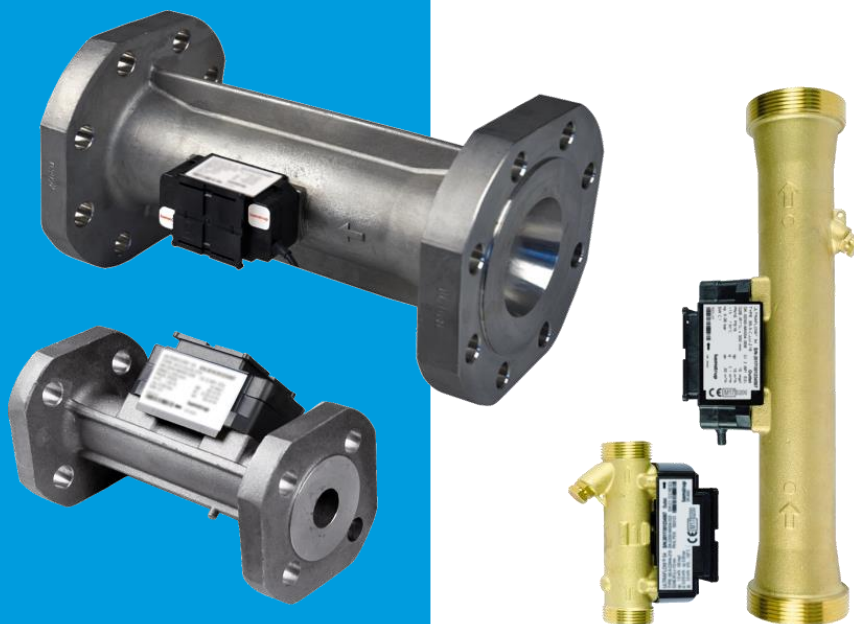


Technische Beschreibung

ULTRAFLOW® 54
DN15-125



Inhaltsverzeichnis

1	Einführung	7
1.1	Pionierarbeit und kontinuierliche Entwicklung	7
1.2	Modularer Zähleraufbau für maximale Flexibilität	7
1.3	Generelle Beschreibung	7
2	Technische Daten	9
2.1	Zugelassene Zählerdaten	9
2.2	Elektrische Daten	9
2.3	Mechanische Daten	10
2.4	Durchflussdaten	11
2.5	Werkstoffe	12
3	Zählertypen	13
4	Bestellübersicht	14
4.1	Typnummern ULTRAFLOW® 54	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 Typennummer 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	22
5	Maßskizzen	24
5.1	Gewindezähler	24
5.1.1	ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) – G¾B und G1B	24
5.1.2	ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXJX-XXX) – G1¼B, G1½B und G2B	27
5.2	Flanschzähler	29
5.2.1	ULTRAFLOW® 54 – DN20 bis DN50	29
5.2.2	ULTRAFLOW® 54 – DN65 bis DN125	30
5.3	Pulse Transmitter und Pulse Divider	31
5.4	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	35
6.1.3	Betriebsbedingungen	35
6.1.4	Betriebsdruck	38
6.1.5	Druckverlust	39

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

6.2	Anschlüsse, Zubehör und Montage	41
6.2.1	Verschraubungen und Fühlermontage	41
6.2.2	Kabellänge von ULTRAFLOW® 54	43
6.3	Einbau des Durchflusssensors (Vorlauf/Rücklauf)	43
6.4	Isolierung	44
6.5	Einlaufvoraussetzungen	45
6.6	Orientierung von Kamstrup-Durchflusssensoren	46
6.6.1	Allgemeine Empfehlungen	46
6.6.2	Empfehlungen für Wärmeinstallationen	47
6.6.3	Empfehlungen für Kälte- und kombinierte Wärme-/Kälteinstallationen	48
6.6.4	Empfehlungen für direkt montierte Temperaturfühler	49
6.7	Montage von Pulse Transmitter und Pulse Divider	49
6.7.1	Orientierung von Pulse Transmitter und Pulse Divider	49
6.7.2	Wandmontage von Pulse Transmitter und Pulse Divider	50
6.8	Montage der Cable Extender Box	50
6.9	Wartung und Service im laufenden Betrieb	50
6.10	Installationsbeispiele (mechanisch)	51
6.10.1	MULTICAL® 603 montiert auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX)	51
6.10.1.1	Installation in einem Steigrohr	51
6.10.1.2	Installationen in oder über Augenhöhe	51
6.10.1.3	Installation in Bodennähe	52
6.10.1.4	Montage auf Winkelbeschlag 3026-858	53
6.10.2	MULTICAL® 603 montiert auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXIX-XXX und Typ 65-5-XXCX-XXX)	54
6.10.3	MULTICAL® 803 montiert auf ULTRAFLOW®	55
6.10.4	Pulse Transmitter/Pulse Divider	55
6.10.5	Isolierung von ULTRAFLOW® 54 (DN15-125)	56
6.11	Elektrische Anschlüsse	57
6.11.1	Elektrischer Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®	57
6.11.2	Elektrischer Anschluss von Pulse Transmitter und Pulse Divider	57
6.11.3	Kabellänge	58
6.11.4	Anschluss der Spannungsversorgung	60
6.11.4.1	Batterieversorgung	60
6.11.4.2	Netzversorgungsmodule	60
6.11.4.3	Netzversorgungskabel	62
6.11.4.4	Kabelverschraubungen	62
6.11.4.5	Austausch der Versorgungseinheit	62
6.11.5	Elektrischer Anschluss der Cable Extender Box	63
6.12	Installationsbeispiele (elektrisch)	64
6.12.1	Anschlussbeispiel von ULTRAFLOW® und MULTICAL®	64
6.12.2	Anschlussbeispiel eines Pulse Transmitters	64

6.12.3	Rechenwerk mit zwei Durchflusssensoren	65
6.12.4	Elektroschweißen	66
6.13	Funktionskontrolle	66
7	Funktionsbeschreibung	67
7.1	Durchflussmessung mit Ultraschall.....	67
7.2	Signalweg, Durchflussberechnung und Durchflussprofile	67
7.3	Funktion von ULTRAFLOW®	70
7.4	Impulsemission	71
7.5	Versorgung und Verbrauch von ULTRAFLOW®	71
7.6	Impulsausgang in ULTRAFLOW®	72
7.7	Impulsausgang von Pulse Transmitter und Pulse Divider	73
7.7.1	Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=2)	73
7.7.2	Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=3)	74
7.8	Interfacestecker/serielle Daten	75
7.9	Prüfmodus	76
7.10	Extern gesteuerter Start-Stopp	76
7.11	Kalibrierung mittels serieller Daten und extern gesteuertem Start-Stopp.....	77
7.12	Genauigkeit	78
8	Kalibrierung, Justierung und Plombierung von ULTRAFLOW®	80
8.1	Technische Daten von ULTRAFLOW®	80
8.2	Elektrischer Anschluss	81
8.3	Vorschlagene Testpunkte	82
8.4	Optimierung im Zusammenhang mit der Kalibrierung	83
8.5	Pulse Tester	85
8.5.1	Technische Daten von Pulse Tester	85
8.5.2	Halt-Funktion	87
8.5.3	Druckknopffunktionen	87
8.5.4	Verwendung von Pulse Tester	87
8.5.5	Ersatzteile.....	88
8.5.6	Batteriewechsel	88
8.6	Justierung von ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup Software	88
8.7	Kalibrierung und Justierung mit NOWA.....	88
8.8	Plombierung und Kennzeichnung	89
9	Software für Kamstrup Wärme-/Kältezähler	92
10	Zulassungen	93
10.1	MID	93
10.2	CE-Kennzeichnung	93
10.3	EU-Konformitätserklärung.....	93
11	Fehlersuche	94
12	Entsorgung.....	95

13 Technische Dokumentation96

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 Gesamtperformance 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 Installationsfreiheitsgrade 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® 54 DN15-125 ist besonders für Wärmezähler in Kombination mit MULTICAL® 603 und MULTICAL® 803 sowie einem Satz von TemperaturSensor 63 oder 83 entwickelt. Die Durchflusssensoren sind innerhalb eines weiten Bereichs von Größen DN15 bis DN125 und Durchflüssen q_p 0,6 m³/h bis 100 m³/h erhältlich. In ihrem Segment sind sie Ihre bevorzugte Wahl für Wärmeinstallationen, bei denen Wasser der Wärmeträger ist. Die statischen Durchflusssensoren DN15-125 mit Gewindezählern aus Messing oder geflanschten Zählern aus rostfreiem Stahl kommen mit einem kompakten und rationalen Design, wo die Elektronik dicht bei den Wandlern und damit ein integrierter Teil des Zählergehäuses ist. Abhängig vom der Sensorgröße sichern spezifische Durchflusskonditionierer und verschiedene Ultraschallpfade (U-Pfad, dreieckiger Pfad) eine korrekte Messung innerhalb des Arbeitsbereiches des Durchflusssensors.

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® 54 DN15-125

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.

2 Technische Daten

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

2.1 Zugelassene Zählerdaten

MID Bezeichnungen

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

EN 1434 Bezeichnungen

Elektromagnetische Klasse	C
Schnell ansprechender Zähler (Teilgerät Durchflusssensor)	Abtastintervall 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
Leistungsverbrauch (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)	
Schutzart		
Durchflusssensor	IP65	Bei korrekter Installation.
Pulse Transmitter/ Pulse Divider	IP67	Siehe <i>Abschnitt 6 Installation</i> .
Cable Extender Box	IP 65	
Medium im Durchflusssensor	Wasser – empfohlene Wasserqualität wie in CEN TR 16911 und AGFW FW510 beschrieben.	
Mediumstemperatur θ_q	15...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 Mediumstemperatur 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.
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	0D (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

Nom. Durchfluss q_p	Impulswert ¹⁾	Dynamikbereich		Durchfluss@125 Hz ²⁾	Min. cut off
[m ³ /h]	[p/l]	$q_p:q_i$	$q_s:q_p$	[m ³ /h]	[l/h]
0,6	300	100:1	2:1	1,5	2
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 Werkstoffe

Mediumberührte Teile, ULTRAFLOW® 54

Gehäuse, Verschraubung	DZR-Messing (entzinkungsresistentes Messing), CW602N wird eingestellt. CW511L mit max. 0,1% Pb wird eingeführt.
Blindstopfen	DZR-Messing (entzinkungsresistentes Messing), CW614N wird eingestellt. CW510L mit max. 0,1% Pb wird eingeführt.
Gehäuse, Flansch	Rostfreier Stahl, W.-Nr. 1.4308
Wandler (Membran)	Rostfreier Stahl, W.-Nr. 1.4404
O-Ring	Ethylen Propylen (EPDM)
Reflektorbasis/Reflektor	Thermoplast, 30 % glasfaserverstärktes Polyethersulfon (PESU 30 % GF) und rostfreier Stahl, vergleichbar mit AISI 304 oder AISI 316/ Rostfreier Stahl, vergleichbar mit AISI 304 oder AISI 316
Messrohr	Thermoplast, Polyethersulfon (PESU) – nur Durchflusssensor Typ 65-5-XXHX- XXX)/ Thermoplast, 30 % glasfaserverstärktes Polyethersulfon (PESU 30 % GF)

Elektronikgehäuse, ULTRAFLOW® 54

Boden (Durchflusssensor)	Thermoplast, 30 % glasfaserverstärktes Polyethersulfon (PESU 30 % GF) – nur Durchflusssensor Typ 65-5-XXHX-XXX/ Thermoplast, 10 % glasfaserverstärktes Polycarbonat (PC 10% GF)
Deckel (Durchflusssensor)	Thermoplast, 10 % glasfaserverstärktes Polycarbonat (PC 10% GF) – nur Durchflusssensor Typ 65-5-XXHX-XXX/ Thermoplast, 20 % glasfaserverstärktes Polycarbonat (PC 20 % GF)

Gehäuse, Pulse Transmitter/Pulse Divider

Boden, Deckel	Thermoplast, 10 % glasfaserverstärktes Polycarbonat (PC 10% GF)
---------------	---

Kabel

Signalkabel	Silikonkabel (3 x 0,25 mm ²)
Netzversorgungskabel	Kabel mit Polyvinylchlorid (PVC)-Mantel (2 x 0,75 mm ²) 24/230 VAC (optional für einen netzversorgten Pulse Transmitter/Pulse Divider)

Gehäuse, Cable Extender Box

Boden, Deckel	Thermoplast, Acrylnitril-Butadien-Styrol (ABS)
---------------	--

3 Zählertypen

Nenndurchfluss q_p [m³/h]	Anschluss und Baulänge					
0,6	G¾Bx110 mm	G1Bx130 mm	G1Bx190 mm			
1,5	G¾Bx110 mm	G¾Bx165 mm	G1Bx130 mm	G1Bx190 mm	(G1Bx110 mm)	DN20x190 mm
2,5	G1Bx190 mm	DN20x190 mm	G1Bx130 mm			
3,5	G5/4Bx260 mm	DN25x260 mm				
6	G5/4Bx260 mm	G1½Bx 260 mm	DN25x260 mm	DN32x260 mm		
10	G2Bx300 mm	DN40x300 mm				
15	DN50x270 mm	(DN50x250 mm)				
25	DN65x300 mm					
40	DN80x300 mm	(DN80x350 mm)				
60	DN100x360 mm	(DN100x400 mm)				
100	DN100x360 mm	DN125x350 mm				

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

Tabelle 2. Typenübersicht für ULTRAFLOW® 54.

Gewinde EN ISO 228-1

„Flanschdichtfläche Typ B, mit Dichtleiste“ gemäß EN 1092-1, PN25

4 Bestellübersicht

4.1 Typnummern ULTRAFLOW® 54

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⁾
65-5-	CAHA	-XXX	0,6	0,006	1,2	100:1	G¾B (R¾)	110	16/25, 25	300	Messing	TS63
65-5-	CAHD	-XXX	0,6	0,006	1,2	100:1	G1B (R¾)	130	16/25, 25	300	Messing	TS63
65-5-	CAHF	-XXX	0,6	0,006	1,2	100:1	G1B (R¾)	190	16/25, 25	300	Messing	TS63
65-5-	CDHA	-XXX	1,5	0,015	3	100:1	G¾B (R¾)	110	16/25, 25	100	Messing	TS63
65-5-	CDHC	-XXX	1,5	0,015	3	100:1	G¾B (R¾)	165	16/25, 25	100	Messing	TS63
65-5-	CDHD	-XXX	1,5	0,015	3	100:1	G1B (R¾)	130 ⁴⁾	16/25, 25	100	Messing	TS63
65-5-	CDHF	-XXX	1,5	0,015	3	100:1	G1B (R¾)	190	16/25, 25	100	Messing	TS63
65-5-	CEHD	-XXX	2,5	0,025	5	100:1	G1B (R¾)	130	16/25, 25	60	Messing	TS63
65-5-	CEHF	-XXX	2,5	0,025	5	100:1	G1B (R¾)	190	16/25, 25	60	Messing	TS63
65-5-	CGJG	-XXX	3,5	0,035	7	100:1	G1¼B (R1)	260	16/25, 25	50	Messing	TS63
65-5-	CHJG	-XXX	6	0,060	12	100:1	G1¼B (R1)	260	16/25, 25	25	Messing	TS63
65-5-	CHJH	-XXX	6	0,060	12	100:1	G1½B (R1¼)	260	16/25, 25	25	Messing	TS63
65-5-	CJJJ	-XXX	10	0,100	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

⁴⁾ Für Baugröße G1B (R¾) x 165 mm fügen Sie bitte die Verlängerung 13-30-023 hinzu.

Tabelle 3. Typnummern von ULTRAFLOW® 54, Gewindeanschluss 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⁾
65-5-	CDCA	-XXX	1,5	0,015	3	100:1	DN20	190	16/25, 25	100	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	CECA	-XXX	2,5	0,025	5	100:1	DN20	190	16/25, 25	60	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	CGCB	-XXX	3,5	0,035	7	100:1	DN25	260	16/25, 25	50	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	CHCB	-XXX	6	0,06	12	100:1	DN25	260	16/25, 25	25	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	CHCC	-XXX	6	0,06	12	100:1	DN32	260	16/25, 25	25	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	CJCD	-XXX	10	0,1	20	100:1	DN40	300	16/25, 25	15	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	CKCE	-XXX	15	0,15	30	100:1	DN50	270	16/25, 25	10	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	CLCG	-XXX	25	0,25	50	100:1	DN65	300	16/25, 25	6	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	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.

Tabelle 4. Typnummern von ULTRAFLOW® 54, Flanschanschluss 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⁾
65-5-	FACL	-XXX	60	0,6	120	100:1	DN100	360	25, 25	2,5	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	FBCL	-XXX	100	1	200	100:1	DN100	360	25, 25	1,5	rostfreier Stahl	N/A
65-5-	FBCM	-XXX	100	1	200	100:1	DN125	350	25, 25	1,5	rostfreier Stahl	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® 54, Flanschanschluss PN25, PS25.

Durchflusssensoren für Spezialanwendungen

Typennummer ¹⁾			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) ²⁾
(65-5-	CDH1	-XXX)	1,5	0,015	3	100:1	G1B (R¾)	110	16, 16	100	Messing	TS63
(65-5-	CKC4	-XXX)	15	0,15	30	100:1	DN50	250	16/25, 25	10	rostfreier Stahl	N/A
(65-5-	CMCJ	-XXX)	40	0,4	80	100:1	DN80	350	16/25, 25	5	rostfreier Stahl	N/A
(65-5-	FAD5	-XXX)	60	0,6	120	100:1	DN100	400	16, 16	2,5	rostfreier Stahl	N/A

¹⁾ 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.

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

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

Tabelle 6. Typnummern von ULTRAFLOW® 54, Durchflusssensoren für Spezialanwendungen.

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

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	R½	G¾	-	6561-323
DN20	R¾	G1	-	6561-324
DN25	R1	G5/4	6561-325	-
DN32	R5/4	G1½	6561-314	-
DN40	R1½	G2	6561-315	-

Tabelle 7. Verschraubungen einschl. Dichtungen (PN16/PN25).

Dichtungen für Verschraubungen PN16/PN25		Dichtungen für Flanschzähler PN25	
Größe	Typ Nr.	Größe	Typ Nr.
G¾	2210-061	DN20	2210-147
G1	2210-062	DN25	2210-133
G5/4	2210-063	DN32	2210-217
G1½	2210-064	DN40	2210-132
G2	2210-065	DN50	2210-099
		DN65	2210-141
		DN80	2210-140
		DN100	1150-142
		DN125	1150-153

Tabelle 8. Separate Dichtungen für Verschraubungen und Flanschzähler (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 9. 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 des Impulswerts an ein fremdes Rechenwerk oder längere Kabel zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® erforderlich werden. 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 diesen Zwecken liefern.

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

Pulse Transmitter und Pulse Divider werden mit galvanisch getrenntem Ausgangsmodul geliefert. Sehen Sie bitte *Abschnitt 4.3.3* unten.

Die galvanische Trennung kann in folgenden Fällen verwendet werden:

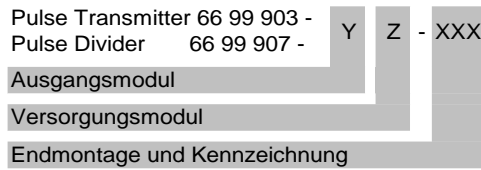
- 1) Wenn zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® eine Kabellänge von mehr als 10 m erforderlich ist.
- 2) Für Durchflusssensor Nummer 2 in Verbindung mit MULTICAL®. Wenn zwei Durchflusssensoren zusammen mit MULTICAL® verwendet werden und eine Potentialausgleichsverbinding zwischen den zwei Durchflusssensoren nicht hergestellt werden kann, sollte einer von ihnen (typisch V2) galvanisch getrennt sein. Sehen Sie bitte *Abschnitt 6.12.3 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 100 m verlängert werden. Sehen Sie bitte *Abschnitt 4.3.2, 4.3.3* und *6.11.3* 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 Typennummer 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 10. Ausgangsmodul (Y) und Versorgungsmodul (Z) für Pulse Transmitter und Pulse Divider.

Pulse Transmitter und Pulse Divider sind mit einem der zwei verfügbaren galvanisch getrennten Ausgangsmodule lieferbar.

Das Ausgangsmodul (Y=2) wird verwendet, wenn extra lange Kabel benötigt werden. Beim Anschluss an MULTICAL® ist, wie in Abb. 34 bis Abb. 37, Seite 58 und 59 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 die Batterieversorgung mit einer Lebensdauer von mindestens 6 Jahren vorgesehen. Die 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. 32 und Abb. 33, Seite 58 bzw. 58.

Sehen Sie bitte in Abschnitt 6.11.2 Elektrischer Anschluss von Pulse Transmitter und Pulse Divider für weitere Informationen.

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

Wenn ULTRAFLOW® an Rechenwerke mit einem anderen Impulswert als dem von ULTRAFLOW® ausgegebenen angeschlossen, ist ein Pulse Divider zu verwenden.

Der Pulse Divider muss gemäß *Tabelle 11* 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 11. Konfigurationsvarianten von Impulswert (DD) und Impulsdauer (E) des Pulse Dividers für ULTRAFLOW® X4, q_p 0,6...25 m³/h.

Aus einem q_p -Wert wird einer der möglichen Impulswerte für den Pulse Divider in *Tabelle 11* gewählt. Die möglichen Impulszeiten gehen aus derselben Zeile wie der gewählten Impulswertigkeit hervor.

ULTRAFLOW® 54 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 12. Konfigurationsvarianten von Impulswert (DD) und Impulsdauer (E) des Pulse Dividers für ULTRAFLOW® X4, q_p 40...100 m³/h.

Die Standardwerte in Tabelle 11 und Tabelle 12 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 13. Konfigurationsvarianten für Impulswert (DD) und Impulsdauer (E) mit festen Teilern für MULTICAL® 603-Anwendungen mit zwei ULTRAFLOW® X4 unterschiedlicher Größe.

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 14. Konfigurationsvarianten für Impulswert (DD) und Impulsdauer (E) mit festem Teiler 1 für MULTICAL®. Diese Varianten können nur über METERTOOL HCW konfiguriert werden.

4.3.5 Zubehör für Pulse Transmitter und Pulse Divider

Beachten Sie, dass nicht alle Artikel in *Tabelle 15* 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 15. Zubehör für Pulse Transmitter und Pulse Divider.

4.3.6 Kabel

Pulse Transmitter und Pulse Divider sind wahlweise mit Signalkabellänge von 2,5; 5 oder 10 m Länge 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 *Abschnitt 4.3.1* für weitere Informationen. Die Cable Extender Box (Typ 6699-036) muss separat bestellt werden.

Kamstrup bietet Signalkabel in den Längen 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 6.11.5 für den elektrischen Anschluss.

5 Maßskizzen

Wo nichts anders angegeben ist, sind alle Abmessungen in mm.

5.1 Gewindezähler

5.1.1 ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) – G¾B und G1B

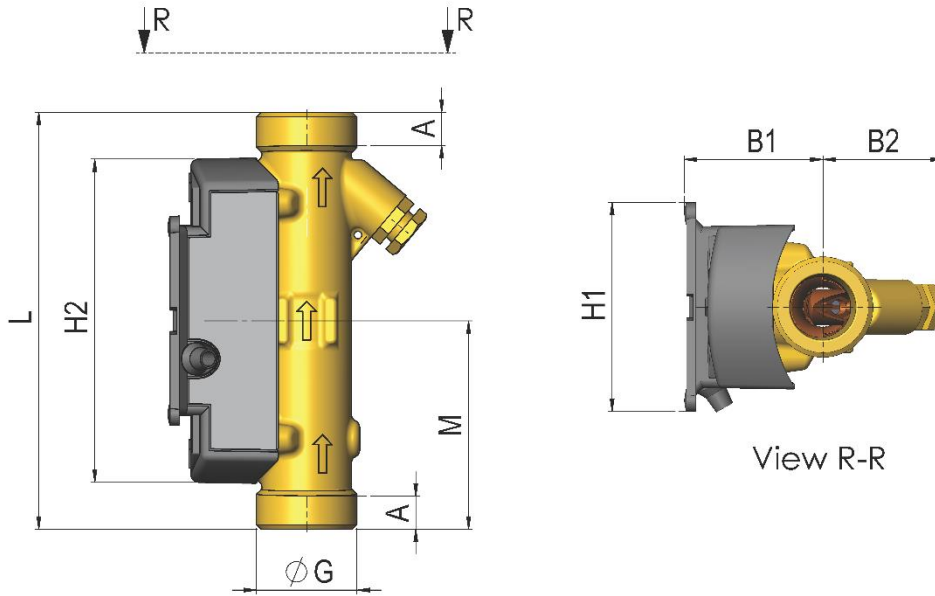


Abb. 1. Maßskizzen von ULTRAFLOW® 54-Gewindezählern des Typs 65-5-XXHX-XXX.

Gewinde EN ISO 228-1

Gewinde	L/(L1 *)	M	H2	A	B1	B2	H1	Gewicht ca. [kg]
G¾B (q _p 0,6;1,5)	110	L/2	86	8	37	32	55	0,41
G1B (q _p 1,5)	110	L/2	86	12	37	32	55	0,46
G1B (q _p 0,6;1,5)	130	L/2	86	12	37	32	55	0,51
G1B (q _p 2,5)	130	L/2	86	12	40	35	55	0,53
G¾B (q _p 1,5)	165	L/2	86	8	37	32	55	0,51
G1B (q _p 1,5) *	165	-	-	-	-	-	-	-
G1B (q _p 0,6;1,5)	190	L/2	86	12	37	32	55	0,61
G1B (q _p 2,5)	190	L/2	86	12	40	35	55	0,67

*) G1B x 130 mm mit Verschraubungen einschließlich Verlängerungsstück 1330-023 und zusätzlicher Dichtung.

Tabelle 16. Maß- und Gewichtsangaben für ULTRAFLOW® 54 Gewindezähler des Typs 65-5-XXHX-XXX.

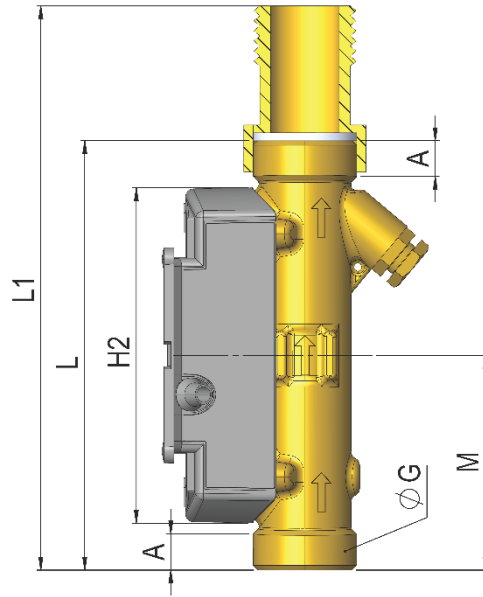


Abb. 2. Maßskizzen von G1B x 165 mm bestehend aus G1B x 130 mm mit Verlängerungsstück 1330-023 (L1 = 165 mm).

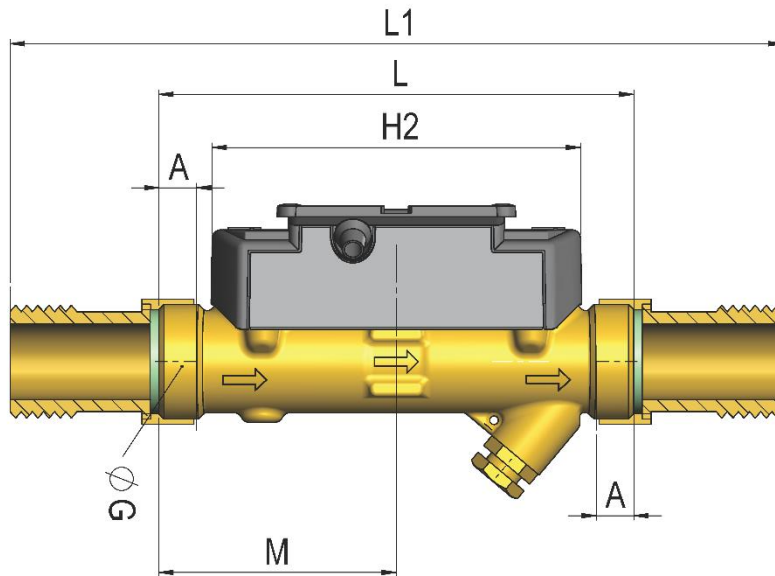


Abb. 3. Maßskizzen für ULTRAFLOW® 54 Gewindezähler des Typs 65-5-XXHX-XXX mit Verschraubungen.

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]
G¾B / R½	15	110	189	0.2
G¾B / R½	15	165	244	0.2
G1B / R¾	20	110	208	0.3
G1B / R¾	20	130	228	0.3
G1B / R¾	20	165	262 *)	0.3
G1B / R¾	20	190	288	0.3

*) G1B x 130 mm mit Verschraubungen einschließlich Verlängerungsstück 1330-023 und zusätzlicher Dichtung.

Tabelle 17. Länge von ULTRAFLOW® 54 Gewindezählern Typ 65-5-XXHX-XXX, mit und ohne Verschraubungen sowie Gewicht der Verschraubungen

5.1.2 ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXIX-XXX) – G1¼B, G1½B und G2B

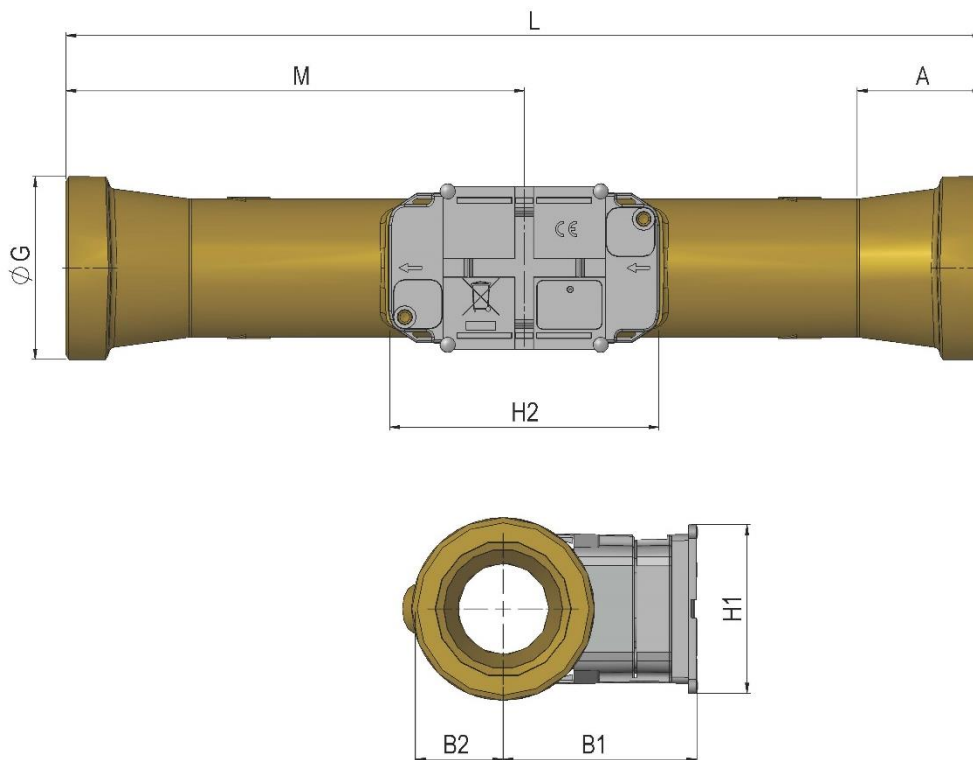


Abb. 4. Maßskizzen von ULTRAFLOW® 54 Gewindezähler des Typs 65-5-XXIX-XXX.

Gewinde EN ISO 228-1

Gewinde	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Gewicht ca. [kg]
G5/4 (q _p 3,5)	260	L/2	89	16	58	20	55	1,5
G5/4 (q _p 6,0)	260	L/2	89	16	60	20	55	1,6
G1½ (q _p 6,0)	260	L/2	89	31	60	24	55	1,7
G2 (q _p 10)	300	L/2	89	40.2	63	29	55	2,5

Tabelle 18. Maß- und Gewichtsangaben für ULTRAFLOW® 54 Gewindezähler des Typs 65-5-XXIX-XXX.

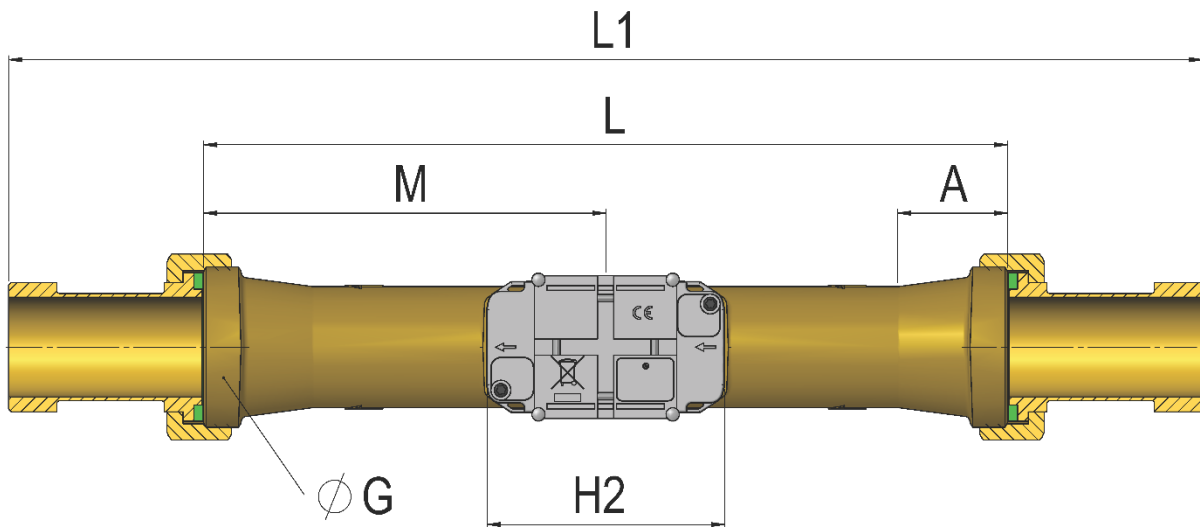


Abb. 5. Maßskizzen von ULTRAFLOW® 54 Gewindeflüßzähler des Typs 65-5-XXIX-XXX.

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

Tabelle 19. Länge von ULTRAFLOW® 54 Gewindeflüßzählern Typ 65-5-XXHX-XXX, mit und ohne Verschraubungen sowie Gewicht der Verschraubungen.

5.2 Flanschzähler

5.2.1 ULTRAFLOW® 54 – DN20 bis DN50

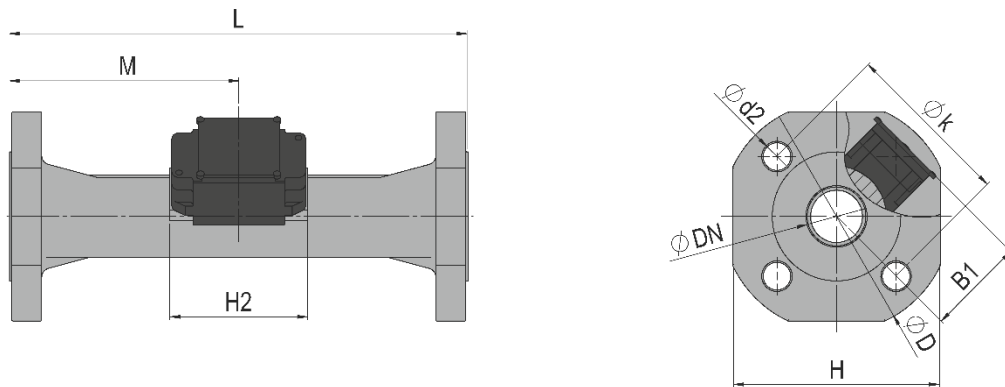


Abb. 6. Maßskizzen von ULTRAFLOW® 54 Flanschzähler DN20 bis DN50.

„Flanschdichtfläche Typ B, mit Dichtleiste“ gemäß EN 1092-1, PN25

Nenn- Durchmesser	L	M	H2	B1	D	H	k	Bolzen			Gewicht ca. [kg]
								Anzahl	Gewinde	d ₂	
DN20 (q _p 1,5)	190	L/2	89	58	105	95	75	4	M12	14	3,2
DN20 (q _p 2,5)	190	L/2	89	58	105	95	75	4	M12	14	2,9
DN25 (q _p 3,5; 6)	260	L/2	89	58	115	106	85	4	M12	14	5,0
DN32 (q _p 6)	260	L/2	89	<D/2	140	128	100	4	M16	18	5,2
DN40 (q _p 10)	300	L/2	89	<D/2	150	136	110	4	M16	18	8,3
DN50 (q _p 15)	250	155	89	<D/2	165	145	125	4	M16	18	9,8
DN50 (q _p 15)	270	155	89	<D/2	165	145	125	4	M16	18	10,1

Tabelle 20. Maß- und Gewichtsangaben für ULTRAFLOW® 54 Flanschzähler DN20 bis DN50.

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

5.2.2 ULTRAFLOW® 54 – DN65 bis DN125

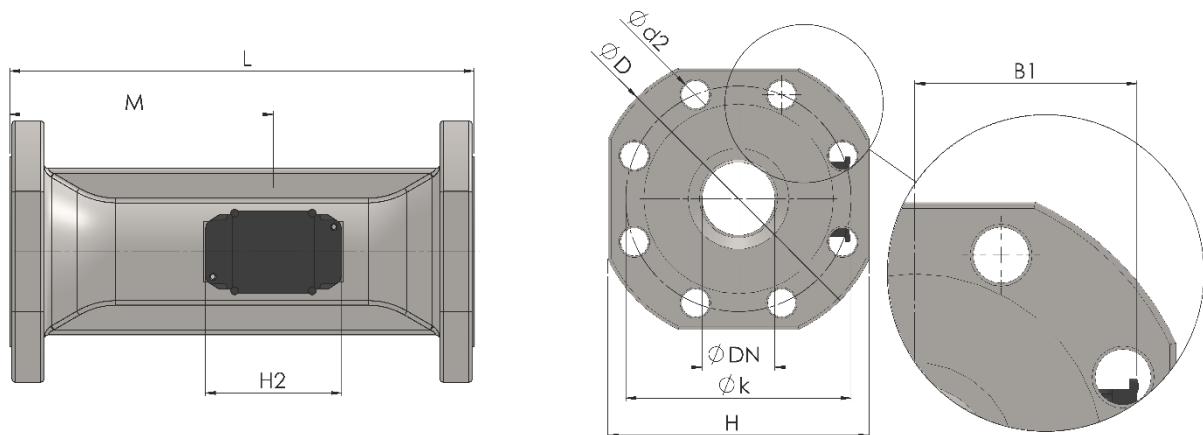


Abb. 7. Maßskizzen von ULTRAFLOW® 54 Flanschzähler DN65 bis DN125.

Flanschdichtfläche Typ B, mit Dichtleiste gemäß EN 1092-1, PN25 (PN16¹⁾)

Nenn-Durchmesser	L	M	H2	B1	D	H	k	Bolzen			Gewicht ca. [kg]
								Anzahl	Gewinde	d ₂	
DN65 (q _p 25)	300	170	89	<H/2	185	168	145	8	M16	18	13,2
DN80 (q _p 40)	300	170	89	<H/2	200	184	160	8	M16	18	16,8
DN80 (q _p 40)	350	170	89	<H/2	200	184	160	8	M16	18	18,6
DN100 (q _p 60; 100)	360	210	89	<H/2	235	220	190	8	M20	22	21,7
DN100 (q _p 60) ¹⁾	400	210	89	<H/2	220	210	180	8	M16	18	22,8
DN125 (q _p 100)	350	212	89	<H/2	270	260	220	8	M24	26	28,2

¹⁾ DN100 x 400 mm; PN16

Tabelle 21. Maß- und Gewichtsangaben für ULTRAFLOW® 54 Flanschzähler DN65 bis DN125.

5.3 Pulse Transmitter und Pulse Divider

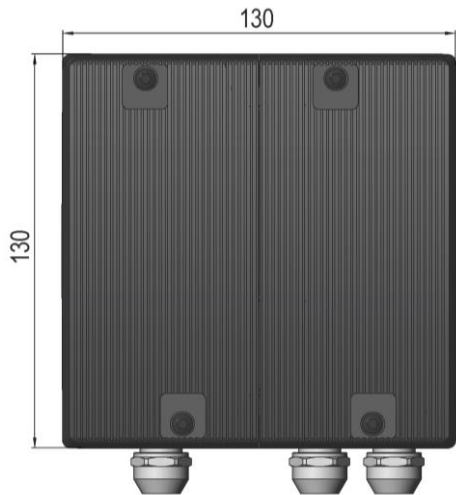


Abb. 8. Pulse Transmitter/Pulse Divider von vorn gesehen.

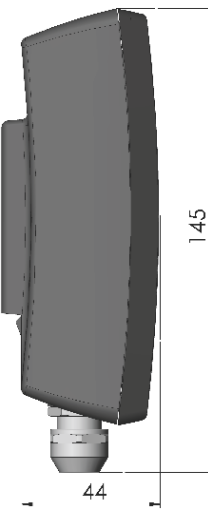


Abb. 9. Pulse Transmitter/Pulse Divider von der Seite gesehen.

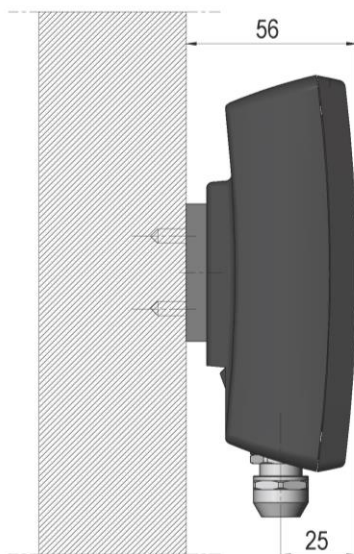


Abb. 10. Wandmontierter Pulse Transmitter/Pulse Divider.

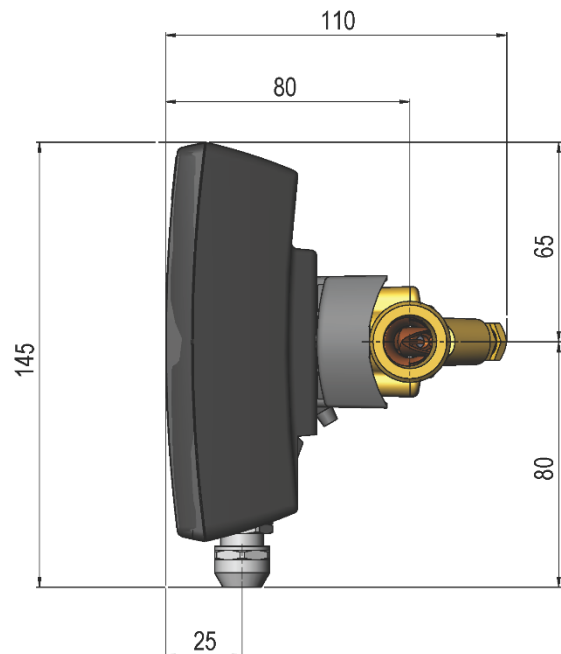


Abb. 11. Pulse Transmitter/Pulse Divider montiert auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX).

5.4 Cable Extender Box

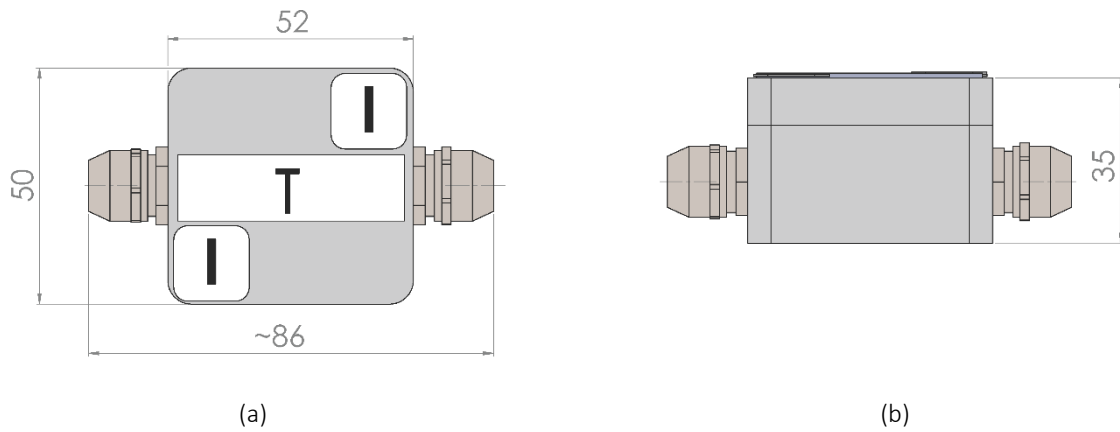


Abb. 12. Cable Extender Box von vorne (a) und von der Seite (b) gesehen.

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. 68* und *Abb. 69*.



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.

ULTRAFLOW® 54 DN15-125



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 (R $\frac{3}{4}$) 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⁾: 15...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 15 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.

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

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® 54 Typ 65-5-XXHX-XXX) bis zu q_p und mindestens 2,5 bar (2,0 bar für ULTRAFLOW® 54 Typ 65-5-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:

³⁾ gemäß EN 60529

Durchflusssensor	IP65
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.

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 6.11.4.4 *Kabelverschraubungen*).

💡 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 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® 54 Typ 65-5-XXXHX-XXX) bis zu q_p und mindestens 2,5 bar (2,0 bar für ULTRAFLOW® 54 Typ 65-5-XXXHX-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. 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 geltenden 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. 13* 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. 13* befindet.

Dampfdruck

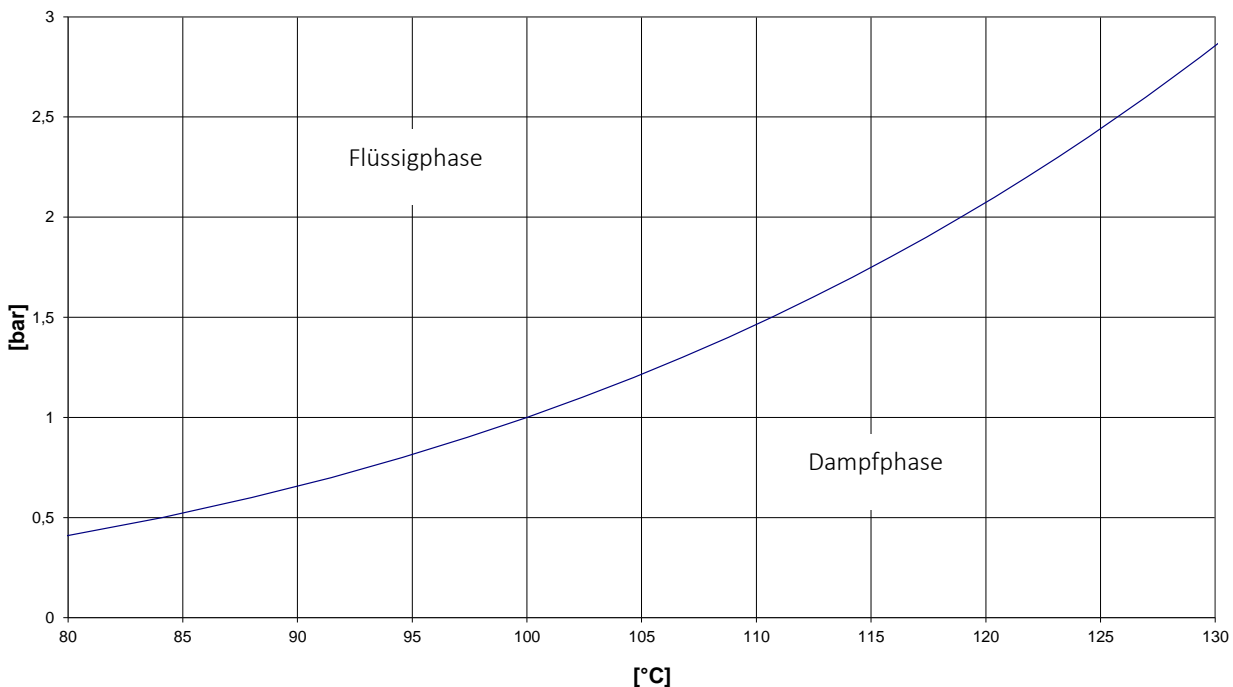


Abb. 13. Dampfdruck von Wasser. Bei einer niedrigen Temperatur und einem hohen Druck ist Wasser in der Flüssigphase. Bei einer hohen Temperatur und einem niedrigen Druck ist Wasser in der Dampfphase. Die blaue Kurve stellt das Gleichgewicht zwischen der flüssigen Phase und der Dampfphase dar.

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 Installation 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:

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

$p_{stat.}$ 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.

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

Bei der Dimensionierung des 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 empfehlen wir den nominellen Durchfluss des Durchflusssensors q_p nach dem zu erwartenden maximalen Auslegungsdurchfluss in der Anlage zu wählen.

6.1.5 Druckverlust

Der Druckverlust in einem Durchflusssensor wird als der maximale Druckverlust bei q_p angegeben. Gemäß 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:

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

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

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

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

Graph	q _p [m³/h]	Typnummer ¹)			Anschluss	Länge [mm]	Δp@q _p [bar]	k _v	q@0,25 bar [m³/h]
A	0,6	65-5-	CAHA	-XXX	G¾B (R½)	110	0,03	3,5	1,7
		65-5-	CAHD	-XXX	G1B (R¾)	130			
		65-5-	CAHF	-XXX	G1B (R¾)	190			
B	1,5	65-5-	CDHA	-XXX	G¾B (R½)	110	0,09	4,9	2,4
		65-5-	CDHC	-XXX	G¾B (R½)	165			
		(65-5-	CDH1	-XXX)	G1B (R¾)	110			
		65-5-	CDHD	-XXX	G1B (R¾)	130			
		65-5-	CDHF	-XXX	G1B (R¾)	190			
B1	1,5	65-5-	CDCA	-XXX	DN20	190	0,22	3,2	1,6
C	2,5	65-5-	CEHD	-XXX	G1B (R¾)	130	0,09	8,2	4,1
		65-5-	CEHF	-XXX	G1B (R¾)	190			
D	2,5	65-5-	CECA	-XXX	DN20	190	0,03	13,4	6,8
	3,5	65-5-	CGJG	-XXX	G5/4B (R1)	260	0,07		
		65-5-	CGCB	-XXX	DN25	260			
	6	65-5-	CHCB	-XXX	DN25	260	0,20		
		65-5-	CHCC	-XXX	DN32	260			
E	6	65-5-	CHJG	-XXX	G5/4B (R1)	260	0,06	24,5	12,3
		65-5-	CHJH	-XXX	G1½B (R5/4)	260			
F	10	65-5-	CJJJ	-XXX	G2B (R1½)	300	0,06	40	20
		65-5-	CJCD	-XXX	DN40	300			
	15	(65-5-	CKC4	-XXX)	DN50	250	0,14		
65-5-	CKCE	-XXX	DN50	270					
G	25	65-5-	CLCG	-XXX	DN65	300	0,06	102	51
H	40	65-5-	CMCH	-XXX	DN80	300	0,05	179	90
		(65-5-	CMCJ	-XXX)	DN80	350			
J	60	65-5-	FACL	-XXX	DN100	360	0,03	373	187
		(65-5-	FAD5	-XXX)	DN100	400			
	100	65-5-	FBCL	-XXX	DN100	360	0,07	373	187
65-5-	FBCM	-XXX	DN125	350					

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

(...) Länderspezifische Varianten für Spezialanwendungen.

Tabelle 22. Druckverlusttabelle für ULTRAFLOW® 54.

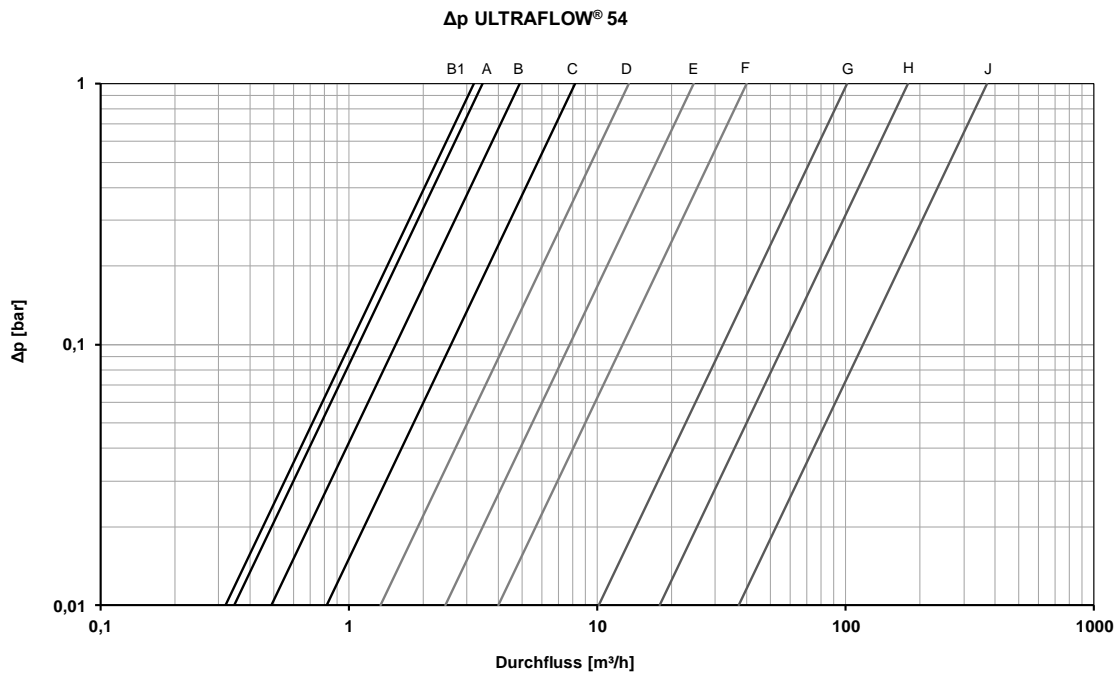


Abb. 14. Druckverlustkurven für ULTRAFLOW® 54.

6.2 Anschlüsse, Zubehör und Montage

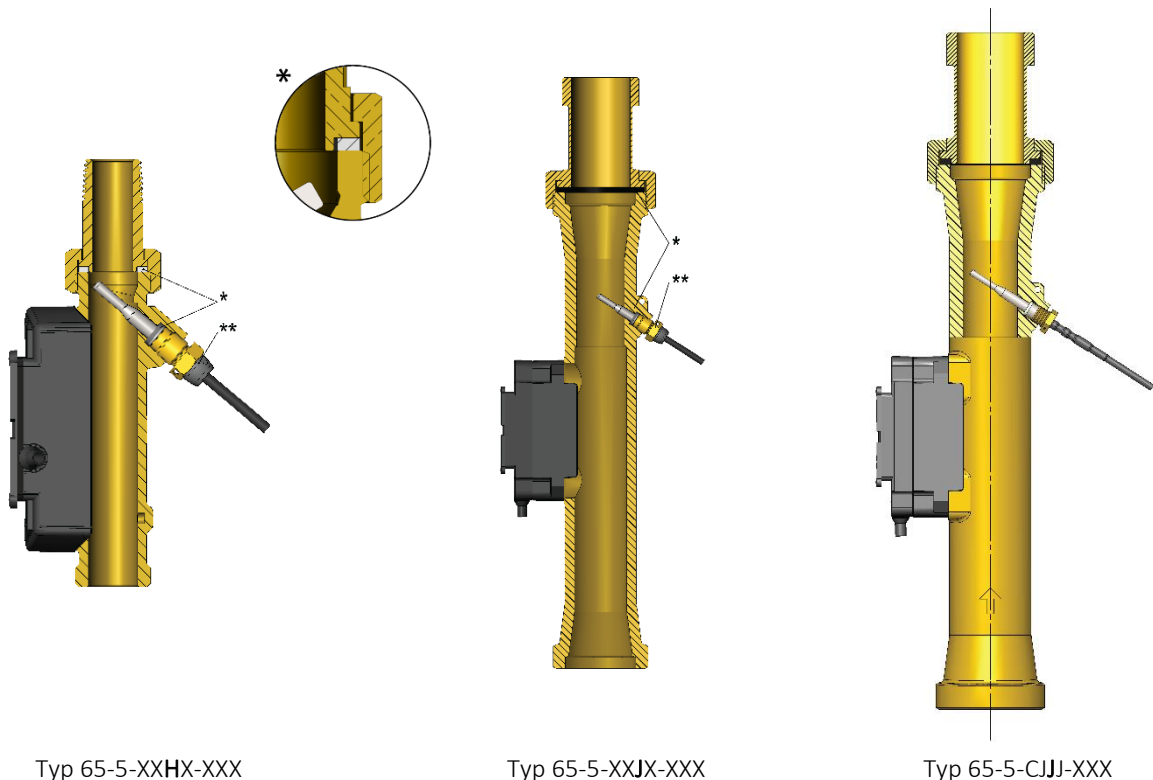
Der direkte Anschluss von ULTRAFLOW® ist, wie in 6.11.1 *Elektrischer Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®* gezeigt, nur für Kamstrup MULTICAL®-Rechenwerke direkt an den Klemmen 11-9-10 zulässig. Für den Anschluss an andere Rechenwerkstypen muss ein Pulse Transmitter oder Pulse Divider verwendet werden, um eine galvanische Trennung zwischen ULTRAFLOW® und dem Rechenwerk zu erhalten (6.11.2 *Elektrischer Anschluss von Pulse Transmitter und Pulse Divider*).

☀ Prüfen Sie, ob der Impulswert des Durchflusssensors dem Impulswert des Rechenwerks entspricht, und verwenden Sie einen Pulse Divider, wenn dies nicht der Fall ist.

6.2.1 Verschraubungen und Fühlermontage

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. 15* gezeigt montiert. Sehen Sie *Tabelle 7* und *Tabelle 8* für eine Bestellübersicht von geeigneten Verschraubungen und Dichtungen.

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



*Abb. 15. Beispiele von ULTRAFLOW® 54 Durchflusssensoren mit Verschraubung und TemperatureSensor 63 oder kurzem Direktfühler DS 38 mm (*Dichtungen; **Moment ca. 4 Nm).*

Durchflusssensoren ULTRAFLOW® 54 mit Gewindeanschluss ermöglichen die Montage von TemperatureSensor 63 (kurzer Direktfühler oder $\varnothing 5,0$ mm oder $\varnothing 5,2$ mm) im Durchflusssensor (siehe *Abb. 15*). TemperatureSensor 63 eignet sich sowohl für PN16- als auch PN25-Anlagen. Beim Wechsel eines separat geprüften Satzes TemperatureSensor 63

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

verwenden Sie immer eine neue Fiberdichtung 2210-233 bei der Fühlermontage. Wenn TemperatureSensor 63 nicht im Durchflusssensor montiert wird, wird stattdessen ein Blindstopfen mit O-Ring, 3130-262, verwendet. Der Blindstopfen mit O-Ring eignet sich ebenfalls für sowohl PN16 als auch PN25. TemperatureSensor 63 ist sowohl für Wärme als auch für Kälte zugelassen. Kurze Direktfühler DS 38 mm sind für Wärme zugelassen und technisch für Kälte geeignet.

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
65-5-CAHA-XXX	0,6	G¾B (R½)	110	Ok	Fühler zu lang	Ok
65-5-CAHD-XXX	0,6	G1B (R¾)	130	Ok		Ok
(65-5-CAHF-XXX)	0,6	G1B (R¾)	190	Ok		Ok
65-5-CDHA-XXX	1,5	G¾B (R½)	110	Ok		Ok
65-5-CDHC-XXX	1,5	G¾B (R½)	165	Ok		Ok
(65-5-CDH1-XXX)	1,5	G1B (R¾)	110	Ok		Ok
65-5-CDHD-XXX	1,5	G1B (R¾)	130	Ok		Ok
65-5-CDHF-XXX	1,5	G1B (R¾)	190	Ok		Ok
(65-5-CDCA-XXX)	1,5	DN20	190	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
(65-5-CEHD-XXX)	2,5	G1B (R¾)	130	Ok		Fühler zu lang
65-5-CEHF-XXX	2,5	G1B (R¾)	190	Ok	Ok	Ok
65-5-CECA-XXX	2,5	DN20	190	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-CGJG-XXX	3,5	G5/4B (R1)	260	Ok	Fühler zu lang	Ok
65-5-CGCB-XXX	3,5	DN25	260	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-CHJG-XXX	6	G5/4B (R1)	260	Ok	Fühler zu lang	Ok
65-5-CHJH-XXX	6	G1½B (R5/4)	260	Ok	Ok	Ok
65-5-CHCB-XXX	6	DN25	260	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-CHCC-XXX	6	DN32	260	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-CJJJ-XXX	10	G2B (R1½)	300	Fühler zu kurz	Ok	Fühler zu kurz
65-5-CJCD-XXX	10	DN40	300	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
(65-5-CKC4-XXX)	15	DN50	250	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-CKCE-XXX	15	DN50	270	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-CLCG-XXX	25	DN65	300	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-CMCH-XXX	40	DN80	300	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
(65-5-CMCJ-XXX)	40	DN80	350	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-FACL-XXX	60	DN100	360	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
(65-5-FAD5-XXX)	60	DN100	400	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-FBCL-XXX	100	DN100	360	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		
65-5-FBCM-XXX	100	DN125	350	Keine Anschlussmöglichkeit für Temperaturfühler vorhanden		

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

³⁾ Zugelassen für Wärme und Kälte.

⁴⁾ Zugelassen für Wärme und technisch für Kälte geeignet.



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

Tabelle 23. Direkte Montage eines Temperaturfühlers im Ausgang des Durchflusssensors ULTRAFLOW® 54.

6.2.2 Kabellänge von ULTRAFLOW® 54

ULTRAFLOW® 54 kann mit einer Signalkabellänge von 2,5 m, 5 m oder 10 m geliefert werden. Falls notwendig in Ihrer Installation, kann die Signalkabellänge gekürzt werden. In diesen Fällen empfehlen wir Aderendhülsen zu verwenden und diese 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. 31 illustriert 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			
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® 54 DN15-125 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 Wärmezählern. Richtlinie für Auswahl, Installation und Betrieb von Wärmezählern* zu befolgen. Sehen Sie auch Kamstrup Dok. Nr. 5811-6595_GB.

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

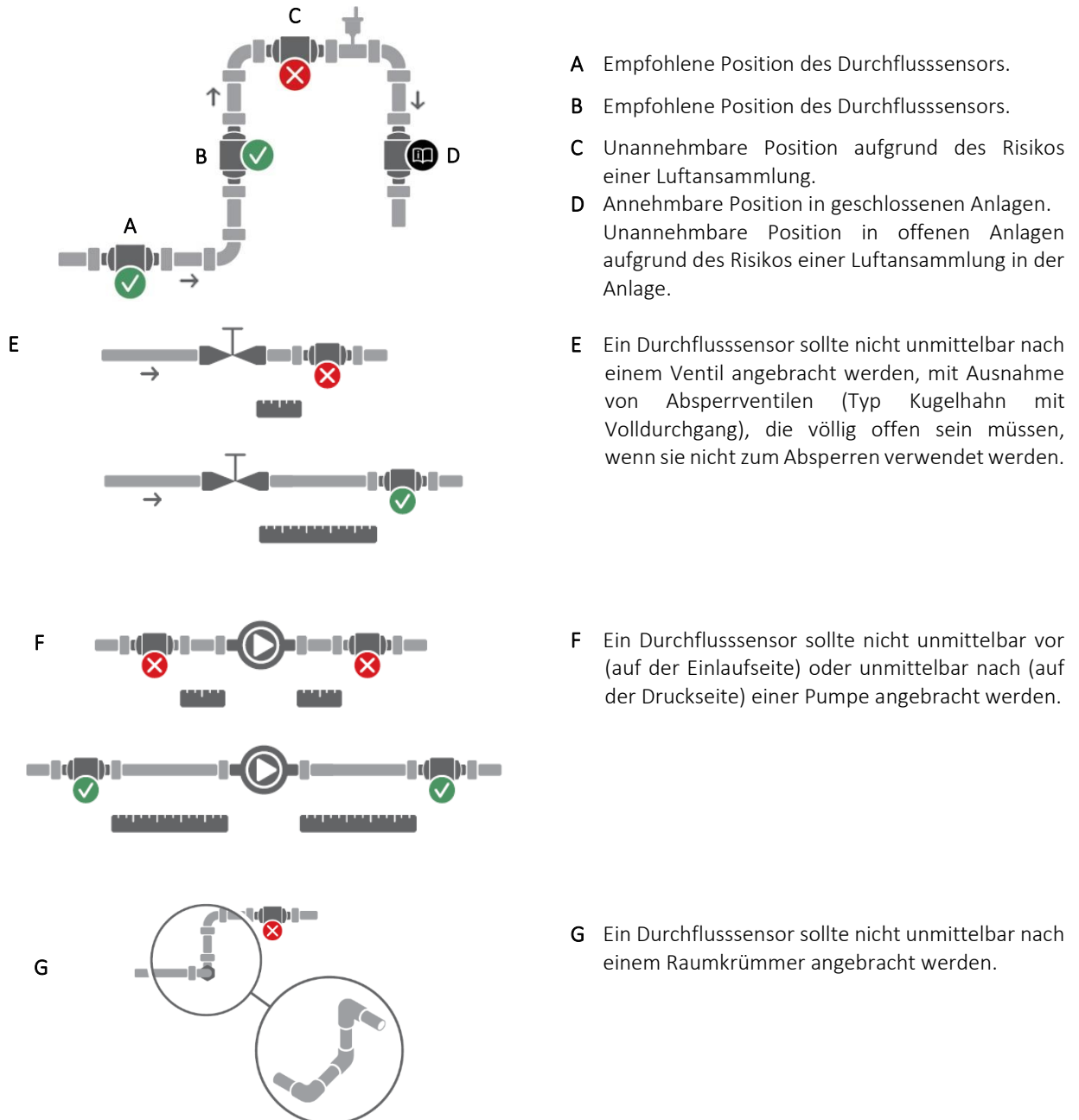


Abb. 16. Allgemeine Installationsempfehlungen für Durchflusssensoren.

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

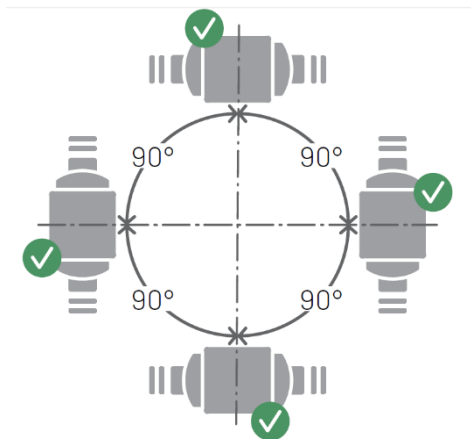
6.6 Orientierung von Kamstrup-Durchflusssensoren

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. 17. 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. 18 und Abb. 19 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

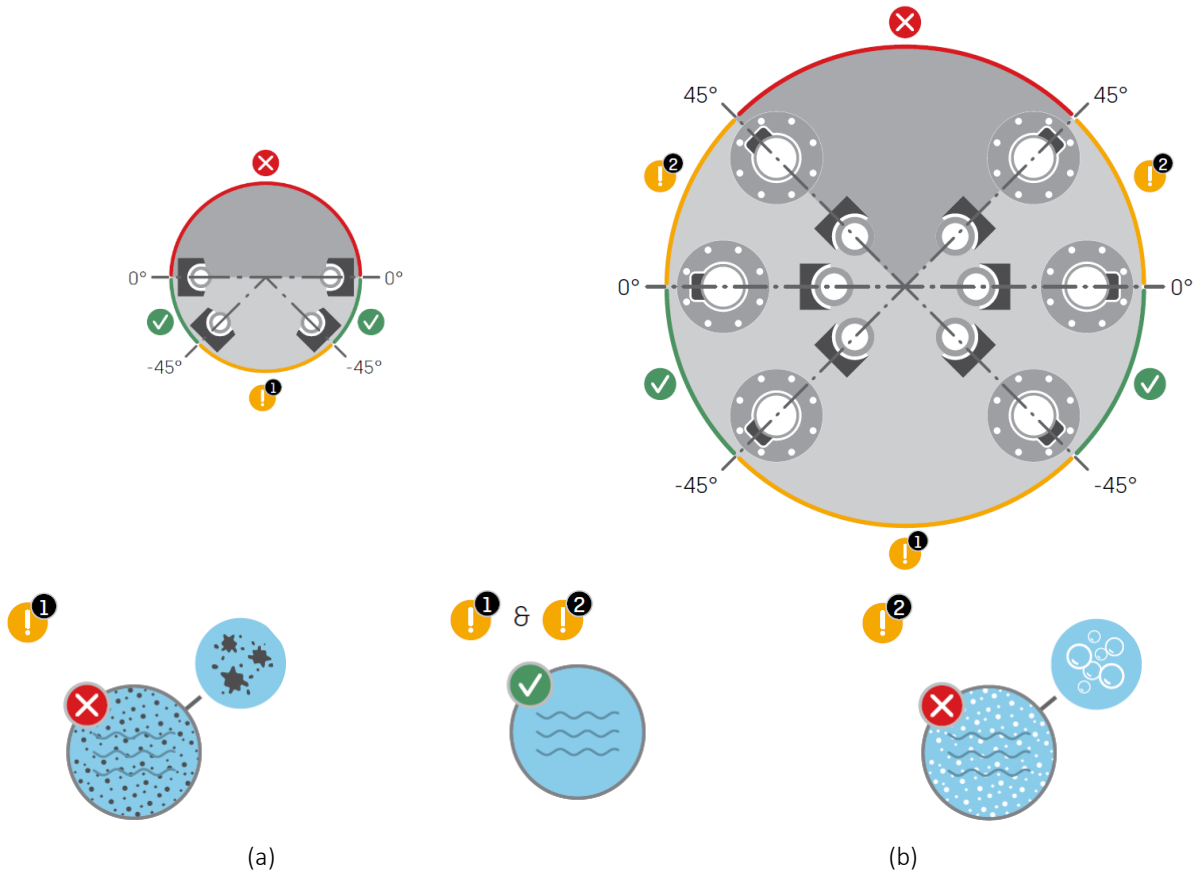


Abb. 18. Akzeptable Orientierung der Kamstrup-Durchflusssensoren um die Rohrachse für Wärmeinstallationen bei waagerechter Montage. (a) Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$. (b) Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \geq 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ und Zähler mit Flansch.

- ⚠ Die mit „!“ 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-/Kälteinstalltionen



Kälte und kombinierte Wärme-/Kälteinstalltionen

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

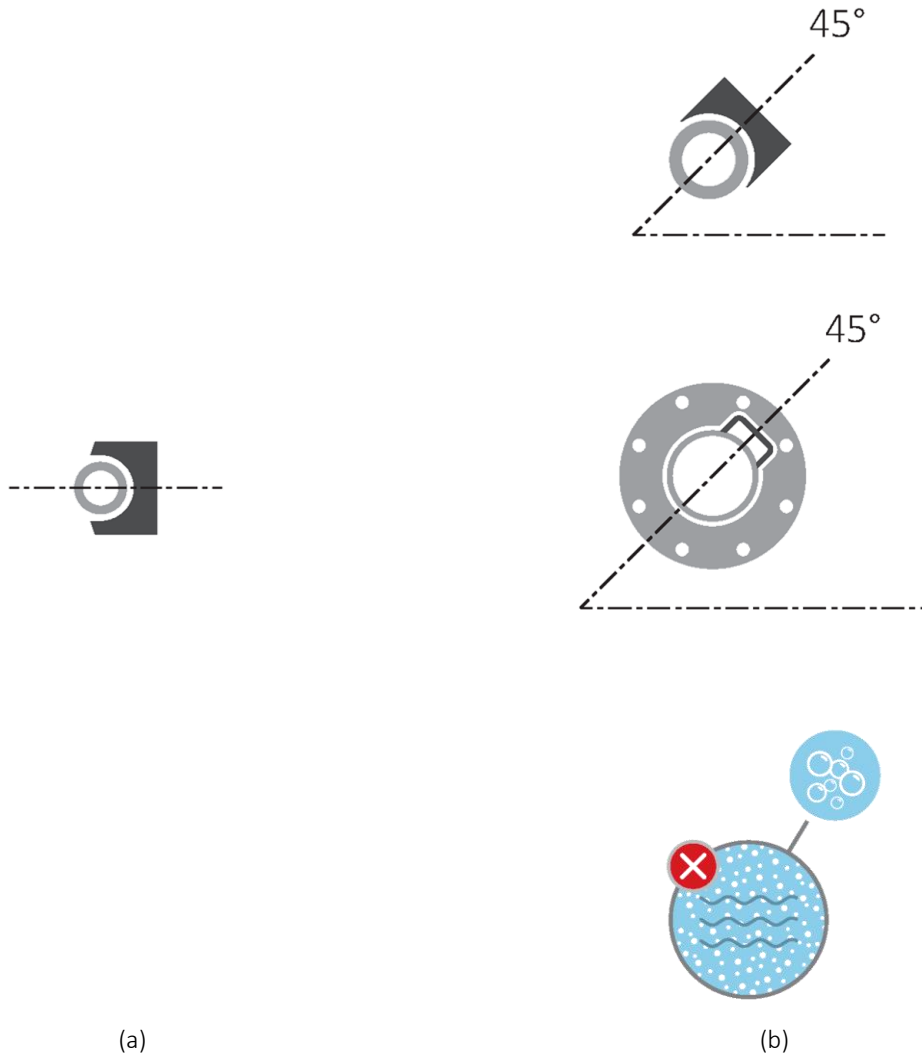


Abb. 19. Empfohlene Orientierung der Kamstrup-Durchflusssensoren um die Rohrachse bei waagerechter Montage für Kälte- und kombinierte Wärme-/Kälteinstalltionen. (a) Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \leq 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$. (b) Zählergehäuse mit Gewinde mit $q_p \geq 3,5 \text{ m}^3/\text{h}$ 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. 20 (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. 20 (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. 20. 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. 18 und Abb. 19 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.

6.7 Montage von Pulse Transmitter und Pulse Divider

6.7.1 Orientierung von Pulse Transmitter und Pulse Divider

Bei der Montage von Pulse Transmitter und Pulse Divider müssen die Kabelanschlüsse immer waagrecht oder nach unten gerichtet sein, um zu vermeiden, dass Wasser und Kondensation über die Kabel in die Elektronikeinheit geleitet werden. Dies ist besonders wichtig in feuchter Umgebung.

Weiterhin sollen Leitungen/Kabel im Allgemeinen nach den Anschlüssen frei nach unten hängen, so dass eine Tropfphase zur Ableitung von Wasser und Kondensation gebildet wird.

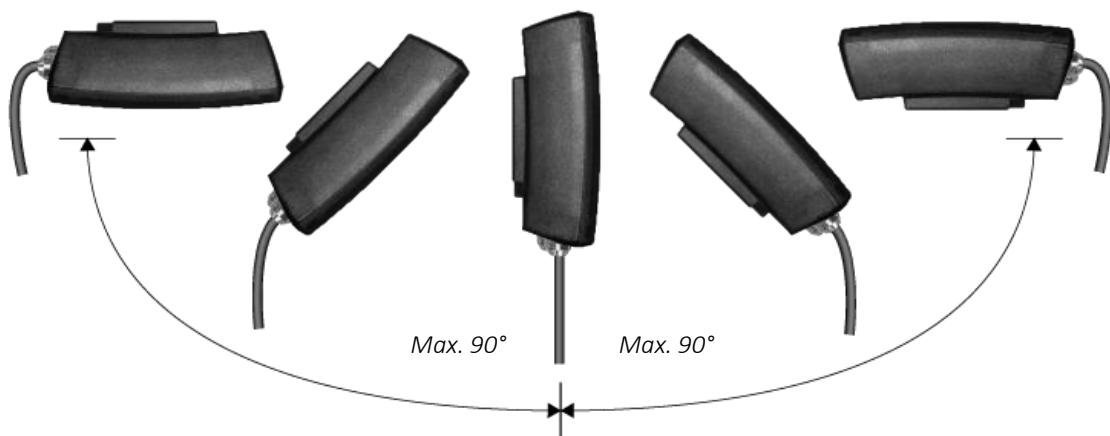


Abb. 21. Orientierung von Pulse Transmitter/Pulse Divider in Bezug auf die Kabelausrichtung.

6.7.2 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.

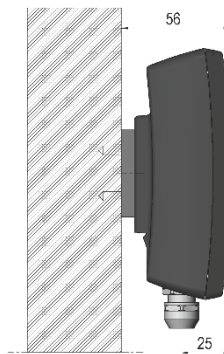


Abb. 22. Pulse Transmitter/Pulse Divider montiert auf einem Wandbeschlag 3026-207.A

6.8 Montage der 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.

6.9 Wartung und Service im laufenden Betrieb

Der Durchflusssensor ist separat geeicht und darf deshalb 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 (siehe Abb. 70) ist es auch zugelassen, die Versorgung in Pulse Transmitter/Pulse Divider auszutauschen und den Versorgungstyp 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 (siehe Abb. 71).

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

6.10 Installationsbeispiele (mechanisch)

Sowohl MULTICAL® 603 als auch MULTICAL® 803 (durch Montagebeschlag 3026-857) können direkt auf ULTRAFLOW® 54 montiert werden. Zur Optimierung der Lesbarkeit des Rechenwerksdisplays ist es vorteilhaft den mitgelieferten Winkelbeschlag 3026-858 für ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) zu verwenden.

⚠ Bei einer Mediumstemperatur 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.

6.10.1 MULTICAL® 603 montiert auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX)

6.10.1.1 Installation in einem Steigrohr

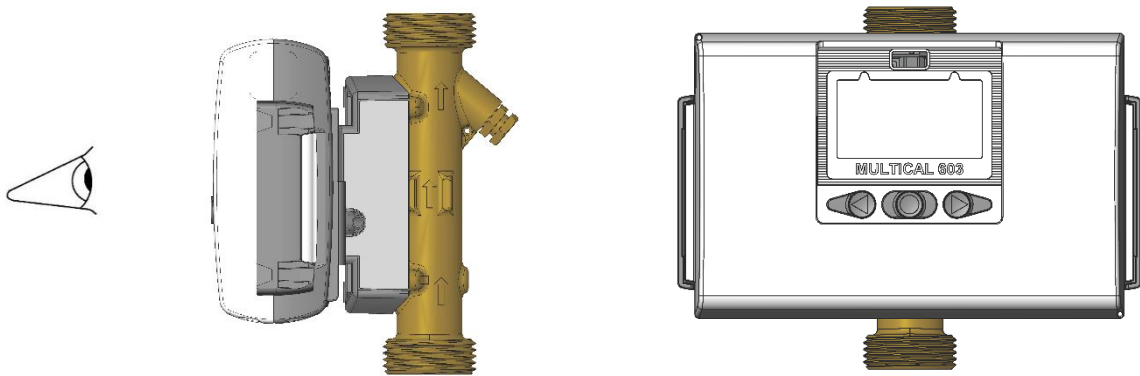


Abb. 23. MULTICAL® 603 montiert auf ULTRAFLOW® 54 montiert in einem Steigrohr.

Bei der Installation von ULTRAFLOW® in einem Steigrohr kann man ULTRAFLOW® mit $\pm 360^\circ$ um die Rohrachse drehen, um die Lesbarkeit des MULTICAL®-Displays bei direkter Installation von MULTICAL® auf ULTRAFLOW® zu optimieren.

6.10.1.2 Installationen in oder über Augenhöhe

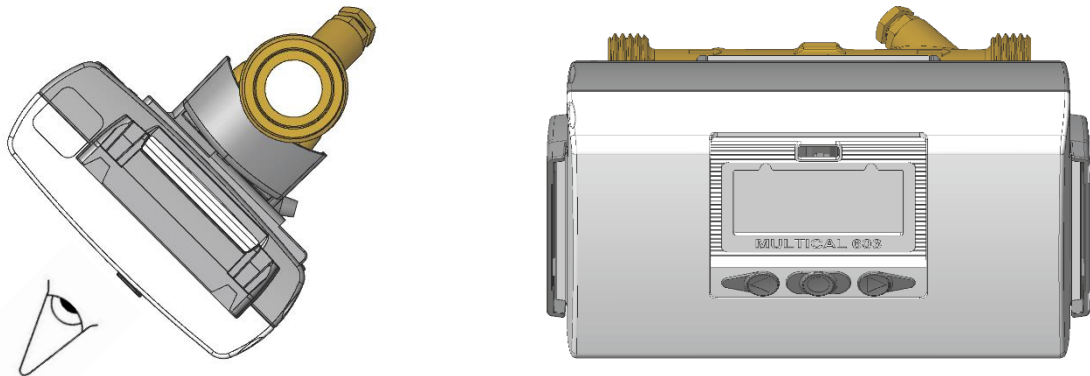


Abb. 24. MULTICAL® 603 montiert auf ULTRAFLOW® 54, waagrecht montiert in oder über Augenhöhe.

Bei der Installation über Augenhöhe kann man ULTRAFLOW® 54 mit -45° um die Rohrachse herunterdrehen, um die Lesbarkeit des MULTICAL®-Displays bei direkter Installation von MULTICAL® auf ULTRAFLOW® 54 zu optimieren.

⚠ Bei der Installation in feuchten Umgebungen muss das Kunststoffgehäuse von ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) bei waagerechter Montage auf der Seite platziert werden (siehe Abb. 19).

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

6.10.1.3 Installation in Bodennähe

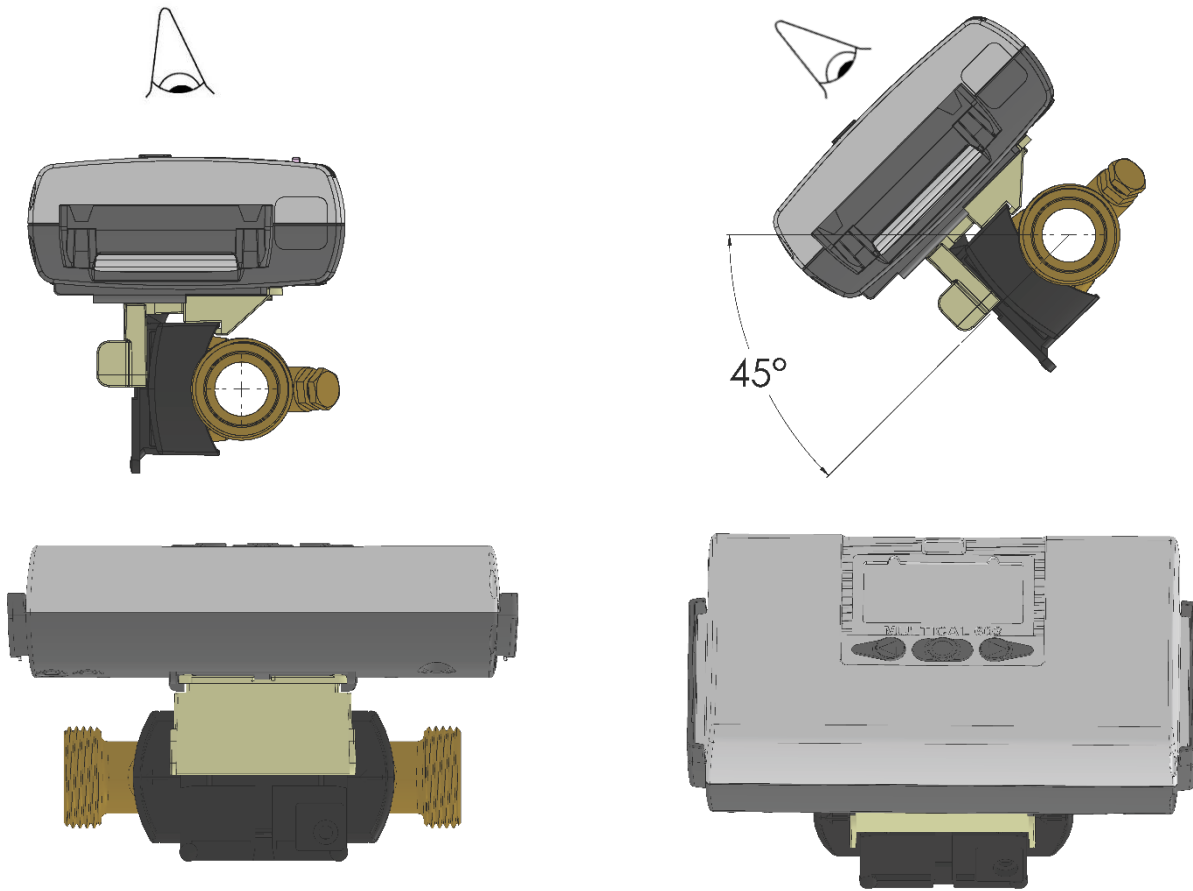


Abb. 25. MULTICAL® 603 montiert auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX mit Winkelbeschlag 3026-858), waagrecht und in Bodennähe montiert.

Bei Installationen in Bodennähe kann MULTICAL® durch den mitgelieferten Winkelbeschlag (3026-858) direkt auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) montiert werden. ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) kann zur Optimierung der Lesbarkeit des MULTICAL®-Displays bis -45° heruntergedreht werden.

⚠ Bei der Installation in feuchten Umgebungen muss das Kunststoffgehäuse von ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) bei waagerechter Montage auf der Seite platziert werden (siehe Abb. 19).

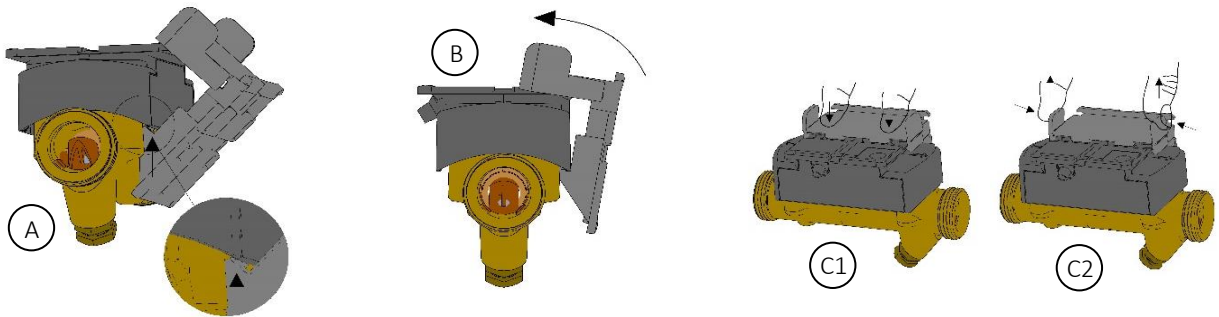
6.10.1.4 Montage auf Winkelbeschlag 3026-858

Der Winkelbeschlag 3026-858 wird mit ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXXHX-XXX) mitgeliefert und kann, wie in *Abb. 26* gezeigt, einfach auf beiden Seiten des Elektronikgehäuses montiert werden und falls notwendig auch leicht wieder demontiert werden:

A Der Winkelbeschlag wird mit seinen Haken (sehen Sie bitte die Detailzeichnung) unter einer der Seitenkanten des Elektronikgehäuses angesetzt. Beachten Sie, dass der Winkelbeschlag grundsätzlich auf beiden Seiten des Elektronikgehäuses montiert werden kann. Obwohl das Typenschild ausreichend robust ist, sollte dieses bei der Montage des Winkelbeschlages auf dieser Seite vorsichtig behandelt werden. Das Signalkabel auf der anderen Seite ist flexibel genug, um zwischen der Seite des Elektronikgehäuses und dem Winkelbeschlag geführt werden zu können.

B Der Winkelbeschlag wird um die Seitenkante herum auf das Elektronikgehäuse gedreht.

C Der Winkelbeschlag wird an den angezeigten Positionen gegen die Abdeckung des Elektronikgehäuses gedrückt und festgeklickt (C1). Beachten Sie, dass es genügend Platz für Plombierungsdraht zwischen Winkelbeschlag und Elektronikgehäuse gibt. Wenn der Winkelbeschlag entfernt werden muss, kann der Schnappverschluss geöffnet und mit den Fingern zurückgezogen werden (C2).



*Abb. 26. Montage des mitgelieferten Winkelbeschlags auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX):
(A) Ansetzen, (B) Drehen und (C) Schließen (Öffnen) des Winkelbeschlags.*

6.10.2 MULTICAL® 603 montiert auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXJX-XXX und Typ 65-5-XXCX-XXX)

ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5XXJX-XXX, 65-5-XXCX-XXX) kann $\pm 45^\circ$ um die Rohrachse gedreht werden, um die Lesbarkeit von MULTICAL® 603, der direkt auf ULTRAFLOW® 54 montiert ist, zu optimieren (siehe Abb. 27 (a)). Bei Installationen in Bodennähe ist es vorteilhaft MULTICAL® mit Hilfe des Winkelbeschlags 3026-252 (siehe Abb. 27 (b)) direkt auf ULTRAFLOW® zu montieren. Winkelbeschlag 3026-252 muss separat bestellt werden.

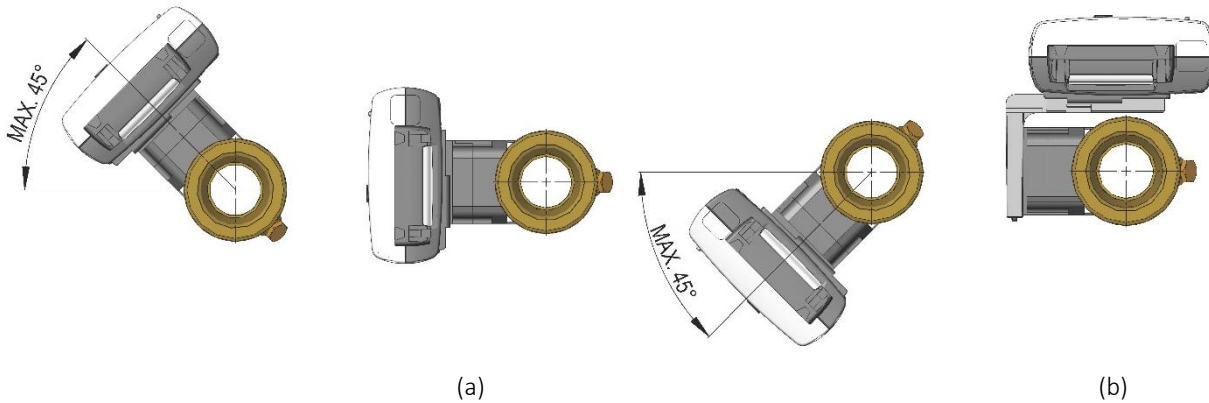


Abb. 27. MULTICAL® 603 montiert auf ULTRAFLOW® 54.

(a) Der Durchflusssensor kann $\pm 45^\circ$ um die Rohrachse gedreht werden, um die Lesbarkeit des MULTICAL®-Displays zu optimieren.

(b) In einigen Fällen kann der Winkelbeschlag 3026-252 die Lesbarkeit des MULTICAL®-Displays optimieren.

⚠ Bei der Installation in feuchten Umgebungen muss das Kunststoffgehäuse von ULTRAFLOW® 54 mit $+45^\circ$ um die Rohrachse hochgedreht werden (siehe Abb. 19).

6.10.3 MULTICAL® 803 montiert auf ULTRAFLOW®

In einigen Fällen kann die kompakte Montage des MULTICAL® 803-Rechenwerks von Vorteil sein. Das MULTICAL® 803-Rechenwerk ist groß und eignet sich nur für die kompakte Montage an Stellen, wo die Installation gegen mechanische Einflüsse wie z.B. Zug und Stößen gesichert werden kann. Bei der kompakten Montage wird das Rechenwerk mit Hilfe des Montagebeschlags 3026-857 direkt auf ULTRAFLOW® montiert. Bei Kondensationsgefahr (z.B. in Kälteanlagen) wird die Wandmontage des Rechenwerks empfohlen. Dazu muss bei Kälteanwendungen die kondensensichere Ausgabe von ULTRAFLOW® verwendet werden.

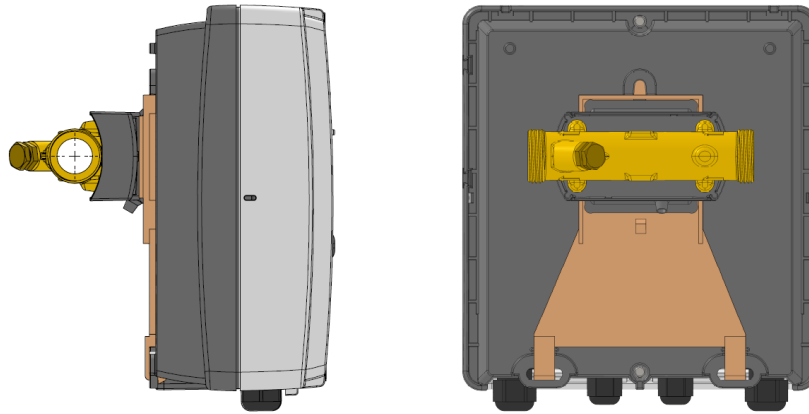


Abb. 28. MULTICAL® 803 mit Beschlagn 3026-857 montiert auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX).

6.10.4 Pulse Transmitter/Pulse Divider

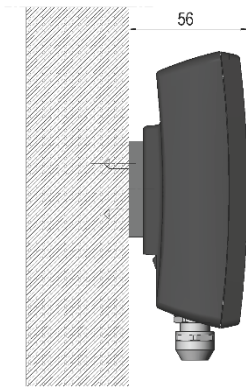


Abb. 29. Pulse Transmitter/Pulse Divider montiert auf Wandbeschlagn 3026-207.A

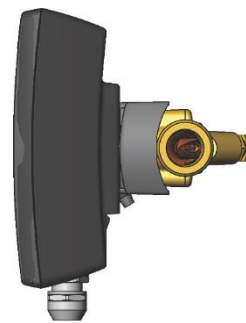



Abb. 30. Pulse Transmitter/Pulse Divider montiert auf ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX).

6.10.5 Isolierung von ULTRAFLOW® 54 (DN15-125)

 Das Plastikgehäuse darf niemals isoliert werden. Es beinhaltet sensitive Elektronik (Durchflusssensorplatine), welche NICHT hohen Temperaturen ausgesetzt werden darf. Darüber hinaus kann die Isolierung des Plastikgehäuses bei einer Mediumtemperatur oberhalb von 110 °C dieses ernsthaft beschädigen, weil die Temperaturen innerhalb der Isolierung dann dicht an die Glasübergangstemperatur des Plastikgehäuses heranreichen.

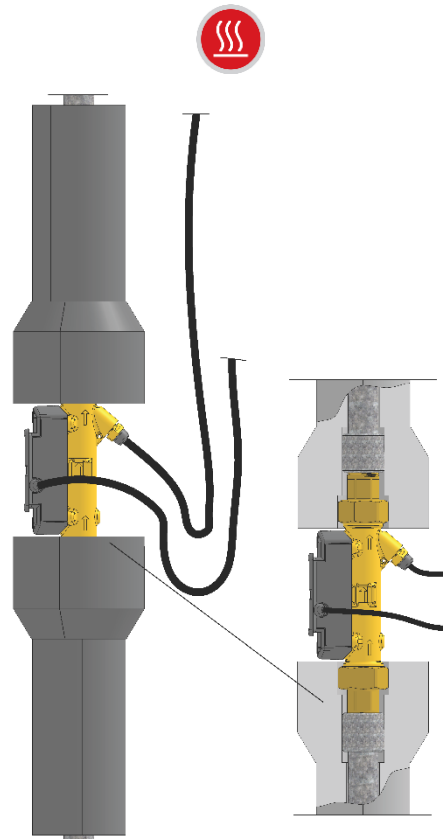


Abb. 31: Isolierung von ULTRAFLOW® 54 (DN15-125) in einer Wärmeinstallation.

6.11 Elektrische Anschlüsse

6.11.1 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 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.

6.11.2 Elektrischer Anschluss von 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 100 m verlängert werden.

⚡ Durchflussinformationen sind nicht möglich bei Verwendung eines Pulse Transmitters/Pulse Dividers.

Beim Anschluss von ULTRAFLOW® an andere Ausrüstung als MULTICAL® muss der Anschluss von ULTRAFLOW® immer über einen Pulse Transmitter oder Pulse Divider erfolgen. Für den Anschluss von Pulse Transmitter und Pulse Divider an andere Rechenwerke, siehe *Abschnitt 7.7 Impulsausgang von Pulse Transmitter 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⁾ Normalerweise wird ein Pulse Divider nicht zusammen mit MULTICAL® verwendet.

6.11.3 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.

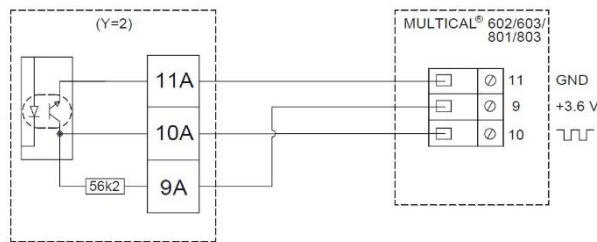


Abb. 32. Dreileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 602/603/801/803. Kabellänge < 10 m.

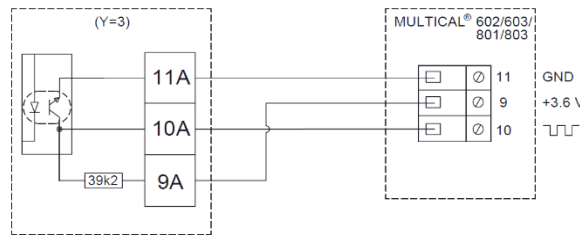


Abb. 33. Dreileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=3) an MULTICAL® 602/603/801/803. Kabellänge < 10 m.

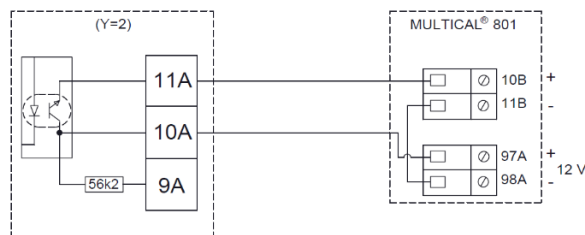


Abb. 34. Zweileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 801. Kabellänge < 100 m.

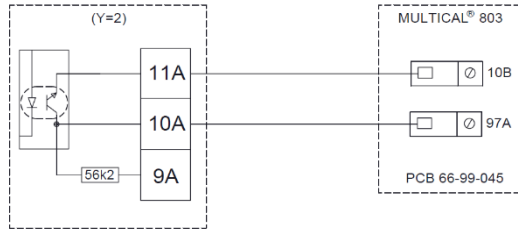


Abb. 35. Zweileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 803. Kabellänge < 100 m.

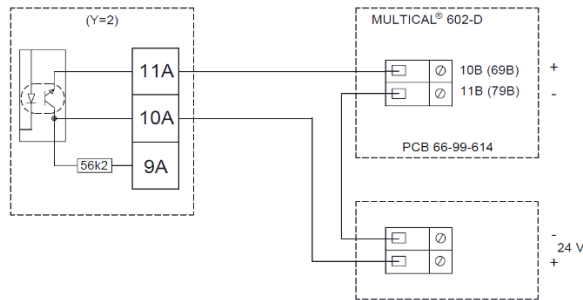


Abb. 36. Zweileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 602-D und externe 24 VDC-Versorgung ¹⁾. Kabellänge < 100 m.

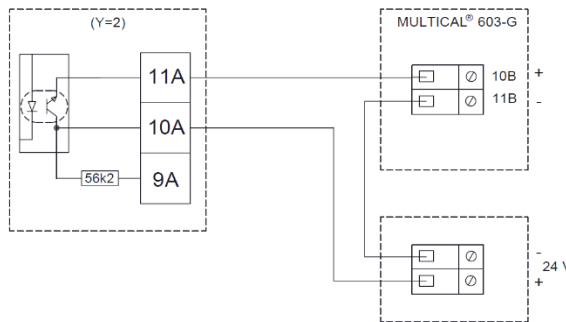


Abb. 37. Zweileiteranschluss von Pulse Transmitter mit Ausgangsmodul (Y=2) an MULTICAL® 603-G und externe 24 VDC-Versorgung ¹⁾. Kabellänge < 100 m.

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

Sehen Sie bitte *Abschnitt 6.12.2* für Anschlussbeispiele des Pulse Transmitters.

6.11.4 Anschluss der Spannungsversorgung

Im Falle dass ULTRAFLOW® galvanisch angeschlossen an ein MULTICAL®-Rechenwerk angeschlossen ist, wird ULTRAFLOW® über MULTICAL® versorgt. Wenn ULTRAFLOW® über Pulse Transmitter oder Pulse Divider angeschlossen wird, wird ULTRAFLOW® aus dem Versorgungsmodul/der Batterie in Pulse Transmitter/Pulse Divider versorgt.

6.11.4.1 Batterieversorgung

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

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

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

Die Batterie darf nicht aufgeladen oder kurzgeschlossen werden.

Die Batterieversorgung darf durch eine entsprechende Lithiumbatterie mit Stecker von Kamstrup A/S ersetzt werden. Gebrauchte Batterien müssen z.B. bei Kamstrup A/S ordnungsgemäß entsorgt werden. (Sehen Sie bitte Kapitel 12 *Entsorgung*).

6.11.4.2 Netzversorgungsmodule

Die Netzversorgungsmodule haben Schutzklasse II und werden mittels einer kurzen Zweileiterleitung mit Stecker mit dem Ausgangsmodul verbunden. Die Module werden versorgt durch ein Zweileiter-Netzversorgungskabel (ohne Erdverbindung) durch die Kabelverschraubung des Pulse Transmitters/Pulse Dividers. Verwenden Sie bitte ein Versorgungskabel mit max. 10 mm Außendurchmesser und beachten Sie die ordnungsgemäße Abisolierung sowie das Anziehen der Kabelverschraubungen. (Sehen Sie bitte *Abschnitt 6.11.4.4*)

Max. erlaubte Sicherung: 6 A

230 VAC

Dieses Platinenmodul ist von der Netzspannung galvanisch getrennt und eignet sich für eine direkte 230 VAC Netzinstallation. Das Modul verfügt über einen 2-Kammer Sicherheitstransformator, der die Anforderung an Doppelisolation erfüllt, wenn der Deckel auf Pulse Transmitter/Pulse Divider montiert ist. Der Leistungsverbrauch ist niedriger als 1 W oder 1 VA.

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

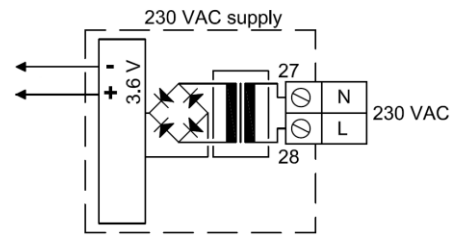


Abb. 38. 230 VAC-Versorgungsmodul für Pulse Transmitter/Pulse Divider.

24 VAC

Dieses Platinenmodul ist von der 24 VAC-Netzspannung galvanisch getrennt und eignet sich für Industrieinstallationen 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 (Gleichspannung) betrieben werden.

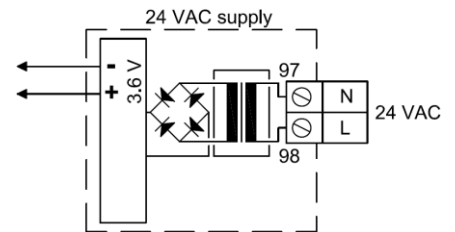


Abb. 39. 24 VAC-Versorgungsmodul für Pulse Transmitter/Pulse Divider.

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. 40. 230/24 VAC-Sicherheitstrafo.

6.11.4.3 Netzversorgungskabel

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

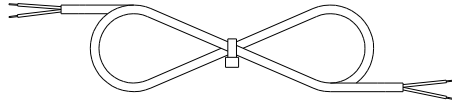


Abb. 41. Netzversorgungskabel (2 x 0,75 mm²), max. 6A Sicherung.

„H05 VV-F“ ist die Bezeichnung für ein starkes PVC-Kabel für Temperaturen von max. 70 °C. Das Versorgungskabel muss daher in ausreichendem Abstand zu heißen Rohren usw. geführt werden.

6.11.4.4 Kabelverschraubungen

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

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

Anzugsmoment: Höchstens 4 Nm (Zugentlastung mindestens 40 N gemäß EN 61558)

⚡ Bei Batterieversorgung muss die unbenutzte Kabelverschraubung, wie in Abb. 44, Seite 64 gezeigt, zugestöpselt werden.

6.11.4.5 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.

6.11.5 Elektrischer Anschluss der 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 Adern im Kabel von ULTRAFLOW® an eine der Klemmreihen in der Cable Extender Box an. Sie können eine beliebige Klemmreihe wählen. Verwenden Sie ein dreiadriges Verlängerungskabel mit einer Länge von insgesamt 27,5 m mit dem gleichen Aderdurchmesser und von der gleichen Qualität wie dem 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.

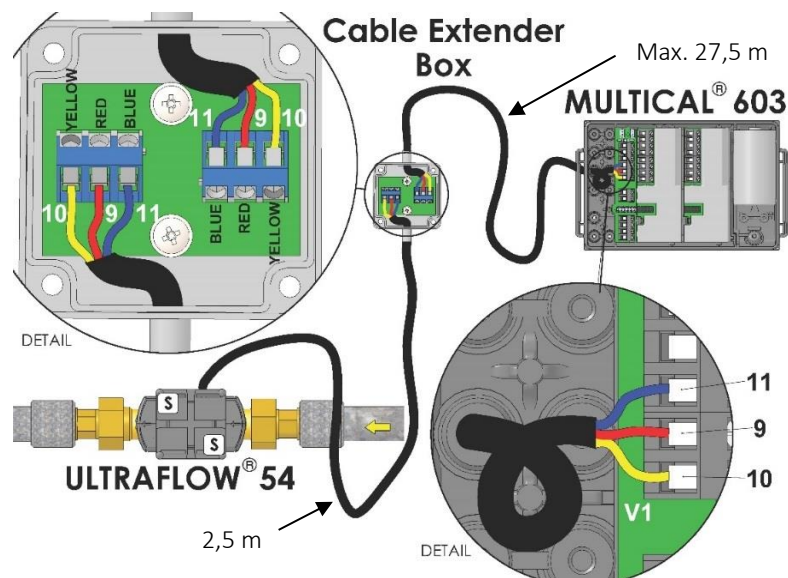


Abb. 42. Elektrischer Anschluss von ULTRAFLOW® an MULTICAL® über die Cable Extender Box. Das Beispiel stellt ein 2,5 m Standardkabel von ULTRAFLOW® bis zur Cable Extender Box dar. In diesem Fall darf die Kabellänge zwischen Cable Extender Box und MULTICAL® max. 27,5 m sein.

6.12 Installationsbeispiele (elektrisch)

6.12.1 Anschlussbeispiel von ULTRAFLOW® und MULTICAL®

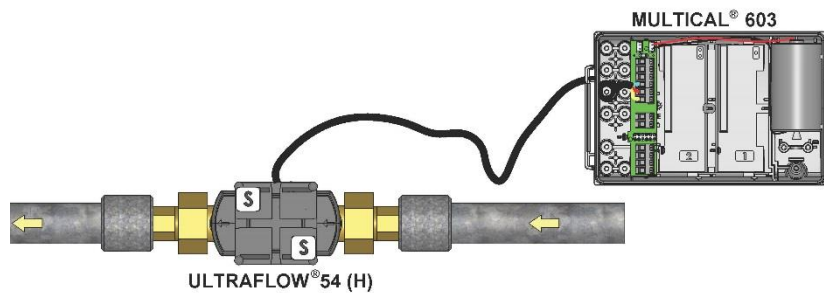


Abb. 43. ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) angeschlossen an MULTICAL® 603.

Sehen Sie bitte auch Abschnitt 6.11.1 Elektrischer Anschluss von ULTRAFLOW® und MULTICAL®.

6.12.2 Anschlussbeispiel eines Pulse Transmitters

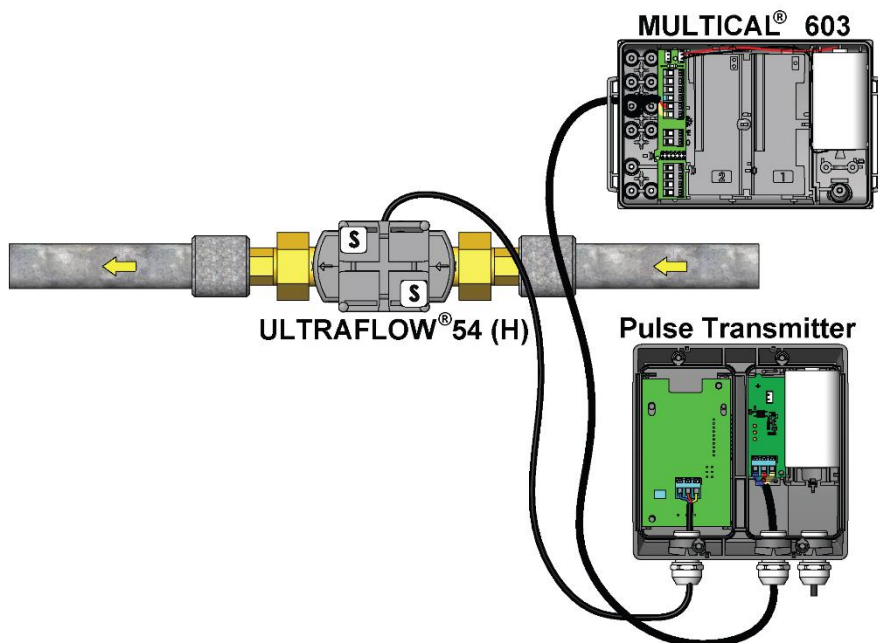


Abb. 44. ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) angeschlossen an Pulse Transmitter mit Batterieversorgung. MULTICAL® 603 ist an das Ausgangsmodul (Y=3) des Pulse Transmitters angeschlossen.

☀ Bei Batterieversorgung wird die rechte Kabelverschraubung des Pulse Transmitters zugestöpselt.

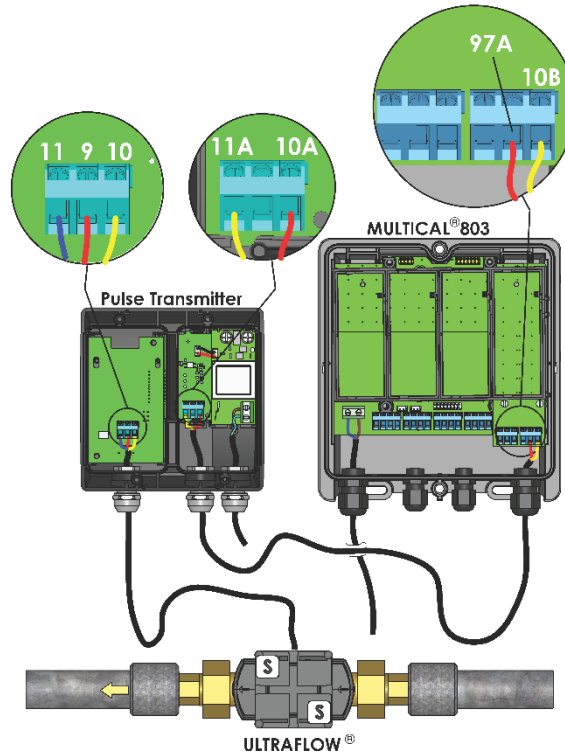


Abb. 45. ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) angeschlossen an Pulse Transmitter mit 230 VAC-Versorgung. MULTICAL® 803 ist an das Ausgangsmodul (Y=2) des Pulse Transmitters angeschlossen.

Sehen Sie bitte *Abschnitt 6.11.2* für den elektrischen Anschluss.

6.12.3 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.

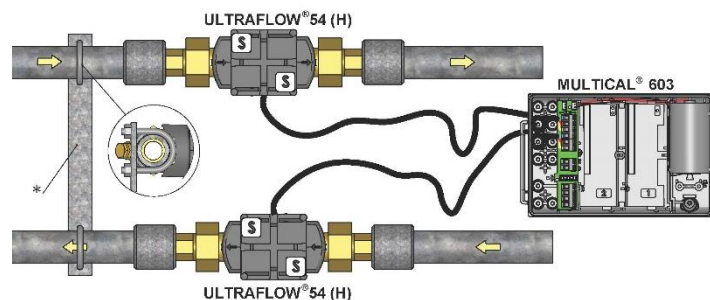


Abb. 46. Direkte elektrische Verbindung von zwei ULTRAFLOW® an MULTICAL® in einer Installation mit Potentialausgleichsverbindung (elektrisch niederohmige Verbindung) zwischen den Rohren*.

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.

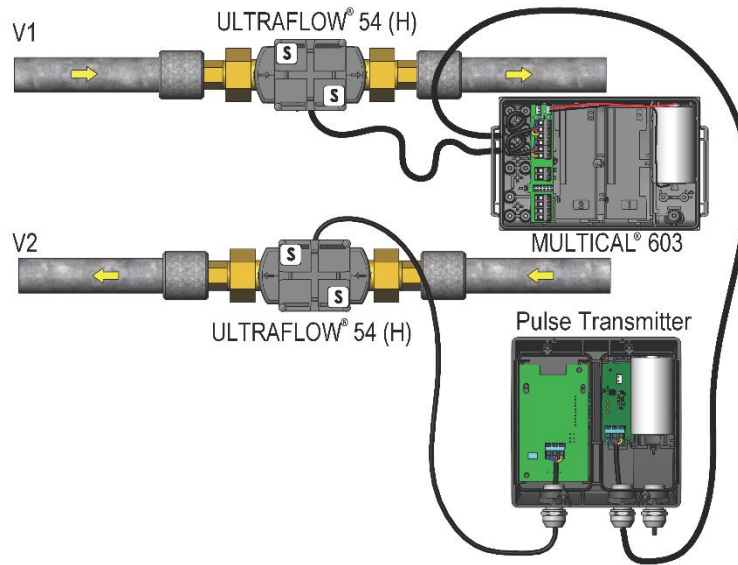


Abb. 47. Installation von Pulse Transmitter für galvanische Trennung von einem ULTRAFLOW® (typischerweise V2) in Installationen, bei denen eine Potentialausgleichsverbinding nicht ausgeführt werden kann.

6.12.4 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. Zählerschäden infolge des Schweißens fallen **nicht** unter die Werksgarantie.

6.13 Funktionskontrolle

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 die 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. 48* 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.

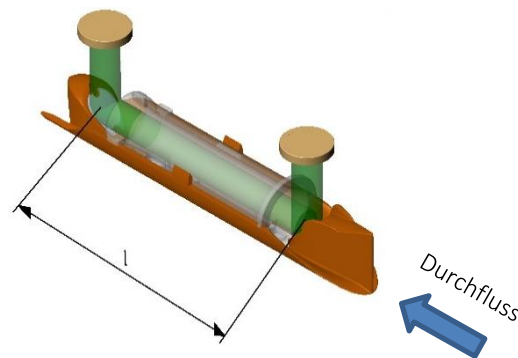


Abb. 48. U-förmiger Signalweg. Die Schallsignale werden von den Wandlern über 2 Reflektoren gesandt. Die Laufzeiten des Signals mit und gegen den Durchfluss variieren im signifikanten Schallweg (parallel zum Messrohr).

Für die Berechnung der Laufzeitdifferenz ist der Signalweg entlang des Durchflusses entscheidend, und die Laufzeit für die Messdistanz l berechnet sich aus:

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

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

wobei:

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

l die Messdistanz ist. [m]

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

v die durchschnittliche Strömungsgeschwindigkeit des Wassers 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). Um die notwendige Genauigkeit zu erzielen, wird der Zeitunterschied deshalb als Phasendifferenz zwischen den beiden 1 MHz-Schallsignalen gemessen.

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. 49* aus 2 Perspektiven dargestellt.

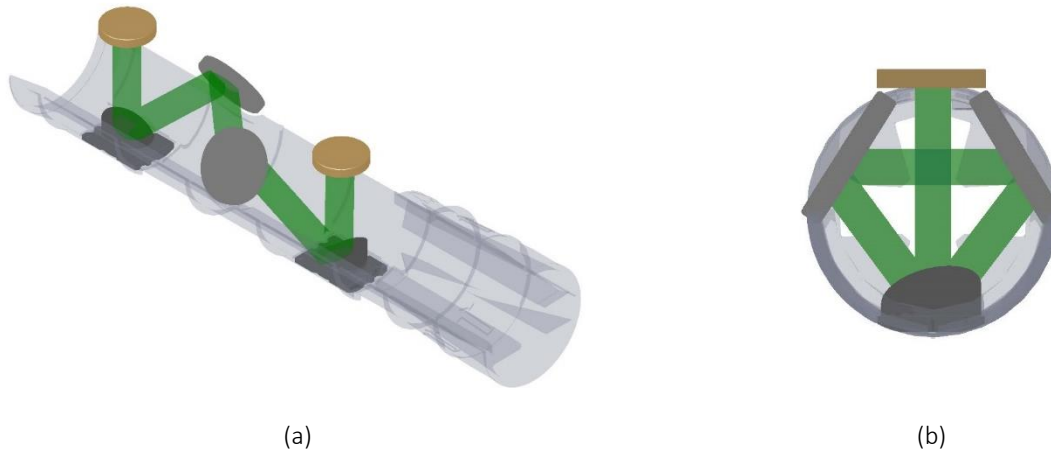


Abb. 49. Dreieckiger Signalweg von der Seite (a) und wenn man in das Messrohr hineinschaut (b). Schallsignale werden von Wandlern über 4 Reflektoren entlang eines Dreieckspfad es übertragen.

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® $q_p 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ (Abb. 50).

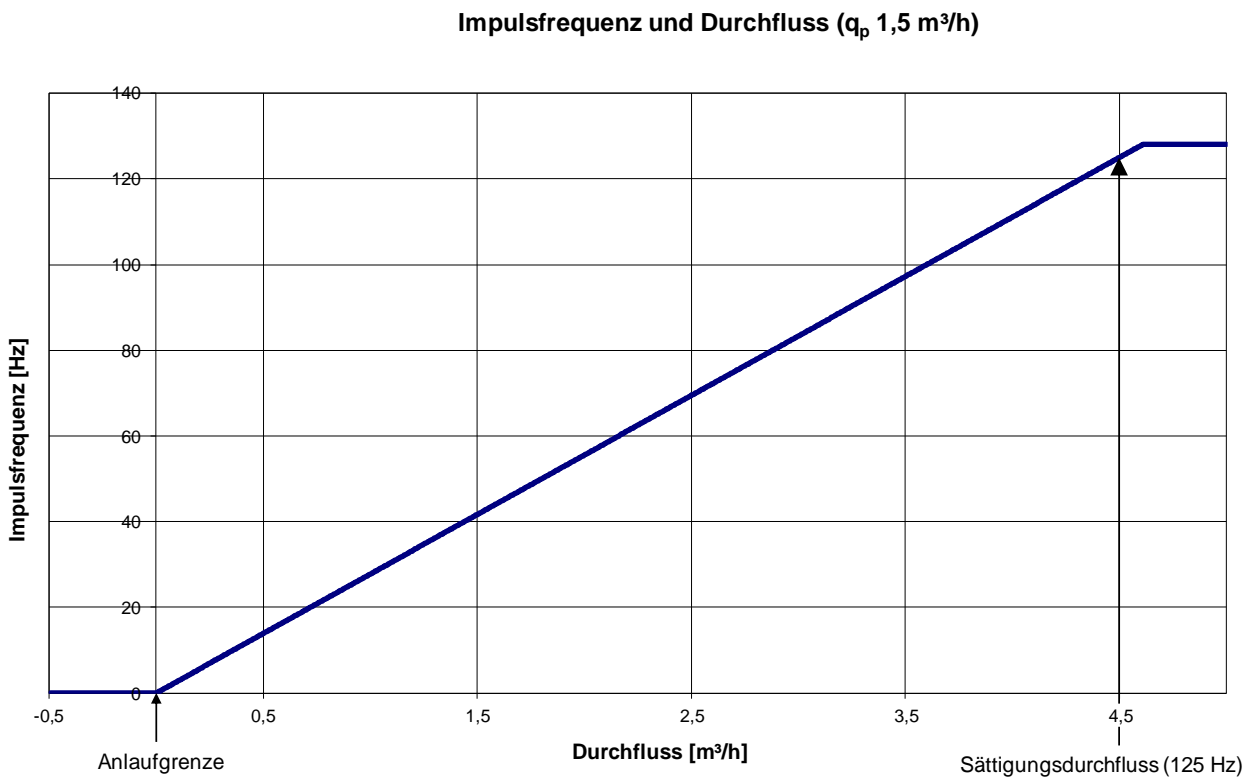


Abb. 50. Impulsfrequenz als Funktion des Durchflusses ($q_p 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$).

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).

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...6 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 Verbrauch 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 in ULTRAFLOW®

ULTRAFLOW®

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

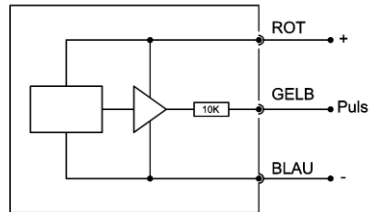


Abb. 51. Blockdiagramm für ULTRAFLOW®.

7.7 Impulsausgang von Pulse Transmitter 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.

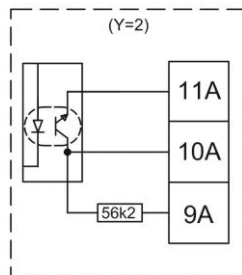


Abb. 52. Blockdiagramm des galvanisch getrennten Ausgangsmoduls (Y=2).

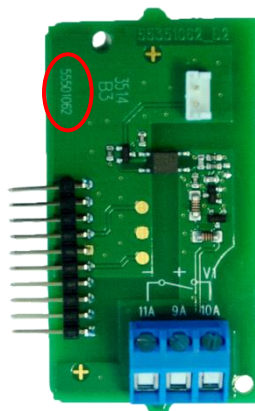


Abb. 53. Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=2)
Beachten Sie die Platinennummer 5550-1062 im eingekreisten Bereich.

7.7.2 Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=3)

Der Pulse Transmitter/Pulse Divider wird über das eingebaute Versorgungsmodul (Z=2, 7 oder 8) gespeist. 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.

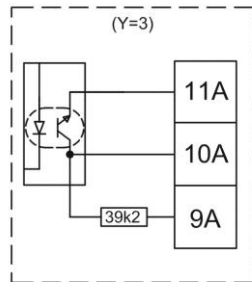


Abb. 54. Blockdiagramm des galvanisch getrennten Ausgangsmoduls (Y=3).

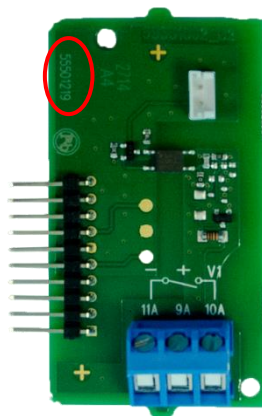


Abb. 55. Galvanisch getrenntes Ausgangsmodul (Y=3)
Beachten Sie die Platinennummer 5550-1219 im eingekreisten Bereich.

7.8 Interfacestecker/serielle Daten

ULTRAFLOW® 54 sind unter dem Deckel mit einem vierpoligen Steckplatz ausgestattet. Dieser Steckplatz ist infolge der Platzierung nicht zugänglich ohne eine Plombe zu brechen. Vom Werk aus ist der Deckel mit einer Werksplombe plombiert. Bei geeichten Zählern ist es eine Labormarke (legale Plombe). Damit ist es nicht möglich Zugang zum Steckplatz zu bekommen ohne die Plombierung zu brechen.

Der Steckplatz ist anwendbar für:

- Den Wechsel auf Testmodus (typisch nur für NOWA Labore und bei Kamstrup)
- Externe Kontrolle von Start/Stopp in Zusammenhang mit der Kalibrierung
- Die Auslesung der summierten Wassermenge in Zusammenhang mit der Kalibrierung
- Die Zählerprogrammierung, hierunter der Abgleich der Durchflusskurven mittels METERTOOL

Wegen der unterschiedlichen physischen Platinenkonstruktionen sind die Anschlussdrähte der Schnittstellen in ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) etwas anders aufgebaut als bei anderen Typen von ULTRAFLOW® 54 und ULTRAFLOW® 34. Der Interfacesteckplatz ist wie in *Abb. 56* aufgebaut. Beachten Sie, dass die allgemeinen Funktionen der Verbindung identisch sind, aber dass die Platzierung der Einzelfunktionen unterschiedlich sind.

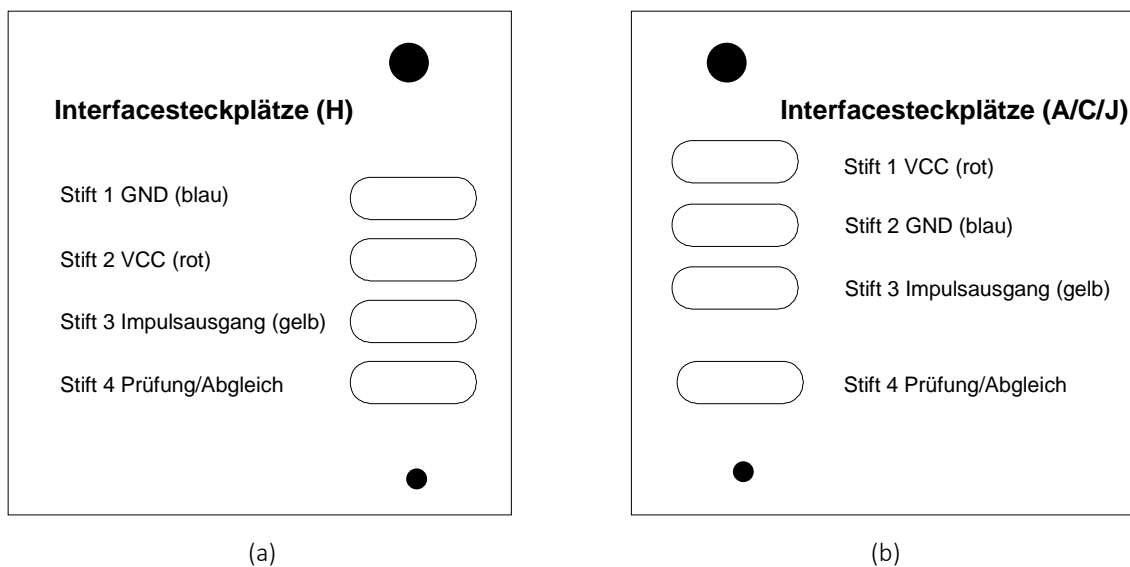


Abb. 56. (a) Interfacesteckplätze für ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX) und (b) für ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXAX-XXX, Typ 65-5-XXCX-XXX und 65-5-XXJX-XXX). Die Farben beziehen sich auf das 3-adrige Signalkabel, welches ULTRAFLOW® an MULTICAL® anschließt.

7.9 Prüfmodus

Um den Zeitverbrauch bei der Kalibrierung zu minimieren, kann ULTRAFLOW® 54 in einen Prüfmodus gebracht werden. Wenn ULTRAFLOW® im Prüfmodus ist, sind die Messroutinen 4 x schneller als im Normalmodus.

ULTRAFLOW® wird in den Prüfmodus gebracht, indem Stift 4 (Überprüfung/Abgleich) mit dem internen Stecker mit Masse (GND) verbunden wird, die sich am Stift 1 bzw. Stift 2 befindet (siehe *Abb. 56*), und indem nachfolgend die Versorgung angeschlossen wird. Nach etwa 1 Sekunde wechselt der Zähler in den Prüfmodus, und die Verbindung zwischen Stift 4 und Masse muss wieder unterbrochen werden.

Der Prüfmodus wird automatisch abgebrochen, indem die Versorgung des Zählers unterbrochen wird.

☀ Im Prüfmodus verbraucht ULTRAFLOW® ca. dreimal so viel Strom. Dies ist aber ohne Bedeutung für die gesamte Batteriebensdauer des Energiezählers, da die Gesamtzeit, während dessen ULTRAFLOW® im Prüfmodus sein wird, im Verhältnis zur Einsatzzeit vernachlässigbar ist.

7.10 Extern gesteuerter Start-Stopp

Bei der Kalibrierung mittels serieller Daten, z.B. in Zusammenhang mit NOWA, ist es möglich, ULTRAFLOW® 54 mit einem externen Signal zu steuern, wenn er im Prüfmodus ist (siehe *Abschnitt 7.9 Prüfmodus*). Dies geschieht dadurch, dass Platz 4 des internen Steckplatzes beim Anfang der Kalibrierung auf logisch High gesetzt wird, und wenn die Kalibrierung abgeschlossen ist wieder auf logisch Low gesetzt wird. Hiernach kann die während der Kalibrierung summierte Wassermenge seriell ausgelesen werden.

Die der Summierung zugrunde liegenden Daten werden auch bei der Berechnung der Anzahl von Impulsen, die auszusenden sind, verwendet.

Außer der Aufsummierung der Wassermenge während der Kalibrierung korrigiert der Zähler um die Menge, die beim Start zu viel gemessen wird, sowie um die Menge, die beim Stopp fehlt. Diese Unterschiede erklären sich daraus, dass die Durchflussmessung und die entsprechende Volumenberechnung in festen Intervallen erfolgt wie in *Abb. 57* veranschaulicht.

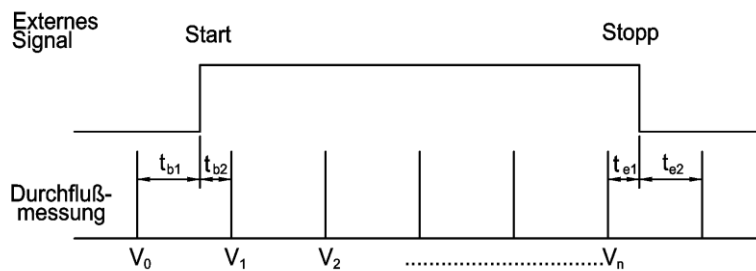


Abb. 57

Die überschüssige Wassermenge beim Start ist die Wassermenge, die innerhalb der Prüfperiode während der Zeit t_{b1} vor der ersten Summierung V_1 durch den Sensor läuft. Dem entsprechend ist die fehlende Wassermenge beim Stopp die Wassermenge, die während der Zeit t_{e1} nach der letzten Summierung V_n bis zu Stopp durch den Sensor läuft.

Die während der Kalibrierung summierte Menge kann wie folgt zusammengeschrieben werden:

$$V_{test} = \frac{t_{b2}}{t_{b1}+t_{b2}} \cdot V_1 + V_2 + \dots + V_n + \frac{t_{e1}}{t_{e1}+t_{e2}} \cdot V_n$$

7.11 Kalibrierung mittels serieller Daten und extern gesteuertem Start-Stopp

Wenn ULTRAFLOW® mittels serieller Daten geprüft wird, ist das Verfahren wie unten skizziert.

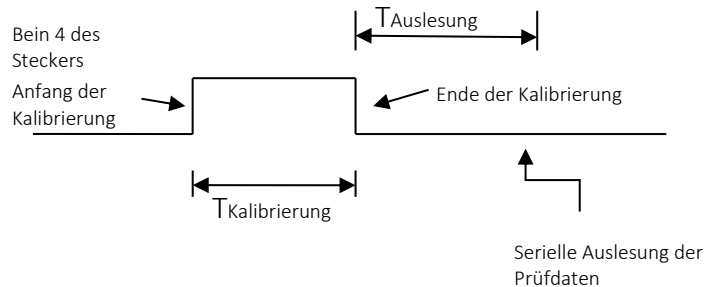


Abb. 58

Der Zähler muss in Prüfmodus sein (siehe *Abschnitt 7.9 Prüfmodus*).

Die Kalibrierung wird dadurch angefangen, dass Platz 4 des internen Steckplatzes (siehe *Abb. 58*) auf High gesetzt wird, und gleichzeitig die Referenzmessung in einem Prüfstand begonnen wird. Dies kann z.B. dadurch erfolgen, dass gleichzeitig ein Masterzähler beginnt Pulse aufzusummieren, oder dass eine Umschalteneinrichtung eines Wägesystems umschaltet. Hiernach fängt ULTRAFLOW® an, die Wassermenge zu summieren, bis Platz 4 bei der Beendigung der Kalibrierung ausgeschaltet wird. Nachfolgend kann die während der Kalibrierung summierte Menge unter Berücksichtigung von Start und Stopp ausgelesen werden. Nach Beendigung der Kalibrierung bis zur Auslesung der summierten Wassermenge sollen mindestens 2 Sekunden (T_{read}) vergehen. Während der Kalibrierung darf keine Kommunikation mit ULTRAFLOW® erfolgen.

Die Impulsemission endet wenn Platz 4 ausgeschaltet wird. Es kann Unterschiede zwischen der ausgelesenen Wassermenge und den ausgesandten Impulsen geben, da die Impulsemission in Intervallen von 1 Sek. erfolgt.

7.12 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. 59* dargestellt. Die Toleranzen sind für Klasse 2 und Klasse 3 mit folgenden Formeln definiert:

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

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

Folgende Dynamikbereiche ($q_p:q_i$) sind in EN 1434 definiert: 10:1, 25:1, 50:1, 100:1 sowie 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 über 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:

$$q_i \dots 1,1 \times q_i; 0,1 \times q_p \dots 0,11 \times q_p \text{ sowie } 0,9 \times q_p \dots q_p$$

Während der Kalibrierung muss die Wassertemperatur 50 °C ± 5 °C für ULTRAFLOW® als Wärmezähler betragen.

Für ULTRAFLOW® als Kältezähler muss die Wassertemperatur 15 °C ± 5 °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.

💡 Für weitere Informationen zu den zugelassenen Prüfbedingungen wie z.B. Wassertemperatur und Durchfluss des jeweiligen ULTRAFLOW® schauen Sie bitte in der Zulassung für ULTRAFLOW® (sehen Sie bitte *Abschnitt 10 Zulassungen*) nach.

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

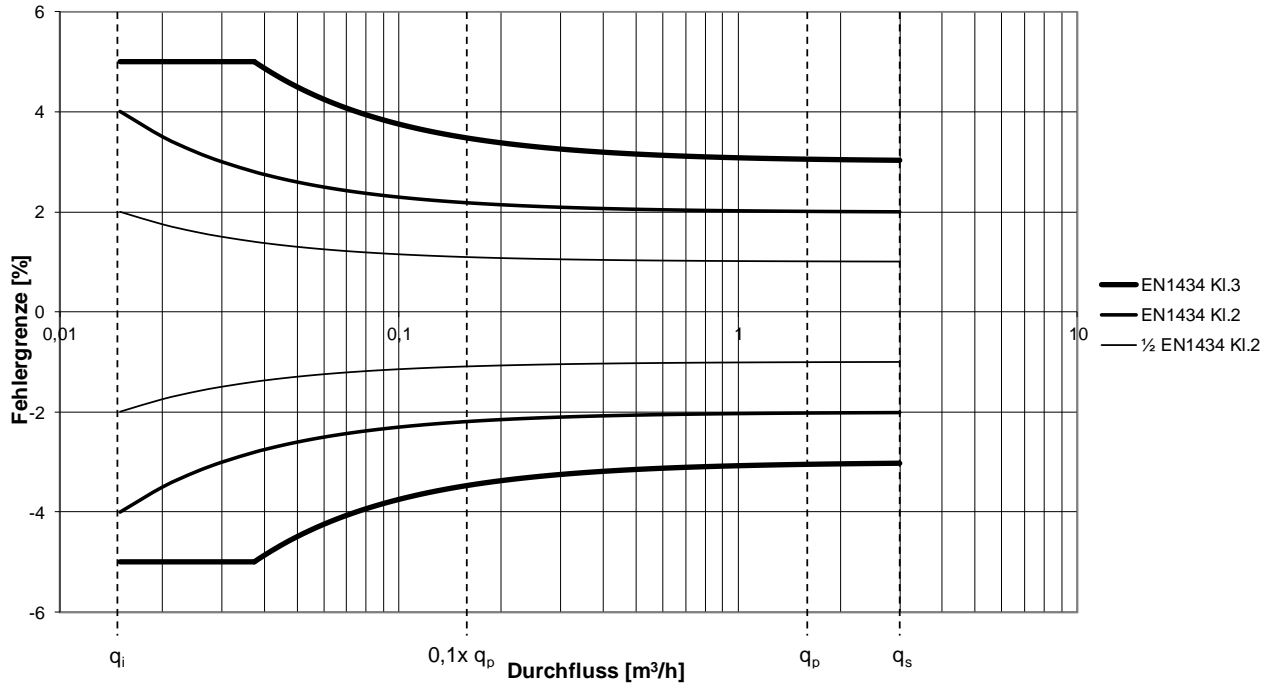


Abb. 59. Durchflusssensortoleranzen als Beispiel für einen Durchflusssensor mit q_p 1,5 m³/h und $q_p:q_i = 100:1$.

8 Kalibrierung, Justierung und Plombierung von ULTRAFLOW®

Die Kalibrierung kann folgendermaßen vorgenommen werden:

- Mit Impulsen in Normalmodus.
- Mit Impulsen im Prüfmodus.
- Mit Impulsen und Verwendung von Pulse Tester Typ 6699-279.
- Mit seriellen Daten und dem Zähler in Prüfmodus (z. B. in Verbindung mit NOWA).

8.1 Technische Daten von ULTRAFLOW®

ULTRAFLOW® sendet mit dem Durchfluss proportionale Impulse nach *Tabelle 31* aus. 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.

Ausgang ULTRAFLOW®

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

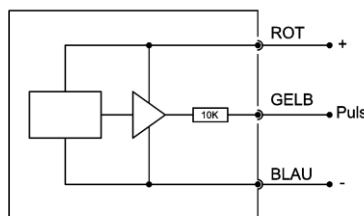


Abb. 60. Blockdiagramm für ULTRAFLOW®.

☀ 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 *Vorschlagene Testpunkte*.

8.2 Elektrischer Anschluss

Anschluss über Dreileiterkabel von ULTRAFLOW®

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

Ausgang bei der Verwendung eines Pulse Transmitters/Pulse Dividers mit galvanisch getrenntem Ausgangsmodul (Y=2)

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

Modul 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

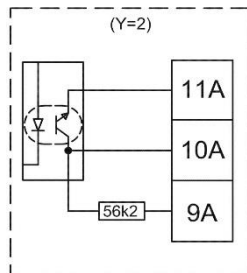


Abb. 61. Blockdiagramm des galvanisch getrennten Ausgangsmoduls (Y=2).

Ausgang bei der Verwendung eines Pulse Transmitters/Pulse Dividers mit galvanisch getrenntem Ausgangsmodul (Y=3)

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

Modul 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

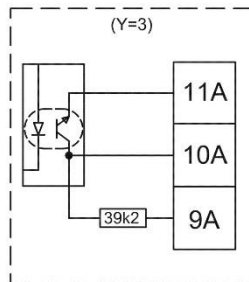


Abb. 62. Blockdiagramm des galvanisch getrennten Ausgangsmoduls (Y=3).

8.3 Vorschlagene Testpunkte

Nenndurchfluss q_p [m³/h]	Impulswert [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:

- Mindesttestzeiten 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 $50\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ für Wärmezähler und $15\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ 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 Verhältnisse):

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 $5 \times \text{DN}$ vorhanden sein. In Verbindung mit Krümmern usw. sollte ein Mindestabstand von $10 \times \text{DN}$ 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 $10 \times \text{DN}$ sein.

Der Durchmesser der Verbindungsstücke muss wie folgt sein:

Anschluss	Zwischenstücke
G $\frac{3}{4}$ B (R $\frac{1}{2}$) DN15	$\varnothing 15$
G1B (R $\frac{3}{4}$) DN20	$\varnothing 20$
DN20	$\varnothing 20$
G $\frac{5}{4}$ B (R1) DN25	$\varnothing 25$
DN25	$\varnothing 25$
G1 $\frac{1}{2}$ B (R $\frac{5}{4}$) DN32	$\varnothing 32$
DN32	$\varnothing 32$
G2B (R1 $\frac{1}{2}$) DN40	$\varnothing 40$
DN40	$\varnothing 40$
DN50	$\varnothing 50$
DN65	$\varnothing 65$
DN80	$\varnothing 80$
DN100	$\varnothing 100$
DN125	$\varnothing 125$

Tabelle 35. Verbindungsstücke.

Achten Sie bei der waagerechten Montage von ULTRAFLOW® 54, welche für einen Prüfstand typisch ist, besonders auf *Abb. 18* und *Abb. 19*. Beachten Sie, dass ULTRAFLOW® **NICHT** evakuiert (einem Vakuum ausgesetzt) werden darf.

ULTRAFLOW® 54 DN15-125

Installation (elektrische Bedingungen):

Um Störungen von außen zu vermeiden sowie um eine elektrische Schnittstelle wie MULTICAL® zu erhalten, empfehlen wir, einen Pulse Tester zu verwenden (sehen Sie bitte *Abschnitt 8.5*) oder einen Pulse Transmitter (sehen Sie bitte *Abschnitt 4.3*) zwischen ULTRAFLOW® und den relevanten Prüfgeräten, welche die Impulse zählen, anzuschließen, um eine galvanische Trennung zu erhalten. Sehen Sie bitte *Abschnitt 8.7 Kalibrierung und Justierung mit NOWA* für weitere Informationen, wenn das Prüfgerät NOWA unterstützt.

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 von Pulse Tester

Impulseingänge (M1/M2)

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

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

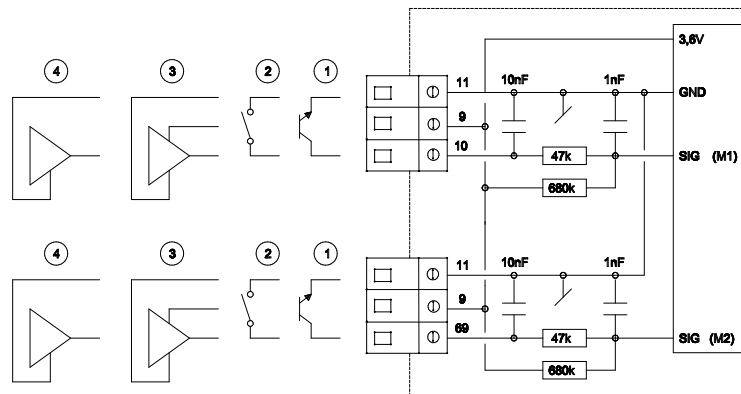


Abb. 63

1 Durchflusssensor mit Transistorausgang

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

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 Voltmannzähler 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. 63 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

Belastung > 1,5 kΩ

Dreileiteranschluss:

Spannung 5...30 V

Belastung > 5 kΩ

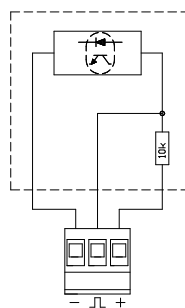


Abb. 64

Die Ausgänge sind galvanisch isoliert sowie 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 <i>Abb. 65</i>)

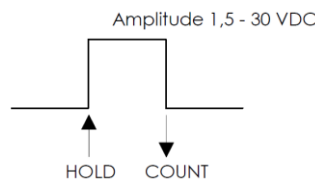


Abb. 65

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. 66. Der linke Druckknopf.

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

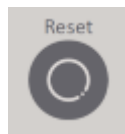


Abb. 67. Der rechte Druckknopf.

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

Bezeichnung	Typ Nr.
Batterie D-Zelle	1606-064
Kabelbinder (Befestigung der Batterie)	1650-099
Zweipoliger Stecker (Buchse)	1643-185
Dreipoliger Stecker (Buchse)	1643-187
Bodenplatine (66-R).	5550-517

Tabelle 37. Ersatzteile für Pulse Tester.

8.5.6 Batteriewechsel

Bei kontinuierlicher Verwendung des Pulse Testers wird empfohlen, die Batterie einmal pro Jahr auszutauschen.

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:

Stromverbrauch ohne angeschlossene Zähler	400 µA
Max. Stromverbrauch mit 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 von 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.

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

8.7 Kalibrierung und Justierung mit NOWA

NOWA beschreibt eine standardisierte Schnittstelle zwischen dem Wärmezähler und den Laborprüfgeräten (z.B. Prüfstand), die hauptsächlich in Laboratorien in Deutschland und Österreich verwendet wird. Die NOWA-Prüfung und Justierung von ULTRAFLOW® 54 DN15-125 (q_p 0,6...100 m³/h) wird in Kombination mit MULTICAL® 601/602/603 unterstützt. Sehen Sie bitte die Kamstrup-Dokumente FILE100002835_(5585-703)_DE (Hardware) und FILE100003700_(5585-706)_EN (Software) für weitere Informationen zur Kalibrierung und Justierung von ULTRAFLOW® durch NOWA. NOWA unterstützt nicht die Überprüfung von ULTRAFLOW® 54 DN150-300 ($q_p \geq 150$ m³/h). Die Kalibrierung von ULTRAFLOW® 54 DN150-300 ($q_p \geq 150$ m³/h) erfolgt stattdessen über Zählung von Impulsen.

8.8 Plombierung und Kennzeichnung

ULTRAFLOW® 54 ist vom Werk aus mit Werksplomben plombiert. Wenn es sich um einen kalibrierten Zähler handelt, ist er mit Labormarken plombiert und mit Jahresmarke versehen, wie unten gezeigt.

Werden die Plomben eines kalibrierten Zählers, der an einer Stelle verwendet werden soll, wo eine Kalibrierung Pflicht ist, gebrochen, muss der Zähler noch einmal geprüft werden, bevor er montiert werden darf.

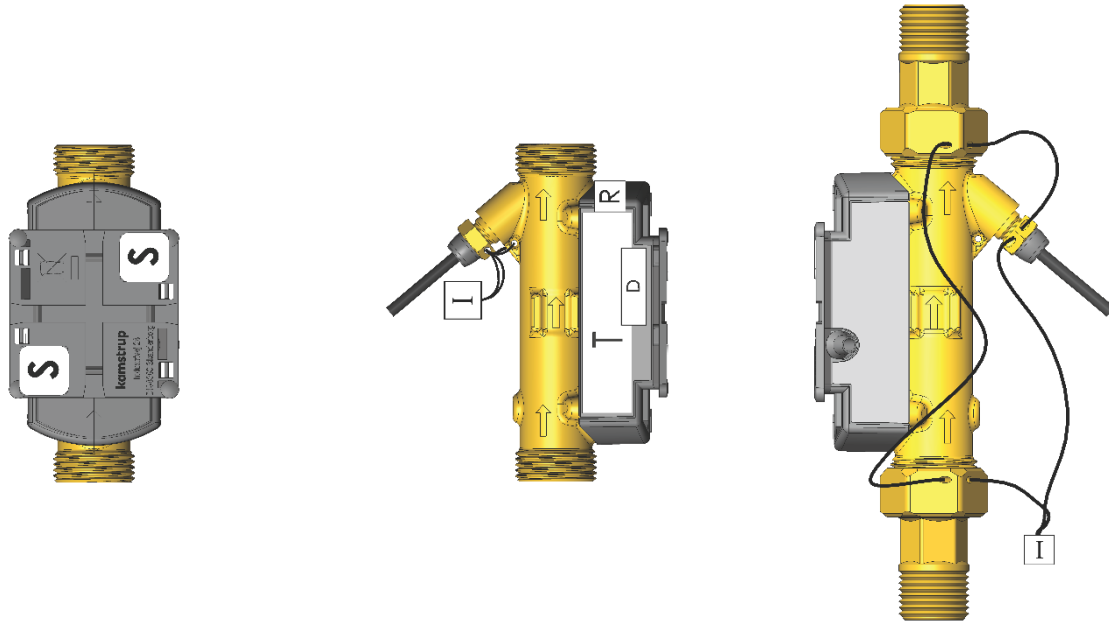


Abb. 68. Plombierung und Kennzeichnung von ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXHX-XXX).

Auf den einzelnen Zeichnungen ist die Plombierung wie folgt aufgeteilt:

- D Sicherheitsiegel oder Modul D/F Aufkleber (abhängig vom Typenaufkleber).
- S Labormarke. Plombierung der Schraube.
- T Typenaufkleber (als Gültigkeitsaufkleber oder mit Plombierung D).
- I Installationsplombe (Draht und Plombe oder Plombierungsmarke).
- R Kennzeichnung der Nacheichung (vorgeschlagene Position).

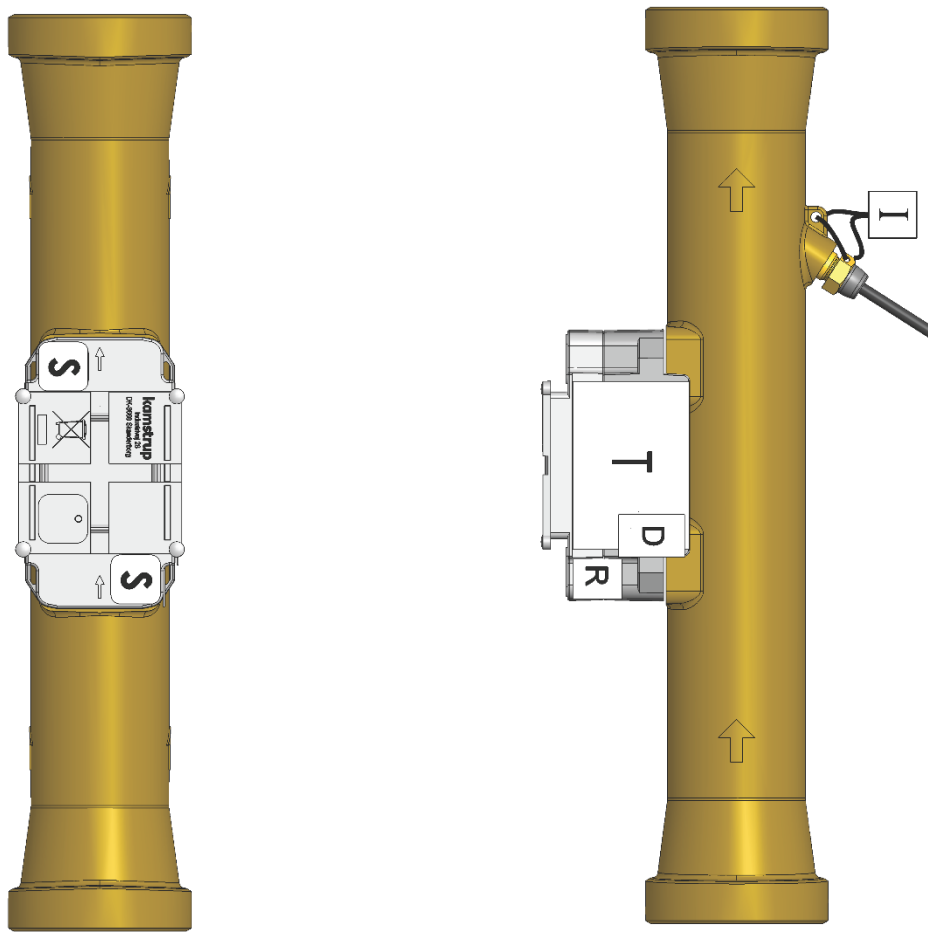


Abb. 69. Plombierung und Kennzeichnung von ULTRAFLOW® 54 (Typ 65-5-XXCX-XXX und 65-5-XXIX-XXX).

Auf den einzelnen Zeichnungen ist die Plombierung wie folgt aufgeteilt:

- D Sicherheitssiegel oder Modul D/F Aufkleber (abhängig vom Typenaufkleber).
- S Labormarke. Plombierung der Schraube.
- T Typenaufkleber (als Gültigkeitsaufkleber oder mit Plombierung D).
- I Installationsplombe (Draht und Plombe oder Plombierungsmarke).
- R Kennzeichnung der Nacheichung (vorgeschlagene Position).

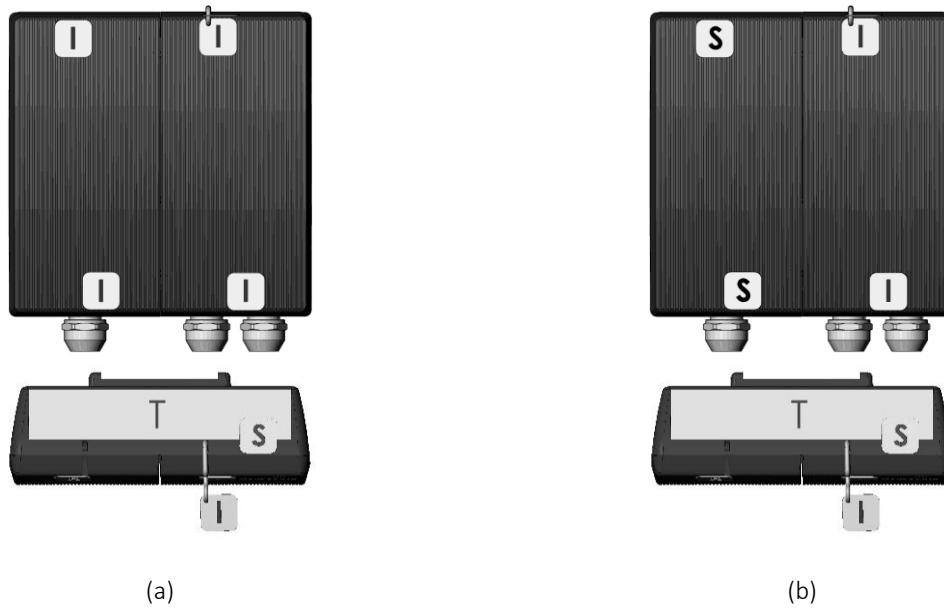


Abb. 70. Plombierung von Pulse Transmitter (a)/Pulse Divider (b).



Abb. 71. Plombierung von Cable Extender Box von der Seite (a) und von vorne aus gesehen (b).

Auf den einzelnen Zeichnungen ist die Plombierung wie folgt aufgeteilt:

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

⚠ Die Plombieranforderungen können abhängig von nationalen Regeln 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_(5512-2098)_DE) nach.

Zur Justierung von ULTRAFLOW® 54 sehen Sie bitte in Abschnitt *8.6 Justierung von ULTRAFLOW® Durchflusssensoren mit Kamstrup Software* nach.

10 Zulassungen

10.1 MID

ULTRAFLOW® 54 ist als Wärmezähler in Übereinstimmung mit MID 2014/32/EU zugelassen:

EU-Baumusterprüfbescheinigung: DK-0200-MI004-033

(ULTRAFLOW® 54 Typ 65-5-XXHX-XXX und 65-5-XXJX-XXX)

EU-Baumusterprüfbescheinigung: DK-0200-MI004-008

(ULTRAFLOW® 54 Typ 65-5-XXCX-XXX und ULTRAFLOW® 54 $q_p \geq 150 \text{ m}^3/\text{h}$)

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

Bitte kontaktieren Sie Kamstrup A/S für weitere Informationen über die Bauartzulassung und Kalibrierung.

10.2 CE-Kennzeichnung

ULTRAFLOW® 54 ist, wo notwendig, darüber hinaus gemäß den folgenden Richtlinien gekennzeichnet:

EMC-Richtlinie 2014/30/EU

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

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

10.3 EU-Konformitätserklärung

Mit jedem ULTRAFLOW® 54 DN15-125, der von Kamstrup geliefert wird, wird eine EU-Konformitätserklärung mitgeliefert. Sehen Sie bitte Kamstrup-Dokument Nr. 5512-1996.

11 Fehlersuche

Bevor Sie einen Zähler zur Reparatur oder Kontrolle senden, ist es empfehlenswert die nachstehende Fehlersuchtafel durchzugehen, um eine mögliche Ursache des Problems einzugrenzen.

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 Falscher Anschluss Durchflusssensor falsch herum montiert Luft im Zähler/Kavitation Fehler am Durchflusssensor	Anschlüsse des Durchflusssensors kontrollieren. (Evtl. den PULSE TESTER zur Kontrolle verwenden.) Kontrollieren Sie die Richtung des Durchflusssensors. 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. Durchflusssensor auswechseln/Zähler zwecks Reparatur einschicken.
Fehlerhafte Aufzählung der m ³	Fehlerhafte Programmierung Luft im Zähler/Kavitation Fehler am Durchflusssensor	Kontrollieren Sie Übereinstimmung zwischen Impulszahl auf Rechenwerk und Durchflusssensor. 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. Durchflusssensor auswechseln/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/EU 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 Wiederverwertung 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.: Umwelt- und Qualitätsabt.
 Fax.: +45 89 93 10 01
 info@kamstrup.de

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®.