kamstrup

Technische Beschreibung

MULTICAL® 21

flowIQ® 2101

Wasserzähler





Inhaltsverzeichnis

1 Generelle Beschreibung 7
1.1 Frontplatte 8
2 Zulassungen 9
3 Technische Daten 11
3.1 Mechanische Daten 11
3.2 Elektrische Daten 11
3.3 Werkstoffbezeichnungen 12
3.4 Frequenzeinstellungen 12
4 Wasserzählertypen 12
4.1 MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101 13
4.2 Andere Zählertypen in der 21-Serie 14
5 Typübersicht 14
5.1 Bestellung 14
5.2 Typnummer – MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101 15
6 Konfiguration 16
6.1 Konfiguration - MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101 16
7 Zubehör 17
8 Kommunikation 17
8.1 Optionale Datenpakete – Wireless M-Bus 17
8.2 Wired M-Bus-Version des flowIQ® 2101 19
9 Optionale Datenpakete – Sigfox-Installationen 22
10 Datenpakete für Wireless M-Bus Kommunikationsmodule 23
11 Sigfox-Modulen 23
11.1 Datenpakete 23
11.2 Wertefolge 23
12 Messungen 24
12.1 Genauigkeit – MULTICAL® 21/ flowIQ® 2101 24
12.2 Temperaturmessung 25
13 Messprinzip 25
13.1 Ultraschall mit Piezokeramik 25
13.2 Prinzipen 25
13.3 Das Laufzeitverfahren 26

13.4 Berechnung des Durchflussvolumens ... 28
13.5 Durchflussgrenzen ... 29
14 Druckverlust ... 30
15 Maßskizzen ... 31
15.1 Abmessungen, Anschluss, Gewicht ... 32
16 Installation ... 33
16.1 Installationsansprüche ... 33
16.2 Einbauwinkel ... 37
16.3 Gerade Einlaufstrecke ... 38
16.4 Betriebsdruck ... 38
17 Ablesung und Daten ... 39
17.1 Ablesung ... 39
17.2 Volumenmessung ... 39
17.3 Datenfunktion: Stichtagsvolumen ... 39
17.4 Datenfunktion: Stichtagsdatum ... 40
17.5 Datenfunktion: Rückwärtsvolumen ... 40
17.6 Datenfunktion: Datums-/Zeitstempel ... 40
17.7 Datenfunktion: Batteriekapazität ... 40
17.8 Datenfunktion: Funk deaktiviert ... 40
17.9 Datenfunktion: Maximal- und Minimaldurchfluss ... 41
17.10 Temperaturüberwachung ... 41
17.11 Displayfunktionen ... 43
17.12 Optisches Auge ... 50
18 Datenlogger ... 51
18.1 Speicher ... 51
18.2 Jahr-, Monats- und Tageslogger ... 52
18.3 Optionale Register im Datenlogger ... 53
18.4 Protokollierung ... 53
18.5 DataTool ... 53
18.6 Stundenzähler ... 55
18.7 Info-Register ... 55
18.8 Zählermodi (Einstellungen) ... 58
18.9 Normalmodus ... 58
18.10 Eichmodus ... 58
18.11 Legale Änderungen außerhalb Plombe ... 59

19 Impulsadapter für MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101 61
19.1 Funktion 61
19.2 Anwendung - Umwelt 62
19.3 Lebensdauer - Impulsadapter 62
19.4 Anschluss des Impulsadapters 62
19.5 Pull-up 63
20 Impulsinterface für MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101 65
20.1 Anschluss des Impulsinterfaces 66
21 Datenkommunikation 68
21.1 Übertragung 68
21.2 RADIO OFF 68
21.3 Dateninhalt 68
21.4 Verschlüsselung 69
21.5 Funk deaktiviert 69
22 Kommunikation (KMP) 69
22.1 Aktivierung des optischen Auges 69
23 METERTOOL für MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101 69
24 Fehlersuche 69
25 Entsorgung 70
25.1 Hinweise zur Entsorgung 71

1 Generelle Beschreibung

MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101 ist ein integrierter und hermetisch verschlossener Wasserzähler, der für die Messung des Verbrauchs von kaltem und warmem Wasser berechnet ist – ein statischer Durchflusssensor, der sich auf dem Ultraschallprinzip basiert. Die Entwicklung des Wasserzählers basiert auf unseren Erfahrungen seit 1991 mit der Entwicklung und Herstellung der statischen Ultraschallzähler.

Um einen langzeitstabilen, genauen und zuverlässigen Zähler zu sichern, hat der Zähler eine sehr umfassende OIML R49 Typprüfung durchgegangen. Einer der vielen Vorteile des Wasserzählers ist die Tatsache, dass er keine Verschleißteile hat, was lange Lebensdauer mit sich führt. Weiterhin hat der Zähler einen 'Low-Flow' Durchfluss (Start-durchfluss) auf nur 2 l/h, was sogar bei kleinen Durchflüssen genaue Messung bedeutet. Zusätzlich wurde der Zähler mit einem Dynamikbereich von bis zu 400 genehmigt.

Der Zähler ist aus geformtem Kompositwerkstoff als eine Vakuumkammer aufgebaut, und die Elektronik ist deshalb vollständig gegen Wassereindringung geschützt. Der Zähler kann ohne Probleme z.B. in Badezimmern, wo er täglich bespritzt wird, montiert werden und ist ebenfalls für die Montage in Zählerbrunnen, die oft mit Wasser gefüllt werden, gut geeignet.

Der Zähler kann und darf nur von Kamstrup A/S geöffnet werden.

Wenn der Zähler getrennt gewesen ist, und die Plombierung somit gebrochen ist, ist der Zähler nicht länger für Abrechnungszwecke gültig. Weiterhin fällt die Werksgarantie weg.

Der Zähler misst den Wasserverbrauch elektronisch, als ein Volumen, durch den Einsatz des Ultraschallsignals. Durch zwei Ultraschallwandler wird ein Audiosignal mit der und gegen die Durchflussrichtung gesendet. Ein Wandler dient sowohl als einen 'Lautsprecher' bei der Übermittlung als auch als ein 'Mikrofon' beim Empfangen des Signals. Das Ultraschallsignal, das sich mit dem Durchfluss bewegt, erreicht zuerst den gegenüberliegenden Wandler, während das Signal, das entgegen der Durchflussrichtung läuft, wenig später empfangen wird. Die Zeitdifferenz zwischen den beiden Signalen kann in Durchflussgeschwindigkeit und damit auch in Volumen umgerechnet werden. Das Messprinzip heißt 'bidirektionale Ultraschalltechnik basiert auf dem Laufzeitdifferenzverfahren', das ein bewährtes, langzeitbeständiges und präzises Messprinzip ist.

Der Zähler zeigt den summierten Wasserverbrauch in Kubikmetern (m^3) mit fünf Ziffern und bis zu drei Dezimalen an, also eine Auflösung von bis zu nur 1 Liter. Das Display wurde speziell für den Betrieb in einem weiten Temperaturbereich entwickelt, mit hohem Kontrast, unabhängig von den Lichtverhältnissen - und ist damit leicht lesbar - und hat immer noch eine lange Lebensdauer.

Außer der Volumenanzeige werden eine graphische Indikation des aktuellen Durchflusses sowie eine Reihe Informationscodes angezeigt.

Neben der Messung des Volumens, misst der Wasserzähler kontinuierlich die aktuelle Wassertemperatur, sowie die Temperatur innerhalb des Zähler und in der Umgebung. Auf Grundlage dieser Messungen, berechnet und speichert der Zähler täglich die minimale, maximale und durchschnittliche Temperatur für beide Arten von Messungen.

Alle Register werden täglich im Datenlogger (EEPROM) des Zählers gespeichert und für 460 Tage aufbewahrt. Weiterhin werden die monatlichen Daten der letzten 36 Monate gespeichert und darüber hinaus werden ausgewählte Daten jährlich und 10 Jahre lang gespeichert.

Der Zähler ist mit einem optischen Auge ausgestattet, das es ermöglicht, die im Datenlogger des Zählers gespeicherten Verbrauchsdaten und Infocodes auszulesen. Mit einem optischen Auslesekopf, mit USB-Verbindung, ermöglicht das optische Auge zusätzlich die Konfiguration des Zählers.

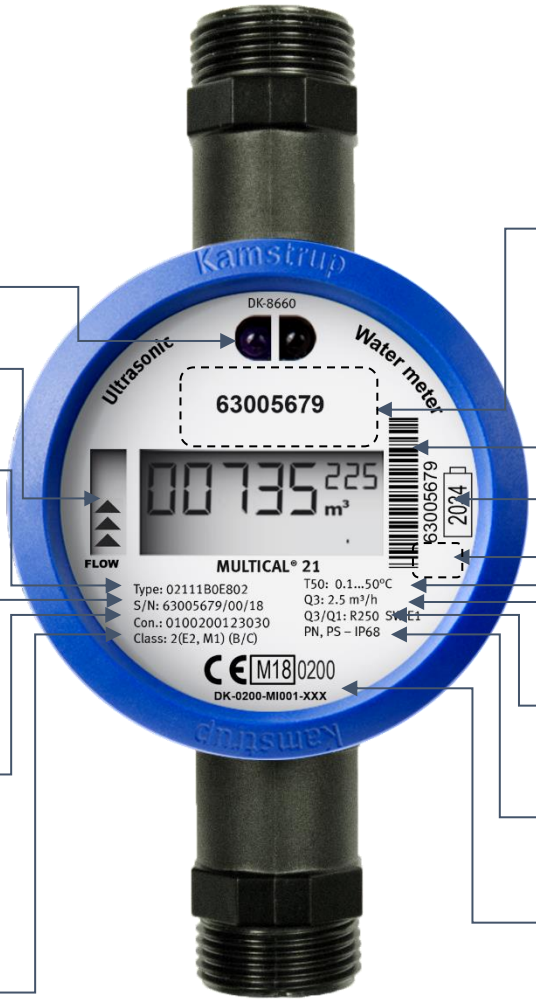
Der Zähler wird mit eingebauter Datenkommunikation für drahtlosen Funk[1)] geliefert (europäische Norm für Fernauslesung von Zählern EN 13757-4) – und bietet sowohl 'Drive-by', 'Netzwerk' als auch Sigfox-Installationen.

Der Zähler wird von eine interne Lithiumbatterie mit bis zu 16 Jahren Lebensdauer spannungsversorgt.

[1)] *Wired M-Bus Version - siehe Abschnitt 'Wired M-Bus Version des flowIQ® 2101'*

1.1 Frontplatte

Zählerauskünfte mit permanentem, lasergraviertem Text.



Optisches Auge zur Auslesung und Konfiguration

Graphische Durchflussanzeiger

Typnummer (enthält Auskünfte über Zählergröße, Baulänge usw.)

Seriennummer / Erweiterte Verfügbarkeit/ und Fertigungsjahr

Konfiguration (mit Informationen über die Displayauflösung, die Verschlüsselungsstufe usw.)

Klassifikationen

Möglichkeit für Wasserwerkslogo (15 x 38 mm)

Strichcode mit Seriennummer

Ablaufjahr der Batterie

Hygiene Logo

Temperaturklasse

Zählergröße (Q_3)

Dynamikbereich und Software-Version

Druckstufe und Dichtigkeitsklasse

Kennzeichnung und Zulassung

2 Zulassungen

Der Wasserzähler ist nach der Messgeräte Richtlinie (MID) für die europäischen Märkte zugelassen basierend auf *)OIML R49 mit *'FORCE Certification'* als benannte Stelle.

*)OIML: 'Internationale Organisation für das gesetzliche Messwesen'

ATEX-Zulassung gemäß Richtlinie 2014/34/EU (Geräte zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen, Zone 2)

Kontaktieren Sie bitte Kamstrup A/S für weitere Informationen zu nationalen Zulassungen und Typprüfungen.

(Siehe auch nächste Seite)

	Kennzeichnung	Zugelassene Zählerdaten	Zulassungen Funk/ Kommunikation	Hygiene Trinkwasserzulassung
MULTICAL® 21 flowIQ® 2101	CE-Kennzeichnung nach MID CE	*Kennzeichnung gemäß OIML R49:* *MID-Klassifikationen* MID Zert.: B-Modul: DK-0200-MI001-015 D-Module: DK-0200-MIQA-001 Empfindlichkeitsklasse U0/D0 Genauigkeitsklasse 2 Umweltklasse: - Elektromagnetisch: E1 /E2 (Wireless M-Bus) E1 (Wired M-Bus ver.) Niederspannungsrichtlinie -Mechanisch: M1 Umgebungsklasse: B / O (innen/außen) Klimatische Umgebung: 5...55 °C, kondensierende Luftfeuchtigkeit	R&TTE 1999/5/EC Standard EN 13757 CE-Zulassung (gilt für flowIQ® 2101 Wired M-Bus-Version) Sigfox-Funkbereich 1 (868 MHz)	DE: DVGW, W 421, KTW, W270 DK: GDV GB: WRAS NL: KIWA FR: ACS PL: PZH Atest Higieniczny CZ: Hygienic approval HU: Hygienic approval RO: Hygienic approval CH: SVGW OE: ÖVGW BE: Belgaqua

3 Technische Daten

3.1 Mechanische Daten

Wassertemperatur	
(OIML)	Kaltes Wasser 0,1...30 °C (T30) oder 0,1...50 °C (T50)
	Warmwasser 0,1...70 °C (T70) oder
	(T30/T70) (Gilt nicht für Sigfox)
Klimatische Umgebung	5...55 °C, kondensierende Luftfeuchtigkeit

(Montage im Innenbereich in Hauswirtschaftsraum und im Freien in Zählergruben)

Vermeiden Sie die Montage in direktem, anhaltendem Sonnenlicht.

Lagertemperatur	-25…60 °C (Leere Wasserzähler)*)

*) *Verpackte Wasserzähler dürfen (aufgrund der APET-Verpackung) bei Temperaturen über 40 ° C nicht länger als 24 Stunden gelagert werden.*

Druckstufe	PN16 (für PN10 und PN16 zugelassen)	
Durchflussempfindlichkeit	Empfindlichkeit gegenüber Unregelmäßigkeiten gemäß OIML R 49 Abschnitt 6.3.5	
Geschwindigkeitsfeldklasse	Stromaufwärts:	U0
	Stromabwärts:	D0
Schutzart	IP68	
Gewicht	Siehe Abschnitt *'Abmessungen, Anschluss, Gewicht'*	

3.2 Elektrische Daten

Batterie	3,65 VDC, eine C-Zellen Lithium
Batterielebensdauer	biz zu 16 Jahren bei t_{BAT} < 30 °C – abhängig vom gewählten Modul Biz zu 8 Jahren bei t_{BAT} < 30-55 °C für Wired und Wireless M-Bus t_{BAT} max. 35 °C für Sigfox Versionen
EMC Daten (OIML)	Erfüllt die MID-Klasse: E1 und E2 (für Wireless M-Bus und Sigfox-Versionen) E1 (für Wired M-Bus Versionen – flowIQ® 2101)
Sigfox-Klassifikation	Klasse Null
Sigfox-Funkbereich	RC1, 868 MHz, 14 dBm

3.3 Werkstoffbezeichnungen

Zählergehäuse und Zählerrohr	Polyphenylensulfid PPS - 40% Glasfaser
Reflektoren	Rostfreier Stahl, W.Nr. 1,4306
Deckel	Glas
Kopf-ring (Plombierung)	Polykarbonat (eingefärbt – Blau/Rot)

3.4 Frequenzeinstellungen

Zählertyp	Frequenz	Einstellungen (for Wireless M-Bus)	Standard
MULTICAL® 21 flowIQ® 2101 (Europa und Südafrika)	868 MHz	• Modus C1 • Modus T1 - OMS (für den europäischen Markt) • Modus T1 - OMS BSI	EN 13757-4 Europäische Norm zur Fernablesung von Zählern

4 Wasserzählertypen

Kombinationen von Verbindung, Größe, Gesamtlänge und Dauerdurchfluss – siehe Tabelle unten.

Der Zähler ist in Versionen für Kalt- und Warmwasser lieferbar. Die Version wird durch den Ländercode bestimmt. Der Ländercode ist Teil der Typnummer und wird benannt:

8XX für kaltes Wasser
7XX für heißes Wasser

XX = Ländercode und/oder Zeitzone
YY = Kommunikationsmodul

C = Batterietyp C-Zelle Lithium (Lebensdauer bis zu 16 Jahren)

(S. Bestelldaten in Abschnitt ′

Typübersicht′)

4.1 MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101

			Dauer-durchfluss	Mindest-durchfluss	Überlast-durchfluss	Dynamik-bereich	Min. Anfangs-durchfluss	Sättigungs-fluss	Druckverlust	Anschluss am Zähler	Länge	Rückschlag-ventil	Sieb montiert
			Q_3	Q_1	Q_4	Q_3/Q_1		**)	Δp @ Q_3				
Typnummer			[m³/h]	[l/h]	[m³/h]		[l/h]	[m³/h]	[Bar]		[mm]		
021-YY-C0A-XXX			1,6	10	2,0	160	2	4,6	0,17	G¾B	110	Yes	Yes
021-YY-C0B-XXX			1,6	16	2,0	100	2	4,6	0,17	G¾B	110	Yes	Yes
021-YY-C0D-XXX			2,5	10	3,1	250	2	4,6	0,40	G¾B	110	Yes	Yes
021-YY-C0C-XXX			2,5	25	3,1	100	2	4,6	0,40	G¾B	110	Yes	Yes
021-YY-C0G-XXX			2,5	10	3,1	250	2	4,6	0,40	G1B	105	No *)	Yes
021-YY-C0F-XXX			2,5	25	3,1	100	2	4,6	0,40	G1B	105	No *)	Yes
021-YY-C0H-XXX			2,5	10	3,1	250	2	4,6	0,40	G1B	130	Yes	Yes
021-YY-C0J-XXX			2,5	25	3,1	100	2	4,6	0,40	G1B	130	Yes	Yes
021-YY-C0E-XXX			2,5	10	3,1	250	2	4,6	0,40	G1B	190	Yes	Yes
021-YY-C0K-XXX			2,5	25	3,1	100	2	4,6	0,40	G1B	190	Yes	Yes
021-YY-C0L-XXX			4,0	16	5,0	250	3,2	8,5	0,40	G1B	130	Yes	Yes
021-YY-C0M-XXX			4,0	40	5,0	100	3,2	8,5	0,40	G1B	130	Yes	Yes
021-YY-C0N-XXX			4,0	16	5,0	250	3,2	8,5	0,40	G1B	190	Yes	Yes
021-YY-C0P-XXX			4,0	40	5,0	100	3,2	8,5	0,40	G1B	190	Yes	Yes

*) *Rück-schlag-ventil wegen der kurzen Baulänge nicht möglich*

**) *Bei Durchfluss höher als 'Sättigungs-fluss' wird die Messung entsprechend einer konstanten Durchfluss mit diesem Wert fortsetzen.*

Nach OIML R49 darf der Höchstdruckverlust bei Q_3 den Wert von 0,063 MPa (0,63 bar) nicht übersteigen.
Bei Q_4 bedeutet es einen Druckverlust von max. 0,1 MPa (1 Bar).

4.2 Andere Zählertypen in der 21-Serie

MULTICAL® 21 – Frankreich (Sigfox)
MULTICAL® 21 – Südafrika
flowIQ® 2101 – Indien
flowIQ® 2102 – Australien
flowIQ® 2102 – Chile
flowIQ® 2102 – Mexiko
flowIQ® 2103 – Brasilien

Weitere Informationen zu diesen Varianten wie z.B. Typübersicht, Konfiguration, Genauigkeit etc. finden Sie in der englischsprachigen Version dieses Dokuments: *'Technical Description 5512897_GB'*

5 Typübersicht

5.1 Bestellung

Eine Bestellung wird durch Angabe der Typennummer des gewählten Modells des MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101 gestartet. Der Typennummer enthält Informationen über den Zählertyp (Kalt- oder Warmwasser), Zählergröße, Gesamtlänge, Batterieversorgung, Ländercode usw. Einige der in der Typennummer enthaltenen Funktionen können nicht geändert werden.

Anschließend werden die Zählerkonfigurationen gewählt (diese legen, die spezifischen Anforderungen des Kunden, wie z.B. die Anzahl der Ziffern im Display etc. fest).
Dann ist die Konfiguration abgeschlossen.
Schließlich wird das eventuell erforderliche Zubehör in Form von Dichtungen, verschiedenen Verlängerungsrohren, Rückschlagventil und Standard-Kupplungen gewählt.
Zubehör wird separat beigefügt und muss vom Monteur installiert zu werden.

5.2 Typnummer – MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101

		Typ	021-	□□	□	□	□	□□
Kommunikation								
Wireless M-Bus, 868 MHz, Modus C1				XX*				
Wireless M-Bus, 868 MHz, Modus T1 – OMS[2)]				XX*				
Wireless M-Bus, 868 MHz, Modus T1 – BSI				XX*				
868 MHz Radio deaktiviert				XX*				
Wired M-Bus [1)]				XX*				
Sigfox Tageswerte				XX*				
Sigfox Tageswertfolge				XX*				
Modul m/deaktivierter Funkkommunikation				XX*				
* *Siehe Dokument 5512-2336 für Datenpakete*								
Versorgung								
Batterieversorgung C-Zelle					C			
Zählergrösse								
Q_3	[m³/h]	Anschluss	Länge [mm]		Dynamikbereich			
1,6		**G¾B (R½)**	**110**		**1:160**	**A**		
1,6		G¾B (R½)	110		1:100	B		
2,5		**G¾B (R½)**	**110**		**1:250**	**D**		
2,5		G¾B (R½)	110		1:100	C		
2,5		**G1B (R¾)**	**105**		**1:250**	**G**		
2,5		G1B (R¾)	105		1:100	F		
2,5		**G1B (R¾)**	**130**		**1:250**	**H**		
2,5		G1B (R¾)	130		1:100	J		
2,5		**G1B (R¾)**	**190**		**1:250**	**E**		
2,5		G1B (R¾)	190		1:100	K		
4,0		**G1B (R¾)**	**130**		**1:250**	**L**		
4,0		G1B (R¾)	130		1:100	M		
4,0		**G1B (R¾)**	**190**		**1:250**	**N**		
4,0		G1B (R¾)	190		1:100	P		
Zählertyp								
Warmwasserzähler, T70, T30/70 (OIML R49)							**7**	
Kaltwasserzähler, T30 oder T50 (MID)							**8**	
Liefercode								
Sprache und Zulassung auf Typenschild (Zahlen oder Buchstaben)								**XX**

[1)] *Gilt nur für flowIQ® 2101*
BSI kryptering: 'Bundesamt für Sicherheit in der Informationstechnik'

6 Konfiguration

6.1 Konfiguration - MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101

	KK	LLL	MMM	N	P	R	S	T
	□□	□□□	□□□	□	□	□	□	□
Stichtagsdatum								
(fest)	01							
Mittelungsdauer der Höchstwerte								
1-120 Minuten (2 Minuten Standard)		002						
Kundenetikett								
2005-			MMM					
Grenze der Leckmeldung								
AUS				0				
Durchfluss dauernd > 0,5% von Q_3 pro Stunde				1				
Durchfluss dauernd > 1,0% von Q_3 pro Stunde				2				
Durchfluss dauernd > 2,0% von Q_3 pro Stunde				3				
Durchfluss dauernd > 0,25% von Q_3 pro Stunde				4*				
Durchfluss dauernd > 0,1% von Q_3 pro Stunde				5*				
Grenze der Rohrbruchmeldung								
AUS					0			
Durchfluss > 5 % von Q_3 für 30 Minuten					1			
Durchfluss > 10 % vonQ_3 für 30 Minuten					2			
Durchfluss > 20 % von Q_3 für 30 Minuten					3			
Wahlfreies Register im Datenlogger								
Wired M-Bus						0		
Drahtlose Kommunikation: Es ist möglich, abhängig vom gewählten Kommunikationsmodul, unterschiedliche Datenpakete zu wählen. Für weitere Informationen. *Siehe Dokument 5512-2336*						0-9		
Displayauflösung								
00001 m³							0	
00000,1 m³							1	
00000,01 m³							2	
00000,001 m³							3	
Verschlüsselungsniveau								
Keine Verschlüsselung								0
Kundenspezifischer Generalschlüssel (nur in ausgewählten Märkten verfügbar)								2
Verschlüsselung mit separat geliefertem Schlüssel								3
Enthält der Auftrag keine spezifischen Ansprüche, wird folgendes geliefert:	01	002	000	1	3	5	3	3

** Nur für ausgewählte Märkte*

7 Zubehör

Einen Überblick über passendes Zubehör steht in folgendem Dokument zur Verfügung:
‘*Accessories List 5810-1270_GB‘*

8 Kommunikation

Einige der Daten, die über Wireless M-Bus gesendet werden, sind optional.

Bei der Wahl eines Moduls kann zwischen verschiedenen Protokollen (C1, T1) und verschiedene Ausleseintervallen gewählt werden. Jedes Modul bietet die Möglichkeit, zwischen bis zu 10 verschiedenen Datenpaketen zu wählen.

Es MUSS ein Datenpaket gewählt werden.

Der Unterschied zwischen dem Modul 50 und 41 ist nur das Übertragungsintervall von jeweils 96 und 16 Sekunden. Der Inhalt der Pakete ist der gleiche.

Bitte beachten Sie, dass das immer ein Reset des Loggers stattfindet wenn ein Modul gewechselt wurde. Bitte beachten Sie auch, dass der Stichtag immer der 31/12 ist, wenn 'jährliche Auslesung“ gewählt ist.

Bei DN100 ist nur das Modul 46 möglich.

	868 MHz		
	C1	T1 OMS	Funk deaktiviert
Module mit aktuellen Werten	40/XX*	41/XX*	
Modul ‘Funk deaktiviert ‘			99/XX*

* F*ür andere Module – siehe Dokument 5512-2336*

8.1 Optionale Datenpakete – Wireless M-Bus

Der Zähler verfügt über einen eingebauten Funksender für Wireless M-Bus Mode C1 oder T1 OMS, BSI und die Möglichkeit der Konfiguration von Datenpaketen. Es handelt sich also von Einweg-Übertragung. Der Zähler enthält keinen Funkempfänger, und kann nicht über Funk aufgerufen werden.

8.1.1 Übertragung

Etwa alle 16 oder 96 Sekunden wird ein Datenpaket ausgesandt. Alle 8 Pakete sind ‘komplette Folgen‘, während die 7 dazwischenliegenden ‘Kompaktfolgen‘ sind. Die Zeit zwischen den Übertragungen hängt davon ab, ob der Zähler auf 'Drive-by' oder 'Direkte Auslesung' konfiguriert ist – diese Auswahl wird bei der Bestellung des Zählers festgelegt oder später über METERTOOL konfiguriert.

Eine ‘komplette Folge‘ schließt extra Auskünfte darüber ein, wie die Zählerdaten zu deuten sind. Wenn nur eine ‘komplette Folge‘ empfangen worden ist, kann der restliche Zählerpark von identisch konfigurierten Zählern mit einer ‘Kompaktfolge‘ ausgelesen werden.

Beim Versand eines Datenpakets alle 16 Sekunden ist das Paket kurz und komprimiert, um eine lange Batterielebensdauer zu erzielen.

Bei den 96-Sekunden-Intervallen wird ein langes und intelligentes Funkpaket mit eingebauter 'Reparaturcodierung' gesendet. Gleichzeitig ist die Leistung des Signals höher und somit für den Einsatz in Netzwerken mit direkter Auslesung optimiert. Beim längeren Intervall zwischen den Übertragungen wird die gleiche hohe Batterielebensdauer gewährleistet.

Untenstehend werden die im Wireless M-Bus Paket enthaltenen Daten summarisch aufgelistet:

Daten	Erläuterung
Seriennummer	Seriennummer des Zählers. Die Seriennummer ist nicht verschlüsselt.
Zählerspezifische Auskünfte	Identifikation als Kalt- oder Warmwasserzähler Die spezifische Wireless M-Bus Hersteller-ID Kamstrup Auskünfte über Länge und Format des Datenpakets Auskunft über die Verschlüsselung des Datenpakets.
Zählerstand	Der aktuelle Zählerstand vom lokalen Register des Zählers
Stichtagsvolumen	Zählerstand des 1. Tags im Monat Zählerstand des 1. Tags im Jahr
Max.-Durchfluss	Maximaler Durchfluss, der während des letzten Jahres, dem letzten Monat oder der letzten 24 Stunden gemessen wurde, abhängig von dem gewählten ‘R‘-Wert.
Min.-Durchfluss	Minimaler Durchfluss, der während des letzten Jahres, dem letzten Monat oder der letzten 24 Stunden gemessen wurde, abhängig von dem gewählten 'R'-Wert.
Wassertemperatur	Minimal-, Maximal- oder Mitteltemperatur des Wassers für den zuletzt abgeschlossenen Jahr, Monat oder Tag je nach Wahl des 'R'-Wertes
Zählertemperatur	Minimal-, Maximal- oder Mitteltemperatur der Umgebung/des Zählers, letztes Jahr, letzter Monat oder letzte 24 Stunden – abhängig von dem gewählten 'R'-Wert.
Infocodes	Infocodes, die z.Z. aktiv sind
Infocodes historisch	Infocodes, die innerhalb der letzten 30 Tage aktiv gewesen sind, einschl. Auskunft darüber, wie lange sie aktiv gewesen sind– auf einer Skala von 1-7
Rückwärtsvolumen	Das V1 Rückwärtsvolumenregister. Registrierung des Durchflussvolumens, das in die falsche Richtung läuft.
Stichtagsdatum	Datum an dem das Stichtagsvolumen im monatlichen Log gespeichert wird. Dieses Datum ist immer der letzte Tag des Monats, d. h. wird ein Monatslog um Mitternacht in der Nacht vor d. 1.8.2012 erstellt, hat dieser Monatslog das Stichtagsdatum 31.7.2012.
Datums-/Zeitstempel	Datum und Uhrzeit der Auslesung
Verbleibende Batterieleistung	Zeigt die verbleibende Batterieleistung an - wie viele Tage ungefähr noch übrig sind.
Funk deaktiviert	Nur Modul 99 und 98

Modul 46: Wenn bei der Bestellung Verschlüsselung gewählt wurde, werden alle variablen Daten mit 128-Bit AES Counter Mode Encryption verschlüsselt. Kamstrup A/S empfiehlt Verschlüsselung.

8.2 Wired M-Bus-Version des flowIQ® 2101



8.2.1 Für Abrechnung und Analyse

- Festes Datagramm
- Bis zu 9600 Baud Übertragungsgeschwindigkeit
- Primäre/sekundäre/erweiterte sekundäre Adressierung
- In Übereinstimmung mit M-Bus-Standard EN 13757:2013

8.2.2 Einführung

flowIQ® 2101 ist mit Wired M-Bus verfügbar, was die einfache Auslesung von Wasserzählern über beispielsweise einen M-Bus Master anbietet. Auch Stromzähler oder Wärme-/Kältezähler mit einem eingebauten M-Bus-Micro-Master können verwendet werden.

Die M-Bus-Schnittstelle erfüllt die Anforderungen des M-Bus-Standards EN 13757:2013 und kann in eine Vielzahl von Anwendungen, die das M-Bus-Protokoll verwenden, verwendet werden.

8.2.3 Anwendungen

Der M-Bus-Zähler ist mit Fokus hohe Flexibilität konzipiert, um eine Vielzahl von Anwendungen zu erfüllen.

8.2.4 Analyse

flowIQ® 2101 unterstützt große Datenmengen in einem festen Datagramm. Dies gilt sowohl für aktuelle Zählerdaten als auch für historische Loggerdaten.

8.2.5 Abrechnung

Alle relevanten Daten für Abrechnungszwecke können aus flowIQ® 2101 ausgelesen werden.

8.2.6 M-Bus-Adressierung

Die M-Bus-Schnittstelle unterstützt die primäre, sekundäre und erweiterte sekundäre Adressierung.

8.2.7 Primäre Adressierung – (000-250)

Sofern nicht anders bestimmt, verwendet die M-Bus-Schnittstelle automatisch die letzten 2-3 Ziffern der flowIQ® 2101 Seriennummer als die primäre Adresse.
Während des Bestellprozesses oder durch die METERTOOL HCW-Programmiersoftware können zweckbestimmte primäre Adressen gewählt werden. Weiter kann die primäre Adresse über das M-Bus-Netzwerk mit standardisierten M-Bus-Befehlen geändert werden.

8.2.8 Sekundäre Adressierung–(M-Bus-ID-Nr. 00000000-99999999)

Die letzten acht Ziffern der Seriennummer werden als die M-Bus-ID-Nummer für die sekundäre Adressierung verwendet.

8.2.9 Erweiterte sekundäre Adressierung

– (M-Bus-ID-Nr. 00000000-99999999)/(M-Bus-Fabrikations-Nr. 00000000-99999999)

Erweiterte sekundäre Adressierung wird unterstützt, indem die Seriennummer des Zählers als die M-Bus-Fabrikationsnummer zur sekundären Adresse hinzugefügt wird.

8.2.10 Installation

Der Zähler wird mit einer 1,5 m langen polaritätsunabhängigen Standardverbindung ausgeliefert.

8.2.11 Kommunikation

Die Kommunikation entspricht dem M-Bus-Standard EN 13757:2013

8.2.12 Kommunikationsgeschwindigkeit

Der Zähler unterstützt Kommunikationsgeschwindigkeiten von 300, 2400 und 9600 Baud und erkennt automatisch die vom M-Bus Master verwendete Kommunikationsgeschwindigkeit.

8.2.13 Kommunikationsintervall

Ausleseintervalle ≥ einer Minute reduzieren die Batterielebensdauer des Zählers nicht, unabhängig von der Kommunikationsgeschwindigkeit. Ausleseintervalle ≥ 15 Sekunden werden unterstützt, reduzieren aber die Batterielebensdauer.

8.2.14 Kommunikation über optischen Auslesekopf

Neben den Konfigurationen in flowIQ® 2101 selbst ist die primäre M-Bus-Adresse über optische Auslesung und METERTOOL HCW konfigurierbar.

8.2.15 Kommunikation aus M-Bus Master

Die folgenden Parameter sind mit M-Bus-Befehlen über den angeschlossenen M-Bus Master konfigurierbar:

- Primäre Adresse
- Zählerurhzeitsynchronisation.

8.2.16 Kommunikation aus M-Bus Interface

Verfügbare Daten

flowIQ® 2101			
M-Bus-Datenkopf	**Aktuelle Daten**	**Monatliche Daten**[2)]	**Zählerdaten**
M-Bus ID Hersteller-ID Versions-ID Einheitstyp Zugriffszähler Status (Infocodes) *Konfiguration* *(nicht verwendet)*	Wasserzählerauslesung (Volumen) Rückwärtsvolumen Stundenzähler Aktueller Durchfluss Aktueller Wassertemp. Akt Umgebungstemp. Min. Durchfluss Tag[1)] Max. Durchfluss Tag[1)] Min. Wassertemp. Tag[1)] Durchs. Wassertemp. Tag[1)] Min. Umgeb.temp. Tag[1)] Max. Umgeb.temp. Tag[1)] Durchs. Umgeb.temp. Tag[1)] Datum/Zeit	Monatl. Stichtagszählerausl. Min. Durchfl. des letzten Monats Max. Durchfl. des letzt.Monats Min. Wassertemp. des Monats Durchs. Wassertemp., Monats Min. Umg.temp. des Monats Max. Umg.temp. des Monats Durchs. Umg.temp des Monats Stichtagsdatum	Infocodes Konfig-Nummer Zählertyp (Haupt-/Nebentyp) SW-Revision des Zählers

[1)] Der tägliche Durchfluss und die täglichen Temperaturen sind die aktuellen täglichen Minimal-, Durchschnitts- oder Maximalwerte, geloggt ab Mitternacht bis zum derzeitigen Auslesezeitpunkt.

[2)] Mit 'Letzter Monat' ist der letzte vollständige Kalendermonat gemeint.

8.2.17Technische Spezifikationen

Physisch	Vollständig integrierte M-Bus-Schnittstelle

Kommunikation

Auslesegeschwindigkeit	300/2400/9600 Baud mit automatischer Erkennung der Geschwindigkeit
Kommunikationsintervall	Länger als 1 Minute (empfohlen)
Protokoll	EN 13757:2013
Konfiguration	METERTOOL HCW via optical read-out head

Versorgung

Stromverbrauch	1 unit load (1,5 mA) per M-Bus slave
Rin / Cin	422 Ω/0,5 nF
Max. Kabelwiderstand	29 Ω/180 nF pro Paar
Betriebstemperatur	5 - 55°C

Kennzeichnungen/Zulassungen

- EN 13757CE-Zulassung
- MID

Bestellung See Abschnitt *'Wasserzählertypen'* und *'Konfiguration'*

9 Optionale Datenpakete – Sigfox-Installationen

Ein Teil der Daten, die durch das Sigfox-Funksignal übertragen werden, ist optional. Es ist auch möglich, zwischen den verschiedenen Daten zu wählen, so dass sie von einem Datenpaket zu einem anderen wechseln.
Das Stichtagsvolumen ist obligatorisch für jede Übertragung, aber eine Übertragung kann Informationen über Max. Durchfluss enthalten, während eine andere Übertragung Informationen über Min. Durchfluss enthalten kann.
Dies wird die ‚Sigfox-Folge' genannt.

Modul	Batterie 16 Jahre	Sendeintervall
11	✓	Täglich
13	✓	Tägliche Wertefolge
97	✓	Keine Übertragung – Funk deaktiviert

Sobald Infocodes werden einmal angezeigt, sobald das Ereignis eintritt. Wenn der Grund für den Infocode verschwindet und dann wieder erscheint, wird der Info-Code erneut angezeigt.

10 Datenpakete für Wireless M-Bus Kommunikationsmodule

Einige der Daten, die über das Wireless M-Bus Funksignal übertragen werden, sind optional. Es ist möglich zwischen verschiedenen Protokollen (C1, T1), und verschiedene auslese Intervallen zu wählen, indem ein bestimmtes Modul gewählt wird.

Für jedes Modul besteht die Möglichkeit zwischen bis zu 10 verschieden Datenpaketen zu wählen.

Mindestens ein Datenpaket muss gewählt werden.

Auswahl der Datenpakete - siehe Dokument-Nr. .: *5512-2336*

11 Sigfox-Modulen

11.1 Datenpakete

R-Paket	0	1
Infocodes	✓	✓
Stichtagsvolumen V1	✓	✓
Max. Durchfluss, Stichtag*		✓
Min. Durchfluss, Stichtag*	✓	

** Der Wert wird täglich zum Stichzeitpunkt gesendet.*

11.2 Wertefolge

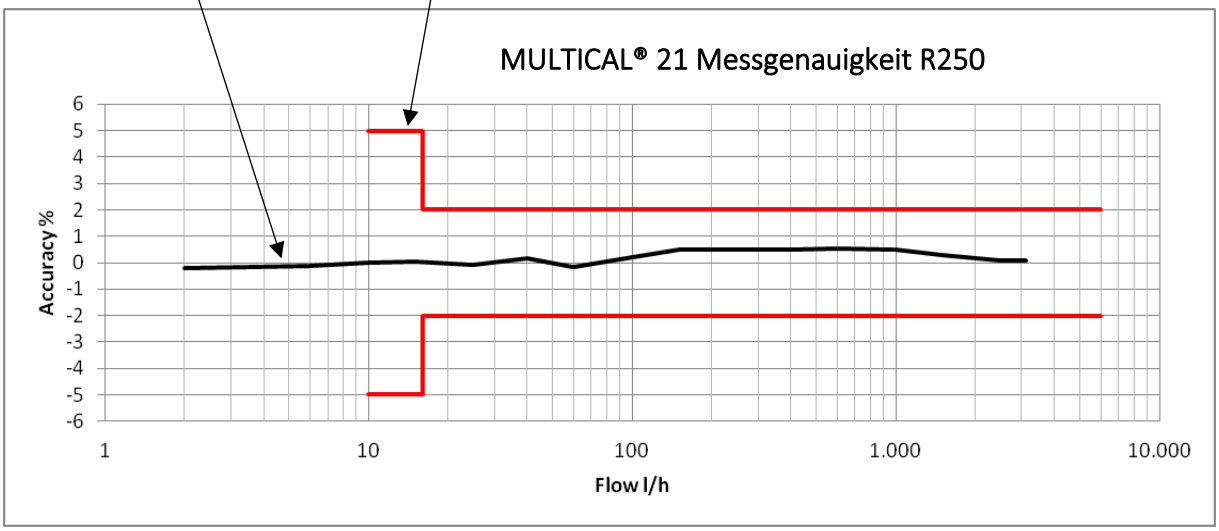
R-Paket	0	1
Folge	✓	✓

12 Messungen

12.1 Genauigkeit – MULTICAL® 21/ flowIQ® 2101

MPE (höchstzulässiger Fehlerbereich) – laut OIML R49 – siehe die Abbildung unten

Kamstrup Wasser Zähler



Zähler zugelassen für	0.1…30 °C	± 5 % im Bereich $Q_1 \leq Q < Q_2$, ± 2 % im Bereich $Q_2 \leq Q \leq Q_1$
	30…70 °C	± 5 % im Bereich $Q_1 \leq Q < Q_2$, ± 3 % im Bereich $Q_2 \leq Q \leq Q_4$

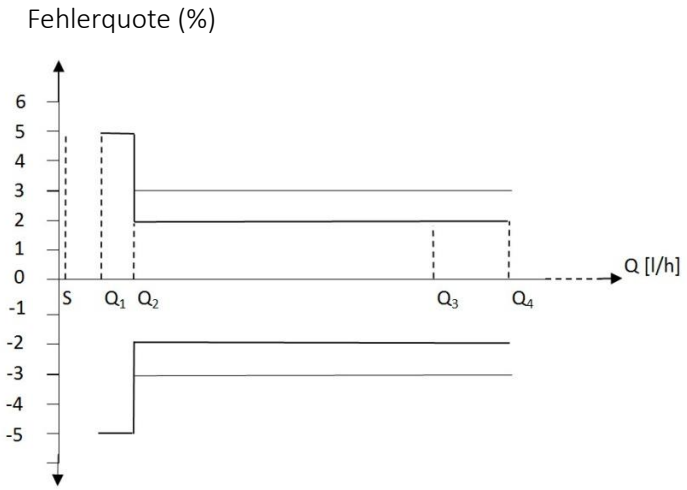
S: Start Stop Durchfluss

Q_1: Mindestdurchfluss (Q_3/Dynamikbereich)

Q_2: Übergangsdurchfluss (1.6 x Q_1)

Q_3: Dauerdurchfluss (Permanenter)

Q_4: Überlastdurchfluss (1,25xQ_3)



OIML R49 Ansprüche an Wasserzählern

12.2 Temperaturmessung

Der Zähler misst Umgebungs- und Wassertemperaturen
– siehe auch Abschnitt *'Temperaturüberwachung'*

Die folgenden Genauigkeiten gelten für Temperaturdaten:

Wassertemperatur:	0 °C – 20 °C ± 1 °C
	20 °C – 30 °C ± 2,5 °C
	> 30 °C – Kein gültiger Messwert
Umgebungs-/Zähler-Temperatur: :	-5 – 55 °C ± 1 °C
	(die Temperatur des Wasserzählers)

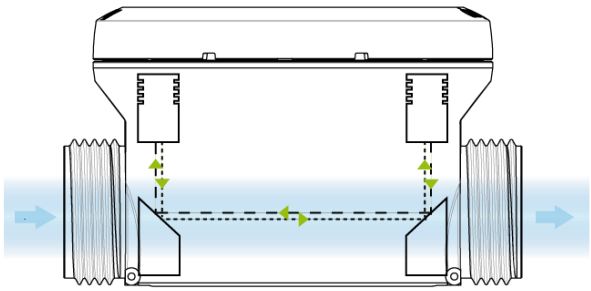
13 Messprinzip

13.1 Ultraschall mit Piezokeramik

Hersteller von Durchflusssensoren arbeiten mit alternativen Techniken zum Ersatz des mechanischen Prinzips. Die Forschung und Entwicklung bei Kamstrup hat gezeigt, dass die Ultraschallmessung die anwendbarste Lösung ist. Die auf Mikroprozessortechnologie und Piezokeramik basierte Ultraschallmessung ist nicht nur genau, sondern auch zuverlässig.

13.2 Prinzipen

Ultraschallsignale werden in Messrohr von einem Wandler zu einem anderen über Reflektoren gesendet.
Die Dicke eines piezokeramischen Elements ändert sich, wenn es einem elektrischen Feld (Spannung) ausgesetzt wird. Wenn das Element mechanisch beeinflusst wird, generiert es eine entsprechende elektrische Spannung. Deshalb kann das piezokeramische Element als sowohl Sender als auch Empfänger funktionieren.



Prinzip für Ultraschall-Signalwege

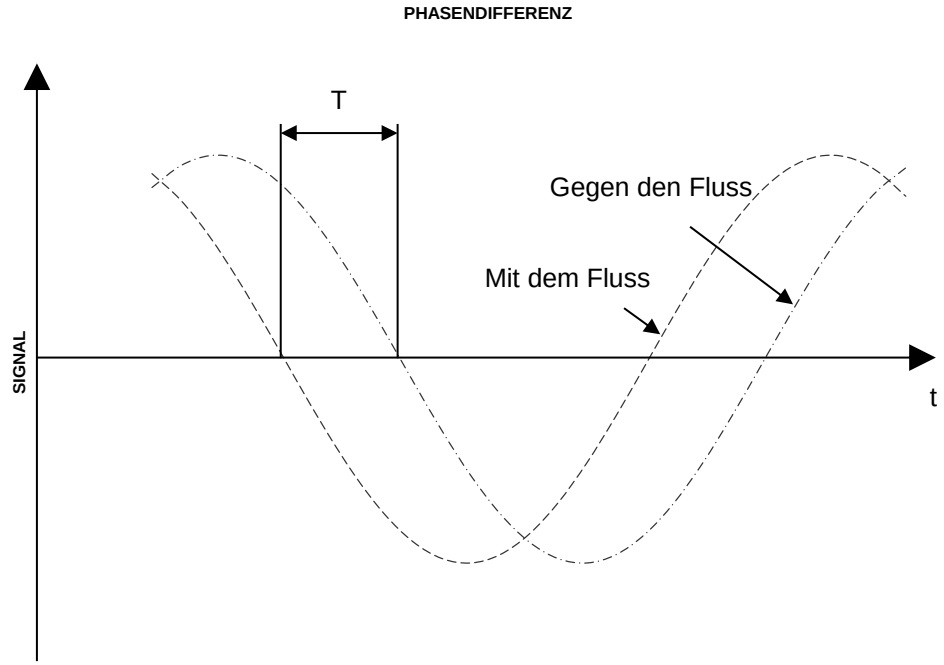
Es gibt zwei Hauptprinzipien der Ultraschallmessung: Das Laufzeitdifferenzverfahren und das Doppler-Verfahren.

Das Doppler-Verfahren basiert auf der Frequenzänderung, die dann entsteht, wenn Schall von einem Partikel in Bewegung reflektiert wird. Es ist der Wirkung, die man erlebt, wenn ein Auto vorbei fährt, sehr ähnlich. Der Schall (die Frequenz) nimmt ab, wenn das Auto vorbei fährt.

13.3 Das Laufzeitverfahren

Das im Zähler verwendete Laufzeitverfahren, nutzt die Tatsache, dass es ein Ultraschallsignal, das gegen die Durchflussrichtung gesandt wird, länger braucht um von Sender zu Empfänger zu kommen als ein Signal, das mit der Durchflussrichtung gesandt wird.

Der Laufzeitdifferenz in einem Durchflusszähler ist sehr klein (Nanosekunden). Um die notwendige Präzision zu erzielen, wird der Zeitunterschied deshalb als eine Phasendifferenz zwischen den beiden 1 MHz Schallsignalen gemessen. Dargestellt im Diagramm unten.



Im Prinzip bestimmt man den Durchfluss, indem man die Durchflussgeschwindigkeit misst und mit dem Areal des Messrohrs multipliziert:

$Q = F \times A$ wo:

Q der Durchfluss ist

F die Durchflussgeschwindigkeit ist

A das Areal des Messrohrs ist.

Das Areal und die Länge, womit das Signal sich im Zähler bewegt, sind bekannte Faktoren. Die Länge, die das Signal sich bewegt, kann ausgedrückt werden durch $L = T \times V$, die auch wie folgt geschrieben werden kann:

$$T = \frac{L}{V}$$ wo:

L die Messdistanz ist

V die Schallausbreitungsgeschwindigkeit ist

T die Zeit ist.

$$\Delta T = L \times \left(\frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$$

In Zusammenhang mit Ultraschall-durchfluss-sensoren können die Geschwindigkeiten V_1 und V_2 geschrieben werden als:

$V_1 = C - F$ bzw. $V_2 = C + F$

wo: C die Geschwindigkeit von Schall in Wasser ist.

Bei der Verwendung des obigen Formeln bekommt man:

$$\Delta T = L \times \frac{1}{C - F} - \frac{1}{C + F}$$

die auch geschrieben werden kann als:

$$\Delta T = L \times \frac{(C + F) - (C - F)}{(C - F) \times (C + F)}$$

$$\Downarrow$$

$$\Delta T = L \times \frac{2F}{C^2 - F^2}$$

Da $C \rangle\rangle F$ kann F^2 ausgelassen werden, und der Ausdruck kann reduziert werden auf:

$$F = \frac{\Delta T \times C^2}{L \times 2}$$

Um die Einwirkung der Schwankungen in der Wassergeschwindigkeit auf den vorbeifließenden Schall zu minimieren, wird die Schallgeschwindigkeit über Messungen der absolute Zeit zwischen den beiden Wandlern gemessen. Diese Messungen der absoluten Zeit werden nachfolgend im integrierten Mikroprozessor in die aktuelle Schallgeschwindigkeit umgewandelt, die in Verbindung mit den Durchflussberechnungen verwendet wird.

13.4 Berechnung des Durchflussvolumens

Während der Durchflussmessung durchläuft der Zähler eine Reihe Sequenzen, die in festen Intervallen wiederholt werden. Diese werden nur abgewichen, wenn der Zähler in Testmodus ist und während Initialisierung/Start, wenn die Versorgung eingeschaltet wird.

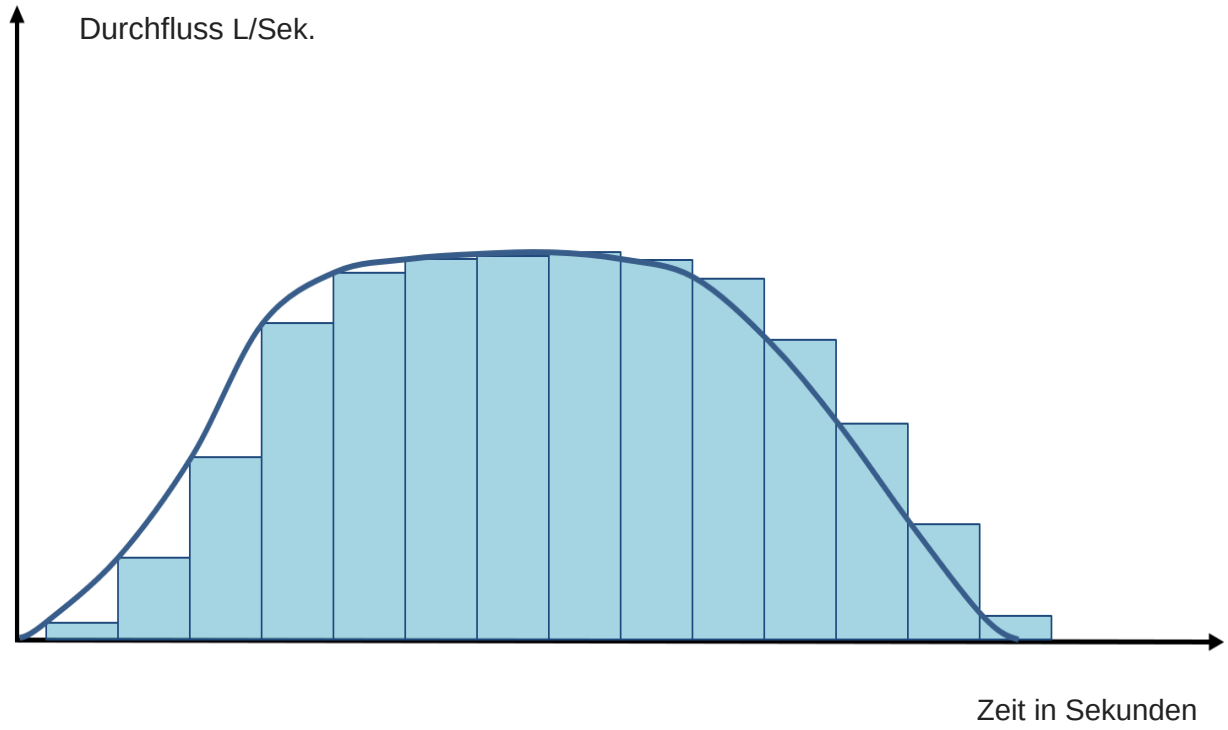
Die Messung der aktuellen Schallgeschwindigkeit von Wasser wird auch dazu verwendet, die Temperatur des Wassers zu bestimmen, da es einen Zusammenhang zwischen diesen beiden Werten bei Temperaturen unter ca. 30 °C gibt.

Der Durchfluss wird berechnet, wie oben erwähnt, durch Multiplikation des Durchflusses und der Querschnittsfläche:

$$Q = F \times A$$

Diese Messung und Berechnung werden alle vier Sekunden im Zähler ausgeführt; die Berechnung selbst dauert nur wenige Millisekunden. Die Messung ist deshalb eine Momentaufnahme des aktuellen Durchflusses.

Dies wird, wie jeder andere Typ vom digitalen Abtasten auch, die Messungen im Laufe der Zeit integrieren, was zur Berechnung des Endvolumens führt.



13.5 Durchflussgrenzen

Im Arbeitsbereich des Zählers von 'Min. Anfangsdurchfluss' bis zur 'Sättigungsdurchfluss' wird die durchgeströmte Wassermenge mit einer Genauigkeit, die jederzeit OIML R49 einhält, registriert.

Wenn der Durchfluss den Sättigungsdurchfluss (maximaler cut-off) überschreitet, registriert der Wasserzähler einen konstanten Durchfluss entsprechen des Sättigungsdurchflusses. (s. Tabellen im Abschnitt *'Wasserzählertypen'*),

In der Praxis wird der möglichst hohen Wasserdurchfluss durch den Zähler vom Druck der Installation oder von entstandener Kavitation infolge zu niedrigen Gegendrucks begrenzt.

Ist der Wert des Durchflusses niedriger als Mindestdurchfluss, registriert MULTICAL® 21 keinen Durchfluss.

Im kompletten Arbeitsbereich des Zählers von ‚Mindestdurchfluss' bis zu Höchst Fluss – 'Übergangsdurchfluss' – gibt es ein linearer Zusammenhang zwischen der durchgeströmten Wassermenge und dem gemessenen Durchfluss.

Die obere Durchflussgrenze Q_4 ist laut OIML R49 der höchste Durchfluss, bei dem der Durchflusszähler während kurzen Perioden funktionieren soll, ohne den höchstzulässigen Fehler zu überschreiten. MULTICAL® 21 hat keine funktionsmäßigen Begrenzungen während der Periode, wo der Zähler über Q_4 läuft.

Bei Durchflussgeschwindigkeiten größer als Q_4 besteht jedoch die Gefahr von Kavitation, besonders bei niedrigem statischem Druck unter 0,03 MPa (0,3 Bar) hinter dem Zähler.

14 Druckverlust

Laut OIML R49 darf der höchste Druckverlust 0,63 Bar (0,063 MPa) im Bereich von Q_1 bis Q_3 nicht übersteigen.

Der Druckverlust in einem Zähler steigt im Quadrat des Durchflusses und kann wie folgt ausgedrückt werden:

$$Q = kv \times \sqrt{\Delta p}$$

wo:

Q = Volumendurchfluss [m³/h]

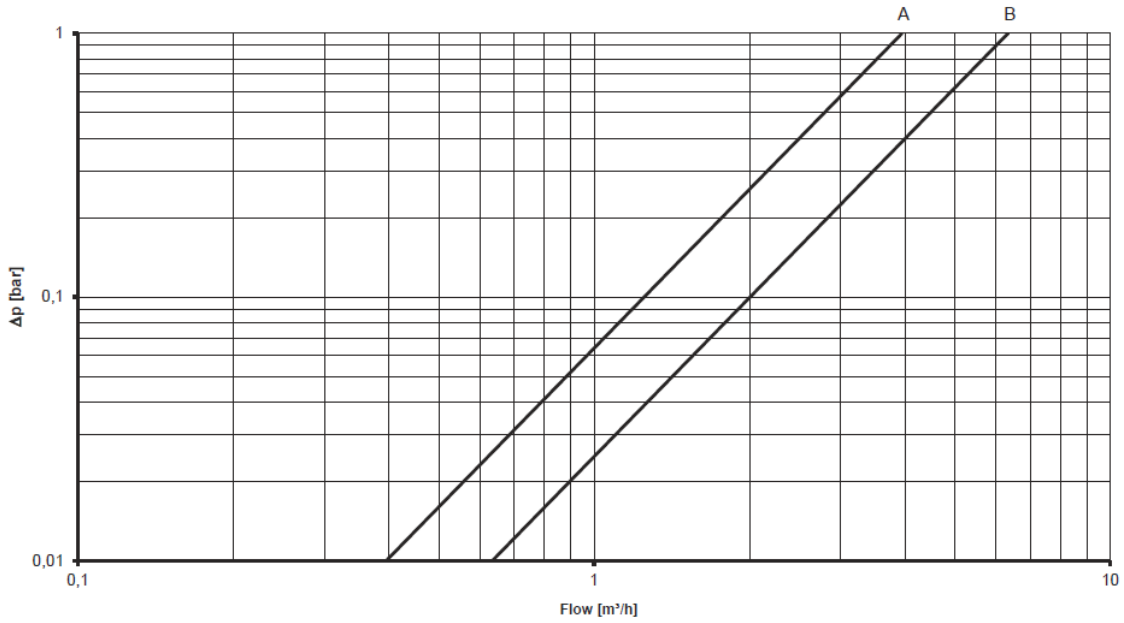
kv = Volumenstrom bei 1 Bar (0,1 MPa) Druckverlust [m³/h]

Δp = Druckverlust [bar]

Druckverlusttabelle

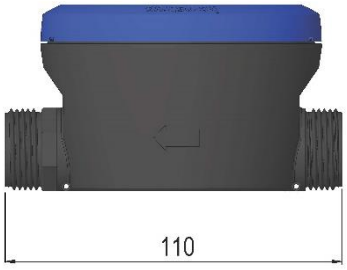
Kurve	Q_3 [m³/h]	Nenndiameter [mm]	K_v	Q bei 0,63 bar [m³/h]
A	1,6 / 2,5	DN15 / DN20	3,95	3.1
B	4,0	DN20	6,3	5,0

Druckverlustdiagramm

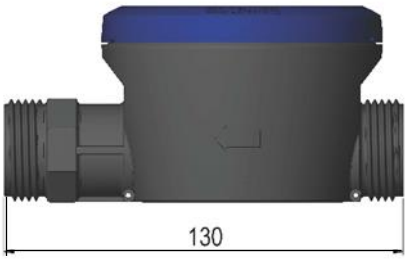


15 Maßskizzen

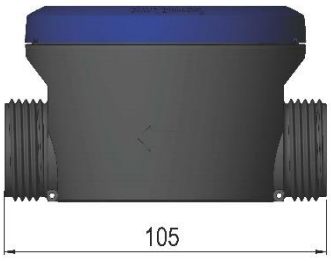
Typ: A / D (B / C)



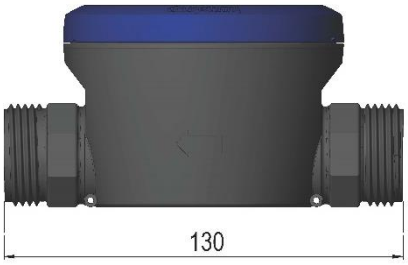
H (J)



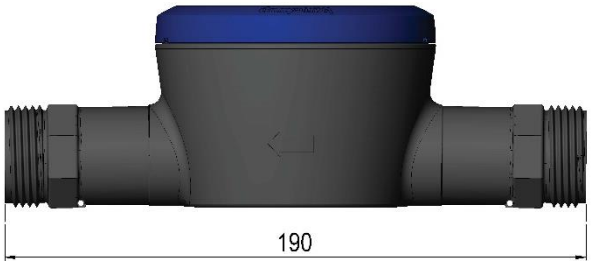
Typ: G (F)



L (M)



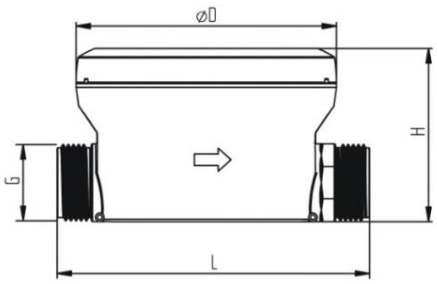
Typ: E / N (und K / P)



MULTICAL® 21 flowIQ® 2101 Typ	A / D (B/C)	H (J)	G (F)	L (M)	E / N (K/P)
Größe	G3/4B x 110 mm	G1B x 130 mm	G1B x 105 mm	G1B (R¾) x 130 mm	G1B x 190 mm
Q_3 [m^3/h]	1,6 / 2,5	2,5	4,0	4,0	2,5 / 4,0

15.1 Abmessungen, Anschluss, Gewicht

Siehe Abmessungen in der Tabelle unten:



Q_3 [m³/h]	Zählertyp	Gewinde ISO 228-1	L [mm]	H [mm]	D [mm]	Gewicht ca. [g]
1,6	**A**	$G^{3/4}B$	110	60	91,6	370
1,6	B					
2,5 & **1,5**	**D**	$G^{3/4}B$	110	60	91,6	370
2,5	C					
2,5 & **1,5**	**G**	G1B	105	64	91,6	390
2,5	F					
2,5 & **1.5**	**H**	G1B	130	64	91,6	400
2,5	J					
4,0 & **2,5**	**L**	G1B	130	66	91,6	400
4,0	M					
2,5	**E**	G1B	190	64	91,6	455
2,5	K					
4,0	**N**	G1B	190	66	91,6	470
4,0	P					

16 Installation

16.1 Installationsansprüche

Der Wasserzähler verfügt über eine integrierte Datenkommunikation, die eine Fernablesung der Zähler ermöglicht.

Wenn der Zähler in Brunnen oder Kellern installiert wird, muss der Zähler unter Umständen mit einer externen Antenne montiert werden um optimale Kommunikation zu gewährleisten. Die Antenne muss außerhalb des Brunnens oder des Kellers angebracht werden.

Vor dem Einbau des Zählers sollte die Anlage durchgespült werden, während ein Paßstück den Zähler ersetzt. Installieren Sie den Wasserzähler, wenn nötig, mit den passenden Verschraubungen. Neue Dichtungen in originaler Qualität müssen immer verwendet werden.

Installieren Sie das Zähler – müssen wenn nötig mit passenden Verschraubungen montiert werden.

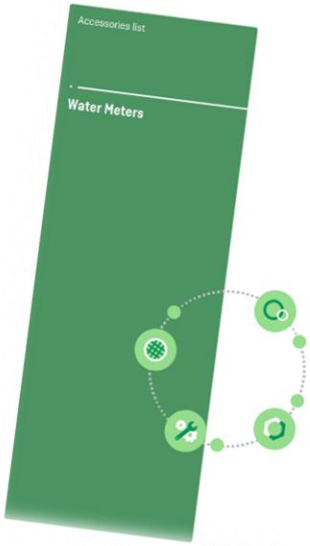
Installieren Sie den Wasserzähler wie gefordert. Der Zähler kann in einem beliebigen Winkel installiert werden, jedoch ist er korrekt in Bezug auf Durchflussrichtung zu installieren, die durch einen Pfeil auf der Seite des Zählergehäuses angezeigt ist. Darüber hinaus sollte der Zähler so ausgerichtet werden, dass das Display leicht zu lesen ist. (Siehe Abschnitt *'Einbauwinkel'* und '

Gerade Einlaufstrecke')

Bei der Installation des Wasserzählers müssen Sie sicherstellen, dass die Länge des Zählergewindes nicht das ausreichende Festziehen der Dichtungsfläche verhindern wird, und vergewissern Sie sich, dass Sie PN10- oder PN16-Verbindungen verwenden.

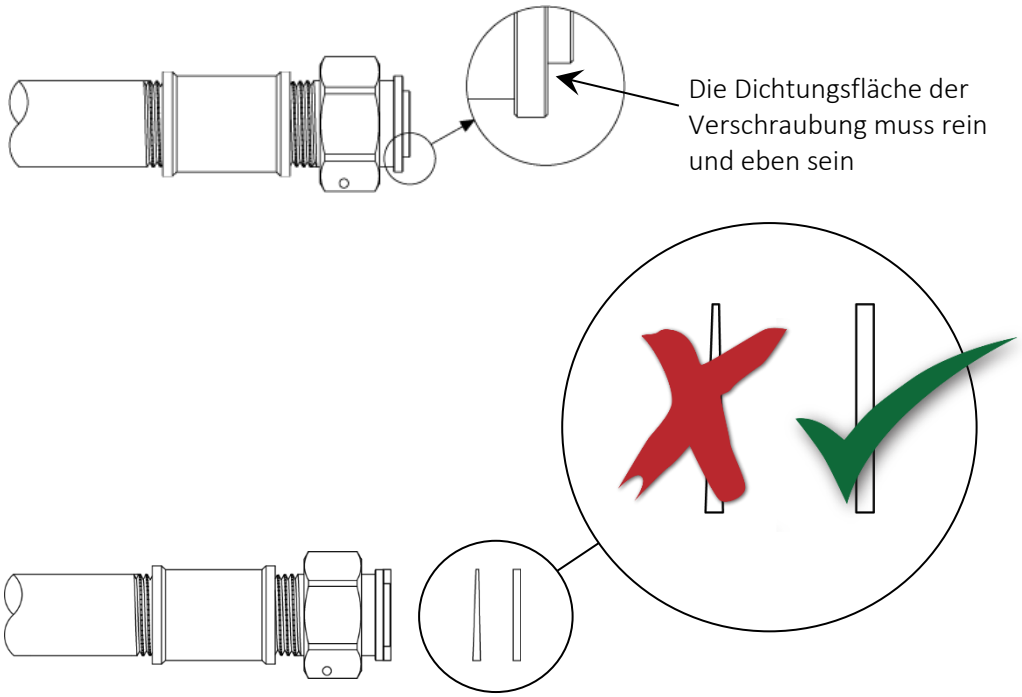
Kamstrup A/S empfiehlt EPDM-Dichtungen für Kaltwasserinstallationen und PTFE-Dichtungen für Warmwasser-installationen. Kamstrup A/S liefert solche Dichtungen.

Siehe gesonderte Zubehörliste: 5810-1270_GB



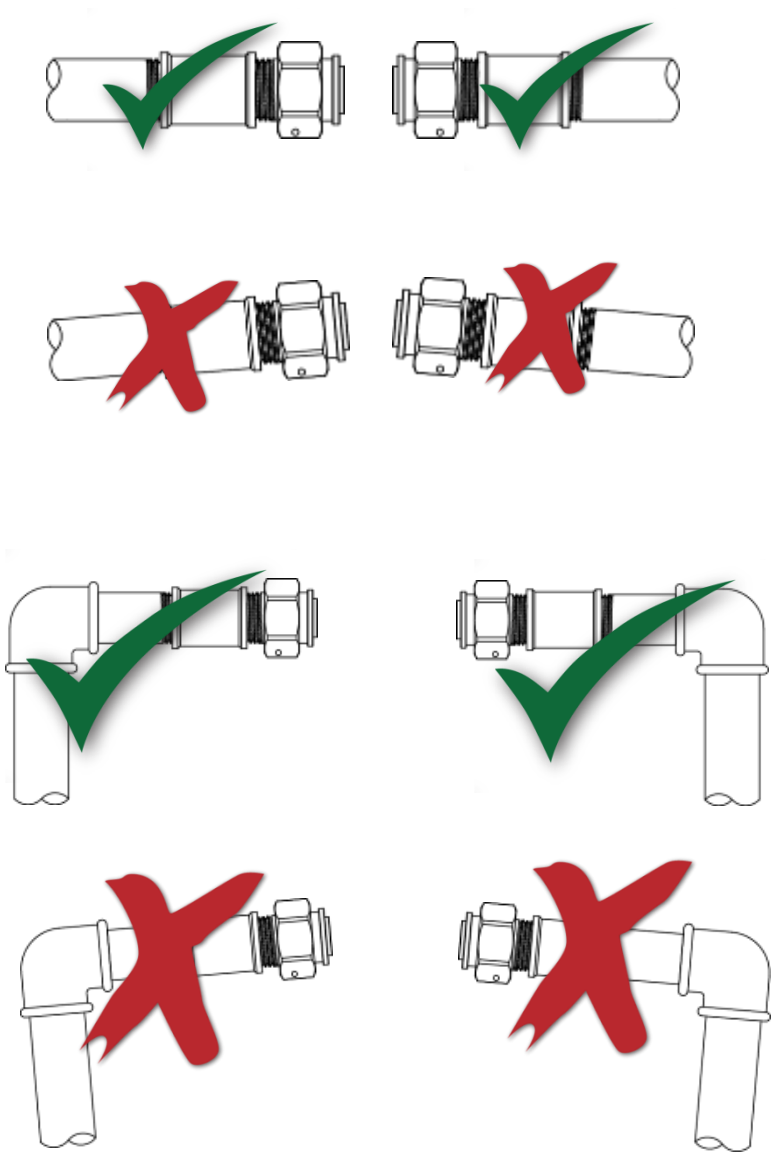
16.1.1 Einbauverhältnisse

Wie oben erwähnt ist es unbedingt erforderlich, dass neue Dichtungen in originaler Qualität verwendet werden.



Verwenden Sie IMMER neue Dichtungen

Die Verrohrung muss parallel sein und dem Zähler passen.



Die Zählerverschraubungen dürfen höchstens mit dem in untenstehender Tabelle genannten Moment angezogen werden:

Zählergewinde	Min. Anzugsmoment	Max. Anzugsmoment
¾”	7,5 Nm	15 Nm
1”	15 Nm	30 Nm

Oftmals führen Schiefheit der Rohren mit sich, dass es schwierig sein kann, eine wasserdichte Verbindung zu erzielen bei der Einhaltung der obenerwähnten Anzüge, und es kann ebenfalls schwierig sein, im Voraus die Montagezeit zu beurteilen.

In solchen Fällen empfiehlt Kamstrup, dass der Zähler mit einer Sonderverschraubung mit Teleskopfunktion installiert wird. Die Verschraubung kann bis zu 17 mm verschoben werden und wird Unterschiede und Ungenauigkeiten bei Rohrinstallationen, teils in der Längsrichtung und in geringerem Grad auch bei 'schiefen' Winkeln, absorbieren können.

Kamstrup A/S liefert solche Verschraubungen.

16.1.2 Erlaubte Betriebsverhältnisse

Umgebungstemperatur:	2…55°C Innen- oder Außenmontage. Montage in direkter Sonne soll vermeidet werden.
Temperatur des Wassers:	0,1…70°C
Systemdruck:	0,3…16 Bar (abhängig von Verschraubungen/Dichtungen)

16.1.3 EMV-Anforderungen

MULTICAL® 21 ist für die Installation in Wohnungen und Zählerbrunnen sowie für Gewerbe konstruiert. Der Zähler ist gemäß MID auf der Basis der OIML R 49 Typprüfung Klasse E1 und E2 für die Wireless M-Bus Version und E1 für die Wired M-Bus Version, sowie der Niederspannungsrichtlinie CE-gekennzeichnet.

16.1.4 Kundendienst

Wenn der Zähler in der Anlage montiert ist, ist weder Schweißen noch Gefrieren erlaubt. Den Zähler von der Anlage abmontieren, bevor solche Arbeit angefangen wird.

Um den evtl. Zähleraustausch zu erleichtern, sollten Absperrventile an beiden Seiten des Zählers montiert werden.

Unter normalen Betriebsverhältnissen wird keinen Schmutzfänger vor dem Zähler erfordert.

16.2 Einbauwinkel

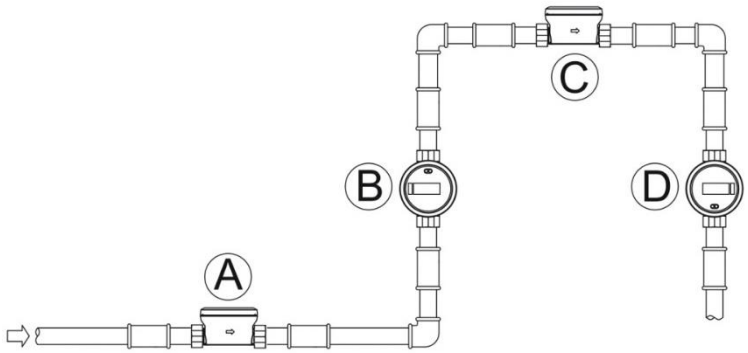
Der Zähler ist in allen Winkeln und Positionen montierbar. Kamstrup A/S empfiehlt, dass das Display gut lesbar angebracht wird.

Der Zähler kann also in gewöhnlicher waagerechter Position, senkrecht in einem Steigrohr, schräg in allen Winkeln und sogar mit dem Display nach unten zeigend, z.B. unter einer Decke, montiert werden.
Bei der eventuellen Montage in einem Fallrohr, soll man darauf aufmerksam sein, dass das Display in diesem Fall 'auf dem Kopf' abzulesen ist.

16.3 Gerade Einlaufstrecke

Der Zähler erfordert weder gerade Einlauf noch Auslauf um die Messinstrument-richtlinie (MID) 2014/32/EG und OIML R49:2013 einzuhalten. Nur bei kräftigen Durchflussstörungen vor dem Zähler ist eine gerade Einlaufstrecke notwendig.

Regulierventile und -pumpen verursachen starke Strömungsstörungen und große Luftmengen im Wasser, so dass ein unmittelbar vor dem Zähler angeordnetes Ventil in jedem Fall vollständig geöffnet oder vollständig geschlossen sein muss. Die Durchflussregelung und der Druckabbau dürfen daher nur nach dem Messgerät erfolgen.



A Empfohlene Platzierung des Wasserzählers

B Empfohlene Platzierung des Wasserzählers

C Wird bei Brunnen-installation verwendet.

Luftansammlung kann vorkommen.

D Der Zähler funktioniert optimal, aber das Display ist auf dem Kopf‘ gestellt.

16.4 Betriebsdruck

Um die Bildung von Luftblasen oder Dampfschäden im Zähler (Kavitation) zu verhindern – und die korrekte Messung unter allen normalen Umständen zu sichern – muss der Betriebsdruck in der Rohrinstallation die Testbedingungen von OIML R49 einhalten, d.h. der statische Druck unmittelbar vor dem Zähler (stromabwärts) muss immer mindestens 0,03 MPa (0,3 bar) sein.

17 Ablesung und Daten

17.1 Ablesung

Der Zähler kann auf drei verschiedene Weisen abgelesen werden:

- Visuelle Ablesung des legalen Displays
- Empfang des drahtlosen Wireless M-Bus Signals, das in Intervallen von 16 oder 96 Sekunden ausgesandt wird - je nach Zählerkonfiguration. Alternativ Empfang des Wired M-Bus-Datagramm (nur für flowIQ® 2101).
- Auslesung über das optische Auge mit z.B. Kamstrup drahtlosem optischem Auslesekopf oder optischem Auslesekopf mit USB-Anschluss.

17.2 Volumenmessung

Der Zähler berechnet laufend den Durchfluss nach einem festen Messzyklus.

Wenn der Zähler sich im Normalmodus befindet, erfolgt eine Zählung alle vier Sekunden. Nach 32 Sekunden wird der Zählerstand im Display aktualisiert.

Alle 24 Stunden wird der Zählerstand im Tagesregister gespeichert. Das Register enthält die Daten der letzten 460 Tage. Das Tagesregister der letzten 460 Tage ist über das optische Auge auslesbar.

Die Wireless M-Bus Signal ist normalerweise so konfiguriert, dass es den aktuellen Zählerstand enthält.

Das Wired M-Bus Signal enthält immer den aktuellen Zählerstand.

17.3 Datenfunktion: Stichtagsvolumen

Am ersten des Monats speichert MULTICAL® 21 den Zählerstand im Register für Stichtagsvolumen. Die Daten werden im Monatsregister gespeichert. Das Register enthält die Daten der letzten 36 Monate.

Das Wireless M-Bus Signal schließt das Stichtagsvolumen des laufenden Monats/Jahres ein, wenn bei der kundenspezifischen Konfiguration gewählt.

Das Stichtagsvolumen für den letzten Monat kann ausgewählt und mit einer Reihe von Wasser- und Umgebungstemperatur Auswahlmöglichkeiten kombiniert werden - siehe Abschnitt *'Optionale registrieren im Datenlogger'*.
Die Auslesung des Stichtagsvolumens wird von Wasserwerken zur Fakturierung und Abrechnung mit Verbrauchern verwendet.

Das komplette Verzeichnis über gemessenes Volumen innerhalb der letzten 36 / oder 10 Jahre, kann über den optischen Auslesekopf ausgelesen werden.

17.4 Datenfunktion: Stichtagsdatum

Das Datum im Monat an dem die Auslesung über Funksignal gesendet wird

17.5 Datenfunktion: Rückwärtsvolumen

Modul 46/66:

Die falsche Durchflussrichtung wird gezählt und in einem getrennten internen Register im Zähler aufgezeichnet und kann nur monatlich ausgelesen werden. Wenn ein Zähler für eine längere Zeit fehlerhaft installiert ist (mit falscher Durchflussrichtung), geht das Rückwärtsvolumen aus dem Monatslogger hervor. Dieser Logger ist, ähnlich wie der legale Logger, ein absoluter Logger – was bedeutet, dass der gesamte Rückwärtsverbrauch des vergangenen Monats zum Monatsende im Logger angezeigt wird. Selbst wenn der Fehler behoben ist, ist der gesamte Rückwärtsverbrauch erst zum Monatsende sichtbar.

Das Register kann nur über das optische Auge mit LogView ausgelesen werden.

Andere Module:

Wenn das Rückwärtsvolumen in dem gewählten 'R'-Wert enthalten ist, wird das tatsächliche Rückwärtsvolumen sofort über Funksignal gesendet.
Das gesamte Rückwärtsvolumen wird gemessen und aufgezeichnet, ganz gleich ob der Infocode aktiviert wird oder nicht. Es ist zu betonen, dass das Register des Rückwärtsvolumens NICHT durch die Bauartzulassung gedeckt und deshalb nicht für Abrechnungszwecke zugelassen ist.
Das legale Volumenregister, V1, und somit die Stichtagsdaten des Zählers werden nicht durch die falsche Durchflussrichtung beeinflusst.

17.6 Datenfunktion: Datums-/Zeitstempel

Wenn diese Funktion Teil des gewählten Pakets ist, wird der Datums-/Zeitstempel zusammen mit dem akkumulierten Volumen übertragen.

17.7 Datenfunktion: Batteriekapazität

Verbleibende Batteriekapazität gemäß des gewählten Funkpakets

17.8 Datenfunktion: Funk deaktiviert

'Funk deaktiviert' ist ab Softwareversion T1 wählbar. Wenn 'Funk deaktiviert' gewählt ist, ist der Funk bei normalem Betrieb nicht aktiviert. Der Funk kann nur über DataTool aktiviert werden.

17.9 Datenfunktion: Maximal- und Minimaldurchfluss

Der Zähler speichert (Abhängig von dem gewählten Modul):

- Den Mindest- und Höchstdurchfluss sowohl auf monatlicher als auch auf jährlicher Basis.
- Der Wasserzähler registriert den maximalen und minimalen Durchfluss auf täglicher, monatlicher und jährlicher Basis.

Höchst- und Mindestdurchfluss werden als der größte bzw. kleinste Wert von einem Durchschnitt einer Anzahl aktuellen Durchflussmessungen berechnet. Der Ermittlungszeitraum für alle Berechnungen kann im Intervall von 1...120 Min. gewählt werden - in ein-minütigen Abständen. Die Periode kann bei der Auftragsabgabe spezifiziert werden.

Wird keine Periode gewählt, wird dieser Ermittlungszeitraum standardmäßig auf 2 Minuten eingestellt.

Wireless M-Bus-Signal kann den maximalen Durchfluss für die letzten abgeschlossenen Tage oder Monate enthalten, wenn dies von der kundenspezifischen Konfiguration gewählt wird. Die Werte für den Höchst- und Mindestdurchfluss werden im Tagesregister, Monatsregister und im Jahresregister gespeichert. Das Tagesregister der letzten 460 Tage, das Monatsregister der letzten 36 Monate und die Register der letzten 10 Jahre sind immer über den optischen Auslesekopf auslesbar.

Die Entwicklung des Höchstdurchflusses kann einen Fehler in der Wasserinstallation indizieren. Fällt der Höchstdurchfluss z.B. über eine längere Periode, kann dies ein Zeichen von einer Verstopfung im System oder eine Leckage in der Versorgungsleitung des Zählers sein.

Die Registrierung des minimalen Durchflusses liefert wertvolle Informationen bei der Nachverfolgung von übermäßigem Konsum durch vorübergehende Undichtigkeiten.

17.10 Temperaturüberwachung

Der Wasserzähler misst Wasser- bzw. Umgebungstemperaturen. Die Messungen kann dazu verwendet werden, die Installation zu überwachen und einen Hinweis auf die Wasserqualität zu geben.

Beide Temperaturen werden täglich und monatlich gespeichert.

Für jeden Tag werden Temperaturwerte, Minimal-, Maximal- und Mittelwerte, im 24-Stunden-Register gespeichert. Das Register enthält die letzten 460 Tage.

Am ersten Tag des Monats werden Temperaturwerte, Minimal-, Maximal- und Mittelwerte, für den letzten Monat im Monatsregister gespeichert. Das Register enthält die letzten 36 Monate. Darüber hinaus werden die minimalen und maximalen Werte im jährlichen Register gespeichert.

Temperaturwerte sind in °C angegeben und können über das optische Auge ausgelesen werden. Diese werden über das drahtlose Funksignal (oder über das Wired M-Bus Datagramm) gesendet.

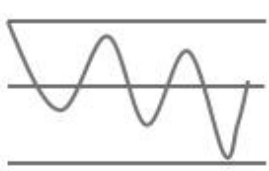
Die Temperaturwerte können kombiniert werden wie in Abschnitt *'*

Optionale Register im Datenlogger*'*.
Mehr Infos über Temperaturauslesegenauigkeit finden Sie in Abschnitt *'Temperaturmessung'*.

17.10.1 Temperaturüberwachung – Umgebungs-/Zähler-Temperatur

Die Überwachung der Umgebungs-/Zähler-Temperatur in der Installation kann zu Warnungen vor Minustemperaturen oder unabsichtlich hohen Temperaturen verwendet werden. Die Messungen der Zählertemperatur werden drinnen im Zählergehäuse gemacht, was der Umgebungstemperatur entspricht, in welcher der Zähler installiert ist. Die Temperatur wird jede Minute gemessen.

Die Maximal- und Minimalwerte basieren auf einem Zwei-Minuten-Mittelwert. Die Mitteltemperatur ist ein zeitlich gewichteter Mittelwert.





17.10.2 Temperaturüberwachung – Wasser

Die Überwachung der Wassertemperatur kann dabei helfen zu bestimmen, wie die Qualität des Wassers ist, wenn es den Verbraucher erreicht. Alle 32 Sekunden wird eine indirekte Messung der Wassertemperatur ausgeführt, unter Verwendung vom Ultraschallsignal. Die Maximal- und Minimalwerte werden alle 2 Minuten aufgrund eines volumengewichteten Mittelwerts seit der letzten Berechnung der Minimal-/Maximalwerte berechnet.

Die Messung der Wassertemperatur erfordert, dass der Zähler mit Wasser gefüllt ist. Wenn kein Wasser im Zähler ist, wird ein Code gespeichert, der angibt, dass der Zähler nicht mit Wasser gefüllt ist.

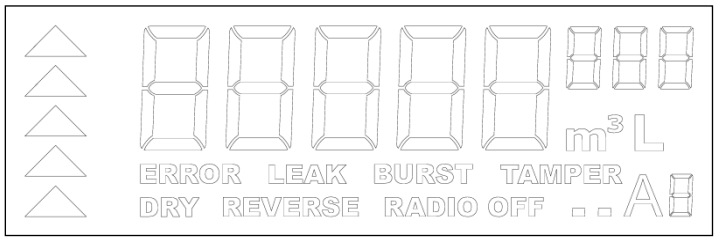
In Zeiten mit sehr niedrigem Wasserverbrauch nähert sich die Wassertemperatur die Umgebungstemperatur. In Zeiten ohne Wasserdurchfluss kann der gewichtete Mittelwert nicht berechnet werden, und der Code 128 wird dann gespeichert, der angibt, dass es keinen Verbrauch gibt.

17.11 Displayfunktionen

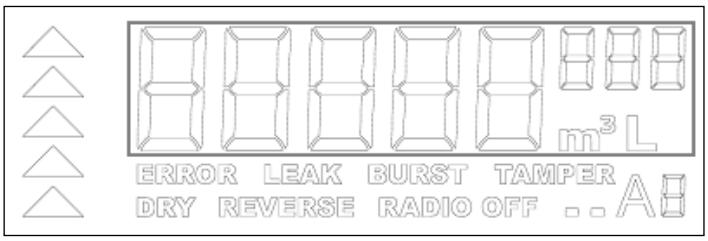
Der Zähler verfügt über ein großes, leicht lesbares LCD-Display mit acht Ziffern, Maßeinheiten und einem Informationsfeld mit Infocodes sowie Durchflusspfeilen.

Das Layout des Displays geht aus untenstehender Skizze hervor.

In den nachfolgenden Beispielen indizieren weiße/nicht ausgefüllte Segmente ausgeschaltete Segmente, während schwarze Segmente eingeschaltete Segmente indizieren.



17.11.1 Volumen



Das Display kann das Volumen in zwei Einheiten zeigen – m^3 und L.

Abhängig von Modus (siehe Abschnitt 9.5) wird das legale Volumen in der Einheit m^3 (Normalmodus) oder der Teil des legalen Volumens, der unter 100 m^3 ist, in der Einheit L (Eichmodus) gezeigt. Diese Einstellung wird nur während der Eichung in einem autorisierten Laboratorium oder bei Kamstrup A/S verwendet.

Der Größenunterschied zwischen den drei kleinen 7-Segmenten äußerst rechts und den fünf großen 7-Segmenten äußerst links indiziert ein Komma. D.h. der Höchstwert des Displays ist 99.999,999.

Untenstehend gibt es eine Übersicht über Modus und Anzeige:

	Normalmodus	Eichmodus
Datenregister	V1	V1HighRes
Einheit	m^3	L
Anzahl Ziffern	5	5
Dezimale nach dem Komma	0-1-2 oder 3	3

Unten gibt es ein Beispiel der Volumenanzeige im Normalmodus von V1 = 03.745,214 m^3



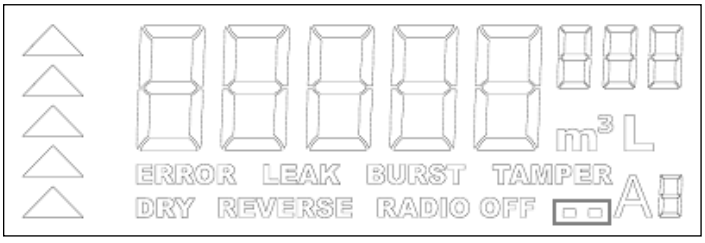
Unten gibt es ein Beispiel der Volumenanzeige im Eichmodus von V1HighRes = 45.214,698 L



17.11.2 Auflösung

Die Auflösung des Displays kann variiert werden, dadurch dass man die Anzahl der sichtbaren Dezimale nach dem Komma wählt. Diese Wahl hat keine Bedeutung für die Messung selbst. Die fünf Dezimalen vor dem Komma sind immer eingeschaltet. Bei der Bestellung kann der Kunde die Anzahl der Dezimalen nach dem Komma auf 0, 1, 2 oder 3 Dezimalen wählen; und dies ist auch später mit METERTOOL möglich. Wenn keine Wahl gemacht wird, wird der Standardwert von 3 Dezimalen nach dem Komma verwendet. Wird die Auflösung auf 0, 1 oder 2 Dezimalen geändert, wird/werden die letzte(n) Ziffer(n) ohne Abrundung abgeschnitten.

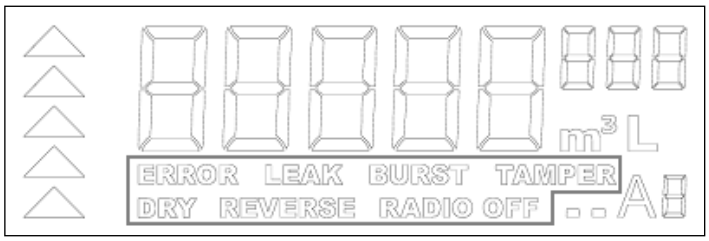
17.11.3 Punkte (blinkende Vierecke)



Die beiden Punkte (in der folgenden Skizze eingerahmt) zeigen, dass der Zähler aktiv ist. Sie sind mit einer vom Modus des Zählers bestimmten Frequenz abwechselnd eingeschaltet. Im Normalmodus blinken sie einmal in der Sekunde. Im Eichmodus blinken sie zweimal in der Sekunde. Unten wird der Wechsel zwischen den beiden Punkten gezeigt:



17.11.4 Infocodes



Die Infocodes bestehen aus 7 separaten Textschildern (in obenstehender Skizze eingerahmt), die über einen speziellen Zustand im Zähler informieren. Die Schilder blinken, wenn sie aktiv sind, sonst sind sie ausgeschaltet. Hierunter folgt einen Durchgang der einzelnen Infocodes:

Infocode ERROR

Dieser Infocode wird nicht verwendet.

Infocode LEAK

Dieser Infocode wird aktiviert, wenn das Wasser nie in der Zähler stillsteht. Eventuelle laufende Toilettenspül-kasten, undichte Sicherheitsventile in Heizwassertanks oder andere Undichtigkeiten werden mit sich führen, dass Wasserdurchfluss im Zähler rund um die Uhr registriert wird.

Wenn der Zähler während der letzten 24 Stunden nicht mindestens eine zusammenhängende Stunde ohne Wasserdurchfluss registriert hat, ist dies ein Zeichen von einer Leckage in der Wasserinstallation.

Der Alarm verschwindet automatisch nach einer Stunde ohne Durchfluss im Zähler. Der Kunde kann bei der Auftragsabgabe, oder später mit METERTOOL, die Empfindlichkeit von dieser Lecküberwachung wählen.

Es stehen folgende vier Optionen zur Verfügung:

Lecküberwachung	
N=	Der Alarm des konstanten Mindestdurchflusses wird aktiviert bei:
0	AUS
1	Durchfluss dauernd > 0,5 % von Q_3
2	Durchfluss dauernd > 1,0 % von Q_3
3	Durchfluss dauernd > 2,0 % von Q_3
4	Durchfluss dauernd > 0,25 % von Q_3
5	Durchfluss dauernd > 0,1 % von Q_3

Benutzer sollen darauf aufmerksam sein, dass es in einem Haushalt mit vielen Bewohnern wegen Toilettenbesuche auch in der Nacht Wasserverbrauch geben kann, womit keine Stunde ohne Durchfluss vorkommen wird. MULTICAL® 21 wird deshalb für diese Periode von 24 Stunden einen Alarm geben. Benutzer und Wasserversorgungsunternehmen sollen sich deshalb zum Leckalarm kritisch stellen.

Der Leckalarm wird mit einem Datumstempel sowohl 460 Tage im Tagesregister als 36 Monate im Monatsregister gespeichert. Weiterhin wird er im Infocode-Register über die letzten 50 Infocode-Ereignisse gespeichert. Zusammen mit dem Infocode-Ereignis wird ein Zeitindikator mit 7 Zeitintervallen, die die Dauer des Infocodes angibt, registriert.

Das Wireless M-Bus Signal enthält der LEAK Code. Wenn der LEAK Code aktiv ist oder innerhalb der letzten 30 Tage aktiv gewesen ist, wird ein Zeitindikator mit 7 Zeitintervallen die Dauer des Infocodes angeben.

Infocode - BURST

Dieser Infocode wird aktiviert, wenn der Durchfluss während einer zusammenhängenden Periode von 30 Minuten einen gegebenen Wert überstiegen hat. Dies kann ein Zeichen von einem Rohrbruch sein, der schnelles Eingreifen fordert. Der Kunde kann bei der Auftragsabgabe (und später über METERTOOL) die Größe des 30-Minuten-Durchflusses, die den Infocode BURST auslöst, wählen. Es stehen folgende vier Optionen zur Verfügung:

Bruchüberwachung	
P=	Der Alarm des konstanten, hohen Durchflusses wird aktiviert bei:
0	AUS
1	Durchfluss 30 Minuten > 5 % von Q_3
2	Durchfluss 30 Minuten > 10 % von Q_3
3	Durchfluss 30 Minuten > 20 % vonQ_3

Der Infocode BURST schaltet aus, wenn der Durchfluss unter obenstehender Grenze gelangt. Nachdem der Durchfluss unter obenstehender Grenze gelangen ist, kann es bis zu 64 Sekunden dauern, bevor der Infocode verschwindet.

Benutzer sollen darauf aufmerksam sein, dass Haushälter mit z.B. einem Swimmingpool einen Wasserverbrauch haben können, der einen BURST-Alarm für Rohrbruch von der Zähler mit sich führen wird. Benutzer und Wasserversorgungsunternehmen sollen sich deshalb zum Bruchalarm kritisch stellen.

BURST wird mit einem Datumstempel sowohl 460 Tage im Tagesregister als 36 Monate im Monatsregister gespeichert. Weiterhin wird er im Infocode-Register über die letzten 50 Infocode-Ereignisse gespeichert. Zusammen mit dem Infocode-Ereignis wird ein Zeitindikator mit 7 Zeitintervallen, die die Dauer des Infocodes angibt, registriert.

Das Wireless M-Bus Signal enthält der BURST Code. Wenn der BURST Code aktiv ist oder innerhalb der letzten 30 Tage aktiv gewesen ist, wird ein Zeitindikator mit 7 Zeitintervallen die Dauer des Infocodes angeben.

Infocode TAMPER

Dieser Infocode wird aktiv, wenn der Zähler unautorisiertem Zugriff, d.h. einem Betrugsversuch, ausgesetzt gewesen ist. Dies bedeutet, dass der Zähler nicht länger für Abrechnungszwecke gültig ist. Der Infocode TAMPER kann nicht entfernt werden. Ist der Infocode TAMPER aktiv, gehen die übrigen Infocodes nicht vom drahtlosen Wireless M-Bus Signal hervor.

Infocode DRY

Dieser Infocode gibt an, dass es im Zähler Luft gibt. Das Ultraschall-Messprinzip erfordert, dass der Zähler wassergefüllt ist. Wenn der Zähler luftgefüllt ist, misst er nichts.

Infocode DRY schaltet im Display ein, wenn es während 8 aufeinander folgenden Messungen Luft im Zähler gegeben hat, d.h. nach mindestens 32 Sekunden und höchstens 64 Sekunden.

Der Code verschwindet nach einer Messung ohne Luft, d.h. nach 4 Sekunden. Es wird sofort vom Display hervorgehen und über das optische Auge ausgelesen werden können, dass der Infocode DRY aktiv ist.

Achtung: Vorübergehende Luftblasen im Wasser können dazu führen, dass der Code 'DRY‘ angezeigt wird. Um falsche Alarme wegen kurzfristigen Zuständen mit Luftansammlungen im Zähler zu vermeiden, wird DRY erst in die relevanten Register geschrieben, wenn er während einer zusammenhängenden Periode von 30 Minuten aktiv gewesen ist.

DRY wird mit einem Datumstempel sowohl 460 Tage im Tagesregister als 36 Monate im Monatsregister gespeichert. Weiterhin wird er im Infocode-Register über die letzten 50 Infocode-Ereignisse gespeichert. Zusammen mit dem Infocode-Ereignis wird ein Zeitindikator mit 7 Zeitintervallen, die die Dauer des Infocodes angibt, registriert.

Ebenfalls wird der Infocode DRY erst mit dem Wireless M-Bus Signal ausgesandt, wenn er während einer zusammenhängenden Periode von 30 Minuten aktiv gewesen ist. Wenn Infocode DRY innerhalb der letzten 30 Tage aktiv gewesen ist, gibt das Wireless M-Bus Signal mit einem Zeitindikator mit 7 Zeitintervallen an, wie lange der Infocode existiert hat.

Infocode REVERSE

Dieser Infocode gibt an, dass das Wasser in die falsche Richtung durch den Zähler läuft.

Der Infocode REVERSE wird aktiviert, wenn das Wasser 5 zusammenhängende Minuten mit einem Durchfluss, der numerisch größer als Q_1 ist, im Zähler rückwärts gelaufen ist.
Der Code verschwindet aus dem Display, wenn das Wasser stillsteht oder wieder in die richtige Richtung durch den Zähler läuft. Es kann bis zu 64 Sekunden dauern, bevor der Infocode verschwindet.

Der Alarm REVERSE wird mit einem Zeitstempel in sowohl dem Tagesregister für 460 Tage als auch im Monatsregister für 36 Monate gespeichert. Zusätzlich wird er im Infocode-Register der letzten 50 Infocode-Ereignisse gespeichert.

Zusammen mit dem Infocode-Ereignis wird ein Zeitindikator mit 7 Zeitintervallen registriert, die zeigt, wie lange der Infocode aktiv gewesen ist.

Das Wireless M-Bus-Signal enthält den Code REVERSE. Wenn dieser Code aktiv ist oder innerhalb der letzten 30 Tage aktiv gewesen ist, wird ein Zeitindikator mit 7 Zeitintervallen zeigen, wie lange der Infocode aktiv gewesen ist.

Infocode RADIO OFF (Transporteinstellung)

Dieser Infocode ist im Display eingeschaltet, wenn der Zähler von Kamstrup A/S geliefert wird, und gibt an, dass der Zähler noch in Transporteinstellung ist, und dass der eingebaute Wireless M-Bus Funksender damit noch nicht eingeschaltet ist.

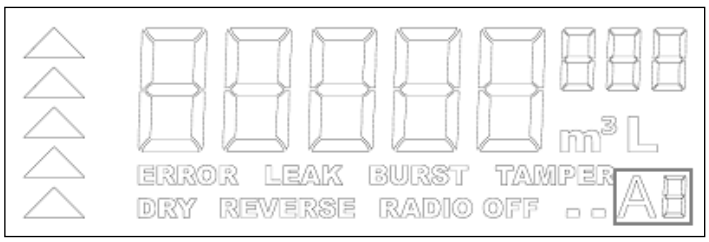
Der Zähler zeigt in Transporteinstellung eventuelle Infocodes an, sie werden aber nicht in den zugehörigen Registern protokolliert, und die zugehörigen Stundenzähler werden auch nicht hochgezählt.

Der Wireless M-Bus Funksender wird eingeschaltet, wenn der Zähler die ersten ca. 0,5 Liter Wasser registriert hat. Hiernach bleibt der Funksender eingeschaltet.

Der Infocode RADIO OFF ist ein gesamtes Infocode-Signal, das entweder wenn eingeschaltet blinkt, oder ausgeschaltet ist als ein Zeichen, dass der Wireless M-Bus Funksender entweder ‘off‘ oder ‘on‘ ist.

Infolge dessen ist der Infocode nicht im Wireless M-Bus Signal eingeschlossen.

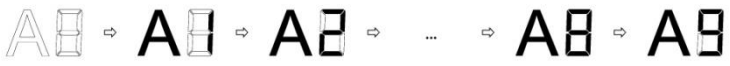
17.11.5 Justierzeichen



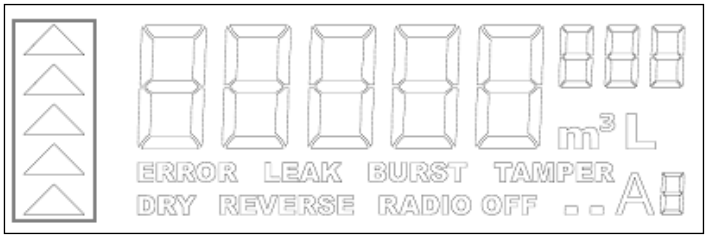
Das Symbol A und die zugehörige Ziffer zeigen die Anzahl Durchflussjustierungen und legale Änderungen des Zählers nach der Werksjustierung. Eine nähere Beschreibung geht vom Abschnitt *’Legale Änderungen außerhalb Plombe’*.

Die legalen Register können nullgestellt werden, und die werksprogrammierte Durchflusskurve kann in begrenztem Umfang geändert werden. Die Durchflussjustierung ermöglicht die Justierung der existierenden Kurve in drei Punkten. Die gesamte Justierung im Verhältnis zur Werksjustierung kann +/- 10 % nicht übersteigen.

Solange es keine Justierungen gegeben hat, sind beide Zeichen ausgeschaltet, und keine weiteren Justierzeichen werden von Kamstrup A/S angesteckt. Nach der ersten Justierung wird das Symbol A eingeschaltet, und die Ziffer zeigt die Anzahl der Justierungen (1 bis 9). Unten wird die Sequenz von Justierung 0 bis 9 gezeigt.

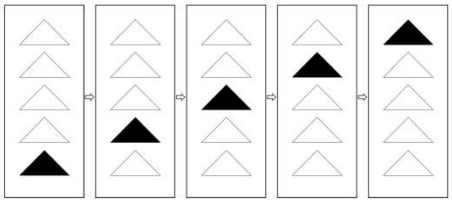


17.11.6 Durchflusspfeile



Die Durchflusspfeile in der linken Seite des Displays indizieren, ob das Wasser (in korrekter Richtung) durch den Zähler strömt oder nicht.

Wenn es kein (oder rückwärts) Durchfluss gibt, sind alle Pfeile ausgeschaltet. Wenn es im Zähler einen Durchfluss gibt, wird folgende Sequenz mit einem Timing von 0,5 Sekunden pro Anzeige durchgelaufen.



17.12 Optisches Auge

Der Zähler ist mit einem optischen Auge ausgestattet, das zum externen Interface des Zählers Zugriff gibt, mit dem alle Datenregister ausgelesen werden können. Die Auslesung kann zum Beispiel mit dem optischen Auslesekopf Kamstrups erfolgen. Das Interface kommuniziert mit 1200 Baud.

Um den Stromverbrauch zu begrenzen, ist das optische Auge standardmäßig ausgeschaltet.

Mittels eines Magnetsensors wird das optische Auge automatisch eingeschaltet, wenn eine optische Auslese-einheit mit Magnet an den Zähler angebracht wird. Die Anlaufzeit des optischen Auges (von der Anbringung des Magnets an den Zähler bis das optische Auge einschaltet) hängt vom Mode des Zählers ab, wie in der Tabelle unten gezeigt.

Normalmodus	4 Sek.
Eichmodus	0,5 Sek.

ACHTUNG! Der Magnet im optischen Auge muss richtig gedreht werden, ansonsten ist die optische Schnittstelle nicht aktiviert, da der Wasserzähler nicht polneutral ist.

Dies gilt ab dem folgenden Zählern:

- wMBus aus SW-Version V1

- Sigfox

Ein Halter, der MULTICAL® 21/flowIQ® 2101 (wireless) angepasst ist, und auf den Zähler angeklickt wird, ist für den optischen Auslesekopf Kamstrups lieferbar.



18 Datenlogger

18.1 Speicher

Der Zähler verfügt über einen nicht löschbaren Speicher (EEPROM), in dem die Ergebnisse von vielen Datenloggern gespeichert werden.

Die Logger sind über das optische Auge auszulesen.

Der Zähler verfügt über folgende Register:

Datenprotokollierungs-intervall	Datenprotokollierungstiefe*)	Protokollierter Wert
Jahreslogger	10 Jahre	Zählwerksregister
Monatslogger	36 Monate	Zählwerksregister
Tageslogger	460 Tage	Zählwerksregister
Infologger	50 Ereignisse	Info-Code, Zählerstand und Datum

***** *Bei bestimmten Modulen ist die Protokollierung deaktiviert – siehe welche in Dokument Nr.: 5512-2336*

Die Logger sind statisch und daher können die Registertypen nicht geändert werden, ebenfalls gelten die Protokollierungsintervalle.

Wenn der Speicherplatz auf dem Logger (EEPROM) erschöpft ist, werden die ältesten Daten überschrieben, wenn neue Daten übertragen werden.

18.2 Jahr-, Monats- und Tageslogger

Die untenstehende Tabelle zeigt die Register, die jedes Jahr, am 1. des Monats bzw. jeden Tag protokolliert werden. Der Tageslogger ist ein absolutes Protokoll, d.h. der aktuelle Zählerstand wird alle 24 Stunden protokolliert.

Registertyp	Beschreibung	Jährlich Logger 10 Jahre	Monats-Logger 36 Monate	Tageslogger 460 Tage
Datum (JJ.MM.TT)	Jahr, Monat und Tag der Protokollierung	✓	✓	✓
Volumen V1	Aktueller Zählerstand (legal)	✓	✓	✓
Betriebsstundenzähler	Kumulierte Anzahl Betriebsstunden	✓	✓	✓
Info	Informationscode	–	✓	✓
Vol Rückwärts	Volumen während Rückwärts-Durchfluss	✓	✓	–
Datum des Höchst-durchflusses	Datumstempel des Höchstdurchflusses im jeweiligen Zeitraum	✓	✓	–
Max.-Durchfluss V1	Wert des Höchstdurchflusses im jew. Zeitraum	✓	✓	✓
Datum des Mindest-durchflusses V1	Datumstempel des Mindestdurchflusses im jew. Zeitraum	✓	✓	–
Mindestdurchfluss V1	Wert des Mindestdurchflusses im jew. Zeitraum	✓	✓	✓
Min. Wassertemp.	Die niedrigste gemessene Wassertemperatur im jew. Zeitraum	✓	✓	✓
Mittelwassertemp.	Volumengewichtete Mittelwassertemperatur im jew. Zeitraum	✓	✓	✓
Max. Wassertemp.	Die höchst gemessene Wassertemperatur im jew. Zeitraum	–	✓	✓
Min. Umgebungstemp.	Die niedrigste gemessene Wassertemperatur im jew. Zeitraum	✓	✓	✓
Mittelumgebungstemp.	Zeitgewichtete Mittelumgebungstemperatur im jew. Zeitraum	✓	✓	✓
Max. Umgebungstemp.	Die höchst gemessene Umgebungstemperatur im jew. Zeitraum	–	✓	✓

Wenn ein Infocode sich ändert, wird das Datum und der Code gespeichert. Somit ist es möglich, die letzten 50 Infocode-Änderungen sowie das Datum an dem die Änderung erfolgte, auszulesen. Diese Auslesung ist nur über den optischen Auslesekopf möglich.

Für die folgenden Module: 60, 61, 62, 63, 64, 65, 99 der tägliche, monatliche und jährliche Datenlogger ist nicht über den optischen Ausleskopf zugänglich. Aus diesem Grund, werden die Werte im Logger als ‘0‘ angezeigt.

18.3 Optionale Register im Datenlogger

Einige der Daten, die über die Drahtlose Funksignal gesendet werden, sind optional. Es ist möglich, ein Datenpaket mit dem in der Tabelle im Abschnitt *'Optionale Datenpakete – Wireless M-Bus'* oder *'Optionale Datenpakete – Sigfox-Installationen'* dargestellten Inhalt zu wählen.

Die Auswahl wird durch den gewählten 'R'Wert bei der Bestellung eines Wasserzählers bestimmt.

Für eine Beschreibung des Wireless M-Bus-Signals, siehe Abschnitt *'Datenkommunikation'*

18.4 Protokollierung

Konfigurierungsmöglichkeiten sind in der Tabelle unten dargestellt:

Funktion	DataTool (lizenziert)	METERTOOL	LogView	LabTool (lizenziert)
Loggertiefeneinstellungen	✓			
RF aktivieren/deaktivieren	✓			
Kommunikationsmodul-ID ändern	✓			
Datenpaketeinstellungen	✓	✓		
Loggerauslesung			✓	

18.5 DataTool

Mit DataTool hat das Wasserwerk die Möglichkeit an Wasserzählern, die mit der Kundennummer verbunden sind, verschiedene Einstellungen vorzunehmen. Nachdem DataTool auf dem Computer installiert wurde, kann das Wasserwerk zwischen verschiedenen Modulen und Kommunikationsstandards wählen.

Wenn der Zähler zum Beispiel mit Modul 40 gekauft wurde, kann der Zähler neu konfiguriert werden um auf ein anderes Modul zu passen. Darüber hinaus kann der Funk nach Bedarf ausgeschaltet werden. Bereits bei der Bestellung werden die gewünschten Einstellungen berücksichtigt. DataTool kann von Kamstrup über eine E-Mail an service@kamstrup.com bezogen werden.

Modul	Batterielebensdauer		
	16 Jahre	12 Jahre	10 Jahre
40	✓		
41		✓	
42			✓
48			✓
XX*			

Transmission-Intervals:

Fixed Network:	96 Sekunden
Drive-by:	16 Sekunden

* *Weitere detaillierte Informationen zu Modulen und Batterielebensdauer - Siehe Dokument: 5512-2336*

Mit dem lizenzierten Konfigurationswerkzeug, 'Datatool', können Sie die gewünschten Parameter (Module und Datenpakete), die über den optischen Auslesekopf nicht in METERTOOL usw. verfügbar sind, neu konfigurieren.



Ein existierendes Log wird immer gelöscht, wenn die Konfiguration geändert wird.
Es ist möglich die Module 60-65 (ohne Datenspeicherung im Logger) wieder neu auf 40-42 mit Datenspeicherung im Logger) zu konfigurieren.

18.6 Stundenzähler.

Zu jedem der Infocodes DRY, REVERSE, LEAK und BURST gehört ein Stundenzähler.

Die Stundenzähler werden um jede Stunde gemäß der Uhr des Zählers, während der Infocode aktiv gewesen ist, hochgezählt. Die Hochzählung fängt sofort an, das erste Mal der Infocode innerhalb der betreffenden Stunde aktiv wird. Sollte der Infocode innerhalb einer Stunde mehrmals entstehen, wird nur einmal hochgezählt. Wenn der Infocode über mehrere Stundenwechsel aktiv ist, wird einmal pro Stunde hochgezählt. Die Hochzählung ist unabhängig davon, wie viele Minuten von einer Stunde der Infocode aktiv gewesen ist.

Zur Beachtung: Der Infocode DRY wird in zwei Stufen aktiviert, wo der Stundenzähler nur das zweite Mal hochgezählt wird. Siehe Abschnitt *'Infocode'* Es gibt kein direkter Zugriff zu den Stundenzählern, sie sind aber in grober Auflösung im Info-Register repräsentiert. Siehe Abschnitt *'Inforegister'*

Keine Stunden werden in den Infocode-Stundenzählern hochgezählt, solange der Zähler sich im Transportmodus befindet.

18.7 Info-Register

Bei jeder Änderung des Informationscodes werden das Datum und der Infocode protokolliert. Daher ist es möglich, die letzten 50 Änderungen des Infocodes sowie das Datum der Änderung auszulesen. Die Auslesung ist nur über das optische Auge möglich. Untenstehende Tabelle gibt einen Überblick über das Register.

Registertyp	Beschreibung	50 Umschaltungen
Datum (JJ.MM.TT)	Jahr, Monat und Tag der Protokollierung	✓
Volumen	Zählerstand	–
Info	Informationscode am betreffenden Datum	✓

Die Infocodes und Infocode-Stundenzähler werden für die Repräsentation in Loggern, Wireless M-Bus Informationspaket sowie Auslesung über das optische Auge in einem Register gesammelt. Die Informationen sind komprimiert, um die Datenmenge im Wireless M-Bus Paket und teilweise auch in den Loggern zu reduzieren

Das Register verfügt über 2 Bytes, die mit 4 Bit für Infocodes und 12 Bit für die Infocode-Stundenzähler verteilt sind. Die Verteilung wird unten gezeigt, wo die Nummerierung die Bitplatzierung zeigt.

Byte 123 – Zählergröße ≤4 m^3/h) Byte 104 – Zählergröße >4 m^3/h)								Byte 122 – Zählergröße ≤4 m^3/h) Byte 103 – Zählergröße >4 m^3/h)							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Infocode Stundenzähler												Infocodes			

Die 4 Bit für Infocodes repräsentieren DRY, REVERSE, LEAK UND BURST, wie unten gezeigt. Der Infocode ist aktiv, wenn der Bitwert 1 ist.

Im Wireless M-Bus Paket, im Info-Protokoll und bei der Auslesung des aktuellen Info-Registers über das optische Auge wird der aktuelle Status der Infocodes angezeigt (siehe aber unterschiedliche Aktualisierung von DRY, Abschnitt *'Infocodes'*. Im Tages- und Monatslogger werden alle Infocodes, die seit letzter Protokollierung aktiv gewesen sind, angezeigt.

3	2	1	0
BURST	LEAK	REVERSE	DRY

Die Stundenzähler der vier Infocodes sind mit drei Bits je von den letzten 12 Bits repräsentiert, wie unten gezeigt.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
BURST			LEAK			REVERSE			DRY		

Jedes Mal ein Infocode aktiv gewesen ist, wird dies zusammen mit einer Angabe davon, wie lange der Infocode aktiv gewesen ist, protokolliert.

Diese Zeitangabe erzählt mit grober Auflösung, wie viele Stunden der zugehörige Infocode innerhalb der letzten 30 +1 Tage aktiv gewesen ist. D.h. die letzten 30 Tage + die laufenden 24 Std.

Untenstehend werden die Intervallgrenzen und die zugehörigen Intervallen aufgelistet:

Intervall	Stunden
0	0 Stunden
1	1-8 Stunden
2	9-24 Stunden = 1 Tag
3	25-72 Stunden = 2-3 Tage
4	73-168 Stunden = 4-7 Tage
5	169-336 Stunden = 8-14 Tage
6	337-504 Stunden = 15-21 Tage
7	≥ 505 Stunden = 22-31 Tage

Beispiel: Mit LogView oder beim Export einer Auslesung von Wireless M-Bus Meter Reader auf Excel wurde der Dezimalwert 14396 ausgelesen. Der Wert wird auf Binärzahl konvertiert, und eine ausreichende Anzahl führende Nullen um 16 Zeichen zu erreichen werden hinzugefügt, dies macht:

001 110 000 011 1100

In obenstehender Tabelle eingesetzt macht es:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
001			110			000			011			1	1	0	0

Die vier ersten Felder mit den Nummern 0-3 geben wie oben erwähnt an, ob die Infocodes aktiv sind, und es geht somit hervor, dass LEAK und BURST zur Zeit aktiv sind.

Die Binärwerte in den übrigen Feldern werden jetzt auf Dezimalwerte konvertiert, die gemäß obenstehender Tabelle angeben, wie lange der zugehörige Infocode innerhalb der letzten 31 Tage aktiv gewesen ist. Daraus ergibt sich, dass BURST 1-8 Stunden aktiv gewesen ist, und dass LEAK zwischen 15 und 21 Tage aktiv gewesen ist. Weiterhin ist DRY innerhalb der letzten 31 Tage 2-3 Tage aktiv gewesen.

18.8 Zählermodi (Einstellungen)

Der Zähler verfügt über zwei Modi:

Zählermodus:	Normal	Eichung
Messzyklus (Messung/Berechnung)	4 s/32 s	0,5 s/4 s
Displaywert	[m^3]	[L]
Display-Punkte, Frequenz	1 Hz	2 Hz
Mode Timeout	Nein	Ja

Eichmode wird nur von autorisierten Labors während der Eichung verwendet.

18.9 Normalmodus

Normalmodus ist für den Normalbetrieb berechnet. Nach Einschaltung wird der Zähler in diesem Modus sein.

Das Display indiziert Normalmodus, indem das m^3-Symbol eingeschaltet ist (Volumeneinheit). Weiterhin wechseln die beiden viereckigen ‘Punkte‘ rechts unten im Display jede Sekunde.

Der Durchfluss wird alle vier Sekunden gemessen, und neue Werte (Durchfluss, Volumen, usw.) werden alle 32 Sekunden berechnet.

18.10 Eichmodus

Der Eichmodus ist für die Eichung des Zählers berechnet.

Das Display indiziert Eichmodus, indem das Symbol L (Volumeneinheit) eingeschaltet ist. Weiterhin wechseln die beiden Punkte rechts unten im Display jede halbe Sekunde.

Der Durchfluss wird zweimal pro Sekunde gemessen und neue Werte (Durchfluss, Volumen, usw.) werden alle vier Sekunden berechnet.

Wenn der Zähler in Eichmodus eingestellt wird, schaltet der Wireless M-Bus Funksender sich aus. Zur gleichen Zeit beginnt eine Timeout-Periode. Wenn die Timeout-Periode abgelaufen ist, wendet der Zähler zum Normalmodus zurück. Die Timeout-Periode beträgt 9 Stunden.

18.11 Legale Änderungen außerhalb Plombe

Dieser Abschnitt beschreibt die legalen Änderungen, die ausgeführt werden können, ohne den Zähler zu zerlegen und die legale Plombe zu brechen.

Alle legalen Änderungen sind vollständig rückverfolgbar in einem AdjustLog, das nicht gelöscht werden kann. Die Anzahl der legalen Änderungen gehen vom Display hervor (s. Abschnitt *' Justierzeichen'*).

Höchstens 9 Änderungen können insgesamt durchgeführt werden.

Es ist nur möglich, das AdjustLog zu löschen, dadurch dass man den Zähler zerlegt und die legale Plombe bricht.

Es geht aus der Softwareversion im Zähler hervor, ob ein spezifischer Zähler außerhalb der legalen Plombe nullgestellt werden kann. Siehe Unterstützung der legalen Änderungen unten:

SW Revision	Nachjustierung	Nullstellung
A1		
B1 – F1	✓	
G1 –>	✓	✓

✓ = Unterstützt

18.11.1 Durchflussjustierung

Der Zähler wird mit Ersteichung von Kamstrup A/S geliefert. Eine erneute Werksjustierung erfordert, dass der Zähler zerlegt wird und kann nur von Kamstrup A/S ausgeführt werden.

Nachdem der Zähler verschlossen worden ist, ist es nur möglich, die Durchflusskurve um eine prozentuale Korrektion in drei individuellen Punkten zu korrigieren. Dies heißt Nachjustierung.

18.11.2 Nachjustierung

Eine Nachjustierung kann durchgeführt werden, ohne den Zähler zu trennen und die legale Plombe zu brechen. Folgende Restriktionen gelten:

- Höchstens 9 Nachjustierungen können ausgeführt werden.
- Die Justierung kann höchstens +/-10% im Verhältnis zur Werksjustierung betragen.
- Jede Nachjustierung wird im Zähler protokolliert.

Bei einer Nachjustierung wird die Durchflusskurve in drei festen Punkten korrigiert, wonach die Kurve an diese neuen Punkte angepasst wird.

WICHTIG: Das Labor, das die Nachjustierung durchgeführt hat, muss nachfolgend dem Zähler mit einem Justierzeichen versehen, das die gültige Justiernummer zeigt. Diese Nummer muss selbstverständlich immer der Nummer (AX) im Display des Zählers entsprechen

18.11.3 Nullstellung

Der Zähler kann über das optische Auge nullgestellt werden. Dies wird in Zusammenhang mit der Nacheichung in autorisierten Labors verwendet. Alle Logger und Register einschl. des legalen Volumenregisters werden nullgestellt. Nur das AdjustLog und die Uhr werden nicht nullgestellt. Gleichzeitig wird der Zähler in Transportmode gesetzt und das Radio wird ausgeschaltet.

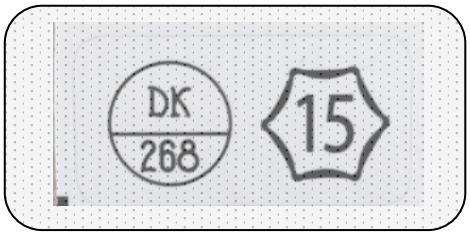
Folgende Restriktionen gelten der Nullstellung:

- Der Zähler kann höchstens 9 Male nullgestellt werden.
- Jede Nullstellung wird im Zähler protokolliert.

WICHTIG: Das Labor, das den Zähler nullgestellt hat, muss nachfolgend dem Zähler mit einem Justierzeichen versehen, das die gültige Justiernummer zeigt. Diese Nummer muss selbstverständlich immer der Nummer (AX) im Display des Zählers entsprechen.

Unten dargestellte Beispiele:

Nacheichungsetikett



Kamstrup Prüfzeichen

(Der Zähler ist nicht für die Nacheichung bei Kamstrup zugelassen)



19 Impulsadapter für MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101

Der Impulsadapter ist ein eigenständiges Gerät, das für die Montage auf einen Wasserzähler Typ MULTICAL® 21 oder flowIQ® 2101 ausgelegt ist. Das Gerät ist für die Innenmontage in Hauswirtschaftsräumen o.ä. vorgesehen.

Der Impulsadapter empfängt optische Impulse von der Zähler und überträgt sie über einen drahtgebundenen Impulsausgang an externe Datenerfassungs- oder Regelsysteme.



Impulsadapter Typ 66-99-021



– hier am Zähler gezeigt

19.1 Funktion

Impulsausgang:

- 'Open Collector' Ausgang (Zweileiterinterface)
- Impulsdauer 100 ms
- Auflösung: 0,1 Impuls/Liter (1 Impuls/10 Liter)
    - Kabeltyp: Länge ca. 1,5 m, Kabelendmuffen
    - Erlaubte maximale Kabellänge: 30 m insgesamt
    - Leistung max. 200 mA

Der Impulsadapter kann ab MULTICAL® 21/flowIQ®21XX SW Revision H1 und vorwärts verwendet werden.

19.2 Anwendung - Umwelt

- Umgebungstemperatur 2 °C … 55 °C
- Lagertemperatur -25 °C … 60 °C
- Schutzart: IP65

19.3 Lebensdauer - Impulsadapter

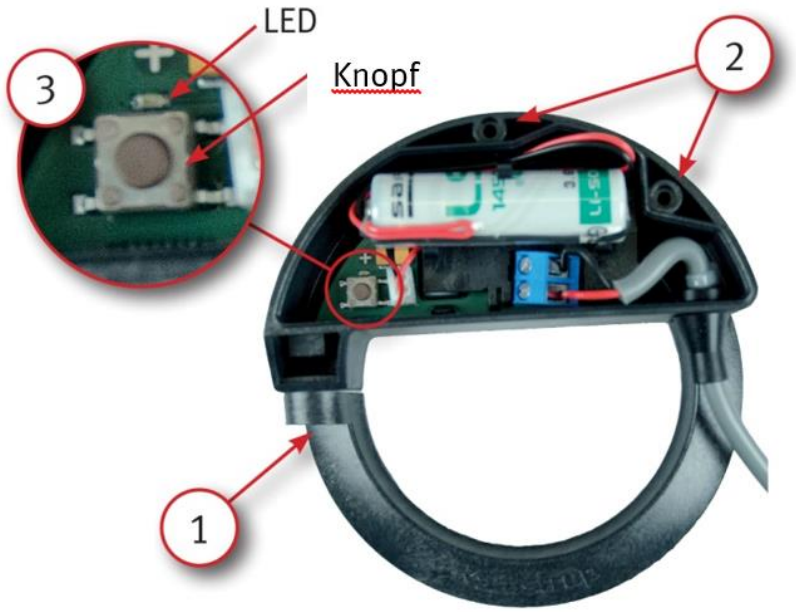
- 16 Jahre, mit 1 Stück AA Batterie
- Möglichkeit für Batteriewechsel.

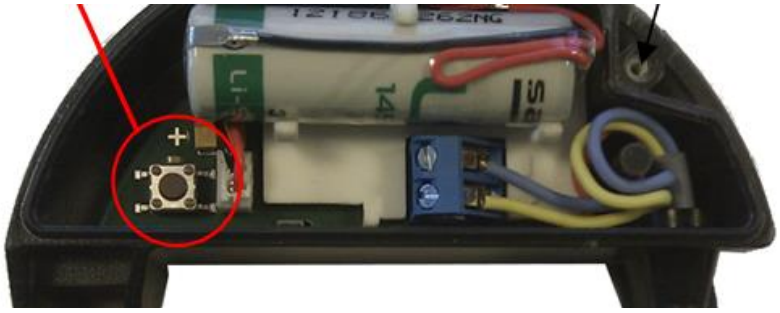
19.4 Anschluss des Impulsadapters

Vom Werk aus ist der Zähler so konfiguriert, dass er keine optischen Impulse aussendet – um die Batterielebensdauer nicht zu reduzieren. Deshalb muss der Monteur in Zusammenhang mit der Montage des Impulsadapters den Zähler darauf programmieren.

Dies wird wie folgt gemacht:

1. Lösen Sie die Schraube des Adapterrings, um die Montage der Einheit auf den Zähler zu erlauben.
2. Die beiden Schrauben oben abmontieren, damit der Deckel abgenommen werden kann.
3. Drücken Sie den Knopf auf der Platine, die sich unter dem Deckel befindet. (siehe Abb. unten)





Sobald der Knopf gedrückt wird, fängt die serielle optische Kommunikation zwischen dem Impulsadapter und dem Zähler an. Nach erfolgreicher Programmierung wird im Zählerdisplay 5 Sek. '*PULSE ON*' angezeigt, und die LED auf der Einheit leuchtet 3 Sek. konstant – wie in der Abb. unten gezeigt ist.

Die Dauer, von Anfang der Programmierung, bis sie durchgeführt ist, wird sehr kurz.



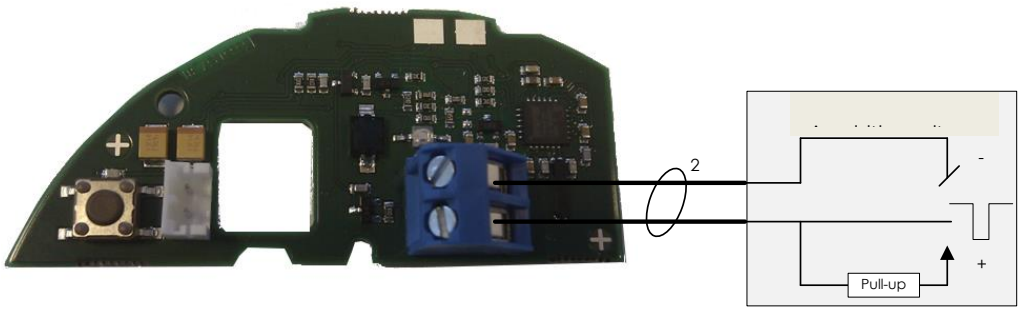
Anzeige nach beendeter Programmierung

Montieren Sie wieder den Deckel des Adapters nach Programmierung des Zählers.

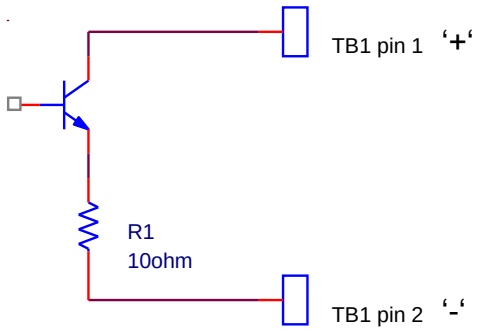
19.5 Pull-up

Die Erfassungseinheit muss einen eingebauten 'Pull-Up' haben – dargestellt in der Abb. unten – um die korrekte Spannungslage des Impulses zu sichern.

Der Impulsausgang ist vom Zweileitertyp und muss wie folgt angeschlossen werden:



Skizze für den Anschluss des Impulsadapters



Vereinfachtes Diagramm für Impulsadapterausgang

19.5.1 Beschreibung

Impulsausgang:	
Typ	Open-Drain
Maximale Eingangsspannung	30 V
Maximale Stromsenke	27 mA
On-Spannung	Vout < 0,3V @ 0,1mA Strom Vout < 2V @ 27mA Strom
OFF-Zustand	R > 6 MOhm

Die Verbindung gekennzeichnet durch '-' muss mit dem GND-Pegel des Receivers verbunden werden.

Die Verbindung gekennzeichnet durch '+' sollte mit einem angemessen dimensionierten Pull-up-Widerstand verbunden werden, sodass die Höchstgrenzen, die in der Tabelle oben dargestellt sind, erfüllt werden.

20 Impulsinterface für MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101

Um Zähler in den Diagnosetestmodus zu bringen, während der Kalibrierung und bei der Verifizierung an Prüfständen, wird Pulse Interface, Typennummer 66-99-143, verwendet.

Der optische Lesekopf wird mittels einer transparenten Kunststoffhalterung am Wasserzähler befestigt.

Optischer Support	type 6561-331 – für Wireless M-Bus Zählern
Optischer Support	type 3026-867 – für Wired M-Bus Zählern

Der optische Auslesekopf liest Daten von Zähler aus, die in der Impulsinterfaceeinheit auf hochauflösbare Volumenimpulse konvertiert werden, damit sie von einem Impulsempfänger registriert werden können. Nach Demontage des optischen Auges kehrt der Zähler auf Normalmodus zurück.



*Impulsinterface Typ 66-99-143 mit optischem Support Typ 6561-331 flowIQ® **wireless***



*Impulsinterface Typ 66-99-143 mit optischem Support Typ 3026-867 flowIQ® **wired***

Versorgung: 3,5-30 VDC < 15 mA
Stand-by: < 0,2 mA
Impulsbreite: Impulsbreite = 3,9ms
Frequenz: Max. Frequenz von 128 Hz

Zählergröße Q_3 [m^3/h]	Volumen [Impulse/Liter]
1,6	100
2,5	100
4,0	50

20.1 Anschluss des Impulsinterfaces

Das Impulsinterface hat zwei Ausgänge – ‘Volumen‘ und ‘Energie‘. Der Zähler verwendet nur den Volumenausgang.

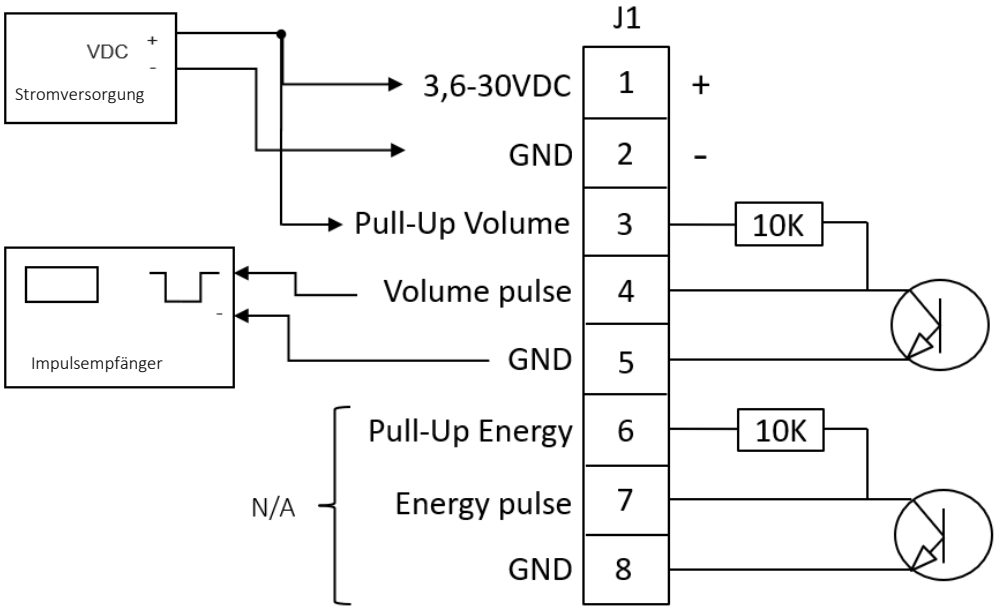
Jeder Impulsausgang besteht aus 3 Klemmen: ‘GND‘, ‘Volume Pulse‘ und ‘Pull-up Volume‘.
Wenn der Impulsausgang aktiv ist, wird Pulse an GND gezogen, d.h. der Ausgang ist ‘active low‘.

Es gibt einen 10kΩ Widerstand vom Pull-Up bis zu Pulse.

Die Versorgung zu Klemme 1 und 2 und die Versorgung, die an den Pull-Up angeschlossen wird, müssen nicht die gleichen oder auf gleicher Ebene sein. Der Anschluss des 8-poligen Steckers J1 wird auf der Abbildung unten bzw. auf der nächsten Seite angezeigt.

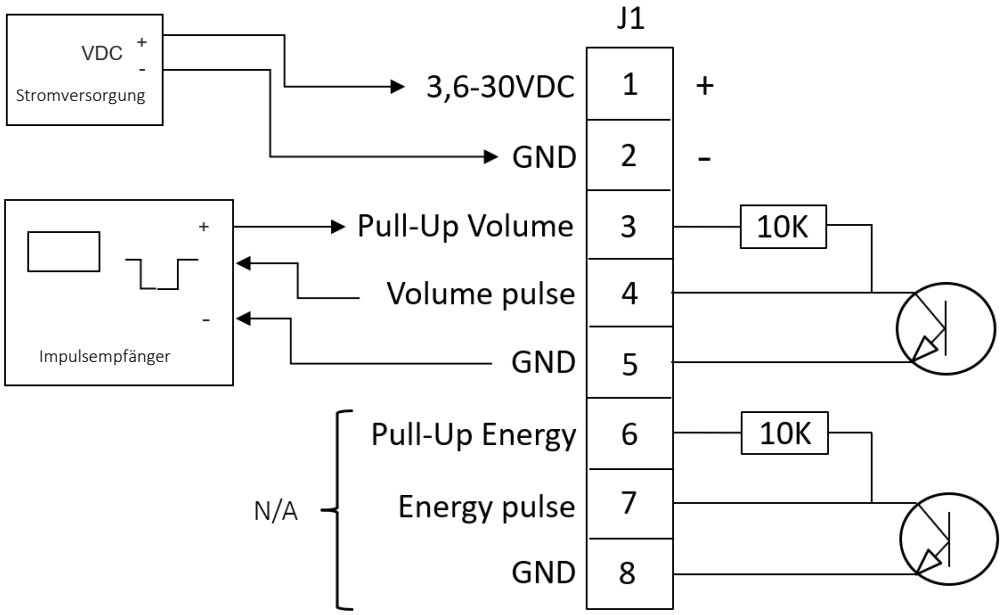
20.1.1 Anschluss mit einem Impulsempfänger ohne Versorgung

Hier ist es notwendig, eine externe Stromversorgung für den Pull-up anzuschließen



20.1.2 Anschluss für Impulsempfänger mit Versorgung

Hier kann man die Versorgung vom Empfänger verwenden.



21 Datenkommunikation

Der Zähler verfügt über eingebauten Funk für Wireless M-Bus Mode C1 oder für Sigfox.
Beachten Sie! Einweg-Datenübertragung *vom* Zähler, kein Datenempfang im Zähler.

21.1 Übertragung

Etwa alle 16 oder 96 Sekunden wird ein Datenpaket ausgesandt. Jedes 8. Datenpaket ist eine komplette Datenfolge, während die sieben dazwischenliegenden Folgen Kompaktdatenfolgen sind.
Sigfox-Datenpakete werden täglich oder gesendet.

Die nominelle Sendeleistung ist:

Drive-by mode:	10 MW
Fixed Network:	25 MW
IoT/Sigfox:	19 MW

Bitte beachten Sie: Der Inhalt des Datenpakets wird bei jeder Aussendung aktualisiert.

21.2 RADIO OFF

Die Funkübertragung ist unterbrochen, wenn ‘RADIO OFF‘ angezeigt wird.

RADIO OFF wird am Ende des Herstellungsprozesses bei Kamstrup aktiviert. Der Zähler entfernt selbst RADIO OFF wenn das Volumenregister den ersten Hälfte Liter Verbrauch summiert hat.

RADIO OFF ist für Situationen berechnet, wo die Funkübertragung unzweckmäßig ist – beispielsweise in Laboratorien, auf Lager und während Flugtransport, wo normalerweise auch viele Zähler an einer Stelle gesammelt sind.
Es ist nicht möglich, die Funkübertragung des Zählers in normalem Betrieb permanent einzustellen, aber der Zähler kann mit Hilfe des optischen Auslesekopfes z.B. vor dem Lufttransport ausgeschaltet werden.

Der Funk wird jedoch automatisch wieder eingeschaltet sobald ein Durchfluss registriert wird.

RADIO OFF sichert, dass der Zähler erst dann, wenn der Zähler zum ersten Mal in Betrieb genommen wird, Funkkommunikation aussendet.

21.3 Dateninhalt

Das Datenpacket in der Datenübertragung ist zum Teil von der Konfiguration des Kommunikationsmoduls abhängig, die bei der Bestellung des Zählers gewählt wird.

Es ist teilweise möglich, mit dem Softwareprogramm ‘DataTool‘ das Datenpaket und das Kommunikationsmodul im Nachhinein zu ändern.

Die Modulnummer in der Konfiguration ist: 021-XX-XX-X-X

Details und weitere Informationen zu Datenpaketen und Kommunikationsmodulen sind auf der Kamstrup Website erhältlich.

21.4 Verschlüsselung

Der Zähler kann entweder ohne oder mit Verschlüsselung der Datenübertragung bestellt werden. Wenn Verschlüsselung gewählt wird, werden die Daten mit 128 Bit AES Counter Mode Verschlüsselung chiffriert. Kamstrup A/S empfiehlt Verschlüsselung.

21.5 Funk deaktiviert

Durch die Wahl von Modul 99 und 98 (868/434 MHz) oder Modul 97 (IoT/Sigfox), ist die Funkverbindung deaktiviert.

'Radio OFF' wird im Display angezeigt (nicht blinkend). Der Funk kann über DataTool aktiviert werden.

22 Kommunikation (KMP)

Der Zähler hat ein optisches Kommunikationsinterface an der Front. Das Interface kommuniziert mit 1200 Baud und kann beim Anschluss eines optischen Auslesekopfes an METERTOOL und LogView verwendet werden.

22.1 Aktivierung des optischen Auges

Um den Stromverbrauch zu begrenzen ist das optische Auge normalerweise geschlossen. Die optische Kommunikation des Zählers wird automatisch angeschlossen 4 Sek. nachdem ein magnetischer optischer Auslesekopf am Zähler platziert worden ist.

23 METERTOOL für MULTICAL® 21 / flowIQ® 2101

METERTOOL ist ein PC-Programm, über welches kundenspezifische Parameter der Konfiguration eines Wasserzählers geändert und der Datenspeicher des Zählers ausgelesen werden können, ohne Demontage des Zählers von der Installation.

Erhalten Sie weitere Informationen und technischen Details über METERTOOL/LogView im folgenden Dokument: 5512-1679 – 'Technische Beschreibung für METERTOOL & LogView'

24 Fehlersuche

Charakteristisch für diesen Zähler sind eine schnelle und einfache Installation sowie langjähriger und zuverlässiger Betrieb. Der Zähler ist hermetisch verschlossen und jede Reparatur erfordert, dass die Versiegelung gebrochen wird, und deshalb können Reparatur nur von Kamstrup A/S durchgeführt werden.

Sollten Sie jedoch Probleme mit dem Gerät haben, kann die nachstehende Fehlersuchtabelle zur Klärung der Ursache beitragen.

Bevor Sie einen Zähler zur Reparatur senden, müssen Sie die nachstehende Fehlersuchtabelle durchgehen, um eine mögliche Ursache des Problems einzugrenzen.

Symptom	Mögliche Ursache	Vorschläge zur Behebung des Problems
Keine Anzeigenfunktion (leere Anzeige)	Entladene Batterie	Senden Sie den Zähler an Kamstrup A/S
Infocode DRY blinkt im Display	Der Zähler ist nicht wassergefüllt	Die Installation entlüften. Der Infocode schaltet aus, wenn der Zähler wassergefüllt ist
Infocode RADIO OFF blinkt im Display	Der Zähler ist noch auf Transport eingestellt, wobei der integrierte Funksender ausgeschaltet ist	Funk wird eingeschaltet und der Infocode verschwindet, wenn die erste Hälfte Liter Wasser durch den Zähler passiert hat
Infocode REVERSE blinkt im Display	Der Zähler ist mit dem Wasserstrom in der falschen Richtung montiert	Den Zähler gemäß des Durchflusspfeils an der Seite des Zählergehäuses montieren

25 Entsorgung

Das Umweltmanagementsystem von Kamstrup A/S ist nach ISO 14001 zertifiziert. Als Bestandteil unseres Umweltmanagementsystems werden Materialien, die umweltgerecht entsorgt werden können, so viel wie möglich verwendet.

• Wenn Kamstrup A/S entsorgt

Kamstrup 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.

• Wenn der Kunde zur Entsorgung sendet

Der Zähler darf nicht vor dem Versand getrennt werden. Der komplette Zähler wird zur nationalen/lokalen zugelassenen Recycling geliefert. Eine Kopie von dieser Seite soll mitgesandt werden, damit der Abnehmer über den Inhalt informiert wird.

• Wenn der Kunde selbst entsorgt

Die Zähler müssen in die untenerwähnten Teile zerlegt werden. Die abgetrennten Teile sollten einer autorisierten Entsorgung zugeführt werden. Die Batterien müssen vor mechanischer Beschädigung geschützt sein und ihre Anschlussleitungen so abgesichert, dass keine Kurzschlussmöglichkeit während des Transports besteht.
Siehe auch die Tabelle auf der folgenden Seite.

25.1 Hinweise zur Entsorgung

Thema	Werkstoffbezeichnungen	Empfohlene Entsorgung
Lithiumzellen	Lithium und Thionylchlorid >UN 3090< A-Zellen: 1,8 g Lithium (0,9 g per A-Zelle) C-Zelle: 2,0 g Lithium	Zugelassene Entsorgung von Lithiumzellen
Platinen (LCD-Display entfernen)	Kupferbeschichtetes Epoxidlaminat, angelötete Komponente	Platinenschrott für die Verwertung der Edelmetalle
LCD-Display	Glas und Flüssigkristalle	Zugelassene Entsorgung von LCD-Displays
Zählergehaüse, Messrohr, Transducerhalter	PPS 40% Glasfaser	Kunststoffrecycling
Reflektoren	Edelstahl	Metallrecycling
Schauglas	Kalknatronglas	Glasrecycling
Kopfdeckel (Typenschild)	ABS	Kunststoffrecycling
Andere Kunststoffteile, gegossen	PC + 10% Glas	Kunststoffrecycling
Feuchte absorbierender Stoff	98% Bentonit 2% Quarz	Normale Entsorgung
Verpackung	APET (amorphes Polyethylenterephthalat) wird auch für die Lagerung von Lebensmitteln verwendet	Kunststoffrecycling - Brennbare

Eventuelle Fragen bezüglich der umweltgerechten Entsorgung richten Sie bitte an:

Kamstrup A/S
z.Hd. Die Umwelt- und Qualitätsabt.
Fax.: +45 89 93 10 01
info@kamstrup.de

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
TEL: +45 89 93 10 00
FAX: +45 89 93 10 01
info@kamstrup.com
kamstrup.com

Think forward