

Technische Beschreibung

MULTICAL[®] 601



Kamstrup A/S Deutschland
Werderstrasse 23-25
D-68165 Mannheim
TEL: 0621 321 689 60
FAX: 0621 321 689 61
info@kamstrup.de
www.kamstrup.de

Inhalt

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | Allgemeine Beschreibung | 6 |
| 2 | Technische Daten | 7 |
| 2.1 | Zugelassene Zählerdaten..... | 7 |
| 2.2 | Elektrische Daten..... | 8 |
| 2.3 | Mechanische Daten | 9 |
| 2.4 | Werkstoffbezeichnungen | 9 |
| 2.5 | Genauigkeit..... | 10 |
| 3 | Zählertypen | 11 |
| 3.1 | Zählertypen und Programmierung | 11 |
| 3.2 | Typnummer | 12 |
| 3.3 | PROG, A-B-CCC-CCC | 13 |
| 3.4 | Anzeigecodierung..... | 20 |
| 3.5 | ›EE‹ Konfiguration von MULTITARIF | 22 |
| 3.6 | ›FF‹ Eingang A (VA), Pulsteiler ›GG‹ Eingang B (VB), Pulsteiler | 23 |
| 3.7 | Konfiguration von Impulsausgängen an den Kopfmodulen | 24 |
| 3.8 | ›MN‹ Konfiguration der Leckgrenzen | 24 |
| 3.9 | Daten für die Konfiguration | 25 |
| 4 | Maßskizzen | 26 |
| 5 | Installation | 27 |
| 5.1 | Einbau im Vor- oder Rücklauf | 27 |
| 5.2 | EMV-Anforderungen..... | 28 |
| 5.3 | Umgebungsanforderungen | 28 |
| 5.4 | Elektrische Anschlüsse | 28 |
| 6 | Rechenwerksfunktionen | 29 |
| 6.1 | Energieberechnung..... | 29 |
| 6.2 | Applikationen..... | 30 |
| 6.3 | Rechenwerk mit zwei Durchflusssensoren..... | 35 |
| 6.4 | Kombinierte Wärme-/Kältemessung..... | 36 |
| 6.5 | Durchflussmessung V1 und V2 | 37 |
| 6.6 | Leistungsmessung V1 | 38 |
| 6.7 | Min. und max. Durchfluss und Leistung, V1 | 39 |
| 6.8 | Temperaturmessung..... | 40 |
| 6.9 | Anzeigefunktionen..... | 42 |
| 6.10 | Info-Codes..... | 46 |
| 6.11 | Tariffunktionen | 48 |
| 6.12 | Datenlogger..... | 52 |
| 6.13 | Lecküberwachung..... | 54 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| 6.14 | Reset-Funktionen | 57 |
| 6.15 | SMS-Befehle | 57 |
| 7 | Durchflusssensoranschluss..... | 59 |
| 7.1 | Volumeneingänge V1 und V2 | 59 |
| 7.2 | Durchflusssensor mit aktivem 24 V Impulsausgang | 61 |
| 7.3 | Impulseingänge VA und VB | 64 |
| 8 | Temperaturfühler | 66 |
| 8.1 | Temperaturfühlertypen..... | 67 |
| 8.2 | Einfluss und Kompensation der Leitung | 68 |
| 8.3 | Tauchhülsenfühler | 70 |
| 8.4 | Pt500 kurzes Direktfühlerpaar..... | 71 |
| 9 | Spannungsversorgung | 72 |
| 9.1 | Integrierte D-Zelle Lithiumbatterie | 72 |
| 9.2 | Versorgungsmodul 230 VAC..... | 73 |
| 9.3 | Versorgungsmodul 24 VAC..... | 73 |
| 9.4 | Wechsel zwischen Batterie und Netzversorgung | 74 |
| 9.5 | Netzversorgungskabel | 74 |
| 9.6 | Dänische Verordnung für den Anschluss von Zählern mittels elektrischer Leitungen | 75 |
| 10 | Einsteckmodule..... | 76 |
| 10.1 | Kopfmodule | 76 |
| 10.2 | Bodenmodule | 82 |
| 10.3 | Nachrüstung mit Modulen..... | 90 |
| 11 | Datenkommunikation | 91 |
| 11.1 | MULTICAL® 601 Datenprotokoll..... | 91 |
| 11.2 | MULTICAL® 66-CDE kompatible Daten..... | 93 |
| 11.3 | MC 601 Kommunikationspfade | 94 |
| 12 | Kalibrierung und Eichung | 95 |
| 12.1 | Hochauflösende Energianzeige | 95 |
| 12.2 | Verifikationsadapter | 95 |
| 12.3 | Berechnung der „wahren Energie“ | 97 |
| 13 | METER TOOL für MULTICAL® 601 | 98 |
| 13.1 | Einführung..... | 98 |
| 13.2 | METER TOOL MULTICAL® 601..... | 99 |
| 13.3 | Eichung/Kalibrierung mit METER TOOL MULTICAL® 601 | 102 |
| 13.4 | LogView MULTICAL® 601 | 105 |

14 Zulassungen 107

14.1 Typzulassungen..... 107

14.2 CE-Kennzeichnung..... 107

14.3 Messgeräte-Richtlinie (MID)..... 107

15 Fehlersuche 109

16 Entsorgung 110

17 Dokumente 113

1 Allgemeine Beschreibung

MULTICAL® 601 ist ein Wärmehähler für viele Applikationen. Er ist nicht nur ein genauer und zuverlässiger Wärmehähler mit Batterie- oder Netzversorgung, sondern bietet auch folgende Anwendungsmöglichkeiten:

- Kältemessung in wasserführenden Anlagen
- Bifunktionelle Wärme-/Kältemessung in separaten Registern
- Lecküberwachung in Warm- und Kaltwasseranlagen
- Leistungs- und Durchflussbegrenzer mit Ventilsteuerung
- Datenerfassung
- Datenkommunikation
- Energiemessung in offenen Systemen

Bei der Entwicklung des Rechenwerks und des Anschlussbodenstücks von MULTICAL® 601 wurde besonderer Wert auf die Flexibilität gelegt. Durch programmierbare Funktionen und Einsteckmodule (s. Abschnitt 10) kann MULTICAL® 601 in vielfältigen Applikationen optimal eingesetzt werden. Darüberhinaus ermöglicht der Aufbau, dass bereits installierte Zähler mit dem Computerprogramm METERTOOL aktualisiert werden können.

Diese technische Beschreibung bietet Betriebsleitern, Zählerinstallateuren, Ingenieurbüros und Distributoren umfassende Informationen über alle Funktionen des MULTICAL® 601. Sie richtet sich auch an Prüflabors, die Zähler prüfen und eichen.

Bei der Ausarbeitung dieser technischen Beschreibung haben wir uns bemüht, die funktionellen Unterschiede hervorzuheben, die beim Wechsel von MULTICAL® 66-CDE auf MULTICAL® 601 auftreten.

Die entsprechenden Textabschnitte sind wie folgt markiert:

66-CDE ⇒ MC 601

2 Technische Daten

2.1 Zugelassene Zählerdaten

| | |
|----------------------------------|--|
| Zulassung | DK-0200-MI004-004, PTB 22.52/05.04, PTB 22.55/05.01, TS 27.01/155 |
| Standard | EN 1434:2004 und OIML R75:2002 |
| EU-Richtlinien | Messinstrumente, Niederspannungsrichtlinie, Elektromagnetische Verträglichkeit |
| Temperaturbereich | θ : 2°C...180°C |
| Differenzbereich | $\Delta\theta$: 3 K...170 K |
| Genauigkeit | $E_c \pm (0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta) \%$ |
| Temperaturfühler | - Typ 67-A Pt100 – EN 60 751, 2-Leiter-Anschluss - Typ 67-B und 67-D Pt500 – EN 60 751, 4-Leiter-Anschluss - Typ 67-C Pt500 – EN 60 751, 2-Leiter-Anschluss |
| Kompatible Durchflusssensortypen | - ULTRAFLOW® - Elektronische Zähler mit aktivem 24 V Impulsausgang - Mechanische Zähler mit elektronischer Abtasteinheit - Mechanische Zähler mit Reed-Schalter |
| Durchflusssensorgößen | [kWh] qp 0,6 m³/h...15 m³/h [MWh] qp 0,6 m³/h...1500 m³/h [GJ] qp 0,6 m³/h...3000 m³/h |
| EN 1434 Bezeichnung | Umgebungsklasse A und C |
| MID Bezeichnung | Mechanische Umgebung: Klasse M1 Elektromagnetische Umgebung: Klasse E1 und E2 5...55°C, nichtkondensierend, geschlossener Raum (Inneninstallation) |

2.2 Elektrische Daten

Rechenwerk

| | |
|--------------------------------|---|
| Typische Genauigkeit | Rechenwerk: $E_c \pm (0,15 + 2/\Delta\Theta)$ Fühlerpaar: $E_T \pm (0,4 + 4/\Delta\Theta) \%$ |
| Anzeige | LCD – 7 (8) Ziffern, Ziffernhöhe 7,6 mm |
| Auflösung | 9999.999 – 99999.99 – 999999.9 – 9999999 |
| Energie-Einheiten | MWh – kWh – GJ – Gcal |
| Datenlogger (EEPROM) | Standard: 460 Tage, 36 Monate, 15 Jahre, 50 Info-Codes Option: Datenlogger mit erweiterter Tiefe und Stundenintervall |
| Uhr/Kalender | Standard: Uhr, Kalender, Berücksichtigung der Schaltjahre, Stichtag Option: Echtzeituhr mit Backup-Batterie |
| Datenkommunikation | Standard: KMP-Protokoll mit CRC16 wird zur optischen Kommunikation sowie für Kopf- und Bodemodule verwendet. Option: MULTICAL® 66-CDE kompatible Daten für Bodenmodule |
| Leistung von Temperaturfühlern | < 10 μ W RMS |

Versorgungsspannung

3,6 VDC \pm 5%

Batterie

3,65 VDC, D-Zelle Lithium

Ruhestrom

< 35 μ A Durchflusssensor ausgen.

Austauschintervall

- Bei Wandmontage

10 Jahre @ $t_{BAT} < 30^\circ\text{C}$

- Bei Montage auf dem Durchflusssensor

8 Jahre @ $t_{BAT} < 40^\circ\text{C}$

Der Einsatz von Kommunikationsmodulen, häufige Datenkommunikation und hohe Umgebungstemperaturen reduzieren die Lebensdauer.

Netzversorgung

230 VAC \pm 15/-30%, 50/60 Hz

24 VAC \pm 50%, 50/60 Hz

Isolationsspannung

4 kV

Energieversorgung

< 1W

Backup-Versorgung

Eingebauter SuperCap sichert den Betrieb bei kurzfristigem Netzausfall

EMV Daten

Erfüllt EN 1434 Klasse C (MID Klasse E2)

Temperaturmessung

| | | T1 | T2 | T3 | T4 |
|-----------------------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 67-A 2-W Pt100 | Messbereich | 0,00...185,00°C | 0,00...185,00°C | 0,00...185,00°C | N/A |
| | Preset-Bereich | 0,01...180,00°C | 0,01...180,00°C | 0,01...180,00°C | 0,01...180,00°C |
| 67-B/D 4-W Pt500 | Messbereich | 0,00...185,00°C | 0,00...185,00°C | N/A | N/A |
| | Preset-Bereich | 0,01...180,00°C | 0,01...180,00°C | N/A | 0,01...180,00°C |
| 67-C 2-W Pt500 | Messbereich | 0,00...185,00°C | 0,00...185,00°C | 0,00...185,00°C | N/A |
| | Preset-Bereich | 0,01...180,00°C | 0,01...180,00°C | 0,01...180,00°C | 0,01...180,00°C |

Max. Kabellängen

| | | |
|----------------------------------|---------------------------------|----------------------------------|
| Pt100, 2-Leiter | Pt500, 2-Leiter | Pt500, 4-Leiter |
| 2 x 0,25 mm ² : 2,5 m | 2 x 0,25 mm ² : 10 m | 4 x 0,25 mm ² : 100 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 | | |

| | | | |
|---------------------------------|---|--|--|
| Durchflussmessung V1, V2 | ULTRAFLOW® V1: 9-10-11 und V2: 9-69-11 | Reed-Schalter V1: 10-11 und V2: 69-11 | 24 V aktive Impulse V1: 10B-11B und V2: 69B-79B |
| EN 1434 Impulsklasse | IC | IB | (IA) |
| Impulseingang | 680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V | 680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V | 12 mA bei 24 V |
| Impuls EIN | < 0,4 V in > 0,5 ms | < 0,4 V in > 50 ms | < 4 V in > 3 ms |
| Impuls AUS | > 2,5 V in > 10 ms | > 2,5 V in > 50 ms | > 12 V in > 10 ms |
| Impulsfrequenz | < 128 Hz | < 1 Hz | < 128 Hz |
| Integrationsfrequenz | < 1 Hz | < 1 Hz | < 1 Hz |
| Elektrische Isolation | Nein | Nein | 2 kV |
| Max. Kabellänge | 10 m | 25 m | 100 m |

| | | |
|---------------------------------|---|---|
| Impulseingänge VA und VB | Wasserzähleranschluss VA: 65-66 und VB: 67-68 FF(VA) und GG(VB) = 01...40 | Stromzähleranschluss FF(VA) und GG(VB) = 50...70 |
| Impulseingang | 680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V | 680 kΩ Pullup bis zu 3,6 V |
| Impuls EIN | < 0,4 V in > 30 ms | < 0,4 V in > 30 ms |
| Impuls AUS | > 2,5 V in > 30 ms | > 2,5 V in > 30 ms |
| Impulsfrequenz | < 1 Hz | < 3 Hz |
| Elektrische Isolation | Nein | Nein |
| Max. Kabellänge | 25 m | 25 m |
| Anf. ext. Schalter | Verluststrom bei Funktion offen < 1 µA | |

Impulsausgänge CE und CV

| | | |
|-----------------------|--|-------------------------|
| - über Kopfmodul | 67-08 und 67-0B Rev. A7 | 67-0B Rev. B1 |
| Typ | Offener Kollektor (OB) | Opto FET |
| Externe Spannung | 5...30 VDC | 5...48 VDC/AC |
| Spannung | 1...10 mA | 1...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 |
| Impulslänge | Optional 32 ms oder 100 ms bei Kopfmodulen 67-08 und 67-0B (32 ms bei 67-06) | |

2.3 Mechanische Daten

| | |
|---------------------|--|
| Umgebungs-kategorie | Erfüllt EN 1434 Klasse A und C |
| Umgebungstemperatur | 5...55°C nicht kondensierend, geschl. Räume (Innenmontage) |
| Schutzart | IP54 |
| Lagertemperatur | -20...60°C (leerer Zähler) |
| Gewicht | 0,4 kg ohne Fühler und Durchflusssensor |
| Anschlussleitungen | ø3,5...6 mm |
| Versorgungsleitung | ø5...10 mm |

2.4 Werkstoffbezeichnungen

| | |
|----------------|---|
| Deckel | PC |
| Bodenstück | PP mit TPE Dichtungen (thermoplastisches Elastomer) |
| Platinenkasten | ABS |
| Wandbeschläge | PC + 30% Glas |

2.5 Genauigkeit

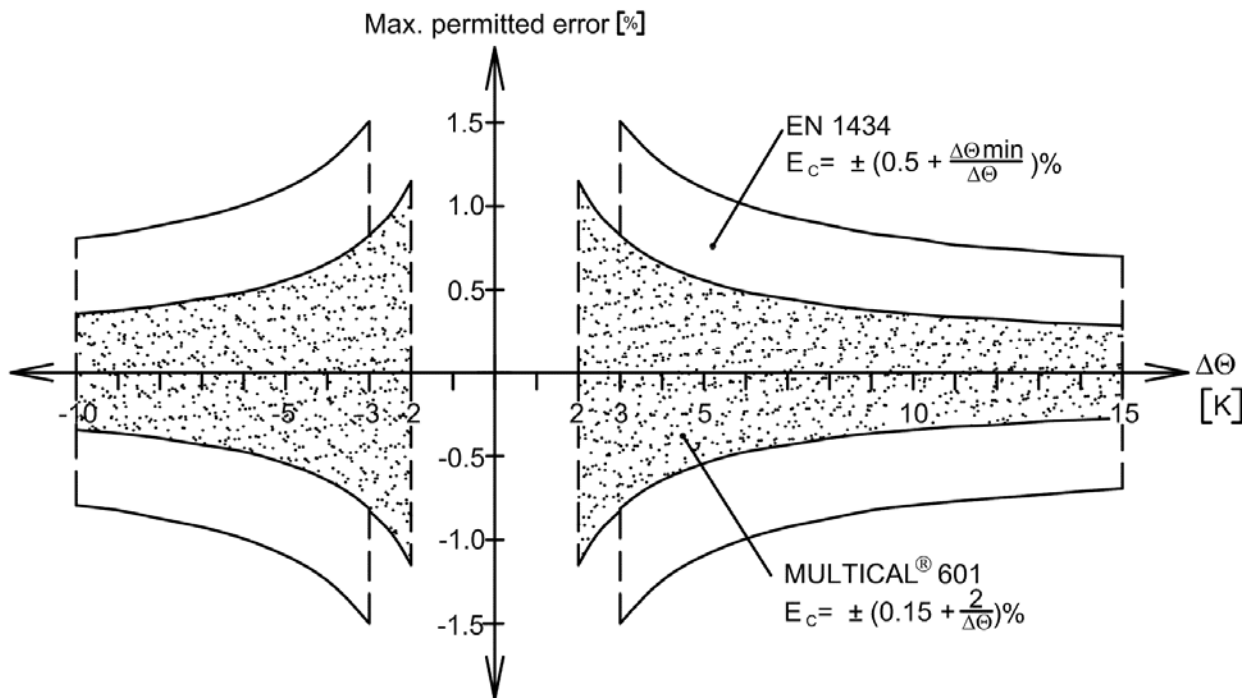


Abbildung1 MULTICAL® 601, typische Genauigkeit im Vergleich zu EN 1434.

3 Zählertypen

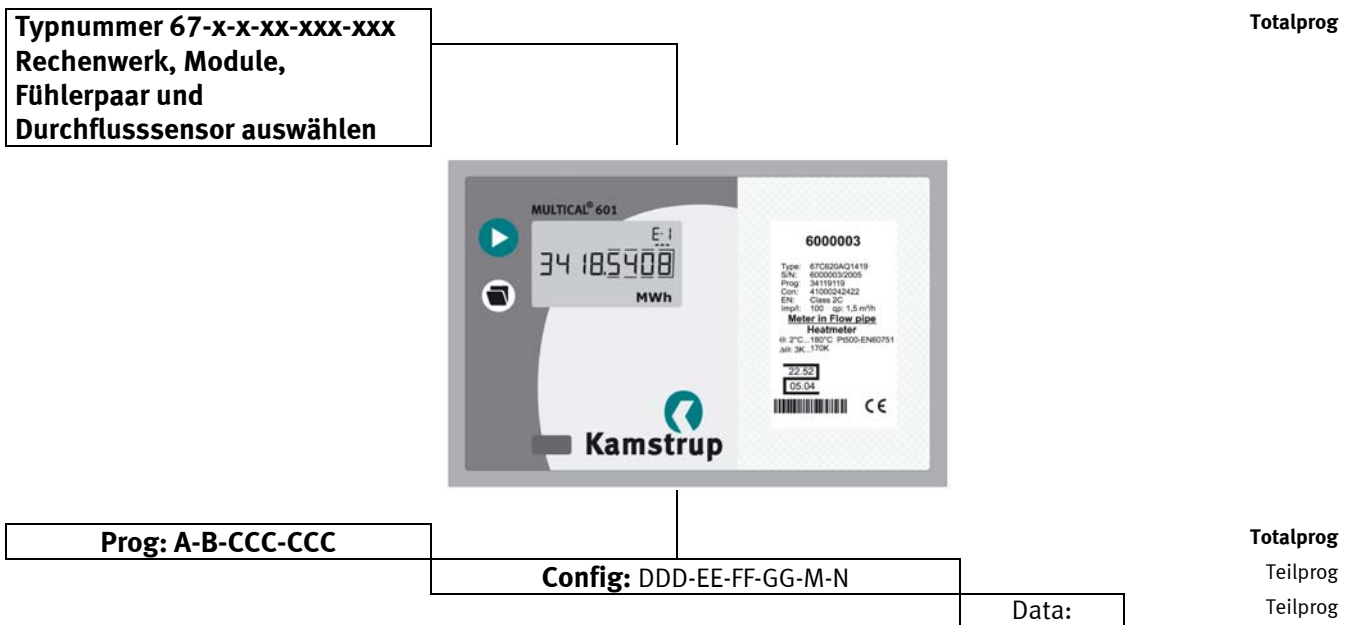
MULTICAL® 601 bietet beinahe grenzenlose Kombinationsmöglichkeiten und kann ganz nach Kundenwunsch bestellt werden. Zuerst wird der gewünschte Zählertyp aus der Typenübersicht ausgewählt. Danach werden „Prog“, „Config“ und „Data“ passend zur Applikation ausgewählt.

Der Zähler ist bei der Auslieferung fertig konfiguriert und kann sofort eingesetzt werden. Er kann aber auch nach der Montage aktualisiert/neu konfiguriert werden.

Bitte beachten Sie, dass bei Änderung von Angaben, die mit „Totalprog“ markiert sind, das Eichsiegel gebrochen werden muss. Solche Änderungen müssen also von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt werden.

Neue Funktionen und Module für MULTICAL® 601 werden laufend entwickelt. Bitte kontaktieren Sie Kamstrup A/S, wenn die vorgestellten Varianten Ihre Anforderungen nicht erfüllen..

3.1 Zählertypen und Programmierung



3.2 Typnummer

| MULTICAL® 601 | | Type 67- | □ | □ | □□ | □ | □ | □ | □ | □□ |
|---|---|----------|---|---|----|---|---|---|---|----|
| Fühleranschluss | | | | | | | | | | |
| Pt100 | 2-Leiter (T1-T2) | A | | | | | | | | |
| Pt500 | 4-Leiter (T1-T2) | B | | | | | | | | |
| Pt500 | 2-Leiter (T1-T2-T3) | C | | | | | | | | |
| Pt500 | 4-Leiter (T1-T2) mit 24 V Impulseingängen | D | | | | | | | | |
| Kopfmodul | | | | | | | | | | |
| Kein Modul | | | | | | | | | | |
| RTC (Echtzeituhr) | | | | | | | | | | |
| RTC + ΔEnergieberechnung + Stundendatenlogger ²⁾ | | | | | | | | | | |
| RTC + PQ- oder Δt-Begrenzer + Stundendatenlogger | | | | | | | | | | |
| RTC + Datenausgang + Stundendatenlogger | | | | | | | | | | |
| RTC + 66-C Kompatibilität + Impulsausgänge (CE und CV) | | | | | | | | | | |
| RTC + M-Bus | | | | | | | | | | |
| RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stundendatenlogger | | | | | | | | | | |
| RTC + ΔVolumen + Stundendatenlogger ²⁾ | | | | | | | | | | |
| RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stunden-Datalogger + Scheduler | | | | | | | | | | |
| RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + prog. Datalogger | | | | | | | | | | |
| Bodenmodul | | | | | | | | | | |
| Kein Modul | | | | | | | | | | |
| Daten- + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| M-Bus + Impulseingänge ¹⁾ | | | | | | | | | | |
| RF Router + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| Prog. Datalogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| 0/4...20 mA Ausgänge | | | | | | | | | | |
| LonWorks + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne) | | | | | | | | | | |
| Funk- + Impulseingänge (Anschluss für externe Antenne) | | | | | | | | | | |
| M-Bus mit alternativen Registren + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| M-Bus Modul mit MC-III Datenpaket + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| Wireless M-Bus | | | | | | | | | | |
| Wireless M-Bus, EU, 868 MHz, Mode T1 OMS (Inkl. Key) | | | | | | | | | | |
| Wireless M-Bus Mode C1 Alt.reg. + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| Wireless M-Bus, C1, Fixed Network, (inkl. Key) | | | | | | | | | | |
| ZigBee 2,4 GHz int. Ant. + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| Metasys N2 (RS485) + 2 Impulseingänge (VA, VB) | | | | | | | | | | |
| SIOX Modul (Autodetect Baudrate) | | | | | | | | | | |
| BACnet MS/TP + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| Modbus RTU + Impulseingänge | | | | | | | | | | |
| M-Bus + Impulseingänge ¹⁾ | | | | | | | | | | |
| M-Bus + Impulseingänge ¹⁾ | | | | | | | | | | |
| Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne) | | | | | | | | | | |
| Funk- + Impulseingänge (Anschluss für externe Antenne) | | | | | | | | | | |
| Versorgung | | | | | | | | | | |
| Keine Versorgung | | | | | | | | | | |
| Batterie, D-Zelle | | | | | | | | | | |
| 230 VAC Versorgungsmodul mit Trafo | | | | | | | | | | |
| 24 VAC Versorgungsmodul mit Trafo | | | | | | | | | | |
| Pt500 Fühlerpaar | | | | | | | | | | |
| Kein Fühlerpaar | | | | | | | | | | |
| Tauchhülsenfühlerpaar mit 1,5 m Leitung | | | | | | | | | | |
| Tauchhülsenfühlerpaar mit 3,0 m Leitung | | | | | | | | | | |
| Tauchhülsenfühlerpaar mit 5 m Leitung | | | | | | | | | | |
| Tauchhülsenfühlerpaar mit 10 m Leitung | | | | | | | | | | |
| Kurzes Direktfühlerpaar mit 1,5 m Leitung | | | | | | | | | | |
| Kurzes Direktfühlerpaar mit 3,0 m Leitung | | | | | | | | | | |
| 3 Tauchhülsenfühler mit 1,5 m Leitung (verschiedene Längen s. Seite 67) | | | | | | | | | | |
| 3 kurze Direktfühler mit 1,5 m Leitung | | | | | | | | | | |
| Durchflusssensor/Abtasteinheit | | | | | | | | | | |
| Inkl. 1 Stck. ULTRAFLOW® (Typ angeben) | | | | | | | | | | |
| Inkl. 2 Stck. (identische) ULTRAFLOW® (Typ angeben) | | | | | | | | | | |
| Inkl. Kamstrup Abtastsatz | | | | | | | | | | |
| Vorbereitet für 1Stck. ULTRAFLOW® (Typ angeben) | | | | | | | | | | |
| Vorber. für 2 Stck. (identische) ULTRAFLOW® (Typ angeben) | | | | | | | | | | |
| Vorbereitet für Zähler mit elektronischem Impulsausgang | | | | | | | | | | |
| Vorber. für Zähler mit Reed-Schalterausgang (V1 und V2) | | | | | | | | | | |
| Vorbereitet für Zähler mit 24 V aktiven Impulsen | | | | | | | | | | |
| Zählertyp | | | | | | | | | | |
| Wärmezähler, MID-gekennzeichnet | | | | | | | | | | |
| Wärmezähler, geschlossene Systeme | | | | | | | | | | |
| Kältezähler | | | | | | | | | | |
| Wärme-/Kältezähler | | | | | | | | | | |
| Volumenzähler, Heizwasser | | | | | | | | | | |
| Volumenzähler, Kühlwasser | | | | | | | | | | |
| Energiezähler, offene Systeme | | | | | | | | | | |
| Liefercode (Sprache des Typenetiketts usw.) | | | | | | | | | | |

Erforder
n
Kopfm
dul 67-
x6

Die ULTRAFLOW® Typnummern bei Bestellung separat angeben. • Für weitere Informationen siehe Abschnitt 10.2.
• Setzt zwei gleiche Durchflusssensoren voraus

3.2.1 Zubehör

| | |
|--------------------|---|
| 66-00-200-100 | D-Zelle Batterie |
| 6699-615 | Pulstransmitter/Divider für 67-A und 67-C |
| 6699-614 | 4-Leiter-Anschlussplatine mit Impulseingängen für 24 V Wirkimpulse (für 67-D) |
| 6699-098 | Interface-Kabel mit USB-Stecker |
| 6699-099 | Optischer Lesekopf mit USB-Stecker |
| 6699-144 | Optischer Lesekopf für Kamstrup/EVL mit USB-Stecker |
| 6699-102 | Optischer Lesekopf mit 9-poligem Sub-D-Stecker |
| 6699-106 | RS-232-Datenkabel mit 9-poligem D-Sub-Stecker |
| 6699-397/-398/-399 | Verifikationseinheit (wird mit METERTOOL verwendet) |
| 5920-147 | Adapter COM/USB |
| 6556-4x-xxx | Temperaturfühlerpaar mit Anschlusskopf (2/4-Leiter) |
| 679xxxxxx2xx | Extern Kommunikationseinheit |
| 6699-704 | METERTOOL für MULTICAL® 601 |
| 6699-705 | METERTOOL LogView für MULTICAL® 601 |

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

3.3 PROG, A-B-CCC-CCC

Die legalen/eichpflichtigen Parameter des Zählers werden bei der Programmierung (Prog) festgelegt, und können nur geändert werden, wenn die Eichmarke gebrochen wird. Solche Änderungen müssen also von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt werden.

Der A-Code gibt an, ob der Durchflusssensor (V1) im Vor- oder Rücklauf montiert ist. Da Wasser bei höheren Temperaturen größeres Volumen hat, muss das Rechenwerk dem Einbauort entsprechend eingestellt werden. Falsche Programmierung oder Montage verursachen Messfehler. Für weitere Informationen über die Vor- oder Rücklaufmontage des Durchflusssensors bei Wärme- und Kältezählern siehe Abschnitt 5.1.

Der B-Code gibt die Messeinheit der Energieregister an. Gewöhnlich werden die Einheiten GJ, kWh oder MWh verwendet. Gcal wird nur in einigen Ländern außerhalb des EWR verwendet.

Mit dem CCC-Code werden die Rechenwerkeinstellungen dem eingesetzten Durchflusssensortyp angepasst. D.h. die Berechnungsgeschwindigkeit und die Anzeigenauflösung werden dem ausgewählten Durchflusssensortyp optimal angepasst, während die Vorschriften der Typzulassung in Bezug auf Mindestauflösung und Höchstmessgrenzen beachtet werden. Zur besseren Übersicht sind die CCC-Codes in mehrere Tabellen aufgeteilt.

CCC(V1) gibt den CCC-Code des Durchflusssensors an und betrifft den Durchflusssensoreingang V1 auf Klemme 9-10-11 (oder 10B-11B). In den meisten Applikationen ist es der Durchflusssensor für die Energieberechnung.

CCC(V2) gibt den CCC-Code eines eventuellen zusätzlichen Durchflusssensors an, der an Klemme 9-69-11 (oder 69B-79B) angeschlossen wird. Wenn kein V2 verwendet wird, CCC(V2) = CCC(V1). Bei Lecküberwachung muss CCC(V2) = CCC(V1) sein.

| Prog. Nr. | A | - | B | - | CCC (V1) | - | CCC (V2) |
|---|--------------------------|---|--------------------------|---|--|---|--|
| | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> | | <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> |
| Durchflusssensoreinbau: | | | | | | | |
| k-Faktor - Vorlauf (T1) | 3 | | | | | | |
| Tabelle - Rücklauf (T2) | 4 | | | | | | |
| Messeinheit, Energie | | | | | | | |
| - GJ | | | 2 | | | | |
| - kWh | | | 3 | | | | |
| - MWh | | | 4 | | | | |
| - Gcal | | | 5 | | | | |
| Durchflusssensorprogrammierung (CCC-Tabelle) | | | | | CCC | | CCC |

3.3.1 CCC-TABELLE FÜR MULTICAL® 601

Die CCC-Tabellen sind aufgeteilt in langsame Codes, z.B. für Reed-Schalter (CCC=0XX) und in schnelle Codes (CCC=1XX, 2XX und 4XX), z.B. für elektronische Zähler wie ULTRAFLOW®.

CCC= 0XX Mechanische Zähler mit langsamen Impulsen und Prellen (Durchflusssensor Typ „L“)

Max. Impulsfrequenz: 1 Hz
 Max. Integrationsfrequenz: 1 Hz

CCC= 1XX, 2XX und 4XX

Elektronische Zähler mit schnellen und prellfreien Impulsen

Max. Impulsfrequenz: 128 Hz
 Max. Integrationsfrequenz: 1 Hz

Max. Integrationsfrequenz beträgt bei allen Typen 1 Hz. Die CCC-Codes sind so eingestellt, dass $q_{s+20\%}$ (oder $Q_{max+20\%}$) die Integrationsfrequenz 1 Hz nicht überschreitet.

Beispiel: CCC=107 (gilt für Zähler mit q_p 1,5 m³/h) : 1 Hz Integrationsfrequenz wird bei $q = 3,6$ m³/h erreicht.

Die Norm EN 1434 erfordert bei Energieberechnung bestimmte Auflösungen und Registergrößen. MULTICAL® 601 erfüllt diese Anforderungen, wenn er an folgende Durchflusssensorgößen angeschlossen ist:

[kWh] qp 0,6 m³/h...15 m³/h
 [MWh] qp 0,6 m³/h...1500 m³/h
 [GJ] qp 0,6 m³/h...3000 m³/h

3.3.2 CCC-Codes für mechanische Durchflusssensoren mit Reed-Schalter

| CCC Nr. | Vor-zähler | Durchfluss-faktor | Anzahl Dezimale auf der Anzeige | | | | | | | | l/Imp. | Imp./l | Qmax [m ³ /h] | Durchfluss-sensor |
|---------|------------|-------------------|---------------------------------|----------|----|----------------------|-------------------|-----|----|----|--------|--------|--------------------------|-------------------|
| | | | kWh | MWh Gcal | GJ | m ³ [ton] | m ³ /h | l/h | kW | MW | | | | |
| 010 | 1 | 921600 | 1 | - | 3 | 3 | - | 0 | 1 | - | 1 | 1 | ≤ 3,0 | L |
| 011 | 1 | 921600 | - | 3 | 2 | 2 | 2 | - | 0 | - | 10 | 0,1 | 1...30 | L |
| 012 | 1 | 921600 | - | 2 | 1 | 1 | 1 | - | - | 2 | 100 | 0,01 | 10...300 | L |
| 013 | 1 | 921600 | - | 1 | 0 | 0 | 0 | - | - | 1 | 1000 | 0,001 | 100...3000 | L |
| 020 | 4 | 230400 | 0 | 3 | 2 | 2 | 2 | - | 0 | - | 2,5 | 0,4 | ≤ 6 | L |
| 021 | 4 | 230400 | - | 2 | 1 | 1 | 1 | - | - | 2 | 25 | 0,04 | 3...60 | L |
| 022 | 4 | 230400 | - | 1 | 0 | 0 | 0 | - | - | 1 | 250 | 0,004 | 30...600 | L |

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der gemessenen Periode zwischen zwei Volumenimpulsen berechnet.

(Siehe Abschnitt 6.5)

Wenn einer der obigen CCC-Codes ausgewählt ist, müssen CCC (V1) und CCC (V2) aus dieser Tabelle ausgewählt werden.

NB: Bei konstantem maximalem Wasserdurchfluss und andauerndem $\Delta\theta > 75$ K kann bei CCC=010-011-012-013-150-202-205 im Tagesdatenlogger einen Overflow entstehen. Bei diesen Kombinationen empfehlen wir die Verwendung des Prog. Datenloggers Typ 67-0B oder Typ 67-00-22.

3.3.3 CCC-Codes für ULTRAFLOW® II, Typ 65 54 XXX

| CCC Nr. | Vor-zähler | Durch-flussfaktor | Anzahl Dezimale auf der Anzeige | | | | | | | | Imp./l | qp [m³/h] | Typ Nr. | Durchfluss-sensor |
|---------|------------|-------------------|---------------------------------|----------|----|----------|-----|------|----|----|--------|------------------------|---|-------------------|
| | | | kWh | MWh Gcal | GJ | m³ [ton] | l/h | m³/h | kW | MW | | | | |
| 116 | 3000 | 78642 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 300 | 0,6 | 65 54 A8X 65 54 AAX | 1-2-7-8 |
| 119 | 1000 | 235926 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 100 | 1,5 | 65 54 A6X 65 54 A7X 65 54 A1X 65 54 A2X 65 54 A3X | 1-2-7-8 |
| 136 | 500 | 471852 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 50,0 | 2,5 | 65 54 A4X 65 54 ADX | 1-2-7-8 |
| 151 | 5000 | 471852 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 50,0 | 3,5 | 65 54 B1X 65 54 B7X | 1-2-7-8 |
| 137 | 2500 | 943704 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 25,0 | 6,0 6,0 10 10 | 65 54 B2X 65 54 B5X 65 54 BGX 65 54 BHX | 1-2-7-8 |
| 120 | 1000 | 2359260 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 10,0 | 15 25 | 65 54 B4X 65 54 B8X | 1-2-7-8 |
| 158 | 5000 | 471852 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | 0 | | 5,0 | 40 | 65 54 B9X | 1-2-7-8 |
| 170 | 2500 | 943704 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 2,5 | 60 | 65 54 BAX | 1-2-7-8 |
| 147 | 1000 | 2359260 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 1,0 | 150 | 65 54 BBX | 1-2-7-8 |
| 194 | 400 | 5898150 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 0,4 | 400 | 65 54 BCX | 1-2-7-8 |
| 195 | 250 | 9437040 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 0,25 | 1000 | 65 54 BKX | 1-2-7-8 |

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

3.3.4 CCC-Codes für ULTRAFLOW® Typ 65-R/S/T

| CCC Nr. | Vor-zähler | Durchfluss-faktor | Anzahl Dezimale auf der Anzeige | | | | | | | | Imp./l | qp [m³/h] | Typ Nr. | Durchfluss-sensor |
|---------|------------|-------------------|---------------------------------|----------|----|----------|-----|------|----|----|--------|----------------------------|---|-------------------|
| | | | kWh | MWh Gcal | GJ | m³ [ton] | l/h | m³/h | kW | MW | | | | |
| 116 | 3000 | 78642 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 300 | 0,6 | 65-X-CAAA-XXX 65-X-CAAD-XXX | 1-2-7-8 |
| 119 | 1000 | 235926 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 100 | 1,5 | 65-X-CDAC-XXX 65-X-CDAD-XXX 65-X-CDAE-XXX 65-X-CDAF-XXX 65-X-CDAA-XXX | 1-2-7-8-M |
| 136 | 500 | 471852 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 50,0 | 3,0 | 65-X-CFAF-XXX 65-X-CFBA-XXX | 1-2-7-8-M |
| 151 | 5000 | 471852 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 50,0 | 3,5 | 65-X-CGAG-XXX 65-X-CGBB-XXX | 1-2-7-8-M |
| 137 | 2500 | 943704 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 25,0 | 6 6 10 10 | 65-X-CHAG-XXX 65-X-CHBB-XXX 65-X-C1AJ-XXX 65-X-C1BD-XXX | 1-2-7-8-M |
| 178 | 1500 | 1572840 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 15,0 | 10 | 65-X-CJAJ-XXX 65-X-CJBD-XXX | 1-2-7-8-M |
| 120 | 1000 | 2359260 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 10,0 | 15 | 65-X-CKBE-XXX | 1-2-7-8-M |
| 179 | 600 | 3932100 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 6,0 | 25 | 65-X-CLBG-XXX | 1-2-7-8 |
| 120 | 1000 | 2359260 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 10,0 | 25 | 65-X-C2BG-XXX | 1-2-7-8-M |
| 158 | 5000 | 471852 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | 0 | - | 5,0 | 40 | 65-X-CMBH-XXX | 1-2-7-8-M |
| 170 | 2500 | 943704 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 2,5 | 60 | 65-X-FABL-XXX 65-X-FACL-XXX | 1-2-7-8-M |
| 180 | 1500 | 1572840 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 1,5 | 100 | 65-X-FBCL-XXX | 1-2-7-8 |
| 147 | 1000 | 2359260 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 1,0 | 150 | 65-X-FCBN-XXX 65-X-FCCN-XXX | 1-2-7-8-M |
| 181 | 600 | 3932100 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 0,6 | 250 | 65-X-FDCN-XXX | 1-2-7-8 |
| 191 | 400 | 589815 | - | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | 2 | 0,4 | 400 | 65-X-FEBN-XXX 65-X-FEBR-XXX 65-X-FECN-XXX 65-X-FECP-XXX 65-X-FECP-XXX | 1-2-7-8-M |
| 192 | 250 | 943704 | - | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | 2 | 0,25 | 600 600 1000 1000 | 65-X-FFCP-XXX 65-X-FFCR-XXX 65-X-F1BR-XXX 65-X-F1CR-XXX | 1-2-7-8-M |
| 193 | 150 | 1572840 | - | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | 2 | 0,15 | 1000 | 65-X-FGBR-XXX | 1-2-7-8 |

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

66-CDE ⇒ MC 601 CCC=171, 172, 182 gelten nicht für MULTICAL® 601. Bitte CCC= 191, 192, 193 benutzen.

3.3.5 CCC-Codes mit hoher Auflösung für ULTRAFLOW® (für Kältezähler usw.)

| CCC Nr. | Vor-zähler | Durchfluss-faktor | Anzahl Dezimale auf der Anzeige | | | | | | | | Typ Nr. | Durchfluss-sensor | | |
|---------|------------|-------------------|---------------------------------|----------|----|----------|-----|------|----|----|---------|-------------------|--|-----------|
| | | | kWh | MWh Gcal | GJ | m³ [ton] | l/h | m³/h | kW | MW | | | | |
| 184 | 300 | 78642 | 1 | | 3 | 3 | 0 | - | 1 | - | 300 | 0,6 | | 1-2-7-8 |
| 107 | 100 | 235926 | 1 | | 3 | 3 | 0 | - | 1 | - | 100 | 1,5 | | 1-2-7-8-M |
| 136 | 500 | 471852 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 50,0 | 3,5 | | 1-2-7-8-M |
| 138 | 250 | 943704 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 25,0 | 6,0 | | 1-2-7-8-M |
| 183 | 150 | 1572840 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 15,0 | 10 | | 1-2-7-8 |
| 185 | 100 | 2359260 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 10,0 | 15 | | 1-2-7-8-M |
| 186 | 500 | 471852 | - | 2 | 1 | 1 | - | 2 | 0 | - | 5,0 | 40 | | 1-2-7-8-M |
| 187 | 250 | 943704 | - | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | 3 | 2,5 | 60 | | 1-2-7-8-M |
| 188 | 150 | 1572840 | - | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | 3 | 1,5 | 100 | | 1-2-7-8 |
| 189 | 100 | 2359260 | - | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | 3 | 1,0 | 150 | | 1-2-7-8-M |
| 191 | 400 | 589815 | - | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | 2 | 0,4 | 400 | | 1-2-7-8-M |
| 192 | 250 | 943704 | - | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | 2 | 0,25 | 600 | | 1-2-7-8-M |
| 193 | 150 | 1572840 | - | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | 2 | 0,15 | 1000 | | 1-2-7-8 |

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

3.3.6 CCC-Codes für andere elektronische Durchflusszähler mit passivem Ausgang

| CCC Nr. | Vor-zähler | Durchfluss-faktor | Anzahl Dezimale auf der Anzeige | | | | | | | l/Imp. | Imp./l | Qmax [m³/h] | Typ | Durchfluss-sensor |
|---------|------------|-------------------|---------------------------------|----|----------|------|----|----|-----|--------|-------------|-------------|-----|-------------------|
| | | | MWh Gcal | GJ | m³ [ton] | m³/h | kW | MW | | | | | | |
| 147 | 1000 | 2359260 | 1 | 0 | 0 | 2 | - | 3 | 1 | - | 18...75 | SC-18 | K-M | |
| 148 | 400 | 5898150 | 1 | 0 | 0 | 2 | - | 3 | 2,5 | - | 120...300 | SC-120 | K-M | |
| 149 | 100 | 2359260 | 1 | 0 | 0 | 1 | - | 2 | 10 | - | 450...1200 | SC-450 | K-M | |
| 150 | 20 | 11796300 | 1 | 0 | 0 | 1 | - | 2 | 50 | - | 1800...3000 | SC-1800 | K-M | |
| 175 | 7500 | 314568 | 1 | 0 | 0 | 2 | - | 3 | - | 7,5 | 15...30 | DF-15 | K-M | |
| 176 | 4500 | 524280 | 1 | 0 | 0 | 2 | - | 3 | - | 4,5 | 25...50 | DF-25 | K-M | |
| 177 | 2500 | 943704 | 1 | 0 | 0 | 2 | - | 3 | - | 2,5 | 40...80 | DF-40 | K-M | |

| CCC Nr. | Vor-zähler | Durchfluss-faktor | Anzahl Dezimale auf der Anzeige | | | | | | | l/Imp. | Imp./l | Qp Bereich (m³/h) | Qs (m³/h) | Typ | Durchfluss-sensor |
|---------|------------|-------------------|---------------------------------|----|----------|------|----|-----|------|------------|--------|-------------------|-----------|-----|-------------------|
| | | | MWh Gcal | GJ | m³ [ton] | m³/h | MW | | | | | | | | |
| 201 | 100 | 235926 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 10...100 | 75 | FUS380 DN50-65 | K-M | | |
| 202 | 40 | 589815 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 0,4 | 40...200 | 240 | FUS380 DN80-100 | K-M | | |
| 203 | 400 | 589815 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2,5 | 0,4 | 100...400 | 500 | FUS380 DN125 | K-M | | |
| 204 | 100 | 235926 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 0,1 | 150...1200 | 1600 | FUS380 DN150-250 | K-M | | |
| 205 | 20 | 1179630 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 50 | 0,02 | 500...3000 | 3600 | FUS380 DN300-400 | K-M | | |

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Stück berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

3.3.7 CCC-Codes für andere elektronische Durchflusszähler mit aktivem Ausgang

Durchflusssensor mit aktivem 24 V Impulsausgang, siehe Abschnitt 7.2.

3.3.8 CCC-Codes für Flügelradzähler mit elektronischem Abtaster

| CCC Nr. | Vor-zähler | Durchfluss-faktor | Anzahl Dezimale auf der Anzeige | | | | | | | | | | Typ | Durchfluss-sensor |
|---------|------------|-------------------|---------------------------------|----------|----|----------------------|-----|-------------------|----|----|--------|------------------------|----------|-------------------|
| | | | kWh | MWh Gcal | GJ | m ³ [ton] | l/h | m ³ /h | kW | MW | Imp./l | qp [m ³ /h] | | |
| 102 | 560 | 421296 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 56,0 | 1,5/2,5 | GWF-MT3 | F-D-K |
| 103 | 300 | 786420 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 30,0 | 3,5 | GWF-MT3 | F-D-K |
| 104 | 2520 | 936214 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 25,2 | 6 | GWF-MT3 | F-D-K |
| 105 | 1230 | 1918098 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 12,3 | 10 | GWF-MT3 | F-D-K |
| 106 | 1080 | 2184500 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 10,8 | 15 | GWF-MT3 | F-D-K |
| 108 | 1403 | 168158 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 140.3 | 0,6 | GWF | F-D-K |
| 109 | 957 | 246527 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 95.7 | 1,0 | GWF | F-D-K |
| 110 | 646 | 365211 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 64.6 | 1,5 | GWF | F-D-K |
| 111 | 404 | 583975 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 40.4 | 1,5 (2,5) | HM (GWF) | F-D-K |
| 112 | 502 | 469972 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 50.2 | 1,5 - 2,5* | GWF | F-D-K |
| 113 | 2350 | 1003940 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 23.5 | 3,5 - 6* | GWF | F-D-K |
| 114 | 712 | 331357 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 7.12 | 10 - 15* | GWF | F-D-K |
| 115 | 757 | 311659 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 75.7 | 1,0* | GWF | F-D-K |
| 116 | 3000 | 78642 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 300.0 | 0,6* | GWF | F-D-K |
| 117 | 269 | 877048 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 26.9 | 1,5 | Brunata | F-D-K |
| 118 | 665 | 354776 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 66.5 | 1,5 | Aquastar | F-D-K |
| 119 | 1000 | 235926 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 100.0 | 0,6 | HM | F-D-K |
| 121 | 294 | 802469 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 29.4 | 1,5 - 2,5 | | F-D-K |
| 122 | 1668 | 141442 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 166.8 | 0,6 | HM | F-D-K |
| 123 | 864 | 273063 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 86.4 | 0,75 - 1* | HM | F-D-K |
| 124 | 522 | 451966 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 52,2 | 2,5 (1,5*) | CG (HM) | F-D-K |
| 125 | 607 | 388675 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 60.7 | 1,5 - 1* 1,5* | HM | F-D-K |
| 126 | 420 | 561729 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 42.0 | 1,0 (2,5*) | CG (HM) | F-D-K |
| 127 | 2982 | 791167 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 29.82 | 2,5 3,5* | HM | F-D-K |
| 128 | 2424 | 973292 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 24.24 | 3,5* | HM | F-D-K |
| 129 | 1854 | 1272524 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 18.54 | 6* | HM | F-D-K |
| 130 | 770 | 3063974 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 7.7 | 10* | HM | F-D-K |
| 131 | 700 | 3370371 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 7.0 | 15* | HM | F-D-K |
| 132 | 365 | 645665 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 36.54 | 2,5 | Wehrle | F-D-K |
| 133 | 604 | 390154 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 60.47 | 1,5 | Wehrle | F-D-K |
| 134 | 1230 | 191732 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 123.05 | 0,6 | Wehrle | F-D-K |
| 135 | 1600 | 1474538 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 16.0 | 10* | HM | F-D-K |
| 139 | 256 | 921586 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 25.6 | 1,5 - 2,5 | GWF | F-D-K |
| 140 | 1280 | 1843172 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 12.8 | 3,5 - 5,0 | GWF | F-D-K |
| 141 | 1140 | 2069526 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 11,4 | 6 | GWF | F-D-K |
| 142 | 400 | 589815 | - | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | 3 | 4 | 10 | GWF | F-D-K |
| 143 | 320 | 737269 | - | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | 3 | 3,2 | 10 - 15 | GWF | F-D-K |
| 144 | 1280 | 1843172 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 1,28 | 25 - 40 | GWF | F-D-K |
| 145 | 640 | 3686344 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 0,64 | 60 | GWF | F-D-K |
| 146 | 128 | 18431719 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 0,128 | 125 | GWF | F-D-K |
| 152 | 1194 | 1975930 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 11,94 | 10 | GWF | F-D-K |
| 153 | 1014 | 2326686 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 10,14 | 15 | GWF | F-D-K |
| 156 | 594 | 397182 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 59,4 | 1,5 | Metron | F-D-K |
| 157 | 3764 | 626796 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 37,64 | 2,5 | Metron | F-D-K |
| 163 | 1224 | 192750 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 122,4 | 0,6 - 1,0 | GWF/U2 | F-D-K |
| 164 | 852 | 280064 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 85,24 | 1,5 | GWF/U2 | F-D-K |
| 165 | 599 | 393735 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 59,92 | 2,5 | GWF/U2 | F-D-K |
| 168 | 449 | 5259161 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 4,486 | 15/25 | HM/WS | F-D-K |
| 169 | 1386 | 1702208 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | 0 | - | 1,386 | 40 | HM/WS | F-D-K |
| 173 | 500 | 471852 | - | 1 | 0 | 0 | - | 1 | - | 2 | 0,5 | 80 | Westland | F-D-K |

Der aktuelle Durchfluss (l/h oder m³/h) wird auf Basis der Volumenimpulse/10 Sek. berechnet. (Siehe Abschnitt 6.5)

* Mehrstrahl-Wasserzähler

3.3.9 ULTRAFLOW® X4 CCC- Codes

| CCC Nr. | Vor-zähler | Durchfluss-faktor | Anzahl Dezimale auf der Anzeige | | | | | | | | | | Typ | Durchflus-s-sensor |
|---------|------------|-------------------|---------------------------------|----------|----|----------|-----|------|----|----|--------|-----------|--------------------|--------------------|
| | | | kWh | MWh Gcal | GJ | m³ [ton] | l/h | m³/h | kW | MW | Imp./l | qp [m³/h] | | |
| 416 | 3000 | 78642 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 300 | 0,6 | 65-X-CAAA-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CAAD-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CAAF-XXX | |
| 484 | 300 | 78642 | 1 | - | 3 | 3 | 0 | - | 1 | - | 300 | 0,6 | | 1-2-7-8 |
| 419 | 1000 | 235926 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 100 | 1,5 | 65-X-CDA1-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CDA2-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CDAC-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CDAD-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CDAE-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CDAF-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CDBA-XXX | |
| 407 | 100 | 235926 | 1 | - | 3 | 3 | 0 | - | 1 | - | 100 | 1,5 | | 1-2-7-8 |
| 498 | 600 | 393210 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 60 | 2,5 | 65-X-CEAF-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CEBA/CECA-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CEAD-XXX | |
| 451 | 5000 | 471852 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 50 | 3,5 | 65-X-CGAG-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CGBB/CGCB-XXX | |
| 436 | 500 | 471852 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 50 | 3,5 | | 1-2-7-8 |
| 437 | 2500 | 943704 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 25 | 6 | 65-X-CHAF-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CHAG-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CHAH-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CHBB/CHCB-XXX | |
| 438 | 250 | 943704 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 25 | 6 | | 1-2-7-8 |
| 478 | 1500 | 1572840 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 15 | 10 | 65-X-CJAJ-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CJB2/CJC2-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CJBD/CJCD-XXX | |
| 483 | 150 | 1572840 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 15 | 10 | | 1-2-7-8 |
| 420 | 1000 | 2359260 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 10 | 15 | 65-X-CKB4/CKC4-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CKBE/CKCE-XXX | |
| 485 | 100 | 2359260 | 0 | 3 | 2 | 2 | 0 | - | 1 | - | 10 | 15 | | 1-2-7-8 |
| 479 | 600 | 3932100 | - | 2 | 1 | 1 | 0 | - | 1 | - | 6 | 25 | 65-X-CLBG/CLCG-XXX | 1-2-7-8 |
| 458 | 5000 | 471852 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | 0 | - | 5 | 40 | 65-X-CMBH/CMCH-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-CMBJ/CMCJ-XXX | |
| 486 | 500 | 471852 | - | 2 | 1 | 1 | - | 2 | 0 | - | 5 | 40 | | 1-2-7-8 |
| 470 | 2500 | 943704 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 2,5 | 60 | 65-X-FACL-XXX | 1-2-7-8 |
| 487 | 250 | 943704 | - | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | 3 | 2,5 | 60 | | 1-2-7-8 |
| 480 | 1500 | 1572840 | - | 1 | 0 | 0 | - | 2 | - | 3 | 1,5 | 100 | 65-X-FBCL-XXX | 1-2-7-8 |
| 488 | 150 | 1572840 | - | 2 | 1 | 1 | - | 2 | - | 3 | 1,5 | 100 | | 1-2-7-8 |
| 447 | 1000 | 2359260 | | 1 | 0 | 0 | | 2 | | 3 | 1 | 150 | 65-X-FCCN-XXX | 1-2-7-8 |
| 489 | 100 | 2359260 | | 2 | 1 | 1 | | 2 | | 3 | 1 | 150 | | 1-2-7-8 |
| 481 | 600 | 3932100 | | 1 | 0 | 0 | | 2 | | 3 | 0,6 | 250 | 65-X-FDCN-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-FECN-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-FECP-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-FECP-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-FECP-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-FECP-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-FECP-XXX | |
| 491 | 400 | 589815 | | 1 | 0 | 0 | | 1 | | 2 | 0,4 | 400 | 65-X-FECP-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-FECP-XXX | |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-FECP-XXX | |
| 492 | 250 | 943704 | | 1 | 0 | 0 | | 1 | | 2 | 0,25 | 600 | 65-X-FFCP-XXX | 1-2-7-8 |
| | | | | | | | | | | | | | 65-X-FFCP-XXX | |
| 493 | 150 | 1572840 | | 1 | 0 | 0 | | 1 | | 2 | 0,15 | 1000 | 65-X-FGCR-XXX | 1-2-7-8 |

ULTRAFLOW® CCC- Codes mit hoher Auflösung

3.4 Anzeigecodierung

Der Anzeigecode „DDD“ gibt die aktiven Anzeigen des jeweiligen Zählertyps an. „1“ ist die erste primäre Anzeige und z.B. „1A“ ist die erste sekundäre Anzeige. Nach 4 Minuten kehrt die Anzeige automatisch auf die Anzeige „1“ zurück.

| | | | | Datumstempe | Wärmezähler DDD=410 | Kältezähler DDD=510 | Wärme- /Kältezähler DDD=610 | Wärmeevolumen DDD=710 | Kältevolumen DDD=810 | Wärmezähler DDD=910 |
|------|-----------------------|------|------------------------------|-------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| 1.0 | Wärmeenergie (E1) | | | | 1 | | 1 | | | 1 |
| | | 1.1 | Jahresdaten | • | 1A | | 1A | | | |
| | | 1.2 | Monatsdaten | • | 1B | | 1B | | | 1A |
| 2.0 | Kälteenergie (E3) | | | | | 1 | 2 | | | |
| | | 2.1 | Jahresdaten | • | | 1A | 2A | | | |
| | | 2.2 | Monatsdaten | • | | 1B | 2B | | | |
| 3.X | | 3.1 | E2 | | | | | | | |
| | | 3.2 | E4 | | | | | | | 2 |
| | | 3.3 | E5 | | | | | | | 2A |
| | | 3.4 | E6 | | | | | | | 2B |
| | | 3.5 | E7 | | | | | | | 2C |
| | | 3.6 | E8 (m3*tf) | | 2 | | | | | |
| | | 3.7 | E9 (m3*tr) | | 2A | | | | | |
| 4.0 | Volumen V1 | | | | 3 | 2 | 3 | 1 | 1 | 3 |
| | | 4.1 | Jahresdaten | • | 3A | 2A | 3A | 1A | 1A | |
| | | 4.2 | Monatsdaten | • | 3B | 2B | 3B | 1B | 1B | 3A |
| | | 4.3 | Masse 1 | | | | | | | 3B |
| | | 4.4 | P1 | | | | | | | 3C |
| 5.0 | Volumen V2 | | | | | | | | | 4 |
| | | 5.1 | Jahresdaten | • | | | | | | |
| | | 5.2 | Monatsdaten | • | | | | | | 4A |
| | | 5.3 | Masse 2 | | | | | | | 4B |
| | | 5.4 | P2 | | | | | | | 4C |
| 6.0 | Stundenzähler | | | | 4 | 3 | 4 | 2 | 2 | 5 |
| 7.0 | T1 (Vorlauf) | | | | 5 | 4 | 5 | | | 6 |
| | | 7.1 | Aktueller Jahresdurchschnitt | | 5A | 4A | 5A | | | |
| | | 7.2 | Month-to date average | | 5B | 4B | 5B | | | |
| 8.0 | T2 (Rücklauf) | | | | 6 | 5 | 6 | | | 7 |
| | | 8.1 | Aktueller Jahresdurchschnitt | | 6A | 5A | 6A | | | |
| | | 8.2 | Aktueller Monatsdurchschnitt | | 6B | 5B | 6B | | | |
| 9.0 | T1-T2 (Δt)-=Abkühlung | | | | 7 | 6 | 7 | | | 8 |
| 10.0 | T3 | | | | | | | | | 9 |
| 11.0 | T4 (prog.) | | | | | | | | | 10 |
| 12.0 | Durchfluss (V1) | | | | 8 | 7 | 8 | 3 | 3 | 11 |
| | | 12.1 | Max. im aktuellen Jahr | • | 8A | 7A | 8A | 3A | 3A | |
| | | 12.2 | Max. Jahresdaten | • | | | | | | |
| | | 12.3 | Min. im aktuellen Jahr | • | | | | | | |
| | | 12.4 | Min. Jahresdaten | • | | | | | | |
| | | 12.5 | Max. im aktuellen Monat | • | | | | | | |
| | | 12.6 | Max. Monatsdaten | • | 8B | 7B | 8B | 3B | 3B | 11A |
| | | 12.7 | Min. im aktuellen Monat | • | | | | | | |
| | | 12.8 | Min. Monatsdaten | • | 8C | 7C | 8C | 3C | 3C | 11B |
| 13.0 | Durchfluss (V2) | | | | 9 | | | 4 | 4 | 12 |
| 14.0 | Leistung (V1) | | | | 10 | 8 | 9 | | | 13 |
| | | 14.1 | Max. im aktuellen Jahr | • | 10A | 8A | 9A | | | |
| | | 14.2 | Max. Jahresdaten | • | | | | | | |
| | | 14.3 | Min. im aktuellen Jahr | • | | | | | | |
| | | 14.4 | Min. Jahresdaten | • | | | | | | |
| | | 14.5 | Max. im aktuellen Monat | • | | | | | | |
| | | 14.6 | Max. Monatsdaten | • | 10B | 8B | 9B | | | |
| | | 14.7 | Min. im aktuellen Monat | • | | | | | | |
| | | 14.8 | Min. Monatsdaten | • | 10C | 8C | 9C | | | |

| | | | | Datumstampe | Wärmezähler DDD=410 | Kältezähler DDD=510 | Wärme- /Kältezähler DDD=610 | Wärmeevolumen DDD=710 | Kältevolumen DDD=810 | Wärmezähler DDD=910 |
|---|----------------------------|-------|--|-------------|------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------|------------------------|
| | | | | | | | | | | |
| 15.0 | VA (Eingang A) | | | | 11 | 9 | 10 | 5 | 5 | 14 |
| | | 15.1 | Meter no. VA | | 11A | 9A | 10A | 5A | 5A | 14A |
| | | 15.2 | Yearly data | • | 11B | 9B | 10B | 5B | 5B | 14B |
| | | 15.3 | Monthly data | • | 11C | 9C | 10C | 5C | 5C | 14C |
| 16.0 | VB (Eingang B) | | | | 12 | 10 | 11 | 6 | 6 | 15 |
| | | 16.1 | Zählernr. VB | | 12A | 10A | 11A | 6A | 6A | 15A |
| | | 16.2 | Jahresdaten | • | 12B | 10B | 11B | 6B | 6B | 15B |
| | | 16.3 | Monatsdaten | • | 12C | 10C | 11C | 6C | 6C | 15C |
| 17.0 | TA2 | | | | 13 | | 12 | | | |
| | | 17.1 | TL2 | | 13A | | | | | |
| 18.0 | TA3 | | | | 14 | | 13 | | | |
| | | 18.1 | TL3 | | 13A | | | | | |
| 19.0 | Info-Code | | | | 15 | 11 | 14 | 7 | 7 | 16 |
| | | 19.1 | Info-Ereignis-Zähler | | 15A | 11A | 14A | 7A | 7A | 16A |
| | | 19.2 | Infologger (die letzten 36 Ereignisse) | • | 15B | 11B | 14B | 7B | 7B | 16B |
| 20.0 | Kunden-Nr. (N° 1+2) | | | | 16 | 12 | 15 | 8 | 8 | 17 |
| | | 20.1 | Datum | | 16A | 12A | 15A | 8A | 8A | 17A |
| | | 20.2 | Zeit | | 16B | 12B | 15B | 8B | 8B | 17B |
| | | 20.3 | Stichtag | | 16C | 12C | 15C | 8C | 8C | 17C |
| | | 20.4 | Seriennr. (Nr. 3) | | 16D | 12D | 15D | 8D | 8D | 17D |
| | | 20.5 | Prog. (A-B-CCC-CCC) (Nr. 4) | | 16E | 12E | 15E | 8E | 8E | 17E |
| | | 20.6 | Config 1 (DDD-EE) (Nr. 5) | | 16F | 12F | 15F | 8F | 8F | 17F |
| | | 20.7 | Config 2 (FF-GG-M-N) (Nr. 6) | | 16G | 12G | 15G | 8G | 8G | 17G |
| | | 20.8 | Softwareausgabe (Nr. 10) | | 16H | 12H | 15H | 8H | 8H | 17H |
| | | 20.9 | Software Kontrollsumme (Nr.11) | | 16I | 12I | 15I | 8I | 8I | 17I |
| | | 20.10 | Segmenttest | | 16J | 12J | 15J | 8J | 8J | 17J |
| | | 20.11 | Kopfmodultyp (Nr. 20) | | 16K | 12K | 15K | 8K | 8K | 17K |
| | | 20.12 | Bodenmodultyp (Nr. 30) | | 16L | 12L | 15L | 8L | 8L | 17L |
| Anzahl angezeigter Jahresdaten (1...15) | | | | | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 |
| Anzahl angezeigter Monatsdaten (1...36) | | | | | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 |

DDD=410 ist der „Standardcode“ für Wärmezähler mit Zählertyp 67xxxxxx4xx. Für weitere Kombinationen bitte Kamstrup kontaktieren. Die maximale Anzahl der Anzeigen auf DDD-Code beträgt 103. Davon zählt die Anzeige vom Datalogger für 4 Anzeigen. Kopfmodul- und Bodenmodulnummer werden nicht mitgezählt.

Eine komplette Übersicht über die existierenden Displaycodes (DDD) liegt als separates Dokument vor. Weitere Informationen erhalten sie auf Anfrage von Kamstrup.

Anmerkung: Die Datenauslesung kann bis zu 36 Monatsdaten und bis zu 15 Jahresdaten umfassen. Die Anzahl der angezeigten Jahres- und Monatsdaten wird jeweils durch den DDD-Code bestimmt.

3.4.1 Energietypen

Die Energietypen E1 bis E9 werden wie folgt berechnet:

| Formel | $\Delta\Theta$ | Anwendungsbeispiel | In der Applikationsnr. (siehe Abschnitt 6.2) | Registertypen |
|---|----------------|--|--|---|
| $E1=V1(T1-T2)k$ <small>T1: Vorlauf / T2: Rücklauf</small> | $T1 > T2$ | Wärmeenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf) | 1+2+3+4+5+6+8+10 | Eichpflichtig Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E2=V2(T1-T2)k$ <small>T2: Rücklauf</small> | $T1 > T2$ | Wärmeenergie (V2 im Returlauf) | 2+7 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E3=V1(T2-T1)k$ <small>T2: Vorlauf / T1: Rücklauf</small> | $T2 > T1$ | Kühleenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf) | 1+11 | Eichpflichtig Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E4=V1(T1-T3)k$ <small>T1: Vorlauf</small> | $T1 > T3$ | Vorlaufenergie | 7+9+11 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E5=V2(T2-T3)k$ <small>T2: Vorlauf</small> | $T2 > T3$ | Returenergie oder Zapfwasser vom Returlauf | 5+7+9 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E6=V2(T3-T4)k$ <small>T3: Vorlauf</small> | $T3 > T4$ | Zapfwasserenergie, separat | 3+6 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E7=V2(T1-T3)k$ <small>T3: Rücklauf</small> | $T1 > T3$ | Returenergie oder Zapfwasser vom Vorauf | 4+8 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E8=m^3 \times T1$ | - | Durchschnittstemp. i Vorlauf | Sehe Abschnitt 6.2.2 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E9=m^3 \times T2$ | - | Durchschnittstemp. im Rücklauf | | Anzeige/Daten/Protokoll |

3.5 >EE< Konfiguration von MULTITARIF

MULTICAL® 601 hat zwei zusätzliche Energieregister TA2 und TA3, in denen die Energie E1 (EE=20 summiert Volumen) auf der Basis der in TL2 und TL3 programmierten Tarifgrenzen parallel zum Hauptregister aufsummiert wird.

Beispiel: EE=11 (Leistungstarif)

TA2 zeigt die verbrauchte Energie...

... oberhalb der Leistungsgrenze TL2.



| EE= | TARIFTYP | FUNKTION | Liefercode 2xx | Liefercode 4xx | Liefercode 5xx | Liefercode 6xx | Liefercode 7xx | Liefercode 8xx | Liefercode 9xx |
|-----|---|---|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 00 | Kein Tarif aktiv | Keine Funktion | | | | | | | |
| 11 | Leistungstarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Leistungsgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert. | • | • | | | | | |
| 12 | Durchflusstarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Durchflussgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert. | • | • | | | | | |
| 13 | Abkühlungstarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Δt-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert. | • | • | | | | | |
| 14 | Vorlauftemperaturtarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tF-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert. | • | • | | | | | |
| 15 | Rücklauftemperaturtarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen tR-Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert. | • | • | | | | | |
| 19 | Zeitgesteuerter Tarif | TL2=Anfangszeitpunkt für TA2 TL3=Anfangszeitpunkt für TA3 | • | • | | | | | |
| 20 | Wärme-/Kältevolumentarif (TL2 und TL3 werden nicht verwendet) | Volumen (V1) ist aufgeteilt in TA2 für Wärme (T1>T2) und TA3 für Abkühlung (T1<T2) (Empfohlen für Wärme-/Kälteinstallationen) | | | | • | • | • | |
| 21 | PQ-Tarif | Energie bei P>TL2 wird in TA2 und Energie bei Q>TL3 wird in TA3 gespeichert. | • | • | | | | | |

Für weitere Informationen über Tarifregister siehe Abschnitt 6.9.

66-CDE => MC 601

Die Tariftypen E=6 und E=7 des 66-CDE (Monats- und Jahresdurchschnittstemperatur) finden Sie in MC 601 als sekundäre Anzeigen für T1 und T2. Die Durchschnittsberechnungen basieren auf den Energietypen E8 (m³ x T1) und E9 (m³ x T2).

| | | | | | | Wärmezähler DDD=410 | Kältezähler DDD=510 | Wärme- /Kältezähler DDD=610 |
|------------|----------------------|-----|-------------------------------------|----|----|------------------------|------------------------|-----------------------------------|
| 7.0 | T1 (Vorlauf) | | | | | 5 | 4 | 5 |
| | | 7.1 | <i>Aktueller Jahresdurchschnitt</i> | 5A | 4A | 5A | | |
| | | 7.2 | <i>Aktueller Monatsdurchschnitt</i> | 5B | 4B | 5B | | |
| 8.0 | T2 (Rücklauf) | | | | | 6 | 5 | 6 |
| | | 8.1 | <i>Aktueller Jahresdurchschnitt</i> | 6A | 5A | 6A | | |
| | | 8.2 | <i>Aktueller Monatsdurchschnitt</i> | 6B | 5B | 6B | | |

3.6 >FF< Eingang A (VA), Pulsteiler >GG< Eingang B (VB), Pulsteiler

MULTICAL® 601 hat an den Bodenmodulen zwei zusätzliche Impulseingänge, VA und VB, (für weitere Informationen siehe Abschnitt 7.3). Die Eingänge werden mit den FF- und GG-Codes konfiguriert (siehe Tabelle unten).

Die Standardkonfiguration ist FF=24 und GG=24, falls mit dem Kunden nichts anderes vereinbart wurde.

| Eingang A Klemme 65-66 | | Eingang B Klemme 67-68 | | Vorzähler | Wh/Impulse | l/Imp. | Messeinheit und Dezimalstelle | |
|---------------------------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|-----------|------------|--------|-------------------------------|----------|
| FF | Max. Eingang f ≤ 1 Hz | GG | Max. Eingang f ≤ 1 Hz | | | | vol A/vol b (m³) | 000000.0 |
| 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 | - | 5,0 | 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 | - | 1,0 | vol A/vol b (m³) | 000000.0 |
| 24 | 10 m³/h | 24 | 10 m³/h | 1 | - | 10 | vol A/vol b (m³) | 00000.00 |
| 25 | 5 m³/h | 25 | 5 m³/h | 2 | - | 5,0 | vol A/vol b (m³) | 00000.00 |
| 26 | 2,5 m³/h | 26 | 2,5 m³/h | 4 | - | 2,5 | vol A/vol b (m³) | 00000.00 |
| 27 | 1 m³/h | 27 | 1 m³/h | 10 | - | 1,0 | vol A/vol b (m³) | 00000.00 |
| 40 | 1000 m³/h | 40 | 1000 m³/h | 1 | - | 1000 | vol A/vol b (m³) | 0000000 |

| FF | Max. Eingang f ≤ 3 Hz | GG | Max. Eingang f ≤ 3 Hz | Vorzähler | Wh/Impulse | l/Imp. | Messeinheit und Dezimalstelle | |
|----|--------------------------|----|--------------------------|-----------|------------|--------|-------------------------------|----------|
| 50 | 2500 kW | 50 | 2500 kW | 1 | 1000 | - | EL A/EL b (kWh) | 0000000 |
| 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 | 1,000 | - | EL A/EL b (kWh) | 0000000 |
| 59 | 750 kW | 59 | 750 kW | 10 | 100 | - | EL A/EL b (kWh) | 0000000 |
| 60 | 1250 kW | 60 | 1250 kW | 2 | 500 | - | EL A/EL b (kWh) | 0000000 |
| 61 | 75 kW | 61 | 75 kW | 100 | 10,00 | - | EL A/EL b (kWh) | 0000000 |
| 62 | 15 kW | 62 | 15 kW | 500 | 2,000 | - | EL A/EL b (kWh) | 0000000 |
| 70 | 25000 kW | 70 | 25000 kW | 1 | 10000 | - | EL A/EL b (MWh) | 00000.00 |

66-CDE ⇒ MC 601

MULTICAL® 601 verfügt über keine Impulsausgänge an den Bodenmodulen, sondern nur an den Kopfmodulen (siehe nächster Abschnitt).

FF und GG werden nur für die Konfiguration der Eingänge verwendet.

3.7 Konfiguration von Impulsausgängen an den Kopfmodulen

Siehe Abschnitt 10.1.

3.8 ›MN‹ Konfiguration der Leckgrenzen

Wenn MULTICAL® 601 für die Lecküberwachung eingesetzt wird, wird die Empfindlichkeit bei der Konfiguration mit „M-N“ angegeben.

| Lecksuche Fernwärme (V1-V2) | | Lecksuche Kaltwasser (VA) | |
|-----------------------------------|------------------------|--|---|
| Empfindlichkeit bei der Lecksuche | | Konstante Leckage bei Nullverbrauch (Impulsauflösung 10 l/Impulse) | |
| M= | | N= | |
| 0 | AUS | 0 | AUS |
| 1 | 1,0% qp + 20% q | 1 | 20 l/h 3x10 min. (½ Stunde ohne Impulse) |
| 2 | 1,0% qp + 10% q | 2 | 10 l/h 6x10 min. (1 Stunde ohne Impulse) |
| 3 | 0,5% qp + 20% q | 3 | 5 l/h 12x10 min. (2 Stunden ohne Impulse) |
| 4 | 0,5% qp + 10% q | | |

Anmerkung: M=2 und N=2 sind voreingestellte Werte, wenn die Lecküberwachung verwendet wird. Eine höhere Empfindlichkeitsstufe, z.B. M=4 kann nur mit METERTOOL eingestellt werden.

Info-Codes für Leckage/Bersten (Info 256/512) sind aktiv nur, wenn M > 0 oder N > 0.

3.9 Daten für die Konfiguration

| | Automatisch | Bei Bestellung angeben | Voreinstellung |
|--|---|--|--------------------------|
| Serien-Nr. (S/N) und Jahr | Z. B. 6000000/2006 | - | - |
| Kunden-Nr. Anzeige Nr. 1 = 8 Ziffern MSD Anzeige Nr. 2 = 8 Ziffern LSD | - | Bis zu 16 Ziffern. Nur bis zu 11 Ziffern bez. PcBase Kompatibilität | Kunden-Nr. = S/N |
| Stichtag | - | MM=1-12 und TT=1-28 | Je nach Liefercode |
| TL2 | - | 5 Ziffern | 0 |
| TL3 | - | 5 Ziffern | 0 |
| Max/min durchsch. | - | 1...1440 min. | 60 min. |
| Max. T1 für Kältemessung | - | 0,01...180°C | 25°C bei DDD=5xx und 6xx |
| T2 prog. | | 0,01...180°C | - |
| T3 prog. | | 0,01...180°C | 5°C |
| T4 prog. | | 0,01...180°C | 0°C |
| Datum/Zeit | JJJJ.MM.TT/hh.mm.ss GMT+Offset laut Liefercode | GMT ± 12,0 Stunden (in 1/2-Stunden-Abständen) | - |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Datenregister für die Konfiguration von Kopf-/Bodenmodulen

| | | | |
|-----------------------------|---------------------|-----------------|----------|
| qp [l/h] | von der CCC-Tabelle | - | - |
| Hubweg/Stellzeit/Ventilzeit | - | 20...500 Sek. | 300 Sek. |
| Hysterese | - | 0,5...5 Sek. | 0,5 Sek. |
| Telefonnummer #1 | - | Max. 16 (0-9+P) | - |
| Telefonnummer #2 | - | Max. 15 (0-9+P) | - |
| Telefonnummer #3 | - | Max. 15 (0-9+P) | - |
| Primäre Datenadresse | | | |
| Sekundäre Datenadresse | | | |
| Baud-Rate | | | |
| Reserviert | | | |
| Reserviert | | | |
| Reserviert | | | |
| | | | |
| Reserviert | | | |

Reserviert: Diese Register sind für spätere, erweiterte Modulfunktionen reserviert und besitzen zur Zeit keine konkrete Funktion.

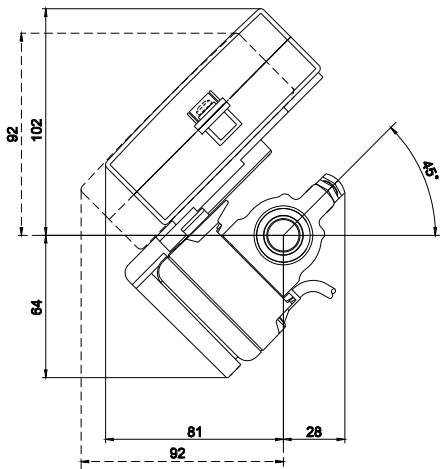
- LIEFERCODES

Für weitere Informationen über die Liefercodes siehe 55 11-988.

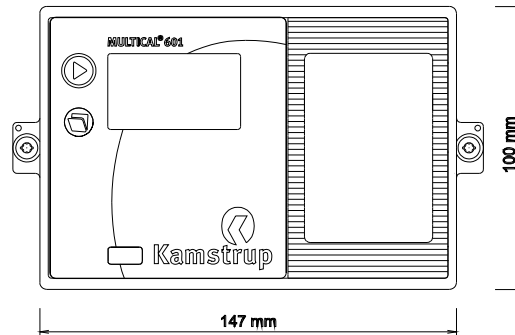
- WARTUNG

Für die Aktualisierung von Programmierung, Konfiguration und Liefercodes siehe Anleitung Nr. 55 08-619.

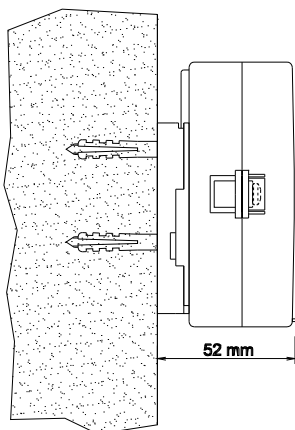
4 Maßskizzen



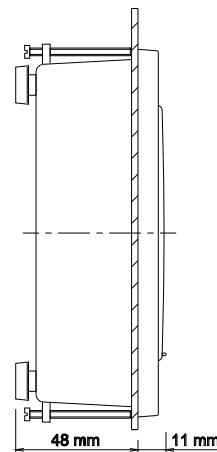
MULTICAL® 601, montiert auf ULTRAFLOW®



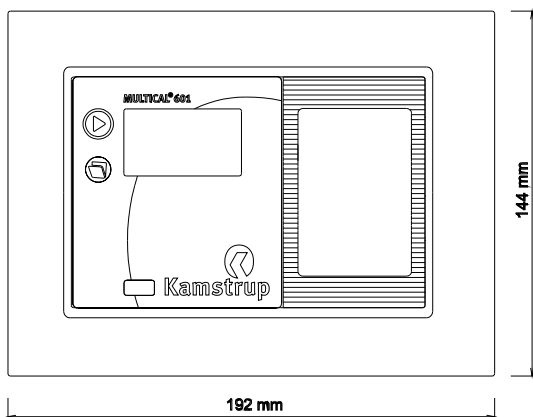
Frontabmessungen von MULTICAL® 601



MULTICAL® 601 Wandmontage, seitliche Sicht



MULTICAL® 601 Tafelmontage, seitliche Sicht



MULTICAL® 601 Tafelmontage, Frontansicht

5 Installation

5.1 Einbau im Vor- oder Rücklauf

Prog. Nr.

A
□

MULTICAL® 601 ist so programmiert, dass der Einbau des Durchflusssensors entweder im Vor- oder Rücklauf erfolgen kann. Die folgende Abbildung zeigt den Einbau bei:

Durchflusssensoreinbau:

| | | |
|----------|-----------------|---|
| k-Faktor | - Vorlauf (T1) | 3 |
| Tabelle | - Rücklauf (T2) | 4 |

- ◆ Wärmezählern
- ◆ Kältezählern
- ◆ Wärme-/Kältezählern

| Formel: | k-Faktor | Prog.: | Warmes Rohr | Kaltes Rohr | Einbau: |
|---------------------------------------|--|---------------------------------------|-------------|-------------|---------|
| Wärmezähler $E1=V1(T1-T2)k$ | k-Faktor mit T1 in der Einlauf-Tabelle | A=3 (Durchflusssensor im Vorlauf) | V1 und T1 | T2 | |
| | k-Faktor mit T2 in der Auslauf-Tabelle | A=4 (Durchflusssensor im Rücklauf) | T1 | V1 und T1 | |
| Kältezähler $E3=V1(T2-T1)k$ | k-Faktor mit T1 in der Auslauf-Tabelle | A=3 (Durchflusssensor im Vorlauf) | T2 | V1 und T1 | |
| | k-Faktor mit T2 in der Einlauf-Tabelle | A=4 (Durchflusssensor im Rücklauf) | V1 und T2 | T1 | |

5.2 EMV-Anforderungen

MULTICAL® 601 ist CE-gekennzeichnet und erfüllt die Anforderungen der EN 1434 Klasse A und Klasse C (Elektromagnetische Verträglichkeit: Klasse E1 und E2 der Richtlinie über Messinstrumente) und kann somit sowohl in Haushalten als auch in der Industrie eingesetzt werden.

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

5.3 Umgebungsanforderungen

MULTICAL® 601 ist für die Innenmontage mit Umgebungstemperaturen von 5...55°C konstruiert. Für die optimale Batterielebensdauer gilt jedoch die Höchsttemperatur von 30°C.

Die Schutzart IP54 lässt gelegentliche Wasserspritzer zu, aber das Gerät darf nicht einer andauernden Feuchtigkeit ausgesetzt oder von Wasser umspült werden.

5.4 Elektrische Anschlüsse

Siehe Abschnitt 9.

6 Rechenwerksfunktionen

6.1 Energieberechnung

MULTICAL® 601 berechnet die Energie gemäß EN 1434-1:2004, die die internationale Temperaturskala von 1990 (ITS-90) und die Druckdefinition von 16 bar verwendet.

Die Energie kann wie folgt berechnet werden: $Energie = V \times \Delta\Theta \times k$.

Das Rechenwerk berechnet die Energie immer in [Wh], danach erfolgt die Umrechnung auf die gewählte Messeinheit.

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

V ist die zugeführte (oder simulierte) Wassermenge in m³. Z.B. bei CCC=119 ist das Rechenwerk auf den Empfang von 100 Impulsen pro Liter programmiert. Werden zum Beispiel 10.000 Impulse zugeführt, entspricht dies $10.000/100 = 100$ Litern oder 0,1 m³,

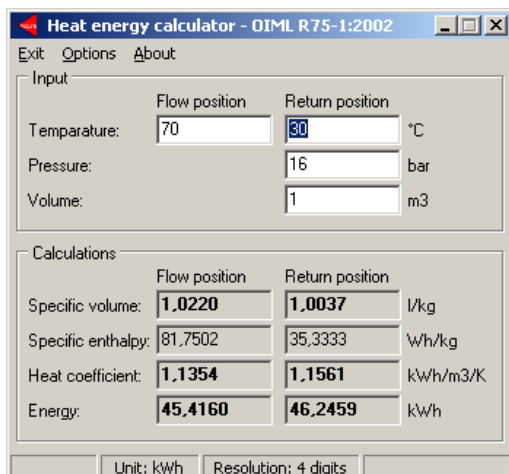
ΔΘ ist die gemessene Differenz z. B. ΔΘ = Vortemperatur – Rücklauftemperatur. Bitte beachten Sie, dass viele verschiedene Temperaturen für die Berechnung von ΔΘ verwendet werden, da MULTICAL® 601 viele unterschiedliche Energietypen berechnet. Jeder Energietyp ist auf der Anzeige und während der Datenauslesung angegeben, z.B.:

Wärmeenergie: $E1 = V1(T1-T2)k$

Kälteenergie: $E3 = V1 (T2-T1)k$



k ist der Wärmeoeffizient des Wassers, berechnet gemäß der Formel in EN 1434-1:2004 (identisch mit der Energieformel in OIML R75-1:2002). Kamstrup stellt Ihnen gern ein Rechenwerk für Kontrollberechnungen bereit:



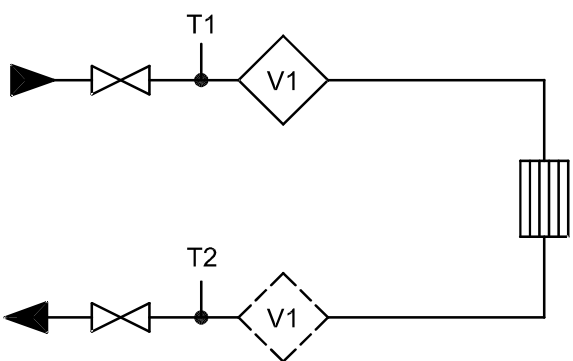
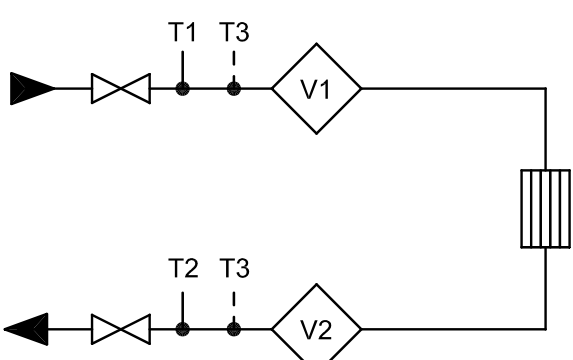
6.2 Applikationen

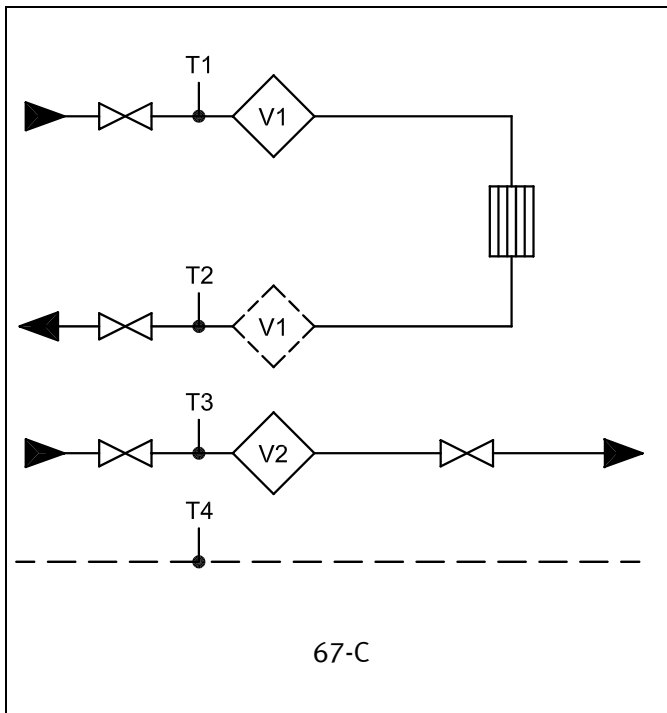
MULTICAL® 601 arbeitet mit neun verschiedenen Energieformeln, E1...E9, die alle bei jeder Integration parallel berechnet werden, unabhängig von der Konfiguration des Zählers.

| Formel | $\Delta\Theta$ | Anwendungsbeispiel | Enthalten in der Applikationsnummer. | Registertyp |
|--|----------------|--|--------------------------------------|---|
| $E1=V1(T1-T2)k_{T1: \text{Vorlauf} / T2: \text{Rücklauf}}$ | $T1 > T2$ | Wärmeenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf) | 1+2+3+4+5+6+8+10 | Eichpflichtig Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E2=V2(T1-T2)k_{T2: \text{Rücklauf}}$ | $T1 > T2$ | Wärmeenergie (V2 im Rücklauf) | 2+7 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E3=V1(T2-T1)k_{T2: \text{Vorlauf} / T1: \text{Rücklauf}}$ | $T2 > T1$ | Kühleenergie (V1 im Vor- oder Rücklauf) | 1+11 | Eichpflichtig Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E4=V1(T1-T3)k_{T1: \text{Vorlauf}}$ | $T1 > T3$ | Vorlaufenergie | 7+9+11 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E5=V2(T2-T3)k_{T2: \text{Vorlauf}}$ | $T2 > T3$ | Rücklaufenergie oder Zapfwasser vom Rücklauf | 5+7+9 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E6=V2(T3-T4)k_{T3: \text{Vorlauf}}$ | $T3 > T4$ | Zapfwasserenergie, separat | 3+6 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E7=V2(T1-T3)k_{T3: \text{Rücklauf}}$ | $T1 > T3$ | Rücklaufenergie oder Zapfwasser vom Vorlauf | 4+8 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E8=m^3 \times T1$ | - | Durchschnittstemperatur im Vorlauf | Sehe Abschnitt 6.2.2 | Anzeige/Daten/Protokoll |
| $E9=m^3 \times T2$ | - | Durchschnittstemp. im Rücklauf | | Anzeige/Daten/Protokoll |

6.2.1 E1...E7

Die folgenden Applikationsbeispiele erläutern die Energietypen E1 bis E7.

| | |
|--|---|
|  <p style="text-align: center;">67-A/B/C/D</p> | <p>Applikation Nr. 1</p> <p>Geschlossenes thermisches System mit einem Durchflusssensor</p> <p>Wärmeenergie: $E1 = V1(T1-T2)k_{T1: \text{Vorlauf} \text{ oder } T2: \text{Rücklauf}}$</p> <p>Kälteenergie: $E3 = V1(T2-T1)k_{T2: \text{Vorlauf} \text{ oder } T1: \text{Rücklauf}}$</p> <p>Je nach ausgewählter Option (PROG) wird der Durchflusssensor V1 entweder im Vor- oder Rücklauf eingebaut.</p> <p>Masse: $M1 = V1 (K_{\text{mass } t1})$ oder Masse: $M1 = V1 (K_{\text{mass } t2})$, abhängig von der Vorlauf/Rücklauf-Programmierung</p> |
|  <p style="text-align: center;">67-C</p> | <p>Applikation Nr. 2</p> <p>Geschlossenes thermisches System mit zwei gleichen Durchflusssensoren</p> <p>Abrechnungsenergie: $E1 = V1(T1-T2)k_{T1: \text{Vorlauf}}$</p> <p>Kontrollenergie: $E2 = V2(T1-T2)k_{T2: \text{Rücklauf}}$</p> <p>T3 kann für Kontrollmessungen der Vor- oder Rücklauf-temperatur eingesetzt werden, aber T3 ist nicht in den Berechnungen eingeschlossen.</p> <p>Masse: $M1 = V1 (K_{\text{mass } t1})$ Masse: $M2 = V2 (K_{\text{mass } t2})$</p> |



Applikation Nr. 3

Offenes Zweistrangsystem mit zwei Durchflusssensoren

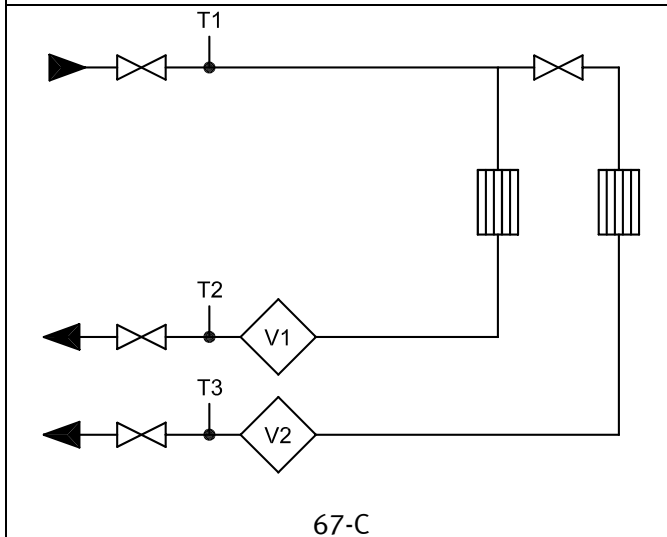
Wärmeenergie: $E1 = V1(T1-T2)k_{T1:Vorlauf \text{ oder } T2:Rücklauf}$

Energieinhalt in warmes Wasser:
 $E6 = V2 (T3-T4)k_{T3:Vorlauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert
 T4 wird programmiert

Je nach ausgewählter Option (PROG) wird der Durchflusssensor V1 entweder im Vor- oder Rücklauf eingebaut.

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



Applikation Nr. 4

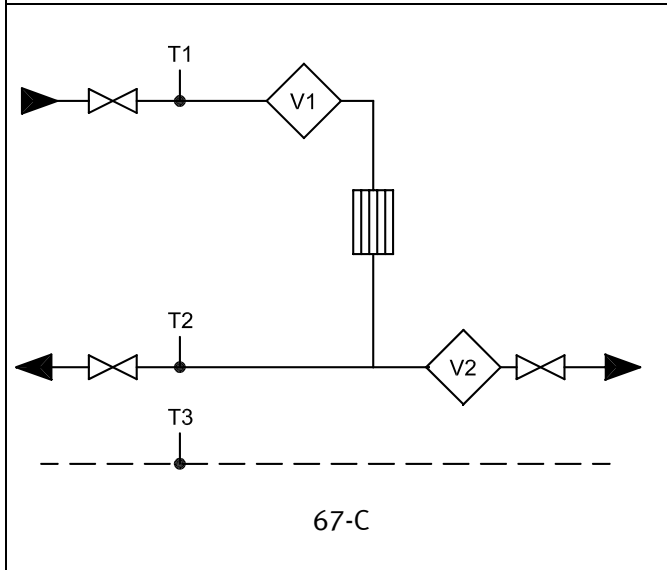
Zwei Wärmekreise mit gemeinsamem Vorlauf

Wärmeenergie #1: $E1 = V1(T1-T2)k_{T2:Rücklauf}$

Wärmeenergie #2: $E7 = V2 (T1-T3)k_{T3:Rücklauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert

Masse: $M1 = V1 (K_{mass} t2)$
 Masse: $M2 = V2 (K_{mass} t3)^*$



Applikation Nr. 5

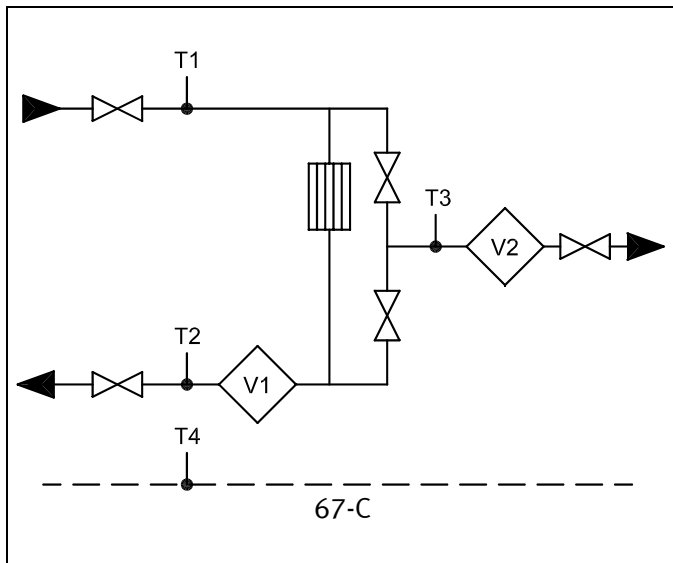
Offenes System mit Zapfen vom Rücklauf

Wärmeenergie: $E1 = V1(T1-T2)k_{T1:Vorlauf}$

Energieinhalt in warmes Wasser:
 $E5 = V2 (T2-T3)k_{T2:Vorlauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert.

Masse: $M1 = V1 (K_{mass} t1)$
 Masse: $M2 = V2 (K_{mass} t2)$



Applikation Nr. 6

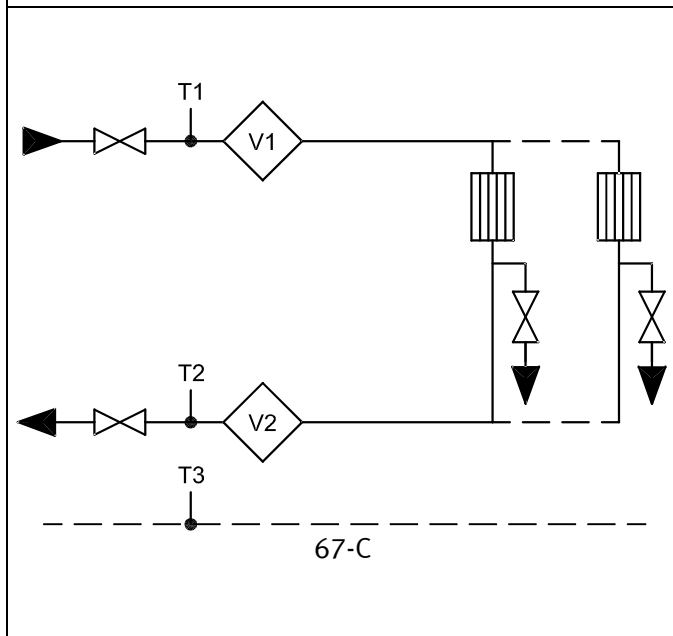
Offenes System mit einem separaten Durchflusssensor für Leitungswasser

Wärmeenergie: $E1 = V1(T1-T2)k_{T2:Rücklauf}$

Energieinhalt in warmes Wasser:
 $E6 = V2 (T3-T4)k_{T3:Vorlauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert
 T4 wird programmiert

Masse: $M1 = V1 (K_{mass} t2)$
 Masse: $M2 = V2 (K_{mass} t3)^*$



Applikation Nr. 7

Offenes System mit zwei Durchflusssensoren

Vorlaufenergie: $E4 = V1(T1-T3)k_{T1:Vorlauf}$

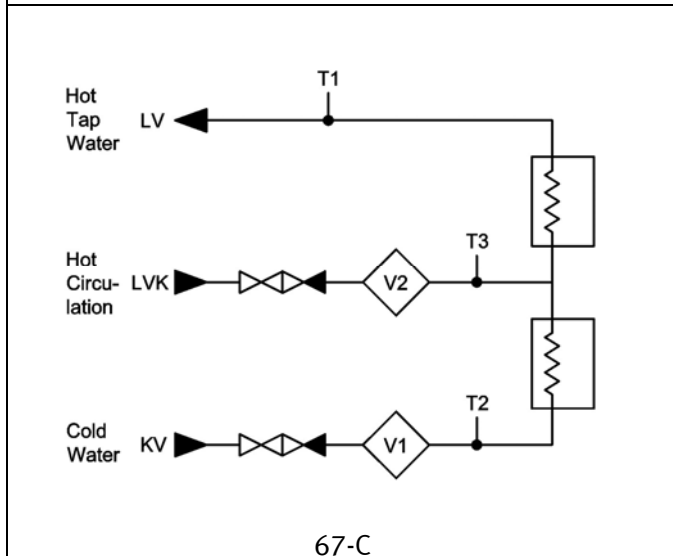
Rücklaufenergie: $E5 = V2 (T2-T3)k_{T2:Vorlauf}$

($\Delta E = E4-E5$ kann mit dem Kopfmodul berechnet werden, jedoch nur, wenn die beiden Durchflusssensoren gleichen Typs sind).

Wärmeenergie: $E2 = V2 (T1-T2)k_{T2:Rücklauf}$

T3 wird gemessen oder programmiert.

Masse: $M1 = V1 (K_{mass} t1)$
 Masse: $M2 = V2 (K_{mass} t2)$



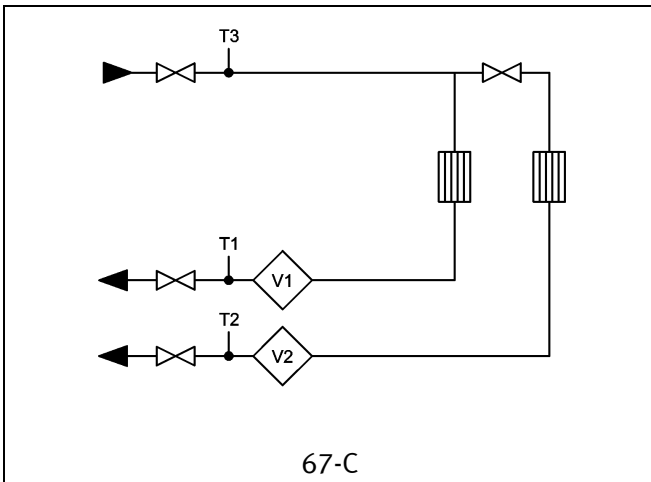
Applikation Nr. 8

Umlauf-Heisswasserboiler

Totalverbrauch: $E1 = V1(T1-T2)k_{T2:Rücklauf}$

Umlauf-Verbrauch: $E7 = V2 (T1-T3)k_{T3:Rücklauf}$

* $M2 = V2 (K_{mass} t3)$ * nur bei ausgewählten Liefercodes (930...939)!

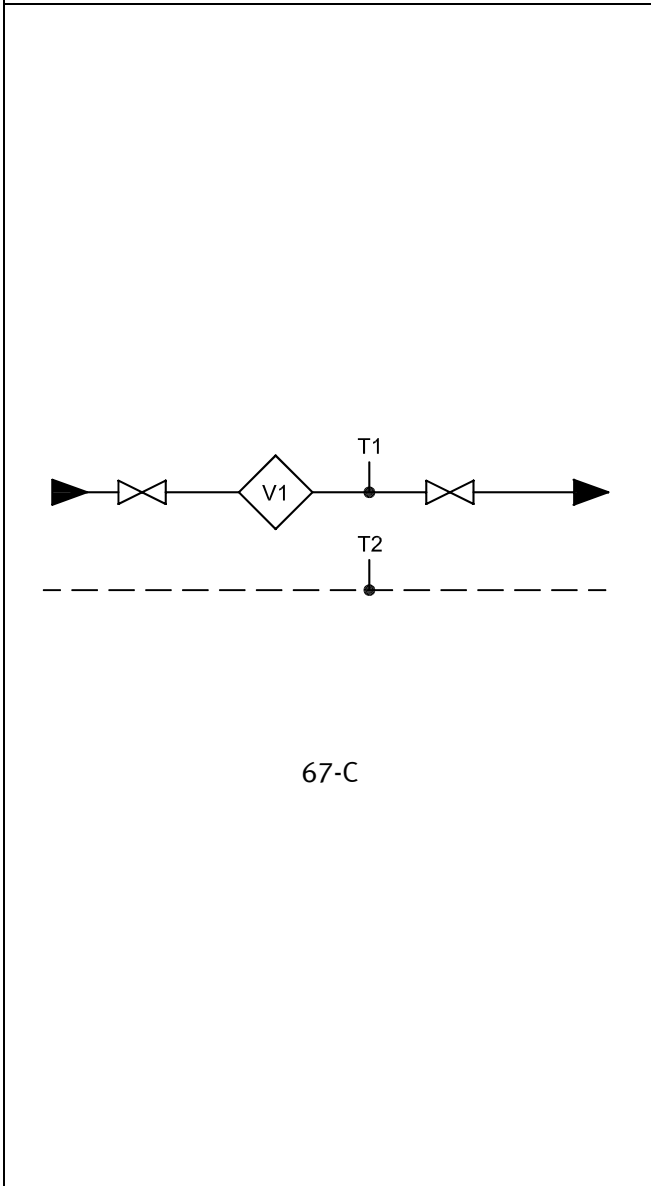


Applikation Nr. 9

2 Kühlkreisläufe mit gemeinsamen Vorlauf

Kühlenergie #1: $E_4 = V_1(T_1 - T_3)k_{T_1: \text{Vorlauf}}$

Kühlenergie #2: $E_5 = V_2(T_2 - T_3)k_{T_2: \text{Rücklauf}}$

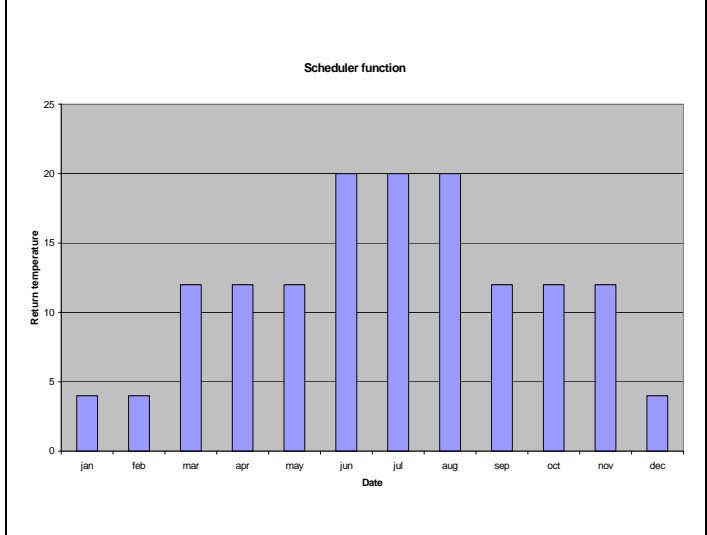


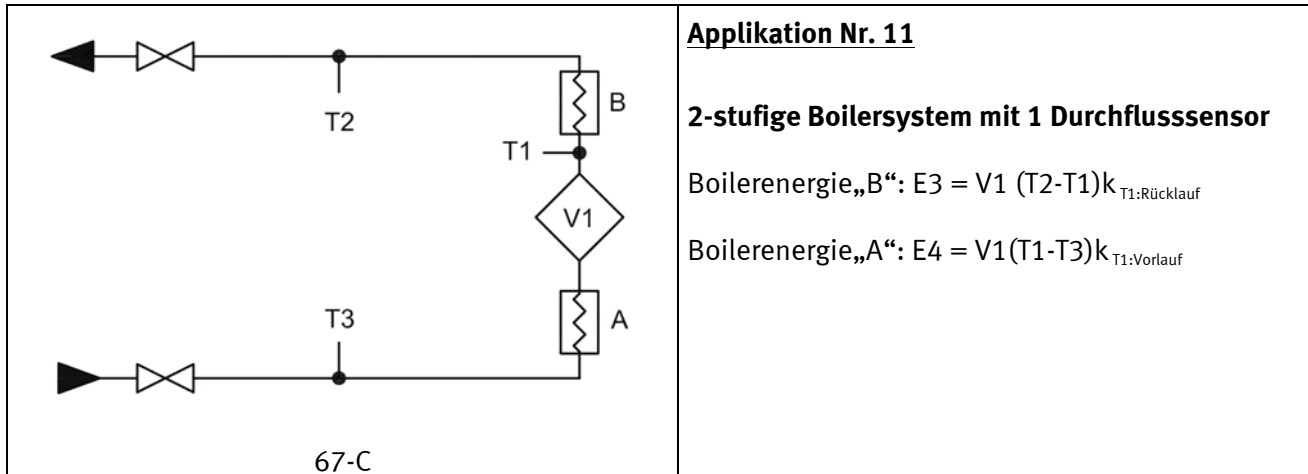
Applikation Nr. 10

Energie in warmen Brauchwasser: $E_1 = V_1 (T_1 - T_2)K_{T_1: \text{Flow}}$

T1 wird mit einem 2-poligen Sensor (67-C) oder einem 4-poligen Sensor (67-B/D) gemessen.

T2 wird entweder mit einem 2-poligen Sensor (67-C) oder einem 4-poligen Sensor (67-B/D) gemessen
oder
T2 wird mit einem festen Temperaturwert programmiert
oder
T2 wird mittels Scheduler- und dem Stunden-Datalogger-Kopfmodul, Typ 67-0A programmiert. Die Temperatur T2 wird einer Tabelle folgen, in der T2 bis zu 12 Mal im Jahr geändert werden kann.





Applikation Nr. 11

2-stufige Boilersystem mit 1 Durchflusssensor

Boilerenergie, „B“: $E3 = V1 (T2-T1)k_{T1:Rücklauf}$

Boilerenergie, „A“: $E4 = V1(T1-T3)k_{T1:Vorlauf}$

6.2.2 E8 und E9

E8 und E9 bilden die Grundlage für die Berechnung von volumenbasierten Durchschnittstemperaturen in der Vor- bzw. Rücklaufleitung. Für jede Integration (alle 0,01 m³ bei qp 1,5 m³/h) werden die Register mit dem Ergebnis von m³ x °C aufsummiert. Für solche Zwecke bilden E8 und E9 eine geeignete Grundlage für die Berechnung von volumenbasierten Durchschnittstemperaturen.

E8 und E9 können für die Durchschnittsberechnung in jedem Zeitraum verwendet werden, so lange das Volumenregister gleichzeitig mit E8 und E9 ausgelesen wird.

E8 = m³ x t_f E8 ist das kumulierte Ergebnis von m³ x t_f

E9 = m³ x t_r E9 ist das kumulierte Ergebnis von m³ x t_r



Auflösung E8 und E9

E8 und E9 sind von der Volumenauflösung abhängig (m³)

| Volumenauflösung | Auflösung E8 und E9 |
|------------------|---------------------|
| 0000,001 m³ | m³ x °C x 10 |
| 00000,01 m³ | m³ x °C |
| 000000,1 m³ | m³ x °C x 0,1 |
| 0000001 m³ | m³ x °C x 0,01 |

Beispiel 1: In einem Jahr lag der Wasserverbrauch der Fernwärmanlage bei 250,00 m³ und die durchschnittlichen Temperaturen betragen 95 °C im Vorlauf und 45 °C im Rücklauf.

E8 = 23750 und E9 = 11250.

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

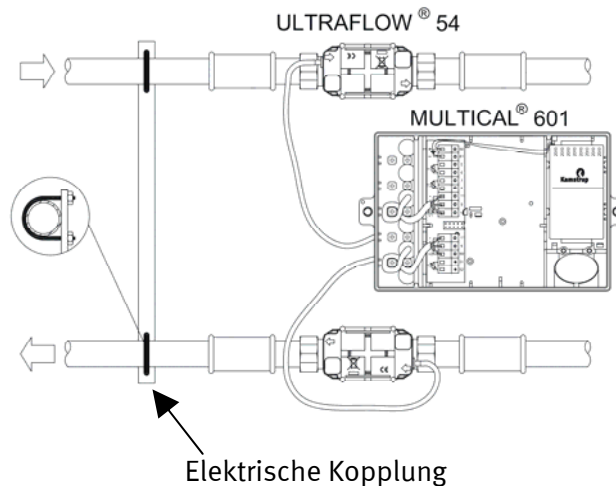
| Auslesedatum | Volumen | E8 | Durchschnitt Vorlauf | E9 | Durchschnitt Rücklauf |
|-----------------|-----------|-------|----------------------------------|-------|----------------------------------|
| 2003.06.01 | 534,26 m³ | 48236 | | 18654 | |
| 2002.06.01 | 236,87 m³ | 20123 | | 7651 | |
| Jahresverbrauch | 297,39 m³ | 28113 | 28113/297.39 = 94,53°C | 11003 | 11003/297.39 = 36,99°C |

Tabelle 1

66-CDE => MC 601 E8 und E9 haben die selbe Funktion wie "m³ x t_f" und "m³ x t_r" in 66-CDE

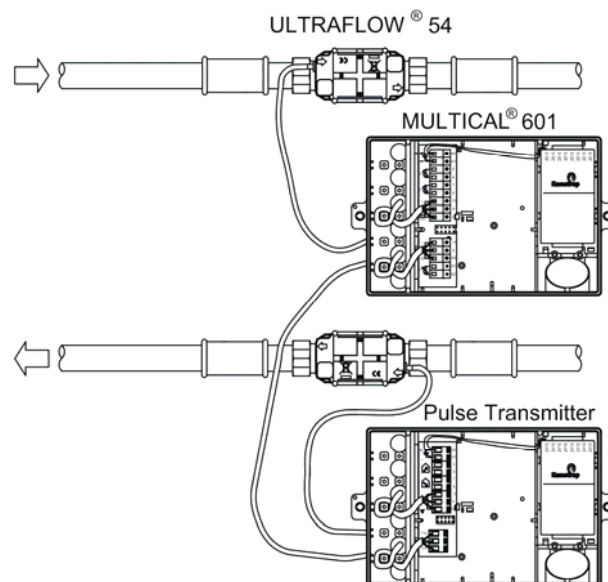
6.3 Rechenwerk mit zwei Durchflusssensoren

MULTICAL® 601 ist in vielen verschiedenen Applikationen mit zwei Durchflusssensoren, hierunter z.B. Lecküberwachung und offenen Systemen, anwendbar. Wenn zwei ULTRAFLOW® mit einem MULTICAL® 601 direkt verbunden werden, soll grundsätzlich zwischen den beiden Rohren eine dichte elektrische Kopplung ausgeführt werden. Wo die beiden Rohre in einem Wärmetauscher, nahe an den Durchflusssensoren, installiert sind, wird der Wärmetauscher aber für die notwendige elektrische Kopplung sorgen.



- Vor- und Rücklaufrohre sind elektrisch dicht gekoppelt
- Es gibt keine Schweißstellen

In Installationen, wo die elektrische Kopplung nicht ausgeführt werden kann, oder wo das Schweißen im Rohrsystem vorkommen kann, soll das Kabel von einem ULTRAFLOW® durch einen Pulse Transmitter, mit galvanischer Trennung, geführt werden, bevor das Kabel in den MULTICAL® 601 geführt wird.



- Vor- und Rücklaufrohre sind nicht unbedingt dicht gekoppelt
- Elektroschweißungen^{*)} können vorkommen

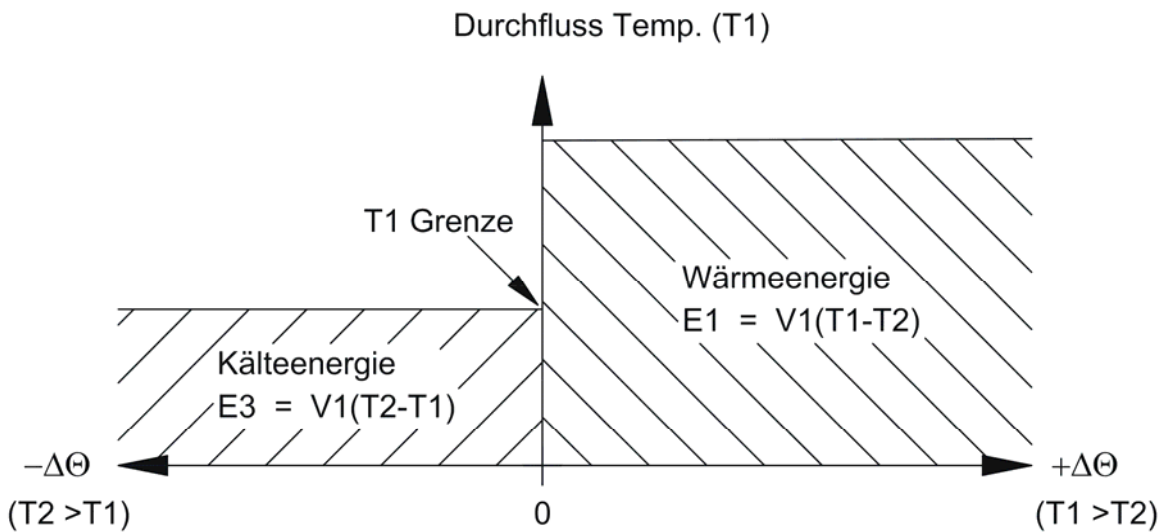
^{*)} Elektroschweißungen sollen immer mit dem Massenpol der Schweißstelle zunächst ausgeführt werden. Zäblerschäden infolge des Schweißens fallen **nicht** unter der Werksgarantie.

6.4 Kombinierte Wärme-/Kältemessung

MULTICAL® 601 ist als entweder Wärmezähler (Zählertyp 2xx), Kältezähler (Zählertyp 5xx) oder kombinierter Wärme-/Kältezähler (6xx) lieferbar.

| Zählertyp | |
|---|----|
| Wärmezähler, MID-gekennzeichnet | 2 |
| Wärmezähler, geschlossene Systeme | 4 |
| Kältezähler | 5 |
| Wärme-/Kältezähler | 6 |
| Volumenzähler, Heizwasser | 7 |
| Volumenzähler, Kühlwasser | 8 |
| Energiezähler, offene Systeme | 9 |
| Liefercode (Sprache des Typenetiketts usw.) | XX |

Wenn MULTICAL® 601 als kombinierter Wärme-/Kältezähler geliefert worden ist, wird bei positiver Temperaturdifferenz ($T1 > T2$) Wärmeenergie ($E1$) gemessen, während bei negativer Temperaturdifferenz ($T2 > T1$) Kälteenergie ($E3$) gemessen wird. Temperaturfühler T1 (mit rotem Typschild) muss immer im hydraulischen Vorlauf montiert werden, während T2 im Rücklauf montiert wird.



“T1 Grenze“ ist der Temperaturpunkt, der für die Kältemessung als “Filter“ verwendet wird, so zu verstehen, dass nur Kälte gemessen wird, wenn die aktuelle Vorlauftemperatur T1 kleiner als T1 Grenze ist.

T1 Grenze ist im Temperaturbereich 0,01...180,00°C konfigurierbar. T1 Limit wird über METERTOOL konfiguriert.

Bei kombinierten Wärme-/Kältezählern soll T1 Grenze der höchsten bei Kältemessung vorkommenden Vorlauftemperatur entsprechen, z.B. 25°C. Wenn der Zähler für den “Kauf und Verkauf von Wärme“ verwendet werden soll, wird T1 Grenze auf 180,00°C eingestellt, womit die T1 Grenze Funktion aufgehoben wird.

Es gibt keine Hysterisis beim Wechsel zwischen Wärme- und Kältemessung ($\Delta T1$ Grenze = 0,00K).

6.5 Durchflussmessung V1 und V2

Abhängig vom angeschlossenen Durchflusssensortyp kann MULTICAL® 601 den aktuellen Wasserdurchfluss auf zwei verschiedene Arten berechnen.

• Schnelle Volumenimpulse (CCC > 100)

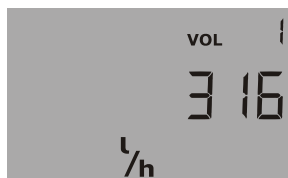
Hier wird der aktuelle Wasserdurchfluss, ohne Ermittlung des Durchschnitts, wie folgt berechnet: Die Anzahl der Volumenimpulse/10 Sek. wird mit dem Skalierungsfaktor multipliziert.

$$q = (\text{Impulses}/10 \text{ Sek.} \times \text{Durchflussfaktor})/65535 \text{ [l/h] oder [m}^3\text{/h]}$$

Beispiel:

- ULTRAFLOW qp 1,5 m³/h mit 100 Impulsen/l (CCC=119), Durchflussfaktor = 235926
- aktueller Wasserdurchfluss = 317 l/h entspricht 88 Impulsen/10 Sek.

$$q = (88 \times 235926)/65535 = 316,8 \text{ (erscheint auf der Anzeige als 316 [l/h])}$$



Aktueller Wasserdurchfluss in V1

• Langsame Volumenimpulse (CCC = 0XX)

Langsame Volumenimpulse sind typisch für Durchflusssensoren mit einem Reed-Schalter. Hier wird der aktuelle Wasserdurchfluss, ohne Ermittlung des Durchschnitts, wie folgt berechnet: Der Skalierungsfaktor wird durch das Zeitintervall zwischen zwei Volumenimpulsen dividiert.

$$q = \text{Durchflussfaktor}/(256 \times \text{Zeitintervall in Sek.}) \text{ [l/h] oder [m}^3\text{/h]}$$

Beispiel:

- Mechanischer Durchflusssensor Qn 15 qp m³/h mit 25 l/Impuls (CCC=021), Durchflussfaktor = 230400
- Aktueller Wasserdurchfluss = 2,5 m³/h entspricht 36 Sek. Zeitintervall zwischen zwei Impulsen

$$q = 230400/(256 \times 36) = 25 \text{ (erscheint auf der Anzeige als 2,5 [m}^3\text{/h])}$$

V1 und V2 müssen vom selben Typ sein (entweder schneller (CCC > 100), bzw. langsamer sein (CCC=0XX)), dürfen jedoch unterschiedliche qp-Codierungen (CCC) haben.

Bei Verwendung der Kopfmodule 67-02 oder 67-09 müssen V1 und V2 eine identische qp-Codierung (CCC) aufweisen.

Wenn die Periode zwischen den Impulsen 15 Minuten übersteigt, wird der faktische Durchfluss als „0“ angezeigt.

6.6 Leistungsmessung V1

MULTICAL® 601 berechnet die aktuelle Leistung auf der Basis des aktuellen Wasserdurchflusses und der bei der letzten Integration gemessenen Temperaturdifferenz:

$$P = q (T1 - T2) \times k \text{ [kW] oder [MW]}$$

wobei „k“ der Wärmekoeffizient des Wassers ist, der laufend von MULTICAL® 601 gemäß EN 1434:2004 berechnet wird.

Beispiel:

- Aktueller Wasserdurchfluss, $q = 316 \text{ l/h}$, Durchflusssensor in der Rücklaufleitung
- $T1 = 70,00^\circ\text{C}$ und $T2 = 30,00^\circ\text{C}$, k-Faktor berechnet $1,156 \text{ kWh/m}^3/\text{K}$

$$P = 0,316 (70-30) \times 1,156 = 14,6 \text{ [kW]}$$



Aktuelle Leistung in V1

Sowohl die Wärmeleistung als auch die Kälteleistung werden numerisch angezeigt.

6.7 Min. und max. Durchfluss und Leistung, V1

MULTICAL® 601 speichert den min. und max. Durchfluss sowie die min. und max. Leistung sowohl auf monatlicher als auch auf jährlicher Basis. Die kompletten Werte können über die Datenkommunikation ausgelesen werden. Je nach ausgewähltem DDD-Code können einige Monats- und Jahresdaten zusätzlich auf der Anzeige abgelesen werden.

Gespeichert werden die folgenden min. und max. Durchfluss- und Leistungsdaten inkl. Datum:

| Speichertyp: | Max. Daten | Min. Daten | Jahresdaten | Monatsdaten |
|---|------------|------------|-------------|-------------|
| Max. im aktuellen Jahr (seit dem letzten Stichtag) | • | | • | |
| Max. Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück | • | | • | |
| Min. im aktuellen Jahr (seit dem letzten Stichtag) | | • | • | |
| Min. Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück | | • | • | |
| Max. im aktuellen Monat (seit dem letzten Stichtag) | • | | | • |
| Max. Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück | • | | | • |
| Min. im aktuellen Monat (seit dem letzten Stichtag) | | • | | • |
| Min. Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück | | • | | • |

Alle max. und min. Werte werden als höchster und niedrigster Durchschnittswert einer Anzahl von Durchfluss- oder Leistungsmessungen berechnet. Der Ermittlungszeitraum für alle Berechnungen kann 1...1440 Min. betragen, in ein-minütigen Abständen (1440 Min. = 1 ganzer Tag).

Der Ermittlungszeitraum und der Stichtag werden bei der Bestellung angegeben oder mittels METERTOOL rekonfiguriert. Wenn bei der Bestellung nichts angegeben wurde, werden 60 Min. als Ermittlungszeitraum angesetzt, und als Stichtag gilt der Standardstichtag entsprechend dem jeweiligen Liefercode.

Zu Beginn eines neuen Jahres oder Monats werden die max. und min. Werte im Datenlogger gespeichert, und die aktuellen Speicher für max. und min. Werte werden gemäß dem ausgewählten Stichtag sowie der internen Uhr und dem internen Kalender des Zählers zurückgestellt.

Dieses „Reset“ erfolgt durch Rückstellung des max. Wertes auf Null und min. Wertes auf 10000,0 kW bei z.B. CCC=119.

Wenn die Speicherung der maximalen oder minimalen Werte für Abrechnungszwecke verwendet wird, empfehlen wir die Aufrüstung des MULTICAL® 601 mit einem Kopfmodul mit einer Echtzeituhr und Backup-Batterie.

Datum des max. Wertes im aktuellen Jahr



Max. Wert im aktuellen Jahr



Datum des min. Wertes im aktuellen Monat

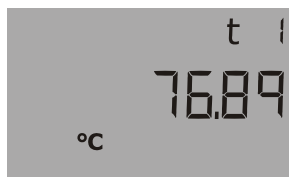


Min. Wert im aktuellen Monat



6.8 Temperaturmessung

Der hochauflösende A/D-Wandler von MULTICAL® 601 misst die Temperaturen T1, T2 und T3 mit einer Auflösung von 0,01°C (Bei Zählern in 4-Leiter-Ausführung ist T3 nicht möglich). Um die Messfehler bei der Temperaturdifferenzmessung möglichst gering zu halten, wird der selbe Messkreislauf für alle 3 Temperaturmessungen verwendet. Vor jeder Temperaturmessung wird der interne Messkreislauf mittels eingebauter Referenzwiderständen bei 0°C bzw. 100°C automatisch justiert. Hiermit sichert man eine grosse Messgenauigkeit und eine hohe Langzeitstabilität.



Aktuelle T1

Die Temperaturmessung wird bei jeder Integration (Energieberechnung) ausgeführt sowie alle 10 Sek. während der Anzeige der Temperatur. Der Messkreis hat einen Temperaturbereich von 0,00°C...185,00°C. Falls ein Temperaturfühler abgetrennt worden ist, zeigt die Anzeige 200,00°C und im Falle eines Kurzschlusses 0,00°C. In den beiden Fällen erscheint ein Info-Code für Temperaturfühlerfehler.

Um den Rauscheinfluss der Netzfrequenz (z.B. durch lange Fühlerkabel) zu verringern, werden doppelte Messungen mit einer Verzögerung von einer halben Periode durchgeführt. Der Durchschnitt dieser zwei Messungen bildet die Basis für Berechnungen und für die Anzeige. Die Rauschunterdrückung der Netzfrequenz ist optimiert für 50 Hz bzw. 60 Hz je nach ausgewähltem Liefercode.

6.8.1 Messstrom und Leistung

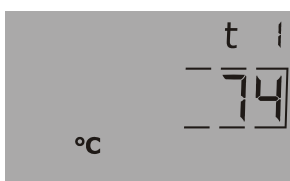
Messstrom wird nur während der kurzen Zeit, die für die Temperaturmessung benötigt wird, durch den Temperaturfühler gesandt. Der effektive Leistungsverbrauch in den Temperaturfühlern ist jedoch minimal und der Einfluss auf die Selbsterwärmung der Fühler beträgt normalerweise weniger als 1/1000 K.

| | Pt100 | Pt500 |
|------------------------|--------------|--------------|
| Prüfstrom | < 3 mA | < 0,5 mA |
| Spitzenleistung | < 1,5 mW | < 0,2 mW |
| RMS Leistung | < 10 µW | < 1 µW |

6.8.2 Durchschnittstemperaturen

MULTICAL® 601 berechnet laufend die Durchschnittstemperaturen im Vor- und Rücklauf (T1 und T2) im gesamten °C-Bereich, und die Hintergrundberechnungen E8 und E9 ($m^3 \times T1$ und $m^3 \times T2$) werden für jede Energieberechnung (z.B. für jede $0,01 m^3$ bei Zählergröße qp 1,5) ausgeführt, während der Anzeigenwert jeden Tag aktualisiert wird. Dabei werden die Durchschnittsberechnungen entsprechend dem Volumen gewichtet und können dadurch für Kontrollzwecke verwendet werden.

| | | | |
|---|---------------------|--------------------|--------------------|
| Speichertyp: | Durchschnitt | Jahresdaten | Monatsdaten |
| Durchschnitt im aktuellen Jahr (seit dem letzten Stichtag) | • | • | |
| Durchschnitt im aktuellen Monat (seit dem letzten Stichtag) | • | | • |



Aktueller Jahresdurchschnitt T1.

(Aktuelles Datum mit "Kommalinien" unter Jahr oder Monat erscheint unmittelbar VOR dieser Anzeige)

6.8.3 Programmierte Temperaturen

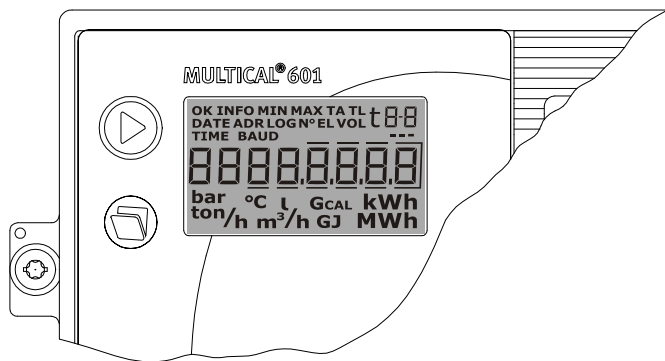
Die Temperaturen T3 und T4 können im Rechenwerk eingespeichert werden. Diese Temperaturen können für die Energieberechnung mit festgelegten Referenztemperaturen verwendet werden, wie bei der Berechnung der Energietypen E4, E5, E6 und E7 (siehe Applikationsabbildungen im Abschnitt 6.2).

Die Temperaturen können bei der Bestellung festgelegt werden oder, wenn der Zähler bereits installiert ist, mittels METERTOOL im Bereich $0,01...180^{\circ}C$ programmiert werden.

6.9 Anzeigefunktionen

MULTICAL® 601 verfügt über eine leicht lesbare LCD-Anzeige mit acht Ziffern, Messeinheiten und einem Informationsfeld. Für die Energie- und Volumenanzeige werden sieben Ziffern und die entsprechenden Messeinheiten verwendet, während z.B. für die Anzeige der Zählernummer acht Ziffern verwendet werden.

Als Standardanzeige gilt die Anzeige der kumulierten Energie. Durch Betätigung der Drucktasten wechselt die Anzeige. Vier Minuten nach der letzten Betätigung der Drucktasten kehrt die Anzeige automatisch auf die Energieanzeige zurück.

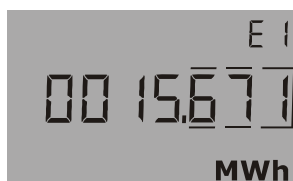


6.9.1 Primäre und sekundäre Anzeigen

Mit der oberen Taste wechselt man zwischen den primären Anzeigen, von denen der Verbraucher normalerweise die ersten primären Anzeigen für die Selbstablesung für Abrechnungszwecke verwendet.

Mit der unteren Drucktaste werden sekundäre Informationen über die gewählte primäre Anzeige abgerufen.

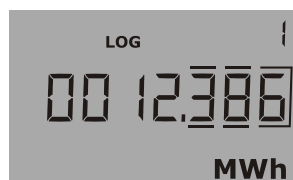
Beispiel: Wenn als primäre Anzeige „Wärmeenergie“ ausgewählt wurde, erscheinen in den sekundären Anzeigen die Jahresdaten und Monatsdaten der Wärmeenergie.



Wärmeenergie E1 in MWh



Jahresdaten, Datum der LOG 1 (die letzte Jahresauslesung)



Jahresdaten, Wert von LOG 1 (die letzte Jahresauslesung)



Monatsdaten, Datum der LOG 1 (die letzte Monatsauslesung)

6.9.2 Anzeigenstruktur

Die untenstehende Abbildung zeigt die Anzeigenstruktur mit bis zu 20 primären Anzeigen und einer Anzahl sekundärer Anzeigen unter den meisten primären Anzeigen. Die Anzahl der sekundären Anzeigen für Jahres- und Monatsdaten wird mit dem DDD-Code festgelegt. Wenn bei der Bestellung nichts anderes angegeben wurde, gilt die Voreinstellung von zwei Jahresdaten und zwölf Monatsdaten. Als Stichtag gilt der Standardstichtag entsprechend dem ausgewählten Liefercode.

Da die Anzeigenstruktur nach Kundenwünschen konfiguriert wird (Auswahl des DDD-Codes), verfügt sie normalerweise über weniger Anzeigen als unten abgebildet.

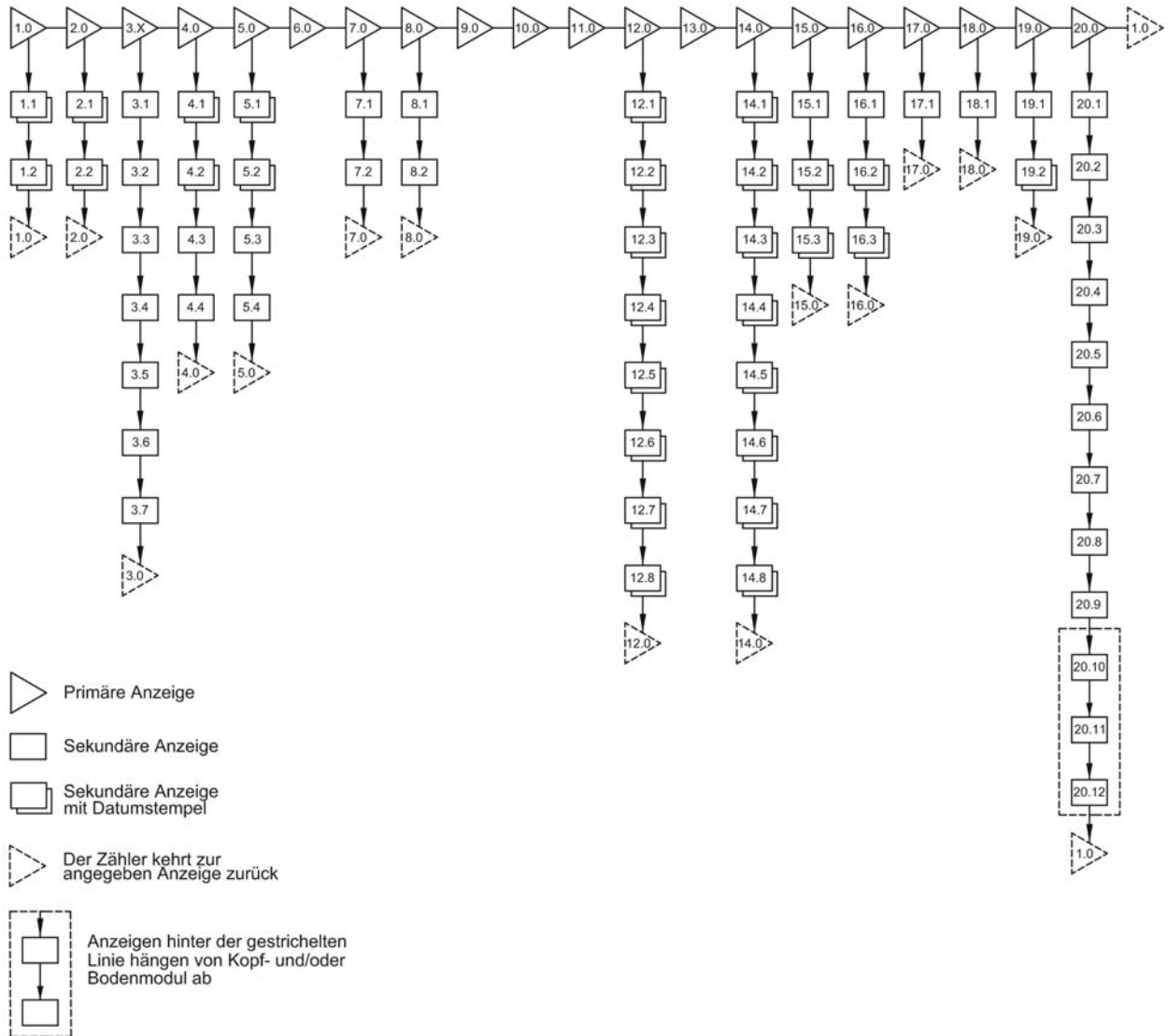


Abbildung 2

6.9.3 Anzeigengruppierung

MULTICAL® 601 kann für viele verschiedene Applikationen konfiguriert werden. Dies erfordert eine unterschiedliche Gruppierung der Anzeigen. Die untenstehende Tabelle zeigt die möglichen Anzeigen [•] für Wärmezähler, Kältezähler usw., welche Anzeigen über einen Datumstempel verfügen, und welche Anzeige nach der letzten Betätigung einer Drucktaste automatisch angezeigt wird [1•]. (Dieses Kapitel gilt nur für die Auswahl des DDD-Codes.)

|  | |  | | Datumstempel | Wärmezähler DDD=2xx/4xx | Kältezähler DDD=5xx | Wärme- /Kältezähler DDD=6xx | Wärmeevolumen DDD=7xx | Kälteevolumen DDD=8xx | Energiezähler DDD=9xx |
|---|---------------------------------|---|------------------------------|--------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1.0 | Wärmeenergie (E1) | | | | 1• | | 1• | | | • |
| | | 1.1 | Jahresdaten | • | • | | • | | | • |
| | | 1.2 | Monatsdaten | • | • | | • | | | • |
| 2.0 | Kälteenergie (E3) | | | | | 1• | • | | | • |
| | | 2.1 | Jahresdaten | • | | • | • | | | • |
| | | 2.2 | Monatsdaten | • | | • | • | | | • |
| 3.X | Andere Energietypen | 3.1 | E2 | | | | | | | • |
| | | 3.2 | E4 | | | | | | | • |
| | | 3.3 | E5 | | | | | | | • |
| | | 3.4 | E6 | | | | | | | • |
| | | 3.5 | E7 | | | | | | | • |
| | | 3.6 | E8 (m3*tf) | | • | | | | | • |
| | | 3.7 | E9 (m3*tr) | | • | | | | | • |
| 4.0 | Volumen V1 | | | | • | • | • | 1• | 1• | • |
| | | 4.1 | Jahresdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 4.2 | Monatsdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 4.3 | Masse 1 | | • | • | • | • | • | • |
| | | 4.4 | P1 | | • | • | • | • | • | • |
| 5.0 | Volumen V2 | | | | | | | • | • | • |
| | | 5.1 | Jahresdaten | • | | | | • | • | • |
| | | 5.2 | Monatsdaten | • | | | | • | • | • |
| | | 5.3 | Masse 2 | | | | | • | • | • |
| | | 5.4 | P2 | | | | | • | • | • |
| 6.0 | Stundenzähler | | | | • | • | • | • | • | • |
| 7.0 | T1 (Vorlauf) | | | | • | • | • | | | • |
| | | 7.1 | Aktueller Jahresdurchschnitt | | • | • | • | | | • |
| | | 7.2 | Aktueller Monatsdurchschnitt | | • | • | • | | | • |
| 8.0 | T2 (Rücklauf) | | | | • | • | • | | | • |
| | | 8.1 | Aktueller Jahresdurchschnitt | | • | • | • | | | • |
| | | 8.2 | Aktueller Monatsdurchschnitt | | • | • | • | | | • |
| 9.0 | T1-T2 (Δt) - = Abkühlung | | | | • | • | • | | | • |
| 10.0 | T3 | | | | • | • | • | | | • |
| 11.0 | T4 (programmiert) | | | | | | | | | • |
| 12.0 | Durchfluss (V1) | | | | • | • | • | • | • | • |
| | | 12.1 | Max. im aktuellen Jahr | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 12.2 | Max. Jahresdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 12.3 | Min. im aktuellen Jahr | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 12.4 | Min. Jahresdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 12.5 | Max. im aktuellen Monat | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 12.6 | Max. Monatsdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 12.7 | Min. im aktuellen Monat | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 12.8 | Min. Monatsdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| 13.0 | Durchfluss (V2) | | | | • | | | • | • | • |
| 14.0 | Leistung (V1) | | | | • | • | • | | | • |
| | | 14.1 | Max. im aktuellen Jahr | • | • | • | • | | | • |
| | | 14.2 | Max. Jahresdaten | • | • | • | • | | | • |
| | | 14.3 | Min. im aktuellen Jahr | • | • | • | • | | | • |
| | | 14.4 | Min. Jahresdaten | • | • | • | • | | | • |
| | | 14.5 | Max. im aktuellen Monat | • | • | • | • | | | • |
| | | 14.6 | Max. Monatsdaten | • | • | • | • | | | • |
| | | 14.7 | Min. im aktuellen Monat | • | • | • | • | | | • |
| | | 14.8 | Min. Monatsdaten | • | • | • | • | | | • |

| | | | | Datumstempel | Wärmezähler DDD=2xx/4xx | Kältezähler DDD=5xx | Wärme- /Kältezähler DDD=6xx | Wärmeevolumen DDD=7xx | Kälteevolumen DDD=8xx | Energiezähler DDD=9xx |
|------|-------------------------|-------|--|--------------|----------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 15.0 | VA (Eingang A) | | | | • | • | • | • | • | • |
| | | 15.1 | Zählernr. VA | | • | • | • | • | • | • |
| | | 15.2 | Jahresdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 15.3 | Monatsdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| 16.0 | VB (Eingang B) | | | | • | • | • | • | • | • |
| | | 16.1 | Zählernr. VB | | • | • | • | • | • | • |
| | | 16.2 | Jahresdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| | | 16.3 | Monatsdaten | • | • | • | • | • | • | • |
| 17.0 | TA2 | | | | • | • | • | | | |
| | | 17.1 | TL2 | | • | • | | | | |
| 18.0 | TA3 | | | | • | • | • | | | |
| | | 18.1 | TL3 | | • | • | | | | |
| 19.0 | Info-Code | | | | • | • | • | • | • | • |
| | | 19.1 | Info-Ereignis-Zähler | | • | • | • | • | • | • |
| | | 19.2 | Infologger (die letzten 36 Ereignisse) | • | • | • | • | • | • | • |
| 20.0 | Kunden-Nr. (Nr. 1+2) | | | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.1 | Datum | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.2 | Zeit | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.3 | Stichtag | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.4 | Seriennr. (Nr. 3) | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.5 | Prog. (A-B-CCC-CCC) (Nr. 4) | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.6 | Config 1 (DDD-EE) (Nr. 5) | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.7 | Config 2 (FF-GG-M-N) (Nr. 6) | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.8 | Softwareausgabe (Nr. 10) | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.9 | Software Kontrollsumme (Nr.11) | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.10 | Segmenttest | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.11 | Kopfmodultyp (Nr. 20) | | • | • | • | • | • | • |
| | | 20.12 | Bodenmodultyp (Nr. 30) | | • | • | • | • | • | • |



Display Beispiel zeigt die PROG Nummer

Eine komplette Übersicht über die existierenden Displaycodes (DDD) liegt als separates Dokument vor. Weitere Informationen erhalten sie auf Anfrage von Kamstrup.

6.10 Info-Codes

MULTICAL® 601 überwacht ständig eine Reihe wichtiger Funktionen. Bei gravierenden Fehlern im Messsystem oder während der Installation erscheint auf der Anzeige eine blinkende Infomeldung, so lange der Fehler vorkommt. Die Infomeldung blinkt, so lange der Fehler existiert, unabhängig von der gewählten Anzeige. Die Infomeldung erlischt automatisch, wenn der Fehler behoben ist.

6.10.1 Beispiele von Info-Codes

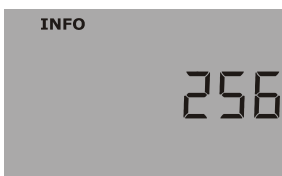
Beispiel 1



Blinkende „INFO“

Wenn der Info-Code > 000, erscheint auf der Anzeige eine blinkende „INFO“-Meldung.

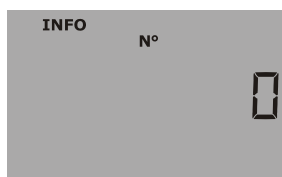
Beispiel 2



Aktueller Info-Code

Nach mehrmaliger Betätigung der oberen (primären) Drucktaste erscheint der aktuelle Info-Code auf der Anzeige.

Beispiel 3



Info-Ereignis-Zähler

Gibt die Anzahl der Änderungen des Info-Codes an.

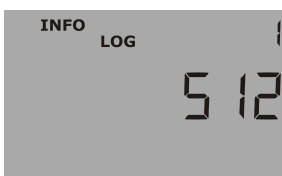
Beispiel 4



Infologger

Nach einmaliger Betätigung der unteren Drucktaste erscheint auf der Anzeige ein Datenlogger der Info-Codes.

Zuerst erscheint das Datum der ersten Änderung...



... dann der Info-Code, der am betreffenden Datum erschienen ist. In diesem Fall gab es einen Berstalarm am 4. Januar 2006.

Der Datenlogger speichert die letzten 50 Änderungen, wo die letzten 36 im Display angezeigt werden. Alle 50 Änderungen können mit LogView ausgelesen werden.

Für die Fehleranalyse wird der Info-Code zusätzlich im Stundenlogger (falls ein Kopfmodul mit Stundenlogger vorhanden), Tageslogger, Monatslogger und Jahreslogger gespeichert.

6.10.2 Info-Code-Typen

| Info-Code | Beschreibung | Ansprechzeit |
|---|--|--------------------------------|
| 0 | Keine Unregelmäßigkeiten | - |
| 1 | Die Versorgungsspannung ist unterbrochen gewesen | - |
| 8 | Temperaturfühler T1 außerhalb des Messbereich | 1...10 Min. |
| 4 | Temperaturfühler T2 außerhalb des Messbereich | 1...10 Min. |
| 32 | Temperaturfühler T3 außerhalb des Messbereich | 1...10 Min. |
| 64 | Leckage im Kaltwassersystem | 24 Std. |
| 256 | Leckage im Heizungssystem | 24 Std. |
| 512 | Bersten im Heizungssystem | 120 Sek. |
| ULTRAFLOW® X4 Info (mit aktivierten CCC=4XX) | | |
| 16 | Durchflusssensor V1, Kommunikationsfehler | Nach Reset und 24 Std. (00:00) |
| 1024 | Durchflusssensor V2, Kommunikationsfehler | Nach Reset und 24 Std. (00:00) |
| 2048 | Durchflusssensor V1, falscher Durchflussfaktor (CCC) | Nach Reset und 24 Std. (00:00) |
| 128 | Durchflusssensor V2, falscher Durchflussfaktor (CCC) | Nach Reset und 24 Std. (00:00) |
| 4096 | Durchflusssensor V1, Signal zu schwach (Luft) | Nach Reset und 24 Std. (00:00) |
| 8192 | Durchflusssensor V2, Signal zu schwach (Luft) | Nach Reset und 24 Std. (00:00) |
| 16384 | Durchflusssensor V1, falsche Durchflussrichtung | Nach Reset und 24 Std. (00:00) |
| 32768 | Durchflusssensor V2, falsche Durchflussrichtung | Nach Reset und 24 Std. (00:00) |

Wenn mehrere Fehler gleichzeitig entstehen, wird die Summe der Informationscodes angezeigt. Z.B. wird ein gleichzeitiger Fehler an beiden Temperaturfühlern als 12 angezeigt.

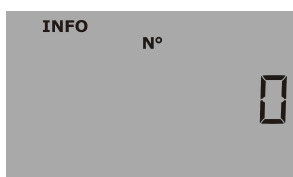
Die jeweilige Information – aktiv oder passiv – wird werkseitig konfiguriert und daher kann ein Standardwärmehändler, der T3 nicht verwendet, den Info-Code 32 nicht anzeigen.

Info = 16-1024-2048-128-4096-8192-16384-32768 arbeiten über die Datenkommunikation zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® 54. Siehe Abschnitt 13.2.3 Info Code Setup für eventuelle Änderungen der Einstellung.

6.10.3 Transportmodus

Der Zähler verlässt das Werk im Transportmodus, d.h. die Info-Codes sind nur auf der Anzeige aktiv, aber nicht im Datenlogger. Dies verhindert das Speichern von Info-Ereignissen und von irrelevanten Daten im Infologger. Wenn der Zähler das Volumenregister zum ersten Mal nach der Installation summiert, werden die Info-Codes automatisch aktiviert.

6.10.4 Info-Ereignis-Zähler



Info-Ereignis-Zähler

Zählt jede Änderung des Info-Codes.

Bei der Lieferung des Gerätes steht der Info-Ereignis-Zähler auf 0, da der Transportmodus das Zählen während des Transports verhindert.

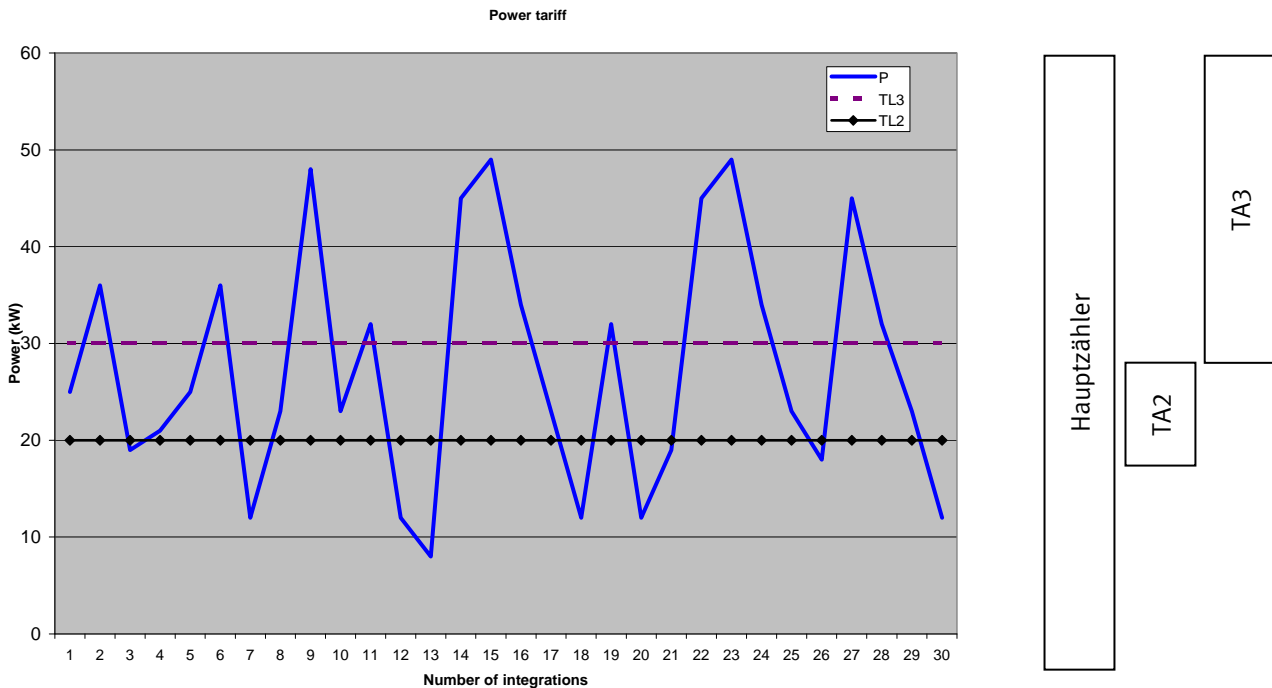
| Info-Code | „Info“ auf der Anzeige | Speicherung im Info-, Tages-, Monats- oder Jahreslogger | Zählen von Info-Ereignissen |
|--|------------------------|---|--|
| 1 | Nein | Ja | Bei jedem „Power-On-Reset“ |
| 4, 8, 32 | Ja | Ja | Wenn Info 4, 8, 32 erscheint oder gelöscht wird. Max. 1 pro Temperaturmessung |
| 64, 256 | Ja | Ja | Wenn Info erscheint und gelöscht wird. Max. 1 Mal/Tag |
| 512 | Ja | Ja | Wenn Info erscheint und gelöscht wird. Max. 1 Mal/120 Sek. |
| 16, 1024, 2048, 4096, 8192, 16384, 32768 | Ja | Ja | Wenn Info erscheint und gelöscht wird. Max. 1 Mal/Tag |

66-CDE ⇒ MC 601 Der Info-Ereignis-Zähler ersetzt den Fehlerstundenzähler.

6.11 Tariffunktionen

MULTICAL® 601 hat zwei zusätzliche Energieregister, TA2 und TA3, in denen die Wärmeenergie (EE=20 summiert Volumen) auf der Basis der programmierten Tarifbedingungen parallel zum Hauptregister aufsummiert wird. Unabhängig von der gewählten Tarifform erscheinen die Tarifregister auf der Anzeige als TA2 und TA3. Die Tariffunktion kann nur für die Wärmeenergie (E1) angewendet werden.

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



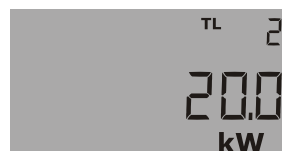
An jede Tariffunktion sind zwei Tarifbedingungen gebunden, TL2 und TL3, die immer im selben Tariftyp angewandt werden. Es ist also nicht möglich, zwei Tariftypen zu „vermischen“.

Beispiel: EE=11 (Leistungstarif)

TA2 zeigt die verbrauchte Energie...



... oberhalb der Leistungsgrenze TL2 (aber unterhalb der TL3).



6.11.1 Tariftypen

Die untenstehende Tabelle zeigt die Tariftypen, die bei MULTICAL® 601 konfiguriert werden können:

| EE= | TARIFTYP | FUNKTION |
|-----|---|---|
| 00 | Kein Tarif aktiv | Keine Funktion |
| 11 | Leistungstarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Leistungsgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert. |
| 12 | Durchflusstarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Durchflussgrenzen in TA2 und TA3 kumuliert. |
| 13 | T1-T2 Tarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen Δt -Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert. |
| 14 | Vorlauftemperaturtarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen t_F -Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert. |
| 15 | Rücklauftemperaturtarif | Energie wird nach den in TL2 und TL3 eingegebenen t_R -Grenzen in TA2 und TA3 kumuliert. |
| 19 | Zeitgesteuerter Tarif | TL2=Anfangszeitpunkt für TA2 TL3=Anfangszeitpunkt für TA3 |
| 20 | Wärme-/Kältevolumentarif (TL2 und TL3 werden nicht verwendet) | Volumen (V1) ist aufgeteilt in TA2 für Wärme ($T1 > T2$) und TA3 für Abkühlung ($T1 < T2$), wobei $T1 < T1$ -Grenze |
| 21 | PQ-Tarif | Energie bei $P > TL2$ wird in TA2 und Energie bei $Q > TL3$ wird in TA3 gespeichert. |

EE=00 Kein Tarif aktiv

Ist keine Tariffunktion erwünscht, wird die Einstellung EE=00 gewählt.

Die Tariffunktion kann jedoch später aktiviert werden, wenn eine Umkonfiguration mit dem METERTOOL für MULTICAL® 601 durchgeführt wird. Siehe Abschnitt 13 METERTOOL.

EE=11 Power controlled tariff

Ist die aktuelle Wärmeleistung größer TL2 aber kleiner/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister im Register TA2 kumuliert. Wird die aktuelle Leistung größer als TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

| | | |
|--------------------|---|-------------|
| $P \leq TL2$ | Kumulierung nur im Hauptregister | $TL3 > TL2$ |
| $TL3 \geq P > TL2$ | Kumulierung in TA2 und im Hauptregister | |
| $P > TL3$ | Kumulierung in TA3 und im Hauptregister | |

Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2. Der Leistungstarif wird beispielsweise als Grundlage für die Anschlusskosten des einzelnen Wärmeverbrauchers verwendet. Darüber hinaus liefert diese Tarifform wertvolle statistische Informationen, wenn das Versorgungsunternehmen Änderungen oder Erweiterungen in der Anlage plant.

EE=12 Flow controlled tariff

Ist der aktuelle Wasserdurchfluss größer TL2 aber kleiner/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister im Register TA2 kumuliert. Wird der aktuelle Durchfluss größer als TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert. Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2.

| | | |
|--------------------|---|-------------|
| $q \leq TL2$ | Kumulierung nur im Hauptregister | $TL3 > TL2$ |
| $TL3 \geq q > TL2$ | Kumulierung in TA2 und im Hauptregister | |
| $q > TL3$ | Kumulierung in TA3 und im Hauptregister | |

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

Die obigen Tarife ermöglichen eine vollständige Übersicht des Gesamtverbrauchs im Vergleich zum Teilverbrauch, der über den Tarifgrenzen liegt.

EE=13 T1-T2 Tarif (Δt)

Ist die aktuelle T1-T2 (Δt) kleiner TL2, aber größer TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA2 kumuliert. Ist die aktuelle Abkühlung kleiner/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

| | | |
|------------------------|---|-------------|
| $\Delta t \geq TL2$ | Kumulierung nur im Hauptregister | $TL3 < TL2$ |
| $TL3 < \Delta t < TL2$ | Kumulierung in TA2 und im Hauptregister | |
| $\Delta t \leq TL3$ | Kumulierung in TA3 und im Hauptregister | |

Bei der Eingabe der Tarifgrenzen muss TL3 immer kleiner sein als TL2.

Der T1-T2 Tarif kann als Grundlage für die gewichtete Verbraucherabrechnung verwendet werden. Ein niedriges Δt (kleiner Unterschied zwischen Vor- und Rücklauftemperaturen) bedeutet schlechte Wirtschaftlichkeit für den Wärmelieferanten.

EE=14 Vorlauftemperaturtarif

Ist die aktuelle Vorlauftemperatur (T1) höher als TL2 aber niedriger als/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA2 kumuliert. Steigt die aktuelle Vorlauftemperatur höher als TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

| | | |
|---------------------|---|-------------|
| $T1 \leq TL2$ | Kumulierung nur im Hauptregister | $TL3 > TL2$ |
| $TL3 \geq T1 > TL2$ | Kumulierung in TA2 und im Hauptregister | |
| $T1 > TL3$ | Kumulierung in TA3 und im Hauptregister | |

Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2.

Der Vorlauftemperaturtarif kann als Abrechnungsgrundlage bei den Kunden dienen, denen eine vorgegebene Vorlauftemperatur garantiert wurde. Ist die „garantierte“ Mindesttemperatur bei TL3 angegeben, wird der berechnete Verbrauch in TA3 kumuliert.

EE=15 Rücklauftemperaturtarif

Ist die aktuelle Rücklauftemperatur (T2) höher als TL2 aber niedriger als/gleich TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA2 kumuliert. Steigt die aktuelle Rücklauftemperatur höher als TL3, wird die Wärmeenergie parallel zum Hauptregister in TA3 kumuliert.

| | | |
|---------------------|---|-------------|
| $T2 \leq TL2$ | Kumulierung nur im Hauptregister | $TL3 > TL2$ |
| $TL3 \geq T2 > TL2$ | Kumulierung in TA2 und im Hauptregister | |
| $T2 > TL3$ | Kumulierung in TA3 und im Hauptregister | |

Bei der Eingabe der Daten muss TL3 immer größer sein als TL2.

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 Wärmeverbrauches verwendet. Ist TL2 auf 08.00 und TL3 auf 16.00 eingestellt, wird der Verbrauch am Tag (08.00 Uhr bis 16.00 Uhr) in TA2 summiert, während der Verbrauch am Abend und in der Nacht (16.01 Uhr bis 7.59 Uhr) in TA3 summiert wird.

In TL2 muss eine niedrigere Uhrzeit eingegeben werden als in TL3.

| | | |
|------------------|---|-----------|
| TL 3 ≥ Uhr ≥ TL2 | Kumulierung in TA2 und im Hauptregister | TL3 > TL2 |
| TL 2 > Uhr > TL3 | Kumulierung in TA3 und im Hauptregister | |

Der zeitgesteuerte Tarif eignet sich für Abrechnungszwecke in Wohngebieten nahe Industriegebieten mit hohem Fernwärmeverbrauch und bei Industriekunden.

Um eine korrekte Zeiterfassung zu garantieren, wird ein Kopfmodul mit Echtzeituhr empfohlen.

EE=20 Wärme-/Kältevolumentarif

Der Wärme-/Kältevolumentarif wird zur Aufteilung des Volumens in Wärmeverbrauch und Kälteverbrauch verwendet. TA2 summiert das im Zusammenhang mit der E1 (Wärmeenergie) verbrauchte Volumen und TA3 summiert das im Zusammenhang mit E3 (Kälteenergie) verbrauchte Volumen.

| | | |
|----------------------------|---|------------------------------------|
| T1 ≥ T2 | Das Volumen wird in TA2 und V1 kumuliert. | TL2 und TL3 werden nicht verwendet |
| T2 > T1 und T1 < T1 Grenze | Das Volumen wird in TA3 und V1 kumuliert. | |
| T2 > T1 und T1 > T1 Grenze | Das Volumen wird in TA2 und V1 kumuliert. | |

Bei kombinierter Wärme-/Kältemessung wird das Komplettvolumen im Register V1 kumuliert, während die Wärmeenergie in E1 und die Kälteenergie in E3 kumuliert wird. Der Wärme-/Kältevolumentarif teilt das Verbrauchsvolumen in Wärmeverbrauch und Kälteverbrauch.

EE=20 sollte bei Wärme-/Kältezählern Typ 67-xxxxxx-6xx immer ausgewählt werden.

EE=21 PQ-Tarif

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

| | | |
|---------------------|--|---|
| P ≤ TL2 und q ≤ TL3 | Kumulierung nur im Hauptregister | TL2 = Leistungsgrenze (P) TL3 = Durchflussgrenze (q) |
| P > TL2 | Kumulierung in TA2 und im Hauptregister | |
| q > TL3 | Kumulierung in TA3 und im Hauptregister | |
| P > TL2 und q > TL3 | Kumulierung in TA2, TA3 und im Hauptregister | |

Der PQ-Tarif wird beispielsweise bei Kunden verwendet, die einen festgelegten, auf max. Leistung und max. Durchfluss basierenden Preis bezahlen.

6.12 Datenlogger

MULTICAL® 601 verfügt über einen nicht löschbaren Speicher (EEPROM), in dem die Ergebnisse von vielen Datenloggern gespeichert werden. Der Zähler verfügt über die folgenden Datenlogger:

| Datenprotokollierungsintervall | Datenprotokollierungstiefe | Gespeicherter Wert |
|---|--|------------------------------|
| Jahreslogger | 15 Jahre | Zählerstand • |
| Monatslogger | 36 Monate | Zählerstand • |
| Tageslogger | 460 Tage | Verbrauch (Zuwachs)/Tag ♦ |
| Stundenlogger , Kopfmodul 67-08 und 67-0A | 1392 Stunden | Verbrauch (Zuwachs)/Stunde ♦ |
| Programmierbarer Datenlogger, Kopfmodul 67-0B und Bodenmodul 67-00-22 | 1080 Protokollierungen Logger Intervall 1-1440 min. (z.B. Stundenprotokollierungen von 45 Tagen oder 15-Min.-Protokollierungen von 11 Tagen) | 30 Register und Werte • |
| Infologger | 50 Ereignisse (36 können angezeigt werden) | Info-Code und Datum |

Die Logger sind fest installiert und daher können die Registertypen nicht geändert werden, außerdem sind die Speicherintervalle festgelegt. Wenn das jüngste Ergebnis in EEPROM gespeichert wurde, wird das älteste überschrieben.

6.12.1 Jahres-, Monats-, Tages- und Stundenlogger

Die folgenden Register werden als Zählwerte jährlich und monatlich zum Stichtag gespeichert. Zusätzlich wird der tägliche Zuwachs um Mitternacht gespeichert.

| Registertyp | Beschreibung | Jahres-logger | Monats-logger | Tages-logger | 67-08 67-0A Stunden-logger | 67-0B 67-00-22 Prog. logger |
|--------------------------------|--|---------------|---------------|--------------|----------------------------------|--------------------------------------|
| Datum (JJ.MM.TT) | Jahr, Monat und Tag der Speicherung | • | • | ♦ | ♦ | • |
| Uhr (hh.mm.ss.) | Uhrzeit | - | - | - | - | • |
| Log Info | Status, Qualitätsstempel von Log-Record | - | - | - | - | • |
| E1 | E1=V1(T1-T2)k Wärmeenergie | • | • | ♦ | ♦ | • |
| E2 | E2=V2(T1-T2)k Wärmeenergie | • | • | ♦ | ♦ | • |
| E3 | E3=V1(T2-T1)k Kälteenergie | • | • | ♦ | ♦ | • |
| E4 | E4=V1(T1-T3)k Vorlaufenergie | • | • | ♦ | ♦ | • |
| E5 | E5=V2(T2-T3)k Rücklaufenergie oder Zapfen vom Rücklauf | • | • | ♦ | ♦ | • |
| E6 | E6=V2(T3-T4)k Energieinhalt in warmes Wasser, separat | • | • | ♦ | ♦ | • |
| E7 | E7=V2(T1-T3)k Energieinhalt in warmes Wasser vom Vorlauf | • | • | ♦ | ♦ | • |
| E8 | E8=m³ x T1 (Vorlauf) | • | • | ♦ | - | • |
| E9 | E9=m³ x T2 (Rücklauf) | • | • | ♦ | - | • |
| TA2 | Tarifregister 2 | • | • | - | - | - |
| TA3 | Tarifregister 3 | • | • | - | - | - |
| V1 | Volumenregister für Volumen 1 | • | • | ♦ | ♦ | • |
| V2 | Volumenregister für Volumen 2 | • | • | ♦ | ♦ | • |
| VA | Zusätzlicher Wasser- oder Stromzähler angeschlossen am Eingang A | • | • | ♦ | ♦ | • |
| VB | Zusätzlicher Wasser- oder Stromzähler angeschlossen am Eingang B | • | • | ♦ | ♦ | • |
| M1 | Masse korrigiertes V1 | - | - | ♦ | ♦ | • |
| M2 | Masse korrigiertes V2 | - | - | ♦ | ♦ | • |
| INFO | Informationscode | • | • | ♦ | ♦ | • |
| DATUM DES MAX. DURCHFLUSSES V1 | Datumstempel des max. Durchflusses im jeweiligen Zeitraum | • | • | - | - | - |
| MAX. DURCHFLUSS V1 | Wert des max. Durchflusses im jew. Zeitraum | • | • | - | - | - |
| DATUM DES MIN. DURCHFLUSSES V1 | Datumstempel des min. Durchflusses im jeweiligen Zeitraum | • | • | - | - | - |
| MIN. DURCHFLUSS V1 | Wert des min. Durchflusses im jew. Zeitraum | • | • | - | - | - |
| DATUM DER MAX. LEISTUNG V1 | Datumstempel der max. Leistung im jeweiligen Zeitraum | • | • | - | - | - |
| MAX. LEISTUNG V1 | Wert der max. Leistung im jeweiligen Zeitraum | • | • | - | - | - |

| | | | | | | |
|----------------------------|---|---|---|---|---|---|
| DATUM DER MIN. LEISTUNG V1 | Datumstempel der min. Leistung im jeweiligen Zeitraum | • | • | - | - | - |
| MIN. LEISTUNG V1 | Wert der min. Leistung im jeweiligen Zeitraum | • | • | - | - | - |
| T1Durchschn. | Zeitabhängiger Durchschnitt T1 | - | - | ◆ | ◆ | - |
| T2Durchschn. | Zeitabhängiger Durchschnitt T2 | - | - | ◆ | ◆ | - |
| T3Durchschn. | Zeitabhängiger Durchschnitt T3 | - | - | ◆ | ◆ | - |
| P1Durchschn. | Zeitabhängiger Durchschnitt P1 | - | - | ◆ | ◆ | - |
| P2Durchschn. | Zeitabhängiger Durchschnitt P2 | - | - | ◆ | ◆ | - |
| dE (dV) | Differenzenergie (Differenzvolumen) | - | - | - | ◆ | - |
| cE (eV) | Energie überprüfen (Volumen überprüfen) | - | - | - | ◆ | - |
| Betriebsstundenzähler | Kumulierte Anzahl Betriebsstunden | - | - | - | - | • |
| T1 | Aktueller Wert für T1 | - | - | - | - | • |
| T2 | Aktueller Wert für T2 | - | - | - | - | • |
| T3 | Aktueller Wert für T3 | - | - | - | - | • |
| T4 | Aktueller Wert für T4 | - | - | - | - | • |
| T1-T2 (Δt) | Aktueller Differenzwert | - | - | - | - | • |
| Durchfluss (V1) | Aktueller Wasserdurchfluss in V1 | - | - | - | - | • |
| Durchfluss (V2) | Aktueller Wasserdurchfluss in V2 | - | - | - | - | • |
| Leistung (V1) | Aktuelle Leistung | - | - | - | - | • |
| P1 | Aktueller Druck im Vorlauf | - | - | - | - | • |
| P2 | Aktueller Druck im Rücklauf | - | - | - | - | • |

NB: Bei konstantem maximalem Wasserdurchfluss und andauerndem $\Delta\Theta > 75\text{ K}$ kann bei CCC=010-011-012-013-150-202-205 im Tagesdatenlogger einen Overflow entstehen. Bei diesen Kombinationen empfehlen wir die Verwendung des Prog. Datenloggers Typ 67-0B oder Typ 67-00-22.

6.12.2 Infologger

Bei jeder Änderung des Informationscodes werden das Datum und der Info-Code gespeichert. Daher ist es möglich, die letzten 50 Änderungen des Info-Codes sowie das Datum der Änderung auszulesen.

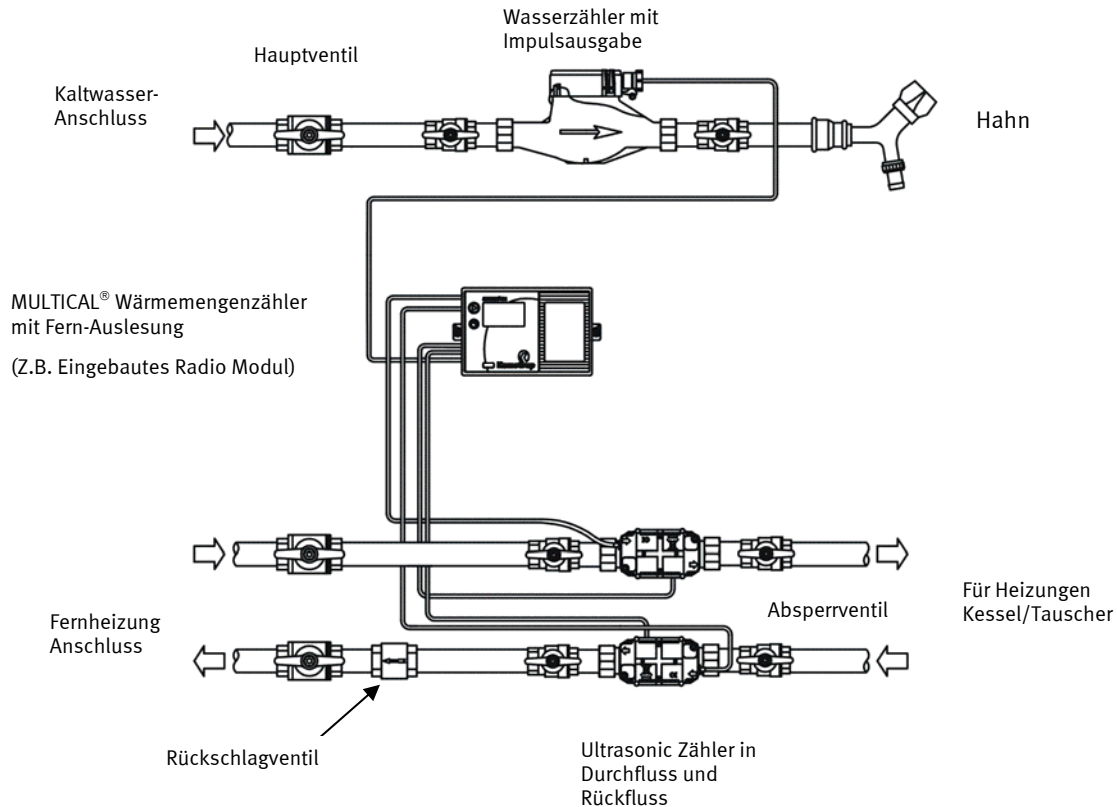
| Registertyp | Beschreibung |
|------------------|-------------------------------------|
| Datum (JJ.MM.TT) | Jahr, Monat und Tag der Speicherung |
| Info | Info-Code am betreffenden Datum |

Auf der Anzeige können die letzten 36 Änderungen mit entsprechendem Datum abgelesen werden.

6.13 Lecküberwachung

6.13.1 Fernwärmeanlagen

Das Lecküberwachungssystem eignet sich vor allem für direkt angeschlossene Fernwärmeanlagen, d.h. Anlagen ohne einen Wärmetauscher zwischen dem Fernwärmenetz und der Heizungsanlage im Hause. Das Lecküberwachungssystem besteht aus zwei Ultraschall-Wasserzählern, die im Vor- und Rücklauf montiert sind, und Temperaturfühlern in beiden Leitungen. Zusätzlich überwacht die elektronische MULTICAL® 601 auch eventuell auftretende Massendifferenzen (temperaturkompensiertes Volumen) zwischen Vor- und Rücklauf.



Wenn eine Differenz höher als 20% des Messbereichs (entspricht 300 l/h in einem Einfamilienhaus) festgestellt wird, wird innerhalb von 120 Sek. per Fernmeldung ein Alarm ausgelöst.

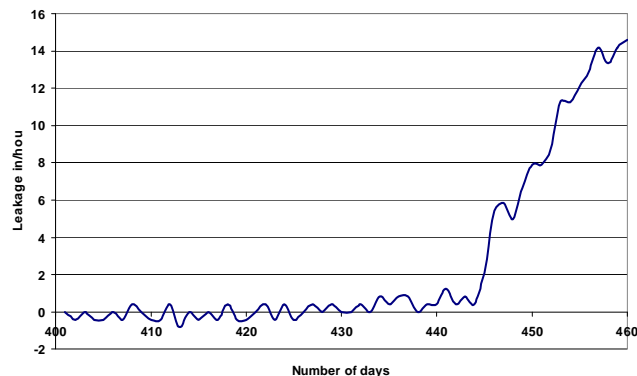
Kleine Lecks von 15 kg/h oder mehr bei qp 1,5 m³/h werden auf Basis eines 24-Std-Durchschnitts überwacht, um Fehlalarme durch Luftblasen und plötzliche Durchflussänderungen (z.B. von Warmwasseraustauschern) zu verhindern.

| Lecküberwachung Fernwärme (V1-V2) | |
|-----------------------------------|-------------------------------------|
| M= | Empfindlichkeit der Lecküberwachung |
| 0 | AUS |
| 1 | 1,0% qp + 20% q |
| 2 | 1,0% qp + 10% q |
| 3 | 0,5% qp + 20% q |
| 4 | 0,5% qp + 10% q |

Anmerkung: M=2 ist ein voreingestellter Wert, wenn die Lecküberwachung verwendet wird. Eine höhere Empfindlichkeitsstufe, z.B. M=4 kann nur mittels METERTOOL eingestellt werden.

Info-Codes für Leckage/Bersten sind aktiv nur, wenn M > 0 bzw. N > 0.

Beispiel: Die untenstehende Kurve zeigt die Differenz zwischen Masse V1 und Masse V2 während eines Zeitraums von 60 Tagen bevor ein Leckalarm wegen einer Leakage in einer Warmwasserleitung für Fußbodenheizung ausgelöst wurde. Die Abbildung zeigt in den ersten 43 Tagen eine Fluktuation von ca. ± 1 kg/h. Diese Fluktuation ist normal und bedeutet keine Leakage in der Anlage.



6.13.2 Bersten im Heizungssystem

Alle 30 Sek. wird der aktuelle Durchfluss in der Vorlaufleitung mit dem der Rücklaufleitung verglichen. Wenn bei vier aufeinanderfolgenden Messungen (120 Sek.) eine Differenz höher als 20% des Nenndurchflusses festgestellt wird, wird der Info-Code 00512 per Fernmeldung gesendet und ein „Berstalarm“ ausgelöst.

6.13.3 Kaltwassersysteme

Neben den obigen Funktionen kann MULTICAL® 601 an den Impulsgeber eines Kaltwasserzählers angeschlossen werden. Auf diese Weise kann der Kaltwasserverbrauch überwacht werden. Eine laufende Toilettenspülung oder andere Lecks z.B. an Heizspiralen in Wassertanks führen dazu, dass Impulse rund um die Uhr empfangen werden.

Wenn MULTICAL® 601 nicht mindestens eine Stunde lang täglich keine Impulse empfängt, ist das ein Zeichen für ein Leck im Wassersystem und ein Alarm wird per Fernmeldung ausgelöst.

| Lecksuche Kaltwasser (VA) | |
|---------------------------|---|
| N= | Konstante Leakage bei Nullverbrauch (Impulsauflösung 10 l/Impuls) |
| 0 | AUS |
| 1 | 20 l/h (1/2 Stunde ohne Impulse) |
| 2 | 10 l/h (1 Stunde ohne Impulse) |
| 3 | 5 l/h (2 Stunden ohne Impulse) |

Anmerkung: N=2 ist ein voreingestellter Wert im Zusammenhang mit der Lecküberwachung. Eine höhere Empfindlichkeitsstufe, z.B. N=3 kann nur mittels METERTOOL eingestellt werden. Info-Codes für Leakage/Bersten sind aktiv nur, wenn M > 0 bzw. N > 0.

6.13.4 Empfang von Alarmmeldungen

Wenn der Zähler ein Leck oder Bersten festgestellt hat, sendet er eine Alarmmeldung an eine Empfangsstation. Dort werden die ankommenden Alarmmeldungen nach einem mit jedem Kunden individuell vereinbartem Handlungsmuster weitergegeben, z.B. kann als Erstes eine SMS an die Mobiltelefonnummer des Kunden gesendet werden. Gleichzeitig bekommt auch das zuständige Heizwerk/Versorgungsunternehmen eine Nachricht. Eine regelmäßige Datenübertragung vom MULTICAL® 601 an die Empfangsstation/das Überwachungszentrum sichert, dass eventuelle fehlerhafte Fernauslesungen als solche erkannt werden.

6.13.5 Überwachung, aber kein automatisches Absperren

Das Lecküberwachungssystem basiert auf eine Installation bei einer großen Anzahl von Privathaushalten, die mit Fernwärme heizen. Üblicherweise wird das Lecküberwachungssystem von einem Versorgungsunternehmen installiert und gewartet, das auch die obligatorische Wärmemessung bei allen Fernwärmekunden in seinem Bereich durchführt. Der private Einzelkunde übernimmt also weder die Wartung noch andere technische Aufgaben, die das Lecküberwachungssystem betreffen, und es darf kein erhöhtes Risiko einer Fehlspernung geben, die zu einem frostbedingten Rohrbruch führen würde. Daher muss das komplette System so zuverlässig sein, dass der Betrieb für 12 Jahre ohne Wartung gesichert ist. Da weder thermisch noch elektrisch aktivierte Absperrventile eine derartig lange Lebensdauer haben, ist es nicht möglich, automatische Absperrung einzusetzen.

6.13.6 Der erste Tag nach Reset

Am ersten Tag nach der Installation (wenn der Zähler keine Versorgungsspannung hatte) werden keine Info-Codes angezeigt und im Falle eines festgestellten Lecks im Heizungs- oder Kaltwassersystem kein Alarm ausgelöst.

Diese Funktionseinschränkung dient zur Vermeidung von Fehlalarmen, die durch die Montage und den verkürzten Messzeitraum entstehen können.

Die Alarmfunktion kann über die Fernmeldung geprüft werden: Beide Drucktasten gleichzeitig drücken, bis „Call“ auf der Anzeige erscheint.



6.14 Reset-Funktionen

6.14.1 Rückstellung des Betriebsstundenzählers

Die Rückstellung des Betriebsstundenzählers kann z.B. bei Batteriewechsel erfolgen.

Mit dem Betriebsstundenzähler wird normalerweise kontrolliert, ob der Zähler über den ganzen Abrechnungszeitraum (z.B. 1 Jahr = 8760 Stunden) im Betrieb war. Daher muss das Versorgungsunternehmen immer darüber informiert werden, bei welchen Zählern die Betriebsstundenzähler zurückgestellt worden sind.



Zur Rückstellung des Betriebsstundenzählers werden zuerst die Plomben des Versorgungsunternehmens gebrochen, dann das Rechenwerksoberteil vom Bodenstück abgehoben, bis die Anzeige erlischt.

Dann wird das Rechenwerksoberteil wieder auf das Bodenstück gesteckt. Die obere Drucktaste wird mindestens 10 Sek. gedrückt, bis die Anzeige wieder z.B. Energie anzeigt.



Der Betriebsstundenzähler ist damit zurückgestellt.

6.14.2 Rückstellung der Datenlogger

Eine separate Rückstellung der Datenlogger, Infologger und Max.- und Min.-Logger (ohne Rückstellung der eichpflichtigen Register) ist nur mittels METERTOOL möglich. Für weitere Informationen siehe Abschnitt 13.

6.14.3 Rückstellung aller Register

Eine Rückstellung aller eichpflichtigen und nicht-eichpflichtigen Register inkl. Datenlogger, Infologger und Max.- und Min.-Logger ist nur mit Hilfe von METERTOOL, wenn das Eichsiegel gebrochen und die interne „Totalprogrammiersperre“ kurzgeschlossen ist. Da das Eichsiegel gebrochen wird, kann dies nur von einem akkreditierten Prüflabor durchgeführt werden.

Die folgenden Register werden zurückgestellt:

Alle eichpflichtigen und nicht-eichpflichtigen Register inkl. Datenlogger, Infologger und Max.- und Min.-Logger (die max. Werte werden auf Null gestellt und die min. Werte auf 100 000).

Nach der Rückstellung wird das Datum zuerst auf 2000.01.01 eingestellt und dann auf das aktuelle Datum/die aktuelle Zeit des verwendeten PCs umgestellt. Bitte auf die korrekte Zeiteinstellung (technische Standardzeit = „Winterzeit“) auf dem PC achten, bevor mit der Rückstellung begonnen wird.

6.15 SMS-Befehle

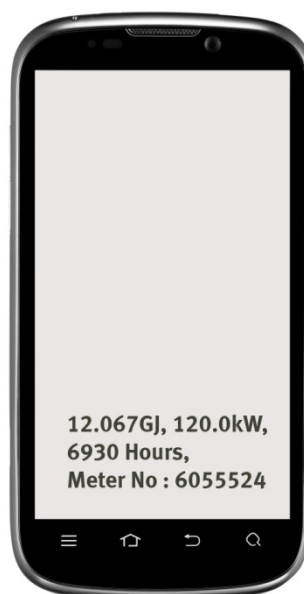
MULTICAL® 601 kann mit einer SMS ausgelesen werden. Um dies zu tun, muss dem Zähler ein GSM-Modul (68G6xxxx) mit einer SIM-Karte angeschlossen werden. Die Ablesung geschieht, indem man von einem Handy eine SMS direkt zum Zähler. Hienach empfängt man eine Antwort mit folgenden Werten:

- Akk. Energie: [KWh], [MWh], [GJ] oder [GCal]
- Aktuelle Leistung: [KW] oder [MV]
- Stundenzähler
- Zählernummer

Es ist ebenfalls möglich, die Signalstärke des Modems mit einem SMS auszulesen. Man empfängt eine Antwort mit der aktuellen Signalstärke des Modems auf einer Skala von 0-31, wo 31 am Besten ist. Die Signalstärke muss mindestens 12 sein. Sehen Sie sich die Beispiele auf der nächsten Seite.

WICHTIG: SMS-Befehle müssen **entweder** große **oder** kleine Buchstaben enthalten, d. h. große und kleine Buchstaben dürfen nicht im gleichen SMS-Befehl vorhanden sein.

| READ_HEAT_METER – für die Auslesung von MULTICAL® 601 | |
|--|---|
| Syntax | =READ_HEAT_METER# |
| Antwort bei Fehler | KEINE ANTWORT |
| Beispiel von SMS-Befehl | =READ_HEAT_METER# |
| Beispiel von korrekter Antwort | 12.067Gj, 120.0kW 6930 Hours, Meter No.: 6055524 |



| SIGNAL – zur Auslesung der Signalstärke | |
|--|-------------------------|
| Syntax, Befehl | =SIGNAL# |
| Antwort bei Fehler | KEINE ANTWORT |
| Beispiel von SMS-Befehl | =SIGNAL# |
| Beispiel von korrekter Antwort | Signal: 16(0-31) |

7 Durchflusssensoranschluss

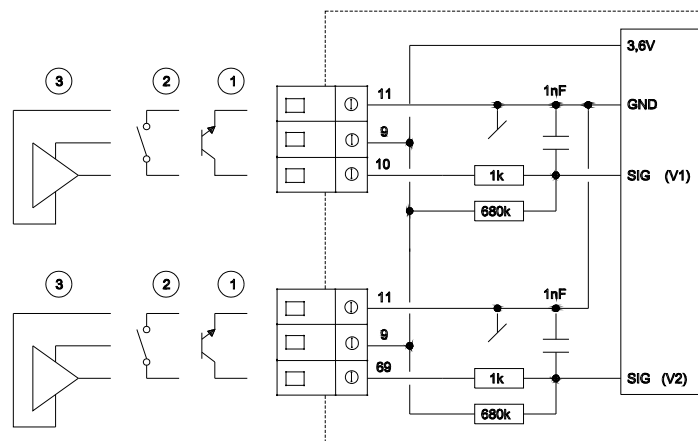
MULTICAL® 601 kann über insgesamt vier Impulseingänge verfügen, von denen V1 und V2 für die Energieberechnung und Lecküberwachung dienen, und VA und VB für die Aufsummierung von Impulsen z.B. von Wasser- und Stromzählern.

V1 und V2 können entweder schnelle ($CCC > 100$) oder langsame Impulse ($CCC = 0XX$) empfangen. Schnelle und langsame Impulse können nicht gleichzeitig verwendet werden.

7.1 Volumeneingänge V1 und V2

Je nach Anwendung kann MULTICAL® 601 an einen oder zwei Durchflusssensoren angeschlossen werden. Im Allgemeinen werden die Anlagen mit einem Durchflusssensor am V1 angeschlossen, unabhängig davon, ob der Sensor am Vor- oder Rücklauf montiert ist.

Da der Standardanschluss PCB Impulse von sowohl elektronischen als auch mechanischen Zählern empfängt, können fast alle gängigen Durchflusssensortypen angeschlossen werden. Außerdem ist auch eine Anschlussplatine PCB für den Empfang von aktiven 24 V Impulsen lieferbar.



7.1.1 Durchflusssensor mit Transistor- oder FET-Ausgang ①

Normalerweise ist der Signalgeber ein Optokoppler mit einem Transistor- oder FET-Ausgang. V1 wird an Klemmen 10(+) und 11(-), V2 an Klemmen 69(+) und 11(-) angeschlossen. Klemme 9 wird in dieser Applikation nicht verwendet.

Der Leckstrom am Transistor- oder FET-Ausgang darf im OFF-Zustand $1\mu A$ und im ON-Zustand $0,4 V$ nicht übersteigen.

Es muss ein geeigneter CCC-Code mit der selben Anzahl von Impulsen pro Liter wie beim Durchflusssensor ausgewählt werden, und der CCC-Code für diesen Durchflusssensortyp muss > 100 sein.

Beispiel: $CCC=147$ stimmt mit einem elektronischen Zähler mit 1 Impuls/Liter und $q_p 150 m^3/h$ überein.

7.1.2 Durchflusssensor mit Reed-Schalter-Ausgang ②

Der Signalgeber ist ein Reed-Schalter, der normalerweise an Flügelrad- oder Woltmannzähler montiert ist, oder ein Relaisausgang z.B. von einem MID-Zähler. V1 wird an Klemmen 10(+) und 11(-), V2 an Klemmen 69(+) und 11(-) angeschlossen. Klemme 9 wird in dieser Applikation nicht verwendet.

Der Leckstrom darf im OFF-Zustand $1\mu A$ und im ON-Zustand $10 k\Omega$ nicht übersteigen.

Es muss eine geeignete CCC-Code mit der selben Anzahl von Impulsen pro Liter wie beim Durchflusssensor ausgewählt werden, und der CCC-Code für diesen Durchflusssensortyp muss im Bereich $010 \leq CCC \leq 022$ liegen.

Beispiel: $CCC=012$ stimmt mit einem mechanischen Durchflusssensor mit 100 Liter/Impuls überein. Durchflusssensoren mit Q_{max} im Bereich $10...300 m^3/h$ können diesen CCC-Code verwenden.

7.1.3 Durchflusssensor mit aktivem Ausgang, der über MULTICAL® versorgt wird ③

Dieser Anschluss wird sowohl mit ULTRAFLOW® als auch mit Kamstrups elektronischen Abtastern für Flügelradzähler verwendet. Der Stromverbrauch dieser Einheiten ist sehr niedrig und mit der Batterielebensdauer von MULTICAL® abgestimmt.

Es muss ein geeigneter CCC-Code mit der selben Anzahl von Impulsen pro Liter wie beim Durchflusssensor ausgewählt werden, und der CCC-Code für diesen Durchflusssensortyp muss > 100 sein.

Beispiel: CCC=119 stimmt mit einem elektronischen Zähler mit 100 Impulse/Liter und qp 1,5 m³/h überein.

V1 und V2 werden wie folgt angeschlossen:

| | V1 | V2 |
|----------------------|----|----|
| Rot (3.6 V) | 9 | 9 |
| Gelb (Signal) | 10 | 69 |
| Blau (GND) | 11 | 11 |

Tabelle 2

7.1.3.1 Anwendung des Pulse Transmitter zwischen ULTRAFLOW® und MULTICAL®

Generell darf ein 10 m langes Kabel zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® verwendet werden.

Bei Bedarf von einem längeren Kabel, kann ein Pulse Transmitter zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® verwendet werden, wodurch die Kabellänge bis zu 50m verlängert werden kann.

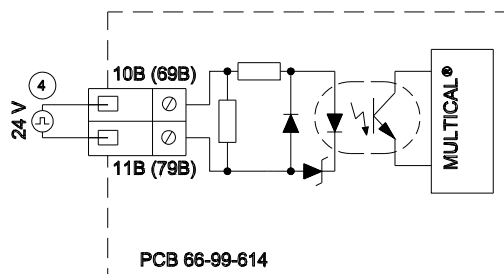
Wenn zwischen MULTICAL® und ULTRAFLOW® ein Pulse Transmitter verwendet wird, werden die Volumenimpulse von Durchflusssensor an das Rechenwerk weitergesendet, aber das Rechenwerk kann nicht zum Durchflusssensor Daten senden. Um fehlerhafte Info-Code zu vermeiden, ist es daher notwendig die Info-Codes auf die Datenkommunikation zwischen MULTICAL® und ULTRA-FLOW® 54 (Info = 16-1024-2048-128-4096-8192-16384-32768) abzuwählen.

Die oben genannten Info-Coden können mit Hilfe des PC-Programms METERTOOL abgewählt werden, entweder durch den Wechsel der CCC-Code 4xx zu 1xx oder durch Verwendung der "Info Code Setup"-Funktion unter "Utility". Siehe Abschnitt 13-2-3 „Info-Code Setup“.

7.2 Durchflusssensor mit aktivem 24 V Impulsausgang ④

Wenn MULTICAL® an „industriellen“ Durchflusssensoren mit einem 24 V aktiven Impulsausgang angeschlossen wird, muss eine Anschlussplatine Typ 66-99-614 in MULTICAL® 601 Typ 67-B oder 67-D mit einem 4-Leiter-Temperaturfühleranschluss verwendet werden.

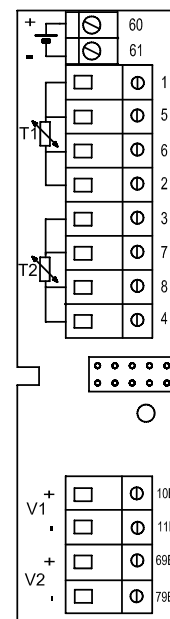
67-D verfügt bei Lieferung über ein installiertes 66-99-614.



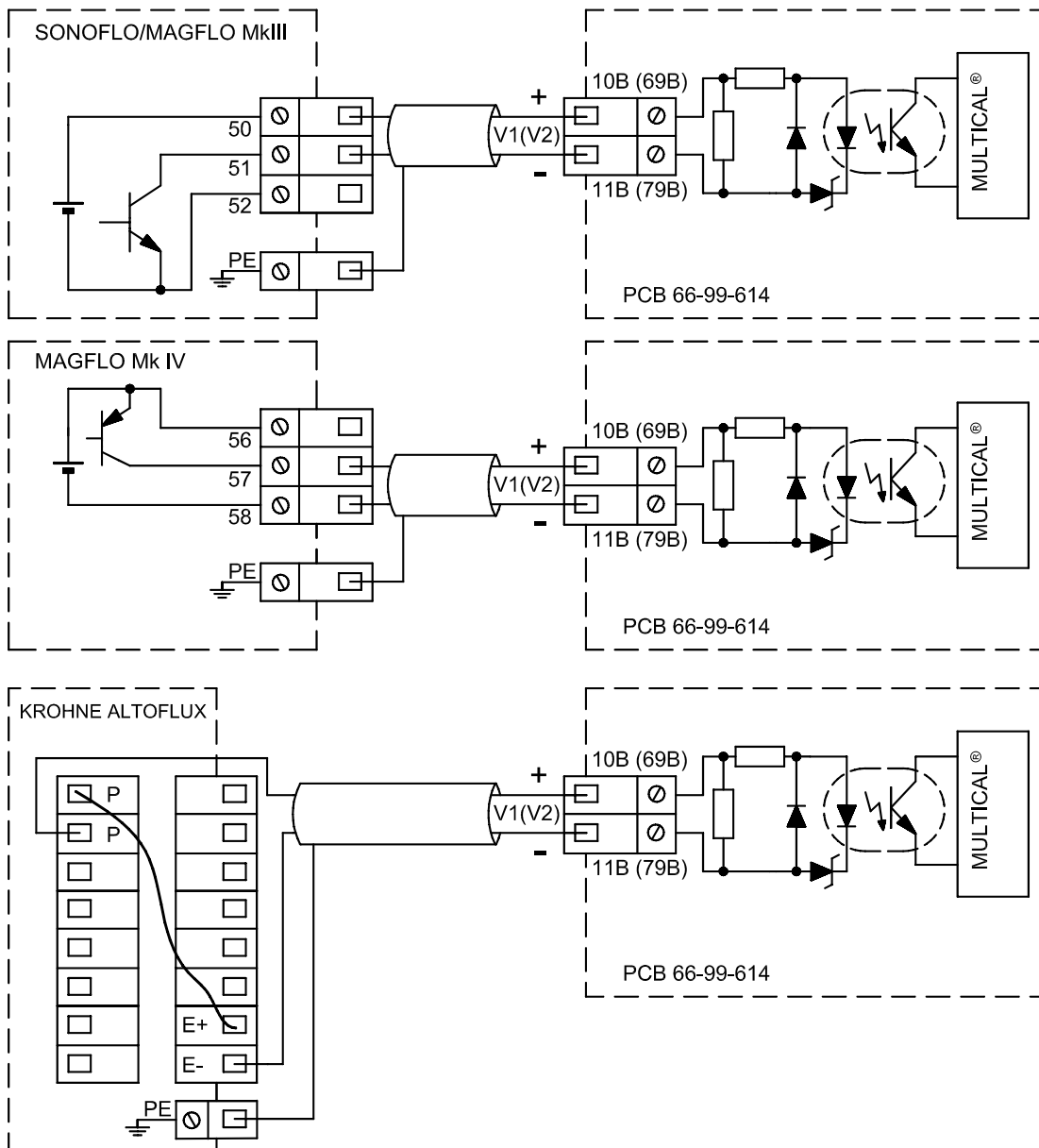
Technische Daten

| | |
|-------------------------------|---|
| Impulseingangsspannung | 12...32 V |
| Impulsstrom | Max. 12 mA bei 24 V |
| Impulsfrequenz | Max. 128 Hz |
| Impulslänge | Min. 3 ms |
| Kabellänge V1 und V2 | Max. 100 m (inkl. Mindestabstand 25 cm zu anderen Leitungen) |
| Galvanische Isolation | Die Eingänge V1 und V2 sind sowohl einzeln als auch vom MULTICAL® isoliert. |
| Isolationsspannung | 2 kV |
| Netzversorgung MULTICAL® | 24 VAC oder 230 VAC |
| Batterielebensdauer MULTICAL® | Nur V1 verwendet: 6 Jahre V1 und V2 verwendet: 4 Jahre |

Zusätzlich wird die Batterielebensdauer durch den Einsatz von Datenkommunikationsmodulen weiter reduziert. Für weitere Informationen bitte Kamstrup A/S kontaktieren.



7.2.1 Anschlussbeispiele



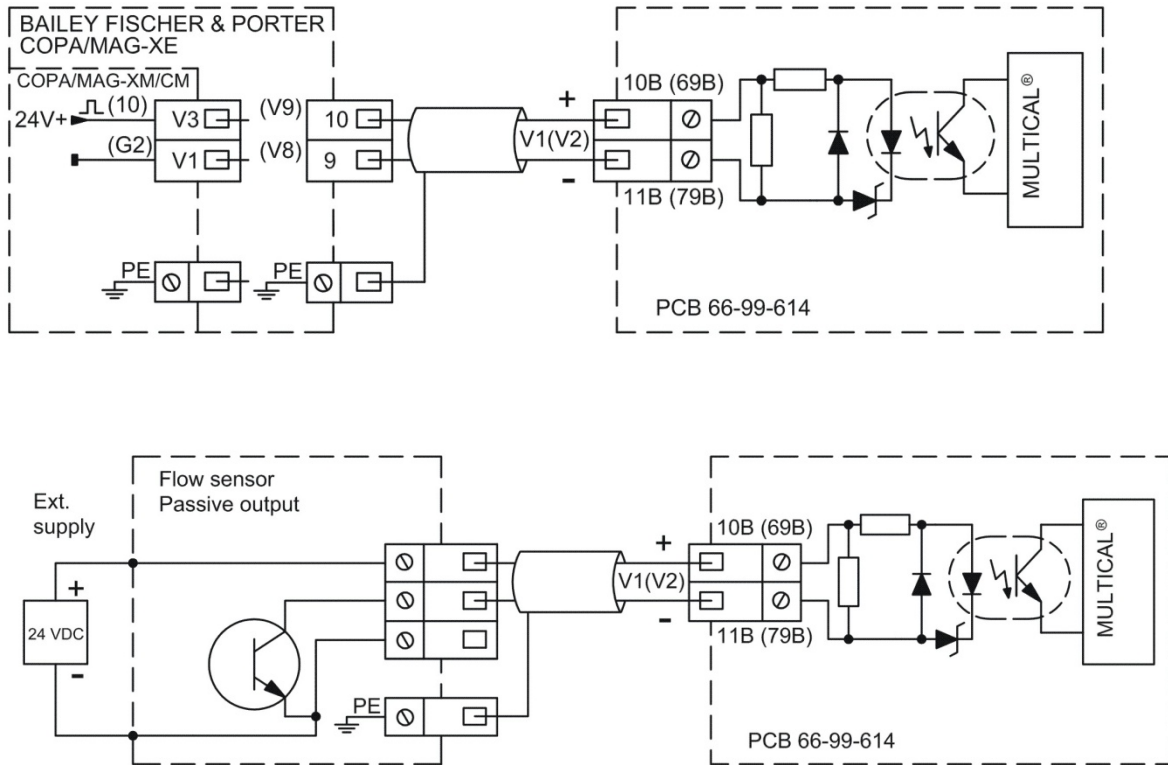


Abbildung 3

7.2.2 Durchflusssensorprogrammierung

Für die Installation ist es wichtig, dass sowohl der Durchflusssensor als auch MULTICAL® korrekt programmiert worden sind. Die untenstehende Tabelle zeigt die verschiedenen Möglichkeiten:

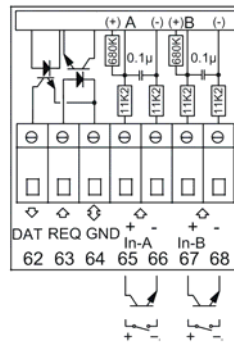
| CCC Nr. | Vor-zähler | Durchfluss-faktor | Anzahl Dezimale auf der Anzeige | | | | | | | Qp Bereich [m³/h] | Qs [m³/h] | Typ | Durchfluss-sensor |
|---------|------------|-------------------|---------------------------------|----|----------|------|----|--------|--------|-------------------|-----------|------------------|-------------------|
| | | | MWh Gcal | GJ | m³ [ton] | m³/h | MW | l/Imp. | Imp./l | | | | |
| 201 | 100 | 235926 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 10...100 | 75 | FUS380 DN50-65 | K-M |
| 202 | 40 | 589815 | 2 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2,5 | 0,4 | 40...200 | 240 | FUS380 DN80-100 | K-M |
| 203 | 400 | 589815 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 2,5 | 0,4 | 100...400 | 500 | FUS380 DN125 | K-M |
| 204 | 100 | 235926 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 10 | 0,1 | 150...1200 | 1600 | FUS380 DN150-250 | K-M |
| 205 | 20 | 1179630 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 50 | 0,02 | 500...3000 | 3600 | FUS380 DN300-400 | K-M |

Table 3

7.3 Impulseingänge VA und VB

Zusätzlich zu den Impulseingängen V1 und V2 hat MULTICAL® 601 zwei extra Impulseingänge, VA und VB, zum Holen und Aufsummieren von Impulsen z. B. von Wasser- und Stromzählern per Fernabfrage. Die Impulseingänge befinden sich physisch auf den "Bodenmodulen" wie z. B. das "Daten-/Impulseingangsmodule", das im Anschlußbodenstück platziert werden kann. Die Summierung und Datenloggung der Werte werden jedoch vom Rechenwerk vorgenommen.

Die Impulseingänge VA und VB funktionieren unabhängig von den anderen Eingängen/Ausgängen. Deswegen sind sie in keinen Energiekalkulationen enthalten.



Die beiden Impulseingänge sind identisch konstruiert und können individuell für den Empfang von Impulsen aus den Wasserzählern mit max. 1 Hz oder aus den Stromzählern mit max. 3 Hz eingestellt werden.

Die Konfiguration vom korrekten Impulswerte erfolgt im Werk auf Grundlage der Bestellinformationen oder später mit Hilfe von METERTOOL. Siehe Abschnitt 3.6 über die Konfiguration von VA (FF-Codes) und VB (GG-Codes).

MULTICAL® 601 registriert den kumulierten Verbrauch der an VA und VB angeschlossenen Zähler und speichert die Register jeden Monat und jedes Jahr am Stichtag. Um die Identifikation während der Datenauslesung zu vereinfachen, ist es auch möglich, die Zählernummer der an VA und VB angeschlossenen Zähler zu speichern. Die Programmierung erfolgt mit METERTOOL.

Die Register, die sowohl auf der Anzeige (anhand des passenden DDD-Codes) als auch durch die Datenkommunikation ausgelesen werden können, beinhalten die folgenden Informationen sowie das Datum der Jahres- und der Monatsdaten:

| Speichertyp: | Zähler | Identifikation | Jahresdaten | Monatsdaten |
|--------------------------------------|--------|----------------|-------------|-------------|
| VA (kumulierter Register) | • | | | |
| Zählernummer VA | | • | | |
| Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück | | | • | |
| Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück | | | | • |
| VB (kumulierter Register) | • | | | |
| Zählernummer VB | | • | | |
| Jahresdaten, bis zu 15 Jahre zurück | | | • | |
| Monatsdaten, bis zu 36 Monate zurück | | | | • |

Mit Hilfe von METERTOOL können die Register VA und VB auf den Wert der angeschlossenen Zähler zum Zeitpunkt der Installation voreingestellt werden.

7.3.1 Anzeigebeispiel, VA

Im Beispiel unten VA ist auf FF=24 konfiguriert, was 10 Liter/Impuls und einem max. Durchfluss von 10 m³/h entspricht. Der an VA angeschlossene Zähler hat die Zählnummer 75420145, die mit METERTOOL im internen Speicher von MULTICAL® 601 gespeichert worden ist.



Kumulierter Register für VA (Eingang A)



Zählernummer VA (max. 8 Ziffern)



Jahresdaten, Datum von LOG 1 (der letzte Stichtag)



Jahresdaten, Wert von LOG 1 (die letzte Jahresauslesung)

Dieses ist das summierte Volumen, registriert am on the 1st January 2006.

8 Temperaturfühler

Für MULTICAL® 601 werden entweder Pt100 oder Pt500 Temperaturfühler gemäß EN 60751 (DIN/IEC 751) benutzt. Die Pt100 oder Pt500 Temperaturfühler sind Platin-Temperaturfühler mit einem nominellen ohmschen Widerstand von 100,000 Ω und 500,000 Ω, bei 0,00°C sowie entsprechend 138,506 Ω und 692,528 Ω bei 100,00°C. Alle Werte für den ohmschen Widerstand sind im internationalen Standard IEC 751, der für die Pt 100 Temperaturfühlern gilt, definiert. Die ohmschen Werte für die Pt500 Temperaturfühler sind 5 Mal höher. In der Tabelle unten sind die Widerstandswerte in [Ω] für jedes volle Grad für Pt100 und für Pt500 Temperaturfühler aufgeführt:

| 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 |

Pt100, IEC 751 Änderung 2-1995-07

Tabelle 4

| Pt500 | | | | | | | | | | |
|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| °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 |

Pt500, IEC 751 Änderung 2-1995-07

Tabelle 5

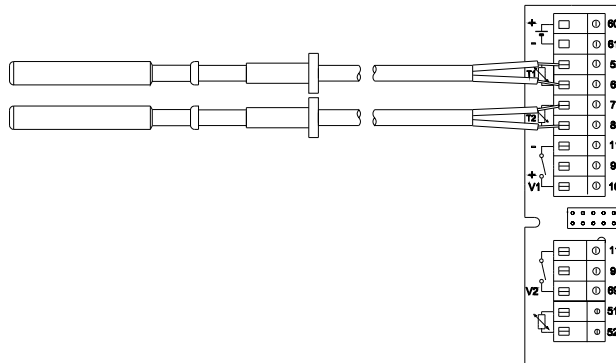
8.1 Temperaturfühlerarten

| | | | | | | | |
|---|---------------|----------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | MULTICAL® 601 | Type 67- | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
| Pt500 Fühlerpaar | | | | | | | |
| Kein Fühlerpaar | | | | | | | 0 |
| Tauchhülsenfühlerpaar mit 1,5 m Leitung | | | | | | | A |
| Tauchhülsenfühlerpaar mit 3,0 m Leitung | | | | | | | B |
| Tauchhülsenfühlerpaar mit 5 m Leitung | | | | | | | C |
| Tauchhülsenfühlerpaar mit 10 m Leitung | | | | | | | D |
| Kurzes Direktfühlerpaar mit 1,5 m Leitung | | | | | | | F |
| Kurzes Direktfühlerpaar mit 3,0 m Leitung | | | | | | | G |
| 3 Tauchhülsenfühler mit 1,5 m Leitung | | | | | | | L |
| 3 Tauchhülsenfühler mit 3,0 m Leitung | | | | | | | M |
| 3 Tauchhülsenfühler mit 5 m Leitung | | | | | | | N |
| 3 Tauchhülsenfühler mit 10 m Leitung | | | | | | | P |
| 3 kurze Direktfühler mit 1,5 m Leitung | | | | | | | Q3 |

8.2 Einfluss und Kompensation der Leitung

8.2.1 2-Leiter-Temperaturfühlerpaar

Kleine und mittelgroße Wärmezähler brauchen nur eine relativ kurze Temperaturfühlerlänge. Das 2-Leiter-Temperaturfühlerpaar, das den Vorteil einer einfachen Installation bietet, kann verwendet werden.



Die Leitungslänge und der Durchmesser müssen bei den zwei Temperaturfühlern eines für einen Wärmezähler verwendeten Fühlerpaars identisch sein. Die Leitung darf weder verkürzt noch verlängert werden.

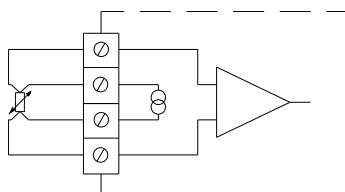
Die Einschränkungen bei der Benutzung von 2-Leiter-Temperaturfühlerpaaren gemäß EN 1434-2:2004 sind in der Tabelle unten definiert. Kamstrup liefert Pt500 Temperaturfühlerpaare mit bis zu 10 m Kabel (2 x 0,25 mm²).

| Leitungsdurchmesser [mm ²] | Pt100 Temperaturfühler | | Pt500 Temperaturfühler | |
|--|------------------------|---|------------------------|---|
| | Max. Leitungslänge [m] | Temperatursteigerung [K/m] <i>Kupfer @ 20 °C</i> | Max. Leitungslänge [m] | Temperatursteigerung [K/m] <i>Kupfer @ 20 °C</i> |
| 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

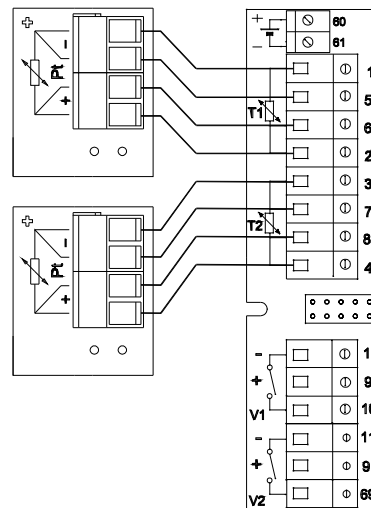
8.2.2 4-Leiter-Temperaturfühlerpaar

Falls für die Installation eine längere Leitungslänge benötigt wird als eine in der obigen Tabelle, wir empfehlen ein 4-Leiter-Temperaturfühlerpaar sowie einen MULTICAL® 601 Typ 67-B mit einem 4-Leiter-Anschluss.

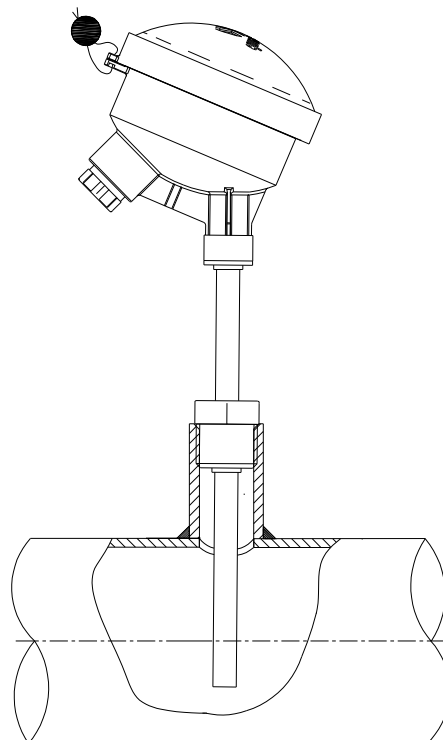


Die-4-Leiter-Konstruktion hat 2 Leiter für den Prüfstrom und 2 weitere Leiter für den Bemessungsstrom. Demzufolge haben die langen Temperaturfühlerleitungen in der Theorie keinen Einfluss auf sie. Jedoch in der Praxis sollte man keine längeren Leitungen als 100 m verwendet werden. Wir empfehlen, 4 x 0,25 mm² zu verwenden.

Das Anschlusskabel sollte einen Außendurchmesser von 5-6 mm, um eine optimale Festigung sowohl in MULTICAL® 601 und im Kabelanschluss des 4-Leiter-Fühlers zu erzielen. Das Isolationsmaterial/die Kabelhülle sollten auf der Basis der max. Temperaturen in der Installation ausgewählt werden. Normalerweise werden PVC-Kabel bis zum 80°C und bei höheren Temperaturen oft Silikonkabel verwendet.



Das 4-Leiter-Temperaturfühlerpaar von Kamstrup hat austauschbare Tauchhülsen in Längen von 90, 140 und 180 mm.



8.3 Tauchhülsenfühler

Der Pt500 Temperaturfühler besteht aus einer 2-Leiter Silikonleitung, deren Ende mit einer zum Schutz des Fühlerelements dienenden Edelstahl-Tülle von $\varnothing 5,8$ mm Durchmesser versehen ist.

Die Edelstahl-Tülle wird in die Tauchhülse, mit einem Innendurchmesser von $\varnothing 6$ und einem Außendurchmesser von $\varnothing 8$ mm, gesteckt. Die Tauchhülsen haben einen $R\frac{1}{2}$ (konisch $\frac{1}{2}$ ") Gewindeanschluss aus Edelstahl. Ihre Länge beträgt 65, 90 oder 140 mm. Die Fühlerkonstruktion 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 Durchflusssensorgößen.

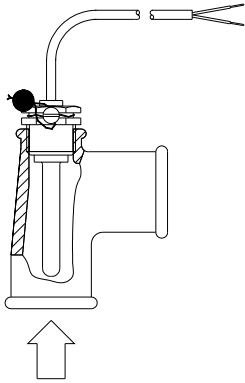
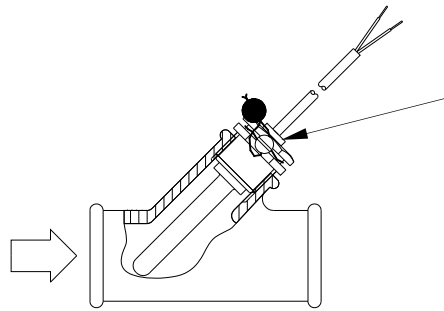


Abbildung 4



Das Kunststoffstück an der Fühlerleitung wird vor der Plombierungsschraube platziert, die vor der Plombierung leicht von Hand festgezogen werden kann.

Abbildung 5

Die Edelstahl-Tauchhülsen werden in den PN25-Installationen verwendet!

8.4 Pt500 kurzes Direktfühlerpaar

Die Pt500 kurzen Direktfühler sind gemäß dem Europäischen Standard für die Wärmehähler, EN 1434-2 konstruiert. Der Fühler ist so konstruiert, dass er direkt in das Bemessungsmedium, d.h. ohne Temperaturfühler, angebracht werden kann. So wird eine extrem kurze Ansprechzeit auf Temperaturänderungen von z. B. Warmwasseraustauschern für den Haugebrauch erzielt.

Der Fühler hat eine zweiadrige Silikonleitung. Das Fühlerrohr ist aus Edelstahl und hat einen Durchmesser von $\varnothing 4$ mm an der Spitze, an der das Messelement sitzt. Ein weiterer Vorteil dieser Fühler ist, dass sie direkt in verschiedene Typen von Durchflusssensoren eingebaut werden können, was die Installationskosten reduziert.

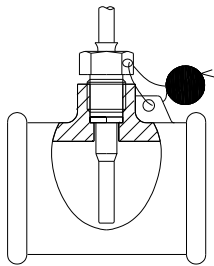


Abbildung 6

Der Fühler kann in einem speziellen T-Stück, erhältlich für Rohrausführungen 1/2“, 3/4“ und 1“, montiert werden.

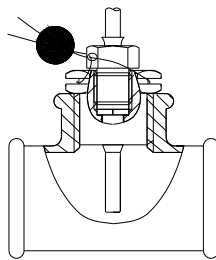


Abbildung 7

Der direkt eintauchende kurze Fühler kann auch mit den Nippeln R1/2 oder R3/4 M10 in einem Standard 90° T-Stück montiert werden.

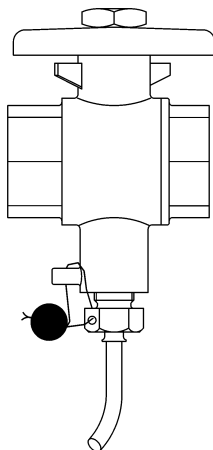


Abbildung 8

Für servicefreundliches Zähleraustausch kann der direkt eintauchende kurze Fühler in ein Kugelventil mit Fühlerstutzen montiert werden.

Kugelventile für den Einsatz von Fühlern werden mit G1/2, G3/4 und G1 geliefert.

| | | | |
|-----|----------|----------|----------|
| No. | 6556-474 | 6556-475 | 6556-476 |
| | G1/2 | G3/4 | G1 |

Max. 130°C und PN16

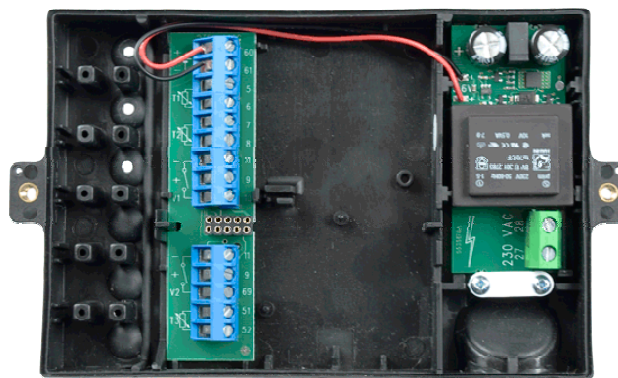
Die obigen Angaben gelten für Standardinstallationen. Die Lebensdauer der Batterie kann sich verkürzen durch:

- warme Umgebungstemperaturen
- Anschluss von Kommunikationsmodulen
- häufige Datenkommunikation

Für weitere Informationen bitte Kamstrup kontaktieren.

9.2 Versorgungsmodul 230 VAC

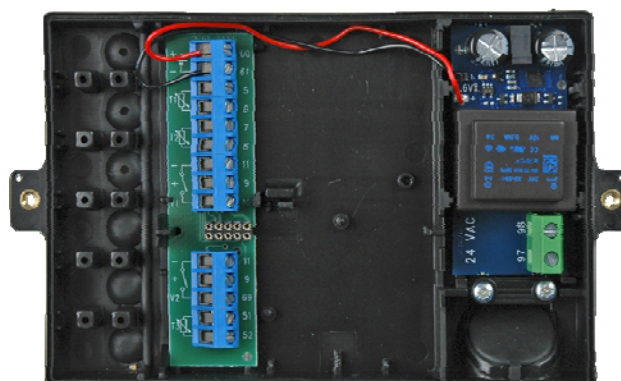
Dieses PCB-Modul ist von der Netzspannung galvanisch getrennt und eignet sich für eine direkte 230 V Netzinstallation. Das Modul hat einen 2-Kammer Sicherheitstransformator, der die Ansprüche an Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn das Rechenwerksoberteil montiert ist. Der Stromverbrauch ist niedriger als 1 VA/1 W.



Nationale Vorschriften für die elektrische Installation müssen eingehalten werden. Das 230 VAC-Modul muss vom Personal des Energieunternehmens angeschlossen/entfernt werden, wobei die feste 230 V-Installation am Schaltschrank ausschließlich von einem autorisierten Elektriker 230 V durchgeführt werden muss.

9.3 Versorgungsmodul 24 VAC

Dieses PCB-Modul ist von der 24 VAC Netzspannung galvanisch getrennt. Es eignet sich für Industrieinstallationen mit einer gemeinsamen 24 VAC Versorgung und für Einzelinstallationen, die von einem separaten 230/24 V Sicherheitstransformer im Schaltschrank versorgt werden. Das Modul hat einen 2-Kammer Sicherheitstransformator, der die Ansprüche an Doppelisolation (Trenntrafo) erfüllt, wenn das Rechenwerksoberteil montiert ist. Der Stromverbrauch ist niedriger als 1 VA/1 W.



Nationale Vorschriften für die elektrische Installation müssen eingehalten werden. Das 24 VAC Modul muss vom Mitarbeiter des Versorgungsunternehmens angeschlossen/abgetrennt werden, während die 230/24 V Installation im Schaltschrank von einem fachkundigen Elektriker ausgeführt werden kann.

Das Modul eignet sich besonders für die Installation zusammen mit einem 230/24 V Sicherheitstransformator, z.B. Typ 66-99-403, der in den Schaltschrank vor dem Sicherheitsrelais eingebaut werden kann. Wird der Transformator verwendet, bleibt der Leistungsverbrauch des gesamten Zählers inklusive dem 230/24 V Transformator unter 1,7 W.



9.4 Wechsel zwischen Batterie und Netzversorgung

Bei Bedarf kann die Versorgung von MULTICAL® 601 von der Netzversorgung auf Batterie oder umgekehrt umgestellt werden. Netzversorgte Zähler können auf Batterieversorgung umgestellt werden. Dies ist beispielsweise auf Baustellen von Vorteil, auf denen die Netzversorgung schwankt oder teilweise sogar unterbrochen sein kann.

Der Wechsel von Batterie- auf Netzversorgung erfordert keine Umprogrammierung, da MULTICAL® 601 nicht über einen Info-Code für schwache Batterien verfügt.

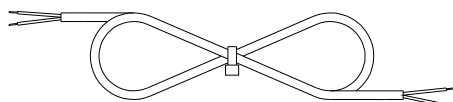
Der Wechsel von der Netz- auf die Batterieversorgung darf jedoch nicht mit MULTICAL® 601 in Kombination mit den folgenden Bodenmodulen erfolgen:

| Bodenmodul | MULTICAL 601® | Type 67- | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> |
|--|---------------|----------|--------------------------|--------------------------|-------------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| RF Router + Impulseingänge | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |
| Prog. Datalogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulseingänge | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |
| 0/4...20 mA Ausgänge | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |
| LonWorks + Impulseingänge | | | | | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | |

Siehe Abschnitt 10.1.5, Versorgungsmöglichkeiten für die Kopf- und Bodenmodule.

9.5 Netzversorgungskabel

MULTICAL® 601 ist mit Netzversorgungskabel „H05 VV-F“ für entweder 24 V oder 230 V (l=1,5 m) lieferbar:



Versorgungskabel, Typ 5000-286 (2 x 0,75 mm²) max. 6A Sicherung

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

9.6 Dänische Verordnung für den Anschluss von Zählern mittels elektrischer Leitungen

Installation für netzversorgte Ausrüstung für die Verbrauchsregistrierung (www.sik.dk, Elektroinstallationsmitteilung Nr. 27/09, vom Februar 2009).

Das Zählen des Energieverbrauchs usw. (Elektrizität, Wärme, Gas und Wasser) des einzelnen Verbrauchers wird überwiegend mit elektronischen Zählern und oftmals mit Ausrüstung zur Fernauslesung und Fernsteuerung von elektrischen und nicht-elektrischen Zählern durchgeführt.

Die allgemeinen Verordnungen zur Durchführung von Installationen müssen daher erfüllt werden. Allerdings ist die Anwendung folgender Ausnahme zulässig:

- Falls Zähler oder Ausrüstung für das Fernablesen oder die Fernsteuerung doppelt isoliert sind, ist die Ausführung eines Schutzleiters bis zum Verbindungspunkt nicht erforderlich. Dies gilt auch wenn der Verbindungspunkt eine Steckdose ist, die in einer Dose platziert ist, die verschließbar ist und die nur mit einem Schlüssel oder einem Werkzeug geöffnet werden kann.

Falls Zähler oder Zubehör zur Fernablesung oder zur Fernsteuerung verwendet werden, die mit einem Sicherheitstrafo verbunden sind, der sich im Schaltergehäuse befindet, bzw. diese Geräte direkt an die Verbraucherleitung angeschlossen sind, wird kein gesonderter Schalter oder separater Überstromauslöser, weder im primären noch im sekundären Kreislauf, vorgeschrieben, wenn folgende Bedingungen erfüllt werden:

- Der Sicherheitstrafo muss entweder gegen Kurzschluss eigengesichert sein oder abgesichert sein.
- Die Leitungen im Primärkreis müssen entweder durch die Überstromsicherung der Verbraucherleitung gegen Kurzschluss gesichert sein, oder gegen Kurzschlüsse gesichert aufbewahrt werden.
- Die Leitung im sekundären Kreislauf muss einen Querschnitt von mindestens 0,5 mm² aufweisen und einen größeren Wert aufweisen, als der momentan verwendete Transformator.
- Es muss möglich sein den zweiten Kreislauf entweder mittels Isolatoren zu trennen oder es muss in der Installationsanleitung angegeben werden, dass der sekundäre Kreislauf über die Anschlüsse des Transformators getrennt werden kann.

Allgemeine Informationen

Arbeiten an Festeinbauten, inkl. Eingriffe in der Gruppenschalttafel, dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte durchgeführt werden.

Es ist nicht erforderlich, dass Wartungsarbeiten an Ausstattung, die von dieser Mitteilung berührt sind, sowie das Verbinden und das Trennen von Ausrüstung außerhalb der Gruppenschalttafel, von autorisierten Installateuren für den Kreislauf durchgeführt werden. Diese Arbeiten können auch von Personen oder Unternehmen durchgeführt werden, die gewerblich Ausrüstung reparieren oder warten, wenn die durchführende Person die erforderlichen Kenntnisse hat.

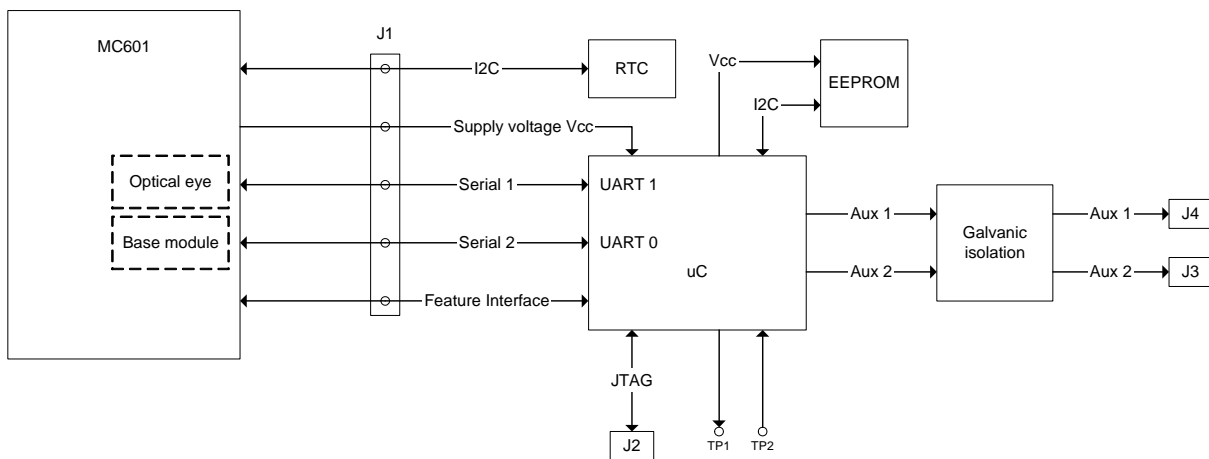
10 Einsteckmodule

MULTICAL® 601 kann mit Einsteckmodulen sowohl im Rechenwerksoberteil (Kopfmodule) als auch im Anschlussbodenstück (Bodenmodule) ausgestattet werden. Auf diese Weise kann man den Zähler einer Reihe verschiedener Applikationen anpassen.

Die umfassende Typprüfung des MULTICAL® 601 schließt alle Einsteckmodule ein. Im Rahmen der Typzulassung, der CE-Kennzeichnung und der Werksgarantie sind keine anderen als die unten angegebenen Einsteckmodule zugelassen.

10.1 Kopfmodule

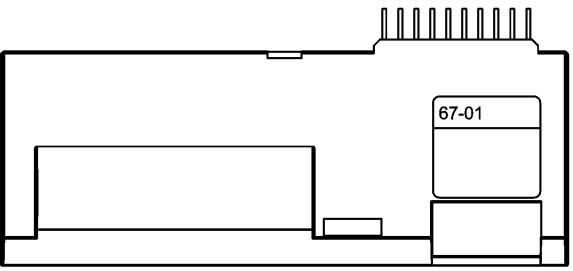
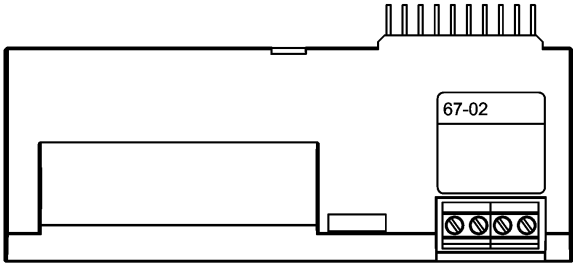
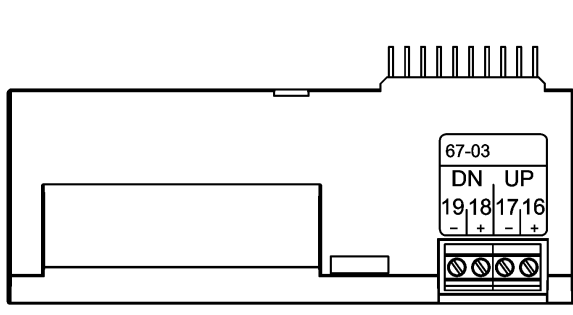
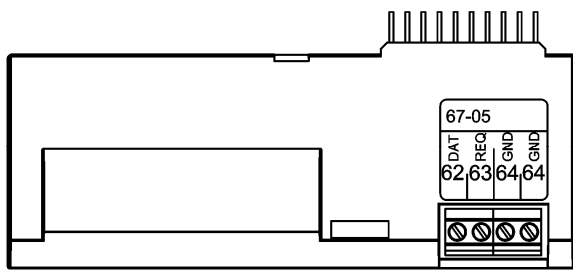
| Kopfmodul | MULTICAL 601® | Type 67- | | | | | | | |
|---|---------------|----------|---|--|--|--|--|--|--|
| RTC (Echtzeituhr) | | | □ | | | | | | |
| RTC + ΔEnergieberechnung + Stundendatenlogger | | | □ | | | | | | |
| RTC + PQ- oder Δt-Begrenzer + Stundendatenlogger | | | □ | | | | | | |
| RTC + Datenausgang + Stundendatenlogger | | | □ | | | | | | |
| RTC + 66-C Kompatibilität + Impulsausgänge (CE und CV) | | | □ | | | | | | |
| RTC + M-Bus | | | □ | | | | | | |
| RTC + 2 Impulsausgänge für Energie/Volumen + Stundendatenlogger | | | □ | | | | | | |
| RTC + ΔVolumen + Stundendatenlogger | | | □ | | | | | | |
| RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stunden-Datalogger + Scheduler | | | □ | | | | | | |
| RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + prog. Datalogger | | | □ | | | | | | |

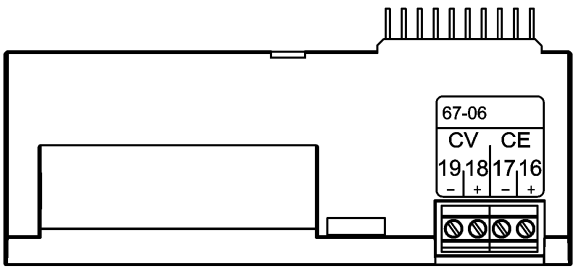
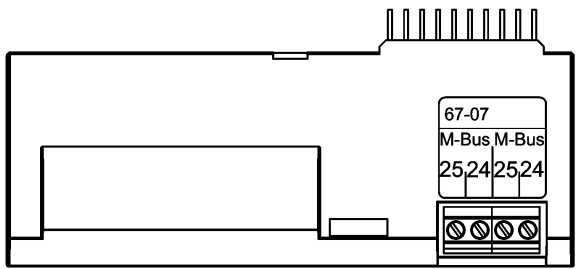
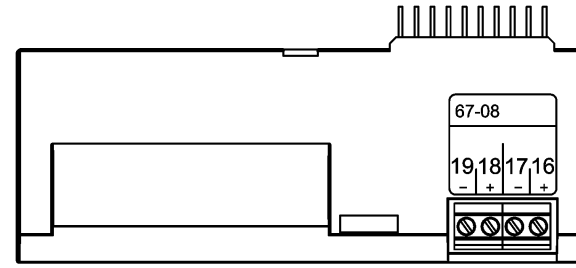


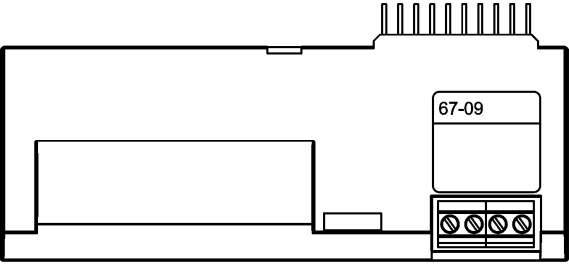
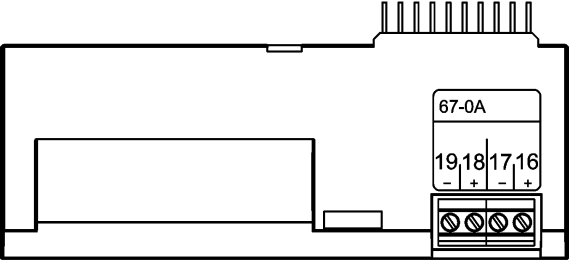
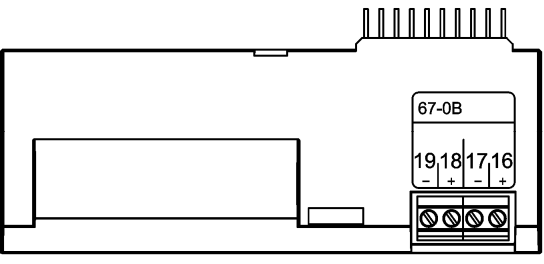
Blockdiagramm Kopfmodule

Die Kopfmodule werden auf dem obigen Hardware-Verbindungsplatte befestigt. Das Applikationsprogramm in dem Mikrocontroller und der Einsteckplatz des Komponenten variieren je nach Aufgabe.

10.1.1 Kopfmodule - Übersicht

| | |
|---|--|
|  | <p>Typ 67-01: RTC, Echtzeituhr</p> <p>Das Kopfmodul besteht aus Echtzeituhr (RTC) und Batterie-Backup. Wenn das MULTICAL® 601 Rechenwerksoberteil auf das Anschlussbodenstück gesteckt und damit spannungsversorgt wird, wird das aktuelle Datum und die aktuelle Zeit vom Kopfmodul zum Rechenwerk übertragen.</p> <p>Das Kopfmodul wird für Applikationen empfohlen, bei denen das korrekte Datum/die korrekte Zeit in den Datenloggern sowie zeitgesteuerte Tarife wichtig sind.</p> <p>Echtzeituhr und Batterie-Backup gibt es standardmäßig in allen übrigen Kopfmodulen.</p> <p>Bei diesem Modul werden keine Anschlussklemmen verwendet.</p> |
|  | <p>Typ 67-02: RTC + ΔEnergieberechnung und Stundendatenlogger</p> <p>Dieses Kopfmodul kalkuliert den Unterschied zwischen der Vorlauf- und Rücklaufenergie, also den Verbrauch der in offenen Systemen gezapften Energie.</p> <p>Die Differenzenergie $dE = E4 - E5$.</p> <p>Anforderung $CCC_1 = CCC_2$</p> <p>Das Modul schließt auch einen Stundendatenlogger ein. Neben der Differenzenergie dE, beinhaltet der Logger solche Register wie Tageslogger (siehe Abschnitt 6.12 Datenlogger).</p> <p>Bei diesem Modul werden keine Anschlussklemmen verwendet.</p> |
|  | <p>Typ 67-03: RTC + PQ-Begrenzer + Stundendatenlogger</p> <p>Das Modul hat zwei Impulsausgänge, die zur UP/DOWN-Regelung des niedertourigen Drei-Punkt-Motorventil durch ein externes Halbleiterrelais, Typ S75-90-006 und einen 230/24 V Transformator, Typ 66-99-403 verwendet werden können.</p> <p>Die gewünschten Leistungs- und Durchflussgrenzen werden mit dem METERTOOL-Programm in MULTICAL® 601 eingegeben.</p> <p>Siehe im Übrigen Anleitung: 5512-498</p> <p>Das Modul verfügt auch über einen Stundendatenlogger.</p> |
|  | <p>Typ 67-05: RTC + Datenausgang + Stundendatenlogger</p> <p>Das Modul verfügt über einen galvanisch getrennten Datenport mit KMP-Protokoll. Der Datenausgangsport bietet eine Anschlussmöglichkeit für externe Kommunikationseinheiten oder für Leitungen für die Übertragung von Daten, die nicht über die optische Schnittstelle auf der Vorderseite des Zählers ausgelesen werden können.</p> <p>62: DATA (braun) – 63: REQ (weiss) – 64: GND (grün). Verwenden Sie Datenkabel Typ 66-99-106 mit einem 9-poligem Sub-D-Stecker oder Typ 66-99-098 mit einem USB-Stecker.</p> <p>Das Modul verfügt auch über einen Stundendatenlogger.</p> <p>Es können nur aktuelle und akkumulierte Daten abgelesen werden. Der Datenlogger für Stunden/Tage/Monate/Jahre kann nicht mittels Dateninterface am Kopfmodul 67-05 abgelesen werden.</p> |

| | |
|---|--|
|  | <p>Typ 67-06: RTC + 66-C Kompatibilität + Impulsausgänge</p> <p>Das Kopfmodul macht Daten von MULTICAL® 601 kompatibel mit MULTICAL® 66-C, so dass viele der früheren Bodenmodule von MULTICAL® 66-C auch in MULTICAL® 601 verwendet werden können. Außerdem hat das Kopfmodul zwei Impulsausgänge für Energie (CE) bzw. Volumen (CV). Die Impulsauflösung entspricht der Auflösung der Anzeige (im CCC-Code festgelegt). Z. B. CCC=119 (qp 1,5): 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m³. Die Impulsbreite beträgt 32 ms. Die Impulsausgänge sind optoisoliert und können mit 30 VDC und 10 mA versorgt werden.</p> <p>Siehe Abschnitt 10.1.2 betreffend die Funktion der Impulsausgänge.</p> |
|  | <p>Typ 67-07: RTC + M-Bus</p> <p>M-Bus kann in Stern-, Ring- oder Strangform installiert werden. Abhängig von M-Bus-Master und Kabellänge/Durchmesser, können bis zu 250 Zähler mit Primäradressen und sogar mehr mit Sekundäradressen angeschlossen werden.</p> <p>Kabelwiderstand im Netzwerk: < 29 Ohm Kabelkapazität im Netzwerk: < 180 nF</p> <p>Die Anschlussrichtung der Anschlussklemmen 24-25 ist unwichtig.</p> <p>Das Modul soll nur in netzversorgten Zählern verwendet werden.</p> <p>Falls bei der Bestellung nichts Anderes vorgegeben ist, besteht die Primäradresse aus den drei letzten Ziffern der Seriennummer. Sie kann mit dem PC-Programm METERTOOL geändert werden.</p> |
|  | <p>Typ 67-08: RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stundendatenlogger</p> <p>Dieses Kopfmodul hat zwei konfigurierbare Impulsausgänge, die für Volumen- und Energieimpulse von Wärmezählern, Kältezählern und kombinierten Wärme-/Kältezählern geeignet sind.</p> <p>Die Impulsauflösung entspricht der Auflösung der Anzeige (im CCC-Code festgelegt). Z. B. CCC=119 (qp 1,5): 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m³.</p> <p>Die Impulsausgänge sind optoisoliert und können mit 30 VDC und 10 mA versorgt werden.</p> <p>Normalerweise ist Energie (CE) an den Klemmen 16-17 und Volumen (CV) an den Klemmen 18-19 angeschlossen. Andere Kombinationen können aber mit dem METERTOOL-Programm, das auch zur Auswahl von der Impulsbreite 32 oder 100 ms verwendet wird, ausgewählt werden.</p> <p>Das Modul umfasst auch einen Stundendatenlogger mit solchen Registern wie Tagesdatenlogger (siehe Abschnitt 6.12 Datenlogger).</p> <p>Siehe Abschnitt 10.1.3 betreffend die Funktion der Impulsausgänge.</p> |

| | |
|---|---|
|  | <p>Typ 67-09: RTC + ΔVolumenberechnung und Stundendatenlogger</p> <p>Dieses Kopfmodul berechnet den Unterschied zwischen dem Vorlauf- und Rücklaufvolumen, also den Verbrauch des in offenen Systemen gezapften Volumens.</p> <p>Differenzvolumen $dV=V1-V2$.</p> <p>Das Modul schließt auch einen Stundendatenlogger ein. Neben dem Differenzvolumen hat der Logger solche Register wie Tagesdatenlogger (siehe Abschnitt 6.10 Datenlogger).</p> <p>Voraussetzung ist $CCC_1=CCC_2$ und ein geeigneter DDD-Code.</p> <p>Bei diesem Modul werden keine Anschlussklemmen verwendet.</p> |
|  | <p>Typ 67-0A: RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Datenlogger für Zeit + Scheduler</p> <p>Siehe Anwendung Nr. 10 auf Seite 33, Heißwasser</p> <p>Das Kopfmodul hat die gleichen Funktionen wie das Kopfmodul 67-08. Darüber hinaus kann das Modul eine Kaltwassertemperatur in Übereinstimmung mit einem programmierten Scheduler simulieren, wobei T2, T3 oder T4 mit bis zu 12 individuellen Daten/Temperaturen pro Jahr programmiert werden können.</p> <p>Siehe Abschnitt 10.1.3 betreffend die Funktion der Impulsausgänge.</p> |
|  | <p>Typ 67-0B: RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + prog. Datenlogger</p> <p>Die RTC- und Impulsausgangsfunktionen dieses Kopfmoduls sind mit den Funktionen des zuvor beschriebenen Kopfmoduls 67-08 identisch; nur wird der Typ 67-0B mit Opto FET Ausgang für AC/DC Impulse geliefert. Siehe Abschnitt 2.2 Elektrische Daten in bezug auf die Spezifikationen der Impulsausgänge CE und CV. Das Kopfmodul ist für drahtlose Netzwerke von Kamstrup vorbereitet und kann zusammen mit einem RadioRouter-Modul 6700210003xx Teil eines solchen Netzwerks sein, wobei die ausgelesenen Daten mittels der Netzwerkeinheit RF Concentrator zu einer Systemsoftware übertragen werden.</p> <p>Die Funktion "prog. data logger" wird für den individuellen Zähler, wo er installiert wird bei Verwendung des Seriennummers konfiguriert. Wenn das Modul entfernt und in einen anderen Zähler installiert wird, wird die Konfiguration auf Standardwerte zurückgestellt. Loggingintervall: 60 Minuten.</p> <p>Siehe Abschnitt 10.1.3 betreffend die Funktion der Impulsausgänge.</p> <p>Siehe Abschnitt 6.12 Datenlogger</p> |

10.1.2 Kopfmodul 67-06 Impulsausgänge

Dieses Kopfmodul verfügt über zwei Impulsausgänge mit festgelegten Funktionen und Impulslängen.

| Zählerfunktion: | Ausgang C (16-17) | Ausgang D (18-19) | Impulslänge |
|-----------------|-------------------|-------------------|-------------|
| Wärmezähler | CE+ Wärmeenergie | CV+ Wärmeevolumen | 32 ms |

Die Impulsauflösung entspricht der Auflösung der Anzeige (im CCC-Code festgelegt). Z. B. CCC=119: 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m³.

66-CDE ⇒ MC 601

Die Module von MULTICAL® 66-C für Modem, M-Bus und Funk können in MULTICAL® 601 verwendet werden, wenn gleichzeitig das Kopfmodul 67-06 eingesetzt wird.

Das Kopfmodul unterstützt die folgenden Datensätze: /#1, /#2, /#3, /#5, /#B, /#C, /#E, /#K, /#N sowie manuelle Abfragen und Alarme.

10.1.3 Kopfmodule 67-08, 67-0A und 67-0B Impulsausgänge

Diese Kopfmoduler verfügen über zwei konfigurierbare Impulsausgänge, die u.a. für kombinierte Wärme-/Kälteanlagen geeignet sind.

| Zählerfunktion: | Ausgang C (16-17) | Ausgang D (18-19) | Impulslänge |
|--------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| Wärmezähler | CE+ Wärmeenergie (E1) | CV+ Volumen (V1) | 32 ms oder 100 ms |
| Volumenzähler | CV+ Volumen (V1) | CV+ Volumen (V1) | |
| Kältezähler | CE- Kälteenergie (E3) | CV+ Volumen (V1) | |
| Wärme-/Kältezähler | CE+ Wärmeenergie (E1) | CE- Kälteenergie (E3) | |

Die Impulsauflösung entspricht der Auflösung der Anzeige (im CCC-Code festgelegt). Z. B. CCC=119: 1 Imp/kWh und 1 Imp/0,01 m³.

Die Konfigurationsdaten befinden sich im Modul und bleiben beim auswechseln erhalten. CV- (TA3) wird nur zusammen mit Tarif EE=20 verwendet.

10.1.4 Einsetzen und Entfernen des Kopfmoduls

Entfernen des Kopfmoduls: In der Mitte der Kunststoffabdeckung (linke Seite) nach unten drücken und gleichzeitig das Kopfmodul nach links schieben.



Abbildung 9

10.1.5 Versorgungsmöglichkeiten für Kopf- und Bodemodule

| Kopf ⇒ Boden ↓ | 67-01 RTC | 67-02+67-09 RTC + ΔE + Std- Log | 67-03 RTC + PQ + Std-Log | 67-05 RTC + Data + Std-Log | 67-06 RTC + 66-C +CE-CV | 67-07 RTC + M-Bus | 67-08+67-0A RTC+Std-Log+ 2 Impausgänge | 67-0B RTC+2 Imp- ausgänge+ Prog.DataLog. |
|--|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------|--|---|
| 67-00-10 Data+p/i | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz |
| 67-00-20/27/29 M-Bus+p/i | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | N/A | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz |
| 67-00-21 Radio Router +Imp.eingang | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | N/A | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversorgung | Nur Netzversorgung |
| 67-00-22 4-20 Eingang | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | N/A | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversorgung | Nur Netzversorgung |
| 67-00-23 0/4-20 Ausg. | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | N/A | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversorgung | Nur Netzversorgung |
| 67-00-24 LonWorks +Imp.eingang | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | N/A | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversorgung | Nur Netzversorgung |
| 67-00-25 RF+p/i | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | N/A | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz |
| 67-00-26 RF+p/i | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | N/A | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz |
| 67-00-30/31 wM-Bus | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | N/A | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz |
| 67-00-35/38 wM-Bus Alt.Reg. +Impulseingang | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | N/A | Nur Netzversor- gung | Batterie oder Netz | Batterie oder Netz |
| 67-00-60 ZigBee+p/i | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | N/A | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung |
| 67-00-62 Metasys N2 | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | N/A | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung |
| 67-00-64 SIOX | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung |
| 67-00-66 BACnet MS/TP + Impulseingänge | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | N/A | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung |
| 67-00-67 Modbus RTU + Imp.eingang | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung | Nur Netzversor- gung |
| 67-00-04 M-Bus+p/i | N/A | N/A | N/A | N/A | Batterie oder Netz | N/A | N/A | N/A |
| 67-00-08 M-Bus+p/i | N/A | N/A | N/A | N/A | Batterie oder Netz | N/A | N/A | N/A |
| 67-00-0A RF+p/i | N/A | N/A | N/A | N/A | Batterie oder Netz | N/A | N/A | N/A |
| 67-00-0B RF+p/i | N/A | N/A | N/A | N/A | Batterie oder Netz | N/A | N/A | N/A |

10.1.6 Modulübersicht für Kopfmodule 67-05 mit einer externen Kommunikationseinheit

| Kopf ⇒ Ext. box ↓ | 67-05 RTC + Data + Std-Log | Kommentare/Einschränkungen zum Einsatz |
|--------------------------------------|-------------------------------|--|
| 67-00-10 | N/A | |
| 67-00-20/27/29 | N/A | |
| 67-00-21 | N/A | |
| 67-00-22 | N/A | |
| 67-00-23 | N/A | |
| 67-00-24 LonWorks +Imp.eingang | Nur Netzversorgung | Der Modultyp in der externen Kommunikationseinheit erscheint nicht auf der Anzeige von MC601. Nur kumulierte und Istdaten. Durch die Schnittstelle am Kopfmodul 67-05 können keine Stunden-/Tages- /Monatsdaten-/Jahreslogger ausgelesen werden. LonWorks benötigt immer Netzversorgung. |
| 67-00-25 | N/A | |
| 67-00-26 | N/A | |
| 67-00-30 | N/A | |
| 67-00-31 | N/A | |
| 67-00-35 | N/A | |
| 67-00-38 | N/A | |
| 67-00-60 | N/A | |
| 67-00-62 | N/A | |
| 67-00-64 | N/A | |
| 67-00-66 | N/A | |
| 67-00-67 | N/A | |
| 67-00-04 | N/A | |
| 67-00-08 | N/A | |
| 67-00-0A | N/A | |
| 67-00-0B | N/A | |

Anmerkung: Impulseingänge für VA und VB (die Klemmen 65-66-67-68) sind nicht angeschlossen, wenn das Modul in der externen Kommunikationseinheit installiert ist.

10.2 Bodenmodule

Die Bodenmodule für MULTICAL® 601 können in drei Gruppen eingeteilt werden:

| | |
|-----------------|--|
| 67-00-2X | Module, die speziell für MULTICAL® 601 und KMP-Protokoll entwickelt wurden. Das Kopfmodul Typ 67-06 soll nicht verwendet werden. |
| 67-00-1X | Module mit einfachen Funktionen und ohne einen Mikroprozessor. Können in MULTICAL® 601 und CDE verwendet werden. |
| 67-00-0X | Module von MULTICAL® 66-CDE, die in MULTICAL® 601 verwendet werden können, wenn gleichzeitig das Kopfmodul 67-06 angeschlossen wird. |

| Bodenmodul | MULTICAL® 601 | Type 67- | □ | □ | □□ | □ | □ | □ | □ | □□ |
|--|---------------|----------|---|---|----|---|---|---|---|----|
| Daten- + Impulseingänge | | | | | 10 | | | | | |
| M-Bus + Impulseingänge | | | | | 20 | | | | | |
| RF Router + Impulseingänge | | | | | 21 | | | | | |
| Prog. Datalogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulsausgänge | | | | | 22 | | | | | |
| 0/4...20 mA Ausgänge | | | | | 23 | | | | | |
| LonWorks + Impulseingänge | | | | | 24 | | | | | |
| Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne) | | | | | 25 | | | | | |
| Funk- + Impulseingänge (Anschluss für externe Antenne) | | | | | 26 | | | | | |
| M-Bus mit alternativen Registern + Impulseingängen | | | | | 27 | | | | | |
| M-Bus Modul mit MC-III Datenpaket + Impulseingänge | | | | | 29 | | | | | |
| Wireless M-Bus | | | | | 30 | | | | | |
| Wireless M-Bus, EU, 868 MHz, Mode T1 OMS (Inkl. Key) | | | | | 31 | | | | | |
| Wireless M-Bus Mode C1 Alt.Reg. + Impulseingänge | | | | | 35 | | | | | |
| Wireless M-Bus, C1, Fixed Network, (inkl. Key) | | | | | 38 | | | | | |
| ZigBee 2,4 GHz int. Ant. + Impulseingänge | | | | | 60 | | | | | |
| Metasys N2 (RS485) + 2 Impulseingänge (VA, VB) | | | | | 62 | | | | | |
| SIOX Modul (Autodetect Baudrate) | | | | | 64 | | | | | |
| BACnet MS/TP + Impulseingänge | | | | | 66 | | | | | |
| Modbus RTU + Impulseingänge | | | | | 67 | | | | | |
| M-Bus + Impulseingänge | | | | | 04 | | | | | |
| M-Bus + Impulseingänge | | | | | 08 | | | | | |
| Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne) | | | | | 0A | | | | | |
| Funk- + Impulseingänge (Anschluss für externe Antenne) | | | | | 0B | | | | | |

10.2.1 Daten-/Impulseingänge (67-00-10) (PCB 5550-369)

Das Modul verfügt über einen galvanisch getrennten Dateneingang mit KMP-Protokoll. Der Datenausgang bietet eine Anschlussmöglichkeit für externe Kommunikationseinheiten oder für Leitungen für die Übertragung von Daten, die nicht über die optische Schnittstelle auf der Vorderseite des Zählers ausgelesen werden können.

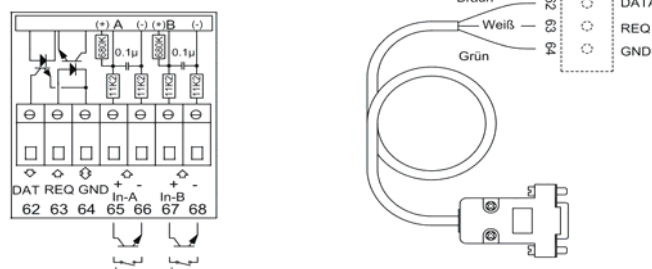
Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

66-CDE ⇒ MC 601 Wenn das Kopfmodul Typ 67-06 verwendet wird, ist der Dateneingang kompatibel mit den Basisfunktionen von MULTICAL® 66-C wie z.B. /#1, /#2, /#3, /#5, /#B, /#C, /#E, /#K, /#N.

Das Modul enthält einen Datenanschluss, der z.B. für einen externen Auslesestecker verwendet werden kann, der für die tragbaren Geräte von Kamstrup ausgelegt wurde, bzw. für eine feste Verdrahtung mit dem PC vorgesehen ist.

Der Datenanschluss ist galvanisch mit Optokopplern isoliert, was dazu führt, dass Datenkabel vom Typ 66-99-105 oder 66-99-106 verwendet werden müssen, um das Signal an das RS232-Niveau anzupassen, die für PC's und die tragbaren Geräte von Kamstrup geeignet sind.

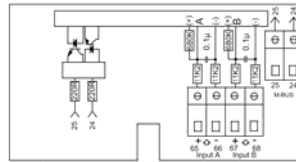
Siehe Kapitel 11. Datenkommunikation für Informationen über Zeichenfolgen und Protokolle. Falls der Computer nicht über einen Com-Port verfügt, kann auch ein Datenkabel vom Typ 66-99-098 verwendet werden.



10.2.2 M-Bus + Impulseingänge (67-00-20) (PCB 5550-831)

Das M-Bus-Modul wird über das M-Bus-Netz versorgt und ist unabhängig von der Versorgung des Zählers. Der M-Bus und die Wärmezähler kommunizieren in beide Richtungen über Optokoppler, so dass der M-Bus und der Zähler galvanisch getrennt sind. Das Modul unterstützt die primäre, sekundäre und erweiterte sekundäre Adresse.

Das M-Bus-Modul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



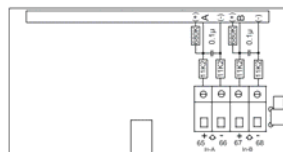
10.2.3 RadioRouter + Impulseingänge (67-00-21) (PCB 5550-805)

Das Funkmodul wird standardmäßig zur drahtlosen Kommunikation über gebührenfreie Funkfrequenzen geliefert. Es kann aber auch für andere, nicht-gebührenfreie Frequenzen geliefert werden.

Das Funkmodul ist als Teil eines Kamstrup Funknetzwerkes konzipiert, in dem die Daten automatisch über die Netzwerkkomponente RF Router und RF Concentrator in das Computersystem übermittelt werden.

Das Funkmodul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

Das RadioRouter Modul (67-00-21) muss Netzversorgt sein.



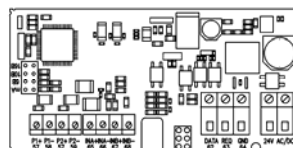
10.2.4 Prog. Datenlogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulseingänge (67-00-22) (PCB 5550-925)

Das Modul wird immer mit Anschlussmöglichkeiten für 2 Drucktransmitter an den Terminals 57, 58 und 59 ausgeliefert und kann auf das Ablesen des Durchflusses oder auf Druckbereiche von 6, 10 oder 16 Bar eingestellt werden.

Das Modul ist für die Fernablesung vorbereitet, wobei die Daten vom Zähler/Modul mittels eines angeschlossenen externen GSM/GPRS-Modems an den Terminals 62, 63 und 64 an die Systemsoftware übertragen werden.

Das Modul verfügt außerdem über 2 zusätzliche Impulseingänge, siehe Kapitel 7.3: Impulseingänge VA und VB bzgl. der Funktion. Das Modul muss immer mit einer Spannung von 24 V AC versorgt werden.

Anforderungen an Druckgeber: 4...20 mA, 2-Leiter, Loop-Betrieb, Loop-Spannung max. 16 VDC (z.B. Typ CTL von Baumer A/S)



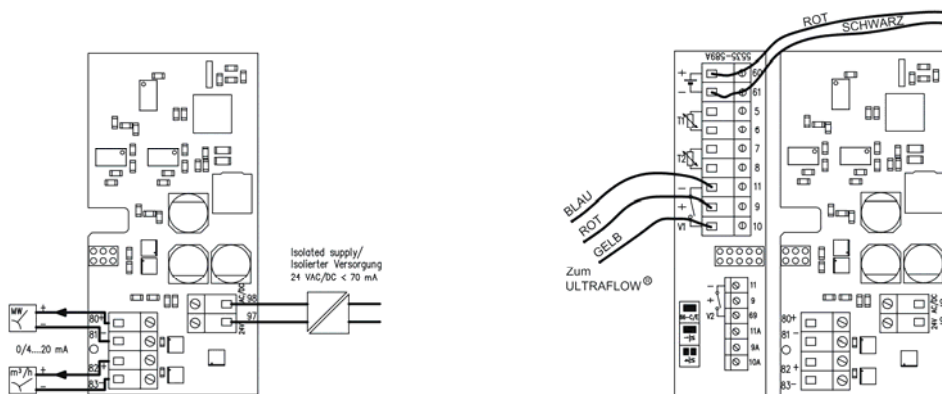
10.2.5 0/4...20 mA Ausgänge (67-00-23) (PCB 5550-1005)

Das Modul hat zwei aktive analoge Ausgänge, die beide auf 0...20 mA oder 4...20 mA konfiguriert werden können. Weiterhin können die Ausgänge auf einen gewünschten Messwert (Leistung, Durchfluss oder Temperatur) sowie auf eine gewünschte Skalierung konfiguriert werden. Alle Werte der zwei analogen Ausgänge werden alle 10 Sekunden aktualisiert. Die gesamte Ansprechzeit kann aber, einschl. der Ansprechzeit des Durchflusssensors, des Rechenwerks und des Digital-Analog-Umsetzers, 30-40 Sekunden betragen. Diese Ansprechzeit muss in Betracht genommen werden, wenn die analogen Ausgänge für andere Zwecke als die Fernanzeige verwendet werden.

Das Modul muss im MULTICAL® 601 montiert werden. Es kann nicht separat, zusammen mit dem Durchflusssensor verwendet werden.

Die Konfiguration wird mittels dem "Bottom Module"-Menü im METERTOOL vorgenommen.

Das Modul muss mit 24 VAC versorgt werden.



10.2.6 LonWorks + Impulseingänge (67-00-24) (PCB 5550-1128)

Das LON-Modul wird zur Datenübertragung von MULTICAL® 601 verwendet, entweder für Datenauslesungs- oder für Regelzwecke über den LON-Bus, der für u.a. Klimasteuerung und Gebäudeautomatisierung ideal ist. Da die Datenkommunikationen bei hoher Geschwindigkeit vor sich geht, ist es möglich, viele Applikationen an einem LON-Netzwerk anzuschliessen.

Die Verkabelung zwischen dem LON-Modul und den übrigen LON-Knoten wird mit verdrehtem Standardkabel mit einer Länge von bis zu 2700 m bei Bustopologie oder 500 m bei freier Topologie ausgeführt.

Das Modul erfordert, dass MULTICAL® 601 extern versorgt wird (24-VAC /230-VAC), die batterieversorgung von MULTICAL® 601 ist nicht möglich. Siehe Abschnitt 7.3 in bezug auf die Funktion der Impulseingänge VA und VB. Für die Netzwerkvariabelliste (SNVT) sowie weitere Auskünfte über das LonWorks Modul verweisen wir auf Datenblatt 5810-1144, GB-Ausgabe 5810-1043 und DE-Ausgabe 5810-1044. Betreffend die Installation verweisen wir auf die Installationsanleitung 5512-1101 (DK) oder 5512-1105 (GB)

Da das Modul spannungslos ist, wenn das Rechenwerk nicht montiert ist, ist es nicht möglich, die Neuron-ID bei der Aktivierung des Knopfes auf dem Modul zu senden.

Die Neuron-ID wird beim gleichzeitigen Aktivieren der beiden MULTICAL® 601 Frontplattentasten gesandt. Wenn "Call" angezeigt wird, ist die Neuron-ID gesandt worden

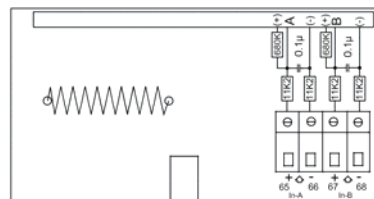


10.2.7 Funk + Impulseingänge (67-00-25/26) (PCB 5550-608/-640)

Das Funkmodul wird standardmäßig zur drahtlosen Kommunikation über gebührenfreie Funkfrequenzen geliefert. Es kann aber auch für andere, nicht-gebührenfreie Frequenzen geliefert werden.

Das Funkmodul ist als Teil des Kamstrup Funknetzwerkes konzipiert, in dem die ausgelesenen Daten automatisch über die Netzwerkkomponenten RF Router und RF Concentrator in das Rechnersystem übertragen werden.

Das Funkmodul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



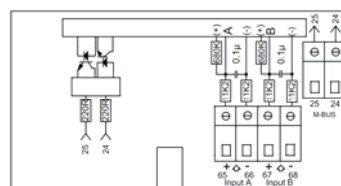
67-00-25: Interne Antenne

67-00-26: Externe Antennenverbindung

10.2.8 M-Bus mit alternativen Registern + Impulseingängen (67-00-27) (PCB 5550-997)

Das M-Bus-Modul wird über das M-Bus-Netz versorgt und ist unabhängig von der Versorgung des Zählers. Der M-Bus und die Wärmezähler kommunizieren in beide Richtungen über Optokoppler, so dass der M-Bus und der Zähler galvanisch getrennt sind. Das Modul unterstützt die primäre, sekundäre und erweiterte sekundäre Adresse.

Das M-Bus-Modul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



10.2.9 M-Bus Modul mit MC-III Datenpaket + Impulseingänge (67-00-29) (PCB 5550-1125)

Das M-Bus Modul 670029 enthält dasselbe Datenpaket wie M-Bus Modul 6604 für MC III/66-C und Modul 660S für MCC/MC 401.

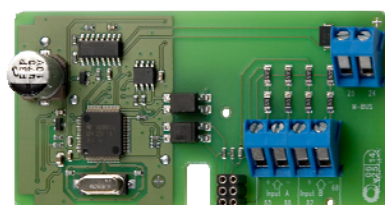
Es kann in MC 601 verwendet werden, ohne das Kompatibilitätsmodul 6706 zu installieren.

Beispielsweise kann das Modul zusammen mit dem alten M-Bus Master mit Display, alten Reglern und alten Auslesesystemen, die die neuen M-Bus Module nicht unterstützen, verwendet werden.

Um die korrekte Funktion in einem MC® 601 zu erzielen, wird mindestens Programmversion D1, die im April 2011 freigegeben wurde, erfordert.

Bestellnr.: 670029

Modul Nr.: 5550-1125



10.2.10 Wireless M-Bus + 2 Impulseingänge (67-00-30, 67-00-35) (PCB 5550-1097/-1200)

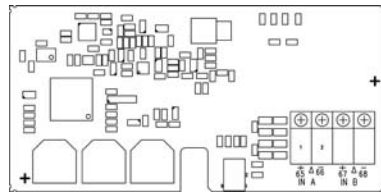
Das Funkmodul ist für die Anwendung in den handbedienten Wireless M-Bus Reader Systemen von Kamstrup A/S über gebührenfreie Funkfrequenz (868 MHz) vorgesehen.

Das Modul erfüllt die C-Mode Spezifikationen von prEN13757-4 und kann somit in andere Systeme, die die Wireless M-Bus C-Mode Kommunikation verwenden, eingesetzt werden.

Das Funkmodul wird mit integrierter Antenne und Anschluss für Zusatzantenne sowie 2 Impulseingängen (VA + VB) geliefert.

Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.

Der Wireless M-Bus Funksender ist vom Werk aus ausgeschaltet. Er schaltet automatisch ein, wenn ein Liter Wasser durch den Zähler gelaufen ist. Der Funksender kann ebenfalls durch einen Zwangsanruf am Zähler eingeschaltet werden. (Die beiden Fronttasten ca. 5 Sek. drücken, bis CALL angezeigt wird)



10.2.11 Wireless M-Bus (Type: 67-00-31) (PCB – 5550-1386)

Das Wireless M-Bus-Modul ist dafür konzipiert, ohne weitere Konfiguration einen integrierten Teil einer "Open Metering System" (OMS)-Lösung zu sein, und es operiert im gebührenfreien Frequenzband im 868 MHz-Bereich.

Das Kommunikationsprotokoll ist T-Modus gemäß der OMS-Spezifikationen: Volumen 2: Primäre Kommunikation Version 4.0.2, und das Modul verwendet Einwegkommunikation, wo die Daten nach der Installation alle 15 Minuten automatisch vom Zähler gesendet werden.

Das T1 OMS-Modul unterstützt die individuelle Verschlüsselung und wird mit interner Antenne sowie MCX-Anschluss für Zusatzantenne geliefert.

Bild siehe oben Abschnitt 10.2.10.

10.2.12 Wireless M-Bus (67-00-38) (PCB 5550-1356)

Dieses Wireless M-Bus Modul ist spezifisch dazu entwickelt als Teil eines Wireless M-Bus Netzwerkes einzugehen (Radio Link Netzwerk), und es arbeitet im lizensfreien Frequenzband um 868 MHz.

Das Kommunikationsprotokoll ist C-Mode, wie im Standar EN 13757-4 beschrieben, und das Modul benutzt eine Einwegkommunikation, bei der die Daten nach der Installation automatisch jede 96. Sekunde vom Messgerät aus gesendet werden.

Das Wireless M-Bus Modul für „fixed Netzwerke“ unterstützt eine individuelle Verschlüsselung und wird mit interner Antenne als auch mit MCX Anschluss für eine externe Antenne geliefert.

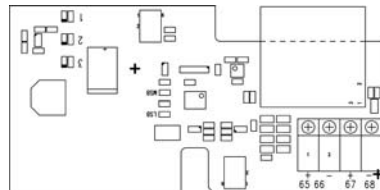


10.2.13 ZigBee + 2 Impulseingänge (67-00-60) (PCB 5550-992)

Das ZigBee Modul wird direkt im Zähler montiert und von der Stromversorgung des Zählers gespeist. Das Modul operiert im 2,4GHz Frequenzband und ist ZigBee Smart Energy zertifiziert. Die Zertifizierung sichert, dass der Zähler in ein ZigBee Netzwerk eingehen kann, wo beispielsweise Zähler von verschiedenen Zählerlieferanten abzulesen sind.

Das Modul anwendet eine interne Antenne um eine komplette Lösung anzubieten.

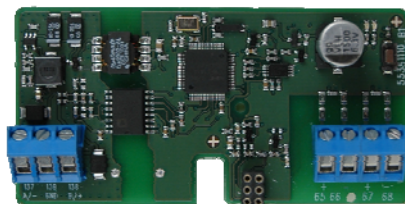
Siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB in Bezug auf die Funktion der Impulseingänge.



10.2.14 Metasys N2 (RS485) + 2 Impulseingänge (VA, VB) (67-00-62) (PCB 5550-1110)

Das N2 Modul wird in einem Johnson Controls System zur Datenübertragung von MULTICAL® Wärme- und Kältezählern an einen N2 Master verwendet. Das N2 Modul überträgt gespeicherte Energie und gespeichertes Volumen, aktuelle Temperaturen, Durchfluss und Leistung von Wärme- oder Kältezählern an einen N2 Master. N2 Open von Johnson Controls ist ein verbreitetes und etabliertes Feldbusprotokoll, das innerhalb der Gebäudeautomatisierung verwendet wird. Das N2 Modul für MULTICAL® sichert die einfache Integration von den Kamstrup Wärme- und Kältezählern an Systeme, die auf N2 Open basieren. Der Adressbereich ist 1-255 bestimmt von den drei letzten Ziffern von der Kundennummer des Zählers.

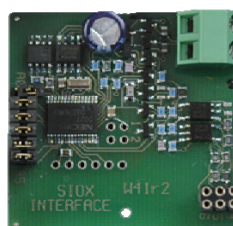
Weitere Auskünfte über das MetaSys N2 Modul gehen vom Datenblatt 5810-925, GB-Version, hervor.



10.2.15 SIOX-Modul (Autodetect Baudrate) (602-00-64) (PCB 5920-193)

SIOX wird zur Datenauslesung von kleinen und mittelgroßen Gruppen von Wärmezählern durch Kabel verwendet. Die ausgelesenen Daten werden im übergeordneten System, z.B. Mcom, Fix oder Telefrang, dargestellt. Weitere Auskünfte über die übergeordneten Systeme sind bei den Lieferanten davon erhältlich. Ebenfalls ist ein Konfigurationswerkzeug von Telefrang lieferbar.

Der serielle 2-Leiter SIOX-Bus-Anschluss ist vom Zähler optoisoliert und wird ohne Berücksichtigung der Polarität verbunden (d.h. die Polarität ist gleichgültig). Das Modul wird über den SIOX-Bus versorgt. Die Kommunikationsgeschwindigkeit liegt zwischen 300 und 19.200 Baud. Das Modul verwendet automatisch die höchste erreichbare Kommunikationsgeschwindigkeit. Das Modul konvertiert die Daten von KMP-Protokoll auf SIOX-Protokoll.



10.2.16 BACnet MS/TP (B-ASC) RS485 + 2 Impulseingänge (VA, VB) (67-00-66) (PCB 5550-1240)

Das BACnet Modul wird zur Datenübertragung von MULTICAL® Wärme-, Kälte- und Wasserzählern an BACnet Systeme verwendet. Das BACnet Modul überträgt die Zählernummer (programmierbar), die Seriennummer, gespeicherte Wärmeenergie (E1), gespeicherte Kälteenergie (E3), gespeicherten Volumenstrom, Vorlauftemperatur, Rücklauftemperatur, Temperaturunterschied, aktuellen Durchfluss, aktuelle Leistung, gespeicherte Werte von weiteren Zählern über Impuls InA, InB sowie Infocodes von Wärme-, Kälte- und Wasserzählern an BACnet Systeme. BACnet ist ein verbreitetes und etabliertes Feldbusprotokoll, das innerhalb der Gebäudeautomatisierung verwendet wird. Das BACnet Modul für MULTICAL® sichert die einfache Integration von den Kamstrup Wärme-, Kälte- und Wasserzählern an Systeme, die auf BACnet basieren. Das Modul kann als Master oder Slave verwendet werden, abhängig von der verwendeten MAC-Adresse. Weitere Auskünfte über das BACnet Modul gehen vom Datenblatt 5810-1055, GB-Version, hervor.



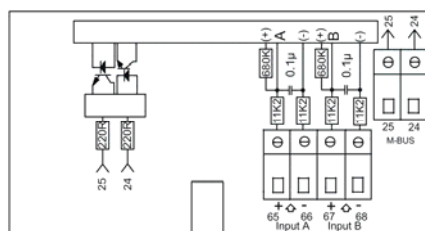
10.2.17 Modbus RS485 RTU* Tochtermodul mit 2 Impulseingängen (VA, VB) (67-00-67) (PCB 5550-1277)

Das Modbus Bodenmodul für MULTICAL® sichert die einfache Integration von den Kamstrup Wärme-, Kälte- und Wasserzählern zu einem Modbus-basierten System. Modbus ist ein offenes, weitverbreitetes und wohlbekanntes serielles Kommunikationsprotokoll, das innerhalb der Gebäudeautomatisierung verwendet wird.. Weitere Einzelheiten über das Modbus MS/TP Modul gehen aus Datenblatt 5810-1253, GB-Version, hervor. *) RTU : Remote Terminal Unit



10.2.18 M-Bus/Impulseingänge (67-00-04/08) (PCB 5550-413/-554)

Das M-Bus-Modul wird über das M-Bus-Netz versorgt und ist unabhängig von der Versorgung des Zählers. Der M-Bus und der Wärmezähler kommunizieren in beide Richtungen über Optokoppler, so dass der M-Bus und der Zähler galvanisch getrennt sind. Das M-Bus-Modul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



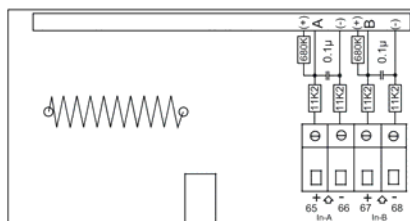
Achtung! Voraussetzung ist das Kopfmodul Typ 67-06

10.2.19 Funk + Impulseingänge (67-00-0A/0B) (PCB 5550-608/-640)

Das Funkmodul wird standardmäßig zur drahtlosen Kommunikation über gebührenfreie Funkfrequenzen geliefert. Es kann aber auch für andere, nicht-gebührenfreie Frequenzen geliefert werden.

Das Funkmodul ist als Teil des Kamstrup Funknetzwerkes konzipiert, in dem die ausgelesenen Daten automatisch über die Netzwerkkomponenten RF Router und RF Concentrator in das Rechnersystem übertragen werden.

Das Funkmodul hat zwei zusätzliche Eingänge. Für die Funktion der Impulseingänge siehe Abschnitt 7.3 Impulseingänge VA und VB.



67-00-0A: Interne Antenne

67-00-0B: Externe Antennenverbindung

Achtung! Voraussetzung hierfür ist das Kopfmodul Typ 67-06

10.3 Nachrüstung mit Modulen

Sowohl Kopf- als auch Bodenmodule für MULTICAL® 601 können separat zur Nachrüstung bestellt werden. Die Module werden im Werk konfiguriert und sind fertig für die Installation. Jedoch erfordern einige Module eine individuelle Konfigurierung nach der Installation, die mit METERTOOL durchgeführt werden kann.

Kopfmodul

| | |
|--|---|
| RTC (Echtzeituhr) | 1 |
| RTC + ΔEnergieberechnung + Stundendatenlogger | 2 |
| RTC + PQ- oder Δt-Begrenzer + Stundendatenlogger | 3 |
| RTC + Datenausgang + Stundendatenlogger | 5 |
| RTC + 66-C Kompatibilität + Impulsausgänge (CE und CV) | 6 |
| RTC + M-Bus | 7 |
| RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stunden-Datenlogger | 8 |
| RTC + ΔVolumen + Stundendatenlogger | 9 |
| RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + Stunden-Datenlogger + Scheduler | A |
| RTC + 2 Impulsausgänge für CE und CV + prog. Datalogger | B |

Mögliche Konfigurierung nach Installation

| |
|--|
| Einstellung der Uhr |
| Einstellung der Uhr |
| Einstellung der Uhr Verstärkung, Hysterese und eventuelle Durchflussabschaltung müssen während der Inbetriebnahme eingestellt werden. Alle Parameter und Grenzwerte können mit METERTOOL geändert werden |
| Einstellung der Uhr |
| Einstellung der Uhr Die Telefonnummern für die DTMF-Modemen werden mit METERTOOL eingestellt |
| Einstellung der Uhr Primäre und sekundäre M-Bus-Adressen können mit METERTOOL oder mit M-Bus geändert werden. Außerdem können Monatsloggerdaten statt Jahresloggerdaten mit Hilfe von M-Bus ausgewählt werden |
| Einstellung der Uhr Konfiguration der Impulsausgänge. (Wird nach den Wünschen des Kunden konfiguriert und geliefert) |
| Einstellung der Uhr |
| Einstellung der Uhr. Konfiguration der Impulsausgänge. |
| Einstellung der Uhr. Konfiguration der Impulsausgänge. |

Bodenmodul

| | |
|--|-----------------|
| Daten- + Impulseingänge | 10 |
| M-Bus + Impulseingänge | 20 |
| RF Router + Impulseingänge | 21 |
| Prog. Datalogger + RTC + 4...20 mA Eingänge + Impulseingänge | 22 |
| 0/4...20 mA Ausgänge | 23 |
| LonWorks + Impulseingänge | 24 |
| Funk- + Impulseingänge (integrierte Antenne) | 25 |
| Radio + pulse inputs (external Antenna) | 26 |
| M-Bus mit alternativen Registren + Impulseingängen | 27 |
| M-Bus Modul mit MC-III Datenpaket + Impulseingängen | 29 |
| Wireless M-Bus | 30/31/ 35/38 |
| ZigBee 2,4 GHz int. Ant. + Impulseingänge | 60 |
| Metasys N2 (RS485) + Impulseingänge (VA, VB) | 62 |
| SIOX-Modul (Autodetect Baudrate) | 64 |
| BACnet MS/TP + Impulseingänge | 66 |
| Modbus RTU + Impulseingänge | 67 |

| |
|--|
| Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert |
| Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert Primäre und sekundäre M-Bus-Adressen können mit METERTOOL oder mit M-Bus geändert werden. Außerdem können Monatsloggerdaten statt Jahresloggerdaten mit M-Bus ausgewählt werden |
| Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert |
| Einstellung der Uhr. Impulswert für VA und VB wird mit METERTOOL geändert. |
| Die Konfigurationsdaten für das Rechenwerk werden bei nachträglicher Montage mit dem METERTOOL programmiert. Außerdem können alle Parameter mit METERTOOL geändert werden |
| Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert. Alle anderen Konfigurationen mit LonWorks. |
| Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert |
| Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert |
| Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert Primäre und sekundäre M-Bus-Adressen können mit METERTOOL oder mit M-Bus geändert werden. Außerdem können Monatsloggerdaten statt Jahresloggerdaten mit M-Bus ausgewählt werden |
| Der Impulswert von VA und VB wird m/METERTOOL geändert. Primäre und sekundäre M-Bus Adressen können mit METERTOOL oder über M-Bus geändert werden. |
| Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert |
| Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert |
| Impulswerte von VA und VB werden mit METERTOOL geändert |
| N/A |
| N/A |
| N/A |

11 Datenkommunikation

11.1 MULTICAL® 601 Datenprotokoll

Die interne Datenkommunikation von MULTICAL® 601 basiert auf dem integrierten Kamstrup Meter Protocol (KMP), das eine schnelle und flexible Datenauslesung ermöglicht und auch für zukünftige Anforderungen die geforderte Zuverlässigkeit bietet.

Das KMP-Protokoll ist Bestandteil aller Kamstrup-Verbrauchszähler, die 2006 oder später auf den Markt kommen. Das Protokoll wird bei der optischen Kommunikation sowie bei der Kommunikation über die Stifte zum Bodenmodul verwendet. Bodenmodule mit einer z.B. M-Bus-Schnittstelle verwenden intern das KMP-Protokoll und extern das M-Bus-Protokoll.

Das KMP-Protokoll ist für eine Punkt-zu-Punkt-Kommunikation in einem Master/Slave-System (Bus-System, wenn erforderlich) konzipiert und wird zur Datenauslesung bei Kamstrup-Wärmezählern eingesetzt.

Programmier- und Parameterschutz

Die Programmierung des Zählers wird in einem ROM gespeichert und kann danach weder absichtlich noch versehentlich geändert werden. Die eichpflichtigen Parameter können nicht über die Datenkommunikation geändert werden, ohne das Eichsiegel zu brechen und die „Totalprogrammiersperre“ kurzzuschließen.

Softwarekonformität

Die Kontrollsumme der Software (basierend auf CRC16) kann über die Datenkommunikation und auf der Anzeige geprüft werden.

Integrität und Authentizität der Daten

Alle Datenparameter enthalten den Typ, die Messeinheit, den Skalierungsfaktor und die CRC16- Kontrollsumme. Jeder Zähler hat eine individuelle Identifikationsnummer.

In der Kommunikation zwischen Master und Slave werden zwei verschiedene Formate verwendet. Entweder ein Datenübertragungsblock oder eine Empfangsbestätigung, sog. application acknowledge.

- Abfrage von Master an Slave findet immer mit einem Datenübertragungsblock statt.
- Antwort von Slave an Master entweder mit einem Datenübertragungsblock oder mit einer Empfangsbestätigung.

Der Datenübertragungsblock basiert auf dem OSI-Modell, wobei die Bitübertragungsschicht, die Sicherungsschicht und die Anwendungsschicht verwendet werden.

| | | | | | | |
|----------------------------|------------------------|-------------|-------------------|-------|-----|----------|
| Anzahl Bytes in jedem Feld | 1 | 1 | 1 | 0-? | 2 | 1 |
| Feldbeschreibung | Startbyte | Zieladresse | CID | Daten | CRC | Stopbyte |
| OSI-Schicht | | | Anwendungsschicht | | | |
| | Sicherungsschicht | | | | | |
| | Bitübertragungsschicht | | | | | |

Das Protokoll basiert auf einer seriell asynchronen halbduplex Kommunikation mit dem Setup: 8 Datenbits, keine Parität und 2 Stopbits. Die Datenbitrate beträgt 1200 oder 2400 baud. CRC16 wird sowohl bei der Abfrage als auch bei der Antwort verwendet.

Die Daten werden Byte für Byte in einem binären Datenformat übertragen, in dem die acht Datenbits einem Byte Daten entsprechen.

„Byte Stuffing“ wird zur Erweiterung der Datendomäne verwendet.

11.1.1 MULTICAL® 601 Register-Identifikationsnummern

| ID | Register | Beschreibung |
|------|-----------------------|---|
| 1003 | DATE | Aktuelles Datum (YYMMDD) |
| 60 | E1 | Energierregister 1: Wärmeenergie |
| 94 | E2 | Energierregister 2: Kontrollenergie |
| 63 | E3 | Energierregister 3: Kälteenergie |
| 61 | E4 | Energierregister 4: Vorlaufenergie |
| 62 | E5 | Energierregister 5: Rücklaufenergie |
| 95 | E6 | Energierregister 6: Energieinhalt in warmes Wasser |
| 96 | E7 | Energierregister 7: Wärmeenergie Y |
| 97 | E8 | Energierregister 8: [m ³ x T1] |
| 110 | E9 | Energierregister 9: [m ³ x T2] |
| 64 | TA2 | Tarifregister 2 |
| 65 | TA3 | Tarifregister 3 |
| 68 | V1 | Volumenregister V1 |
| 69 | V2 | Volumenregister V2 |
| 84 | VA | Eingangsregister VA |
| 85 | VB | Eingangsregister VB |
| 72 | M1 | Masseregister V1 |
| 73 | M2 | Masseregister V2 |
| 1004 | HR | Betriebsstundenzähler |
| 113 | INFOEVENT | Info-Ereignis-Zähler |
| 1002 | CLOCK | Aktuelle Zeit (hhmmss) |
| 99 | INFO | Info-Code-Register, aktuell |
| 86 | T1 | Aktuelle Vorlauftemperatur |
| 87 | T2 | Aktuelle Rücklauftemperatur |
| 88 | T3 | Aktuelle Temperatur T3 |
| 122 | T4 | Aktuelle Temperatur T4 |
| 89 | T1-T2 | Aktuelle Temperaturdifferenz |
| 91 | P1 | Druck im Vorlauf |
| 92 | P2 | Druck im Rücklauf |
| 74 | FLOW1 | Aktueller Durchfluss im Vorlauf |
| 75 | FLOW2 | Aktueller Durchfluss im Rücklauf |
| 80 | EFFEKT1 | Aktuelle Leistung, berechnet auf der Basis von V1-T1-T2 |
| 123 | MAX FLOW1DATE/ÄR | Datum für max. Wert im aktuellen Jahr |
| 124 | MAX FLOW1/ÄR | Max. Wert im aktuellen Jahr |
| 125 | MIN FLOW1DATE/ÄR | Datum für min. Wert im aktuellen Jahr |
| 126 | MIN FLOW1/ÄR | Min. Wert im aktuellen Jahr |
| 127 | MAX EFFEKT1DATE/ÄR | Datum für max. Wert im aktuellen Jahr |
| 128 | MAX EFFEKT1/ÄR | Max. Wert im aktuellen Jahr |
| 129 | MIN EFFEKT1DATE/ÄR | Datum für min. Wert im aktuellen Jahr |
| 130 | MIN EFFEKT1/ÄR | Min. Wert im aktuellen Jahr |
| 138 | MAX FLOW1DATE/MÄNED | Datum für max. Wert im aktuellen Monat |
| 139 | MAX FLOW1/MÄNED | Max. Wert im aktuellen Monat |
| 140 | MIN FLOW1DATE/MÄNED | Datum für min. Wert im aktuellen Monat |
| 141 | MIN FLOW1/MÄNED | Min. Wert im aktuellen Monat |
| 142 | MAX EFFEKT1DATE/MÄNED | Datum für max. Wert im aktuellen Monat |
| 143 | MAX EFFEKT1/MÄNED | Max. Wert im aktuellen Monat |
| 144 | MIN EFFEKT1DATE/MÄNED | Datum für min. Wert im aktuellen Monat |
| 145 | MIN EFFEKT1/MÄNED | Min. Wert im aktuellen Monat |
| 146 | AVR T1/ÄR | Aktueller Jahresdurchschnitt T1 |
| 147 | AVR T2/ÄR | Aktueller Jahresdurchschnitt T2 |
| 149 | AVR T1/MÄNED | Aktueller Monatsdurchschnitt T1 |
| 150 | AVR T2/MÄNED | Aktueller Monatsdurchschnitt T2 |
| 66 | TL2 | Tarifgrenze 2 |
| 67 | TL3 | Tarifgrenze 3 |
| 98 | XDAY | Stichtag (Auslesedatum) |
| 152 | PROG NO | Programmierungs-Nr. ABCCCCC |
| 153 | CONFIG NO 1 | Konfigurations-Nr. DDDEE |
| 168 | CONFIG NO 2 | Konfigurations-Nr. FFGGMN |
| 1001 | SERIE NO | Seriennummer (eine individuelle Zähler-Identifikationsnummer) |
| 112 | METER NO 2 | Kunden-Nr. (die 8 wichtigsten Ziffern) |
| 1010 | METER NO 1 | Kunden-Nr. (8 weniger wichtige Ziffern) |
| 114 | METER NO VA | Zählernummer VA |
| 104 | METER NO VB | Zählernummer VB |
| 1005 | METER TYPE | Softwareausgabe |
| 154 | CHECK SUM 1 | Software-Kontrollsumme |
| 155 | HIGH RES | Hochauflösendes Energierregister für Prüfzwecke |
| 157 | TOPMODUL ID | Identifikationsnummer Kopfmodul |
| 158 | BOTMODUL ID | Identifikationsnummer Bodenmodul |

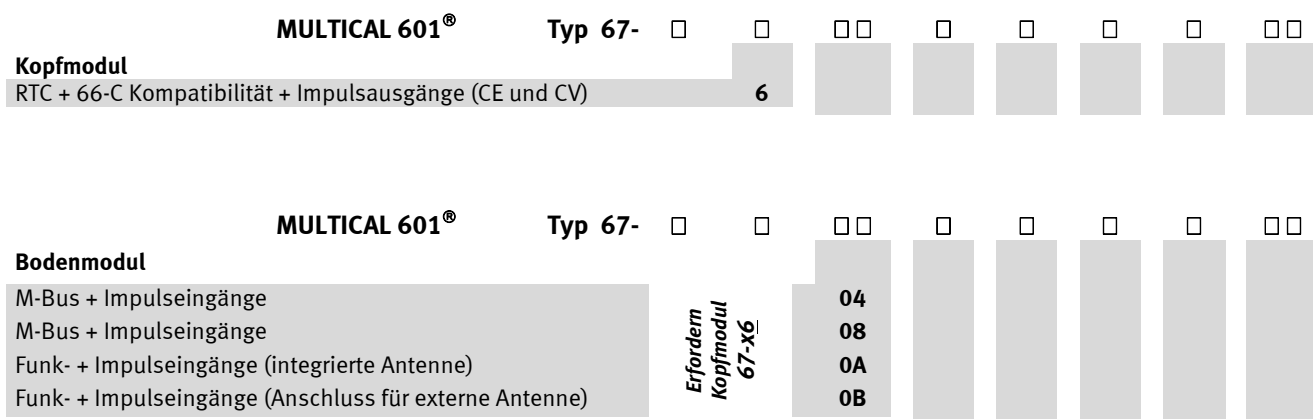
11.1.2 Offenes Datenprotokoll

Unternehmen, die ihre eigenen Kommunikationstreiber für das KMP-Protokoll entwickeln möchten, können ein Demonstrationsprogramm mit offenem Quellcode in C# (.net basiert), sowie eine detaillierte Protokollbeschreibung (in Englisch) anfordern.

11.2 MULTICAL® 66-CDE kompatible Daten

Wie oben beschrieben unterscheidet sich das Datenprotokoll von MULTICAL® 601 erheblich von den von MULTICAL® 66-CDE gelesenen Datensätzen.

Es ist jedoch möglich, einige Module von MULTICAL® 66-CDE auch in MULTICAL® 601 zu verwenden, wenn gleichzeitig das Kopfmodul 67-06 eingesetzt wird:



Wenn das Kopfmodul Typ 67-06 in MULTICAL® 601 eingesetzt ist, sind die folgenden Datensätze über das Bodenmodul möglich:

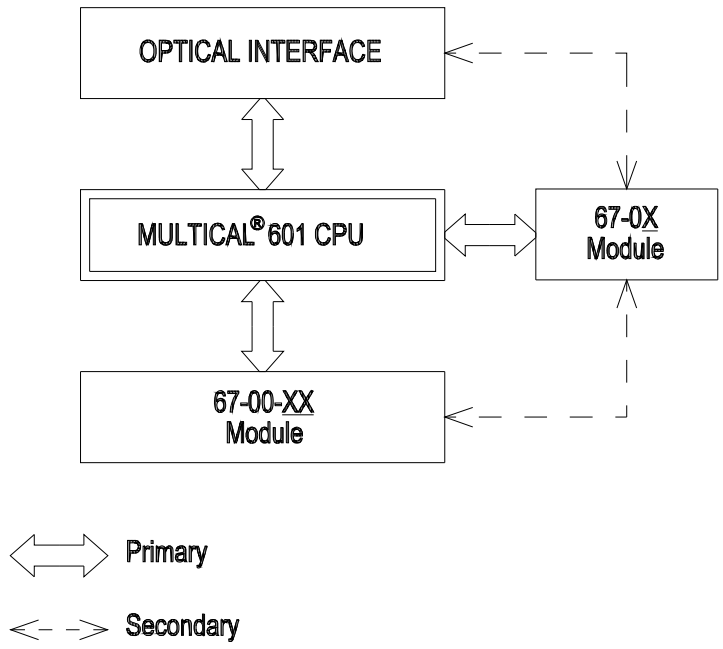
/#1, /#2, /#3, /#5, /#B, /#C, /#E, /#K, /#N

Bei Datensätzen /#2 muss jedoch 0000000 statt DDEFFGG eingegeben werden, da die Konfigurationsnummer in MULTICAL® 601 und MULTICAL® 66-CDE nicht übereinstimmt.

| | |
|------------------------|--|
| 66-CDE ⇒ MC 601 | MULTICAL® 601 unterstützt nicht die optische Datenauslesung gemäß EN 61107/IEC 1107. |
|------------------------|--|

11.3 MC 601 Kommunikationspfade

Eine direkte Kommunikation, wie unten abgebildet, ist möglich. Durch die Zieladressen kann die Datenkommunikation zwischen den Modulen und dem Rechenwerk intern geroutet werden.

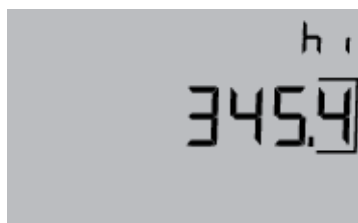


12 Kalibrierung und Eichung

12.1 Hochauflösende Energianzeige

Tritt beim Prüfen und Eichen der Bedarf einer hochauflösenden Auslesung der Energie auf, kann sie wie folgt erreicht werden:

- Den Rechenwerksoberteil vom Bodenstück abheben, bis die Anzeige erlischt.
- Den Oberteil wieder auf das Bodenstück stecken und beide Drucktasten gleichzeitig so lange drücken, bis die Anzeige wieder aktiviert ist.
- Die Anzeige zeigt jetzt die Energie mit einer 0,1 [Wh] Auflösung, bis eine der Drucktasten betätigt wird.



Im Beispiel zeigt die Anzeige 345,4 [Wh] und entspricht der kumulierten Energie bei einer Vorlauftemperatur von 43,00°C, Rücklauftemperatur von 40,00°C und einem Rücklaufvolumen von 0,1 m³.

Die hochauflösende Kumulierung der Energie wird in Wh bei einer Volumenauflösung von 0,01 m³ (qp 1,5 m³/h) angezeigt.

Bei größeren Zählern muss die angezeigte Energie mit 10 oder 100 multipliziert werden.

| m ³ | Wh |
|----------------|------------|
| 0,001 | x 0.1 |
| 0,01 | x 1 |
| 0,1 | x 10 |
| 1 | x 100 |

Die hochauflösende Energie kann sowohl für Wärmeenergie (E1) als auch für Kälteenergie (E3) verwendet werden.

Anmerkung: Der Stundenzähler und der Info-Ereignis-Zähler werden immer zurückgestellt, wenn HighRes durch das gleichzeitige Drücken der beiden Drucktasten im Zusammenhang mit der Rückstellung aktiviert wird.

12.1.1 Datenauslesung der hochauflösenden Energie

Das Auslesen des Registers „HighRes“ ist mit dem ID = 155 möglich.

Unabhängig von der Zählergröße zeigt der ausgelesene Wert die korrekte Messeinheit und den korrekten Wert.

12.2 Verifikationsadapter

Beim testen und bei der Verifikation des MULTICAL® 601, bei der hochauflösende Energieimpulse benötigt werden, kann ein Verifikationsadapter vom Typ 6699-275 verwendet werden, das im Bereich des Bodenmoduls platziert werden kann.

Das Verifikationsadapter holt alle 7 Sek. serielle Daten vom MULTICAL® 601 und konvertiert diese hochauflösenden Daten in der identischen Auflösung wie das hochauflösende Register des Displays (siehe Kapitel 12.1) in hochauflösende Energieimpulse.

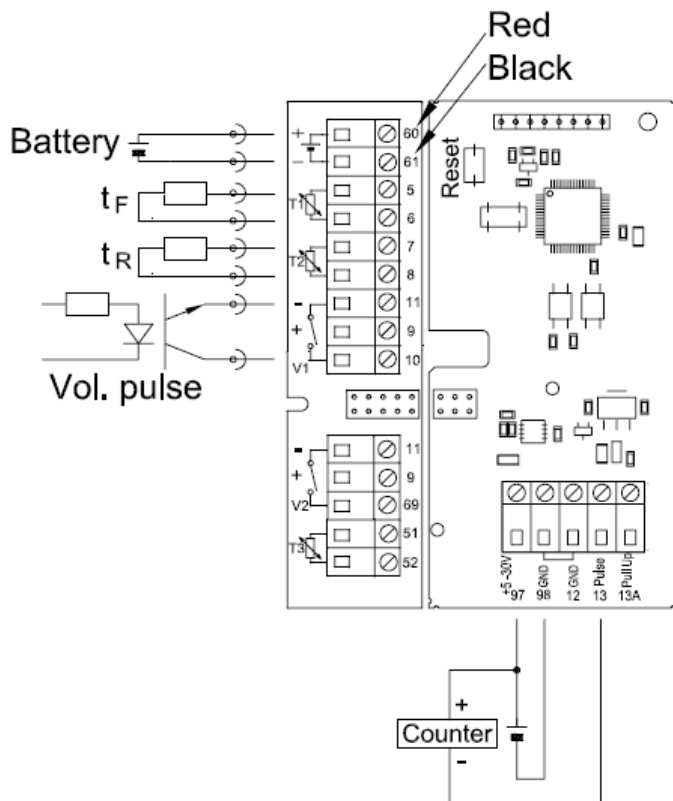
Das Verifikationsadapter muss über Klemme 97-98 von einer externen Stromversorgung mit 5...30 V-DC mit einem Stromverbrauch von 5 mA versorgt werden.

Die hochauflösenden Energieimpulse werden als Open Collector Signal über Klemme 13-12 gesendet, während ein interner Pull-Up Widerstand mit 10 kOhm an der externen Impulsversorgung über Klemme 13A angeschlossen werden kann.

12.2.1 Messgerätetypen

Das Verifikationsadapter vom Typ 5550-888 kann bei der Verifikation der nachfolgenden 4 Varianten des MULTICAL® 601 verwendet werden, wenn die korrekte Schaltungsplatte für den Anschluss, bzw. wenn Temperatursensoren/ Simulatoren und Durchflusssensoren/Simulator korrekt angeschlossen werden.

| Messgerätetyp | 67-A | 67-B | 67-C | 67-D |
|-----------------------------|--|------------------|------------------|-----------------------|
| Schaltungskarte - Anschluss | 5550-492 | 5550-568 | 5550-492 | 5550-732 |
| Sensortyp | Pt100, 2- Leiter | Pt500, 4- Leiter | Pt500, 2- Leiter | Pt500, 4- Leiter |
| Volumeneingang | ULTRAFLOW® (11-9-10) oder Reed-Kontakt (11-10) | | | 24 V pulses (10B-11B) |



Die Verifikationsplatine 5550-888 (rechts) mit Schaltungskarte für den Anschluss - 5550-492 (links)

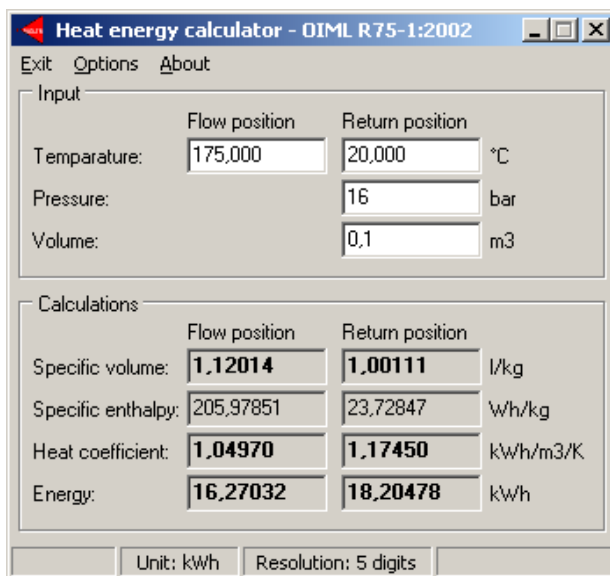
12.2.2 Technische Daten

- Stromversorgung (97-98): 5...30 V DC
- Stromverbrauch: Max. 5 mA
- Volumensimulation: Max. 128 Hz für CCC=1xx (ULTRAFLOW®)
Max. 1 Hz für CCC=0xx (Reed-Kontakt)
- HF-Energieausgang (13-12): Open collector, 5...30 V DC max. 15 mA
- Impulsfrequenz (13-12): Max. 32 kHz als Burst per Integration
- Datenintervall: Ca. 7 Sek.
- Time-out bei fehlenden Daten: Ca. 35 Sek.

12.3 Berechnung der „wahren Energie“

Bei der Prüfung und Eichung wird die Energieberechnung des Zählers mit der „wahren Energie“, die gemäß der Formel in EN 1434-1:2004 oder OIML R75:2002 berechnet wird, verglichen.

Das Kamstrup Computerprogramm METERTOOL bietet einen geeigneten Energierechner:



Die folgende Tabelle gibt die konventionelle wahre Energie an den häufigsten Eichungspunkten an.

| T1 [°C] | T2 [°C] | ΔΘ [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 |
| 175 | 20 | 155 | 16270,32 | 18204,78 |

13 METERTOOL für MULTICAL® 601

13.1 Einführung

METERTOOL für MULTICAL® 601 besteht aus zwei separaten Programmen:

”**METERTOOL MULTICAL® 601**” ist eine Software zur Konfiguration und Kalibrierung/Eichung von MULTICAL® 601 (Bestell-Nr. 66-99-704).

”**LogView MULTICAL® 601**” zur Speicherung der Datenauslesungen und Speicherintervallen. Die ausgelesenen Daten können für Analysen- und Diagnostik-Tests von Wärmeanlagen verwendet werden. Die Daten können als Tabellen oder Gafiken dargestellt und direkt in ”Windows Office Excell” exportiert werden (Bestell-Nr. 66-99-705).

13.1.1 Systemvoraussetzungen

METERTOOL/LogView fordert mindestens Windows XP SP3 oder höher sowie Explorer 5.01.

| | | | |
|----------------------------|-----------------------------|-------------------|--------------------------|
| Mindestforderungen: | 1 GB RAM | Empfohlen: | 4 GB RAM |
| | 10 GB freier Festplatten | | 20 GB freier Festplatten |
| | Displayauflösung 1366 x 768 | | 1920 x 1080 |
| | USB | | |
| | Drucker angeschlossen | | |

Zur Durchführung der Installation der Programme sind Administratorrechte erforderlich. Die Programme müssen unter dem Konto installiert werden, von dem aus die Programme genutzt werden sollen.

13.1.2 Schnittstellen

Die folgenden Schnittstellen sind verfügbar:

| | | | |
|----------------------------------|-----|------------|--|
| Eichgerät | Typ | 66-99-399 | Eichung/Kalibrierung von 67-C (2-Leiter/Pt500) und gesamte/teilweise Neukonfiguration |
| Eichgerät | Typ | 66-99-398 | Eichung/Kalibrierung von 67-B/D(4-Leiter/Pt500) und gesamte/teilweise Neukonfiguration |
| Eichgerät | Typ | 66-99-397 | Eichung/Kalibrierung von 67-A (2-Leiter/Pt100) und gesamte/teilweise Neukonfiguration |
| Programmierkonsole | Typ | S-7590-014 | Gesamte/teilweise Neukonfiguration |
| Interface-Kabel mit USB-Stecker | Typ | 66-99-099 | Teilweise Neukonfiguration |
| Optischer Lesekopf | Typ | 66-99-102 | Teilweise Neukonfiguration |
| Optischer Lesekopf mit USB-Kabel | Typ | 66-99-098 | Teilweise Neukonfiguration durch das Modul |

Bei Verwendung von Ausrüstung mittels Kamstrup USB, müssen zuvor USB-Treiber installiert werden.

13.1.3 Installation

Überprüfen Sie, dass die Systemvoraussetzungen vorhanden sind.

Vor dem Starten der Installation schließen Sie alle anderen offenen Programme.

Legen Sie die CD in das Laufwerk und folgen Sie den Programm-Anweisungen während der Installation.

Wenn die Installation abgeschlossen ist, erscheint das Symbol ”METERTOOL MULTICAL® 601” und/oder ”LogView MULTICAL® 601” vom Menu ”Start” und als einen Link am Desktop. Um das gewünschte Programm zu starten, doppelklicken Sie auf dem Link oder Symbol.

13.2 METERTOOL MULTICAL® 601

13.2.1 Allgemeine Beschreibung

Es ist wichtig, die Funktionen des Zählers zu kennen, bevor Sie das Programm starten.

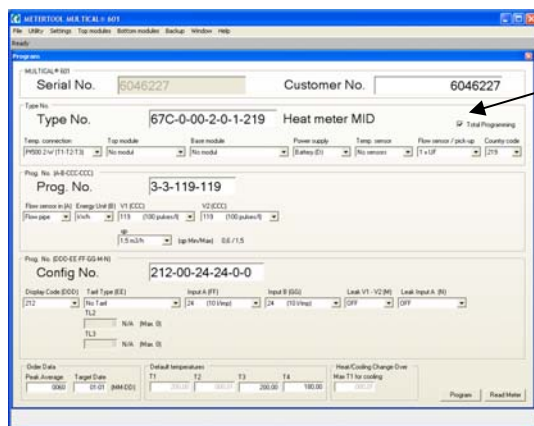
Es gibt zwei Programmierungsmöglichkeiten "Partial programming" (teilweise Programmierung) und "Total programming" (gesamte Programmierung).

"Partial programming" (teilweise Programmierung) erlaubt nicht das Ändern der Kodierung, die für die Energiekalkulation, z. B. die Typennummer und die Programm-Nummer wichtig ist.

"Total programming" (teilweise Programmierung) ermöglicht das Ändern der restlichen Werte. Die Programmierung ist nur dann möglich, falls die interne Programmierungssperre geschlossen ist (Kurzschluss-Spezialwerkzeug 66-99-278).

Es ist nicht möglich, die Seriennummer zu ändern, da es sich um eine einmalige Nummer handelt, die dem Zähler in der Produktion zugeteilt wird.

"V2(CCC)", "T1", "T2" und "Max T1 for cooling" können unwirksam gemacht werden, je nach dem betreffenden Zählertyp.



Partielle/Totale Programmierung



Was die meisten Kodierungsnummern betrifft, ist das Programm selbsterklärend (siehe den Text in den "combo-boxes"), weitere Einzelheiten finden Sie in den entsprechenden Abschnitten der Technischen Beschreibung.

13.2.2 File

Das Menu "File" beinhaltet die Druckereinstellungen sowie Druckmöglichkeiten von neuen Zählerschildern oder Testzertifikaten.

- Exit** Schließen von METERTOOL
- Certificate** Leitet das Drucken vom Testzertifikat ein
- Print Label** Leitet das Drucken vom Zählerschild ein
- Select Label Printer** Druckereinstellung

13.2.3 Utility

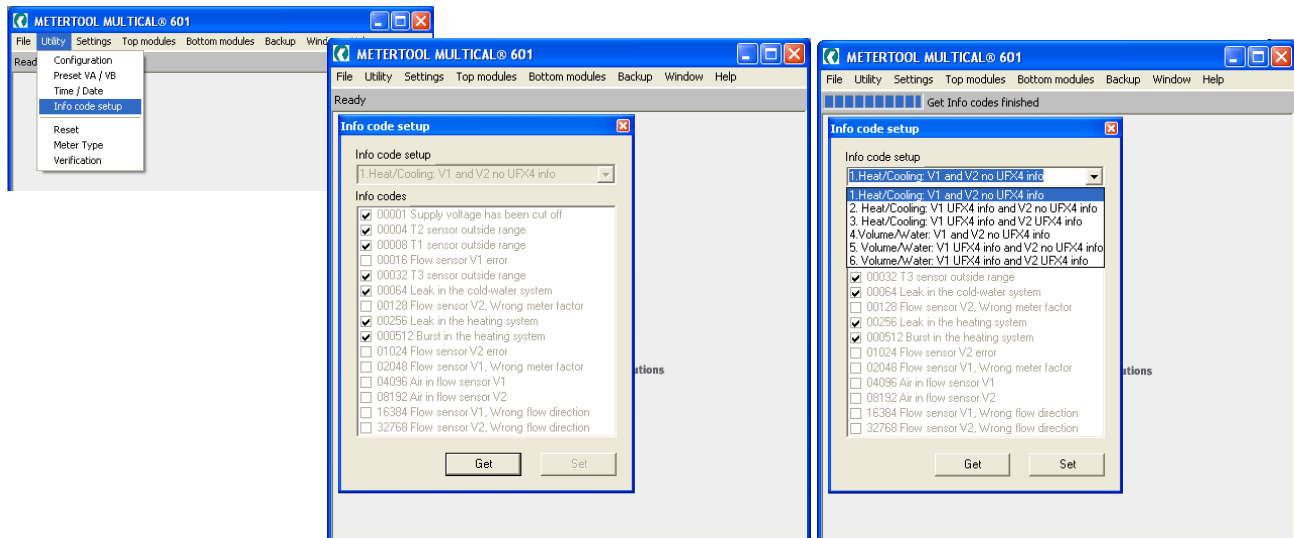
Das Menu "Utility" beinhaltet folgende Konfigurationen und Testpunkte:

- Configuration** Die während der Auslesung und der Programmierung verwendete Übersicht (siehe Beispiel oben)
- Preset VA/VB** Stellt die Registerwerte von den zwei zusätzlichen Impulseingängen für Wasser- und Stromzähler
- Time/Date** Übertragung von Datum und Zeit in das MULTICAL® 601-Rechenwerk und das Kopfmodul
- Info code setup** Wird für das Trennen oder Verbinden der Datenkommunikation zwischen MULTICAL® 601 und ULTRAFLOW® 14/54 angewendet
- Reset** Die normale Rückstellung, d.h. die Rückstellung von Datenloggern und die totale Rückstellung
- Meter Type** Liest den Zählertyp, die Softwareversion und die CRC-Kontrollsumme aus
- Verification** Siehe den Abschnitt 13.3 Kalibrierung/Eichung

”Info code setup” wird für das Trennen oder Verbinden der Datenkommunikation zwischen MULTICAL® 601 und ULTRAFLOW® 14/54 angewendet. Der "Info-Code-Setup" wird mit dem optischen Lesekopf gemacht, ohne die Verifikationsplombierung am Zähler zu brechen.

MULTICAL® 601 kann mit dem ULTRAFLOW® 54 kommunizieren um die Fehlermeldungen vom Durchflusssensor zu bekommen. Diese Kommunikation wird nur unterstützt bei direktem Anschluss zwischen MULTICAL® 601 og ULTRAFLOW® 54 (nicht via Pulse Transmitter). Beim Anschluss über Pulse Transmitter, oder bei Anwendung vom ULTRAFLOW® 65, muss die Kommunikationen abgeschaltet sein, sonst will der MULTICAL® 601 die Infokode für fehlende Kommunikation anzeigen.

Bei MULTICAL® 601 und ULTRAFLOW® 14 (Kältezähler) wird die Kommunikation bei Anwendung des Pulse Transmitter 66-99-618 immer noch unterstützt.



Nach dem Auslesen des aktuellen "Info-Code-Setup" (Get) sind folgenden Kombinationen möglich:

”1. Heat/Cooling: V1 and V2 no UFX4 info”:

Trennen Sie die Kommunikation zwischen MULTICAL® 601 und ULTRAFLOW®.

”2. Heat/Cooling: V1 UFX4 info and V2 no UFX4 info”:

Kommunikation nur zwischen MULTICAL® 601 og V1-ULTRAFLOW®.

”3. Heat/Cooling: V1 UFX4 info and V2 UFX4 info”:

Kommunikation zwischen MULTICAL® 601 und beiden ULTRAFLOW® (V1 og V2).

”4. Volume/Water: V1 and V2 no UFX4 info”:

Trennen Sie die Kommunikation zwischen MULTICAL® 601 und ULTRAFLOW®.

”5. Volume/Water: V1 UFX4 info and V2 no UFX4 info”:

Kommunikation nur zwischen MULTICAL® 601 und V1-ULTRAFLOW®.

”6. Volume/Water: V1 UFX4 info and V2 UFX4 info”:

Die Kommunikation zwischen MULTICAL® 601 und beiden ULTRAFLOW® (V1 und V2).

Nach der Anwahl "Info Code Setup" wird "Set" aktiviert und die Änderung wird an den Zähler gesendet. Nach der Programmierung muss ein Reset des Zählers durchgeführt werden. Reset kann über den "Normal-Reset" in "Reset-funktion" im "Utility" geschehen, in dem sie die Spannung vom Meter entfernen, oder durch Entfernen des Rechenwerksoberteils, bis die Anzeige erlischt.

13.2.4 Settings (Einstellungen)

- Comport** Die Einstellungen der Schnittstelle des Rechenwerks/ der Ausrüstung.
- Verification unit settings** Eingang und Pflege der Eichdaten von der angeschlossenen Eicheinheit.
Siehe den Abschnitt 13.3 Kalibrierung/Eichung mit METERTOOL MULTICAL® 601.
- Verification unit calibration** Wird zum Wechsel zwischen den Temperatursetpunkten während der Kalibrierung verwendet.

13.2.5 Top modules

Das Menü "Top modules" beinhaltet die Identifikation sowie die Konfiguration des in MULTICAL® eingebauten Kopfmoduls.

Die Kopfmodulen und die Konfigurationsmöglichkeiten sind im Abschnitt 10.1 Kopfmodule beschrieben.

Achtung! Das Kopfmodul 67-01 kann nicht identifiziert werden, da es über keine Identifikation verfügt, die von MULTICAL® 601 ausgelesen werden kann.

13.2.6 Bodenmodul

Das Menü „Bottom Modules“ wird zur Konfiguration der Bodenmoduldaten verwendet. Siehe Abschnitt 10.2 Bodenmodule.

13.2.7 Backup

Wird zum Export/Import eines Backups mit den gespeicherten Verifikationsdaten verwendet.

13.2.8 Windows

Mit dieser Funktion können Sie zwischen den im Programm offenen Dialogfenstern schalten.

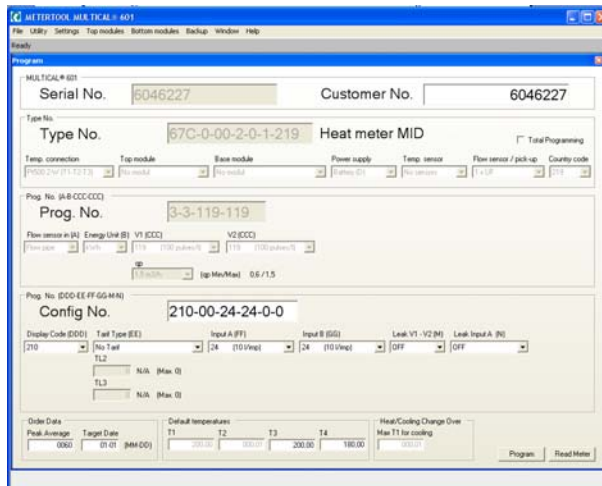
13.2.9 Help

- Output** Öffnet den Kommunikationslogger, der bei der Fehlersuche im Programm verwendet wird.
- Contact** E-Mail-Adresse für die Registrierung als METERTOOL-Anwender sowie für die Abfrage der METERTOOL betreffenden Themen.
- About** Enthält Programm-Nummern und Revisionen der verschiedenen Komponenten der installierten Version. Bei E-Mail-Anfragen zu Fehlerberichten von METERTOOL bitten wir, uns einen Bildschirm Ausdruck von "About" zu senden.

13.2.10 Application

Um das Programm zu starten, auf den Link oder das Symbol doppelklicken.

Um die Konfiguration des Zählers zu starten, aktivieren Sie "Configuration" unter "Utility".



Die aktuelle konfiguration wird durch "Read Meter" eingelesen.

Die nötigen Änderungen werden durch "Program" an das Rechenwerk übertragen.

NB! Beim ersten Programmstart muss das richtige COM-Port eingestellt werden.

13.3 Eichung/Kalibrierung mit METERTOOL MULTICAL® 601

13.3.1 Allgemeine Beschreibung

Die Eichung von MULTICAL® 601 erfordert eine Eicheinheit. Außerdem müssen die Eichdaten in das METERTOOL-Programm eingefügt werden.

13.3.2 Verifikationseinheit (Eichung/Kalibrierung)

Die Eicheinheit, z. B. Typ 66-99-399, wird zur Kalibrierung/Eichung vom Rechenwerk MULTICAL® 601. Die Kalibrierung/Eichung umfasst Energie "E1" und "E3", den Test von den Volumeneingängen "V1", "V2", "VA" und "VB" sowie den Test vom Temperatureingang "T3".

Die Temperaturunterschiede für die zwei Temperaturfühlereingänge "T1" und "T2" werden simuliert. Dieses zusammen mit dem simulierten Volumen bildet die Basis für die Kalibrierung/Eichung von der Energieberechnung.

Die Einheit wurde ursprünglich für den Einsatz in Test- und Eichlaboratorien konzipiert. Sie kann aber auch für das Testen der Leistungsfähigkeit des Zählers eingesetzt werden.

Das PC-Programm "METERTOOL MULTICAL® 601", Typ 66-99-704, wird zur Konfiguration, zum Testen und zur Kalibrierung/Eichung verwendet.

Die Eichausrüstung für MULTICAL® 601 beinhaltet die USB-Schnittstelle (Typ 66-99-098) sowie die entsprechende Treiber-Software. Während der Installation entsteht ein virtuelles COM-Port "Virtual comport", das im Computer ein zusätzliches COM-Port von der METERTOOL MULTICAL® 601-Software darstellt. Da dieses virtuelle COM-Port "Virtual comport" nur dann existiert, wenn die Einheit angeschlossen ist, muss die Einheit immer vor dem Starten des Programms "METERTOOL MULTICAL® 601" angeschlossen werden.

Ausserdem erfordert die Eicheinheit eine Netzversorgung über den mitgelieferten Netzadapter.

Die Eichung/Kalibrierung betrifft nicht die Temperatursensoren und den Durchflusssensor/die Durchflusssensoren.



Es gibt drei verschiedene Typen von der Eicheinheit, je nach dem zu testenden MULTICAL® 601-Typ und den Temperaturpunkten.

| | | | |
|--|----------------------------|---------------------------|--------------|
| 66-99-397 Standard (EN1434/MID) Typ 67-A (2-Leiter Pt100) | T1 [°C] 160 80 43 | T2 [°C] 20 60 40 | T3 [°C] 5 |
| 66-99-398 Standard (EN1434/MID) Type 67-B/D (4-Leiter Pt500) | T1 [°C] 160 80 43 | T2 [°C] 20 60 40 | T3 [°C] - |
| 66-99-399 Standard (EN1434/MID) Type 67-C (2-Leiter Pt500) | T1 [°C] 160 80 43 | T2 [°C] 20 60 40 | T3 [°C] 5 |

Für weitere Ausrüstungsvarianten (Typen oder Temperaturpunkte) bitte Kamstrup A/S kontaktieren.

13.3.3 Funktion

Die Eicheinheit, z. B. Typ 66-99-399, installiert in einem Standard-MULTICAL®-Anschlussbodenstück beinhaltet eine Batterie, eine Anschlussplatine zur Eichung mit Anschlussklemmen, einen Microprozessor, Steuerungsrelais und Präzisionswiderstände.

Das Rechenwerk kann einfach auf diese Anschlussplatine statt auf den Rechenwerksboden installiert werden.

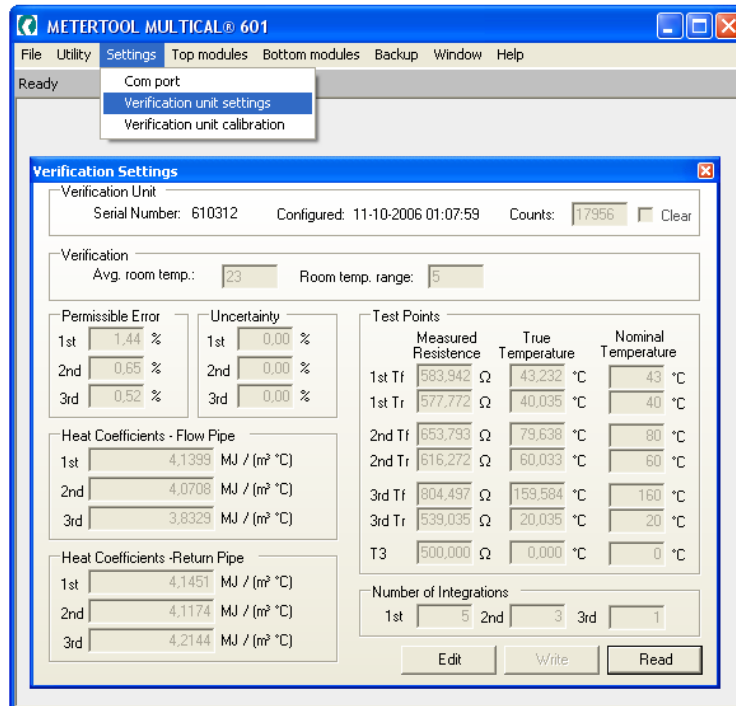
Während des Tests wird das Rechenwerk von der Batterie betrieben. Die Anschlussplatine wird mit 12 VDC über den externen Netzadapter betrieben. Der Microprozessor simuliert das Volumen anhand der Impulsfrequenz und der Anzahl der im PC-Programm gewählten Impulse per Testpunkt. Die Temperatursimulation erfolgt mit den festen Präzisionswiderständen, die automatisch mit den vom Microprozessor gesteuerten Relais gewechselt werden.

Nach dem Test werden alle Register des Rechenwerks ausgelesen und die daraus resultierenden Werte mit den kalkulierten Werten verglichen.

Die Kalibrierungsergebnisse von jedem Testpunkt in Prozenten können im Computer unter der Seriennummer des getesteten MULTICAL® 601 gespeichert und später auf dem Testzertifikat gedruckt werden.

13.3.4 Eichdaten

Bei der ersten Verwendung von METERTOOL und der Eicheinheit müssen einige Eichdaten im Menu "Verification" unter "Settings" im METERTOOL-Programm eingetragen werden. Die Eichdaten werden elektronisch in die Eicheinheit einbezogen (sie werden auch als Papierzertifikat, der Eicheinheit beigelegt). Um die Eichdaten aus der Eicheinheit ins Programm zu übertragen, wählen Sie "Verification" vom Menu "Settings" und aktivieren Sie "Read". Nun werden die Eichdaten übertragen und im METERTOOL-Programm gespeichert.

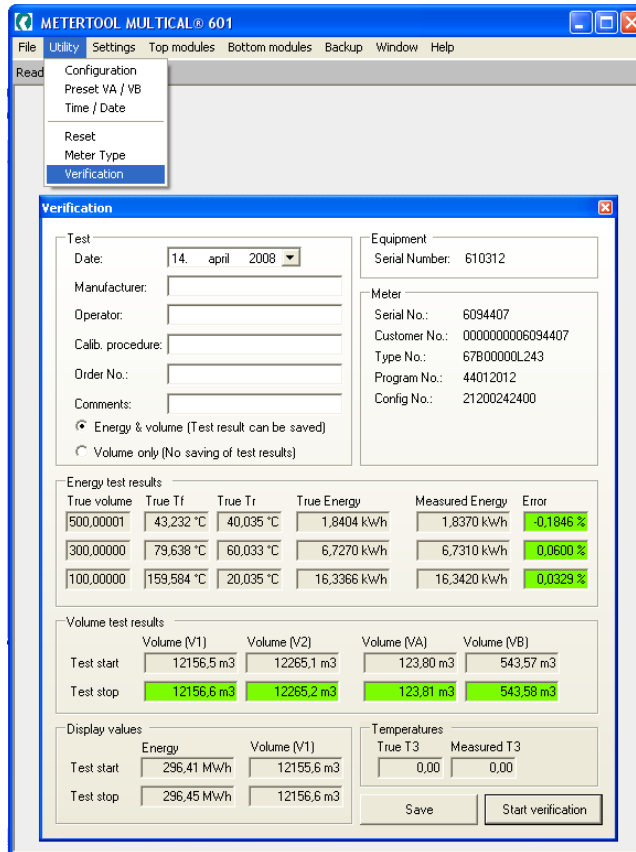


Die Eichdaten von der Eicheinheit und des Programms werden jedes Mal, wenn die Eicheinheit angeschlossen wird, automatisch verglichen, um zu sichern, dass die Eichdaten bei einer Änderung der Eichdaten der Eicheinheit auch aktualisiert worden sind. Dieses kann z. B. Folge einer Nachkalibrierung der Eicheinheit sein. Die Eichdaten der Eicheinheit können bewahrt werden, indem man die Eichdaten im METERTOOL-Programm ändert und auf "Write" diese neuen Daten in die Einheit klickt. Um ungewollte Änderung der Eichdaten zu hindern, ist die Funktion "write" mit einem Passwort geschützt, das Sie von Kamstrup A/S bekommen können.

Die Eichdaten beinhalten Testpunkte, zulässige Fehler, Abweichungen, Umgebungstemperatur (ein Festwert) und einige Integrationen pro Test.

Nach der Eingabe der Eichdaten kalkuliert das Programm automatisch den wahren k-Faktor in Übereinstimmung mit dem Formular von EN 1434 und OIML R75:2002.

13.3.5 Verifikation



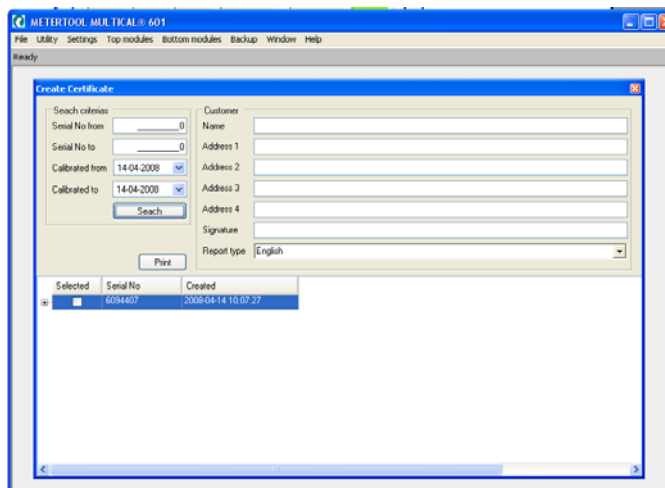
Das Eichprogramm wird geöffnet, indem man "Verification" im Menu "Utility" aktiviert.

Um den Test/Eichung zu starten, klicken Sie auf "Start verification".

Nach dem Test erscheinen die Resultate auf der Anzeige. Falls das Resultat akzeptabel ist, klicken Sie auf "Save". Das Resultat ist nun in der Datenbank unter der Seriennummer des Zählers gespeichert. Sie können mehrere Resultate unter einer Seriennummer speichern, ohne die früheren Resultate zu überschreiben.

13.3.6 Zertifikat

Falls Sie ein Zertifikat mit den gespeicherten Resultaten drucken wollen, wählen Sie "Certificate" im Menu "File". Sie können jetzt das Test-/Eichresultat nach der Seriennummer finden und das Zertifikat drucken.



13.4 LogView MULTICAL® 601

13.4.1 Einleitung und Installation

Für "Einleitung", "Schnittstellen" und "Installation" sehen Sie Abschnitt **13.1 Einleitung METERTOOL**.

13.4.2 Allgemeine Beschreibung

"LogView MULTICAL® 601" dient zur Auslesung der Loggingdaten vom MULTICAL® 601-Rechenwerk und von den Kopfmodulen (z. B. Stundendaten) sowie von Intervalloggings. Die ausgelesenen Daten können für Analysen- und Diagnostik-Tests von Wärmeanlagen verwendet werden. Die Daten können als Tabellen oder Grafiken dargestellt und direkt in "Windows Office Excell" exportiert werden (Bestell-Nr. 66-99-705).

Für verfügbare Loggingdaten siehe Abschnitt **6.12 Datenlogger**.

13.4.3 "File"

Settings (Einstellungen) Die Einstellungen der Schnittstelle vom Rechner/von der Ausrüstung.
Achtung! Denken Sie daran, dass die USB-Schnittstelle angeschlossen sein muss, bevor Sie das LogView-Programm starten.

Exit Exit LogView

13.4.4 "Log"

Wählt die gewünschte Datenfunktion.

Interval Data ermöglicht die Intervallauslesung von aktuellen MULTICAL® 601-Werten in wählbaren Intervallen von 1 bis 1440 Minuten sowie eine wählbare 1- bis 9999-malige Wiederholungen von Auslesungen.

Zur Auslesung von "current"(aktuellen) Werten fügen Sie das Intervall ein: 1 und Wiederholung: 1. So erzielen Sie eine momentane Auslesung.

Daily Data, Monthly Data und Yearly Data (Tagesdaten, Monatsdaten und Jahresdaten) ermöglicht eine Auslesung von in MULTICAL® 601 gespeicherten Daten mit wählbaren Datenperioden und Werten.

Info Data ermöglicht die Auslesung von den letzten 50 Info-Ereignissen von MULTICAL® 601, mit den Daten und die Info-Codes.

13.4.5 "Top Module Log"

Diese Funktion ermöglicht die Auslesung der Logdaten, die von und in einem Kopfmodul gespeichert worden sind. Hauptsächlich geht es hier um die Auslesung von z. B. "Stundendaten", für andere Möglichkeiten siehe Abschnitt 10.1.1 Kopfmodule.

13.4.6 "Bottom Module Log"

Wird zum Auslesen von Loggerdaten aus den Bodenmodulen verwendet.

13.4.7 "Quick Figure"

Quick Figure liest das Energieregister während der Eichung aus, und berechnet die Quick-Zahl.

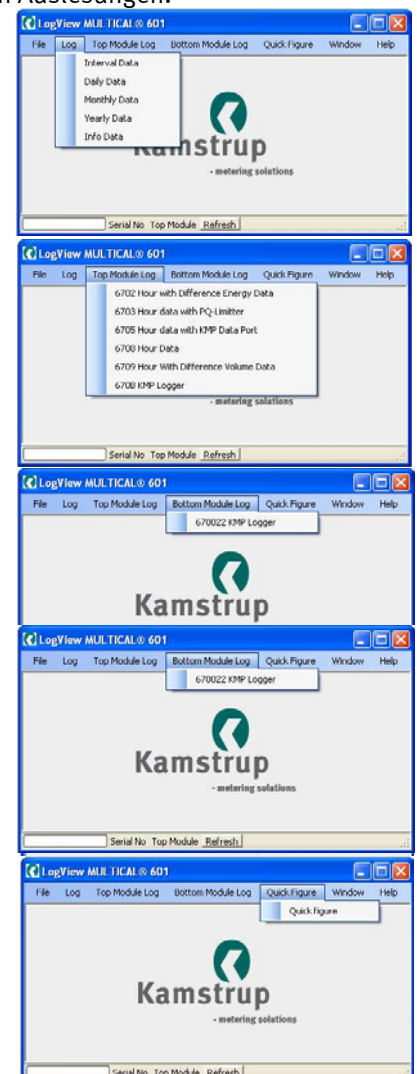
13.4.8 "Window"

Mit dieser Funktion können Sie zwischen den im Programm offenen Dialogfenstern schalten.

13.4.9 "Help"

Contact E-Mail-Adresse für die Registrierung als LogView-Anwender sowie für die Abfrage der LogView betreffenden Themen.

About Enthält Programm-Nummern und Revisionen der verschiedenen Komponenten der installierten Version.
Bei E-Mail-Anfragen zu Fehlerberichten von LogView-Software bitten wir Sie, uns einen Bildschirmausdruck von "About" zu senden.



13.4.10 Application

Um das Programm zu starten, auf den Link oder das Icon für "LogView MULTICAL® 601" doppelklicken und die gewünschte Datenfunktion wählen.

Achtung! Nicht vergessen, bei der ersten Benutzung des Programms die Schnittstelle einzustellen.

"Daily Data" (Tagesdaten) werden hier als Beispiel benutzt:

The screenshot shows the 'Daily Log' window of the LogView MULTICAL 601 software. It features a menu bar (File, Log, Top Module Log, Bottom Module Log, Quick Figure, Window, Help) and a toolbar. The main area is divided into several sections: 'Daily Log' with date range selection (From: Newest Date, To: -458 days), 'Registers' with a list of energy and flow registers (Heat energy #1-E1, #2-E7, Cooling energy-E3, Flow energy-E4, Return energy-E5, Tap water energy-E6, Control energy-E2, m3 x T1, m3 x T2, V1, V2, In A, M1, M2), 'Change per day' with a checkbox for 'Used Heat energy #1-E1', and 'Calculated Registers' with checkboxes for 'M1-M2', 'T1 Avr. - T2 Avr.', and 'm3 x T1 / V1'. A 'Calculate' section includes a dropdown menu (m3 x T1), a unit selector (V1), a numerical input (0.000), and buttons for 'Show Graph' and 'Add to'. A 'Graphs' section has a 'Selected Registers' button. Callout boxes point to these features: 'Wahl von Daten für Zeitraum von/bis:', 'Aktivieren Sie "Start" um die erforderlichen Daten zu sammeln:', 'Kalkulieren mit ausgelesenen Daten:', 'Grafiken/Tabelle für Kalkulation:', 'Mögliche/ge-speicherte Daten:', 'Wahl von erforderlichen Datenregistern:', and 'Grafiken/Tabellen von Daten aus ausgewählten Registern:'.

Nach dem Auslesen erscheinen die nichtgewählten Datenregister grau und können während des weiteren Prozesses/der Analyse nicht verwendet werden. Zur Auslesung aller Daten "Select All" aktivieren, um alle Werte auszuwählen.

Nachdem die Auslesung abgeschlossen ist, fragt das Programm automatisch, ob die Daten gespeichert werden sollen. Unsere Empfehlung ist, die ausgelesenen Daten zu speichern, um zu sichern, dass die Daten später für weitere Analysen oder Dokumentationen geöffnet werden können.

Zusätzliche Funktionen können jetzt für die ausgelesenen Daten ausgewählt werden. Mit Hilfe von "Calculation" können individuelle Kalkulationen durchgeführt werden. Durch das Aktivieren von "Show Graph" erscheinen die Grafiken/Tabellen mit den Werten. Zur Speicherung der Kalkulationsformeln für eine erneute Verwendung wählen Sie "Add to" und die Funktion wird in "Calculated Registers" eingefügt.

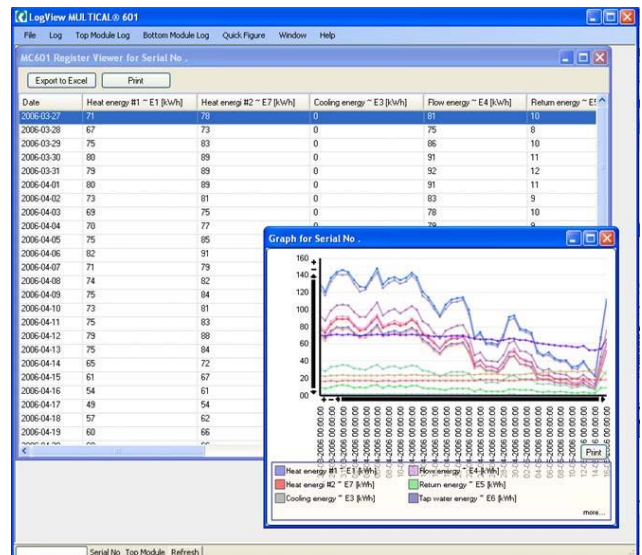
Um eine neue Datenauslesung durchzuführen, klicken Sie auf "Clear" und wählen sie eine neue Periode und neue Datenregister.

Wenn Sie "Selected Registers" unter "Graphs" wählen, erscheinen die Grafik(en)/Tabelle mit den markierten Registern.

Die Tabellen können direkt in "Windows Office Excel" exportiert oder gedruckt werden.

Aktivieren Sie (+) auf der Achse zum Vergrößern und (-) zum Verkleinern.

Mit den Pfeilen (↑↓→←) auf den Achsen können sie sich auf dem Gebiet der Grafiken bewegen.



14 Zulassungen

14.1 Typzulassungen

Der Zählertyp MULTICAL® 601 ist in Dänemark gemäß EN 1434-4:2004 und OIML R75:2002 zugelassen.

Der von DELTA ausgeführte Testbericht, Projekt A530123, bildet die Grundlage für Typzulassungen in vielen Ländern, unter anderem in Dänemark und Deutschland.

Für weitere Informationen über Typzulassungen und Eichung bitte Kamstrup A/S kontaktieren.

TS 27.01
155
EN 1434 - OIML R75:2002

PTB

| |
|-------|
| 22.52 |
| 05.04 |

PTB

| |
|-------|
| 22.55 |
| 05.01 |

14.2 CE-Kennzeichnung

MULTICAL® 601 ist gemäß der folgenden Richtlinien CE-gekennzeichnet:

| | |
|---------------------------|-------------|
| EMV Richtlinie | 2004/108/EG |
| Niederspannungsrichtlinie | 2006/95/EG |

14.3 Messgeräte-Richtlinie (MID)

MULTICAL® 601 wird mit einer CE-Markierung gemäß MID (2004/22/EG) geliefert. Die Zertifikate haben die folgenden Nummern:

| | |
|----------|-------------------|
| B-Modul: | DK-0200-MI004-004 |
| D-Modul: | DK-0200-MIQA-001 |



Declaration of Conformity

Overensstemmelseserklæring
 Déclaration de conformité
 Konformitätserklärung
 Deklaracja Zgodności
 Declaración de conformidad
 Declaratie de conformitate

We
 Vi
 Nous
 Wir
 My
 Nosotros
 Noi

Kamstrup A/S
Industrivej 28, Stilling
DK-8660 Skanderborg
Denmark
Tel: +45 89 93 10 00

declare under our sole responsibility that the product(s):
 erklærer under eneansvar, at produkt(erne):
 déclarons sous notre responsabilité que le/les produit(s):
 erklären in alleiniger Verantwortung, dass/die Produkt(e):
 deklarujemy z pełną odpowiedzialnością że produkt(y):
 Declaramos, bajo responsabilidad propia que el/los producto
 declaram pe proprie raspundere ca produsul/produsele:

| Instrument | Type | Type No.: | Classes | Type Approval Ref.: |
|---------------------|--|--|---|--|
| Heat Meter | MULTICAL® 401 | 66-V and 66-W | Cl 2/3, M1, E1 | DK-0200-MI004-001 |
| Heat Meter | MULTICAL® 402 | 402-V, 402-W, 402-T | | DK-0200-MI004-013 |
| Heat Meter | MULTICAL® 302 | 302-T | Cl 2/3, E1, M1, M2 | DK-0200-MI004-031 |
| Temperature Sensors | PL and DS | 65-00-0A/B/C/D 66-00-0F/G 65-00-0L/M/N/P 66-00-0Q3/4 65-56-4 | M1 | DK-0200-MI004-002 |
| Flow Sensor | ULTRAFLOW® qp 0.6...400 m3/h | 65-S/R/T | Cl 3, M1, E1 | DK-0200-MI004-003 |
| Flow Sensor | ULTRAFLOW® qp 0.6...40 m3/h and qp 150...400 m3/h | 65-S/R/T | Cl 2/3, M1, E1 | DK-0200-MI004-003 |
| Calculator | MULTICAL® 601 MULTICAL® 601+ MULTICAL® 602 MULTICAL® 6L2 SVM S6 MULTICAL® 801 | 67-A/B/C/D 67-E 602-A/B/C/D 6L2-F S6-A/B/C/D 67-F/G/K/L | M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 | DK-0200-MI004-004 DK-0200-MI004-004 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-009 |
| Flow Sensor | ULTRAFLOW® 54/34 qp 0.6...100 m3/h qp 150...1000 m3/h ULTRAFLOW® 54 | 65-5/65-3 65-5 | Cl 2/3 M1, E1/E2 M1/M2, E1/E2 M1/M2, E1/E2 | DK-0200-MI004-008 DK-0200-MI004-033 |
| Water Meter | MULTICAL® 21 MULTICAL® 41 MULTICAL® 61 MULTICAL® 62 flowQTM 2101 flowQTM 3100 | 021 66-Z 67-Z 62-Z 021 031 | Cl 2, M1, E1/E2 Cl 2, M1, E1 Cl 2, M1, E1, B Cl 2, M1, E1, B Cl 2, M1, E1/E2 Cl 2, M1, E1/E2 | DK-0200-MI001-015 DK-0200-MI001-003 DK-0200-MI001-010 DK-0200-MI001-016 DK-0200-MI001-015 DK-0200-MI001-017 |

are in conformity with the requirements of the following directives:

er i overensstemmelse med kravene i følgende direktiver:
 sont conforme(s) aux exigences de la/des directives:
 mit den Anforderungen der Richtlinie(n) konform ist/sind:
 s' zgodne z wymaganiami następujących dyrektyw:
 es/son conformes con los requerimientos de las siguientes directivas:
 este/sunt in conformitate cu cerintele urmatoarelor directive:

Measuring Instrument Directive 2004/22/EC, Module D
 EMC Directive 2004/108/EC
 LVD Directive 2006/95/EC
 PE-Directive (Pressure) 97/23/EC, Module A1
 R&TTE 1999/5/EC
 RoHS II Directive 2011/65/EU
Date: 2015/03/18 **Sign.:**

Notified Body, Module D Certificate:
 Force Certification A/S
 EC Notified Body nr. 0200
 Park Alle 345, 2605 Brøndby
 Denmark

Lars Bo Hammer
Quality Assurance Manager

5518-050, Rev.: AA1, Kamstrup A/S, DK8660 Skanderborg, Denmark

15 Fehlersuche

Charakteristisch für MULTICAL® 601 sind eine schnelle und einfache Installation sowie langjähriger und zuverlässiger Betrieb.

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

Im Reparaturfall empfehlen wir nur die Batterie, die Temperaturfühler und die Kommunikationsmodule zu ersetzen. Alternativ muss der ganze Zähler ausgetauscht werden.

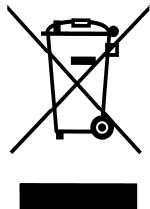
Größere Reparaturen müssen in unserem Werk durchgeführt werden.

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

| Symptom | Mögliche Ursache | Vorschläge zur Behebung des Problems |
|---|---|---|
| Keine Anzeigenfunktion (leere Anzeige) | Netzversorgung kontrollieren | Batterie wechseln oder Netzversorgung prüfen. Sind die Klemmen 60(+) und 61(-) mit 3,6 VCD versorgt? |
| Keine Kumulierung der Energie (z.B. MWh) und des Volumens (m ³) | „Info“ von der Anzeige ablesen | Den vom Info-Code angegebenen Fehler prüfen (siehe Abschnitt 6.8). |
| | Wenn „Info“ = 000 ⇒ | Durchflussrichtung prüfen (Pfeil auf dem Durchflusssensor). |
| | Wenn „Info“ = 004, 008 oder 012 ⇒ | Temperaturfühler prüfen. Wenn Defekte erkennbar, das Tauchfühlerpaar austauschen. |
| Kumulierung des Volumens (m ³), aber nicht der Energie (z.B. MWh) | Die Vor- und Rücklauffühler sind entweder während der Installation oder beim Anschließen vertauscht worden. | Fühler korrekt montieren. |
| Keine Kumulierung des Volumens (m ³) | Keine Volumenimpulse | Durchflussrichtung prüfen (Pfeil auf dem Durchflusssensor). Durchflusssensoranschluss prüfen. |
| Fehlerhafte Kumulierung des Volumens (m ³) | Fehlerhafte Programmierung | Prüfen, ob die Impulsangabe des Durchflusssensors mit dem Rechenwerk übereinstimmt. |
| Fehlerhafte Temperaturanzeige | Fehlerhafter Temperaturfühler Schlechte Verbindung | Fühlerpaar austauschen. Verbindung prüfen. |
| Temperaturanzeige oder Kumulierung der Energie zu niedrig (z.B. MWh) | Schlechter thermischer Fühlerkontakt Wärmeabgabe Fühlertauchhülsen zu kurz | Fühler tief in die Tauchhülsen einsetzen. Tauchhülsen isolieren. Tauchhülsen gegen längere austauschen. |

16 Entsorgung

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



Seit August 2005 verfügen die Wärmeenergiezähler über eine Markierung gemäß der EU-Richtlinie 2002/96/EWG und dem Standard EN 50419.

Das Ziel der Markierung ist darüber zu informieren, dass die Wärmeenergiezähler nicht mit dem normalen Hausmüll entsorgt werden dürfen.

• Wenn Kamstrup A/S entsorgt

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

• Wenn der Kunde zur Entsorgung sendet

Der Zähler darf nicht vor dem Versand getrennt werden. Der komplette Zähler wird zur national/lokal zugelassenen Recycling geliefert. Eine Kopie von diesem Abschnitt soll mitgesandt werden, damit der Abnehmer über den Inhalt informiert wird.

Lithiumzellen und des Rechenwerkes Lithium Zellen müssen als Gefahrgut transportiert werden. Siehe Dokument 5509-682 "Shipping of battery powered heat meters and lithium batteries"

| Teil | Material | Empfohlene Entsorgung |
|--|---|--|
| Lithiumzellen in MULTICAL® 601 | Lithium und Thionylchlorid >UN 3090< D-Zelle: 4,9 g Lithium | Zugelassene Entsorgung für Lithiumzellen |
| PC-Platinen in MULTICAL® 601 (LCD-Anzeige entfernen) | Kupferbeschichtetes Epoxidlaminat, angelötete Komponente | Platinenschrott für die Verwertung der Edelmetalle |
| LCD-Anzeige | Glas und Flüssigkristalle | Zugelassene Entsorgung von LCD-Anzeigen |
| Durchflusssensor- und Fühlerleitungen | Kupfer mit Silikonmantel | Kabelwiederverwertung |
| Transparente Abdeckung | PC | Kunststoffrecycling |
| Platinenkasten und Bodenstück | Noryl und ABS mit TPE Dichtungen | Kunststoffrecycling |
| Andere Kunststoffteile, gegossen | PC + 20% Glas | Kunststoffrecycling |
| Zählergehäuse, ULTRAFLOW® | > 84% Alphamessing/Rotguss < 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. Die Umwelt- und
 Qualitätsabteilung
 Fax: +45 89 93 10 01
 info@kamstrup.de

17 Dokumente

| | Dänisch | Englisch | Deutsch | Russisch |
|--|----------------|-----------------|----------------|-----------------|
| Technische Beschreibung | 5512-300 | 5512-301 | 5512-387 | 5512-338 |
| Datenblatt | 5810-489 | 5810-490 | 5810-491 | 5810-514 |
| Installations- und Bedienungsanleitung | 5512-298 | 5512-299 | 5512-302 | 5512-345 |

