

Technische Beschreibung

ULTRAMESS® 603
MULTICAL® 603



Wort- und Symbolliste

Wort/Symbol	Bedeutung	Einheit	Veraltete Bezeichnungen
qi	Zugelassener Minstdurchfluss	[l/h]	Q _i , q _{vmin} , Q _{min} , q _{min}
qp	Zugelassener Dauer-/Nenndurchfluss	[m ³ /h]	Q _s , q _{vmax} , Q _n , q _n , q _{max}
qs	Zugelassener Maximaldurchfluss ¹	[m ³ /h]	Q _{max}
Θ	Temperaturbereich für das Rechenwerk	[°C]	
Θ _q	Temperaturbereich für den Durchflusssensor (Medium)	[°C]	
Θ _{hc}	Grenzwert für den Wechsel zwischen Wärme- und Kälteenergie ²	[°C]	
ΔΘ	Temperaturdifferenz für Vorlauf und Rücklauf	[K]	
ΔDurchfluss	Unterschied im aktuellen Durchfluss zwischen V1 und V2	[m ³ /h]	
ΔMasse	Unterschied in der Masse zwischen M1 und M2	[kg]	
t _{BAT}	Batterietemperatur	[°C]	
DN	Nenndurchmesser	[mm]	
PN	Nenndruck	[bar]	
E _c	Fehlergrenzen des Rechenwerks	[%]	
E _f	Fehlergrenzen des Durchflusssensors	[%]	
E _t	Fehlergrenzen der Temperaturfühler	[%]	
MPE	Fehlergrenzen (Maximum Permissible Error)	[%]	
PQ	Leistung und Durchfluss in Verbindung mit Tarif		
GF	Glasfaserverstärkung		
KMP	Kamstrup Meter Protocol		
CP	Leistungszahl (COP)		

¹ Weniger als 1 Stunde/Tag und weniger als 200 Stunden/Jahr

² Nur möglich mit Zählertyp 6

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Beschreibung	8
1.1	Mechanischer Aufbau	9
1.2	Elektronischer Aufbau	10
2	Technische Daten	11
2.1	Zugelassene Zählerdaten	11
2.2	Genauigkeit	12
2.3	Genauigkeit für einen gesamten Zähler	12
2.4	Elektrische Daten	13
2.5	Mechanische Daten	17
2.6	Werkstoffe	17
3	Übersicht der Zählertypen	18
3.1	Typnummer	19
3.1.1	Zubehör	21
3.2	Konfigurationsnummer	24
3.2.1	Einbauort des Durchflusssensors >A<	25
3.2.2	Maßeinheit >B<	25
3.2.3	Codierung des Durchflusssensors >CCC<	26
3.2.4	Displaycode >DDD<	33
3.2.5	Tarife >EE<	37
3.2.6	Impulseingänge A und B >FF-GG<	43
3.2.7	Integrationsmodus >L<	47
3.2.8	Leckagegrenzen (V1, V2) >M<	52
3.2.9	Kaltwasserleckage (In-A/In-B) >N<	53
3.2.10	Impulsausgänge C und D >PP<	53
3.2.11	Datenloggerprofil >RR<	57
3.2.12	Verschlüsselungsniveau >T<	60
3.2.13	Kundenbeschriftung >VVVV<	60
3.3	Daten	61
3.3.1	Seriennummer und erweiterte Verfügbarkeit	63
3.3.2	Stichtagsdatum	64
4	Installation	65
4.1	Installationsanforderungen	65
4.2	Montage des MULTICAL® 603-Rechenwerks	66
4.2.1	Kompaktmontage	66
4.2.2	Wandmontage	66
4.3	Einbau im Vor- oder Rücklauf	67

MULTICAL® 603

4.4	EMV-Anforderungen	67
4.5	Umgebungsanforderungen	68
4.6	Plombierung	68
5	Maßskizzen	69
6	Display	71
6.1	„USER loop“	75
6.2	„TECH loop“	75
6.2.1	Modulanzeigen.....	81
6.3	„SETUP loop“	82
6.3.1	Änderung der Parameter in der „SETUP loop“	83
6.4	„TEST loop“	91
6.5	Register und Auflösung.....	92
7	Rechenwerksfunktionen	93
7.1	Anwendungstypen und Energieberechnungen	93
7.1.1	Zulassungen für Energien und Anwendungen.....	94
7.1.2	Komponenten in Anwendungen verwenden.....	94
7.1.3	Anwendungszeichnungen	95
7.1.4	Energieberechnungen und -register E1 und E3.....	101
7.1.5	Energieberechnungen und -register E8, E9, E10 und E11	104
7.1.6	Rücklaufenergieregister A1 und A2.....	105
7.2	Messung der Leistungszahl einer Wärmepumpe	106
7.2.1	Leistungszahl (COP)	106
7.2.2	Jahreszeitbedingte Leistungszahl (SCOP)	107
7.2.3	Messung des Wirkungsgrades eines Gasheizkessels	107
7.3	Offsetanpassung der Temperaturfühlermessung.....	108
7.4	Kombinierte Wärme-/Kältemessung	109
7.5	Minimum-/Maximumberechnung der Leistung (P) und des Durchflusses (Q)	110
7.6	Temperaturmessung	112
7.7	Arten von Informationscodes	113
7.7.1	Arten von Informationscodes im Display	114
7.7.2	Arten von Informationscodes bei serieller Kommunikation	117
7.8	Transportmodus	118
7.9	Infologger	119
7.10	Konfigurationslogger	119
7.11	Sommer-/Winterzeitumschaltung	120
7.12	Funktionen zur Voreinstellung und Zeitplanung für Temperatureingänge.....	121
7.13	Berechnung der Differenzenergie und des Volumens	121

8	Anschluss des Durchflusssensors.....	123
8.1	ULTRAFLOW® (Verbindungstyp 1-2-7-8).....	123
8.1.1	Auto Detect von ULTRAFLOW® X4.....	124
8.1.2	Bedarf für längere Kabel zwischen MULTICAL® 603 und ULTRAFLOW®	126
8.2	Durchflusssensor mit Reed- oder Relais-Kontaktausgang (Connection type L).....	127
8.3	Durchflusssensor mit Transistorausgang (Connection type 7-8-C-J).....	127
8.4	Durchflusssensoren mit aktivem 24 V Impulsausgang (Connection type P).....	127
8.4.1	Anschlussbeispiele	128
8.5	MULTICAL® mit V1 und V2 in verschiedenen Größen	129
8.5.1	Anschluss von Durchflusssensor mit eigener Versorgungsspannung	130
8.6	Anschluss von mehreren Rechenwerken an einen Durchflusssensor	133
9	Temperaturfühler	135
9.1	Einfluss des Kabels und Anschluss von Kabeln	135
9.2	Temperaturfühlertypen	137
9.3	Pt500 kurzer direkt eintauchender Temperaturfühlersatz	138
9.4	Pt500 ø5,0 mm / ø5,2 mm Temperaturfühler.....	139
9.5	Pt500 ø5,8 mm / ø6,0 mm Tauchhülsenfühlersatz	141
9.6	Erkennung von Vorlauf- und Rücklauf-Temperaturfühler.....	142
9.7	TemperatureSensor 83 – ø5,8 mm Tauchhülsenfühler mit Anschlusskopf.....	142
9.8	TemperatureSensor SP 4-leader – ø6 mm EN1434 Tauchhülsenfühler mit Anschlusskopf	144
9.10	Widerstandstabelle	146
10	Stromversorgung.....	147
10.1	Lithiumbatterie, 2 x A-Zellen	147
10.2	Lithiumbatterie, 1 x D-Zelle	148
10.3	Lithiumbatterie, 1 x D-Zelle-IoT.....	148
10.4	Batterielebensdauer.....	149
10.5	230 VAC-Netzteil	152
10.6	24 VAC-Netzteil	152
10.7	230 VAC High-Power-Versorgung SMPS.....	153
10.8	24 VDC/VAC High-Power-Versorgung SMPS	153
10.9	Leistungsverbrauch für Zähler mit Netzanschluss.....	154
10.10	Sicherheitstransformator 230/24 VAC	154
10.11	Anschlussleitungen für Versorgungsmodul.....	154
10.12	Nachrüstung und Austausch der Versorgungsmodule	155
10.13	Datensicherung bei Unterbrechung der Versorgung	156

11	Kommunikation.....	157
11.1	Integrierter M-Bus.....	157
11.2	Kommunikationsmodule.....	158
11.3	Kennzeichnung der Kommunikationsmodule.....	159
11.4	Module.....	160
11.4.1	HC-003-10: Data Pulse, inputs (In-A, In-B).....	160
11.4.2	HC-003-11: Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D).....	160
11.4.3	HC-003-20: Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B).....	161
11.4.4	HC-003-21: Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D).....	161
11.4.5	HC-003-22: Wired M-Bus, Thermal Disconnect.....	161
11.4.6	HC-003-30: Wireless M-Bus, inputs (In-A, In-B).....	162
11.4.7	HC-003-31: Wireless M-Bus, outputs (Out-C, Out-D).....	162
11.4.8	HC-003-32: linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU.....	163
11.4.9	HC-003-33: linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D),EU.....	163
11.4.10	HC-003-34: wM-Bus, inputs (In-A, In-B),912,5/915/918,5 MHz.....	163
11.4.11	HC-003-35: OMS LPWAN, TDS, EU.....	Fejl! Bogmærke er ikke defineret.
11.4.12	HC-003-40: Analog outputs 2 x 0/4...20 mA.....	164
11.4.13	HC-003-41: Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V.....	164
11.4.14	HC-003-42: KNX Communication.....	164
11.4.15	HC-003-43: PQT Controller.....	165
11.4.16	HC-003-50: Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz.....	165
11.4.17	HC-003-51: Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz.....	165
11.4.18	HC-003-53: LoRaWAN (Elvaco).....	166
11.4.19	HC-003-56: NB-IoT, inputs (In-A, In-B).....	166
11.4.21	HC-003-60: LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B).....	167
11.4.22	HC-003-66: BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B).....	167
11.4.23	HC-003-67: Modbus RTU, inputs (In-A, In-B).....	167
11.4.24	HC-003-80: 2G/4G Network, inputs (In-A, In-B).....	168
11.4.25	HC-003-81: BACnet IP, inputs (In-A, In-B).....	168
11.4.26	HC-003-82: Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B).....	168
11.4.27	HC-003-83: READy Ethernet, inputs (In-A, In-B).....	169
11.4.28	HC-003-84: High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz.....	169
11.4.29	HC-003-85: High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz.....	169
11.5	Auslesen des hochauflösten Registers.....	170
11.6	Montage einer Antenne.....	170
11.7	Nachrüstung mit Modulen.....	171
11.8	Energieversorgung der Module.....	172

12	Datenkommunikation	173
12.1	MULTICAL® 603-Datenprotokoll	173
12.2	Optischer Auslesekopf.....	173
12.3	Datenprotokoll	173
13	Mixed fluid	174
13.1	Typnummer.....	174
13.2	Konfigurationsnummer	176
13.3	Tarife	177
13.4	Volumengewichtete durchschnittliche Temperaturen	177
14	Tovejskommunikation	178
14.1	Typnummer.....	178
15	Prüfung und Eichung	180
16	Zulassungen	183
16.1	Bauartzulassung	183
16.2	Die Messgeräterichtlinie	183
17	Fehlersuche	184
18	Entsorgung	185
19	Dokumente	186

1 Allgemeine Beschreibung

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 ist ein vielseitiges Rechenwerk, das als Wärme-, Kälte- oder kombinierter Wärme-/Kältezähler mit 1 oder 2 Durchflusssensoren und 2 oder 3 Temperaturfühlern verwendet werden kann. Der Zähler ist für die Energiemessung in fast allen Anlagevarianten mit Wasser als Energieträger vorgesehen.

Zusätzlich zur Messung der Wärme- und Kälteenergie sowohl in offenen als auch in geschlossenen Systemen kann das Rechenwerk MULTICAL® 603 für die Leckageüberwachung, die permanente Betriebsüberwachung sowie für die Leistungs- und Durchflussbegrenzung mit Ventilsteuerung verwendet werden.

Die MULTICAL®-Rechenwerksvariante „M“ (Mixed fluid) kann bei Minustemperaturen, in einem Temperaturbereich von -40 ... +140°C, eingesetzt werden. In Anwendungen, in denen Minustemperaturen zu erwarten sind, ist es wichtig, Temperaturfühler und Durchflusssensoren mit einem geeigneten Temperaturbereich auszuwählen. Frostschutzmittel haben eine niedrigere spezifische Wärmekapazität als Wasser. Die Mixed fluid-Rechenwerksvariante von Kamstrup berücksichtigt dies und bietet deshalb eine präzise Messung unabhängig von der chemischen Zusammensetzung des Übertragungsmediums in der Installation.

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 kann gemäß EN 1434 und MID als ein „Rechenwerk“ mit separater Bauartzulassung und Eichung bezeichnet werden und ist entweder als separates Rechenwerk oder als vollständiger Zähler mit auf Kundenwunsch montierten Temperaturfühlern und Durchflusssensoren lieferbar.

Nachdem die Installationsplomben gebrochen wurden, kann der Oberteil des Rechenwerks MULTICAL® 603 ohne Werkzeug abgenommen werden. Anschließend ist ein freier Zugang für die Installation von Durchflusssensor, Temperaturfühlern, Stromversorgung/Batterie und Kommunikationsmodulen vorhanden.

Der Oberteil des Rechenwerks ist ab Werk plombiert. Das Rechenwerk darf nur in akkreditierten Prüfstellen zerlegt werden. Falls die Werksplombe gebrochen wird, entfällt die Werksgarantie.

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 besitzt 2 Eingänge für Durchflusssensoren, die sowohl für elektronische als auch für mechanische Durchflusssensoren geeignet sind. Der Impulswert kann auf 0,001 bis 300 Impulse/Liter eingestellt werden und das Rechenwerk kann für alle Nenngößen von Durchflusssensoren von 0,6 bis 15.000 m³/h konfiguriert werden. Das Rechenwerk ist sowohl mit galvanisch gekoppelten als auch mit galvanisch getrennten Eingängen für Durchflusssensoren lieferbar.

Im Vor- und Rücklauf werden mit genau gepaarten Pt500 oder Pt100-Fühlern gemäß EN 60 751 und EN 1434 die Temperaturen gemessen. MULTICAL® 603 wird normalerweise mit einem Pt500-Fühlersatz ausgeliefert, z. B. mit kurzen direkt eintauchenden Temperaturfühlern gemäß EN 1434-2 oder mit ø5,8 mm Tauchhülsenfühlern, die mit den Kamstrup-Tauchhülsen aus Edelstahl zusammenpassen. MULTICAL® 603 ist auch mit Eingängen für 4-Leiter-Temperaturfühler lieferbar, die besonders für Installationen mit langen Temperaturfühlerkabeln geeignet sind.

Die akkumulierte Wärmeenergie und/oder Kälteenergie kann in kWh, MWh, GJ oder GCal angezeigt werden, mit sieben oder acht signifikanten Ziffern und Maßeinheit. Das Display ist eigens entwickelt worden, um eine lange Lebensdauer und einen hohen Kontrast in einem weiten Temperaturbereich zu erreichen. Weiterhin ist MULTICAL® 603 mit einem Display mit Hintergrundbeleuchtung (Typ 603-F) lieferbar.

Weitere abrufbare Anzeigen sind akkumulierter Wasserverbrauch, Betriebsstundenzähler, Fehlerstundenzähler, aktuelle Temperaturmessung und aktuelle Durchfluss- und Leistungsanzeigen. Weiterhin kann MULTICAL® 603 konfiguriert werden, um Monats- und Jahreswerte, Stichtagsdaten, Höchst-/Minstdurchfluss, Höchst-/Mindestleistung, Infocode, aktuelles Datum und einen benutzerdefinierten Tarif anzuzeigen.

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 wird durch eine integrierte Lithiumbatterie (D-Zelle) mit bis zu 16 Jahren Lebensdauer oder einen 2xA Lithiumbatterien mit bis zu 9 Jahren Lebensdauer mit Energie versorgt. Alternativ kann der Zähler aus dem Netz entweder mit 24 VAC oder mit 230 VAC versorgt werden.

Zusätzlich zu den eigenen Zählerdaten kann der MULTICAL® 603 den akkumulierten Verbrauch für zwei weitere Wasserzähler anzeigen, z. B. Kalt- und Warmwasserzähler, die über einen Reed-Schalter oder einen elektronischen Ausgang ein Schaltsignal an den MULTICAL® 603 senden. Die Schaltsignale aus den zusätzlichen Wasserzählern werden über die Kommunikationsmodule angeschlossen.

Auf der Rückseite des Oberteils gibt es darüber hinaus einen Mehrfachsteckverbinder, der sowohl zur Kalibrierung und Justage während der Eichung als auch zur Verbindung mit Kommunikationsmodulen verwendet wird. Das Rechenwerk MULTICAL® 603 ist mit 1 oder 2 Kommunikationsmodulen unter anderem für Wireless M-Bus, M-Bus und RS232 erhältlich.

Die Module sind entweder mit Impulseingängen oder mit Impulsausgängen lieferbar. Unabhängig von den Modulen ist der Zähler mit einem integriertem M-Bus lieferbar.

Bei der Entwicklung des Rechenwerks MULTICAL® 603 wurde besonderer Wert auf Flexibilität gelegt. Durch programmierbare Funktionen und Einsteckmodule (siehe Abschnitt 11) kann das Rechenwerk in verschiedensten Anwendungen optimal eingesetzt werden. Darüber hinaus ist es durch diesen Aufbau möglich, bereits installierte MULTICAL® 603 über das PC-Programm METERTOOL HCW zu aktualisieren.

Diese technische Beschreibung bietet Betriebsleitern, Zählerinstallateuren, Ingenieurbüros und Distributoren die Möglichkeit, alle Funktionen von MULTICAL® 603 optimal zu nutzen. Sie richtet sich auch an Prüfstellen, die Zähler prüfen und eichen.

Diese technische Beschreibung wird laufend aktualisiert. Sie finden die aktuelle Ausgabe auf

<https://www.kamstrup.com/de-de/waermezaehlerloesungen/waermezaehler/meters/multical-603/documents>

1.1 Mechanischer Aufbau

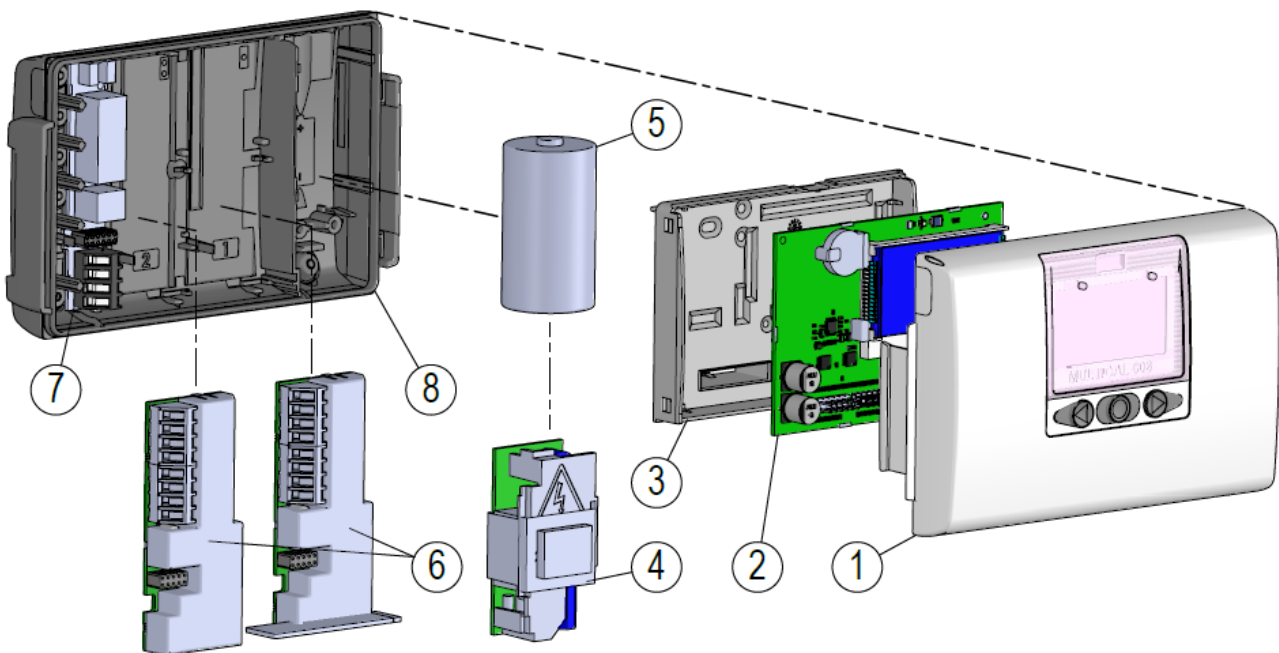


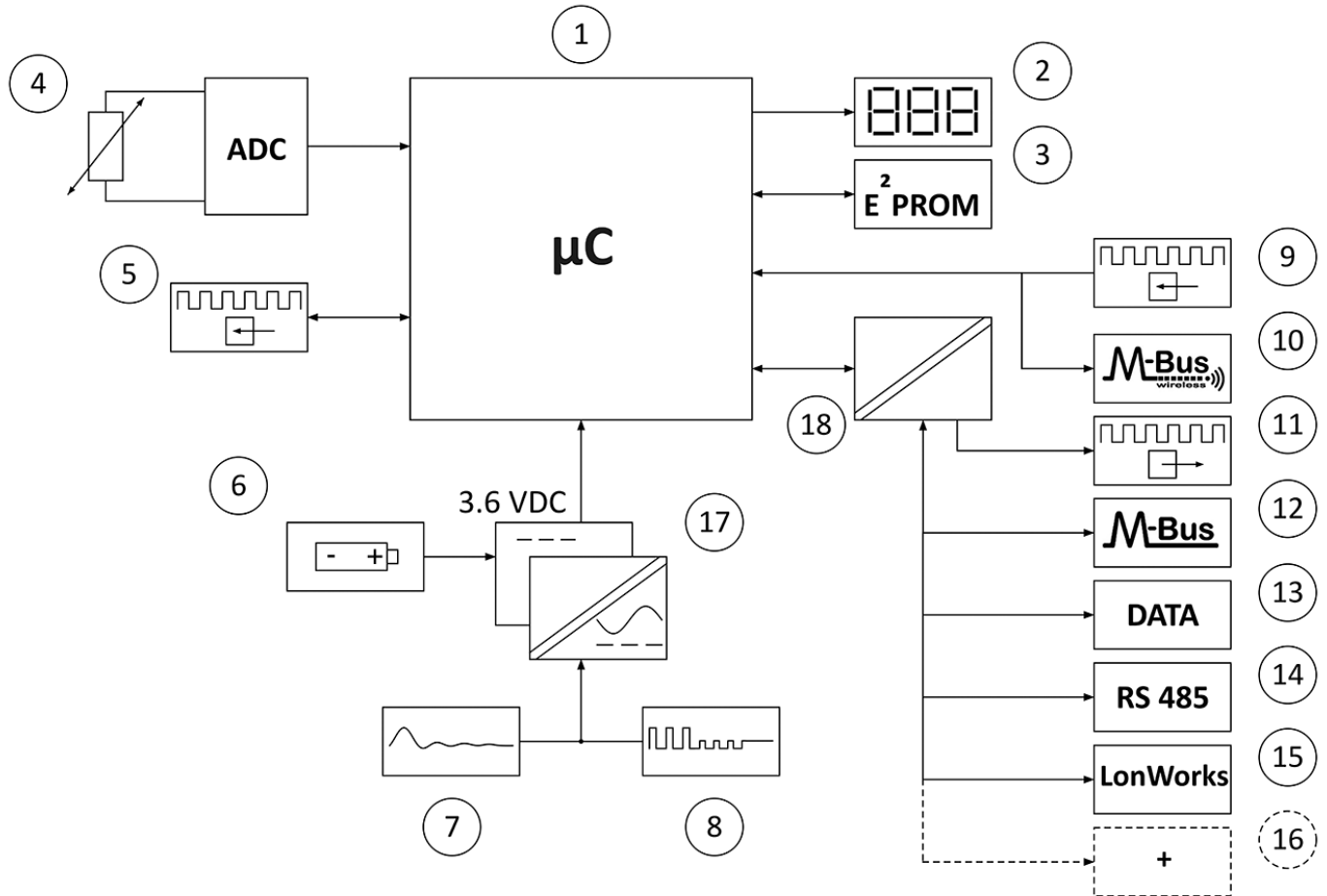
Abb. 1

1	Oberteil mit Fronttasten und Lasergravierung
2	Platine mit Mikrocontroller, Display usw.
3	Eichdeckel (Hinweis: Darf nur von zugelassenen Prüfstellen geöffnet werden.)
4	Entweder kann ein Stromversorgungsmodul montiert werden...

5	...oder eine Batterie kann montiert werden
6	1 oder 2 Kommunikationsmodule
7	Anschlüsse für Temperaturfühler und Durchflusssensor
8	Unterteil

1.2 Elektronischer Aufbau

Der elektronische Aufbau des MULTICAL® 603 wird im untenstehenden Blockdiagramm dargestellt. Die Modulsteckplätze im MULTICAL® 603 können mit 1 oder 2 der nachfolgend beschriebenen Module bestückt werden, die zusätzlich zur Datenkommunikation auch Impulseingänge oder -ausgänge enthalten. Weiterhin ist für den Betrieb des MULTICAL® 603 eines der sieben verschiedenen Versorgungsmodule eingebaut.



1	Mikrocontroller
2	Display, achtstellig 7-Segment + Symbole
3	Permanentspeicher, E²PROM
4	Temperaturfühler, Pt100 oder Pt500, 2- oder 4-Leiter
5	Pulseingänge für Durchflusssensoren
6	Batterie, 2 x A-Zelle, 1 x D-Zelle oder 1 x D-Zelle IoT
7	Netzteil, 24 VAC oder 230 VAC
8	High-Power-Versorgung SMPS, 24 VAC/VDC oder 230 VAC
9	Impulseingänge

10	Wireless M-Bus
11	Impulsausgänge
12	M-Bus
13	Datenkommunikation
14	RS 485, Modbus und BACnet
15	LonWorks
16	...und weitere Kommunikationsmöglichkeiten
17	Galvanisch getrennte Stromversorgungen
18	Galvanisch getrennte Kommunikationsmodule

Hinweis: Die Pfeile in der Abbildung geben die Signalrichtung an.

2 Technische Daten

2.1 Zugelassene Zählerdaten

Zulassungen	DK-0200-MI004-040, Wärmehähler DK-0200-MI004-047, Wärmehähler gemäß MID 2014/32 EU, EN 1434:2007/AC:2007, EN 1434:2015 + A1:2018, EN 1434:2022 WELMEC 7.2:2022 und OIML R 75:2002	
	TS 27.02 012, Kältezähler und Kälte-/Wärmehähler TS 27.02 018, Kältezähler und Kälte-/Wärmehähler gemäß DK-BEK 1178, EN 1434:2007/AC:2007, EN 1434:2015 + A1:2018 und EN 1434:2022	
EU-Richtlinien	Messgeräte-Richtlinie (MID), Niederspannungsrichtlinie, Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit, Druckgeräte-Richtlinie, Richtlinie über Funkanlagen und Telekommunikationseinrichtungen, RoHS-Richtlinie	
Wärmehählerzulassung	DK-0200-MI004-040	
Temperaturbereich	θ : 2 °C...180 °C	Die aufgeführten Mindesttemperaturen beziehen sich nur auf die Bauartzulassung. Der Zähler hat keine Abschaltung gegen niedrige Temperaturen und misst deshalb bis zu 0,01 °C und 0,01 K herab.
Differenzbereich	$\Delta\theta$: 3 K...178 K	
Kältezähler und Kälte-/Wärmehähler	TS 27.02 012	
Temperaturbereich	θ : 2 °C...180 °C	
Differenzbereich	$\Delta\theta$: 3 K...178 K	
Differenzbereich, cut-off	0,00...2,50 K	
Medientemperatur, ULTRAFLOW®	θ_q : 2 °C...130 °C	
Genauigkeit		
- Rechenwerk	$E_c = \pm (0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta) \%$	
- Durchflusssensor, ULTRAFLOW®	$E_f = \pm (2 + 0,02 \text{ qp/q}),$ jedoch nicht über $\pm 5 \%$	
Temperaturfühleranschluss	Typ 603-A	Pt100 – EN 60 751, 2-Leiteranschluss
	Typ 603-B	Pt100 – EN 60 751, 4-Leiteranschluss
	Typ 603-C/E/F/M/S	Pt500 – EN 60 751, 2-Leiteranschluss
	Typ 603-D/G/H/U	Pt500 – EN 60 751, 4-Leiteranschluss
EN 1434-Bezeichnung	Umgebungs-kategorie A und C	
MID-Bezeichnung	Mechanische Umgebung: Klasse M1 und M2	
	Elektromagnetische Umgebung: Klasse E1 und E2	
	Nicht kondensierende Umgebung, geschlossener Raum (Inneninstallation), 5...55 °C	
	Kondensierende Umgebung, geschlossener Raum (Inneninstallation), 5...55 °C	

2.2 Genauigkeit

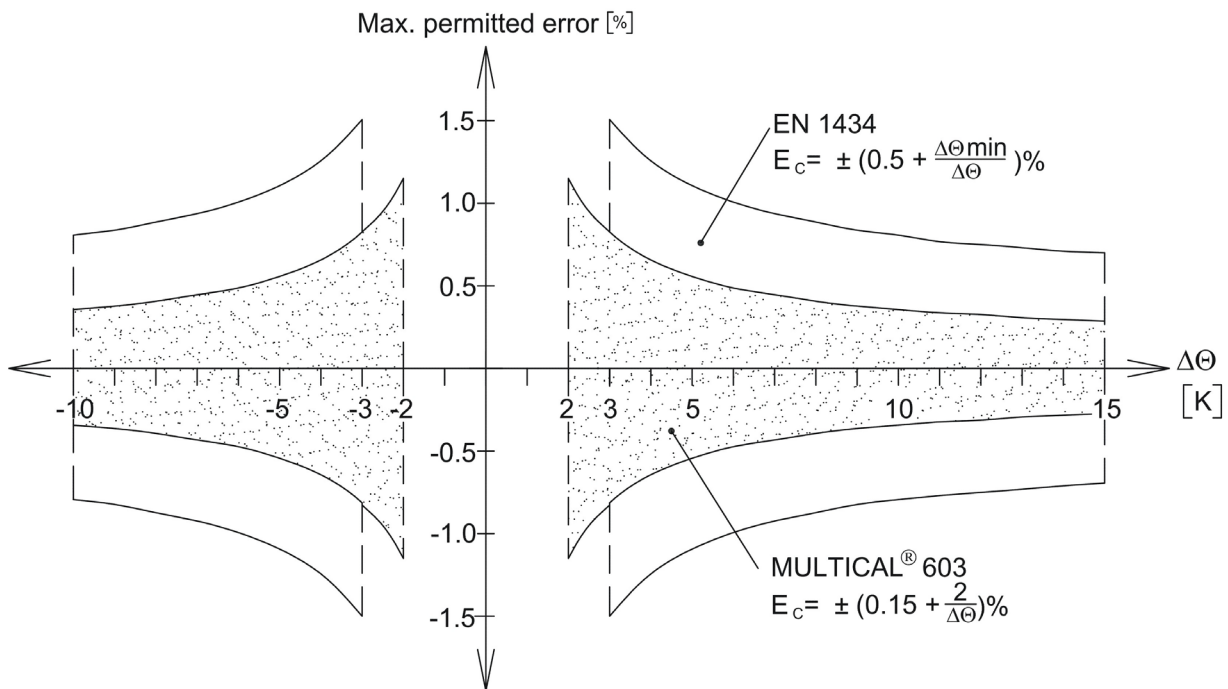


Abb. 2: Typische Genauigkeit für MULTICAL® 603 im Vergleich zu EN 1434.

2.3 Genauigkeit für einen gesamten Zähler

Bestandteile des Wärmezählers	MPE gemäß EN 1434-1	Typische Genauigkeit
ULTRAFLOW®	$E_f = \pm (2 + 0,02 \text{ qp/q})$, jedoch nicht über $\pm 5 \%$	$E_f = \pm (1 + 0,01 \text{ qp/q}) \%$
MULTICAL® 603	$E_c = \pm (0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta) \%$	$E_c = \pm (0,15 + 2/\Delta\Theta) \%$
Fühlersatz	$E_t = \pm (0,5 + 3 \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta) \%$	$E_t = \pm (0,4 + 4/\Delta\Theta) \%$

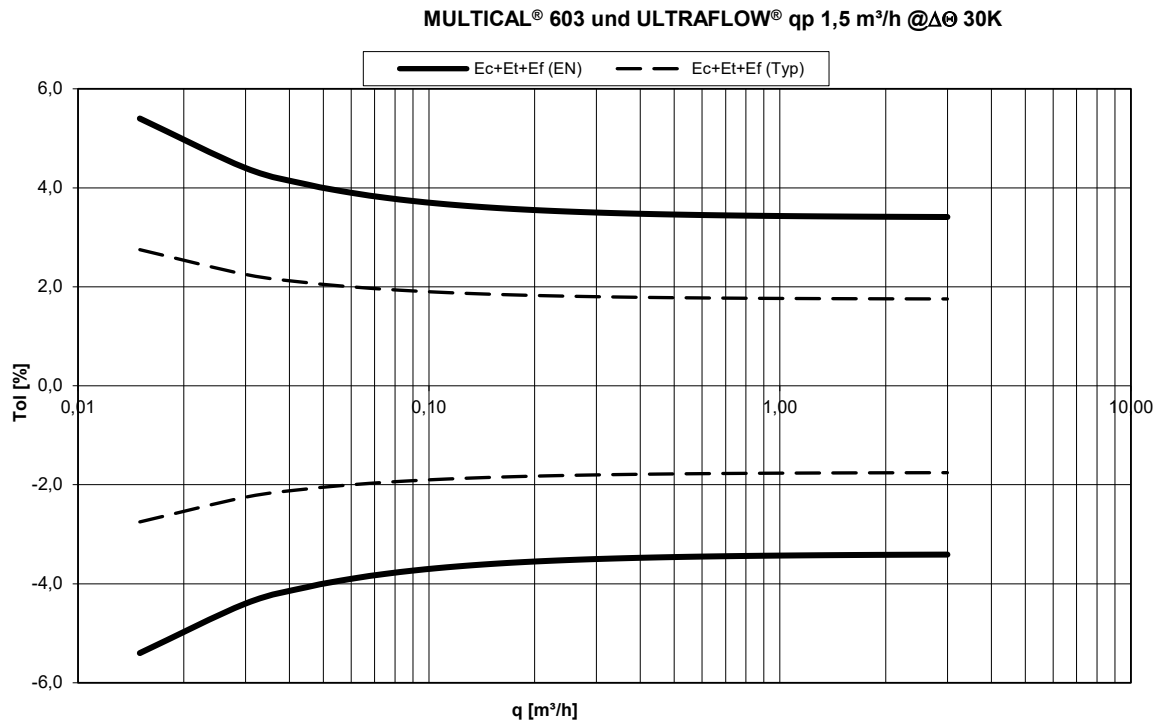


Diagramm 1: Typische Summengenaugigkeit für MULTICAL® 603, Fühlersatz und ULTRAFLOW® im Vergleich zu EN 1434-1.

2.4 Elektrische Daten

Rechenwerksdaten

Typische Genauigkeit	Rechenwerk: $E_c \pm (0,15 + 2/\Delta\Theta) \%$	Fühlersatz: $E_t \pm (0,4 + 4/\Delta\Theta) \%$
Display	LCD – 7 oder 8 Ziffern, Ziffernhöhe 8,2 mm	
Auflösungen	999,9999 – 9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999 9999,9999 – 99999,999 – 999999,99 – 9999999,9 – 99999999	
Energieeinheiten	MWh – kWh – GJ – Gcal	
Datenlogger (EEPROM), Programmierbar	Datenloggerintervalle von 1 Minute bis zu 1 Jahr Datenloggerinhalt: Alle Register sind auswählbar Standardloggerprofil: 20 Jahre, 36 Monate, 460 Tage, 72 Stunden (RR-code=30)	
Infologger (EEPROM)	250 Infocodes können über LogView ausgelesen werden, hiervon können die letzten 50 Infocodes über das Display ausgelesen werden.	
Uhr/Kalender (mit Reservebatterie)	Uhr, Kalender, Berücksichtigung der Schaltjahre, Stichtag	
Sommer-/Normalzeit (DST)	Programmierbar über Ländercode. Diese Funktion kann ausgeschaltet werden, sodass „technische Normalzeit“ verwendet wird.	
Genauigkeit der Uhr	Ohne externe Anpassung: Weniger als 15 Min./Jahr Abweichung von der offiziellen Zeit Mit externer Anpassung Weniger als 7 s Abweichung von der offiziellen Zeit alle 48. Stunden:	
Datenkommunikation	KMP-Protokoll mit CRC16 wird zur optischen Kommunikation und bei Modulen verwendet.	
Leistung von Temperaturfühlern	< 10 μ W RMS	

MULTICAL® 603

Interne Versorgungsspannung 3,6 VDC ± 0,1 VDC

Batterie 3,65 VDC, D-Zelle Lithium 3,65 VDC, 2xA-Zellen Lithium 3,65 VDC, D-Zelle Lithium IoT

Austauschintervall

16 Jahre @ $t_{BAT} < 30\text{ °C}$ 9 Jahre @ $t_{BAT} < 30\text{ °C}$ 16 Jahre @ CE-level 0
 14 Jahre @ $t_{BAT} < 40\text{ °C}$ 7 Jahre @ $t_{BAT} < 40\text{ °C}$ 14 Jahre @ CE-level 2

	Siehe Abschnitt 10.4 für weitere Informationen.
Reservebatterie (für Echtzeituhr)	3,0 VDC, BR-Zelle Lithium Lebensdauer: 20 Jahre @ $t_{BAT} < 40\text{ °C}$ mit angeschlossener Batterie/Versorgung oder 4 Jahre @ $t_{BAT} < 40\text{ °C}$ ohne angeschlossene Batterie/Versorgung.
Netzversorgung	230 VAC +15/-30 %, 50/60 Hz 24 VAC ±50 %, 50/60 Hz oder 24 VDC +75/-25 % (24 VDC nur für High-Power-Versorgung SMPS)

Isolationsspannung 3,75 kV

Leistungsverbrauch < 1 W

Reservestromversorgung Ein interner SuperCap überbrückt Unterbrechungen durch kurzzeitigen Netzausfall. (nur für Versorgungsmodule der Typen 603-xxxxxxx7 und -8)

EMV-Daten Erfüllt EN 1434 Klasse A und C (MID Klasse E1 und E2)

Temperaturmessung	t1 Vorlauf	t2 Rücklauf	t3 Über- wachung	t4 Zusatz- fühler	$\Delta\Theta$ (t1-t2) Wärmemessung	$\Delta\Theta$ (t2-t1) Kältemessung	t5 Voreinstellung für A1 und A2
603-A 2-Leiter-Pt100	Messbereich						
603-B 4-Leiter-Pt100							
603-C/E/F/S 2-Leiter-Pt500							
603-D/G/H/U 4-Leiter-Pt500							
603-M 2-Leiter-Pt500	0,00...185,00 °C (t1 und t2: Zugelassen 2,00...180,00 °C)						
	-40,00...140,00 °C						

Offsetjustierung

± 0,99 K gemeinsamer Nullpunktabgleich für t1, t2 und t3
Siehe Abschnitt 7.3

Hinweis: Die Offsetjustierung ist nur bei gemessenen Temperaturen aktiv. Wenn z. B. t3 als voreingestellter Wert ausgewählt ist, wird dieser Wert nicht von der Offsetjustierung beeinflusst.

Max. Kabellängen

	Pt100, Zweileiter	Pt500, Zweileiter
Max. \varnothing 6 mm Kabel	2 x 0,25 mm ² : 2,5 m 2 x 0,50 mm ² : 5 m 2 x 1,00 mm ² : 10 m	2 x 0,25 mm ² : 10 m
	Pt100, Vierleiter	Pt500, Vierleiter
	4 x 0,25 mm ² : 100 m	4 x 0,25 mm ² : 100 m

Durchflussmessung	ULTRAFLOW®	Reed-Schalter	FET-Anschlüsse	24 V aktive Impulse
V1 und V2	V1: 9-10-11 und V2: 9-69-11	V1: 10-11 und V2: 69-11	V1: 10-11 und V2: 69-11	V1: 10B-11B
CCC-Code	1xx-2xx-4xx-5xx-8xx	0xx	9xx	2xx und 9xx
EN 1434 Impulsklasse	IC	IB	IB	(IA)
Impulseingang	680 k Ω Pullup bis zu 3,6 V	680 k Ω Pullup bis zu 3,6 V	680 k Ω Pullup bis zu 3,6 V	12 mA bei 24 V
Impuls EIN	< 0,4 V für > 1 ms	< 0,4 V für > 300 ms	< 0,4 V für > 30 ms	< 4 V für > 3 ms
Impuls AUS	> 2,5 V für > 4 ms	> 2,5 V für > 100 ms	> 2,5 V für > 70 ms	> 12 V für > 4 ms
Impulsfrequenz	< 128 Hz	< 1 Hz	< 8 Hz	< 128 Hz
Integrationsfrequenz	< 1 Hz	< 1 Hz	< 1 Hz	< 1 Hz
Elektrische Isolation	Nein	Nein	Nein	2 kV
Max. Kabellänge	10 m	10 m	10 m	100 m
Maximale Kabellänge mit Cable Extender Box, Typ 66-99-036	30 m	30 m	30 m	-

MULTICAL® 603

Impulseingänge A und B In-A: 65-66 und In-B: 67-68 über Modul	Elektronischer Schalter	Reed-Schalter
Impulseingang	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V
Impuls EIN	< 0,4 V für > 30 ms	< 0,4 V für > 500 ms
Impuls AUS	> 2,5 V für > 30 ms	> 2,5 V für > 500 ms
Impulsfrequenz	< 3 Hz	< 1 Hz
Elektrische Isolation	Nein	Nein
Max. Kabellänge	25 m	25 m
Anforderungen an externen	Reststrom bei offenem Kontakt < 1 μA	
Aktualisierung des Displays	In Übereinstimmung mit dem gewählten Integrationsintervall (von 2 bis 64 s)	

Impulsausgänge C und D Out-C: 16-17 und out-D: 18-19 über Modul			Impulsdauer:
Impulswert <i>Wenn Impulsausgänge z.B. für Fernzählung von Energie und Volumen mit der gleichen Auflösung wie das Display¹ verwendet werden.</i>	Wärmezähler	Out-C = CE+ Out-D = CV	Wählbar: Wählbar 10 ms, 32 ms oder 100 ms
	Kältezähler:	Out-C = CE- Out-D = CV	
	Wärme-/Kältezähler:	Out-C = CE+ Out-D = CE-	
Impulswert <i>Wenn Impulsausgänge als Pulse Transmitter/Divider verwendet werden, z.B. zu Regulierungszwecken</i>	Transmitter:	Out-C = V1 Out-D = V2	4 ms
	Divider:	Out-C = V1/4	22 ms

Kommunikationsmodul	HC-003-11 (Vor 2017-05)	HC-003-11 (Nach 2017-05)
	HC-003-21 & -31 (Vor 2018-04)	HC-003-21 & -31 (Nach 2018-04)
Typ des Impulsausgangs	Offener Kollektor (OB)	Opto FET
Externe Spannung	5...30 VDC	1...48 VDC/AC
Strom	< 10 mA	< 50 mA
Restspannung	$U_{CE} \approx 1 \text{ V}$ bei 10 mA	$R_{ON} \leq 40 \Omega$
Elektrische Isolation	2 kV	2 kV
Max. Kabellänge	25 m	25 m

¹ Bei hoher Auflösung werden die Impulsausgänge bei der Wahl von 32 ms und 100 ms im Verhältnis 1:10 unterteilt. Siehe Abschnitt 3.2.10 über PP-Codes.

2.5 Mechanische Daten

Umweltklasse	Erfüllt MID Klasse M1 und M2	
Umgebungstemperatur	5...55 °C, kondensierende, geschlossene Räume (Innenmontage)	
Schutzart	Rechenwerk: IP 65	Gemäß EN/IEC 60529

Medientemperaturen

ULTRAFLOW®	} 2...130 °C	Bei Medientemperaturen unterhalb der Umgebungstemperatur oder über 90 °C im Durchflusssensor empfehlen wir die Wandmontage des Rechenwerks.
Medium im ULTRAFLOW®		
Lagertemperatur	-25...60 °C (leerer Durchflusssensor)	
Anschlussleitung	ø3,5...6 mm	
Versorgungskabel	ø5...8 mm	

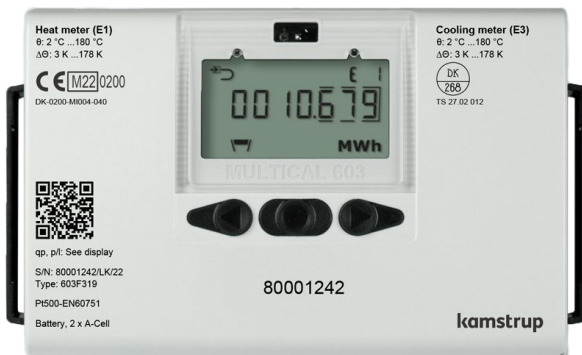
2.6 Werkstoffe

Rechenwerksgehäuse	Oberteil und Unterteil	Thermoplast, PC 10 % GF mit TPE (thermoplastisches Elastomer)
	Eichdeckel	ABS
Kabel	Silikonkabel mit Teflon-Innenisolation	

3 Übersicht der Zählertypen

Der Zähler MULTICAL® 603 bietet viele Kombinationsmöglichkeiten und kann nach Kundenwunsch zusammengestellt werden. Zuerst wählen Sie bitte die gewünschte Hardware aus der Typenübersicht aus. Anschließend wählen Sie die gewünschte Softwarekonfiguration durch die Konfigurationsnummer (Konfignummer) aus. Weiterhin werden eine Reihe von Daten über den Ländercode konfiguriert, u. a. die Definition der Zeitzone (WEZ), die primäre M-Bus-Adresse sowie Jahres- und Monatsstichtagsdatum. Durch diese Auswahl und Konfiguration kann MULTICAL® 603 an die aktuelle Aufgabe angepasst werden.

Der Zähler ist bei der Auslieferung fertig konfiguriert und kann sofort eingesetzt werden. Er kann aber auch nach der Montage aktualisiert/neu konfiguriert werden. Die Neukonfiguration erfolgt über die "SETUP loop" des Zählers oder durch die Verwendung von METERTOOL HCW oder READY. Über METERTOOL erfahren Sie mehr in der technischen Beschreibung für METERTOOL HCW (5512-2098) und über die "SETUP loop" in Abschnitt 6.3.



Typnummer:

>603-xxxx-xxxxxxxx<

Die ersten 4 Ziffern der Typnummer (**603-xxxx-xxxxxxxx**) werden auf die Vorderseite des Zählers gedruckt und können nach der Produktion nicht geändert werden. Die letzten 8 Ziffern der Typnummer (**603-xxxx-xxxxxxxx**) werden nicht auf den Zähler gedruckt, werden aber im Display angezeigt.

Konfignummer:

>A-B-CCC-DDD-EE-FF-GG-L-M-N-PP-RR-T-VVVV<

Die Konfigurationsnummer wird nicht auf dem Zähler gedruckt, wird aber im Display auf vier Anzeigen verteilt in der "TECH loop" angezeigt.

Konfig 1: >A-B-CCC-DDD<

Einbauort des Durchflusssensors-Einheit-Auflösung-Displaycode

Konfig 2: >EE-FF-GG-L-M<

Tarif-Impulseingänge-Integrationsmodus-Leckage

Konfig 3: >N-PP-RR-T<

Kaltwasserleckage-Impulsausgänge-Datenloggerprofil-Verschlüsselungsstufe

Konfig 4: >VVVV<

Kundenbeschriftung

Seriennummer:

>xxxxxxxx/WW/yy<

Besteht aus:

8-stelliger Seriennummer (**xxxxxxxx**)

2-stelligem Gerätecode für erweiterte Verfügbarkeit (**WW**)

2-stelliger Ziffer für das Produktionsjahr (**yy**)

Die eindeutige Seriennummer wird auf die Zähler gedruckt und kann nach der Werksprogrammierung nicht geändert werden.

Daten:

Während der Produktion des Zählers MULTICAL® 603 wird eine Reihe von Messwerten programmiert. Siehe Abschnitt 3.3 für weitere Informationen über diese Messwerte.

3.1 Typnummer

MULTICAL® 603 Typennummer

				Statische Daten 603-xxxx Wird auf die Vorderseite des Zählers gedruckt				Dynamische Daten xxxxxxxx Wird im Display angezeigt											
Typ 603-				□	-	□	-	□□	-	□	-	□□	-	□	-	□□	-	□□	
Rechenwerkstyp																			
Pt100 2-Leiter	t1-t2	V1	M-Bus	A															
Pt100 4-Leiter	t1-t2	V1	M-Bus	B															
Pt500 2-Leiter	t1-t2	V1	M-Bus	C															
Pt500 4-Leiter	t1-t2	V1	M-Bus	D															
Pt500 2-Leiter	t1-t2-t3	V1-V2		E															
Pt500 2-Leiter	t1-t2-t3	V1-V2	Mit Hintergrundbeleuchtung ¹	F															
Pt500 4-Leiter	t1-t2	V1 (24 V aktive Impulse)	M-Bus	G															
Pt500 4-Leiter	t1-t2	V1-V2		H															
Pt500 2-Leiter	t1-t2-t3	V1-V2	Nur Mixed fluid ³	M															
Pt500 2-Leiter	t1-t2-t3	V1-V2	Bidirektionale Kommunikation ⁴	S															
Pt500 4-Leiter	t1-t2	V1-V2	Bidirektionale Kommunikation ⁴	U															
Zählertyp																			
Wärmezähler		MID Modul B																	1
Wärmezähler		MID-Modul B+D																	2
Wärme-/Kältezähler		MID-Modul B+D & TS 27.02 ²	Θ _{HC} = OFF																3
Wärmezähler		Nationale Genehmigung																	4
Kältezähler		TS 27.02+BEK1178																	5
Wärme-/Kältezähler		MID-Modul B+D & TS 27.02 ²	Θ _{HC} = ON																6
Volumenzähler warm																			7
Volumenzähler kalt																			8
Energiezähler																			9
Ländercode																			
Siehe Abschnitt 3.3																XX			
Anschlussstyp für Durchflusssensoren (Connection type)																			
Mit einem ULTRAFLOW® ausgeliefert																1			
Mit zwei gleichen ULTRAFLOW® ausgeliefert																2			
Vorbereitet für einen ULTRAFLOW®																7			
Vorbereitet für 2 gleiche ULTRAFLOW®																8			
Vorbereitet für Durchflusssensoren mit schnellen und prellfreien elektronischen Impulsen																C			
Vorbereitet für Durchflusssensoren mit langsamen und prellfreien elektronischen Impulsen																J			
Vorbereitet für Durchflusssensoren mit langsamen Impulsen mit Prellen																L			
Vorbereitet für Durchflusssensoren mit 24 V aktiven Impulsen																P			
Mit einem Durchflusssensoren ausgeliefert Nur Mixed fluid																G			
Temperaturfühlersatz (Siehe Abschnitt 9.2)																			
Ohne Temperaturfühler ausgeliefert																00			
2-Leiter Pt500-Temperaturfühlersatz																			
Kurzes direkt tauchendes Fühlersatz		DS 27,5 mm		L 1,5 m - 3,0 m	5x														
Kurzes direkt tauchendes Fühlersatz		DS 38,0 mm		L 1,5 m - 3,0 m	2x														
Tauchhülsenfühlersatz oder 3er Satz		PL ø5,8 mm		L 1,5 m - 10,0 m	8x														
2-Leiter Pt100-Temperaturfühlersatz																			
Kurzes direkt tauchendes Fühlersatz		DS 27,5 mm		L 2,0 m	J6														
4-Leiter Pt500/Pt100																			
Tauchhülsenfühlersatz mit Anschlusskopf		PL ø6,0 mm		L 105 mm - 230 mm	Ax														
Tauchhülsenfühlersatz mit Anschlusskopf		PL ø5,8 mm		L 65 mm - 180 mm	Cx														

MULTICAL® 603

	□	□□	□□
Stromversorgung			
Keine Stromversorgung	0		
Batterie, 1 x D-Zelle	2		
230 VAC High-Power-Versorgung SMPS	3		
24 VDC/VDC High-Power-Versorgung SPMS	4		
Batterie, 1 x D-celle IoT	5		
230 VAC-Netzteil	7		
24 VAC-Netzteil	8		
Batterie, 2 x A-Zellen	9		
Kommunikationsmodul (2 Modulsteckplätze)			
Kein Modul		00	00
Data Pulse, inputs (In-A, In-B)		10	10
Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)		11	11
Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)		20	20
Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)		21	21
Wired M-Bus, Thermal Disconnect		22	22
linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU		32	-
linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU		33	-
wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz		34	-
Analog outputs 2 x 0/4...20 mA		40	40
Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V		41	41
KNX Communication		42	42
PQT Controller		43	43
Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz		50	-
Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz		51	-
LoRaWan (Elvaco), 868 MHz		53	-
NB-IoT, inputs (In-A, In-B)		56	-
NB-IoT (Elvaco)		58	-
LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)		60	60
BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)		66	66
Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)		67	67
2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)		80	-
BACnet IP, inputs (In-A, In-B)		81	81
Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)		82	82
READY Ethernet, inputs (In-A, In-B)		83	83
High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz		84	-
High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz		85	-

¹ Die Hintergrundbeleuchtung ist nach einem Tastendruck für 15 s aktiv und nur beim Rechenwerkstyp MULTICAL® 603-F vorhanden.

² In einigen Ländern darf bei bifunktionellen Zählern, Typ 3 und 6, wegen der nationalen Gesetzgebung nur die MID Kennzeichnung angebracht werden.

³ Erfahren Sie mehr über Mixed Fluid in Kapitel 13.

⁴ Erfahren Sie mehr über die bidirektionale Kommunikation in Kapitel 14.

Anleitung für die Zusammenstellung der Kommunikationsmodule

1. **Drahtlose Kommunikation**
Nur ein drahtloses Kommunikationsmodul
2. **Steuerung und Regelung**
Nur ein PQT-Modul oder analoges Eingangsmodul
3. **Interne Antenne**
Interne Antenne nur auf Modulsteckplatz 1 (M1)
4. **Module des gleichen Typs**
Es ist möglich, mehrere Module des gleichen Typs in den beiden Steckmodulplätzen zu montieren (z. B. 2 x Modbus RTU). MULTICAL® 603 kann gleichzeitig mit beiden Modulen für mehrere verschiedene Systeme kommunizieren.

3.1.1 Zubehör

Versorgungsmodule

Artikelnummer	Beschreibung
HC-993-02	Batteriemodul mit einer D-Zelle
HC-993-03	230 VAC High-Power-Versorgungsmodul
HC-993-04	24 VAC/VDC High-Power-Versorgungsmodul
HC-993-05	Batteriemodul mit einer D-Zelle IoT
HC-993-07	230 VAC-Netzteilmodul
HC-993-08	24 VAC-Netzteilmodul
HC-993-09	Batteriemodul mit 2 A-Zellen
6699-047	Netzteilaufkleber, 10 Stück (2006-681)

Diverse Zubehör

Artikelnummer	Beschreibung
3026-207.A	Wandhalterung inkl. Montagesatz
3026-517	Plombierschelle für Fühler, blau, 2 Stück
3026-518	Plombierschelle für Fühler, rot, 2 Stück
3026-1330	Verschlusskappe für DS-Fühler und R $\frac{1}{2}$ " Nippel, grau, 2 Stück pro Fühler
3026-1331	Verschlusskappe für DS-Fühler und R $\frac{3}{4}$ " Nippel, grau, 2 Stück pro Fühler
2105-002	Plombierschelle, G $\frac{3}{4}$ B (R $\frac{1}{2}$)
3026-1148	Plombierschelle, selbstschließend, G $\frac{3}{4}$ B (R $\frac{1}{2}$)
3026-858.A	Winkelbeschlag ULTRAFLOW® (qp 0,6...2,5)
3026-909	Halterung für optischen Auslesekopf
3026-963	Öffnungswerkzeug – Basis
3130-262	Endstecker mit O-Ring
3130-269	Satz Kabelzugentlastung
5000-337	Modulkabel 2 m (2x0,25 m ²)
6699-035	USB-Kabel für Modulkonfiguration
6699-036	Cable Extender Box
6699-042	Metallplatte für optischen Auslesekopf, 20 Stück
6699-099	Infraroter, optischer Auslesekopf mit USB-Stecker
6699-110	Schaltschrankmontage
6699-447.E	Interne Antenne für Kamstrup Radio, 434 MHz
6699-448	Mini-Dreieck-Antenne für wM-Bus und 2G/4G-Netzwerkmodul
6699-482.E	Interne Antenne für wM-Bus, 868 MHz

MULTICAL® 603

Kalibriereinheiten

Artikelnummer	Beschreibung
6699-363	MULTICAL® 603, 2-Leiter Pt500, Wärme/Kälte (wird mit METERTOOL HCW verwendet)
6699-364	MULTICAL® 603, 4-Leiter Pt500, Wärme/Kälte (wird mit METERTOOL HCW verwendet)
6699-365	MULTICAL® 603, 2/4-Leiter Pt100, Wärme/Kälte (wird mit METERTOOL HCW verwendet)

Software

Artikelnummer	Beschreibung
6699-724	METERTOOL HCW
6699-725	LogView HCW

Verschraubungen

Artikelnummer	Beschreibung
6561-323	Verschraubung mit Dichtung, DN15, G $\frac{3}{4}$ B - R $\frac{1}{2}$, 2 Stück
6561-324	Verschraubung mit Dichtung, DN20, G1B - R $\frac{3}{4}$, 2 Stück
6561-349	Verschraubung mit Dichtung, DN25, G1 $\frac{1}{4}$ B - R1, 2 Stück
6561-350	Verschraubung mit Dichtung, DN32, G1 $\frac{1}{2}$ B - R1 $\frac{1}{4}$, 2 Stück
6561-351	Verschraubung mit Dichtung, DN40, G2B - R1 $\frac{1}{2}$, 2 Stück

Verlängerungen

Artikelnummer	Beschreibung
1330-010	Verlängerungen ohne Dichtungen, 110 - 165 mm/165 - 220 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 Stück *
1330-011	Verlängerungen ohne Dichtungen, 190 - 220 mm, G1B - G1B, 1 Stück
1330-012	Verlängerungen ohne Dichtungen, 110 - 220 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 Stück *
1330-013	Verlängerungen ohne Dichtungen, 110 - 130 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 Stück *
1330-015	Verlängerungen ohne Dichtungen, 110 - 130 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G $\frac{3}{4}$ B, 1 Stück
1330-019	Verlängerungen ohne Dichtungen, 110 - 165 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G $\frac{3}{4}$ B, 1 Stück

* Bitte bestellen Sie 2 Stück pro Zähler

Fühlernippel und Tauchhülsen

Artikelnummer	Beschreibung
6561-330	11 mm Adapter für 38 mm kurzen direkt tauchenden Temperaturfühler
6556-546	R $\frac{1}{2}$ Nippel für kurze direkt tauchende Temperaturfühler
6556-547	R $\frac{3}{4}$ Nippel für kurze direkt tauchende Temperaturfühler
6557-324	R $\frac{1}{2}$ x 65 mm Tauchhülse, ø5,8 mm
6557-327	R $\frac{1}{2}$ x 90 mm Tauchhülse, ø5,8 mm
6557-314	R $\frac{1}{2}$ x 140 mm Tauchhülse, ø5,8 mm

Kugelhähne

Artikelnummer	Beschreibung
6556-570	$\frac{1}{2}$ " Kugelhahn mit M10-Anschluss für direkt tauchende Temperaturfühler
6556-571	$\frac{3}{4}$ " Kugelhahn mit M10-Anschluss für direkt tauchende Temperaturfühler
6556-572	1" Kugelhahn mit M10-Anschluss für direkt tauchende Temperaturfühler
6556-526	1 $\frac{1}{4}$ " Kugelhahn mit M10-Anschluss für direkt tauchende Temperaturfühler
6556-527	1 $\frac{1}{2}$ " Kugelhahn mit M10-Anschluss für direkt tauchende Temperaturfühler

Dichtungen

Artikelnummer	Beschreibung
2210-233	Dichtung für kurze direkt tauchende Temperaturfühler, 1 Stück
2210-061	Dichtung für G¾B (R½) Durchflusssensor (Verschraubung), 1 Stück
2210-062	Dichtung für G1B (R¾) Durchflusssensor (Verschraubung), 1 Stück
2210-063	Dichtung für G1¼B (R1) Durchflusssensor (Verschraubung), 1 Stück
2210-065	Dichtung für G2B (R1½) Durchflusssensor (Verschraubung), 1 Stück
2210-133	Dichtung für DN25 PN25 Durchflusssensor (Flansch), 1 Stück
2210-132	Dichtung für DN40 PN25 Durchflusssensor (Flansch), 1 Stück
2210-099	Dichtung für DN50 PN25 Durchflusssensor (Flansch), 1 Stück

Sicherheitstransformator

Artikelnummer	Beschreibung
6699-403	Sicherheitstransformator 230/24 VAC 5 VA
6699-404	Sicherheitstransformator 230/24 VAC 10 VA
6699-405	Sicherheitstransformator 230/12/24 VAC 63 VA

Für Informationen über weiteres Zubehör kontaktieren Sie bitte Kamstrup A/S.

3.2 Konfigurationsnummer

Die MULTICAL® 603 Softwarekonfiguration wird mittels der Konfigurationsnummer definiert. Unten sehen Sie eine Übersicht über die Konfigurationsnummern des Zählers. Jeder Teil der Konfigurationsnummer wird in den folgenden Abschnitten näher beschrieben.

	A	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	M	N	PP	RR	T	VVV
Einbauort des Durchflusssensors														
Vorlauf	3													
Rücklauf	4													
Maßeinheit														
GJ		2												
kWh		3												
MWh		4												
Gcal		5												
Auto Detect CCC-Codes (UF x4)														
Normale Auflösung (7-stellig)			8 0 7											
Hohe Auflösung (8-stellig)			8 1 8											
Statische CCC-Codes														
Reed-Schalter (7-stellig)			0 x x											
Elektronisch schnelle Impulse (7-stellig)			1 x x											
Elektronisch schnelle Impulse (8-stellig)			2 x x											
Kamstrup, UF X4 (7-stellig)			4 x x											
Kamstrup, UF X4 (8-stellig)			5 x x											
Elektronisch, langsam Impuls (7-stellig)			9 x x											
Display														
Wärmezähler				210										
Wärme-/Kältezähler (Standard)				310										
Kältezähler (Standard)				510										
Tarife														
Kein Tarif aktiv					00									
Leistungstarif					11									
Durchflusstarif					12									
t1-t2 Tarif					13									
Vorlauftarif					14									
Rücklauftarif					15									
Zeitgesteuerter Tarif					19									
Wärme-/Kältevolumentarif					20									
PQ-Tarif					21									
Impulseingänge A und B														
10 m³/h, 10 l/imp, Vorzähler 1 (Standard)						24	24							
Integrationsmodus														
Adaptiver Modus (2-64 s)		Display an												1
Normaler Modus (32 s)		Display an												2
Schneller Modus (8 s)		Display an												3
Schneller Modus (2 s)		Display an												4
Adaptiver Modus (2-64 s)		Display aus												5
Normaler Modus (32 s)		Display aus												6
Schneller Modus (8 s)		Display aus												7
Leckagegrenzen (V1/V2)														
AUS														0
1,0 % von qp + 20 % von q														1
1,0 % von qp + 10 % von q														2
0,5 % von qp + 20 % von q														3
0,5 % von qp + 10 % von q														4
Leckagegrenze, kaltes Wasser (In-A/In-B)														
AUS														0
½ Stunde ohne Impulse														1
1 Stunde ohne Impulse														2
2 Stunden ohne Impulse														3
Impulsausgänge C und D														
Out-C: V1/4					5 ms									73
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1					3,9 ms									80
Out-C: V1/1					3,9 ms									82
Out-C: V1/4					22 ms									83
E1 und V1 oder E3 und V1					10 ms									94
E1 und V1 oder E3 und V1					32 ms									95
E1 und V1 oder E3 und V1					100 ms (0,1 s)									96

Gesteuerter Ausgang, mittels Datenbefehle	99			
		RR	-	T
				-
				VVV
Datenloggerprofil¹				
Siehe Abschnitt 3.2.11	XX			
Verschlüsselungsstufe				
Gemeinsamer Werksschlüssel				2
Individueller Schlüssel				3
Kundenbeschriftung				
Siehe Abschnitt 3.2.13				XXXX

¹Für weitere Datenprotokollprofile siehe das Dokument „Logger profiles and datagrams“ auf:

<https://www.kamstrup.com/de-de/waermezaehlerloesungen/waermezaehler/meters/multical-603/documents>

3.2.1 Einbauort des Durchflusssensors >A<

Der A-Code gibt an, ob der Durchflusssensor im Vor- oder Rücklauf montiert werden soll. Weil die Dichte des Wassers und die Wärmekapazität von der Temperatur abhängig sind, muss das Rechenwerk diese Faktoren auf Grund des Einbauortes (des A-Codes) korrigieren. Eine falsche Programmierung oder Montage verursacht Messfehler. Siehe Abschnitt 4.3 für weitere Informationen über die Vor- oder Rücklaufmontage des Durchflusssensors in Wärme- und Kälteinstallationen.

Einbauort des Durchflusssensors	A-Code
Vorlauf	3
Rücklauf	4

3.2.2 Maßeinheit >B<

Der B-Code gibt die Maßeinheit des Energieregisters an. Es ist möglich, zwischen GJ, kWh, MWh oder Gcal zu wählen.

Maßeinheit	B-Code
GJ	2
kWh	3
MWh	4
Gcal ¹	5

¹Bitte beachten Sie, dass Gcal keine SI-Einheit ist.

MULTICAL® 603

3.2.3 Codierung des Durchflusssensors >CCC<

Der CCC-Code optimiert die Displayauflösung auf die gewählte Durchflusssensorgröße. Gleichzeitig werden die Vorschriften der Bauartzulassung für die Mindestauflösung und den maximalen Registerüberlauf eingehalten. Unten werden mögliche Displayauflösungen im MULTICAL® 603 gemäß den Vorschriften der Bauartzulassung dargestellt.

		Anzahl Dezimalstellen auf dem Display							
		Energie			Volumen / Masse	Durchfluss / Leistung			
qp [m³/h]	7/8 Ziffern	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ Tonnen	l/h	m³/h	kW	MW
0,6 ≤ 1,5	7	1	4	3	3	0	-	1	-
0,6 ≤ 15	7	0	3	2	2	0	-	1	-
	8	1	4	3	3				-
4 ≤ 150	7	-	2	1	1	-	2	0	-
	8	0	3	2	2				-
40 ≤ 1500	7	-	1	0	0	-	1	-	2
	8	-	2	1	1				-
400 ≤ 15000	7	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	1	0	0		0		1

Die CCC-Codes für den MULTICAL® 603 bilden eine Gruppe für jeden Durchflusssensor. Es gibt 9 Gruppen, die alle mit dem Anschlusstyp (Connection Type) in Verbindung stehen. Der Anschlusstyp wird als Teil der Typnummer des Zählers ausgewählt.

CCC	Durchflusssensortyp	Impulsfrequenz	Prelldämpfung	Impulse + Daten	Auto Detect	7/8 Ziffern	Anschlusstyp (Connection type)		Impulsdauer	
							Direkt	Opto	ON (LO)	OFF (HI)
0XX	Mechanische Zähler mit langsamen Impulsen mit Kontaktprellen	< 1 Hz	Ja	P		7/8	L	-	>300 ms	>10 ms
1XX	Elektronische Zähler mit schnellen und prellfreien Impulsen	< 128 Hz	Nein	P	Nein	7	C ²	P	>1 ms	>4 ms
2XX						8				
4XX	Elektronische Zähler mit schnellen und prellfreien Impulsen sowie Daten für Infocodes für ULTRAFLOW X4	< 128 Hz	Nein	P+D	Nein	7	1-2-7-8 ¹	-	>1 ms	>4 ms
5XX						8				
8XX	Elektronische Zähler mit schnellen und prellfreien Impulsen sowie Daten für Infocodes für ULTRAFLOW X4 und Auto Detect	< 128 Hz	Nein	P	Ja	7/8				
9XX	Elektronische Zähler mit langsamen und prellfreien Impulsen	< 8 Hz		P	Nein		J	P	>30 ms	>100 ms

¹ Anschlusstyp (Connection type) 1-2 bedeutet Anschluss von 1 oder 2 mitgelieferten ULTRAFLOW®, 7-8 bedeutet vorbereitet für 1 oder 2 ULTRAFLOW®.

² Anschlusstyp C wird bei früheren Ausgaben von ULTRAFLOW® wie z.B. ULTRAFLOW® II und ULTRAFLOW® 65 verwendet.

In den folgenden fünf Abschnitten werden die CCC-Codes beschrieben.

- 3.2.3.1 ULTRAFLOW® X4
- 3.2.3.2 Mechanische Durchflusssensoren, Reed-Schalter
- 3.2.3.3 Elektronische Durchflusssensoren, langsame Impulse
- 3.2.3.4 Elektronische Durchflusssensoren, schnelle Impulse
- 3.2.3.5 ULTRAFLOW® II, 65-SRT und X4

3.2.3.1 ULTRAFLOW® X4

Die automatische Erkennung (Auto Detect) ermöglicht den Austausch des ULTRAFLOW® X4 am MULTICAL® 603 ohne Neukonfiguration (Änderung des CCC-Codes). Das Rechenwerk MULTICAL® 603 kann automatisch den CCC-Code an den angeschlossenen ULTRAFLOW® X4 mittels Auto Detect anpassen. Auto Detect ist bei CCC-Code 8xx aktiv.

Auto Detect ruft automatisch die richtigen Informationen über Impulswert und qp von den angeschlossenen ULTRAFLOW® X4-Durchflusssensoren während des Starts von MULTICAL® 603 ab. Das Rechenwerk MULTICAL® 603 passt seine Konfiguration an die Werte an, die es vom ULTRAFLOW® X4 erhalten hat. Auto Detect wird gestartet, wenn der Oberteil und das Unterteil des Rechenwerks getrennt und wieder zusammengebaut werden. Im Abschnitt 8.1 erfahren Sie mehr über den Anschluss von ULTRAFLOW® und Auto Detect.

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 ist mit Auto Detect lieferbar, wenn das Rechenwerk mit dem CCC-Code 8xx oder mit einem statischen CCC-Code 4xx (7-stellig) oder 5xx (8-stellig) programmiert wurde. Nach Erhalt der Lieferung ist es möglich, den CCC-Code zu ändern und Auto Detect auszuwählen oder abzuschalten.

4XX		5XX	
Normale Auflösung 7 Ziffern	Hohe Auflösung 7 Ziffern	Normale Auflösung 8 Ziffern	Hohe Auflösung ¹ 8 Ziffern

CCC	qp	Imp./L	7/8 Ziffern	Anzahl Dezimalstellen im Display								Anschlusstyp
				kWh ²	MWh Gcal	GJ	m ³ Tonnen	l/h	m ³ /h	kW	MW	
807	0,6...1000	300...0,15	7	Auto Detect, CCC-Codes: 416-419-498-451-437-478-420-479-458-470-480-447-481-491-492-493								1-2-7-8
808 ¹	0,6...1000	300...0,15	8	Auto Detect, CCC-Codes: 584-507-598-551-537-578-520-579-558-570-580-547-581-591-592-593								1-2-7-8
818	0,6...1000	300...0,15	8	Auto Detect, CCC-Codes: 584-507-598-536-538-583-585-579-586-587-588-589-581-591-592-593								1-2-7-8

¹ Bei diesem CCC-Code wird die Anzahl der Impulse auf den Impulsausgängen durch einen Faktor 10 geteilt, wenn PP-Code 95 (32 ms), 96 (100 ms) und 93 (250 ms) ausgewählt ist. Die Anzahl der Impulse wird nicht geteilt, wenn PP-Code 94 (10 ms) ausgewählt ist.

² Wenn kWh ausgewählt ist, wechselt das Rechenwerk automatisch auf MWh, falls ein CCC-Code für größere Rechenwerke ausgewählt wird.

MULTICAL® 603

4XX				5XX			
Normale Auflösung 7 Ziffern		Hohe Auflösung 7 Ziffern		Normale Auflösung 8 Ziffern		Hohe Auflösung ¹ 8 Ziffern	

CCC	qp	Imp./L	7/8 Ziffern	Anzahl Dezimalstellen im Display								Anschlusstyp
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ Tonnen	l/h	m ³ /h	kW	MW	
416	0,6	300	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
484	0,6	300	7	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
584 ¹	0,6	300	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
419	1,5	100	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
407	1,5	100	7	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
507 ¹	1,5	100	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
498	2,5	60	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
598 ¹	2,5	60	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
451	3,5	50	7	-	2	1	1	0	-	1	-	1-2-7-8
436	3,5	50	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
551	3,5	50	8	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
536	3,5	50	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
437	6	25	7	-	2	1	1	0	-	1	-	1-2-7-8
438	6	25	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
537	6	25	8	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
538	6	25	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
478	10	15	7	-	2	1	1	0	-	1	-	1-2-7-8
483	10	15	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
578	10	15	8	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
583	10	15	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
420	15	10	7	-	2	1	1	0	-	1	-	1-2-7-8
485	15	10	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
520	15	10	8	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
585	15	10	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
479	25	6	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
579 ¹	25	6	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
458	40	5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8
486	40	5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
558	40	5	8	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
586	40	5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
470	60	2,5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8
487	60	2,5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
570	60	2,5	8	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
587	60	2,5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
480	100	1,5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8
488	100	1,5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
580	100	1,5	8	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
588	100	1,5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
447	150	1	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8
489	150	1	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
547	150	1	8	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
589	150	1	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
481	250	0,6	7	-	1	0	0	-	1	-	2	1-2-7-8
581 ¹	250	0,6	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8
491	400	0,4	7	-	1	0	0	-	1	-	2	1-2-7-8
591 ¹	400	0,4	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8
492	600	0,25	7	-	1	0	0	-	1	-	2	1-2-7-8

4XX		5XX	
Normale Auflösung 7 Ziffern	Hohe Auflösung 7 Ziffern	Normale Auflösung 8 Ziffern	Hohe Auflösung ¹ 8 Ziffern

CCC	qp	Imp./L	7/8 Ziffern	Anzahl Dezimalstellen im Display								Anschlusstyp
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ Tonnen	l/h	m ³ /h	kW	MW	
592 ¹	600	0,25	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8
493	1000	0,15	7	-	1	0	0	-	1	-	2	1-2-7-8
593 ¹	1000	0,15	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8

¹ Bei diesem CCC-Code wird die Anzahl der Impulse auf den Impulsausgängen durch einen Faktor 10 geteilt, wenn PP-Code 95 (32 ms), 96 (100 ms) und 93 (250 ms) ausgewählt ist. Die Anzahl der Impulse wird nicht geteilt, wenn PP-Code 94 (10 ms) ausgewählt ist.

3.2.3.2 Mechanische Durchflusssensoren, Reed-Schalter

CCC	qp	L/imp.	7/8 Ziffern	Anzahl Dezimalstellen auf dem Display								Anschlusstyp
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ Tonnen	l/h	m ³ /h	kW	MW	
010	0,6...1.5	1	7	1	4	3	3	0	-	1	-	L
011	1,0...15	10	7	0	3	2	2	0	-	1	-	L
012	10...150	100	7	-	2	1	1	-	2	0	-	L
032 ¹	10...150	100	8	0	3	2	2	-	2	0	-	L
013	100...1.500	1.000	7	-	1	0	0	-	1	-	2	L
033 ¹	100...1.500	1.000	8	-	2	1	1	-	1	-	2	L
020	0,6...4	2.5	7	0	3	2	2	0	-	1	-	L
021	3...40	25	7	-	2	1	1	-	2	0	-	L
022	30...400	250	7	-	1	0	0	-	1	-	2	L

¹ Bei diesem CCC-Code wird die Anzahl der Impulse auf die Impulsausgänge durch einen Faktor 10 geteilt, wenn PP-Code 95 (32 ms) und 96 (100 ms) ausgewählt ist. Die Anzahl der Impulse wird nicht geteilt, wenn PP-Code 94 (10 ms) ausgewählt ist.

3.2.3.3 Elektronische Durchflusssensoren, langsame Impulse

CCC	qp	L/imp.	7/8 Ziffern	Anzahl Dezimalstellen auf dem Display								Anschlusstyp
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ Tonnen	l/h	m ³ /h	kW	MW	
910	0,6...1,5	1	7	1	4	3	3	0	-	1	-	J-P
935	0,6...10	1	8	0	3	2	2	0	-	1	-	J-P
911	1,5...15	10	7	0	3	2	2	0	-	1	-	J-P
936	10...100	10	8	-	2	1	1	-	2	0	-	J-P
912	15...150	100	7	-	2	1	1	-	2	0	-	J-P
932 ¹	15...150	100	8	0	3	2	2	-	2	0	-	J-P
913	150...1.500	1.00	7	-	1	0	0	-	1	-	2	J-P
933 ¹	150...1.500	1.00	8	-	2	1	1	-	1	-	2	J-P
934 ^{1,2}	150...15.000	1.00	8	-	1	0	0	-	0	-	1	J-P
920	0,6...15	2.5	7	0	3	2	2	0	-	1	-	J-P
921	4...150	25	7	-	2	1	1	-	2	0	-	J-P
922	40...1.500	250	7	-	1	0	0	-	1	-	2	J-P

¹ Bei diesem CCC-Code wird die Anzahl der Impulse auf die Impulsausgänge durch einen Faktor 10 geteilt, wenn PP-Code 95 (32 ms) und 96 (100 ms) ausgewählt ist. Die Anzahl der Impulse wird nicht geteilt, wenn PP-Code 94 (10 ms) ausgewählt ist.

² $qs = 1.8 \times qp$

3.2.3.4 Elektronische Durchflusssensoren, schnelle Impulse

CCC	qp	Imp./L	7/8 Ziffern	Anzahl Dezimalstellen auf dem Display							Anschlusstyp
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ Tonnen	m ³ /h	kW	MW	
175	15...30	7,5	7	-	1	0	0	2	0	-	C-P
176	25...50	4,5	7	-	1	0	0	2	0	-	C-P

CCC	qp	L/imp.	7/8 Ziffern	Anzahl Dezimalstellen auf dem Display							DN-größe	Anschlusstyp
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ Tonnen	m ³ /h	kW	MW		
201 ¹	4...150	1	8	0	3	2	2	2	0	-	25-200	C-P
202 ¹	40...400	2.5	8	-	2	1	1	1	-	2	65-300	C-P
204 ¹	40...1.500	10	8	-	2	1	1	1	-	2	65-600	C-P
205 ¹	400...8.000	50	8	-	1	0	0	0	-	1	250-1400	C-P
206 ¹	400...15.000	100	8	-	1	0	0	0	-	1	250-1800	C-P

¹ Bei diesem CCC-Code wird die Anzahl der Impulse auf die Impulsausgänge durch einen Faktor 10 geteilt, wenn PP-Code 95 (32 ms) und 96 (100 ms) ausgewählt ist. Die Anzahl der Impulse wird nicht geteilt, wenn PP-Code 94 (10 ms) ausgewählt ist.

Hinweis: CCC = 201...205 hatten in MULTICAL® 602 7 Stellen, aber in MULTICAL® 603 haben sie 8 Stellen. CCC = 206 war nur in MULTICAL® 801 verfügbar, aber ist jetzt auch in MULTICAL® 603 verfügbar.

3.2.3.5 ULTRAFLOW® II, 65-SRT und X4

CCC	qp	Imp./L	7/8 Ziffern	Anzahl Dezimalstellen auf dem Display								Anschlussstyp
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ Tonnen	l/h	m ³ /h	kW	MW	
116	0.6	300	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
184	0.6	300	7	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
284	0.6	300	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
119	1.5	100	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
107	1.5	100	7	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
207	1.5	100	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
198	2.5	60	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
298 ¹	2.5	60	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
151	3.5	50	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
136	2,5-3.5	50	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
236 ¹	3.5	50	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
137	6	25	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
138	6	25	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
238 ¹	6	25	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
100	10	25	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
178	10	15	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
183	10	15	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
283 ¹	10	15	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
120	15	10	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
185	15	10	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
285 ¹	15	10	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
101	25	10	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
179	25	6	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
279 ¹	25	6	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
158	40	5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	C-P
186	40	5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
286 ¹	40	5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
170	60	2.5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	C-P
187	60	2.5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
287 ¹	60	2.5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
180	100	1.5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	C-P
188	100	1.5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
288 ¹	100	1.5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
147	150	1	7	-	1	0	0	-	2	0	-	C-P
189	150	1	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
289 ¹	150	1	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
181	250	0.6	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
281 ¹	250	0.6	8	-	2	1	1	-	1	-	2	C-P
191	400	0.4	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
291 ¹	400	0.4	8	-	2	1	1	-	1	-	2	C-P
192	600	0.25	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
292 ¹	600	0.25	8	-	2	1	1	-	1	-	2	C-P
195 ²	1000	0.25	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
193	1000	0.15	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
293 ¹	1000	0.15	8	-	2	1	1	-	1	-	2	C-P

¹ Bei diesem CCC-Code wird die Anzahl der Impulse auf die Impulsausgänge durch einen Faktor 10 geteilt, wenn PP-Code 95 (32 ms) und 96 (100 ms) ausgewählt ist. Die Anzahl der Impulse wird nicht geteilt, wenn PP-Code 94 (10 ms) ausgewählt ist.

² $qs = 1.8 \times qp$

Die Wahl von 7 oder 8 Ziffern kann die Datenkommunikation beeinflussen

Wenn das Auslesegerät auf eine bestimmte Anzahl von Ziffern in den einzelnen Registern fest codiert ist, können bei der Datenkommunikation Fehler auftreten, wenn der Zähler auf beispielsweise 8 Ziffern codiert ist, während das Auslesegerät beispielsweise auf 7 Ziffern fest codiert ist.

Dies passiert oft in Systemen, in denen der Zähler eine Kommunikationsart und das Auslesegerät eine andere Kommunikationsart verwendet, z. B. in einem PLC-System, bei welchem die Kommunikation an einen M-Bus-Konverter über RS-232 und die Kommunikation an MULTICAL® über M-Bus erfolgt. Im Falle des Verdachts, dass ein Fehler in der Datenkommunikation dadurch verursacht wird, können Sie dies prüfen, indem Sie den CCC-Code im MULTICAL®-Zähler in eine Variante mit einer anderen Anzahl von Ziffern, aber von der gleichen Größe des Durchflusssensors, ändern.

Um den CCC-Code zu ändern, verwenden Sie einen optischen Lesekopf und METERTOOL.



3.2.4 Displaycode >DDD<

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 hat 4 Anzeigeschleifen: USER, TECH, SETUP und TEST. Die "TECH loop" enthält alle Anzeigen, mit Ausnahme von protokollierten Werten und Differenzregistern, und diese Schleife ist nicht konfigurierbar. Jedoch ist die "USER loop" konfigurierbar und kann anhand des DDD-Codes (der Displaycode) an die Kundenbedürfnisse angepasst werden. Die "USER loop" enthält jedoch mindestens die eichrechtlich vorgeschriebenen Anzeigen des Zählers.

Die eichrechtlich vorgeschriebenen Anzeigen des Zählers, wie zum Beispiel die Energie- und Volumenanzeige, werden als Ausgangspunkt als ein 7-stelliger Wert angezeigt. Über den CCC-Code ist es möglich die Anzeigen auf 8-stellige Werte einzustellen.



Die erste Ziffer des 3-stelligen DDD-Codes definiert, mit welchem Zählertyp der betreffende DDD-Code in Verbindung steht. Die Tabelle zeigt Beispiele für eine Reihe von DDD-Codes für jeden Zählertyp. In der Tabelle ist „1“ die erste primäre Anzeige, und „1A“ ist die erste sekundäre Anzeige. Nach 4 Minuten kehrt das Display automatisch auf die Anzeige „1“ zurück.

Bitte kontaktieren Sie Kamstrup A/S für Informationen über die verfügbaren Displaycodes.



Displayref.	Primäranzeige 	Displayref.	Sekundäranzeige 	Wärmezähler DDD = 110	Wärmezähler DDD = 210	Wärme- /Kältezähler DDD = 310	Wärmezähler DDD = 410	Kältezähler DDD = 510	Wärme- /Kältezähler DDD = 610	Volumenzähler DDD = 710
1.0	Wärmeenergie (E1)			1	1	1	1		1	
		1.1	Datum des Jahresloggers							
		1.2	Datum des Jahresloggers ¹	1A	1A	1A	1A		1A	
		1.3	Datum des Monatsloggers							
		1.4	Datum des Monatsloggers ¹	1B	1B	1B	1B		1B	
		1.5	E1 Hochauflösend							
2.0	Kälteenergie (E3)					2		1	2	
		2.1	Datum des Jahresloggers							
		2.2	Datum des Jahresloggers ¹			2A		1A	2A	
		2.3	Datum des Monatsloggers							
		2.4	Datum des Monatsloggers ¹			2B		1B	2B	
		2.5	E3 Hochauflösend							
3.0	Energie E2									
		3.1	Energie E4							
		3.2	Energie E5							
		3.3	Energie E6							
		3.4	Energie E7							
4.0	Volumen V1			2	2	3	2	2	3	1
		4.1	Masse V1							
		4.2	Druck P1							
		4.3	Datum des Jahresloggers							
		4.4	Datum des Jahresloggers ¹	2A	2A	3A	2A	2A	3A	1A
		4.5	Datum des Monatsloggers							
		4.6	Datum des Monatsloggers ¹	2B	2B	3B	2B	2B	3B	1B
		4.7	V1 Hochauflösend							
5.0	Volumen V2									
		5.1	Masse V2							
		5.2	Druck P2							
		5.3	Datum des Jahresloggers							
		5.4	Datum des Jahresloggers ¹							
		5.5	Datum des Monatsloggers							
		5.6	Datum von Monatslogger ¹							

MULTICAL® 603

Displayref.	Primäranzeige 	Displayref.	Sekundäranzeige 	Wärmehähler DDD = 110	Wärmehähler DDD = 210	Wärme- /Kältezähler DDD = 310	Wärmehähler DDD = 410	Kältezähler DDD = 510	Wärme- /Kältezähler DDD = 610	Volumenzähler DDD = 710
6.0	Stundenzähler			3	3	4	3	3	4	2
		6.1	Fehlerstundenzähler	3A	3A	4A	3A	3A	4A	2A
7.0	t1 (Vorlauf)			4	4	5	4	4	5	
		7.1	Jahresdurchschnitt bis zum aktuellen Datum ²	4A	4A	5A	4A	4A	5A	
		7.2	Monatsdurchschnitt bis zum aktuellen Datum ²	4B	4B	5B	4B	4B	5B	
8.0	t2 (Rücklauf)			5	5	6	5	5	6	
		8.1	Jahresdurchschnitt bis zum aktuellen Datum ²	5A	5A	6A	5A	5A	6A	
		8.2	Monatsdurchschnitt bis zum aktuellen Datum ²	5B	5B	6A	5B	5B	6B	
9.0	t1-t2 (ΔΘ) (Kälte wird durch - angezeigt)			6	6	7	6	6	7	
		9.1	E8 (V1 x t1)							
		9.2	E9 (V1 x t2)							
10.0	t3									
		10.1	E10 (V1 x t3)							
		10.2	E11 (V2 x t3)							
11.0	t4 (Programmiert)									
12.0	Durchfluss (V1)			7	7	8	7	7	8	3
		12.1	Datum für Max. im aktuellen Jahr ³	7A	7A	8A	7A	7A	8A	3A
		12.2	Daten für Max. im aktuellen Jahr ¹							
		12.3	Datum für Max. Jahreslogger							
		12.4	Datum für Max. Jahreslogger ¹							
		12.5	Datum für Max. im aktuellen Monat ³	7B	7B	8B	7B	7B	8B	3B
		12.6	Daten für Max. im aktuellen Monat ¹							
		12.7	Datum für Max. Monatslogger							
		12.8	Daten für Max. Monatslogger ¹							
		12.9	Datum für Min. im aktuellen Jahr ³	7C	7C	8C	7C	7C	8C	3C
		12.10	Daten für Min. im aktuellen Jahr ¹							
		12.11	Datum für Min. Jahreslogger							
		12.12	Daten für Min. Jahreslogger ¹							
		12.13	Datum für Min. im aktuellen Monat ³	7D	7D	8D	7D	7D	8D	3D
		12.14	Daten für Min. im aktuellen Monat ¹							
		12.15	Datum für Min. Monatslogger							
		12.16	Daten für Min. Monatslogger ¹							
13.0	Durchfluss (V2)									
14.0	Therm. Leistung (V1)			8	8	9	8	8	9	
		14.1	Datum für Max. im aktuellen Jahr ³	8A	8A	9A	8A	8A	9A	
		14.2	Daten für Max. im aktuellen Jahr ¹							
		14.3	Datum für Max. Jahreslogger							
		14.4	Datum für Max. Jahreslogger ¹							
		14.5	Datum für Max. im aktuellen Monat ³	8B	8B	9B	8B	8B	9B	
		14.6	Daten für Max. im aktuellen Monat ¹							
		14.7	Datum für Max. Monatslogger							
		14.8	Daten für Max. Monatslogger ¹							

Displayref.	Primäranzeige 	Displayref.	Sekundäranzeige 	Wärmezähler DDD = 110	Wärmezähler DDD = 210	Wärme- /Kältezähler DDD = 310	Wärmezähler DDD = 410	Kältezähler DDD = 510	Wärme- /Kältezähler DDD = 610	Volumenzähler DDD = 710
		14.9	Datum für Min. im aktuellen Jahr ³	8C	8C	9C	8C	8C	9C	
		14.10	Daten für Min. im aktuellen Jahr ¹							
		14.11	Datum für Min. Jahreslogger							
		14.12	Daten für Min. Jahreslogger ¹							
		14.13	Datum für Min. im aktuellen Monat ³	8D	8D	9D	8D	8D	9D	
		14.14	Daten für Min. im aktuellen Monat ¹							
		14.15	Datum für Min. Monatslogger							
		14.16	Daten für Min. Monatslogger ¹							
15.0	Eingang A1 ⁴			9	9	10	9	9	10	4
		15.1	Zählernummer für Eingang A1	9A	9A	10A	9A	9A	10A	4A
		15.2	L/Imp. für Eingang A1	9B	9B	10B	9B	9B	10B	4B
		15.3	Datum des Jahresloggers	9C	9C	10C	9C	9C	10C	4C
		15.4	Datum des Jahresloggers ¹							
		15.5	Datum des Monatsloggers	9D	9D	10D	9D	9D	10D	4D
		15.6	Datum des Monatsloggers ¹							
16.0	Eingang B1 ⁴			10	10	11	10	10	11	5
		16.1	Zählernummer für Eingang B1	10A	10A	11A	10A	10A	11A	5A
		16.2	L/Imp. oder Wh/Imp. für Eingang B 1	10B	10B	11B	10B	10B	11B	5B
		16.3	Datum des Jahresloggers	10C	10C	11C	10C	10C	11C	5C
		16.4	Datum des Jahresloggers ¹							
		16.5	Datum des Monatsloggers	10D	10D	11D	10D	10D	11D	5D
		16.6	Datum des Monatsloggers ¹							
17.0	Eingang A2 ⁴									
		17.1	Zählernummer für Eingang A2							
		17.2	L/Imp. für Eingang A2							
		17.3	Datum des Jahresloggers							
		17.4	Datum des Jahresloggers ¹							
		17.5	Datum des Monatsloggers							
		17.6	Datum des Monatsloggers ¹							
18.0	Eingang B2 ⁴									
		18.1	Zählernummer für Eingang B2							
		18.2	L/Imp. oder Wh/Imp. für Eingang B2							
		18.3	Datum des Jahresloggers							
		18.4	Datum des Jahresloggers ¹							
		18.5	Datum des Monatsloggers							
		18.6	Datum des Monatsloggers ¹							
19.0	TA2			11	11	12	11	11	12	6
		19.1	TL2	11A	11A	12A	11A	11A	12A	6A
20.0	TA3			12	12	13	12	12	13	7
		20.1	TL3	12A	12A	13A	12A	12A	13A	7A

MULTICAL® 603

Displayref.	Primäranzeige 	Displayref.	Sekundäranzeige 	Wärmezähler DDD = 110	Wärmezähler DDD = 210	Wärme- /Kältezähler DDD = 310	Wärmezähler DDD = 410	Kältezähler DDD = 510	Wärme- /Kältezähler DDD = 610	Volumenzähler DDD = 710
21.0	TA4			13	13	14	13	13	14	8
		21.1	TL4	13A	13A	14A	13A	13A	14A	8A
22.0	A1 Wärmeenergie mit Preisnachlass (A-)									
		22.1	A2 Wärmeenergie mit Preisauflschlag (A+)							
		22.2	t5							
23.0	Leistungszahl (laufender Durchschnitt)									
		23.1	Aktuelle Leistung für Eingang B1 ⁵							
		23.2	Datum des Jahresloggers							
		23.4	Datum des Jahresloggers ¹							
		23.5	Datum des Monatsloggers							
		23.6	Datum des Monatsloggers ¹							
24.0	Infocode			14	14	15	14	14	15	9
		24.1	Infoereigniszähler	14A	14A	15A	14A	14A	15A	9A
		24.2	Datum des Infologgers	14B	14B	15B	14B	14B	15B	9B
		24.3	Daten des Infologgers							
25.0	Kundennummer (Nr. 1)			15	15	16	15	15	16	10
		25.1	Kundennummer (Nr. 2)	15B	15B	16A	15B	15B	16A	10A
		25.22	Impulswert	16	16	17	16	16	17	11
		25.23	Nenndurchfluss (qp)	17	17	18	17	17	18	12
26.0	Differenzenergie (dE)									
		26.1	Kontrollenergie (cE)							
27.0	Differenzvolumen (vol d)									
		27.1	Kontrollvolumen (vol c)							

¹ Abhängig von der gewählten Tiefe des Jahres- und Monatsloggers im programmierbaren Datenlogger können leere Anzeigen auftreten.

² Der Durchschnitt basiert auf dem Volumen.

³ Im Display wird nur das Datum für Min./Max. im Format 20xx.xx.xx angezeigt. Über die serielle Auslesung ist es möglich, auch den Zeitpunkt (hh.mm) für die Berechnung des Mittelwerts zu erhalten.

⁴ Eingang A und B werden laufend im MULTICAL® 603-Display aktualisiert, d. h. das Display des angeschlossenen Wasser- oder Stromzählers wird ohne Verzögerung mit dem MULTICAL® 603-Display übereinstimmen.

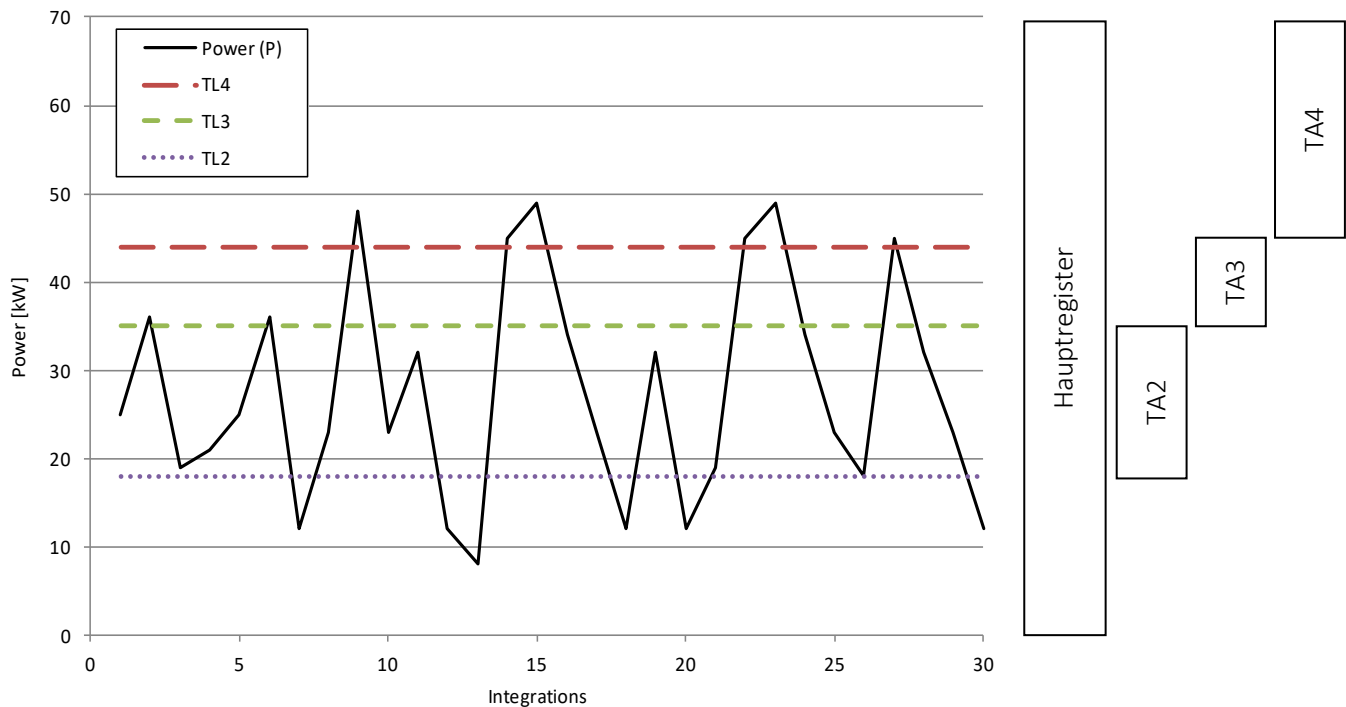
⁵ Die Einheit dieser Anzeige ist fest definiert auf kW.

3.2.5 Tarife >EE<

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 hat drei zusätzliche Register, TA2, TA3 und TA4, in denen die Wärme- oder Kälteenergie (EE=20 akkumuliert Volumen) anhand der programmierten Tarifbedingungen (werden bei der Bestellung des Zählers aufgegeben) parallel zum Hauptregister akkumuliert wird. Unabhängig vom gewählten Tariftyp erscheinen die Tarifregister auf dem Display als TA2, TA3 und TA4.

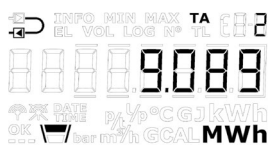
Unabhängig von der gewählten Tariffunktion wird das Hauptregister stets akkumuliert, da es als eichrechtlich vorgeschriebenes Abrechnungsregister gilt. Die Tarifbedingungen TL2, TL3 und TL4 werden vor jeder Integration überprüft. Wenn die Tarifbedingungen erfüllt sind, wird die verbrauchte Wärmeenergie parallel zum Hauptregister entweder in TA2, in TA3 oder in TA4 akkumuliert.

Beispiel mit Leistungstarif (EE=11)

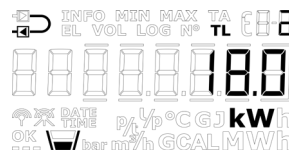


An jede Tariffunktion sind drei Tarifbedingungen gebunden, TL2, TL3 und TL4, die immer im selben Tariftyp angewandt werden. Es ist also mit Ausnahme des PQ-Tarifs (EE=21) nicht möglich, zwei Tariftypen zu „vermischen“.

TA2 zeigt die verbrauchte Energie...



...oberhalb der Leistungsgrenze TL2



WICHTIG: Unter Berücksichtigung der Abwärtskompatibilität ist es möglich, das Tarifregister TA4 zu deaktivieren. Dabei verwendet der Zähler nur TA2 und TA3, und die Tariffunktion funktioniert in gleicher Weise wie auf dem Vorgängermodell MULTICAL® 602.
TA4 wird deaktiviert, indem die Tarifgrenze TL4 auf 0 eingestellt wird.

MULTICAL® 603

Die unten stehende Tabelle listet auf, auf welche Tariftypen der MULTICAL® 603 konfiguriert werden kann, und welche Tariftypen für den jeweiligen Zählertyp verfügbar sind.

EE=	Tariftyp	Funktion	Wärmezähler Zählertyp 2	Wärme-/Kältezähler Zählertyp 3	Wärmezähler Zählertyp 4	Kältezähler Zählertyp 5	Wärme-/Kältezähler Zählertyp 6	Volumenzähler Zählertyp 7
00	Kein Tarif aktiv	Keine Funktion	•	•	•	•	•	•
11	Leistungstarif	Energie wird nach den in TL2, TL3 und TL4 programmierten Leistungsgrenzen in TA2, TA3 und TA4 akkumuliert.	•		•	•		
12	Durchflusstarif	Energie wird nach den in TL2, TL3 und TL4 programmierten Durchflussgrenzen in TA2, TA3 und TA4 akkumuliert.	•		•	•		
13	t1-t2-Tarif	Energie wird nach den in TL2, TL3 und TL4 programmierten Δt -Grenzen in TA2, TA3 und TA4 akkumuliert.	•		•	•		
14	Vorlauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2, TL3 und TL4 programmierten t1-Grenzen in TA2, TA3 und TA4 akkumuliert.	•		•	•		
15	Rücklauftemperaturtarif	Energie wird nach den in TL2, TL3 und TL4 programmierten t2-Grenzen in TA2, TA3 und TA4 akkumuliert.	•		•	•		
19	Zeitgesteuerter Tarif	TL2=Anfangszeitpunkt für TA2 TL3=Anfangszeitpunkt für TA3 TL4=Anfangszeitpunkt für TA4	•		•	•		
20	Wärme-/Kältevolumentarif (TL2, TL3 und TL4 werden nicht verwendet)	Das Volumen (V1) ist aufgeteilt in TA2 für Wärme (t1>t2) und TA3 für Kälte (t1<t2). Für kombinierte Wärme-/Kältezähler der Zählertypen 3 und 6 ist die Energieakkumulation zudem abhängig von Θ_{HC} (TA4 wird bei diesem Tariftyp nicht verwendet).		•			•	•
21	PQ-Tarif	Bei $P > TL2$ wird die Energie in TA2 und bei $Q > TL3$ wird die Energie in TA3 akkumuliert.	•		•	•		

EE=00 Kein Tarif aktiv

Ist keine Tariffunktion erforderlich, wird die Einstellung EE=00 ausgewählt.

Die Tariffunktion kann jedoch nachträglich durch eine Neukonfiguration über das METERTOOL HCW aktiviert werden. Siehe Technische Beschreibung für METERTOOL HCW (5512-2098).

EE=11 Leistungsgesteuerter Tarif

Ist die aktuelle Leistung (P) größer als TL2, aber kleiner als oder identisch mit TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA2 akkumuliert. Ist die aktuelle Leistung größer als TL3, aber kleiner als oder identisch mit TL4, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA3 akkumuliert. Ist die aktuelle Leistung größer als TL4, wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA4 akkumuliert.

$P \leq TL2$	Akkumulation nur im Hauptregister	$TL4 > TL3 > TL2$
$TL3 \geq P > TL2$	Akkumulation in TA2 und im Hauptregister	
$TL4 \geq P > TL3$	Akkumulation in TA3 und im Hauptregister	
$P > TL4$	Akkumulation in TA4 und im Hauptregister	

Bei der Einrichtung der Tarifgrenzen muss TL3 stets größer als TL2 sein, und TL4 muss stets größer als TL3 sein.

Der Leistungstarif wird beispielsweise als Grundlage für die Anschlusskosten des einzelnen Wärmeverbrauchers verwendet. Darüber hinaus liefert diese Tarifform wertvolle statistische Informationen, wenn das Energieversorgungsunternehmen in der Anlage Änderungen oder Erweiterungen plant.

EE=12 Durchflussgesteuerter Tarif

Ist der aktuelle Wasserdurchfluss (Q) größer als TL2, aber kleiner als oder identisch mit TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA2 akkumuliert. Ist der aktuelle Wasserdurchfluss größer als TL3, aber kleiner als oder identisch mit TL4, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA3 akkumuliert. Ist der aktuelle Wasserdurchfluss größer als TL4, wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA4 akkumuliert.

$Q \leq TL2$	Akkumulation nur im Hauptregister	$TL4 > TL3 > TL2$
$TL3 \geq Q > TL2$	Akkumulation in TA2 und im Hauptregister	
$TL4 \geq Q > TL3$	Akkumulation in TA3 und im Hauptregister	
$Q > TL4$	Akkumulation in TA4 und im Hauptregister	

Bei der Einrichtung der Tarifgrenzen muss TL3 stets größer als TL2 sein, und TL4 muss stets größer als TL3 sein.

Der Durchflusstarif wird beispielsweise als Grundlage für die Anschlusskosten des einzelnen Wärmeverbrauchers verwendet. Darüber hinaus liefert diese Tarifform wertvolle statistische Informationen, wenn das Energieversorgungsunternehmen Änderungen oder Erweiterungen in der Anlage plant.

Die obigen Leistungs- und Durchflusstarife ermöglichen eine vollständige Übersicht über den Gesamtverbrauch im Vergleich zum Teilverbrauch, der über den Tarifgrenzen liegt.

EE=13 t1-t2 Tarif ($\Delta\theta$)

Ist die aktuelle Abkühlung t1-t2 ($\Delta\theta$) kleiner als TL2, aber größer als oder identisch mit TL3, wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA2 akkumuliert. Ist die aktuelle Abkühlung kleiner als TL3, aber größer als oder identisch mit TL4, wird die Energie parallel zum Hauptregister im Register TA3 akkumuliert. Ist die aktuelle Abkühlung t1-t2 ($\Delta\theta$) kleiner als TL4, wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA4 akkumuliert.

$\Delta\theta \geq TL2$	Akkumulation nur im Hauptregister	$TL4 < TL3 < TL2$
$TL3 \leq \Delta\theta < TL2$	Akkumulation in TA2 und im Hauptregister	
$TL4 \leq \Delta\theta < TL3$	Akkumulation in TA3 und im Hauptregister	
$\Delta\theta < TL4$	Akkumulation in TA4 und im Hauptregister	

Bei der Einrichtung der Tarifgrenzen muss TL3 stets kleiner als TL2 sein, und TL4 muss stets kleiner als TL3 sein.

Der t1-t2-Tarif kann als Grundlage für die gewichtete Verbraucherabrechnung verwendet werden. Niedrige $\Delta\theta$ (kleiner Unterschied zwischen Vor- und Rücklauftemperaturen) bedeutet eine schlechte Wirtschaftlichkeit für den Wärmelieferanten.

MULTICAL® 603

EE=14 Vorlauftemperaturtarif

Ist die aktuelle Vorlauftemperatur (t_1) höher als TL_2 , aber niedriger als oder identisch mit TL_3 , wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA_2 akkumuliert. Ist die aktuelle Vorlauftemperatur höher als TL_3 , aber niedriger als oder identisch mit TL_4 , wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA_3 akkumuliert. Steigt die aktuelle Vorlauftemperatur höher als TL_4 , wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA_4 akkumuliert.

$t_1 \leq TL_2$	Akkumulation nur im Hauptregister	$TL_4 > TL_3 > TL_2$
$TL_3 \geq t_1 > TL_2$	Akkumulation in TA_2 und im Hauptregister	
$TL_4 \geq t_1 > TL_3$	Akkumulation in TA_3 und im Hauptregister	
$t_1 > TL_4$	Akkumulation in TA_4 und im Hauptregister	

Bei der Einrichtung der Tarifgrenzen muss TL_3 stets größer als TL_2 sein, und TL_4 muss stets größer als TL_3 sein.

Der Vorlauftemperaturtarif kann als Abrechnungsgrundlage bei den Kunden dienen, denen eine vorgegebene Vorlauftemperatur garantiert wurde. Ist die „garantierte“ Mindesttemperatur bei TL_4 angegeben, wird der berechnete Verbrauch in TA_4 akkumuliert.

EE=15 Rücklauftemperaturtarif

Ist die aktuelle Rücklauftemperatur (t_2) höher als TL_2 , aber niedriger als oder identisch mit TL_3 , wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA_2 akkumuliert. Ist die aktuelle Rücklauftemperatur höher als TL_3 , aber niedriger als oder identisch mit TL_4 , wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA_3 akkumuliert. Steigt die aktuelle Rücklauftemperatur höher als TL_4 , wird die Energie parallel zum Hauptregister in TA_4 akkumuliert.

$t_2 \leq TL_2$	Akkumulation nur im Hauptregister	$TL_4 > TL_3 > TL_2$
$TL_3 \geq t_2 > TL_2$	Akkumulation in TA_2 und im Hauptregister	
$TL_4 \geq t_2 > TL_3$	Akkumulation in TA_3 und im Hauptregister	
$t_2 > TL_4$	Akkumulation in TA_4 und im Hauptregister	

Bei der Einrichtung der Tarifgrenzen muss TL_3 stets größer als TL_2 sein, und TL_4 muss stets größer als TL_3 sein.

Der Rücklauftemperaturtarif kann als Grundlage für eine gewichtete Verbraucherabrechnung verwendet werden. Eine hohe Rücklauftemperatur bedeutet unzureichende Wärmeausnutzung und daher eine schlechte Wirtschaftlichkeit für den Wärmelieferanten.

EE=19 Zeitgesteuerter Tarif

Der zeitgesteuerte Tarif wird zur zeitlichen Aufteilung des Energieverbrauchs verwendet. Ist TL2 auf 08:00, TL3 auf 16:00 und TL4 auf 23:00 eingestellt, wird der Verbrauch am Tag ab 08:00 Uhr bis 15:59 Uhr in TA2 akkumuliert, während der Verbrauch am Abend ab 16:00 Uhr bis 22:59 Uhr in TA3 akkumuliert und der Verbrauch in der Nacht ab 23:00 Uhr bis 7:59 Uhr in TA4 akkumuliert wird.

TL2 muss weniger Stunden als TL3 aufweisen, und TL3 muss weniger Stunden als TL4 aufweisen.

Ab TL2 bis TL3	Akkumulation in TA2 und im Hauptregister	TL3 muss auf TL2 folgen TL4 muss auf TL3 folgen
Ab TL3 bis TL4	Akkumulation in TA3 und im Hauptregister	
Ab TL4 bis TL2	Akkumulation in TA4 und im Hauptregister	

Der zeitgesteuerte Tarif eignet sich für Abrechnungszwecke in Wohngebieten in der Nähe von Industriegebieten mit hohem Fernwärmeverbrauch und für die Abrechnung von Industriekunden.

EE=20 Wärme-/Kältevolumentarif

Der Wärme-/Kältevolumentarif wird zur Aufteilung des Volumens in Wärme- und Kälteverbrauch bei kombinierten Wärme-/Kältezählern verwendet, d. h. der Tarif teilt für kombinierte Wärme-/Kältezähler das verbrauchte Volumen in Wärme- und Kältevolumen auf. Das gesamte Volumen wird im V1-Register akkumuliert, während TA2 das in Verbindung mit E1 (Wärmeenergie) verbrauchte Volumen und TA3 das in Verbindung mit E3 (Kälteenergie) verbrauchte Volumen akkumuliert.

EE=20 funktioniert nur zusammen mit Wärme-/Kältezählern, Zählertypen 3 und 6.

(TA4 wird in diesem Tariftyp nicht verwendet).

$t_1 > t_2$ und $t_1 \geq \theta_{hc}$	Volumen wird in TA2 und V1 (Wärmeenergie) akkumuliert	TL2 und TL3 werden nicht verwendet
$t_1 > t_2$ und $t_1 \leq \theta_{hc}$	Volumen wird nur in V1 akkumuliert	
$t_2 > t_1$ und $t_1 \leq \theta_{hc}$	Volumen wird in TA3 und V1 (Kälteenergie) akkumuliert	
$t_2 > t_1$ und $t_1 \geq \theta_{hc}$	Volumen wird nur in V1 akkumuliert	
$t_1 = t_2$ und $t_1 \geq \theta_{hc}$	Volumen wird nur in V1 akkumuliert und keine Akkumulation in Energieregistern	
$t_1 = t_2$ und $t_1 \leq \theta_{hc}$	Volumen wird nur in V1 akkumuliert und keine Akkumulation in Energieregistern	

EE=21 PQ-Tarif

Der PQ-Tarif ist ein kombinierter Leistungs- und Durchflusstarif. TA2 gilt als Leistungstarif und TA3 als Durchflusstarif.

$P \leq TL2$ und $Q \leq TL3$	Akkumulation nur im Hauptregister	TL2 = Leistungsgrenze (P) TL3 = Durchflussgrenze (Q)
$P > TL2$	Akkumulation in TA2 und im Hauptregister	
$Q > TL3$	Akkumulation in TA3 und im Hauptregister	
$P > TL2$ und $Q > TL3$	Akkumulation in TA2, TA3 und im Hauptregister	

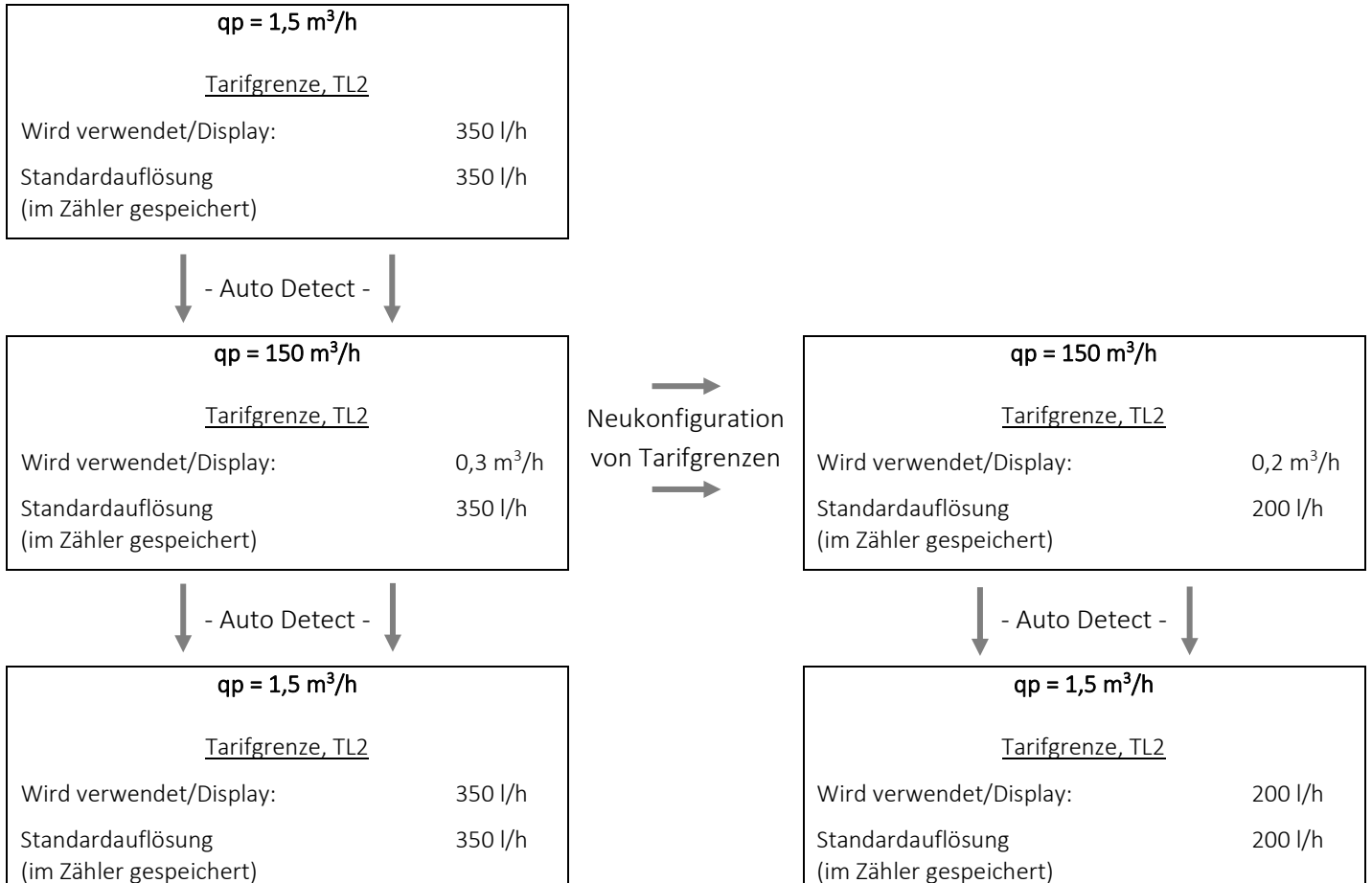
Der PQ-Tarif wird beispielsweise bei Kunden verwendet, die einen festgelegten, auf Höchstleistung und maximalen Durchfluss basierenden Preis bezahlen (TL4 und TA4 werden bei diesem Tariftyp nicht verwendet).

MULTICAL® 603

3.2.5.1 Tarifgrenzen mit Auto Detect von ULTRAFLOW®

Auto Detect ermöglicht den Austausch von ULTRAFLOW® X4 am MULTICAL® 603 ohne Änderung des CCC-Codes. Das Rechenwerk MULTICAL® 603 kann automatisch den CCC-Code ändern, um ihn an den angeschlossenen ULTRAFLOW® X4 über Auto Detect anzupassen. Auto Detect ist bei CCC-Code 8xx aktiv. Hierzu erfahren Sie mehr im Abschnitt 8.1.1.

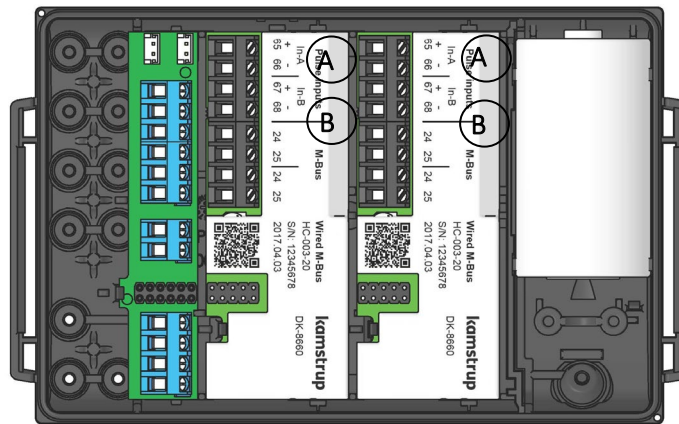
Die Auflösung der Tarifgrenzen wird an den nominellen Durchfluss qp angepasst und wird somit durch den gewählten CCC-Code gesteuert. Der Wert der Tarifgrenzen ändert sich durch Auto Detect nicht, aber die Auflösung und die Einheit des Werts können sich ändern. Ein Beispiel eines durchflussgesteuerten Tarifs ist unten zu sehen.



3.2.6 Impulseingänge A und B >FF-GG<

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 hat an den Kommunikationsmodulen bis zu vier zusätzliche Impulseingänge (A1, A2, B1 und B2) (für weitere Informationen siehe Kapitel 11). Die Impulseingänge werden zur Erfassung und zur Fernzählung der Impulse z. B. von mechanischen Wasserzählern und Stromzählern verwendet. Die Impulseingänge funktionieren unabhängig vom Zähler und sind deswegen nicht in den Energieberechnungen enthalten. Die vier Impulseingänge sind identisch aufgebaut und können konfiguriert werden, um Impulse von Wasser- und Stromzählern zu empfangen.

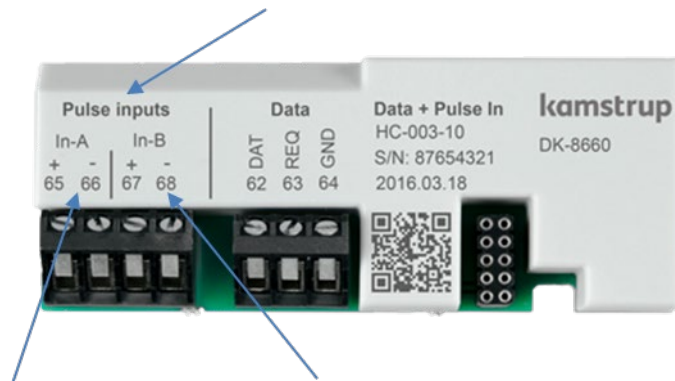
Die Impulseingänge A und B befinden sich auf ausgewählten Kommunikationsmodulen. Wenn das Modul auf Modulsteckplatz 1 in MULTICAL® 603 montiert wird, werden die Eingänge A1 und B1 erkannt. Das Gleiche gilt für Modulsteckplatz 2 mit den Eingängen A2 und B2.



Hinweis:

Die Impulseingänge A1 und A2 werden immer identisch durch den FF-Code konfiguriert und die Impulseingänge B1 und B2 sind immer identisch durch den GG-Code konfiguriert. Bitte achten Sie besonders bei der Installation der Module im Zähler darauf, dass sie für die Anlage, an die sie angeschlossen werden sollen, den richtigen Modulsteckplatz erhalten.

Alle Module mit Impulseingängen sind mit der Beschriftung „Pulse inputs“ versehen.



Die Anschlussklemmen für In- A und die Anschlussklemmen für In-B sind ebenfalls deutlich gekennzeichnet. Siehe Abschnitt 11.2 für weitere Einzelheiten zu verfügbaren Modulen.

MULTICAL® 603

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 registriert den akkumulierten Verbrauch der an den Eingängen angeschlossenen Zähler und speichert die Register jeden Monat und jedes Jahr am Stichtag. Die Anzahl dieser Jahres- und Monatswerte hängt vom gewählten Datenloggerprofil (RR-Code) ab. Im Abschnitt 3.2.11 erfahren Sie mehr über Datenloggerprofile. Um die Identifikation während der Datenauslesung zu vereinfachen, ist es außerdem möglich, die Zählernummern der vier Zähler, die an den Eingängen angeschlossen sind, zu speichern. Die Zählernummern können entweder über die "SETUP loop" (für A1 und B1) oder über METERTOOL HCW (für A1, B1, A2 und B2) programmiert werden.

Hinweis:

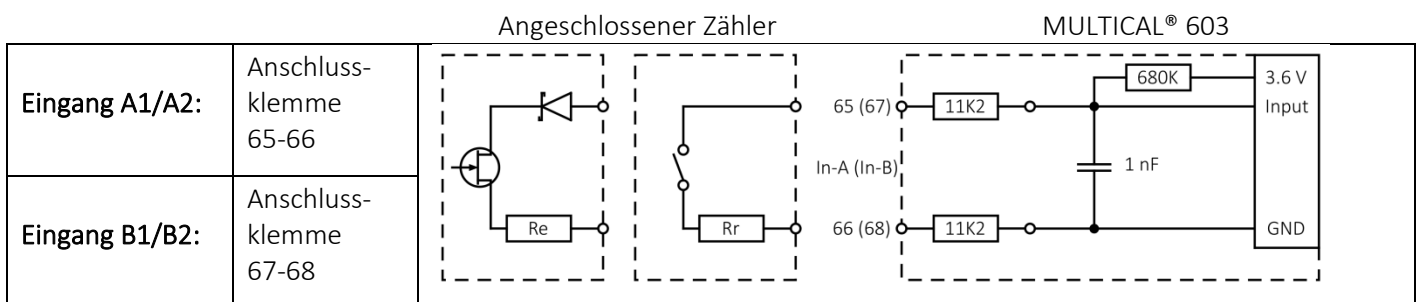
Das durch den ZZZ-Code des Moduls gewählte und konfigurierte Datagrammprofil für das Modul bestimmt, welche Impulseingangsregister über das Modul erfasst werden können. Standardmäßig werden In-A1 und In-B1 erfasst.

Mit den Impulseingängen sind zwei Alarmtypen verknüpft: Kaltwasserleckage und externer Alarm. Wenn nicht anders vom Kunden angegeben, wird der Zähler grundsätzlich mit der Möglichkeit für externen Alarm auf allen vier Eingängen geliefert, jedoch nur mit einem aktiven Leckagealarm auf Eingang A (wie bei MULTICAL® 602). Wenn der Leckagealarm auf Eingang B1 und B2 möglich sein soll, kontaktieren Sie bitte Kamstrup A/S. Über Kaltwasserleckagen erfahren Sie mehr in Abschnitt 3.2.9 und über Infocodes im Abschnitt 7.7.

Nachfolgend sehen Sie die Anforderungen an Impulsdauer und Impulsfrequenz für Zähler, die an die Impulseingänge angeschlossen sind:

Impulseingänge A und B In-A: 65-66 und In-B: 67-68 über Modul	Elektronischer Schalter	Reed-Schalter
Impulseingang	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V
Impuls EIN	< 0,4 V für > 30 ms	< 0,4 V für > 500 ms
Impuls AUS	> 2,5 V für > 30 ms	> 2,5 V für > 500 ms
Impulsfrequenz	< 3 Hz	< 1 Hz
Elektrische Isolation	Nein	Nein
Max. Kabellänge	25 m	25 m
Anforderungen an externen Kontakt	Reststrom bei offenem Kontakt < 1 μA	
Aktualisierung des Displays	Folgt dem gewählten Integrationsintervall (von 2 bis 64 s)	

Die Impulseingänge befinden sich auf dem Modul mit folgender Anschlussklemmennummerierung:



Die Impulseingänge werden als Teil der Zählerkonfigurationsnummer über die FF- und GG-Codes konfiguriert. Bei der Bestellung werden die FF- und GG-Codes standardmäßig auf den Wert 24 konfiguriert (wenn nicht anders vom Kunden angegeben). Die möglichen FF- und GG-Codes gehen aus der unten stehenden Tabelle hervor. Der Standardcode 24 ist grün gekennzeichnet. Es ist möglich, die FF- und GG-Codes über METERTOOL HCW neu zu konfigurieren. Siehe Technische Beschreibung für METERTOOL HCW (5512-2098).

Eingang A1/A2		Eingang B1/B2		Vorzähler ²	Wh/Impulse	l/Imp.	Messeinheit und Dezimalstelle	
FF-Code	Max.-Durchfluss Wasserzähler	GG-Code	Max.-Durchfluss Wasserzähler					
01	100 m³/h	01	100 m³/h	1	-	100	vol A/vol b (m³)	000000.0
02	50 m³/h	02	50 m³/h	2	-	50	vol A/vol b (m³)	000000.0
03	25 m³/h	03	25 m³/h	4	-	25	vol A/vol b (m³)	000000.0
04	10 m³/h	04	10 m³/h	10	-	10	vol A/vol b (m³)	000000.0
05	5 m³/h	05	5 m³/h	20	-	5	vol A/vol b (m³)	000000.0
06	2,5 m³/h	06	2,5 m³/h	40	-	2.5	vol A/vol b (m³)	000000.0
07	1 m³/h	07	1 m³/h	100	-	1	vol A/vol b (m³)	000000.0
24	10 m³/h	24	10 m³/h	1	-	10	vol A/vol b (m³)	000000.0
25	5 m³/h	25	5 m³/h	2	-	5	vol A/vol b (m³)	000000.0
26	2,5 m³/h	26	2,5 m³/h	4	-	2.5	vol A/vol b (m³)	000000.0
27	1 m³/h	27	1 m³/h	10	-	1	vol A/vol b (m³)	000000.0
40	1000 m³/h	40	1000 m³/h	1	-	1000	vol A/vol b (m³)	0000000
FF-Code ¹	Max.-Leistung Stromzähler	GG-Code	Max.-Leistung Stromzähler	Vorzähler ²	Wh/Impulse	l/Imp.	Messeinheit und Dezimalstelle	
50	2500 kW	50	2500 kW					
51	150 kW	51	150 kW	60	16.67	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
52	120 kW	52	120 kW	75	13.33	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
53	75 kW	53	75 kW	120	8.333	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
54	30 kW	54	30 kW	240	4.167	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
55	25 kW	55	25 kW	340	2.941	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
56	20 kW	56	20 kW	480	2.083	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
57	15 kW	57	15 kW	600	1.667	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
58	7,5 kW	58	7,5 kW	1000	1	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
59	750 kW	59	750 kW	10	100	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
60	2500 kW	60	2500 kW	2	500	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
61	75 kW	61	75 kW	100	10	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
62	15 kW	62	15 kW	500	2	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
70	25000 kW	70	25000 kW	1	10000	-	EL A/EL b (MWh)	00000.00
Eingänge für externen Alarm:								
98		98		Externer Alarmeingang; Alarm=LO (Schließer, normalerweise geöffnet)				
99		99		Externer Alarmeingang; Alarm=HI (Öffner, normalerweise geschlossen)				

¹ **Hinweis:** Wenn der Impulseingang In-A1 oder In-A2 für das Zählen der Energie aus einem Stromzähler verwendet wird, kann dieser Wert nicht über M-Bus ausgelesen werden. Für weitere Informationen über die Anordnung der Impulseingänge siehe den Anfang dieses Abschnitts.

² **Hinweis:** Der Vorzähler ist für die Erhöhung der Anzahl von Impulsen im Display erforderlich.

MULTICAL® 603

Die Register, die mit den Impulseingängen verknüpft sind, können sowohl in der "TECH loop", in der "USER loop" (abhängig vom gewählten DDD-Code) als auch über die Datenkommunikation ausgelesen werden. Es ist außerdem möglich, den Zählerstand der vier Impulseingänge auf den Wert, den die angeschlossenen Zähler zum Zeitpunkt der Inbetriebsetzung hatten, voreinzustellen. Dies kann entweder über die "SETUP loop" (für A1 und B1) oder über METERTOOL HCW (für A1, B1, A2 und B2) durchgeführt werden.

Eingang A1	
Zählerstand	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 00359.37 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>
Zählernr. A1	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 12345678 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>
L/Imp. für A1	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 10 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>
Jahresdatum	<p>LOG 0 1 2023.01.01 DATE \bar{m}³/h</p>
Jahresdaten	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 00329.70 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>
Monatsdatum	<p>LOG 0 1 2023.06.01 DATE \bar{m}³/h</p>
Monatsdaten	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 00345.78 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>

Eingang B1	
Zählerstand	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 000538.7 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>
Zählernr. B1	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 12345678 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>
Wh/Imp. für B1	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 2.947 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>
Jahresdatum	<p>LOG 0 1 2023.01.01 DATE \bar{m}³/h</p>
Jahresdaten	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 000506.3 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>
Monatsdatum	<p>LOG 0 1 2023.06.01 DATE \bar{m}³/h</p>
Monatsdaten	<p>INFO MIN MAX TA 0 0 EL VOL LOG N° TL 0 0 0005.759 RATE d, Vp °C GJ kWh OK \bar{m}³/h GCAL MWh</p>

3.2.7 Integrationsmodus >L<

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 verwendet eine zeitbasierte Integration, weshalb die Berechnung des akkumulierten Volumens und der akkumulierten Energie in einem festen oder variablen Zeitintervall ausgeführt wird. Das Zeitintervall ist durch den L-Code konfigurierbar und ist unabhängig von der Fließgeschwindigkeit des Wassers. Bitte beachten Sie, dass die Wahl des Integrationsmodus in Kombination mit der Wahl der Energieversorgung die Batterielebensdauer des Zählers definiert. Siehe Abschnitt 10.4 über die Batterielebensdauer des Zählers.

Es ist möglich, zwischen sieben Integrationsmodi auszuwählen; vier Modi, in denen das Display eingeschaltet bleibt und drei Modi, in denen das Display acht Minuten nach dem letzten registrierten Tastendruck ausgeschaltet wird (4 Minuten nach dem letzten registrierten Tastendruck kehrt das Display zur Hauptanzeige zurück und nach weiteren 4 Minuten wird das Display ausgeschaltet). Während das Display ausgeschaltet ist, blinkt im Display alle 30 Sekunden ein Punkt, um anzuzeigen, dass der Zähler aktiv ist (Herzschlagsymbol).

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 ist mit einem hintergrundbeleuchtetem Display bestellbar (Zählertyp 603-F). Die Hintergrundbeleuchtung wird durch Tastendruck aktiviert und bleibt hiernach für 15 Sekunden eingeschaltet.

Integrationsmodus	Einschaltdauer der Hintergrundbeleuchtung (nur 603-F)	L-Code	
		Display EIN	Display AUS
Adaptiver Modus (2-64 s)	15 s	1	5
Normaler Modus (32 s)	15 s	2	6
Schneller Modus (8 s)	15 s	3	7
Schneller Modus (2 s)	15 s	4	-

Hinweis: Bei Betätigen einer Taste am Display ändert sich das Zeitintervall in 2 Sekunden unabhängig vom Integrationsmodus.

4 Minuten nach dem letzten registrierten Tastendruck kehrt das Zeitintervall zum Intervall, das auf dem Integrationsmodus basiert, zurück.

MULTICAL® 603

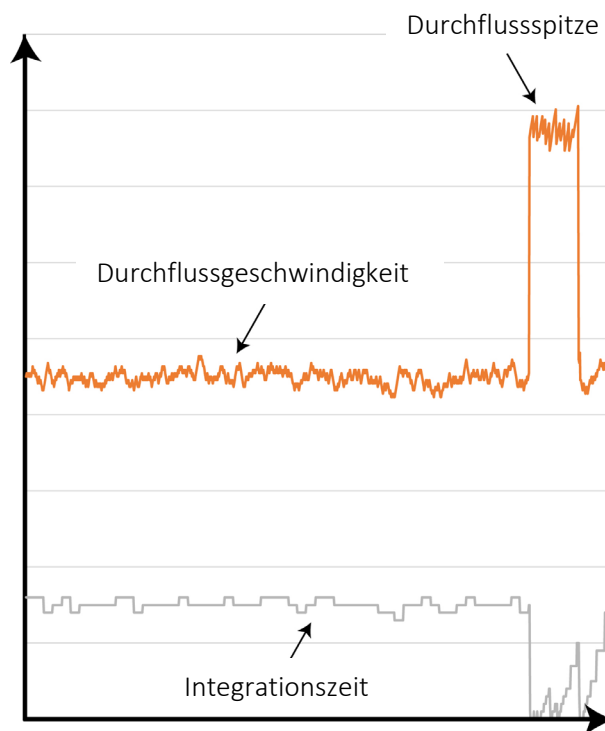
Adaptiver Modus (2-64 s)

Der adaptive Modus ist der intelligente Integrationsmodus des Zählers, bei dem das Zeitintervall kontinuierlich angepasst wird. Dieser Modus kombiniert die beim „Normalen Modus“ erzielbare lange Batterielebensdauer mit der beim „Schnellen Modus“ erzielten hohen Mess- und Berechnungsauflösung.

Falls ein stabiles thermisches System vorliegt, d. h. das System mit einem stabilen Durchfluss und einer stabiler Leistung läuft, verwendet der Zähler ein Zeitintervall von 64 Sekunden. Das Rechenwerk MULTICAL® 603 misst fortlaufend, ob Durchfluss oder Leistung sich ändern, und verringert für diesen Fall das Zeitintervall. Abhängig von der Änderung kann der Zähler das Integrationsintervall bis auf 2 Sekunden herabsetzen, was bedeutet, dass der Zähler alle 2 Sekunden das kumulierte Volumen und die kumulierte Energie berechnet. Damit werden eine bessere Auflösung und eine bessere Genauigkeit während Intervallen mit Änderungen im System erzielt. Der adaptive Algorithmus des MULTICAL® 603 reagiert auf Durchflussänderungen bis herab zu 1%.

Bei Anwendungen mit 2 Durchflusssensoren misst MULTICAL® 603 ausschließlich Änderungen im Durchfluss und in der Leistung an V1 und nicht sowohl an V1 als auch an V2. Dies bedeutet, dass die Integration der Register, die mit V1 bzw. V2 verbunden sind, gleichzeitig und zeitbasiert erfolgt. Im adaptivem Modus wird das Integrationsintervall ausschließlich durch die Änderungen an V1 justiert.

Wenn das System sich wieder stabilisiert hat, kehrt der Zähler stufenweise auf das Zeitintervall von 64 Sekunden zurück. Der Zähler MULTICAL® 603 reagiert schnell auf Änderungen im System, indem das Zeitintervall verringert wird, kehrt jedoch nur stufenweise auf ein Zeitintervall von 64 Sekunden zurück, abhängig davon, wie schnell sich das System stabilisiert. Dieses Verhalten ist in der unten stehenden Abbildung dargestellt.



Im adaptiven Modus misst MULTICAL® 603 also mit hoher Auflösung während Intervallen mit Änderungen im System für die genaue Messungen erforderlich sind, und schont die Batterie während Intervallen, in welchen das System stabil läuft.

Der adaptive Modus wird für alle Anlagen empfohlen, auch für Anlagen mit Brauchwasser-Wärmetauscher.

Normaler Modus (32 s)

Im normalen Modus wird das Integrationsintervall auf 32 Sekunden festgelegt, was bedeutet, dass der Zähler alle 32 Sekunden das akkumulierte Volumen und die akkumulierte Energie berechnet.

Der normale Modus wird für Anlagen mit Warmwasserspeicher und ähnliche Systeme empfohlen, in denen Änderungen nicht sehr schnell erfolgen.

Schneller Modus (8 s)

Im schnellen Modus (8 s) wird das Integrationsintervall auf 8 Sekunden festgelegt, was bedeutet, dass der Zähler alle 8 Sekunden das akkumulierte Volumen und die akkumulierte Energie berechnet.

Der schnelle Modus (8 s) wird für alle Anlagen empfohlen, auch für Anlagen mit Brauchwasser-Wärmetauscher.

Schneller Modus (2 s)

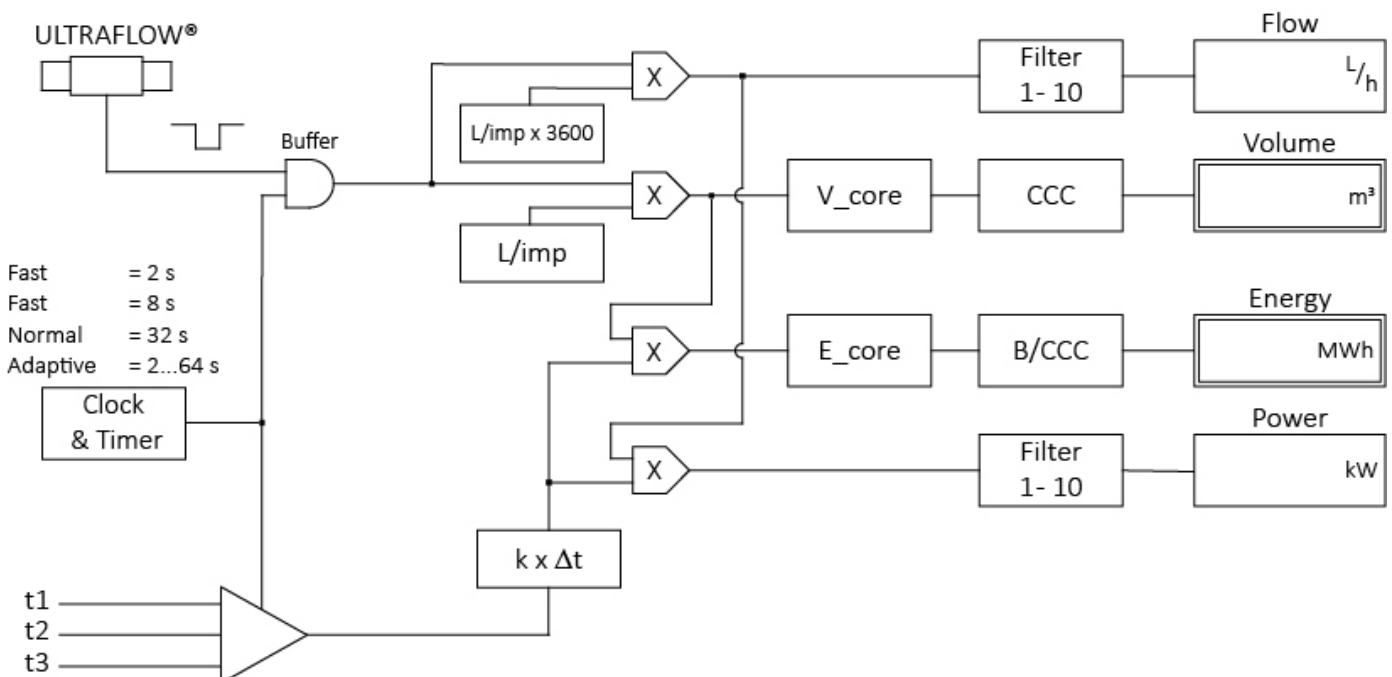
Im schnellen Modus (2 s) wird das Integrationsintervall auf 2 Sekunden festgelegt, was bedeutet, dass der Zähler alle 2 Sekunden das akkumulierte Volumen und die akkumulierte Energie berechnet.

Der schnelle Modus (2 s) wird für alle Anlagen empfohlen, auch für Anlagen mit Brauchwasser-Wärmetauscher. Der schnelle Modus (2 s) ist besonders für Anwendungen geeignet, in denen der Zähler mit analogen Ausgängen ausgestattet wird. Zusammen mit ULTRAFLOW® X4 erfüllt der schnelle Modus (2 s) die Anforderungen an einen „schnell ansprechenden Wärmezähler“ in EN 1434.

Die Batterielevensdauer beträgt typischerweise 14 Jahre im schnellen Modus (2 s) mit 1 x D-Zelle. Im Abschnitt 10.4 lesen Sie mehr über die Batterielevensdauer.

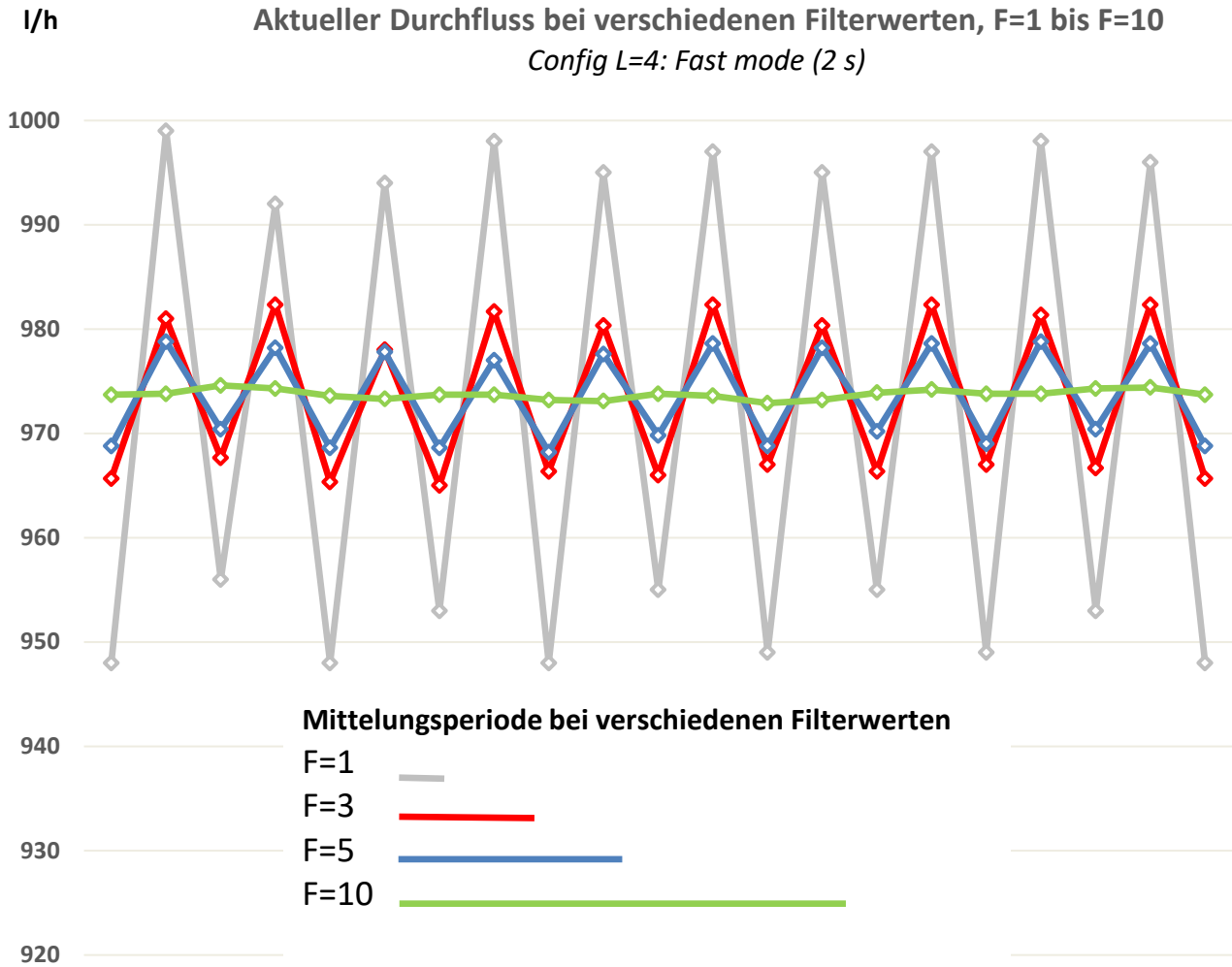
Integrationsverfahren

Das Integrationsverfahren für MULTICAL® 603 ist in der unten stehenden Abbildung dargestellt.



Filterwerten

Die Filter 1-10 werden dazu verwendet, den Filterwert des aktuellen Durchflusses und der aktuellen Leistung zu ändern. Der Filterwert beeinflusst die Auslesungen des aktuellen Durchflusses und der aktuellen Leistung am Display, in der Datenauslesung und an den analogen Ausgängen. Mit dieser Filtereinstellung kann eine Mittelung des aktuellen Durchflusses und der aktuellen Leistung von bis zu 10 x der Integrationszeit erzielt werden. Siehe die nachfolgenden Kurven für die Auswirkung der verschiedenen Filterwerte auf die gleiche schwankende Durchflussgeschwindigkeit:



Die Mittelungszeit bei verschiedenen Filterwerten und Integrationsmodi ist in der nachfolgenden Tabelle dargestellt. Beachten Sie, dass die Reaktionszeit dem ausgewählten Integrationsmodus entspricht (z. B. 2 s bei Fast Mode (2 s)), aber je höher der Filterwert ist, desto kleiner ist die angezeigte Änderung pro Integrationsperiode.

Integrationsmodus	Filterwert	F=1	F=3	F=5	F=10
	Schneller Modus (2 s)		2 s	6 s	10 s
Schneller Modus (8 s)		8 s	24 s	40 s	80 s
Normaler Modus (32 s)		32 s	96 s	160 s	320 s
Adaptiver Modus (2-64 s)		2-64 s	6-192 s	10-320 s	20-640 s

Bei der Verwendung vom Schnellen Modus und F=5 berechnet der Zähler den Mittelwert alle 2 Sekunden auf der Basis von Werten aus den letzten 10 Sekunden. Das Display wird immer noch aktualisiert, und Daten werden alle 2 Sekunden an die Kommunikationsmodule geliefert.

Die Werkseinstellung ist F=5 für Zähler, die ab Juli 2021 produziert wurden. Früher produzierte Zähler haben die Werkseinstellung F=3. Wenn ein anderer Filter benötigt wird, kann dieser Wert mittels METERTOOL geändert werden.

The screenshot shows the METERTOOL HCW interface for a MULTICAL® 603M (Advanced) meter. The 'Filter value' field is highlighted with a red box and contains the value '5'. Other visible settings include:

- Customer No.: 10101010
- Type No.: 603 M SMA G 00 2 00 00
- Config No. 1: (A) 4 (B) 4 (CCC) 010 (DDD) 505
- Config No. 2: (EE) 00 (FF) 24 (GG) 24 (L) 1 (M) 0
- Config No. 3: (N) 0 (PP) 95 (RR) 12 (T) 3
- Config No. 4: (VVVV) 0000
- qp: 0.6 (0.6 / 1.5 m³/h (qp min/max))
- Yearly target date 1: 01/01 (MM/dd)
- Monthly target date 1: 01 (dd)
- Yearly target date 2: 00/00 (MM/dd)
- Monthly target date 2: 00 (dd)
- Min/Max for P and Q: 0015 (minutes)
- CP avg. time: 07 (days)
- Heat/Cooling Change Over: 250.00 (°C)
- Secondary MBus address: 10101010
- t2 preset: 250.00 (°C)
- t3 preset: 250.00 (°C)
- t4 preset: 005.00 (°C)
- t5 preset: 050.00 (°C)
- Tarif limit 2: 0
- Tarif limit 3: 0
- Tarif limit 4: 0
- T offset: 0.00 (K)

3.2.8 Leckagegrenzen (V1, V2) >M<

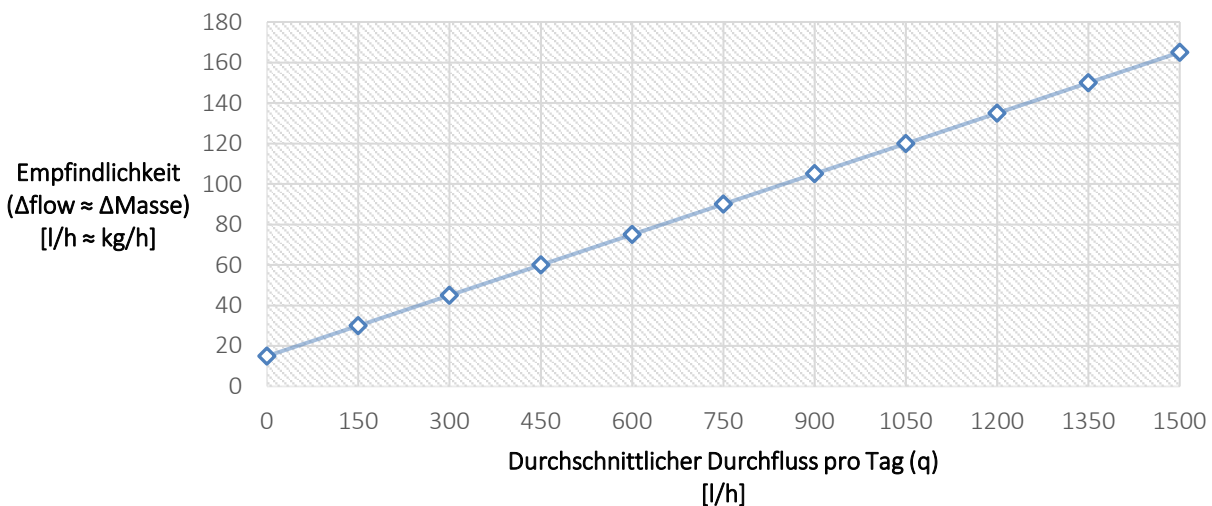
Das Rechenwerk MULTICAL® 603 kann für die Leckageüberwachung verwendet werden, wenn Durchflusssensoren an den Eingängen V1 und V2 angeschlossen werden. Bitte beachten Sie, dass an die Rechenwerkstypen 603-E/F nur zwei Durchflusssensoren angeschlossen werden können. Für die Typnummerübersicht siehe Abschnitt 3.1.

Der M-Code definiert die Leckagegrenze, d. h. die Empfindlichkeit bei der Leckageüberwachung. Wird ein Leck im System festgestellt, wird, abhängig von der Größe des Lecks der Infocode für Leckage oder Rohrbruch angezeigt. Die Leckagesuche basiert auf einem Unterschied in der Masse (ΔMasse) zwischen der berechneten Masse von V1 und V2. Die Berechnung des Massenunterschieds findet über einen Zeitraum von 24 Stunden statt. Somit beträgt die Reaktionszeit für den Leckage-Infocode 24 Stunden. Die Rohrbruchsuche basiert auf einem Unterschied im Durchfluss für V1 und V2. Die Rohrbruchsuche wird über einen Zeitraum von 120 Sekunden ausgeführt. Im Abschnitt 7.7 erfahren Sie mehr über Infocodes in der Infocodeübersicht.

Die Leckageempfindlichkeit kann über den M-Code justiert werden, während die Empfindlichkeit für Rohrbrüche fest definiert ist. Die geht auch aus der unten stehenden Tabelle über M-Codes hervor. Durch den Anschluss von zwei Durchflusssensoren der Größe 1,5 qp m³/h, ist es möglich Lecks bis hinab zu 15 kg/h zu detektieren. Sowohl der Infocode für Leckagen, als auch der Infocode für Rohrbrüche kann über den M-Code deaktiviert werden (M = 0).

Leckagegrenzen (V1, V2)		M-Code
Leck	Rohrbruch	
Keine aktive Lecksuche	Keine aktive Rohrbruchsuche	0
$\Delta\text{Masse} \approx > 1,0 \% \text{ von } qp + 20 \% q$	$\Delta\text{flow} > 20 \% \text{ von } qp$	1
$\Delta\text{Masse} \approx > 1,0 \% \text{ von } qp + 10 \% q$	$\Delta\text{flow} > 20 \% \text{ von } qp$	2
$\Delta\text{Masse} \approx > 0,5 \% \text{ von } qp + 20 \% q$	$\Delta\text{flow} > 20 \% \text{ von } qp$	3
$\Delta\text{Masse} \approx > 0,5 \% \text{ von } qp + 10 \% q$	$\Delta\text{flow} > 20 \% \text{ von } qp$	4

Leckgrenzen für qp 1,5 m³/h
M-Code = 2 (1,0 % von qp + 10 % q)



Permanente Betriebsüberwachung

Es ist vorteilhaft, die Leckageüberwachung so zu erweitern, dass sie auch eine permanente Betriebsüberwachung beinhaltet, da hierzu nur die Installation von 3 Fühlern anstelle eines Fühlersatzes erforderlich ist. In Dänemark bedeutet die permanente Betriebsüberwachung zum Beispiel, dass die Anzahl der Stichproben auf drei Zähler pro Stichprobenumfang reduziert wird, ohne Rücksicht auf die Größe des Zählerloses. Hierzu erfahren Sie mehr in der Installationsanleitung für die permanente Betriebsüberwachung (Kamstrup-Anleitung 5512-1486_GB). Diese Anleitung bietet Hausverwaltern, Installateuren und Ingenieurbüros die erforderlichen Informationen über das Leckageüberwachungssystem von Kamstrup und die permanente Betriebsüberwachung.

3.2.9 Kaltwasserleckage (In-A/In-B) >N<

Die Impulseingänge A und B können im MULTICAL® 603 zur Kaltwasserleckageüberwachung verwendet werden. Grundsätzlich ist die Kaltwasserleckageüberwachung jedoch nur auf Eingang A (A1/A2) aktiv, soweit nicht anders mit dem Kunden vereinbart. Wenn das MULTICAL® 603 für die Leckageüberwachung eingesetzt wird, wird die Empfindlichkeit bei der Konfiguration mit dem „N-Code“ angegeben.

Die Leckageüberwachung wird über einen Zeitraum von 24 Stunden gemessen. Der N-Code bestimmt die Auflösung, nach welcher diese 24 Stunden eingeteilt werden; entweder 48 Intervalle mit einer halben Stunde, 24 Intervalle mit 1 Stunde oder 12 Intervalle mit 2 Stunden. Wenn der Zähler mindestens einen Impuls in jedem dieser Intervalle im gesamten Zeitraum registriert, wird Infocode 8 aktiviert, der ein Leck kennzeichnet. Der Infocode wird erst nach dem Zeitraum von 24 Stunden aktiviert. Er wird jedoch sofort wieder zurückgesetzt, sobald der Zähler ein Intervall ohne Impulse registriert.

In der unten stehenden Tabelle werden die drei möglichen N-Codes angezeigt. Bei der Bestellung wird der N-Code standardmäßig auf 2 konfiguriert (wenn nicht vom Kunden anders angegeben).

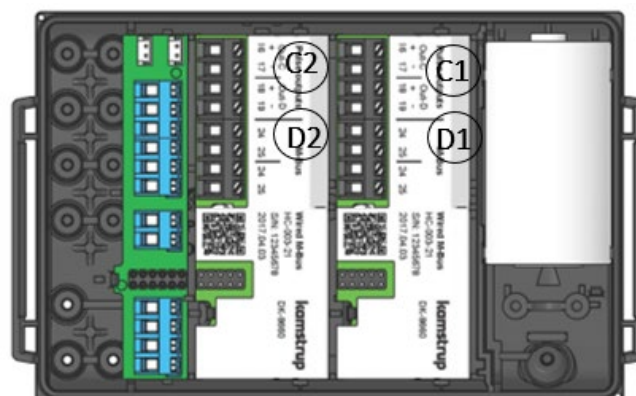
Kaltwasserlecksuche (In-A1/A2)	N-Code
Keine aktive Lecksuche	0
½ Stunde ohne Impulse	1
1 Stunde ohne Impulse	2
2 Stunden ohne Impulse	3

3.2.10 Impulsausgänge C und D >PP<

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 hat an den Kommunikationsmodulen vier zusätzliche Impulsausgänge (C1, C2, D1 und D2) für weitere Informationen zu Modulen (siehe Kapitel 11). Die Impulsausgänge besitzen drei Anwendungsmöglichkeiten:

- Übertragung von ausgewählten Zählerregistern (welche von dem ausgewählten Ländercode gesteuert werden).
- Gesteuerter Ausgang, wodurch die Impulsausgänge über Datenkommandos gesteuert werden können.
- Pulse Transmitter/Divider, sodass das Impulssignal von V1 und V2 über die Impulsausgänge gesendet wird.

Die Impulsausgänge C und D befinden sich auf ausgewählten Kommunikationsmodulen. Wenn das Modul auf Modulsteckplatz 1 in MULTICAL® 603 montiert wird, werden die Ausgänge C1 und D1 erkannt. Das Gleiche gilt für Modulsteckplatz 2; mit den Ausgängen C2 und D2.

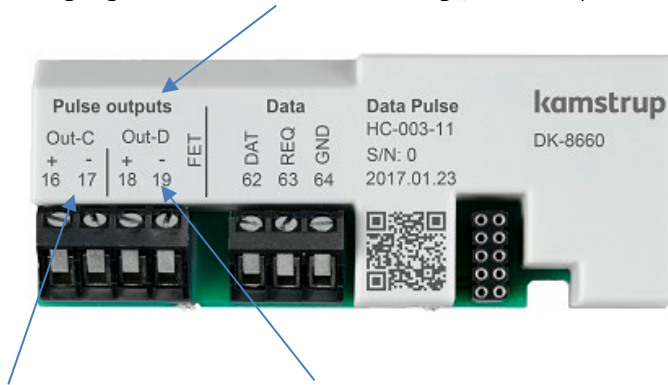


Hinweis:

Die Impulsausgänge C1 und C2 sind immer identisch konfiguriert wie auch die Ausgänge D1 und D2. Alle vier Ausgänge werden durch den PP-Code des Zählers konfiguriert. Bitte achten Sie deshalb besonders bei der Installation der Module im Zähler darauf, dass sie für die Anlage, an die sie angeschlossen werden sollen, den richtigen Modulsteckplatz erhalten.

MULTICAL® 603

Alle Module mit Impulsausgängen sind mit der Beschriftung „Pulse outputs“ versehen.

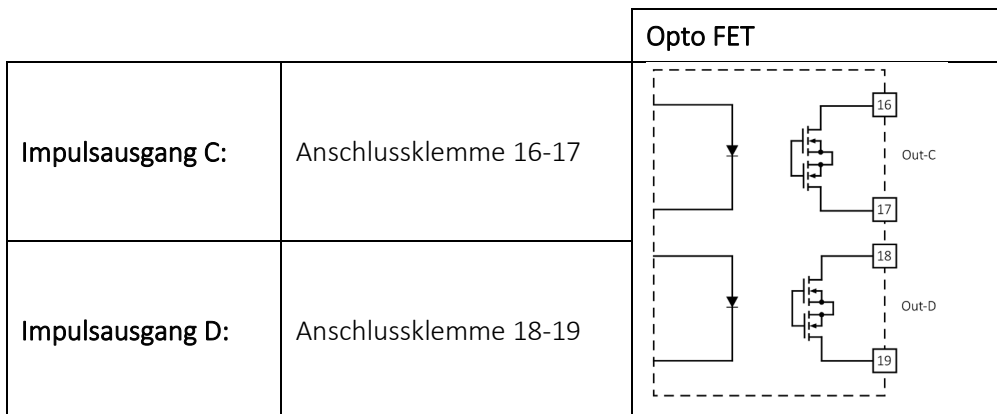


Die Anschlussklemmen für Out-C und die Anschlussklemmen für Out-D sind ebenfalls deutlich gekennzeichnet. Siehe Abschnitt 11.2 für weitere Einzelheiten zu verfügbaren Modulen.

Technische Daten für Impulsausgänge

Impulsausgangstyp	Opto FET
Externe Spannung	1...48 VDC/AC
Strom	< 50 mA
Restspannung	≤ 40 Ω
Elektrische Isolation	2 kV
Max. Kabellänge	25 m

Bitte beachten Sie beim Anschluss die Polarität. Die Impulsausgänge befinden sich mit folgender Anschlussklemmennummerierung auf dem Modul:



Hinweis: Angaben zu früheren Versionen von Impulsausgängen finden Sie unter "Elektrische Daten" in Abschnitt 2.4.

Die Impulsausgänge werden als Teil der Konfigurationsnummer des Zählers über den PP-Code konfiguriert. Bei der Bestellung wird der PP-Code standardmäßig auf 95 konfiguriert (wenn vom Kunden nicht anders angegeben). Die möglichen PP-Codes gehen aus der unten stehenden Tabelle hervor. Der Standardcode 95 ist grün gekennzeichnet. Es ist möglich den PP-Code über METERTOOL HCW neu zu konfigurieren. Siehe die technische Beschreibung für METERTOOL HCW (5512-2098).

Impulsausgänge C und D	PP-Code
Pulse Transmitter/Divider	
Out-C: V1/4 (5 ms)	73
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1 (3.9 ms)	80
Out-C: V1/1 (3.9 ms)	82
Out-C: V1/4 (22 ms)	83
Zählerregister	
10 ms	94
32 ms	95
100 ms (0,1 s)	96
Über Datenkommandos gesteuerter Ausgang	
Gesteuerter Ausgang	99

Pulse Transmitter/Divider

Der Zähler kann so konfiguriert werden, dass die Impulsausgänge entweder als Pulse Transmitter oder Pulse Divider funktionieren. Wenn die Ausgänge als Pulse Transmitter funktionieren sollen, wird der PP-Code des Zählers auf entweder auf 80 oder auf 82 konfiguriert. Unabhängig davon, ob beide Ausgänge angeschlossen oder schwebend sind, wird der PP-Code 80 mit Pulse Transmitter sowohl am Out-C und Out-D einen erhöhten Stromverbrauch zur Folge haben. Deshalb wird bei der Konfiguration vom PP-Code 80 Netzversorgung empfohlen. Um die Ausgänge als Pulse Divider zu nutzen, muss der PP-Code des Zählers auf 83 mit 22 ms Impulslänge oder der PP-Code 73 mit 5 ms Impulslänge konfiguriert werden.

Die Funktion Pulse Transmitter/Divider kann u. a. für externen Leckageschutz, für den Anschluss eines zusätzlichen Rechenwerks an den gleichen Durchflusssensor und für externe Steuerungssysteme, die aufgrund von Durchflussimpulsen regeln, verwendet werden. Beispiele für externe Steuerungssysteme sind Siemens RVD 250 und Danfoss ECL 310, die beiden PP-Code 73 mit einer 5 ms Impulslänge verwenden können.

Impulsausgang mit Zählerregister

Wie bereits beschrieben werden die Ausgänge in paarweise (C1/C2) und (D1/D2) konfiguriert, weshalb Impulse für zwei der folgenden Zählerregister am Impulsausgang C1/C2 bzw. am Impulsausgang D1/D2 gesendet werden können:

- E1 (Wärmeenergie)
- E3 (Kälteenergie)
- V1 (Volumen)

Hinweis: Da die gewählten Zählerregister vom Ländercode konfiguriert werden, können diese nach Lieferung nicht geändert werden.

Die Impulsausgänge werden standardmäßig mit folgenden Registern konfiguriert:

Zählerfunktion	Out-C1/C2	Out-D1/D2	Zählertyp
Wärmezähler	E1 (CE+)	V1 (CV)	1, 2, 4
Wärme-/Kältezähler	E1 (CE+)	E3 (CE-)	3, 6
Kältezähler	E3 (CE-)	V1 (CV)	5
Volumenzähler	V1 (CV)	V1 (CV)	7

MULTICAL® 603

Die Auflösung der Impulsausgänge folgt immer der niederwertigsten Ziffer im Display, welche vom CCC-Code (siehe Abschnitt 3.2.3) bestimmt wird. Nachfolgend sehen Sie eine Reihe von Beispielen für einen Wärmezähler.

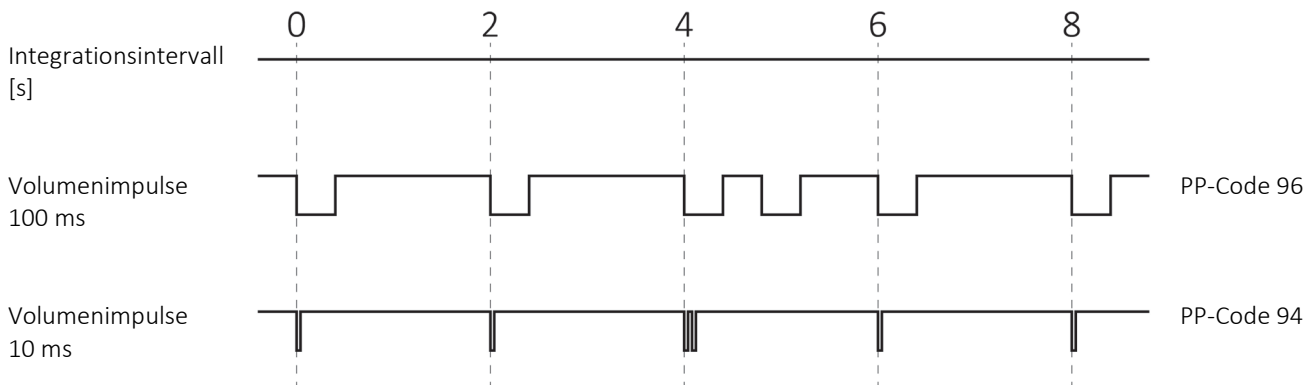
CCC	qp	Imp./L	7/8 Ziffern	Anzahl Dezimalstellen auf dem Display								Verbindungstyp
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ Tonnen	l/h	m ³ /h	kW	MW	
119	1,5	100	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
479	25	6	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
480	100	1,5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8

CCC-Code 119: Ausgang CE = 1 Impuls/1 kWh Ausgang CV = 1 puls/0,01 m³

CCC-Code 479: Ausgang CE = 1 Impuls/10 kWh Ausgang CV = 1 puls/0,1 m³

CCC-Code 480: Ausgang CE = 1 Impuls/100 kWh Ausgang CV = 1 puls/1 m³

Bitte beachten Sie, dass die Impulse im Integrationsintervall aufsummiert und bei jeder Integration mit einer festen Frequenz ausgesendet werden. Dies ist im unten stehenden Beispiel dargestellt.



Gesteuerter Ausgang

Der Zähler kann so konfiguriert werden, dass die Impulsausgänge über Datenbefehle gesteuert werden können. Wenn ein gesteuerter Ausgang benötigt wird, wird der PP-Code auf 99 konfiguriert. Wie bereits beschrieben werden die Ausgänge paarweise (C1/C2 und D1/D2) konfiguriert, weshalb extern angeschlossene Einrichtungen über KMP-Datenbefehle die Ausgänge des Zählers an den Leitungspaaren C1/C2 und D1/D2, mit OFF (offener Optokopplerausgang) bzw. ON (geschlossener Optokopplerausgang) konfigurieren können.

Der Ausgangsstatus kann über die KMP-Register gelesen werden. Nach einem Power-On-Reset werden die Ausgänge den gleichen Status wie vor dem Stromausfall aufweisen, da jede Statusänderung im EEPROM des Zählers gespeichert wird.

3.2.11 Datenloggerprofil >RR<

Der Zähler MULTICAL® 603 verfügt über einen nicht löschbaren Speicher (EEPROM), in dem die Ergebnisse von verschiedenen Datenloggern gespeichert werden. Der Datenlogger ist programmierbar. Das gewünschte Datenloggerprofil wird durch den RR-Code der Konfigurationsnummer gewählt. Enthält der Auftrag keine spezifischen Anforderungen, wird als RR-Code der Wert 30 ausgewählt, welcher das Standarddatenloggerprofil darstellt. Wird die Messwerterfassung von anderen Registern, von anderen Intervallen und mit anderen Datenlogger-Speichertiefen gewünscht, können weitere Datenloggerprofile zusammengestellt werden, die den individuellen Anforderungen entsprechen.

Der programmierbare Datenlogger enthält die folgenden sechs Datenlogger:

- Jahreslogger
- Monatslogger
- Tageslogger
- Stundenlogger
- Minutenlogger1
- Minutenlogger2

Wenn das Datenprotokollprofil nach der Inbetriebnahme des Zählers auf ein anderes Profil umgestellt wird, werden die gespeicherten protokollierten Werte im Zähler gelöscht.

Hinweis:

Wenn das Datagramm für den ZZZ-Code des Moduls konfiguriert wird, ist es wichtig, dass die notwendigen Register, die über das Datagramm übertragen werden sollen, auch im Zähler existieren. Aus diesem Grund muss die Wahl des RR-Codes im Zähler mit der Wahl des ZZZ-Codes im Modul übereinstimmen.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie Kamstrup A/S.

Sowohl die Datenloggerregister als auch Datenlogger-Speichertiefe sind programmierbar und individuelle Datenloggerprofile können nach Kundenwunsch zusammengestellt werden. Nachfolgend sehen Sie ein Beispiel eines 3Datenloggerprofils (RR-code=30), welches auf dem Datenlogger im MULTICAL® 602 basiert, aber nicht identisch mit diesem Profil ist.

Typ des Datenloggers		Jahr	Monat	Tag	Stunde	Minute 1	Minute 2
Intervall des Datenloggers		-	-	-	-	15m	1m
Speichertiefe des Datenloggers		20	36	460	72	96	360
Datum (JJ.MM.TT)	Jahr, Monat und Tag der Protokollierung	X	X	X	X	X	X
UHR (hh.mm.ss)	Uhrzeit	X	X	X	X	X	X
Heat energy E1	$E1=V1(t1-t2)$ Wärmeenergie	X	X	X	X	X	X
Heat energy E2	$E2=V2(t1-t2)$ Wärmeenergie	X	X	X	X	X	X
Cooling energy E3	$E3=V1(t2-t1)$ Kälteenergie	X	X	X	X	X	X
Inlet energy E4	$E4 = V1(t1-t3)k$ Vorlaufenergie	X	X	X	X	X	X
Outlet energy E5	$E5=V2(t2-t3)k$ Rücklaufenergie oder Zapfen vom Rücklauf	X	X	X	X	X	X
Tap water energy E6	$E6=V2(t3-t4)k$ Leitungswasserenergie, separat	X	X	X	X	X	X
Tap water energy E7	$E7=V2(t1-t3)$ Leitungswasserenergie vom Vorlauf	X	X	X	X	X	X
Energy E8	$E8 = m3 \times T1$ (Vorlauf)	X	X	X	X	X	X
Energy E9	$E9 = m3 \times t2$ (Rücklauf)	X	X	X	X	X	X
Energy E10	$E10 = t3 \times V1$	X	X	X	X	X	X
Energy E11	$E11 = t3 \times V2$	X	X	X	X	X	X
Differential energy dE	Differenzenergie	X	X	X	X	X	X
Control energy cE	Kontrollenergie	X	X	X	X	X	X
Heat energy A1	Wärme mit Preisnachlass	X	X	X	X	X	X
Heat energy A2	Wärme mit Preisaufschlag	X	X	X	X	X	X

MULTICAL® 603

		Loggertyp					
		Jahr	Monat	Tag	Stunde	Minute 1	Minute 2
Tariff TA2	Tarifregister 2	X	X	X	X	X	X
Tariff TA3	Tarifregister 3	X	X	X	X	X	X
Tariff TA4	Tarifregister 4	X	X	X	X	X	X
Volume V1	Volumenregister für Volumen 1	X	X	X	X	X	X
Volume V2	Volumenregister für Volumen 2	X	X	X	X	X	X
Differential volume dV	Differenzvolumen	X	X	X	X	X	X
Control volume cV	Kontrollvolumen	X	X	X	X	X	X
Pulse input A1	Zusätzlicher Wasserzähler an Eingang A1 angeschlossen	X	X	X	X	X	X
Pulse input B1	Zusätzlicher Wasser- oder Stromzähler an Eingang B1 angeschlossen	X	X	X	X	X	X
Pulse input A2	Zusätzlicher Wasserzähler an Eingang A2 angeschlossen	X	X	X	X	X	X
Pulse input B2	Zusätzlicher Wasser- oder Stromzähler an Eingang B2 angeschlossen	X	X	X	X	X	X
Mass M1	Massenkorigiertes V1	X	X	X	X	X	X
Mass M2	Massenkorigiertes V2	X	X	X	X	X	X
Info bits	Informationscode	X	X	X	X	X	X
Flow V1 max year date	Datumstempel des höchsten Durchflusses V1 im Jahr	X					
Flow V1 max year	Wert des höchsten Durchflusses V1 im Jahr	X					
Flow V1 min year date	Datumstempel des kleinsten Durchflusses V1 im Jahr	X					
Flow V1 min year	Wert des kleinsten Durchflusses V1 im Jahr	X					
Power max year date	Datumstempel der Höchstleistung im Jahr	X					
Power max year	Wert der Höchstleistung im Jahr	X					
Power min year date	Datumstempel der Mindestleistung im Jahr	X					
Power min year	Wert der Mindestleistung im Jahr	X					
Flow V1 max month date	Datumstempel des höchsten Durchflusses V1 im Monat		X				
Flow V1 max month	Wert des höchsten Durchflusses V1 im Monat		X				
Flow V1 min month date	Datumstempel des kleinsten Durchflusses V1 im Monat		X				
Flow V1 min month	Wert des kleinsten Durchflusses V1 im Monat		X				
Power max month date	Datumstempel der Höchstleistung im Monat		X				
Power max month	Wert der Höchstleistung im Monat		X				
Power min month date	Datumstempel der Mindestleistung im Monat		X				
Power min month	Wert der Mindestleistung im Monat		X				
COP year	Leistungszahl, Jahr	X					
t1 time average day	Durchschnittstemperatur (Tag) für t1			X			
t2 time average day	Durchschnittstemperatur (Tag) für t2			X			
t3 time average day	Durchschnittstemperatur (Tag) für t3			X			
t1 time average hour	Durchschnittstemperatur (Stunde) für t1				X		
t2 time average hour	Durchschnittstemperatur (Stunde) für t2				X		
t3 time average hour	Durchschnittstemperatur (Stunde) für t3				X		

Loggertyp		Jahr	Monat	Tag	Stunde	Minute 1	Minute 2
P1 average day	Zeitlich gemittelter Analogeingang (Tag) für P1			X			
P2 average day	Zeitlich gemittelter Analogeingang (Tag) für P2			X			
P1 average hour	Zeitlich gemittelter Analogeingang (Stunde) für P1				X		
P2 average hour	Zeitlich gemittelter Analogeingang (Stunde) für P2				X		
Operating hours	Akkumulierte Anzahl Betriebsstunden	X	X	X	X	X	X
Error hour counter	Akkumulierte Anzahl Fehlerstunden	X	X	X	X	X	X
t1 actual (2 decimals)	Aktueller Wert für t1		X	X	X	X	X
t2 actual (2 decimals)	Aktueller Wert für t2		X	X	X	X	X
t3 actual (2 decimals)	Aktueller Wert für t3		X	X	X	X	X
t4 actual (2 decimals)	Aktueller Wert für t4		X	X	X	X	X
t1_t2 diff. temp. (2 decimals)	Aktueller Differenzwert		X	X	X	X	X
Flow V1 actual	Aktueller Wasserdurchfluss von V1		X	X	X	X	X
Flow V2 actual	Aktueller Wasserdurchfluss in V2		X	X	X	X	X
Power E1/E3 actual	Aktueller Wärmeeffekt (E1)		X	X	X	X	X
P1 actual	Aktueller Wert des analogen Eingangs für P1		X	X	X	X	X
P2 actual	Aktueller Wert des analogen Eingangs für P2		X	X	X	X	X

MULTICAL® 603

3.2.12 Verschlüsselungsniveau >T<

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 muss mit einer Verschlüsselung der Datenübertragung zwischen dem Modul und dem Auslesesystem bestellt werden. Die Daten werden mit der 128-Bit AES Counter-Mode-Verschlüsselung verschlüsselt. Die Datenübertragung kann entweder mit einem gemeinsamen Werksschlüssel oder mit einem individuellen Schlüssel verschlüsselt werden.

Bei einem individuellen Schlüssel (T-Code 3) kann der Zähler nur ausgelesen werden, wenn das Auslesesystem den Schlüssel des jeweiligen Zählers kennt. Der Schlüssel wird an den Kunden übertragen und danach mit der Seriennummer des jeweiligen Zählers im Auslesesystem „abgeglichen“.

Bei einem gemeinsamen Werksschlüssel (T-Code 2) wird dieser Schlüssel zur Auslesung von einer kundenspezifischen Anzahl von Zählern verwendet. Der Schlüssel kann gegebenenfalls von Kamstrup A/S erstellt werden. Ein Kunde kann mehrere verschiedene gemeinsame Werksschlüssel haben, z. B. einen Werksschlüssel für jeden Zählertyp.

Hinweis: Wegen DSGVO wird der Werksschlüssel **nicht mehr** ausgegeben.

Das Verschlüsselungsniveau wird als Teil der Konfigurationsnummer des Zählers über den T-Code konfiguriert. Bei der Bestellung wird der T-Code standardmäßig auf 3 - individueller Schlüssel konfiguriert (wenn vom Kunden nicht anders angegeben). Das Verschlüsselungsniveau kann bei der Auftragsabgabe spezifiziert werden. Das Verschlüsselungsniveau kann nach der Lieferung nicht geändert werden.

Verschlüsselungsniveau	T-Code
Verschlüsselung mit gemeinsamen Werksschlüssel	2
Verschlüsselung mit individuellem Schlüssel	3

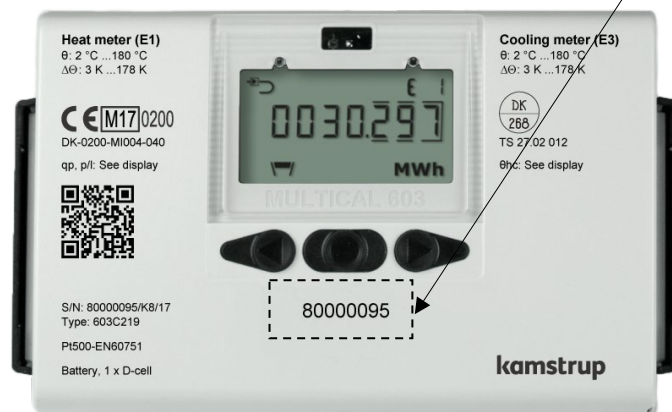
In Kamstrup's Kundenportal „Mein Kamstrup“ auf www.kamstrup.com können Schlüssel heruntergeladen werden. Schlüssel werden automatisch in USB Meter Reader und READy eingelesen.

WICHTIG: Wenn der Schlüsseltyp des Zählers nach der Lieferung geändert wird, wird der T-Code nicht geändert, unabhängig davon, ob von einem individuellen Schlüssel auf einen gemeinsamen Werksschlüssel oder umgekehrt gewechselt wird. Der im Display angezeigte T-Code zeigt stets an, mit welchem Schlüssel der Zähler bestellt wurde und nicht welcher Schlüsseltyp aktuell verwendet wird.

3.2.13 Kundenbeschriftung >VVV<

Es ist möglich, eine 20x50 mm Kundenbeschriftung auf die Vorderseite des Zählers drucken zu lassen. Der VVVV-Code bestimmt, welche Kundenbeschriftung auf die Vorderseite des Zählers gedruckt werden soll. Die Kundenbeschriftung kann das Logo des Energieversorgungsunternehmens, einen Barcode oder Ähnliches zeigen. Standardmäßig wird die Seriennummer des Zählers in das Kundenbeschriftungsfeld gedruckt.

Bitte kontaktieren Sie Kamstrup A/S für weitere Informationen über mögliche Kundenbeschriftung und die Erstellung einer neuen Kundenbeschriftung.



3.3 Daten

Der Ländercode wird durch die beiden letzten Ziffern des statischen Teils der Typnummer des Zählers gewählt.

Statische Daten 603-xxxx	-	Dynamische Daten xxxxxxx
Wird auf der Vorderseite des Zählers gedruckt		Wird im Display angezeigt

Typ 603- □ - □ - XX - □ - □□ - □ - □□ - □□

Der Ländercode wird zur Bestimmung der Sprache des Texts auf dem Zähler verwendet, und um die Konfiguration einer Reihe von Zählerdaten zu steuern.

Während der Produktion des MULTICAL® 603 wird eine Reihe von Messwerten in die unten stehenden Felder eingegeben. Wenn bei der Bestellung keine spezifischen Anforderungen an die Konfiguration gestellt werden, wird der MULTICAL® 603 mit den unten angegebenen Standardwerten geliefert.

	Automatisch	Bei Bestellung angeben	Standard
Serienr. (S/N) ¹ (siehe Abschnitt 3.4)	80.000.000	-	-
Kundennummer Display Nr. 1 = 8 Stellen MSD Display Nr. 2 = 8 Stellen LSD	-	Bis zu 16 Ziffern	Kundennummer wird S/N gleichgestellt
Jahresstichtagsdatum 1 (MM.DD)	-	MM=1-12 und TT=1-31	Je nach Ländercode
Monatsstichtagsdatum 1 (DD)	-	DD = 1-31	
Jahresstichtagsdatum 2 (MM.DD)	-	MM=1-12 und DD=1-31 + 00.00 (deaktiviert) ²	
Monatsstichtagsdatum 2 (DD)	-	DD = 1-31 + 00 (deaktiviert) ²	
Mittelungszeit für Min./Max. der Leistung (P) und des Durchflusses (Q) (siehe Abschnitt 7.5)	-	1...1440 Min.	60 Min.
Mittelungszeit für aktuelle Leistung (Siehe Abschnitt 7.2)	-	5...30 Tage	7 Tage
θ_{hc} Wärme-/Kältewechsel Nur aktiv bei der Wahl von Zählertyp 6 (Siehe Abschnitt 7.4).	-	2...180,00 °C + 250,00 °C ³	Wärme/Kälte, Zählertyp 6: 25,00 °C
Datum/Zeit	20YY.MM.DD/ hh.mm.ss	GMT ± 12,0 Stunden (definierbar in ½ Stunden)	-
GMT-offset	-	-	Je nach Ländercode
Primäradresse für M-Bus, Modbus und BACnet ⁴	-	Adresse 0-250 (Modulabhängig)	Die letzten 2-3 Ziffern der Kundennummer
M-Bus-ID-Nr. (wird für die sekundäre Adresse verwendet)	-	-	Kundennummer
wM-Bus-ID-Nr.	-	-	Seriennummer

MULTICAL® 603

	Automatisch	Bei Bestellung angeben	Standard
Offset von t1 und t2 ($\pm 0,99K$) ⁴ (siehe Abschnitt 7.3)	Wird auf der Basis von R_0 auf dem Fühlerelement sowie den Widerstand des Kabels eingegeben. Wenn keine Fühlerdaten vorhanden sind, wird der Offset auf 0,00 K eingestellt.	-	-
t2-Voreinstellung Nur aktiv bei der Wahl von Zählertyp 4	-	0,01...185,00 °C + 250,00 °C	250,00 °C
t3-Voreinstellung	-	0,01...185,00 °C + 250,00 °C	250,00 °C
t4-Voreinstellung	-	0,01...185,00 °C + 250,00 °C	5,00 °C
t5-Voreinstellung Nur relevant bei den Zählertypen 1 und 2 (siehe Abschnitt 7.1.3)	-	0,01...185,00 °C	50,00 °C
Zeitplanprofil (S. Abschnitt 7.12)	-	Erstellte Zeitplanprofile	Je nach Ländercode (Standardmäßig deaktiviert)
DST (Sommerzeit) (Siehe Abschnitt 7.11).	-	Aktiviert / Deaktiviert	Je nach Ländercode
Code der Flüssigkeitsart ⁶	-	4-stelliger Code für die Flüssigkeitsart und den Konzentrationsgrad	-

¹ Seriennummer. (werkseitig eingestellte eindeutige Seriennummer) wird auf die Zähler gedruckt und kann nach der Werksprogrammierung nicht geändert werden.

² Jahresstichtagsdatum 2 (MM.DD) und Monatsstichtagsdatum 2 (DD) werden jeweils auf 00.00 und 00 eingestellt. Werden diese Stichtagsdaten deaktiviert, verwendet der Zähler nur Jahresstichtagsdatum 1 (MM.DD) und Monatsstichtagsdatum 1(DD)

³ $\theta_{hc} = 250,00\text{ °C}$ schaltet die Funktion ab. In allen anderen Zählertypen als Typ 6 ist θ_{hc} deaktiviert und kann nach der Lieferung nicht aktiviert werden.

⁴ Gilt sowohl für den internen M-Bus als auch für die beiden Modulsteckplätze im Zähler. Bei der Bestellung kann „feste M-Bus Adresse“ ausgewählt werden, weshalb alle Zähler im entsprechenden Auftrag mit der gleichen primären M-Bus-Adresse konfiguriert werden.

⁵ R_0 ist der Widerstandswert des Fühlerelements in Ohm (Ω) bei 0 °C.

⁶ Auf MULTICAL® 603-M können Sie nur den Code der Flüssigkeitsart auf Mixed Fluid einstellen, sehen Sie bitte Abschnitt 13 für weitere Informationen.

3.3.1 Seriennummer und erweiterte Verfügbarkeit.

Die Seriennummer besteht aus 8 Ziffern (xxxxxxx/WW/yy), einem 2-stelligen Gerätecode für die erweiterte Verfügbarkeit (xxxxxxx/WW/yy) und dem Produktionsjahr (xxxxxxx/WW/yy). Die Seriennummer (werkseingestellte eindeutige Seriennummer) wird auf die Zähler gedruckt und kann nach der Werksprogrammierung nicht geändert werden.

Um den Zähler über den drahtlosen M-Bus auszulesen, ist es erforderlich, den Verschlüsselungsschlüssel für den betreffenden Zähler zu kennen. Falls der Zähler direkt bei Kamstrup A/S gekauft wurde, werden die Schlüssel von Kamstrup A/S direkt an den Kunden gesendet. Für Kunden, die Zähler von Großhändlern kaufen, kann der Schlüssel direkt von Kamstrup's „Encryption Key Service“ heruntergeladen werden, wo der Kunde ohne Kontakt zu Kamstrup A/S ein Benutzerprofil erstellen kann. Danach kann der Kunde die Seriennummer des Zählers und die beiden Ziffern (Gerätecode) für die erweiterte Verfügbarkeit eingeben und den Schlüssel herunterladen. Die beiden Ziffern wurden eingeführt, um Kunden, die Kamstrup-Zähler von einem Großhändler kaufen, ein gesichertes Verfahren für das Herunterladen des Schlüssels anzubieten.

The screenshot displays the 'Encryption Key Service' web application. At the top, a callout box highlights the format 'xxxxxxx/WW/23'. The main interface is titled 'Einheiten' and shows a search for 'MULTICAL® 603'. A table lists one found unit with the following details:

SERIENNUMMER	AUFTRAG	PRODUKT
KAM79823737	25138486	MULTICAL® 603

A modal window 'EINHEITEN REGISTRIEREN' is open, showing input fields for 'Seriennummer' (E.g. KAM12345678) and 'Einheitencode' (E.g. A0). The interface also includes a sidebar with navigation options like 'EINHEITEN', 'AUFTRÄGE', 'PRODUKTE', and 'KUNDEN'.

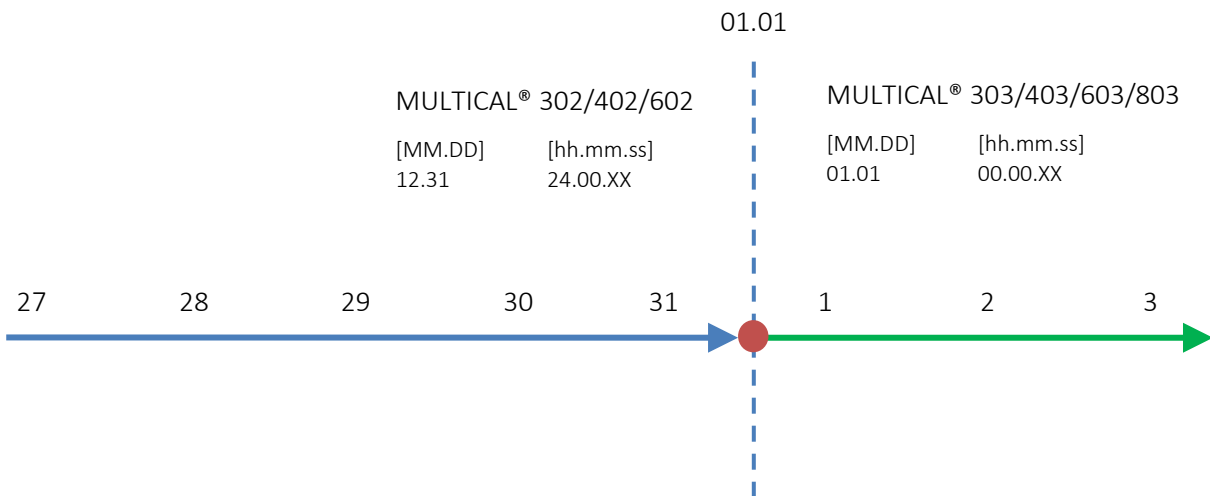
MULTICAL® 603

3.3.2 Stichtagsdatum

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 ist mit bis zu zwei Jahresstichtagsdaten und zwei Monatsstichtagsdaten konfigurierbar. Diese Daten bestimmen, zu welchem Datum im Jahr und im Monat Daten im Intervalllogger des Zählers geloggt (gespeichert) werden sollen. Um Unklarheiten zu vermeiden, zu welcher Tageszeit der Zähler Daten speichert, enthält der MULTICAL® 603, zusätzlich zum Datum, auch einen Zeitstempel für die Messwerterfassung. Dieser Zeitstempel ist nicht im Vorgänger dieses Zählers, MULTICAL® 602, enthalten, welcher Daten lediglich mit einem Datum versieht. Dieser Unterschied hat zur Konsequenz, dass der Datumsstempel für die beiden Zähler unterschiedlich ist, selbst wenn beide Zähler mit dem gleichen Stichtagsdatum konfiguriert sind, z.B. 01.01 [MM.DD]. Bitte beachten Sie, dass beide Zähler in der Praxis Daten zum gleichen Zeitpunkt protokollieren (speichern), obwohl der Datumsstempel in beiden Zählern unterschiedlich ist. Dies wird im folgenden Beispiel dargestellt:

	<i>MULTICAL® 302/402/602</i>	<i>MULTICAL® 303/403/603/803</i>
<i>Jahresstichtagsdatum</i> [MM.DD]	01.01	01.01
<i>Monatsstichtagsdatum</i> [DD]	01	01
<i>Datum/Zeit</i> [20YY.MM.DD/ hh.mm.ss]	2018.12.31 / 24.00.XX ¹	2019.01.01 / 00.00.XX

¹ Bitte beachten Sie, dass es nicht möglich ist, diesen Zeitstempel aus dem Zähler auszulesen.



4 Installation

4.1 Installationsanforderungen

Vor dem Einbau des MULTICAL® 603 gemeinsam mit Durchflusssensoren sollte die Heizung durchgespült werden und ein Passstück den Durchflusssensor ersetzen. Wenn ein ULTRAFLOW® montiert wird, werden die selbstklebenden Schutzscheiben vom Einlauf und Auslauf des Durchflusssensors entfernt, und der Durchflusssensor wird mit Verschraubungen/Flanschen montiert. Es müssen stets neue Faserdichtungen in originaler Qualität verwendet werden.

Sollen andere Verschraubungen als die originalen Verschraubungen von Kamstrup A/S verwendet werden, ist sicherzustellen, dass die Gewindelänge der Verschraubung das Festziehen der Dichtungsfläche nicht behindert.

Das Rechenwerk wird vor der Inbetriebnahme auf den Einbauort des Durchflusssensors im Vorlauf oder Rücklauf konfiguriert, siehe Abschnitt 6.3 zur "SETUP loop". Die Durchflussrichtung ist durch einen Pfeil auf dem Durchflusssensor angegeben.

Um Kavitation vorzubeugen, muss der Gegendruck des ULTRAFLOW® (der Druck am Durchflusssensorausgang) mindestens 1 bar bei q_p und mindestens 2 bar bei q_s betragen. Dies gilt für Temperaturen bis zu ca. 80 °C.

Nach Beendigung der Montage können die Durchflussventile geöffnet werden. Das Vorlaufventil des Durchflusssensors muss zuerst geöffnet werden.

ULTRAFLOW® darf keinem niedrigeren Druck als dem Umgebungsdruck (d. h. einem Vakuum) ausgesetzt werden.

Erlaubte Betriebsbedingungen

Umgebungstemperatur:	5...55 °C (Innenmontage). Max. 30 °C für die optimale Batterielevensdauer.
Medientemperatur für Wärmezähler:	2... 130 °C für Rechenwerk mit Wandmontage 15... 90 °C für Rechenwerk montiert am ULTRAFLOW®
Medientemperatur für Kältezähler:	2... 130 °C für Rechenwerk mit Wandmontage
Medientemperatur für Wärme-/Kältezähler:	2... 130 °C für Rechenwerk mit Wandmontage
Systemdruck ULTRAFLOW®:	1,0...25 bar für Gewindezähler 1,0...25 bar für Flanschzähler

Elektrische Anschlüsse

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 ist mit Stromversorgungsmodulen für sowohl 24 VAC/VDC als auch 230 VAC lieferbar. Der Netzanschluss der Versorgungsmodule wird über ein 2-Leiter-Kabel ohne Erdung vorgenommen.

Bitte verwenden Sie ein Anschlusskabel mit 5-8 mm Außendurchmesser und beachten Sie die richtige Zugentlastung im Zähler. Es muss sichergestellt werden, dass die gesamte Installation die geltenden Bestimmungen einhält. Die Anschlussleitung zum Zähler darf nicht mit einer zu großen Sicherung geschützt werden. Im Zweifel wird empfohlen, einen zugelassenen Elektroinstallateur mit der Überprüfung zu beauftragen.

Wartung

Wenn der ULTRAFLOW® in der Anlage montiert ist, ist weder Schweißen noch Einfrieren erlaubt. Bevor die Arbeit begonnen wird, muss der ULTRAFLOW® aus der Anlage abmontiert werden. Eine eventuell vorhandene Netzversorgung für den Zähler muss abgeschaltet werden.

Um einen eventuellen Zähleraustausch zu erleichtern, sollten Absperrventile immer auf beiden Seiten des Durchflusssensors montiert werden.

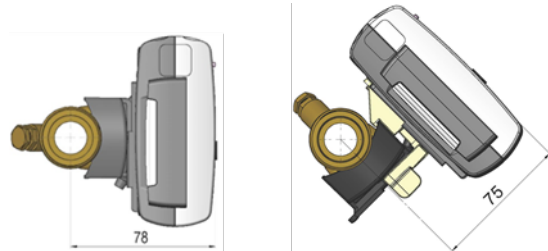
Unter normalen Betriebsbedingungen ist kein Schmutzfänger vor dem Zähler erforderlich.

4.2 Montage des MULTICAL® 603-Rechenwerks

4.2.1 Kompaktmontage

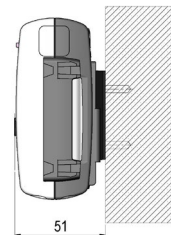
Bei der Kompaktmontage wird das Rechenwerk direkt auf dem ULTRAFLOW® montiert. Bei Kondensationsgefahr (z. B. in Kälteinstallationen) sollte das Rechenwerk an die Wand montiert werden. Zusätzlich muss in Kälteinstallationen die gegen Kondensation geschützte Variante des ULTRAFLOW® verwendet werden.

Der MULTICAL® 603 ist so konzipiert, dass durch die Verwendung von Winkeleisen bei der Montage am ULTRAFLOW® eine minimale Einbautiefe erzielt werden kann. Das Design bewirkt, dass der Montageradius an kritischen Stellen bei 75 mm bleibt.







4.2.2 Wandmontage

Das Rechenwerk kann direkt an einer ebenen Wand montiert werden. Die Wandmontage erfordert eine Wandhalterung (3026-207), die als Zubehör für MULTICAL® 603 lieferbar ist. Der MULTICAL® 603 wird auf die Wandhalterung montiert, indem das Rechenwerk über die Wandhalterung geschoben wird, wie bei der Kompaktmontage.



4.3 Einbau im Vor- oder Rücklauf

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 wird während der Installation auf den Einbau des Durchflusssensors in Vor- bzw. Rücklauf konfiguriert. Im Display wird der Einbauort des Durchflusssensors durch ein Symbol angezeigt, während im Hintergrund der A-Code in der Konfigurationsnummer für den Einbauort des Durchflusssensors in Vorlauf bzw. Rücklauf auf 3 oder 4 ausgewählt wurde. Das folgende Schema zeigt die Installationsbedingungen für Wärmehähler und Kältezähler.

Formel	k-Faktor	A-Code und Display	Warmes Rohr	Kaltes Rohr	Installation
Wärmehähler $E1=V1(t1-t2)k$	k-Faktor mit t1 und V1 im Vorlauf	A-Code = 3 Display: 	V1 und t1	t2	Siehe Anwendung 1 in Abschnitt 7.1
	k-Faktor mit t2 und V1 im Rücklauf	A-Code = 4 Display: 	t1	V1 und t2	Siehe alternativer Einbau des Durchflusssensors in Anwendung 1 in Abschnitt 7.1
Kältezähler $E3=V1(t2-t1)k$	k-Faktor mit t1 und V1 im Vorlauf	A-Code = 3 Display: 	t2	V1 und t1	Siehe Anwendung 1 in Abschnitt 7.1
	k-Faktor mit t2 und V1 im Rücklauf	A-Code = 4 Display: 	V1 und t2	t1	Siehe alternativer Einbau des Durchflusssensors in Anwendung 1 in Abschnitt 7.1

4.4 EMV-Anforderungen

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 ist CE-gekennzeichnet und erfüllt die Anforderungen der EN 1434 Klasse A und C (Elektromagnetische Verträglichkeit: Klasse E1 und E2 der Messinstrumente-Richtlinie (MID)) und kann deshalb sowohl in Haushalts- als auch in Industrieumgebungen eingesetzt werden.

Alle Signalkabel müssen getrennt verlegt werden und dürfen nicht parallel zu Starkstromkabeln oder anderen Kabeln verlaufen, bei denen das Risiko von elektromagnetischen Störungen besteht. Signalkabel müssen mit einem Sicherheitsabstand von mindestens 25 cm zu anderen Installationen verlegt werden.

4.5 Umgebungsanforderungen

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 ist für die Innenraummontage Umgebungen mit Umgebungstemperaturen von 5...55 °C konstruiert. Die Umgebungstemperatur darf jedoch höchstens 30 °C betragen, wenn die maximale Batteriebensdauer erreicht werden soll. Die Schutzart IP 65 des Rechenwerks erlaubt Spritzwasser, aber das Rechenwerk darf nicht überflutet werden.

4.6 Plombierung

Gemäß EN 1434 muss der Zähler MULTICAL® 603 Schutzvorrichtungen aufweisen, die gesichert werden können, sodass nach Anbringung der Plombierung, es vor und nach der fehlerfreien Installation nicht möglich ist, den Wärmezähler oder seine Justageeinheiten ohne offensichtliche Schäden am Zähler oder der Plombierung abzumontieren, zu entfernen oder zu verändern. Die richtige Plombierung des MULTICAL® 603 erfolgt auf zwei Ebenen, Installationsplombe und Eichplombe. Ein Bruch der Plombe hat unterschiedliche Auswirkungen auf die verschiedenen Ebenen.

Installationsplombe

Die Installationsplombe erfolgt als letzter Schritt nach beendeter Installation des MULTICAL® 603. Die Installationsplombe kann als die ‚äußere‘ Plombierungsebene betrachtet werden und muss vom Installateur/Energieversorgungsunternehmen ausgeführt werden. Die Installationsplombe muss so ausgeführt werden, dass der Oberteil und das Unterteil des Rechenwerks nicht getrennt werden können, und dass Durchflusssensor und Temperaturfühler nicht abmontiert werden können, ohne eindeutige Spuren einer Trennung zu hinterlassen. In der Praxis kann die Installationsplombe mit Plombendraht und Plombe, Plombenzeichen oder einer Kombination hiervon ausgeführt werden. Die Plombe stellt für das Werk sicher, dass Unbefugte die Installation des Zählers nicht unentdeckt ändern können. Ein Bruch der Installationsplombe, hat keine Auswirkung darauf, dass der Zähler erneut plombiert werden kann und die Tatsache, ob dies im Hinblick auf seine Zulassung und Eichung eichrechtlich erlaubt ist.

Installationsplombe und "SETUP loop"

Um das Rechenwerk MULTICAL® 603 nach der Installation in die "SETUP loop" zu bringen, ist es erforderlich, dass der Oberteil und das Unterteil des Rechenwerks getrennt werden und dass anschließend entweder über die Fronttasten oder mit METERTOOL HCW auf die "SETUP loop" zugegriffen wird. Die Trennung von Oberteil und Unterteil bedeutet, dass die Installationsplombe auf dem Rechenwerk gebrochen wird.

Eichplombe

Der Zähler MULTICAL® 603 ist mit einer mechanischen und einer elektronischen Eichplombe versehen. Die Eichplomben, gekennzeichnet durch „LOCK“ und „TEST“, sind auf dem weißen Eichdeckel im Oberteil des Rechenwerks platziert. Diese Plomben können als die ‚innere‘ Plombierungsebene betrachtet werden und dürfen nur von akkreditierten Prüfstellen in Verbindung mit Prüfung und Neueichung des Zählers gebrochen werden. Wenn der Zähler nach einem Bruch der Eichplombe für den eichrechtlichen Betrieb im Rahmen der Zulassung und Eichung verwendet werden soll, müssen die gebrochenen Plomben erneut plombiert werden. Die Plombierung darf nur von einer akkreditierten Prüfstelle mit dem Plombenzeichen der Prüfstelle (nicht bedruckter Aufkleber) vorgenommen werden.

5 Maßskizzen

Alle Abmessungen sind in [mm] angegeben. Ein Rechenwerk MULTICAL® 603 wiegt 450 g, inklusive D-Zellenbatterie (HC-993-02), M-Bus-Modul (HC-003-21) und linkIQ/wM-Bus-Modul (HC-003-32).

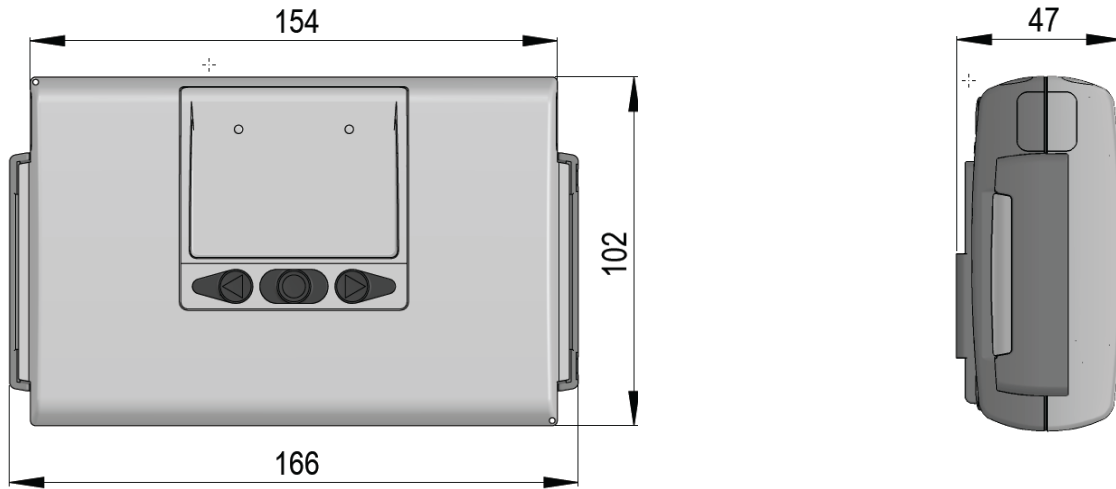


Abb. 3: Mechanische Abmessungen für das Rechenwerk MULTICAL® 603

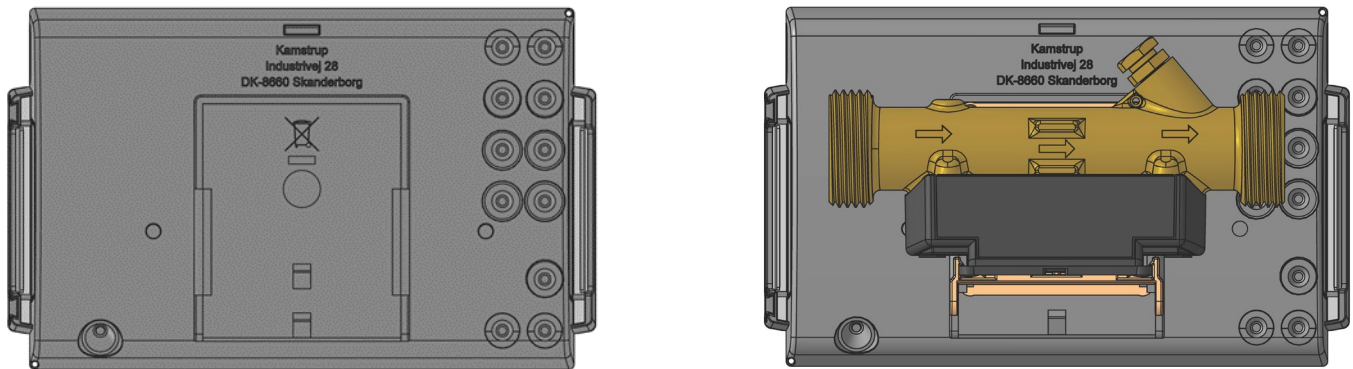


Abb. 4: Rechenwerksunterteil getrennt und montiert auf ULTRAFLOW®

MULTICAL® 603

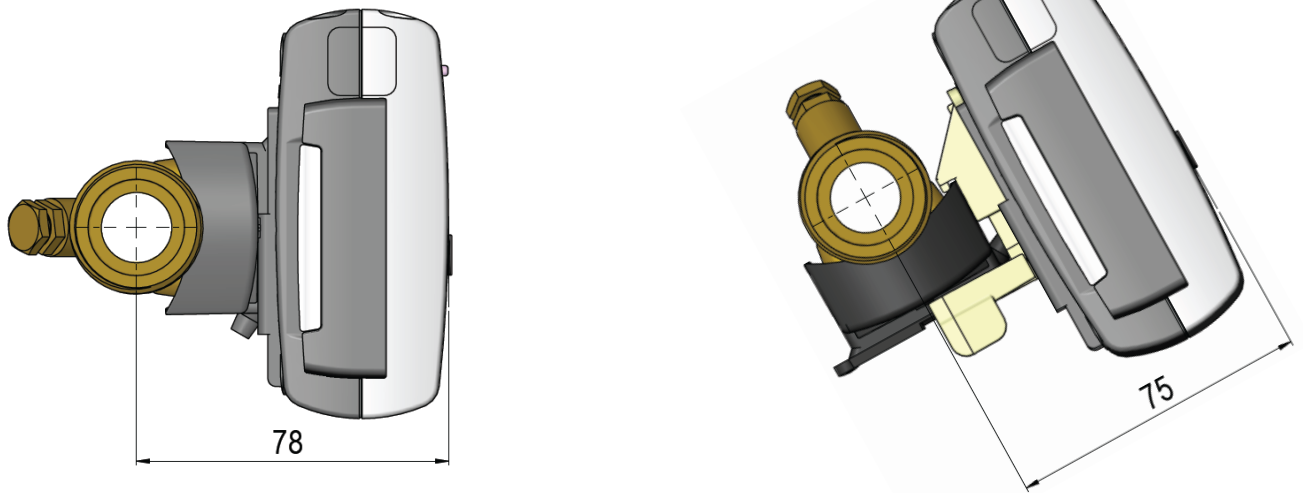


Abb. 5: MULTICAL® 603 montiert auf ULTRAFLOW® mit G $\frac{3}{4}$ Gewindeanschluss

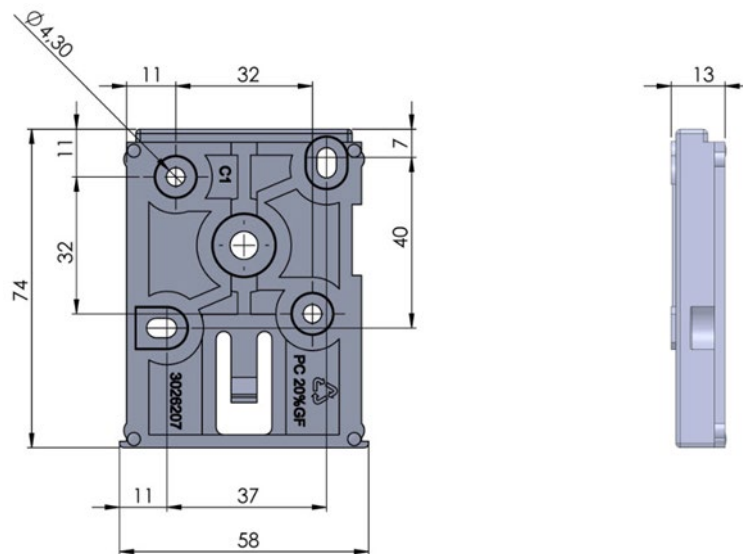
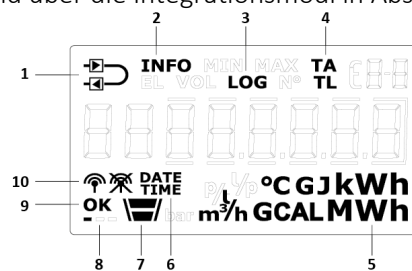


Abb. 6: Wandhalterung 3026-207 für MULTICAL® 603

6 Display

Der Zähler MULTICAL® 603 verfügt über ein leicht ablesbares Display mit konfigurierbaren sieben bzw. acht Ziffern sowie zahlreichen Symbolen für Maßeinheiten, Info, Vorlauf und Rücklauf, ein- bzw. ausschaltbarem Funk etc. Durch Betätigen einer der Tasten auf der Vorderseite des Zählers wird das Display eingeschaltet oder die Anzeige gewechselt. Weiterhin kann im MULTICAL® 603 eine Hintergrundbeleuchtung im Display konfiguriert werden, die sich automatisch 15 Sekunden nach dem letzten Tastendruck ausschaltet.

Je nach gewähltem Integrationsmodus (L-Code) wird das Display sich entweder spätestens 4 Minuten nach dem letzten Tastendruck ausschalten oder dauerhaft eingeschaltet bleiben. Gleichzeitig ist es möglich, einen Integrationsmodus auszuwählen, bei dem die Hintergrundbeleuchtung des Displays dauerhaft eingeschaltet bleibt. Der ausgewählte Integrationsmodus beeinflusst somit die Batterielebensdauer des Zählers. Sie erfahren mehr über die Batterielebensdauer in Abschnitt 10.4 und über die Integrationsmodi in Abschnitt 3.2.7.



1	Der Zähler ist als Vor- oder Rücklaufzähler konfiguriert.
2	Blinkt bei aktivem Infocode
3	Aktiv bei Historische Anzeigen
4	Tarifregister / Tarifgrenzen
5	Maßeinheit

6	Datum und Zeit
7	Niveauanzeige für Menü-Schleifen
8	Das Herzschlagsymbol zeigt an, dass sowohl Zähler als auch das Display aktiv sind.
9	"OK" erscheint, wenn eine Wertänderung gespeichert worden ist
10	Die Funkkommunikation des Zählers ist ein- oder ausgeschaltet.

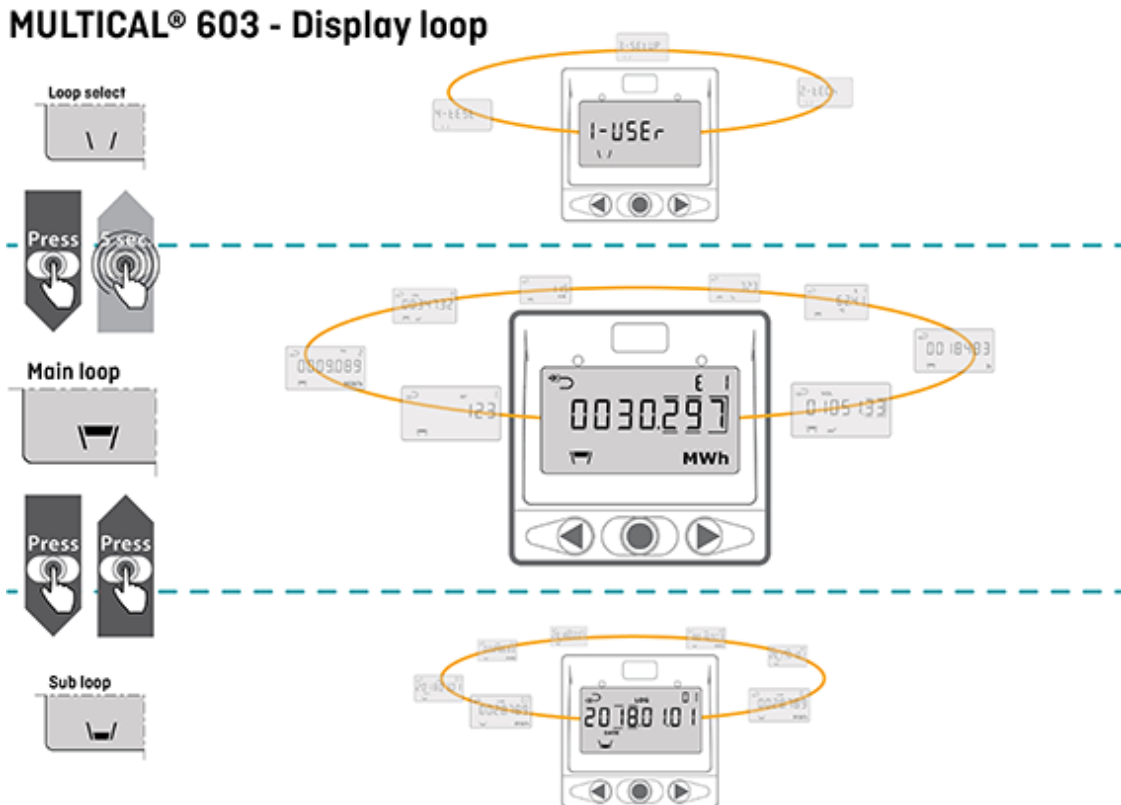
Der Zähler verwendet vier verschiedene Anzeigeschleifen. Diese vier Anzeigeschleifen sind den vier verschiedenen Anwendungsbereichen zugeordnet:

- "USER loop"**
 Die konfigurierbare Anzeigeschleife des Zählers ist für den Benutzer vorgesehen. Die Anzeigen dieser Schleife können über den DDD-Code an den Bedarf des Energieversorgungsunternehmens angepasst werden. Für einen Überblick über die möglichen Anzeigen in der "USER loop" des Zählers siehe Abschnitt 3.2.4. Im gleichen Abschnitt gibt es Beispiele für eine Reihe von DDD-Codes.
- "TECH loop"**
 Diese Anzeigeschleife richtet sich an den Techniker und ist nicht konfigurierbar. Die "TECH loop" enthält alle Anzeigen, mit Ausnahme der protokollierten Werte und der Differenzregister. Die Schleife enthält Anzeigen wie Seriennummer, Datum, Zeit, Konfigurationsnummer, Softwarerevision und Segmenttest. Für einen kompletten Überblick über die Anzeigen siehe Abschnitt 6.2.
- "SETUP loop"**
 Diese Anzeigeschleife richtet sich ebenfalls an den Techniker. In dieser Schleife kann der Techniker den Zähler über die Fronttasten konfigurieren. Grundsätzlich (wenn vom Kunden nicht anders angegeben) ist die Schleife im Transportmodus offen. Wenn der Zähler zum ersten Mal einen Durchfluss in Höhe von 1% von q_p oder größer registriert, wird der Zugang zur "SETUP loop" gesperrt. Anschließend ist es nicht mehr möglich, auf die "SETUP loop" zuzugreifen, außer die Installationsplombe wird gebrochen. Für weitere Informationen zu einer Reihe von Parametern, die in der "SETUP loop" konfigurierbar sind, siehe Abschnitt 6.3 und für weitere Informationen über den Transportmodus des Zählers siehe Abschnitt 7.8.
- "TEST loop"**
 Diese Anzeigeschleife wird von akkreditierten Prüfstellen zur Neueichung des Zählers verwendet. Diese Schleife ist ausschließlich verfügbar wenn die Testplombe (Eichplombe) des Zählers gebrochen wurde.

MULTICAL® 603

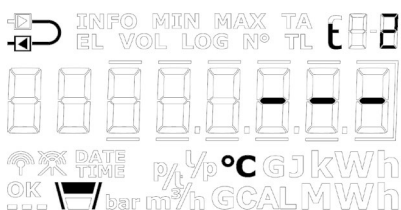
Mit den Fronttasten des Zählers ist es möglich zwischen den vier Anzeigeschleifen umzuschalten. Bei Lieferung ist der Zähler im Transportmodus und die Anzeigeschleifen USER, TECH und SETUP sind verfügbar. Abhängig vom Ländercode kann der Zugang zur "SETUP loop" im Transportmodus gesperrt sein, weshalb sie bei Lieferung nicht verfügbar ist. Die "TEST loop" ist nur zugänglich, wenn die Testplombe (Eichplombe) gebrochen wurde.

Um die Select-Schleife (Display loop) zu öffnen, muss die Primärtaste 5 Sekunden lang betätigt werden. Die Pfeiltasten können verwendet werden, um zwischen den verschiedenen Anzeigeschleifen des Zählers zu wechseln. In den Schleifen TECH, SETUP und TEST werden Indexnummern verwendet, da die Anzeigen in diesen Schleifen auf eine bestimmten Indexnummer festgelegt sind. Die Indexnummern ermöglichen eine einfache Navigation zur gewünschten Anzeige. In der konfigurierbaren "USER loop" werden keine Indexnummern verwendet. Die Abbildung zeigt die Navigation durch die Anzeigeschleifen des Zählers mittels der Primärtaste.

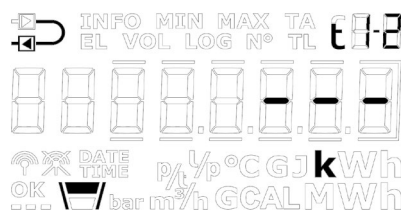


Anzeigen bei Störungen

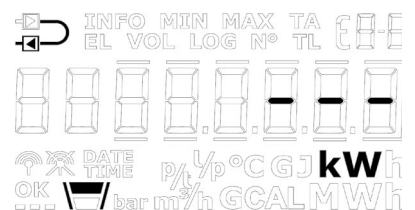
Um die Störungssuche zu erleichtern, werden bei den Anzeigen (aktuelle Werte), die von Fehlern beeinflusst werden, Striche angezeigt. Gleichzeitig wird die Akkumulation in den Registern beendet, die von dem betreffenden Parameter abhängig sind und deshalb ebenfalls vom Fehler beeinflusst werden. Bei einem unterbrochenen oder kurzgeschlossenen Temperaturfühler zeigt die entsprechende Anzeige Striche an. Der MULTICAL® 603 registriert diese Fehler und aktiviert einen Infocode, der einfach im Display abgelesen werden kann. Im Abschnitt 7.7 erfahren Sie mehr über die Infocodes.



Anzeige von t2 bei Temperaturfühlerfehlern.



Anzeige der Temperaturdifferenz t1-t2 bei Temperaturfühlerfehlern.



Fehler in der Leistungsanzeige in Folge eines Temperaturfühlerfehlers.

	t1-Fehler	t2-Fehler	t3-Fehler	V1 Durchflussfehler	V2 Durchflussfehler
t1 Vorlauf	Display: - - -				
t2 Rücklauf		Display: - - -			
Δt (t1-t2)	Display: - - -	Display: - - -			
t3			Display: - - -		
Durchfluss, V1					
Leistung, V1	Display: - - -	Display: - - -			
E1	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			
E2	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			
E3	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			
E4	Keine Akkumulation		Keine Akkumulation		
E5		Keine Akkumulation	Keine Akkumulation		
E6			Keine Akkumulation		
E7	Keine Akkumulation		Keine Akkumulation		
E8	Keine Akkumulation				
E9		Keine Akkumulation			
E10			Keine Akkumulation		
E11			Keine Akkumulation		
V1					
V2					
A1	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			
A2	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			

Anzeige bei gesperrtem Durchfluss

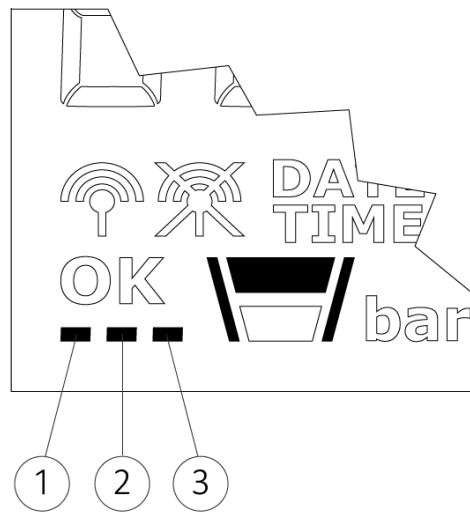
Nach Sperrung der Anlage wird die Durchflussanzeige im MULTICAL® 603 innerhalb von wenigen Sekunden auf 0 l/h fallen, wenn ein Durchflusssensor mit schnellen Impulsen, wie z. B. ULTRAFLOW®, verwendet wird.

Wenn der MULTICAL® 603 an einen Durchflusssensor mit langsamen Impulsen, wie z. B. Reed-Schalter, angeschlossen ist, wird ein fallender Durchfluss erst mehrere Minuten nach der Sperrung angezeigt. Nach 60 Minuten ohne Impulse wird die Durchflussanzeige automatisch auf 0 l/h eingestellt. Bei Durchflusssensoren mit langsamen Impulsen reagiert die Durchflussanzeige generell langsamer und ist für die Anzeige von niedrigen Durchflüssen weniger geeignet, als bei Durchflusssensoren mit schnellen Impulsen.

MULTICAL® 603

Herzschlag- und Statussymbole

Der Zähler MULTICAL® 603 verwendet die drei kleinen Segmente in der unteren rechten Ecke des Displays für die Anzeige verschiedener Statusszenarien. Jedes Segment zeigt entweder statisch oder blinkend Informationen zu verschiedenen Funktionen im Zähler an. Dies ist in der unten stehenden Abbildung beschrieben:



① Herzschlag-Segment

Blinkt - Dieses Segment blinkt immer als Indikator, dass sowohl Zähler als auch Display aktiv sind.

② SETUP- und Konfigurationssegment

Dauerhaft eingeschaltet - Der Konfigurationslogger des Zählers ist voll und deshalb ist es nicht mehr möglich, die Konfiguration zu ändern.

Blinkt - Es kann auf die "SETUP loop" zugegriffen werden. Dieses Segment blinkt, solange der Zähler sich entweder im Transportmodus befindet oder für 4 Minuten nachdem Oberteil und Unterteil des Rechenwerks getrennt wurden.

Aus - Es ist nicht möglich auf die "SETUP loop" zuzugreifen oder den Zähler über METERTOOL HCW zu konfigurieren.

③ Optisches Interface-Segment¹

Dauerhaft eingeschaltet - Das optische Interface des Zählers ist deaktiviert und die optische Kommunikation ist deshalb nicht möglich.

Blinkt - Das optische Interface ist vorübergehend aktiv. Es blinkt für 4 Minuten nachdem Oberteil und Unterteil des Rechenwerks getrennt wurden. In diesem Zeitraum kann das optische Interface permanent aktiviert werden.

Aus - Das optische Interface ist aktiv und mit dem Zähler kann kommuniziert werden.

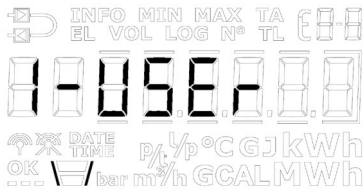
¹Das optische Interface kann über den optische Auslesekopf und METERTOOL HCW aktiviert und deaktiviert werden. Siehe technische Beschreibung für METERTOOL HCW (5512-2098).

Positives/negatives Vorzeichen in Wärme-/Kälteanwendungen

Die akkumulierten Energieregister, E1 und E3, werden beide immer als positive Werte angezeigt.

Differenztemperatur und Leistung werden bei der Auslesung der Werte von MULTICAL® 302, 303, 403, 603 und 803 entweder als positive (Wärme) oder negative (Kälte) Werte angezeigt.

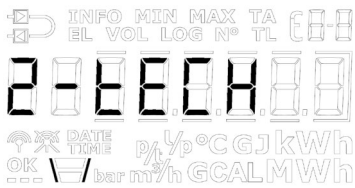
6.1 "USER loop"



Die "USER loop" ist die primäre Schleife des Zählers und enthält die eichrechtlich vorgeschriebenen und die am häufigsten verwendeten Anzeigen. Diese Schleife richtet sich an den Benutzer und wird nach seinen Bedürfnissen über den DDD-Code konfiguriert. Siehe Abschnitt 3.2.4 für weitere Informationen zur "USER loop" und DDD-Codes.

Hinweis: Displayindexnummern werden in der "USER loop" nicht verwendet.

6.2 "TECH loop"




Die "TECH loop" ist für den Techniker gedacht, der daran interessiert ist, zusätzliche Anzeigen im Vergleich zur "USER loop" zu sehen.



Die "TECH loop" enthält alle Anzeigen, außer den protokollierten Werten und Differenzregistern. Diese Schleife kann *nicht* konfiguriert werden. Die Modulanzeige besteht aus einer Reihe von festen Anzeigen und einer Reihe von Anzeigen, die vom eingebauten Modul abhängig sind.

Die "TECH loop" des Zählers ist unten stehend dargestellt. Durch Drücken der Pfeiltasten kann zwischen den verschiedenen Anzeigen gewechselt werden. Ein kurzer Druck auf die Primärtaste ermöglicht den Wechsel zwischen Primär- und Sekundäranzeigen.



"TECH loop"				Display	
Primäranzeige		Sekundäranzeige		Indexnummer im Display	Speichertiefe des Datenloggers/ Referenznummer
1	Wärmeenergie E1			2-001-00	
		1.1	Datum des Jahresloggers	2-001-01	Log 01-02
		1.2	Datum des Jahresloggers ¹	2-001-02	
		1.3	Datum des Monatsloggers	2-001-03	Log 01-12
		1.4	Datum des Monatsloggers ¹	2-001-04	
		1.5	E1 Hochauflösend		
2	Kälteenergie E3			2-002-00	
		2.1	Datum des Jahresloggers	2-002-01	Log 01-02
		2.2	Datum des Jahresloggers ¹	2-002-02	
		2.3	Datum des Monatsloggers	2-002-03	Log 01-12
		2.4	Datum des Monatsloggers ¹	2-002-04	
		2.5	E3 Hochauflösend		

Primäranzeige 		Sekundäranzeige 		Indexnummer im Display	Speichertiefe des Datenloggers/ Referenznummer
3	Energie E2			2-003-00	
		3.1	Energie E4	2-003-01	
		3.2	Energie E5	2-003-02	
		3.3	Energie E6	2-003-03	
		3.4	Energie E7	2-003-04	
4	Volumen V1			2-004-00	
		4.1	Masse V1	2-004-01	
		4.2	Druck 1	2-004-02	
		4.3	Datum des Jahresloggers	2-004-03	Log 01-02
		4.4	Datum des Jahresloggers ¹	2-004-04	
		4.5	Datum des Monatsloggers	2-004-05	Log 01-12
		4.6	Datum des Monatsloggers ¹	2-004-06	
		4.7	V1 Hochauflösend		
5	Volumen V2			2-005-00	
		5.1	Masse V2	2-005-01	
		5.2	Druck 2	2-005-02	
		5.3	Datum des Jahresloggers	2-005-03	Log 01-02
		5.4	Datum des Jahresloggers ¹	2-005-04	
		5.5	Datum des Monatsloggers	2-005-05	Log 01-12
		5.6	Datum des Monatsloggers ¹	2-005-06	
6	Stundenzähler			2-006-00	
		6.1	Fehlerstundenzähler	2-006-01	N° 60
7	t1 (Vorlauf)			2-007-00	
		7.1	Jahresdurchschnitt bis zum aktuellen Datum ²	2-007-01	
		7.2	Monatsdurchschnitt bis zum aktuellen Datum ²	2-007-02	
8	t2 (Rücklauf)			2-008-00	
		8.1	Jahresdurchschnitt bis zum aktuellen Datum ²	2-008-01	
		8.2	Monatsdurchschnitt bis zum aktuellen Datum ²	2-008-02	
9	Δt (t1-t2) Kälte wird durch - angezeigt			2-009-00	
		9.1	E8 (V1·t1)	2-009-01	
		9.2	E9 (V1·t2)	2-009-02	
10	t3			2-010-00	
		10.1	E10 (V1·t3)	2-010-01	
		10.2	E11 (V2·t3)	2-010-02	

Primäranzeige 		Sekundäranzeige 		Indexnummer im Display	Speichertiefe des Datenloggers/ Referenznummer
11	t4 (Programmiert)			2-011-00	
12	Durchfluss V1			2-012-00	
		12.1	Datum für Max. im aktuellen Jahr ³	2-012-01	
		12.2	Daten für Max. im aktuellen Jahr ¹	2-012-02	
		12.3	Datum für Max. im aktuellen Monat ³	2-012-03	
		12.4	Daten für Max. im aktuellen Monat ¹	2-012-04	
		12.5	Datum für Min. im aktuellen Jahr ³	2-012-05	
		12.6	Daten für Min. im aktuellen Jahr ¹	2-012-06	
		12.7	Datum für Min. im aktuellen Monat ³	2-012-07	
		12.8	Daten für Min. im aktuellen Monat ¹	2-012-08	
13	Durchfluss (V2)			2-013-00	
14	Thermische Leistung, V1, Kälte wird durch - angezeigt			2-014-00	
		14.1	Datum für Max. im aktuellen Jahr ³	2-014-01	
		14.2	Daten für Max. im aktuellen Jahr ¹	2-014-02	
		14.3	Datum für Max. im aktuellen Monat ³	2-014-03	
		14.4	Daten für Max. im aktuellen Monat ¹	2-014-04	
		14.5	Datum für Min. im aktuellen Jahr ³	2-014-05	
		14.6	Daten für Min. im aktuellen Jahr ¹	2-014-06	
		14.7	Datum für Min. im aktuellen Monat ³	2-014-07	
		14.8	Daten für Min. im aktuellen Monat ¹	2-014-08	
15	Eingang A1 ⁴			2-015-00	
		15.1	Zählernr. für Eingang A1	2-015-01	
		15.2	L/Imp. für Eingang A1	2-015-02	N° 65
		15.3	Datum des Jahresloggers	2-015-03	Log 01-02
		15.4	Datum des Jahresloggers ¹	2-015-04	
		15.5	Datum des Monatsloggers	2-015-05	Log 01-12
		15.6	Datum des Monatsloggers ¹	2-015-06	
16	Eingang B1 ⁴			2-016-00	
		16.1	Zählernr. für Eingang B1	2-016-01	
		16.2	L/Imp. für Eingang B1	2-016-02	N° 67
		16.3	Datum des Jahresloggers	2-016-03	Log 01-02
		16.4	Datum des Jahresloggers ¹	2-016-04	
		16.5	Datum des Monatsloggers	2-016-05	Log 01-12
		16.6	Datum des Monatsloggers ¹	2-016-06	

Primäranzeige 		Sekundäranzeige 		Indexnummer im Display	Speichertiefe des Datenloggers/ Referenznummer
17	Eingang A2⁴			2-017-00	
		17.1	Zählernr. für Eingang A2	2-017-01	
		17.2	L/Imp. für Eingang A2	2-017-02	N° 65
		17.3	Datum von Jahreslogger	2-017-03	Log 01-02
		17.4	Datum von Jahreslogger ¹	2-017-04	
		17.5	Datum von Monatslogger	2-017-05	Log 01-12
		17.6	Datum von Monatslogger ¹	2-017-06	
18	Eingang B2⁴			2-018-00	
		18.1	Zählernr. für Eingang B2	2-018-01	
		18.2	L/Imp. für Eingang B2	2-018-02	N° 67
		18.3	Datum des Jahresloggers	2-018-03	Log 01-02
		18.4	Datum des Jahresloggers ¹	2-018-04	
		18.5	Datum des Monatsloggers	2-018-05	Log 01-12
		18.6	Datum des Monatsloggers ¹	2-018-06	
19	TA2			2-019-00	
		19.1	TL2	2-019-01	
20	TA3			2-020-00	
		20.1	TL3	2-020-01	
21	TA4			2-021-00	
			TL4	2-021-01	
22	A1 (A-) Wärme mit Preisnachlass			2-022-00	
		22.1	A2 (A+) Wärme mit Preisaufschlag	2-022-01	
		22.2	t5	2-022-02	
23	CP			2-023-00	
			Aktuelle Leistung für Eingang B1 ⁵	2-023-01	
			Mittlungsperiode für aktuelle Leistung	2-023-02	
			Datum des Jahresloggers	2-023-03	Log 01-02
			Datum des Jahresloggers ¹	2-023-04	
			Datum des Monatsloggers	2-023-05	Log 01-12
			Datum des Monatsloggers ¹	2-023-06	
24	Infocode			2-024-00	
		24.1	Infoereigniszähler	2-024-01	
		24.2	Datum für Infologger	2-024-02	Log 01-50
		24.3	Daten für Infologger	2-024-03	

Primäranzeige 		Sekundäranzeige 		Indexnummer im Display	Speichertiefe des Datenloggers/ Referenznummer
25	Kundennummer (Erster Teil)			2-025-00	N° 1
		25.1	Kundennummer (Letzter Teil)	2-025-01	N° 2
		25.2	Datum	2-025-02	
		25.3	Zeitpunkt	2-025-03	
		25.4	Jahresstichtagsdatum 1	2-025-04	
		25.5	Monatsstichtagsdatum 1	2-025-05	
		25.6	Jahresstichtagsdatum 2	2-025-06	
		25.7	Monatsstichtagsdatum 2	2-025-07	
		25.8	Seriennummer	2-025-08	N° 3
		25.9	Typennummer (dynamisch) ⁹	2-025-09	N° 21
		25.10	Konfig 1 (ABCCDDDD)	2-025-10	N° 5
		25.11	Konfig 2 (EEFFGGLM)	2-025-11	N° 6
		25.12	Konfig 3 (NPPRRT)	2-025-12	N° 7
		25.13	Konfig 4 (VVVV)	2-025-13	N° 8
		25.14	Software-Revision	2-025-14	N° 10
		25.15	Software-Checksumme	2-025-15	N° 11
		25.16	MID-004 Zertifikatsrevision	2-025-16	N° 12
		25.17	BEK-1178 Zertifikatsrevision	2-025-17	N° 13
		25.18	Nationale Zertifikatsrevision	2-025-18	N° 14
		25.19	Mittelungsdauer für Min./Max. P und Q	2-025-19	
		25.20	θ_{hc}	2-025-20	
		25.21	T Offset	2-025-21	
		25.22	Impulsangabe (Imp./I oder I/imp.)	2-025-22	
		25.23	Nominale Durchflussrate (qp)	2-025-23	
		25.24	Interner M-Bus-Primäradresse	2-025-24	N° 34
		25.25	Temperaturschutz ($\Delta\theta$)	2-025-25 ¹⁰	
		25.26	Segmenttest	2-025-26 ¹¹	
101	Info-Modul 1 Konfig-Nr. ⁶			2-101-00	N° 31
		101.x	Firmwarerevision ⁷	2-101-xx	N° 32
		101.x	Modulseriennummer ⁷	2-101-xx	N° 33
		101.x	Primäradresse ⁷	2-101-xx	N° 34 ⁸
		101.x	M-Bus Sekundäradressierung ⁷	2-101-xx	N° 35 ⁸
		101.x	M-Bus erweiterte Sekundäradressierung ⁷	2-101-xx	N° 36 ⁸
		101.x	KM-RF Frequenz ⁷	2-101-xx	N° 37
		101.x	KM-RF Netzadresse ⁷	2-101-xx	N° 38

Primäranzeige 		Sekundäranzeige 		Indexnummer im Display	Speichertiefe des Datenloggers/ Referenznummer
201	Info-Modul 2 Konfig-Nr. ⁶			2-201-00	N° 31
		201.x	Firmwareversion ⁷	2-201-xx	N° 32
		201.x	Modulseriennummer ⁷	2-201-xx	N° 33
		201.x	Primäradresse ⁷	2-201-xx	N° 34 ⁸
		201.x	M-Bus Sekundäradressierung ⁷	2-201-xx	N° 35 ⁸
		201.x	M-Bus erweiterte Sekundäradressierung ⁷	2-201-xx	N° 36 ⁸
		201.x	KM-RF Frequenz ⁷	2-201-xx	N° 37
		201.x	KM-RF Netzadresse ⁷	2-201-xx	N° 38

¹ Abhängig von der gewählten Speichertiefe des Jahres- und Monatsloggers im programmierbaren Datenlogger, können leere Anzeigen auftreten.

² Der Temperaturdurchschnitt basiert auf dem Volumen.

³ Im Display wird das Datum für Min./Max. im Format 20xx.xx.xx angezeigt. Über die serielle Auslesung ist es möglich, auch den Zeitpunkt (hh.mm) zu erhalten.

⁴ Die Eingänge A1, B1, A2 und B2 werden laufend im Display des MULTICAL® 603 aktualisiert, d. h. das Display des angeschlossenen Wasser- oder Stromzählers stimmt ohne Verzögerung mit dem Display des MULTICAL® 603 überein.

⁵ Die Einheit dieser Anzeige ist fest auf kW definiert. Die Anzeige aktualisiert sich mit der gleichen Geschwindigkeit wie das Integrationsintervall, welches vom L-Code bestimmt wird.

⁶ Diese Anzeige ist festgelegt als Modulinfo.

⁷ Diese Anzeigen hängen vom Modul ab und sind somit keine festgelegten Anzeigen. Die Reihenfolge der Anzeigen kann abhängig vom Modul variieren. Deshalb ist die Indexnummer auf "xx" eingestellt.

⁸ Für das Modul 60 – LON FT-X3 werden die Referenznummern 34, 35 und 36 dafür verwendet, die dreiteilige Neuron-ID des Moduls anzuzeigen. Die Neuron-ID des Moduls wird im Dezimalformat auf dem Display angezeigt. Die ausgelesenen Werte müssen vom Dezimalformat in das Hexadezimalformat für die Verwendung im LON-System umgewandelt werden.

⁹ Die Modulnummer der dynamischen Typnummer wird automatisch aktualisiert, wenn das Modul ausgetauscht wird.

¹⁰ Die Temperaturabschaltsschwelle wurde mit Software-Revision 13351601 (P1) eingeführt. Diese Anzeige ist nicht in früheren Versionen verfügbar.

¹¹ In Software-Revisionen vor 13351601 (P1) befindet sich der Segmenttest auf Indexnummer 2-025-25.

6.2.1 Modulanzeigen

Die "TECH loop" enthält eine Reihe von Modulanzeigen, die vom montierten Modul abhängig sind. Diese Anzeigen werden in den jeweiligen technischen Beschreibungen der Module erläutert. Einfache Module haben jedoch nur die Primäranzeige „Typ-/Konfignummer“ (Indexnummer 2-101-00). Wenn kein Modul im Zähler montiert ist, wird „Typ-/Konfignummer“ als „00000000“ angezeigt.

Hinweis: Die Modulanzeigen können wegen verzögerter oder abgebrochener Kommunikation zwischen dem Zähler und dem Modul leer sein. Das Herzschlagsymbol zeigt an, dass sowohl Zähler als auch Display aktiv sind.

	Indexnummer auf Display	Display	Displayreferenznummer
Typ-/Konfig-Nr.	2-101-00 / 2-201-00		N° 31
Firmware-Nr./Rev. Firmware: 1357 C1	2-101-xx / 2-201-xx ¹		N° 32
Modulseriennummer Nr. 12345678	2-101-xx / 2-201-xx ¹		N° 33
Primäradresse	2-101-xx / 2-201-xx ¹		N° 34 ⁸
M-Bus-Sekundär-ID	2-101-xx / 2-201-xx ¹		N° 35 ⁸
Erweiterte M-Bus-Sekundär-ID	2-101-xx / 2-201-xx ¹		N° 36 ⁸

¹ Diese Anzeigen sind vom Modul abhängig und keine festgelegten Anzeigen. Die Reihenfolge der Anzeigen verändert sich möglicherweise. Deshalb ist die Indexnummer auf „xx“ eingestellt. Die Referenznummer bleibt jedoch gleich.

⁸ Für Modul 60 – LON FT-X3 werden die Referenznummern 34, 35 und 36 dafür verwendet, die dreiteilige Neuron-ID des Moduls anzuzeigen. Die Neuron-ID des Moduls wird im Dezimalformat auf dem Display angezeigt. Die ausgelesenen Werte müssen für die Verwendung im LON-System vom Dezimalformat in das Hexadezimalformat umgewandelt werden.

6.3 "SETUP loop"



In dieser Schleife kann der Zähler über die Fronttasten konfiguriert werden. Dies ermöglicht es dem Techniker, den Zähler sowohl vor der Installation als auch nach der Inbetriebnahme des Zählers zu konfigurieren. Wenn der Zähler nach der Inbetriebnahme konfiguriert werden soll, ist es erforderlich, die Installationsplombe zu brechen und den Oberteil vom Unterteil des Rechenwerks zu trennen.

Bitte beachten Sie, dass der Zähler nur 50 Mal über die "SETUP loop" konfiguriert werden kann.

Nach 50 Konfigurationen wird der Zähler für weitere Konfigurationen gesperrt, und ein vollständiges Zurücksetzen und eine Neueichung des Zählers ist erforderlich, um erneut Zugang zur "SETUP loop" zu erhalten.

Wie wird die "SETUP loop" geöffnet?

1. Grundsätzlich (wenn vom Kunden nicht anders angegeben) ist die "SETUP loop" verfügbar, wenn der Zähler sich im Transportmodus befindet. Der Zähler verlässt den Transportmodus, wenn der Zähler zum ersten Mal einen Durchfluss in Höhe von 1% des q_p oder größer registriert oder wenn die "SETUP loop" über den Menüpunkt "EndSetup" beendet wird. Nur durch ein vollständiges Zurücksetzen des Zählers kann zum Transportmodus zurückgekehrt werden.
2. Wenn der Zähler in Betrieb ist, d. h. sich nicht mehr im Transportmodus befindet, kann auf die "SETUP loop" zugegriffen werden, indem die Installationsplombe gebrochen wird und Oberteil und Unterteil des Rechenwerks getrennt und wieder zusammengebaut werden.

Wie wird die "SETUP loop" beendet?

Die "SETUP loop" kann auf drei Arten beendet werden. Alle drei Varianten können sowohl im Transportmodus als auch nach der Inbetriebnahme des Zählers angewandt werden.







1. Halten Sie die Primärtaste gedrückt, und navigieren Sie zu den anderen Schleifen des Zählers.
2. Nach 4 Minuten erkennt der Zähler einen Time-out und kehrt zur ersten Anzeige in der "USER loop" zurück.
3. Navigieren Sie zum Menüpunkt „EndSetup“ in der "SETUP loop" und halten Sie die Primärtaste 5 Sekunden lang gedrückt, während die Rahmen um die Anzeige herum langsam hochzählen und das Display schließlich "OK" anzeigt.

Hinweis: Damit wird der Zugang zur "SETUP loop" gesperrt, und folglich wird der Zähler auch für weitere Konfigurationen gesperrt. Wenn der Zähler anschließend neu konfiguriert werden soll, ist es erforderlich, die Installationsplombe zu brechen.

WICHTIG: „EndSetup“ ist eine wichtige Funktion, wenn der Zähler sich im Transportmodus befindet. Wenn der Zähler in Betrieb ist, ist „EndSetup“ nur eine von drei Möglichkeiten, die "SETUP loop" zu verlassen.

Wie die unten stehende Tabelle erläutert, ermöglicht der Menüpunkt „EndSetup“ dem Techniker, den Zugang zur "SETUP loop" im Transportmodus zu sperren und folglich auch den Zähler für weitere Konfigurationen zu sperren. Diese Funktion kann z. B. für einen Techniker relevant sein, der weiß, dass der Zähler installiert werden soll, bevor der Zähler seine erste Integration ausführt, und der deshalb den Zugang zur "SETUP loop" unmittelbar nach der Installation sperren möchte, um sicherzustellen, dass der Zähler nicht weiter konfiguriert werden kann.

Aus der unten stehenden Tabelle geht ebenfalls hervor, dass unabhängig davon, wie die "SETUP loop" verlassen wurde, die Installationsplombe erneut gebrochen werden muss und Oberteil und Unterteil des Rechenwerks getrennt werden müssen, wenn der Techniker nach Inbetriebnahme des Zählers wieder Zugang zur "SETUP loop" haben möchte.

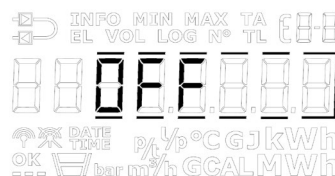
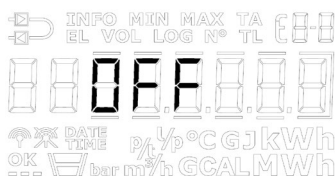
	Transportmodus	In Betrieb
4. Primärtaste	 Zugang zur "SETUP loop"	 Zugang zur "SETUP loop" gesperrt
5. Time-out	 Zugang zur "SETUP loop"	 Zugang zur "SETUP loop" gesperrt
6. EndSetup	 Zugang zur "SETUP loop" gesperrt	 Zugang zur "SETUP loop" gesperrt

6.3.1 Änderung der Parameter in der "SETUP loop"

Der Benutzer kann von der "USER loop" zur "SETUP loop" navigieren, indem die Primärtaste 5 Sekunden lang betätigt wird und danach die Pfeiltasten verwendet werden, um zu „3-Setup“ zu navigieren, auf welches lässt sich durch einen einzelnen Druck der Primärtaste zugreifen lässt. Es gibt in der "SETUP loop" keine Sekundäranzeigen und deshalb besteht die Indexnummer immer aus 4 Ziffern. Siehe die Tabelle mit SETUP-Parametern auf der nächsten Seite. Über die Pfeiltasten ist es möglich, zwischen den verschiedenen Anzeigen zu wechseln. In der "SETUP loop" wird die Primärtaste verwendet, um auf die einzelnen Anzeigen zur Änderung von bestimmten Parametern zuzugreifen. Durch Drücken der Primärtaste beginnt die erste Ziffer (die Ziffer ganz links) des betreffenden Parameters zu blinken. Anschließend kann die blinkende Ziffer durch einen kurzen Druck der Primärtaste geändert werden. Die Ziffer kann über die Pfeiltasten gewechselt werden. Es ist möglich, sowohl nach links als auch nach rechts zu wechseln. Wenn die gewünschte Einstellung erreicht ist, wird die Primärtaste gedrückt gehalten bis "OK" im Display erscheint. Der Zähler hat jetzt die Änderungen gespeichert und das Display zeigt die gewählten Werte an.



Je nach der Konfiguration des Zählers wird in der "SETUP loop" des Displays bei einem oder mehreren Menüpunkten „Off“ angezeigt. Dies bedeutet, dass diese Funktion im Zähler nicht verfügbar ist, d. h. die Funktion wurde während der Werksprogrammierung deaktiviert. Falls versucht wird, über die Primärtaste auf diese Anzeigen zuzugreifen, werden die Rahmen um „Off“ eingeschaltet, um anzuzeigen, dass diese Funktion im Zähler nicht verfügbar ist.



MULTICAL® 603

Die unten stehende Tabelle zeigt die Parameter an, die über die "SETUP loop" geändert werden können. Eine detaillierte Erläuterung zu den einzelnen Parametern ist unterhalb der Tabelle zu finden.

"SETUP loop"		Indexnummer im Display
1	Kundennummer (Nr. 1)	3-001
2	Kundennummer (Nr. 2)	3-002
3	Datum	3-003
4	Zeit ¹	3-004
5	Jahresstichtagsdatum 1 (MM.DD)	3-005
6	Monatsstichtagsdatum 1 (DD)	3-006
7	Einbauort des Durchflusssensors Vor- oder Rücklauf (A-Code)	3-007
8	Energieeinheit (B-Code) (Kann auf kWh, MWh, GJ der Gcal eingestellt werden)	3-008
9	Primäradresse für internen M-Bus (N° 34)	3-009
10	Primäradresse für Modulsteckplatz 1 (N° 34)	3-010
11	Primäradresse für Modulsteckplatz 2 (N° 34)	3-011
12	Mittelungsperiode für Min./Max. P und Q	3-012
13	Wärme-/Kältewechsel (θ_{hc}) ² (Nur bei Zählertyp 6 aktiv)	3-013
14	Temperaturfühler-Offset (t_{r0}) ³	3-014
15	Funk (Ein/Aus)	3-015
16	Input A1 (Voreinstellung Register)	3-016
17	Input B1 (Voreinstellung Register)	3-017
18	Zählernummer für Eingang A1	3-018
19	Zählernummer für Eingang B1	3-019
20	TL2	3-020
21	TL3	3-021
22	TL4	3-022
23	Voreinstellung von t5	3-023
24	EndSetup	3-024

¹ Neben der Einstellung der Uhrzeit über die "SETUP loop" ist es auch möglich, über METERTOOL HCW und die Module die Uhrzeit und das Datum zu ändern.

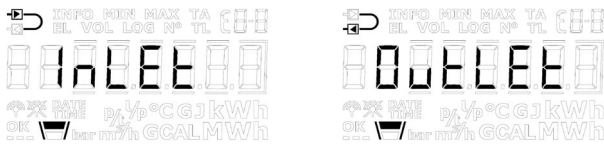
² Die Änderung von θ_{hc} ist nur bei Zählern möglich, die auf Zählertyp 6 konfiguriert sind. Bei diesem Zählertyp ist es dem Benutzer möglich, sowohl θ_{hc} zu ändern als auch die Funktion abzuschalten. Versucht der Benutzer bei Zählern, die auf andere Zählertypen konfiguriert sind, auf dieses Menü zuzugreifen, wird im Display „Off“ angezeigt.

³ Diese Funktion kann über den gewählten Ländercode abgeschaltet sein.

MULTICAL® 603

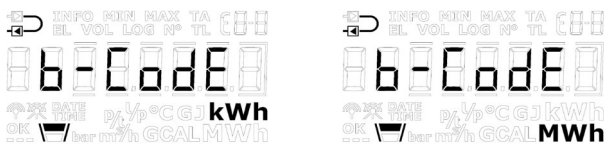
7. Einbauort des Durchflusssensors Vor- oder Rücklauf (A-Code)

Es ist möglich, den Einbauort des Durchflusssensors in der "SETUP loop" einzustellen. Dies bedeutet, dass der Zähler von Rücklaufzähler auf Vorlaufzähler geändert werden kann und umgekehrt. Ein Symbol ganz oben links im Display des Zählers zeigt an, ob der Zähler als Vorlauf- oder Rücklaufzähler konfiguriert ist.



8. Energieeinheit B-Code

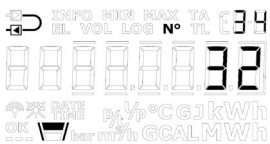
Die Maßeinheit des Zählers (B-Code) kann über die "SETUP loop" eingestellt werden. Somit kann die Energieanzeigen des Zählers auf kWh, MWh, GJ oder Gcal geändert werden.



Hinweis: Die Auflösung der Energieeinheit wird immer mit dem CCC-Code übereinstimmen, mit dem der betreffende MULTICAL® 603 konfiguriert wurde. Siehe die CCC-Tabellen in Abschnitt 3.2.3. Bitte beachten Sie, dass in den Fällen, in denen kWh nicht möglich ist, der MULTICAL® 603 automatisch auf MWh wechseln wird, wenn mit einem CCC-Code kWh ausgewählt wird.

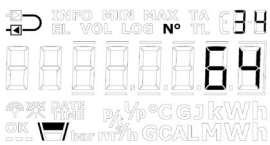
9. Primäradresse interner M-Bus

Die Primäradresse des internen M-Bus kann in der "SETUP loop" des MULTICAL® 603 eingestellt werden. Die Adresse kann aus dem Bereich 0...250 ausgewählt werden.



10. Primäradresse für Modulsteckplatz 1

Die Primäradresse von Modulsteckplatz 1 kann in der "SETUP loop" des MULTICAL® 603 eingestellt werden. Die Adresse kann aus dem Bereich 0...250 ausgewählt werden.



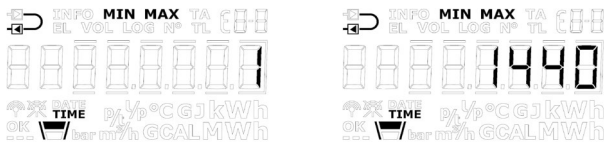
11. Primäradresse für Modulsteckplatz 2

Die Primäradresse von Modulsteckplatz 2 kann in der "SETUP loop" des MULTICAL® 603 eingestellt werden. Die Adresse kann aus dem Intervall 0...250 ausgewählt werden.



12. Mittelungszeit für Min./Max. P und Q

Die Mittelungszeit, die für die Berechnung der Minimal- und Maximalwerte für Leistung (P) und Durchfluss (Q) verwendet wird, kann verändert werden. Die Mittelungszeit wird im Bereich 1...1440 Minuten angegeben. Im Abschnitt 7.5 erfahren Sie mehr über die Mittelungszeit für den Minimal-/Maximalwert für P und Q.



13. Umschaltung Wärme-/Kälte (θ_{hc})

Die Grenze für die Umschaltung Wärme-/Kälte (θ_{hc}) kann in der "SETUP loop" eingestellt werden. Dies gilt jedoch nur für Zähler, die mit dem Zählertyp 6 (Wärme-/Kältezähler) bestellt wurden. Der Wert kann im Bereich von 2...180,00 °C eingestellt werden. Wenn die Funktion deaktiviert werden soll, wird der Wert von 250,00 °C ausgewählt. Die Funktion kann nachfolgend wieder aktiviert werden, indem die Grenze auf einen Wert im gültigen Bereich von 2...180 °C eingestellt wird. Bei den anderen Zählertypen ist die Umschaltung Wärme-/Kälte dauerhaft deaktiviert und deshalb zeigt das Display bei allen anderen Zählertypen als Zählertyp 6 die Meldung „OFF“ an. Im Abschnitt 7.4 erfahren Sie mehr über die Umschaltung Wärme-/Kälte.

Zählertyp: 1, 2, 3, 4, 5, 7	Zählertyp: 6
Die Rahmen um „OFF“ werden angezeigt, solange die Sekundärtaste gedrückt gehalten wird.	Die erste Ziffer blinkt, und es ist jetzt möglich, jede Ziffer im Bereich 0...9 einzustellen. Wird ein Wert außerhalb des gültigen Bereichs (2...180,00 °C) gewählt, wird der Wert automatisch auf 250,00 °C eingestellt, was anzeigt, dass die Funktion deaktiviert ist.

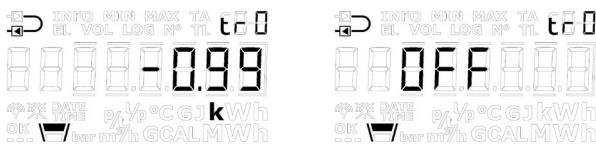
14. Temperaturfühler-Offset (t₀)

Der Temperaturfühler-Offset (t₀) kann in der "SETUP loop" angepasst werden. Je nach Konfiguration des Zählers kann diese Funktion deaktiviert sein und der Menüpunkt wird in diesem Fall „OFF“ anzeigen.

Es ist möglich, den Offset im Bereich -0,99...0,99 K einzustellen. Durch Drücken der Sekundärtaste beginnen die 0 (Null) und das Vorzeichen zu blinken. Jetzt kann zwischen – und + gewechselt werden, was im Display dadurch angezeigt wird, dass das Minuszeichen blinkt bzw. erlischt. Durch Drücken der Pfeiltasten wird auf die erste Ziffer rechts vom Komma gewechselt, d. h. es ist nicht möglich, den Wert der ersten Ziffern zu ändern, da der gültige Bereich -0,99...0,99 K ist. Sowohl die erste als auch die zweite Dezimalzahl können auf einen Wert zwischen 0 und 9 eingestellt werden. Im Abschnitt 7.3 erfahren Sie mehr über den Temperaturfühleroffset.

Bitte beachten Sie, dass Sie den Offset und nicht den Fehler des Temperaturfühlersatzes einstellen.
 Wenn der gewählte Temperaturfühlersatz mit einem Fehler von -0,20 K beiträgt, muss der Offset des Zählers auf 0,20 K eingestellt werden.

Hinweis: Der eingestellte Offset ist für alle Temperaturfühler aktiv, die am MULTICAL® 603 angeschlossen sind, d. h. sowohl t1, t2 als auch t3.



15. Funk (Ein/Aus)

Hier kann eingestellt werden, ob der Funk/die drahtlose Kommunikation des Zählers ein- oder ausgeschaltet sein soll. Der Zähler schaltet den Funk automatisch ein, wenn der Zähler den Transportmodus verlässt, d. h. wenn der Zähler einen Durchfluss von 1 % von q_p oder mehr registriert hat. Die Funk Ein/Aus-Funktion in der "SETUP loop" wird hauptsächlich dazu verwendet, den Funk im Transportmodus einzuschalten, ohne dass der Zähler einen Durchfluss registriert hat, und den Funk auszuschalten, wenn der Zähler nach beendetem Betrieb abmontiert wird, z. B. weil der Zähler mit einem Flugzeug transportiert werden soll. Der aktuelle Zustand des Zählers wird durch zwei Symbole in der linken unteren Ecke des Displays angezeigt.

WICHTIG:

- Wird die Funkkommunikation des Zählers über die "SETUP loop" abgeschaltet, wird der Zähler die Funkkommunikation wieder einschalten, wenn er zum ersten Mal einen Durchfluss von 1 % des q_p oder größer registriert.
- Die Symbole für Funk Ein/Aus zeigen, ob der Zähler Funkkommunikation erlaubt, und nicht, ob der Funk bei einem bestimmten Modul aktiviert ist. Beachten Sie dies bei der Fehlersuche in der drahtlosen Kommunikation des Zählers.

Mit der obigen Definition der Symbole für Funk Ein/Aus wird die Anwendung der Einstellung für Funk Ein/Aus in der "SETUP loop" zudem vereinfacht, da es möglich ist, zwischen Funk Ein und Funk Aus zu wechseln, unabhängig davon, ob ein Modul im Zähler montiert ist. Diese Funktion bietet Flexibilität, da der Kunde vor der Montage eines Moduls den Zähler konfigurieren kann. Er kann somit sicherstellen, dass der Funk standardmäßig bei der nachfolgenden Montage eines Moduls entweder eingeschaltet oder ausgeschaltet ist.

Wenn kein Modul im Zähler montiert ist oder das montierte Modul kein Funkmodul ist, sind beide Symbole in den anderen Anzeigeschleifen des Zählers abgeschaltet, unabhängig von der Einstellung für Funk Ein/Aus in der "SETUP loop". Während des Betriebs lässt der MULTICAL® 603 die Funkkommunikation immer zu.

	Funk eingeschaltet	Funk ausgeschaltet	Kein Modul / kein Funkmodul
"SETUP loop"			
"USER loop" /"TECH loop"			

16. + 17. Eingang A1 und B1 (Voreinstellung von Registern)

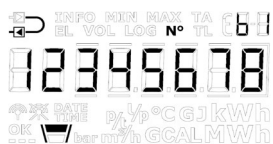
Die Werte der Impulseingänge A1 und B1 in der "SETUP loop" können so voreingestellt werden, dass das Display des Zählers mit den angeschlossenen Wasser- und/oder Stromzählern übereinstimmt. Das folgende Beispiel zeigt das Display beim Anschluss eines Wasserzählers.



Hinweis: Für die Impulseingänge A2 und B2 können die entsprechenden Register über METERTOOL HCW voreingestellt werden.

18. + 19. Zählernummer für Eingang A1 und B1

In der "SETUP loop" können die Zählernummer für die Wasser- und/oder Stromzähler, die an die Impulseingänge A und B angeschlossen sind, eingestellt werden. Im folgenden Beispiel ist die Zählernummer mit dem Impulseingang B1 verbunden.



Hinweis: Für die Impulseingänge A2 und B2 können die Zählernummern über METERTOOL HCW eingestellt werden.

20. + 21. + 22. Tarifgrenzen (TL2, TL3 und TL4)

Die drei Tarifgrenzen des Zählers können in der "SETUP loop" eingestellt werden. Die Tarifgrenzen sind nur dann aktiv, wenn ein Tariftyp während der Konfiguration des Zählers gewählt wurde, d. h. dass der EE-Code nicht auf „00“ eingestellt wurde. Der EE-Code wird in der "TECH loop" angezeigt, siehe Abschnitt 6.2. Bei der Wahl eines Tariftyps spiegeln die Menüpunkte diese Auswahl durch das Anzeigen der richtigen Einheiten für die Tarifgrenzen wieder. Wird kein Tariftyp gewählt, werden in den Menüpunkten keine Einheiten angezeigt. Im Abschnitt 3.2.5 erfahren Sie mehr über Tariftypen.



Hinweis: Es ist **nicht** möglich, verschiedene Arten von Tarifgrenzen zu setzen. Die gezeigten Ausgaben dienen nur als Beispiele.

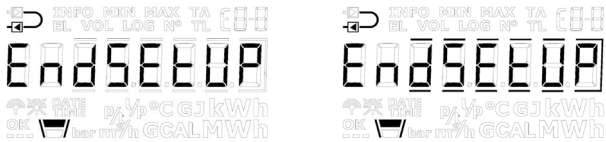
23. Voreinstellung von t5

Der Temperaturwert t5 kann im Bereich von 0,01...185,00 °C in der "SETUP loop" eingestellt werden. Dieser Wert wird in Verbindung mit der Berechnung der Rücklaufenergieregister verwendet, d. h. die Register A1 (A-, Wärme mit Preisnachlass) und A2 (A+, Wärme mit Preisaufschlag). Im Abschnitt 7.1.3 erfahren Sie mehr über diese Berechnung und die Funktionalität.



24. EndSetup

Der Menüpunkt „EndSetup“ ermöglicht es dem Techniker, den Zugang zur "SETUP loop" im Transportmodus zu sperren und somit den Zähler für weitere Konfigurationen zu sperren. Hierfür muss der Benutzer die Primärtaste 5 Sekunden lang betätigen. Im Display wird der Zähler während dieser 5 Sekunden einen Rahmen um die Anzeige „EndSetup“ anzeigen. Dies kann rückgängig gemacht werden, wenn die Primärtaste losgelassen wird, bevor der vollständige Rahmen angezeigt wurde, d. h. vor Ablauf der 5 Sekunden.



„EndSetup“ ist eine wichtige Funktion, wenn der Zähler sich im Transportmodus befindet. Wenn der Zähler in Betrieb ist, ist „EndSetup“ nur eine von drei Möglichkeiten, um die SETUP-Schleife zu verlassen. Siehe Abschnitt 6.3 oben.

6.4 "TEST loop"



Die "TEST loop" wird z. B. von akkreditierten Prüfstellen unter anderem zur Neueichung des Zählers verwendet. Bevor der Zähler auf die "TEST loop" und somit auf den Testmodus eingestellt werden kann, muss die mit „TEST“ markierte Eichplombe am Eichdeckel des Zählers vorsichtig mit einem Schraubenzieher gebrochen werden und müssen die Prüfpunkte hinter der Eichplombe kurzgeschlossen werden. Hierzu kann ein Kurzschlusswerkzeug (6699-278) von Kamstrup A/S verwendet werden.



Die Kontaktflächen müssen kurzgeschlossen werden, während der Oberteil des Rechenwerks noch aktiv ist (Display ist eingeschaltet). Wenn es nicht möglich ist, den Oberteil des Rechenwerks aktiv beizubehalten, wird es empfohlen, die Kommunikationsmodule aus dem Unterteil zu entfernen, das Rechenwerk zusammenzubauen und dann das Rechenwerk wieder zu öffnen und die Kontaktflächen kurzzuschließen.

Es wird empfohlen, die Eingaben in der "TEST loop" zu beenden und zum Abschluss eine Neukonfiguration über die "SETUP loop" oder METERTOOL HCW vorzunehmen, da jede Neukonfiguration im MULTICAL® 603 protokolliert wird (der MULTICAL® 603 kann nur 50 Mal neu konfiguriert werden).

Entweder verlässt der Zähler selbstständig die "TEST loop" nach 9 Stunden (Timeout) und kehrt an die erste Anzeige in der "USER loop" zurück oder der Benutzer betätigt die Primärtaste 5 Sekunden lang.

"TEST loop"				Display
Hauptanzeige		Nebenanzeige		Indexnummer im Display
1.0	Hochauflösende Wärmeenergie ¹			4-001-00
		1.1	Wärmeenergie (E1)	4-001-01
2.0	Hochauflösende Kälteenergie ¹			4-002-00
		2.1	Kälteenergie (E3)	4-002-01
3.0	Hochauflösendes Volumen V1 ¹			4-003-00
		3.1	Volumen V1	4-003-01
4.0	t1 (Vorlauf)			4-004-00
5.0	t2 (Rücklauf)			4-005-00
6.0	Durchfluss V1			4-006-00

¹ Die Auflösung der hochauflösenden Register geht aus der unten stehenden Tabelle hervor.

Die Register können nur durch ein vollständiges Zurücksetzen des Zählers zurückgesetzt werden.

6.5 Register und Auflösung

Die gemessene Energie und das gemessene Volumen in den Zählerregistern werden in der "USER loop" des MULTICAL® 603 in normaler Auflösung angezeigt. Die normale Auflösung ist in vier verschiedenen Varianten je nach gewähltem CCC-Code und Durchflusssensorgroße verfügbar. In der untenstehenden Tabelle sind die Auflösungsstufen im Verhältnis zu den gewählten Anzeigeeinheiten angegeben.

Höhe der Auflösung	Display					
	Normale Auflösung				Hohe Auflösung	
	MWh Gcal	kWh	GJ	m ³ Tonnen	kWh	l
3	0,0001	0,1	0,001	0,001	0,0001	0,001
2	0,001	1	0,01	0,01	0,001	0,01
1	0,01	-	0,1	0,1	0,01	0,1
0	0,1	-	1	1	0,1	1

Tabelle 1, Normale und hohe Auflösung für Zählerregister, abhängig vom CCC-Code

	Energie	Volumen
Normale Auflösung		
Hohe Auflösung		

Tabelle 2, Beispiele, normale und hohe Auflösung

Während der Zähler sich in der "TEST loop" befindet, werden alle Integrationen in einem Intervall von 2 Sekunden durchgeführt, unabhängig vom gewählten L-Code.

Die oben genannten hochauflösenden Register werden auch in der "TECH loop" in Abschnitt 6.2 angezeigt. In diesem Fall passt sich das Integrationsintervall jedoch dem normalen Intervall des Zählers an, welches vom L-Code bestimmt wird.

Während der Zähler sich im "TEST loop" befindet, können hochauflösende Impulse für Testzwecke über die Impulsschnittstelle generiert werden (siehe Abschnitt 13).

7 Rechenwerksfunktionen

7.1 Anwendungstypen und Energieberechnungen


Der Zähler MULTICAL® 603 arbeitet mit 15 verschiedenen Energieformeln, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, A1, A2, dE(ΔE) und cE, die alle unabhängig von der Konfiguration des Zählers bei jeder Integration parallel berechnet werden. E8 und E9 werden als Grundlage zur Berechnung der Durchschnittstemperaturen in Vorlauf und Rücklauf verwendet, während E1 und E3 bei der Wärmemessung bzw. der Kältemessung verwendet werden. E4 bis E7 werden in einer Reihe von Energieanwendungen verwendet, die unten dargestellt werden. A1 und A2 dienen als Grundlage für den Preisnachlass/den Preisaufschlag auf der Basis der Rücklaufemperatur (siehe Abschnitt 7.1.6).

Formel	$\Delta\Theta$	Anwendungsbeispiel	Teil der Anwendungs-Nr.	Registertyp
$E1=V1(t1-t2)k_{t1/t2}$	$t1 > t2$	Wärmeenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)	1+2+3+4+5+6+8+10	Eichpflichtiges Display/Daten/Protokoll
$E2=V2(t1-t2)k_{t2}$	$t1 > t2$	Wärmeenergie (V2 im Rücklauf)	2+7	Display/Daten/Protokoll
$E3=V1(t2-t1)k_{t1/t2}$	$t2 > t1$	Kälteenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)	1+11	Eichpflichtiges Display/Daten/Protokoll
$E4=V1(t1-t3)k_{t1}$	$t1 > t3$	Vorlaufenergie	7+9+11	Display/Daten/Protokoll
$E5=V2(t2-t3)k_{t2}$	$t2 > t3$	Rücklaufenergie oder Zapfen vom Rücklauf	5+7+9	Display/Daten/Protokoll
$E6=V2(t3-t4)k_{t3}$	$t3 > t4$	Leitungswasserenergie, separat	3+6	Display/Daten/Protokoll
$E7=V2(t1-t3)k_{t3}$	$t1 > t3$	Rücklaufenergie oder Zapfen vom Vorlauf	4+8	Display/Daten/Protokoll
$E8=V1[m^3] \times t1$	-	Durchschnittstemperatur im Vorlauf	Siehe Abschnitt 7.1.5	Display/Daten/Protokoll
$E9=V1[m^3] \times t2$	-	Durchschnittstemperatur im Rücklauf		Display/Daten/Protokoll
$E10=V1[m^3] \times t3$	-	Durchschnittliches t3 in V1		Display/Daten/Protokoll
$E11=V2[m^3] \times t3$	-	Durchschnittliches t3 in V2		Display/Daten/Protokoll
Zusätzliche Register				
A1	$t5 > t2$	Wärmeenergie mit Preisnachlass	Siehe Abschnitt 7.1.6	Display/Daten/Protokoll
A2	$t2 > t5$	Wärmeenergie mit Preisaufschlag		Display/Daten/Protokoll
$dE(\Delta E)=E4-E5$	-	Differenzenergie	7	-
$cE=E5-E4$	-	Kontrolle der Differenzenergie	7	-





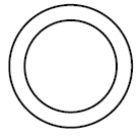

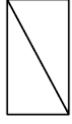
MULTICAL® 603

7.1.1 Zulassungen für Energien und Anwendungen

Die Symbole in der folgenden Tabelle dienen zur Darstellung, ob eine Energieberechnung in einer bestimmten Anwendung eichrechtlich zugelassen wurde und welche Zulassung gültig ist.

Symbol	Genehmigung
	MID 2014/32/EU – Wärmehähler (EU)
	TS 27.02 – Kältezähler (EU)

Symbole, die in den Abbildungen für Anwendungen verwendet werden

	Temperaturfühler		Absperrventil		Durchflusssensor
	Rechenwerk		Verbraucher, z. B. Heizungen		Rückschlagventil
	Wärmetauscher				

7.1.2 Komponenten in Anwendungen verwenden

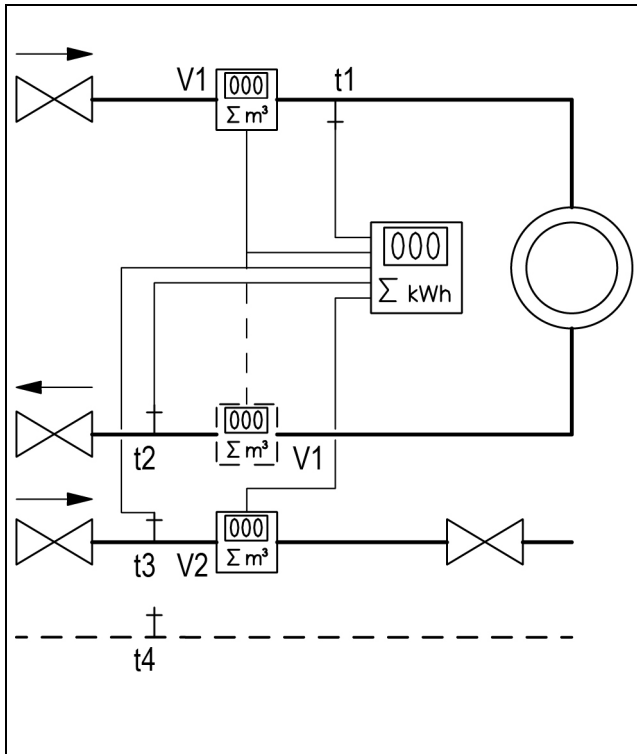
Die folgende Tabelle zeigt, welche Komponenten in den jeweiligen Anwendungen erforderlich sind.

Anwendung	Energie	Systemtyp		Durchflusssensor		Temperaturfühler			
		Geschlossen	Offen	V1	V2	t1	t2	t3	t4
1	E1-E3	●		●		●	●		
2	E1-E2	●		●	●	●	●	⊙	
3	E1-E6	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙
4	E1-E7	●		●	●	●	●	⊙	
5	E1-E5		●	●	●	●	●	⊙	
6	E1-E6		●	●	●	●	●	⊙	⊙
7	E2-E4-E5-dE(ΔE)		●	●	●	●	●	⊙	
8	E1-E7		●	●	●	●	●	●	
9	E4-E5	●		●	●	●	●	●	
10	E1		●	●		●	⊙		
11	E3-E4	●		●		●	●	●	

7.1.3 Anwendungszeichnungen

Die folgenden Anwendungsbeispiele erläutern die Energietypen E1 bis E7.

	<p>Anwendung Nr. 1</p> <p>Geschlossenes thermisches System mit einem Durchflusssensor</p> <p>② Wärmeenergie: $E1 = V1(t1-t2)k_{t1:Vorlauf \text{ oder } t2:Rücklauf}$</p> <p>⑤ Kälteenergie: $E3 = V1(t2-t1)k_{t1:Vorlauf \text{ oder } t2:Rücklauf}$</p> <p>Je nach der unter Konfig ausgewählten Option wird der Durchflusssensor V1 entweder im Vorlauf oder Rücklauf installiert.</p> <p>Masse: $M1 = V1$ (Kmass t1) oder Masse: $M1 = V1$ (Kmass t2), abhängig von der Vorlauf/Rücklauf-Programmierung</p> <p>Konfig A = 3 (Vorlauf) oder 4 (Rücklauf)</p>
	<p>Anwendung Nr. 2</p> <p>Geschlossenes thermisches System mit zwei gleichen Durchflusssensoren Leckageüberwachung und dauerhafte Betriebsüberwachung</p> <p>② Abrechnungsenergie: $E1 = V1(t1-t2)k_{t1:Vorlauf}$</p> <p>Kontrollenergie: $E2 = V2(t1-t2)k_{t2:Rücklauf}$</p> <p>t3 kann für Kontrollmessungen der Vor- oder Rücklauftemperatur eingesetzt werden, wird aber bei der Energieberechnung nicht mit berücksichtigt.</p> <p>Masse: $M1 = V1$ (Kmass t1) Masse: $M2 = V2$ (Kmass t2)</p> <p>Konfig A = 3 (Vorlauf)</p>



Anwendung Nr. 3

2-Strangsystem mit 2 Durchflusssensoren

② Wärmeenergie: $E1 = V1(t1-t2)k_{t1:Vorlauf \text{ oder } t2:Rücklauf}$

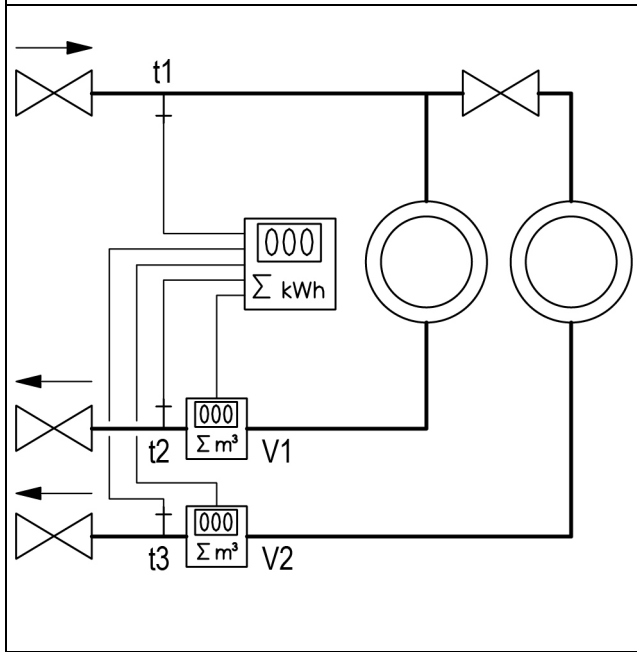
Leitungswasserenergie: $E6 = V2 (t3-t4)k_{t3}$

t3 wird gemessen oder programmiert.
t4 ist programmiert.

Je nach der unter Konfig ausgewählten Option wird der Durchflusssensor V1 entweder im Vorlauf oder Rücklauf installiert.

Masse: $M1 = V1$ (Kmass t1) oder
Masse: $M1 = V1$ (Kmass t2), abhängig von der Vorlauf/Rücklauf-Programmierung
Masse: $M2 = V2$ (Kmass t3)*

Konfig A = 3 (Vorlauf) oder 4 (Rücklauf)



Anwendung Nr. 4

Zwei Wärmekreise mit gemeinsamem Vorlauf

② Wärmeenergie #1: $E1 = V1(t1-t2)k_{t2}$

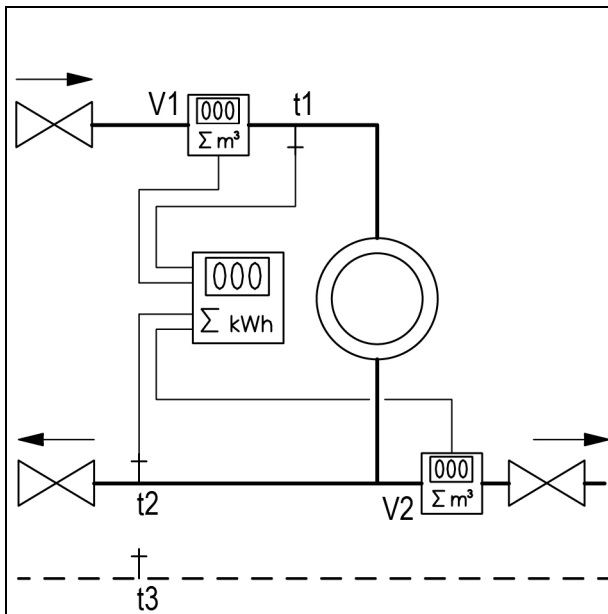
Wärmeenergie #2: $E7 = V2(t1-t3)k_{t3}$

t3 wird gemessen oder programmiert.

Masse: $M1 = V1$ (Kmass t2)
Masse: $M2 = V2$ (Kmass t3)*

Konfig A = 4 (Rücklauf)

* $M2 = V2$ (Kmass t3). Für V2 erfolgt eine Massenkorrektur mit t3 bei der Wahl eines bestimmten DDD-Codes.

**Anwendung Nr. 5****Offenes System mit Zapfung aus dem Rücklauf**

Wärmeenergie: $E1 = V1(t1-t2)k_{t1}$

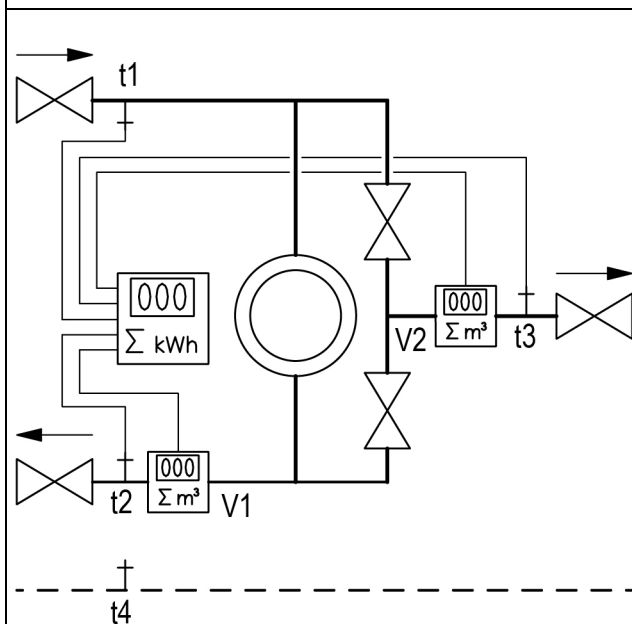
Leitungswasserenergie: $E5 = V2(t2-t3)k_{t2}$

t3 wird gemessen oder programmiert.

Masse: $M1 = V1$ (Kmass t1)

Masse: $M2 = V2$ (Kmass t2)

Konfig A = 3 (Vorlauf)

**Anwendung Nr. 6****Offenes System mit einem separaten Durchflusssensor für Leitungswasser**

Wärmeenergie: $E1 = V1(t1-t2)k_{t2}$

Leitungswasserenergie: $E6 = V2(t3-t4)k_{t3}$

t3 wird gemessen oder programmiert.

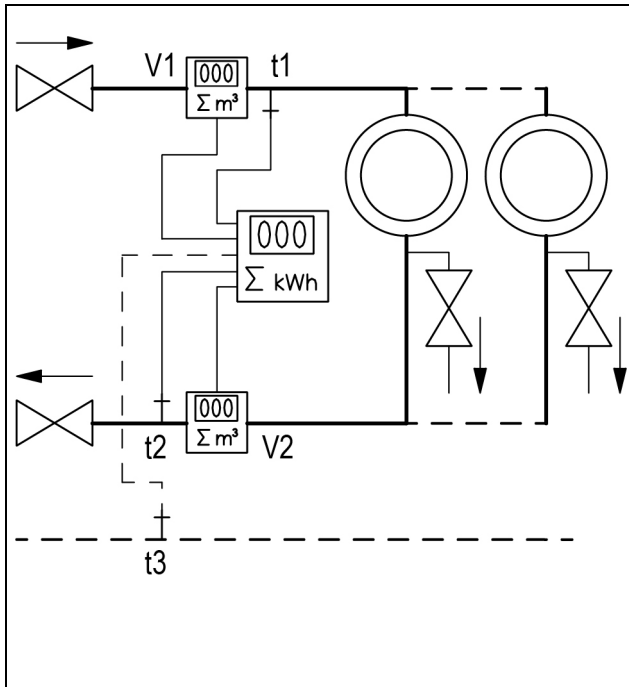
t4 ist programmiert.

Masse: $M1 = V1$ (Kmass t2)

Masse: $M2 = V2$ (Kmass t3)*

Konfig A = 4 (Rücklauf)

* $M2 = V2$ (Kmass t3). Für V2 erfolgt eine Massenkorrektur mit t3 bei der Wahl eines bestimmten DDD-Codes.



Anwendung Nr. 7

Offenes System mit zwei Durchflusssensoren

Vorlaufenergie: $E4 = V1 (t1-t3)k_{t1}$

Rücklaufenergie: $E5 = V2(t2-t3)k_{t2}$

$dE(\Delta E) = E4-E5$ kann vom Zähler berechnet werden.

Wärmeenergie: $E2 = V2 (t1-t2)k_{t2}$

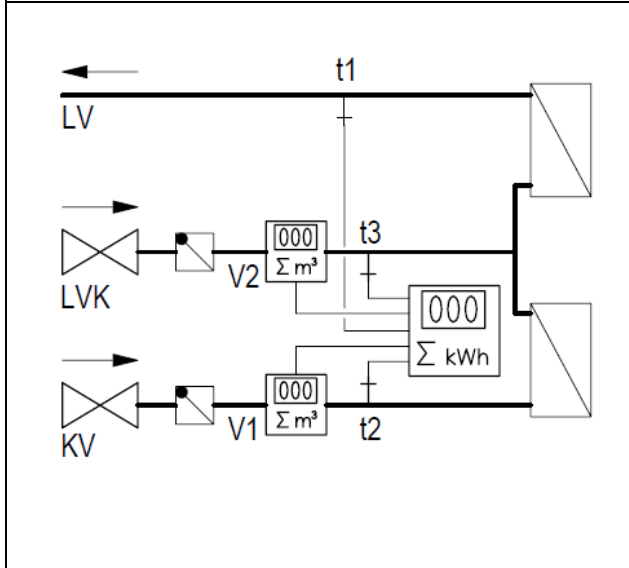
t3 wird gemessen oder programmiert.

Masse: $M1 = V1 (K_{mass} t1)$

Masse: $M2 = V2 (K_{mass} t2)$

Konfig A = 3 (Vorlauf) oder 4 (Rücklauf)

Hat auf E2, E4 und E5 keinen Einfluss



Anwendung Nr. 8

Warmwasserkessel mit Zirkulation

Leitungswasserenergie: $E1 = V1 (t1-t2)k_{t2}$

Zirkulierende Energie: $E7 = V2 (t1-t3)k_{t3}$

Masse: $M1 = V1 (K_{mass} t2)$

Masse: $M2 = V2 (K_{mass} t3)^*$

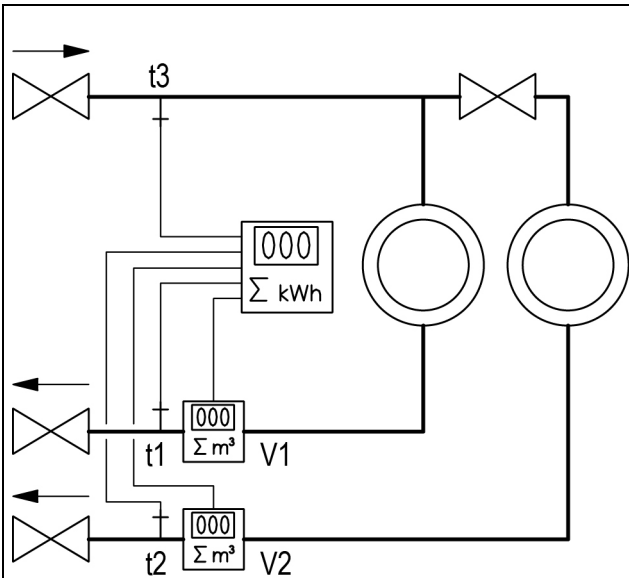
LV: Warmes Brauchwasser

LVK: Wärmezirkulation

KV: Kaltes Wasser

Konfig A = 4 (Rücklauf)

* $M2 = V2 (K_{mass} t3)$. Für V2 erfolgt eine Massenkorrektur mit t3 bei der Wahl eines bestimmten DDD-Codes.

**Anwendung Nr. 9****2 Kühlkreisläufe mit gemeinsamen Vorlauf**

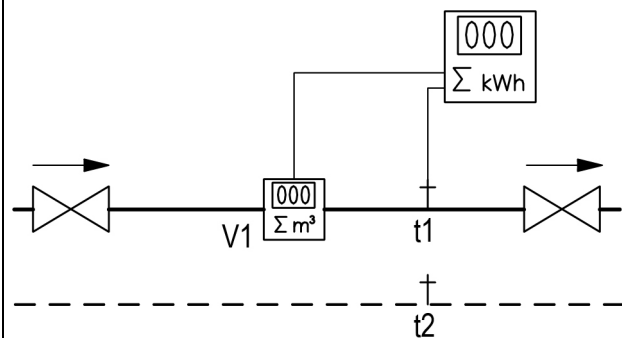
$$\text{Kälteenergie \#1: } E_4 = V_1(t_1 - t_3)k_{t_1}$$

$$\text{Kälteenergie \#2: } E_5 = V_2(t_2 - t_3)k_{t_2}$$

$$\text{Masse: } M_1 = V_1 \text{ (Kmass } t_1)$$

$$\text{Masse: } M_2 = V_2 \text{ (Kmass } t_2)$$

Konfig A = 3 (Vorlauf) oder 4 (Rücklauf)
(Hat keinen Einfluss auf E4 und E5)

**Anwendung Nr. 10****Energie im warmen Brauchwasser**

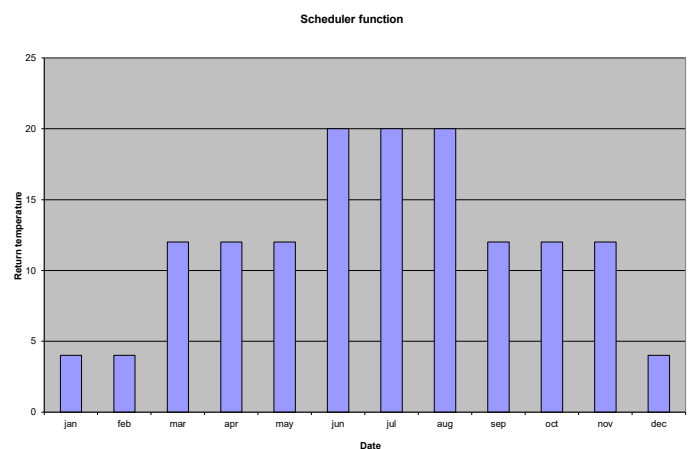
$$\text{Leitungswasserenergie: } E_1 = V_1 (t_1 - t_2)K_{t_1}$$

$$\text{Masse: } M_1 = V_1 \text{ (Kmass } t_1)$$

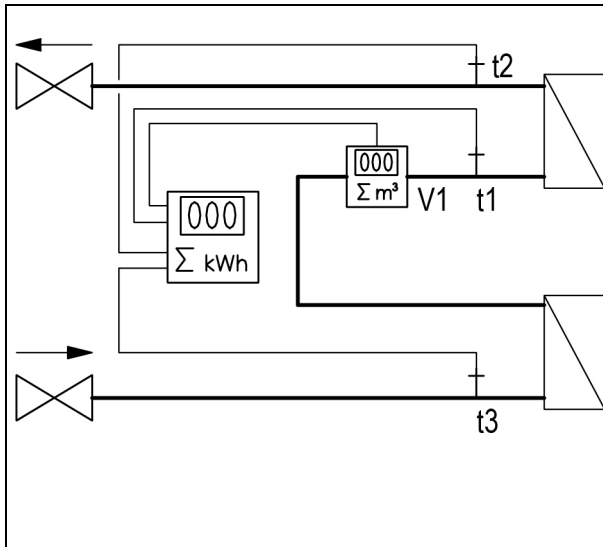
t1 und t2 werden mit Zweileiterfühlern oder Vierleiterfühlern gemessen.

Alternativen:

t2 wird mit einem festen Temperaturwert programmiert oder t2 wird über die Zeitplanungsfunktion programmiert, die im MULTICAL® 603 eingebaut ist. Die Temperatur t2 folgt einer Tabelle, in der t2 bis zu 12 Mal im Jahr geändert werden kann.



Konfig A = 3 (Vorlauf)

**Anwendung Nr. 11****2-Stufen Kesselsystem mit einem Durchflusssensor**

Kesselenergie „B“: $E_3 = V_1 (t_2 - t_1) k_{t1}$
(Oberster Kessel)

Kesselenergie „A“: $E_4 = V_1 (t_1 - t_3) k_{t1}$
(Unterster Kessel)

Konfig A = 3 (Vorlauf)

7.1.4 Energieberechnungen und -register E1 und E3

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 berechnet die Energie nach der Formel in EN 1434-1, die die internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90) und eine Druckdefinition von 16 bar verwendet.

Die Energie kann vereinfacht wie folgt ausgedrückt werden: Energie = V x ΔΘ x k. Das Rechenwerk berechnet die Energie immer in [Wh] und wandelt den Wert anschließend in die gewählte Maßeinheit um.

E [Wh] =	$V \times \Delta\Theta \times k \times 1000$
E [kWh] =	$E \text{ [Wh]} / 1000$
E [MWh] =	$E \text{ [Wh]} / 1.000.000$
E [GJ] =	$E \text{ [Wh]} / 277.800$

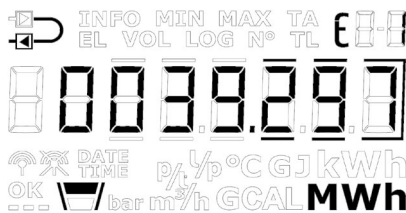
V ist die zugeführte (oder simulierte) Wassermenge in m³

ΔΘ ist die gemessene Temperaturdifferenz: Wärmeenergie (E1) ΔΘ = Vorlauftemperatur – Rücklauftemperatur
 Kälteenergie (E3) ΔΘ = Rücklauftemperatur – Vorlauftemperatur

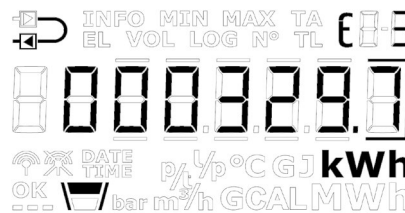
K ist der Wärmekoeffizient des Wassers, berechnet nach den Formeln in EN 1434 und OIML R75-1:2002

Jeder Energietyp ist auf dem Display und während der Datenauslesung eindeutig definiert, z. B.:

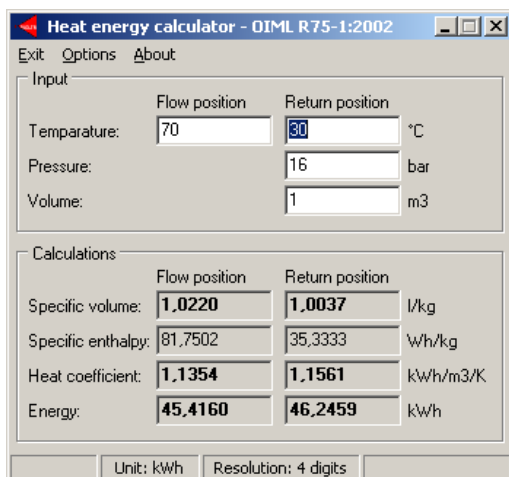
Wärmeenergie: $E1 = V1(t1-t2)k$



Kälteenergie: $E3 = V1(t2-t1)k$



Kamstrup A/S kann Ihnen ein Berechnungsprogramm zur Kontrolle der Messung zur Verfügung stellen:



		Berechnung	Bedingung
<u>Wärmeenergie</u> (E1, A1, A2)	Vorlauf	$E1 = m^3 \times (t1 - t2) k_{t1}$ $A1 = m^3 \times (t5 - t2) k_{t1}$ $A2 = m^3 \times (t2 - t5) k_{t1}$	$t1 > t2$ Wenn $t1 = t2$ ist, dann ergeben E1, A1, A2 = 0 Wenn $t5 - t2 \leq 0$ ist, dann ergibt A1 = 0 Wenn $t2 - t5 \leq 0$ ist, dann ergibt A2 = 0 $\theta_{t1} > \theta_{hc}$ (Zählertyp 6)
	Rücklauf	$E1 = m^3 \times (t1 - t2) k_{t2}$ $A1 = m^3 \times (t5 - t2) k_{t2}$ $A2 = m^3 \times (t2 - t5) k_{t2}$	$t1 > t2$ Wenn $t1 = t2$ ist, dann ergeben E1, A1, A2 = 0 Wenn $t5 - t2 \leq 0$ ist, dann ergibt A1 = 0 Wenn $t2 - t5 \leq 0$ ist, dann ergibt A2 = 0 $\theta_{t1} > \theta_{hc}$ (Zählertyp 6)
<u>Kälteenergie</u> (E3)	Vorlauf	$E3 = m^3 \times (t2 - t1) k_{t1}$	$t1 < t2$ $\theta_{t1} < \theta_{hc}$ (Zählertyp 6)
	Rücklauf	$E3 = m^3 \times (t2 - t1) k_{t2}$	$t1 < t2$ $\theta_{t1} < \theta_{hc}$ (Zählertyp 6)
<u>Zugeführte/ rückgespeiste Energie</u> (E8, E9, E10, E11)		$E8 = V1[m^3] \times t1$ $E9 = V1[m^3] \times t2$ $E10 = V1[m^3] \times t3$ $E11 = V2[m^3] \times t3$	

Bei einem Fehler am Temperaturfühler t1, t2 oder t3 wird die Akkumulation in den Registern gestoppt, die vom Fehler beeinträchtigt werden. Darüber hinaus wird die betreffende Anzeige im Display Striche anzeigen.

	t1-Fehler	t2-Fehler	t3-Fehler	V1 Durchflussfehler	V2 Durchflussfehler
t1 Vorlauf	Display: - - -				
t2 Rücklauf		Display: - - -			
Δt (t1-t2)	Display: - - -	Display: - - -			
t3			Display: - - -		
Durchfluss, V1					
Leistung, V1	Display: - - -	Display: - - -			
E1	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			
E2	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			
E3	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			
E4	Keine Akkumulation		Keine Akkumulation		
E5		Keine Akkumulation	Keine Akkumulation		
E6			Keine Akkumulation		
E7	Keine Akkumulation		Keine Akkumulation		
E8	Keine Akkumulation				
E9		Keine Akkumulation			
E10			Keine Akkumulation		
E11			Keine Akkumulation		
V1					
V2					
A1	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			
A2	Keine Akkumulation	Keine Akkumulation			

MULTICAL® 603

7.1.5 Energieberechnungen und -register E8, E9, E10 und E11

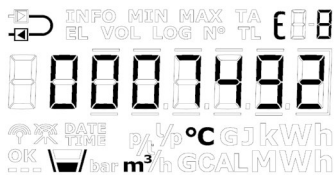
E8 und E9 bilden die Grundlage für die Berechnung von volumenbasierten Durchschnittstemperaturen im Vor- bzw. Rücklauf. Mit jeder Integration werden die Register mit dem Ergebnis von $m^3 \times ^\circ C$ akkumuliert, weshalb E8 und E9 eine geeignete Grundlage für die Berechnung von volumenbasierten Durchschnittstemperaturen von Vor- und Rücklauf bilden.

E10 und E11 funktionieren auf die gleiche Weise wie E8 und E9, werden aber zur Berechnung der durchschnittlichen Temperatur t_3 entweder mit V1 oder mit V2 verwendet.

E8, E9, E10 und E11 können für die Durchschnittsberechnung während eines beliebigen Zeitraums verwendet werden, solange das Volumenregister gleichzeitig mit den Energieregistern ausgelesen wird.

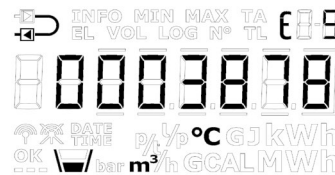
$$E8 = V1[m^3] \times t_1,$$

E8 ist das akkumulierte Ergebnis von m^3 für $V1 \times t_1$



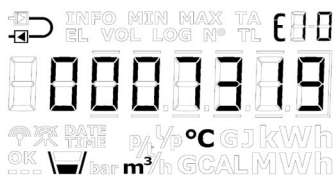
$$E9 = V1[m^3] \times t_2,$$

E9 ist das akkumulierte Ergebnis von m^3 für $V1 \times t_2$



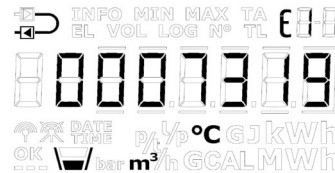
$$E10 = V1[m^3] \times t_3$$

E10 ist das akkumulierte Ergebnis von m^3 für $V1 \times t_3$



$$E11 = V2[m^3] \times t_3$$

E11 ist das akkumulierte Ergebnis von m^3 für $V2 \times t_3$



Auflösung E8, E9, E10 und E11

E8, E9, E10 und E11 sind von der Volumenauflösung [m^3] abhängig

Volumenauflösung	E8, E9, E10 und E11 Auflösung
0000,001 m^3	$m^3 \times ^\circ C \times 10$
00000,01 m^3	$m^3 \times ^\circ C$
000000,1 m^3	$m^3 \times ^\circ C \times 0,1$
0000001 m^3	$m^3 \times ^\circ C \times 0,01$

Beispiel 1: In einem Jahr lag der Wasserverbrauch der Fernwärmanlage bei 250,00 m^3 und die durchschnittlichen Temperaturen betragen 95 $^\circ C$ im Vorlauf und 45 $^\circ C$ im Rücklauf.

Die Ergebnisse lauten E8 = 23750 und E9 = 11250.

Beispiel 2: Die Durchschnittstemperaturen sollen bei der jährlichen Auslesung ermittelt werden. Deshalb werden E8 und E9 in die jährliche Auslesung einbezogen.

Ableседatum	Volumen	E8	Durchschnitt Vorlauf	E9	Durchschnitt Rücklauf
2017.06.01	534,26 m^3	48236		18654	
2016.06.01	236,87 m^3	20123		7651	
Jahresverbrauch	297,39 m^3	28113	28113/297,39 = 94,53 $^\circ C$	11003	11003/297,39 = 36,99 $^\circ C$

Tabelle 3

7.1.6 Rücklaufenergieregister A1 und A2

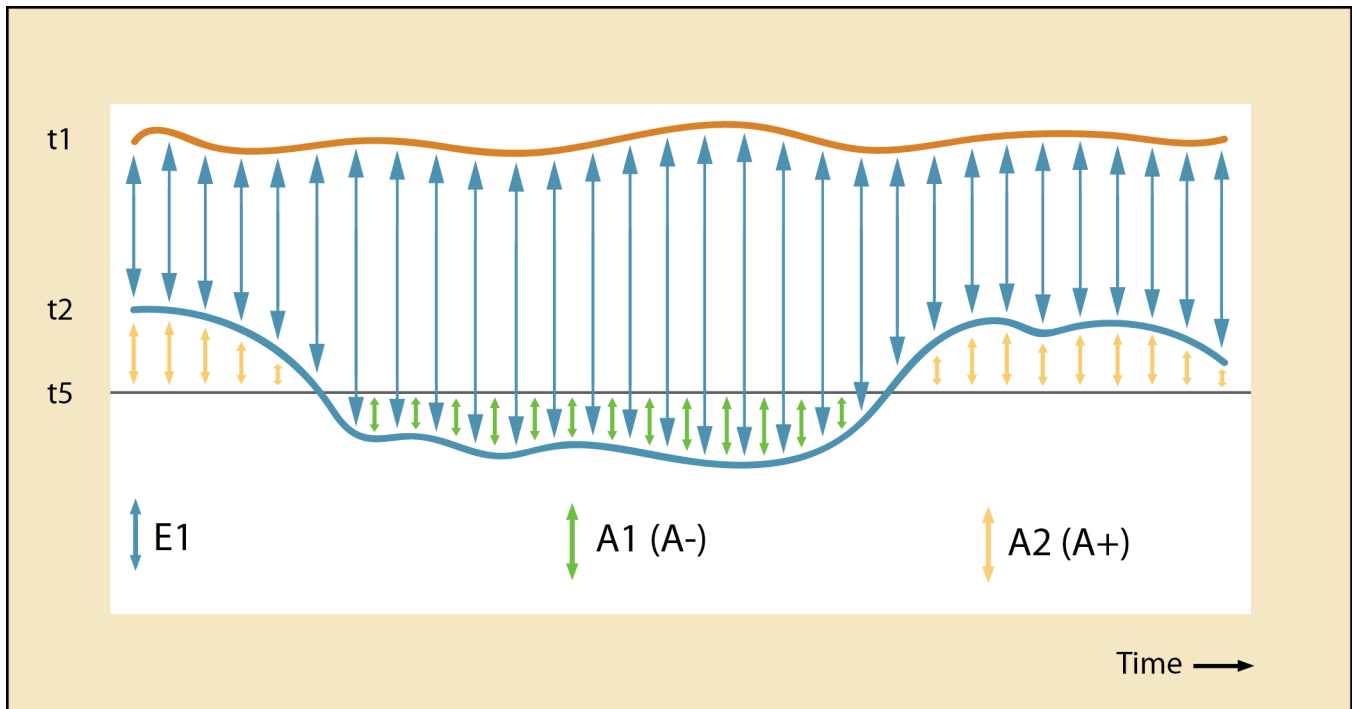
Die Funktion der „Rücklaufenergieregister“ ist so definiert, dass A1 die Wärmeenergie akkumuliert, die mit niedriger Rücklauftemperatur verbraucht wurde und für welche der Kunde deshalb einen Preisnachlass erhält, und dass A2 die Wärmeenergie akkumuliert, die mit hoher Rücklauftemperatur verbraucht wurde und für welche der Kunde einen Preisaufschlag zahlen muss.

Die Energieberechnungen für einen Wärmezähler mit dem Durchflusssensor im Rücklauf werden unten dargestellt:

$$A1 = m^3 \times (t5-t2)k_{t2} \quad \text{Wärmeenergie mit Preisnachlass}$$

$$A2 = m^3 \times (t2-t5)k_{t2} \quad \text{Wärmeenergie mit Preisaufschlag}$$

Die Energie wird nur bei positiver Temperaturdifferenz berechnet.



Die Rücklaufreferenztemperatur t5 kann nach Wunsch im Werk konfiguriert werden oder nach der Lieferung über METERTOOL HCW geändert werden. Die typische Konfiguration ist t5 = 50 °C.

Symbol	Erläuterung	Maßeinheit
t1	Vorlauftemperatur	[°C]
t2	Rücklauftemperatur	
t5	Rücklauftemperaturreferenz	
E1	Gesamte Wärmeenergie	[kWh], [MWh], [GJ], [Gcal]
A1	Wärmeenergie mit Preisnachlass	
A2	Wärmeenergie mit Preisaufschlag	

Da die Genauigkeit der Absoluttemperatur eine direkte Auswirkung auf die Genauigkeit der Rücklaufenergieregister A1 und A2 hat, sollte der Nullpunktfehler des Fühlersatz und die Auswirkung des Anschlusskabels der Fühler über die Anpassung des Offsets im MULTICAL® 603 ausgeglichen werden (siehe Abschnitt 7.3).

7.2 Messung der Leistungszahl einer Wärmepumpe

7.2.1 Leistungszahl (COP)

In Häusern mit Wärmepumpen mit einem gemeinsamen Heizkreis ist es zweckmäßig, sowohl die abgegebene thermische Energie als auch die aufgenommene elektrische Energie zu messen, um damit die Leistungszahl (COP oder CP) zu berechnen. COP ist die Abkürzung für „Coefficient Of Performance“.

Die Berechnung ergibt sich aus der direkten Proportionalität zwischen der berechneten thermischen Energie (E1) und der elektrischen Energie, die über den Impulseingang B1 (In-B1) gemessen wird:

$$CP = \frac{\text{Thermische Energie [E1]}}{\text{Elektrische Energie Eingang [Input B1]}}$$

Die elektrische Energie (In-B1) wird in kWh oder MWh gemessen, während die thermische Energie (E1) abhängig vom gewählten B-Code entweder in kWh, MWh, Gcal oder GJ gemessen wird. Unabhängig von der ausgewählten Einheit berechnet der Zähler die Leistungszahl stets richtig. Die Leistungszahl wird mit 1 Dezimalstelle angezeigt und ist ein Wert im Bereich von 0,0...19,9.

Die Leistungszahl CP kann als ein laufender Wert, als ein Monatswert oder als ein Jahreswert (SCOP, Seasonal Coefficient of Performance) angezeigt werden. Darüber hinaus ist es möglich, die Mittelungszeit für die laufende Leistungszahl sowie die aktuelle Leistung, die am Impulseingang B1 gemessen wird, anzuzeigen.

Die Leistungszahl CP wird über die Anzahl von Tagen gemittelt, die in der Konfiguration des Zählers ausgewählt wird. Die Mittelungszeit kann im Bereich 5...30 Tage eingestellt werden. Die Mittelungszeit wird auf 7 Tage eingestellt, wenn sie vom Kunden nicht anders angegeben wird.

Hinweis: Bei fehlenden Daten für E1 oder In-B1 innerhalb eines Erfassungszeitraums wird die laufende Leistungszahl als 0,0 angezeigt, bis die Datenbasis ausreichend ist.

Anzeige der Leistungszahl

Die unten stehende Tabelle zeigt die Anzeigen der Leistungszahl in der "TECH loop".

Primäranzeige	Sekundäranzeige	Display-Nr.	Anzeige
CP (laufender Durchschnitt)		2-023-00	
	Aktuelle Leistung für In-B1	2-023-01	
	Mittelungszeit für aktuelle Leistung	2-023-02	
	Jahresdatum	2-023-03	

Primäranzeige	Sekundäranzeige	Display-Nr.	Anzeige
	Jahresdaten	2-023-04	
	Monatsdatum	2-023-05	
	Monatsdaten	2-023-06	

Rücksetzung der Leistungszahl CP

Ausgangssituation	Problemlösung
Unterschiedliche Einheit und/oder Auflösung für E1 und In-B1	Es muss der Unterschied in der Berechnung der Leistungszahl korrigiert werden.
Neukonfiguration von Einheit und/oder Auflösung für E1 (B- oder CCC-Code)	Die Berechnungen der Leistungszahl werden zurückgesetzt. ¹
Neukonfiguration von Einheit und/oder Auflösung für In-B1 (GG-Code)	Die Berechnungen der Leistungszahl werden zurückgesetzt. ¹
Neukonfiguration der Voreinstellung von In-B1	Die Berechnungen der Leistungszahl werden zurückgesetzt. ¹

¹ Monats- und Jahres-Leistungszahlen werden neu begonnen, d. h. die Leistungszahl wird nur auf Basis der restlichen Zeit bis zur nächsten Messwerterfassung berechnet. Die laufende Leistungszahl wird auf 0,0 eingestellt, bis der Tageslogger mehr als die konfigurierte Anzahl von Tagen protokolliert hat (wenn die Anzahl von Tagen z.B. auf 5 eingestellt ist, muss der Zähler 6 Messwerterfassungen vorgenommen haben, bevor der Zähler 5 ganze Tage berechnen kann).

7.2.2 Jahreszeitbedingte Leistungszahl (SCOP)

SCOP ist eine Messung der gemittelten Effizienz der Wärmepumpe, die angibt, wie effizient die Wärmepumpe über den Jahresverlauf ist. Der durchschnittliche Jahreswert wird über ein Jahr (eine Saison) gemessen, in dem die Wärmepumpe sowohl hohen als auch niedrigen Umgebungstemperaturen ausgesetzt war.

Bei der Wahl des Datenloggerprofils (RR-Code) ist es möglich, sowohl Jahres- als auch Monatswerte zu speichern. Die Monatswerte werden als der Durchschnitt eines vollständigen Monats berechnet, und die Jahreswerte werden als der Durchschnitt eines vollständigen Jahres berechnet. Der Monat und das Jahr werden vom gewählten Stichtag bestimmt.

7.2.3 Messung des Wirkungsgrades eines Gasheizkessels

Wenn der Impulsausgang eines Gaszählers an den Wärmezähler angeschlossen wird, kann der Wirkungsgrad des Gasheizkessels gemessen werden, z. B. in kWh/Nm³ Gas. Für den Eingang B1 muss dann eine Volumenauflösung ausgewählt werden, die der Impulswertigkeit des Impulsausgangs des Gaszählers entspricht.

7.3 Offsetanpassung der Temperaturfühlermessung

Als Option ist für das Rechenwerk MULTICAL® 603 die Offsetanpassung der Temperaturfühlermessung lieferbar, um damit die Genauigkeit der Messung der Absoluttemperatur zu erhöhen. Dies ist vor allem für Installationen wichtig, in denen der Zähler zur Tarifabrechnung auf Grundlage der Absoluttemperaturen verwendet wird. In diesem Fall ist es eine Anforderung der EN 1434, dass die Anzeige der Absoluttemperatur des Zählers eine Genauigkeit innerhalb von $\pm 1,0$ K aufweisen muss. Die Anpassung des Offsets ist ebenfalls in Fernkälteinstallationen äußerst wichtig. In Fernkälteinstallationen fordert der Kunde meistens eine maximale Vorlauftemperatur. Eine Absoluttemperatur, die mit einer unerwünschten Ungenauigkeit gemessen wurde, kann dazu führen, dass der Lieferant Wasser mit einer zu niedrigen Vorlauftemperatur liefert, was unnötige Mehrkosten für den Lieferanten zur Folge hat.

Abhängig von der Konfiguration des Zählers kann die Offsetanpassung, bei der Lieferung im Zähler bereits einprogrammiert sein. Darüber hinaus ist es möglich, den Offset nach der Lieferung über die "SETUP loop" des Zählers (siehe Abschnitt 6.3) oder mit METERTOOL HCW anzupassen. Siehe die „Technische Beschreibung für METERTOOL HCW (5512-2098)“

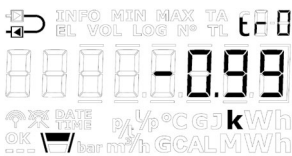
Hinweis: Je nach Konfiguration des Rechenwerks kann die Offsetanpassung deaktiviert sein und der Menüpunkt in der "SETUP loop" wird in diesem Fall „OFF“ anzeigen.

Wird der Temperaturfühlersatz bei einem Rechenwerk mit Offsetanpassung ersetzt, wird empfohlen, den Offset zu korrigieren, sodass er mit dem neu angeschlossenen Fühlersatz übereinstimmt. Alternativ sollte der Offset auf 0,00 K gesetzt werden, womit die Funktion deaktiviert wird und deshalb nicht zu einer ungewünschten Erhöhung des Fehlers bei der Messung der Absoluttemperatur beiträgt.

Es ist möglich, den Offset (t_{r0}) des Temperaturfühlers im Bereich -0,99...0,99 K gemäß der Zulassung des Rechenwerks anzupassen.

Bitte beachten Sie, dass Sie die gewünschte Offsetanpassung und nicht den Fehler des Temperaturfühlersatzes einstellen.

Wenn der ausgewählte Temperaturfühlersatz mit einem Fehler von -0,20 K beiträgt, muss der Offset des Rechenwerks auf 0,20 K eingestellt werden.

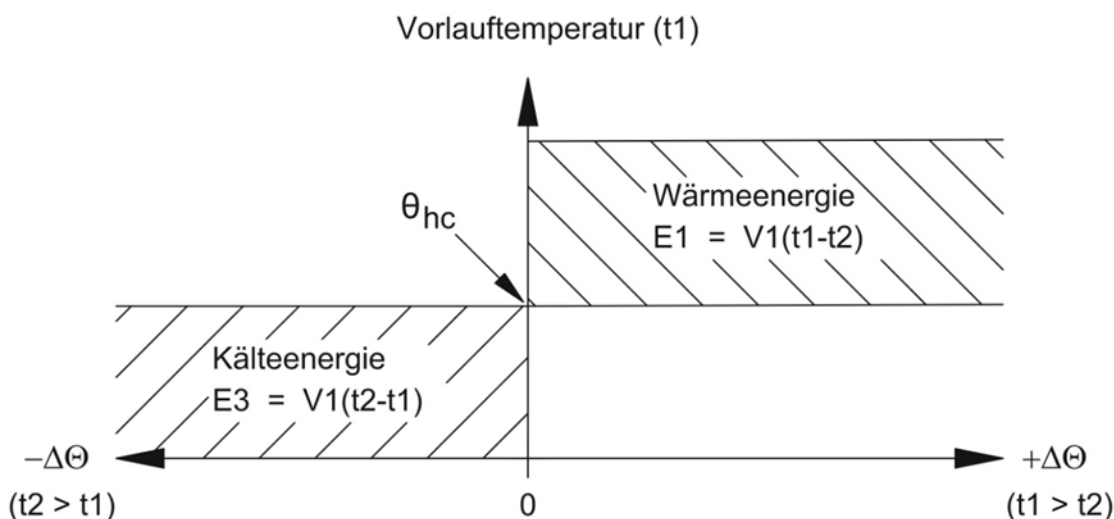


7.4 Kombinierte Wärme-/Kältemessung

Der Zähler MULTICAL® 603 ist als Wärmezähler (Zählertyp 2), Kältezähler (Zählertyp 5) oder kombinierter Wärme-/Kältezähler (Zählertyp 3 und 6) lieferbar.

Zählertyp		
Wärmezähler (MID Modul B+D)		2
Wärme-/Kältezähler (MID-Modul B+D & TS27.02+DK268)	$\Theta_{hc} = \text{OFF}$	3
Kältezähler (TS27.02+DK268)		5
Wärme-/Kältezähler (MID-Modul B+D & TS27.02+DK268)	$\Theta_{hc} = \text{ON}$	6
Liefercode (Sprache des Aufklebers usw.)		XX

Wenn der Zähler MULTICAL® 603 als Wärme-/Kältezähler (Zählertyp 3 und 6) geliefert wurde, wird bei positiver Temperaturdifferenz ($t_1 > t_2$) Wärmeenergie (E_1) gemessen, während bei negativer Temperaturdifferenz ($t_2 < t_1$) Kälteenergie (E_3) gemessen wird. Der Temperaturfühler t_1 (versehen mit einer schwarzen Linie in rotem Feld) muss immer im Vorlauf eingebaut werden, während t_2 (versehen mit zwei schwarzen Linien in blauem Feld) im Rücklauf montiert wird.



θ_{hc} dient als ein Grenzwert für die Messung von Wärme und Kälte. Wenn θ_{hc} aktiviert ist, wird die Wärmeenergie nur dann gemessen, wenn t_1 größer als oder gleich θ_{hc} ist. Ebenfalls wird die Kälteenergie nur dann gemessen, wenn die Vorlauftemperatur t_1 niedriger als θ_{hc} ist.

Bei Wärme-/Kältezählern soll der Grenzwert θ_{hc} auf die bei Kühlung höchste bisher gemessene Vorlauftemperatur eingestellt werden, z. B. 25 °C. Allein die Temperaturdifferenz bestimmt, ob Wärme- oder Kälteenergie abgerechnet wird.

Die Konfiguration der θ_{hc} -Funktion ist nur für Zählertyp 6 möglich. Die Konfiguration kann im Bereich von 0,01..180,00 °C vorgenommen werden. Wenn θ_{hc} deaktiviert sein soll, wird der Wert auf 250,00 °C konfiguriert. Bei allen anderen Zählertypen als Zählertyp 6 wird θ_{hc} permanent als „OFF“ in der Konfiguration angezeigt. θ_{hc} wird über die „SETUP loop“ oder das PC-Programm METERTOOL HCW konfiguriert, siehe Abschnitt 6.3 und in Technische Beschreibung für METERTOOL HCW (5512-2098) für weitere Informationen.

Hinweis: Es gibt keine Hysterese beim Wechsel zwischen der Messung der Wärme- und Kälteenergie ($\Delta\theta_{hc} = 0,00 \text{ K}$).

7.5 Minimum-/Maximumberechnung der Leistung (P) und des Durchflusses (Q)

Der Zähler MULTICAL® 603 speichert den Minimal- und den Maximaldurchfluss und die Mindest- und Höchstleistung sowohl auf monatlicher als auch auf jährlicher Basis. Alle gespeicherten Werte können über die Datenkommunikation ausgelesen werden. Darüber hinaus können die letzten 2 Jahresspeicher und die letzten 12 Monatsspeicher in der "USER loop" abgelesen werden. Es hängt vom gewählten Displaycode (DDD-Code) ab, ob diese Erfassungen in der "USER loop" angezeigt werden. Im Abschnitt 3.2.4 erfahren Sie mehr über den DDD-Code.

Die aktuellen Minimal- und Maximalwerte im aktuellen Jahr und Monat können im Display angezeigt werden. Darüber hinaus können die historischen Daten, d. h. die Minimal- und Maximalwerte, die im Vorjahr und in den Vormonaten erfasst wurden, angezeigt werden. Das Datum für die Erfassung der Minimal- oder Maximalwerte wird im Display im Format 20YY.MM.DD angezeigt. Über die serielle Auslesung ist es außerdem möglich, den Zeitpunkt (hh.mm.ss) zu erhalten. Unten stehend erhalten Sie den kompletten Überblick über die Register.

Hinweis: Historische Anzeigen (Datenloggerwerte) sind nicht Teil der "TECH loop". Diese Anzeigen sind nur in der "USER loop" verfügbar und nur dann, wenn der betreffende DDD-Code diese Anzeigen enthält.

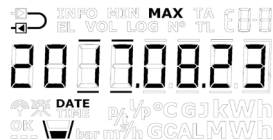
Durchfluss (V1)	"USER loop"	
12.1	Datum für Max. im aktuellen Jahr	
12.2	Daten für Max. im aktuellen Jahr	
12.3	Datum für Max. Jahreslogger	
12.4	Daten für Max. Jahreslogger	
12.5	Datum für Max. im aktuellen Monat	
12.6	Daten für Max. im aktuellen Monat	
12.7	Datum für Max. Monatslogger	
12.8	Daten für Max. Monatslogger	
12.9	Datum für Min. im aktuellen Jahr	
12.10	Daten für Min. im aktuellen Jahr	
12.11	Datum für Min. Jahreslogger	
12.12	Daten für Min. Jahreslogger	
12.13	Datum für Min. im aktuellen Monat	
12.14	Daten für Min. im aktuellen Monat	
12.15	Datum für Min. Monatslogger	
12.16	Daten für Min. Monatslogger	

Thermische Leistung (V1)	"USER loop"	
14.1	Datum für Max. im aktuellen Jahr	
14.2	Daten für Max. im aktuellen Jahr	
14.3	Datum für Max. Jahreslogger	
14.4	Daten für Max. Jahreslogger	
14.5	Datum für Max. im aktuellen Monat	
14.6	Daten für Max. im aktuellen Monat	
14.7	Datum für Max. Monatslogger	
14.8	Daten für Max. Monatslogger	
14.9	Datum für Min. im aktuellen Jahr	
14.10	Daten für Min. im aktuellen Jahr	
14.11	Datum für Min. Jahreslogger	
14.12	Daten für Min. Jahreslogger	
14.13	Datum für Min. im aktuellen Monat	
14.14	Daten für Min. im aktuellen Monat	
14.15	Datum für Min. Monatslogger	
14.16	Daten für Min. Monatslogger	

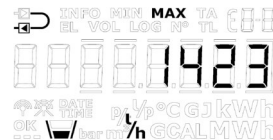
Unten stehend finden Sie eine Reihe von Beispielen für die Anzeigen von Datum und Daten. Der Rahmen um das Datum gibt an, dass das Datum mit Jahres- oder Monatsdaten verbunden ist. Bei der Anzeigen des Datums für die Jahresdaten werden die beiden letzten Ziffern der Jahreszahl mit dem Rahmen gekennzeichnet, während für die Monatsdaten die beiden Ziffern des Monats gekennzeichnet werden. Darüber hinaus werden die Symbole „MIN“ und „MAX“ eingeschaltet, um anzuzeigen, dass es sich um Minimal- bzw. Maximalwerte handelt. Das „LOG“-Symbol schaltet sich bei historischen Werten ein.

Beispiele für Jahresdatum und Jahresdaten (Maximalwerte) für Durchfluss

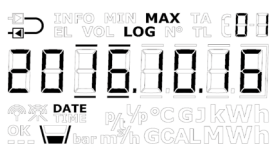
Datum für Max. im aktuellen Jahr



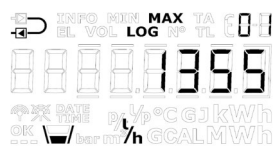
Daten für Max. im aktuellen Jahr



Datum für Max. Jahreslogger

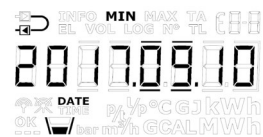


Daten für Max. Jahreslogger

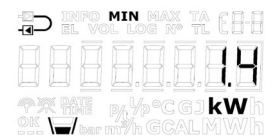


Beispiele für Monatsdatum und Monatsdaten (Minimalwerte) für Leistung

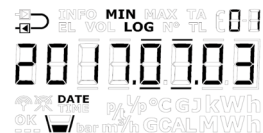
Datum für Min. im aktuellen Monat



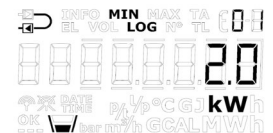
Daten für Min. im aktuellen Monat



Datum für Min. Monatslogger



Daten für Min. Monatslogger



Alle Minimal- und Maximalwerte werden abhängig von der gewählten Mittelungszeit als der Durchschnitt aus einer Anzahl von Durchfluss- oder Leistungsmessungen berechnet. Alle Durchfluss- und Leistungswerte aus dem Mittelungsintervall werden für die Berechnung des Durchschnitts herangezogen. Der neu berechnete Durchschnitt wird mit früheren Durchschnitten verglichen, und der neue Durchschnitt wird als Maximum oder Minimum gespeichert, wenn er entweder größer als der bisherige Maximaldurchschnitt oder kleiner als der bisherige Minimaldurchschnitt ist. Die Mittelungszeit, die bei allen Berechnungen verwendet wird, kann im Bereich von 1...1440 Minuten in Abständen von einer Minute ausgewählt werden (1440 Minuten = 24 Stunden). Die Mittelungszeit und die Stichtagsdaten werden bei der Bestellung angegeben. In Abschnitt 3.3 erfahren Sie mehr über die Bestelldaten. Wenn bei der Bestellung nicht anders angegeben, wird die Mittelungszeit standardmäßig auf 60 Minuten eingestellt. Dieser Wert kann nachträglich über die "SETUP loop" oder METERTOOL HCW geändert werden.

Bitte beachten Sie folgendes:

- Im Display wird das Datum im Format 20YY.MM.DD angezeigt, aber bei der seriellen Auslesung kann auch die Zeit angegeben sein, weshalb sich das Format auf JJ.MM.DD, hh.mm.ss ändert.
- Der Durchschnitt wird kontinuierlich über die Zeit berechnet, d. h. ein Durchschnitt der Werte wird ab dem aktuellen Wert und für die Dauer der gewählten Mittelungszeit rückwärts in der Zeit berechnet. Dies bedeutet, dass die Minimum-/Maximumberechnung nicht vom Einstellen der Uhrzeit beeinflusst wird und sich immer kontinuierlich über die Zeit bewegt.

7.6 Temperaturmessung

Die Vor- und Rücklauftemperaturen werden mittels eines präzise gepaarten Pt500- oder Pt100-Fühlersatz gemessen. Während jeder Temperaturmessung sendet der MULTICAL® 603 einen Prüfstrom durch den Sensor. Der Prüfstrom beträgt ca. 0,5 mA für Pt500 und ca. 2,5 mA für Pt100. Es werden zwei Messungen vorgenommen, um ein möglicherweise vorhandenes Brummen mit 50 Hz (oder 60 Hz) zu unterdrücken, welches über die Fühlerkabel empfangen wird. Darüber hinaus werden kontinuierlich Messungen an den eingebauten Referenzwiderständen durchgeführt, um die optimale Messstabilität zu sichern.

Im Display werden die Vor- und Rücklauftemperaturen im Bereich 0,00 °C bis 185,00 °C angezeigt. Die Temperaturdifferenz wird im Bereich 0,01 K bis 185,00 K angezeigt.

Standardmäßig hat der Zähler keine Abschaltung gegen zu niedrige Temperaturen und misst deshalb bis zu 0,01 °C und 0,01 K herab. Fall gewünscht kann bei der Bestellung des Zählers ein Ländercode gewählt werden, der mit Abschaltung gegen Temperaturdifferenzen ($\Delta\theta$) im Bereich 0,01...2,50 K programmiert ist. Diese Programmierung ist nicht möglich mit METERTOOL. Wenn der Zähler mit einer Abschaltung von 2,50 K programmiert wird, wird der Zähler nicht die Energie und das Volumen bei einer Temperaturdifferenz unterhalb von 2,50 K berechnen können.

Hinweis: Die Abschaltung gegen die Temperaturdifferenz darf nicht mit θ_{hc} verwechselt werden, die als ein Grenzwert für die Wärme-/Kälteenergiemessung dient, siehe Abschnitt 7.4.

Vorlauf- oder Rücklauftemperaturen unterhalb von 0 °C und oberhalb von 185 °C werden als Striche im Display angezeigt, über die serielle Auslesung jedoch als 0,00 °C bzw. 185,00 °C ausgegeben. Wenn einer oder beide Temperaturfühler außerhalb des Messbereichs liegen, wird ein Infocode eingestellt, wie im Abschnitt 7.7 dargestellt wird.

Bei negativer Temperaturdifferenz (Vorlauf < Rücklauf) wird die Temperaturdifferenz mit negativem Vorzeichen angezeigt und es wird Kälteenergie berechnet. Es hängt vom gewählten DDD-Code ab, ob die Temperaturdifferenz im Display angezeigt wird.

Prüfstrom und -leistung

Der Prüfstrom wird nur während der kurzen Zeit, die für die Temperaturmessung benötigt wird, durch den Temperaturfühler geschickt. Der effektive Leistungsverbrauch in den Temperaturfühlern ist jedoch gering und der Einfluss auf die Selbsterwärmung der Fühler beträgt normalerweise weniger als 1/1000 K.

	Pt100	Pt500
Prüfstrom	< 2,5 mA	< 0,5 mA
Höchstleistung	< 1,0 mW	< 0,2 mW
RMS-Leistung ("Schnellmodus")	< 10 μ W	< 2 μ W
RMS-Leistung (Normalmodus)	< 2 μ W	< 0,4 μ W

Durchschnittstemperaturen

Der Zähler MULTICAL® 603 berechnet laufend die Durchschnittstemperaturen im Vorlauf und Rücklauf (t_1 , t_2 und t_3) in ganzen °C, und die Hintergrundberechnungen E8, E9, E10 und E11 werden für jede Volumenakkumulation (z. B. für jede 0,01 m³ bei Zählergröße q_p 1,5) durchgeführt, während der Anzeigewert bei jeder Integration aktualisiert wird (vom L-Code abhängig). Dabei werden die Durchschnittsberechnungen entsprechend dem Volumen gewichtet und können deshalb für Kontrollzwecke verwendet werden.

Programmierte Temperaturen

Die Temperatur t_3 kann im Speicher des Rechenwerks entweder gemessen oder programmiert werden, während die Temperaturen t_4 und t_5 nur programmiert werden können. Siehe die Abschnitte 7.1 und 7.12 für Beispiele zur Anwendung dieser zusätzlichen Temperaturen.

2-Leiter-Fühleranschluss

Der Zähler MULTICAL® 603-A hat einen 2-Leiter Pt100-Anschluss, während der Zähler MULTICAL® 603-C/E/F einen 2-Leiter Pt500-Anschluss aufweist. Für alle 2-Leiter-Fühleranschlüsse gilt, dass die Kabellänge und der Durchmesser der beiden Fühler, die als Temperaturfühlersatz für einen Wärme- oder Kältezähler verwendet werden, identisch sein muss. Das Kabel darf weder verkürzt noch verlängert werden.

Die Einschränkungen bei der Benutzung von 2-Leiter-Temperaturfühlersatz gemäß EN 1434-2 sind in der unten stehenden Tabelle definiert. Die Tabelle gibt außerdem an, wieviel Fehler die längeren 2-Leiter-Kabel verursachen.

Kamstrup A/S liefert Pt500-Temperaturfühlersatz mit bis zu 10 m Kabel (2 x 0,25 mm²).

Kabelquerschnitt [mm ²]	Pt100-Temperaturfühler		Pt500-Temperaturfühler	
	Max. Kabellänge [m]	Fehler ¹⁾ [K/m]	Max. Kabellänge [m]	Fehler ¹⁾ [K/m]
0,25	2,5	0,450	12,5	0,090
0,50	5,0	0,200	25,0	0,040
0,75	7,5	0,133	37,5	0,027

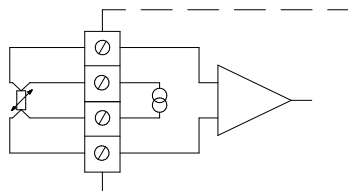
Tabelle 4

¹⁾ Der Fehler ist für Kupferkabel bei 20 °C berechnet. Bei höheren Kabeltemperaturen entsteht ein größerer Fehler.

Der Zähler MULTICAL® 603 verfügt über eine Temperaturfühler-Offsetfunktion, siehe Abschnitt 7.3, die dafür verwendet werden kann, den Fehler zu reduzieren, der auf Grund des Kabelwiderstands und der Nullpunktfehler der Fühler entsteht.

4-Leiter-Temperaturfühlersatz

Falls für die Installation längere Kabel benötigt werden als in der obigen Tabelle angegeben, wird empfohlen, ein 4-Leiter-Temperaturfühlersatz zu verwenden. Der Zähler MULTICAL® 603-B hat einen 4-Leiteranschluss für Pt100, während der Zähler MULTICAL® 603-D/G/H einen 4-Leiteranschluss für Pt500 aufweist.



Der MULTICAL® 603 ist mit einer „echten“ 4-Leitermessung ausgestattet, die 2 Leiter für den Messstrom und 2 weitere Leiter für das Messsignal verwendet. Deshalb haben lange Temperaturfühlerkabel theoretisch keinen Einfluss auf die Messung. In der Praxis sollten jedoch keine längeren Kabel als 100 m verwenden und wir empfehlen, 4 x 0,25 mm² zu verwenden.

Da die 4-Leiter-Signaleingänge eine sehr hohe Impedanz aufweisen, kann ein unterbrochenes Kabel zu einer beliebigen Temperatur führen. Außerdem kann der Informationscode „Über dem Messbereich“ (Fühler unterbrochen) oder „Unter dem Messbereich“ (Fühler kurzgeschlossen) angezeigt werden.

7.7 Arten von Informationscodes

Der Zähler MULTICAL® 603 überwacht kontinuierlich eine Reihe wichtiger Funktionen. Bei gravierenden Fehlern im Messsystem oder während der Installation erscheint in der Anzeige ein blinkendes "INFO". "INFO" blinkt, solange der Fehler existiert, unabhängig davon, welche Anzeige gewählt wurde. Die Anzeige „INFO“ erlischt automatisch, wenn der Fehler behoben wurde.

Hinweis: Der MULTICAL® 603 kann nicht auf die Einstellung „Manuelles Rücksetzen von Infocodes“ konfiguriert werden.

7.7.1 Arten von Informationscodes im Display

Im MULTICAL® 603 ist der Infocode so aufgeteilt, dass jede Ziffer mit einem Teilelement des Zählers verbunden ist. Beispielsweise ist im Display die zweite Ziffer von links immer mit den Informationen verbunden, die den Temperaturfühler t1 betreffen. Gleichzeitig ist der Infocode in Bereiche unterteilt, sodass er von links nach rechts gesehen aus den folgenden Informationen besteht: Allgemeine Informationen, Temperaturinformationen (t1, t2, t3), Durchflussinformationen (V1, V2) und Informationen über die Impulseingänge A und B (In-A1/A2 und In-B1/B2). Siehe die unten stehende Tabelle für einen Überblick über die Infocodes und Reaktionszeiten.

Displayziffer								Beschreibung	Reaktionszeit bis zur aktiven INFO
1	2	3	4	5	6	7	8		
Info	t1	t2	t3	V1	V2	In-A	In-B		
1								Keine Versorgungsspannung ¹	-
2								Niedriger Batteriestand	< 1 Tag
9								Externer Alarm (z.B. über KMP)	< 1 Sekunde
	1							t1 über Messbereich oder unterbrochen ³	< 3 Minuten
		1						t2 über Messbereich oder unterbrochen ³	< 3 Minuten
			1					t3 über Messbereich oder unterbrochen ³	< 3 Minuten
	2							t1 unter Messbereich oder kurzgeschlossen ³	< 3 Minuten
		2						t2 unter Messbereich oder kurzgeschlossen ³	< 3 Minuten
			2					t3 unter Messbereich oder kurzgeschlossen ³	< 3 Minuten
	9	9						t1-t2 Ungültige Temperaturdifferenz	< 3 Minuten
				1				V1 Kommunikationsfehler ⁴	< 1 Tag
					1			V2 Kommunikationsfehler ⁴	< 1 Tag
				2				V1 Falscher Impulswert	< 1 Tag
					2			V2 Falscher Impulswert	< 1 Tag
				3				V1 Luft	< 1 Tag
					3			V2 Luft	< 1 Tag
				4				V1 falsche Durchflussrichtung	< 1 Tag
					4			V2 Falsche Durchflussrichtung	< 1 Tag
				6				V1 Erhöhter Durchfluss (Durchfluss1 > qs, für mehr als 1 Stunde)	< 1 Stunde
					6			V2 Erhöhter Durchfluss (Durchfluss2 > qs, für mehr als 1 Stunde)	< 1 Stunde
				7				V1/V2 Bruch, Wasserverlust (Durchfluss1 > Durchfluss2)	< 120 Sekunden
					7			V1/V2 Bruch, Wassereindringen (Durchfluss1 < Durchfluss2)	< 120 Sekunden
				8				V1/V2 Leckage, Wasserverlust (M1 > M2)	< 1 Tag
					8			V1/V2 Leckage, Wassereindringen (M1 < M2)	< 1 Tag
						7		In-A2 Leckage im System	< 1 Tag
						8		In-A1 Leckage im System	< 1 Tag
						9		In-A1/A2 Externer Alarm	< 5 Sekunden
							7	In-B2 Leckage im System ²	< 1 Tag
							8	In-B1 Leckage im System ²	< 1 Tag
							9	In-B1/B2 Externer Alarm	< 5 Sekunden

¹ Dieser Parameter des Infocodes geht nicht aus dem aktuellen Infocode hervor, da er nur dann aktiv ist, wenn der Zähler ohne Stromversorgung ist. Der Infocode wird im Infologger gespeichert. Es kann somit im Infologger ermittelt werden, dass der Zähler ohne Stromversorgung war.

² Der Infocode für eine Leckage am Impulseingang B muss aktiv ausgewählt werden.

³ Da die 4-Leiter-Signaleingänge eine sehr hohe Impedanz aufweisen, kann ein unterbrochenes Kabel zu einer beliebigen Temperatur führen und außerdem der Infocode "Über dem Messbereich" (Fühler unterbrochen) oder "Unter dem Messbereich" (Fühler kurzgeschlossen) angezeigt werden.

⁴ Aktiv nach dem Aufstarten und um Mitternacht.

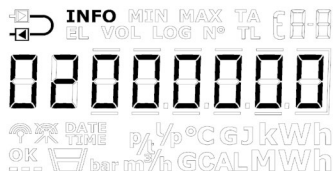
Hinweis: Infocodes sind konfigurierbar. Es kann deshalb nicht vorausgesetzt werden, dass alle der oben genannten Parameter in jedem Exemplar des MULTICAL® 603 verfügbar sind. Dies hängt vom ausgewählten Ländercode ab.

Beispiele für Infocodes



Blinkende „INFO“

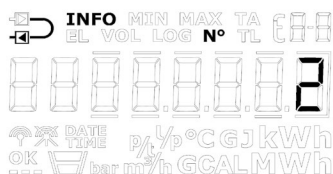
Wenn sich der Infocode von „00000000“ unterscheidet, erscheint auf dem Display des Zählers eine blinkende Anzeige „INFO“.



Aktueller Infocode

Es ist möglich, den aktuellen Infocode durch Blättern über die Fronttasten des Rechenwerks anzuzeigen. Wenn der aktuelle Infocode im Display angezeigt wird, wird das Blinken von „INFO“ beendet.

Im Beispiel gibt der aktuelle Infocode an, dass t1 unter dem Messbereich oder kurzgeschlossen ist.

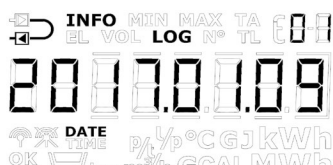


Infoereigniszähler

Der Infoereigniszähler ist eine Sekundäranzeige für den Infocode, die angibt, wie oft der Infocode sich geändert hat.

Diese Wert wird bei jeder Änderung des Infocodes erhöht.

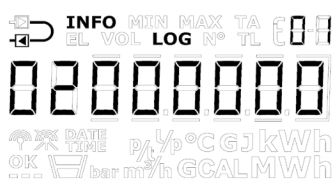
Bei der Lieferung eines neuen Zählers steht der Infoereigniszähler auf 0, da der Transportmodus das Hochzählen während des Transports verhindert hat.



Infologger

Die Anzeige gibt das Datum der letzten Änderung des Infocodes an.

Diese Anzeige zeigt den Infocode ab dem oben angezeigten Datum. Wiederholtes Drücken der Fronttasten führt zur abwechselnden Ausgabe von Datum und des entsprechenden Infocodes. Der Datenlogger speichert die letzten 250 Änderungen, von denen die letzten 50 Änderungen angezeigt werden können. Der vollständige Infologger (250 Änderungen) kann über LogView HCW angezeigt werden.



Hinweis: Der Infocode wird im Datenlogger des Zählers zu Diagnosezwecken gespeichert.

Die Infocodes, die sich auf die verschiedenen Sensoren des Zählers beziehen, haben bei Sensorfehlern auf die Anzeigen Auswirkungen, die mit diesen Fehlern in Verbindung stehen. Bei den aktuellen Werten für Temperatur und Leistung werden im Display drei waagerechte Striche angezeigt und die Energieregister, in welchen die Akkumulation von der Fühlerfunktion abhängig ist, werden nicht hochgezählt. Siehe die Abschnitte 6 und 7.7 für weitere Einzelheiten zu Fühlerfehlern.

Fehler in Temperaturfühlern

Ein Fehler kann dadurch verursacht werden, dass der Fühler entweder unterbrochen oder kurzgeschlossen wurde. Nur ein falsches $\Delta\theta$ wird nicht als Fehler auf dem Temperaturfühler betrachtet.

Bei Fehlern in einem oder mehreren Temperaturfühlern (t1, t2 und t3) wird als Wert für die serielle Kommunikation für den betreffenden Fühler 0,00 °C (niedrigste gültige Temperatur) bzw. 185,00 °C (höchste gültige Temperatur) übertragen, was davon abhängig ist, ob das Messergebnis unter dem Temperaturbereich (Fühler kurzgeschlossen) oder über dem Temperaturbereich (Fühler unterbrochen) liegt. In der Anzeige für den jeweiligen Fühler werden Striche in den drei Ziffern ganz rechts im Display angezeigt, unabhängig von der Fehlerursache - Dezimalstellen werden nicht angezeigt.

In den Anzeigen für $\Delta\theta$ und aktuelle Leistung werden bei Fehlern auf einem oder mehreren Temperaturfühlern ebenfalls drei Striche angezeigt. In der seriellen Kommunikation werden die Werte 0,0 K und 0,0 kW übertragen.

Infocodes im Transportmodus

Der Zähler verlässt das Werk im Transportmodus, d. h. die Infocodes sind nur im Display und nicht im Datenlogger des Zählers aktiv. Dies verhindert das Hochzählen von Infoereignissen während des Transports und das Speichern von irrelevanten Daten im Infologger. Wenn der Zähler zum ersten Mal nach der Installation Durchfluss gemessen hat, werden die Infocodes automatisch aktiviert.

Aktualisierung der Infocodes für den Durchfluss

Wie in der oben stehenden Tabelle dargestellt ist, werden die Infocodes aus dem ULTRAFLOW® X4 einmal am Tag aktualisiert. Falls Sie den aktuellen Infocodestatus von ULTRAFLOW® X4 sehen möchten, können Sie eine Aktualisierung vornehmen lassen, indem Sie auf die Anzeige mit dem aktuellen Infocode wechseln. Diese Anzeige ist durch ein permanent angezeigtes „INFO“-Segment im Display erkennbar. Nachdem Sie auf die Anzeige mit dem aktuellen Infocode gewechselt haben, wird der Infocode aus dem ULTRAFLOW® X4 alle 10 Sekunden im Display aktualisiert.

7.7.2 Arten von Informationscodes bei serieller Kommunikation

Bit	Wert	Info
0	1	Versorgungsspannung unterbrochen
1	2	Niedriger Batteriestand
2	4	Externer Alarm (z.B. über KMP)
3	8	t1 über dem Messbereich oder unterbrochen
4	16	t2 über dem Messbereich oder unterbrochen
5	32	t1 unter dem Messbereich oder kurzgeschlossen
6	64	t2 unter dem Messbereich oder kurzgeschlossen
7	128	Falsches Δt (t1-t2)
8	256	V1 Luft
9	512	V1 falsche Durchflussrichtung
10	1024	-
11	2048	V1 Erhöhter Durchfluss (Durchfluss1 > qs, für mehr als 1 Stunde)
12	4096	In-A1 Leckage im System
13	8192	In-B1 Leckage im System
14	16384	In-A1/A2 Externer Alarm
15	32768	In-B1/B2 Externer Alarm
16	65536	V1 Kommunikationsfehler
17	131072	V1 Falscher Impulswert
18	262144	In-A2 Leckage im System
19	524288	In-B2 Leckage im System
20	1048576	t3 über Messbereich oder Fühler unterbrochen
21	2097152	t3 unter Messbereich oder Fühler kurzgeschlossen
22	4194304	V2 Kommunikationsfehler
23	8388608	V2 Falscher Impulswert
24	16777216	V2 Luft
25	33554432	V2 Falsche Durchflussrichtung
26	67108864	-
27	134217728	V2 Erhöhter Durchfluss (Durchfluss2 > qs, für mehr als 1 Stunde)
28	268435456	V1/V2 Bruch, Wasserverlust (Durchfluss1 > Durchfluss2)
29	536870912	V1/V2 Bruch, Wassereintrich (Durchfluss1 < Durchfluss2)
30	1073741824	V1/V2 Leckage, Wasserverlust (M1 > M2)
31	2147483648	V1/V2 Leckage, Wassereintrich (M1 < M2)

7.8 Transportmodus

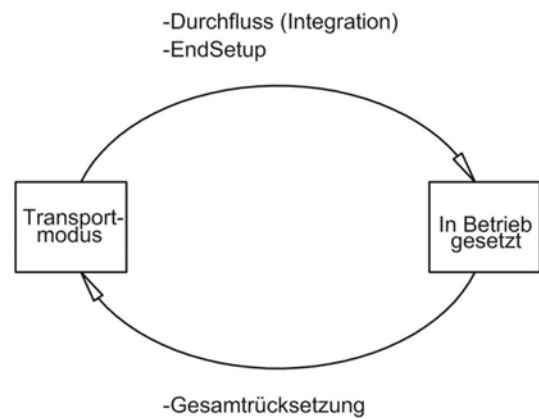
Bevor der MULTICAL® 603 zum ersten Mal einen Durchfluss von 1 % von q_p oder mehr erkannt hat, befindet sich der Zähler im Transportmodus.

Der Transportmodus bedeutet, dass:

- die Infocodes nicht im Datenlogger des Zählers gespeichert werden, und dass der Infoereigniszähler nicht aktiv ist.
- eine stromsparende Messesequenz wird verwendet.
- die "SETUP loop" ist verfügbar, weshalb es möglich ist, den Zähler vor Inbetriebnahme zu konfigurieren.

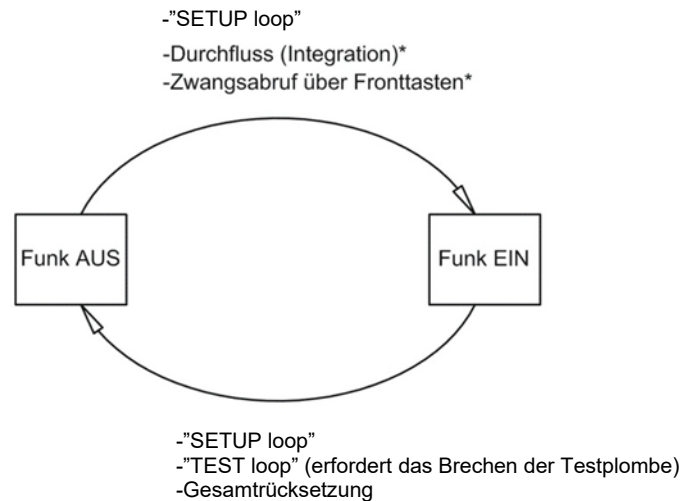
Hinweis: Die "SETUP loop" ist grundsätzlich verfügbar, kann aber durch den gewählten Ländercode beschränkt sein.

Bitte beachten Sie, dass der Zugang zur "SETUP loop" gesperrt wird und der Zähler den Transportmodus verlässt, wenn die Konfiguration in der "SETUP loop" über die Funktion EndSetup beendet wird. Wenn der Zähler den Transportmodus verlassen hat, werden die Infocodes protokolliert und die Messesequenz wird in die Sequenz geändert, mit der der Zähler bestellt wurde (abhängig vom L-Code). Es ist nicht möglich, den Zähler wieder in den Transportmodus zu bringen, außer der Zähler wird komplett zurückgesetzt. Es ist jedoch möglich, den Zugang zur "SETUP loop" wieder zu öffnen, indem der Oberteil des Rechenwerks vom Unterteil getrennt wird. Dies erfordert jedoch ein Brechen der Installationsplombe, siehe Abschnitt 4.6.



Funkkommunikation

Wenn der Zähler geliefert wird und sich im Transportmodus befindet, ist die Funkkommunikation des Zählers deaktiviert. Der Funk wird aktiviert, sobald der Zähler das erste Mal einen Durchfluss von 1 % von q_p oder mehr gemessen hat. Wenn der Zähler sich im Transportmodus befindet oder der Zähler schon in Betrieb genommen wurde, kann der Funk über die "SETUP loop" oder durch einen erzwungenen Aufruf (beide Pfeiltasten werden betätigt bis „CALL“ im Display erscheint) aktiviert werden. Die Aktivierung des Funks, bedeutet nicht automatisch, dass der Zähler den Transportmodus verlässt. Im Abschnitt 6.3 erfahren Sie mehr über die Deaktivierung der Funkkommunikation über die "SETUP loop".



*Im Zähler in der "TEST loop" bleibt der Funk bei Durchfluss (Integration) und Zwangsabrufen ausgeschaltet

Prüfmodus

Der Aufruf der "TEST loop" deaktiviert die Funkkommunikation. In der "TEST loop" wird der Funk nicht durch die Messung von Durchfluss aktiviert.

Hinweis: Um Zugang zur "TEST loop" zu erhalten, muss die Eichplombe muss gebrochen werden, und der Zähler muss nachfolgend neu geeicht werden.

7.9 Infologger

Bei jeder Änderung des Infocodes werden die unten stehenden Register protokolliert.

Registertyp	Beschreibung
Datum (20YY.MM.DD)	Jahr, Monat und Tag der Messwerterfassung
Uhrzeit (SS.MM.ss)	Zeit
Info	Infocode am betreffenden Datum
E1	Wärmeenergie
E3	Kälteenergie

Die letzten 250 Änderungen des Infocodes sowie das Datum der Änderung können ausgelesen werden. Wenn der Infocode im Display angezeigt werden soll, können 50 Änderungen mit entsprechendem Datum ausgegeben werden. Alle 250 Änderungen können auch über das PC-Programm LogView HCW ausgelesen werden.

Infoereignis

Jede Änderung eines Parameters im Infocode hat ein Infoereignis zur Folge, wenn der ausgewählte Ländercode mit diesem Parameter konfiguriert ist. Es kann deshalb nicht vorausgesetzt werden, dass alle Parameter ein Infoereignis zur Folge haben.

Ein Infoereignis hat eine Akkumulation im Infoereigniszähler und eine Erfassung im Infologger zur Folge. Dies gilt nicht, solange der Zähler sich im Transportmodus befindet, oder wenn der Oberteil und das Unterteil des Rechenwerks physikalisch getrennt sind.

Die Neukonfiguration von aktiven Parametern im Infocode hat auf zukünftige Infocodes Auswirkungen, während alle protokollierten Infocodes in gleicher Weise erhalten bleiben, wie sie zum Zeitpunkt der Erfassung waren.

7.10 Konfigurationslogger

Bei jeder Änderung der Konfiguration werden die unten stehenden Registertypen protokolliert. Daher ist es möglich, die letzten 50 Änderungen sowie das jeweilige Datum der Änderung im Konfigurationslogger auszulesen. Der Zähler erlaubt grundsätzlich nur 50 Änderungen, außer die Eichplombe wird gebrochen und der Zähler wird komplett zurückgesetzt, womit der Konfigurationslogger ebenfalls zurückgesetzt wird.

Hinweis: Die 50. Konfigurationsänderung muss am Installationsort ausgeführt werden, d. h. entweder über die "SETUP loop" oder über METERTOOL HCW.

Registertyp	Beschreibung
Datum (20YY.MM.DD)	Jahr, Monat und Tag der Änderung werden gespeichert.
Uhrzeit (hh.mm.ss)	Die Zeit wird gespeichert.
Konfigurationsnummer	Die neue Konfigurationsnummer wird gespeichert.
E1, E3 und V1	Die Zählerstände werden gleich nach einer Neukonfiguration gespeichert.
Stundenzähler	Der Stundenzähler wird gespeichert.
t Offset	Der Temperaturoffsetwert wird gespeichert.
V1 Impulswert	Der Impulswert für V1 (imp/l oder l/imp) wird gespeichert.
V1 q_p	Der Nenndurchfluss q_p wird gespeichert.

Wenn der Benutzer Zugang zur "SETUP loop" hatte, führt der Zähler kontinuierlich die Erfassung von Konfigurationsänderungen durch, unabhängig davon, ob der Benutzer die Konfiguration geändert hat oder nicht.

7.11 Sommer-/Winterzeitumschaltung

Der Zähler MULTICAL® 603 kann in der Konfiguration mit DST (Daylight Saving Time ~ Sommer-/Winterzeit) bestellt werden. Der Ländercode des Zählers bestimmt den Algorithmus für die DST-Konfiguration, sodass die Konfiguration den DST-Bestimmungen für das Land, in dem der Zähler verwendet werden soll, entspricht. Wenn der Zähler mit DST konfiguriert ist und diese Konfiguration nicht verwendet werden soll, ist es möglich, die DST-Funktion im PC-Programm METERTOOL HCW zu deaktivieren. Die DST-Funktion hat eine direkte Auswirkung auf die interne Uhr des Zählers und die zeitgesteuerten Tarifgrenzen. Die Zeitstempel für die Erfassung der Ereignisse und Messwerte werden in Standardzeit mit Informationen über das aktuelle DST-Offset gespeichert. Wenn die DST-Funktion aktiv ist, wird der aktuelle DST-Offset in allen protokollierten Zeitstempeln angegeben. Der angegebene DST-Offset wird aus den Zeitstempeln entfernt, wenn die DST-Funktion im Zähler deaktiviert wird, und umgekehrt wieder eingefügt, wenn die DST-Funktion erneut aktiviert wird.

Sommerzeit und Tarife: Der zeitgesteuerte Tarif wird durch den DST-Offset beeinflusst. Beispielsweise werden die eingegebenen Tarifgrenzen beim DST-Start um eine Stunde nach vorne verschoben und beim Ende der DST (am Beispiel Dänemark) um eine Stunde zurück verschoben. Wenn die DST-Funktion nach einer Betriebsperiode deaktiviert wird, werden die Zeitgrenzen anschließend immer der Standardzeit folgen. Die summierte Energie in den Tarifregistern bleibt unverändert und gibt deshalb die Zeitgrenzen mit der aktivierten DST-Funktion wieder. Das gleiche gilt auch umgekehrt für den Fall, dass die DST-Funktion wieder aktiviert wird.

Sommerzeit und Datenlogger: Die Zeitstempel der Messwerterfassung wird in der Standardzeit angezeigt. Beispielsweise wird ein Zähler mit aktiver DST-Funktion Daten um 00.00 Uhr Winterzeit und um 01.00 Uhr zur Sommerzeit (am Beispiel Dänemark) protokollieren. Wenn die DST-Funktion nach der Lieferung ausgeschaltet wird, und die historische Datenloggerwerte anschließend ausgelesen werden, wird der DST-Offset der historischen Werte die neue Konfiguration wiedergeben und deshalb aus dem Zeitstempel entfernt werden. Siehe das Beispiel in der unten stehenden Tabelle. Ausgelesene Erfassungszeitpunkte werden immer mit dem aktuellen Status der DST wiedergegeben.

Logger Stichtagsdatum	Sommerzeit aktiviert	Sommerzeit deaktiviert
	Erfassungszeitpunkt	Erfassungszeitpunkt
1. Januar	00:00	00:00
1. Februar	00:00	00:00
1. März	00:00	00:00
1. April	01:00	00:00
1. Mai	01:00	00:00
1. Juni	01:00	00:00
1. Juli	01:00	00:00
1. August	01:00	00:00
1. September	01:00	00:00
1. Oktober	01:00	00:00
1. November	00:00	00:00
1. Dezember	00:00	00:00

Sommerzeit und Maximum-/Minimumwerte: Die Zeitstempel für die Erfassung der Maximum-/Minimumwerte folgen der Standardzeit. Wenn der Zeitstempel für einen Wert ausgelesen wird, wird dieser Wert mit dem aktuellen DST-Offset angegeben. Wenn die DST-Funktion nach der Lieferung deaktiviert wird, wird der DST-Offset aus dem Zeitstempel für historische Werte wie bei den Datenloggern entfernt.

Sommerzeit und Auslesung der Loggerdaten: Die Daten können entweder in einem Register, das die Zeit in der Standardzeit und den DST-Offset als zwei getrennte Parameter enthält, oder alternativ in einem Register, das die Zeit einschließlich den DST-Offsets als einen Parameter enthält, ausgelesen werden. Wenn die DST-Funktion nach der Lieferung deaktiviert wird, werden die Informationen über den DST-Offset für die Zeitstempel entfernt, die mit historischen Werte verbunden sind.

7.12 Funktionen zur Voreinstellung und Zeitplanung für Temperatureingänge

Mit dem MULTICAL® 603 ist es möglich, Werte für die Temperatureingänge des Zählers zu programmieren (Voreinstellungen). Programmierte Werte finden hauptsächlich bei der Messung von Warmwasserenergie Anwendung, bei der die kalte Temperatur programmiert wird, da dieser Wert in der Praxis nicht gemessen werden kann. Im Abschnitt 7.1 erfahren Sie mehr über Anwendungsbeispiele. Zusätzlich zur Programmierung eines Festwertes (Voreinstellung) ist es auch möglich, einen variablen Wert zu programmieren, der über die 12 Monate eines Jahres variiert (Zeitplanung). Die unten stehende Tabelle zeigt, welche Temperatureingänge für welchen Zählertypen programmiert werden können.

Hinweis: Die Temperatureingänge t1 und t2 sind eichrechtlich vorgeschriebene Eingänge, die in zugelassenen Wärmezählern, Kältezählern oder kombinierten Wärme-/Kältezählern nicht programmiert werden können.

Zählertyp		Zulassung	Temperatureingänge			
			t1	t2	t3	t4
1	Wärmezähler	MID Modul B	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Wärmezähler	MID-Modul B+D	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
3	Wärme-/Kältezähler	MID-Modul B+D & TS 27.02 $\Theta_{HC} = OFF$	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Wärmezähler	Nationale Zulassung	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5	Kältezähler	TS 27.02+BEK1178	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6	Wärme-/Kältezähler	MID-Modul B+D & TS 27.02 $\Theta_{HC} = ON$	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	Volumenzähler	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	Energiezähler	-	-	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

7.13 Berechnung der Differenzenergie und des Volumens

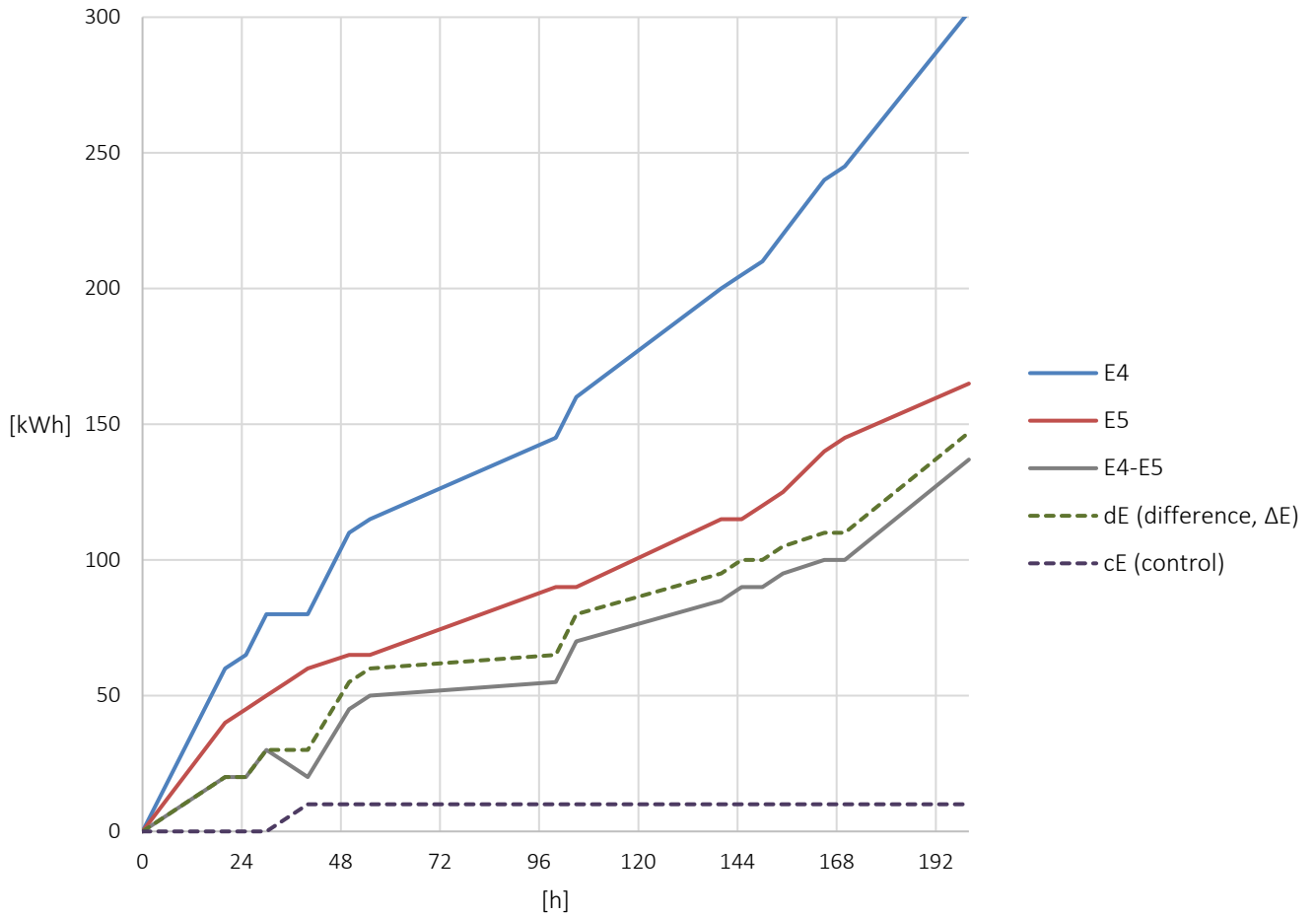
Der Zähler MULTICAL® 603 hat eine integrierte Differenzberechnung von Energie und Volumen. Das Ergebnis dieser Berechnungen wird in den vier folgenden Registern gespeichert:

- dE: difference Energy ($E4 - E5 > 0$)
- cE: control Energy ($E4 - E5 < 0$)
- dV: difference Volume ($V1 - V2 > 0$)
- cV: control Volume ($V1 - V2 < 0$)

Alle vier Register sind akkumulierte Register, wobei dE und dV bei einer positiven Differenz und cE und cV bei einer negativen Differenz hochgezählt werden. Eine Auslesung sowohl der Differenz- als auch der Kontrollregister zeigt, wie viel bei einer positiven bzw. bei einer negativen Differenz über einen gegebenen Zeitraum zusammengezählt wurde. Damit kann man erkennen, ob das System über den gewählten Zeitraum stabil gewesen ist.

Die Berechnungen folgen dem gewählten Integrationsmodus und werden deshalb mit dem gewählten Integrationsintervall vorgenommen. Alle vier Register können in der "USER loop" des Zählers angezeigt werden und werden in den Datenloggern des Zählers gespeichert. Siehe Abschnitt 3.2.4 über die Displayeinrichtung (DDD-Codes) und Abschnitt 3.2.11 über mögliche Datenloggerprofile (RR-Codes).

Unten stehend ist ein Berechnungsbeispiel für die dE- und cE-Register sowie Beispiele für die Anzeigen.



In einem Szenario, in dem es keine Akkumulation in Register E4 (zugeführte Energie) gibt, z. B. wegen Luft im Durchflusssensor V1, erfolgt die Akkumulation in cE (Kontrollenergie). Dies wird im obigen Beispiel zwischen den Datenpunkten 24 und 48 [h] gezeigt.

Energie	
Differenzenergie <i>dE</i>	
Kontrollenergie <i>cE</i>	

Volumen	
Differenzvolumen <i>dV</i>	
Kontrollvolumen <i>cV</i>	

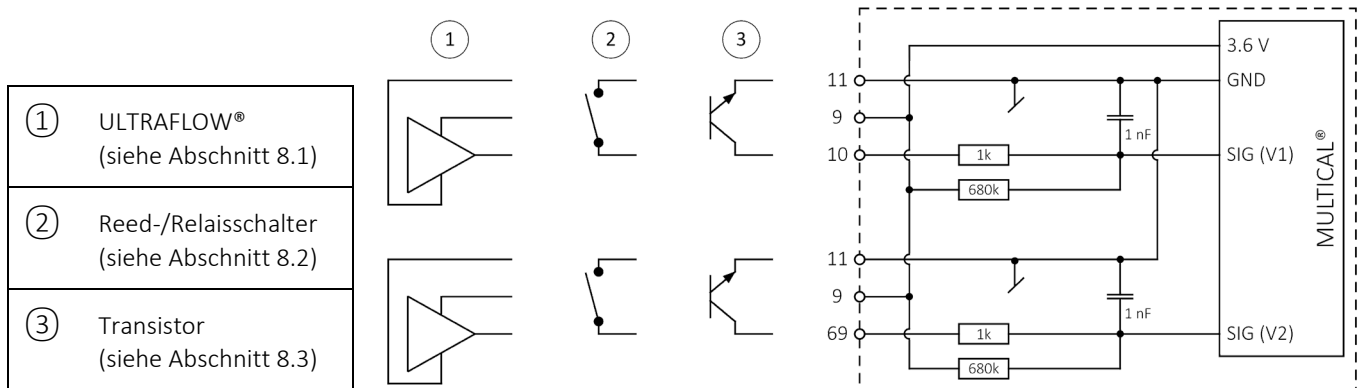
8 Anschluss des Durchflusssensors

Der Zähler MULTICAL® 603 hat bis zu 6 Impulseingänge für den Anschluss von Durchflusssensoren, wobei V1 und V2 für die Energieberechnung verwendet werden, während In-A1, In-B1, In-A2 und In-B2 beispielsweise für den Anschluss von Kaltwasserzählern und Stromzählern verwendet werden können. Die Anzahl der Impulseingänge kann je nach Zählerkonfiguration variieren.

Der Impulswert und die Auflösung der V1- und V2-Eingänge werden über den CCC-Code im MULTICAL® 603 konfiguriert. Wenn zwei Durchflusssensoren an V1 und V2 angeschlossen werden, müsse diese gleich sein, da die Impulseingänge ihre Konfiguration teilen. Siehe Abschnitt 3.2.3 für eine Übersicht über CCC-Codes.

Je nach Anwendungstyp kann der MULTICAL® 603 für die Energieberechnung mit ein oder zwei Durchflusssensoren verbunden werden, siehe Abschnitt 7.1 für Beispiele für Anwendungstypen. Typischerweise wird ein einzelner Durchflusssensor in Wärme- oder Kälteinstallationen verwendet. Dieser Durchflusssensor wird immer an V1 angeschlossen, unabhängig von seinem Einbau im Vor- oder Rücklauf.

Die Anschlussplatine mit den Anschlüssen an V1 und V2 kann sowohl Impulse aus elektronischen als auch aus mechanischen Durchflusssensoren empfangen. Dies ermöglicht den Anschluss von fast allen existierenden Arten von Durchflusssensoren mit Impulsausgang. Für Durchflusssensoren mit aktivem 24 V Impulsausgang siehe Abschnitt 8.4.



8.1 ULTRAFLOW® (Verbindungstyp 1-2-7-8)

Die ULTRAFLOW®-Durchflusssensoren von Kamstrup A/S werden vom Rechenwerk mit Energie versorgt und werden gemäß der unten stehenden Tabelle angeschlossen. Der Stromverbrauch von ULTRAFLOW® ist sehr niedrig und ist gleichzeitig auf die angegebenen Batterielebensdauer für MULTICAL® 603 abgestimmt, siehe Abschnitt 10.4.

Kabel ULTRAFLOW®	Anschlussklemmen V1	Anschlussklemmen V2
Rot (3,6 VDC)	9	9
Gelb (Signal)	10	69
Blau (GND)	11	11

Für ULTRAFLOW® wird der CCC-Code 1xx, 4xx und 5xx verwendet.

MULTICAL® 603

8.1.1 Auto Detect von ULTRAFLOW® X4

Auto Detect ermöglicht den Austausch des ULTRAFLOW® X4 am MULTICAL® 603 ohne Neukonfiguration (Änderung des CCC-Codes).

Der Zähler MULTICAL® 603 kann automatisch den CCC-Code ändern, um ihn an den angeschlossenen ULTRAFLOW® X4 über Auto Detect anzupassen. Auto Detect ist bei CCC-Code 8xx aktiv.

Auto Detect ruft automatisch die richtigen Informationen über Impulswert und q_p aus den angeschlossenen ULTRAFLOW® X4-Durchflusssensoren während des Starts von MULTICAL® 603 ab. Der Zähler MULTICAL® 603 passt seine Konfiguration an die Werte an, die er von den ULTRAFLOW® X4 erhalten hat. Auto Detect wird gestartet, wenn der Oberteil und das Unterteil des Rechenwerks getrennt und wieder zusammengebaut werden.

8.1.1.1 Auto Detect mit einem ULTRAFLOW® X4 am V1

Um die Funktion Auto Detect zwischen MULTICAL® 603 und ULTRAFLOW® X4 zu verwenden, folgen Sie den unten aufgeführten Anweisungen.

①		<p>Brechen Sie die Installationsplombe¹, und trennen Sie Oberteil und Unterteil des Rechenwerks</p>
②		<p>Montieren Sie ULTRAFLOW® X4 am Eingang V1 im MULTICAL® 603 wie in der Tabelle im Abschnitt 8.1 angegeben wurde.</p>
③		<p>Bauen Sie Oberteil und Unterteil des Rechenwerks wieder zusammen.</p>
④	<p>Anzeigedauer typisch 5 s</p>	<p>Beobachten Sie das blinkende Display am MULTICAL® 603, das ausgibt, dass nach ULTRAFLOW® X4 gesucht wird</p>
⑤	<p>Anzeigedauer 5 s</p>	<p>Beobachten Sie das statische Display am MULTICAL® 603, das ausgibt, dass ein ULTRAFLOW® X4 gefunden und erfolgreich gespeichert wurde².</p>
⑥		<p>MULTICAL® 603 wechselt automatisch zur primären Energieanzeige in der "USER loop"</p>

¹ Die Installationsplombe muss nach beendetem Auto Detect wiederhergestellt werden.

² Eine Erfassung von Konfigurationsänderungen wird immer dann vorgenommen, wenn der MULTICAL® 603 eine Änderung von q_p im ULTRAFLOW® X4 an V1 erkennt.

Hinweis: Auto Detect ist möglich auf allen ULTRAFLOW® x4, jedoch nicht auf SVM-konfigurierten ULTRAFLOW®-Varianten (ULTRAFLOW® SVM-Ländercodes 196, 199, 295 und 296).

8.1.1.2 Auto Detect mit zwei ULTRAFLOW® X4 an V1 und V2

Das Verfahren für Auto Detect mit zwei ULTRAFLOW® X4 ist identisch mit der Tabelle im Abschnitt 8.1.1.1, mit der Ausnahme, dass unter Punkt (2) ein gleicher ULTRAFLOW® X4 an Eingang V2 angeschlossen wird.

Der an V1 montierte ULTRAFLOW® X4 ist stets ausschlaggebend für Impulswert und qp, auch bei einer Anwendung mit zwei ULTRAFLOW® X4. Dies bedeutet, dass ein Austausch des ULTRAFLOW® X4 am Eingang V2 keine Erfassung von Konfigurationsänderungen ergibt, sondern nur einen Infocode erzeugt. Der Infocode wird solange angezeigt, bis der ULTRAFLOW® X4 entweder am Eingang V1 oder am Eingang V2 ausgetauscht wurde, sodass beide ULTRAFLOW® X4 wieder gleich sind. Der Austausch von ULTRAFLOW® X4 am Eingang V1 durch einen anderen Impulswert oder ein anderes qp ergibt stets eine Erfassung von Konfigurationsänderungen.

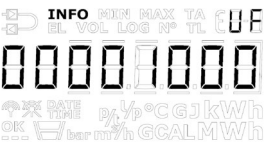

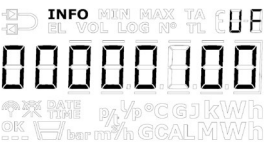


In Anwendungen mit zwei ULTRAFLOW® X4 müssen beide ULTRAFLOW® X4 gegen den gleichen Typ ausgetauscht werden, d. h. mit gleichem Impulswert und qp.




Wenn Impulswert und qp nicht gleich sind, wird ein Infocode erzeugt. Siehe die Beschreibung in Abschnitt 8.1.1.4.

Bitte beachten Sie, dass es bei Auto Detect mit zwei ULTRAFLOW® X4 erforderlich ist, dass der Zähler auf drei ULTRAFLOW® konfiguriert ist (Anschlusstyp 2 oder 8), und dass CCC = 8xx gewählt ist.

8.1.1.3 Infocodes bei Auto Detect

Im Falle von einem falschen ULTRAFLOW® oder eines Kommunikationsfehlers mit ULTRAFLOW® X4 wird das MULTICAL® 603 einen statischen Infocode anzeigen, der den entstandenen Fehler beschreibt (Punkt (5) in der Tabelle im Abschnitt 8.1.1.1). Die unten stehende Tabelle beschreibt mögliche Infocodes und deren Bedeutung.

Infocode	Beschreibung	Abhilfe
 <p>Anzeigedauer 5 s</p>	Kommunikationsfehler am Eingang V1.	Trennen Sie Oberteil und Unterteil des Rechenwerks, und prüfen Sie, ob der ULTRAFLOW® X4 an den Anschlussklemmen für den Eingang V1 richtig montiert ist. Wiederholen Sie dann das Verfahren in Abschnitt 8.1.1.1 ab Punkt (3).
 <p>Anzeigedauer 5 s</p>	Falscher Impulswert am Eingang V1.	Der Konfigurationslogger ist voll. Es ist nicht mehr möglich, den ULTRAFLOW® X4 am Eingang V1 durch eine andere Größe als die zuletzt protokollierte Größe für V1 zu ersetzen.
 <p>Anzeigedauer 5 s</p>	Kommunikationsfehler am Eingang V2.	Trennen Sie Oberteil und Unterteil des Rechenwerks, und prüfen Sie, ob der ULTRAFLOW® X4 an den Anschlussklemmen für den Eingang V2 richtig montiert ist. Wiederholen Sie dann das Verfahren in Abschnitt 8.1.1.1 ab Punkt (3).
 <p>Anzeigedauer 5 s</p>	Falscher Impulswert am Eingang V2.	Der ULTRAFLOW® X4 am Eingang V2 unterscheidet sich von dem ULTRAFLOW® X4 am Eingang V1. Sorgen Sie dafür, dass beide ULTRAFLOW® X4 gleich sind, und wiederholen Sie das Verfahren in Abschnitt 8.1.1.1.
 <p>Anzeigedauer 5 s</p>	Kommunikationsfehler sowohl am Eingang V1 als auch am Eingang V2.	Trennen Sie Oberteil und Unterteil des Rechenwerks, und prüfen Sie, ob die ULTRAFLOW® X4 an den Anschlussklemmen für Eingang V1 und Eingang V2 richtig montiert sind. Wiederholen Sie dann das Verfahren in Abschnitt 8.1.1.1 ab Punkt (3).

Informationscode	Beschreibung	Abhilfe
 <p>Anzeigedauer 5 s</p>	Kommunikationsfehler am Eingang V1 sowie falscher Impulswert am Eingang V2.	Trennen Sie den Oberteil und Unterteil des Rechenwerks, und prüfen Sie, ob der ULTRAFLOW® X4 an den Anschlussklemmen für den Eingang V1 richtig montiert ist. Prüfen Sie, ob beide ULTRAFLOW® X4 gleich sind. Wiederholen Sie dann das Verfahren in Abschnitt 8.1.1.1 ab Punkt ③.
 <p>Anzeigedauer 5 s</p>	Falscher Impulswert am Eingang V1 sowie Kommunikationsfehler am Eingang V2.	Der Konfigurationslogger ist voll. Es ist nicht mehr möglich, die ULTRAFLOW® X4 weder am Eingang V1 noch am Eingang V2 durch eine andere Größe als die zuletzt protokollierte Größe für den Eingang V1 auszutauschen. Trennen Sie Oberteil und Unterteil des Rechenwerks, und prüfen Sie, ob ULTRAFLOW® X4 an den Anschlussklemmen für den Eingang V2 richtig montiert ist. Prüfen Sie, ob beide ULTRAFLOW® X4 gleich sind. Wiederholen Sie dann das Verfahren in Abschnitt 8.1.1.1 ab Punkt ③.
 <p>Anzeigedauer 5 s</p>	Falscher Impulswert sowohl am Eingang V1 als auch am Eingang V2.	Der Konfigurationslogger ist voll. Es ist nicht mehr möglich, die ULTRAFLOW® X4 weder am Eingang V1 noch am Eingang V2 durch eine andere Größe als die zuletzt protokollierte Größe für den Eingang V1 auszutauschen.

8.1.2 Bedarf für längere Kabel zwischen MULTICAL® 603 und ULTRAFLOW®

Grundsätzlich darf bis zu 10 m Kabel zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® verwendet werden. Bei Bedarf für längere Kabel kann Kamstrup A/S zwei Lösungen anbieten, entweder Cable Extender Box (6699-036) oder Pulse Transmitter (6699-903). Durch diese Lösungen kann das Kabel um bis zu 30 m bzw. 100 m verlängert werden. Beide Lösungen haben eine Reihe von Vor- und Nachteilen, die aus der unten stehenden Tabelle hervorgehen.

Anwendungsmöglichkeiten	Cable Extender Box	Pulse Transmitter
Bis zu 30 m Kabel zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL®	Ja	Ja
Bis zu 100 m Kabel zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL®	Nein	Ja
Infocodes und Datenkommunikation zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL®	Ja	Nein
Galvanische Trennung zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL®	Nein	Ja
IP-Klasse	IP 65	IP 67

Bei der Verwendung von Pulse Transmitter zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL® kann das Rechenwerk auf Grund der galvanischen Trennung keine Datenkommunikation zum ULTRAFLOW® herstellen. Um fehlerhafte Infocodes zu vermeiden, ist es deshalb erforderlich, die Infocodes auszuschalten, die auf der Datenkommunikation zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® (Info = 16-1024-2048-128-4096-8192-16384-32768) basieren.

Die oben genannten Infocodes können mittels des PC-Programms METERTOOL HCW ausgeschaltet werden, indem beispielsweise CCC-Code 1xx statt 4xx gewählt wird.

8.2 Durchflusssensor mit Reed- oder Relais-Kontaktausgang (Connection type L)

Der Reed-Kontaktausgang wird typischerweise als Abtastung für Flügelrad- oder Woltmannzähler verwendet, während der Relais-Kontaktausgang typischerweise mit magnetisch induktiven Durchflusssensoren verwendet wird. Durchflusssensoren werden am Eingang V1 an den Anschlussklemmen 10 (+) und 11 (-) und am Eingang V2 an den Anschlussklemmen 10 (+) und 69 (-) angeschlossen. Die Anschlussklemme 9 wird in dieser Anwendung nicht verwendet.

Der Leckstrom im Schaltkontakt darf im OFF-Zustand 1 μA nicht überschreiten, und der Widerstand im Schaltkontaktsatz darf im ON-Zustand 10 k Ω nicht überschreiten.

Es muss sichergestellt werden, dass der Zähler MULTICAL® 603 mit einem CCC-Code konfiguriert ist, bei dem der Impulswert (imp./l oder l/imp.) den angeschlossenen Durchflusssensoren entspricht.

Beispiel: CCC = 011 wird für einen Zähler mit Reed-Impulsen mit 10 l/imp. und einen Maximaldurchfluss von 1...30 m³/h verwendet.

8.3 Durchflusssensor mit Transistorausgang (Connection type 7-8-C-J)

Typischerweise ist der Durchflusssensorausgang als ein Optokoppler mit BJT- oder FET-Transistorausgang ausgelegt. Die Durchflusssensoren werden am Eingang V1 an den Anschlussklemmen 10 (+) und 11 (-) und am Eingang V2 an den Anschlussklemmen 10 (+) und 69 (-) angeschlossen. Anschlussklemme 9 wird in dieser Anwendung nicht verwendet.

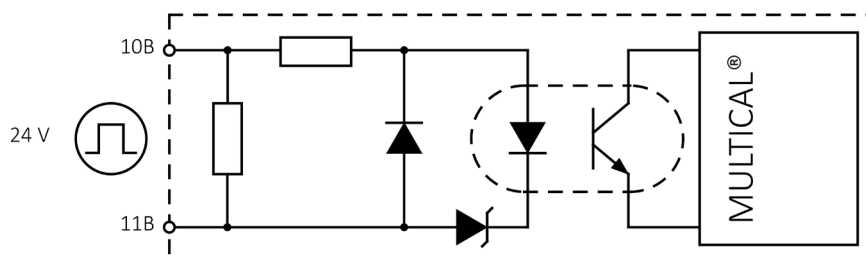
Der Leckstrom im Transistor darf im OFF-Zustand 1 μA nicht überschreiten, und die Spannung über den Transistor darf im ON-Zustand 0,4 V nicht überschreiten.

Es muss sichergestellt werden, dass der Zähler MULTICAL® 603 mit einem CCC-Code konfiguriert ist, bei dem der Impulswert (imp./l oder l/imp.) den angeschlossenen Durchflusssensoren entspricht.

Beispiel: CCC = 201 wird für einen elektronischen Zähler mit 1 l/imp. und $q_p = 4...150 \text{ m}^3/\text{h}$ verwendet.

8.4 Durchflusssensoren mit aktivem 24 V Impulsausgang (Connection type P)

Durchflusssensoren mit aktivem 24 V Impulsausgang beispielsweise von Siemens, Krohne oder ABB können direkt am Zähler MULTICAL® 603 Typ 603-G angeschlossen werden. Dieser Typ ist gleichzeitig für den Anschluss von 4-Leiter-Temperaturfühlern vorbereitet. Der Durchflusssensoranschluss erfolgt wie in der unten stehenden Abbildung dargestellt ist. Siehe Abschnitt 8.4.1 für weitere Beispiele.



Technische Daten

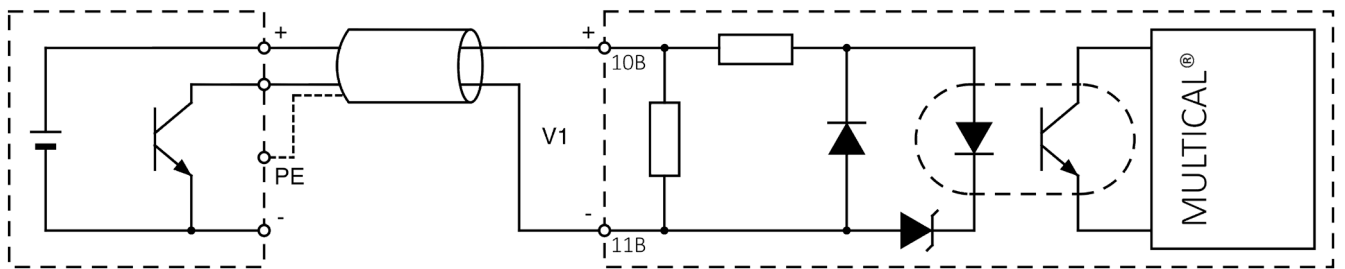
Impulseingangsspannung	12...32 V
Impulsstrom	Max. 12 mA bei 24 V
Impulsfrequenz	Max. 128 Hz
Impulslänge	Min. 3 ms

MULTICAL® 603

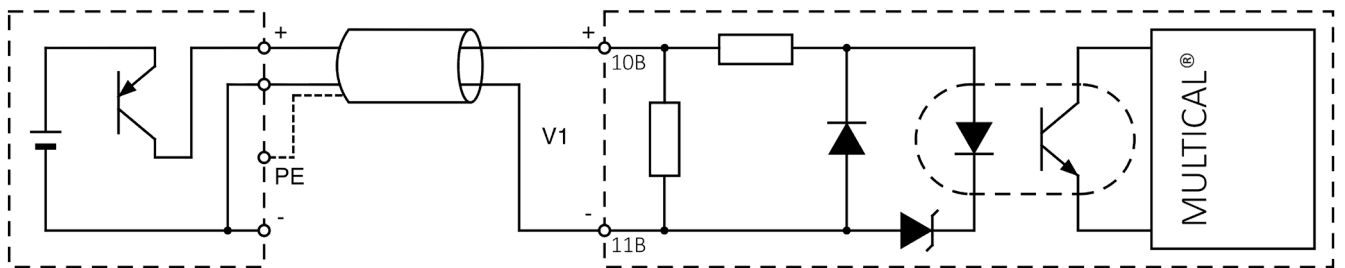
Kabellänge V1	Max. 100 m (Einschl. Mindestabstand von 25 cm zu anderen Kabeln)
Galvanische Trennung	Der Eingang V1 ist vom MULTICAL® 603 galvanisch getrennt
Isolationsspannung	2 kV
Netzversorgung für MULTICAL®	24 VAC/VDC oder 230 VAC
Die Batterielebensdauer (D-Zelle) für MULTICAL® einschl. 1 Standardmodul (z. B. wM-Bus)	Bei der Verwendung von aktiven 24 V Impulsen am V1: 14 Jahre

8.4.1 Anschlussbeispiele

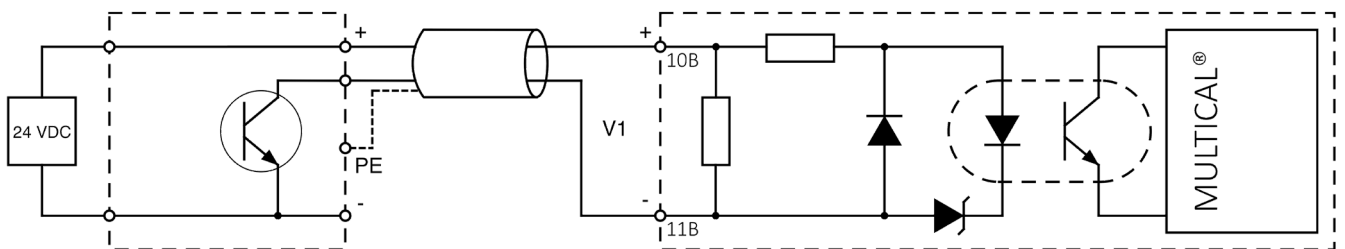
Durchflusssensor mit NPN-Transistorausgang und interner 24 VDC Versorgung



Durchflusssensor mit PNP-Transistorausgang und interner 24 VDC Versorgung



Durchflusssensor mit Transistorausgang und externer 24 VDC Versorgung



8.5 MULTICAL® mit V1 und V2 in verschiedenen Größen

Die MULTICAL® Generation 3 hat nur einen CCC-Code, der von den Durchflusssensoren V1 und V2 gemeinsam verwendet wird, und bietet deshalb nur die Möglichkeit, zwei ULTRAFLOW® mit dem gleichen Impulswert (p/l) und dem gleichen Dauerdurchfluss (qp) zu nutzen.

Bei der Verwendung des Rechenwerks MULTICAL®, das an zwei ULTRAFLOW® V1 und V2 in einem offenen System angeschlossen ist, kann es sinnvoll sein, einen ULTRAFLOW® V2 mit einem niedrigeren Dauerdurchfluss (qp) zu verwenden im Vergleich zum dem Dauerdurchfluss (qp) des verwendeten ULTRAFLOW® V1, z. B. in Anwendung 7 in Abschnitt 7.1.3.

Durch die Verwendung eines Pulse Dividers für V2 für die Skalierung des Impulswerts von ULTRAFLOW® V2 ist es möglich einen V2 zu verwenden, der kleiner als V1 ist, sodass er dem Impulswert von ULTRAFLOW® V1 entspricht, siehe *Tabelle 5*. Das Rechenwerk MULTICAL® wird getrennt mit einem CCC-Code bestellt*, der ULTRAFLOW® V1 entspricht. Die beiden ULTRAFLOW® sowohl für V1 und V2 und der entsprechende Pulse Divider werden getrennt bestellt.

Hinweis: Bei der Anwendung dieser Methode muss der Dauerdurchfluss (qp) von ULTRAFLOW® V2 kleiner als der Dauerdurchfluss (qp) von ULTRAFLOW® V1 sein.

Durchflusssensor V2 \ Durchflusssensor V1	qp = 0,6 m³/h (300 p/l)	qp = 1,5 m³/h (100 p/l)	Qp = 2,5 m³/h (60 p/l)	qp = 3,5 m³/h (50 p/l)
qp = 2,5 m³/h (60 p/l)	Divisor 5 (116-41-1)	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
qp = 3,5 m³/h (50 p/l)	Divisor 6 (116-51-1)	Divisor 2 (119-51-1)	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar
qp = 6,0 m³/h (25 p/l)	Divisor 12 (116-12-1)	Divisor 4 (119-12-1)	Nicht verfügbar	Divisor 2 (151-12-1)
qp = 10 m³/h (15 p/l)	Nicht verfügbar	Nicht verfügbar	Divisor 4 (198-22-1)	N/A
qp = 15 m³/h (10 p/l)	Nicht verfügbar	Divisor 10 (119-32-1)	Divisor 6 (198-32-1)	Divisor 5 (151-32-1)

Tabelle 5 – Der Divisor basiert auf dem Größenunterschied zwischen V1 und V2 - V1 muss größer als V2 sein. Die Zahl in Klammern für jeden möglichen Divisor ist die CCC-DD-E-Konfiguration des Pulse Dividers für V2.

* Das Rechenwerk MULTICAL® ist vorbereitet für Durchflusssensoren mit schnellen elektronischen Impulsen (Durchflusssensor Anschlusstyp C) und wird mit dem entsprechenden 1xx CCC-Code bestellt, um den Impulswert (p/l) des gewählten ULTRAFLOW® V1 zu entsprechen.

MULTICAL® 603

8.5.1 Anschluss von Durchflusssensor mit eigener Versorgungsspannung

Der Impulsausgang von einem Durchflusssensor mit eigener Versorgungsspannung muss immer an einen optoisolierten Impulseingang am Rechenwerk angeschlossen werden. Dabei wird ein geräuschisolierender und zuverlässiger Anschluss erzielt. Der besondere optoisolierte Eingangskreis in MULTICAL® 603-G ermöglicht zusätzlich den Anschluss von langen Kabeln zwischen dem Durchflusssensor und dem Rechenwerk (bis zu 100 m Kabel).

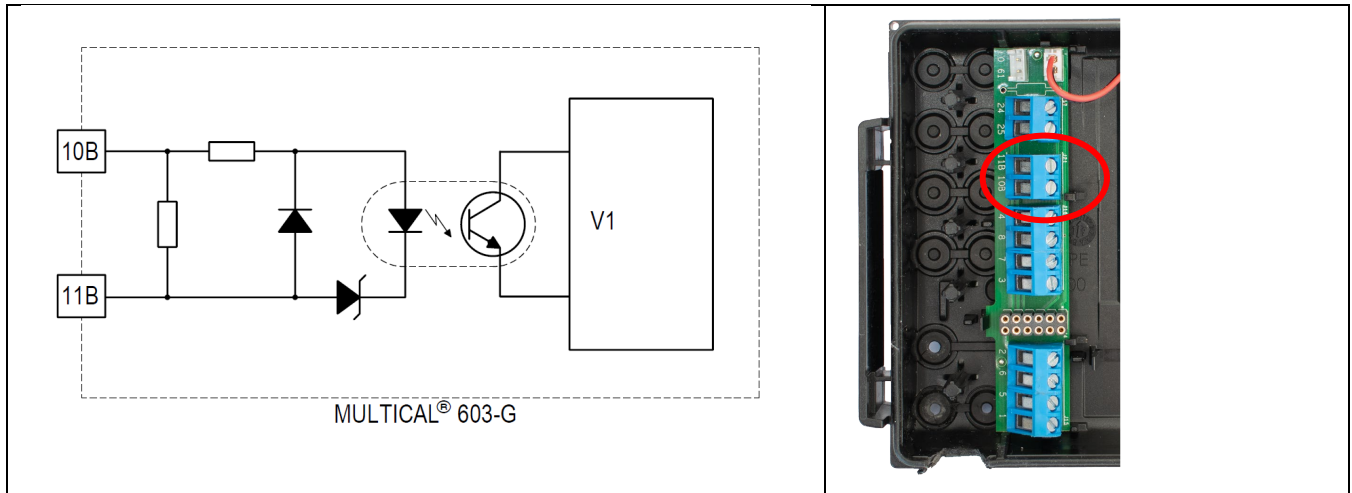
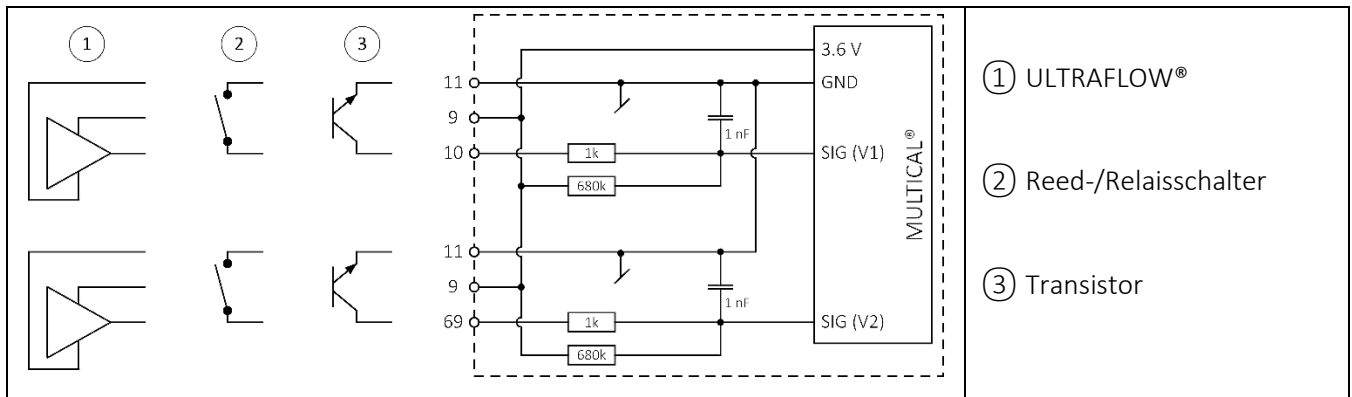


Abb. 7 Optoisolierter Impulseingang (V1) am MULTICAL® 603-G (PCB 5550-1550)

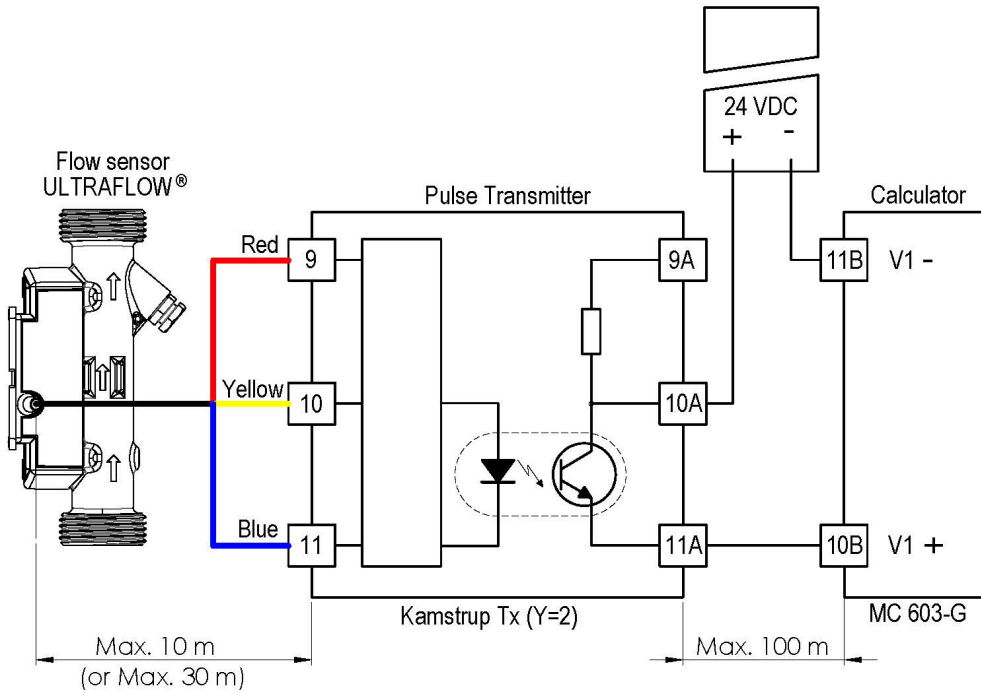
Beachten Sie, dass Auto Detect und erweiterte Infocodes für Durchflusssensoren nur mit ULTRAFLOW® funktionieren. Siehe auch Abschnitt 7.8.

Der passive Impulsausgang von einem Durchflusssensor mit eigener Versorgungsspannung darf nicht direkt an Impulseingang V1 (Klemme 11-9-10) und V2 (Klemme 11-9-69) am MULTICAL® angeschlossen werden.

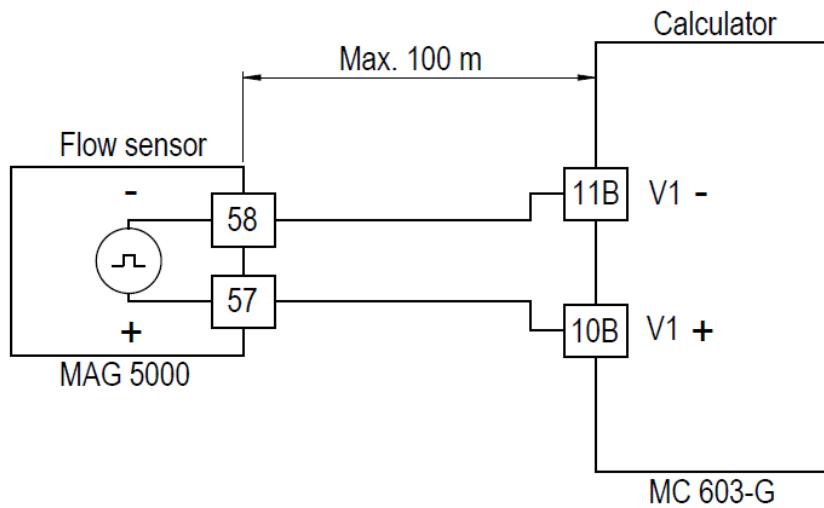
Nur Durchflusssensoren der 3 nachstehenden Typen ① - ② - ③ dürfen direkt an diese Impulseingänge angeschlossen werden.



8.5.1.1 Kamstrup ULTRAFLOW® mit Pulse Transmitter

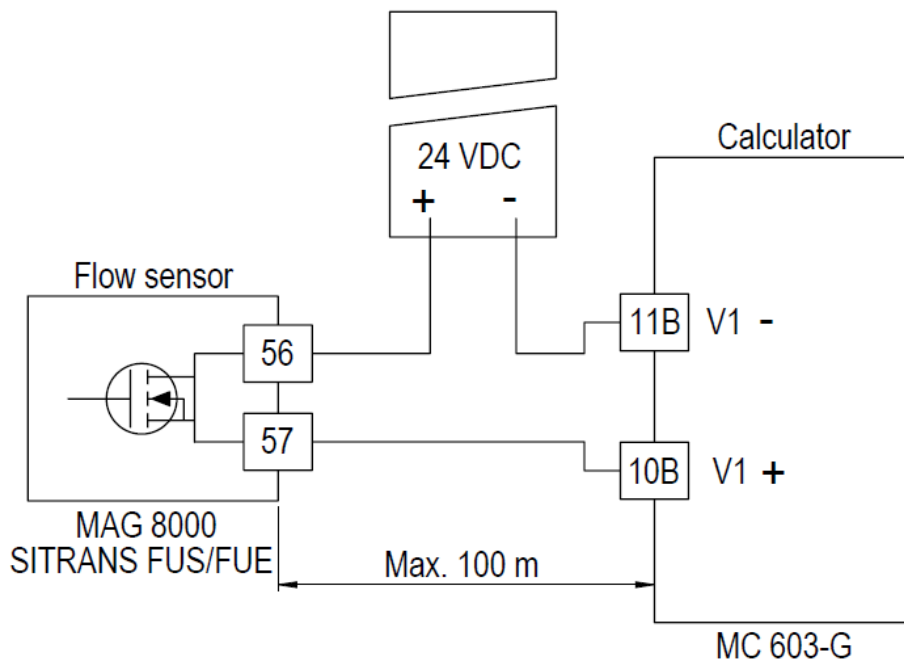


8.5.1.2 MAG5000 mit 24 V aktivem Impulsausgang

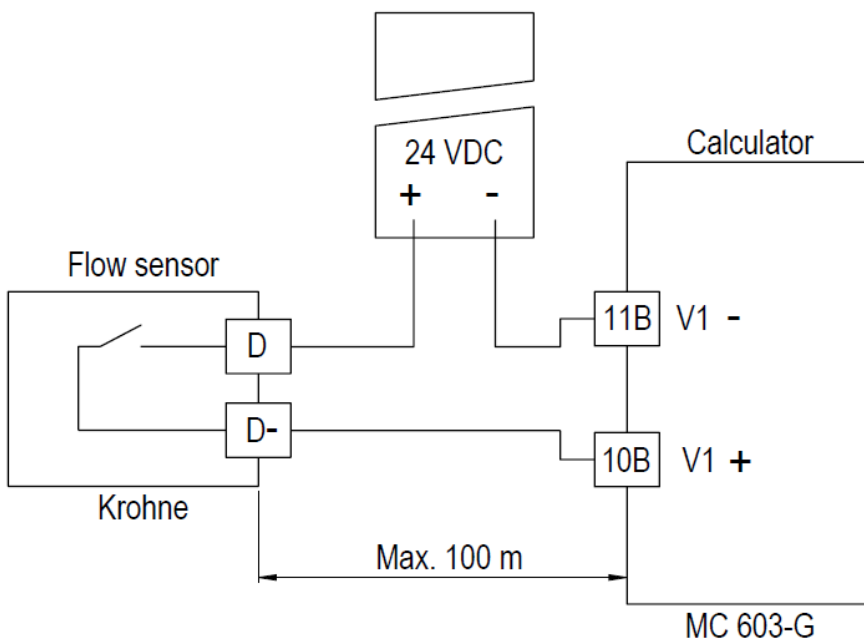


MULTICAL® 603

8.5.1.3 MAG8000/FUE/FUS mit passivem Impulsausgang



8.5.1.4 Krohne-Durchflusssensor mit passivem Impulsausgang



8.6 Anschluss von mehreren Rechenwerken an einen Durchflusssensor

In Anlagen mit 2 oder mehreren Verbrauchern in „seriellem Anschluss“ kann es von Vorteil sein, das Signal von einem Durchflusssensor für mehrere Rechenwerke zu verwenden, wie beispielsweise in der folgenden Aufstellung.

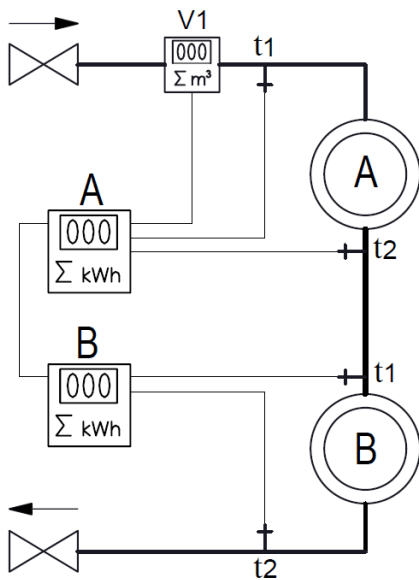
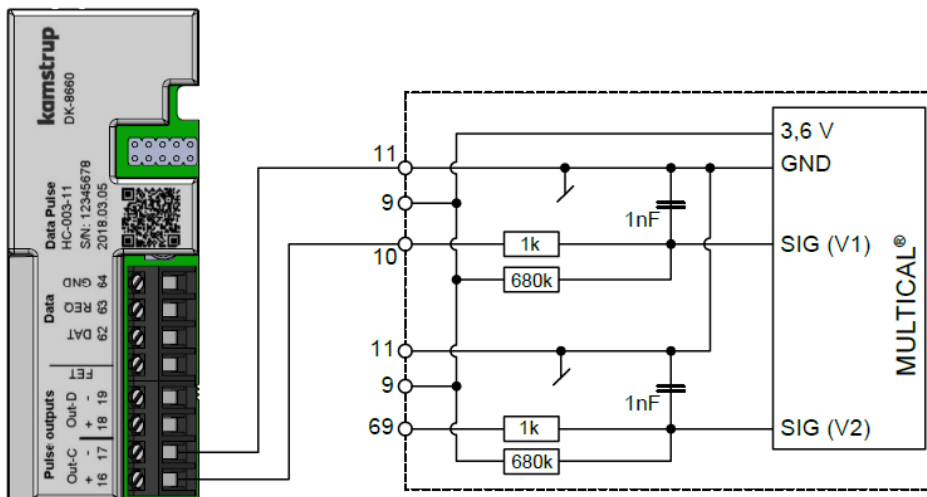


Abb. 8 Wärmeanlage mit einem Durchflusssensor und 2 Rechenwerken.

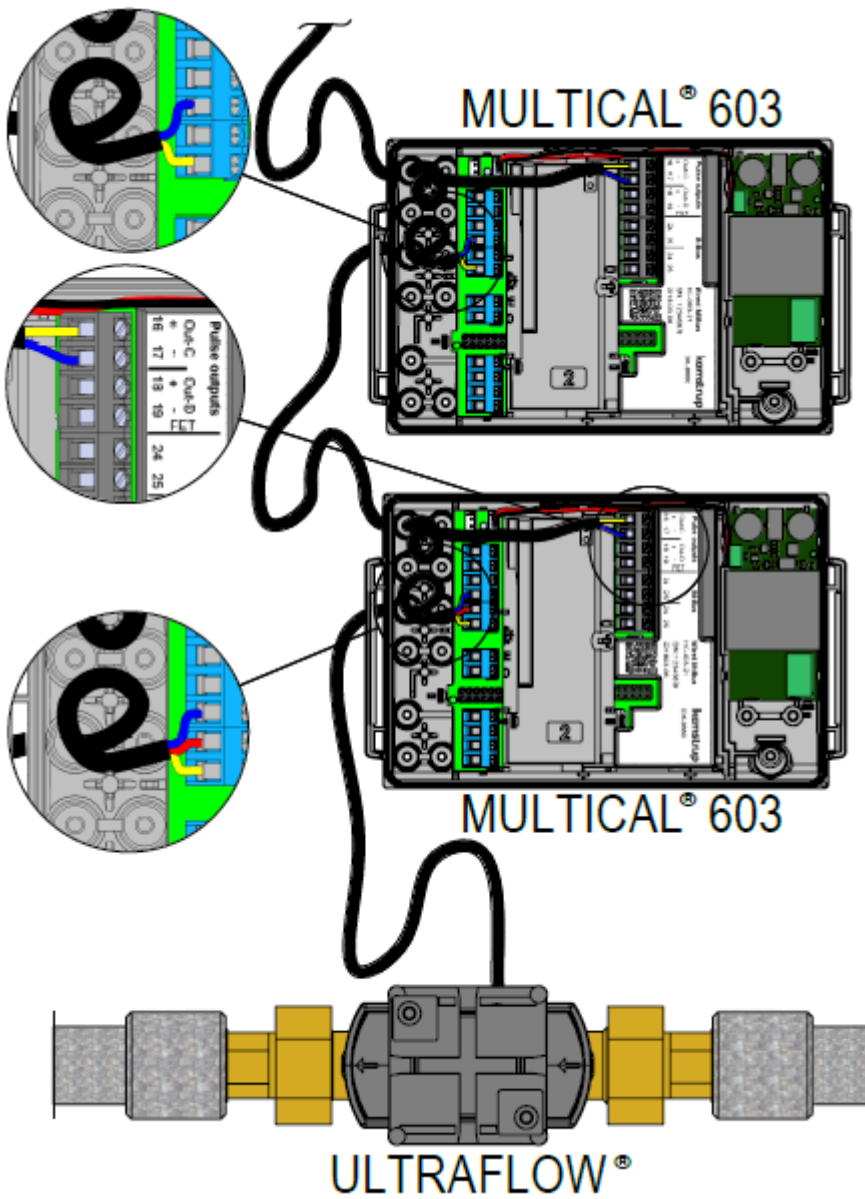
Wenn ein Modul mit Impulsausgängen angeschlossen wird, und der PP-Code auf PP = 82 Impulse auf dem Durchflusssensor eingestellt wird, wird Eingang V1 auf „Out-C“ auf Klemme 16 und 17 wiederholt. Bitte wählen Sie den Verbindungstyp C für den Durchflusssensor und den korrekten CCC-Code am folgenden Rechenwerk.



Da Impulsausgang „Out-C“ galvanisch getrennt ist, wird ein Kurzschluss oder andere Fehler den Zähler direkt davor nicht beschädigen.

MULTICAL® 603

Impulsausgänge C und D	PP-Code
Pulse Transmitter/Divider	
Out-C: V1/4 (5 ms)	73
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1 (3.9 ms)	80
Out-C: V1/1 (3.9 ms)	82
Out-C: V1/4 (22 ms)	83
Zählerregister	
10 ms	94
32 ms	95
100 ms (0,1 s)	96
Über Datenkommandos gesteuerter Ausgang	
Gesteuerter Ausgang	99



9 Temperaturfühler

Ein Platin-Widerstandsthermometer ist eine Anwendung für den eindeutig definierten Zusammenhang zwischen Widerstand und Temperatur beim Edelmetall Platin. Der Zusammenhang zwischen Widerstand und Temperatur ist im Standard EN 60751 (DIN/IEC 751) festgelegt und Tabellen mit Beispielen für diesen Zusammenhang sind im Abschnitt 9.9 verfügbar. Für den Zähler MULTICAL® 603 können Pt100- und Pt500-Temperaturfühler verwendet werden, in denen der Nennwiderstand bei 0 °C 100 Ω bzw. 500 Ω beträgt.

Der Zusammenhang zwischen dem Widerstand R_t und der Temperatur t ist definiert durch:

$$R_t = R_0(1 + At + Bt^2)$$

wobei R_0 den Widerstand bei 0,00 °C angibt, während A und B Konstanten sind. Die Werte R_0 , A und B werden bei der Eichung des Temperaturfühlers bestimmt, die nach EN1434-5 durchgeführt wird.

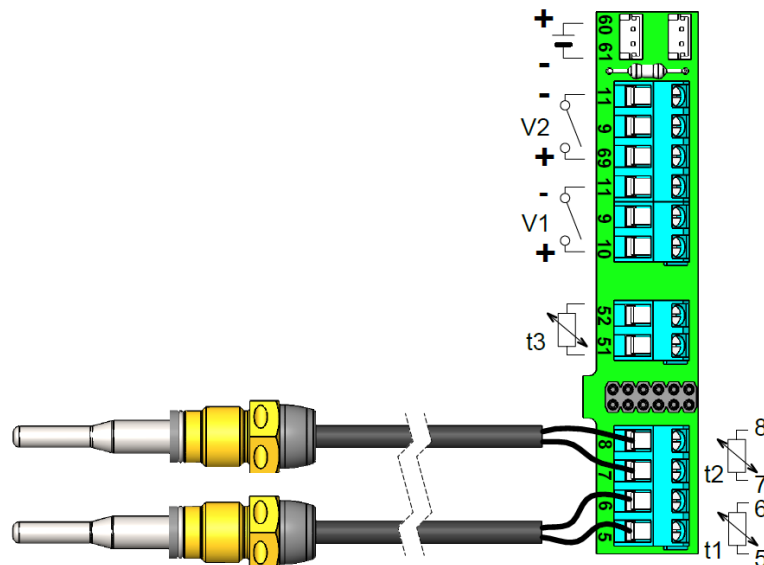
In einem Wärme- oder Kältezähler wird ein Temperaturfühlersatz zur Messung des Temperaturunterschieds zwischen Vor- und Rücklauf verwendet. Da jeder der beiden Temperaturfühler seine eigenen Werte für R_0 , A und B hat, wird von einem zugelassenen Temperaturfühlersatz nach EN1434-1 gefordert, dass der maximale prozentuale Unterschied zwischen den beiden Temperaturfühlern, E_t , im ganzen Zulassungsbereich den folgenden Wert nicht überschreiten darf:

$$E_t = \pm \left(0,5 + 3 \frac{\Delta\theta_{min}}{\Delta\theta} \right)$$

wobei $\Delta\theta$ der angewandte Temperaturunterschied und $\Delta\theta_{min}$ der niedrigste zugelassene Temperaturunterschied ist, typischerweise 3 K. Die Werte R_0 , A und B für die einzelnen Temperaturfühler sowie E_t gehen aus dem Zertifikat des Temperaturfühlersatz hervor.

9.1 Einfluss des Kabels und Anschluss von Kabeln

Kleine und mittelgroße Wärmezähler benötigen meistens nur relativ kurze Kabellängen. Das 2-Leiter-Temperaturfühlersatz, das den Vorteil einer einfachen Installation bietet, kann deshalb bevorzugt verwendet werden.



Kabellängen und Querschnitte müssen bei beiden Temperaturfühlern eines für einen Wärmezähler verwendeten 2-Leiter-Temperaturfühlersatz gleich sein. Das Kabel darf weder verkürzt noch verlängert werden.

MULTICAL® 603

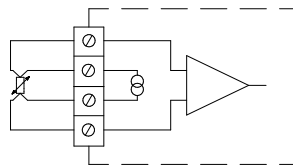
Die Einschränkungen bei der Benutzung von 2-Leiter-Temperaturfühlersatz gemäß EN 1434-2 sind in der unten stehenden Tabelle definiert.

Kabeldurchmesser [mm ²]	Pt100-Temperaturfühler		Pt500-Temperaturfühler	
	Max. Kabellänge [m] Gemäß EN 1434-2	Temperaturerhöhung [K/m] Kupfer @ 20 °C	Max. Kabellänge [m] Gemäß EN 1434-2	Temperaturerhöhung [K/m] Kupfer @ 20 °C
0,25	2,5	0,450	12,5	0,090
0,50	5,0	0,200	25,0	0,040
0,75	7,5	0,133	37,5	0,027
1,50	15,0	0,067	75,0	0,013

Tabelle 6

4-Leiter- Temperaturfühlersatz

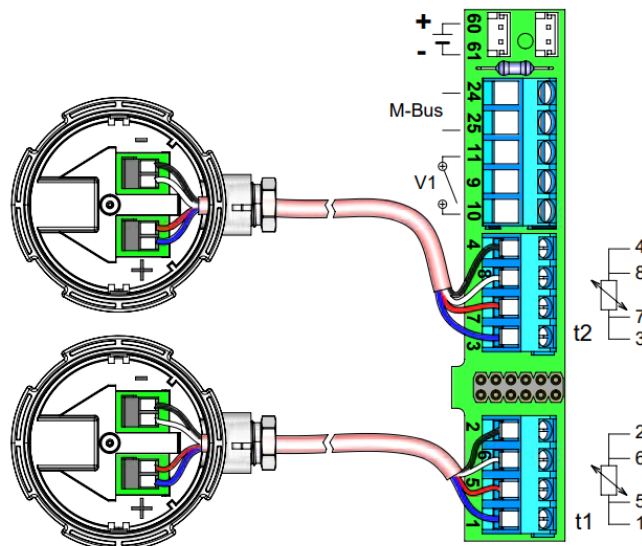
Falls für die Installation eine längeres Kabel benötigt wird, als in der obigen Tabelle angegeben ist, wird empfohlen, ein 4-Leiter-Temperaturfühlersatz sowie einen MULTICAL® 603 Typ 603-B mit einem 4-Leiter-Anschluss zu verwenden. Die 4-Leiterschaltung hat 2 Leiter für den Prüfstrom und 2 weitere Leiter für die Messspannung. Deshalb haben die



langen Temperaturfühlerleitungen in der Theorie keinen Einfluss. In der Praxis sollten die Kabel nicht länger als 100 m sein und wir empfehlen die Verwendung von 4 x 0,25 mm².

Das Anschlusskabel sollte einen Außendurchmesser von 5-6 mm aufweisen, um eine optimale Abdichtung sowohl im MULTICAL® 603 als auch im Kabelanschluss des 4-Leiter-Fühlers zu erzielen. Das Isolationsmaterial/die Kabelhülle sollte auf Basis der maximalen Temperaturen in der Installation ausgewählt werden. PVC-Kabel werden normalerweise bis zu 80 °C verwendet und bei höheren Temperaturen werden häufig Silikonkabel eingesetzt.

Hinweis: Bei der Voreinstellung von Temperaturwerten in 4-Leiter-Zählern ist es wichtig, die Steckbrücken in die Anschlussklemmen auf den 4-Leiter-Fühlereingängen einzusetzen, die über die richtige Voreinstellung verfügen (beispielsweise die Steckbrücke zwischen den Anschlussklemmen 4-8 und die Steckbrücke zwischen den Anschlussklemmen 7-3 für die Voreinstellung von t2).



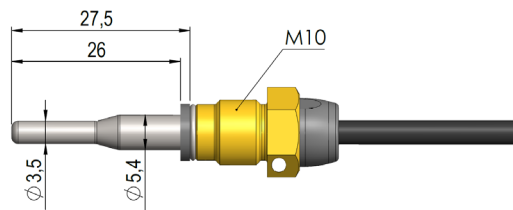
9.2 Temperaturfühlertypen

Der MULTICAL® 603 ist sowohl mit Pt100- als auch mit Pt500-Fühlersatz lieferbar. Das gewünschte Fühlersatz wird über die Typnummer des Zählers ausgewählt. Die unten stehende Tabelle zeigt die verfügbaren Fühlersatz. Siehe die vollständige Typnummer des Zählers in Abschnitt 3.1.

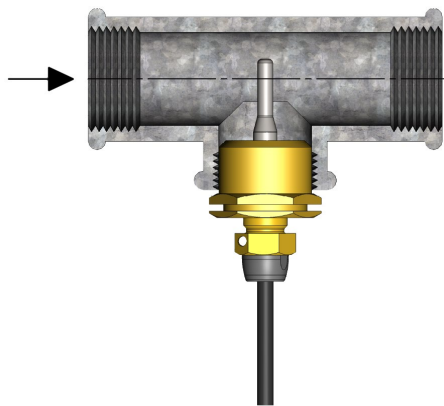
Für ältere Fühlertypen, siehe das Dokument „Conversion to TemperatureSensor 63 & 83“ (55122999_EN) auf: www.kamstrup.com/de-de/product-centre

<u>Beschreibung</u>	<u>Pt100/Pt500</u>	<u>Fühlernummer</u>
2 Sätze Kurz direkt tauchend 27,5 mm, 1,5 m Kabel	Pt500	51
2 Sätze Kurz direkt tauchend 27,5 mm, 3 m Kabel	Pt500	52
3 Sätze Kurz direkt tauchend 27,5 mm, 1,5 m Kabel	Pt500	55
3 Sätze Kurz direkt tauchend 27,5 mm, 3 m Kabel	Pt500	56
2 Sätze Direkt tauchend \varnothing 5,0 mm, 1,5 m Kabel	Pt500	61
2 Sätze Direkt tauchend \varnothing 5,0 mm, 3 m Kabel	Pt500	62
2 Sätze Kurz direkt tauchend 27,5 mm, 2 m Kabel	Pt100	J6
2 Sätze Kurz direkt tauchend 38 mm, 1,5 m Kabel	Pt500	21
2 Sätze Kurz direkt tauchend 38 mm, 3 m Kabel	Pt500	22
2 Sätze \varnothing 5,2 mm direkt eintauchender Temperaturfühler, 1,5 m Kabel	Pt500	71
2 Sätze \varnothing 5,2 mm direkt eintauchender Temperaturfühler, 3 m Kabel	Pt500	72
2 Sätze \varnothing 5,2 mm direkt eintauchender Temperaturfühler, 5 m Kabel	Pt500	73
2 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse, 1,5 m Kabel	Pt500	81
2 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse, 3 m Kabel	Pt500	82
2 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse, 5 m Kabel	Pt500	83
2 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse, 10 m Kabel	Pt500	84
3 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse, 1,5 m Kabel	Pt500	85
3 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse, 3 m Kabel	Pt500	86
3 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse, 5 m Kabel	Pt500	87
3 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse, 10 m Kabel	Pt500	88
2 Sätze \varnothing 6,0 mm Tauchhülse, 1,5 m Kabel	Pt500	91
2 Sätze \varnothing 6,0 mm Tauchhülse, 3 m Kabel	Pt500	92
2 Sätze \varnothing 6,0 mm Tauchhülse, 5 m Kabel	Pt500	93
2 Sätze \varnothing 6,0 mm Tauchhülse, 10 m Kabel	Pt500	94
2 Sätze \varnothing 6 mm mit Anschlusskopf, Länge 105 mm	Pt100	A1
2 Sätze \varnothing 6 mm mit Anschlusskopf, Länge 140 mm	Pt100	A2
2 Sätze \varnothing 6 mm mit Anschlusskopf, Länge 230 mm	Pt100	A3
2 Sätze \varnothing 6 mm mit Anschlusskopf, Länge 105 mm	Pt500	A4
2 Sätze \varnothing 6 mm mit Anschlusskopf, Länge 140 mm	Pt500	A5
2 Sätze \varnothing 6 mm mit Anschlusskopf, Länge 230 mm	Pt500	A6
2 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse in Hülse mit Anschlusskopf, Länge 65 mm	Pt500	C1
2 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse in Hülse mit Anschlusskopf, Länge 90 mm	Pt500	C2
2 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse in Hülse mit Anschlusskopf, Länge 140 mm	Pt500	C3
2 Sätze \varnothing 5,8 mm Tauchhülse in Hülse mit Anschlusskopf, Länge 180 mm	Pt500	C4

9.3 Pt500 kurzer direkt eintauchender Temperaturfühlersatz



Der kurze direkt eintauchende DS 27,5 mm Temperaturfühler TemperatureSensor 63 ist nach der europäischen Norm für Wärmeenergiezähler EN 1434-2 konzipiert. Der Temperaturfühler ist für die Montage direkt im Messmedium gestaltet, d. H. ohne Tauchhülse, wobei eine besonders schnelle Reaktion auf Temperaturänderungen in beispielsweise Wasseraustauschern erzielt wird. Das Temperaturfühlerrohr hat einen Durchmesser von $\varnothing 3,5$ mm, ist aus Edelstahl, und das Temperaturfühlerelement selbst ist im Rohr platziert. Der Temperaturfühler ist für sowohl PN16- als auch PN25-Anlagen zugelassen, mit PS25 als der maximale Druck. Der Temperaturfühler basiert auf einem 2-Leiter-Silikonkabel und kann deshalb bei Mediumstemperaturen von bis zu 150 °C verwendet werden. Einer der Temperaturfühler ist bei der Lieferung im Durchflusssensor montiert (siehe die technische Beschreibung für ULTRAFLOW® 54/44), und deshalb muss nur der andere Temperaturfühler in der Anlage montiert werden. Wie in *Abb. 9* und *Abb. 10* dargestellt, kann dies beispielsweise in einem Nippel oder Kugelhahn erfolgen.



Wie in *Abb. 9* angezeigt wird, kann der kurze direkt eintauchende Temperaturfühler DS 27,5 mm mit R $\frac{1}{2}$ oder R $\frac{3}{4}$ für M10-Nippel in einem Standard 90° T-Stück montiert werden.

Abb. 9

Der kurze direkt eintauchende Temperaturfühler ist auch in einer 38 mm-Version verfügbar, die sogenannte DS 38 mm. Weitere Informationen zu dieser Version können im Datenblatt für TemperatureSensor SP gefunden werden. Die Anwendungsmöglichkeiten für die Temperaturfühler DS 27,5 mm und DS 38 mm werden in *Tabelle 7* dargestellt.

DN	DS 27,5 mm	DS 38 mm
15	X	
20	X	
25	X	
32		X
40		X

Tabelle 7: Die Anwendungsmöglichkeiten für die Temperaturfühler DS 27,5 mm und DS 38 mm.

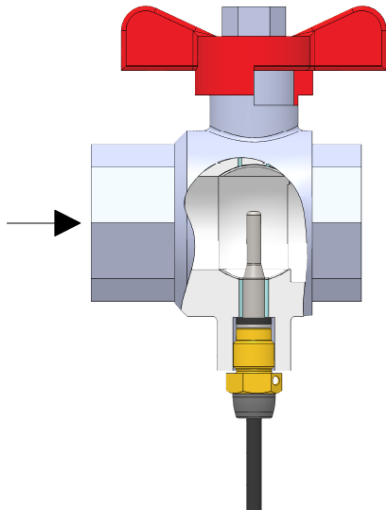


Abb. 10

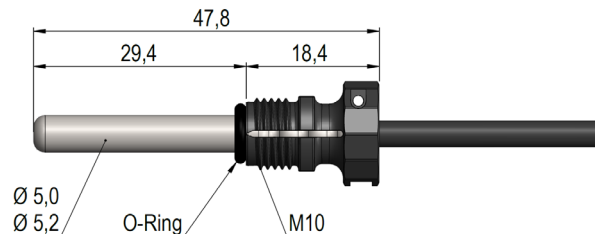
Für einen servicefreundlichen Zähleraustausch kann der kurze direkt eintauchende Temperaturfühler in ein Kugelventil mit Fühlerstutzen montiert werden, siehe *Abb. 10*.

Kugelventile mit Fühlerstutzen sind lieferbar mit G $\frac{1}{2}$, G $\frac{3}{4}$, G1, die alle mit dem DS 27,5 mm-Fühler zusammenpassen, sowie mit G1 $\frac{1}{4}$ und G1 $\frac{1}{2}$, die beide mit dem DS 38 mm-Fühler zusammenpassen.

Nr.	6556-570	6556-571	6556-572
	G $\frac{1}{2}$	G $\frac{3}{4}$	G1

Nr.	6556-526	6556-527
	G1 $\frac{1}{4}$	G1 $\frac{1}{2}$

9.4 Pt500 $\varnothing 5,0$ mm / $\varnothing 5,2$ mm Temperaturfühler



Es gilt für die Temperaturfühler $\varnothing 5,0$ mm und $\varnothing 5,2$ mm, die TemperatureSensor 63 angehören, dass sie mit befestigten Überwurfmuttern aus Kunststoff geliefert werden, und deshalb sind sie grundsätzlich als direkt eintauchende Temperaturfühler zu verwenden. Die Temperaturfühler sind aus Edelstahl und haben einen Durchmesser von $\varnothing 5,0$ mm oder $\varnothing 5,2$ mm. Die Temperaturfühler sind für sowohl PN16- als auch PN25-Anlagen zugelassen, mit PS25 als der maximale Druck. Die Temperaturfühler basieren auf einem 2-Leiter-Silikonkabel und können deshalb bei Mediumtemperaturen von bis zu 150 °C verwendet werden. Dies gilt auch für die Überwurfmutter aus Kunststoff, die aus dem Material PPS hergestellt ist. Die asymmetrische Fühlerinstallation (ein Temperaturfühler als direkt eintauchender Temperaturfühler und ein Temperaturfühler als Tauchhülsenfühler montiert) darf nur vorgenommen werden, wenn nationale Gesetze dies erlauben und nie in Anlagen mit niedriger Differenztemperatur und/oder niedrigem Wasserdurchfluss.

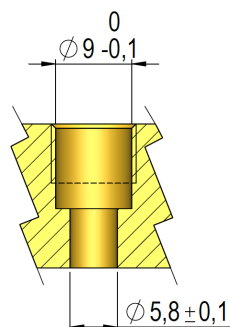
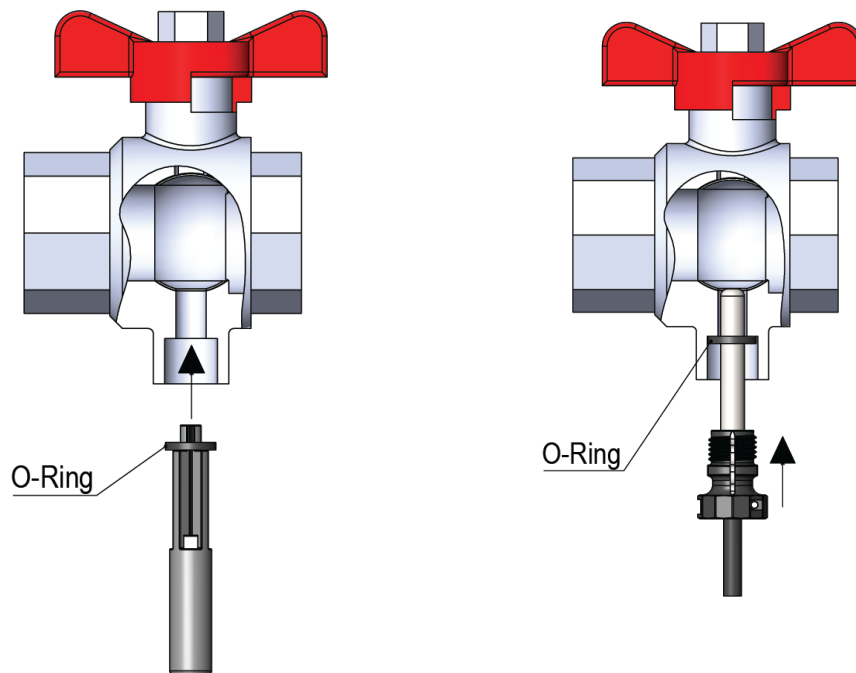
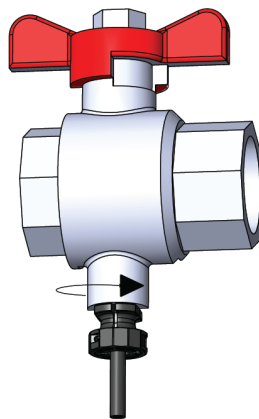


Abb. 11: Anforderungen an Maße und Toleranzen bei der Installation des direkt eintauchenden Temperaturfühlers $\varnothing 5,0$ mm oder $\varnothing 5,2$ mm.

Ungeachtet davon, wo der direkt eintauchende Temperaturfühler $\varnothing 5,0$ mm oder $\varnothing 5,2$ mm montiert wird, ist es besonders wichtig, dass die Bearbeitung den Toleranzen entspricht, die in *Abb. 11* dargestellt sind. Im umgekehrten Fall besteht das Risiko, dass der O-Ring nicht richtig dicht hält. Um den O-Ring bei der Montage nicht zu beschädigen, ist es wichtig, bei der Montage des Temperaturfühlers $\varnothing 5,0$ mm oder $\varnothing 5,2$ mm als direkt eintauchenden Temperaturfühler die untenstehende Führung zu verwenden.



Die O-Ringführung wird dazu verwendet, den O-Ring einzuschieben, wonach der Temperaturfühler nach unten gedrückt werden kann.



Die Kunststoffüberwurfmutter wird von Hand festgeschraubt. Kein Werkzeug darf verwendet werden.

9.5 Pt500 \varnothing 5,8 mm / \varnothing 6,0 mm Tauchhülsenfühlersatz

Der \varnothing 5,8 mm / \varnothing 6,0 mm Tauchhülsenfühler TemperatureSensor 63 ist ein Pt500-Kabelfühler, der mit einem 2-Leiter-Silikonkabel aufgebaut und mit einem \varnothing 5,8 mm oder \varnothing 6,0 mm aufgeschraubten Edelstahlgehäuse, das das Fühlerelement schützt, abgeschlossen ist. Das Edelstahlgehäuse wird in einer Tauchhülse (Tauchrohr) montiert. Die Tauchhülsen für den \varnothing 5,8 mm Temperaturfühler wird mit einem R $\frac{1}{2}$ (konisch $\frac{1}{2}$ ") Anschluss in Edelstahl in den Längen 65, 90 und 140 mm geliefert. Die Tauchhülsen für den Temperaturfühler \varnothing 6,0 mm werden mit G $\frac{1}{2}$ (gerade $\frac{1}{2}$ ") Anschluss in Edelstahl in den Längen 65, 85, 120 und 210 mm geliefert. Es gilt besonders für den \varnothing 6,0 mm Temperaturfühler, der nach EN1434-2 aufgebaut ist, dass er in der EU in allen zugelassenen Tauchhülsen für \varnothing 6 mm Temperaturfühler, die auch nach EN1434-2 aufgebaut sind, unabhängig vom Hersteller, verwendet werden darf. Die betreffenden Tauchhülsen für die Temperaturfühler \varnothing 6 mm sind durch die Aufschrift „EN1434“ gekennzeichnet. Der Fühleraufbau mit separatem Tauchrohr ermöglicht den Austausch der Fühler, ohne zuerst den Durchflusszufuhr zu schließen. Die große Auswahl der Tauchrohrängen stellt darüber hinaus sicher, dass die Fühler in allen Rohren mit allgemeinen Abmessungen montiert werden können. Die Edelstahltauchhülsen können in sowohl PN16- als auch PN25-Anlagen montiert werden. Bei Durchflussgeschwindigkeiten über 3 m/s oder in einer PN40-Anlage wird eine verstärkte Edelstahltauchhülse, die einen Durchmesser von \varnothing 10 mm an der Spitze hat, und die aus einem Stück gefertigt ist, empfohlen.

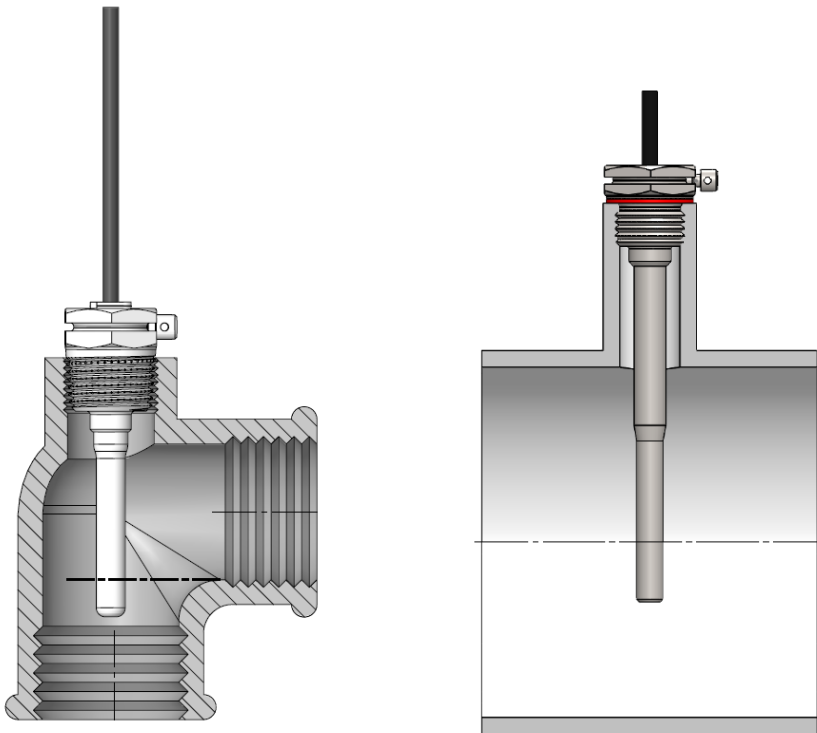
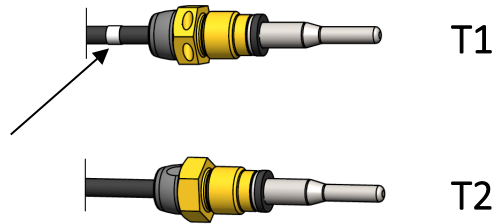
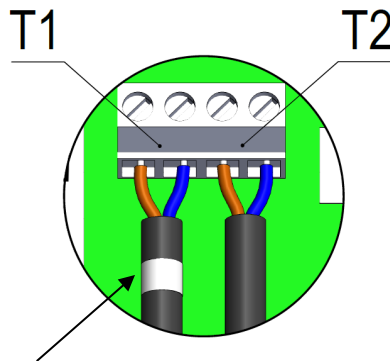


Abb. 12: Beispiele für die Montage der Tauchhülse für den Temperaturfühler \varnothing 5,8 mm mit R $\frac{1}{2}$ -Gewinde (links) und der Tauchhülse für den Temperaturfühler \varnothing 6,0 mm mit G $\frac{1}{2}$ -Gewinde und Kupferdichtung (rechts).

9.6 Erkennung von Vorlauf- und Rücklauftemperaturfühler



Um es einfacher zu machen, eine korrekte Installation von TemperatureSensor 63 durchzuführen, ist der Vorlauftemperaturfühler mit zusätzlich zwei weißen Markierungen am Kabel versehen, und somit ist es einfach zu erkennen, welcher der beiden Temperaturfühler der Vorlauf- bzw. Rücklauftemperaturfühler ist. Eine der weißen Markierungen ist gleich nach dem Temperaturfühler selbst platziert, siehe die obenstehende Abbildung, und macht es einfach, zu überprüfen, ob der Vorlauftemperaturfühler im Vorlaufrohr montiert ist. Die andere weiße Markierung ist am Ende des Kabels platziert, siehe die nachfolgende Abbildung, und kann in Verbindung mit der Neueichung dazu verwendet werden, zu überprüfen, ob die Temperaturfühler nachfolgend korrekt im Rechenwerk montiert sind. Die Angabe von Vorlauf- und Rücklauftemperaturfühler geht ebenfalls aus dem an den Temperaturfühlern angebrachten Schild hervor.



9.7 TemperatureSensor 83 – ø5,8 mm Tauchhülsenfühler mit Anschlusskopf

TemperatureSensor 83 ist ein ø5,8 mm Tauchhülsenfühler mit Anschlusskopf, der aus einem ø5,8 mm Pt500-Temperaturfühler besteht, der an einen austauschbaren Fühlereinsatz über ein 2-Leiter-Silikonkabel angeschlossen ist. Der Fühlereinsatz ist in einer Tauchhülse mit befestigtem Anschlusskopf montiert, siehe *Abb. 13*. Der Anschluss eines 4-Leiterkabels erfolgt durch Einstecken des Kabels durch die PG-Verschraubung im Anschlusskopf und Anschluss der 4 Drähte an die Anschlussklemme am Temperaturfühlereinsatz.

TemperatureSensor 83 hat einen R½ (konisch ½”) Gewindeanschluss aus Edelstahl. Seine Länge beträgt 65, 90, 140 oder 180 mm. Der Außendurchmesser der Tauchhülse ist ø10 mm an der breitesten Stelle, was die Montage von TemperatureSensor 83 in einer Rohrverlängerung ermöglicht. Die Konstruktion mit separaten Tauchhülsen ermöglicht einen Austausch von Fühlern ohne Abschaltung des Wasserstroms. Die große Auswahl der Tauchhülsenlängen ermöglicht weiterhin den Einsatz der Temperaturfühler in allen Rohrgrößen. Die Edelstahltauchhülsen können in sowohl PN16- als auch PN25-Anlagen montiert werden.

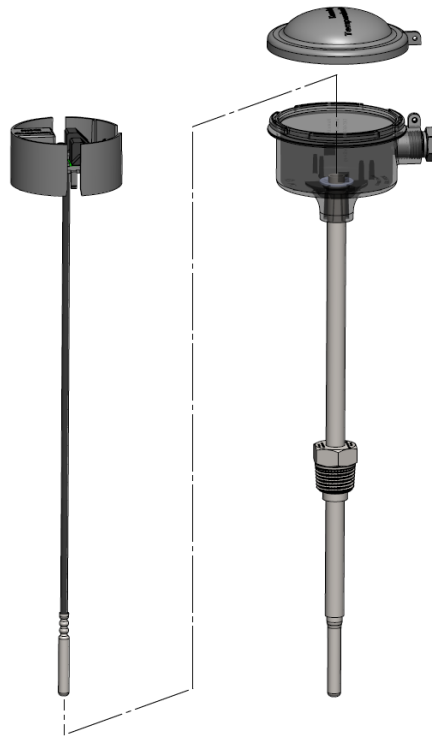


Abb. 13: Ein $\varnothing 5,8$ mm Tauchhülsenfühler mit Anschlusskopf kann beispielsweise in einem T-Stück montiert werden wie in Abb. 14 angezeigt.

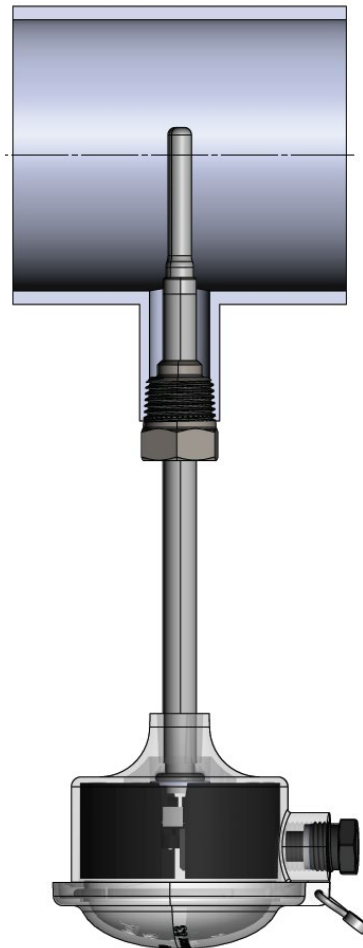


Abb. 14

9.8 TemperatureSensor SP 4-leiter – ø6 mm EN1434 Tauchhülsenfühler mit Anschlusskopf

TemperatureSensor SP 4-Leiter ist ein ø6 mm Tauchhülsenfühler mit Anschlusskopf, der nach den Anweisungen in EN1434-2 gebaut wurde. Sowohl der Temperaturfühler als auch die dazugehörige Tauchhülse werden in *Abb. 15* angezeigt. Der Temperaturfühler hat einen Durchmesser von ø6 mm, und am Ende des Temperaturfühlers ist ein Anschlusskopf aus Aluminium des Typs DIN Form B montiert. Der Temperaturfühler ist sowohl als Pt100 als auch Pt500 lieferbar, und wenn er in der dazugehörigen Tauchhülse montiert ist, ist er für den Gebrauch im Temperaturbereich 0-180 Grad und in PN16-, PN25- und PN 40-Anlagen zugelassen.

Bei Durchflussgeschwindigkeiten bis zu 3 m/s wird eine geschweißte Edelstahltauchhülse mit einem Durchmesser von ø8 mm an der Spitze verwendet. Bei Durchflussgeschwindigkeiten über 3 m/s oder in einer PN40-Anlage wird eine verstärkte Edelstahltauchhülse, die einen Durchmesser von ø10 mm an der Spitze hat, siehe *Abb. 15*, und die aus einem Stück gefertigt ist, empfohlen. Bei der Montage wird eine Kupferdichtung verwendet, um die erforderliche Dichte zu sichern. Die verschiedenen Einbaulängen L für Tauchhülsen gehen aus der *Tabelle 8* hervor, wo Sie auch die dazugehörige Einbaulänge EL für den Temperaturfühler sehen können.

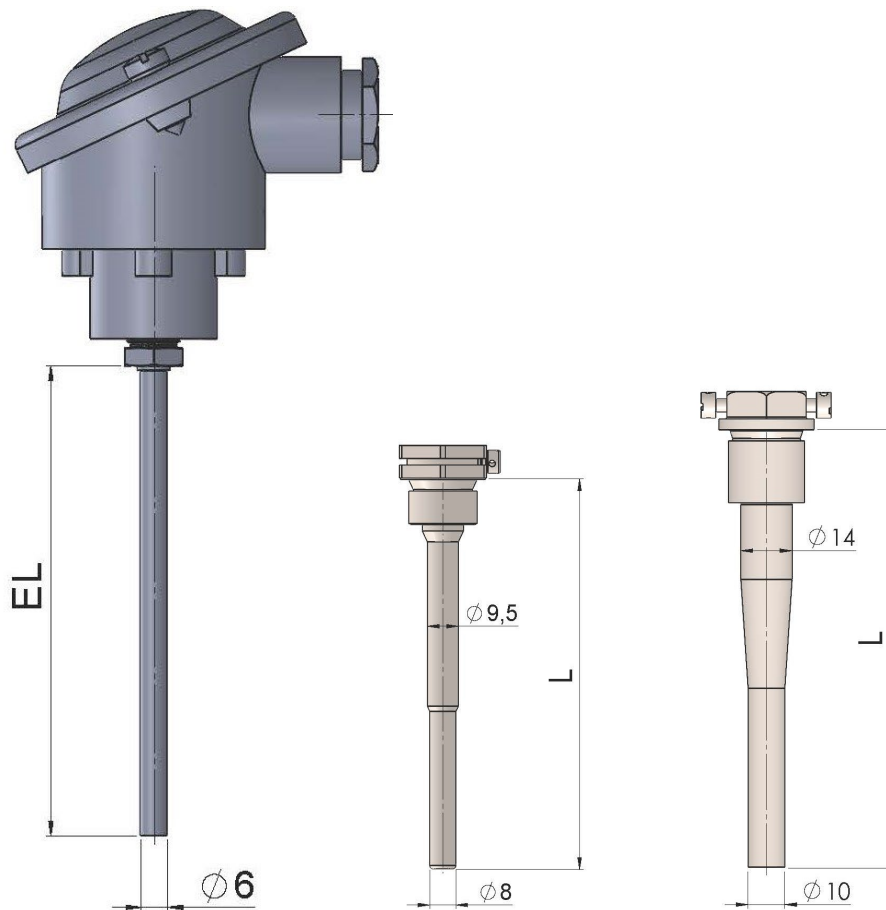


Abb. 15: ø6 mm Tauchhülsenfühler mit Anschlusskopf und entsprechenden Tauchhülsen.

Einbaulänge für ø6 mm Fühler – EL	Einbaulänge für ø6 mm Tauchhülse – L
105 mm	85 mm
140 mm	120 mm
230 mm	210 mm

Tabelle 8

9.9 Installation von 4 Temperaturfühlern in großen Rohren

Normalerweise wird in jedem Rohr nur ein Temperaturfühler verwendet, was sich auf die Annahme stützt, dass die Temperatur im Rohr ziemlich gleichmäßig ist. In großen Rohren, z. B. oberhalb von DN100, können Schichtbildungen im Rohr auftreten. Die Schichtbildung wird durch heißes Wasser verursacht, das nach oben steigt, und wegen größerer Temperaturunterschiede zwischen dem Medium und den Umgebungen verursacht die Schichtbildung besonders bei hohen Temperaturen und niedrigen Durchflussraten große Probleme. Bei Schichtbildung ist die Temperatur im Rohr nicht mehr gleichmäßig, und deshalb ist ein einzelner Temperaturfühler wahrscheinlich nicht mehr repräsentativ für die Durchschnittstemperatur im Rohr. In solchen Fällen kann die Temperaturmessung verbessert werden, indem vier Temperaturfühler verwendet werden, die in einer Kombination aus Reihen- und Parallelschaltung verbunden sind.

Siehe „Kamstrup Handbuch über Temperaturfühler für Wärme- und Kältezähler“ für weitere Informationen.

9.10 Widerstandstabelle

Alle Werte für den ohmschen Widerstand sind im internationalen Standard EN 60 751 festgelegt, der sowohl für Pt100- als auch für Pt500-Temperaturfühler gilt. In einem Pt500-Temperaturfühler ist der Wert für den ohmschen Widerstand 5 Mal höher als in einem Pt100-Temperaturfühler. In den unten stehenden Tabellen sind die Widerstandswerte in [Ω] für jedes ganze Grad Celsius für Pt100- und für Pt500-Temperaturfühler dargestellt:

Pt100										
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100,000	100,391	100,781	101,172	101,562	101,953	102,343	102,733	103,123	103,513
10	103,903	104,292	104,682	105,071	150,460	105,849	106,238	106,627	107,016	107,405
20	107,794	108,182	108,570	108,959	109,347	109,735	110,123	110,510	110,898	111,286
30	111,673	112,060	112,447	112,835	113,221	113,608	113,995	114,382	114,768	115,155
40	115,541	115,927	116,313	116,699	117,085	117,470	117,856	118,241	118,627	119,012
50	119,397	119,782	120,167	120,552	120,936	121,321	121,705	122,090	122,474	122,858
60	123,242	123,626	124,009	124,393	124,777	125,160	125,543	125,926	126,309	126,692
70	127,075	127,458	127,840	128,223	128,605	128,987	129,370	129,752	130,133	130,515
80	130,897	131,278	131,660	132,041	132,422	132,803	133,184	133,565	133,946	134,326
90	134,707	135,087	135,468	135,848	136,228	136,608	136,987	137,367	137,747	138,126
100	138,506	138,885	139,264	139,643	140,022	140,400	140,779	141,158	141,536	141,914
110	142,293	142,671	143,049	143,426	143,804	144,182	144,559	144,937	145,314	145,691
120	146,068	146,445	146,822	147,198	147,575	147,951	148,328	148,704	149,080	149,456
130	149,832	150,208	150,583	150,959	151,334	151,710	152,085	152,460	152,835	153,210
140	153,584	153,959	154,333	154,708	155,082	155,456	155,830	156,204	156,578	156,952
150	157,325	157,699	158,072	158,445	158,818	159,191	159,564	159,937	160,309	160,682
160	161,054	161,427	161,799	162,171	162,543	162,915	163,286	163,658	164,030	164,401
170	164,772	165,143	165,514	165,885	166,256	166,627	166,997	167,368	167,738	168,108
180	168,478	168,848	169,218	169,588	169,958	170,327	-	-	-	-

Pt100, IEC 751 Amendment 2-1995-07

Tabelle 9

Pt500										
°C	0	-1	-2	-3	-4	-5	-6	-7	-8	-9
-30	441,116	439,144	437,172	435,199	433,225	431,251	429,276	427,301	425,325	423,349
-20	460,802	458,836	456,869	454,902	452,934	450,966	448,997	447,027	445,057	443,087
-10	480,430	478,469	476,509	474,547	472,585	470,623	468,660	466,696	464,732	462,767
0	500,000	498,046	496,091	494,135	492,179	490,222	488,265	486,307	484,348	482,389
°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	500,000	501,954	503,907	505,860	507,812	509,764	511,715	513,665	515,615	517,564
10	519,513	521,461	523,408	525,355	527,302	529,247	531,192	533,137	535,081	537,025
20	538,968	540,910	542,852	544,793	546,733	548,673	550,613	552,552	554,490	556,428
30	558,365	560,301	562,237	564,173	566,107	568,042	569,975	571,908	573,841	575,773
40	577,704	579,635	581,565	583,495	585,424	587,352	589,280	591,207	593,134	595,060
50	596,986	598,911	600,835	602,759	604,682	606,605	608,527	610,448	612,369	614,290
60	616,210	618,129	620,047	621,965	623,883	625,800	627,716	629,632	631,547	633,462
70	635,376	637,289	639,202	641,114	643,026	644,937	646,848	648,758	650,667	652,576
80	654,484	656,392	658,299	660,205	662,111	664,017	665,921	667,826	669,729	671,632
90	673,535	675,437	677,338	679,239	681,139	683,038	684,937	686,836	688,734	690,631
100	692,528	694,424	696,319	698,214	700,108	702,002	703,896	705,788	707,680	709,572
110	711,463	713,353	715,243	717,132	719,021	720,909	722,796	724,683	726,569	728,455
120	730,340	732,225	734,109	735,992	737,875	739,757	741,639	743,520	745,400	747,280
130	749,160	751,038	752,917	754,794	756,671	758,548	760,424	762,299	764,174	766,048
140	767,922	769,795	771,667	773,539	775,410	777,281	779,151	781,020	782,889	784,758
150	786,626	788,493	790,360	792,226	794,091	795,956	797,820	799,684	801,547	803,410
160	805,272	807,133	808,994	810,855	812,714	814,574	816,432	818,290	820,148	822,004
170	823,861	825,716	827,571	829,426	831,280	833,133	834,986	836,838	838,690	840,541
180	842,392	844,241	846,091	847,940	849,788	851,635	-	-	-	-

Pt500, IEC 751 Amendment 2-1995-07

Tabelle 10

10 Stromversorgung

Das Rechenwerk MULTICAL® 603 wird über den 2-poligen Stecker im Unterteil des Rechenwerks mit Strom versorgt. Die interne 3,6 VDC Spannungsversorgung wurde von Kamstrup A/S als Batterie- oder Netzversorgung in Versorgungsmodulen unterschiedlicher Ausführung umgesetzt, siehe nachfolgenden Auszug aus der Übersicht der Typnummern in Abschnitt 3.1.

Stromversorgung	
Batterie, 1 x D-Zelle	2
230 VAC High-Power-Versorgung SMPS	3
24 VAC/VDC High-Power-Versorgung SPMS	4
Batterie, 1 x D-Zelle IoT	5
230 VAC-Netzteil	7
24 VAC-Netzteil	8
Batterie, 2 x A-Zellen	9

Alle Versorgungsmodule sind bei den umfassenden Typprüfungen untersucht worden, die am Zähler MULTICAL® 603 ausgeführt wurden, und deshalb dürfen nur die oben genannten Versorgungsmodule verwendet werden. Die Versorgungsmodule unterliegen der CE-Kennzeichnung und der Werksgarantie des Zählers.

Hinweis: Die Netzteile dürfen nicht an Gleichspannung (DC) angeschlossen werden. Die Ausnahme dieser Regel ist jedoch das Modul Nr. 4 "24 VAC/VDC High-Power-Versorgung SMPS".

10.1 Lithiumbatterie, 2 x A-Zellen

Die Batterieversorgung von MULTICAL® 603 kann mit einem Versorgungsmodul vorgenommen werden, das aus 2 x A-Zellen Lithiumbatterien (Kamstrup Typ HC-993-09) besteht. Es ist kein Werkzeug erforderlich, um das Batteriemodul zu montieren oder auszutauschen. Jede einzelne Batteriezelle hat einen Lithiumgehalt von ca. 0,9 g, weshalb das Modul nicht von den Regeln für den Transport von Gefahrgütern erfasst wird.



Die Lebensdauer der Batterie hängt von Faktoren wie der Umgebungstemperatur und der Zählerkonfiguration ab. Eine Angabe der Lebensdauer der Batterie ist deshalb eine realistische Schätzung.

10.2 Lithiumbatterie, 1 x D-Zelle

Um die am längsten mögliche Batterielebensdauer zu erreichen, kann MULTICAL® 603 mit einer 1 x D-Zelle Lithiumbatterie (Kamstrup Typ HC-993-02) versorgt werden. Es ist kein Werkzeug erforderlich, um das Batteriemodul zu montieren oder auszutauschen. Der Lithiumgehalt in der Batteriezelle beträgt ca. 4,5 g, weshalb die Batterie von den Regeln für den Transport von Gefahrgütern erfasst wird, siehe das Dokument 5510-408_DK-GB-DE.



Die Lebensdauer der Batterie hängt von Faktoren wie der Umgebungstemperatur und der Zählerkonfiguration ab. Eine Angabe der Lebensdauer der Batterie ist deshalb eine realistische Schätzung.

10.3 Lithiumbatterie, 1 x D-Zelle-IoT

Für besonders stromfordernde Anwendungen, wie das batteriebetriebene NB-IoT-Modul, muss die D-Zelle-IoT (Kamstrup Typ HC-993-05) verwendet werden. Dieses Batteriepaket besteht aus einer Lithium-D-Zelle und einem Spezialkondensator, welcher der Batterie dabei hilft, hohe Impulsdurchflüsse zu liefern.



10.4 Batterielebensdauer

Übersicht über die geschätzte Lebensdauer [Jahre], bei unterschiedlichen Konfigurationen des Zählers MULTICAL® 603 (Typ 603-E).

Modulsteckplatz 1 \ Modulsteckplatz 2		00	10	20	30 ¹	11	21	31 ¹	50, 51	11, 21, 31 ¹	11, 21, 31 ¹	11, 21, 31 ¹
00	Kein Modul	1 x D: 16 Jahre 2 x A: 13 Jahre	1 x D: 16 Jahre 2 x A: 9 Jahre			1 x D: 14 Jahre 2 x A: 6 Jahre				1 x D: 10 Jahre	1 x D: 6 Jahre	
10	Daten + 2 Impulseingänge (In-A, In-B)	1 x D: 16 Jahre 2 x A: 9 Jahre	1 x D: 15 Jahre 2 x A: 7 Jahre			1 x D: 12 Jahre 2 x A: 5 Jahre				1 x D: 8 Jahre		
20	M-Bus, konfigurierbar + 2 Impulseingänge (In-A, In-B)											
30 ¹ , 32	Wireless M-Bus, EU, konfigurierbar, 868 MHz + 2 Impulseingänge (In-A, In-B)											
11	Daten + 2 Impulsausgänge (Out-C, Out-D)	1 x D: 14 Jahre 2 x A: 6 Jahre	1 x D: 12 Jahre 2 x A: 5 Jahre									
21	M-Bus, konfigurierbar + 2 Impulsausgänge (Out-C, Out-D)											
31 ¹	Wireless M-Bus, EU, konfigurierbar, 868 MHz + 2 Impulsausgänge (Out-C, Out-D)											
50, 51	Kamstrup Funk + 2 Impulseingänge (In-A, In-B)											
11, 21, 31 ¹	Angewandter Puls Divider V1/4, PP=73, durchschnittl. Durchfl. \leq qp/5	1 x D: 10 Jahre	1 x D: 8 Jahre									
11, 21, 31 ¹	Angewandter Puls Transmitter V1, PP=82 oder 83, durchschnittl. Durchfl. \leq qp/5	1 x D: 6 Jahre										
11, 21, 31 ¹	Angewandter Puls Transmitter V1+V2, PP=80											



¹ Die Batterielebensdauer hängt vom ausgewählten Datagramm ab.



Netzversorgung

Alle Module, die nicht in der Übersicht enthalten sind, erfordern eine Netzversorgung. Siehe die Übersicht über Versorgungsmöglichkeiten für Module im Abschnitt 11.8.

Randbedingungen für die oben genannten Berechnungen der Batterielebensdauer:

- Rechenwerk in Wandmontage ($t_{BAT} < 30^{\circ}C$)
- Impulsausgang: Impulsdauer = 32 ms
- Adaptiver Modus (2-64 s) oder 32 s Integrationszeit
- Datenauslesung: Max. 1 Auslesung pro Stunde
- M-Bus-Auslesung: Max. 1 Auslesung alle 10 Sekunden
- Display eingeschaltet (LCD ON), keine Hintergrundbeleuchtung
- Ein Durchflusssensor ULTRAFLOW® 54/44 mit durchschnittlichem Durchfluss $\approx qp/4$ angeschlossen



Hinweise:

- Die Batterielebensdauer für MULTICAL® 603-A/B/C/D/G (mit integriertem M-Bus) entspricht der Batterielebensdauer für MULTICAL® 603-E mit einem M-Bus-Modul.
- Die Batterielebensdauer für MULTICAL® 603-F (mit eingebauter Hintergrundbeleuchtung im Display, eingeschaltet 5x15 s/Tag) ist ca. ½ Jahr kürzer als für die übrigen Typen.
- Die Batterielebensdauer für MULTICAL® 603-E mit wM-Bus, zwei angeschlossenem Durchflusssensoren ULTRAFLOW® 54/44 und einer Anzeige, die sich 4 Minuten nach letzter Betätigung ausschaltet, ist 16 Jahre.
- Die Batterielebensdauer beträgt beim schnellen Modus (2 s) typischerweise 14 Jahre.

Ist Ihre Anwendung im obigen Schema nicht enthalten? Bitte wenden Sie sich in diesem Fall an Kamstrup A/S für eine genaue Berechnung der Batterielebensdauer Ihrer Anwendung.

Batterielebensdauer

Übersicht, geschätzte Lebensdauer [Jahre], bei unterschiedlich konfigurierten MULTICAL® 603 (Typ 603-E).

Modulsteckplatz 2		00	10	20	40	41	43	60	66	67	81	82	83
Modulsteckplatz 1													
56	NB-IoT, inputs (In-A, In-B) *2	1 x D: 16 Jahre	1 x D: 15 Jahre										
													



Nb-IoT-Batterie



High Power SMPS

Module, die in der Tabelle nicht aufgeführt sind, erfordern Netzversorgung. Siehe die Übersicht über Versorgungsoptionen für Module in Abschnitt 11.8.

² *Abhängig von der „Coverage Extension“ (CE)-Ebene*

Beispiele für die Auswirkung der CE-Ebene auf die Batterielebensdauer für MULTICAL® 603 bei täglicher Datenübertragung.

CE-Ebene	Batterielebensdauer MULTICAL® 603
0	Bis zu 16 Jahre
1	Bis zu 15 Jahre
2	Bis zu 12 Jahre



Abb. 16 – Die CE-Ebene veranschaulicht für Zähler mit verschiedenen Platzierungen.

10.5 230 VAC-Netzteil

Dieses Modul ist von der 230 VAC-Netzversorgung galvanisch getrennt. Das Modul ist für den direkten Anschluss an das Stromnetz ausgelegt. Das Modul hat einen Zwei-Kammer-Sicherheitstransformator, der die Anforderung an eine Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn der Oberteil des Rechenwerks auf das Rechenwerksunterteil montiert ist. Wenn die Netzspannung unterbrochen wird, versorgt das Modul den Zähler normalerweise für einige Minuten, abhängig vom Integrationsmodus (L-Code) und der Kommunikationsart.



Beim Anschluss an 230 VAC muss die gesamte Installation den geltenden nationalen Regeln entsprechen. Der Anschluss/die Trennung des Moduls muss vom Zählermonteur durchgeführt werden. Beachten Sie weiterhin, dass Arbeiten an Festinstallationen sowie elektrischen Schaltschränken nur durch autorisierte Fachkräfte durchgeführt werden dürfen.

10.6 24 VAC-Netzteil

Dieses Modul ist von der 24 VAC-Stromversorgung galvanisch getrennt. Das Modul ist für industrielle Installationen und Installationen ausgelegt, die über einen separaten 230/24 V-Sicherheitstransformator versorgt werden, der beispielsweise in einem elektrischen Schaltschrank eingebaut ist. Das Modul hat einen Zwei-Kammer-Sicherheitstransformator, der die Anforderungen an eine Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn der Oberteil des Rechenwerks auf dem Rechenwerksunterteil montiert ist. Wenn die Stromversorgung unterbrochen wird, versorgt das Modul den Zähler normalerweise für einige Minuten, abhängig vom Integrationsmodus (L-Code) und der Kommunikationsart.



Die gesamte Installation muss den geltenden internationalen Regeln entsprechen. Der Anschluss/die Trennung des Moduls muss vom Zählermonteur durchgeführt werden, aber die Installation des 230/24 VAC-Sicherheitstransformators im elektrischen Schaltschrank sowie weitere Festinstallationen dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte ausgeführt werden.

10.7 230 VAC High-Power-Versorgung SMPS

Dieses Modul ist von der 230 VAC-Netzversorgung galvanisch getrennt. Das Modul ist für den direkten Anschluss an das Stromnetz ausgelegt. Das Modul ist als Schaltnetzteil konstruiert, das die Anforderungen an eine Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn der Oberteil des Rechenwerks am auf dem Rechenwerksunterteil montiert ist. Wenn die Netzspannung unterbrochen wird, versorgt das Modul den Zähler nur für wenige Sekunden mit Strom.



Beim Anschluss an 230 VAC muss die gesamte Installation den geltenden nationalen Regeln entsprechen. Der Anschluss/die Trennung des Moduls muss vom Zählermonteur durchgeführt werden. Beachten Sie weiterhin, dass Arbeiten an Festinstallationen sowie elektrischen Schaltschränken nur durch autorisierte Fachkräfte durchgeführt werden dürfen.

10.8 24 VDC/VAC High-Power-Versorgung SMPS

Dieses Modul ist von der 24 VDC/VAC-Stromversorgung galvanisch getrennt. Das Modul ist für industrielle Installationen und Installationen ausgelegt, die über einen separaten 230/24 V-Sicherheitstransformator versorgt werden, der beispielsweise in einem elektrischen Schaltschrank eingebaut ist. Das Modul ist als Schaltnetzteil konstruiert, das die Anforderungen an eine Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn der Oberteil des Rechenwerks auf dem Rechenwerksunterteil montiert ist. Wenn die Netzspannung unterbrochen wird, versorgt das Modul den Zähler nur für wenige Sekunden mit Strom.



Die gesamte Installation muss den geltenden internationalen Regeln entsprechen. Der Anschluss/die Trennung des Moduls muss vom Zählermonteur durchgeführt werden, aber die Installation des 230/24 VAC-Sicherheitstransformators im elektrischen Schaltschrank sowie weitere Festinstallationen dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte ausgeführt werden.

10.9 Leistungsverbrauch für Zähler mit Netzanschluss

Die aufgenommene Leistung für Zähler, die an 24 VAC oder 230 VAC angeschlossen sind, geht aus der Kennzeichnung auf der Vorderseite des Zählers hervor. Die Kennzeichnung gibt einen gemittelten Höchstwert für die aufgenommene Leistung des Zählers an und die Leistung wird über einen Zeitabschnitt den angegebenen Wert nicht übersteigen. Für kurze Zeitabschnitte mit Datenkommunikation ist eine kurzzeitige Erhöhung des Energieverbrauchs erforderlich, während längere Zeitabschnitte ohne Datenkommunikation weniger Energie benötigen. In der Tabelle sind Beispiele für den akkumulierten Jahresverbrauch für den Zähler MULTICAL® 603 mit verschiedenen Arten der Stromversorgung angegeben. Für die Batterielebensdauer von batterieversorgten Zähler siehe Abschnitt 10.4.

	MULTICAL® 603 an 24 VAC mit Sicherheitstransformator (66-99-403) angeschlossen	MULTICAL® 603 an 24 VAC ohne Sicherheitstransformator angeschlossen	MULTICAL® 603 direkt an 230 VAC angeschlossen
Aufgenommene Leistung [W]	< 1,5 W	< 1 W	< 1 W
Scheinleistung [VA]	< 6 VA	< 7 VA	< 11,5 VA
Jahresverbrauch [kWh]	Ca. 13 kWh	Ca. 9 kWh	Ca. 9 kWh

10.10 Sicherheitstransformator 230/24 VAC

Die Versorgungsmodule für 24 VAC sind auf den Anschluss an einen 230/24 VAC-Sicherheitstransformator abgestimmt, wie z. B. der Kamstrup Typ -99-403, der im Schaltschrank oder in anderen getrennten Gehäusen untergebracht ist. Siehe Abschnitt 10.9 über den Energieverbrauch bei Verwendung des Sicherheitstransformators in Verbindung mit 24 VAC-Versorgungsmodulen.



Maximale Kabellänge zwischen 230/24 VAC Sicherheitstransformator, z. B. Kamstrup Typ 6699-403, und MULTICAL®.

Kabeltyp	Maximallänge
2x0,75 mm ²	50 m
2x1,5 mm ²	100 m

10.11 Anschlussleitungen für Versorgungsmodul

Der Zähler MULTICAL® 603 ist auf Kundenwunsch mit Anschlussleitungen des Typs H03VV-F2¹ 2 x 0,75 mm² zur Verwendung sowohl bei 24 VAC als auch bei 230 VAC lieferbar. Die erlaubte Sicherungsgröße zum Schutz der Anschlussleitung zum Zähler darf nicht überschritten werden.

Wir empfehlen im Zweifel, dass ein zugelassener Elektroinstallateur die sicherheitstechnisch richtige Ausführung der Installation beurteilt.

¹ H03VV-F2 ist die Typenbezeichnung für PVC-isolierte Kabel, mit einer Nennspannung von 300/300 V und einer maximalen Temperatur von 70 °C. Bitte beachten Sie, dass bei der Installation ein hinreichend großer Abstand zu heißen Teilen der Installation eingehalten wird.

10.12 Nachrüstung und Austausch der Versorgungsmodule

Die Versorgungsmodule können innerhalb der vorhandenen Auswahl für die Typnummer des MULTICAL® 603 frei ausgetauscht werden. Beispielsweise kann es vom Vorteil sein, in einem Gebäude mit schwankender Netzversorgung, z. B. bei Renovierungs- oder Bauarbeiten für einen bestimmten Zeitraum ein Netzteil durch eine Batterie zu ersetzen. In der Praxis ist es jedoch in einigen Fällen nicht möglich, auf eine Batterie zu wechseln, z. B. bei häufiger Datenkommunikation. Eine Batterie kann jedoch immer durch ein Netzteil ohne weitere Neukonfiguration ersetzt werden.

Die Art der Stromversorgung mit der der Zähler von Kamstrup A/S geliefert wird, wird mit einem Laser dauerhaft auf dem Zähler MULTICAL® 603 eingraviert. Beim Austausch des installierten Versorgungsmoduls wird das neue Versorgungsmodul von Kamstrup A/S mit Aufklebern für den MULTICAL® 603 geliefert. Der Aufkleber muss dem installierten Versorgungsmodul entsprechen, siehe Abb. 17. Der Aufkleber wird in dem Bereich aufgeklebt, der in Abb. 13 markiert ist, sodass er eine eventuell vorher aufgedruckte Versorgungsart abdeckt.

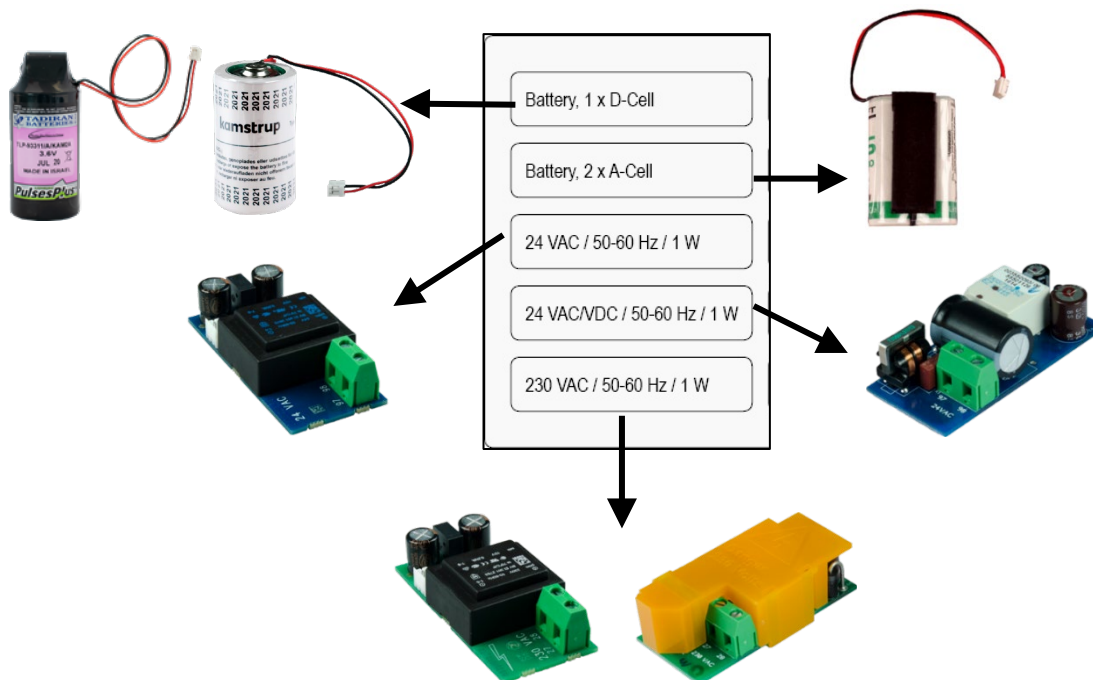


Abb. 17 – Die richtige Auswahl von Aufklebern für den installierten Typ der Energieversorgung

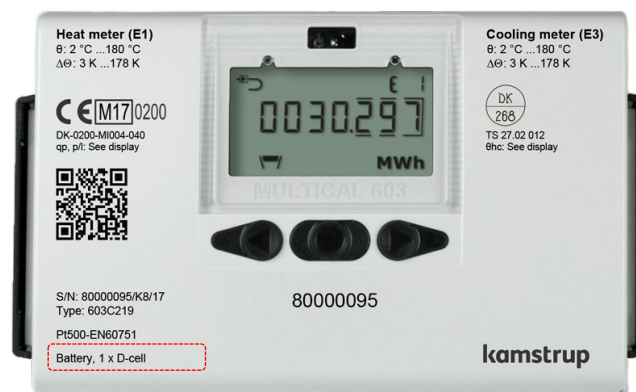


Abb. 18 - Die richtige Position für den Aufkleber auf dem MULTICAL® 603

10.13 Datensicherung bei Unterbrechung der Versorgung

Grundsätzlich ist der Zähler MULTICAL® 603 immer mit einer kleineren Lithiumbatterie (BR1632) zur Sicherung der internen Uhr bei Unterbrechungen der Netzversorgung ausgestattet. Unabhängig vom installierten Versorgungsmodul ist der Zähler mit einer Funktion ausgestattet, die bei einer Spannung unter 3,1 VDC mit der internen 3,6 VDC-Versorgung alle aktuellen Registerzählerstände speichert. Der Zähler zählt bei Wiederherstellung der Netzversorgung mit dem Wert weiter, der bei der Unterbrechung der Netzversorgung gespeichert wurde.

11 Kommunikation

11.1 Integrierter M-Bus

Bestimmte Versionen des Zählers MULTICAL® 603 beinhalten eine integrierte drahtgebundene M-Bus Schnittstelle (Typ 603-A/B/C/D/G). Siehe alle Typnummern des Zählers in Abschnitt 3.1

Der integrierte drahtgebundene M-Bus ist gemäß dem M-Bus-Standard EN-13757:2013 entwickelt worden und umfasst folgende Funktionen:

- Fest definiertes M-Bus Datagramm
- Primäre und sekundäre Adressierung
- Bis zu 9600 Baud Kommunikationsgeschwindigkeit mit Wildcard-Suche und automatischer Baudratenerkennung
- Anschluss unabhängig von der Polarität
- Buslast 1 M-Bus Unit Load
- Galvanisch vom Rechenwerk des Zählers getrennt
- Möglichkeit zur Änderung der primären M-Bus-Adresse über den M-Bus
- Möglichkeit zum Setzen der Uhrzeit des Zählers über den M-Bus

Register ID (dec)	Datagramm
60	Wärmeenergie E1
63	Kälteenergie E3
68	Volumen V1
86	Vorlauftemperatur t1
87	Rücklauftemperatur t2
89	Differenztemperatur (t1-t2)
80	Aktuelle Leistung
74	Aktueller Durchfluss
99/369	Infocodes
1004	Betriebsstundenzähler
175	Fehlerstundenzähler
404	Zählertyp
1001	Seriennummer

Der Zähler kann sowohl mit Batterie als auch vom Stromnetz mit Energie versorgt werden. Ein Ausleseintervall von 10 Sekunden oder mehr hat keine Verringerung der für den Zähler angegebenen Batterielebensdauer zur Folge. In Abschnitt 10.4 erfahren Sie mehr über die Batterielebensdauer.

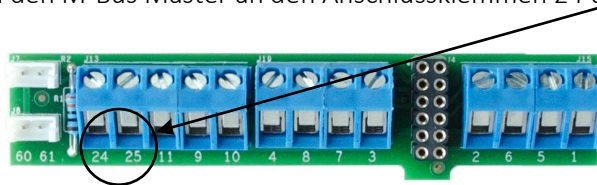
Bei einer Stromversorgung mit Batterie empfehlen wir die höchstmögliche Kommunikationsgeschwindigkeit zu verwenden, da dies zum niedrigsten Stromverbrauch führt. Siehe Abschnitt 10.3 über die Batterielebensdauer des Zählers.

Die primäre Adresse kann entweder über die Fronttasten des Zählers oder über METERTOOL HCW mit Hilfe des optischen Auslesekopfes eingestellt werden. Die voreingestellte Adresse besteht aus den letzten 2-3 Ziffern der Kundennummer des Zählers.

Die sekundäre Adresse kann über METERTOOL HCW mit Hilfe des optischen Auslesekopfes eingestellt werden. Die voreingestellte Adresse ist die Kundennummer des Zählers.

MULTICAL® 603

Die M-Bus-Schnittstelle wird an den M-Bus Master an den Anschlussklemmen 24 und 25 auf der Anschlussplatine des Zählers angeschlossen.



Hinweis: Es ist nicht möglich, den Datenlogger über den integrierten M-Bus auszulesen.

11.2 Kommunikationsmodule

Der Zähler MULTICAL® 603 bietet Platz für den Einbau von zwei Kommunikationsmodulen. Alle Module sind Teil der Bauartzulassung von MULTICAL® 603. Es dürfen nur Module mit Bauartzulassung verwendet werden, da die CE-Erklärung und Werksgarantie von dieser Zulassung abhängig sind.

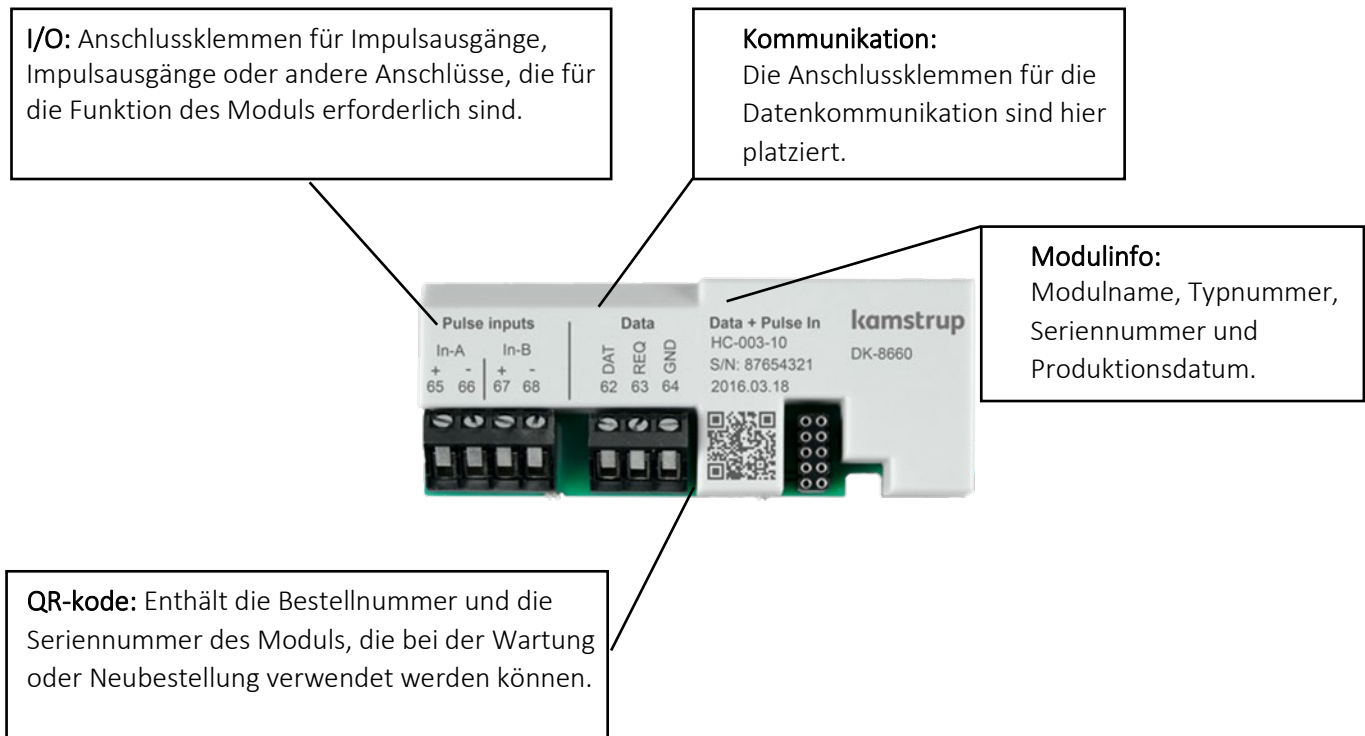
Der Zähler erkennt automatisch, ob ein Modul Impulseingänge oder Impulsausgänge hat.

Typnummer	Modulname	
HC-003-10	Data Pulse, inputs (In-A, In-B)	
HC-003-11	Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)	
HC-003-20	Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)	
HC-003-21	Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)	
HC-003-22	Wired M-Bus, Thermal Disconnect	☒ ⚡ ⚙
HC-003-30	Wireless M-Bus, inputs (In-A, In-B), 868 MHz	📶
HC-003-31	Wireless M-Bus, outputs (Out-C, Out-D), 868 MHz	📶
HC-003-32	linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU	📶
HC-003-33	linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU	📶
HC-003-34	wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz	📶
HC-003-40	Analog outputs 2 x 0/4...20 mA	☒ ⚡
HC-003-41	Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V	☒ ⚡
HC-003-42	KNX Communication	☒
HC-003-43	PQT Controller	☒ ⚡
HC-003-50	Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz	📶 ⚙
HC-003-51	Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz	📶 ⚙
HC-003-53	LoRaWan (Elvaco), 868 MHz	📶
HC-003-56	NB-IoT, inputs (In-A, In-B)	📶 🔋 ⚡
HC-003-58	NB-IoT (Elvaco)	📶 🔋 ⚡
HC-003-60	LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)	⚡
HC-003-66	BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)	☒
HC-003-67	Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)	☒
HC-003-80	2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)	📶 ⚡
HC-003-81	BACnet IP, inputs (In-A, In-B)	⚡
HC-003-82	Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)	⚡
HC-003-83	READY TCP/IP, inputs (In-A, In-B)	⚡
HC-003-84	High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz	📶 ⚡
HC-003-85	High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz	📶 ⚡

- ☒ Das Modul benötigt zumindest, dass der Zähler netzversorgt wird
- ⚡ Das Modul benötigt, dass der Zähler durch eine High-Power-Versorgung mit Strom versorgt wird
- ⚡ Das Modul erfordert eine externe Stromversorgung
- ⚙ Siehe das Moduldatenblatt für die erforderliche Kodierung im Zähler
- 📶 Das Modul muss an eine Antenne angeschlossen werden, siehe Abschnitt **Montage einer Antenne**
- 🔋 Lithiumbatterie mit Spezialkondensator

11.3 Kennzeichnung der Kommunikationsmodule

Alle Modulabdeckungen sind mit einem deutlichen Hinweis bedruckt, wie Signalkabel, Sensoren, Netzteile usw. anzuschließen sind, um die richtige Funktion des Moduls sicherzustellen.



Die Module für Funkkommunikation verfügen nur über die I/O-Anschlussklemmen und einen Stecker für eine Antenne.

Für weitere Informationen zu den Modulen siehe die jeweiligen Datenblätter der Produkte.

Für weitere Informationen zu Impulseingängen siehe Abschnitt 3.2.6 (**Impulseingänge A und B >FF-GG<**)

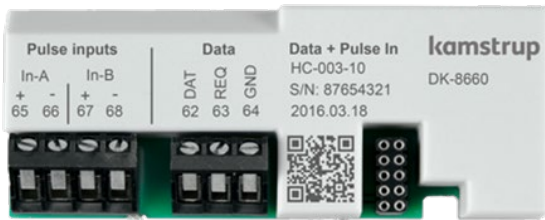
Für weitere Informationen zu Impulsausgängen siehe Abschnitt 3.2.10 (**Impulsausgänge C und D >PP<**)

11.4 Module

11.4.1 HC-003-10: Data Pulse, inputs (In-A, In-B)

Das Modul mit Daten ermöglicht die direkte Kommunikation mit dem Zähler über das KMP-Protokoll.

Für den Datenaustausch erfordert das Modul ein spezielles Kamstrup-Adapterkabel entweder für RS-232 oder für USB.

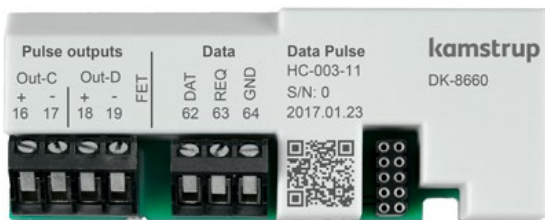


Für Informationen über das KMP-Protokoll siehe Abschnitt **Datenprotokoll**

11.4.2 HC-003-11: Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)

Das Modul mit Daten ermöglicht die direkte Kommunikation mit dem Zähler über das KMP-Protokoll.

Für den Datenaustausch erfordert das Modul ein spezielles Kamstrup-Adapterkabel entweder für RS-232 oder für USB



Für Informationen über das KMP-Protokoll, siehe Abschnitt **Datenprotokoll**.

11.4.3 HC-003-20: Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)

Der M-Bus ermöglicht die Kommunikation mit batteriebetriebenen Zählern, ohne die Lebensdauer der Batterie zu beeinträchtigen.

Das M-Bus-Modul unterstützt die primäre, die sekundäre und die erweiterte sekundäre M-Bus-Adressierung. Das Modul unterstützt die automatische Baudratenerkennung mit den Geschwindigkeiten von 300, 2400, 9600 oder 19200 Baud.

Eine große Auswahl von Datagrammen für die verschiedensten Anwendungen kann im M-Bus-Modul konfiguriert werden.



11.4.4 HC-003-21: Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)

Der M-Bus ermöglicht die Kommunikation mit batteriebetriebenen Zählern, ohne die Lebensdauer der Batterie zu beeinträchtigen.

Das M-Bus-Modul unterstützt die primäre, die sekundäre und die erweiterte sekundäre M-Bus-Adressierung. Das Modul unterstützt die automatische Baudratenerkennung mit den Geschwindigkeiten von 300, 2400, 9600 oder 19200 Baud.

Eine große Auswahl von Datagrammen für die verschiedensten Anwendungen kann im M-Bus-Modul konfiguriert werden.



11.4.5 HC-003-22: Wired M-Bus, Thermal Disconnect

Die Funktion Thermal Disconnect ermöglicht die Fernsteuerung des Durchflusses für das Energiemanagement oder zur Wartung.

Der Thermal Disconnect-Ausgang wird durch Befehle über das M-Bus-Netzwerk gesteuert.



MULTICAL® 603

11.4.6 HC-003-30: Wireless M-Bus, inputs (In-A, In-B)

Das Wireless M-Bus-Modul wurde für Wireless M-Bus-Systeme entwickelt, die im lizenzfreien 868 MHz-Band betrieben werden. Die Kommunikation erfolgt entweder im C-Mode oder im T-Mode gemäß EN13757-4. Das Wireless M-Bus-Modul unterstützt sowohl die individuelle Verschlüsselung als auch gemeinsame Werksschlüssel. Der gemeinsame Werksschlüssel ist jedoch nur auf Anfrage erhältlich.

Eine große Auswahl von Datagrammen für die verschiedensten Anwendungen kann im Wireless M-Bus-Modul konfiguriert werden.



⚠ Dieses Modul wird durch HC-003-32 ersetzt.

11.4.7 HC-003-31: Wireless M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)

Das Wireless M-Bus-Modul wurde für Wireless M-Bus-Systeme entwickelt, die im lizenzfreien 868 MHz-Band betrieben werden. Die Kommunikation erfolgt entweder im C-Mode oder im T-Mode gemäß EN13757-4. Das Wireless M-Bus-Modul unterstützt sowohl die individuelle Verschlüsselung als auch gemeinsame Werksschlüssel. Der gemeinsame Werksschlüssel ist jedoch nur auf Anfrage erhältlich.

Eine große Auswahl von Datagrammen für die verschiedensten Anwendungen kann im Wireless M-Bus-Modul konfiguriert werden.



⚠ Dieses Modul wird durch HC-003-33 ersetzt.

11.4.8 HC-003-32: linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU

Dieses Modul wurde mit dem Fokus auf die neuesten Anforderungen an drahtloses Auslesen entwickelt. Das Modul ist optimiert, um eine lange Batterielebensdauer zu gewährleisten. Das Modul kann entweder als wM-Bus oder linkIQ konfiguriert werden. Eine Fernkonfiguration des Datagramms ist mit READy Converter möglich.



11.4.9 HC-003-33: linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D),EU

Dieses Modul wurde mit dem Fokus auf die neuesten Anforderungen an drahtloses Auslesen entwickelt. Das Modul ist optimiert, um eine lange Batterielebensdauer zu gewährleisten. Das Modul kann entweder als wM-Bus oder linkIQ konfiguriert werden. Eine Fernkonfiguration des Datagramms ist mit READy Converter möglich.



11.4.10 HC-003-34: wM-Bus, inputs (In-A, In-B),912,5/915/918,5 MHz

Das Modul wurde für Wireless M-Bus-Systeme entwickelt, die im lizenzfreien Band 912,5...918,5 MHz betrieben werden.

Das Modul ist nach der M-Bus Norm EN 13757:2013 ausgelegt.

Das Modul kann mit verschiedenen Datagrammen konfiguriert werden.



MULTICAL® 603

11.4.11 HC-003-40: Analog outputs 2 x 0/4...20 mA

Analoge Ausgänge werden oft verwendet, um Informationen auf PLCs oder ähnliche Einrichtungen zu übertragen. Die analogen Ausgänge beruhen auf dem Durchfluss, der Leistung oder den Temperaturen des Zählers. Die analogen Ausgänge sind individuell skalierbar und entweder als 0...20 mA oder als 4...20 mA konfigurierbar.



Um Schwankungen an den analogen Ausgängen zu reduzieren, kann mit METERTOOL ein größerer Filterwert ausgewählt werden. Siehe Kapitel **Integrationsmodus >L<**.

Die externe 24VAC/DC-Versorgung dient zur Versorgung des analogen Ausgangstromkreises.

11.4.12 HC-003-41: Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V

Das analoge Eingangsmodul wird an externe Sensoren angeschlossen und erfasst Messwerte für die Speicherung und Anzeige im Display des Rechenwerks. Sensoren mit Stromsignalisierung von 4...20 mA oder mit Spannungspegeln von 0...10 V können an das Modul angeschlossen werden. Jeder analoge Eingang kann individuell konfiguriert werden.



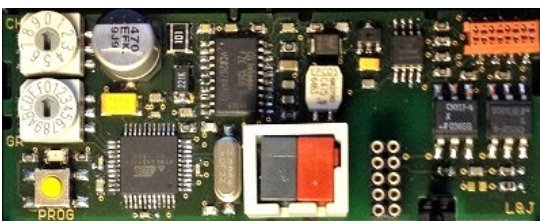
Die externe 24 VAC/DC-Versorgung dient zur Versorgung des analogen Eingangsstroms und der angeschlossenen Sensoren.

11.4.13 HC-003-42: KNX Communication

Die Bestellnummer für das KNX-Modul für MULTICAL® 403/603/803 ist 87970.

Der Produktname ist BCU-WMZ-KAM-MC603-c-FW.

⚠ Bitte beachten Sie, dass dieses Modul nicht von Kamstrup geliefert wird und dass Fragen hierzu an Lingg & Janke OHG, Deutschland gerichtet werden müssen.



11.4.14 HC-003-43: PQT Controller

Der PQT Controller wird verwendet in Anwendungen, die den Energieverbrauch optimieren. Der PQT Controller liest den Durchfluss, die Leistung, die Temperaturdifferenz und die Rücklauftemperatur aus dem Zähler aus. Zusammen mit den konfigurierten Grenzwerten regelt der PQT Controller das angeschlossene Motorventil.



11.4.15 HC-003-50: Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz

Das Kamstrup Low Power Funkmodul ermöglicht das Auslesen von Zählern über Funksysteme, die im 434 MHz-Band betrieben werden. Der Kamstrup Low Power Funk wurde für Walk-by/Drive-by entwickelt und ist auch dafür vorbereitet, Teil eines Kamstrup Radio Mesh-Netzwerks zu sein, wo er über Netzwerkrouter und Konzentratoren die automatische Datenübertragung auf das Auslesesystem ermöglicht.

Das Auslesesystem entscheidet, welche Daten aus dem Zähler ausgelesen werden sollen.



11.4.16 HC-003-51: Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz

Das Kamstrup Low Power Funkmodul ermöglicht das Auslesen von Zählern über Funksysteme, die im 434 MHz-Band betrieben werden. Der Kamstrup Low Power Radio wurde für Walk-by/Drive-by entwickelt und ist auch dafür vorbereitet, Teil eines Kamstrup Radio Mesh-Netzwerks zu sein, wo er über Netzwerkrouter und Konzentratoren die automatische Datenübertragung auf das Auslesesystem ermöglicht.

Das Auslesesystem entscheidet, welche Daten aus dem Zähler ausgelesen werden sollen.

Um die DSGVO-Richtlinie einzuhalten, werden die Daten aus dem Zähler mit individuellen Schlüsseln verschlüsselt.



MULTICAL® 603

11.4.17 HC-003-53: LoRaWAN (Elvaco)

LoRaWAN ist ein IoT-Modul zum Lesen in LoRaWAN-Netzwerken. Das Modul wurde von Elvaco entwickelt und ist für den Einsatz in den MULTICAL xx3-Messgeräten von Kamstrup zugelassen.

⚠ Bitte beachten Sie, dass dieses Modul nicht von Kamstrup geliefert wird und dass Fragen dazu an Elvaco AB gerichtet werden sollten.



11.4.18 HC-003-56: NB-IoT, inputs (In-A, In-B)

Das Modul NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) ist ein Punkt-zu-Punkt-Kommunikationsmodul, das Daten über die vorhandene mobile NB-IoT-Infrastruktur direkt vom Zähler an das Lesesystem sendet.

Dies ist eine flexible Kommunikationsplattform, die sowohl auf Batterie- als auch auf Netzversorgung ausgeführt werden kann, da Sie die Übertragungsintervalle nach Bedarf konfigurieren können.

Daten können an READY oder eine andere Lösung von Drittanbietern gesendet werden. Daten aus dem Zähler werden mit einem individuellen Schlüssel verschlüsselt.



11.4.19 HC-003-58: NB-IoT (Elvaco)

NB-IoT-Modul zum Lesen in NB-IoT-Netzwerk. Das Modul wurde von Elvaco entwickelt und ist für den Einsatz in den MULTICAL xx3-Messgeräten von Kamstrup zugelassen.

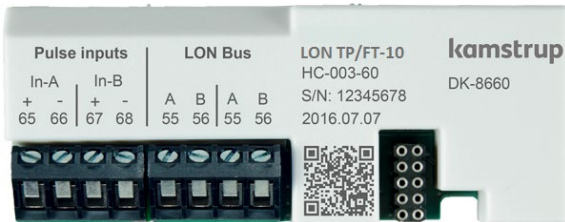
⚠ Bitte beachten Sie, dass dieses Modul nicht von Kamstrup geliefert wird und dass Fragen dazu an Elvaco AB gerichtet werden sollten.



11.4.20 HC-003-60: LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)

Das LON TP/FT-10-Modul ist für die Verwendung in Verkabelungen mit freier Topologie konzipiert. Die Kommunikation des Moduls ist mit LONWORKS® 2.0 kompatibel und unterstützt eine Kommunikations-geschwindigkeit bis zu 78125 Bit/s.

Das LON-Modul ermöglicht das Auslesen von Zählern in Gebäude- und Industrieautomatisierungssystemen.



11.4.21 HC-003-66: BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)

Das BACnet MS/TP-Modul wird in einem RS-485-Industrienetzwerk verwendet. Das Modul ist mit ASHRAE 135 kompatibel und unterstützt Kommunikationsgeschwindigkeiten bis 115200 Bit/s.

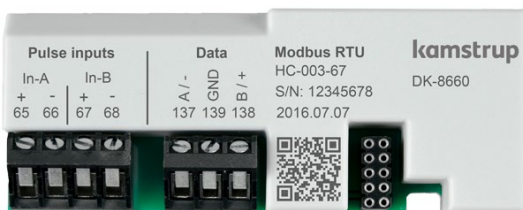
Das BACnet-Modul ermöglicht das Auslesen von Zählern in Gebäude- und Industrieautomatisierungssystemen.



11.4.22 HC-003-67: Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)

Das Modbus RTU-Modul wird in einem RS-485-Industrienetzwerk verwendet. Das Modul ist mit Modbus Implementation Guide V1.02 kompatibel und unterstützt Kommunikationsgeschwindigkeiten bis 115200 Bit/s.

Das Modbus-Modul ermöglicht das Auslesen von Zählern in Gebäude- und Industrieautomatisierungssystemen.



MULTICAL® 603

11.4.23 HC-003-80: 2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)

Das G/4G Network-Modul ist ein Plug-and-Play-Modul, das automatisch Daten im vorhandenen 2G- und 4G-Mobilfunknetz sendet, wenn der Zähler in Betrieb ist.

32 aktuelle Datenregister werden jede Stunde rund um die Uhr an das Versorgungsunternehmen übertragen.

Das Modul wird inklusive einer im Voraus bezahlten Datenerfassung für 8 Jahre geliefert.



Das Modul wird mit einer 2G/4G-Zusatzantenne geliefert.

11.4.24 HC-003-81: BACnet IP, inputs (In-A, In-B)

Das Modul unterstützt die BACnet-Kommunikation über Ethernet.

Das BACnet IP ermöglicht das Ablesen von Zählern durch Gebäude- und Industrieautomatisierungssysteme.

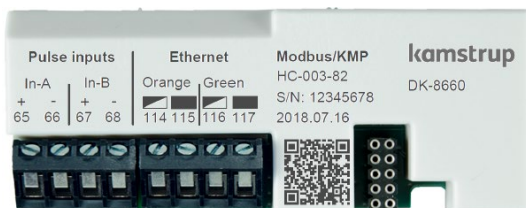


11.4.25 HC-003-82: Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)

Das Modul unterstützt zwei Kommunikationsprotokolle über Ethernet, Modbus TCP und KMP.

Das TCP-Modul ermöglicht das Auslesen von Zählern in Gebäude- und Industrieautomatisierungssystemen.

KMP ermöglicht das Auslesen von den aktuellen und protokollierten Werte sowie Konfigurationen.



11.4.26 HC-003-83: READY Ethernet, inputs (In-A, In-B)

Das READY Ethernet-Modul ist ein Plug-and-Play-Modul, das automatisch Daten an das Auslesesystem über das angeschlossene Ethernet-Netzwerk überträgt.

Aktuelle Datenregister werden jede Stunde rund um die Uhr gesendet.



11.4.27 HC-003-84: High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz

Das High Power Radio Router-Modul ermöglicht das Auslesen von Zählern über Auslesesysteme, die im 444 MHz-Band betrieben werden. Die eingebaute Routerfunktionalität ermöglicht es, ein Radio Mesh-Netzwerk zwischen den einzelnen Zählern und dem zentralen Konzentrador aufzubauen, der die Funkkommunikation von und zu den Zählern steuert.

Das Auslesesystem entscheidet, welche Daten aus dem Zähler ausgelesen werden sollen.



11.4.28 HC-003-85: High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz

Das High Power Radio Router-Modul ermöglicht das Auslesen von Zählern über Auslesesysteme, die im 444 MHz-Band betrieben werden. Die eingebaute Routerfunktionalität ermöglicht es, ein Radio Mesh-Netzwerk zwischen den einzelnen Zählern und dem zentralen Konzentrador aufzubauen, der die Funkkommunikation von und zu den Zählern steuert.

Das Auslesesystem entscheidet, welche Daten aus dem Zähler ausgelesen werden sollen.

Die Datensicherheit und der Verbraucherschutz werden durch die Verwendung von individueller Verschlüsselung der Datenregister des Zählers sichergestellt.



11.5 Auslesen des hochauflösten Registers

Bei der Datenauslesung von Energie und Volumen (E1, E3, V1) ist es möglich, die Standardauflösung mit bis zu 8 signifikanten Ziffern auszuwählen, wie sie im Display des Rechenwerks angezeigt wird. Eine Auslesung mit bis zu 9 signifikanten Ziffern (ExtraDigit) kann ebenfalls ausgewählt werden, was eine 10 Mal höhere Auflösung als im Display des Rechenwerks bedeutet.

Weiterhin ist es möglich, die internen hochauflösenden Register auszulesen („HighRes“).

Unten stehend wird E1 als Beispiel verwendet. Das Gleiche gilt für E3 und V1. E1ExtraDigit hat den gleichen Wert wie E1, mit einer zusätzlichen Ziffer in der Auflösung.

Beispiel:

E1	=	1.234.567,8 kWh
E1ExtraDigit	=	1.234.567,89 kWh
E1HighRes	=	4.567.890,1 Wh

11.6 Montage einer Antenne

Alle Funkmodule müssen entweder an eine interne oder eine externe Antenne angeschlossen werden.

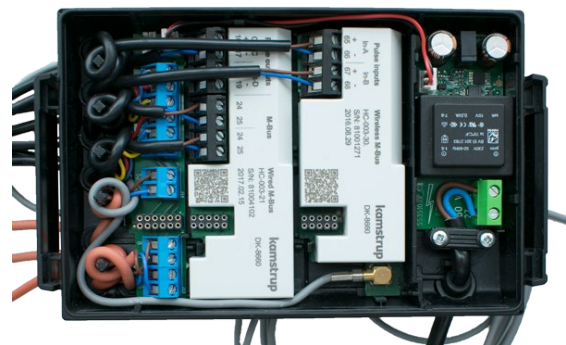


Bei der Montage einer externen Antenne muss sichergestellt werden, dass das Antennenkabel exakt so verlegt wird, wie es unten dargestellt ist, um Beschädigungen am Kabel zu vermeiden, wenn das Rechenwerk zusammengesetzt wird.

Vor dem Öffnen des Zählers für die Montage eines Moduls oder einer Antenne muss die Stromversorgung abgeschaltet werden.



Wireless M-Bus-Modul mit eingebauter interner Antenne



Wireless M-Bus-Modul mit angeschlossener externer Antenne

11.7 Nachrüstung mit Modulen

Die Module sind auch einzeln für die Nachrüstung erhältlich. Die Module sind ab Werk konfiguriert und bereit für die Montage im Zähler. Jedoch kann es erforderlich sein, einige Module nach der Installation zu konfigurieren.

Die Liste gibt an, welche Änderungen an der Modulkonfiguration möglich sind, wenn das Modul im Zähler montiert wurde. Jede Änderung kann über METERTOOL HCW und einen optischen Auslesekopf vorgenommen werden.

Typnummer	Modulname	Hinweis
HC-003-10	Data Pulse, inputs (In-A, In-B)	-
HC-003-11	Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)	-
HC-003-20	Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)	M+D
HC-003-21	Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)	M+D
HC-003-22	Wired M-Bus, Thermal Disconnect	M+D
HC-003-32	linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU	D
HC-003-33	linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU	D
HC-003-34	wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz	D
HC-003-40	Analog outputs 2 x 0/4...20 mA	A
HC-003-41	Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V	A
HC-003-42	KNX Communication	-
HC-003-43	PQT Controller	A
HC-003-50	Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz	D
HC-003-51	Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz	D
HC-003-53	LoRaWan (Elvaco), 868 MHz	-
HC-003-56	NB-IoT, inputs (In-A, In-B)	D
HC-003-58	NB-IoT (Elvaco)	-
HC-003-60	LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)	-
HC-003-66	BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)	A
HC-003-67	Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)	A
HC-003-80	2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)	-
HC-003-81	BACnet IP, inputs (In-A, In-B)	A
HC-003-82	Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)	A
HC-003-83	READY TCP/IP, inputs (In-A, In-B)	A
HC-003-84	High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz	-
HC-003-85	High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz	-

- M Bus-Adresse/primäre und sekundäre M-Bus-Adressen
- D Datagramm und Modulsoftware, nur durch Verwendung eines Modulprogrammierskabels
- A Alle Modulparameter, Datagramm und Software
- Das Modul hat keine Konfiguration.

Hinweis:

Der Impulswert und die Voreinstellung der Impulseingänge sind Teil der Zählerkonfiguration.

Die Bus-Adressen werden auch in der Zählerkonfiguration gespeichert, was den Austausch eines Kommunikationsmoduls ermöglicht, ohne dem Modul eine Bus-Adresse zuzuweisen.





Für weitere Informationen über METERTOOL HCW siehe die technische Beschreibung (5512-2098).



Vor dem Öffnen des Zählers für die Montage eines Moduls oder einer Antenne muss die Stromversorgung abgeschaltet werden.

11.8 Energieversorgung der Module

Modulsteckplatz 1 \ Modulsteckplatz 2		Modulsteckplatz 2													
		00	10	20	11	21	11	22	40	41	42	43	66	67	
00	Kein Modul														
10	Data Pulse, inputs														
20	Wired M-Bus, inputs														
30 32 34	Wireless M-Bus linkIQ/wM-Bus														
50 51	Low Power Radio, inputs														
53	LoRaWan (Elvaco), 868 MHz														
11 31 33	Data Pulse, outputs														
21	Wired M-Bus, outputs														
11	Data Pulse, outputs (als Pulstransmitter)														
22	Wired M-Bus, Thermal Disconnect														
40	Analog outputs														
41	Analog inputs														
42	KNX Communication														
43	PQT Controller														
66	BACnet MS/TP, inputs														
67	Modbus RTU, inputs														
56... 85	56,58,60,82,83,84 und 85														
56 58	NB-IoT (Elvaco)														

-  Batterie
-  Mindestens Netzversorgung
-  High-Power-Versorgung SMPS
-  Batterie, IoT

In Abschnitt 10.4 zeigt eine Übersicht die Batterielebensdauer für unterschiedlich konfigurierte Zähler MULTICAL® 603.

12 Datenkommunikation

12.1 MULTICAL® 603-Datenprotokoll

Die interne Datenkommunikation von MULTICAL® 603 basiert auf dem Kamstrup Meter Protocol (KMP), das eine schnelle und flexible Auslesestruktur ermöglicht und gleichzeitig die geforderte Zuverlässigkeit für zukünftige Anforderungen bietet.

Das KMP-Protokoll ist Bestandteil aller Verbrauchszähler von Kamstrup A/S, die seit 2006 auf den Markt sind. Das Protokoll wird am optischen Auslesekopf und über die Steckverbinder zum Modulbereich verwendet. Beispielsweise verwenden Module mit einer M-Bus-Schnittstelle intern das KMP-Protokoll und extern das M-Bus-Protokoll.

Integrität und Authentizität der Daten

Alle Datenparameter enthalten den Typ, die Maßeinheit, den Skalierungsfaktor und die CRC16-Prüfsumme. Jeder Zähler hat eine individuelle Identifikationsnummer.

12.2 Optischer Auslesekopf

Zur Datenkommunikation über die optische Schnittstelle kann der optische Auslesekopf verwendet werden. Der optische Auslesekopf wird auf der Vorderseite des Rechenwerks angebracht oberhalb der IR-Diode angebracht, wie in der unten stehenden Abbildung dargestellt ist. Bitte beachten Sie, dass der optische Auslesekopf einen sehr starken Magneten enthält, der durch eine Eisenplatte geschützt werden sollte, wenn er nicht verwendet wird.

Verschiedene Varianten des optischen Auslesekopfes sind in der Zubehörliste angegeben (siehe Abschnitt 3.1.1).



Stromeinsparung über den optischen Auslesekopf

Um den Stromverbrauch im Schaltkreis für die IR-Diode zu begrenzen, enthält der Zähler einen Magnetsensor, der den Stromkreis unterbricht, wenn kein Magnet in Reichweite ist.

12.3 Datenprotokoll

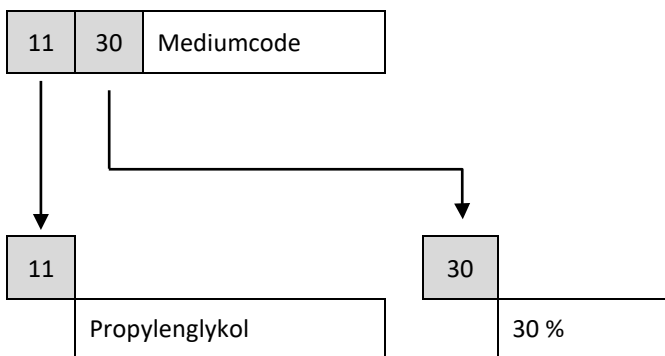
Energieversorgungsunternehmen und andere relevante Unternehmen, die ihren eigenen Kommunikationstreiber für das KMP-Protokoll entwickeln möchten, können ein Beispielprogramm in C# (welches auf .NET basiert) sowie eine detaillierte Protokollbeschreibung (in englischer Sprache) anfordern.

13 Mixed fluid

Die MULTICAL®-Rechenwerksvariante „M“ (Mixed fluid) kann bei Minustemperaturen in einem Temperaturbereich von -40 ... +140°C eingesetzt werden. In Anwendungen, in denen Minustemperaturen zu erwarten sind, ist es wichtig, Temperaturfühler und Durchflusssensoren mit einem geeigneten Temperaturbereich auszuwählen. Frostschutzmittel haben eine niedrigere spezifische Wärmekapazität als Wasser. Die Mixed fluid-Rechenwerksvariante von Kamstrup berücksichtigt dies und bietet deshalb eine präzise Messungen unabhängig von der chemischen Zusammensetzung des Übertragungsmediums in der Installation.

Die Mixed fluid-Rechenwerksvariante kann in den bekannten Zählertypen, z. B. Wärme, Kälte und Wärme/Kälte, geliefert werden. Jedoch gelten für Mixed fluid-Zähler weder die MID (Measurement Instrument Directive) noch die nationalen Zulassungen. Deshalb dürfen diese Zähler nicht mit einem Zulassungszeichen auf der Vorderseite des Zählers beschriftet werden. Der Zähler ist jedoch gemäß EN 1434 geprüft und ein Kalibrierzertifikat ist ebenfalls verfügbar.

Die MULTICAL®-Rechenwerksvariante „M“ ist für die am häufigsten verwendeten Frostschutzmittel geeignet, z. B. Ethylenglykol und Propylenglykol. Die Art und Konzentration der Frostschutzmittel ist frei konfigurierbar, Deshalb kann der Zähler MULTICAL® 603 die individuelle spezifische Wärmekapazität des Übertragungsmediums in jeder Anwendung berücksichtigen und eine hohe Genauigkeit unabhängig von der chemischen Zusammensetzung des Übertragungsmediums in der jeweiligen Anwendung sicherstellen. Ab Werk ist das Rechenwerk mit einem vierstelligen Mediumcode konfiguriert, der die Art des Mediums und den Konzentrationsgrad angibt. Der vierstellige Mediumcode wird im Display des Rechenwerks angezeigt (Referenznummer 71). Neue Medien werden laufend hinzugefügt, und die komplette Übersicht über die kompatiblen Medien ist online unter www.kamstrup.com/de-de/waermezaehlerloesungen/waermezaehler/meters/multical-603/documents abrufbar.



13.1 Typnummer

Unten sehen Sie eine Übersicht über die Typnummern des Rechenwerks für Typ "M".

MULTICAL® 603 Mixed fluid Typnummer

Statische Daten

603-xxxx

Wird auf die Vorderseite des Zählers gedruckt

Dynamische Daten

xxxxxxxx

Wird im Display angezeigt

Rechenwerkstyp				Typ 603 -	-	□	-	□□	-	□	-	□□	-	□	-	□□	-	□□
Pt500 2-Leiter	t1-t2-t3	V1-V2	Nur Mixed fluid	M														
Zählertyp																		
Wärmezähler																		
Wärme-/Kältezähler				Θ _{HC} = OFF														
Kältezähler																		
Wärme-/Kältezähler				Θ _{HC} = ON														
Ländercode																		
Siehe Abschnitt 3.3																		
Anschlussstyp des Durchflusssensors (Connection type)																		
Vorbereitet für Durchflusssensor mit schnellen und prellfreien elektronischen Impulsen																		C
Vorbereitet für Durchflusssensor mit langsamen und prellfreien elektronischen Impulsen																		J

MULTICAL® 603 Mixed fluid Typnummer

Statische Daten

603-xxxx

Wird auf die
Vorderseite des
Zählers gedruckt

Dynamische Daten

xxxxxxx

Wird im Display angezeigt

Typ 603 - □ - □ - □□ - □ - □□ - □ - □□ - □□

Vorbereitet für Durchflusssensor mit langsamen und prellfreien elektronischen Impulsen	L				
Mit einem Durchflusssensoren ausgeliefert	G				
Nur Mixed fluid					

Temperaturfühlersatz

Geliefert ohne Temperaturfühler				00	
2-Leiter Pt500-Temperaturfühlersatz					
Kurzes direkt tauchendes Fühlersatz	27,5 mm	1,5 m		51	
Kurzes direkt tauchendes Fühlersatz	27,5 mm	3,0 m		52	
Kurze direkt tauchende Fühler (3er-Satz)	27,5 mm	1,5 m		55	
Kurze direkt tauchende Fühler (3er-Satz)	27,5 mm	3,0 m		56	
Fühlersatz für Tauchhülsen	ø5,8 mm	1,5 m		81	
Fühlersatz für Tauchhülsen	ø5,8 mm	3,0 m		82	
Fühlersatz für Tauchhülsen	ø5,8 mm	5,0 m		83	
Fühlersatz für Tauchhülsen	ø5,8 mm	10,0 m		84	
Fühlersatz für Tauchhülsen (3er-Satz)	ø5,8 mm	1,5 m		85	
Fühlersatz für Tauchhülsen (3er-Satz)	ø5,8 mm	3,0 m		86	
Fühlersatz für Tauchhülsen (3er-Satz)	ø5,8 mm	5,0 m		87	
Fühlersatz für Tauchhülsen (3er-Satz)	ø5,8 mm	10,0 m		88	
4-Leiter Pt500-Temperaturfühlersatz					
Fühlersatz für Tauchhülse mit Anschlusskopf	PL ø5,8 mm	L 65 mm		C1	
Fühlersatz für Tauchhülse mit Anschlusskopf	PL ø5,8 mm	L 90 mm		C2	
Fühlersatz für Tauchhülse mit Anschlusskopf	PL ø5,8 mm	L 140 mm		C3	
Fühlersatz für Tauchhülse mit Anschlusskopf	PL ø5,8 mm	L 180 mm		C4	

Stromversorgung

Keine Versorgung				0	
Batterie, 1 x D-Zelle				2	
230 VAC High-Power-Versorgung SMPS				3	
24 VAC/VDC High-Power-Versorgung SMPS				4	
Batterie, 1 x D-Zelle IoT				5	
230 VAC-Stromversorgung				7	
24 VAC-Stromversorgung				8	
Batterie, 2 x A-Zellen				9	

Kommunikationsmodul (2 Modulsteckplätze)

Kein Modul				00	00
Data Pulse, inputs (In-A, In-B)				10	10
Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)				11	11
Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)				20	20
Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)				21	21
Wired M-Bus, Thermal Disconnect				22	22
linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU				32	-
linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU				33	-
wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz				34	-
Analog outputs 2 x 0/4...20 mA				40	40
Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V				41	41
KNX Communication				42	42
PQT Controller				43	43
Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz				50	-
Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz				51	-
LoRaWan (Elvaco), 868 MHz				53	-
NB-IoT, inputs (In-A, In-B)				56	-
NB-IoT (Elvaco)				58	-
LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)				60	60
BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)				66	66
Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)				67	67
2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)				80	-
BACnet IP, inputs (In-A, In-B)				81	81
Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)				82	82
REAdy TCP/IP, inputs (In-A, In-B)				83	83
High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz				84	-
High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz				85	-

13.2 Konfigurationsnummer

Unten sehen Sie eine Übersicht über die Konfigurationsnummern des Rechenwerks für Typ "M".

MULTICAL® 603 Mixed fluid Konfigurationsnummer

	A	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	M	N	PP	RR	T	VVV
Einbauort des Durchflusssensors														
Vorlauf	3													
Rücklauf	4													
Maßeinheit														
GJ		2												
kWh		3												
MWh		4												
Gcal		5												
Statische CCC-Codes														
Reed-Schalter (7-stellig)			0 x x											
Elektronisch, schnell Impuls (7-stellig)			1 x x											
Elektronisch, schnell Impuls (8-stellig)			2 x x											
Elektronisch, langsam Impuls (7-stellig)			9 x x											
Display														
Wärmezähler (Standard)				210										
Wärme-/Kältezähler (Standard)				310										
Kältezähler (Standard)				510										
Wärme-/Kältezähler (Standard)				610										
Tarife														
Kein Tarif aktiv					00									
Leistungstarif					11									
Durchflusstarif					12									
t1-t2 Tarif					13									
Vorlauftarif					14									
Rücklauftarif					15									
Zeitgesteuerter Tarif					19									
Wärme-/Kältevolumentarif					20									
PQ-Tarif					21									
Impulseingänge A und B														
10 m³/h, 10 l/imp, Vorzähler 1 (Standard)						24	24							
Integrationsmodus														
Adaptiver Modus (2-64 s)		Display an								1				
Normaler Modus (32 s)		Display an								2				
Schneller Modus (8 s)		Display an								3				
Schneller Modus(2 s)		Display an								4				
Adaptiver Modus (2-64 s)		Display aus								5				
Normaler Modus (32 s)		Display aus								6				
Schneller Modus (8 s)		Display aus								7				
Leckagegrenzen (V1/V2)														
OFF													0	
1,0 % von qp + 20 % von q													1	
1,0 % von qp + 10 % von q													2	
0,5 % von qp + 20 % von q													3	
0,5 % von qp + 10 % von q													4	
Leckagegrenze, kaltes Wasser (In-A/In-B)														
AUS														0
½ Stunde ohne Impulse														1
1 Stunde ohne Impulse														2
2 Stunden ohne Impulse														3
Impulsausgänge C und D														
Out-C: V1/4					5 ms									73
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1					3,9 ms									80
Out-C: V1/1					3,9 ms									82
Out-C: V1/4					22 ms									83
E1 und V1 oder E3 und V1					10 ms									94
E1 und V1 oder E3 und V1					32 ms									95
E1 und V1 oder E3 und V1					100 ms (0,1 s)									96
Gesteuerter Ausgang, mittels Datenbefehle														99

Datenloggerprofil ¹	RR - T - VVV
Siehe Abschnitt 3.2.11	XX
Verschlüsselungsniveau	
Individueller Schlüssel	3
Kundenbeschriftung	
Siehe Abschnitt 3.2.13	0000

¹Für weitere Datenprotokollprofile siehe das Dokument „Logger profiles and datagrams“ auf:

<https://www.kamstrup.com/de-de/waermezaehlerloesungen/waermezaehler/meters/multical-603/documents>

13.3 Tarife

Da das Mixed fluid-Rechenwerk MULTICAL® 603 M einen Temperaturbereich aufweist, der unter 0 °C geht, wurden die Tarifgrenzen und die entsprechende Funktionalität angepasst, um diese Tatsache im Vergleich zum übrigen MULTICAL® 603-Portfolio zu berücksichtigen.

In den Standardzählern für den Einsatz mit Wasser wird das Register TA4 durch die Einstellung von TL4 auf 0,00 °C ausgeschaltet. Dies trifft jedoch nicht für die Mixed fluid-Rechenwerke zu, wo der Tarifgrenzwert von 0,00 °C nicht für TA4/TL4 möglich ist. Wenn diese Konfiguration erforderlich ist, muss der Wert auf -0,01 °C oder 0,01 °C eingestellt werden.

Die Einstellung von negativen Temperaturgrenzen für die Tarife erfolgt bei der Bestellung oder in METERTOOL HCW mit eindeutiger Kennzeichnung eines negativen Vorzeichens vor dem Tarifgrenzwert. Da die Tarifgrenzen jedoch in die "SETUP loop" enthalten sind, ist es erforderlich, positive/negative Werte auf dem Display anzuzeigen. Die Kennzeichnung erfolgt durch ein - vor den negativen Werten und einen _ vor den positiven Werten. Der Unterstrich blinkt beim Einstellen des Zeichens, _ gibt die Position des „Cursors“ in der "SETUP loop" an, siehe Beispiele in Abb. 19 und Abb. 20.



Abb. 21 - Einstellung eines positiven TL2 in der "SETUP loop":
Der _ blinkt, wenn er auf der Vorzeichenstelle steht,
verschwindet aber, wenn auf eine andere Ziffer gewechselt
wird.



Abb. 22 - Einstellung eines negativen TL2 in der "SETUP loop":
Das - blinkt, wenn es auf der Vorzeichenstelle steht, und bleibt
eingeschaltet, wenn auf eine andere Ziffer gewechselt wird.

Hinweis: Der Bereich für t_5 und θ_{hc} bleibt unverändert im MULTICAL® 603 M im Vergleich zum weiteren MULTICAL® 603-Portfolio ($t_5 = 0,01 \dots 185,00$ °C und $\theta_{hc} = 2,00 \dots 180,00$ °C).

13.4 Volumengewichtete durchschnittliche Temperaturen

Da die Temperaturen in MULTICAL® 603 M sowohl positiv als auch negativ sein können, funktioniert die Berechnung der volumengewichteten durchschnittlichen Temperaturen nicht. Deshalb werden E8, E9, E10 und E11 immer auf einen Wert von 0 festgelegt. Das gleiche gilt für die durchschnittlichen Temperaturen für den Monat und das Jahr (t_m und t_y) im Display.

Hinweis: Bei Mixed fluid-Rechenwerken enthalten Displaycodes (DDD), Datenloggerprofile und Kommunikationsdatagramme nicht E8, E9, E10, E11, t_m und t_y , da diese Register auf den Wert 0 festgelegt sind und deshalb keine auswertbaren Informationen liefern.

14 Bidirektionale Kommunikation

Die MULTICAL® 603-Varianten „S und U“ sind für die Verwendung mit bidirektionalen OMS LPWAN-Kommunikationsmodulen entwickelt. Die MULTICAL® 603-Varianten „S und U“ sind somit die einzigen Varianten vom MULTICAL® 603-Rechenwerk, das mit bidirektionalen OMS LPWAN-Kommunikationsmodulen funktionieren. Die MULTICAL® 603-Varianten „S und U“ sind parallel als Wärmezähler nach MID mit der Zertifikatsnummer DK-0200-MI004-047 und als Kältezähler nach DK-BEK 1178 mit der Systembezeichnung TS 27.02 018 zugelassen.

Die MULTICAL® 603-Varianten „S und U“ sind funktionell identisch mit den übrigen Varianten.

14.1 Typnummer

Nachstehend ist ein Überblick über die Typnummern für „S und U“.

MULTICAL® 603 Bidirektionale Kommunikation, Typnummer

Statische Daten

603-xxxx

Wird auf die Vorderseite des Zählers gedruckt

Dynamische Daten

- xxxxxxxx

Wird im Display angezeigt

Typ 603 -

□ - □ - □□ - □ - □□ - □ - □□ - □□

Rechenwerkstyp

Pt100 2-Leiter	t1-t2-t3	V1-V2 Bidirektionale Kommunikation	S
Pt100 4-Leiter	t1-t2	V1-V2 Bidirektionale Kommunikation	U

Zählertyp

Wärmezähler		2
Wärme-/Kältezähler	$\Theta_{HC} = OFF$	3
Kältezähler		5
Wärme-/Kältezähler	$\Theta_{HC} = ON$	6

Ländercode

Siehe Abschnitt 3.3 XX

Anschlussstyp für Durchflusssensoren (Connection type)

Mit einem ULTRAFLOW® ausgeliefert	1
Mit zwei gleichen ULTRAFLOW® ausgeliefert	2
Vorbereitet für einen ULTRAFLOW®	7
Vorbereitet für 2 gleiche ULTRAFLOW®	8
Vorbereitet für Durchflusssensoren mit schnellen und prellfreien elektronischen Impulsen	C
Vorbereitet für Durchflusssensoren mit langsamen und prellfreien elektronischen Impulsen	J
Vorbereitet für Durchflusssensoren mit langsamen Impulsen mit Prellen	L

MULTICAL® 603 Bidirektionale Kommunikation, Typnummer

Statische Daten

603-xxxx

Wird auf die Vorderseite des Zählers gedruckt

Dynamische Daten

- xxxxxxxx

Wird im Display angezeigt

Typ 603 - □ - □ - □□ - □ - □□ - □ - □□ - □□ - □□

Temperaturfühlersatz

Ohne Temperaturfühler ausgeliefert				00
2-Leiter Pt500-Temperaturfühlersatz				
Kurzes direkt tauchendes Fühlersatz	27,5 mm	1,5 m		51
Kurzes direkt tauchendes Fühlersatz	27,5 mm	3,0 m		52
Kurzes direkt tauchendes Fühlersatz (3 Sätze)	27,5 mm	1,5 m		55
Kurzes direkt tauchendes Fühlersatz (3 Sätze)	27,5 mm	3,0 m		56
Tauchhülsenfühlersatz	ø5,8 mm	1,5 m		81
Tauchhülsenfühlersatz	ø5,8 mm	3,0 m		82
Tauchhülsenfühlersatz	ø5,8 mm	5,0 m		83
Tauchhülsenfühlersatz	ø5,8 mm	10,0 m		84
Tauchhülsenfühlersatz (3 Sätze)	ø5,8 mm	1,5 m		85
Tauchhülsenfühlersatz (3 Sätze)	ø5,8 mm	3,0 m		86
Tauchhülsenfühlersatz (3 Sätze)	ø5,8 mm	5,0 m		87
Tauchhülsenfühlersatz (3 Sätze)	ø5,8 mm	10,0 m		88
4-Leiter Pt500-Temperaturfühlersatz				
Tauchhülsenfühlersatz mit Anschlusskopf	PL ø5,8 mm	L 65 mm		C1
Tauchhülsenfühlersatz mit Anschlusskopf	PL ø5,8 mm	L 90 mm		C2
Tauchhülsenfühlersatz mit Anschlusskopf	PL ø5,8 mm	L 140 mm		C3
Tauchhülsenfühlersatz mit Anschlusskopf	PL ø5,8 mm	L 180 mm		C4

Stromversorgung

Keine Stromversorgung				0
Batterie, 1 x D-Zelle				2
230 VAC High-Power-Versorgung SMPS				3
24 VDC/VDC High-Power-Versorgung SPMS				4
Batterie, 1 x D-celle IoT				5
230 VAC-Netzteil				7
24 VAC-Netzteil				8
Batterie, 2 x A-Zellen				9

Kommunikationsmodul (2 Modulsteckplätze)

	M1	M2
Keine Stromversorgung	00	00
Data Pulse, inputs (In-A, In-B)	10	10
Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)	11	11
Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)	20	20
Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)	21	21
Wired M-Bus, Thermal Disconnect	22	22
linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU	32	-
linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU	33	-
wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz	34	-
Analog outputs 2 x 0/4...20 mA	40	40
Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V	41	41
KNX Communication	42	42
PQT Controller	43	43
LoRaWan (Elvaco), 868 MHz	53	-
NB-IoT, inputs (In-A, In-B)	56	-
NB-IoT (Elvaco)	58	-
LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)	60	60
BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)	66	66
Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)	67	67
2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)	80	-
BACnet IP, inputs (In-A, In-B)	81	81
Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)	82	82
READy TCP/IP, inputs (In-A, In-B)	83	83

15 Prüfung und Eichung

Der Zähler MULTICAL® 603 kann je nach verfügbarer Ausrüstung als vollständiger Energiezähler oder als getrennter Zähler geprüft werden.

Die hochauflösenden Testregister können entweder vom Display abgelesen werden oder durch serielle Datenübertagung oder mittels hochauflösender Impulse ausgelesen werden.

Für den Test als getrennter Zähler kann ein separater Test des Rechenwerks mittels der Kamstrup-Kalibriereinheit für MULTICAL® 603 und METERTOOL HCW vorgenommen werden. Der Durchflusssensor und die Temperaturfühler werden ebenfalls getrennt geprüft.

Integrationsgeschwindigkeit

Bei der Konfiguration des Zählers wählen Sie unter „Integrationsmodus >L<“ den Integrationsmodus, den der Zähler verwenden soll. Unabhängig vom ausgewählten Integrationsmodus kann der Zähler auf den „Testmodus“ eingestellt werden, wenn die Testplombe gebrochen und der Testschalter aktiviert wird. Im „Testmodus“ verwendet der Zähler ein 2-Sekunden-Integrationsintervall wie im „Schnellmodus (2s)“. Der Zähler bleibt im Testmodus, bis die Versorgung unterbrochen wird und der Zähler neu gestartet wird oder das Timeout nach 9 Stunden abläuft.

Wenn sich der Zähler im „Testmodus“ befindet, kann eine Auto-Integration durch einen Zwangsanruf eingeleitet werden (beide Pfeiltasten werden betätigt bis „CALL“ im Display angezeigt wird).

Integrationsmodus	Intervall	L=
Adaptiver Modus	2-64 s	1
Normalmodus	32 s	2
Schnellmodus	8 s	3
Schnellmodus	2 s	4
Adaptiver Modus	2-64 s	5
Normalmodus	32 s	6
Schnellmodus	8 s	7

Temperatureichung

Die Temperaturmessung ist während des Produktionsprozesses justiert und geeicht worden und erfordert keine weitere Justage während der Lebensdauer des Zählers. Der Schaltkreis für die Temperaturmessung kann nur im Werk justiert werden.

Impulsschnittstelle

Während der Prüfung wird entweder der optische Auslesekopf mit USB-Stecker (6699-099) zur seriellen Auslesung der hochauflösenden Energie- und Volumenregister oder die Impulsschnittstelle (6699-143) mit optischem Auslesekopf und Anschlusseinheit für hochauflösende Impulsausgänge verwendet. Der Zähler muss sich im Testmodus befinden.

Der Inhalt der hochauflösenden Register, der von der Impulsschnittstelle ausgegeben wird, ist abhängig von der Nenndurchflussgröße des Durchflusssensors, für den der MULTICAL® 603 konfiguriert ist.

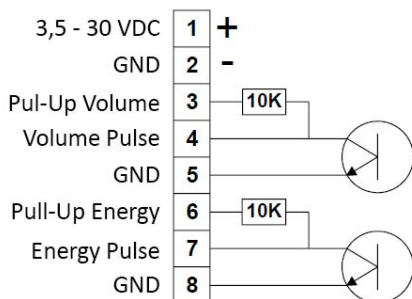
Größe des Durchflusssensors	Hohe Auflösung	
	$qp \leq 1,5$	0,001 kWh
$1,5 < qp \leq 15$	0,01 kWh	0,1 Liter
$15 < qp \leq 150$	0,1 kWh	1 Liter
$150 < qp \leq 1500$	1 kWh	0,01 m ³
$1500 < qp \leq 15000$	0,01 MWh	0,1 m ³

Tabelle 11: Die hohe Auflösung der Impulse für die hochauflösenden Zählerregister ergibt sich aus der Größe des Durchflusssensors



Prüfimpulse

Wenn die Impulsschnittstelle, Typ 6699-143, an die Stromversorgung oder eine Batterie angeschlossen wurde, diese Funktionseinheit am Zähler angebracht wurde, und im Zähler der Testmodus aufgerufen wurde, werden die folgenden Impulse ausgesendet:



- Hochauflösende Energieimpulse:

¹ (0,001 kWh/Impuls bis 0,01 MWh/Impuls) an Klemme 7 und 8

- Hochauflösende Volumenimpulse:

¹ (0,01/Impuls bis 0,1 m³/Impuls) an Klemme 4 und 5

Impulsschnittstelle 6699-143, technische Daten

Versorgungsspannung 3,5 – 30 VDC

Stromverbrauch < 15 mA

Impulsausgänge < 30 VDC < 15 mA

Impulslänge 3,9 ms

¹Siehe *Tabelle 2*, Abschnitt 6.4

Hochauflösende Register zur Kalibrierung und Eichung

Wenn der Zähler auf Prüfständen wie z. B. NOWA kalibriert oder geeicht wird, ist zur Verringerung der Prüfzeit eine höhere Auflösung der Energie und des Volumens erforderlich als die Auflösung, die im Display angezeigt wird.

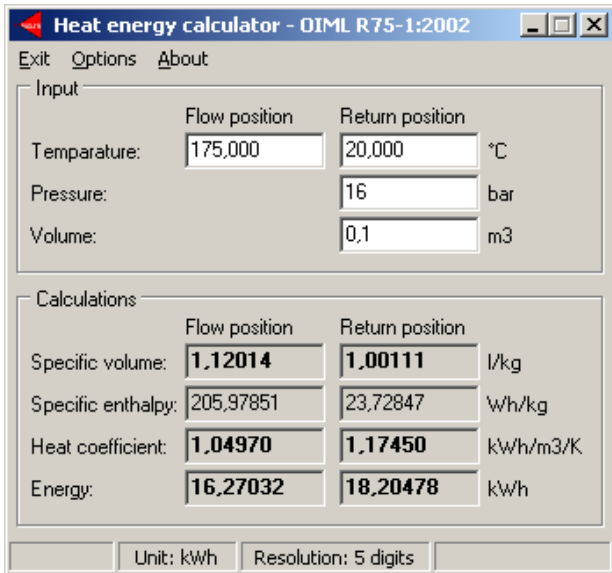
Diese hochauflösenden Register sind in der KMP-Datenprotokollbeschreibung beschrieben, die bei Kamstrup A/S angefordert werden kann.

MULTICAL® 603

Berechnung der wahren Energie

Bei Prüfung und Eichung wird die Energieberechnung des Zählers mit der „wahren Energie“ verglichen, die gemäß der Formeln in EN 1434-1:2007, EN1434-1:2015 und OIML R75:2002 berechnet wird.

Das unten stehende Programm zur Energieberechnung kann von Kamstrup A/S elektronisch bezogen werden.



Die unten stehende Tabelle gibt die konventionelle wahre Energie an den am häufigsten verwendeten Prüfpunkten wieder:

t1 [°C]	t2 [°C]	$\Delta\theta$ [K]	Vorlauf [Wh/0,1 m³]	Rücklauf [Wh/0,1 m³]
42	40	2	230,11	230,29
43	40	3	345,02	345,43
53	50	3	343,62	344,11
50	40	10	1146,70	1151,55
70	50	20	2272,03	2295,86
80	60	20	2261,08	2287,57
160	40	120	12793,12	13988,44
160	20	140	14900,00	16390,83

16 Zulassungen

16.1 Bauartzulassung

Der Zähler MULTICAL® 603 ist gemäß der Europäischen Messgeräte Richtlinie (MID) auf der Basis von EN 1434-4 bauartzugelassen.

Der Zähler MULTICAL® 603 hat eine nationale, dänische Kältezulassung, TS 27.02 012 / TS 27.02 018, gemäß BEK 1178, auf der Basis von EN1434.

16.2 Die Messgeräte Richtlinie

Der Zähler MULTICAL® 603 ist mit der CE-Kennzeichnung nach MID (2014/32/EU) lieferbar. Die Zertifikate haben die folgenden Nummern:

B-Modul: DK-0200-MI004-040 / DK-0200-MI004-047

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

17 Fehlersuche

Der Zähler MULTICAL® 603 wurde im Hinblick auf eine schnelle und einfache Installation sowie langjährigen und zuverlässigen Betrieb beim Wärmeverbraucher entwickelt.

Sollten Sie jedoch Probleme mit dem Gerät haben, kann die unten stehende Fehlersuchtablelle zur Klärung der Fehlerursache beitragen.

Im Reparaturfall wird empfohlen, nur Teile wie die Batterie, die Temperaturfühler und die Kommunikationsmodule zu ersetzen. Alternativ muss der ganze Zähler ausgetauscht werden.

Größere Reparaturen müssen in unserem Werk durchgeführt werden.

Bevor Sie einen Zähler zur Reparatur einsenden, benutzen Sie bitte die folgende Fehlersuchtablelle, um die mögliche Ursache des Problems einzugrenzen.

Symptom	Mögliche Ursache	Vorschläge zur Fehlerbehebung
Keine Funktion in der Anzeige (leeres Display)	Spannungsversorgung fehlt.	Batterie wechseln oder Netzversorgung prüfen. Sind 3,6 VDC am dem Versorgungsstecker vorhanden?
Keine Akkumulation der Energie (z. B. MWh) und des Volumens (m ³)	Sie lesen „INFO“ in der Anzeige.	Überprüfen Sie den vom Infocode angegebenen Fehler (siehe Abschnitt 7.7).
	Wenn „INFO“ = 00000000	Prüfen Sie die Durchflussrichtung (Pfeil auf dem Durchflusssensor).
	Wenn „INFO“ = xXxxxxxx, xxXxxxxx oder xXXxxxxx.	Lesen Sie die Übersicht zu „INFO“ (Abschnitt 7.7), und prüfen Sie die Temperaturfühler. Bei einem defekten Temperaturfühler ersetzen Sie das Fühlersatz.
Akkumulation des Volumens (m ³), aber nicht der Energie (z. B. MWh)	Sie lesen „INFO“ in der Anzeige.	„INFO“ = x99xxxxx bedeutet ungültige Temperaturdifferenz (t1-t2)
	Die Vor- und Rücklauffühler sind entweder während der Installation oder beim Anschluss vertauscht worden.	Temperaturfühler richtig montieren.
	Die Schwelle für den Wärme-/Kälteumschaltung θ_{hc} ist auf einen zu niedrigen Wert konfiguriert.	Konfigurieren Sie θ_{hc} auf einen geeigneten Wert neu, oder konfigurieren Sie θ_{hc} auf 250 °C, wodurch die Umschaltfunktion deaktiviert wird.
Fehlerhafte Akkumulation des Volumens (m ³)	Fehlerhafte Konfiguration des Impulswerts	Prüfen Sie, ob der Impulswert am Durchflusssensor mit dem Rechenwerk übereinstimmt.
Fehlerhafte Temperaturanzeige	Fehlerhafter Temperaturfühler. Mangelhafte Installation.	Temperaturfühlersatz ersetzen. Die Installation prüfen.
Temperaturanzeige oder Akkumulation der Energie etwas zu niedrig (z. B. MWh)	Schlechter thermischer Fühlerkontakt.	Fühler bis zum Anschlag in die Tauchhülsen einschieben.
	Wärmeabgabe.	Tauchhülsen isolieren.
	Fühlertauchhülsen zu kurz.	Tauchhülsen durch längere Exemplare ersetzen.
Die optische Schnittstelle reagiert nicht.	Optische Schnittstelle ist deaktiviert	Siehe die Herzschlag- und Statussymbole in Abschnitt 6.
	Optischer Auslesekopf falsch angebracht	Drehen Sie den optischen Auslesekopf, sodass die Leitung sich nach oben richtet.

18 Entsorgung

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



Seit August 2005 sind die Wärmezähler von Kamstrup A/S nach der EU-Richtlinie 2012/19/EU und der Norm EN 50419 gekennzeichnet.

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

• Entsorgung

Kamstrup A/S bietet nach vorheriger Absprache an, ausgediente Zähler MULTICAL® 603 umweltgerecht zu entsorgen. Die Entsorgung ist für den Kunden kostenlos. Der Kunde trägt nur die Kosten des Transports zu Kamstrup A/S oder zur nächsten autorisierten Entsorgungsanlage.

Die Zähler müssen in die unten stehenden Teile zerlegt werden, die getrennt einer autorisierten Entsorgung zugeführt werden sollen. Die Batterien müssen vor mechanischer Beschädigung geschützt sein und ihre Anschlussleitungen so gesichert sein, dass nicht die Möglichkeit eines Kurzschlusses während des Transports besteht.

Artikel	Material	Empfohlene Entsorgung
2 x A-Lithiumzellen	Lithium und Thionylchlorid, ca. 2 x 0,96 g Lithium	Zugelassene Entsorgung von Lithiumzellen
D-Zelle Lithiumbatterie	Lithium und Thionylchlorid >UN 3090<: ca. 4,5 g Lithium	Zugelassene Entsorgung von Lithiumzellen
Platinen im MULTICAL® 603 (LC-Display entfernen)	Kupferbeschichtetes Epoxidlaminat, angelötete Komponente	Platinenschrott für die Verwertung der Edelmetalle
LC-Display	Glas und Flüssigkristalle	Zugelassene Entsorgung von LC-Displays
Durchflusssensor- und Fühlerkabel	Kupfer mit Silikonmantel	Kabelwiederverwertung
Oberteil	PC + 10 % GF	Kunststoffrecycling oder Verbrennung
Platinkasten und Unterteil	PC + 10 % GF mit TPE-Dichtungen	Kunststoffrecycling oder Verbrennung
Wandbefestigung	PC + 20 % Glas	Kunststoffrecycling oder Verbrennung
Zählergehäuse Klemmplatte Wandler/Reflektoren	> 84 % Messing oder Edelstahl W.-Nr. 1.408 < 15 % Stahl (St 37) < 1 % Edelstahl	Metallrecycling
Verpackung	Umweltpappe	Kartonrecycling
Verpackung	Polystyren	EPS Recycling

Eventuelle Fragen bezüglich der umweltgerechten Entsorgung richten Sie bitte an:

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

19 Dokumente

	Dänisch	Englisch	Deutsch
Technische Beschreibung	FILE100002140	FILE100002141	FILE100001685
Datenblatt	FILE100000682	FILE100000683	FILE100000789
Installations- und Bedienungsanleitung	5512-2231	5512-2231	5512-2231

Diese Dokumente werden laufend aktualisiert. Sie finden die aktuelle Ausgabe auf

<https://www.kamstrup.com/de-de/waermezaehlerloesungen/waermezaehler/meters/multical-603/documents>

