

MULTICAL® 403

- Programmierbarer Datenlogger mit AMR
- Konfigurierbare M-Bus-Module mit Loggerauslesung
- Konfiguration direkt an der Montagestelle über die Fronttasten des Zählers
- Modulkonstruktion mit hoher Flexibilität
- Impulseingänge und Impulsausgänge
- Backup von Echtzeituhr
- 16 Jahre Batterielebensdauer
- IP68-Durchflusssensor



MID

Ce M16 0200

EN 1434

DK-BEK 1178 – 06/11/2014



EN 1434

Inhalt

Anwendung	2
Energieberechnung	3
Anwendungsbeispiele	3
Mechanisches Design	4
Variantenstruktur	4
Typenübersicht	5
Konfiguration	6
Rechenwerksfunktionen	8
Display	12
Zugelassene Zählerdaten	13
Genauigkeit	13
Druckverlust	14
Elektrische Daten	15
Mechanische Daten	17
Werkstoffbezeichnungen	17
Maßskizzen	18
Zubehör	20

Anwendung

MULTICAL® 403 ist ein statischer Wärmezähler, Kältezähler oder kombinierter Wärme-/Kältezähler basiert auf dem Ultraschallprinzip. Der Zähler ist für die Energiemessung von fast allen Typen von thermischen Installationen mit Wasser als der Energieträger vorgesehen.

MULTICAL® 403 besteht aus einem Rechenwerk und einem Durchflusssensor sowie zwei Temperaturfühlern. MULTICAL® 403 ist auf die Messung des Energieverbrauchs in Wohnungen, Ein- und Mehrfamilienhäusern, Wohnungsbauvereinen, Etagenhäusern und Kleinindustrien ausgelegt. Der Zähler ist sehr einfach zu installieren und hat einen Temperaturbereich von 2 ... 180 °C sowie einem Zählerprogramm mit Nenndurchfluss von q_p 0,6 m³/h bis zu 15 m³/h.

Robust und genau

Das robuste Design und die hohe Qualität bedeutet, dass MULTICAL® 403 so gut wie wartungsfrei ist, und infolge der einfachen Einstellmöglichkeiten werden die Konfigurationen über die Fronttasten des Zählers leicht gemacht.

MULTICAL® 403 ist im Vergleich zu früheren Generationen optimiert. Der gesamte Dynamikbereich ist auf 1600:1 von Sättigung bis zu Start erhöht worden, und der zugelassene Dynamikbereich des Zählers ist 250:1. Somit wird gesichert, dass jeder denkbare Verbrauch mit derselben bekannten - Genauigkeit gemessen wird.

Der Zähler kann über Netz- oder Batterieversorgung gespeist werden, je nach Bedarf. Man kann entweder eine kleine Bat-

terie ohne Transporteinschränkungen oder eine größere Batterie mit bis zu 16 Jahren Lebensdauer wählen. Ungeachtet für welche Lösung Sie sich entscheiden, hat MULTICAL® 403 einen äußerst niedrigen Eigenverbrauch.

Funktionalität

Die Volumenmessung erfolgt mit bidirektionaler Ultraschalltechnik nach dem Laufzeitdifferenzverfahren, das ein langzeitstabiles und genaues Messprinzip ist.

Die summierte Wärmeenergie und/oder Kälteenergie kann in kWh, MWh oder GJ angezeigt werden, alle mit sieben oder acht bedeutenden Ziffern. Das Display ist speziell entwickelt, um eine lange Lebensdauer zu erzielen.

Über die Fronttasten von MULTICAL® 403 kann eine lange Reihe von Parametern konfiguriert werden: Durchflusssensoreinbau in Vor- oder Rücklauf, Energieeinheit, primäre M-Bus Adresse, Funk Ein/Aus, Stichtagsdaten u.a.m. Diese Konfiguration kann direkt an der Montagestelle erfolgen und trägt somit zu einer Reduktion des Lagers sowie der Installationszeit bei.

MULTICAL® 403 ist mit Kommunikationsmodulen für Wireless M-Bus, M-Bus und RS232 erhältlich. Die Module sind mit entweder Impulseingängen oder Impulsausgängen lieferbar. Außer der Auslesung von aktuellen Werten kann der programmierbare Datenlogger von MULTICAL® 403 über M-Bus ausgelesen werden.

Energieberechnung

MULTICAL® 403 berechnet die Energie nach der Formel in EN 1434-1, die die internationale Temperaturskala von 1990, ITS-90, und die Druckdefinition von 16 bar verwendet. Die Energie kann vereinfacht wie folgt ausgedrückt werden:

$$\text{Energie} = V \times \Delta\Theta \times k.$$

V ist die zugeführte Wassermenge

$\Delta\Theta$ ist die gemessene Temperaturdifferenz

k ist der Wärmekoeffizient des Wassers

Das Rechenwerk berechnet immer die Energie in [Wh]. Danach wird sie in die gewählte Messeinheit umgerechnet.

E [Wh] =	$V \times \Delta\Theta \times k \times 1000$
E [kWh] =	$E [\text{Wh}] / 1.000$
E [MWh] =	$E [\text{Wh}] / 1.000.000$
E [GJ] =	$E [\text{Wh}] / 277.780$
E [Gcal] =	$E [\text{Wh}] / 1.163.100$



MULTICAL® 403 operiert mit einer Reihe verschiedener Energieregister. Alle Energietypen werden geloggt und können je nach Konfiguration angezeigt werden. Sowohl auf dem Display als während der Datenauslesung ist jeder Energietyp eindeutig definiert. Die Energien werden wie folgt berechnet:

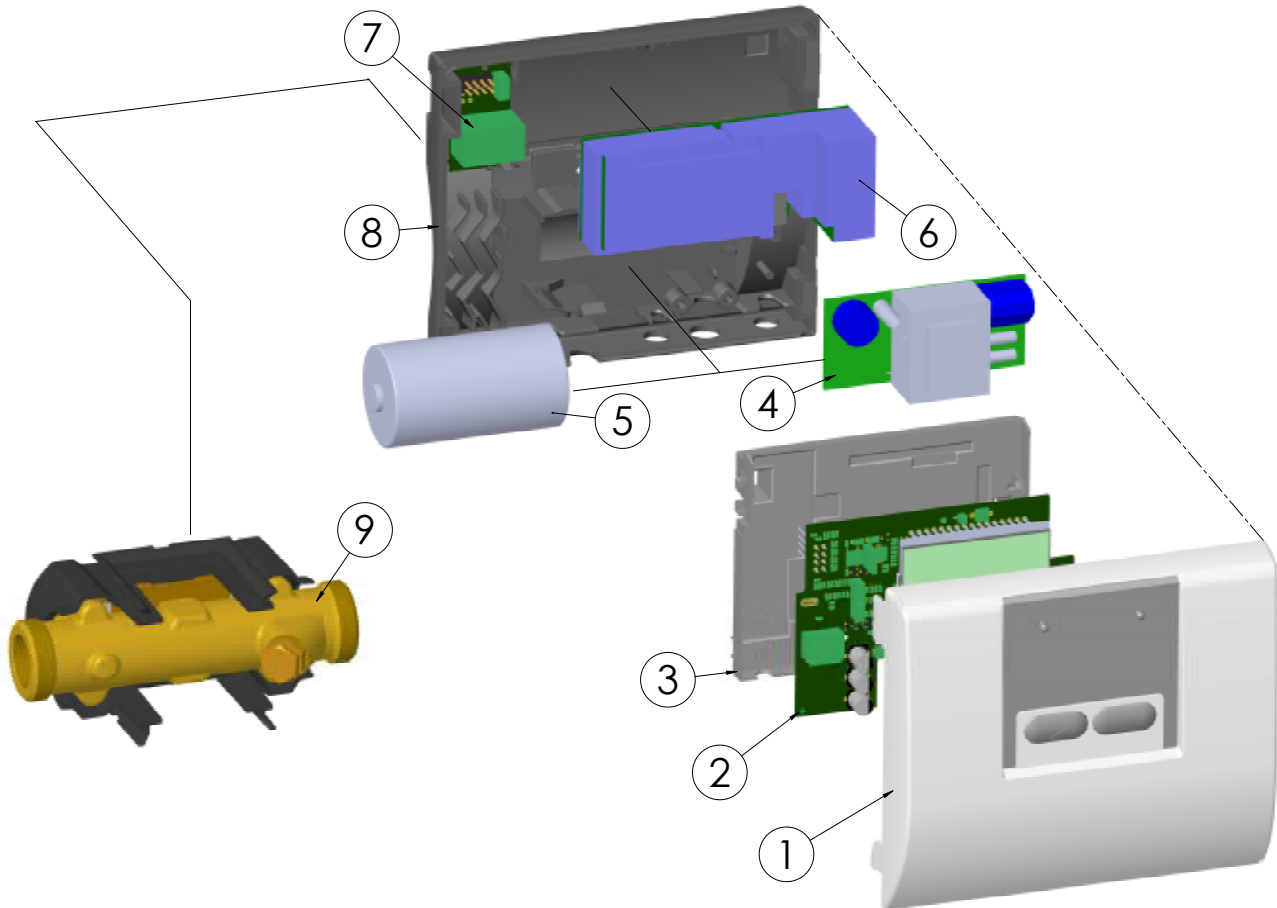
$E1 = V1 \times (T1-T2) \times k$	Wärmeenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)
$E3 = V1 \times (T2-T1) \times k$	Kälteenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf)
$E8 = V1 \times T1$	Durchschnittstemperatur (Vorlauf)
$E9 = V1 \times T2$	Durchschnittstemperatur (Rücklauf)
$A1 = V1 \times (T5-T2) \times k_{T2}$	Wärmeenergie mit Rabatt
$A2 = V1 \times (T2-T5) \times k_{T2}$	Wärmeenergie mit Zulage



Anwendungsbeispiele

Anwendung A	Anwendung B	Anwendung C
Geschlossenes Wärmesystem mit 1 Durchflusssensor	Geschlossenes Kältesystem mit 1 Durchflusssensor	Geschlossenes Wärme-/Kältesystem mit 1 Durchflusssensor
MID-zugelassener Wärmezähler: 403-x-xx-2-xx [Zählertyp 2]	TS-zugelassener Kältezähler: 403-x-xx-5-xx [Zählertyp 5]	MID- und TS-zugelassener Wärme-/Kältezähler: 403-x-xx-3-xx [Zählertyp 3]
Pt500-Fühleranschluss: 403-W-xx-x-xx Pt100-Fühleranschluss: 403-V-xx-x-xx	Pt500-Fühleranschluss: 403-T-xx-x-xx	Pt500-Fühleranschluss: 403-T-xx-x-xx
Wärmeenergie: $E1 = V1 \times (T1-T2) \times k$	Kälteenergie: $E3 = V1 \times (T2-T1) \times k$	Wärmeenergie: $E1 = V1 \times (T1-T2) \times k$ Kälteenergie: $E3 = V1 \times (T2-T1) \times k$
Durchflusssensor im Vorlauf: Konfiguration von A-Code = 3 Durchflusssensor im Rücklauf: Konfiguration von A-Code = 4	Durchflusssensor im Vorlauf: Konfiguration von A-Code = 3 Durchflusssensor im Rücklauf: Konfiguration von A-Code = 4	Durchflusssensor im Vorlauf: Konfiguration von A-Code = 3 Durchflusssensor im Rücklauf: Konfiguration von A-Code = 4

Mechanisches Design



- | | |
|--|-----------------------------------|
| 1 Oberdeckel mit Drucktasten und Lasergravierung | 6 Datenmodul, z.B. M-Bus |
| 2 Platine mit Mikrocontroller, Durchfluss-ASIC, Display usw. | 7 Anschluss von Temperaturfühlern |
| 3 Platinendeckel (darf nur von autorisierten Laboratorien geöffnet werden) | 8 Bodendeckel |
| 4 Entweder kann ein Stromversorgungsmodul montiert werden | 9 Durchflusssensor [IP68] |
| 5 Oder eine Batterie kann montiert werden | |

Variantenstruktur

MULTICAL® 403 bietet viele Kombinationsmöglichkeiten und kann ganz nach Kundenwunsch bestellt werden. Zuerst wird die gewünschte Hardware aus der Typenübersicht ausgewählt. Darauf wählt man die gewünschte Softwarekonfiguration durch die Konfigurationsnummer. Weiterhin werden eine Reihe Daten unter dem Liefercode konfiguriert, u.a. die Einstellung der Uhr, die primäre M-Bus-Adresse sowie Jahres- und Monatsstichtagsdatum. Durch diese Wahlen und Konfigurationen kann MULTICAL® 403 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 vor der Inbetriebnahme kann über die Fronttasten des Zählers erfolgen. Nach der Inbetriebnahme verwendet man entweder METERTOOL oder READY.

Typenübersicht

		Statistische Daten 403-XXXXXX Werden auf der Frontseite des Zählers geschrieben				Dynamische Daten XXXXX Werden im Display angezeigt			
MULTICAL® 403		Typ 403-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fühleranschluss									
Pt100 Wärmehähler				V					
Pt500 Wärmehähler				W					
Pt500 Kältezähler und Wärme-/Kältezähler				T					
Durchfluss-sensor	Anschluss	Länge	Dynamik						
q_p [m³/h]		[mm]	Bereich *						
0,6	G¾B (R¾)	110	100:1		10				
0,6	G1B (R¾)	190	100:1		30				
1,5	G¾B (R¾)	110	100:1		40				
1,5	G¾B (R¾)	165	100:1		50				
1,5	G1B (R¾)	130	100:1		70				
1,5	G1B (R¾)	165	100:1		[130 mm mit Verlängerung] 80				
1,5	G1B (R¾)	190	100:1		90				
2,5	G1B (R¾)	130	100:1		A0				
2,5	G1B (R¾)	190	100:1		B0				
3,5	G5/4B (R1)	260	100:1		D0				
6,0	G5/4B (R1)	260	100:1		F0				
6,0	DN25	260	100:1		G0				
10	G2B (R1½)	300	100:1		H0				
10	DN40	300	100:1		J0				
15	DN50	270	100:1		K0				
Zählertyp									
Wärmehähler [MID Modul B]				1					
Wärmehähler [MID Modul B+D]				2					
Wärme-/Kältezähler [MID Modul B+D & TS+DK268]				3					
Wärmehähler [nationale Zulassungen]				4					
Kältezähler [TS+DK268]				5					
Wärme-/Kältezähler				6					
Volumenzähler				7					
Liefercode									
Wird bei der Auftragserteilung von bestimmt.				XX					
Fühlersatz	Länge	Größe Ø	Kabellänge						
	[mm]	[mm]	[m]						
Kein Fühlersatz	-	-	-		00				
Kurze Direktfühlersätze	27,5		1,5		11				
Kurze Direktfühlersätze	27,5		3,0		12				
Fühlersätze für Tauchhülsen		5,8	1,5		31				
Fühlersätze für Tauchhülsen		5,8	3,0		32				
Versorgung									
Keine Versorgung				0					
Batterie, 1 x D-Zelle				2					
230 VAC Versorgung				7					
24 VAC Versorgung				8					
Batterie, 2 x A-Zellen				9					
Module									
Kein Modul				00					
Daten + 2 Impulseingänge [A, B]				10					
Daten + 2 Impulsausgänge [C, D]				11					
M-Bus, konfigurierbar + 2 Impulseingänge [A, B]				20					
M-Bus, konfigurierbar + 2 Impulsausgänge [C, D]				21					
M-Bus, konfigurierbar, mit Thermal Disconnect				22					
Wireless M-Bus, EU, konfigurierbar, 868 MHz + 2 Impulseingänge [A, B]				30					
Wireless M-Bus, EU, konfigurierbar, 868 MHz + 2 Impulsausgänge [Out-C, Out-D]				31					
Analoges Ausgangsmodul 2x 0/4...20 mA				40					
BACnet MS/TP (RS-485) + 2 Impulseingänge [In-A, In-B]				66					
Modbus RTU (RS-485) + 2 Impulsausgänge [In-A, In-B]				67					

* Durchflusssensoren werden standardmäßig mit Dynamikbereich 100:1 geliefert. Dynamikbereich 250:1 wird nur bei ausgewählten Liefercodes zur Verfügung gestellt.

Kontaktieren Sie bitte für Information über die Verfügbarkeit der obigen MULTICAL® 403-Varianten auf den jeweiligen Märkten.

Konfiguration

Die MULTICAL® 403-Softwarekonfiguration wird aus der Konfigurationsnummer definiert. Unten sehen Sie eine Übersicht über die Konfigurationsnummer des Zählers. Die Übersicht ist nicht komplett, sie zeigt nur eine Standardkonfiguration. Sehen Sie die Technische Beschreibung des Zählers für einen kompletten Übersicht, oder kontaktieren Sie für Informationen über mögliche Zählerkonfigurationen.

	A	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	N	PP	RR	T	VVV
Durchflusssensoreinbau													
Vorlauf	3												
Rücklauf	4												
Messeinheit													
GJ	2												
kWh	3												
MWh	4												
Durchflusssensorprogrammierung													
Siehe CCC-Codes-Tabellen unten			CCC										
Display *													
Wärmezähler				210									
Wärme-/Kältezähler				310									
Kältezähler				510									
Tarife													
Kein Tarif aktiv					00								
Leistungstarif					11								
Durchflusstarif					12								
t1-t2-Tarif					13								
Vorlauftarif					14								
Rücklauftarif					15								
Zeitgesteuerter Tarif					19								
Wärme-/Kälte-Volumentarif					20								
PQ-Tarif					21								
Impulseingänge A und B *													
10 l/imp, Vorzähler 1 (<10 m ³ /h)						24	24						
Integrationsmodus *													
Adaptiver Modus (4-64 s)													1
Normaler Modus (32 s)													2
Schneller Modus (4 s)													3
Kaltwasserlecksuche (Input A)													
AUS													0
½ Stunde ohne Impulse													1
1 Stunde ohne Impulse													2
2 Stunden ohne Impulse													3
Impulsdauer für Impulsausgang C und D													
32 ms													95
100 ms (0,1 s)													96
Gesteuerter Ausgang													
Gesteuerter Ausgang, mittels Datenbefehle													99
Datenloggerprofil *													
Standarddatenloggerprofil													10
Verschlüsselungsniveau													
Gemeinsamer Werksschlüssel													2
Individueller Schlüssel													3
Kundenaufkleber *													
Seriennummer													0000

* Sehen Sie die Technische Beschreibung des Zählers für Informationen über mögliche Konfigurationen oder kontaktieren Sie für weitere Informationen.

Konfiguration

Der CCC-Code optimiert die Displayauflösung auf die gewählte Durchflusssensorgöße, und gleichzeitig werden die Typenzulassungsansprüche an Mindestauflösung und Höchstmessgrenzen eingehalten. Die CCC-Codes sind in zwei Tabellen mit Standardauflösung bzw. hoher Auflösung gegliedert.

Standard-CCC-Codes

CCC-Codes für MULTICAL® 403									
CCC-Nr.	Anzahl Dezimale auf dem Display						qp (m ³ /h)	Typ 403-XXxxx-xxxxx	
	kWh	MWh	GJ	m ³	l/h	m ³ /h			kW
416	0	3	2	2	0	-	1	0,6	1x-3x
419	0	3	2	2	0	-	1	1,5	4x-5x-7x-8x-9x
498	0	3	2	2	0	-	1	2,5	Ax-Bx
451	-	2	1	1	0	-	1	3,5	Dx
437	-	2	1	1	0	-	1	6,0	Fx-Gx
478	-	2	1	1	0	-	1	10	Hx-Jx
420	-	2	1	1	0	-	1	15	Kx
490	-	1	0	0	0	-	1	15	Kx

CCC-Codes mit hoher Auflösung

Wenn man Module mit Impulsausgängen wählt, können CCC-Codes mit hoher Auflösung die Batterielebensdauer reduzieren.

CCC-Codes für MULTICAL® 403									
CCC-Nr.	Anzahl Dezimale auf dem Display						qp (m ³ /h)	Typ 403-XXxxx-xxxxx	
	kWh	MWh	GJ	m ³	l/h	m ³ /h			kW
484	1	-	3	3	0	-	1	0,6	1x-3x
407	1	-	3	3	0	-	1	1,5	4x-5x-7x-8x-9x
455	1	-	3	2	0	-	1	1,5	4x-5x-7x-8x-9x
454	1	-	3	3	0	-	1	2,5	Ax-Bx
459	1	-	3	2	0	-	1	2,5	Ax-Bx
436	0	3	2	2	0	-	1	3,5	Dx
438	0	3	2	2	0	-	1	6,0	Fx-Gx
483	0	3	2	2	0	-	1	10	Hx-Jx
485	0	3	2	2	0	-	1	15	Kx

Rechenwerksfunktionen

Impulseingänge A und B

MULTICAL® 403 hat zwei extra Impulseingänge (A und B), die auf ausgewählten Kommunikationsmodulen platziert sind. Diese Impulseingänge werden zum Erfassen und zur Fernsum- mierung der Impulse von z.B. mechanischen Wasserzählern und Stromzählern verwendet. Die Impulseingänge funktionieren unabhängig vom Zähler selbst und sind deswegen in keinen Energiekalkulationen enthalten. Die beiden Impulseingänge sind identisch aufgebaut und können individuell darauf eingerichtet werden, Impulse von Wasserzählern und Stromzählern zu empfangen.



Impulsausgänge C und D

MULTICAL® 403 hat zwei extra Impulsausgänge (C und D), die auf ausgewählten Kommuni- kationsmodulen platziert sind. Die Impulsausgänge liefern Output von ausgewählten Zähler- standsregistern, was vom gewählten Liefercode konfiguriert wird. Da der Zähler zwei Impul- sausgänge hat, können zwei der folgenden Zählerstandsregister durch Impulsausgang C bzw. Impulsausgang D ausgegeben werden:

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

Achtung! Da die gewählten Zählerstandsregister von der Liefercode konfiguriert werden, kann dies nach der Lieferung nicht geändert werden.

Die Impulsausgänge werden standardmäßig mit folgenden Registern konfiguriert:

Zählerfunktion	Ausgang C	Ausgang D	Zählertyp
Wärmezähler	E1	V1	1, 2, 4
Wärme-/Kältezähler	E1	E3	3, 6
Kältezähler	E3	V1	5
Volumenzähler	V1	V1	7

Die Auflösung der Impulsausgänge folgt immer der wertniedrigsten Ziffer im Display, was von der CCC-Code bestimmt wird, z.B. bei CCC=119: 1 Impuls/kWh und 1 Impuls/0,01 m³.

Datenlogger

MULTICAL® 403 verfügt über einen nicht löschbaren Speicher (EEPROM), in dem die Ergebnis- se von einer Reihe verschiedener Datenlogger gespeichert werden. Der Datenlogger ist pro- grammierbar. Das gewünschte Datenloggerprofil wird durch den RR-Code der Konfigurations- nummer gewählt. Enthält der Auftrag keine spezifischen Ansprüche, wird der RR-Code auf das Standarddatenloggerprofil von 10 gewählt. Dieses Standarddatenloggerprofil basiert auf, aber entspricht nicht dem Datenloggerprofil von MULTICAL® 602. Sowohl Datenloggerregister als Loggertiefe sind programmierbar, und individuelle Loggerprofile können nach Kundenwunsch zusammengestellt werden. Kontaktieren Sie für weitere Informationen.

Achtung: Nur die Loggerregister, die im RR-Code definiert sind, können entweder mit dem infraroten optischen Auge des Zählers oder über das installierte Kommunikationsmodul aus- gelesen werden. Dies gilt auch für die Stichtagsregister.

Das Standarddatenloggerprofil (RR-Code = 10) enthält folgende sechs Datenlogger mit der angewiesenen Tiefe.

Datenloggerintervall	Standarddatenloggertiefe (RR = 10)
Jahreslogger	20 Jahre
Monatslogger	36 Monate
Tageslogger	460 Tage
Stundenlogger	1400 Stunden
Minutenlogger 1-60 Min.	0
Minutenlogger 1-60 Min.	0

Rechenwerksfunktionen

Integrationsmodus

MULTICAL® 403 verwendet zeitbasierte Integration, was bedeutet, dass die Berechnungen des summierten Volumens und der summierten Energie in einem festen Zeitintervall ausgeführt werden. Das Zeitintervall ist durch den L-Code konfigurierbar und ist unabhängig vom Wasserdurchfluss. Beachten Sie, dass die Wahl von Integrationsmodus in Kombination mit der Wahl von Versorgung die Batterielevensdauer des Zählers definiert.

Es gibt sechs optionale Integrationsmodi; drei Modi, bei denen das Display des Zählers eingeschaltet bleibt, und drei Modi, bei denen das Display des Zählers vier Minuten nach dem letzten registrierten Tastendruck erlischt. Während der ausgeschalteten Periode wird ein Punkt alle 30 Sekunden im Display blinken, um zu zeigen, dass der Zähler aktiv ist.

Integrationsmodus	L-Code	
	Display EIN	Display AUS
Adaptiver Modus [4-64 s]	1	5
Normaler Modus [32 s]	2	6
Schneller Modus [4 s]	3	7

• Adaptiver Modus (4-64 s)

Adaptiver Modus ist der intelligente Integrationsmodus des Zählers, bei dem das Zeitintervall laufend angepasst wird. Dieser Modus kombiniert die bei normalem Modus erzielte lange Batterielevensdauer mit der bei schnellem Modus erzielten hohe Mess- und Berechnungsauflösung.

Im adaptiven Modus misst MULTICAL® 403 also mit hoher Auflösung während Perioden mit Änderungen im System, wo genaue Messungen notwendig sind, und schont die Batterie während Perioden wo das System stabil läuft.

Adaptiver Modus wird für alle Anlagen empfohlen, auch für Anlagen mit Brauchwassertauscher.

• Normaler Modus (32 s)

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

Normaler Modus wird für Anlagen mit Warmwasserspeicher und ähnliche Anlagen empfohlen.

• Schneller Modus (4 s)

Im schnellen Modus wird das Integrationsintervall auf 4 Sekunden festgesetzt, was bedeutet, dass der Zähler alle 4 Sekunden das summierte Volumen und die summierte Energie berechnet. Schneller Modus wird für alle Anlagen empfohlen, auch für Anlagen mit Brauchwassertauscher.

Tarife

MULTICAL® 403 hat drei zusätzliche Tarifregister, TA2, TA3 und TA4, in denen die Wärme- oder Kälteenergie (EE=20 summiert Volumen) auf der Basis der programmierten Tarifbedingungen (werden bei der Bestellung des Zählers aufgegeben) parallel zum Hauptregister aufsummiert wird. Unabhängig vom gewählten Tariftyp erscheinen die Tarifregister auf dem Display als TA2, TA3 und TA4.

Unabhängig von der gewählten Tariffunktion wird das Hauptregister immer kumuliert, da es als legales Abrechnungsregister gilt. Die Tarifbedingungen TL2, TL3 und TL4 werden vor jeder Integration geprüft. Wenn die Tarifbedingungen erfüllt sind, wird die verbrauchte Wärmeenergie, Kälteenergie oder das verbrauchte Volumen parallel zum Hauptregister entweder im TA2, TA3 oder TA4 kumuliert.



Rechenwerksfunktionen

Leistungsziffer einer Wärmepumpe (CP)

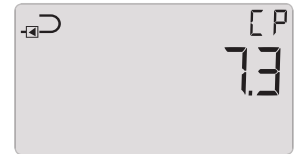
In Häusern mit Wärmepumpen ist es zweckmäßig, sowohl die freigesetzte Energie als auch die erhaltene elektrische Energie zu messen, womit die Leistungsziffer (COP oder CP) berechnet werden kann. COP ist das Kurzwort für "Coefficient Of Performance".

Die Berechnung ist eine einfache Proportionalität zwischen der berechneten thermischen Energie (E1) und der elektrischen Energie, die über Impulseingang B (Input B) gemessen wird:

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

Die elektrische Energie (Input B) wird immer in kWh registriert, während die thermische Energie (E1) abhängig vom gewählten B-Code entweder in kWh, MWh oder in GJ registriert wird. Unangesehen der Wahl wird der Zähler CP korrekt berechnen. Der CP-Wert wird mit 1 Dezimale angezeigt und ist ein Wert im Intervall von 0,0...19,9.

CP ist auch zur Messung an gasgefeuerten Anlagen, bei denen CP als kWh/Nm³ Gas ausgedrückt wird, anwendbar.



Kommunikationsmodule

In MULTICAL® 403 kann ein Kommunikationsmodul im Modulbereich installiert werden, wodurch der Zähler an eine Reihe verschiedener Anwendungen angepasst werden kann.

Konfigurierbare drahtgebundene M-Bus-Module

Drahtgebundene M-Bus-Module entsprechen der europäischen Norm EN13757. Der M-Bus und die Wärmezähler kommunizieren in beide Richtungen über einen digitalen Isolator, sodass der M-Bus und der Zähler galvanisch getrennt sind. Das Modul unterstützt die primäre, sekundäre und erweiterte sekundäre Adresse. Das Modul kommuniziert mit Kommunikationsgeschwindigkeiten von 300, 2400, 9600 und 19200 Baud, und es erkennt automatisch die verwendete Geschwindigkeit.

Das ausgesendete Datagramm ist mittels der Programme METERTOOL und READY Manager auf verschiedene Registerkombinationen konfigurierbar.

Das Modul kann in Intervallen von bis zu 10 Sekunden ausgelesen werden, ohne dass die Batterie beeinflusst wird.

Für weitere Informationen siehe das Datenblatt über M-Bus-Module für MULTICAL® 403.

Konfigurierbares drahtloses M-Bus-Modul

Das drahtlose M-Bus-Modul ist dafür konzipiert, sowohl in handbediente Wireless M-Bus-Auslesesysteme (Drive-by) als auch in Wireless M-Bus-Netzwerksysteme, die im lizenzfreien Frequenzband im 868 MHz-Bereich betrieben werden, eingesetzt werden zu können..

Das Kommunikationsprotokoll ist C-Mode oder T-Mode nach der Norm EN13757-4. Das drahtlose M-Bus-Modul unterstützt die individuelle Verschlüsselung oder den gemeinsamen Werkschlüssel. Der gemeinsame Werksschlüssel kann auf Anfrage zur Verfügung gestellt werden. Die Module werden mit Antennenanschluss für entweder interne Antenne oder Zusatzantenne geliefert.

Das ausgesendete Datagramm kann mittels der PC-Programme METERTOOL HCW und READY Manager darauf konfiguriert werden, verschiedene Registerkombinationen zu enthalten.

Für weitere Informationen siehe das Datenblatt über drahtlose M-Bus-Module für MULTICAL® 403.



Rechenwerksfunktionen

Infocodes

MULTICAL® 403 überwacht ständig eine Reihe wichtiger Funktionen. Bei gravierenden Fehlern im Messsystem oder während der Installation erscheint in der Anzeige eine blinkende "INFO". "INFO" blinkt, so lange der Fehler existiert, unabhängig von der gewählten Anzeige. Das "INFO"-Feld erlischt automatisch, wenn der Fehler behoben ist.

Außer dem "INFO"-Feld kann der aktuelle Infocode angezeigt werden. In MULTICAL® 403 ist der Infocode aufgeteilt, sodass jede Ziffer an einem Teilelement des Zählers gebunden ist. Die Infocodestruktur sowie ein Beispiel von einem Infocode wird unten gezeigt.

Displayziffer								Beschreibung
1	2	3	4	5	6	7	8	

Info	t1	t2	0	V1	0	In-A	In-B	
1								Keine Versorgungsspannung *
2								Niedriges Batterieniveau
9								Externer Alarm (z.B. über KMP)

	1							t1 über Messbereich oder ausgeschaltet
		1						t2 über Messbereich oder ausgeschaltet
	2							t1 unter Messbereich oder kurzgeschlossen
		2						t2 unter Messbereich oder kurzgeschlossen
	9	9						Ungültige Temperaturdifferenz (t1-t2)

				3				V1 Luft
				4				V1 falsche Durchflussrichtung
				6				V1 > q _s mehr als eine Stunde
						8		Impulseingang A Leckage im System
						9		Impulseingang A Externer Alarm
							8	Impulseingang B Leckage im System **
							9	Impulseingang B Externer Alarm

Beispiel:

1	0	2	0	0	0	9	0	
---	---	---	---	---	---	---	---	--

* Dieser Parameter des Infocodes geht nicht aus der aktuellen Infocode hervor, da er nur aktiv sein wird, wenn der Zähler ohne Versorgung ist. Der Infocode wird im Infolog gespeichert, und es kann somit aus dem Infolog gesehen werden, dass der Zähler ohne Versorgung gewesen ist.

** Der Infocode für eine Leckage am Impulseingang B muss aktiv hinzugewählt werden.

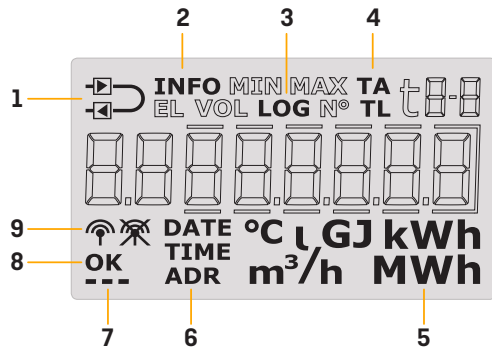
Achtung! Infocodes sind konfigurierbar, und es ist deshalb nicht gegeben, dass sämtliche der obigen Parameter in einem gegebenen MULTICAL® 403 verfügbar sind. Dies hängt vom gewählten Liefercode ab.

Ein Infologger speichert bei jeder Änderung den Infocode. Der Infologger speichert die letzten 50 Änderungen. Alle 50 Änderungen mit zugehörigem Datum können im Display abgelesen werden.



Display

MULTICAL® 403 verfügt über ein leicht lesbares Display mit sieben bzw. acht Ziffern (abhängig von der Konfiguration) sowie eine Anzahl Symbole für u.a. Messeinheiten, Info, Vorlauf und Rücklauf, Funk EIN/AUS usw. Das Display wird eingeschaltet, indem man die Primärtaste oder die Sekundärtaste an der Frontseite des Zählers drückt. Vier Minuten nach letzter Betätigung der Drucktasten kehrt das Display auf die Energieanzeige zurück. Abhängig vom L-Code erlischt das Display nach weiteren 4 Minuten, bei einem Tastendruck schaltet es aber wieder ein.



- 1 Der Zähler ist als Vor- oder Rücklaufzähler konfiguriert
- 2 Blinkt bei aktiver Infocode
- 3 Historische Anzeigen
- 4 Tarifregister/Tarifgrenzen
- 5 Messeinheit
- 6 Datum, Zeit und Adresse
- 7 Die "Heart Beat"-Indikation zeigt, dass sowohl Zähler als Display aktiv sind
- 8 "OK" erscheint, wenn eine Wertänderung gespeichert worden ist
- 9 Die Funkkommunikation des Zählers ist ein- oder ausgeschaltet.

Mit der Primärtaste des Zählers kann man eine Displayschleife wählen sowie zwischen den vier Displayschleifen des Zählers wechseln. Bei der Lieferung ist der Zähler im Transportmodus, wobei die Displayschleifen USER, TECH und SETUP verfügbar sind. Abhängig vom Liefercode kann die SETUP-Schleife im Transportmodus gesperrt sein, und ist somit bei der Lieferung nicht verfügbar. Die TEST-Schleife ist nur zugänglich, wenn die Testplombe gebrochen wird.

Die vier Displayschleifen des Zählers richten sich auf vier verschiedene Anwendungsbereiche.

• USER-Schleife

Die konfigurierbare Displayschleife des Zählers, die sich an den Benutzer richtet. Die Anzeige dieser Schleife kann über den DDD-Code an den Bedarf des Benutzers angepasst werden.



• TECH-Schleife

Diese Schleife richtet sich an den Techniker und ist nicht konfigurierbar. In dieser Schleife sind sämtliche Anzeigen des Zählers möglich. Die Schleife enthält Anzeigen wie Seriennummer, Datum, Zeit, Konfig-Nummer, Softwarerevision, Segmenttest. Die TECH-Schleife wird ebenfalls eine Anzahl feste Modulanzeigen sowie eine Anzahl modulabhängige Anzeigen einschließen.



• SETUP-Schleife

Diese Schleife richtet sich ebenfalls an den Techniker. In dieser Schleife kann der Techniker den Zähler über die Fronttasten konfigurieren. Als Ausgangspunkt (wenn nicht anderes vom Kunden angegeben wurde) ist die Schleife im Transportmodus offen. Nachdem der Zähler seine erste Integration ausgeführt hat, wird die SETUP-Schleife gesperrt, und man muss hiernach die Installationsplombe brechen, um auf die SETUP-Schleife zugreifen zu können.



• TEST-Schleife

Wird von zertifizierten Laboratorien zur neuen Produktprüfung des Zählers verwendet. Diese Schleife ist nur verfügbar, wenn die Testplombe des Zählers gebrochen wird.



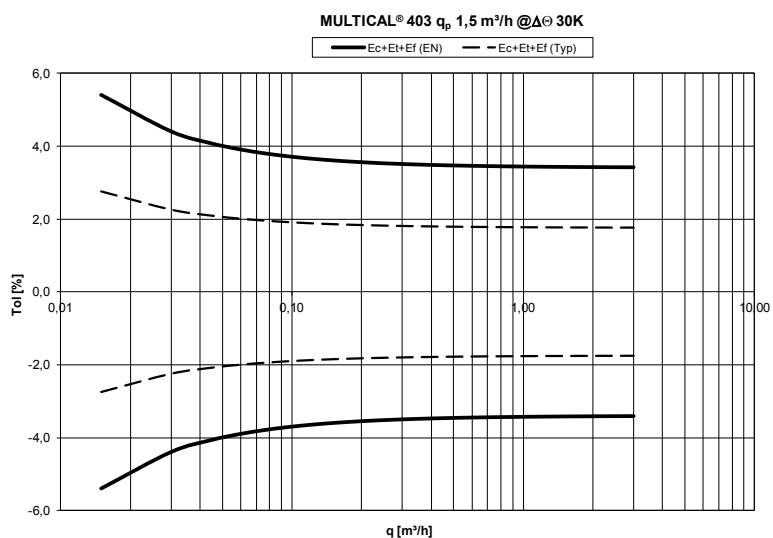
Zugelassene Zählerdaten

Zulassungen	DK-0200-MI004-037, Wärmehähler TS 27.02 009, Kältezähler und Wärme-/Kältezähler	Die angeführten Mindesttemperaturen beziehen sich nur auf die Typenzulassung. Der Zähler hat keine Abschirmung gegen niedrige Temperaturen und misst damit hinunter bis zu 0,01 °C und 0,01 K.
Normen	EN 1434:2007 und EN 1434:2015	
EU-Richtlinien	Messgeräte Richtlinie, Niederspannungsrichtlinie Richtlinie über elektromagnetische Verträglichkeit, Druckgeräte Richtlinie	
Wärmehähler	DK-0200-MI004-037	
Temperaturbereich	θ : 2 °C...180 °C	
Differenzbereich	$\Delta\theta$: 3 K...178 K	
Kältezähler und Wärme-/Kältezähler	TS 27.02 009	
Temperaturbereich	θ : 2 °C...180 °C	
Differenzbereich	$\Delta\theta$: 3 K...178 K	
Medientemperatur	θ_q : 2 °C...130 °C	
Genauigkeit		
- Rechenwerk	$E_c = \pm [0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta] \%$	
- Durchflusssensor	$E_f = \pm [2 + 0,02 q_p/q]$, jedoch nicht über $\pm 5 \%$	
Temperaturfühleranschluss		
-Typ 403-V	Pt100 – EN 60751, Zweileiteranschluss	
-Typ 403-W/T	Pt100 – EN 60751, Zweileiteranschluss	
EN 1434-Bezeichnung	Umgebungs Klasse A	
MID-Bezeichnung	Mechanische Umgebung: Klasse M1 und M2 Elektromagnetische Umgebung: Klasse E1 Nichtkondensierende Umgebung, geschlossener Raum (Inneninstallation) 5...55 °C	

Genauigkeit

Einzeleinheiten des Wärmehählers	MPE gemäß EN 1434-1	MULTICAL® 403, typische Genauigkeit
Durchflusssensor	$E_f = \pm [2 + 0,02 q_p/q]$, jedoch nicht über $\pm 5 \%$	$E_f = \pm [1 + 0,01 q_p/q] \%$
Rechenwerk	$E_c = \pm [0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta] \%$	$E_c = \pm [0,15 + 2/\Delta\theta] \%$
Fühlersatz	$E_t = \pm [0,5 + 3 \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta] \%$	$E_t = \pm [0,4 + 4/\Delta\theta] \%$

Gesamte, typische Genauigkeit von MULTICAL® 403 im Vergleich zu EN 1434-1.

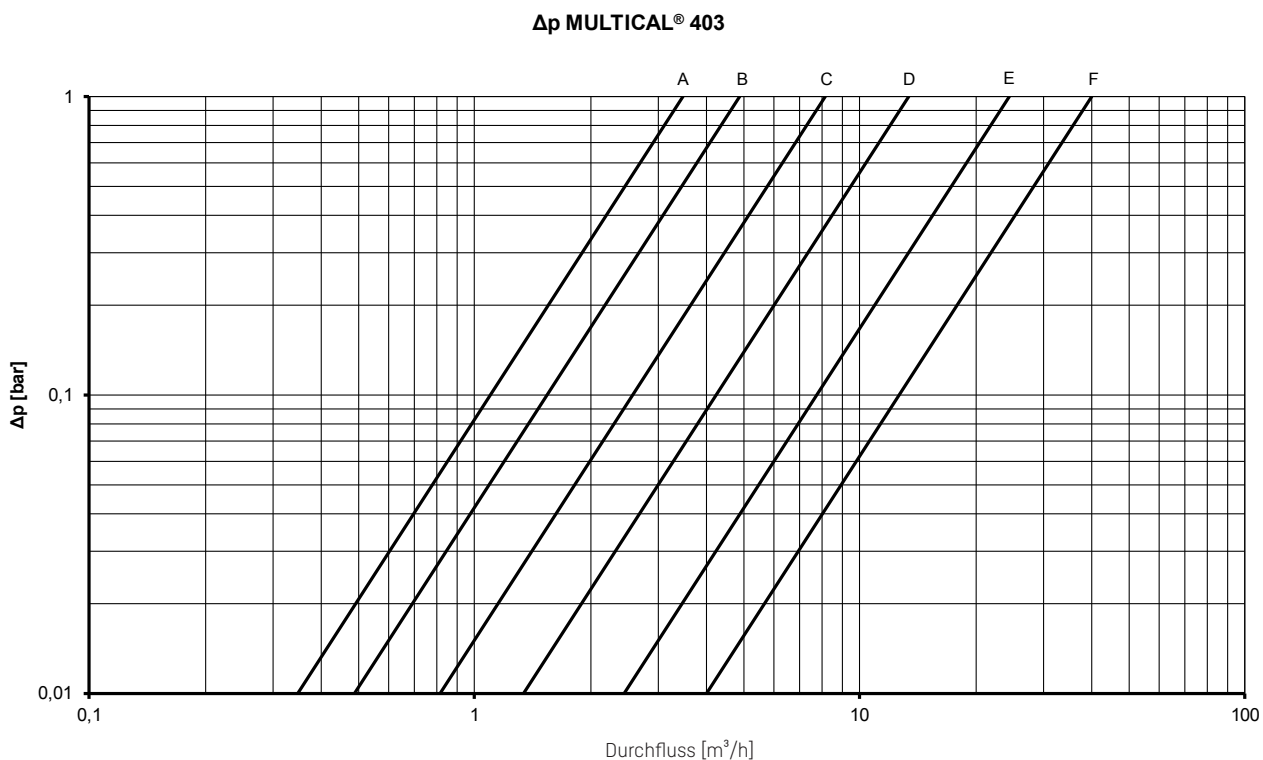


Druckverlust

Der Druckverlust in einem Durchflusssensor wird als der maximale Druckverlust bei q_p angezeigt. Nach EN 1434 darf der maximale Druckverlust nicht 0,25 bar übersteigen.

Kurve	Nenndurchfluss q_p [m³/h]	Max. Durchfluss q_s [m³/h]	Min. Durchfluss q_i^* [l/h]	Min. Durchfluss Cut-off [l/h]	Sättigungsdurchfluss [m³/h]	Nennweite [mm]	$\Delta p@q_p$ [bar]	k_v	$q@0,25\text{ bar}$ [m³/h]
A	0,6	1,2	6	3	1,5	DN15/DN20	0,03	3,46	1,7
B	1,5	3,0	15	3	4,6	DN15/DN20	0,09	4,89	2,4
C	2,5	5,0	25	5	7,6	DN20	0,09	8,15	4,1
D	3,5	7,0	35	7	9,2	DN25	0,07	13,42	6,8
E	6	12	60	12	18	DN25	0,06	24,5	12,3
F	10	20	100	20	30	DN40	0,06	40,83	20,4
F	15	30	150	30	46	DN50	0,14	40,09	20,1

* Dynamischer Bereich $q_p:q_i = 100:1$



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 mit Ziffernhöhe 8,2 mm
Auflösungen	9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999 99999,999 – 999999,99 – 9999999,9 – 99999999
Energieeinheiten	MWh – kWh – GJ
Datenlogger (EEPROM)	
- Loggerinhalt	Programmierbar - alle Register können gewählt werden
- Loggingintervall	Programmierbar - ab 1 Minute bis zu 1 Jahr
- Loggingtiefe	Programmierbar - Standardeinstellungen: 20 Jahre, 36 Monate, 460 Tage, 1400 Stunden (RR-Code = 10)
Infologger (EEPROM)	50 Infocodes
Uhr/Kalender (mit Backup-Batterie)	Uhr, Kalender, Schaltjahrkompensation, Stichtagsdatum
Sommer/Winterzeit	Programmierbar unter Liefercode. Die Funktion kann abgewählt werden, somit „technische Normalzeit“ verwendet wird
Datenkommunikation	KMP-Protokoll mit CRC16 wird zur optischen Kommunikation sowie zu Modulen verwendet
Temperaturfühlerleistung	< 10 μ W RMS
Versorgungsspannung	3,6 VDC \pm 0,1 VDC
Batterie	

Austauschintervall	3,65 VDC, D-Zelle Lithium	3,65 VDC, 2 x A-Zellen Lithium
Bei Wandmontage	16 Jahre @ $t_{BAT} < 30 \text{ }^\circ\text{C}$	9 Jahre @ $t_{BAT} < 30 \text{ }^\circ\text{C}$
Bei Montage auf dem Durchflusssensor	14 Jahre @ $t_{BAT} < 40 \text{ }^\circ\text{C}$	8 Jahre @ $t_{BAT} < 40 \text{ }^\circ\text{C}$

Beachten Sie, dass die Wahl von „schnellem Modus“ als Integrationsmodus die Batterielebensdauer reduzieren wird.

Siehe die Technische Beschreibung für weitere Einzelheiten.

Backup-Batterie (für Echtzeituhr)	3,0 VDC, BR-Zelle Lithium
Netzversorgung	230 VAC +15/-30 %, 50/60 Hz 24 VAC \pm 50 %, 50/60 Hz
Isolationsspannung	3,75 kV
Stromverbrauch	< 1 W
Backup-Versorgung	Eingebauter SuperCap sichert den Betrieb bei kurzfristigem Netzausfall (nur Versorgungsmodule Typ 403-xxxxxxxxx7 und -8)
EMC-Daten	Erfüllen EN 1434 Klasse A (MID Klasse E1)

Elektrische Daten

Temperaturmessung	T1 Vorlauftemperatur	T2 Rücklauftemperatur	$\Delta\Theta$ (T1-T2) Wärmemessung	$\Delta\Theta$ (T2-T1) Kältemessung	T5 Voreinstellung für A1 und A2
Messbereich 2-Leiter, Pt100 (403-V) 2-Leiter, Pt500 (403-W/T)			0,01...185,00 °C		
Offsetjustierung			± 0,99 K		

Höchstkabel­längen (Max. ø6 mm Kabel)	Pt100, Zweileiter	Pt500, Zweileiter
	2 x 0,25 mm ² : 2,5 m	2 x 0,25 mm ² : 10 m
	2 x 0,50 mm ² : 5 m	2 x 0,50 mm ² : 20 m
	2 x 1,00 mm ² : 10 m	

Impulseingänge	Wasserzähleranschluss
Klemmenanschluss: In-A: 65-66 und In-B: 67-68	FF(In-A) und GG(In-B) = 01...40
Impulseingang	680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V
Impuls EIN	< 0,4 V i > 30 ms
Impuls AUS	> 2,5 V > 1,1 s
Impulsfrequenz	< 0,5 Hz
Elektrische Isolation	Nein
Max. Kabellänge	25 m
Anforderungen an externen Kontakt	Leckstrom bei Funktion offen < 1 µA

Impulsausgänge	
Klemmenanschluss: AUS-C: 16-17 und AUS-D: 18-19 über Modul	
Impulswert	Wärmezähler E1 und V1 Kältezähler: E3 und V1 Wärme/Kältezähler: E1 und E3
Typ	Offener Kollektor (OB)
Impulslänge	Wählbar 32 ms oder 100 ms
Externe Spannung	5...30 VDC
Strom	1...10 mA
Restspannung	U _{CE} ≈ 1 V bei 10 mA
Elektrische Isolation	2 kV
Max. Kabellänge	25 m

Mechanische Daten

Umgebungsklasse	Erfüllt EN 1434 Klasse A (MID Klasse E1)
Umgebungstemperatur	5...55 °C nicht kondensierend, geschlossene Räume (Innenmontage)
Schutzart	
– Rechenwerk	IP54
– Durchflusssensor	IP68
Medientemperatur	
– Wärmezähler 403-V/W	2...130 °C
– Kältezähler 403-T	2...130 °C
– Wärme-/Kältezähler 403-T	2...130 °C
Medium im Durchflusssensor	Wasser (Fernwärmewasser wie beschrieben in CEN TR 16911 und AGFW FW510)
Lagertemperatur	-25...60 °C (leerer Zähler)
Druckstufe (mit Gewinde)	PN16 mit DS-Temperaturfühler mit Fiberdichtung PN25 mit Blindstopfen mit O-Ringsdichtung PN25 mit DS-Temperaturfühler mit O-Ringsdichtung

Bei Medientemperaturen unter der Umgebungstemperatur oder über 90 °C wird die Wandmontage der Berechnungseinheit empfohlen.

Druckstufe (mit Flanschen)	PN25
Gewicht	Ab 0,9 bis 8,6 kg abhängig von DurchflusssensorgroÙe
Durchflusssensorkabel	1,5 m (das Kabel ist nicht abnehmbar)
Anschlusskabel	∅ 3,5...6 mm
Versorgungskabel	∅ 5...8 mm

Werkstoffbezeichnungen

Mediumberührte Teile

Gehäuse, Verschraubung	Warmgepresstes, entzinkungsresistentes Messing (CW 602N)
Gehäuse, Flansch	Rostfreier Stahl, W.Nr. 1.4308
Wandler	Rostfreier Stahl, W.Nr. 1.4404
O-Ringe	EPDM
Messrohr	Thermoplast, PES 30 % GF
Reflektoren	Thermoplast, PES 30 % GF und rostfreier Stahl, W.Nr. 1.4306

Durchflusssensorgehäuse

Oberteil/Wandbeschlag	Thermoplast, PC 20 % GF
-----------------------	-------------------------

Rechenwerksgehäuse

Oberteil und Boden	Thermoplast, PC 10 % GF mit TPE (thermoplastischem Elastomer)
Innendeckel	Thermoplast, PC 10 % GF

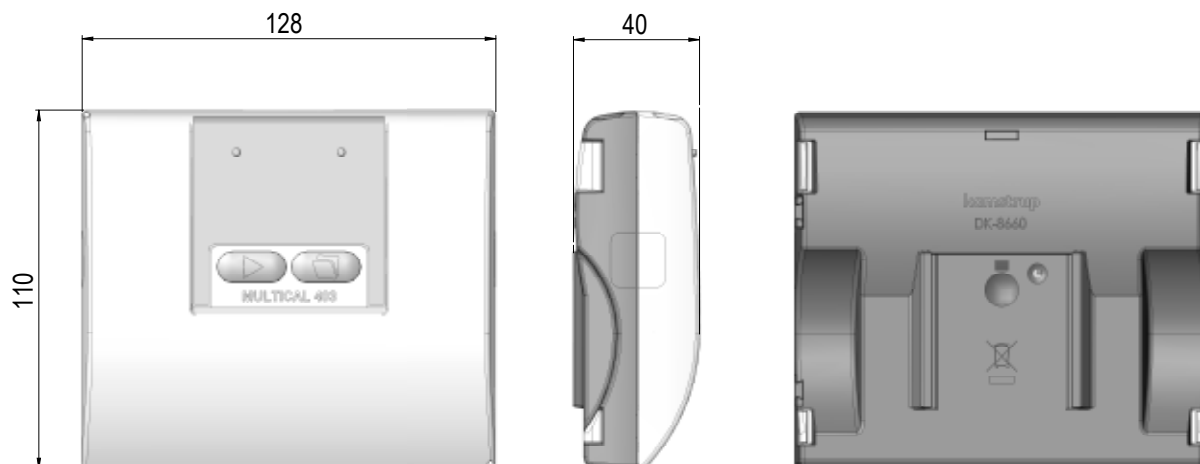
Kabel

Silikonkabel mit Teflon-Innenisolation

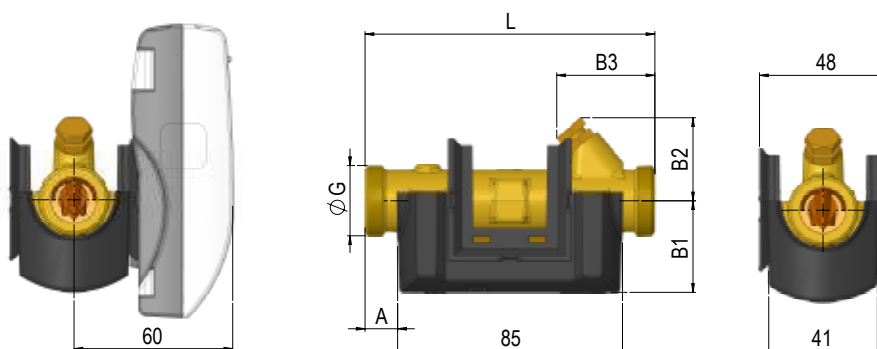
Maßskizzen

Alle Abmessungen in mm

Mechanische Abmessungen von Rechenwerk



Durchflusssensor mit G $\frac{3}{4}$ und G1 Gewindeanschluss



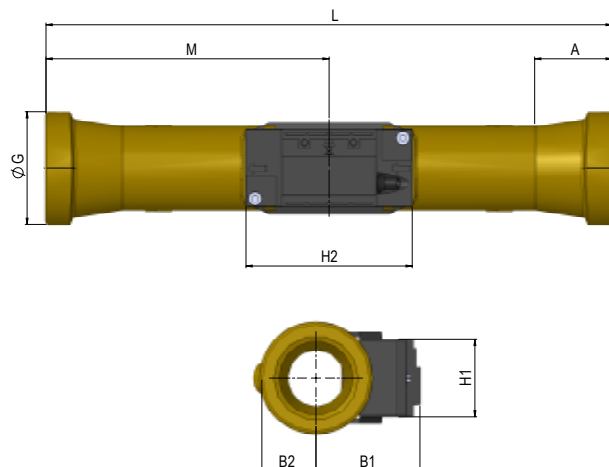
Nenndurchfluss q_p [m ³ /h]	Gewinde G	L	A	B1	B2	B3	Gewicht ca. [Kg] *
0,6 + 1,5	G $\frac{3}{4}$ B	110	12	35	32	38	
1,5	G $\frac{3}{4}$ B	165	12	35	32	65	
1,5	G1B	130	22	38	32	48	
2,5	G1B	130	22	38	38	48	
0,6 + 1,5 + 2,5	G1B	190	22	38	38	78	

* Gewicht von Rechenwerk, Durchflusssensor, 3 m Fühlersatz ausschl. Verpackung

Maßskizzen

Alle Abmessungen in [mm]

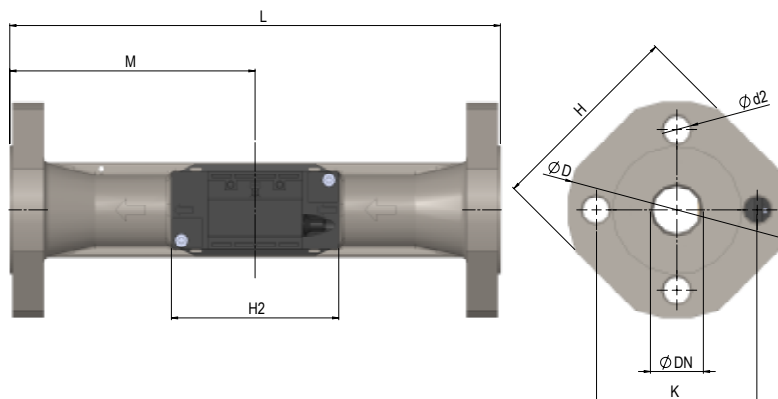
Durchflusssensor mit G5/4 und G2 Gewindeanschluss



Nenndurchfluss q_p [m ³ /h]	Gewinde G	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Gewicht ca. [kg] *
3,5	G5/4B	260	130	88	16	51	20	41	2,0
6	G5/4B	260	130	88	16	53	20	41	2,1
10	G2B	300	150	88	40,2	55	29	41	3,0

* Gewicht von Rechenwerk, Durchflusssensor, 3 m Fühlersatz, ausschl. Verpackung

Durchflusssensor mit DN25, DN40 und DN50 Flanschanschluss



Nenndurchfluss q_p [m ³ /h]	Nenn diameter DN	L	M	H2	D	H	K	Bolzen			Gewicht ca. [Kg] *
								Anzahl	Gewinde	d2	
6	DN25	260	130	88	115	106	85	4	M12	14	4,6

10	DN40	300	150	88	150	140	110	4	M16	18	7,5
15	DN50	270	155	88	165	145	125	4	M16	18	8,6

* Gewicht von Rechenwerk, Durchflusssensor, 3 m Fühlersatz, ausschl.
Verpackung

Zubehör

Artikelnummer	Typ
HC-993-09	Batteriemodul mit 2 Stck. A-Zellen
HC-993-02	Batteriemodul mit 1 Stck. D-Zelle
HC-993-07	230 VAC Versorgungsmodul
HC-993-08	24 VAC Versorgungsmodul
6561-353	Infraroter, optischer Lesekopf mit USB-Stecker
3026-810	Halter für optischen Lesekopf
3026-655	Wandbeschlag
6699-367	Produktprüfungseinheit für MULTICAL® 403, Pt100, Wärme/Kälte (Anwendung zusammen mit METERTOOL HCW)
6699-366	Produktprüfungseinheit für MULTICAL® 403, Pt500, Wärme/Kälte (Anwendung zusammen mit METERTOOL HCW)
6699-724	METERTOOL HCW
6699-725	LogView HCW
6699-035	USB-Konfigurationskabel für Wärme-/Kältemodule