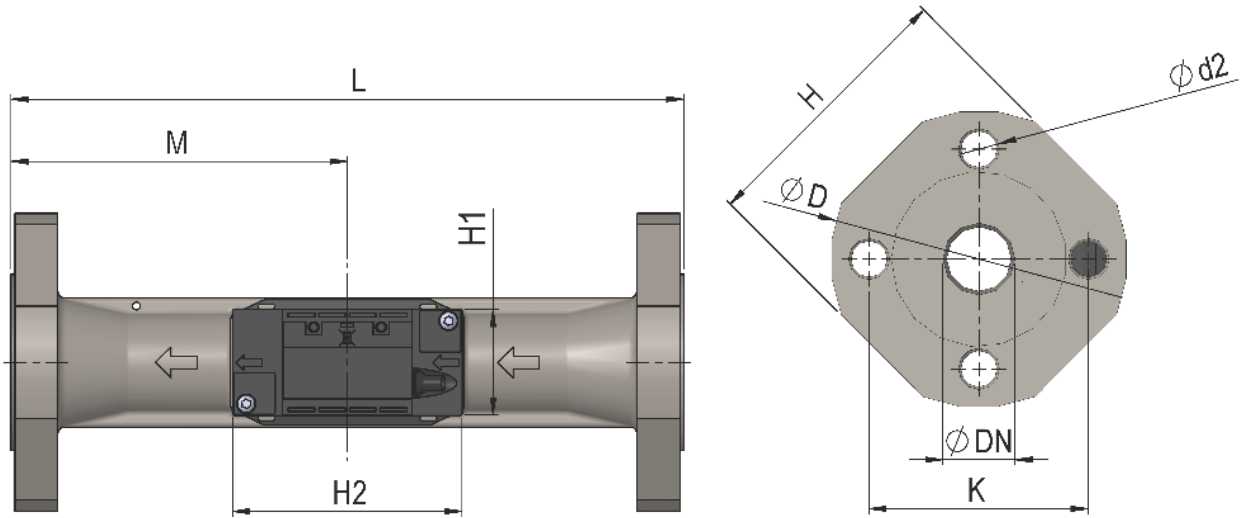


Abb. 6. Maßskizzen der ULTRAFLOW® 44-Flanschzähler DN25, DN40 und DN50.

„Flanschfläche Typ B, erhöhte Fläche“ gemäß EN 1092-1, PN25

Nenndurchmesser	L	M	H2	D	H	k	H1	Bolzen			Ungefähres Gewicht [kg]
								Nummer	Gewinde	d ₂	
DN25 (q _p 6,0)	260	L/2	88	115	106	85	41	4	M12	14	4,5
DN40 (q _p 10)	300	L/2	88	150	140	110	41	4	M16	18	7,4
DN50 (q _p 15)	270	155	88	165	145	125	41	4	M16	18	8,5

Tabelle 20. Maß- und Gewichtsangaben der ULTRAFLOW® 44-Flanschzähler DN25, DN40 und DN50 einschließlich der Elektronikbox mit 10 m Signalkabel.

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

5.3.2 ULTRAFLOW® 44 – DN65 bis DN125

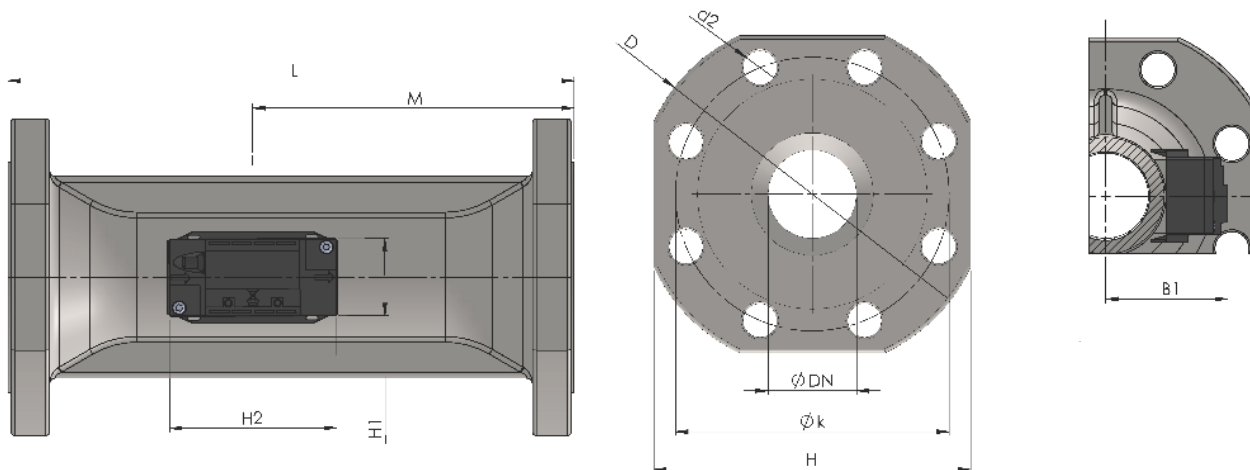


Abb. 7. Maßskizzen der ULTRAFLOW® 44-Flanschzähler DN65 bis DN125.

„Flanschfläche Typ B, erhöhte Fläche“ gemäß EN 1092-1, PN25

Nenn Durchmesser	L	M	H1	H2	B1	D	H	k	Bolzen			Ungefähres Gewicht [kg]
									Anzahl	Gewinde	d ₂	
DN65 (q _p 25)	300	170	41	88	<H/2	185	168	145	8	M16	18	13,5
DN80 (q _p 40)	300	170	41	88	<H/2	200	184	160	8	M16	18	17,1
DN100 (q _p 60 und 100)	360	210	41	88	<H/2	235	220	190	8	M20	22	22,0
DN125 (q _p 100)	350	212	41	88	<H/2	270	260	220	8	M24	26	28,5

Tabelle 21. Maß- und Gewichtsangaben der ULTRAFLOW® 44 Flanschzähler DN65 bis DN125 einschließlich der Elektronikbox mit 10 m Signalkabel.

5.4 Pulse Transmitter und Pulse Divider

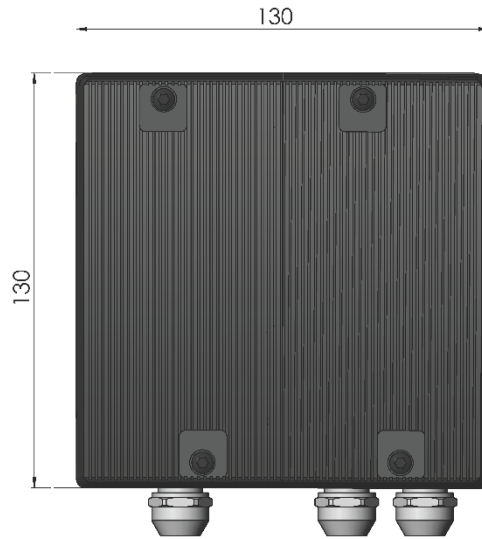


Abb. 8. Pulse Transmitter/Pulse Divider von vorne gesehen.

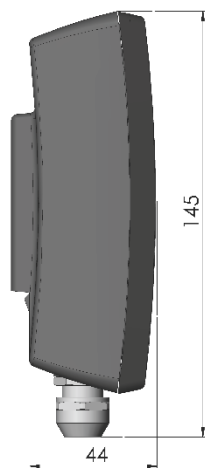


Abb. 9. Pulse Transmitter/Pulse Divider von der Seite gesehen.

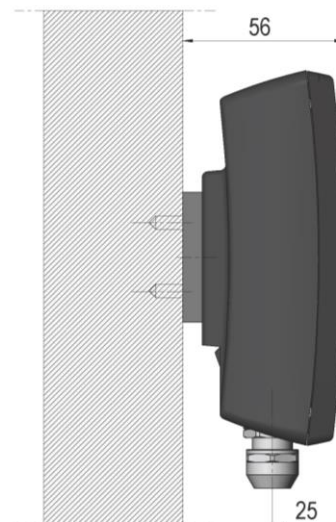


Abb. 10. Wandmontierter Pulse Transmitter/Pulse Divider

5.5 Cable Extender Box

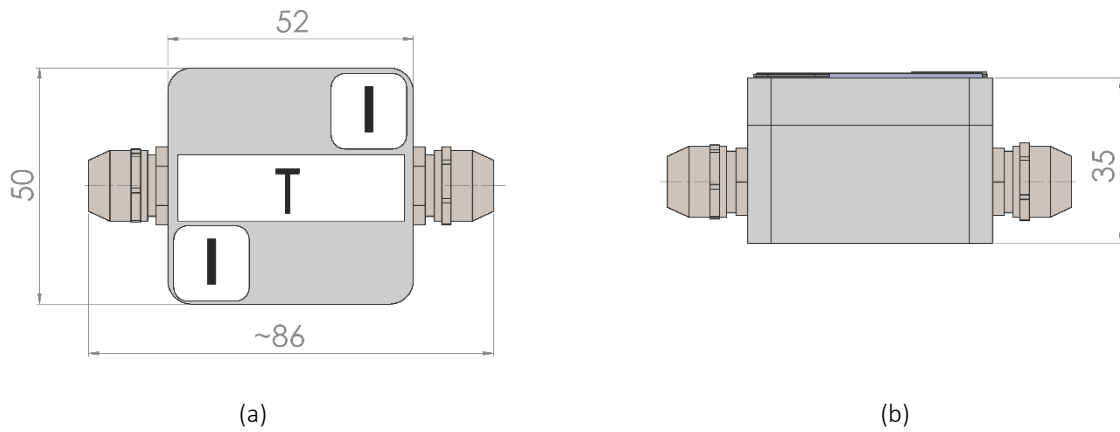


Abb. 11. Cable Extender Box von vorne (a) und von der Seite (b) gesehen.

6 Installation



Lesen Sie bitte vor der Montage des Zählers diesen Abschnitt durch. Bei einem Montagefehler entfallen die Garantie- und Gewährleistungsansprüche von Kamstrup A/S.

6.1 Richtlinien für die Dimensionierung und Betriebsbedingungen

6.1.1 Einführung

Generelle Empfehlungen für die Installation von Wärme- und Kältezählern können in EN 1434-6:2015, „Wärmezähler – Teil 6: Installation, Inbetriebnahme, Betriebsüberwachung und Wartung“ und CEN TR 13582, „Wärmezählerinstallation. Instruktion für Auswahl, Installation und Verwendung von Wärmezählern“ gefunden werden. Wegen der Urheberrechte kann Kamstrup Ihnen die Dokumente nicht direkt zukommen lassen. Um CEN TR 13582 (und andere EN-Standards) zu beziehen, schauen Sie z.B. im Webshop <https://webshop.ds.dk/en-gb/frontpage?CurrencyCode=EUR> der dänischen Standardisierungsorganisation nach. Alternativ finden Sie Ihre nationale Standardisierungsorganisation hier <https://www.iso.org/members.html>.

Beachten Sie die folgenden generellen Risiken und Ratschläge:



Beim Anschluss an 230 V-Versorgung besteht Stromschlaggefahr.



Bei Arbeiten am Durchflusssensor in der Installation besteht die Gefahr des Austritts von (heißem) Wasser unter Druck.



Bei einer Mediumstemperatur höher als 60 °C sollte der Durchflusssensor vor unbeabsichtigter Berührung abgeschirmt sein.



Für Flanschzähler verwenden Sie nur Flachdichtungen in Originalqualität.



Verwenden Sie nur reines Wasser auf einem feuchten Lappen, um den Zähler zu reinigen.



Spülen Sie die Anlage durch, bevor Sie den Zähler installieren.



Der korrekte Einbau des Durchflusssensors (Vorlauf oder Rücklauf) geht aus dem Typenschild oder dem Display von MULTICAL® hervor. Die Durchflussrichtung ist mit einem Pfeil auf dem Durchflusssensor angegeben. Sehen Sie z. B. *Abb. 14* und *Abb. 61*.



Prüfen Sie, ob die selbstklebende Schutzfolie an beiden Enden des Durchflusssensors vor der Installation entfernt wurde. Nach der Montage kann der Durchfluss hergestellt werden. Das Ventil am Zählereingang muss zuerst geöffnet werden.



Führen Sie nach der Installation und bevor Sie den Installationsort verlassen eine Funktionskontrolle des kompletten thermischen Energiezählers durch.

6.1.2 Dimensionierung

Beachten Sie bitte neben anderen Dingen die folgenden Aspekte bei der Dimensionierung des Zählers:

Rohrdimension: Beachten Sie, dass die Größe des Durchflusssensors zur Rohrdimension in der Installation passen muss. Eine Dimension rauf oder runter bei der Größe des Durchflusssensors ist aber akzeptabel. Dies bedeutet, dass z.B. in einer DN20 Installation, welche einem G1B (R¾) Gewindeanschluss entspricht, ein Durchflusssensor von DN20 optimal ist, DN15 und DN25 aber ebenfalls noch akzeptabel sind. Sehen Sie auch Kamstrup Dok. Nr. 5811-6554_EN.

Durchfluss: Der maximale Designdurchfluss im System darf NICHT den nominellen Durchfluss q_p des Durchflusssensors überschreiten. Für weitere Informationen konsultieren Sie bitte *6.1.4 Betriebsdruck*.

Statischer Druck: Der statische Druck am Ausgang des Durchflusssensors muss immer oberhalb der minimalen Anforderung und generell unterhalb des maximal erlaubten Drucks liegen. Für weitere Informationen konsultieren Sie bitte *6.1.4 Betriebsdruck*.

Impulswertigkeit: Die Impulswertigkeit von ULTRAFLOW® und MULTICAL® müssen identisch sein (siehe Typenschild/Display). Für weitere Informationen über verfügbare Impulswertigkeiten von ULTRAFLOW® konsultieren Sie bitte z.B. *Tabelle 1*.

6.1.3 Betriebsbedingungen

Der Zähler muss für die vorhersehbaren Betriebsbedingungen in der Installation geeignet sein:

Druckstufe: PN16/PN25, siehe Kennzeichnung. Die Kennzeichnung des Durchflusssensors umfasst auch mitgeliefertes Zubehör wie z. B. Verschraubungen, Dichtungen und Blindstopfen.

Mediumstemperatur ¹⁾: 2...130 °C oder ein kleinerer Bereich, siehe Kennzeichnung.


¹⁾ Bei einer Mediumstemperatur über 60 °C sollte der Durchflusssensor gegen unbeabsichtigte Berührung abgeschirmt sein. Bei einer Mediumstemperatur über 90 °C oder unterhalb der Umgebungstemperatur dürfen Rechenwerk und Pulse Transmitter/Pulse Divider nicht auf dem Durchflusssensor montiert werden. Stattdessen empfehlen wir die Wandmontage. Sehen Sie bitte *Tabelle 14 Zubehör für Pulse Transmitter und Pulse Divider*.

Mechanische Umgebung: **MID M1** – gilt für Geräte, die an Einsatzorten verwendet werden, an denen unbedeutende Schwingungen und Erschütterungen auftreten können, z.B. an leichten Stützkonstruktionen angebrachte Geräte, die geringfügigen, von örtlichen Spreng- oder Ramm-Arbeiten, zuschlagenden Türen usw. ausgehenden Schwingungen und Erschütterungen ausgesetzt sind – **und M2** – gilt für Geräte, die an Einsatzorten verwendet werden, an denen erhebliche bis starke Schwingungen und Erschütterungen auftreten können, verursacht z.B. von in der Nähe befindlichen Maschinen und vorbeifahrenden Fahrzeugen oder ausgehend von angrenzenden Schwermaschinen, Förderbändern usw.

Elektromagnetische Umgebung: **MID E1** – gilt für Geräte, die an Einsatzorten verwendet werden, an denen elektromagnetische Störungen wie in Wohn- und Gewerbegebäuden sowie Gebäuden der Leichtindustrie auftreten können – **und E2** – gilt für Geräte, die an Einsatzorten verwendet werden, an denen elektromagnetische Störungen wie in anderen Industriegebäuden auftreten können. **EN1434 Klasse C** (hohe elektrische und elektromagnetische Bedingungen). **Die Signalkabel des Zählers sollen im Abstand von mindestens 25 cm zu anderen Installationen verlegt werden.**

Umgebungsbedingungen: Die Umgebungstemperatur muss im Bereich von 5...55 °C liegen. Die Installation muss in geschlossenen Räumen (Inneninstallation) vorgenommen werden.

Statischer Druck ²⁾ Um das Risiko von Messfehlern als Folge von Kavitation oder Luft im Wasser vorzubeugen, ist es empfehlenswert einen ausreichenden statischen Druck am Durchflusssensorausgang von mindestens 1,5 bar (1,0 bar für ULTRAFLOW® 44 Typ 65-4-XXHX-XXX) bis zu q_p und mindestens 2,5 bar (2,0 bar für ULTRAFLOW® 44 Typ 65-4-XXHX-XXX) bei q_s aufrecht zu erhalten. Dies gilt für Temperaturen bis zu ca. 80 °C. Es ist besonders empfehlenswert diesen Hinweis bei der Prüfung des Zählers zu befolgen. In Abwesenheit von Kavitation funktioniert der Durchflusssensor typischerweise bei geringerem statischem Druck. Siehe auch *6.1.4 Betriebsdruck*.

 ²⁾ ULTRAFLOW® darf keinem niedrigeren Druck als dem Umgebungsdruck (Vakuum) ausgesetzt werden. Dies minimiert das Risiko eines Wandlerschadens.

Druckverlust: Beachten Sie den Druckverlust des installierten Durchflusssensors für die Dimensionierung von Pumpen in Ihrer Installation. Für weitere Details konsultieren Sie *6.1.5 Druckverlust*.

Schutzklasse ³⁾ / Klimatische Bedingungen:	Durchflusssensor	IP68
³⁾ gemäß EN 60529	Pulse Transmitter/Pulse Divider	IP67
	Cable Extender Box	IP65

³⁾ IP6X bedeutet, dass Personen, die das Gerät handhaben, selbst beim Umgang mit einem dünnen Draht von 1,0 mm Durchmesser vor dem Zugriff auf gefährliche Teile geschützt sind. Außerdem ist das Geräteinnere gegen das Eindringen von Staub geschützt (**staubdicht**).

³⁾ IPX5 bedeutet, dass das Gerät gegen **Strahlwasser aus allen Richtungen** auf das Gehäuse **geschützt** ist.

Für die Cable Extender Box bedeutet dies, dass die Schutzklasse höher ist, als von der EN 1434 für andere Gehäuse gefordert, die nicht in Rohrleitungen eingebaut werden müssen. Beachten Sie, dass der Installateur für die ordnungsgemäße Montage der Kabelverschraubungen verantwortlich ist, da ansonsten die IP-Klassifizierung nicht gültig ist. Durchflusssensor und Cable Extender Box sind nicht gegen periodisch oder dauerhaft nasse Bedingungen geschützt und dürfen nicht untergetaucht werden.

³⁾ IPX7 bedeutet, dass das Eindringen von Wasser in schädlichen Mengen auch dann nicht möglich ist, wenn das Gehäuse des Gerätes **vorübergehend** in Wasser **eingetaucht** ist.

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

Für den Pulse Transmitter/Pulse Divider bedeutet dies, dass er bei periodisch nassen Bedingungen gut geschützt und langlebig ist. Er kann maximal 30 Minuten untergetaucht werden, jedoch nur bei ordnungsgemäßer Montage der Kabelverschraubungen. Es liegt in der Verantwortung des Installateurs, für eine ordnungsgemäße Montage der Kabelverschraubungen zu sorgen, da ansonsten die IP-Klassifizierung nicht gültig ist (siehe 6.12.4.4 *Kabelverschraubungen*).

³⁾ IPX8 bedeutet, dass das Eindringen von Wasser in schädlichen Mengen auch dann nicht möglich ist, wenn das Gehäuse des Gerätes gemäß den Herstellerangaben kontinuierlich in Wasser eingetaucht ist.

Für den Durchflusssensor ULTRAFLOW® 44 bedeutet dies, dass er bei Dauernässe gut geschützt und langlebig ist. Er kann sogar 2 Monate untergetaucht werden. Beachten Sie, dass das angeschlossene Rechenwerk nicht untergetaucht werden darf.

💡 Bei der Installation eines thermischen Energiezählers müssen die Installationsempfehlungen aller drei Baugruppen, d. h. Durchflusssensor, Temperaturfühlerpaar und Rechenwerk, berücksichtigt werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn ein Temperaturfühler direkt im Durchflusssensor montiert ist, und wenn ein Rechenwerk direkt auf einem Durchflusssensor montiert ist.

6.1.4 Betriebsdruck

Um Messfehler durch Kavitation oder Luft im Wasser zu vermeiden, ist es empfehlenswert einen ausreichenden statischen Druck am Ausgang des Durchflusssensors von mindestens 1,5 bar (1,0 bar für ULTRAFLOW® 44 Typ 65-4-XXHX-XXX) bis zu q_p und mindestens 2,5 bar (2,0 bar für ULTRAFLOW® 44 Typ 65-4-XXHX-XXX) bei q_s einzuhalten. Dies gilt für Temperaturen bis zu ca. 80 °C. Es wird insbesondere empfohlen diesen Ratschlag während der Prüfung des Zählers zu beachten. In Abwesenheit von Kavitation funktioniert der Durchflusssensor typischerweise bei geringerem statischen Druck. Darüber hinaus darf ULTRAFLOW® keinem niedrigeren Druck als dem Umgebungsdruck (Vakuum) ausgesetzt werden. Auf diese Weise wird das Risiko von Schäden am Wandler minimiert.

Es handelt sich hierbei nicht unbedingt um Kavitation im Zähler selbst, sondern auch um Blasen von kavitierenden Pumpen und Regelventilen, die vor dem Zähler montiert sind. Es kann einige Zeit dauern, bis sich diese Blasen im Wasser aufgelöst haben. Darüber hinaus kann das Wasser selbst Luft enthalten, welche in diesem aufgelöst ist. Die Menge an Luft, die sich im Wasser auflösen kann, hängt von Druck und Temperatur ab. Dies bedeutet, dass Luftblasen infolge eines Druckabfalls entstehen können, z. B. wegen einer Geschwindigkeitserhöhung in einer Rohrverengung oder im Zähler selbst. Das Risiko eines Einflusses dieser Faktoren auf die Genauigkeit wird dadurch reduziert, dass man in der Installation einen angemessenen Druck aufrechterhält.

Bei der Angabe eines empfohlenen statischen Drucks ist auch der Dampfdruck bei geltenden Temperaturen zu berücksichtigen. Der empfohlene statische Druck gilt für Temperaturen bis zu ca. 80 °C.

Der Dampfdruck ist der Druck, bei dem Dampf und Flüssigkeit bei der aktuellen Temperatur im Gleichgewicht sind (die Siedetemperatur bei einem gegebenen Druck). Bei einer niedrigen Temperatur und einem hohen Druck ist Wasser in der flüssigen Phase. Bei einer hohen Temperatur und einem niedrigen Druck ist Wasser in der Dampfphase. Die blaue Kurve (die Dampfdruckkurve) in *Abb. 12* stellt damit das Gleichgewicht zwischen der flüssigen Phase und der Dampfphase dar. Dies bedeutet, dass der statische Druck im Wasser bei einer gegebenen Temperatur erhöht werden muss, um die Dampfphase zu vermeiden, die sich in der unteren rechten Ecke des Diagramms in *Abb. 12* befindet.

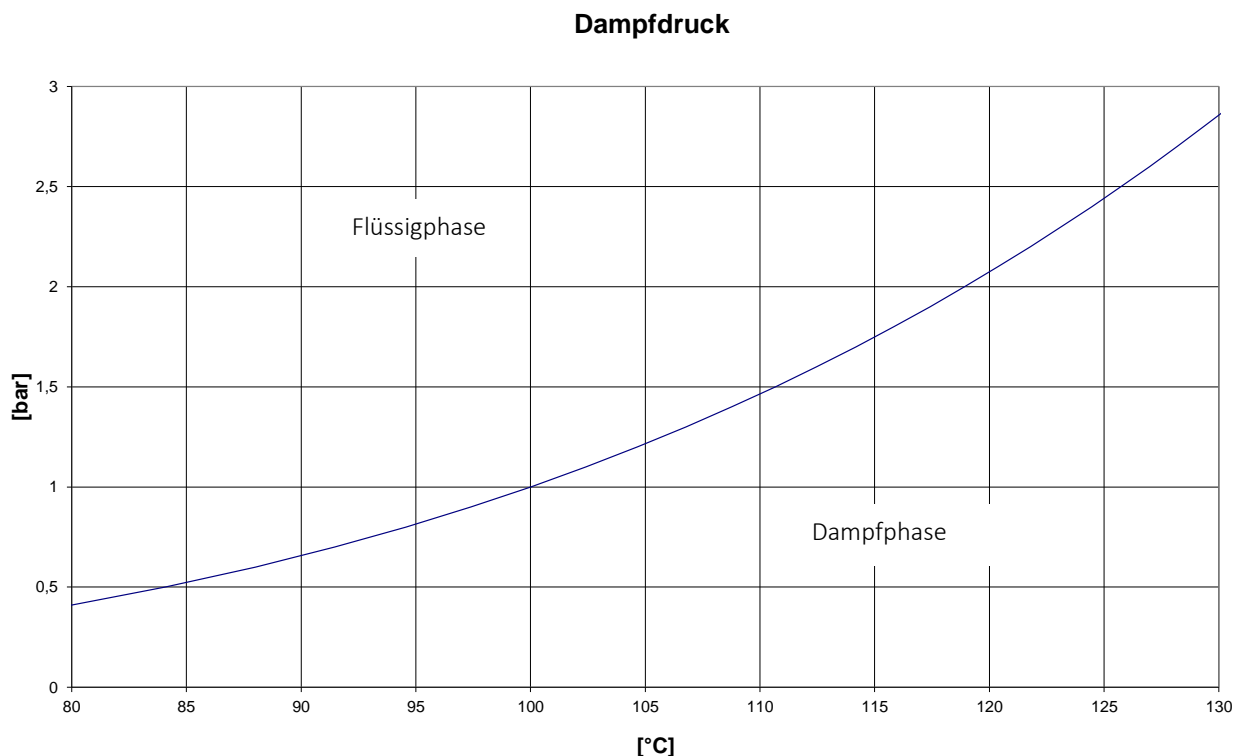


Abb. 12. Dampfdruck von Wasser. Bei *einer* niedrigen Temperatur und einem hohen Druck ist Wasser in der Flüssigphase. Bei einer hohen Temperatur und einem niedrigen Druck ist Wasser in der Dampfphase. Die blaue Kurve stellt das Gleichgewicht der flüssigen Phase und der Dampfphase dar.

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass der erwähnte statische Druck nach einer Verengung niedriger ist als vor (u.a. Konusse) einer Verengung. Dies bedeutet, dass ein anderswo in der Anlage gemessener statischer Druck sich vom statischen Druck am Durchflusssensorausgang unterscheiden kann.

Dies kann mit Hilfe der Bernoullischen Gleichung in Kombination mit der Kontinuitätsgleichung erklärt werden. Ausgehend von der Bernoullischen Gleichung wird der Gesamtdruck in der Strömung bei jedem Querschnitt gleich sein. Dies kann auch geschrieben werden als:

$$p_{stat.} + p_{dynam.} = p_{stat.} + \frac{1}{2} \rho v^2 = constant \quad (\text{Bernoulli-Gleichung})$$

$p_{stat.}$ ist der statische Druck. $[Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{kg}{s^2 \cdot m}]; 1 bar = 10^5 \frac{N}{m^2}$

$p_{dynam.}$ ist der dynamische Druck. $[Pa = \frac{N}{m^2} = \frac{kg}{s^2 \cdot m}]; 1 bar = 10^5 \frac{N}{m^2}$

ρ ist die Wasserdichte. $[\frac{kg}{m^3}]$

v ist die Durchflussgeschwindigkeit des Wassers. $[\frac{m}{s}]$

Die Kontinuitätsgleichung bestimmt, dass das Produkt der Rohrquerschnittsfläche A und der durchschnittlichen Durchflussgeschwindigkeit v , das dem durchfließenden Volumenstrom entspricht, für eine inkompressible Flüssigkeit wie z. B. Wasser konstant ist. Deshalb wird die Durchflussgeschwindigkeit in einer Verengung größer, und der statische Druck fällt ab.

$$q = A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2 = \dots = A_i \cdot v_i = constant \quad (\text{Kontinuitätsgleichung})$$

Bei der Dimensionierung eines Durchflusssensors müssen die obigen Punkte berücksichtigt werden, insbesondere wenn der Durchflusssensor im Rahmen von EN 1434 zwischen q_p und q_s verwendet wird, und wenn es deutliche Rohrverengungen gibt. Im allgemeinen darf der maximale Designdurchfluss den nominellen Durchfluss q_p des Durchflusssensors NICHT übersteigen.

6.1.5 Druckverlust

Der Druckverlust in einem Durchflusssensor wird als der maximale Druckverlust bei q_p angegeben. Nach EN 1434 darf der maximale Druckverlust bei q_p 0,25 bar nicht übersteigen, es sei denn der Energiezähler enthält einen Durchflussregler oder dient als druckmindernde Ausrüstung.

Der Druckverlust steigt im Quadrat des Durchflusses und wird in der Regel als eine direkte Proportionalität zwischen dem Durchfluss und der Quadratwurzel des Druckverlustes ausgedrückt:

$$\Delta p = \frac{1}{k_v^2} q^2 \Leftrightarrow q = k_v \times \sqrt{\Delta p}$$

wobei:

$$q = \text{Volumendurchfluss } [q] = \frac{m^3}{h}$$

$$k_v = \text{Volumendurchfluss bei 1 bar Druckverlust } [k_v] = \frac{m^3}{h \cdot \sqrt{bar}}$$

$$\Delta p = \text{Druckverlust } [\Delta p] = bar; 1 bar = 10^5 Pa$$

Diagramm	q _p [m³/h]	Nenndurchmesser [mm]	Δp@q _p [bar]	k _v	q@0,25 bar [m³/h]
A	1,5	DN15/DN20	0,09	4,9	2,4
B	2,5	DN20	0,09	8,2	4,1
C	3,5	DN25	0,07	13,4	6,8
D	6	DN25/DN32	0,06	24,5	12,3
E	10	DN40	0,06	40	20
E	15	DN50	0,14	40	20
F	25	DN65	0,06	102	51
G	40	DN80	0,05	179	90
H	60	DN100	0,03	373	187
H	100	DN100/DN125	0,07	373	187

Tabelle 22. Druckverlusttabelle von ULTRAFLOW® 44.

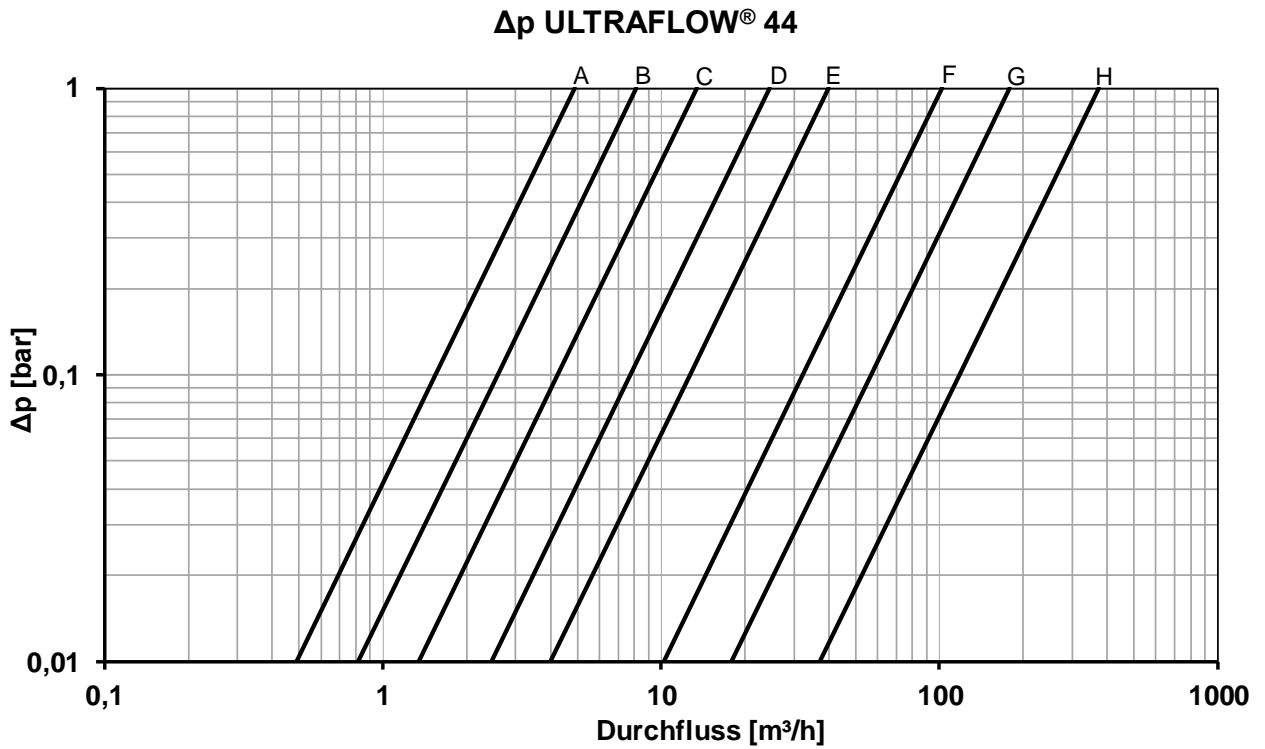


Abb. 13. Druckverlustdiagramm von ULTRAFLOW® 44.

6.2 Anschlüsse, Zubehör und Montage

Der direkte Anschluss von ULTRAFLOW® ist, wie in *6.12.1 Elektrischer Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®* gezeigt, nur für Kamstrup MULTICAL®-Rechenwerke direkt an den Klemmen 11-9-10 zulässig. Für den Anschluss an andere Rechenwerkstypen muss ein Pulse Transmitter oder Pulse Divider verwendet werden, um eine galvanische Trennung zwischen ULTRAFLOW® und dem Rechenwerk zu erhalten (*6.12.2 Elektrischer Anschluss über Pulse Transmitter und Pulse Divider*).

☀ Um eine möglichst einfache Justierung vornehmen zu können (z. B. während einer Nacheichung), empfehlen wir, ULTRAFLOW® 44 zusammen mit MULTICAL® 603 oder MULTICAL® 803 zu bestellen, wobei der Durchflusssensor und das Rechenwerk mit identischen Seriennummern geliefert werden. ULTRAFLOW® 44 Durchflusssensoren, bei denen sich die Seriennummer von ULTRAFLOW® 44 und dem angeschlossenen MULTICAL® Rechenwerk voneinander unterscheiden, sind als separat geliefert zu betrachten. Die Justierung der separat gelieferten ULTRAFLOW® 44 erfordert individuelle Verschlüsselungsschlüssel.

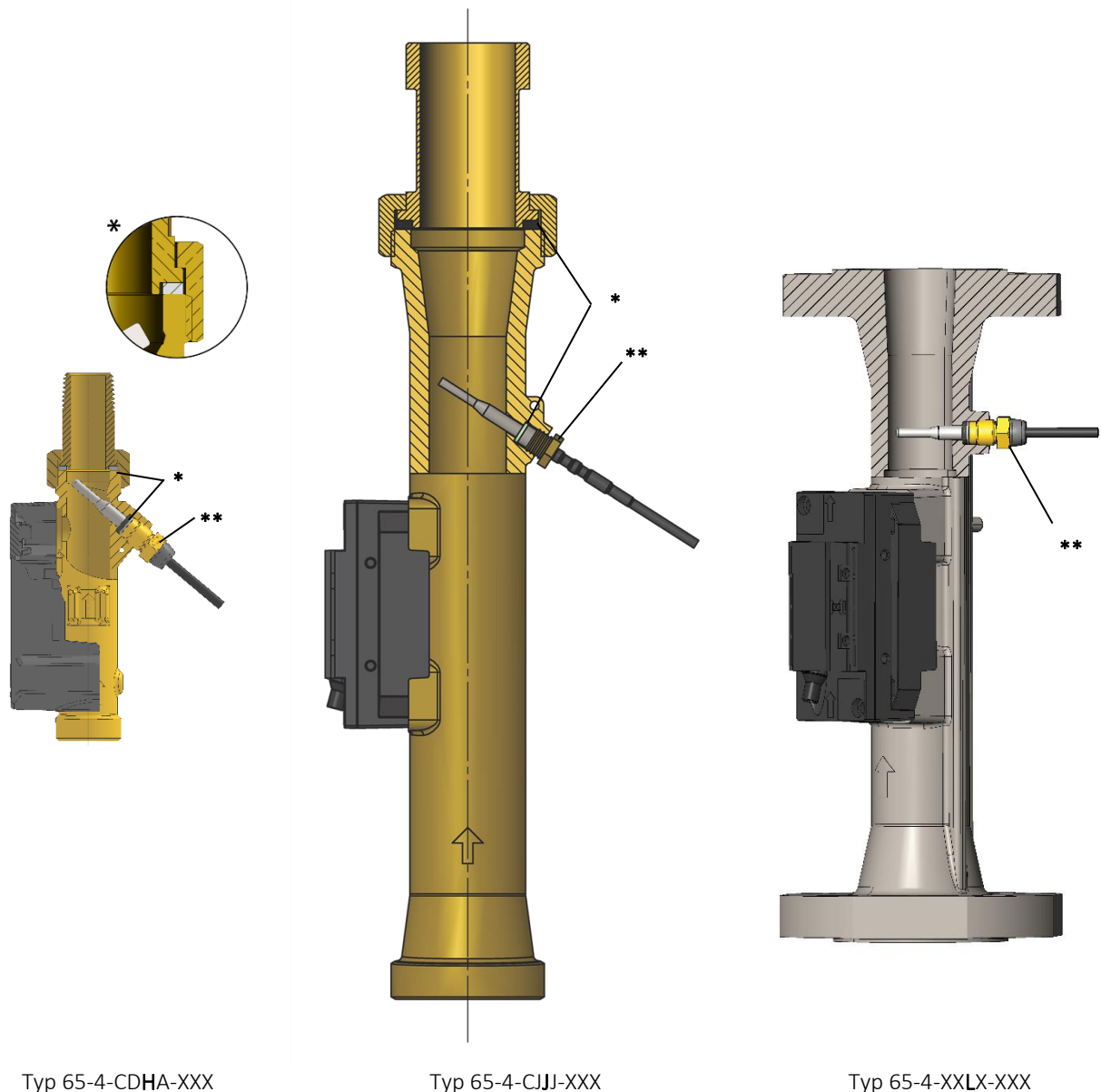
Für weitere Informationen, sehen Sie bitte Abschnitt *8.6 Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software*.

☀ Wenn Sie sich nach sorgfältiger Abwägung entscheiden sollten, ULTRAFLOW® 44 separat zu bestellen, überprüfen Sie, ob die Impulswertigkeit am Durchflusssensor und am Rechenwerk gleich ist, und verwenden Sie einen Pulse Divider, wenn dies nicht der Fall ist.

6.2.1 Verschraubungen und Montage der Temperaturfühler

Die korrekte Platzierung des Durchflusssensors (Vor- oder Rücklauf) geht aus dem Aufkleber auf der Vorderseite/dem Display von MULTICAL® hervor. Wenn ULTRAFLOW® an ein anderes Rechenwerk angeschlossen wird, kann ULTRAFLOW® sowohl für Vor- als auch für Rücklauf verwendet werden. Entscheidend dafür ist die Konfiguration des Rechenwerks. Die Durchflussrichtung von ULTRAFLOW® ist durch Pfeile auf dem Durchflusssensor angegeben. Alle Verschraubungen und Dichtungen für Verschraubungen sowie Dichtungen für Flansche bis einschließlich DN80 eignen sich sowohl für PN16 als auch für PN25. Dichtungen für Flansche DN100 und DN125 sind auf Grund deren Maßen nur für PN25 geeignet. Verschraubungen und Dichtungen werden wie in *Abb. 14* angezeigt montiert. Sehen Sie *Tabelle 6* und *Tabelle 7* für eine Bestellübersicht von geeigneten Verschraubungen und Dichtungen.

⚠ Bei G1Bx110 mm muss überprüft werden, ob der Gewindeauslauf ausreichend ist.



*Abb. 14. Beispiele für ULTRAFLOW® 44 Durchflusssensoren (mit Verschraubung) und TemperatureSensor 63 oder kurzem direkt eintauchenden Fühler DS38 mm (*Dichtungen; **Drehmoment ca. 4 Nm).*

ULTRAFLOW® 44 Durchflusssensoren mit q_p 1,5...10 m³/h ermöglichen die Montage von TemperatureSensor 63 (kurz direkt oder \varnothing 5,0 mm oder \varnothing 5,2 mm) im Durchflusssensor (sehen Sie bitte *Abb. 14*). TemperatureSensor 63 eignet sich sowohl für PN16- als auch PN25-Anlagen. Beim Wechsel eines separat geprüften Satzes von TemperatureSensor 63

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

verwenden Sie immer eine neue Dichtung 2210-233 bei der Fühlermontage. Wenn der Temperaturfühler nicht im Durchflusssensor montiert wird, wird stattdessen ein Blindstopfen mit O-Ring, 3130-262, verwendet. Der Blindstopfen mit O-Ring eignet sich ebenfalls sowohl für PN16 als auch PN25. TemperatureSensor 63 ist sowohl für Wärme als auch für Kälte zugelassen. Kurze direkt eintauchende Temperaturfühler DS38 mm sind für Wärme zugelassen und eignen sich technisch für Kälte.

Typnummer ¹⁾	q _p [m³/h]	Anschluss	Länge [mm]	Temperaturfühler M10 x 1 Anschluss für TemperatureSensor 63 ²⁾ (DS 27.5, ø5.2, ø5.0)	Temperaturfühler M10 x 1 Anschluss für DS 38 mm ³⁾	Temperaturfühler M10 x 1 Anschluss für DS 38 mm ³⁾ mit Adapter
65-4-CDHA-XXX	1,5	G¾B (R½)	110	Ok	Fühler zu lang	Ok
65-4-CDHD-XXX	1,5	G1B (R¾)	130	Ok		Ok
65-4-CEHF-XXX	2,5	G1B (R¾)	190	Ok		Ok
65-4-CGJG-XXX	3,5	G5/4B (R1)	260	Ok		Ok
65-4-CHJG-XXX	6	G5/4B (R1)	260	Ok		Ok
65-4-CHLB-XXX	6	DN25	260	Ok		Ok
65-4-CHJH-XXX	6	G1½B(R1¼)	260	Ok		Ok
65-4-CJJJ-XXX	10	G2B (R1½)	300	Fühler zu kurz	Ok	Fühler zu kurz
65-4-CJLD-XXX	10	DN40	300		Ok	
65-4-CKCE-XXX	15	DN50	270	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-4-CLCG-XXX	25	DN65	300			
65-4-CMCH-XXX	40	DN80	300			
65-4-FACL-XXX	60	DN100	360			
65-4-FBCL-XXX	100	DN100	360			
65-4-FBCM-XXX	100	DN125	350			

¹⁾ XXX - Code für Endmontage, Genehmigungen etc. – durch Kamstrup angebracht. Je nach Land sind Unterschiede möglich.

²⁾ Zugelassen für Wärme und Kälte.



³⁾ Zugelassen für Wärme und technisch für Kälte geeignet.

Tabelle 23: Direkte Montage eines kurzen direkt eintauchenden Temperaturfühlers im Ausgang des ULTRAFLOW® 44 Durchflusssensors.

6.2.2 Kabellänge von ULTRAFLOW® 44

ULTRAFLOW® 44 wird immer mit einem Koaxialkabel mit einer festen Länge von 1,2 m zwischen dem Gehäuse des Durchflusssensors und der Elektronikbox geliefert (sehen Sie bitte *Abb. 1*). Die Signalkabellänge (sehen Sie bitte *Tabelle 15*) von der Elektronikbox zum Rechenwerk beträgt entweder 10 m oder 2,5 m (nur q_p 1,5 und 2,5 m³/h). Um die Installation zu vereinfachen kann die Signalkabellänge verkürzt werden. In diesen Fällen empfehlen wir, die Kabelendhülsen zu crimpen. Für eine Kabellänge von mehr als 10 m zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® siehe 4.3 *Pulse Transmitter / Pulse Divider und Cable Extender Box*.

6.3 Einbau des Durchflusssensors (Vorlauf/Rücklauf)

Die korrekte Positionierung des Durchflusssensors (Vorlauf oder Rücklauf) geht aus dem Frontlabel oder Display von MULTICAL® hervor, wobei  die Position im Vorlauf und  die Position im Rücklauf anzeigt. Wenn ULTRAFLOW® an ein anderes Rechenwerk angeschlossen wird, kann ULTRAFLOW® sowohl für Vor- als auch für Rücklauf verwendet werden. Entscheidend ist die Kodierung des Rechenwerkes. Die Durchflussrichtung von ULTRAFLOW® wird durch Pfeile auf dem Durchflusssensor angezeigt.

6.4 Isolierung

Isolierung von Rohren, welche thermische Energie überführende Flüssigkeiten transportieren, ist generell zu empfehlen, weil die Isolierung sowohl Verluste von Wärmeenergie als auch das Aufwärmen von Kühlmitteln vermeidet. Isolierung optimiert also die Versorgung von thermischer Energie mit thermischer Energie überführenden Flüssigkeiten. Um die Versorgung darüber hinaus zu optimieren, muss die Isolierung von Durchflusssensoren und Temperaturfühlern, welche beide in direktem Kontakt zum thermischer Energie überführenden Medium sind, ebenfalls berücksichtigt werden. Da das Rechenwerk eines Wärme-/Kältezählers nicht in direktem Kontakt zum thermische Energie überführenden Medium ist, ist die Isolierung des Rechenwerks nicht maßgebend. Auf Grund der Möglichkeit das Rechenwerk direkt auf den Durchflusssensor zu montieren, müssen aber Installationsempfehlungen für das Rechenwerk, abhängig von der Temperatur des Mediums und der Umgebung, berücksichtigt werden.

Isolierung verhindert den thermischen Ausgleich zur Umgebung und bewirkt damit, dass alle Teile unterhalb der Isolierung Temperaturen erreichen können, die bis an die Temperatur des thermische Energie überführenden Mediums heranreichen. Dies kann für einige Komponenten wie insbesondere empfindlicher Elektronik kritisch sein. Vorwiegend in Kälteinstallationen findet man, dass Feuchte aus der warmen Umgebung an vergleichbar kälteren Rohren kondensiert. Deshalb sind diese häufig permanent nass. Isolierung erfordert daher sowohl Temperaturbeständigkeit der isolierten Stellen innerhalb des zugelassenen Bereichs der Mediumstemperatur als auch eine wasserdichte Einkapselung von empfindlichen Elektronikkomponenten in Kälteinstallationen in warmer und feuchter Umgebung. Beachten Sie schließlich bitte, dass lokale Regeln für die Isolierung von Rohren gelten können.

Tabelle 24 gibt einen allgemeinen Überblick über die Isolierungsempfehlungen für Kamstrup Durchflusssensoren und Temperaturfühler. Abb. 25 und Abb. 26 illustrieren spezifisch die Isolierung von ULTRAFLOW® 54 DN15-125.






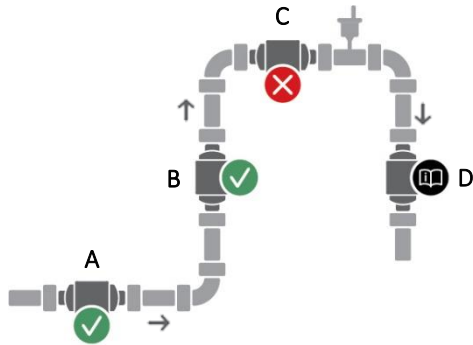
Durchflusssensor	 Kälte	 Wärme $T_{\text{Medium}} < 110\text{ °C}$ 	 Wärme $T_{\text{Medium}} > 110\text{ °C}$ 
MULTICAL® 303	Ja	Ja	
MULTICAL® 403		(ausgenommen dem Plastikgehäuse)	
ULTRAFLOW® 44 DN15-125		(ausgenommen dem Plastikgehäuse)	
ULTRAFLOW® 54 DN15-125	N/A	Ja (ausgenommen dem Plastikgehäuse)	
ULTRAFLOW® 54 DN150-300	Ja (ausgenommen dem Plastikgehäuse)		
TemperatureSensor 63 & 83	Ja		

Tabelle 24: Überblick der Installationsempfehlungen für verschiedene Durchflusssensoren und für TemperatureSensor 63 & 83.

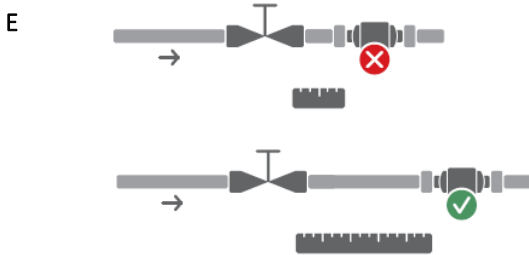
6.5 Einlaufvoraussetzungen

ULTRAFLOW® 44 erfordert weder eine gerade Einlauf- noch Auslaufstrecke, um die Messgeräterichtlinie (MID) 2014/32/EU, OIML R75:2002 und EN 1434² einzuhalten. Nur bei starken Durchflussstörungen vor dem Zähler ist eine gerade Einlaufstrecke erforderlich. Wir empfehlen, die Richtlinien in *CEN TR 13582, Installation von Wärmehählern. Richtlinie für Auswahl, Installation und Betrieb von Wärmehählern* zu befolgen. Sehen Sie auch Kamstrup Dok. Nr. 5811-6595_GB.

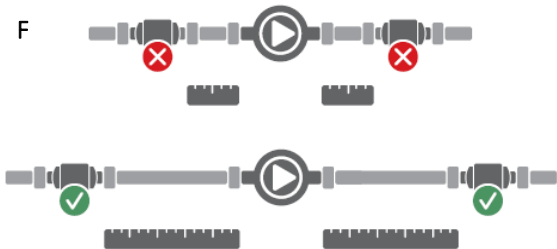
Eine optimale Platzierung kann durch Berücksichtigung der unten angegebenen Installationsmethoden erzielt werden.



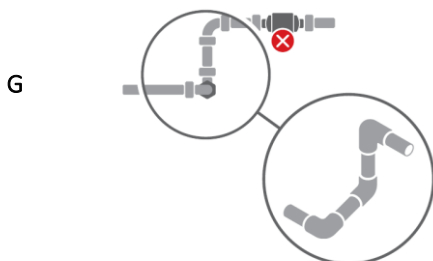
- A Empfohlene Position des Durchflusssensors.
- B Empfohlene Position des Durchflusssensors.
- C Unannehmbare Position aufgrund des Risikos einer Luftansammlung.
- D Annehmbare Position in geschlossenen Anlagen. Unannehmbare Position in offenen Anlagen aufgrund des Risikos einer Luftansammlung in der Anlage.



- E Ein Durchflusssensor sollte nicht unmittelbar nach einem Ventil angebracht werden, mit Ausnahme von Absperrventilen (Typ Kugelhahn mit Volldurchgang), die völlig offen sein müssen, wenn sie nicht zum Absperrn verwendet werden.



- F Ein Durchflusssensor sollte nicht unmittelbar vor (auf der Einlaufseite) oder unmittelbar nach (auf der Druckseite) einer Pumpe angebracht werden.



- G Ein Durchflusssensor sollte nicht unmittelbar nach einem Raumkrümmer angebracht werden.

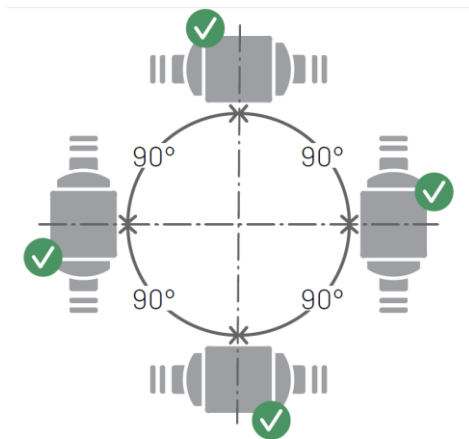
Abb. 15. Allgemeine Installationsempfehlungen für Durchflusssensoren.

² EN 1434:2007/AC:2007, EN 1434:2015+A1:2018 und EN 1434:2022

6.6 Orientierung von Kamstrup-Durchflusssensoren

Die empfohlene Orientierung des Durchflusssensors in einer Anlage nimmt unter anderem Rücksicht auf die metrologische Empfindlichkeit des Durchflusssensors gegenüber der Orientierung, z. B. wegen orientierungsabhängiger Durchflussprofile; schlechter Wasserqualität des Fernwärmewassers wie z. B. Schmutz, der sich im Durchflusssensor sammeln kann; Luft im System und Anforderungen an die klimatische Umgebung, z. B. bei Kondensbildung. Die Empfehlungen können für die jeweiligen Typen wegen ihrer unterschiedlichen Konstruktionen variieren.

6.6.1 Allgemeine Empfehlungen



Durchflusssensoren von Kamstrup dürfen waagrecht, senkrecht oder schräg montiert werden.

Bei der senkrechten Montage können Durchflusssensoren von Kamstrup $\pm 360^\circ$ um die Rohrachse gedreht werden.



Das Kunststoffgehäuse sollte an der Seite platziert werden (bei waagerechter Montage). Sehen Sie bitte unten für weitere Details.

Abb. 16. Separate Montage von Durchflusssensoren von Kamstrup. Waagrecht, senkrecht oder schräg.

Bei waagerechter Montage kann Durchflusssensoren von Kamstrup um die Rohrachse gedreht werden. Zugelassene Drehwinkel der verschiedenen Typen von Kamstrup Durchflusssensoren können in *Abb. 17* und *Abb. 18* gefunden werden.

Bei einer Mediumtemperatur über 90°C und unterhalb der Umgebungstemperatur, d. h. bei Kälteinstallationen, dürfen Rechenwerk und Pulse Transmitter/Pulse Divider nicht am Durchflusssensor montiert werden. Stattdessen empfehlen wir die Wandmontage. Die Orientierung des Durchflusssensors in einer Kälteinstallation muss daher die Lesbarkeit der Anzeige des Rechenwerks nicht berücksichtigen und kann dadurch nur auf die optimale Orientierung des Durchflusssensors beschränkt werden.

6.6.2 Empfehlungen für Wärmeinstallationen



Wärmeinstallationen

Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \geq 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$
und Zähler mit Flansch

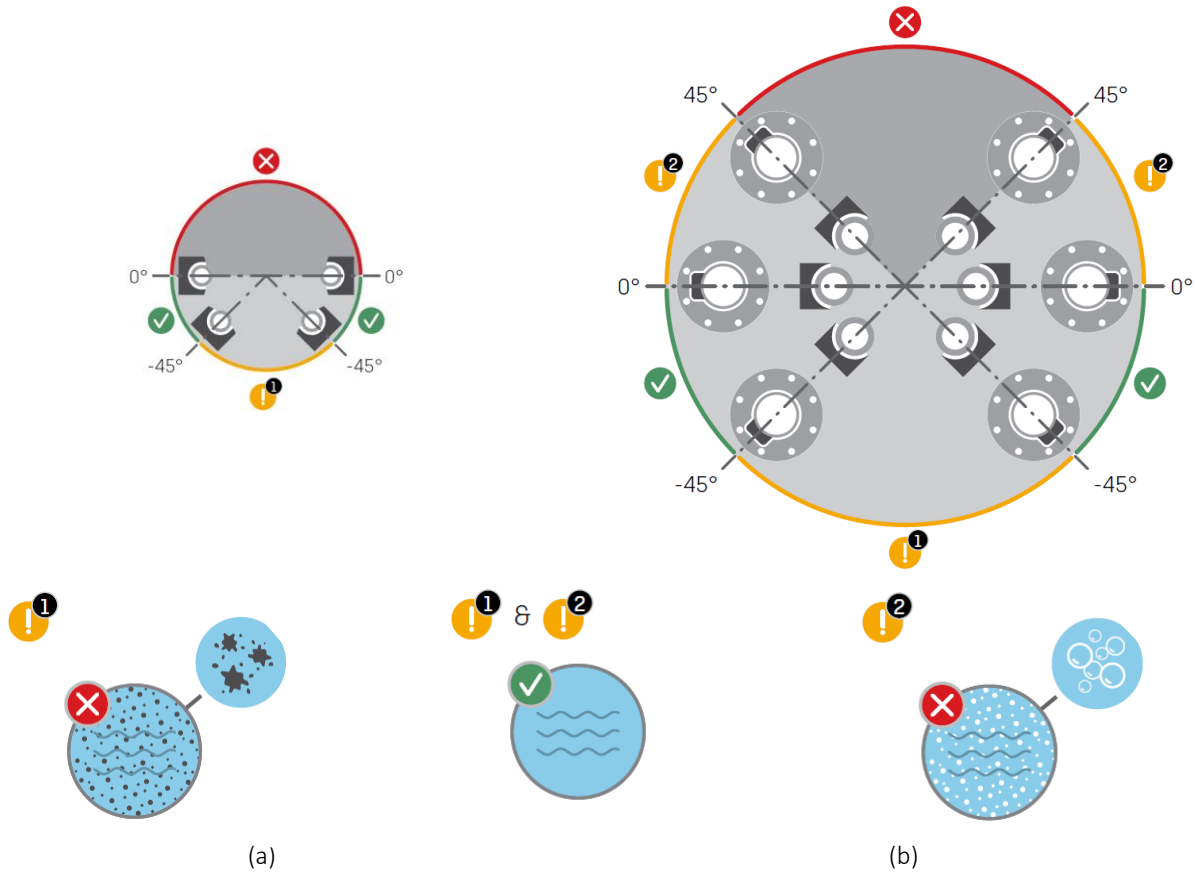


Abb. 17. Akzeptable Orientierung der Kamstrup-Durchflusssensoren um die Rohrachse für Wärmeinstallationen bei waagerechter Montage. (a) Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$. (b) Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \geq 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ und Zähler mit Flansch.

- ⚠ Die mit „1“ gekennzeichneten Orientierungen sind bedingt akzeptabel, wenn die folgenden Annahmen erfüllt sind.
- (1) Fernwärme-/Fernkältewasser muss sauber sein und darf keinerlei Verschmutzung enthalten. Andernfalls kann der Schmutz auf den Wandlern des Durchflusssensors abgelagert werden, was deren Fähigkeit zum Empfang und zum Senden des Ultraschallsignals beeinträchtigt.
 - (2) Fernwärmewasser muss luftfrei sein. Luftblasen beeinträchtigen stark das Ultraschallsignal.

6.6.3 Empfehlungen für Kälte- und kombinierte Wärme-/Kälteinstallationen



Kälte und kombinierte Wärme-/Kälteinstallationen

Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$

Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \geq 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$
und Zähler mit Flansch

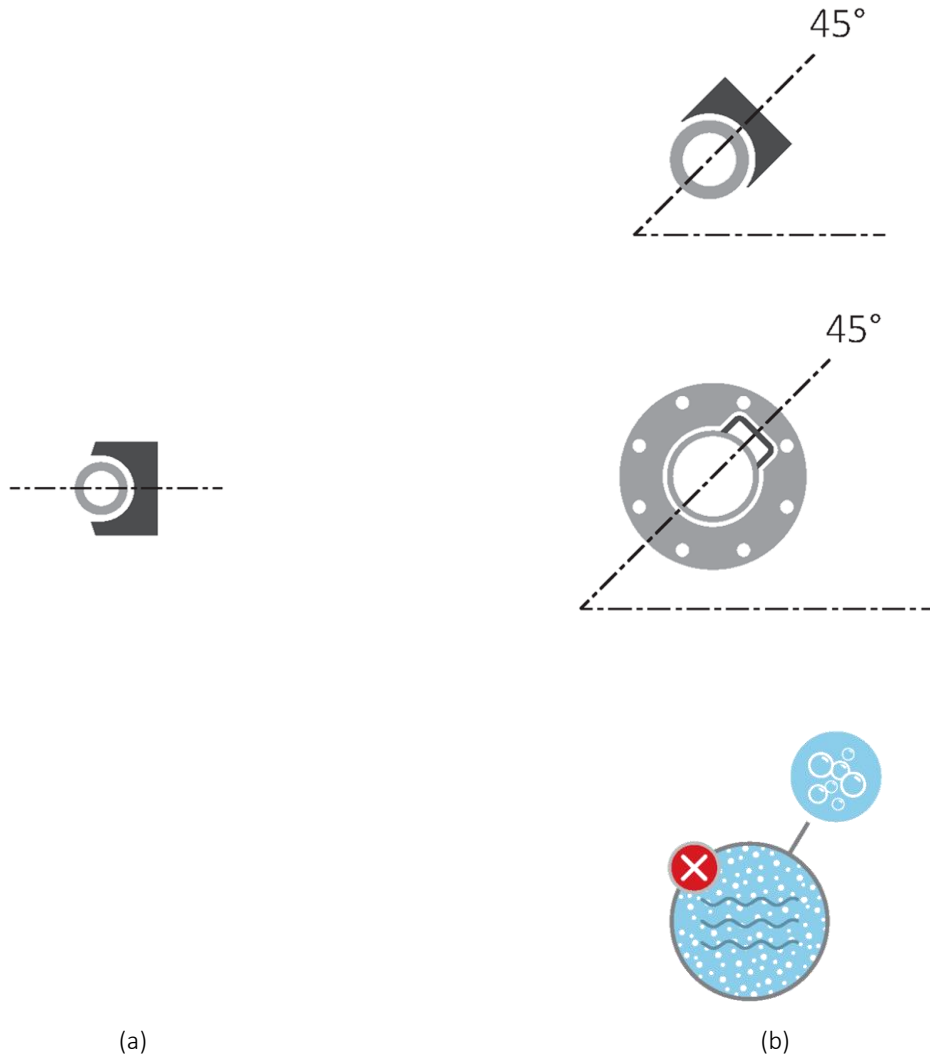


Abb. 18. Empfohlene Orientierung der Kamstrup-Durchflusssensoren um die Rohrachse bei waagerechter Montage für Kälte- und kombinierte Wärme-/Kälteinstallationen. (a) Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$. (b) Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \geq 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ und Zähler mit Flansch.

⚠ Fernwärme-/Fernkältewasser muss luftfrei sein. Luftblasen beeinträchtigen stark das Ultraschallsignal. Wenn das Risiko für eine Luftansammlung besteht, montieren Sie bitte alle Durchflusssensoren wie in Position (a) mit den Wandlern an der Seite.

6.6.4 Empfehlungen für direkt montierte Temperaturfühler

Bei der Montage eines Temperaturfühlers direkt im Ausgang des Durchflusssensors sind akzeptable Orientierungen für den Temperaturfühler zu berücksichtigen. Bei Wärmeinstallationen (*Abb. 19 (a)*) ist die Orientierung eines Temperaturfühlers nicht wichtig, solange eine homogene Temperaturverteilung angenommen werden kann, d. h. alle Orientierungen können akzeptiert werden. Bei Kälteinstallationen (*Abb. 19 (b)*) muss ein Eindringen von Wasser in das Fühlerelement vermieden werden. Daher wird ein Temperaturfühler idealerweise von unten mit seiner Spitze nach oben montiert und kann bis zu einer waagerechten Position gedreht werden.



Abb. 19. Akzeptable Orientierung eines Temperaturfühlers in (a) einer Wärme- und (b) einer Kälteinstallation.

Diese Empfehlungen für die Installation der Temperaturfühler entsprechen den Empfehlungen für die Installation des Durchflusssensors, die in *Abb. 17* und *Abb. 18* dargestellt sind. Während ein Temperaturfühler jedoch direkt in einem Durchflusssensor für eine Kälteinstallation installiert werden kann, der in einem Steigrohr montiert ist, darf er nicht in einem Durchflusssensor für eine Kälteinstallation montiert werden, der in einem Fallrohr montiert ist.

⚠ Wenn ULTRAFLOW® 44 als Durchflusssensor für Wärmeinstallationen in Umgebungen verwendet wird, wo er periodisch untergetaucht ist, darf ein Temperaturfühler NICHT direkt im Durchflusssensor montiert werden.

6.7 Montage der Elektronikbox von ULTRAFLOW® 44

Die Elektronikbox von ULTRAFLOW® 44 ist leicht (sehen Sie bitte *Tabelle 15*) und kann daher als integrierter Teil des Kabels zwischen ULTRAFLOW® 44 und MULTICAL® frei hängen (*Abb. 20 (a)*). Sie enthält die Platine von ULTRAFLOW® 44, die absichtlich NICHT in der Nähe des Durchflusssensorgehäuses platziert wird. Dadurch ist die empfindliche Elektronik in Kälteinstallationen vor Kondensation und in Wärmeinstallationen vor thermischen Belastungen geschützt, da sie nur Umgebungsbedingungen ausgesetzt ist. Daher darf sie NICHT direkt auf dem Durchflusssensorgehäuse oder auf Rohren mit thermischen Energieträgermedien im Inneren montiert werden (*Abb. 20 (b)*).

Obwohl die Platine vollständig vergossen und daher wasserdicht ist (sehen Sie bitte Abschnitt *6.4 Isolierung*), empfehlen wir in feuchten Umgebungen, wo im Laufe der Zeit Wassereintritt in die Zählerelektronik auftreten kann, dass Leitungen/Kabel nach Kabelverbindungen frei nach unten hängen, um eine Tropfnase für die Ableitung von Wasser und Kondensation zu bilden. Die Elektronikbox von ULTRAFLOW® 44 sollte vorzugsweise waagrecht und gegebenenfalls mit Kabelbindern (*Abb. 20 (c)*) montiert werden.

⚠ Die Elektronikbox von ULTRAFLOW® 44 darf nicht verbogen oder geklemmt werden oder anderen Stoßkräften ausgesetzt sein. Sie enthält empfindliche Elektronik (PCB).

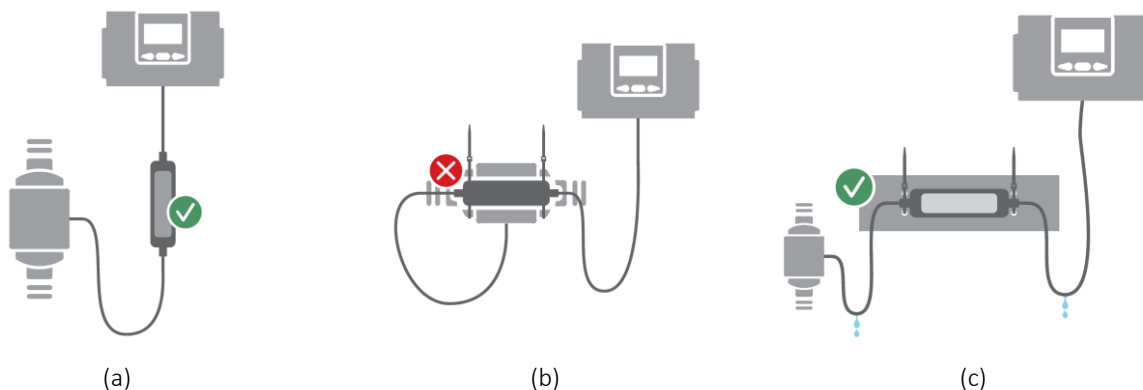


Abb. 20. Montage der Elektronikbox von ULTRAFLOW® 44: (a) Frei hängend, (b) darf NICHT am Durchflusssensorgehäuse montiert werden und (c) waagrecht mit Kabelbindern in feuchter Umgebung montiert.

6.8 Montage von Pulse Transmitter und Pulse Divider

6.8.1 Orientierung von Pulse Transmitter und Pulse Divider

Bei der Montage von Pulse Transmitter und Pulse Divider müssen die Kabelanschlüsse immer waagrecht oder nach unten orientiert sein, um das Risiko zu vermeiden, dass Wasser und Kondensation über die Kabel in die Elektronikbox geleitet werden. Dies ist besonders in feuchten Umgebungen wichtig.

Darüber hinaus müssen Leitungen/Kabel nach den Kabelanschlüssen im Allgemeinen frei nach unten hängen, um eine Tropfnase für die Ableitung von Wasser und Kondensation zu bilden.

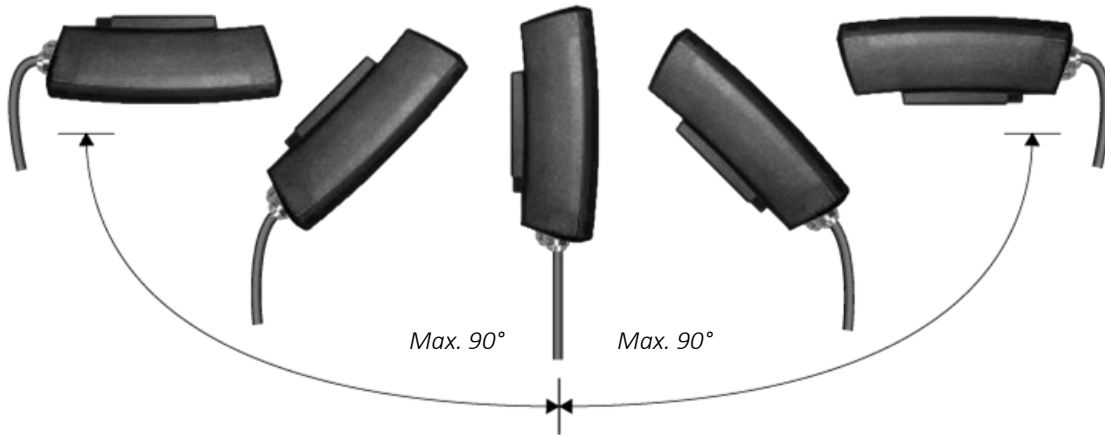


Abb. 21. Orientierung von Pulse Transmitter/Pulse Divider in Bezug auf die Kabelausrichtung.

6.8.2 Wandmontage von Pulse Transmitter und Pulse Divider

⚠ Bei einer Mediumtemperatur von über 90 °C oder unterhalb der Umgebungstemperatur dürfen Rechenwerk und Pulse Transmitter/Pulse Divider nicht auf dem Durchflusssensor montiert werden. Stattdessen empfehlen wir die Wandmontage.

Wandmontage von MULTICAL® und Pulse Transmitter/Pulse Divider schützt die Instrumente gegen Überhitzung in einer Wärmeinstallation und gegen kondensierendes Wasser in einer Kälteinstallation.

ULTRAFLOW® 44 ist standardmäßig nicht für die direkte Montage von MULTICAL® oder Pulse Transmitter/Pulse Divider vorbereitet. Dies dient zum Schutz von MULTICAL® und Pulse Transmitter/Pulse Divider vor Kondensation/dem Eintauchen, was bei Anwendungen für ULTRAFLOW® 44 auftreten kann.

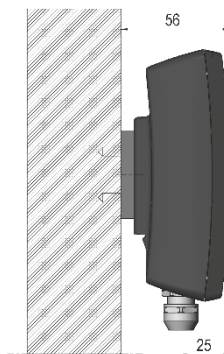


Abb. 22. Pulse Transmitter/Pulse Divider montiert auf Wandbeschlag 3026-207.A

6.9 Montage von Cable Extender Box

Die Cable Extender Box ist leicht und kann daher als integrierter Teil des Signalkabels vom ULTRAFLOW® Durchflusssensor zum Rechenwerk frei hängen. Alternativ kann die Cable Extender Box an der Wand montiert werden. Der Unterteil der Cable Extender Box enthält dazu 2 Löcher, die für Befestigungsschrauben vorbereitet sind.

6.10 Wartung und Service im laufenden Betrieb

Der Durchflusssensor ist separat geeicht und darf deshalb gern vom Rechenwerk getrennt werden. Sehen Sie hierzu bitte auch die Plombierungszeichnungen des angeschlossenen Rechenwerks wie z. B. MULTICAL® 603 (5512-2030_DE) oder MULTICAL® 803 (5512-2361_DE).

Wegen der Plombierungsniveaus von Pulse Transmitter/Pulse Divider (sehen Sie bitte *Abb. 62*) ist es auch zugelassen, die Versorgung in Pulse Transmitter/Pulse Divider auszutauschen und die Versorgungsart zu wechseln, während ULTRAFLOW® in der Anlage montiert ist. Bei Batterieversorgung von Pulse Transmitter/Pulse Divider muss eine Lithiumbatterie mit Stecker von Kamstrup A/S verwendet werden. Lithiumbatterien müssen korrekt gehandhabt und entsorgt werden (sehen Sie bitte Abschnitt *12 Entsorgung*). Das Ausgangsmodul von Pulse Transmitter/Pulse Divider darf ebenfalls ausgetauscht werden.

Die Kabellänge zwischen ULTRAFLOW® und dem MULTICAL®-Rechenwerk darf gerne unter bestimmten Installationsbedingungen verlängert werden, z. B. bei Verwendung einer Cable Extender Box um bis zu max. 30 m (sehen Sie bitte *Abb. 63*).

Übrige Reparaturen von ULTRAFLOW® und Pulse Transmitter/Pulse Divider erfordern nachfolgende Eichung in einem akkreditierten Laboratorium.

☀ Um eine möglichst einfache Justierung vornehmen zu können (z. B. während einer Nacheichung), empfehlen wir, ULTRAFLOW® 44 zusammen mit MULTICAL® 603 oder MULTICAL® 803 zu bestellen, wobei der Durchflusssensor und das Rechenwerk mit identischen Seriennummern geliefert werden. ULTRAFLOW® 44 Durchflusssensoren, bei denen sich die Seriennummer von ULTRAFLOW® 44 und dem angeschlossenen MULTICAL® Rechenwerk voneinander unterscheiden, sind als separat geliefert zu betrachten. Die Justierung der separat gelieferten ULTRAFLOW® 44 erfordert individuelle Verschlüsselungsschlüssel.

Für weitere Informationen, sehen Sie bitte Abschnitt *8.6 Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software*.

6.11 Installationsbeispiele (mechanisch)

ULTRAFLOW® 44 ist standardmäßig nicht für die direkte Montage von MULTICAL® oder Pulse Transmitter/Pulse Divider am Durchflusssensor vorbereitet. Dies dient zum Schutz von MULTICAL® und Pulse Transmitter/Pulse Divider vor Kondensation/dem Eintauchen, was bei Anwendungen für ULTRAFLOW® 44 auftreten kann.

⚠ Bei einer Mediumtemperatur über 90 °C und unterhalb der Umgebungstemperatur dürfen das Rechenwerk und Pulse Transmitter/Pulse Divider nicht auf dem Durchflusssensor montiert werden. Stattdessen empfehlen wir die Wandmontage.

6.11.1 ULTRAFLOW® 44 und MULTICAL® 603

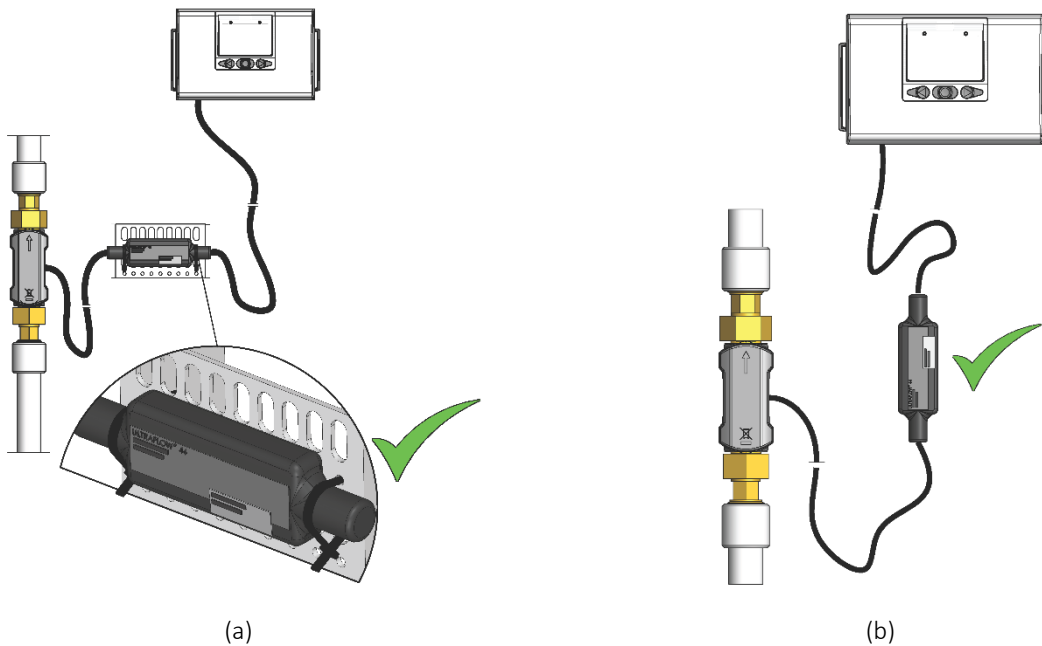


Abb. 23. Installation von ULTRAFLOW® 44 in einem Steigrohr. (a) Die Elektronikbox wird in feuchten Umgebungen waagrecht mit Kabelbindern montiert und das Rechenwerk wird oberhalb der Box an der Wand montiert. Die Kabel hängen nach den Kabelverbindungen frei nach unten und bilden so eine Tropfnase zur Ableitung von Wasser und Kondensation. (b) Die Elektronikbox ist frei hängend.

6.11.2 Pulse Transmitter/Pulse Divider

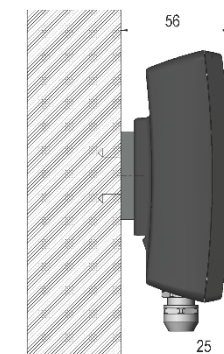


Abb. 24. Pulse Transmitter/Pulse Divider montiert auf Wandbeschlag 3026-207.A

6.11.3 Isolierung von ULTRAFLOW® 44 (Kälteinstallation)

Der Durchflusssensor ULTRAFLOW® 44 ist einschließlich der Elektronikbox besonders gut gegen feuchte Umgebung geschützt.

Die Elektronikbox darf dennoch WEDER am Durchflusssensor NOCH an Rohren befestigt werden und wegen der EMV darf sie auch NICHT an Kabelkanälen befestigt werden, weil der Minimumabstand zu anderen Kabeln 25 cm beträgt. Stattdessen empfehlen wir, die Elektronikbox anderswo zu montieren, z. B. horizontal mit Kabelbindern an einem Gitter. Beachten Sie, dass hierbei das Typenschild sichtbar bleibt.

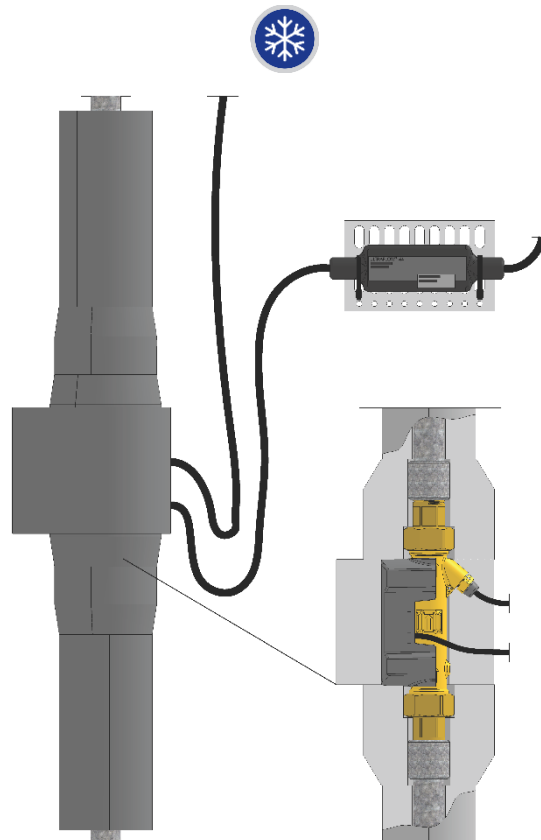


Abb. 25. Isolierung von ULTRAFLOW® 44 in einer Kälteinstallation.

6.11.4 Isolierung von ULTRAFLOW® 44 (Wärmeinstallation)

Die Elektronikbox darf WEDER am Durchflusssensor NOCH an Rohren befestigt werden. Stattdessen kann sie frei am Kabel hängen.

⚠ Falls die Mediumtemperatur oberhalb von 110 °C ($T_{\text{Medium}} > 110 \text{ °C}$) ist, darf das Plastikgehäuse NICHT isoliert werden. Isolierung des Plastikgehäuses bei einer Mediumtemperatur oberhalb von 110 °C kann dieses ernsthaft beschädigen, weil die Temperaturen innerhalb der Isolierung dann dicht an die Glasübergangstemperatur des Plastikgehäuses heranreichen.

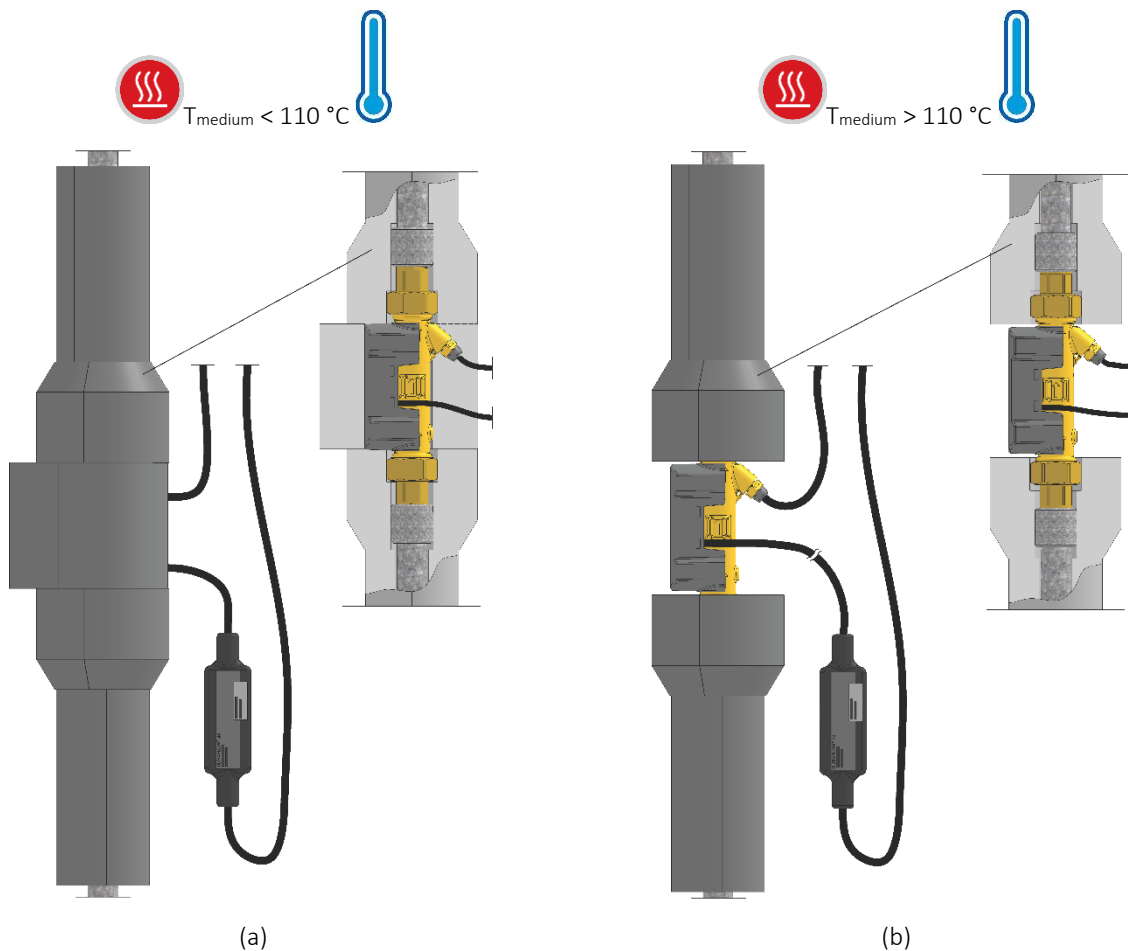


Abb. 26. Isolierung von ULTRAFLOW® 44 in einer Wärmeinstallation
(a) mit $T_{\text{Medium}} < 110 \text{ °C}$ und (b) mit $T_{\text{Medium}} > 110 \text{ °C}$.

6.12 Elektrischer Anschluss

6.12.1 Elektrischer Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®

ULTRAFLOW®	→	MULTICAL®
Blau (Masse)	→	11
Rot (Versorgung)	→	9
Gelb (Signal)	→	10

Tabelle 25. Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®.

⚠ Bei Verwendung langer Signalkabel ist bei der Installation Vorsicht geboten. Wegen der EMV müssen zwischen dem Signalkabel und allen anderen Kabeln **mindestens 25 cm** sein.

6.12.2 Elektrischer Anschluss über Pulse Transmitter und Pulse Divider

Wird ULTRAFLOW® und MULTICAL® über Pulse Transmitter angeschlossen, ist ULTRAFLOW® von MULTICAL® galvanisch getrennt, und die Kabellänge zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® darf bis zu 110 m verlängert werden.

⚡ Durchflussinformationen sind nicht möglich bei Verwendung von Pulse Transmitter/Pulse Divider.

Beim Anschluss von ULTRAFLOW® an andere Ausrüstung als MULTICAL® muss der Anschluss von ULTRAFLOW® immer über Pulse Transmitter oder Pulse Divider erfolgen. Für den Anschluss von Pulse Transmitter und Pulse Divider an andere Rechenwerke, sehen Sie bitte 7.7 *Impulsausgang von Impulsgeber und Pulse Divider*.

ULTRAFLOW®	→	Pulse Transmitter/ Pulse Divider ¹⁾		→	MULTICAL®
		Eingang	Ausgang		
Blau (Masse)	→	11	11A	→	11
Rot (Versorgung)	→	9	9A	→	9
Gelb (Signal)	→	10	10A	→	10

Tabelle 26. Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL® über Pulse Transmitter/Pulse Divider.

¹⁾ Pulse Divider wird normalerweise nicht zusammen mit MULTICAL® verwendet.

6.12.3 Kabellänge

Die maximal erlaubte Kabellänge zwischen Pulse Transmitter/Pulse Divider und MULTICAL® hängt von dem im Pulse Transmitter/Pulse Divider verwendeten Ausgangsmodul und dem für das MULTICAL®-Rechenwerk verwendeten Anschluss ab.

PT/PD Ausgangsmodul	MULTICAL® 602/603/801/803	
	Zweileiteranschluss	Dreileiteranschluss
Y=2	< 100 m *)	< 10 m
Y=3	N/A	< 10 m

*) MULTICAL® 602 muss Fühleranschluss Typ D sowie externe 24 VDC Versorgung haben.
 MULTICAL® 603 muss Fühleranschluss Typ G sowie externe 24 VDC Versorgung haben.
 MULTICAL® 801 hat eine 12 VDC Zusatzversorgung.
 MULTICAL® 803 hat eine Zusatzversorgung mit PCB 66-99-045.

Tabelle 27. Die maximal zugelassene Kabellänge hängt vom Ausgangsmodul in Pulse Transmitter / Pulse Divider ab und wie das MULTICAL® Rechenwerk angeschlossen wird.

⚠ Bei der Verwendung von langen Signalkabeln muss bei der Installation mit Umsicht gehandelt werden. Signalkabel müssen aus Rücksicht auf EMV mit **mindestens** 25 cm Respektabstand zu übrigen Kabeln installiert werden. Empfohlener Kabelquerschnitt für das Signalkabel ist 2 x 0,5 mm².

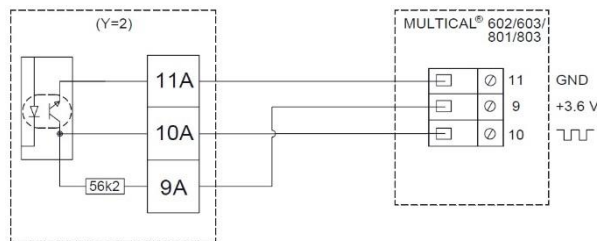


Abb. 27. Dreileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 602/603/801/803. Kabellänge < 10 m.

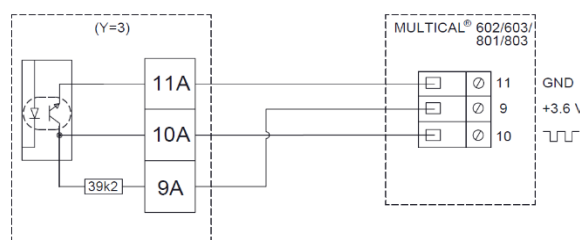


Abb. 28. Dreileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=3) an MULTICAL® 602/603/801/803. Kabellänge < 10 m.

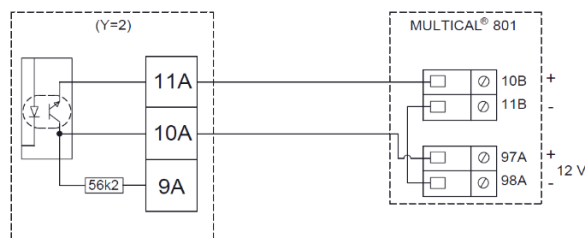


Abb. 29. Zweileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 801. Kabellänge < 100 m.

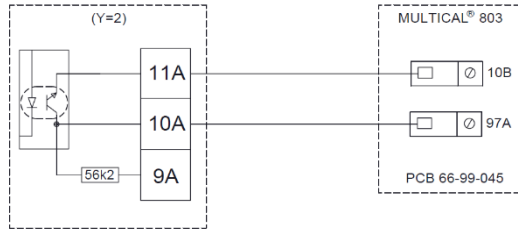


Abb. 30. Zweileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 803. Kabellänge < 100 m.

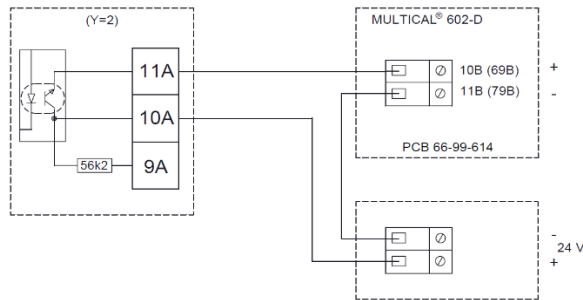


Abb. 31. Zweileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 602-D und externe 24 VDC-Versorgung ¹⁾. Kabellänge < 100 m.

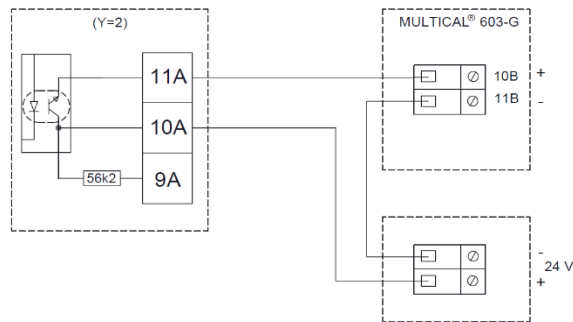


Abb. 32. Zweileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 603-G und externe 24 VDC-Versorgung ¹⁾. Kabellänge < 100 m.

¹⁾ Externe 24 VDC-Versorgung ist nicht Teil des Rechenwerks.

Beispiele für den Anschluss von Pulse Transmitter finden Sie bitte in Abschnitt 6.13.2.

6.12.4 Anschluss der Stromversorgung

Wenn ULTRAFLOW® über Pulse Transmitter oder Pulse Divider angeschlossen wird, wird ULTRAFLOW® aus dem Versorgungsmodul/der Batterie in Pulse Transmitter/Pulse Divider gespeist.

6.12.4.1 Batterieversorgung

Pulse Transmitter/Pulse Divider wird mit einer Lithiumbatterie mit D-Zelle und Stecker ausgestattet. Die Batterie wird mit dem Ausgangsmodul verbunden.

Die optimale Batterielebensdauer wird dadurch erzielt, dass die Temperatur der Batterie unter 30 °C gehalten wird, z. B. durch Wandmontage von Pulse Transmitter/Pulse Divider.

Die Spannung einer Lithiumbatterie ist nahezu während der gesamten Lebensdauer konstant (ca. 3,65 V). Daher ist die Restkapazität durch Spannungsmessung nicht feststellbar.

Die Batterie kann und darf weder aufgeladen noch kurzgeschlossen werden.

Die Batterie muss durch eine entsprechende Lithiumbatterie mit Stecker von Kamstrup A/S ersetzt werden. Gebrauchte Batterien müssen zur ordnungsgemäßen Entsorgung, z. B. an Kamstrup A/S, übergeben werden (sehen Sie bitte Abschnitt *12 Entsorgung*).

6.12.4.2 Netzversorgungsmodule

Die Netzversorgungsmodule entsprechen der Schutzart II und werden über ein kurzes Zweileiterkabel mit Stecker mit dem Schnittstellenmodul verbunden. Die Module werden über ein Zweileiter-Netzversorgungskabel (ohne Masseanschluss) durch die Kabelverschraubung von Pulse Transmitter/Pulse Divider mit Strom versorgt. Verwenden Sie ein Versorgungskabel mit einem Außendurchmesser von maximal 10 mm und achten Sie darauf, dass die Isolierung ordnungsgemäß abisoliert wird, und dass die Kabelverschraubungen korrekt festgezogen werden (sehen Sie bitte Abschnitt 6.12.4.4)

Max. erlaubte Sicherung: 6 A.

230 VAC

Dieses Platinenmodul ist von der Netzspannung galvanisch getrennt und eignet sich für die direkte 230 VAC-Netzinstallation. Das Modul verfügt über einen Zweikammer-Sicherheitstrafo, der die Anforderungen an Doppelisolation erfüllt, wenn der Deckel auf Pulse Transmitter/Pulse Divider montiert ist. Die Leistungsaufnahme beträgt weniger als 1 W oder 1 VA.

Nationale Regeln für elektrische Installationen müssen eingehalten werden. Das 230 VAC-Modul darf vom Personal der Fernwärmestation angeschlossen/entfernt werden, während die feste 230 VAC-Installation im Schaltschrank ausschließlich von einem autorisierten Elektriker durchgeführt werden darf.

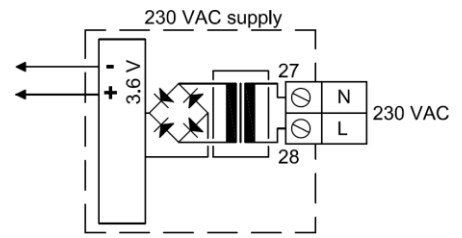


Abb. 33. 230 VAC-Versorgungsmodul für Pulse Transmitter/Pulse Divider

24 VAC

Dieses Platinenmodul ist von der 24 VAC-Netzspannung galvanisch getrennt und eignet sich für Industrieanstaltungen mit einer gemeinsamen 24 VAC-Versorgung und für Einzelinstallationen, die über einen separaten 230/24 VAC-Sicherheitstrafo im Schaltschrank versorgt werden. Das Modul verfügt über einen Zweikammer-Sicherheitstransformator, der die Anforderungen an Doppelisolation erfüllt, wenn der Deckel auf Pulse Transmitter/Pulse Divider montiert ist. Die Leistungsaufnahme beträgt weniger als 1 W oder 1 VA.

Nationale Regeln für elektrische Installationen müssen eingehalten werden. Das 24 VAC-Modul darf vom Personal der Fernwärmestation angeschlossen/entfernt werden, während die fest installierte 230/24 V-Installation im Schaltschrank ausschließlich von einem autorisierten Elektriker ausgeführt werden darf.

⚠ Dieses Modul kann nicht mit 24 VDC (Gleichstrom) versorgt werden.

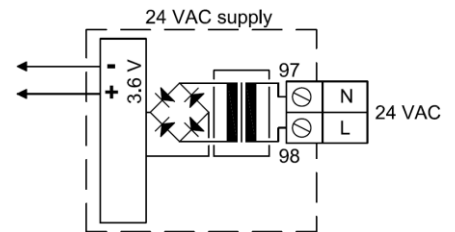


Abb. 34. 24 VAC-Versorgungsmodul für Pulse Transmitter/Pulse Divider

230/24 VAC-Sicherheitstrafo

Das 24 VAC-Modul eignet sich besonders für die Installation zusammen mit einem 230/24 VAC-Sicherheitstrafo, z. B. Typ 6699-403, der im Schaltschrank vor dem Sicherheitsrelais eingebaut werden kann. Bei Verwendung des Trafos beträgt die Gesamtstromaufnahme des Zählers einschließlich des 230/24 VAC-Trafos nicht mehr als 1,7 W.



Abb. 35. 230/24 VAC-Sicherheitstrafo

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

6.12.4.3 Netzversorgungskabel

Pulse Transmitter/Pulse Divider ist mit Netzversorgungskabel H05 VV-F für 24 VAC oder 230 VAC (l=1,5 m) erhältlich.

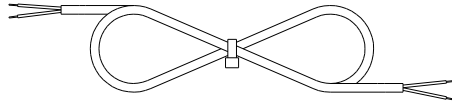


Abb. 36. Netzversorgungskabel (2 x 0,75 mm²), max. Sicherung: 6 A

„H05 VV-F“ ist die Bezeichnung einer starken PVC-Hülle für Temperaturen bis max. 70 °C. Das Versorgungskabel muss daher mit ausreichend Abstand zu heißen Rohren usw. geführt werden.

6.12.4.4 Kabelverschraubungen

Kabelabmessungen in Verschraubungen für Signalkabel: 2...6 mm

Kabelabmessungen in Verschraubungen für Netzversorgungskabel: 4,5...10 mm

Anzugsdrehmoment: Maximal 4 Nm (Zugentlastung mindestens 40 N gemäß EN 61558)

⚠ Bei Batterieversorgung muss die unbenutzte Kabelverschraubung, wie in Abb. 39, Seite 62 gezeigt, zugestöpselt werden.

6.12.4.5 Austausch der Versorgungseinheit

Bei Bedarf kann die Versorgung des Pulse Transmitters/Pulse Dividers von Netzversorgung auf Batterie oder umgekehrt umgestellt werden. Eine mittelfristige Umstellung von netzversorgten Pulse Transmittern/Pulse Dividern auf Batterieversorgung ist vorteilhaft, wenn z.B. Baustellen vorhanden sind und es damit teilweise zu schwankender oder gänzlich mangelnder Netzversorgung kommt.

Beachten Sie, dass der Versorgungstyp von Pulse Transmitter/Pulse Divider aus dem Aufkleber hervorgeht. Wird der vom Werk aus gelieferte Versorgungstyp geändert, stimmt der Versorgungstyp nicht mehr länger mit dem Aufkleber überein.

6.12.5 Elektrischer Anschluss von Cable Extender Box

Die Cable Extender Box 6699-036 ist mit transienten Transorb-Dioden ausgestattet, so dass das Kabel zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® insgesamt um bis zu 30 m verlängert werden kann, während die Kabellänge ohne Cable Extender Box maximal 10 m betragen darf.

Befestigen Sie die Cable Extender Box an der Wand oder ähnlichem in der Nähe von ULTRAFLOW®. Schließen Sie die 3 Leiter im Kabel von ULTRAFLOW® an eine der Klemmreihen in der Cable Extender Box an. Sie können eine beliebige Klemmreihe wählen. Verwenden Sie ein dreidriges Verlängerungskabel mit einer Länge von insgesamt 27,5 m mit demselben Aderdurchmesser und von derselben Qualität wie das Kabel von ULTRAFLOW®, und schließen Sie die 3 Adern hiervon an die andere Klemmreihe in der Cable Extender Box an. Schließen Sie das andere Ende des Verlängerungskabels an die Klemmreihe (V1 oder V2) in MULTICAL® an. Schließen Sie die Kabel gemäß der folgenden Kombination an: 10: Gelb, 9: Rot und 11: Blau. Diese Farbkombination gilt sowohl für die Cable Extender Box als auch für MULTICAL®. Führen Sie eine Funktionsprüfung durch, und schließen Sie die Installation ab, indem Sie die Cable Extender Box mit den beiliegenden Gültigkeitsaufklebern oder Siegetiketten des Versorgungsunternehmens plombieren.

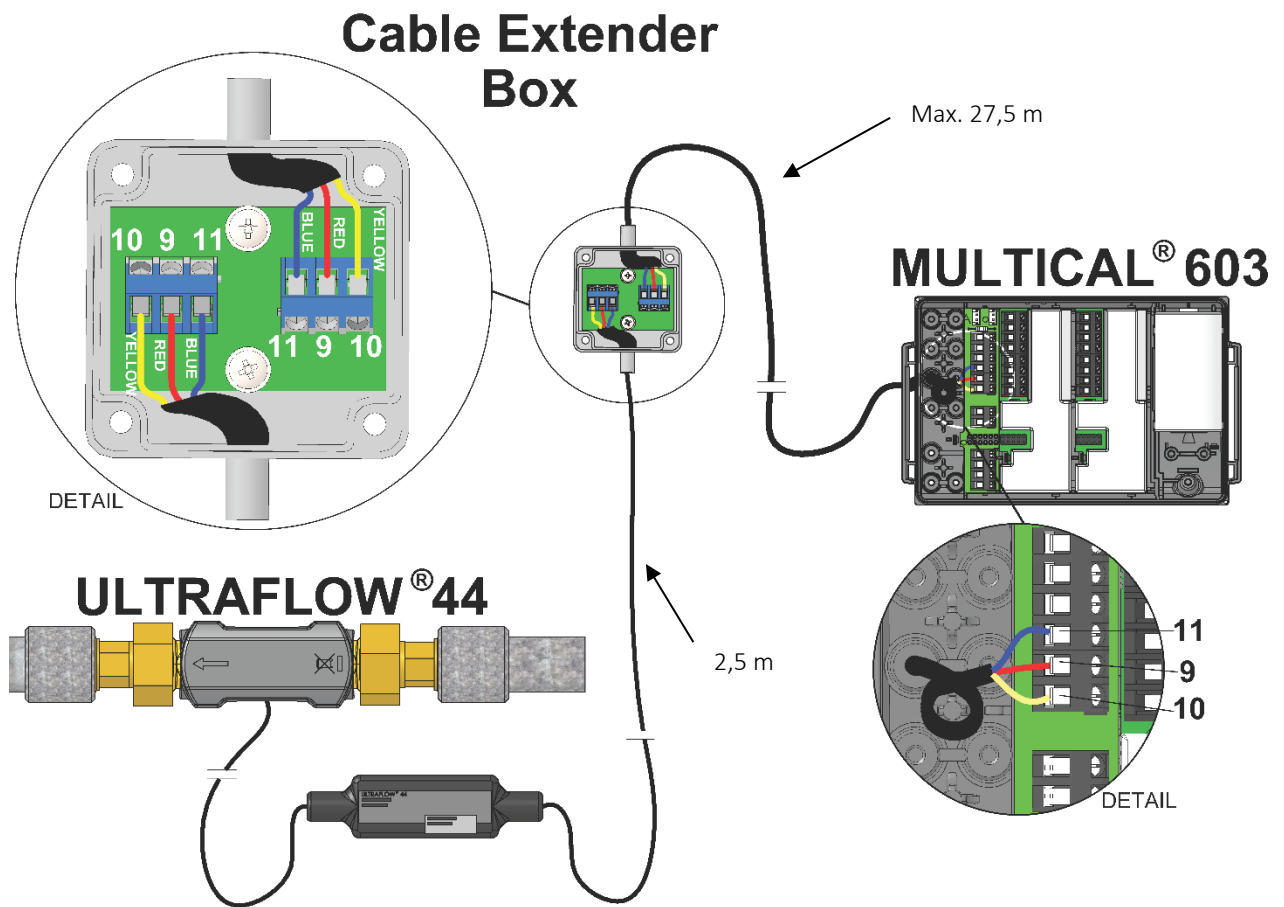


Abb. 37. Elektrischer Anschluss von ULTRAFLOW® an MULTICAL® über die Cable Extender Box.
 Das Beispiel zeigt ein 2,5 m Standardkabel von ULTRAFLOW® bis zur Cable Extender Box.
 In diesem Fall kann die Kabellänge zwischen Cable Extender Box und MULTICAL® max. 27,5 m betragen.

6.13 Installationsbeispiele (elektrisch)

6.13.1 Beispiel für den Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®

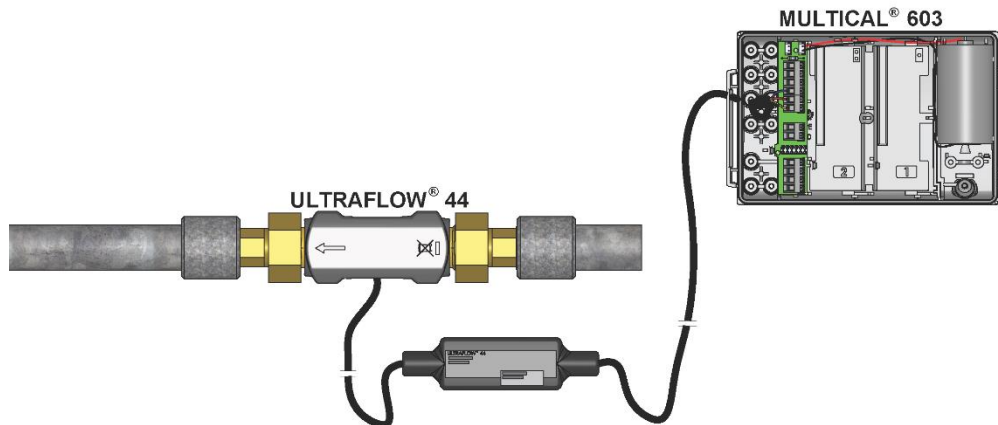


Abb. 38. ULTRAFLOW® 44 (Typ 65-4-XXHX-XXX) an MULTICAL® 603 angeschlossen.

Sehen Sie bitte auch Abschnitt 6.12.1 Elektrischer Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®.

6.13.2 Beispiel für den Anschluss von Pulse Transmitter

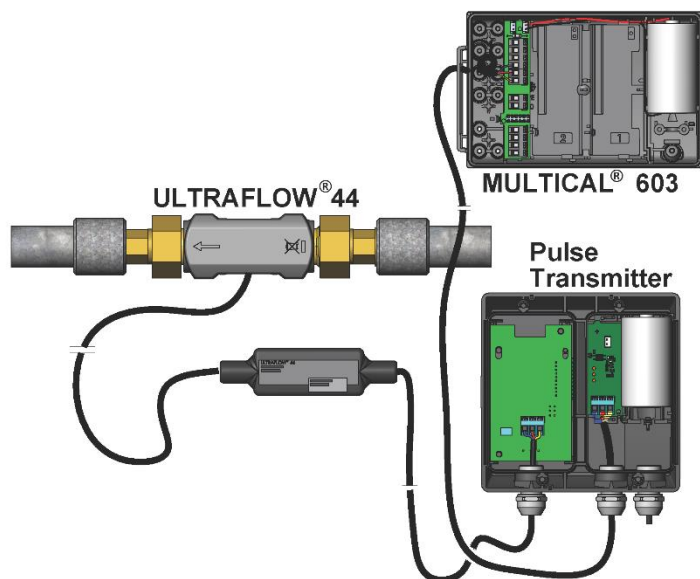


Abb. 39. ULTRAFLOW® 44 (Typ 65-4-XXHX-XXX) an Pulse Transmitter mit Batterieversorgung angeschlossen.
MULTICAL® 603 ist an das Ausgangsmodul von Pulse Transmitter angeschlossen (Y=3).

⚠ Bei Batterieversorgung wird die rechte Kabelverschraubung von Pulse Transmitter zugestöpselt.

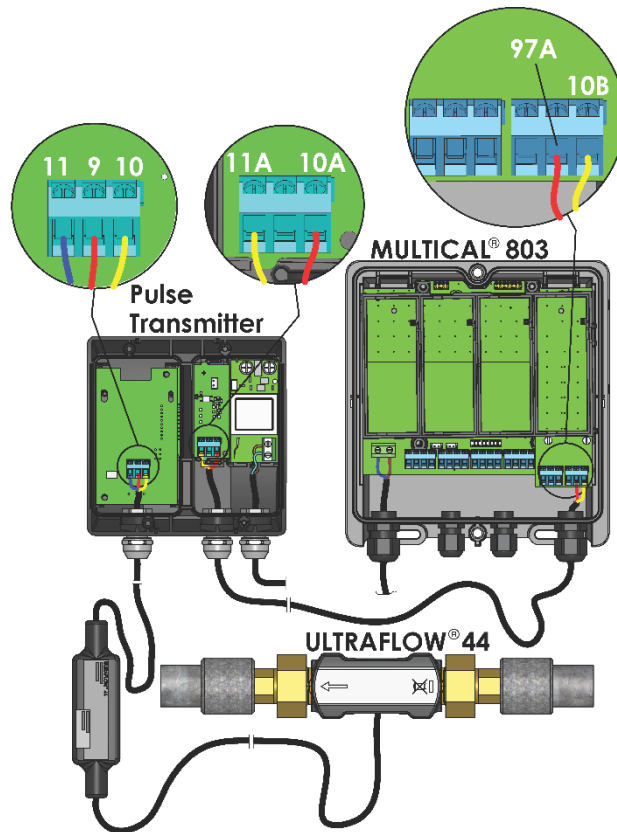


Abb. 40. ULTRAFLOW® 44 (Typ 65-4-XXHX-XXX) an Pulse Transmitter mit 230 VAC-Versorgung angeschlossen. MULTICAL® 803 ist an das Ausgangsmodul von Pulse Transmitter angeschlossen (Y=2).

Sehen Sie bitte Abschnitt 6.12.2 für den elektrischen Anschluss.

6.13.3 Rechenwerk mit zwei Durchflusssensoren

MULTICAL® 603 und 803 sind in vielen verschiedenen Installationen mit zwei Durchflusssensoren anwendbar, hierunter z. B. Lecküberwachung und offene Systeme. Wenn zwei ULTRAFLOW® mit einem MULTICAL® direkt verbunden werden, soll grundsätzlich für eine Potentialausgleichsverbindung (elektrisch niederohmige Verbindung) zwischen den beiden Rohren gesorgt werden, um die Zählerelektronik gegenüber Transienten und Potentialunterschieden zu schützen. Falls aber die beiden Rohre in einem Wärmeaustauscher, nahe an den Durchflusssensoren, installiert sind, sorgt schon der Wärmeaustauscher für die notwendige elektrische Verbindung.

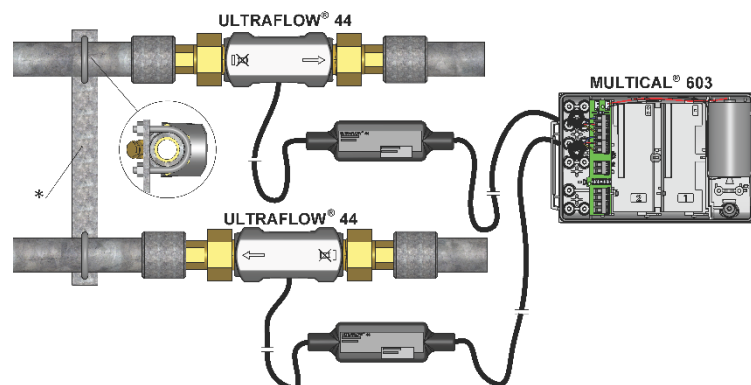


Abb. 41. Direkte elektrische Verbindung von zwei ULTRAFLOW® an MULTICAL® in einer Installation mit Potentialausgleichsverbindung (elektrisch niederohmige Verbindung) zwischen den Rohren*.

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

In Installationen, wo die Potentialausgleichsverbindung nicht ausgeführt werden kann, sollte das Kabel von einem ULTRAFLOW® (typischerweise V2) durch einen Pulse Transmitter mit galvanischer Trennung geführt werden, bevor das Kabel in MULTICAL® geführt wird.

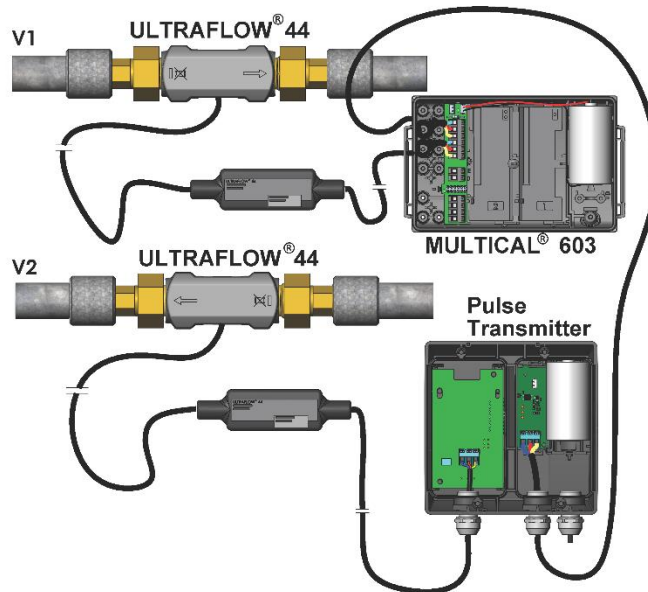


Abb. 42. Installation von Pulse Transmitter für galvanische Trennung von einem ULTRAFLOW® (typischerweise V2) in Installationen, bei denen eine Potentialausgleichsverbindung nicht ausgeführt werden kann.

6.13.4 Elektroschweißen

Falls elektrisch geschweißt wird, muss das Signalkabel von ULTRAFLOW® während des Schweißvorgangs immer von den Anschlussklemmen des MULTICAL® Rechenwerks demontiert werden. Für Zähler mit zwei ULTRAFLOW® Durchflusssensoren, die am Rechenwerk montiert sind, müssen beide ULTRAFLOW® Signalkabel demontiert werden.

⚠ Elektroschweißen muss immer derart erfolgen, dass der Erdanschluss so nah wie möglich an der Schweißstelle ausgeführt wird. Zähler Schäden infolge des Schweißens fallen **nicht** unter die Werksgarantie.

6.14 Funktionsprüfung

Nach der Installation und dem Anschluss des gesamten Zählers (Durchflusssensor, Temperaturfühler und Rechenwerk) sollte eine Funktionskontrolle durchgeführt werden. Öffnen Sie Thermostate und Ventile der Anlage, um eine Wasserdurchströmung herzustellen, und überprüfen Sie, ob die im Display des Rechenwerks erscheinenden Anzeigen für Temperatur und Durchfluss glaubhaft sind.

7 Funktionsbeschreibung

In der Wärme-, Kälte- und Wasserzählerindustrie haben Produzenten an alternativen Techniken zum Austausch von Durchflusssensoren, die auf dem mechanischen Prinzip basieren, gearbeitet. Forschung und Entwicklung bei Kamstrup haben gezeigt, dass Ultraschallmessung die anwendungsfreundlichste Lösung ist. In Kombination mit Mikroprozessortechnik und Piezokeramik ist die Ultraschallmessung nicht nur genau, sondern auch zuverlässig.

7.1 Durchflussmessung mit Ultraschall

Bei der Durchflussmessung mit Ultraschall gibt es zwei Grundprinzipien: Das Laufzeitverfahren und das Doppler-Verfahren. Das Doppler-Verfahren basiert auf der Frequenzänderung, die dann entsteht, wenn Schall von einem sich bewegenden Partikel reflektiert wird. Dies ist der Effekt, den Sie erleben, wenn ein Auto an Ihnen vorbei fährt. Der Schall (die Frequenz) nimmt ab, wenn das Auto vorbei fährt. Das in ULTRAFLOW® verwendete Laufzeitverfahren nutzt die Tatsache, dass ein Ultraschallsignal, das gegen die Durchflussrichtung gesendet wird, länger benötigt, um vom Sender zum Empfänger zu gelangen, als ein Signal, das in die gleiche Richtung wie der Durchfluss gesendet wird.

Zum Senden und Empfangen eines Ultraschallsignals wird ein piezokeramisches Element verwendet. Die Dicke des Elements ändert sich, wenn es einem elektrischen Feld (Spannung) ausgesetzt wird und fungiert somit als Ultraschallsender. Wenn das Element mechanisch beeinflusst wird, erzeugt es eine entsprechende elektrische Spannung und fungiert somit als Ultraschallempfänger.

7.2 Signalweg, Durchflussberechnung und Durchflussprofile

Wie die Berechnungen unten zeigen, ist die durchschnittliche Durchflussgeschwindigkeit direkt proportional zur Laufzeitdifferenz von Ultraschallsignalen, die mit oder gegen den Durchfluss gesendet werden. *Abb. 43* zeigt als Beispiel den U-förmigen Signalweg und zugehörigen Messeinsatz, der sowohl in Durchflusssensoren von MULTICAL® 303, MULTICAL® 403 (q_p 0,6...2,5 m³/h) als auch ULTRAFLOW® 44 (q_p 1,5...2,5 m³/h) und ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX, q_p 0,6...2,5 m³/h) verwendet wird: Piezoelektrische Elemente senden und empfangen das Ultraschallsignal, das über Reflektoren in das Messrohr und weiter zum Empfänger reflektiert wird. Auf Grund der Superposition von Geschwindigkeiten des Wassers und des Schallsignals breitet sich der Ultraschall schneller mit dem Durchfluss als gegen den Durchfluss aus.

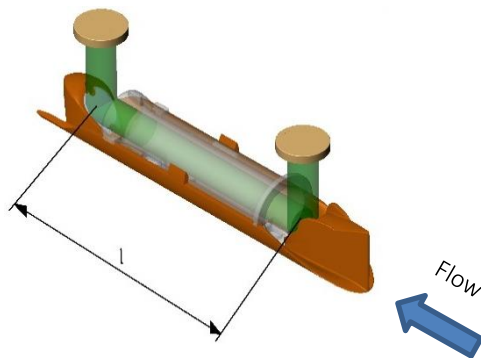


Abb. 43. U-förmiger Signalweg. Die Schallsignale werden von den Wandlern über 2 Reflektoren gesandt. Die Laufzeiten des Signals mit und gegen den Durchfluss variieren im signifikanten Schallweg (parallel zum Messrohr).

Für die Berechnung der Laufzeitdifferenz ist der Signalweg entlang des Durchflusses entscheidend, und die Laufzeit für den Messabstand wird wie folgt berechnet:

$$t = \frac{l}{c \pm v}$$

ULTRAFLOW® 44 DN15-125

wobei:

t die Laufzeit vom Sender zum Empfänger des Schallsignals entlang der Messstrecke l ist. [s]

l der Messabstand ist. [m]

c die Schallausbreitungsgeschwindigkeit in stehendem Wasser ist. [m/s]

v die durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit von Wasser ist. [m/s]

Die Laufzeitdifferenz kann ausgedrückt werden als Unterschied zwischen der Absolutzeit des Signals, das gegen die Strömung gesandt wird (-), und des Signals, das mit der Strömung (+) gesandt wird:

$$\Delta t = \frac{l}{c - v} - \frac{l}{c + v}$$

was auch wie folgt geschrieben werden kann:

$$\Delta t = l \frac{(c + v) - (c - v)}{(c - v) \cdot (c + v)} \Rightarrow \Delta t = l \frac{2v}{c^2 - v^2}$$

Da $c^2 \gg v^2$, kann v^2 ausgelassen werden und der Ausdruck kann vereinfacht werden zu:

$$v = \frac{\Delta t \cdot c^2}{2l}$$

Damit kennen wir den grundlegenden Zusammenhang zwischen der durchschnittlichen Strömungsgeschwindigkeit und der Laufzeitdifferenz.

Die Laufzeitdifferenz in einem Durchflusssensor ist sehr klein (Nanosekunden). Daher wird die Zeitdifferenz als Phasendifferenz zwischen den beiden 1 MHz-Schallsignalen gemessen, um die notwendige Genauigkeit zu erhalten.

Des Weiteren ist der Einfluss der Temperatur auf die Schallgeschwindigkeit von Wasser zu berücksichtigen. In ULTRAFLOW® wird die Ultraschallgeschwindigkeit c durch eine Reihe von Absolutzeitmessungen zwischen den beiden Wandlern gemessen. Da die Geometrie des Durchflusssensors bekannt ist, ist die gemessene Geschwindigkeit des Ultraschalls somit ein Maßstab für die Wassertemperatur, die zudem im integrierten ASIC in Verbindung mit den Durchflussberechnungen verwendet wird.

Der Durchfluss (Volumenstrom) wird dann durch Messung der Laufzeitdifferenz, Berechnung der durchschnittlichen Strömungsgeschwindigkeit und Multiplikation mit der Fläche des Messrohres bestimmt:

$$q = v \cdot A$$

wobei:

q der Durchfluss (Volumenstrom) ist. $\left[\frac{m^3}{h}\right]$

A die Fläche des Messrohres ist. $[m^2]$

Das durchfließende Volumen V wird schließlich als Zeitintegration über den Durchfluss (Multiplikation von querschnittskonstantem Durchfluss mit Zeit) berechnet.

Die obige Berechnung ist vereinfacht, da sie Durchflussprofile nicht berücksichtigt. Im Allgemeinen wirken sich Durchflussprofile auf die Messungen aus, was in unserem Fall die Laufzeitdifferenz ist. Durchflusssensoren werden somit entsprechend den verschiedenen Reynoldszahlen, die den Durchfluss kennzeichnen, richtig eingestellt, d. h. in der Praxis für verschiedene Durchflüsse (Volumendurchfluss) und Temperaturen. Um verschiedene Durchflussprofile mit dem Ultraschallsignal optimal abzudecken, verwendet Kamstrup für die größeren Durchflusssensoren MULTICAL® 403, ULTRAFLOW® 54 (q_p 3,5...100 m³/h) und ULTRAFLOW® 44 (q_p 3,5...100 m³/h) einen dreieckigen Schallweg, wie in *Abb. 44* aus 2 Perspektiven dargestellt.

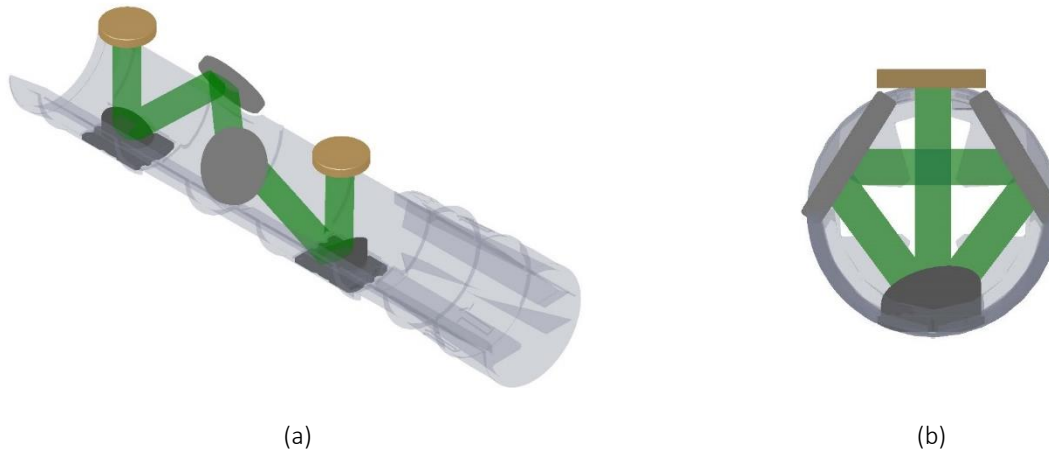


Abb. 44. Dreieckiger Signalweg von der Seite (a) und wenn man in das Messrohr hineinschaut (b). Schallsignale werden von Wandlern über 4 Reflektoren entlang eines Dreieckspfad es übertragen.

7.3 Funktion von ULTRAFLOW®

Während einer Durchflussmessung durchläuft ULTRAFLOW® eine Reihe von Routinen, die in festen Intervallen wiederholt werden. Abweichungen treten nur auf, wenn sich der Durchflusssensor im Prüfmodus befindet, und die Versorgung während der Initialisierung/Inbetriebnahme angeschlossen wird.

Der Unterschied zwischen den Hauptroutinen im Normalmodus und dem Schnell-/Prüfmodus ist die Häufigkeit der Messungen, auf denen die Impulsemission basiert.

In Verbindung mit einem Powerdown kann es bis zu 16 Sekunden dauern, bis der Zähler ordnungsgemäß funktioniert.

Im Arbeitsbereich des Durchflusssensors von der Anlaufgrenze (cut off) bis zum Sättigungsdurchfluss besteht ein linearer Zusammenhang zwischen der Durchflussmenge und der Anzahl der abgegebenen Impulse. Das folgende Diagramm zeigt ein Beispiel für den Zusammenhang zwischen Durchfluss und Impulsfrequenz für ULTRAFLOW® q_p 1,5 m³/h (Abb. 45).

Impulsfrequenz und Durchfluss (q_p 1,5 m³/h)

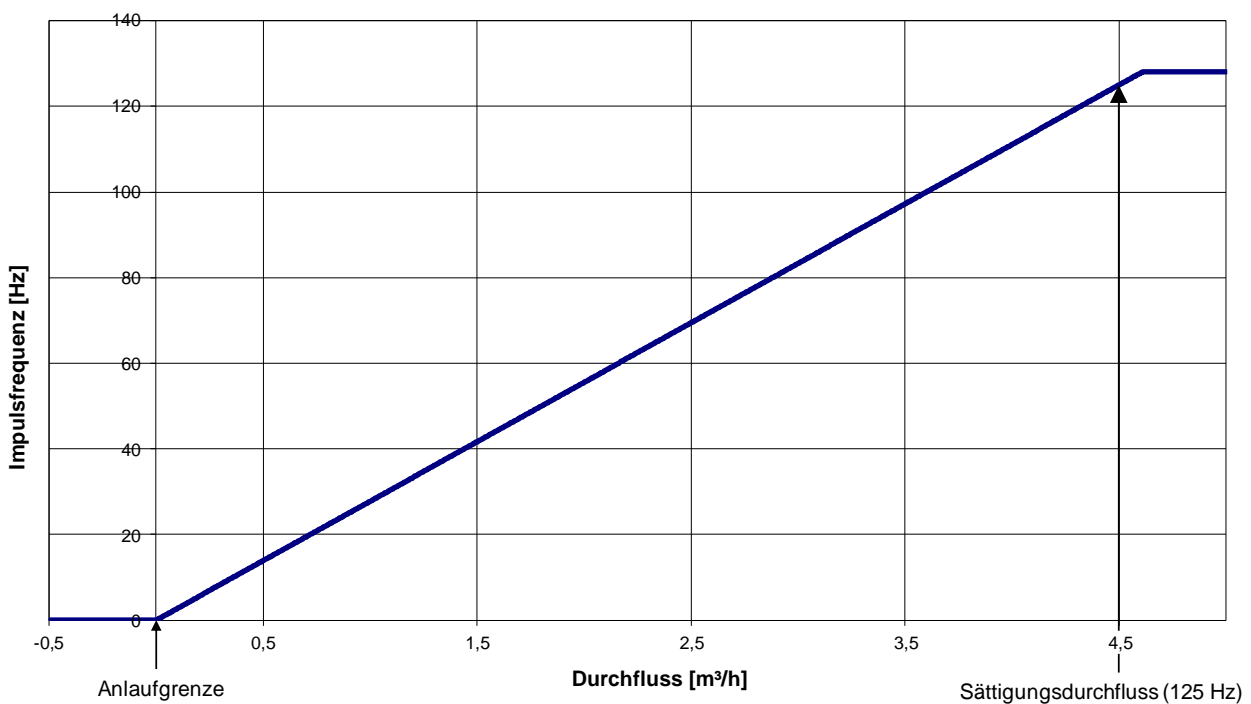


Abb. 45. Impulsfrequenz als Funktion des Durchflusses q_p 1,5 m³/h.

Wenn der Durchfluss niedriger als die Anlaufgrenze (cut off) oder negativ (Rückwärtsdurchfluss) ist, gibt ULTRAFLOW® keine Impulse ab.

Bei Durchflüssen, die den Durchfluss überschreiten, der einer Impulsemission mit der Höchstpulsfrequenz entspricht, wird die Höchstpulsfrequenz beibehalten.

Tabelle 28 zeigt den Sättigungsdurchfluss bei einer Impulsfrequenz von 125 Hz für die verschiedenen Durchflussgrößen/Impulswertigkeiten an.

q_p [m³/h]	Impulswertigkeit [p/l]	Durchfluss bei 125 Hz [m³/h]
0,6	300	1,50
1,5	100	4,50
2,5	60	7,50
3,5	50	9,00
6	25	18,0
10	15	30,0
15	10	45,0
25	6	75,0
40	5	90,0
60	2,5	180
100	1,5	300

Tabelle 28. Durchfluss bei Sättigung (125 Hz). Beachten Sie, dass Durchflusssensoren mit q_p 0,6 für ULTRAFLOW® 44 nicht erstellt sind.

Gemäß EN 1434 ist die obere Durchflussgrenze q_s der höchste Durchfluss, bei dem der Durchflusssensor für kurze Zeit (< 1h/Tag, < 200h/Jahr) betrieben werden kann, ohne die maximal zulässigen Fehler zu überschreiten. ULTRAFLOW® hat keine Funktionseinschränkungen während des Zeitraums, in dem der Durchflusssensor über q_p betrieben wird.

Beachten Sie jedoch, dass hohe Strömungsgeschwindigkeiten zu Kavitation führen können, insbesondere bei niedrigem statischem Druck. Sehen Sie bitte Abschnitt 6.1.4 *Betriebsdruck*.

7.4 Impulsemission

Impulse werden im Abstand von 1 Sekunde ausgegeben. Die Anzahl der auszugebenden Impulse wird jede Sekunde berechnet. Impulse werden in Burstfolgen mit einer Impulsdauer von 2...5 ms abgegeben und pausieren je nach aktueller Impulsfrequenz. Die Dauer der Pausen zwischen den einzelnen Bursts beträgt ca. 30 ms.

Das ausgesandte Impulssignal entspricht einem Durchschnitt aus einer Reihe von Durchflussmessungen. Dies bedeutet, dass es beim Einschalten einen Einschwingvorgang gibt, bis ein korrektes Durchflusssignal während des Starts empfangen wird. Außerdem führt dies bei plötzlichem Halt zu einem Impulsnachlauf von bis zu 8 Sekunden.

7.5 Versorgung und Stromverbrauch von ULTRAFLOW®

ULTRAFLOW® wird normalerweise entweder über das angeschlossene MULTICAL® Rechenwerk oder über Pulse Transmitter/Pulse Divider versorgt. Wenn ULTRAFLOW® auf andere Weise versorgt wird, z. B. über den direkten Anschluss an einen Prüfstand, gilt folgendes:

Interne Versorgungsspannung für ULTRAFLOW®:

3,6 VDC \pm 0,1 VDC

Stromverbrauch für ULTRAFLOW®:

Höchstdurchschnitt 50 μ A

Höchststrom 7 mA (max. 40 ms)

7.6 Impulsausgang von ULTRAFLOW®

ULTRAFLOW®

Typ	Push-Pull
Ausgangsimpedanz	~10 kΩ
Impulsdauer	2...6 ms
Pausendauer	Abhängig von der aktuellen Impulsfrequenz

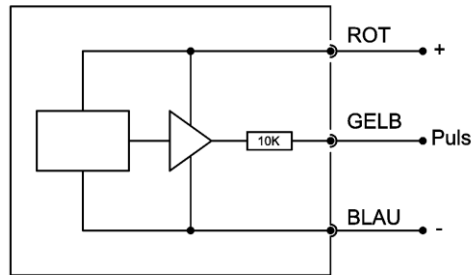


Abb. 46. Blockschaltbild für ULTRAFLOW®

7.7 Impulsausgang von Impulsgeber und Pulse Divider

7.7.1 Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=2)

Pulse Transmitter/Pulse Divider wird vom integrierten Versorgungsmodul (Z=7 oder 8) mit Strom versorgt.

Die Kabellänge zum Pulse Transmitter/Pulse Divider hängt vom Rechenwerk ab.

An das Rechenwerk:

Typ: Open collector.

Anschluss: Kann über den integrierten Pull-Up von 56,2 kΩ als Zwei- oder Dreileiter angeschlossen werden.

Module Y=2	OC und OD	(OB) Kam
Max. Eingangsspannung	6 V	30 V
Max. Eingangsstrom	0,1 mA	12 mA
ON Zustand	$U \leq 0,3 \text{ V @ } 0,1 \text{ mA}$	$U_{CE} \leq 2,5 \text{ V @ } 12 \text{ mA}$
OFF Zustand	$R \geq 6 \text{ M}\Omega$	$R \geq 6 \text{ M}\Omega$

Tabelle 29

Sehen Sie bitte Abschnitt 4.3.4 *Pulse Divider-Konfiguration CCC-DD-E-MMM* für Details zu Impulswertigkeiten und zur Impulsdauer.

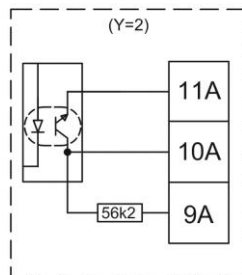


Abb. 47. Blockschaltbild für galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=2).

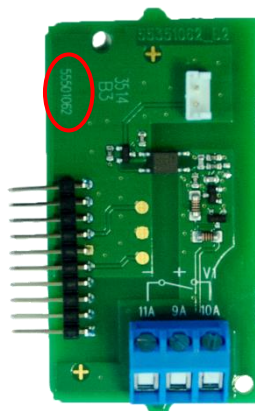


Abb. 48. Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=2).
Beachten Sie die Platinennummer 5550-1062 im eingekreisten Bereich.

7.7.2 Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=3)

Pulse Transmitter/Pulse Divider wird vom integrierten Versorgungsmodul (Z=2, 7 oder 8) mit Strom versorgt.
Die Kabellänge zum Pulse Transmitter/Pulse Divider hängt vom Rechenwerk ab.

An das Rechenwerk:

Typ: Open collector.

Anschluss: Die Dreileiterverbindung ist über den integrierten Pull-Up von 39,2 kΩ möglich.

Module Y=3	OC und OD
Max. Eingangsspannung	6 V
Max. Eingangsstrom	0,1 mA
ON Zustand	$U \leq 0,3 \text{ V @ } 0,1 \text{ mA}$
OFF Zustand	$R \geq 6 \text{ M}\Omega$

Tabelle 30

Sehen Sie bitte Abschnitt 4.3.4 *Pulse Divider-Konfiguration CCC-DD-E-MMM* für Details zu Impulswertigkeiten und zur Impulsdauer.

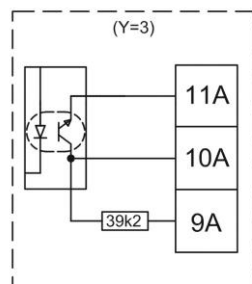


Abb. 49. Blockschaltbild für galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=3).

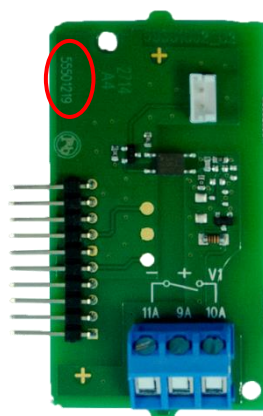


Abb. 50. Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=3).
Beachten Sie die Platinennummer 5550-1219 im eingekreisten Bereich.

7.8 Schnittstellenanschluss, Prüfmodus und serielle Daten

ULTRAFLOW® 44 verfügt aufgrund der vollständigen Einkapselung der Platine, die den Durchflusssensor wasserdicht macht, über keinen Schnittstellenanschluss. Stattdessen wird das Dreileitersignalkabel von ULTRAFLOW® für folgende Aufgaben verwendet:

- Den Durchflusssensor in den Prüfmodus bringen (nur bei Kamstrup)
- Externe Steuerung von Start/Stopp bei der Kalibrierung
- Auslesung der akkumulierten Wassermenge im Zusammenhang mit der Kalibrierung (nur bei Kamstrup)
- Konfiguration des Zählers, einschließlich Justierung der Durchflussdiagramme mit der Kamstrup-Software (sehen Sie bitte *8.6 Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software*)

⚡ Die Kommunikation mit ULTRAFLOW® 44 muss in der Praxis durch ein angeschlossenes MULTICAL® 603 oder 803 Rechenwerk ermöglicht werden. Dies bedeutet, dass die direkte Kommunikation über das Dreileitersignalkabel von ULTRAFLOW® nicht unterstützt wird. Weitere Informationen finden Sie bitte im Abschnitt *8.6 Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software*

7.9 Genauigkeit

ULTRAFLOW® ist als Volumengeber für Energiezähler nach EN 1434 ausgelegt. Die zulässigen Toleranzen nach EN 1434 für Durchflusssensoren mit einem Dynamikbereich von 100:1 ($q_p:q_i$) und q_p 1,5 m³/h sind in *Abb. 51* dargestellt. Die Toleranzen sind für Klasse 2 und Klasse 3 mit folgenden Formeln definiert:

Klasse 2: $\pm \left(2 + 0,02 \cdot \frac{q_p}{q} \right)$ %, jedoch max. ± 5 %

Klasse 3: $\pm \left(3 + 0,05 \cdot \frac{q_p}{q} \right)$ %, jedoch max. ± 5 %

En 1434 definiert die folgenden Dynamikbereiche ($q_p:q_i$): 10:1, 25:1, 50:1, 100:1 und 250:1.

In Zusammenhang mit Genauigkeiten wird der Bereich von q_p bis q_s als Höchstdurchfluss definiert, bei dem der Zähler für kurze Zeiträume (< 1 h/Tag; < 200 h/Jahr) funktionieren und die Toleranzen einhalten muss. Es gibt keine Anforderungen an die Beziehung zwischen q_p und q_s . Sehen Sie bitte *Tabelle 1* für Informationen zu q_s für ULTRAFLOW®.

Um glaubhaft zu machen, dass die Zähler die Toleranzanforderungen erfüllen, sind die Kalibrieranforderungen in Zusammenhang mit der Kalibrierung von Zählern in EN 1434-5 spezifiziert. Die Durchflusssensoren müssen in den drei folgenden Punkten getestet werden:

$q_i \dots 1,1 \times q_i$, $0,1 \times q_p \dots 0,11 \times q_p$ und $0,9 \times q_p \dots q_p$

Während der Prüfung muss die Wassertemperatur $50 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ für ULTRAFLOW® als Wärmezähler betragen.

Für ULTRAFLOW® als Kältezähler muss die Wassertemperatur $15 \text{ °C} \pm 5 \text{ °C}$ betragen.

Weitere Anforderungen sind, dass die Toleranz der zur Durchführung der Prüfung verwendeten Geräte unter 1/5 MPE (Maximal Zulässiger Fehler) liegen muss, damit die Akzeptanzgrenze gleich MPE sein kann. Wenn die Ausrüstung 1/5 MPE nicht einhält, muss die Akzeptanzgrenze um die Toleranz der Ausrüstung verringert werden.

ULTRAFLOW® liegt normalerweise besser als die Hälfte der gemäß EN 1434 Klasse 2 zugelassenen Toleranz. ⚡ Weitere Informationen zu zulässigen Prüfbedingungen wie Wassertemperatur und Durchfluss des jeweiligen ULTRAFLOW® schauen Sie bitte in der Zulassung von ULTRAFLOW® (sehen Sie bitte Abschnitt *10 Zulassungen*) nach.

Durchflusssensortoleranzen $q_p:q_i$ 100:1 (q_p 1,5 m³/h)

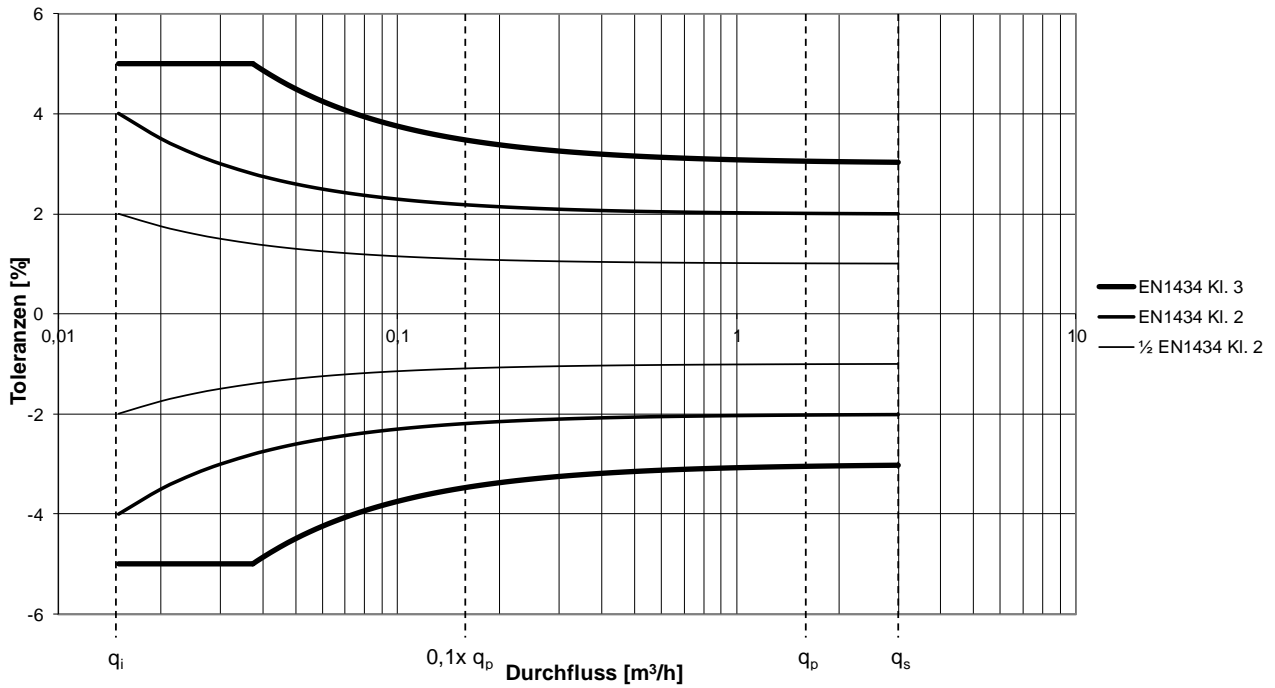


Abb. 51. Durchflusssensortoleranzen als Beispiel für einen Durchflusssensor mit q_p 1,5 m³/h und $q_p:q_i = 100:1$.

8 Kalibrierung, Justierung und Plombierung von ULTRAFLOW®

Die Kalibrierung kann folgendermaßen vorgenommen werden:

- Mit Impulsen im Normalmodus.
- Mit Impulsen im Prüfmodus
- Mit Impulsen und Verwendung von Pulse Tester Typ 6699-279.
- Mit seriellen Daten und dem Zähler im Prüfmodus (nur bei Kamstrup).

8.1 Technische Daten für ULTRAFLOW®

ULTRAFLOW® gibt mit dem Durchfluss proportionale Impulse gemäß *Tabelle 31* ab. Wenn ULTRAFLOW® an andere Ausrüstung als MULTICAL® Rechenwerke angeschlossen wird, wie z. B. an einen Prüfstand, empfehlen wir, eine galvanische Trennung über Pulse Transmitter oder Pulse Divider vorzunehmen.

q_p [m³/h]	Impulswert [p/l]
0,6	300
1,5	100
2,5	60
3,5	50
6	25
10	15
15	10
25	6
40	5
60	2,5
100	1,5

Tabelle 31. Ausgangssignal. Beachten Sie, dass Durchflusssensoren mit q_p 0,6 für ULTRAFLOW® 44 nicht erstellt sind.

Ausgang ULTRAFLOW®

Typ	Push-Pull
Ausgangsimpedanz	~10 kΩ
Impulsdauer	2...6 ms
Pausendauer	Abhängig von der aktuellen Impulsfrequenz

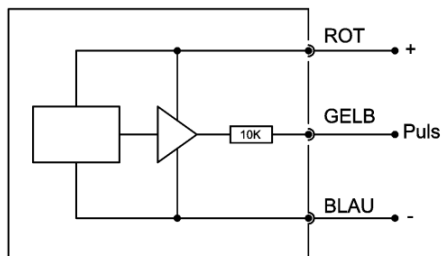


Abb. 52. Blockschaltbild für ULTRAFLOW®

☀ Vom Start an dauert es mindestens 16 Sekunden, bis der wahre Durchflusswert erreicht ist und die Kalibrierung starten kann. Außerdem muss die Kalibrierung mindestens 2 Minuten dauern, um eine korrekte Durchflussmessung zu erhalten. Es wird jedoch eine Mindestprüfzeit von 3 Minuten empfohlen. Weitere Informationen zu empfohlenen Prüfpunkten finden Sie bitte im Abschnitt *8.3 Vorgeschlagene Testpunkte*.

8.2 Elektrischer Anschluss

Anschluss über Dreileiterkabel von ULTRAFLOW®

Gelb	Signal
Rot	Versorgung
Blau	Masse
Versorgung	3,6 VDC ± 0,1 VDC

Ausgang über Pulse Transmitter/Pulse Divider mit galvanisch getrenntem Ausgangsmodul (Y=2)

Typ Open collector. Über den eingebauten 56,2 kΩ Pull-Up-Widerstand ist ein Zweileiter- oder Dreileiteranschluss möglich.

Module Y=2	OC und OD	(OB) Kam
Max. Eingangsspannung	6 V	30 V
Max. Eingangsstrom	0,1 mA	12 mA
ON Zustand	$U \leq 0,3 \text{ V @ } 0,1 \text{ mA}$	$U_{CE} \leq 2,5 \text{ V @ } 12 \text{ mA}$
OFF Zustand	$R \geq 6 \text{ M}\Omega$	$R \geq 6 \text{ M}\Omega$

Tabelle 32

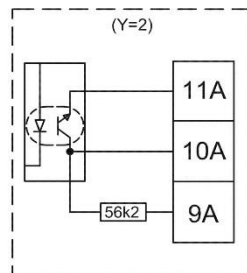


Abb. 53. Blockdiagramm des galvanisch getrennten Ausgangsmoduls (Y=2).

Ausgang über Pulse Transmitter/Pulse Divider mit galvanisch getrenntem Ausgangsmodul (Y=3)

Typ Open collector. Dreileiteranschluss über den eingebauten 39,2 kΩ Pull-Up-Widerstand.

Module Y=3	OC und OD
Max. Eingangsspannung	6 V
Max. Eingangsstrom	0,1 mA
ON Zustand	$U \leq 0,3 \text{ V @ } 0,1 \text{ mA}$
OFF Zustand	$R \geq 6 \text{ M}\Omega$

Tabelle 33

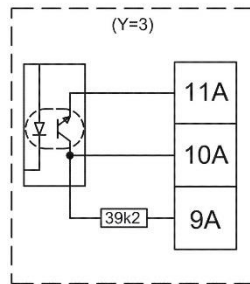


Abb. 54. Blockdiagramm des galvanisch getrennten Ausgangsmoduls (Y=3).

8.3 Vorgeschlagene Testpunkte

Nenndurchfluss q_p [m³/h]	Impulswertigkeit [imp/l]	Testpunkte			Testzeit			Testmenge		
		q_p [m³/h]	q_i [m³/h]	$0,1 \times q_p$ [m³/h]	q_p [min]	q_i [min]	$0,1 \times q_p$ [min]	q_p [kg]	q_i [kg]	$0,1 \times q_p$ [kg]
0,6	300	0,6	0,006	0,06	3	20	6	30	2	6
1,5	100	1,5	0,015	0,15	3	20	6	75	5	15
2,5	60	2,5	0,025	0,25	3	20,2	6	125	8,4	25
3,5	50	3,5	0,035	0,35	3	17,1	6	175	10	35
6	25	6	0,06	0,6	3	20	6	300	20	60
10	15	10	0,1	1	3	20,4	6	500	34	100
15	10	15	0,15	1,5	3	20	6	750	50	150
25	6	25	0,25	2,5	3	20,2	6	1250	84	250
40	5	40	0,4	4	3	15	6	2000	100	400
60	2,5	60	0,6	6	3	20	6	3000	200	600
100	1,5	100	1	10	3	20	6	5000	333	1000

Tabelle 34. Vorschlag für Testpunkte, Testdauer und Testmengen bei einer Kalibrierung von ULTRAFLOW®.

Die vorgeschlagenen Prüfparameter basieren auf EN 1434-5 und $q_p:q_i$ 100:1.

Die Prüfeinstellungen wurden auf der Grundlage der folgenden Anforderungen ausgewählt:

- Mindesttestzeit von 3 Minuten
- Testmengen bei q_i und $0,1 \times q_p$ von mindestens 10 % des Wasservolumens pro Stunde
- Eine Testmenge bei $0,1 \times q_p$, die einem Minimum von 1000 Impulsen entspricht
- Eine Testmenge bei q_i , die einem Minimum von 500 Impulsen entspricht

Diese vorgeschlagenen Testpunkte können sowohl für die Prüfstände als auch für den Prüfzweck optimiert werden.

8.4 Optimierung im Zusammenhang mit der Kalibrierung

Um eine rationelle Kalibrierung von ULTRAFLOW® durchführen zu können, ist es wichtig, die in Zusammenhang mit Kalibrierungen erzielten Ergebnisse reproduzieren zu können. Dies ist auch äußerst wichtig, wenn die geprüften Zähler justiert werden sollen.

Die Erfahrung basierend auf 300...500 Impulsen bei q_i , 3000...5000 Impulsen bei q_p und fliegendem Start/Stop hat gezeigt, dass ULTRAFLOW® mit Standardabweichungen von 0,3...0,4 % bei q_i und 0,2...0,3 % bei q_p arbeitet..

Im Zusammenhang mit der Optimierung der Prüfung können folgende Teilkomponenten betrachtet werden:

Druck: Der optimale Betriebsdruck beträgt 4...6 bar statischen Druck. Dadurch wird das Risiko von Luft und Kavitation minimiert.

Temperatur: Die Eichtemperatur nach EN 1434-5 beträgt 50 °C ±5 °C für Wärmezähler und 15 °C ±5 °C für Kältezähler.

☀ Weitere Informationen zu zulässigen Prüfbedingungen wie Wassertemperatur und Durchfluss des einzelnen ULTRAFLOW®-Sensors finden Sie bitte in der Zulassung von ULTRAFLOW® (sehen Sie bitte Abschnitt 10 Zulassungen).

Wasserqualität: Empfohlene Wasserqualität wie in CEN TR 16911 und AGFW FW510 beschrieben.

Installation (mechanische Bedingungen):

Um Durchflussstörungen zu vermeiden, müssen die Einlassrohre und die Verbindungsstücke denselben Nenndurchmesser wie die Zähler haben (sehen Sie bitte *Tabelle 35*). Zwischen den Zählern sollte mindestens ein Abstand von 5 x DN vorhanden sein. In Verbindung mit Krümmern usw. sollte ein Mindestabstand von 10 x DN eingehalten werden. Wenn Prüfungen bei niedrigem Durchfluss mit einem Bypass rechtwinklig zum Rohr durchgeführt werden, ist es von Vorteil, einen Absorber von Druckschwankungen, die durch den rechtwinkligen Einlauf verursacht werden, zu montieren. Dies kann ein flexibler Schlauch auf dem Bypass sein. Darüber hinaus ist es von Vorteil, vor dem ersten Distanzstück einen Strömungsgleichrichter zu montieren. Durchflussstörungen wie Pulsationen, z. B. Pumpenschwankungen, müssen minimiert werden. Im Zusammenhang mit der Prüfung wurde auf der Grundlage langjähriger Erfahrung ein Regelsatz für Distanzstücke erstellt:

Die Länge der Verbindungsstücke muss 10 x DN sein.

Der Durchmesser der Verbindungsstücke muss wie folgt sein:

Anschluss	Zwischenstücke
G¾B (R¾) DN15	ø15
G1B (R¾) DN20	ø20
DN20	ø20
G5/4B (R1) DN25	ø25
DN25	ø25
G1½B (R5/4) DN32	ø32
DN32	ø32
G2B (R1½) DN40	ø40
DN40	ø40
DN50	ø50
DN65	ø65
DN80	ø80
DN100	ø100
DN125	ø125

Tabelle 35. Verbindungsstücke.

Achten Sie bei der waagerechten Montage von ULTRAFLOW® 44, welche für einen Prüfstand typisch ist, besonders auf *Abb. 17* und *Abb. 18*. Beachten Sie, dass ULTRAFLOW® **NICHT** evakuiert (einem Vakuum ausgesetzt) werden darf.

Installation (elektrische Bedingungen):

Um Störungen von außen zu vermeiden sowie um eine elektrische Schnittstelle wie MULTICAL® zu erhalten, empfehlen wir, einen Pulse Tester (sehen Sie bitte Abschnitt 8.5) zu verwenden oder einen Pulse Transmitter (sehen Sie bitte Abschnitt 4.3) zwischen ULTRAFLOW® und den entsprechenden Prüfgeräten, die Impulse zählen, anzuschließen, um eine galvanische Trennung zu erhalten.

8.5 Pulse Tester

Während einer Kalibrierung ist es oft zweckmäßig, den Pulse Tester Typ Nr. 6699-279 mit folgenden Funktionen zu verwenden:

- Galvanisch getrennten Impulsausgängen
- Eingebauter Versorgung für ULTRAFLOW®
- LCD-Display mit Zählwerk
- Extern gesteuerter Halt-Funktion
- Direkt in ein MULTICAL® Anschlussbodenstück (Typ 66- und 602-) montierbar.

8.5.1 Technische Daten für Pulse Tester

Impulseingänge (M1/M2)

Zählereingänge	Max. Frequenz: 128 Hz
Aktives Signal	Amplitude: 2,5 - 5 Vpp
Impulsdauer	> 1 ms
Passives Signal	Interner Pull-Up von 680 kΩ
Interne Versorgung	3,65 V Lithiumbatterie

⚡ Abhängig vom verwendeten Anschlussbodenstück gibt es ein oder zwei Impulseingänge/-ausgänge.

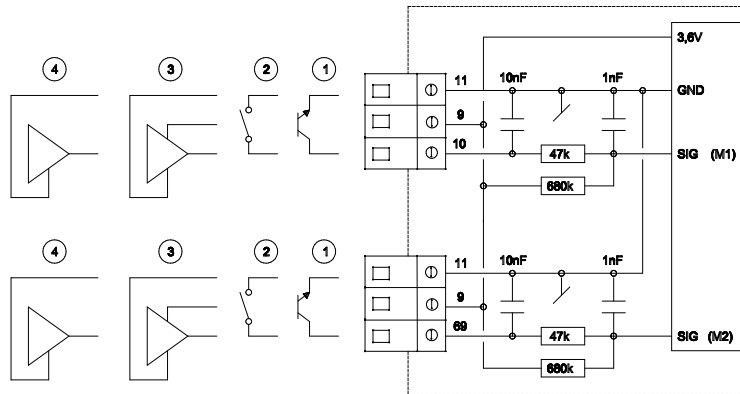


Abb. 55

1 Durchflusssensor mit Transistorausgang

Der Signalgeber ist normalerweise ein Optokoppler mit FET- oder Transistorausgang, der an Klemme 10 und 11 für Durchflusssensor M1 oder die Klemmen 69 und 11 für Durchflusssensor M2 angeschlossen werden soll.

Der Leckstrom des Transistors darf im AUS-Zustand 1 µA Zustand nicht überschreiten, und U_{CE} darf im EIN-Zustand 0,5 VDC nicht überschreiten.

2 Durchflusssensor mit Relais- oder Reedschalterausgang

Der Signalgeber ist ein Reedschalter, der normalerweise auf Flügelrad- und Woltmannzähler montiert ist, oder ein Relaisausgang von z. B. MID-Zählern. Diese Art von Signalgeber sollte nicht verwendet werden, da der schnelle Impulseingang zu Prellproblemen führen kann.

3 **Durchflusssensor mit aktivem Impulsausgang, der über den Pulse Tester versorgt wird**

Dieser Anschluss wird zusammen mit ULTRAFLOW® von Kamstrup oder mit den elektronischen Abtastern für Flügelradzähler von Kamstrup verwendet.

Anschluss (M1)	9: Rot (9A)	10: Gelb (10A)	11: Blau (11A)
Anschluss (M2)	9: Rot (9A)	69: Gelb (10A)	11: Blau (11A)

Tabelle 36

4 **Durchflusssensor mit aktivem Ausgang und eigener Versorgung**

Durchflusssensoren mit aktivem Signalausgang werden wie in Abb. 55 gezeigt angeschlossen. Der Signalpegel muss zwischen 3,5 und 5 V sein. Höhere Signalpegel können über einen passiven Spannungsteiler angeschlossen werden, z. B. von 47 kΩ/10 kΩ bei 24 V-Signalpegel.

Impulsausgänge (M1/M2)

Impulsdauer > 4 ms

Pausenzeit Abhängig von der aktuellen Impulsfrequenz

Zweileiteranschluss:

Spannung < 24 V

Last > 1,5 kΩ

Dreileiteranschluss:

Spannung 5...30 V

Last > 5 kΩ

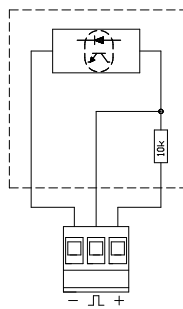


Abb. 56

Die Ausgänge sind galvanisch getrennt und gegen Überspannung und Verpolung geschützt.

Die maximale Zählerkapazität vor einem Überlauf beträgt 9.999.999 Zählungen.

8.5.2 Halt-Funktion

Wenn der Halt- Eingang aktiviert ist (hoher Pegel auf Eingang angewandt), wird die Zählung bei der Anzahl der gezählten Impulse angehalten.

Wenn das Halt-Signal entfernt wird (niedriger Pegel wird auf den Eingang angewandt), wird die Zählung erneut gestartet.

Die Zählungen können auch durch Drücken der rechten Fronttaste zurückgesetzt werden (Reset).

Halt-Eingang	Galvanisch getrennt
Eingangsschutz	Gegen Verpolung
„Offener Eingang“	Zählung (sehen Sie bitte Abb. 57)

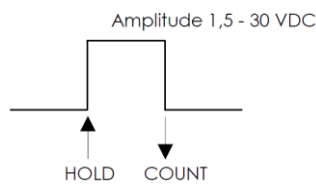


Abb. 57

8.5.3 Druckknopffunktionen

Die linke Drucktaste wechselt zwischen der Anzeigen/den Zählungen der beiden Durchflusssensoreingänge. Im Display zeigen M1 und M2 jeweils die aktuell angezeigten Eingänge/Zählungen des Durchflusssensors an.



Abb. 58. Die linke Drucktaste.

Mit der rechten Drucktaste werden beide Zählungen (M1 und M2) zurückgesetzt.

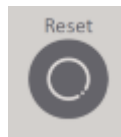


Abb. 59. Die rechte Drucktaste.

8.5.4 Verwendung von Pulse Tester

Der Pulse Tester kann wie folgt verwendet werden:

Stehender Start/Stop des Durchflusssensors unter Verwendung der integrierten Impulszähler.

Stehender Start/Stop des Durchflusssensors unter Verwendung der Impulsausgänge für externe Prüfgeräte.

Mit fliegendem Start/Stop des Durchflusssensors unter Verwendung der integrierten Zähler, die von externen Geräten gesteuert werden (Abtasten & Halt).

Mit fliegendem Start/Stop des Durchflusssensors unter Verwendung der Impulsausgänge, die von externen Geräten gesteuert werden (Abtasten & Halt).

8.5.5 Ersatzteile

Beschreibung	Typnummer
Batterie D-Zelle	1606-064
Kabelhalterung (sichert die Batterie)	1650-099
2-poliger Stecker (Buchse)	1643-185
3-poliger Stecker (Buchse)	1643-187
Bodenplatine (66-R)	5550-517

Tabelle 37: Ersatzteile für Pulse Tester.

8.5.6 Batteriewechsel

Wenn der Pulse Tester kontinuierlich verwendet wird, empfehlen wir, die Batterie einmal pro Jahr auszuwechseln.

Der Batteriestecker wird abgeschnitten, und die Kabelisolierung wird entfernt, bevor die Batterie an die mit „Batt.“ gekennzeichneten Klemmen mit der roten Leitung an + und der schwarzen Leitung an - angeschlossen wird.

Stromverbrauch:

Stromaufnahme ohne angeschlossene Sensoren 400 μ A

Max. Stromaufnahme bei zwei angeschlossenen ULTRAFLOW® 1,5 mA

⚡ Wenn das Anschlussbodenstück mit Batterie oder extern versorgt wird, muss die integrierte Versorgung des Pulse Testers getrennt werden (Stecker abmontieren).

8.6 Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software

Justierung von ULTRAFLOW® Durchflusssensoren wird von Kamstrup für autorisierte Laboratorien unterstützt. Die Justierung wird mittels Kamstrup Software LabTool durchgeführt. Bitte kontaktieren Sie Kamstrup Produkt Service in Dänemark (service@kamstrup.com) für weitere Informationen darüber.

Die Justierung von ULTRAFLOW® 44 erfordert individuelle Verschlüsselungsschlüssel. Wenn die Seriennummern des angeschlossenen MULTICAL® Rechenwerks und des ULTRAFLOW® 44 Durchflusssensors identisch sind, d. h. MULTICAL® und ULTRAFLOW® 44 sind werkseitig gepaart, wird der Verschlüsselungsschlüssel von ULTRAFLOW® 44 im Rechenwerk gespeichert. Die Justierung kann dann durchgeführt werden, indem die legale Plombierung des MULTICAL® Rechenwerks gebrochen wird, das Rechenwerk in den Prüfmodus versetzt wird und über den optischen Lesekopf, der auf dem MULTICAL® Rechenwerk angebracht ist, direkt mit ULTRAFLOW® 44 kommuniziert wird. Zur Unterscheidung zwischen Rechenwerk und Durchflusssensor in der Datenbank von Kamstrup hat die Seriennummer von ULTRAFLOW® 44 in diesem Fall ein Präfix (33).

Um den separaten ULTRAFLOW® 44 zu justieren, muss sich der Besitzer des Zählers an Kamstrups 1st level Support wenden (mykamstrup@kamstrup.com), um entweder selbst den Verschlüsselungsschlüssel des separaten ULTRAFLOW® 44 zu erhalten oder um Kamstrup darum zu bitten diesen zu einem autorisierten Laboratorium, welches die Justierung durchführt, zu senden. Für weitere Details über diesen Prozess wenden Sie sich bitte an Kamstrups 1st level Support (mykamstrup@kamstrup.com). Die Seriennummern des separaten ULTRAFLOW® 44 stammen aus einer ganz anderen Gruppe als die für MULTICAL® Rechenwerke und benötigen daher kein Präfix. Um mit dem separaten ULTRAFLOW® 44 zu kommunizieren, muss ein MULTICAL® 603/803 Rechenwerk angeschlossen werden. Mit dem individuellen Verschlüsselungsschlüssel kann ULTRAFLOW® 44 jetzt mit LabTool justiert werden.

⚡ Um jeglichen Versuch des Betrugs zu verhindern, wird LabTool ausschließlich an Werkstätten/Laboratorien mit nationaler legaler Autorisierung und Partnerschaft mit Kamstrup verteilt.

8.7 Plombierung und Kennzeichnung

ULTRAFLOW® ist werkseitig plombiert. Geeichte Durchflusssensoren werden wie unten gezeigt mit Sicherheitsplombierungen und einer Jahresmarke geliefert.

Wenn die Plombierung eines geeichten Durchflusssensor gebrochen ist, muss der Durchflusssensor vor dem Einbau an einem Ort, an dem eine Eichung erforderlich ist, nachgeeicht werden.

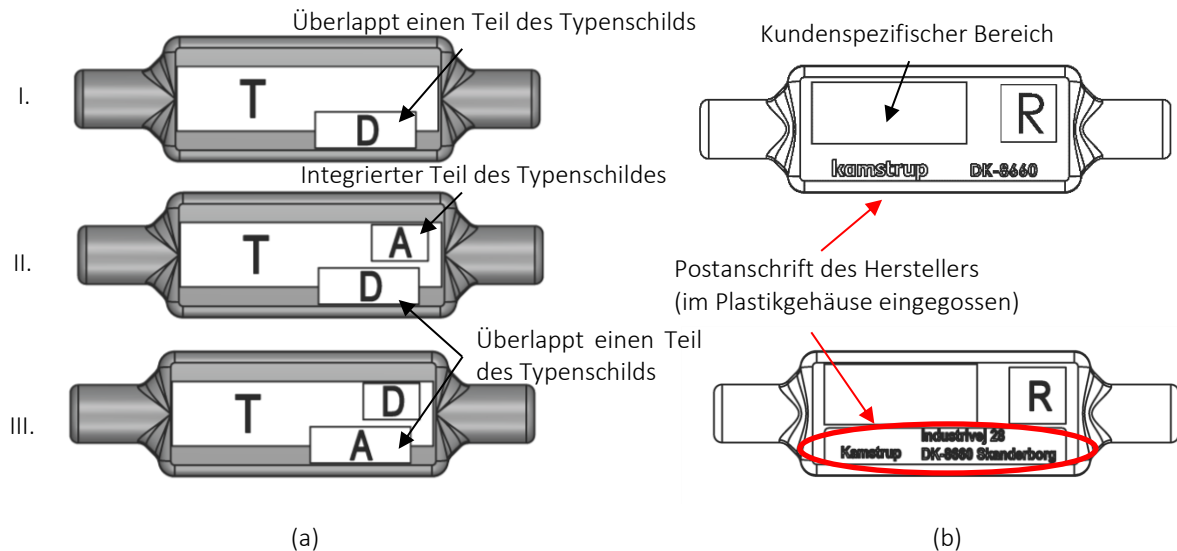


Abb. 60. Plombierung und Kennzeichnung auf der (a) Vorderseite und (b) Rückseite der Elektronikbox von ULTRAFLOW® 44. Beachten Sie, dass die Postanschrift des Herstellers auf der Rückseite des Kunststoffgehäuses angebracht ist. Darüber hinaus kann auch ein Kundenaufkleber auf der Rückseite angebracht werden.

☀ Die Verkapselung der Platine dient zusätzlich zur Wasserfestigkeit als legale Plombe, da jeder Versuch einer Manipulation, um Zugang zur Platine zu erhalten, durch physische Schäden sichtbar wird.

In den Zeichnungen ist die Plombierung in folgende Gruppen unterteilt:

- T Typenaufkleber (als Gültigkeitsaufkleber oder mit Sicherheitsplombierung D oder A).
- D Sicherheitsplombierung oder Modul D/F-Aufkleber (abhängig vom Typenaufkleber).
- A Alternatives Zulassungszeichen. Entweder als integrierter Bestandteil des Typenaufklebers oder teilweise das Typenschild überlappend (z. B. DK268 oder DK268 und Jahresmarke).
- R Kennzeichnung der Nacheichung (vorgeschlagene Position).

In Abb. 60 werden die folgenden Beispiele für die Kennzeichnung von ULTRAFLOW® 44 als Wärme-/ Kälte- oder bifunktionaler Wärme-/Kältezähler gezeigt:

- I. ULTRAFLOW® 44 gekennzeichnet als Wärmezähler.
- II. ULTRAFLOW® 44 gekennzeichnet als bifunktionaler Wärme-/Kältezähler.
- III. ULTRAFLOW® 44 gekennzeichnet als Kältezähler.

☀ Die Anforderungen an Plombierung und Kennzeichnung können aufgrund nationaler Vorschriften variieren.

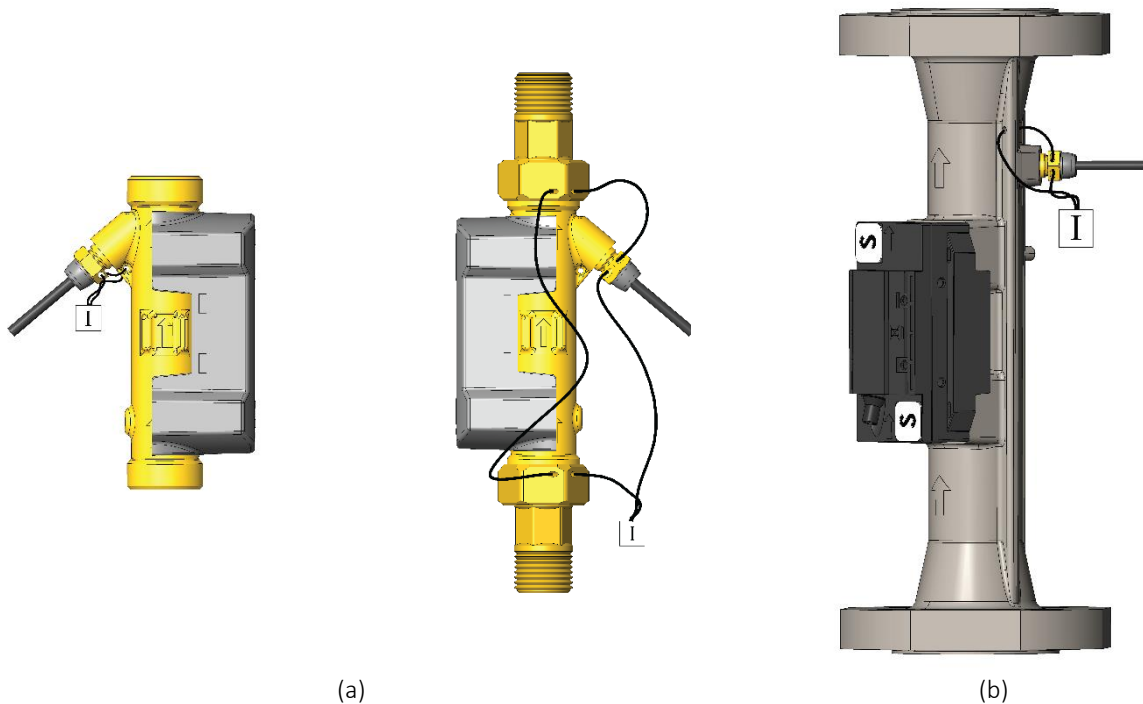


Abb. 61. Plombierung der Verschraubungen und Temperaturfühler in ULTRAFLOW® 44 mit Draht und Plombe.
(a) Typ 65-4-XXHX-XXX, (b) Typ 65-4-XXCX-XXX und 65-5-XXJX-XXX

⚠ Das Oberteil der Durchflusssensoren q_p 1,5 und 2,5 m^3/h dient zusätzlich zur Wasserfestigkeit als legale Plombe, da jeder Versuch der Manipulation, um Zugang zu den Wandlern zu erhalten, durch physische Schäden sichtbar wird.

In den Zeichnungen ist die Plombierung in folgende Gruppen unterteilt:

- S Labormarke. Plombierung der Schrauben.
- I Installationsplombe (Draht und Plombe oder Plombierungsmarke).

⚠ Die Anforderungen an Plombierung und Kennzeichnung können aufgrund nationaler Vorschriften variieren.

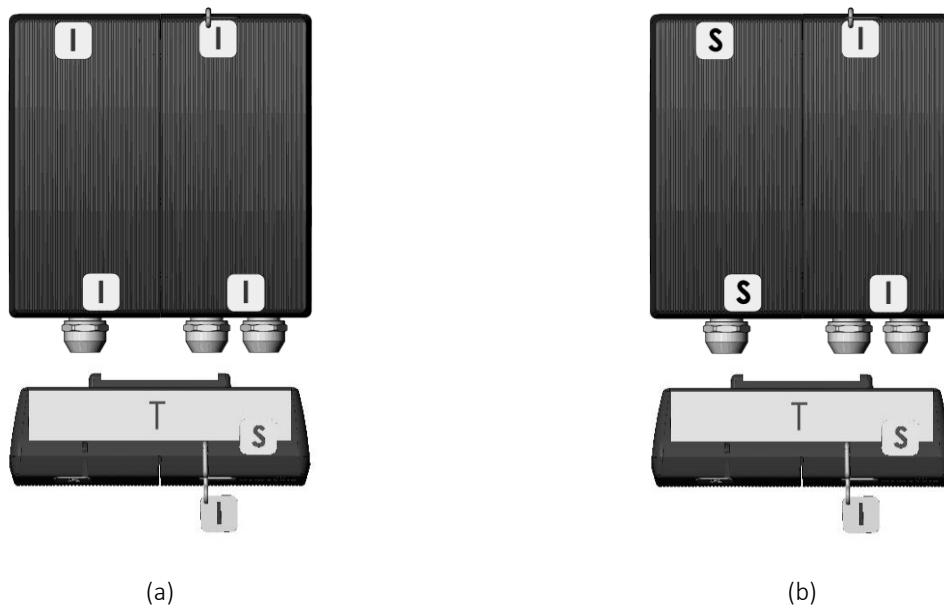


Abb. 62. Plombierung von (a) Pulse Transmitter/(b) Pulse Divider.



Abb. 63. Plombierung von Cable Extender Box von vorne (a) und von der Seite (b) aus gesehen.

In den Zeichnungen ist die Plombierung in folgende Gruppen unterteilt:

- S Labormarke. Plombierung der Schrauben.
- T Typenaufkleber (als Gültigkeitsaufkleber oder mit Plombierung D).
- I Installationsplombe (Draht und Plombe oder Plombierungsmarke).

⚠ Die Anforderungen an Plombierung und Kennzeichnung können aufgrund nationaler Vorschriften variieren.

9 Software für Kamstrup-Wärme-/Kältezähler

Justierung von ULTRAFLOW® Durchflusssensoren wird von Kamstrup für autorisierte Laboratorien unterstützt. Die Justierung wird mittels Kamstrup Software LabTool durchgeführt. Bitte kontaktieren Sie Kamstrup Produkt Service in Dänemark (service@kamstrup.com) für weitere Informationen darüber.

Um Pulse Divider zu programmieren und um Impulse in ULTRAFLOW® 54 DN150-300 zu konfigurieren, verwenden Sie bitte die Software METERTOOL HCW 6699-724. Für weitere Informationen sehen Sie bitte in der Technischen Beschreibung von METERTOOL HCW (FILE100002361_DE) nach.

Zur Justierung von ULTRAFLOW® 44 sehen Sie bitte in Abschnitt *8.6 Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software* nach.

☀ Um eine möglichst einfache Justierung vornehmen zu können (z. B. während einer Nacheichung), empfehlen wir, ULTRAFLOW® 44 zusammen mit MULTICAL® 603 oder MULTICAL® 803 zu bestellen, wobei der Durchflusssensor und das Rechenwerk mit identischen Seriennummern geliefert werden. Die Justierung der separat gelieferten ULTRAFLOW® 44-Sensoren erfordert individuelle Verschlüsselungsschlüssel.

Für weitere Informationen, sehen Sie bitte Abschnitt *8.6 Justierung der ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup-Software*.

10 Zulassungen

10.1 MID und DK-BEK 1178 – 06/11/2014

ULTRAFLOW® 44 ist als Wärmehähler nach MID2014/32/EU zugelassen:

EU-Baumusterprüfbescheinigung: DK-0200-MI004-044

Angewandte Standards und Dokumente:

EN 1434:2007/AC:2007
 EN 1434:2015 + A1:2018
 EN 1434:2022 und
 WELMEC 7.2:2022.

MID-Zertifizierung nach Modul D: DK-0200-MID-D-001

ULTRAFLOW® 44 ist gemäß DK-BEK 1178 - 06/11/2014 als Kältezähler zugelassen:

Systembezeichnung: TS 27.02 014

Angewandte Standards und Dokumente:

EN 1434:2007/AC:2007
 EN 1434:2015 + A1:2018
 EN 1434:2022 und
 WELMEC 7.2:2022.

Kalibrierung: DANAK-Akkreditierung 268 zur Prüfung und Kalibrierung

Kontaktieren Sie bitte Kamstrup A/S für nähere Angaben zur Bauartzulassung und Kalibrierung.

10.2 CE-Kennzeichnung

ULTRAFLOW® 44 ist, wo notwendig, darüber hinaus gemäß den folgenden Richtlinien gekennzeichnet:

EMC-Richtlinie 2014/30/EU

LV-Richtlinie 2014/35/EU (beim Anschluss an einen netzversorgten Pulse Transmitter oder Pulse Divider)

PE-Richtlinie 2014/68/EU (DN50...DN125 Kategorie I)

10.3 EU-Konformitätserklärung

Mit jedem ULTRAFLOW® 44 DN15-125, der von Kamstrup geliefert wird, wird eine EU-Konformitätserklärung, d.h. Kamstrup-Dokument Nr. 5512-1996, mitgeliefert.

11 Fehlersuche

Bevor Sie einen Sensor zur Reparatur oder Prüfung einsenden, verwenden Sie bitte die unten stehende Fehlersuchtable, um die mögliche Ursache des Problems zu klären.

Symptom	Mögl. Ursache	Korrekturvorschlag
Keine Aktualisierung der Displaywerte	Stromversorgung fehlt	Batterie austauschen oder Stromvers. kontrollieren
Keine Funktion auf Display (leeres Display)	Stromversorgung und Backup fehlen	Backup Zellen austauschen. Batterie austauschen oder Stromvers. Kontrollieren
Keine Aufzählung der m ³	Keine Volumenimpulse	Anschlüsse des Durchflusssensors kontrollieren. (Evtl. den PULSE TESTER zur Kontrolle verwenden!)
	Falscher Anschluss	
	Durchflusssensor falsch herum	Durchflusssensor kontrollieren
	Luft im Zähler/Kavitation	Montagewinkel kontrollieren. Kontrollieren Sie, ob sich Luft im System befindet, bzw. ob Kavitation von Ventilen und Pumpen vorliegt. Versuchen Sie den statischen Druck zu erhöhen
Fehlerhafte Aufzählung der m ³	Fehler am Durchflusssensor	Durchflusssensor austauschen/Zähler zwecks Reparatur einschicken
	Fehlerhafte Programmierung	Kontrollieren Sie Übereinstimmung zwischen Impulszahl auf Rechenwerk und Durchflusssensor
	Luft im Zähler/Kavitation	Montagewinkel kontrollieren. Kontrollieren Sie, ob sich Luft im System befindet, bzw. ob Kavitation von Ventilen und Pumpen vorliegt. Versuchen Sie den statischen Druck zu erhöhen
	Fehler am Durchflusssensor	Durchflusssensor austauschen/Zähler zwecks Reparatur einschicken

Tabelle 38. Fehlersuche bei Wärme- und Kältezählern.

12 Entsorgung

Das Umweltmanagementsystem von Kamstrup A/S ist nach ISO 14001 zertifiziert. Als ein Bestandteil des Umweltmanagementsystems werden in größtmöglichem Umfang Materialien verwendet, die umweltgerecht entsorgt werden können.

Kamstrup A/S verfügt über Klimabilanzen (CO₂-Fußabdruck) für alle Zählertypen.



Die Wärmezähler von Kamstrup sind nach der EU-Richtlinie 2012/19/EWG und der Norm EN 50419 gekennzeichnet.

Das Ziel der Kennzeichnung ist es, darüber zu informieren, dass die Wärmezähler nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden dürfen.

- **Entsorgung durch Kamstrup A/S**

Kamstrup A/S bietet an, ausgediente Zähler nach vorheriger Absprache umweltgerecht zu entsorgen. Die Entsorgung ist für den Kunden kostenlos. Der Kunde trägt nur die Kosten des Transports zu Kamstrup A/S.

- **Der Kunde sendet den Zähler für die Entsorgung ein**

Der Zähler darf nicht vor dem Versand auseinander genommen werden. Der komplette Zähler wird zur zugelassenen nationalen/lokalen Entsorgung übergeben. Fügen Sie eine Kopie dieser Seite bei, um den Empfänger über den Inhalt zu informieren.

Lithiumzellen und Zähler mit Lithiumzellen müssen deshalb eingepackt, gekennzeichnet und als Gefahrgut gesandt werden (sehen Sie bitte auch Kamstrup-Dokument 5510-408, „Lithiumbatterien - Handhabung und Entsorgung“). Batterien dürfen keinem mechanischem Schock ausgesetzt werden, und es muss verhindert werden, dass die Kabel beim Transport kurzgeschlossen werden.

Thema	Materialinformationen	Empfohlene Entsorgung
Lithiumzellen im Pulse Transmitter/ Pulse Divider (D-Zelle)	Lithium und Thionyl-Chlorid > UN 3091 < D-Zelle: 4,9 g Lithium	Wiederverwertung und Verbrennung
Platinen im Pulse Transmitter/ Pulse Divider und ULTRAFLOW®	Mit Kupfer belegtes Epoxyaminat, gelötete Komponenten	Abfall zur Wiederverwendung der Metalle
Leitungen zum Durchflusssensor	Kupfer mit Silikonkappe	Kabelverwertung
Kunststoffteile, gegossen	PES und PC. Siehe unter Materialdaten	Kunststoffverwertung
ULTRAFLOW® Zählergehäuse	Alpha Messing	Metallverwertung
Verpackung	Recyclingpappe und EPS	Pappenrecycling (Resy) und EPS Wiederverwertung

Tabelle 39. Empfohlene Entsorgung von ULTRAFLOW® Zählerteilen.

Eventuelle Fragen bezüglich der umweltgerechten Entsorgung richten Sie bitte an:

Kamstrup A/S
 z. H.: Qualitäts- und Umweltabteilung
 Fax: +45 89 93 10 01
 info@kamstrup.com

13 Technische Dokumentation

	Dänisch	Englisch	Deutsch
Technische Beschreibung			
ULTRAFLOW® 54 DN15-125	FILE100001275_DK (5512-2463)	FILE100001282_EN (5512-2464)	FILE100001285_DE (5512-2465)
ULTRAFLOW® 44 DN15-125	FILE100000272_DK (5512-2589)	FILE100000287_EN (5512-2599)	FILE100000290_DE (5512-2600)
ULTRAFLOW® 54 DN150-300	FILE100000872_DK (5512-875)	FILE100000894_EN (5512-876)	FILE100003581_DE (5512-877)
Datenblatt			
ULTRAFLOW® 54 DN15-125	FILE100000563_DA (5810-1546)	FILE100000564_EN (5810-1547)	FILE100000565_DE (5810-1548)
ULTRAFLOW® 44 DN15-125	FILE100001166_DA (5810-1753)	FILE100001165_EN (5810-1751)	FILE100001519_DE (5810-1754)
ULTRAFLOW® 54 DN150-300	FILE100001799_DA (5810-834)	FILE100001801_EN (5810-835)	FILE100001802_DE (5810-836)
Installationsmanual			
ULTRAFLOW® & MULTICAL® 603	- 5512-2231	FILE100002838_EN 5512-2231	- 5512-2231
ULTRAFLOW® & MULTICAL® 803	- 5512-2408	FILE100002839_EN 5512-2408	- 5512-2408
ULTRAFLOW® 54 DN150-300	5512-886	5512-887	5512-888
Pulse Transmitter/Pulse Divider	5512-1387	5512-1421	5512-1422
Cable Extender Box	5512-2008	5512-2008	5512-2008

Tabelle 40. Technische Dokumentation für ULTRAFLOW®.