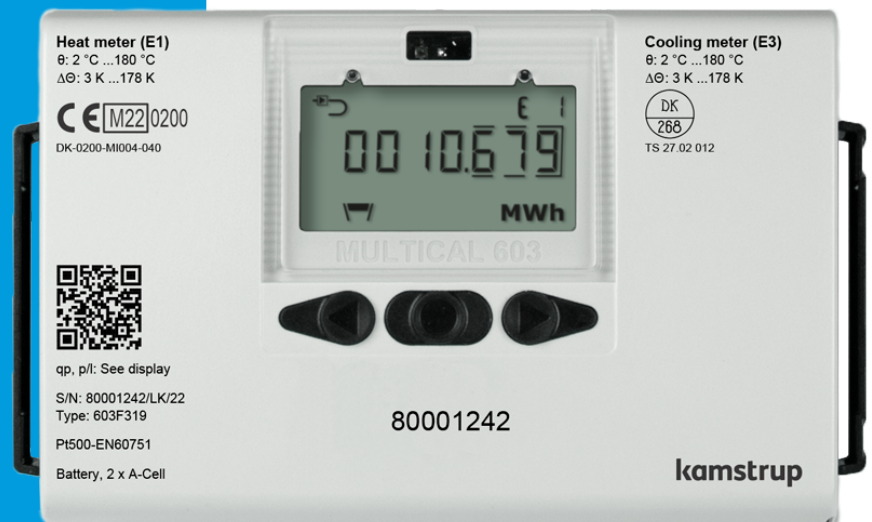


Teknisk beskrivelse

## MULTICAL® 603



**Ord- og symbolliste**

Ord/symbol	Betydning	Enhed	Udgåede benævnelser
qi	Minimum godkendt flow	[l/h]	Q <sub>i</sub> , q <sub>vmin</sub> , Q <sub>min</sub> , q <sub>min</sub>
qp	Permanent/nominelt godkendt flow	[m <sup>3</sup> /h]	Q <sub>s</sub> , q <sub>vmaks</sub> , Q <sub>n</sub> , q <sub>n</sub> , q <sub>max</sub>
qs	Maksimum godkendt flow <sup>1</sup>	[m <sup>3</sup> /h]	Q <sub>max</sub>
Θ	Temperaturområde for regneværk	[°C]	
Θ <sub>q</sub>	Temperaturområde for flowsensor (medie)	[°C]	
Θ <sub>rc</sub>	Grænseværdi for skift mellem varme og køling <sup>2</sup>	[°C]	
ΔΘ	Temperaturdifferens for frem- og returløb	[K]	
Δflow	Forskel i aktuelt flow mellem V1 og V2	[m <sup>3</sup> /h]	
ΔMasse	Forskel i massen mellem M1 og M2	[kg]	
t <sub>BAT</sub>	Batteritemperatur	[°C]	
DN	Nominel diameter	[mm]	
PN	Nominelt tryk	[bar]	
E <sub>c</sub>	Maks. tilladelig fejl på regneværk	[%]	
E <sub>f</sub>	Maks. tilladelig fejl på flowsensor	[%]	
E <sub>t</sub>	Maks. tilladelig fejl på temperatursensorer	[%]	
MPE	Maksimal tilladelig fejl (Maximum Permissible Error)	[%]	
PQ	Effekt og flow i forbindelse med tarif		
GF	Glasfiberforstærkning		
KMP	Kamstrup Meter Protocol		
CP	Coefficient of Performance (COP)		

<sup>1</sup> Mindre end 1 time/døgn og mindre end 200 timer/år

<sup>2</sup> Kun mulig på måler type 6

## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Generel beskrivelse.....</b>	<b>8</b>
1.1	Mekanisk opbygning .....	9
1.2	Elektronisk opbygning.....	10
<b>2</b>	<b>Tekniske data .....</b>	<b>11</b>
2.1	Godkendte målerdata .....	11
2.2	Nøjagtighed .....	12
2.3	Nøjagtighed for en samlet måler .....	12
2.4	Elektriske data .....	13
2.5	Mekaniske data .....	17
2.6	Materialer .....	17
<b>3</b>	<b>Typeoversigt.....</b>	<b>18</b>
3.1	Typenummer .....	19
3.1.1	Tilbehør.....	21
3.2	Konfigurationsnummer .....	24
3.2.1	Flowsensorposition >A< .....	25
3.2.2	Måleenhed >B< .....	25
3.2.3	Flowsensorkodning >CCC< .....	26
3.2.4	Displaykode >DDD< .....	33
3.2.5	Tariffer >EE< .....	37
3.2.6	Pulsindgange A og B >FF-GG< .....	43
3.2.7	Integrationsmode >L< .....	47
3.2.8	Lækagegrænser (V1, V2) >M< .....	52
3.2.9	Koldtvandslækage (In-A, In-B) >N< .....	53
3.2.10	Pulsudgange C og D >PP< .....	53
3.2.11	Dataloggerprofil >RR< .....	57
3.2.12	Krypteringsniveau >T< .....	60
3.2.13	Kundelabel >VVV< .....	60
3.3	Data .....	61
3.3.1	Serienummer og extended availability .....	63
3.3.2	Skæringsdato .....	64
<b>4</b>	<b>Installation .....</b>	<b>65</b>
4.1	Installationskrav .....	65
4.2	Montering af MULTICAL® 603-regneværk .....	66
4.2.1	Kompaktmontering .....	66
4.2.2	Vægmontering.....	66
4.3	Frem- og returløbsplacering .....	67

# MULTICAL® 603

4.4	EMC-forhold.....	67
4.5	Klimatiske forhold.....	68
4.6	Plombering.....	68
<b>5</b>	<b>Målskitser.....</b>	<b>69</b>
<b>6</b>	<b>Display.....</b>	<b>71</b>
6.1	”USER loop”.....	75
6.2	”TECH loop”.....	75
6.2.1	Modulvisninger.....	81
6.3	”SETUP loop”.....	82
6.3.1	Ændring af parametre i ”SETUP loop”.....	83
6.4	”TEST loop”.....	91
6.5	Registre og opløsning.....	92
<b>7</b>	<b>Regneværksfunktioner.....</b>	<b>93</b>
7.1	Applikationstyper og energiberegninger.....	93
7.1.1	Godkendelser på energier og applikationer.....	94
7.1.2	Komponenter anvendt i applikationer.....	94
7.1.3	Applikationstegninger.....	95
7.1.4	Energiberegninger og -registre E1 og E3.....	101
7.1.5	Energiberegninger og -registre E8, E9, E10 og E11.....	104
7.1.6	Returenergiregistre A1 og A2.....	105
7.2	Måling af varmepumpes virkningsgrad.....	106
7.2.1	Coefficient of Performance (COP).....	106
7.2.2	Seasonal Coefficient of Performance (SCOP).....	107
7.2.3	Måling af gaskedlers virkningsgrad.....	107
7.3	Offsetjustering af temperaturfølermåling.....	108
7.4	Bifunktionel varme-/kølemåling.....	109
7.5	Min./maks. beregninger af effekt (P) og flow (Q).....	110
7.6	Temperaturmåling.....	112
7.7	Informationskodetyper.....	113
7.7.1	Informationskodetyper i display.....	114
7.7.2	Informationskodetyper på seriel kommunikation.....	117
7.8	Transporttilstand.....	118
7.9	Infologger.....	119
7.10	Konfiglogger.....	119
7.11	Sommer-/vintertidsjustering.....	120
7.12	Preset- og Scheduler-funktion for temperaturindgange.....	121
7.13	Differensenergi- og volumenberegning.....	121

<b>8</b>	<b>Flowsensortilslutning.....</b>	<b>123</b>
8.1	ULTRAFLOW® (Connection type 1-2-7-8).....	123
8.1.1	Auto Detect af ULTRAFLOW® X4.....	124
8.1.2	Behov for længere kabler mellem MULTICAL® 603 og ULTRAFLOW®.....	126
8.2	Flowsensor med reed- eller relækontaktudgang (Connection type L).....	127
8.3	Flowsensor med transistorudgang (Connection type 7-8-C-J).....	127
8.4	Flowsensorer med aktiv 24 V pulsudgang (Connection type P).....	127
8.4.1	Tilslutningseksempler.....	128
8.5	MULTICAL® med V1 og V2 i forskellige størrelser.....	129
8.5.1	Tilslutning af flowsensor med egen forsyningsspænding.....	130
8.6	Tilslut flere regneværker til én flowsensor.....	133
<b>9</b>	<b>Temperaturfølere.....</b>	<b>135</b>
9.1	Kabelindflydelse og tilslutning af kabler.....	135
9.2	Følertyper.....	137
9.3	Pt500 kort direkte temperaturfølersæt.....	138
9.4	Pt500 $\varnothing$ 5,0 mm / $\varnothing$ 5,2 mm temperaturfølere.....	139
9.5	Pt500 $\varnothing$ 5,8 mm / $\varnothing$ 6,0 mm lommefølersæt.....	141
9.6	Identifikation af fremløbs- og returløbstemperaturføler.....	142
9.7	TemperatureSensor 83 – $\varnothing$ 5,8 mm lommeføler med tilslutningshoved.....	142
9.8	TemperatureSensor SP 4-leder – $\varnothing$ 6 mm EN1434 lommeføler med tilslutningshoved.....	144
9.9	Installation af 4 temperaturfølere i store rør.....	145
9.10	Modstandstabeller.....	146
<b>10</b>	<b>Spændingsforsyning.....</b>	<b>147</b>
10.1	Lithiumbatteri, 2 x A-celle.....	147
10.2	Lithiumbatteri, 1 x D-celle.....	148
10.3	Lithiumbatteri, 1 x D-celle IoT.....	148
10.4	Batterilevetider.....	149
10.5	230 VAC forsyningsmodul.....	152
10.6	24 VAC forsyningsmodul.....	152
10.7	230 VAC High Power SMPS.....	153
10.8	24 VDC/VAC High Power SMPS.....	153
10.9	Effektforbrug for nettilsluttet måler.....	154
10.10	Transformer 230/24 VAC.....	154
10.11	Tilledninger for forsyningsmodul.....	154
10.12	Eftermontering og udskiftning af forsyningsmoduler.....	155
10.13	Databakup ved afbrydelse af forsyning.....	156

<b>11</b>	<b>Kommunikation</b>	<b>157</b>
11.1	Integreret M-Bus	157
11.2	Kommunikationsmoduler	158
11.3	Mærkning af kommunikationsmoduler	159
11.4	Moduler	160
11.4.1	HC-003-10: Data Pulse, inputs (In-A, In-B)	160
11.4.2	HC-003-11: Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)	160
11.4.3	HC-003-20: Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)	161
11.4.4	HC-003-21: Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)	161
11.4.5	HC-003-22: Wired M-Bus, Thermal Disconnect	161
11.4.6	HC-003-30: Wireless M-Bus, inputs (In-A, In-B), 868 Mhz	162
11.4.7	HC-003-31: Wireless M-Bus, outputs (Out-C, Out-D), 868 Mhz	162
11.4.8	HC-003-32: linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU	163
11.4.9	HC-003-33: linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU	163
11.4.10	HC-003-34: wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz	163
11.4.11	HC-003-40: Analog outputs 2 x 0/4...20 mA	164
11.4.12	HC-003-41: Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V	164
11.4.13	HC-003-42: KNX Communication	164
11.4.14	HC-003-43: PQT Controller	165
11.4.15	HC-003-50: Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz	165
11.4.16	HC-003-51: Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz	165
11.4.17	HC-003-53: LoRaWAN (Elvaco)	166
11.4.18	HC-003-56: NB-IoT, inputs (In-A, In-B)	166
11.4.19	HC-003-58: NB-IoT (Elvaco)	166
11.4.20	HC-003-60: LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)	167
11.4.21	HC-003-66: BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)	167
11.4.22	HC-003-67: Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)	167
11.4.23	HC-003-80: 2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)	168
11.4.24	HC-003-81: BACnet IP, inputs (In-A, In-B)	168
11.4.25	HC-003-82: Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)	168
11.4.26	HC-003-83: READy Ethernet, inputs (In-A, In-B)	169
11.4.27	HC-003-84: High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz	169
11.4.28	HC-003-85: High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz	169
11.5	Aflæsning af højopløste registre	170
11.6	Montering af antenne	170
11.7	Efterinstallation af moduler	171

11.8	Forsyning af moduler.....	172
<b>12</b>	<b>Datakommunikation.....</b>	<b>173</b>
12.1	MULTICAL® 603-dataprotokol.....	173
12.2	Optisk læsehoved.....	173
12.3	Dataprotokol.....	173
<b>13</b>	<b>Mixed fluid.....</b>	<b>174</b>
13.1	Typenummer.....	174
13.2	Konfigurationsnummer.....	176
13.3	Tariffer.....	177
13.4	Volumenvægtede gennemsnitlige temperaturer.....	177
<b>14</b>	<b>Tovejskommunikation.....</b>	<b>178</b>
14.1	Typenummer.....	178
<b>15</b>	<b>Test og kalibrering.....</b>	<b>180</b>
<b>16</b>	<b>Godkendelser.....</b>	<b>183</b>
16.1	Typegodkendelser.....	183
16.2	Måleinstrumentdirektivet.....	183
<b>17</b>	<b>Fejlfinding.....</b>	<b>184</b>
<b>18</b>	<b>Bortskaffelse.....</b>	<b>185</b>
<b>19</b>	<b>Dokumenter.....</b>	<b>186</b>

## 1 Generel beskrivelse

MULTICAL® 603 er et alsidigt regneværk, der er velegnet som varmemåler, kølemåler eller bifunktionel varme-/kølemåler sammen med 1 eller 2 flowsensorer og 2 eller 3 temperaturfølere. Måleren er beregnet til energimåling på næsten alle typer termiske installationer med vand som energibærende medium.

MULTICAL® 603 kan, foruden varme- og kølemåling, anvendes til lækoovervågning, permanent driftsovervågning (PDO), effekt- og flowbegrænser med ventilstyring samt energimåling i både åbne og lukkede systemer.

MULTICAL® 603-regneværk variant "M" (Mixed fluid) kan fungere i minustemperaturer, med et temperaturområde på -40...+140 °C. I applikationer, hvor minustemperaturer kan forventes, er det vigtigt at vælge temperatursensorer og flowsensorer med et passende temperaturområde. Mixed fluid har en lavere varmfylde end vand. Kamstrups Mixed fluid-regneværksvariant kan kompensere for dette og dermed give præcise målinger uanset den kemiske sammensætning i installationen.

MULTICAL® 603 kan i henhold til EN 1434 og MID betegnes som et "regneværk" med separat typegodkendelse og verifikation, og den kan leveres enten som separat regneværk eller som komplet måler, med påmonterede temperaturfølere og flowsensor efter kundeønske.

MULTICAL® 603-regneværkstoppen kan adskilles fra tilslutningsbunden uden brug af værktøj, når installationsplomberne er brudt. Hermed er der fri adgang til installation af flowsensor, temperaturfølere, strømforsyning/batteri og kommunikationsmoduler.

Regneværkstoppen er fabriksplomberet og må kun adskilles på godkendte målerlaboratorier. Hvis fabriksplomben er brudt, bortfalder fabriksgarantien.

MULTICAL® 603 har 2 flowsensorindgange, som kan anvendes til både elektroniske og mekaniske flowsensorer. Pulsværdien kan programmeres fra 0,001 til 300 impulser/liter og regneværket kan programmeres til alle nominelle flowsensorstørrelser fra 0,6 til 15.000 m<sup>3</sup>/h. Regneværket kan leveres med både galvanisk koblede og adskilte flowsensorindgange.

Temperaturmålingerne i frem- og returløb foretages med nøjagtigt udparrede Pt500- eller Pt100-sensorer iht. EN 60751 og EN 1434. MULTICAL® 603 kan typisk leveres med Pt500-følersæt, f.eks. korte direkte sensorer iht. EN 1434-2 eller ø5,8 mm lommefølere, der passer til Kamstrups følerlommer i rustfast stål. MULTICAL® 603 kan også leveres med 4-leder temperaturfølerindgange, der er særligt velegnede til installationer med lange temperaturfølerkabler.

Den opsummerede varmeenergi og/eller køleenergi kan vises i kWh, MWh, GJ eller Gcal, alle med syv eller otte betydende cifre og måleenhed. Displayet er specialdesignet til at opnå lang levetid og høj kontrast i et stort temperaturområde. MULTICAL® 603 kan desuden leveres i en udgave med baggrundsbelyst display (type 603-F).

Blandt de øvrige mulige displayvisninger er opsummeret vandforbrug, driftstimetæller, fejltimetæller, aktuelle temperaturmålinger samt aktuelle flow- og effektvisninger. MULTICAL® 603 kan desuden konfigureres til at vise måneds- og årslogninger, skæringsdagsdata, maks./min. flow, maks./min. effekt, informationskode, aktuel dato samt en brugerdefineret tarifiering.

MULTICAL® 603 spændingsforsynes af et internt D-celle lithiumbatteri med op til 16 års levetid eller en 2xA lithiumbatteri med op til 9 års levetid. Alternativt kan måleren spændingsforsynes, enten fra 24 VAC eller 230 VAC.

Foruden energimålerens egne data kan MULTICAL® 603 vise opsummeret forbrug for to ekstra vandmålere, f.eks. koldt- og varmtvandsmålere, som via en reed-kontakt eller elektronisk udgang leverer et pulssignal til MULTICAL® 603. Kontaktsignalerne fra de ekstra vandmålere tilsluttes via kommunikationsmodulerne.

Bag på topdækslet er der desuden placeret et multistik, som dels anvendes til kalibrering og justering under verifikation, dels anvendes i forbindelse med kommunikationsmoduler. MULTICAL® 603 kan leveres med 1 eller 2 kommunikationsmoduler til blandt andet Wireless M-Bus, M-Bus og RS232. Modulerne leveres med enten pulsindgange eller pulsudgange. Måleren kan desuden leveret med integreret M-Bus, uafhængigt af modulerne.

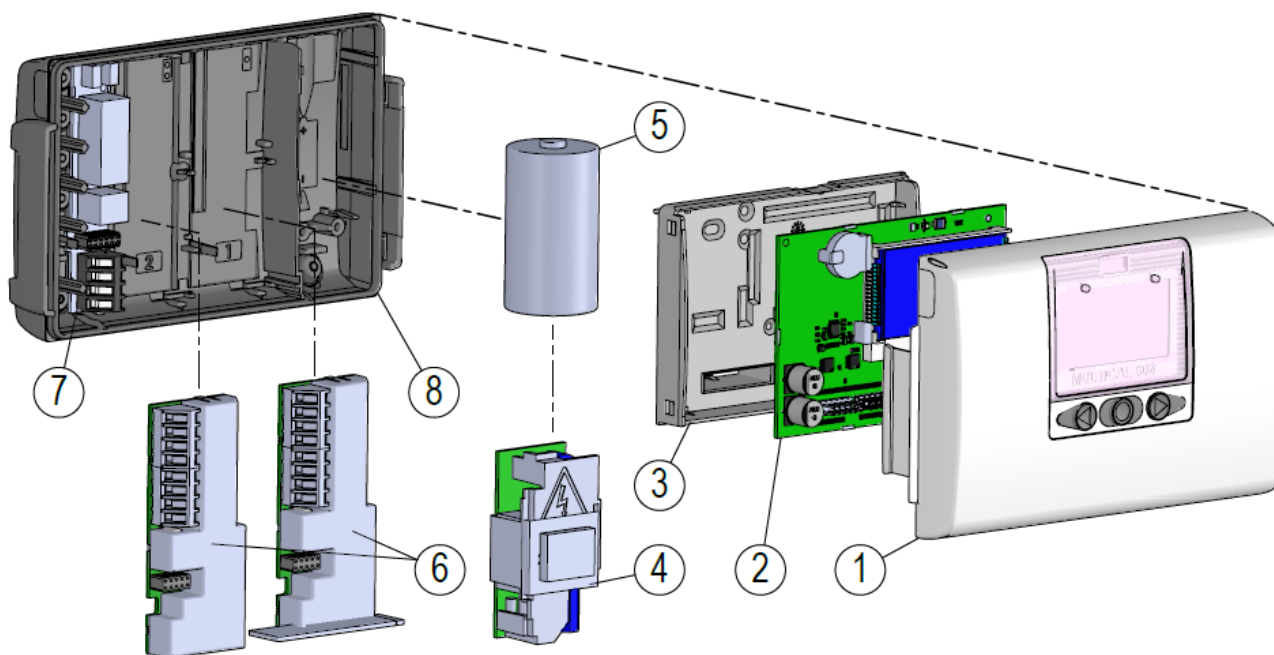
I opbygningen af MULTICAL® 603 er der lagt stor vægt på fleksibilitet via programmerbare funktioner og indstiksmøbler (se afsnit 11) for at sikre optimal anvendelse i en lang række applikationer. Opbygningen muliggør desuden, at allerede installerede MULTICAL® 603 kan opdateres via PC-programmet METERTOOL HCW.

Denne tekniske beskrivelse er udarbejdet med henblik på at give driftsledere, målerinstallatører, rådgivende ingeniører og forhandlere mulighed for at udnytte alle de funktioner, som findes i MULTICAL® 603. Beskrivelsen er desuden rettet mod laboratorier, der forestår test og verifikation.

Denne tekniske beskrivelse opdateres løbende. Find den seneste udgave på

<https://www.kamstrup.com/da-dk/varmeloesninger/intelligente-varmemaalere/meters/multical-603/documents>

## 1.1 Mekanisk opbygning



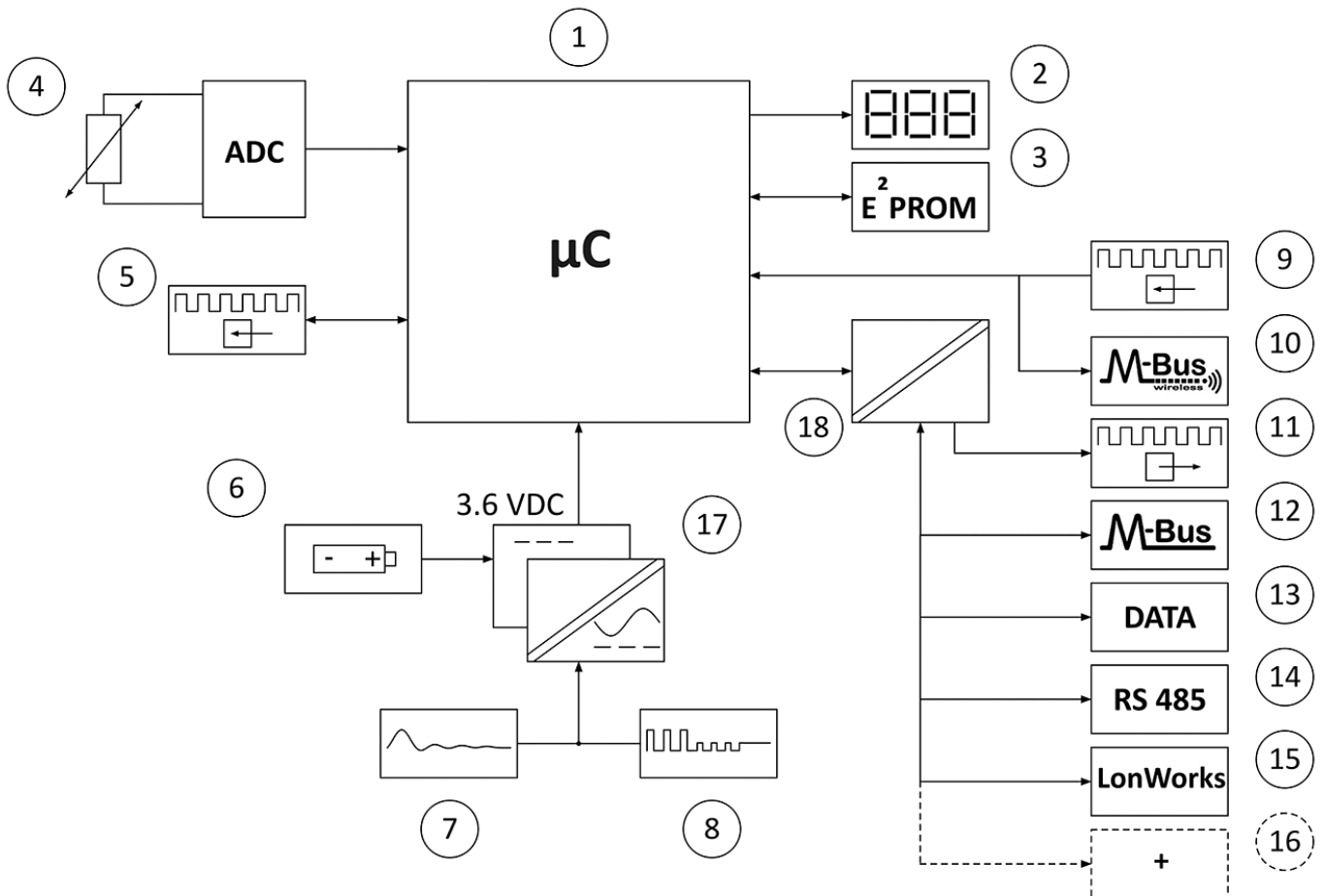
Figur 1

1	Topdæksel med fronttaster og lasergravering
2	PCB med mikrocontroller, display m.m.
3	Verifikationsdæksel (må kun åbnes på bemyndiget laboratorium)
4	Enten kan der monteres et strømforsyningsmodul...

5	...eller der kan monteres et batteri
6	1 eller 2 kommunikationsmoduler
7	Tilslutning af temperaturfølere og flowsensor
8	Bunddæksel

## 1.2 Elektronisk opbygning

Elektronisk er MULTICAL® 603 opbygget som vist i nedenstående blokdiagram. Modulpladserne i MULTICAL® 603 kan anvendes til 1 eller 2 af de beskrevne moduler, som foruden datakommunikation også indeholder pulsindgange eller pulsudgange. Desuden indeholder MULTICAL® 603, under drift, kun én af de syv forsyningsmodultyper.



1	Mikrocontroller
2	Display, ottecifret 7-segment + symboler
3	Non-volatile hukommelse, E²PROM
4	Temperaturfølere, Pt100 eller Pt500, 2- eller 4-leder
5	Pulsindgang(e) for flowsensor(er)
6	Batteri, 2 x A-celle, 1 x D-celle eller 1x D-celle IoT
7	Lineær strømforsyning, 24 VAC eller 230 VAC
8	High Power SMPS, 24 VAC/VDC eller 230 VAC
9	Pulsudgange

10	Wireless M-Bus
11	Pulsudgange
12	M-Bus
13	Datakommunikation
14	RS 485, Modbus og BACnet
15	LonWorks
16	... og endnu flere kommunikationsmuligheder
17	Galvanisk adskillelse, strømforsyninger
18	Galvanisk adskillelse, kommunikationsmoduler

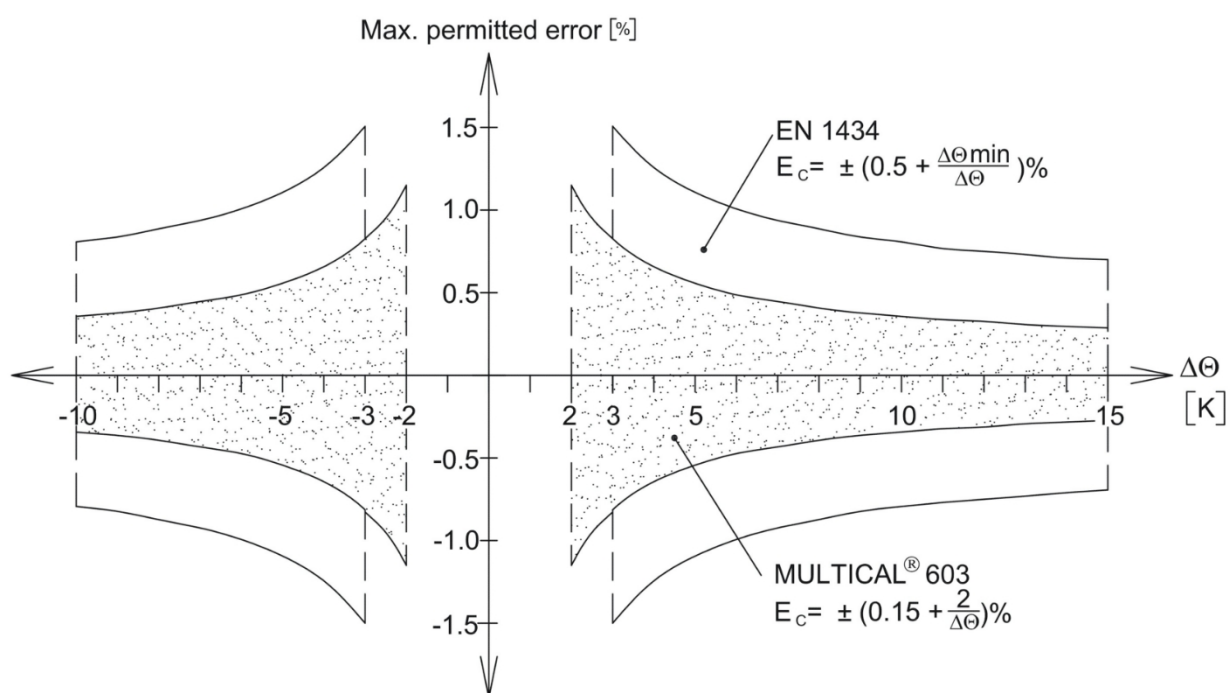
NB. Pilene på figuren angiver signalretningen.

## 2 Tekniske data

### 2.1 Godkendte målerdata

Godkendelser	<b>DK-0200-MI004-040, varmemåler</b> <b>DK-0200-MI004-047, varmemåler</b> i henhold til MID 2014/32 EU, EN 1434:2007/AC:2007, EN 1434:2015 + A1:2018, EN 1434:2022 WELMEC 7.2:2022 og OIML R 75:2002	
	<b>TS 27.02 012, kølemåler og køle-/varmemåler</b> <b>TS 27.02 018, kølemåler og køle-/varmemåler</b> i henhold til DK-BEK 1178, EN 1434:2007/AC:2007, EN 1434:2015 + A1:2018 og EN 1434:2022	
EU-direktiver	Measuring Instrument Directive, Low Voltage Directive, Electromagnetic Compatibility Directive, Pressurized Equipment Directive, Radio Equipment Directive, RoHS Directive	
Varmemålergodkendelse	DK-0200-MI004-040 DK-0200-MI004-047	
Temperaturområde	$\theta$ : 2 °C...180 °C	
Differensområde	$\Delta\theta$ : 3 K...178 K	
11	De anførte minimumstemperaturer er kun relaterede til typegodkendelsen.	
Kølemåler og køle-/varmemåler	Måleren har ingen afskæring for lav temperatur og måler dermed ned til 0,01 °C og 0,01 K.	
Temperaturområde	$\theta$ : 2 °C...180 °C	
Differensområde	$\Delta\theta$ : 3 K...178 K	
Differensområde, cut-off	0,00...2,50 K	
Medietemperatur, ULTRAFLOW®	$\theta_q$ : 2 °C...130 °C	
Nøjagtighed		
- Regneværk	$E_c = \pm (0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta) \%$	
- Flowsensor, ULTRAFLOW®	$E_f = \pm (2 + 0,02 qp/q)$ , men ikke over $\pm 5 \%$	
Temperaturfølertilslutning	Type 603-A	Pt100 – EN 60 751, 2-ledertilslutning
	Type 603-B	Pt100 – EN 60 751, 4-ledertilslutning
	Type 603-C/E/F/M/S	Pt500 – EN 60 751, 2-ledertilslutning
	Type 603-D/G/H/U	Pt500 – EN 60 751, 4-ledertilslutning
EN 1434-betegnelse	Miljøklasse A og C	
MID-betegnelse	Mekanisk miljø: Klasse M1 og M2	
	Elektromagnetisk miljø: Klasse E1 og E2	
	Ikke kondenserende miljø, lukket placering (indendørs), 5...55 °C	
	Kondenserende miljø, lukket placering (indendørs), 5...55 °C	

## 2.2 Nøjagtighed



Figur 2: Typisk nøjagtighed for MULTICAL® 603 sammenlignet med EN 1434.

## 2.3 Nøjagtighed for en samlet måler

Del-enheder af varmemåleren	MPE i henhold til EN 1434-1	Typisk nøjagtighed
ULTRAFLOW®	$E_f = \pm (2 + 0,02 qp/q)$ , men ikke over $\pm 5\%$	$E_f = \pm (1 + 0,01 qp/q)\%$
MULTICAL® 603	$E_c = \pm (0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)\%$	$E_c = \pm (0,15 + 2/\Delta\Theta)\%$
Følersæt	$E_t = \pm (0,5 + 3 \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta)\%$	$E_t = \pm (0,4 + 4/\Delta\Theta)\%$

MULTICAL® 603 og ULTRAFLOW® qp 1,5 m³/h @ΔΘ 30K

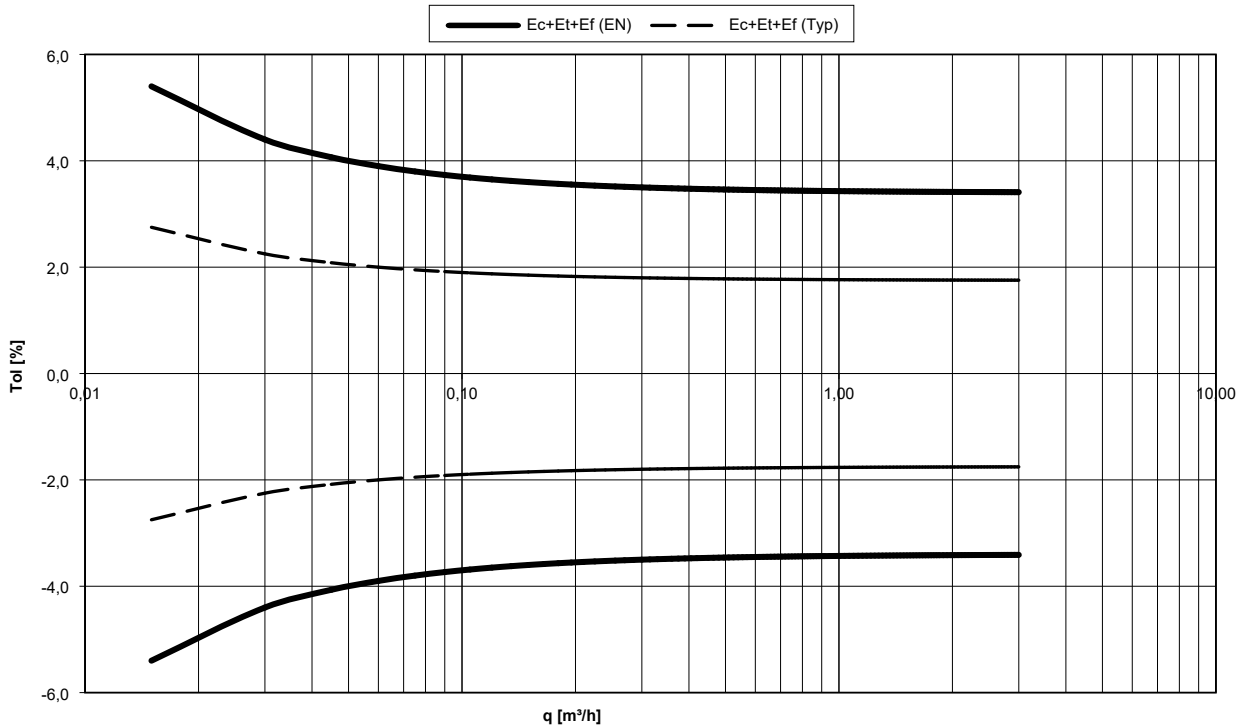


Diagram 1: Samlet typisk nøjagtighed for MULTICAL® 603, følersæt og ULTRAFLOW® sammenlignet med EN 1434-1

## 2.4 Elektriske data

### Regneværksdata

Typisk nøjagtighed	Regneværk: $E_c \pm (0,15 + 2/\Delta\Theta) \%$	Følersæt: $E_t \pm (0,4 + 4/\Delta\Theta) \%$
Display	LCD – 7 eller 8 cifre med 8,2 mm cifferhøjde	
Opløsninger	999,9999 - 9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999 9999,9999 - 99999,999 – 999999,99 – 9999999,9 – 99999999	
Energienheder	MWh – kWh – GJ – Gcal	
Datalogger (EEPROM), programmerbar	Logningsintervaller: Fra 1 minut til 1 år Loggerindhold: Alle registre kan vælges Standardloggerprofil: 20 år, 36 måneder, 460 døgn, 72 timer (RR-kode = 30)	
Infologger (EEPROM)	250 infokoder kan udlæses via LogView, heraf kan de seneste 50 infokoder udlæses på målerens display	
Ur/kalender (med backupbatteri)	Ur, kalender, skudårskompensation, skæringsdato	
Sommer-/vintertid (DST)	Programmerbart under landekode Funktionen kan fravælges, så der anvendes ”teknisk normaltid”	
Urets nøjagtighed	Uden ekstern justering: Mindre end 15 min./år Med ekstern justering hver 48. time: Mindre end 7 s fra legal tid	
Datakommunikation	KMP-protokol med CRC16 benyttes til optisk kommunikation samt til moduler	
Effekt i temperaturfølere	< 10 $\mu$ W RMS	

## MULTICAL® 603

<b>Intern forsyningsspænding</b>	3,6 VDC ± 0,1 VDC		
<b>Batteri</b>	3,65 VDC, D-celle lithium	3,65 VDC, 2xA celle lithium	3,65 VDC, D-celle lithium IoT
Udskiftningsinterval	16 år @ $t_{BAT} < 30\text{ °C}$ 14 år @ $t_{BAT} < 40\text{ °C}$	9 år @ $t_{BAT} < 30\text{ °C}$ 7 år @ $t_{BAT} < 40\text{ °C}$	16 år @ CE-niveau 0 12 år @ CE-niveau 2
	Se afsnit 10.4 for yderligere detaljer		
Backupbatteri (til realtidssur)	3,0 VDC, BR-celle lithium Levetid: 20 år @ $t_{BAT} < 40\text{ °C}$ med tilsluttet batteri/forsyning eller 4 år @ $t_{BAT} < 40\text{ °C}$ uden tilsluttet batteri/forsyning.		
<b>Netforsyning</b>	230 VAC +15/-30 %, 50/60 Hz 24 VAC ±50 %, 50/60 Hz eller 24 VDC +75/-25 % (24 VDC kun High Power SMPS)		
Isolationsspænding	3,75 kV		
Effektforbrug	< 1 W		
Backupforsyning	Indbygget supercap eliminerer driftsstop ved kortvarige netudfald (kun forsyningsmoduler type 603-xxxxxxx7 og -8)		
EMC-data	Opfylder EN 1434 klasse A og C (MID-klasse E1 og E2)		

Temperaturmåling	t1 Fremløb	t2 Returløb	t3 Kontrol	t4 Ekstra	$\Delta\Theta$ (t1-t2) Varmemåling	$\Delta\Theta$ (t2-t1) Kølemåling	t5 Preset til A1 og A2
603-A 2-leder Pt100	Måleområde						
603-B 4-leder Pt100							
603-C/E/F/S 2-leder Pt500							
603-D/G/H/U 4-leder Pt500							
603-M 2-leder Pt500	0,00...185,00 °C (t1 og t2: Godkendt 2,00...180,00 °C)						
	-40,00...140,00 °C						

**Offsetjustering**

± 0,99 K fælles nulpunktjustering for t1, t2 og t3

Se afsnit 7.3

Note: Offsetjusteringen er kun aktiv på målte temperaturer. Hvis f.eks. t3 er valgt til en preset-værdi, vil offsetjusteringen ikke påvirke preset-værdien.

Maks. kabellængder	Pt100, 2-leder	Pt500, 2-leder
Maks. ø6 mm kabel	2 x 0,25 mm <sup>2</sup> : 2,5 m	2 x 0,25 mm <sup>2</sup> : 10 m
	2 x 0,50 mm <sup>2</sup> : 5 m	
	2 x 1,00 mm <sup>2</sup> : 10 m	
	Pt100, 4-leder	Pt500, 4-leder
	4 x 0,25 mm <sup>2</sup> : 100 m	4 x 0,25 mm <sup>2</sup> : 100 m

Flowmåling V1 og V2	ULTRAFLOW®	Reed-kontakter	FET-kontakter	24 V aktive pulser
	V1: 9-10-11 og V2: 9-69-11	V1: 10-11 og V2: 69-11	V1: 10-11 og V2: 69-11	V1: 10B-11B
CCC-kode	1xx-2xx-4xx-5xx-8xx	0xx	9xx	2xx og 9xx
EN 1434 pulsklasse	IC	IB	IB	(IA)
Pulsindgang	680 kΩ pull-up til 3,6 V	680 kΩ pull-up til 3,6 V	680 kΩ pull-up til 3,6 V	12 mA ved 24 V
Puls ON	< 0,4 V i > 1 ms	< 0,4 V i > 300 ms	< 0,4 V i > 30 ms	< 4 V i > 3 ms
Puls OFF	> 2,5 V i > 4 ms	> 2,5 V i > 100 ms	> 2,5 V i > 70 ms	> 12 V i > 4 ms
Pulsfrekvens	< 128 Hz	< 1 Hz	< 8 Hz	< 128 Hz
Integrationsfrekvens	< 1 Hz	< 1 Hz	< 1 Hz	< 1 Hz
Elektrisk isolation	Nej	Nej	Nej	2 kV
Maks. kabellængde	10 m	10 m	10 m	100 m
Maks. kabellængde med Cable Extender Box, Type 66-99-036	30 m	30 m	30 m	-

## MULTICAL® 603

### Pulsindgange A og B

In-A: 65-66 og In-B: 67-68 via modul

	Elektronisk kontakt	Reed-kontakt
Pulsindgang	680 k $\Omega$ pull-up til 3,6 V	680 k $\Omega$ pull-up til 3,6 V
Puls ON	< 0,4 V i > 30 ms	< 0,4 V i > 500 ms
Puls OFF	> 2,5 V i > 30 ms	> 2,5 V i > 500 ms
Pulsfrekvens	< 3 Hz	< 1 Hz
Elektrisk isolation	Nej	Nej
Maks. kabellængde	25 m	25 m
Krav til ekstern kontakt	Lækstrøm ved åben kontakt < 1 $\mu$ A	
Opdatering af display	Følger det valgte integrationsinterval (fra 2 til 64 s)	

### Pulsudgange C og D

Out-C: 16-17 og Out-D: 18-19 via modul

Pulsværdi	Varmemåler:	Out-C = CE+	Pulslængde:
<i>Når pulsudgange anvendes f.eks. til fjerntælling af energi og volumen, med samme opløsning som displayet<sup>1</sup></i>	Kølemåler:	Out-D = CV	Valgbar: 10 ms, 32 ms eller 100 ms
	Varme-/kølemåler:	Out-C = CE-	
		Out-D = CV	
Pulsværdi	Transmitter:	Out-C = CE+	
<i>Når pulsudgange anvendes som Pulse Transmitter/Divider, f.eks. til reguleringsformål</i>		Out-D = CE-	
	Divider:	Out-C = V1	4 ms
		Out-D = V2	
		Out-C = V1/4	22 ms

### Kommunikationsmodul

	HC-003-11 (Før 2017-05)	HC-003-11 (Efter 2017-05)
	HC-003-21 & -31 (Før 2018-04)	HC-003-21 & -31 (Efter 2018-04)
Pulsudgangstype	Åben collector (OB)	Opto FET
Ekstern spænding	5...30 VDC	1...48 VDC/AC
Strøm	< 10 mA	< 50 mA
Restspænding	$U_{CE} \approx 1$ V ved 10 mA	$R_{ON} \leq 40 \Omega$
Elektrisk isolation	2 kV	2 kV
Maks. kabellængde	25 m	25 m

<sup>1</sup> Ved højopløsning vil pulsudgangene være neddelt 1:10 ved valg af 32 ms og 100 ms. Se afsnit 3.2.10 om PP-koder.

## 2.5 Mekaniske data

Miljøklasse	Opfylder MID klasse M1 og M2
Omgivelsestemperatur	5...55 °C, lukket rum (indendørs installation)
Beskyttelsesklasse	Regneværk: IP 65 I henhold til EN/IEC 60529

### Medietemperaturer

ULTRAFLOW®	} 2...130 °C	Ved medietemperaturer under omgivelsestemperaturen eller over 90 °C i flowsensoren anbefales vægmontering af regneværket
Medie i ULTRAFLOW®		
Lagertemperatur	-25...60 °C (drænet måler)	
Tilslutningskabel	ø3,5...6 mm	
Forsyningskabel	ø5...8 mm	

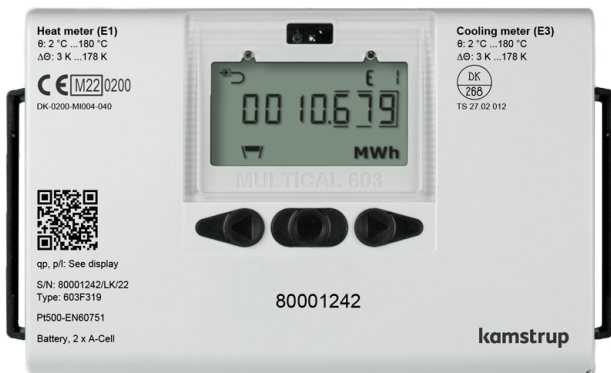
## 2.6 Materialer

Regneværkshus	Top og bund	Termoplast, PC 10 % GF med TPE (termoplastisk elastomer)
	Verifikationsdæksel	ABS
Kabler	Silikonekabel med indvendig teflonisolering	

### 3 Typeoversigt

MULTICAL® 603 kan sammensættes i mange kombinationer, alt efter kundens behov. Først vælges den ønskede hardware i typenummeroversigten og dernæst vælges den ønskede softwarekonfiguration gennem konfigurationsnummeret (konfignummer). Yderligere konfigureres en række data under landekoden, hvilket bl.a. inkluderer definitionen af GMT, den primære M-Bus-adresse samt års- og månedsskæringsdato. Gennem disse valg og konfigurationer kan MULTICAL® 603 tilpasses den aktuelle opgave.

Måleren leveres færdigkonfigureret klar til brug fra fabrikken, men kan også ombygges/omkonfigureres efter installation. Omkonfiguration kan ske via målerens "SETUP loop" eller ved anvendelse af enten METERTOOL HCW eller READY. Læs mere om METERTOOL HCW i Teknisk beskrivelse (5512-2096) og "SETUP loop" i afsnit 6.3.



#### Typenummer:

>603-xxxx-xxxxxxxx<

De første 4 cifre af typenummeret (603-xxxx-xxxxxxxx) skrives på målerens front og kan ikke ændres efter produktion. De sidste 8 cifre af typenummeret (603-xxxx-xxxxxxxx) skrives ikke på måleren, men vises i displayet.

#### Konfignummer:

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

Konfignummeret skrives ikke på måleren, men vises i displayet fordelt på fire visninger i "TECH loop".

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

Flowsensorplacering-Måleenhed-Opløsning-Displaykode

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

Tarif-Pulsindgange-Integrationsmode-Lækage

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

Koldtvandslækage-Pulsudgange-Dataloggerprofil-Krypteringsniveau

Konfig 4: >VVVV<

Kundelabel

#### Serienummer:

>xxxxxxxx/WW/yy<

Består af:

8-cifret serienummer (xxxxxxxx)

2-cifret device kode for extended availability (WW)

2 cifre for produktionsåret (yy)

Det unikke serienummer skrives på målerne og kan ikke ændres efter fabriksprogrammering.

#### Data:

Under produktionen af MULTICAL® 603 indlægges en række måler-værdier. Se afsnit 3.3 for mere om disse måler-værdier.

## 3.1 Typenummer

## MULTICAL® 603 typenummer

Statistiske data  
603-xxxx  
Skrives på  
målerens front

Dynamiske data  
xxxxxxxx  
Vises i displayet

				Type 603 -	□	-	□	-	□□	-	□	-	□□	-	□	-	□□	-	□□	-	□□
<b>Regneværkstype</b>																					
Pt100 2-leder	t1-t2	V1	M-Bus	A																	
Pt100 4-leder	t1-t2	V1	M-Bus	B																	
Pt500 2-leder	t1-t2	V1	M-Bus	C																	
Pt500 4-leder	t1-t2	V1	M-Bus	D																	
Pt500 2-leder	t1-t2-t3	V1-V2		E																	
Pt500 2-leder	t1-t2-t3	V1-V2	Baggrundsbelyst display <sup>1</sup>	F																	
Pt500 4-leder	t1-t2	V1 (24 V aktive pulser)	M-Bus	G																	
Pt500 4-leder	t1-t2	V1-V2		H																	
Pt500 2-leder	t1-t2-t3	V1-V2	Kun Mixed fluid <sup>3</sup>	M																	
Pt500 2-leder	t1-t2-t3	V1-V2	Tovejskommuniaktion <sup>4</sup>	S																	
Pt500 4-leder	t1-t2	V1-V2	Tovejskommunikation <sup>4</sup>	U																	
<b>Målerstype</b>																					
Varmemåler		MID-modul B		1																	
Varmemåler		MID-modul B+D		2																	
Varme-/kølemåler		MID-modul B+D & TS 27.02 <sup>2</sup>	$\Theta_{HC} = OFF$	3																	
Varmemåler		National godkendelse		4																	
Kølemåler		TS 27.02+BEK1178		5																	
Varme-/kølemåler		MID-modul B+D & TS 27.02 <sup>2</sup>	$\Theta_{HC} = ON$	6																	
Volumenmåler, varm				7																	
Volumenmåler, kold				8																	
Energimåler				9																	
<b>Landekode</b>																					
Se afsnit 3.3										XX											
<b>Flowsensor tilslutningstype (Connection type)</b>																					
Leveret med én ULTRAFLOW®										1											
Leveret med to identiske ULTRAFLOW®										2											
Forberedt for én ULTRAFLOW®										7											
Forberedt for to identiske ULTRAFLOW®										8											
Forberedt for flowsensor med hurtige og preelektroiske pulser										C											
Forberedt for flowsensor med langsomme og preelektroiske pulser										J											
Forberedt for flowsensor med langsomme pulser med prel										L											
Forberedt for flowsensor med 24 V aktive pulser										P											
Leveret med en flowsensor										G											
										Kun Mixed fluid											
<b>Temperaturfølersæt (se afsnit 9.2)</b>																					
Leveret uden temperaturfølere										00											
<b>2-leder Pt500 temperaturfølere</b>																					
Kort direkte følerpar		DS 27,5 mm		L 1,5 m - 3,0 m		5x															
Kort direkte følerpar		DS 38,0 mm		L 1,5 m - 3,0 m		2x															
Lommefølerpar eller 3 sæt		PL ø5,8 mm		L 1,5 m - 10,0 m		8x															
<b>2-leder Pt100 temperaturfølere</b>																					
Kort direkte følerpar		DS 27,5 mm		L 2,0 m		J6															
<b>4-leder Pt500/Pt100</b>																					
Lommeføler par med tilslutningshoved		PL ø6,0 mm		L 105 mm - 230 mm		Ax															
Lommeføler par med tilslutningshoved		PL ø5,8 mm		L 65 mm - 180 mm		Cx															

# MULTICAL® 603

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

<sup>1</sup> Baggrundsbelysningen er tændt i 15 s efter tastetryk og er kun mulig på regneværkstype MULTICAL® 603-F.

<sup>2</sup> I nogle lande må kun MID mærkningen fremgå af bifunktionelle målere type 3 og 6, på grund af national lovgivning.

<sup>3</sup> Se mere om Mixed Fluid i kapitel 13.

<sup>4</sup> Se mere om tovejskommunikation i kapitel 14.

### Guide for kombination af kommunikationsmoduler

1. **Trådløs kommunikation**  
Kun ét trådløst kommunikationsmodul
2. **Styring og regulering**  
Kun ét PQT- eller analogt indgangsmodul
3. **Intern antenne**  
Intern antenne kun på modulplads 1 (M1)
4. **Moduler af den samme type**  
Det er muligt at installere flere moduler af den samme type på begge modulpladser (f.eks. 2 x Modbus RTU). MULTICAL® 603 kan kommunikere med begge moduler på samme tid til flere forskellige systemer.

### 3.1.1 Tilbehør

#### Forsyningsmoduler

Varenummer	Beskrivelse
HC-993-02	Batterimodul med 1 stk. D-celle
HC-993-03	230 VAC High Power forsyningsmodul
HC-993-04	24 VAC High Power forsyningsmodul
HC-993-05	Batterimodul med 1 stk. D-celle IoT
HC-993-07	230 VAC forsyningsmodul
HC-993-08	24 VAC forsyningsmodul
HC-993-09	Batterimodul med 2 stk. A-celle
6699-047	Forsyningslabel, 10 stk. (2006-681)

#### Div. tilbehør

Varenummer	Beskrivelse
3026-207.A	Vægbeslag inkl. monterings sæt
3026-517	Plomberingskappe for DS føler, blå, 2 stk.
3026-518	Plomberingskappe for DS føler, rød, 2 stk.
3026-1330	Plomberingskappe for DS føler og R½" nippel, grå, 2 stk. pr. føler
3026-1331	Plomberingskappe for DS føler og R¾" nippel, grå, 2 stk. pr. føler
2105-002	Plomberingskappe, G¾B (R½)
3026-1148	Plomberingskappe, selvlåsende, G¾B (R½)
3026-858.A	Vinkelbeslag ULTRAFLOW® (qp 0,6...2,5)
3026-909	Holder for optisk læsehoved
3026-963	Værktøjsbund for adskillelse
3130-262	Blindprop med O-ring
3130-269	Kabelaflastersæt
5000-337	Modulkabel 2 m (2x0,25 m²)
6699-035	USB-kabel til modulkonfiguration
6699-036	Kabel forlænger boks
6699-042	Metalplade for optisk øje, 20 stk.
6696-005	Bluetooth optisk læsehoved
6699-099	Infrarødt optisk læsehoved m/USB-stik
6699-110	Panelmonterings sæt
6699-447.E	Intern antenne for Kamstrup radio, 434 MHz
6699-448	Mini Triangle-antenne til Wireless M-Bus og 2G/4G Network Module
6699-482.E	Intern antenne for wM-Bus, 868 MHz

# MULTICAL® 603

## Kalibreringsenheder

Varenummer	Beskrivelse
6699-363	MULTICAL® 603, 2-leder Pt500, Varme/Køle (anvendes med METERTOOL HCW)
6699-364	MULTICAL® 603, 4-leder Pt500, Varme/Køle (anvendes med METERTOOL HCW)
6699-365	MULTICAL® 603, 2/4-leder Pt100, Varme/Køle (anvendes med METERTOOL HCW)

## Software

Varenummer	Beskrivelse
6699-724	METERTOOL HCW
6699-725	LogView HCW

## Forskruninger

Varenummer	Beskrivelse
6561-323	Forskruning inkl. pakning, DN15, G $\frac{3}{4}$ B - R $\frac{1}{2}$ , 2 stk.
6561-324	Forskruning inkl. pakning, DN20, G1B - R $\frac{3}{4}$ , 2 stk.
6561-349	Forskruning inkl. pakning, DN25, G1 $\frac{1}{4}$ B - R1, 2 stk.
6561-350	Forskruning inkl. pakning, DN32, G1 $\frac{1}{2}$ B - R1 $\frac{1}{4}$ , 2 stk.
6561-351	Forskruning inkl. pakning, DN40, G2B - R1 $\frac{1}{2}$ , 2 stk.

## Forlængere

Varenummer	Beskrivelse
1330-010	Forlængere ekskl. pakninger, 110 - 165 mm/165 - 220 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 stk. *
1330-011	Forlængere ekskl. pakninger, 190 - 220 mm, G1B - G1B, 1 stk.
1330-012	Forlængere ekskl. pakninger, 110 - 220 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 stk. *
1330-013	Forlængere ekskl. pakninger, 110 - 130 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 stk. *
1330-015	Forlængere ekskl. pakninger, 110 - 130 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G $\frac{3}{4}$ B, 1 stk.
1330-019	Forlængere ekskl. pakninger, 110 - 165 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G $\frac{3}{4}$ B, 1 stk.

\* Bestil 2 stk. pr. måler

## Følernipler og lommer

Varenummer	Beskrivelse
6561-330	11 mm adapter til 38 mm kort direkte føler
6556-546	R $\frac{1}{2}$ nippel for kort direkte føler
6556-547	R $\frac{3}{4}$ nippel for kort direkte føler
6557-324	R $\frac{1}{2}$ x 65 mm følerlomme, ø5,8 mm
6557-327	R $\frac{1}{2}$ x 90 mm følerlomme, ø5,8 mm
6557-314	R $\frac{1}{2}$ x 140 mm følerlomme, ø5,8 mm

## Kugleventiler

Varenummer	Beskrivelse
6556-570	$\frac{1}{2}$ " kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler
6556-571	$\frac{3}{4}$ " kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler
6556-572	1" kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler
6556-526	1 $\frac{1}{4}$ " kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler
6556-527	1 $\frac{1}{2}$ " kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler

**Pakninger**

Varenummer	Beskrivelse
2210-233	Pakning til kort direkte temperaturfølere, 1 stk.
2210-061	Pakning til G $\frac{3}{4}$ B (R $\frac{1}{2}$ ) flowsensor (forskruning), 1 stk.
2210-062	Pakning til G1B (R $\frac{3}{4}$ ) flowsensor (forskruning), 1 stk.
2210-063	Pakning til G1 $\frac{1}{4}$ B (R1) flowsensor (forskruning), 1 stk.
2210-065	Pakning til G2B (R1 $\frac{1}{2}$ ) flowsensor (forskruning), 1 stk.
2210-133	Pakning til DN25 PN25 flowsensor (flange), 1 stk.
2210-132	Pakning til DN40 PN25 flowsensor (flange), 1 stk.
2210-099	Pakning til DN50 PN25 flowsensor (flange), 1 stk.

**Sikkerhedstransformator**

Varenummer	Beskrivelse
6699-403	230/24 VAC sikkerhedstransformator 5 VA
6699-404	230/24 VAC sikkerhedstransformator 10 VA
6699-405	230/12/24 VAC sikkerhedstransformator 63 VA

Kontakt Kamstrup A/S for spørgsmål om yderligere tilbehør.

## 3.2 Konfigurationsnummer

MULTICAL® 603 software konfiguration defineres ud fra konfigurationsnummeret. Nedenfor er vist en oversigt over målerens konfigurationsnumre. Hver del af konfigurationsnummeret er i de efterfølgende afsnit uddybende beskrevet.

	A	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	M	N	PP	RR	T	VVV
<b>Flowsensor position</b>														
Fremløb	3													
Returløb	4													
<b>Måleenhed</b>														
GJ		2												
kWh		3												
MWh		4												
Gcal		5												
<b>Auto Detect CCC-koder (UF x4)</b>														
Normal opløsning (7 cifre)			8 0 7											
Høj opløsning (8 cifre)			8 1 8											
<b>Statiske CCC-koder</b>														
Reed-kontakt (7 cifre)			0 x x											
Elektronisk, hurtig puls (7 cifre)			1 x x											
Elektronisk, hurtig puls (8 cifre)			2 x x											
Kamstrup, UF X4 (7 cifre)			4 x x											
Kamstrup, UF X4 (8 cifre)			5 x x											
Elektronisk, langsom puls (7 cifre)			9 x x											
<b>Display</b>														
Varmemåler (standard)				210										
Varme-/kølemåler (standard)				310										
Kølemåler (standard)				510										
<b>Tariffer</b>														
Ingen tarif aktiv					00									
Effekttarif					11									
Flowtarif					12									
t1-t2 tarif					13									
Fremløbstarif					14									
Returløbstarif					15									
Tidsstyret tarif					19									
Varme-/kølevolumentarif					20									
PQ-tarif					21									
<b>Pulsindgange A og B</b>														
10 m <sup>3</sup> /h, 10 l/imp, fortæller 1 (standard)						24	24							
<b>Integrationsmode</b>														
Adaptiv mode (2-64 s)		Display on						1						
Normal mode (32 s)		Display on						2						
Fast mode (8 s)		Display on						3						
Fast mode (2 s)		Display on						4						
Adaptiv mode (2-64 s)		Display off						5						
Normal mode (32 s)		Display off						6						
Fast mode (8 s)		Display off						7						
<b>Lækagegrænser (V1/V2)</b>														
OFF								0						
1,0 % af qp + 20 % af q								1						
1,0 % af qp + 10 % af q								2						
0,5 % af qp + 20 % af q								3						
0,5 % af qp + 10 % af q								4						
<b>Lækagegrænse, Koldt vand (In-A/In-B)</b>														
OFF												0		
½ time uden pulser												1		
1 time uden pulser												2		
2 timer uden pulser												3		
<b>Pulsudgange C og D</b>														
Out-C: V1/4					5 ms									73
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1					3,9 ms									80
Out-C: V1/1					3,9 ms									82
Out-C: V1/4					22 ms									83
<b>E1 og V1 eller E3 og V1</b>														
E1 og V1 eller E3 og V1					10 ms									94
E1 og V1 eller E3 og V1					32 ms									95
E1 og V1 eller E3 og V1					100 ms (0,1 s)									96
Styret udgang kontrolleret af datakommandoer														99

	RR	T	VVV
<b>Dataloggerprofil</b> <sup>1</sup>			
Se afsnit 3.2.11	XX		
<b>Krypteringsniveau</b>			
Fælles værksnøgle		2	
Individuel nøgle		3	
<b>Kundelabel</b>			
Se afsnit 3.2.13			XXXX

<sup>1</sup> For flere dataloggerprofiler, se dokument "Logger profiles and datagrams" på:

<https://www.kamstrup.com/da-dk/varmeloesninger/intelligente-varmemaalere/meters/multical-603/documents>

### 3.2.1 Flowsensorposition >A<

A-koden angiver, om flowsensoren skal installeres i frem- eller returløb. Grundet at vands massefylde og varmekapacitet varierer med temperaturen skal regneværket korrigere for dette baseret på installationsformen (A-koden). Fejlagtig programmering eller installation medfører målefejl. For yderligere detaljer vedr. frem- og returløbsplacering af flowsensoren i varme- og køleinstallationer se afsnit 4.3.

Placering af flowsensor	A-kode
Fremløb	3
Returløb	4

### 3.2.2 Måleenhed >B<

B-koden angiver den måleenhed, der anvendes til energiregistret. Det er muligt at vælge mellem GJ, kWh, MWh eller Gcal.

Måleenhed	B-kode
GJ	2
kWh	3
MWh	4
Gcal <sup>1</sup>	5

<sup>1</sup> Vær opmærksom på, at Gcal ikke er en SI-enhed.

# MULTICAL® 603

## 3.2.3 Flowsensorkodning >CCC<

CCC-koden optimerer displayopløsningen til den valgte flowsensorstørrelse, samtidig med at typegodkendelsesreglerne om minimal opløsning og maksimalt registeroverløb overholdes. Nedenfor vises mulige displayopløsninger i MULTICAL® 603 i henhold til typegodkendelsesreglerne.

		Antal decimaler i display							
		Energi			Volumen / Masse	Flow / Effekt			
qp [m³/h]	7/8 cifre	kWh	MWh Gcal	GJ	m³ ton	l/h	m³/h	kW	MW
0,6 ≤ 1,5	7	1	4	3	3	0	-	1	-
0,6 ≤ 15	7	0	3	2	2	0	-	1	-
	8	1	4	3	3				-
4 ≤ 150	7	-	2	1	1	-	2	0	-
	8	0	3	2	2				-
40 ≤ 1500	7	-	1	0	0	-	1	-	2
	8	-	2	1	1				-
400 ≤ 15000	7	-	-	-	-	-	-	-	-
	8	-	1	0	0				0

CCC-koderne til MULTICAL® 603 er grupperet i forhold til typen af flowsensor, der tilsluttes. Der er oprettet ni grupper, som alle er bundet op på en tilslutningstype (Connection type). Tilslutningstypen vælges som en del af målerens typenummer.

CCC	Flowsensortype	Puls- frekvens	Prel- dæmpning	Pulser + Data	Auto Detect	7/8 cifre	Tilslutningstype (Connection type)		Pulstid	
							Direct	Opto	ON (LO)	OFF (HI)
0XX	Mekaniske målere, der afgiver langsomme pulser med prel	< 1 Hz	Ja	P		7/8	L	-	>300 ms	>10 ms
1XX	Elektroniske målere med hurtige og prelfrie pulser	< 128 Hz	Nej	P	Nej	7	C <sup>2</sup>	P	>1 ms	>4 ms
2XX						8				
4XX	Elektroniske målere med hurtige og prelfrie pulser samt data for infokoder til ULTRAFLOW® X4	< 128 Hz	Nej	P+D	Nej	7	1-2-7-8 <sup>1</sup>	-	>1 ms	>4 ms
5XX						8				
8XX	Elektroniske målere med hurtige og prelfrie pulser samt data for infokoder til ULTRAFLOW® X4 og Auto Detect	< 128 Hz	Nej	P	Ja	7/8				
9XX	Elektroniske målere med langsomme og prelfrie pulser	< 8 Hz	Nej	P	Nej		J	P	>30 ms	>100 ms

<sup>1</sup> Tilslutningstype (Connection type) 1-2 betyder tilslutning af 1 eller 2 medleverede ULTRAFLOW®, 7-8 betyder forberedt til 1 eller 2 ULTRAFLOW®.

<sup>2</sup> Tilslutningstype C anvendes til tidligere udgaver af ULTRAFLOW® såsom ULTRAFLOW® II og ULTRAFLOW® 65.

I de følgende fem afsnit beskrives CCC-koderne.

- 3.2.3.1 ULTRAFLOW® X4
- 3.2.3.2 Mekaniske flowsensorer, reed-kontakt
- 3.2.3.3 Elektroniske flowsensorer, langsomme pulser
- 3.2.3.4 Elektroniske flowsensorer, hurtige pulser
- 3.2.3.5 ULTRAFLOW® II, 65-SRT og X4

### 3.2.3.1 ULTRAFLOW® X4

Auto Detect giver mulighed for at udskifte ULTRAFLOW® X4 på MULTICAL® 603 uden behov for at ændre CCC-koden. MULTICAL® 603 kan automatisk tilpasse sin CCC-kode til at matche den tilsluttede ULTRAFLOW® X4 via funktionen Auto Detect. Auto Detect er aktiv med CCC-kode 8xx.

Auto Detect fungerer ved, at MULTICAL® 603 under opstart, automatisk henter korrekt information om pulstal og qp fra de tilsluttede ULTRAFLOW® X4-flowsensorer. MULTICAL® 603 tilpasser sin konfiguration til de værdier, som er modtaget fra ULTRAFLOW® X4. Auto Detect initieres, når regneværkstop og -bund adskilles og samles igen. Læs mere om tilslutning af ULTRAFLOW® og Auto Detect i afsnit 8.1.

MULTICAL® 603 kan leveres med Auto Detect, hvis denne leveres med en CCC-kode 8xx, men kan også leveres med en statisk CCC-kode 4xx (7 cifre) eller 5xx (8 cifre). Efter levering er det muligt at ændre CCC-koden og vælge Auto Detect og vice versa.

4XX		5XX	
Normal opløsning 7 cifre	Høj opløsning 7 cifre	Normal opløsning 8 cifre	Høj opløsning <sup>1</sup> 8 cifre

CCC	qp	Imp./L	7/8 cifre	Antal decimaler i display								Connection type
				kWh <sup>2</sup>	MWh Gcal	GJ	m <sup>3</sup> ton	l/h	m <sup>3</sup> /h	kW	MW	
807	0,6...1000	300...0,15	7	Auto Detect, CCC-koder: 416-419-498-451-437-478-420-479-458-470-480-447-481-491-492-493								1-2-7-8
808 <sup>1</sup>	0,6...1000	300...0,15	8	Auto Detect, CCC-koder: 584-507-598-551-537-578-520-579-558-570-580-547-581-591-592-593								1-2-7-8
818	0,6...1000	300...0,15	8	Auto Detect, CCC-koder: 584-507-598-536-538-583-585-579-586-587-588-589-581-591-592-593								1-2-7-8

<sup>1</sup> På denne CCC-kode neddeles antallet af pulser på pulsudgangene med en faktor 10 ved valg af PP-kode 95 (32 ms), 96 (100 ms) og 93 (250 ms). Antallet af pulser neddeles ikke ved valg af PP-kode 94 (10 ms).

<sup>2</sup> Når kWh er valgt, skifter måleren automatisk til MWh i tilfælde af, at der vælges CCC-kode til større målere.

# MULTICAL® 603

4XX				5XX			
Normal opløsning 7 cifre		Høj opløsning 7 cifre		Normal opløsning 8 cifre		Høj opløsning <sup>1</sup> 8 cifre	

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

4XX		5XX	
Normal opløsning 7 cifre	Høj opløsning 7 cifre	Normal opløsning 8 cifre	Høj opløsning <sup>1</sup> 8 cifre

CCC	qp	Imp./L	7/8 cifre	Antal decimaler i display								Connection type
				kWh	MWh Gcal	GJ	m <sup>3</sup> ton	l/h	m <sup>3</sup> /h	kW	MW	
592 <sup>1</sup>	600	0,25	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8
493	1000	0,15	7	-	1	0	0	-	1	-	2	1-2-7-8
593 <sup>1</sup>	1000	0,15	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8

<sup>1</sup> På denne CCC-kode neddeles antallet af pulser på pulsudgangene med en faktor 10 ved valg af PP-kode 95 (32 ms), 96 (100 ms) og 93 (250 ms). Antallet af pulser neddeles ikke ved valg af PP-kode 94 (10 ms).

# MULTICAL® 603

## 3.2.3.2 Mekaniske flowsensorer, reed-kontakt

CCC	qp	L/imp.	7/8 cifre	Antal decimaler i display								Connection type
				kWh	MWh Gcal	GJ	m <sup>3</sup> ton	l/h	m <sup>3</sup> /h	kW	MW	
010	0,6...1.5	1	7	1	4	3	3	0	-	1	-	L
011	1,0...15	10	7	0	3	2	2	0	-	1	-	L
012	10...150	100	7	-	2	1	1	-	2	0	-	L
032 <sup>1</sup>	10...150	100	8	0	3	2	2	-	2	0	-	L
013	100...1.500	1.000	7	-	1	0	0	-	1	-	2	L
033 <sup>1</sup>	100...1.500	1.000	8	-	2	1	1	-	1	-	2	L
020	0,6...4	2,5	7	0	3	2	2	0	-	1	-	L
021	3...40	25	7	-	2	1	1	-	2	0	-	L
022	30...400	250	7	-	1	0	0	-	1	-	2	L

<sup>1</sup> På denne CCC-kode neddeles antallet af pulser på pulsudgangene med en faktor 10 ved valg af PP-kode 95 (32 ms) og 96 (100 ms). Antallet af pulser neddeles ikke ved valg af PP-kode 94 (10 ms).

## 3.2.3.3 Elektroniske flowsensorer, langsomme pulser

CCC	qp	L/imp.	7/8 cifre	Antal decimaler i display								Connection type
				kWh	MWh Gcal	GJ	m <sup>3</sup> ton	l/h	m <sup>3</sup> /h	kW	MW	
910	0,6...1,5	1	7	1	4	3	3	0	-	1	-	J-P
935	0,6...10	1	8	0	3	2	2	0	-	1	-	J-P
911	1,5...15	10	7	0	3	2	2	0	-	1	-	J-P
936	10...100	10	8	-	2	1	1	-	2	0	-	J-P
912	15...150	100	7	-	2	1	1	-	2	0	-	J-P
932 <sup>1</sup>	15...150	100	8	0	3	2	2	-	2	0	-	J-P
913	150...1.500	1.000	7	-	1	0	0	-	1	-	2	J-P
933 <sup>1</sup>	150...1.500	1.000	8	-	2	1	1	-	1	-	2	J-P
934 <sup>1,2</sup>	150...15.000	1.000	8	-	1	0	0	-	0	-	1	J-P
920	0,6...15	2,5	7	0	3	2	2	0	-	1	-	J-P
921	4...150	25	7	-	2	1	1	-	2	0	-	J-P
922	40...1.500	250	7	-	1	0	0	-	1	-	2	J-P

<sup>1</sup> På denne CCC-kode neddeles antallet af pulser på pulsudgangene med en faktor 10 ved valg af PP-kode 95 (32 ms) og 96 (100 ms). Antallet af pulser neddeles ikke ved valg af PP-kode 94 (10 ms).

<sup>2</sup>  $qs = 1.8 \times qp$

## 3.2.3.4 Elektroniske flowsensorer, hurtige pulser

CCC	qp	imp./L	7/8 cifre	Antal decimaler i display							Connection type
				kWh	MWh Gcal	GJ	m <sup>3</sup> ton	m <sup>3</sup> /h	kW	MW	
175	15...30	7,5	7	-	1	0	0	2	0	-	C-P
176	25...50	4,5	7	-	1	0	0	2	0	-	C-P

CCC	qp	L/imp.	7/8 cifre	Antal decimaler i display							DN-størrelse	Connection type
				kWh	MWh Gcal	GJ	m <sup>3</sup> ton	m <sup>3</sup> /h	kW	MW		
201 <sup>1</sup>	4...150	1	8	0	3	2	2	2	0	-	25-200	C-P
202 <sup>1</sup>	40...400	2,5	8	-	2	1	1	1	-	2	65-300	C-P
204 <sup>1</sup>	40...1.500	10	8	-	2	1	1	1	-	2	65-600	C-P
205 <sup>1</sup>	400...8.000	50	8	-	1	0	0	0	-	1	250-1400	C-P
206 <sup>1</sup>	400...15.000	100	8	-	1	0	0	0	-	1	250-1800	C-P

<sup>1</sup> På denne CCC-kode neddeles antallet af pulser på pulsudgangene med en faktor 10 ved valg af PP-kode 95 (32 ms) og 96 (100 ms).  
Antallet af pulser neddeles ikke ved valg af PP-kode 94 (10 ms).

**NB:** CCC = 201...205 var i MULTICAL® 602 7 cifre, men i MULTICAL® 603 er de alle ændret til 8 cifre. CCC = 206 fandtes kun i MULTICAL® 801, men findes nu også i MULTICAL® 603.

### 3.2.3.5 ULTRAFLOW® II, 65-SRT og X4

CCC	qp	Imp./L	7/8 cifre	Antal decimaler i display								Connection type
				kWh	MWh Gcal	GJ	m <sup>3</sup> ton	l/h	m <sup>2</sup> /h	kW	MW	
116	0,6	300	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
184	0,6	300	7	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
284	0,6	300	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
119	1,5	100	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
107	1,5	100	7	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
207	1,5	100	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
198	2,5	60	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
298 <sup>1</sup>	2,5	60	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
151	3,5	50	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
136	2,5-3,5	50	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
236 <sup>1</sup>	3,5	50	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
137	6	25	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
138	6	25	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
238 <sup>1</sup>	6	25	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
100	10	25	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
178	10	15	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
183	10	15	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
283 <sup>1</sup>	10	15	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
120	15	10	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
185	15	10	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
285 <sup>1</sup>	15	10	8	1	4	3	3	0	-	1	-	C-P
101	25	10	7	-	2	1	1	0	-	1	-	C-P
179	25	6	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
279 <sup>1</sup>	25	6	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
158	40	5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	C-P
186	40	5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
286 <sup>1</sup>	40	5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
170	60	2,5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	C-P
187	60	2,5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
287 <sup>1</sup>	60	2,5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
180	100	1,5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	C-P
188	100	1,5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
288 <sup>1</sup>	100	1,5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
147	150	1	7	-	1	0	0	-	2	0	-	C-P
189	150	1	7	-	2	1	1	-	2	0	-	C-P
289 <sup>1</sup>	150	1	8	0	3	2	2	-	2	0	-	C-P
181	250	0,6	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
281 <sup>1</sup>	250	0,6	8	-	2	1	1	-	1	-	2	C-P
191	400	0,4	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
291 <sup>1</sup>	400	0,4	8	-	2	1	1	-	1	-	2	C-P
192	600	0,25	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
292 <sup>1</sup>	600	0,25	8	-	2	1	1	-	1	-	2	C-P
195 <sup>2</sup>	1000	0,25	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
193	1000	0,15	7	-	1	0	0	-	1	-	2	C-P
293 <sup>1</sup>	1000	0,15	8	-	2	1	1	-	1	-	2	C-P

<sup>1</sup> På denne CCC-kode neddeles antallet af pulser på pulsudgangene med en faktor 10 ved valg af PP-kode 95 (32 ms) og 96 (100 ms).  
Antallet af pulser neddeles ikke ved valg af PP-kode 94 (10 ms).

<sup>2</sup>  $q_s = 1.8 \times q_p$

## MULTICAL® 603

### **Valg af 7 eller 8 cifre kan påvirke datakommunikationen**

Hvis aflæseudstyret er fast kodet til et givent antal cifre på de enkelte registre, kan der i nogle tilfælde opstå fejl i datakommunikationen, når der vælges f.eks. 8 cifre på måleren, mens aflæseudstyret f.eks. er fast kodet til 7 cifre.

Det vil som oftest ske i systemer, hvor der konverteres mellem kommunikationstyper fra måler til aflæseudstyr.

F.eks. en PLC, hvor der kommunikeres RS-232 til en M-Bus converter, og herfra til MULTICAL® via M-Bus. Ved mistanke om, at fejl på datakommunikationen skyldes dette, kan det efterprøves ved at ændre CCC-koden i MULTICAL® til en variant med et andet antal cifre, men til samme flowmålerstørrelse.

For at ændre CCC-kode anvendes et optisk læsehoved og MeterTool.



### 3.2.4 Displaykode >DDD<



MULTICAL® 603 har fire displayloops; USER, TECH, SETUP og TEST. "TECH loop" indeholder alle displayvisninger, med undtagelse af loggede værdier og differenceregistrene, og dette loop er *ikke* konfigurerbart. "USER loop" er derimod konfigurerbart og kan ved hjælp af DDD-koden (displaykoden) tilpasses kundens behov. "USER loop" vil dog som minimum altid indeholde målerens legale visninger.

Målerens legale visninger, såsom energi- og volumensvisning, vises som udgangspunkt som en 7-cifret værdi. Det er muligt gennem CCC-koden at konfigurere displayvisningerne til 8-cifrede værdier. Første ciffer af den trecifrede DDD-kode definerer, hvilken måler type den pågældende DDD-kode tilhører. Tabellen viser eksempler på en række DDD-koder inden for hver måler type. I tabellen angiver "1" den første primære visning, mens "1A" er første sekundære visning. Displayet vender automatisk tilbage til visning "1" efter 4 minutter.



Kontakt Kamstrup A/S for information om tilgængelige displaykoder.

Displayref.	Primærvisning	Displayref.	Sekundærvisning	Varmemåler DDD = 110	Varmemåler DDD = 210	Varme-/kølemåler DDD = 310	Varmemåler DDD = 410	Kølemåler DDD = 510	Varme-/kølemåler DDD = 610	Volumenmåler DDD = 710
1.0	Varmeenergi (E1)			1	1	1	1		1	
		1.1	Dato for årslogger	1A	1A	1A	1A		1A	
		1.2	Data for årslogger <sup>1</sup>							
		1.3	Dato for månedslogger	1B	1B	1B	1B		1B	
		1.4	Data for månedslogger <sup>1</sup>							
		1.5	E1 Højopløst							
2.0	Køleenergi (E3)					2		1	2	
		2.1	Dato for årslogger			2A		1A	2A	
		2.2	Data for årslogger <sup>1</sup>							
		2.3	Dato for månedslogger			2B		1B	2B	
		2.4	Data for månedslogger <sup>1</sup>							
		2.5	E3 Højopløst							
3.0	Energi E2									
		3.1	Energi E4							
		3.2	Energi E5							
		3.3	Energi E6							
		3.4	Energi E7							
4.0	Volumen V1			2	2	3	2	2	3	1
		4.1	Masse V1							
		4.2	Tryk P1							
		4.3	Dato for årslogger	2A	2A	3A	2A	2A	3A	1A
		4.4	Data for årslogger <sup>1</sup>							
		4.5	Dato for månedslogger	2B	2B	3B	2B	2B	3B	1B
		4.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>							
		4.7	V1 Højopløst							
5.0	Volumen V2									
		5.1	Masse V2							
		5.2	Tryk P2							
		5.3	Dato for årslogger							
		5.4	Data for årslogger <sup>1</sup>							
		5.5	Dato for månedslogger							
		5.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>							

Displayref.	Primærvisning 	Displayref.	Sekundærvisning 	Varmemåler DDD = 110	Varmemåler DDD = 210	Varme-/kølemåler DDD = 310	Varmemåler DDD = 410	Kølemåler DDD = 510	Varme-/kølemåler DDD = 610	Volumenmåler DDD = 710
6.0	Timetæller			3	3	4	3	3	4	2
		6.1	Fejltimetæller	3A	3A	4A	3A	3A	4A	2A
7.0	t1 (fremløb)			4	4	5	4	4	5	
		7.1	År til dato gennemsnit <sup>2</sup>	4A	4A	5A	4A	4A	5A	
		7.2	Måned til dato gennemsnit <sup>2</sup>	4B	4B	5B	4B	4B	5B	
8.0	t2 (returløb)			5	5	6	5	5	6	
		8.1	År til dato gennemsnit <sup>2</sup>	5A	5A	6A	5A	5A	6A	
		8.2	Måned til dato gennemsnit <sup>2</sup>	5B	5B	6A	5B	5B	6B	
9.0	t1-t2 ( $\Delta\Theta$ ) (køling vises med -)			6	6	7	6	6	7	
		9.1	E8 (V1 x t1)							
		9.2	E9 (V1 x t2)							
10.0	t3									
		10.1	E10 (V1 x t3)							
		10.2	E11 (V2 x t3)							
11.0	t4 (Programmeret)									
12.0	Flow (V1)			7	7	8	7	7	8	3
		12.1	Dato for maks. dette år <sup>3</sup>	7A	7A	8A	7A	7A	8A	3A
		12.2	Data for maks. dette år <sup>1</sup>							
		12.3	Dato for maks. årslogger							
		12.4	Data for maks. årslogger <sup>1</sup>							
		12.5	Dato for maks. denne måned <sup>3</sup>	7B	7B	8B	7B	7B	8B	3B
		12.6	Data for maks. denne måned <sup>1</sup>							
		12.7	Dato for maks. månedslogger							
		12.8	Data for maks. månedslogger <sup>1</sup>							
		12.9	Dato for min. dette år <sup>3</sup>	7C	7C	8C	7C	7C	8C	3C
		12.10	Data for min. dette år <sup>1</sup>							
		12.11	Dato for min. årslogger							
		12.12	Data for min. årslogger <sup>1</sup>							
		12.13	Dato for min. denne måned <sup>3</sup>	7D	7D	8D	7D	7D	8D	3D
		12.14	Data for min. denne måned <sup>1</sup>							
		12.15	Dato for min. månedslogger							
		12.16	Data for min. månedslogger <sup>1</sup>							
13.0	Flow (V2)									
14.0	Termisk effekt (V1)			8	8	9	8	8	9	
		14.1	Dato for maks. dette år <sup>3</sup>	8A	8A	9A	8A	8A	9A	
		14.2	Data for maks. dette år <sup>1</sup>							
		14.3	Dato for maks. årslogger							
		14.4	Data for maks. årslogger <sup>1</sup>							
		14.5	Dato for maks. denne måned <sup>3</sup>	8B	8B	9B	8B	8B	9B	
		14.6	Data for maks. denne måned <sup>1</sup>							
		14.7	Dato for maks. månedslogger							
		14.8	Data for maks. månedslogger <sup>1</sup>							

Displayref.	Primærvisning 	Displayref.	Sekundærvisning 	Varmemåler DDD = 110	Varmemåler DDD = 210	Varme-/kølemåler DDD = 310	Varmemåler DDD = 410	Kølemåler DDD = 510	Varme-/kølemåler DDD = 610	Volumenmåler DDD = 710
		14.9	Dato for min. dette år <sup>3</sup>	8C	8C	9C	8C	8C	9C	
		14.10	Data for min. dette år <sup>1</sup>							
		14.11	Dato for min. årslogger							
		14.12	Data for min. årslogger <sup>1</sup>							
		14.13	Dato for min. denne måned <sup>3</sup>	8D	8D	9D	8D	8D	9D	
		14.14	Data for min. denne måned <sup>1</sup>							
		14.15	Dato for min. månedslogger							
		14.16	Data for min. månedslogger <sup>1</sup>							
<b>15.0</b>	Indgang A1 <sup>4</sup>			<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>4</b>
		15.1	Målnummer for indgang A1	9A	9A	10A	9A	9A	10A	4A
		15.2	L/imp. for indgang A1	9B	9B	10B	9B	9B	10B	4B
		15.3	Dato for årslogger	9C	9C	10C	9C	9C	10C	4C
		15.4	Data for årslogger <sup>1</sup>							
		15.5	Dato for månedslogger	9D	9D	10D	9D	9D	10D	4D
		15.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>							
<b>16.0</b>	Indgang B1 <sup>4</sup>			<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>5</b>
		16.1	Målnummer for indgang B1	10A	10A	11A	10A	10A	11A	5A
		16.2	L/imp. eller Wh/imp. for indgang B1	10B	10B	11B	10B	10B	11B	5B
		16.3	Dato for årslogger	10C	10C	11C	10C	10C	11C	5C
		16.4	Data for årslogger <sup>1</sup>							
		16.5	Dato for månedslogger	10D	10D	11D	10D	10D	11D	5D
		16.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>							
<b>17.0</b>	Indgang A2 <sup>4</sup>									
		17.1	Målnummer for indgang A2							
		17.2	L/imp. for Indgang A2							
		17.3	Dato for årslogger							
		17.4	Data for årslogger <sup>1</sup>							
		17.5	Dato for månedslogger							
		17.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>							
<b>18.0</b>	Indgang B2 <sup>4</sup>									
		18.1	Målnummer for indgang B2							
		18.2	L/imp. eller Wh/imp. for indgang B2							
		18.3	Dato for årslogger							
		18.4	Data for årslogger <sup>1</sup>							
		18.5	Dato for månedslogger							
		18.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>							
<b>19.0</b>	TA2			<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>6</b>
		19.1	TL2	11A	11A	12A	11A	11A	12A	6A
<b>20.0</b>	TA3			<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>7</b>
		20.1	TL3	12A	12A	13A	12A	12A	13A	7A

# MULTICAL® 603

Displayref.	Primærvisning 	Displayref.	Sekundærvisning 	Varmemåler DDD = 110	Varmemåler DDD = 210	Varme-/kølemåler DDD = 310	Varmemåler DDD = 410	Kølemåler DDD = 510	Varme-/kølemåler DDD = 610	Volumenmåler DDD = 710
<b>21.0</b>	TA4			<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>8</b>
		21.1	TL4	13A	13A	14A	13A	13A	14A	8A
<b>22.0</b>	A1 Varmeenergi med rabat (A-)									
		22.1	A2 Varmeenergi med tillæg (A+)							
		22.2	t5							
<b>23.0</b>	CP (løbende gennemsnit)									
		23.1	Aktuel effekt for indgang B1 <sup>5</sup>							
		23.2	Dato for årslogger							
		23.4	Data for årslogger <sup>1</sup>							
		23.5	Dato for månedslogger							
		23.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>							
<b>24.0</b>	Infokode			<b>14</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>9</b>
		24.1	Infoeventtæller	14A	14A	15A	14A	14A	15A	9A
		24.2	Dato for infologger							
		24.3	Data for infologger	14B	14B	15B	14B	14B	15B	9B
<b>25.0</b>	Kundennummer (N° 1)			<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>16</b>	<b>10</b>
		25.1	Kundennummer (N° 2)	15B	15B	16A	15B	15B	16A	10A
		25.22	Pulstal	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>17</b>	<b>11</b>
		25.23	Nominelt flow (qp)	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>18</b>	<b>12</b>
<b>26.0</b>	Differensenergi (dE)									
		26.1	Kontrolenergi (cE)							
<b>27.0</b>	Differensvolumen (vol d)									
		27.1	Kontrolvolumen (vol c)							

<sup>1</sup> Afhængig af den valgte dybde for års- og månedsloggeren i den programmerbare datalogger kan der forekomme tomme displayvisninger.

<sup>2</sup> Gennemsnittet er volumenbaseret.

<sup>3</sup> I displayet vises kun datoen for min./maks. i formatet 20xx.xx.xx. Gennem seriel aflæsning er det muligt også at få tidspunktet (hh.mm) for, hvornår middelværdiberegningen er foretaget.

<sup>4</sup> Indgang A og B opdateres løbende i MULTICAL® 603-displayet, dvs. displayet på den tilsluttede vand- eller elmåler vil stemme overens med MULTICAL® 603-displayet uden forsinkelse.

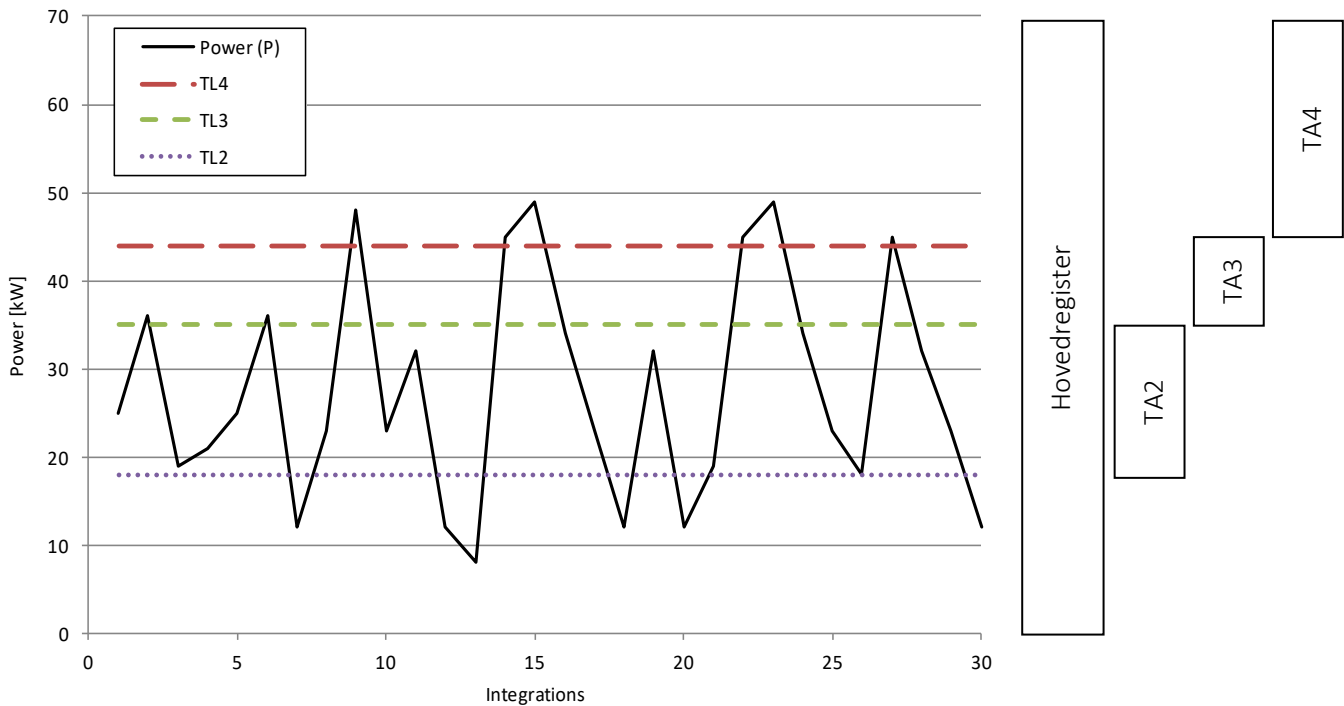
<sup>5</sup> Enheden for denne visning er fast defineret til kW.

### 3.2.5 Tariffer >EE<

MULTICAL® 603 har tre ekstra registre TA2, TA3 og TA4, der kan opsummere varmeenergi eller køleenergi (EE=20 opsummerer volumen) parallelt med hovedregistret ud fra de programmerede tariffbetingelser (angives ved bestilling af måleren). Uanset den valgte tarifform angives tarifregistre som TA2, TA3 og TA4 i displayet.

Hovedregistret opsummeres altid, da det betragtes som legalt afregningsregister, uanset den valgte tariffunktion. Tariffbetingelserne TL2, TL3 og TL4 bliver overvåget ved hver integration. Når tariffbetingelserne er opfyldt, bliver den forbrugte varmeenergi optalt i enten TA2, TA3 eller TA4 parallelt med hovedregistret.

#### Eksempel med effekttarif (EE=11)

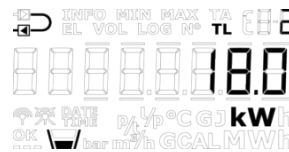


Til hver tariffunktion er der tilknyttet tre tariffbetingelser, TL2, TL3 og TL4, der altid anvendes i samme tariffype. Det er altså ikke muligt at "blande" to tariffyper, bortset fra PQ-tariffen (EE=21).

TA2 viser den energi, der er forbrugt...



...over effektgrænsen TL2



**VIGTIGT:** Af hensyn til bagudkompatibilitet er det muligt at deaktivere tarifregister TA4. Derved anvender måleren blot TA2 og TA3, og tariffunktionen fungerer derved som på forgængeren, MULTICAL® 602. TA4 deaktiveres ved at sætte tarifgrænse TL4 lig 0.

# MULTICAL® 603

Nedenstående tabel angiver, hvilke tariff typer MULTICAL® 603 kan konfigureres til, samt hvilke tariff typer der er tilgængelige i de enkelte måler typer.

EE=	Tariff type	Funktion	Varmemåler Måler type 2	Varme-/kølemåler Måler type 3	Varmemåler Måler type 4	Kølemåler Måler type 5	Varme-/kølemåler Måler type 6	Volumenmåler Måler type 7
00	Ingen tariff aktiv	Ingen funktion	•	•	•	•	•	•
11	Effekt tariff	Energi opsummeres i TA2, TA3 og TA4 ud fra de effekt grænser, der er lagt ind i TL2, TL3 og TL4.	•		•	•		
12	Flow tariff	Energi opsummeres i TA2, TA3 og TA4 ud fra de flow grænser, der er lagt ind i TL2, TL3 og TL4.	•		•	•		
13	t1-t2-tariff	Energi opsummeres i TA2, TA3 og TA4 ud fra de $\Delta t$ -grænser, der er lagt ind i TL2, TL3 og TL4.	•		•	•		
14	Fremløbstemperatur tariff	Energi opsummeres i TA2, TA3 og TA4 ud fra de t1-grænser, der er lagt ind i TL2, TL3 og TL4.	•		•	•		
15	Returløbstemperatur tariff	Energi opsummeres i TA2, TA3 og TA4 ud fra de t2-grænser, der er lagt ind i TL2, TL3 og TL4.	•		•	•		
19	Tidsstyret tariff	TL2=Starttidspunkt for TA2 TL3=Starttidspunkt for TA3 TL4=Starttidspunkt for TA4	•		•	•		
20	Varme-/kølevolumen tariff (TL2, TL3 og TL4 benyttes ikke)	Volumen (V1) opdeles i TA2 for varme ( $t_1 > t_2$ ) og TA3 for køling ( $t_1 < t_2$ ). For varme-/kølemålere med måler type 3 og 6 er energi opsummeringen desuden afhængig af $\Theta_{HC}$ (TA4 anvendes ikke i denne tariff type).		•			•	•
21	PQ-tariff	Energi ved $P > TL_2$ lagres i TA2, og energi ved $Q > TL_3$ lagres i TA3	•		•	•		

## EE=00 Ingen tariff aktiv

Hvis tariff funktionen ikke ønskes anvendt, vælges opsætningen til EE=00.

Tariff funktionen kan dog på et senere tidspunkt gøres aktiv ved en omkonfiguration vha. METERTOOL HCW. Se Teknisk Beskrivelse for METERTOOL HCW (5512-2096).

## EE=11 Effektstyret tariff

Når den aktuelle effekt (P) er større end TL2, men mindre end/lig med TL3, tælles energien i TA2 parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle effekt større end TL3, men mindre end/lig med TL4, tælles energien i TA3 parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle effekt større end TL4, tælles energien i TA4 parallelt med hovedregistret.

$P \leq TL_2$	Kun optælling i hovedregistret	$TL_4 > TL_3 > TL_2$
$TL_3 \geq P > TL_2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$TL_4 \geq P > TL_3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$P > TL_4$	Optælling i TA4 og hovedregistret	

Ved opsætning af data skal TL3 altid være større end TL2, og TL4 skal være større end TL3.

Den effektstyrede tariff anvendes f.eks. som grundlag for den enkelte varmemeforbrugers tilslutningsafgift. Desuden kan denne tariff form give værdifulde statistiske data, når varmeværket vurderer nye anlægsaktiviteter.

**EE=12 Flowstyret tarif**

Når det aktuelle vandflow ( $Q$ ) er større end  $TL_2$ , men mindre end/lig med  $TL_3$ , tælles energien i  $TA_2$  parallelt med hovedregistret. Bliver det aktuelle vandflow større end  $TL_3$ , men mindre end/lig med  $TL_4$ , tælles energien i  $TA_3$  parallelt med hovedregistret. Bliver det aktuelle vandflow større end  $TL_4$ , tælles energien i  $TA_4$  parallelt med hovedregistret.

$Q \leq TL_2$	Kun optælling i hovedregistret	$TL_4 > TL_3 > TL_2$
$TL_3 \geq Q > TL_2$	Optælling i $TA_2$ og hovedregistret	
$TL_4 \geq Q > TL_3$	Optælling i $TA_3$ og hovedregistret	
$Q > TL_4$	Optælling i $TA_4$ og hovedregistret	

Ved opsætning af data skal  $TL_3$  altid være større end  $TL_2$ , og  $TL_4$  skal altid være større end  $TL_3$ .

Den flowstyrede tarif anvendes f.eks. som grundlag for den enkelte varmemeforbrugers tilslutningsafgift. Desuden kan denne tarifform give værdifulde statistiske data, når varmeværket vurderer nye anlægsaktiviteter.

Når effekt- eller flowtariffen anvendes, opnås et samlet overblik over totalforbruget i forhold til den del af forbruget, som er anvendt over tarifgrænserne.

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

Når den aktuelle  $t_1-t_2$  ( $\Delta\theta$ ) er mindre end  $TL_2$ , men større end/lig med  $TL_3$ , tælles energien i  $TA_2$  parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle afkøling mindre end  $TL_3$ , men større end/lig med  $TL_4$ , tælles energien i  $TA_3$  parallelt med hovedregistret. Når den aktuelle  $t_1-t_2$  ( $\Delta\theta$ ) er mindre end  $TL_4$ , tælles energien i  $TA_4$  parallelt med hovedregistret.

$\Delta\theta \geq TL_2$	Kun optælling i hovedregistret	$TL_4 < TL_3 < TL_2$
$TL_3 \leq \Delta\theta < TL_2$	Optælling i $TA_2$ og hovedregistret	
$TL_4 \leq \Delta\theta < TL_3$	Optælling i $TA_3$ og hovedregistret	
$\Delta\theta < TL_4$	Optælling i $TA_4$ og hovedregistret	

Ved opsætning af tarifgrænser skal  $TL_3$  altid være mindre end  $TL_2$ , og  $TL_4$  skal altid være mindre end  $TL_3$ .

$t_1-t_2$ -tariffen kan anvendes som grundlag for en vægtet brugerbetaling. En lav  $\Delta\theta$  (lille forskel mellem frem- og returløbstemperaturerne) giver dårlig økonomi for varmeleverandøren.

**EE=14 Fremløbstemperaturtarif**

Når den aktuelle fremløbstemperatur ( $t_1$ ) er større end TL2, men mindre end/lig med TL3, tælles energien i TA2 parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle fremløbstemperatur større end TL3, men mindre end/lig med TL4, tælles energien i TA3 parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle fremløbstemperatur større end TL4, tælles energien i TA4 parallelt med hovedregistret

$t_1 \leq TL_2$	Kun optælling i hovedregistret	$TL_4 > TL_3 > TL_2$
$TL_3 \geq t_1 > TL_2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$TL_4 \geq t_1 > TL_3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$t_1 > TL_4$	Optælling i TA4 og hovedregistret	

Ved opsætning af data, skal TL3 altid være større end TL2, og TL4 skal altid være større end TL3.

Fremløbstemperaturtariffen kan anvendes som grundlag for afregning af forbrugere, der er garanteret en bestemt fremløbstemperatur. Når den "garanterede" minimumstemperatur indsættes som TL4, vil det afregnede forbrug opsummeres i TA4.

**EE=15 Returløbstemperaturtarif**

Når den aktuelle returløbstemperatur ( $t_2$ ) er større end TL2, men mindre end/lig med TL3, tælles energien i TA2 parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle returløbstemperatur større end TL3, men mindre end/lig med TL4, tælles energien i TA3 parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle returløbstemperatur større end TL4, tælles energien i TA4 parallelt med hovedregistret.

$t_2 \leq TL_2$	Kun optælling i hovedregistret	$TL_4 > TL_3 > TL_2$
$TL_3 \geq t_2 > TL_2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$TL_4 \geq t_2 > TL_3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$t_2 > TL_4$	Optælling i TA4 og hovedregistret	

Ved opsætning af data, skal TL3 altid være større end TL2, og TL4 skal altid være større end TL3.

Returløbstemperaturtariffen kan anvendes som grundlag for en vægtet brugerbetaling. En høj returløbstemperatur er udtryk for en utilstrækkelig udnyttelse af varmen og giver dermed dårlig økonomi for varmeleverandøren.

**EE=19 Tidsstyret tarif**

Den tidsstyrede tarif anvendes til tidsopdeling af energiforbruget. Hvis TL2 = 08:00 og TL3 = 16:00 og TL4=23:00, vil hele dagens forbrug fra klokken 08:00 til klokken 15:59 opsummeres i TA2, mens aftenens forbrug fra 16:00 til 22:59 vil opsummeres i TA3, og nattens forbrug fra 23:00 til 07:59 vil opsummeres i TA4.

TL2 skal have lavere timetal end TL3 og TL3 skal have lavere timetal end TL4.

Fra og med TL2 til TL3	Optælling i TA2 og hovedregistret	TL3 skal komme efter TL2 TL4 skal komme efter TL3
Fra og med TL3 til TL4	Optælling i TA3 og hovedregistret	
Fra og med TL4 til TL2	Optælling i TA4 og hovedregistret	

Tidsstyret tarif er velegnet til afregning i boligområder tæt på industriområder med stort fjernvarmeforbrug samt til afregning af industrikunder.

**EE=20 Varme-/kølevolumentarif**

Varme-/kølevolumentariffen anvendes til opdeling af volumen i varme- og køleforbrug på kombinerede varme-/kølemålere, dvs. tariffen opdeler det forbrugte volumen i varme- og kølevolumen for kombinerede varme-/kølemålere. Det totale volumen opsummeres i V1-registret, mens TA2 opsummerer det volumen, der er forbrugt sammen med E1 (varmeenergi), og TA3 opsummerer det volumen, der er forbrugt sammen med E3 (køleenergi).

EE=20 fungerer kun sammen med varme-/kølemålere af målerypen 3 og 6.

(TA4 anvendes ikke i denne tariffetype.)

$t1 > t2$ og $t1 \geq \theta_{hc}$	Volumen opsummeres i TA2 og V1 (varmeenergi)	TL2 og TL3 anvendes ikke
$t1 > t2$ og $t1 \leq \theta_{hc}$	Volumen opsummeres kun i V1	
$t2 > t1$ og $t1 \leq \theta_{hc}$	Volumen opsummeres i TA3 og V1 (køleenergi)	
$t2 > t1$ og $t1 \geq \theta_{hc}$	Volumen opsummeres kun i V1	
$t1 = t2$ og $t1 \geq \theta_{hc}$	Volumen opsummeres kun i V1 og ingen optælling i energiregistre	
$t1 = t2$ og $t1 \leq \theta_{hc}$	Volumen opsummeres kun i V1 og ingen optælling i energiregistre	

**EE=21 PQ-tarif**

PQ-tariffen er en kombineret effekt- og flowtarif. TA2 fungerer som effekttarif, og TA3 fungerer som flowtarif.

$P \leq TL2$ og $Q \leq TL3$	Kun optælling i hovedregistret	TL2 = effektgrænse (P) TL3 = flowgrænse (Q)
$P > TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$Q > TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$P > TL2$ og $Q > TL3$	Optælling i TA2, TA3 og hovedregistret	

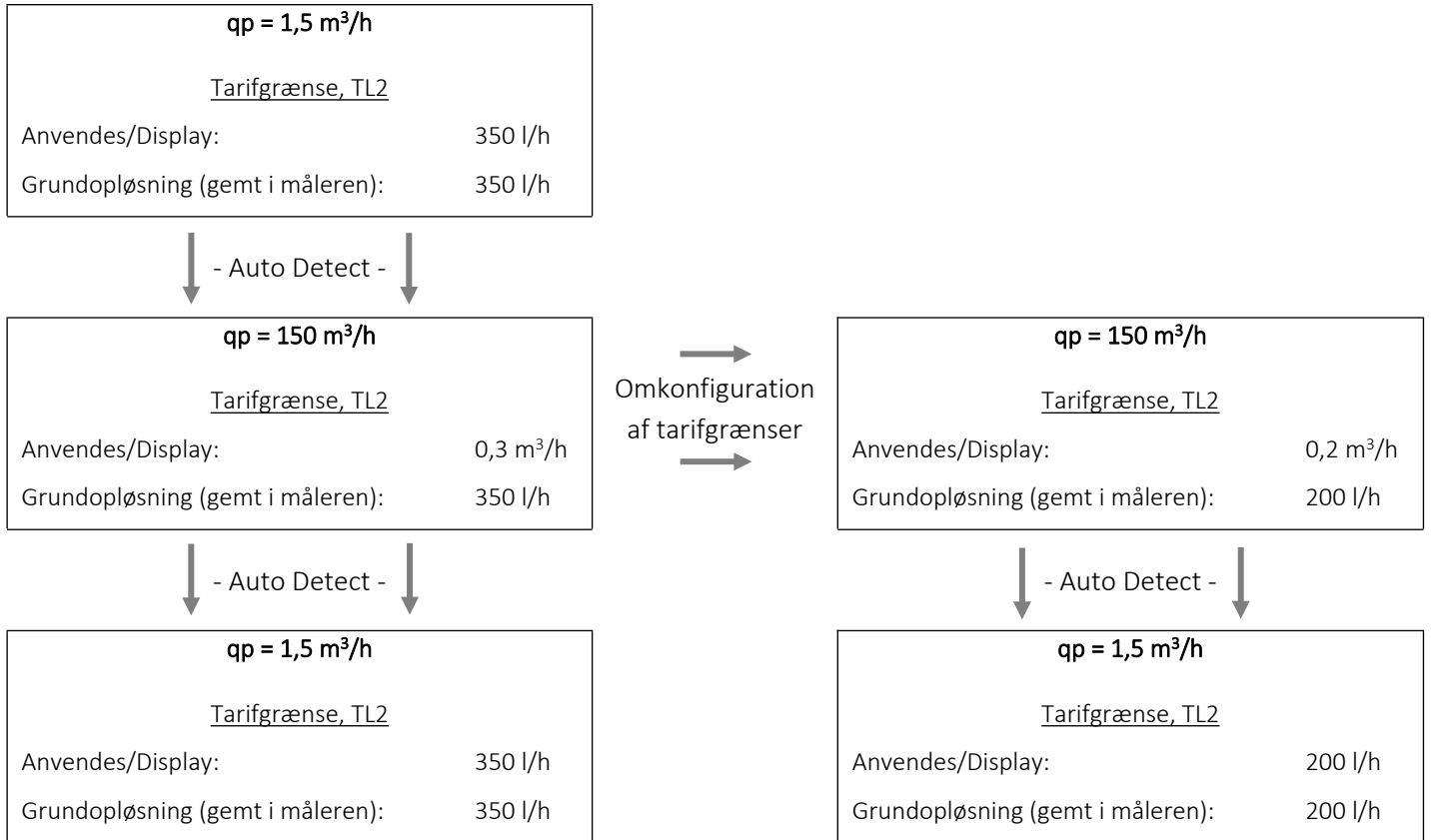
PQ-tariffen kan f.eks. anvendes til kunder, der betaler en fast afgift på baggrund af maks. effekt og maks. flow (TL4 og TA4 anvendes ikke i denne tariffetype).

# MULTICAL® 603

## 3.2.5.1 Tarifgrænser med Auto Detect af ULTRAFLOW® X4

Auto Detect giver mulighed for at udskifte ULTRAFLOW® X4 på MULTICAL® 603 uden behov for at ændre CCC-koden. MULTICAL® 603 kan automatisk tilpasse sin CCC-kode til at matche den tilsluttede ULTRAFLOW® X4 via funktionen Auto Detect. Auto Detect er aktiv med CCC-kode 8xx. Læs mere i afsnit 8.1.1.

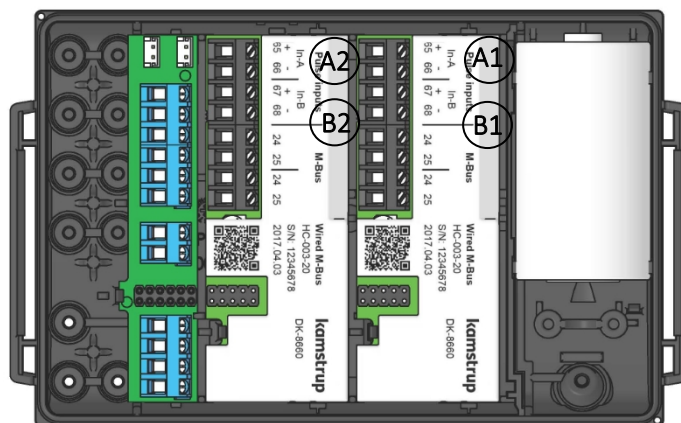
Opløsningen af tarifgrænserne tilpasses det nominelle flow qp og styres derved af den valgte CCC-kode. Tarifgrænserne ændrer ikke værdi ved Auto Detect, men værdiens opløsning og enhed kan ændre sig. Et eksempel med en flowstyret tarif er vist nedenfor.



### 3.2.6 Pulsindgange A og B >FF-GG<

MULTICAL® 603 kan have op til fire ekstra pulsindgange (A1, A2, B1 og B2), der er placeret på kommunikationsmodulerne (se afsnit 11 for yderligere oplysninger om modulerne). Disse pulsindgange anvendes til opsamling og fjernopsamling af pulser fra f.eks. mekaniske vandmålere og elmålere. Pulsindgangene fungerer uafhængigt af selve måleren og indgår således heller ikke i nogen form for energiberegning. De fire pulsindgange er identisk opbyggede og kan konfigureres til at modtage pulser fra vand- og elmålere.

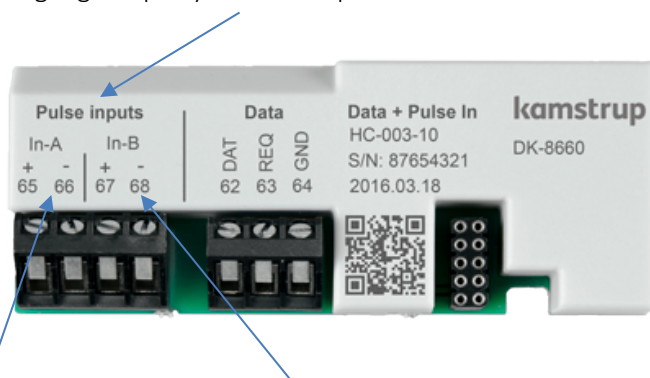
Pulsindgangene A og B er placeret på udvalgte kommunikationsmoduler. Installerer modulet på modulplads 1 i MULTICAL® 603, identificeres indgangene A1 og B1, og ligeledes for modulplads 2; A2 og B2.



#### Bemærk:

Pulsindgangene A1 og A2 vil altid være identisk konfigureret gennem FF-koden, og ligeledes vil indgangene B1 og B2 altid være identisk konfigureret gennem GG-koden. Vær derfor særlig opmærksom på dette, når modulerne installeres i måleren, så de får den rigtige modulplads i forhold til det udstyr, de skal kobles til.

Alle moduler med puls indgange er påtrykt "Pulse inputs".



Skrueklemmer for In-A og skrueklemmer for In-B er ligeledes tydeligt angivet.

Se afsnit 11.2 for flere detaljer omkring tilgængelige moduler.

# MULTICAL® 603

MULTICAL® 603 registrerer det opsummerede forbrug for de målere, der er tilsluttet indgangene, samt gemmer tællerstanden hver måned og hvert år på skæringsdatoen. Antallet af disse års- og månedslogninger afhænger af den valgte loggerprofil (RR-kode). Læs mere om dataloggerprofiler i afsnit 3.2.11. For at lette identifikationen under dataaflysning er der desuden mulighed for at lagre målnumrene for de fire målere, der er tilsluttet indgangene. Målnumrene kan enten programmeres ned i måleren via "SETUP loop" (for A1 og B1) eller via METERTOOL HCW (for A1, B1, A2 og B2).

**Bemærk:**

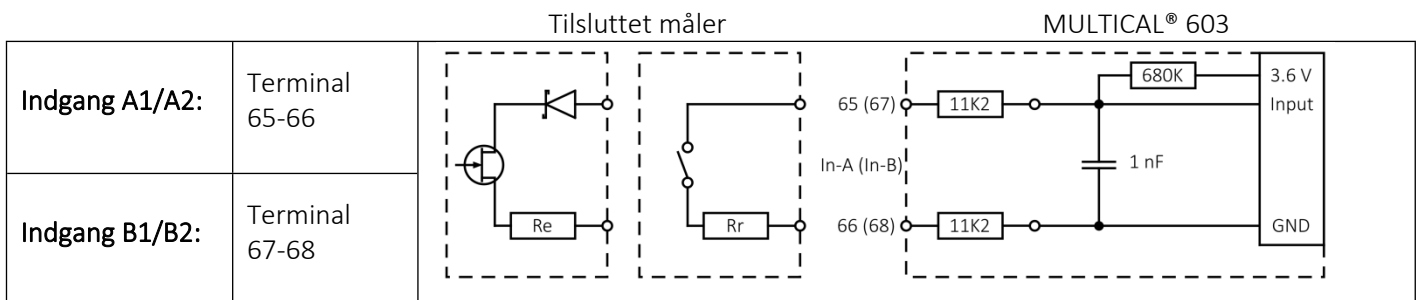
Hvilke pulsindgangsregistre, der hjemtages gennem modulet, styres af det valgte datagramprofil for modulet, konfigureret gennem modulets ZZZ-koden. Som standard hjemtages In-A1 og In-B1.

Der er tilknyttet to typer af alarmer til pulsindgangene, hhv. koldtvandslæk og ekstern alarm. Medmindre andet er oplyst af kunden, leveres måleren som udgangspunkt med mulighed for ekstern alarm på alle fire indgange, men blot med en aktiv lækagealarm på indgang A1 og A2 (ligesom på MULTICAL® 602). Ønskes mulighed for lækagealarm på indgang B1 og B2, kontakt Kamstrup A/S. Læs mere om koldtvandslæk i afsnit 3.2.9 og mere om infokoder i afsnit 7.7.

Krav til udstyr tilsluttet pulsindgangene:

Pulsindgange A og B	Elektronisk kontakt	Reed-kontakt
Pulsindgang	680 kΩ pull-up til 3,6 V	680 kΩ pull-up til 3,6 V
Puls ON	< 0,4 V i > 30 ms	< 0,4 V i > 500 ms
Puls OFF	> 2,5 V i > 30 ms	> 2,5 V i > 500 ms
Pulsfrekvens	< 3 Hz	< 1 Hz
Elektrisk isolation	Nej	Nej
Maks. kabellængde	25 m	25 m
Krav til ekstern kontakt	Lækstrøm ved åben kontakt < 1 μA	
Opdatering af display	Følger det valgte integrationsinterval (fra 2 til 64 s)	

Pulsindgangene er placeret på modulet med følgende terminalnummerering:



Pulsindgangene konfigureres som en del af målerens konfigurationsnummer via FF- og GG-koderne. Ved bestilling konfigureres FF- og GG-koderne som standard til 24 (medmindre andet er oplyst af kunden). I tabellen nedenfor vises mulige FF- og GG-koder. Standardkoden 24 er markeret med grøn. Det er muligt at omkonfigurere FF- og GG-koderne ved hjælp af METERTOOL HCW. Se Teknisk Beskrivelse for METERTOOL HCW (5512-2096).

Indgang A1/A2		Indgang B1/B2		Fortæller <sup>2</sup>	Wh/Imp.	l/Imp.	Måleenhed og kommaplacering
FF-kode	Maks. flow Vandmåler	GG-kode	Maks. flow Vandmåler				
01	100 m <sup>3</sup> /h	01	100 m <sup>3</sup> /h	1	-	100	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 000000,0
02	50 m <sup>3</sup> /h	02	50 m <sup>3</sup> /h	2	-	50	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 000000,0
03	25 m <sup>3</sup> /h	03	25 m <sup>3</sup> /h	4	-	25	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 000000,0
04	10 m <sup>3</sup> /h	04	10 m <sup>3</sup> /h	10	-	10	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 000000,0
05	5 m <sup>3</sup> /h	05	5 m <sup>3</sup> /h	20	-	5	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 000000,0
06	2,5 m <sup>3</sup> /h	06	2,5 m <sup>3</sup> /h	40	-	2,5	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 000000,0
07	1 m <sup>3</sup> /h	07	1 m <sup>3</sup> /h	100	-	1	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 000000,0
24	10 m <sup>3</sup> /h	24	10 m <sup>3</sup> /h	1	-	10	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 00000,00
25	5 m <sup>3</sup> /h	25	5 m <sup>3</sup> /h	2	-	5	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 00000,00
26	2,5 m <sup>3</sup> /h	26	2,5 m <sup>3</sup> /h	4	-	2,5	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 00000,00
27	1 m <sup>3</sup> /h	27	1 m <sup>3</sup> /h	10	-	1	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 00000,00
40	1000 m <sup>3</sup> /h	40	1000 m <sup>3</sup> /h	1	-	1000	vol A/vol b (m <sup>3</sup> ) 0000000
FF-kode <sup>1</sup>	Maks. effekt Elmåler	GG-kode	Maks. effekt Elmåler	Fortæller <sup>2</sup>	Wh/Imp.	l/Imp.	Måleenhed og kommaplacering
50	2500 kW	50	2500 kW				
51	150 kW	51	150 kW	60	16,67	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
52	120 kW	52	120 kW	75	13,33	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
53	75 kW	53	75 kW	120	8,333	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
54	30 kW	54	30 kW	240	4,167	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
55	25 kW	55	25 kW	340	2,941	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
56	20 kW	56	20 kW	480	2,083	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
57	15 kW	57	15 kW	600	1,667	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
58	7,5 kW	58	7,5 kW	1000	1	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
59	750 kW	59	750 kW	10	100	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
60	2500 kW	60	2500 kW	2	500	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
61	75 kW	61	75 kW	100	10	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
62	15 kW	62	15 kW	500	2	-	EL A/EL b (kWh) 0000000
70	25000 kW	70	25000 kW	1	10000	-	EL A/EL b (MWh) 00000,00

#### Indgange til ekstern alarm:

98		98		Ekstern alarmindgang; Alarm=LO (Sluttefunktion, normally open)
99		99		Ekstern alarmindgang; Alarm=HI (Brydefunktion, normally closed)

<sup>1</sup> **Bemærk:** Hvis pulsindgang In-A1 eller In-A2 anvendes til optælling af energi fra en elmåler, vil denne værdi ikke kunne udlæses via M-Bus, se mere om placering af pulsindgange i starten af dette afsnit.

<sup>2</sup> **Bemærk:** Fortæller er antal pulser, der skal til for at øge displayværdierne.

# MULTICAL® 603

Registrene tilknyttet pulsindgangene kan aflæses i både målerens "TECH loop", "USER loop" (afhængig af valg af DDD-kode) og via datakommunikationen. Det er desuden muligt at forudindstille tællerstanden for de fire pulsindgange til den værdi, som de tilsluttede målere har på tidspunktet for idriftsættelse. Dette kan enten foretages via målerens "SETUP loop" (for A1 og B1) eller via METERTOOL HCW (for A1, B1, A2 og B2).

Indgang A1	
Tællerstand	
Målernr. A1	
L/imp. for A1	
Årsdato	
Årsdata	
Månedsdato	
Måneddata	

Indgang B1	
Tællerstand	
Målernr. B1	
Wh/imp. for B1	
Årsdato	
Årsdata	
Månedsdato	
Måneddata	

### 3.2.7 Integrationsmode >L<

MULTICAL® 603 anvender tidsbaseret integration, hvilket betyder, at beregningerne af opsummeret volumen og energi foretages med et fast, eller variabelt, tidsinterval. Tidsintervallet er konfigurerbart via L-koden og er uafhængigt af vandets hastighed. Vær opmærksom på, at valget af integrationsmode, i kombination med valg af forsyning, definerer målerens batterilevetid. Se afsnit 10.4 om målerens batterilevetid.

Det er muligt at vælge mellem syv integrationsmodi; fire modi, hvor målerens display forbliver tændt, og tre modi, hvor målerens display slukkes 8 min. efter seneste registrerede tastetryk (4 min. efter seneste registrerede tastetryk returnerer måleren til den første primærvísning, og efter yderligere 4 min. slukkes displayet). I perioden, hvor displayet er slukket, vil et displaysegment blinke med 30 sekunders interval for at vise, at måleren er aktiv ("heart beat"-indikation).

MULTICAL® 603 kan bestilles med et baggrundsbelyst display (målerstype 603-F). Baggrundsbelysningen aktiveres ved tastetryk og forbliver tændt i 15 sekunder herefter.

Integrationsmode	Backlight periode (kun 603-F)	L-kode	
		Display on	Display off
Adaptiv mode (2-64 s)	15 s	1	5
Normal mode (32 s)	15 s	2	6
Fast mode (8 s)	15 s	3	7
Fast mode (2 s)	15 s	4	-

**Bemærk:** Tryk på en tast på displayet ændrer tidsintervallet til 2 sekunder uanset integrationsmode.

4 minutter efter seneste registrerede tastetryk returnerer tidsintervallet til intervallet, der baserer sig på integrationsmode.

## MULTICAL® 603

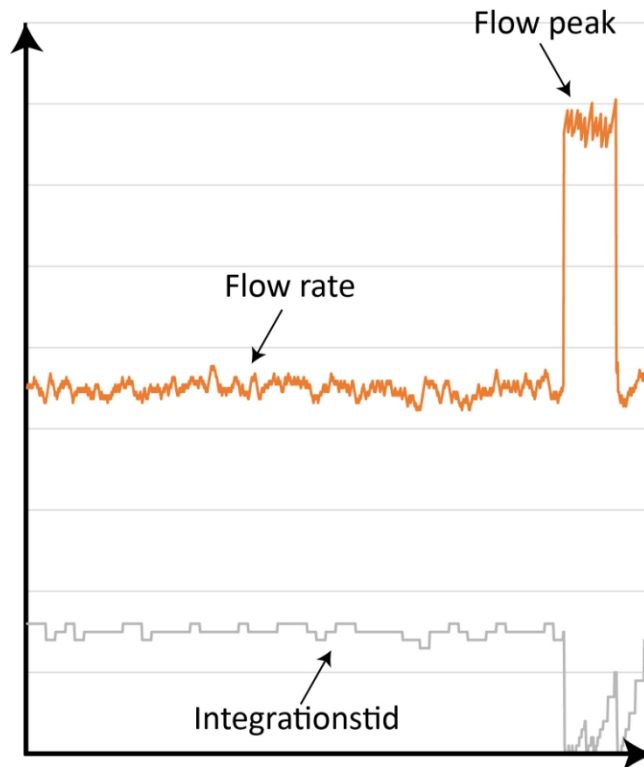
### Adaptiv mode (2-64 s)

Adaptiv mode er målerens intelligente integrationsmode, hvor tidsintervallet løbende tilpasses. Dette mode kombinerer den lange batterilevetid, der opnås ved Normal mode, med den høje måle- og beregningsopløsning, der opnås ved fast mode.

I tilfælde, hvor det termiske system er stabilt, dvs. systemet kører med stabilt flow og effekt, vil måleren anvende et 64 sekunders tidsinterval. MULTICAL® 603 måler løbende, om der er ændringer i flow og effekt, og hvis dette er tilfældet, nedsættes tidsintervallet. Afhængig af ændringen kan måleren nedsætte intervallet ned til 2 sekunder, hvilket betyder, at måleren for hvert 2. sekund beregner opsummeret volumen og energi. Dermed opnås en bedre opløsning samt en bedre præcision under ændringer i systemet. MULTICAL® 603's adaptive algoritme reagerer på flowændringer på ned til 1 %.

For applikationer med to flowsensorer er det værd at bemærke, at MULTICAL® 603 udelukkende måler ændringer for flow og effekt på V1 og ikke på både V1 og V2. Dette betyder at integrationen af registre relateret til henholdsvis V1 og V2 sker samtidigt og tidsbaseret. I adaptiv mode justeres integrationsintervallet udelukkende med ændringer på V1.

Når systemet er stabilt, returnerer måleren gradvist til 64 sekunders tidsintervallet. MULTICAL® 603 reagerer hurtigt på ændringer i systemet ved at sætte tidsintervallet ned, men returnerer altså blot gradvist til et 64 sekunders tidsinterval i takt med, at systemet stabiliseres. Dette er illustreret i figuren nedenfor.



I adaptiv mode måler MULTICAL® 603 altså med en høj opløsning i de perioder, hvor der er ændringer i systemet, og hvor der er behov for nøjagtige målinger, og sparer på batteriet i de perioder, hvor der ikke er ændringer i det termiske system.

Adaptiv mode anbefales til alle anlæg, også anlæg med brugsvandsveksler.

### Normal mode (32 s)

I normal mode fastsættes integrationsintervallet til 32 sekunder, hvilket betyder, at måleren for hvert 32. sekund beregner opsummeret volumen og energi.

Normal mode anbefales til anlæg med varmtvandsbeholder og lignende anlæg, hvor ændringer ikke sker for hurtigt.

### Fast mode (8 s)

I fast mode (8 s) fastsættes integrationsintervallet til 8 sekunder, hvilket betyder, at måleren for hvert 8. sekund beregner opsummeret volumen og energi.

Fast mode (8 s) anbefales til alle anlæg, også anlæg med brugsvandsveksler.

### Fast mode (2 s)

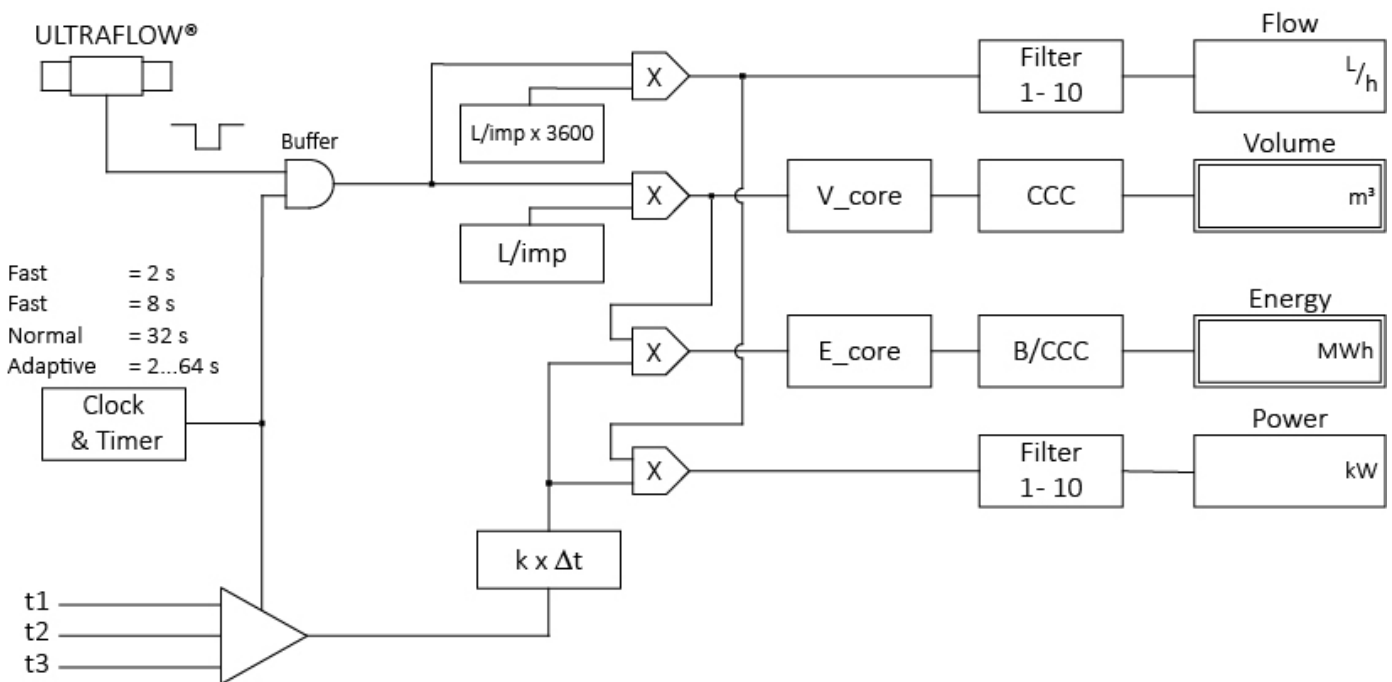
I Fast mode (2 s) fastsættes integrationsintervallet til 2 sekunder, hvilket betyder, at måleren for hvert 2. sekund beregner opsummeret volumen og energi.

Fast mode (2 s) anbefales til alle anlæg, også anlæg med brugsvandsveksler. Fast mode (2 s) er særligt egnet til applikationer, hvor måleren udstyres med analoge udgange. Fast mode (2 s) opfylder, sammen med ULTRAFLOW® X4 kravene til "Fast response meter" i EN 1434.

Batterilevetiden er typisk 14 år i Fast mode (2 s) med 1 x D celle. Læs mere i afsnit 10.4 Batterilevetider.

### Integrationskoncept

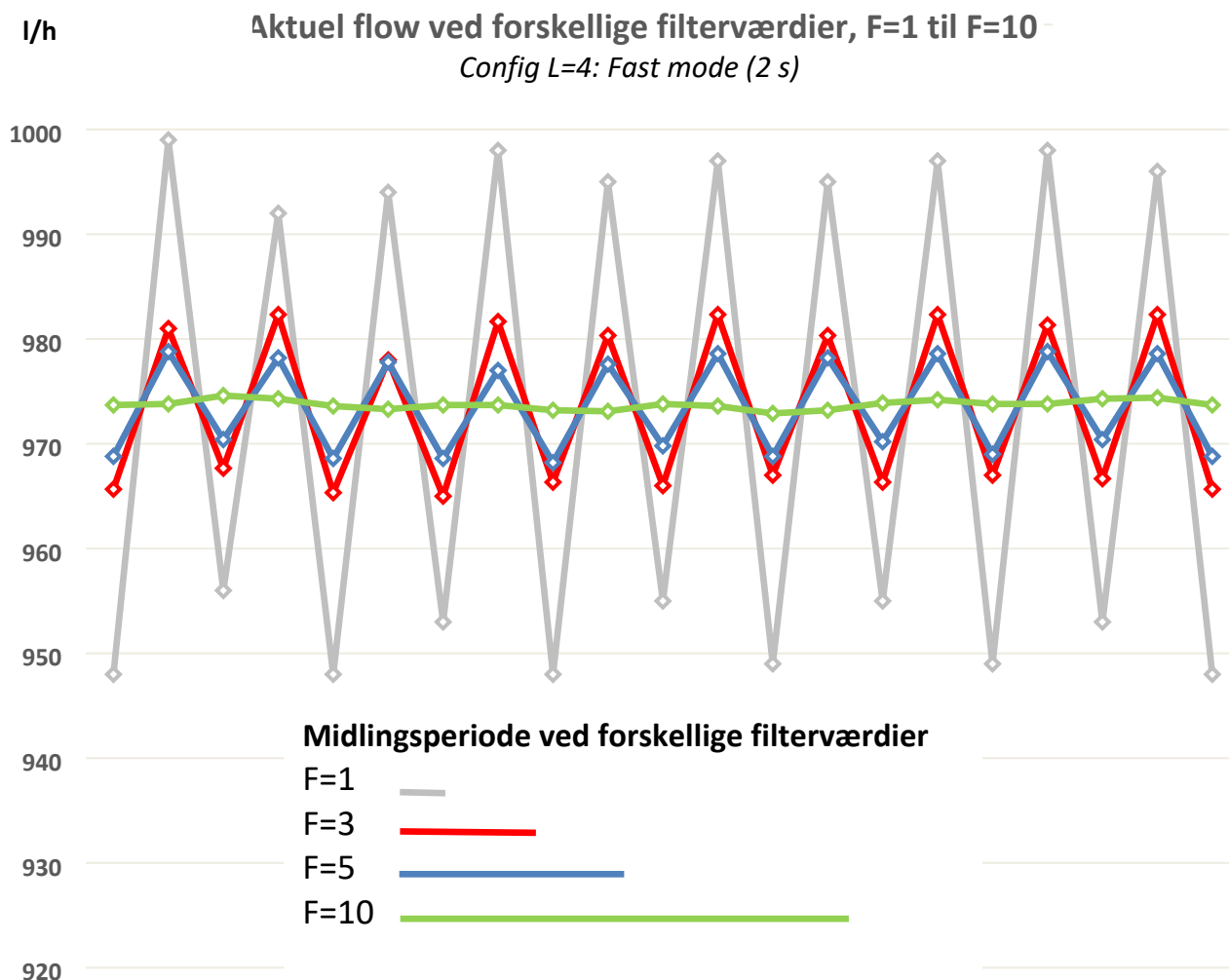
Integrationskonceptet for MULTICAL® 603 er illustreret i figuren herunder.



# MULTICAL® 603

## Filterværdi

Filtrene 1-10 anvendes til at ændre filterværdien for det aktuelle flow og den aktuelle effekt. Filtreværdien påvirker de aktuelle aflæsninger af flow og effekt på displayet, i dataudlæsninger og på de analoge udgange. Med denne filterindstilling kan der opnås en midling af det aktuelle flow og den aktuelle effekt på op til 10 x integrationstiden. Se kurverne nedenfor for påvirkningen af forskellige filtreværdier på den samme varierende flowhastighed:



Midlingsperioden for forskellige filterværdier og integrationsmodi vises i tabellen nedenfor. Bemærk, at responstiden er lig med den valgte integrationsmode (f.eks. 2 s for Fast mode (2 s)), men jo højere en filterværdi er, jo mindre ændring vises der pr. integrationsperiode.

Integrationsmode	Filterværdi			
	F=1	F=3	F=5	F=10
Fast mode (2 s)	2 s	6 s	10 s	20 s
Fast mode (8 s)	8 s	24 s	40 s	80 s
Normal mode (32 s)	32 s	96 s	160 s	320 s
Adaptiv mode (2-64 s)	2-64 s	6-192 s	10-320 s	20-640 s

Ved brug af Fast mode og F=5 beregner måleren midlingsværdien hvert andet sekund baseret på værdier fra de seneste 10 sekunder. Displayet opdateres stadig, og data leveres til kommunikationsmodulerne hvert andet sekund. Fabriksindstillingen er F=5 for målere, der er produceret fra og med juli 2021. Tidligere producerede målere har fabriksindstilling F=3. Hvis der er behov for en anden filterværdi, kan denne værdi ændres ved hjælp af METERTOOL.

METER TOOL HCW

MULTICAL® 603M (Advanced)

Meter details

Configuration

Time / date

Preset In-A/In-B

Controlled outputs

Communication on/off

Leave transport state

Bus addresses

Reset

Modules

Autointegration

Verification

Verification unit settings

Verification unit calibration

Certificate

Optical Interface

Hide loggers

Customer No. 10101010

Type No. 603 M SMA G 00 2 00 00

Config No. 1 (A) (B) (CCG) (DDD) 4 4 010 505

Config No. 2 (EE) (EF) (GG) (L) (M) 00 24 24 1 0

Config No. 3 (N) (PP) (RR) (T) 0 95 12 3

Config No. 4 (VVVV) 0000

qp 0.6 0.6 / 1.5 m<sup>3</sup>/h ( qp min/max)

Yearly target date 1 01/01 MM/dd

Monthly target date 1 01 dd

Yearly target date 2 00/00 MM/dd

Monthly target date 2 00 dd

Min/Max for P and Q 0015 minutes

CP avg. time 07 days

Heat/Cooling Change Over 250.00 °C

Secondary MBus address 10101010

t2 preset 250.00 °C

t3 preset 250.00 °C

t4 preset 005.00 °C

t5 preset 050.00 °C

Tarif limit 2 0

Tarif limit 3 0

Tarif limit 4 0

T offset 0.00 K

Filter value 5

Read meter

Program

# MULTICAL® 603

## 3.2.8 Lækagegrænser (V1, V2) >M<

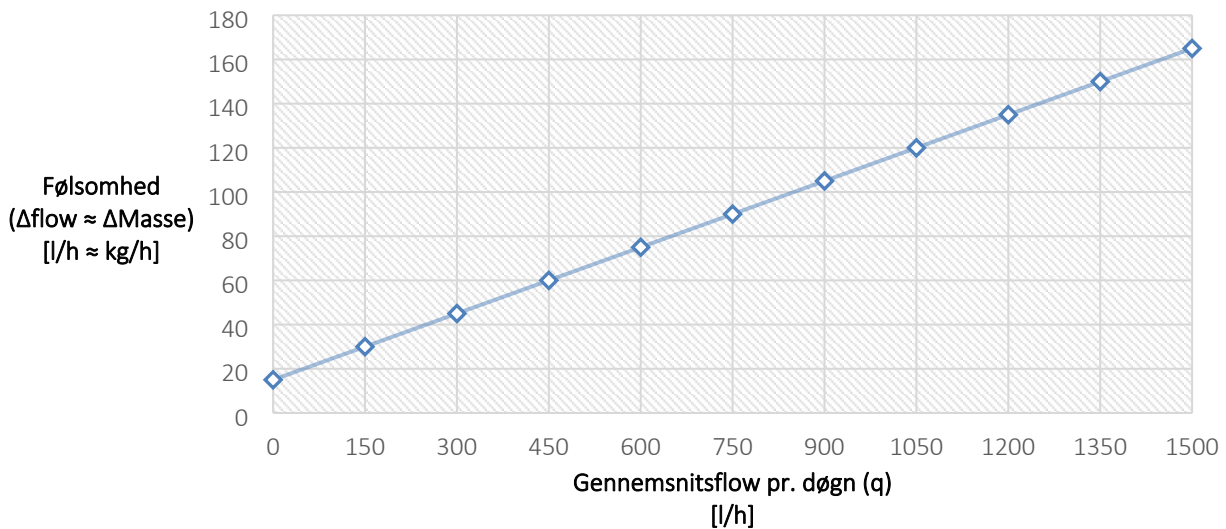
MULTICAL® 603 kan anvendes til lækovervågning, når to flowsensorer tilsluttes til MULTICAL® 603 på indgangene V1 og V2. Bemærk, at det kun er muligt at tilslutte to flowsensorer på regneværkstyperne 603-E/F. Se typenummeroversigten i afsnit 3.1.

M-koden definerer lækagegrænsen, dvs. følsomheden for lækageovervågningen. Detekteres en lækage i systemet, aktiveres infokoden for lækage eller sprængning, afhængig af lækagens størrelse. Lækagesøgningen er baseret på en forskel i masse ( $\Delta$ Masse) mellem den beregnede masse for hhv. V1 og V2. Beregningen af denne masseforskel foretages hen over 24 timer, hvormed reaktionstiden for infokoden for læk er 24 timer. Sprængningssøgning er baseret på en forskel i flow for hhv. V1 og V2. Sprængningssøgningen foretages hen over en periode på 120 s. Læs mere om disse infokoder i infokodeoversigten i afsnit 7.7.

Følsomheden for en lækage kan justeres via M-koden, mens følsomheden for en sprængning er fastdefineret. Dette fremgår også af tabellen for M-koden nedenfor. Det er muligt at detektere lækager ned til 15 kg/h med tilslutning af to flowsensorer på qp 1,5 m³/h. Både infokoden for læk og for sprængning kan deaktiveres via M-koden (M = 0).

Lækagegrænser (V1, V2)		M-kode
Lækage	Sprængning	
Ingen aktiv lækagesøgning	Ingen aktiv sprængningssøgning	0
$\Delta$ Masse $\approx > 1,0\%$ af qp + 20 % q	$\Delta$ flow > 20 % af qp	1
<b><math>\Delta</math>Masse <math>\approx &gt; 1,0\%</math> af qp + 10 % q</b>	<b><math>\Delta</math>flow &gt; 20 % af qp</b>	<b>2</b>
$\Delta$ Masse $\approx > 0,5\%$ af qp + 20 % q	$\Delta$ flow > 20 % af qp	3
$\Delta$ Masse $\approx > 0,5\%$ af qp + 10 % q	$\Delta$ flow > 20 % af qp	4

Lækagegrænse for qp 1,5 m³/h  
M-kode = 2 (1,0 % af qp + 10 % q)



## Permanent Driftsovervågning (PDO)

Lækageovervågningen kan med fordel udvides til også at omfatte Permanent Driftsovervågning (PDO), idet dette kun fordrer installation af et 3-følersæt i stedet for et følerpar. I f.eks. Danmark vil PDO medføre at stikprøveantallet nedsættes til tre målere pr. stikprøveparti, uanset målepartistørrelse. Læs mere i installationsvejledningen for PDO (Kamstrup vejledning 5511-730\_DK). Denne vejledning har til hensigt at give varmemestre, installatører og rådgivende ingeniører den nødvendige information om Kamstrups lækageovervågningssystem og PDO.

### 3.2.9 Koldt vandslækage (In-A, In-B) >N<

Pulsindgangene A og B kan på MULTICAL® 603 anvendes til koldt vandslækageovervågning. Som udgangspunkt er koldt vandslækageovervågningen dog kun aktiv på indgang A (A1/A2), medmindre andet er aftalt med kunden. Når MULTICAL® 603 anvendes til lækageovervågning, fastsættes følsomheden ved konfiguration af N-koden.

Lækageovervågning måles hen over én periode på 24 timer. N-koden definerer opløsningen, hvormed disse 24 timer inddeles; enten 48 intervaller af ½ timer, 24 intervaller af 1 time eller 12 intervaller af 2 timer. Hvis måleren registrerer minimum en puls i hvert af disse intervaller i hele perioden, aktiveres infokode 8, som indikerer lækage. Infokoden aktiveres først efter 24 timers perioden, men nulstilles igen så snart måleren registrerer et interval uden pulser.

På tabellen nedenfor vises de tre mulige N-koder. Ved bestilling konfigureres N-koden som standard til 2 (medmindre andet er oplyst af kunden).

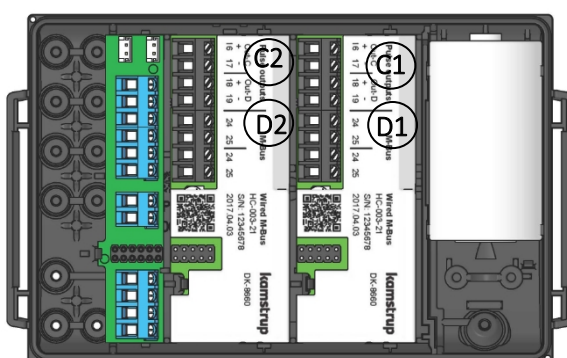
Koldt vandslækagesøgning (In-A1/A2)	N-kode
Ingen aktiv lækagesøgning	0
½ time uden pulser	1
1 time uden pulser	2
2 timer uden pulser	3

### 3.2.10 Pulsudgange C og D >PP<

MULTICAL® 603 kan have op til fire pulsudgange (C1, C2, D1 og D2), der er placeret på kommunikationsmodulerne (se afsnit 11 for yderligere oplysninger om modulerne). Pulsudgangene har tre anvendelsesmuligheder:

- Udsendelse af udvalgte tællerstandsregistre (hvilket styres af den valgte landekode).
- Styret udgang, hvilket betyder, at pulsudgangene kan styres via datakommandoer.
- Pulstransmitter/divider, så pulssignalet fra V1 og V2 udsendes via pulsudgangene.

Pulsudgangene C og D er placeret på udvalgte kommunikationsmoduler. Installerer modulet på modulplads 1 i MULTICAL® 603, identificeres udgangene C1 og D1, og ligeledes for modulplads 2; C2 og D2.

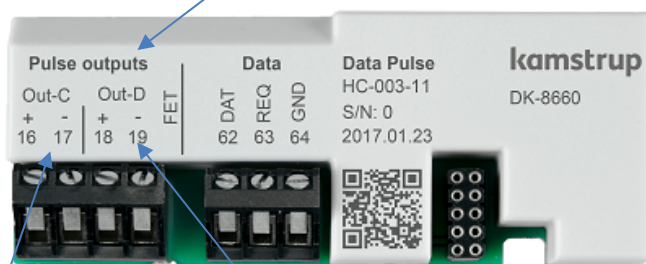


#### Bemærk:

Pulsudgangene C1 og C2 vil altid være identisk konfigureret, og ligeledes vil udgangene D1 og D2 altid være identisk konfigureret. Alle fire udgange konfigureres gennem målerens PP-kode. Vær derfor særlig opmærksom på dette, når modulerne installeres i måleren, så de får den rigtige modulplads i forhold til det udstyr, de skal kobles til.

## MULTICAL® 603

Alle moduler med puls udgange er påtrykt "Pulse outputs".



Skruesklemmer for Out-C og skruesklemmer for Out-D er ligeledes tydeligt angivet.

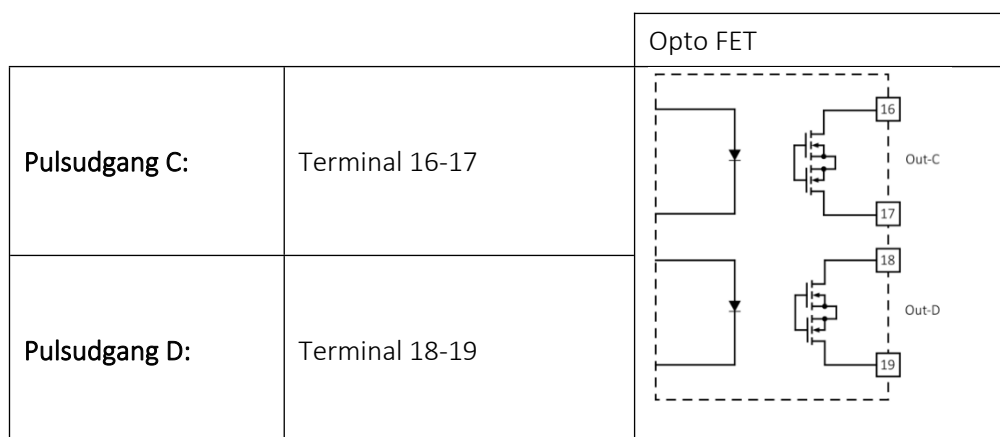
Se afsnit 11.2 for flere detaljer omkring tilgængelige moduler.

### Tekniske data for Pulse udgangs

Pulsudgangstype	Opto FET
Ekstern spænding	1...48 VDC/AC
Strøm	< 50 mA
On-modstand	≤ 40 Ω
Elektrisk isolation	2 kV
Max. kabellængde	25 m

Vær opmærksom på polariteten ved tilslutning.

Pulsudgangene er placeret på modulet med følgende terminalnummerering:



**NB.** For specifikationer på tidligere udgaver af pulsudgange, se "Elektriske Data" i afsnit 2.4.

Pulsudgangene konfigureres som en del af målerens konfigurationsnummer via PP-koden. Ved bestilling konfigureres PP-koden som standard til 95 (medmindre andet er oplyst af kunden). I tabellen nedenfor vises mulige PP-koder. Standardkoden 95 er markeret med grøn. Det er muligt at omkonfigurere PP-koden ved hjælp af METERTOOL HCW. Se Teknisk Beskrivelse for METERTOOL HCW (5512-2096).

Pulsudgange C og D	PP-kode
Pulstransmitter/divider	
Out-C: V1/4 (5 ms)	73
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1 (3,9 ms)	80
Out-C: V1/1 (3,9 ms)	82
Out-C: V1/4 (22 ms)	83
Tællerstandsregistre	
10 ms	94
32 ms	95
100 ms (0,1 s)	96
Styret udgang via datakommandoer	
Styret udgang	99

#### Pulstransmitter/-divider

Måleren kan konfigureres således at pulsudgangene fungerer som enten pulstransmitter eller pulsdvider. Skal udgangene fungere som pulstransmitter, konfigureres målerens PP-kode til enten 80 eller 82. Uafhængigt af om begge udgange er tilsluttet eller svævende, vil PP-kode 80 med pulstransmitter på både Out-C og Out-D medføre et forhøjet strømforbrug. Derfor anbefales netforsyning ved konfiguration af PP-kode 80. Skal udgangene fungere som pulsdvider, konfigureres målerens PP-kode til 83 med 22 ms pulsbredde eller PP-kode 73 med 5 ms pulsbredde.

Funktionen pulstransmitter/-divider kan anvendes til bl.a. eksternt lækagesikring, mulighed for tilslutning af et ekstra regneværk til samme flowsensor og til eksterne kontrolsystemer, der regulerer efter flowpulser, f.eks. Siemens RVD 250 og Danfoss ECL 310, som begge kan anvende PP-kode 73 med 5 ms pulsbredde.

#### Pulsudgang med tællerstandsregistre

Som tidligere beskrevet konfigureres udgangene i par (C1/C2) og (D1/D2), hvilket betyder, at det er muligt at udsende udgang fra to af følgende tællerstandsregistre på hhv. pulsudgang C1/C2 og pulsudgang D1/D2:

- E1 (Varmeenergi)
- E3 (Køleenergi)
- V1 (Volumen)

**NB.** Da de valgte tællerstandsregistre konfigureres af landekoden, er det *ikke* muligt at ændre dette efter levering.

Pulsudgangene er som standard konfigureret med følgende registre:

Målerfunktion	Out-C1/C2	Out-D1/D2	Målertype
Varmemåler	E1 (CE+)	V1 (CV)	1, 2, 4
Varme-/kølemåler	E1 (CE+)	E3 (CE-)	3, 6
Kølemåler	E3 (CE-)	V1 (CV)	5
Volumenmåler	V1 (CV)	V1 (CV)	7

## MULTICAL® 603

Opløsningen på pulsudgangene følger altid det mindst betydende ciffer i displayet, hvilket fastsættes af CCC-koden (se afsnit 3.2.3), nedenfor ses en række eksempler for en varmemåler.

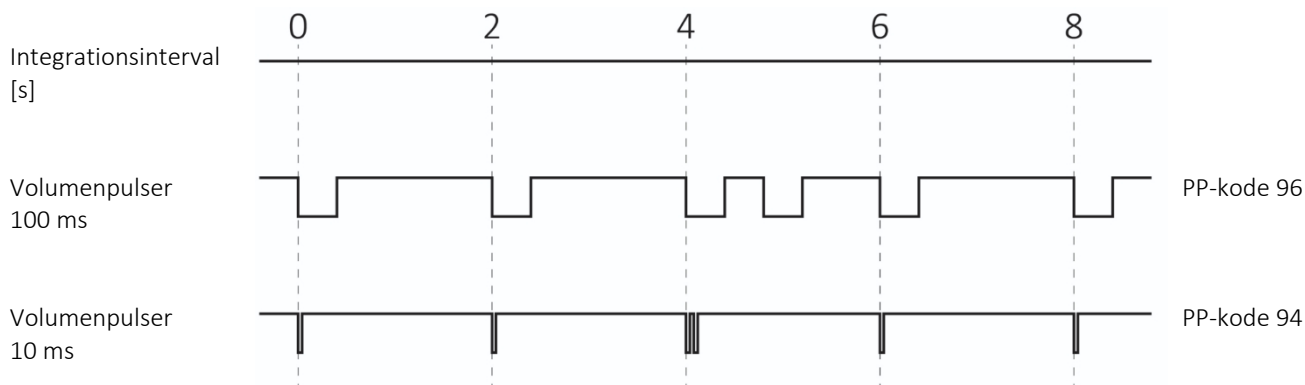
CCC	qp	Imp./L	7/8 cifre	Antal decimaler i display								Connection type
				kWh	MWh Gcal	GJ	m <sup>3</sup> ton	l/h	m <sup>3</sup> /h	kW	MW	
119	1,5	100	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
479	25	6	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
480	100	1,5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8

CCC-kode 119: Udgang CE = 1 puls/1 kWh      Udgang CV = 1 puls/0,01 m<sup>3</sup>

CCC-kode 479: Udgang CE = 1 puls/10 kWh      Udgang CV = 1 puls/0,1 m<sup>3</sup>

CCC-kode 480: Udgang CE = 1 puls/100 kWh      Udgang CV = 1 puls/1 m<sup>3</sup>

Vær opmærksom på, at pulserne akkumuleres i integrationsintervallet og udsendes ved hver integration med en fast frekvens. Dette er vist i eksemplet nedenfor.



### Styret udgang

Måleren kan konfigureres således, at pulsudgangene kan styres via datakommandoer. Ønskes styret udgang, konfigureres PP-koden til 99. Som tidligere beskrevet konfigureres udgangene i par (C1/C2) og D1/D2), hvilket betyder, at eksternt tilsluttet udstyr kan sætte målerens udgange, i parrene C1/C2 og D1/D2, henholdsvis OFF (åben optotransistorudgang) og ON (lukket optotransistorudgang) via KMP-datakommandoer.

Udgangstatus kan læses via KMP-registrene, og efter power-on reset vil udgangene have samme status som før strømafbrydelsen, da hver ændring i status lagres i målerens EEPROM.

### 3.2.11 Dataloggerprofil >RR<

MULTICAL® 603 indeholder en permanent hukommelse (EEPROM), hvori resultaterne fra en række forskellige dataloggere gemmes. Dataloggeren er programmerbar. Den ønskede dataloggerprofil vælges gennem konfigurationsnummerets RR-kode. Hvis ikke andet oplyses af kunden, sættes RR-koden til 30, hvilket er en standarddataloggerprofil. Ved ønske om datalogning af andre registre, andre intervaller og andre loggerdybder, kan der sammensættes andre dataloggerprofiler, som matcher individuelle krav.

Den programmerbare datalogger indeholder følgende seks dataloggere:

- Årslogger
- Månedslugger
- Døgnlogger
- Timelogger
- Minutlogger1
- Minutlogger2

Hvis dataloggerprofilen ændres til en anden profil efter idriftsætning af måleren, vil de gemte loggede værdier slettes fra måleren.

**Bemærk:**

Når modulernes datagram konfigureres via modulets ZZZ-kode, er det vigtigt, at de nødvendige registre, som ønskes transmitteret via datagrammet, også eksisterer i måleren. Derfor skal der være overensstemmelse mellem valg af målerens RR-kode og modulets ZZZ-kode.

Kontakt Kamstrup A/S for yderligere oplysninger.

Såvel dataloggerregistre som loggerdybde er programmerbar, og der kan sammensættes individuelle loggerprofiler efter kundeønske. Nedenstående er et eksempel på en loggerprofil (RR-kode=30), der baserer sig på, men ikke identisk med, loggeren i MULTICAL® 602.

		Loggertype					
		År	Måned	Dag	Time	Minut 1	Minut 2
Logningsinterval		-	-	-	-	15m	1m
Loggerdybde		20	36	460	72	96	360
Date (YY.MM.DD)	År, måned og dag for logningstidspunktet	X	X	X	X	X	X
Clock (hh.mm.ss)	Klokkeslæt	X	X	X	X	X	X
Heat energy E1	$E1 = V1(t1-t2)k$ Varmeenergi	X	X	X	X	X	X
Heat energy E2	$E2 = V2(t1-t2)k$ Varmeenergi	X	X	X	X	X	X
Cooling energy E3	$E3 = V1(t2-t1)k$ Køleenergi	X	X	X	X	X	X
Inlet energy E4	$E4 = V1(t1-t3)k$ Fremløbsenergi	X	X	X	X	X	X
Outlet energy E5	$E5 = V2(t2-t3)k$ Returenergi eller tap fra retur	X	X	X	X	X	X
Tap water energy E6	$E6 = V2(t3-t4)k$ Tappevandsenergi, separat	X	X	X	X	X	X
Tap water energy E7	$E7 = V2(t1-t3)k$ Tappevandsenergi fra fremløb	X	X	X	X	X	X
Energy E8	$E8 = m3 \times t1$ (fremløb)	X	X	X	X	X	X
Energy E9	$E9 = m3 \times t2$ (returløb)	X	X	X	X	X	X
Energy E10	$E10 = t3 \times V1$	X	X	X	X	X	X
Energy E11	$E11 = t3 \times V2$	X	X	X	X	X	X
Differential energy dE	Differensenergi	X	X	X	X	X	X
Control energy cE	Kontrolenergi	X	X	X	X	X	X
Heat energy A1	Varme med rabat	X	X	X	X	X	X
Heat energy A2	Varme med tillæg	X	X	X	X	X	X

Loggertype		År	Måned	Dag	Time	Minut 1	Minut 2
Tariff TA2	Tarifregister 2	X	X	X	X	X	X
Tariff TA3	Tarifregister 3	X	X	X	X	X	X
Tariff TA4	Tarifregister 4	X	X	X	X	X	X
Volume V1	Volumenregister for Volumen 1	X	X	X	X	X	X
Volume V2	Volumenregister for Volumen 2	X	X	X	X	X	X
Differential volume dV	Differensvolumen	X	X	X	X	X	X
Control volume cV	Kontrolvolumen	X	X	X	X	X	X
Pulse input A1	Ekstra vandmåler tilsluttet indgang A1	X	X	X	X	X	X
Pulse input B1	Ekstra vand- eller elmåler tilsluttet indgang B1	X	X	X	X	X	X
Pulse input A2	Ekstra vandmåler tilsluttet indgang A2	X	X	X	X	X	X
Pulse input B2	Ekstra vand- eller elmåler tilsluttet input B2	X	X	X	X	X	X
Mass M1	Massekorrigeret V1	X	X	X	X	X	X
Mass M2	Massekorrigeret V2	X	X	X	X	X	X
Info bits	Informationskode	X	X	X	X	X	X
Flow V1 max year date	Datostempel for max. flow V1 i året	X					
Flow V1 max year	Værdi for max. flow V1 i året	X					
Flow V1 min year date	Datostempel for min. flow V1 i året	X					
Flow V1 min year	Værdi for min. flow V1 i året	X					
Power max year date	Datostempel for max. effekt i året	X					
Power max year	Værdi for max. effekt i året	X					
Power min year date	Datostempel for min. effekt i året	X					
Power min year	Værdi for min. effekt i året	X					
Flow V1 max month date	Datostempel for max. flow V1 i måned		X				
Flow V1 max month	Værdi for max. flow V1 i måned		X				
Flow V1 min month date	Datostempel for min. flow V1 i måned		X				
Flow V1 min month	Værdi for min. flow V1 i måned		X				
Power max month date	Datostempel for max. effekt i måned		X				
Power max month	Værdi for max. effekt i måned		X				
Power min month date	Datostempel for min. effekt i måned		X				
Power min month	Værdi for min. effekt i måned		X				
COP year	Coefficient Of Performance, år	X					
t1 time average day	Tidsmidlet temperatur (dag) for t1			X			
t2 time average day	Tidsmidlet temperatur (dag) for t2			X			
t3 time average day	Tidsmidlet temperatur (dag) for t3			X			
t1 time average hour	Tidsmidlet temperatur (time) for t1				X		
t2 time average hour	Tidsmidlet temperatur (time) for t2				X		
t3 time average hour	Tidsmidlet temperatur (time) for t3				X		
P1 average day	Tidsmidlet analog indgang (dag) for P1			X			
P2 average day	Tidsmidlet analog indgang (dag) for P2			X			
P1 average hour	Tidsmidlet analog indgang (time) for P1				X		
P2 average hour	Tidsmidlet analog indgang (time) for P2				X		
Operating hours	Opsummeret antal driftstimer	X	X	X	X	X	X
Error hour counter	Opsummeret antal fejl-timer	X	X	X	X	X	X

Loggertype		År	Måned	Dag	Time	Minut 1	Minut 2
t1 actual (2 decimals)	Aktuel værdi for t1		X	X	X	X	X
t2 actual (2 decimals)	Aktuel værdi for t2		X	X	X	X	X
t3 actual (2 decimals)	Aktuel værdi for t3		X	X	X	X	X
t4 actual (2 decimals)	Aktuel værdi for t4		X	X	X	X	X
t1_t2 diff. temp. (2 decimals)	Aktuel differensværdi		X	X	X	X	X
Flow V1 actual	Aktuelt vandflow i V1		X	X	X	X	X
Flow V2 actual	Aktuelt vandflow i V2		X	X	X	X	X
Power E1/E3 actual	Aktuel Varme effekt (E1)		X	X	X	X	X
P1 actual	Aktuel værdi for analog indgang for P1		X	X	X	X	X
P2 actual	Aktuel værdi for analog indgang for P2		X	X	X	X	X

# MULTICAL® 603

## 3.2.12 Krypteringsniveau >T<

MULTICAL® 603 skal bestilles med kryptering af datatransmissionen mellem modul og aflæsningssystem. Data krypteres med 128 bit AES counter mode encryption. Datatransmissionen kan krypteres med enten fælles eller individuel krypteringsnøgle.

Vælges individuel krypteringsnøgle (T-kode 3), kan måleren kun aflæses, når aflæsningssystemet kender den enkelte målers krypteringsnøgle. Krypteringsnøglen sendes til kunden og "parres" derefter med den enkelte målers serienummer i aflæsningssystemet.

Vælges en fælles krypteringsnøgle (T-kode 2), anvendes denne nøgle til aflæsning af et kundespecificeret antal målere. Nøglen kan oprettes af Kamstrup A/S. En kunde kan have flere forskellige fælles krypteringsnøgler, f.eks. en til hver målerstype.

**NB.** Grundet GDPR udbydes fælles krypteringsnøgle **ikke** længere.

Krypteringsniveauet konfigureres som en del af målerens konfigurationsnumre via T-koden. Ved bestilling konfigureres T-koden som standard til 3 - individuel krypteringsnøgle (medmindre andet er oplyst af kunden). Krypteringsniveauet kan konfigureres ved ordreafgivelse. Krypteringsniveauet kan ikke ændres efter levering.

Krypteringsniveau	T-kode
Kryptering med fælles nøgle (kundespecifik)	2
Kryptering med individuel nøgle	3

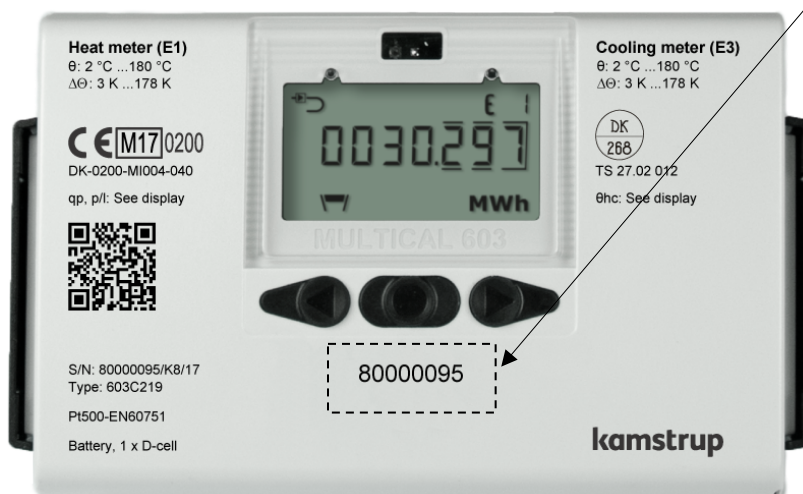
I Kamstrups kundeportal "My Kamstrup" på [www.kamstrup.com](http://www.kamstrup.com) kan krypteringsnøgler downloades. Krypteringsnøgler indlæses automatisk i USB Meter Reader og READY.

**VIGTIGT:** Ændres krypteringsnøglen i måleren, efter at måleren er leveret, så krypteringstypen ændres fra individuel til fælles nøgle eller vice versa, ændres T-koden ikke. T-koden vist i målerens display vil altid indikere, med hvilken krypteringstype måleren blev bestilt og ikke målerens aktuelle krypteringstype.

## 3.2.13 Kundelabel >VVV<

Det er muligt at få printet en 20x50 mm kundelabel på målerens front. Hvilken kundelabel, der printes på målerens front, bestemmes af målerens konfigurationsnummer VVVV-kode. Kundelabelen kan vise forsyningsvirksomhedslogo, en strekkode eller lignende. Som standard skrives målerens serienummer i kundelabelfeltet.

Kontakt Kamstrup A/S for oplysninger om mulige kundelabels samt for oprettelse af ny kundelabel.



### 3.3 Data

Landekoden vælges som de sidste to karakterer af målerens statistiske del af typenummeret.

<i>Statisk data</i>		<i>Dynamisk data</i>
<b>603-xxxx</b>	-	<b>xxxxxxx</b>
Skrives på målerens front		Vises i displayet

Type 603 - □ - □ - XX - □ - □□ - □ - □□ - □□

Foruden at definere sproget for målerlabelteksten, samt godkendelses- og verifikationsmærker, anvendes landekoden ligeledes til at styre konfigurationen af en række målerdata.

Under produktionen af MULTICAL® 603 indprogrammeres en række målerdata på nedenstående felter. Hvis der ved ordrefærdig levering ikke oplyses specifikke krav til konfigurationen, vil MULTICAL® 603 blive leveret med nedenstående standardværdier.

	Automatisk	Angives ved ordre	Standard
Serienr. (S/N) <sup>1</sup> (Se afsnit 3.4)	80.000.000	-	-
Kundenummer Display No. 1 = 8 cifre MSD Display No. 2 = 8 cifre LSD	-	Op til 16 cifre.	Kundenr. sættes lig S/N
Årsskæringsdato 1 (MM.DD)	-	MM=1-12 og DD=1-31	Afhænger af landekode
Månedsskæringsdato 1 (DD)	-	DD = 1-31	
Årsskæringsdato 2 (MM.DD)	-	MM=1-12 og DD=1-31 + 00.00 (deaktiveret) <sup>2</sup>	
Månedsskæringsdato 2 (DD)	-	DD = 1-31 + 00 (deaktiveret) <sup>2</sup>	
Midlingsperiode for min./maks. af effekt (P) og flow (Q) (Se afsnit 7.5)	-	1...1440 min.	60 min.
Midlingsperiode for CP (Se afsnit 7.2)	-	5...30 dage	7 dage
$\theta_{hc}$ Varme-/køleomskiftning Kun aktiv ved valg af målerstype 6 (Se afsnit 7.4)	-	2...180,00 °C + 250,00 °C <sup>3</sup>	Varme/køle, målerstype 6: 25,00 °C
Dato/tid	20YY.MM.DD/ hh.mm.ss	GMT ± 12,0 timer (kan defineres i ½ timer)	-
GMT-offset	-	-	Afhænger af landekode
Primær adresse for M-Bus, Modbus og BACnet <sup>4</sup>	-	Adresse 0-250 (afhængig af modul)	Sidste 2-3 cifre af kundenummer
M-Bus-ID-nr. (benyttes til sekundær adr.)	-	-	Kundenummer
wM-Bus-ID-nr.	-	-	Serienummer

	Automatisk	Angives ved ordre	Standard
Offset af t1 og t2 ( $\pm 0,99K$ ) <sup>5</sup> (Se afsnit 7.3)	Indgives ud fra $R_0$ på følerelementet samt kablets modstand. Hvis der ikke foreligger følerdata, sættes offset til 0,00 K.	-	-
t2 preset Kun aktiv ved valg af målerstype 4.	-	0,01...185,00 °C + 250,00 °C	250,00 °C
t3 preset	-	0,01...185,00 °C + 250,00 °C	250,00 °C
t4 preset	-	0,01...185,00 °C + 250,00 °C	5,00 °C
t5 preset Kun relevant på målerstype 1 og 2. (Se afsnit 7.1.3)	-	0,01...185,00 °C	50,00 °C
Scheduler-profil (Se afsnit 7.12)	-	Oprettede scheduler-profiler	Afhænger af landekode (Default deaktiveret)
DST (Daylight Saving Time) (Se afsnit 7.11)	-	Aktiveret / Deaktiveret	Afhænger af landekode
Væsketypekode <sup>6</sup>	-	4-cifret kode for væsketype og koncentrationsniveau	-

<sup>1</sup> Serie-nr. (fabriksindstillet unikt serienummer) skrives på måleren og kan ikke ændres efter fabriksprogrammering.

<sup>2</sup> Årsskæringsdato 2 (MM.DD) og månedsskæringsdato 2 (DD) sættes til hhv. 00.00 og 00. Deaktiveres disse skæringsdatoer, anvender måleren blot årsskæringsdato 1 og månedsskæringsdato 1.

<sup>3</sup>  $\theta_{hc} = 250,00$  °C frakobler funktionen. På alle andre måler typer end 6 er  $\theta_{hc}$  deaktiveret, og det er ikke muligt at aktivere denne efter levering.

<sup>4</sup> Gældende for såvel den interne M-Bus som de to modulpladser i måleren. Ved ordreafgivelse er det muligt at vælge "fastlåst adresse", hvormed alle målerne i én ordre programmeres med samme primære adresse.

<sup>5</sup>  $R_0$  er følerelementets modstandsværdi i ohm ( $\Omega$ ) ved 0 °C.

<sup>6</sup> Det er kun muligt at vælge væsketypekode på MULTICAL® 603-M til Mixed Fluid, se mere i afsnit 13.

### 3.3.1 Serienummer og extended availability

Serienummeret består af 8 cifre (xxxxxxx/WW/yy), en 2-cifret device-kode for extended availability (xxxxxxx/WW/yy) samt produktionsåret (xxxxxxx/WW/yy). Serienummeret (fabriksindstillet unikt serienummer) skrives på måleren og kan ikke ændres efter fabriksprogrammeringen.

Det er nødvendigt at have krypteringsnøglen for den pågældende måler for at kunne aflæse måleren via trådløs M-Bus. Denne krypteringsnøgle sendes til kunden ved køb af måleren direkte hos Kamstrup A/S. For kunder, som køber måleren af grossister, kan krypteringsnøglen hentes direkte fra Kamstrups "Encryption Key Service", hvor kunden uden at kontakte Kamstrup A/S kan oprette en brugerprofil. Dernæst kan kunden indtaste målerens serienummer samt de to cifre (device-kode) for extended availability og hente krypteringsnøglen. De to cifre er introduceret for at give kunden, som køber en Kamstrup-måler af en grossist, en sikker måde at hente den nødvendige krypteringsnøgle på.

The screenshot displays the 'Encryption Key Service' interface. A callout box at the top indicates the format for the extended availability code: `xxxxxxx/WW/23`. The interface features a sidebar on the left with navigation options: ENHEDER, ORDRER, PRODUKTER, and KUNDER. The main content area shows a table titled 'Enheder' with the following data:

SERIENUMMER	ORDRE	PRODUKT
KAM79823737	25138486	MULTICAL® 603

A modal window titled 'REGISTRER ENHEDER' is open, showing input fields for 'Serienummer' (with example 'E.g. KAM12345678') and 'Enhedskode' (with example 'E.g. A0'). The interface also includes a search bar, a 'Søg' button, and a 'Download' button.

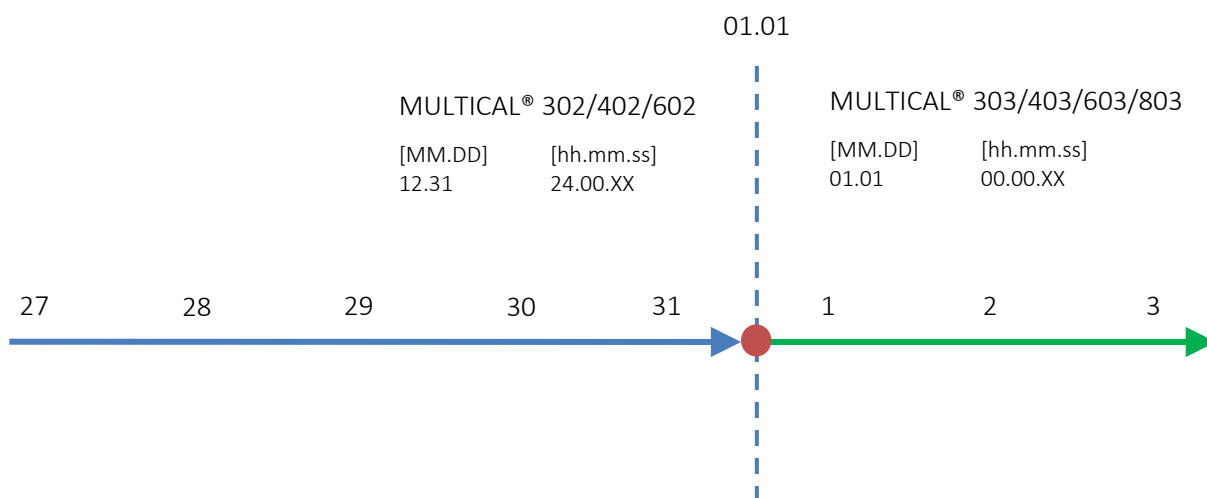
# MULTICAL® 603

## 3.3.2 Skæringsdato

MULTICAL® 603 kan konfigureres med op til to årsskæringsdatoer og to månedsskæringsdatoer. Disse datoer bestemmer på hvilken dato på året og i måneden, at data skal logges (gemmes) i målerens intervallogger. For at undgå uklarhed om, hvornår på døgnet måleren gemmer data, inkluderes i MULTICAL® 603 foruden datoen også et tidsstempel for logningen. Dette tidsstempel er ikke inkluderet i denne målers forgænger; MULTICAL® 602, som blot stempler data med en dato. Denne forskel betyder også, at datostemplet for de to målere vil variere, på trods af at begge målere er konfigureret med samme skæringsdato, f.eks. 01.01 [MM.DD]. Bemærk, at selvom datostemplet i de to målere er forskelligt, vil begge målere i praksis logge (gemme) data på samme tidspunkt. Dette illustreres af nedenstående eksempel:

	MULTICAL® 302/402/602	MULTICAL® 303/403/603/803
Årsskæringsdato [MM.DD]	01.01	01.01
Månedsskæringsdato [DD]	01	01
Dato/tid [20YY.MM.DD/hh.mm.ss]	2018.12.31 / 24.00.XX <sup>1</sup>	2019.01.01 / 00.00.XX

<sup>1</sup> Bemærk, at dette tidsstempel er ikke muligt at udlæse af måleren.



## 4 Installation

### 4.1 Installationskrav

Før montering af MULTICAL® 603 i forbindelse med flowsensorer bør varmeanlægget gennemskyldes, mens der er monteret et passtykke i stedet for flowsensoren. Når der monteres en ULTRAFLOW®, fjernes klæbeoblaterne fra målerens ind- og udløb, og flowsensorren monteres med forskruninger/flanger. Der skal altid anvendes nye fiberpakninger i original kvalitet.

Ved anvendelse af andre forskruninger end de originale fra Kamstrup A/S skal det sikres, at forskruningernes gevindlængde ikke forhindrer tilspænding af pakfladen.

Placering af flowsensoren, i fremløb eller returløb kan konfigureres i regneværket inden idriftsættelse, se afsnit 6.3 om "SETUP loop". Flowretningen er angivet med en pil på flowsensoren.

For at undgå kavitation skal modtrykket ved ULTRAFLOW® (trykket ved flowsensorudgangen) typisk være mindst 1 bar ved  $q_p$  og mindst 2 bar ved  $q_s$ . Dette gælder for temperaturer op til ca. 80 °C.

Når monteringen er foretaget, kan der åbnes for vandgennemstrømningen. Ventilen på flowsensorens indløbsside åbnes først.

ULTRAFLOW® må ikke udsættes for tryk lavere end omgivelsestrykket (vakuum).

#### Tilladte driftsforhold

Omgivelsestemperatur:	5...55 °C (indendørs). Maks. 30 °C for optimal batterilevetid.
Medietemperatur for varmemåler:	2...130 °C med regneværket monteret på væggen 15...90 °C med regneværket monteret på ULTRAFLOW®
Medietemperatur for kølemåler:	2...130 °C med regneværket monteret på væggen
Medietemperatur for varme-/kølemåler:	2...130 °C med regneværket monteret på væggen
Anlægstryk ULTRAFLOW®:	1,0...25 bar for gevindmålere 1,0...25 bar for flangemålere

#### Elinstallationer

MULTICAL® 603 kan leveres med både 24 VAC og 230 VAC forsyningsmoduler. Nettetilslutningen af forsyningsmodulerne foretages med et to-lederkabel uden beskyttelsesjord.

Anvend et kraftigt tilslutningskabel med en yderdiameter på 5-8 mm og sørg for korrekt afisolering samt kabelafastning i måleren. Det skal sikres at hele installationen overholder gældende regler, tilledningen til måleren og/eller sikkerhedstransformatoren må aldrig forsikres med større sikring end tilladt. I tvivlstilfælde anbefales det at søge rådgivning hos en autoriseret el-installatør, se mere om forsyningsmuligheder i afsnit 10.

#### Service

Der må hverken foretages svejsning eller frysning i varmeanlægget, mens ULTRAFLOW® er monteret. Før arbejdet påbegyndes, skal ULTRAFLOW® demonteres. Hvis måleren er netforsynet, skal forsyningen afbrydes.

For at lette udskiftning af måleren, bør der altid monteres afspærringsventiler på begge sider af flowsensoren.

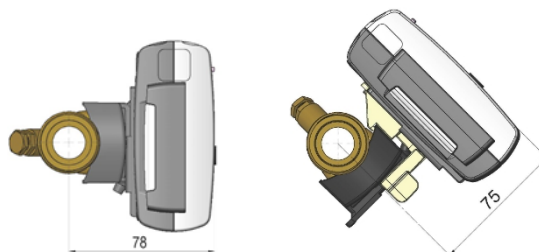
Under normale driftsforhold stilles der ikke krav om snavssamler foran måleren.

## 4.2 Montering af MULTICAL® 603-regneværk

### 4.2.1 Kompaktmontering

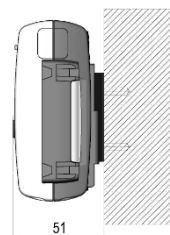
Ved kompaktmontering monteres regneværket direkte på ULTRAFLOW®. Ved risiko for kondensering (f.eks. i køleapplikationer) bør regneværket vægmonteres, og derudover skal ULTRAFLOW® i køleapplikationer være i kondenssikret udgave.

MULTICAL® 603 er konstrueret, så man kan opnå minimal indbygningsdybde, med anvendelse af vinkelbeslag ved montering på ULTRAFLOW®. Designet gør, at monteringsradius på kritiske steder forbliver 75 mm.







### 4.2.2 Vægmontering

Det er muligt at vægmontere regneværket direkte på en plan væg. Vægmontering kræver anvendelse af vægbeslag (3026-207), der fås som tilbehør til MULTICAL® 603. MULTICAL® 603 monteres på vægbeslaget ved at skubbe regneværket ned over beslaget på samme måde som ved kompaktmontering.



### 4.3 Frem- og returløbsplacering

MULTICAL® 603 konfigureres til flowsensorplacering i enten fremløb eller returløb under installationen. I displayet indikeres flowsensorplaceringen ved et symbol, underliggende programmeres A-koden i konfigurationsnummeret til 3 eller 4 ved flowsensorplacering i henholdsvis fremløb eller returløb. Nedenstående skema viser installationsforholdene for varmemålere og kølemålere.

Formel	k-faktor	A-kode og Display	Varmt rør	Koldt rør	Installation
Varmemåler $E1=V1(t1-t2)k$	k-faktor med t1 og V1 i fremløb	A-kode = 3 Display: 	V1 og t1	t2	Se applikation nr. 1 i afsnit 7.1
	k-faktor med t2 og V1 i returløb	A-kode = 4 Display: 	t1	V1 og t2	Se alternativ placering af flowsensor i applikation nr. 1 i afsnit 7.1
Kølemåler $E3=V1(t2-t1)k$	k-faktor med t1 og V1 i fremløb	A-kode = 3 Display: 	t2	V1 og t1	Se applikation nr. 1 i afsnit 7.1
	k-faktor med t2 og V1 i returløb	A-kode = 4 Display: 	V1 og t2	t1	Se alternativ placering af flowsensor i applikation nr. 1 i afsnit 7.1

### 4.4 EMC-forhold

MULTICAL® 603 er konstrueret og CE-mærket i henhold til EN 1434 Klasse A og C (svarende til elektromagnetisk miljø: Klasse E1 og E2 i Måleinstrumentdirektivet) og kan således installeres i både boligmiljø, let industrimiljø og industrimiljø.

Alle signalkabler skal føres separat og ikke parallelt med f.eks. stærkstrømskabler eller andre kabler med risiko for kobling af elektromagnetiske forstyrrelser. Signalkabler føres med mindst 25 cm respektafstand til andre installationer.

## 4.5 Klimatiske forhold

MULTICAL® 603 er konstrueret til indendørs installation, med omgivelsestemperaturer fra 5...55 °C, dog maks. 30 °C hvis optimal batterilevetid skal opnås. Beskyttelsesklassen IP 65 på regneværket tillader vandstænk, men regneværket tåler ikke oversvømmelse.

## 4.6 Plombering

I henhold til EN 1434 skal MULTICAL® 603 have beskyttelsesanordninger, der kan plomberes på en sådan måde, at der efter plombering, både før og efter at varmemåleren er installeret korrekt, ingen mulighed er for demontering, fjernelse eller ændring af varmemåleren eller dens justeringsanordninger uden tydelige skader på måleren eller plomberingen. Korrekt plombering af MULTICAL® 603 foretages på to niveauer, installationsplombering og verifikationsplombering, et plombebrud vil have forskellig konsekvens alt efter niveau.

### Installationsplombe

Installationsplombering foretages som det sidste efter endt installation af MULTICAL® 603. Installationsplomben kan ses som 'yderste' plomberingsniveau og skal foretages af installatøren/værket. Installationsplomberingen skal udføres således, at regneværkets top og bund ikke kan adskilles, og sådan, at flowsensor og temperaturfølere ikke kan afmonteres uden tydelige tegn på, at en adskillelse har fundet sted. I praksis kan installationsplomberingen udføres med plombetråd og plomber, plombemærker eller en kombination af disse. Plomberingen er værkets sikkerhed for, at uvedkommende ikke har mulighed for uopdaget at ændre på installationen omkring måleren. Brud på installationsplomberingen alene har ikke indvirkning på, hvorvidt måleren igen kan installationsplomberes og være legal i forhold til dens godkendelse og verifikation.

### Installationsplombe og "SETUP loop"

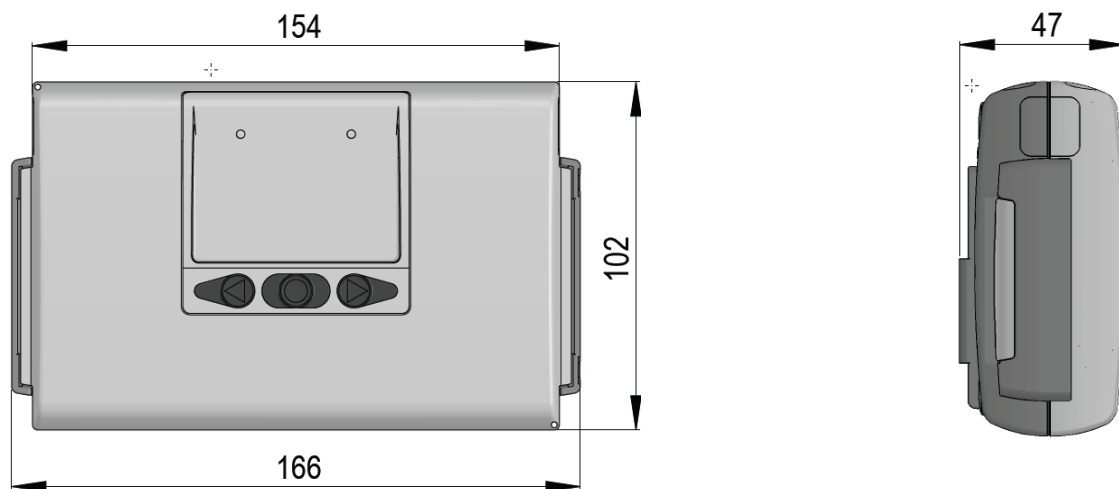
Muligheden for at bringe MULTICAL® 603 i "SETUP loop" efter installation kræver, at regneværkets top og bund adskilles, samt at "SETUP loop" efterfølgende tilgås via enten fronttasterne eller METERTOOL HCW. Adskillelse af regneværkets top og bund fordrer, at installationsplomben på regneværket brydes.

### Verifikationsplombe

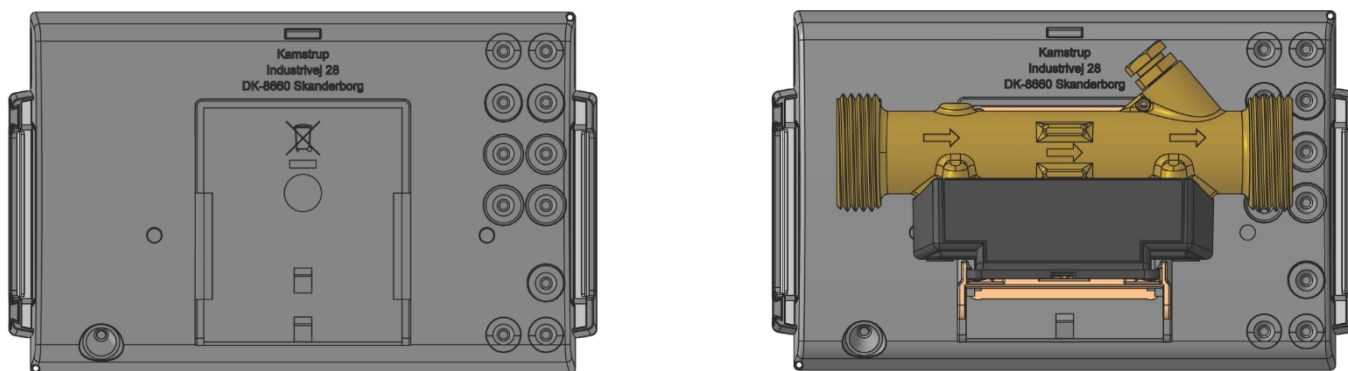
Verifikationsplomberne i MULTICAL® 603 består af henholdsvis en mekanisk og en elektronisk plombering. Verifikationsplomberne, markeret med "LOCK" og "TEST", er placeret på det hvide verifikationsdæksel i regneværkstoppen. Disse plomber kan ses som 'inderste' plomberingsniveau og må kun brydes af bemyndigede laboratorier i forbindelse med test og reverificering af måleren. Hvis måleren efter verifikationsplombebrud skal anvendes legalt i forhold til godkendelse og verifikation, skal de brudte plomber genplomberes. Plomberingen må kun foretages af et bemyndiget laboratorium med laboratoriets plombemærke (void label).

## 5 Målskitser

Alle mål er angivet i [mm]. Vægten for et MULTICAL® 603-regneværk er 450 g, inklusive D-celle batteri (HC-993-02), M-Bus-modul (HC-003-21) og linkIQ/wM-Bus-modul (HC-003-32).

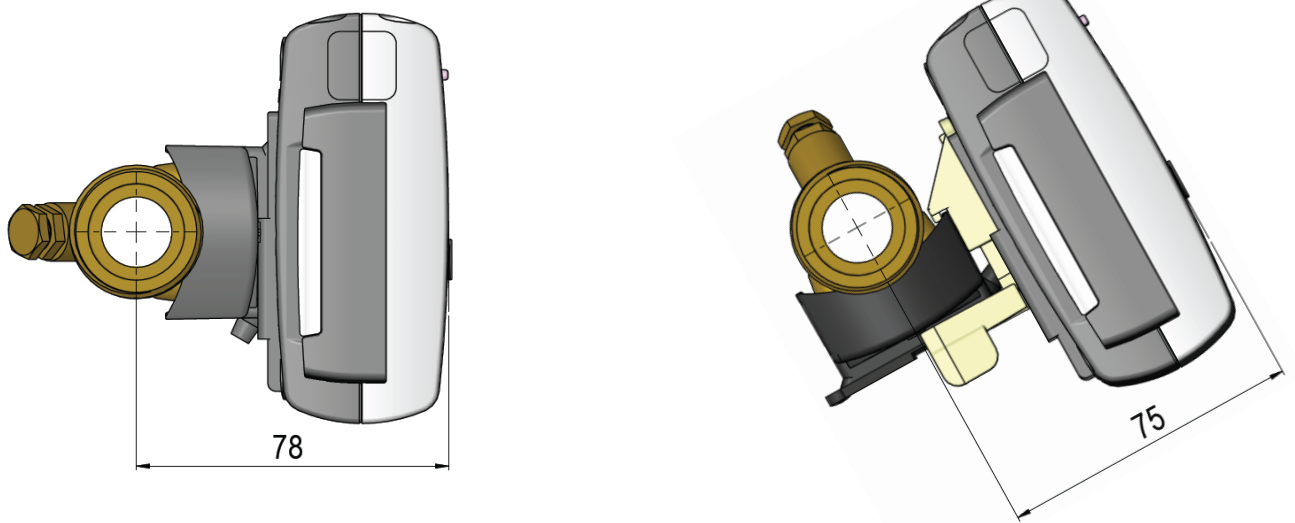


Figur 3: Mekaniske mål for MULTICAL® 603-regneværk

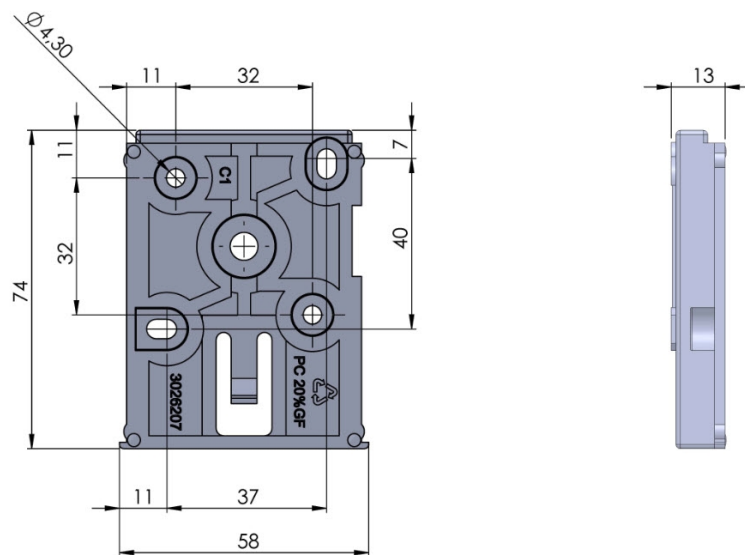


Figur 4: Regneværksbund separat og monteret på ULTRAFLOW®

# MULTICAL® 603



Figur 5: MULTICAL® 603 monteret på ULTRAFLOW® med G $\frac{3}{4}$  gevindtilslutning

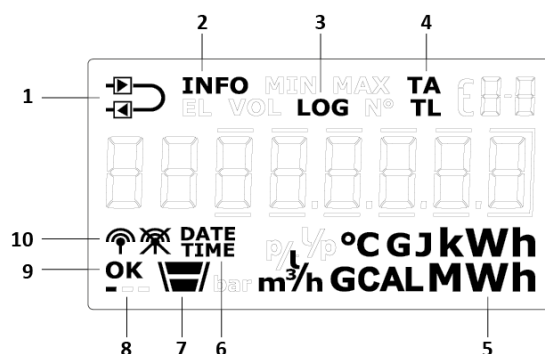


Figur 6: Vægbeslag, 3026-207 for MULTICAL® 603

## 6 Display

MULTICAL® 603 har et klart og tydeligt display, visende 7 eller 8 cifre afhængig af konfiguration, samt en række symboler for måleenheder, info, fremløb og returløb, radio on/off m.m. Displayet ændrer visning eller tændes ved tryk på en af tasterne, som er placeret på målerens front. MULTICAL® 603 kan desuden konfigureres med lys i displayet, som automatisk slukker 15 sekunder efter seneste tastetryk.

Afhængig af valgte integrationsmode (L-kode) vil displayet enten slukke 4 minutter efter seneste tastetryk eller forblive tændt. Samtidig er det muligt at vælge et integrationsmode, hvor displayets baggrundsbelysning forbliver tændt. Det valgte integrationsmode har derved indflydelse på målerens batterilevetid. Læs mere om batterilevetiden i afsnit 10.4 og om målerens integrationsmodes i afsnit 3.2.7.



1	Måleren er konfigureret som frem- eller returløbsmåler
2	Blinker ved aktiv infokode
3	Aktiv ved historiske visninger
4	Tarifregister / tarifgrænser
5	Måleenhed

6	Dato og tid
7	Niveauindikator for menuloops
8	Heart beat-indikationen vil vise, at både måler og display er aktive
9	"OK" vises, når ændring af værdi er gemt
10	Målerens radiokommunikation er tændt eller slukket

Måleren anvender fire forskellige displayloops. Disse fire loops er rettet mod fire forskellige brugssituationer:

- "USER loop"**  
 Målerens konfigurerbare displayloop er rettet mod brugeren. Visningerne i dette loop kan via DDD-koden tilpasses forsyningsleverandørens ønsker. Se afsnit 3.2.4 for et overblik over mulige visninger i målerens "USER loop". I samme afsnit er der givet eksempler på en række DDD-koder.
- "TECH loop"**  
 Dette loop er rettet mod teknikeren og er ikke konfigurerbart. "TECH loop" indeholder alle displayvisninger, med undtagelse af loggede værdier og differenceregistrene, og dette loop er ikke konfigurerbart. Loopet indeholder visninger såsom serienummer, dato, tid, konfignummer, softwarerevision og segmenttest. Se afsnit 6.2 for et komplet overblik over visningerne.
- "SETUP loop"**  
 Dette loop er ligeledes rettet mod teknikeren. I dette loop har teknikeren mulighed for at konfigurere måleren via fronttasterne. Loopet er som udgangspunkt (medmindre andet er oplyst af kunden) åbent i transporttilstand. Når måleren første gang registrerer et flow på 1 % af qp eller større, spærres adgangen til "SETUP loop". Herefter vil det ikke længere være muligt at tilgå "SETUP loop", medmindre installationsplommen brydes. Se afsnit 6.3 for mere om den række af parametre, som kan konfigureres i "SETUP loop", og se afsnit 7.8 for mere om målerens transporttilstand.
- "TEST loop"**  
 Anvendes af bemyndigede laboratorier til reverificering af måleren. Dette loop er ikke tilgængeligt, medmindre målerens testplombe (verifikationsplombe) brydes.



	t1 fejl	t2 fejl	t3 fejl	V1 Flowfejl	V2 Flowfejl
t1 fremløb	Display: - - -				
t2 returløb		Display: - - -			
$\Delta t$ (t1-t2)	Display: - - -	Display: - - -			
t3			Display: - - -		
Flow, V1					
Effekt, V1	Display: - - -	Display: - - -			
E1	Ingen optælling	Ingen optælling			
E2	Ingen optælling	Ingen optælling			
E3	Ingen optælling	Ingen optælling			
E4	Ingen optælling		Ingen optælling		
E5		Ingen optælling	Ingen optælling		
E6			Ingen optælling		
E7	Ingen optælling		Ingen optælling		
E8	Ingen optælling				
E9		Ingen optælling			
E10			Ingen optælling		
E11			Ingen optælling		
V1					
V2					
A1	Ingen optælling	Ingen optælling			
A2	Ingen optælling	Ingen optælling			

### Displayvisning ved afspærring af flow

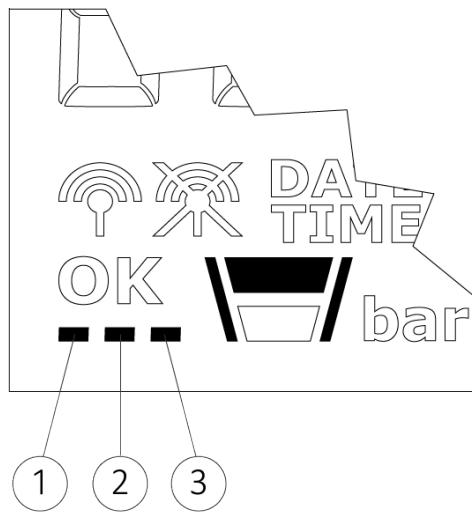
Efter en afspærring af anlægget vil flowvisningen i MULTICAL® 603 falde til 0 l/h i løbet af få sekunder, når der anvendes en flowsensor med hurtige pulser som f.eks. ULTRAFLOW®.

Når MULTICAL® 603 er tilsluttet flowsensorer med langsomme pulser, f.eks. reed-kontakt, vil flowvisningen først vise et faldende flow adskillige minutter efter en afspærring. MULTICAL® 603 sætter automatisk flowvisningen til 0 l/h efter 60 minutter uden pulser. For flowsensorer med langsomme pulser vil flowvisningen generelt reagere langsommere og være mindre egnet til at vise lave flows, end hvis der anvendes flowsensorer med hurtige pulser.

# MULTICAL® 603

## Heart beat- og statusindikation

MULTICAL® 603 anvender de tre små displaysegmenter i nederste venstre hjørne af displayet til at indikere forskellige statusscenarier. Hvert segment vil, alt efter om det er statisk eller blinker, give information om given funktionalitet i måleren. En beskrivelse findes i figuren herunder:



① Heart beat-segment

**Blinker** - Dette segment blinker altid som indikation for, at både måler og display er aktive.

② SETUP- og konfigsegment

**Konstant tændt** - Målerens konfiglog er fuld, og det er derfor ikke længere muligt at ændre konfigurationen.

**Blinker** - Det er muligt at tilgå "SETUP loop". Segmentet blinker, så længe måleren enten er i transporttilstand, eller 4 minutter efter at regneværkstop og -bund har været adskilt.

**Slukket** - Det er ikke muligt at tilgå "SETUP loop" eller konfigurere måleren via METERTOOL HCW.

③ Optisk interfacesegment<sup>1</sup>

**Konstant tændt** - Målerens optiske interface er deaktiveret, og optisk kommunikation er derfor ikke mulig.

**Blinker** - Det optiske interface er midlertidigt aktivt, blinker 4 minutter efter at regneværkstop og -bund har været adskilt. Det er i dette tidsrum muligt at aktivere det optiske interface permanent.

**Slukket** - Det optiske interface er aktivt og det er muligt at kommunikere med måleren.

<sup>1</sup> Det optiske interface kan deaktiveres og aktiveres via optisk læsehoved og METERTOOL HCW. Se Teknisk Beskrivelse for METERTOOL HCW (5512-2096).

## Fortegn i varme/køle applikationer

De akkumulerede energiregistre, E1 og E3, vises begge altid som positive værdier. Differenstemperatur og effekt vises enten som positive (varme) eller negative (køling) værdier, når værdierne aflæses på MULTICAL® 302, 303, 403, 603 og 803.

## 6.1 "USER loop"



"USER loop" er målerens primære loop, som indeholder de legale og mest anvendte visninger. Loopet er rettet mod brugeren og konfigureres efter brugerens behov via DDD-koden. Se afsnit 3.2.4 for yderligere informationer om "USER loop" og DDD-koder.

**NB.** Der anvendes ikke displayindeksnumre i "USER loop".



## 6.2 "TECH loop"





"TECH loop" er rettet mod teknikeren, som har interesse i at se yderligere visninger end dem, som er tilgængelige i "USER loop".



"TECH loop" indeholder alle displayvisninger, med undtagelse af loggede værdier og differenceregistrene, og dette loop er ikke konfigurerbart. Modulvisningerne består af en række faste visninger samt en række visninger, som afhænger af det monterede modul.

Målerens "TECH loop" er vist nedenfor. Der skiftes frem og tilbage mellem visningerne ved hjælp af piletasterne, mens et kortvarigt tryk på primærtasten medfører skift mellem primær- og sekundærvisninger.



"TECH loop"				Display	
Primærvisning		Sekundærvisning		Indeksnummer på display	Loggerdybde /Reference-nummer
					
<b>1</b>	<b>Varmeenergi E1</b>			2-001-00	
		1.1	Dato for årslogger	2-001-01	Log 01-02
		1.2	Data for årslogger <sup>1</sup>	2-001-02	
		1.3	Dato for månedslogger	2-001-03	Log 01-12
		1.4	Data for månedslogger <sup>1</sup>	2-001-04	
		1.5	E1 Højopløst		
<b>2</b>	<b>Køleenergi E3</b>			2-002-00	
		2.1	Dato for årslogger	2-002-01	Log 01-02
		2.2	Data for årslogger <sup>1</sup>	2-002-02	
		2.3	Dato for månedslogger	2-002-03	Log 01-12
		2.4	Data for månedslogger <sup>1</sup>	2-002-04	
		2.5	E3 Højopløst		

Primærvisning 		Sekundærvisning 		Indeksnummer på display	Loggerdybde /Reference-nummer
<b>3</b>	<b>Energi E2</b>			2-003-00	
		3.1	Energi E4	2-003-01	
		3.2	Energi E5	2-003-02	
		3.3	Energi E6	2-003-03	
		3.4	Energi E7	2-003-04	
<b>4</b>	<b>Volumen V1</b>			2-004-00	
		4.1	Masse V1	2-004-01	
		4.2	Tryk 1	2-004-02	
		4.3	Dato for årslogger	2-004-03	Log 01-02
		4.4	Data for årslogger <sup>1</sup>	2-004-04	
		4.5	Dato for månedslogger	2-004-05	Log 01-12
		4.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>	2-004-06	
		4.7	V1 Højopløst		
<b>5</b>	<b>Volumen V2</b>			2-005-00	
		5.1	Masse V2	2-005-01	
		5.2	Tryk 2	2-005-02	
		5.3	Dato for årslogger	2-005-03	Log 01-02
		5.4	Data for årslogger <sup>1</sup>	2-005-04	
		5.5	Dato for månedslogger	2-005-05	Log 01-12
		5.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>	2-005-06	
<b>6</b>	<b>Timetæller</b>			2-006-00	
		6.1	Fejltimetæller	2-006-01	Nº 60
<b>7</b>	<b>t1 (Fremløb)</b>			2-007-00	
		7.1	År til dato gennemsnit <sup>2</sup>	2-007-01	
		7.2	Måned til dato gennemsnit <sup>2</sup>	2-007-02	
<b>8</b>	<b>t2 (Returløb)</b>			2-008-00	
		8.1	År til dato gennemsnit <sup>2</sup>	2-008-01	
		8.2	Måned til dato gennemsnit <sup>2</sup>	2-008-02	
<b>9</b>	<b>Δt (t1-t2) køling vises med -</b>			2-009-00	
		9.1	E8 (V1·t1)	2-009-01	
		9.2	E9 (V1·t2)	2-009-02	
<b>10</b>	<b>t3</b>			2-010-00	
		10.1	E10 (V1·t3)	2-010-01	
		10.2	E11 (V2·t3)	2-010-02	

Primærvisning 		Sekundærvisning 		Indeks- nummer på display	Loggerdybde /Reference- nummer
11	t4 (Programmeret)			2-011-00	
12	Flow V1			2-012-00	
		12.1	Dato for maks. indeværende år <sup>3</sup>	2-012-01	
		12.2	Data for maks. indeværende år <sup>1</sup>	2-012-02	
		12.3	Dato for maks. indeværende måned <sup>3</sup>	2-012-03	
		12.4	Data for maks. indeværende måned <sup>1</sup>	2-012-04	
		12.5	Dato for min. indeværende år <sup>3</sup>	2-012-05	
		12.6	Data for min. indeværende år <sup>1</sup>	2-012-06	
		12.7	Dato for min. indeværende måned <sup>3</sup>	2-012-07	
		12.8	Data for min. indeværende måned <sup>1</sup>	2-012-08	
13	Flow V2			2-013-00	
14	Termisk effekt, V1, køling vises med -			2-014-00	
		14.1	Dato for maks. indeværende år <sup>3</sup>	2-014-01	
		14.2	Data for maks. indeværende år <sup>1</sup>	2-014-02	
		14.3	Dato for maks. indeværende måned <sup>3</sup>	2-014-03	
		14.4	Data for maks. indeværende måned <sup>1</sup>	2-014-04	
		14.5	Dato for min. indeværende år <sup>3</sup>	2-014-05	
		14.6	Data for min. indeværende år <sup>1</sup>	2-014-06	
		14.7	Dato for min. indeværende måned <sup>3</sup>	2-014-07	
		14.8	Data for min. indeværende måned <sup>1</sup>	2-014-08	
15	Indgang A1 <sup>4</sup>			2-015-00	
		15.1	Målernr. for indgang A1	2-015-01	
		15.2	L/imp. for indgang A1	2-015-02	Nº 65
		15.3	Dato for årslogger	2-015-03	Log 01-02
		15.4	Data for årslogger <sup>1</sup>	2-015-04	
		15.5	Dato for månedslogger	2-015-05	Log 01-12
		15.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>	2-015-06	
16	Indgang B1 <sup>4</sup>			2-016-00	
		16.1	Målernr. for indgang B1	2-016-01	
		16.2	L/imp. for indgang B1	2-016-02	Nº 67
		16.3	Dato for årslogger	2-016-03	Log 01-02
		16.4	Data for årslogger <sup>1</sup>	2-016-04	
		16.5	Dato for månedslogger	2-016-05	Log 01-12
		16.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>	2-016-06	

Primærvisning 		Sekundærvisning 		Indeks- nummer på display	Loggerdybde /Reference- nummer
<b>17</b>	<b>Indgang A2</b> <sup>4</sup>			2-017-00	
		17.1	Målernr. for indgang A2	2-017-01	
		17.2	L/imp. for indgang A2	2-017-02	Nº 65
		17.3	Dato for årslogger	2-017-03	Log 01-02
		17.4	Data for årslogger <sup>1</sup>	2-017-04	
		17.5	Dato for månedslogger	2-017-05	Log 01-12
		17.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>	2-017-06	
<b>18</b>	<b>Indgang B2</b> <sup>4</sup>			2-018-00	
		18.1	Målernr. for indgang B2	2-018-01	
		18.2	L/imp. for indgang B2	2-018-02	Nº 67
		18.3	Dato for årslogger	2-018-03	Log 01-02
		18.4	Data for årslogger <sup>1</sup>	2-018-04	
		18.5	Dato for månedslogger	2-018-05	Log 01-12
		18.6	Data for månedslogger <sup>1</sup>	2-018-06	
<b>19</b>	<b>TA2</b>			2-019-00	
		19.1	TL2	2-019-01	
<b>20</b>	<b>TA3</b>			2-020-00	
		20.1	TL3	2-020-01	
<b>21</b>	<b>TA4</b>			2-021-00	
			TL4	2-021-01	
<b>22</b>	<b>A1 (A-) Varmerabat</b>			2-022-00	
		22.1	A2 (A+) Varmetillæg	2-022-01	
		22.2	t5	2-022-02	
<b>23</b>	<b>CP</b>			2-023-00	
			Aktuel effekt for indgang B1 <sup>5</sup>	2-023-01	
			Midlingsperiode for CP	2-023-02	
			Dato for årslogger	2-023-03	Log 01-02
			Data for årslogger <sup>1</sup>	2-023-04	
			Dato for månedslogger	2-023-05	Log 01-12
			Data for månedslogger <sup>1</sup>	2-023-06	
<b>24</b>	<b>Infokode</b>			2-024-00	
		24.1	Infoeventtæller	2-024-01	
		24.2	Dato for infologger	2-024-02	Log 01-50
		24.3	Data for infologger	2-024-03	

Primærvisning 		Sekundærvisning 		Indeks- nummer på display	Loggerdybde /Reference- nummer
<b>25</b>	<b>Kundenummer (Første del)</b>			2-025-00	N° 1
		25.1	Kundenummer (Sidste del)	2-025-01	N° 2
		25.2	Dato	2-025-02	
		25.3	Klokkeslæt	2-025-03	
		25.4	Årsskæringsdato 1	2-025-04	
		25.5	Månedsskæringsdato 1	2-025-05	
		25.6	Årsskæringsdato 2	2-025-06	
		25.7	Månedsskæringsdato 2	2-025-07	
		25.8	Serienummer	2-025-08	N° 3
		25.9	Typenummer (Dynamisk) <sup>9</sup>	2-025-09	N° 21
		25.10	Konfig 1 (ABCCDDDD)	2-025-10	N° 5
		25.11	Konfig 2 (EEFFGGLM)	2-025-11	N° 6
		25.12	Konfig 3 (NPPRRT)	2-025-12	N° 7
		25.13	Konfig 4 (VVVV)	2-025-13	N° 8
		25.14	Softwarerevision	2-025-14	N° 10
		25.15	Softwarechecksum	2-025-15	N° 11
		25.16	MID-004 attest revision	2-025-16	N° 12
		25.17	BEK-1178 attest revision	2-025-17	N° 13
		25.18	National attest revision	2-025-18	N° 14
		25.19	Midlingstid for min./maks. P og Q	2-025-19	
		25.20	$\theta_{hc}$	2-025-20	
		25.21	T offset	2-025-21	
		25.22	Pulstal (Imp./I eller I/imp.)	2-025-22	
		25.23	Nominel flowrate (qp)	2-025-23	
		25.24	Intern M-Bus primær adresse	2-025-24	N° 34
		25.25	Temperaturafskæring ( $\Delta\theta$ )	2-025-25 <sup>10</sup>	
		25.26	Segmenttest	2-025-26 <sup>11</sup>	
<b>101</b>	<b>Info Modul 1 Konfignr. <sup>6</sup></b>			2-101-00	N° 31
		101.x	Firmwarerevision <sup>7</sup>	2-101-xx	N° 32
		101.x	Modulserienummer <sup>7</sup>	2-101-xx	N° 33
		101.x	Primær adresse <sup>7</sup>	2-101-xx	N° 34 <sup>8</sup>
		101.x	M-Bus sekundær adressering <sup>7</sup>	2-101-xx	N° 35 <sup>8</sup>
		101.x	M-Bus udvidet sekundær adressering <sup>7</sup>	2-101-xx	N° 36 <sup>8</sup>
		101.x	KM-RF-frekvens <sup>7</sup>	2-101-xx	N° 37
		101.x	KM-RF-netadresse <sup>7</sup>	2-101-xx	N° 38

Primærvisning 		Sekundærvisning 		Indeks- nummer på display	Loggerdybde /Reference- nummer
201	Info Modul 2 Konfignr. <sup>6</sup>			2-201-00	Nº 31
		201.x	Firmwarerevision <sup>7</sup>	2-201-xx	Nº 32
		201.x	Modulserienummer <sup>7</sup>	2-201-xx	Nº 33
		201.x	Primær adresse <sup>7</sup>	2-201-xx	Nº 34 <sup>8</sup>
		201.x	M-Bus sekundær adressering <sup>7</sup>	2-201-xx	Nº 35 <sup>8</sup>
		201.x	M-Bus udvidet sekundær adressering <sup>7</sup>	2-201-xx	Nº 36 <sup>8</sup>
		201.x	KM-RF-frekvens <sup>7</sup>	2-201-xx	Nº 37
		201.x	KM-RF-netadresse <sup>7</sup>	2-201-xx	Nº 38

<sup>1</sup> Afhængigt af den valgte dybde for års- og månedsloggen i den programmerbare datalogger kan der forekomme tomme displayvisninger.

<sup>2</sup> Temperaturgennemsnittet er volumenbaseret.

<sup>3</sup> I displayet vises datoen for min./maks. i formatet 20xx.xx.xx. Gennem seriel aflæsning er det muligt også at få tidspunktet (hh.mm).

<sup>4</sup> Indgang A1, B1, A2 og B2 opdateres løbende i MULTICAL® 603-displayet, dvs. displayet på den tilsluttede vand- eller elmåler stemmer overens med MULTICAL® 603-displayet uden forsinkelse.

<sup>5</sup> Enheden for denne visning er fast defineret til kW. Visningen opdaterer med samme hastighed som integrationsintervallet, hvilket fastsættes af L-koden.

<sup>6</sup> Denne visning er fast under modulinfo.

<sup>7</sup> Disse visninger afhænger af modulet og er dermed ikke faste visninger. Rækkefølgen af visningerne kan variere afhængigt af modul. Derfor er indeksnummeret sat til "xx".

<sup>8</sup> For modul 60 – LON FT-X3 vil referencenumrene 34, 35 og 36 være anvendt til at vise modulets Neuron-ID opdelt i tre dele. Modulets Neuron-ID vises som decimalformat på displayet. De aflæste værdier skal konverteres fra decimal til hexadecimal for anvendelse i LON-systemet.

<sup>9</sup> Modulnummeret i det dynamiske typenummer opdateres automatisk, når modulet udskiftes.



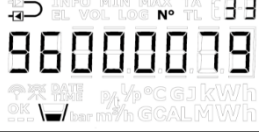



<sup>10</sup> Temperaturafskæring er indført fra softwarerevision 13351601 (P1), denne visning vil ikke eksistere i tidligere versioner.

<sup>11</sup> For softwarerevisioner tidligere end 13351601 (P1) vil segmenttesten ligge på indeksnummer 2-025-25.

### 6.2.1 Modulvisninger

”TECH loop” indeholder en række modulvisninger, som afhænger af de monterede moduler. Disse visninger beskrives i de respektive tekniske beskrivelser for modulerne. Simple moduler har dog kun primærvisningen ”Type / Konfignr.” (indeksnummer 2-101-00). Hvis der ikke er monteret et modul i måleren, vises ”Type-/Konfignr.” som ”00000000”.

**NB.** Modulvisningerne kan være tomme på grund af forsinkelse eller afbrudt kommunikation mellem måler og modul. Heart beat-indikationen vil vise, at både måler og display er aktive.

	Indeksnummer på display	Displayvisning	Displayreferencenummer
<b>Type- / Konfignr.</b>	2-101-00 / 2-201-00		N° 31
<b>Firmwarenr./rev.</b> Firmware: 1357 C1	2-101-xx / 2-201-xx <sup>1</sup>		N° 32
<b>Modulserienummer</b> Nr. 12345678	2-101-xx / 2-201-xx <sup>1</sup>		N° 33
<b>Primær adresse</b>	2-101-xx / 2-201-xx <sup>1</sup>		N° 34 <sup>8</sup>
<b>M-Bus sekundært ID</b>	2-101-xx / 2-201-xx <sup>1</sup>		N° 35 <sup>8</sup>
<b>M-Bus udvidet sekundært ID</b>	2-101-xx / 2-201-xx <sup>1</sup>		N° 36 <sup>8</sup>

<sup>1</sup> Disse visninger afhænger af modulet og er dermed ikke faste visninger. Rækkefølgen af visningerne kan variere. Derfor er indeksnummeret sat til ”xx”. Referencenummeret vil dog være det samme.

<sup>8</sup> For modul 60 – LON FT-X3 vil referencenumrene 34, 35 og 36 være anvendt til at vise modulets Neuron-ID opdelt i tre dele. Modulets Neuron-ID vises som decimalformat på displayet. De aflæste værdier skal konverteres fra decimal til hexadecimal for anvendelse i LON-systemet.

## 6.3 "SETUP loop"



I dette loop er det muligt at konfigurere måleren via fronttasterne. Dette giver teknikeren mulighed for at konfigurere måleren både før installation, og når måleren er sat i drift. Konfiguration af måleren efter idriftsættelse kræver, at installationsplomben brydes, og at regneværkstoppen adskilles fra regneværksbunden.

**Vær opmærksom på, at det kun er muligt at konfigurere måleren 50 gange via "SETUP loop".**  
Efter 50 gange låses måleren for yderligere konfiguration, og det kræver en totalnulstilling og en revidering af måleren for igen at få adgang til "SETUP loop".

### Hvordan åbnes "SETUP loop"?

- "SETUP loop" er som udgangspunkt (medmindre andet er oplyst af kunden) tilgængelig, når måleren er i transporttilstand. Måleren forlader transporttilstanden, når måleren første gang registrerer et flow på 1 % af qp eller større, eller hvis "SETUP loop" afsluttes via menupunktet "EndSetup". Det er kun muligt at vende tilbage til transporttilstanden gennem en totalnulstilling af måleren.
- Når måleren er i drift, dvs. måleren har forladt transporttilstanden, er det muligt at tilgå "SETUP loop" ved at bryde målerens installationsplombe og at adskille og samle regneværkstoppen og -bunden.

### Hvordan afsluttes "SETUP loop"?

Der er tre måder, hvorpå det er muligt at afslutte "SETUP loop". Alle tre måder kan anvendes både i transporttilstand, og efter at måleren er sat i drift.







- Hold primærtasten inde, og naviger til målerens øvrige loops.
- Efter 4 minutter vil måleren nå timeout og vende tilbage til den første visning i "USER loop".
- Naviger til menupunktet "EndSetup" i "SETUP loop", og hold primærtasten nede i 5 sekunder, mens rammerne omkring visningen tæller op, og displayet til sidst viser "OK".

**NB. Dette spærrer for adgangen til "SETUP loop", og dermed spærres måleren for yderligere konfiguration. Skal måleren efterfølgende omkonfigureres, kræver det, at installationsplomben brydes.**

**VIGTIGT:** "EndSetup" er en vigtig funktion, når måleren er i transporttilstand, men når måleren er i drift, er "EndSetup" blot én af tre måder, hvorpå det er muligt at forlade SETUP-loopet.

Som det fremgår af tabellen nedenfor, er formålet med menupunktet "EndSetup" at give teknikeren mulighed for at spærre for adgangen til "SETUP loop" i transporttilstand og dermed låse måleren for yderligere konfigurationer. Denne funktionalitet kan f.eks. være relevant for en tekniker, som ved, at måleren skal sidde i installationen i en periode, før den udfører sin første integration, men ønsker at spærre for adgangen til "SETUP loop" umiddelbart efter installation for at sikre, at måleren ikke kan konfigureres yderligere.

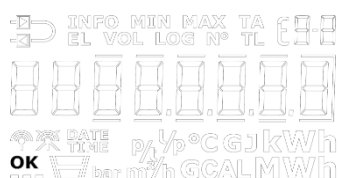
Det fremgår ligeledes af nedenstående tabel, at uanset hvordan "SETUP loop" forlades, når måleren er i drift, kræver det, at installationsplomben brydes på ny, og at regneværkets top og bund adskilles, hvis teknikeren igen ønsker at få adgang til "SETUP loop".

	Transporttilstand	I drift
4. Primærtast	 Adgang til "SETUP loop"	 Spærret for adgang til "SETUP loop"
5. Timeout	 Adgang til "SETUP loop"	 Spærret for adgang til "SETUP loop"
6. "EndSetup"	 Spærret for adgang til "SETUP loop"	 Spærret for adgang til "SETUP loop"

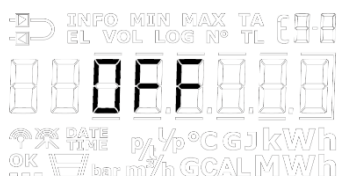
### 6.3.1 Ændring af parametre i "SETUP loop"

Brugeren kan navigere til "SETUP loop" fra "USER loop" ved at holde primærtasten nede i 5 sekunder og derefter anvende piletasterne til at navigere til 3-SETUP, som tilgås med et enkelt tryk på primærtasten. Der er ingen sekundærvísninger i "SETUP loop", og derfor er indeksnummeret altid på 4 cifre, se tabel med SETUP-parametre på næste side. Piletasterne anvendes til at skifte mellem visningerne.

Primærtasten anvendes i "SETUP loop" til at tilgå den enkelte visning med det formål at ændre den pågældende parameter. Ved tryk på primærtasten begynder den pågældende parameters første ciffer (cifret længst til venstre) at blinke. Herefter kan det blinkende ciffer ændres ved kortvarige tryk på primærtasten. Der skiftes ciffer ved tryk på piletasterne, der kan frit skiftes til både højre og venstre. Når den ønskede opsætning er indtastet, holdes primærtasten nede, indtil et "OK" fremkommer på displayet. Måleren har nu gemt ændringen og displayet viser de indstillede værdier.



Afhængigt af målerens konfiguration vil et eller flere menupunkter i "SETUP loop" vise "Off" i displayet. Dette betyder, at denne funktionalitet ikke er tilgængelig i måleren, dvs. funktionen er deaktiveret under fabriksprogrammering. Forsøges det via primærtasten at tilgå disse visninger, vil rammerne omkring "Off" tændes for at indikere, at denne funktion ikke er tilgængelig i måleren.



## MULTICAL® 603

Tabellen nedenfor viser de parametre, som kan ændres via "SETUP loop". Under tabellen følger en uddybende forklaring på de enkelte parametre.

"SETUP loop"		Indeksnummer i display
1	Kundenummer (N° 1)	3-001
2	Kundenummer (N° 2)	3-002
3	Dato	3-003
4	Tid <sup>1</sup>	3-004
5	Årsskæringsdato 1 (MM.DD)	3-005
6	Månedsskæringsdato 1 (DD)	3-006
7	Flowsensorplacering: Frem- eller returløb (A-kode)	3-007
8	Energienhed (B-kode) (Kan sættes til kWh, MWh, GJ og Gcal)	3-008
9	Primæradresse for intern M-Bus (N° 34)	3-009
10	Primæradresse for modulplads 1 (N° 34)	3-010
11	Primæradresse for modulplads 2 (N° 34)	3-011
12	Midlingsperiode for min./maks. P og Q	3-012
13	Varme-/køleomskiftning ( $\theta_{hc}$ ) <sup>2</sup> (Kun aktiv på målertype 6)	3-013
14	Temperaturføler offset ( $t_{r0}$ ) <sup>3</sup>	3-014
15	Radio on/off	3-015
16	Indgang A1 (preset register)	3-016
17	Indgang B1 (preset register)	3-017
18	Målernummer for Indgang A1	3-018
19	Målernummer for Indgang B1	3-019
20	TL2	3-020
21	TL3	3-021
22	TL4	3-022
23	Preset af t5	3-023
24	EndSetup	3-024

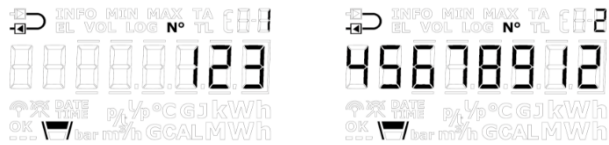
<sup>1</sup> Foruden at kunne indstille tiden via "SETUP loop" er det ligeledes muligt via METERTOOL HCW og modulerne at ændre tid og dato.

<sup>2</sup> Ændringer af  $\theta_{hc}$  kan kun foretages på målere konfigureret til målertype 6. På denne målertype kan brugerne både ændre  $\theta_{hc}$  og slå funktionen fra. Hvis brugerne forsøger at tilgå denne menu på målere konfigureret til øvrige målertyper, vil displayet vise beskeden "Off".

<sup>3</sup> Denne funktion kan være slået fra via den valgte landekode.

## 1. og 2. Kundennummer

Kundennummeret er et 16-cifret tal fordelt på to 8 cifrede menupunkter. Det er muligt at indstille hele kundennummeret gennem de to menupunkter i "SETUP loop".



## 3. Dato

Målerens dato kan indstilles i "SETUP loop". Det anbefales at verificere, at indstillingen af datoen blev foretaget korrekt, især i de tilfælde hvor tiden ligeledes indstilles.



## 4. Tid

Målerens tid kan indstilles i "SETUP loop". Det anbefales at verificere, at indstillingen af tiden blev foretaget korrekt, især i de tilfælde hvor datoen ligeledes indstilles.



## 5. Årsskæringsdato 1

Målerens årsskæringsdato 1 kan indstilles i "SETUP loop". I MULTICAL® 603 er det muligt at aktivere årsskæringsdato 2. Denne er som standard slået fra, dvs. sat til 00.00. Er årsskæringsdato 2 aktiv i måleren, anbefales det at indstille begge årsskæringsdatoer gennem METERTOOL HCW, så disse bliver sat korrekt i forhold til hinanden. Bemærk, at en aktivering af årsskæringsdato 2 vil påvirke dybden af årsloggen, da måleren nu vil foretage to årlige logninger.



## 6. Månedsskæringsdato 1

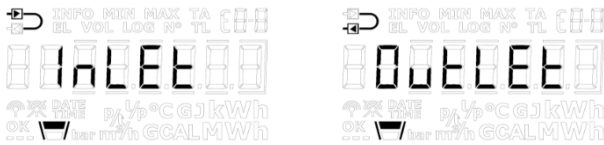
Målerens månedsskæringsdato 1 kan indstilles i "SETUP loop". I MULTICAL® 603 er det muligt at aktivere månedsskæringsdato 2. Denne er som standard slået fra, dvs. sat til 00. Er månedsskæringsdato 2 aktiv i måleren, anbefales det at indstille begge månedsskæringsdatoer gennem METERTOOL HCW, så disse bliver sat korrekt i forhold til hinanden. Bemærk, at en aktivering af månedsskæringsdato 2 vil påvirke dybden af månedsløgen, da måleren nu vil foretage to månedlige logninger.



# MULTICAL® 603

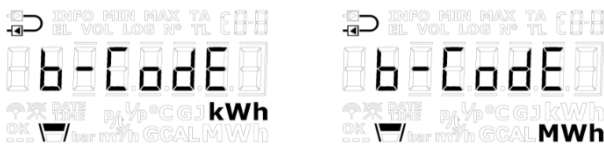
## 7. Flowsensorplacering: Frem- eller Returløb (A-kode)

Det er muligt at ændre flowsensorens installationsplacering i "SETUP loop". Det vil sige, at det er muligt at ændre måleren fra returløbsmåler til fremløbsmåler og omvendt. Et symbol øverst til venstre i målerens display viser, om måleren er konfigureret som frem- eller returløbsmåler.



## 8. Energinhed (B-kode)

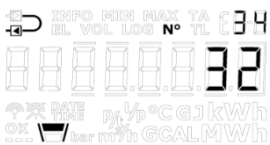
Målerens måleenhed (B-kode) kan indstilles i "SETUP loop". Det er derved muligt at ændre om målerens energivisninger skal vises i kWh, MWh, GJ eller Gcal.



**NB.** Opløsningen på energienheden vil altid følge den, som er angivet for den CCC-kode en given MULTICAL® 603 er konfigureret med, se CCC-tabeller i afsnit 3.2.3. Bemærk, at hvis der vælges kWh for en MULTICAL® 603 med en CCC-kode, hvor kWh ikke er mulig, vil MULTICAL® 603 automatisk skifte til MWh.

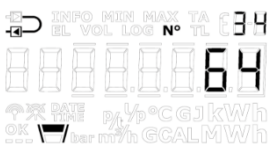
## 9. Primæradresse intern M-Bus

Det er muligt at indstille den primære adresse for intern M-Bus i MULTICAL® 603 i "SETUP loop". Adressen kan vælges i intervallet 0...250.



## 10. Primæradresse for modulplads 1

Det er muligt at indstille den primære adresse for modulplads 1 i MULTICAL® 603 i "SETUP loop". Adressen kan vælges i intervallet 0...250.



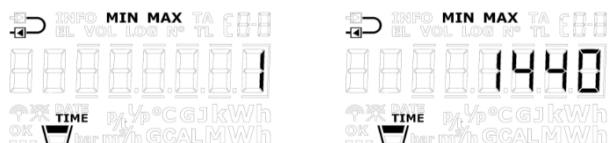
## 11. Primæradresse for modulplads 2

Det er muligt at indstille den primære adresse for modulplads 2 i MULTICAL® 603 i "SETUP loop". Adressen kan vælges i intervallet 0...250.



## 12. Midlingsperiode for min./maks. P og Q

Det er muligt at indstille midlingsperioden, der anvendes i beregningen af minimum- og maksimumværdierne for effekt (P) og flow (Q). Midlingsperioden angives i intervallet 1...1440 minutter. Læs mere om midlingsperioden for min./maks. af P og Q i afsnit 7.5.



## 13. Varme-/køleomskiftning ( $\theta_{hc}$ )

Grænsen for varme-/køleomskiftning ( $\theta_{hc}$ ) kan indstilles i "SETUP loop", dog kun på målere bestilt som måler type 6 (varme-/kølemåler). Værdien kan vælges i intervallet 2...180,00 °C samt til 250,00 °C, hvis brugeren ønsker at slå funktionen fra. Funktionen kan efterfølgende aktiveres igen ved at indstille grænsen til en værdi i det gyldige område, 2...180 °C. Varme-/køleomskiftning er permanent deaktiveret på øvrige måler typer, og displayet vil derfor vise "Off" for alle andre måler typer end 6. Læs mere om varme-/køleomskiftning i afsnit 7.4.

Måler type: 1, 2, 3, 4, 5, 7	Måler type: 6
Rammer omkring "Off" vil lyse op, så længe primærtasten holdes nede.	Første cifre blinker, og det er derefter muligt at sætte hvert ciffer i området 0...9.  Vælges en værdi uden for det gyldige interval (2...180,00 °C), justeres værdien automatisk til 250,00 °C, hvilket indikerer, at funktionen er slået fra.

# MULTICAL® 603

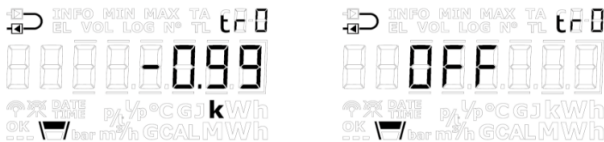
## 14. Temperaturføler offset ( $t_{r0}$ )

Det er muligt at justere temperaturføler offset ( $t_{r0}$ ) i "SETUP loop". Afhængigt af målerens konfiguration kan denne funktion være deaktiveret, og menupunktet vil i dette tilfælde vise "Off".

Det er muligt at indstille offset i intervallet -0,99...0,99 K. Ved tryk på primærtasten vil 0'et og fortegnet begynder at blinke, og det er nu muligt at skifte mellem – og +, hvilket på displayet vises ved at minustegnet hhv. blinker og slukker. Ved tryk på piletasterne skiftes der til cifrene på højre side af kommaet, dvs. det er ikke muligt at ændre værdien for første ciffer, da det gyldige interval er -0,99...0,99 K. Både første og anden decimal kan sættes til en værdi mellem 0 og 9. Læs mere om temperaturføleroffset i afsnit 7.3.

**Vær opmærksom på at indstille den ønskede offset-justering og ikke temperaturfølersættets fejl.**  
Bidrager det valgte temperaturfølerpar med en fejl på -0,20 K, skal målerens offset sættes til 0,20 K.

**NB.** Det indstillede offset er aktivt for alle temperaturfølere, som er tilsluttet MULTICAL® 603, det vil sige både  $t_1$ ,  $t_2$  og  $t_3$ .



## 15. Radio on/off

Det er muligt at indstille om målerens radio/trådløse kommunikation skal være tændt eller slukket. Måleren tænder automatisk for radioen, når måleren forlader transporttilstand, det vil sige, når måleren har registreret et flow på 1 % af  $q_p$  eller større. Radio on/off-funktionen i "SETUP loop" anvendes primært til at tænde for radioen i transporttilstand, uden at måleren har registreret flow, samt at slukke for radioen, når måleren nedtages efter at have været i drift, f.eks. hvis måleren skal sendes med flytransport. Målerens nuværende tilstand indikeres med to symboler nederst i venstre hjørne af displayet.

### VIGTIGT:

- Slukkes målerens radiokommunikation via SETUP-loopet, vil måleren efterfølgende igen tænde for radiokommunikationen første gang, der registreres et flow på 1 % af  $q_p$  eller større.
- Symbolerne for radio on/off indikerer, om måleren tillader radiokommunikation, ikke om et radiomodul har aktiveret sin radiokommunikation. Vær opmærksom på dette ved fejlsøgning på målerens trådløse kommunikation.

Med ovenstående definition af radio on/off-symbolerne forsimples anvendelse af radio on/off i "SETUP loop" også, da det vil være muligt at skifte mellem radio on/off, uanset om der er monteret et modul i måleren eller ej. Dette medfører en fleksibilitet, der gør, at et værk kan konfigurere måleren forud for, at et modul monteres, og dermed sikre, at radio enten som standard i transporttilstand er tændt eller slukket ved efterfølgende montering af et modul.

Hvis der enten ikke er monteret et modul i måleren, eller det monterede modul ikke er et radiomodul, vil begge symboler være slukket i målerens øvrige loops, uafhængigt af indstillingen af radio on/off i "SETUP loop". MULTICAL® 603 tillader altid radiokommunikation under drift.

	Radio tændt	Radio slukket	Intet modul / ikke-radiomodul
SETUP-loop			
USER-/TECH loop"			

### 16. + 17. Indgang A1 og B1 (presat af registre)

Det er muligt at forudindstille værdierne for pulsindgangene A1 og B1 i "SETUP loop", så målerens display stemmer overens med de tilsluttede vand- og/eller elmålere. Det viste eksempel er ved tilslutning af en vandmåler.



**NB.** Ved ønske om anvendelse af pulsindgange A2 og B2 anvendes METERTOOL HCW til presat af registre.

### 18. + 19. Målernummer for indgang A1 og B1

Det er muligt at indstille målernummeret for de vand- og/eller elmåler(e), som er tilsluttet pulsindgangene A1 og B1, i "SETUP loop". Det viste eksempel er målernummer tilsluttet på pulsindgang B1.



**NB.** Ved ønske om anvendelse af pulsindgange A2 og B2 anvendes METERTOOL HCW til indstilling af målernumre.

### 20. + 21. + 22. Tarifgrænser (TL2, TL3 og TL4)

Målerens tre tarifgrænser kan indstilles i "SETUP loop". Tarifgrænserne er kun aktive, når en tariftype er valgt ved konfiguration af måleren, dvs. EE-koden er forskellig fra "00". EE-koden vises i "TECH loop", se afsnit 6.2. Er en tariftype valgt, vil menupunkterne afspejle dette ved at vise de korrekte enheder for tarifgrænserne. Vælges ingen tariftype, vil menupunkter være uden enheder. Læs mere om tariffyterne i afsnit 3.2.5.



**NB.** Det er ikke muligt at have forskellige typer tarifgrænser. De viste displayvisninger er blot eksempler.

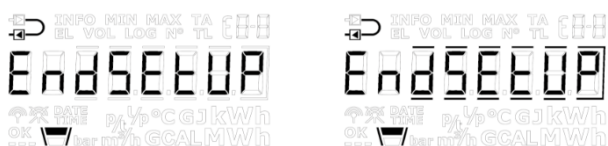
## 23. Preset af t5

Temperaturværdien t5 kan indstilles i intervallet 0,01...185,00 °C i "SETUP loop". Denne værdi anvendes i forbindelse med beregningen af returenergiregistrene, dvs. registrene A1 (A-, varme med rabat) og A2 (A+, varme med tillæg). Læs mere om denne beregning og funktionalitet i afsnit 7.1.3.



## 24. EndSetup

Menupunktet "EndSetup" giver teknikerens mulighed for at spærre for adgang til "SETUP loop" i transporttilstand og dermed låse måleren for yderligere konfiguration. For at gøre dette skal brugeren holde primærtasten nede i 5 sekunder. I displayet vil måleren løbende under de 5 sekunder tænde rammerne omkring visningen EndSetup. Det er muligt at fortryde ved at slippe primærtasten, inden alle rammerne er tændt, dvs. før der er gået 5 sekunder.



EndSetup er en vigtig funktion, når måleren er i transporttilstand, men når måleren er i drift, er EndSetup blot én af tre måder, hvorpå det er muligt at forlade "SETUP loop". Se afsnit 6.3.

## 6.4 "TEST loop"



"TEST loop" anvendes f.eks. af bemyndigede laboratorier til bl.a. reverificering af måleren.

Før måleren kan bringes i "TEST loop" og dermed i TEST-mode, skal verifikationsplomben mærket "TEST" på målerens verifikationsdæksel brydes forsigtigt med en skruetrækker, og kontaktpunkterne bag plomben skal kortsluttes. Til dette kan der anvendes en kortslutningspen (6699-278) fra Kamstrup A/S.



Kontaktpuderne skal kortsluttes, mens regneværkstoppen stadig er aktiv (display er tændt). Hvis det ikke er muligt at holde regneværkstoppen aktiv, anbefales det at fjerne kommunikationsmodulerne fra bunden, samle regneværket og derefter åbne regneværket igen og kortslutte kontaktpuderne.

Det anbefales at færdiggøre arbejdet i "TEST loop" og først afslutningsvis foretage en omkonfigurering via "SETUP loop" eller METERTOOL HCW, da hver omkonfigurering logges i MULTICAL® 603 (det er kun muligt at omkonfigurere MULTICAL® 603 50 gange).

Måleren vil forlade TEST-mode efter 9 timer (timeout) og returnere til første visning i "USER loop", eller hvis brugeren holder primærtasten nede i 5 sekunder.

"TEST loop"		Sub		Display
Main				Indeksnummer på display
1.0	Højopløst varmeenergi <sup>1</sup>			4-001-00
		1.1	Varmeenergi (E1)	4-001-01
2.0	Højopløst køleenergi <sup>1</sup>			4-002-00
		2.1	Køleenergi (E3)	4-002-01
3.0	Højopløst volumen V1 <sup>1</sup>			4-003-00
		3.1	Volumen V1	4-003-01
4.0	t1 (Frem)			4-004-00
5.0	t2 (Retur)			4-005-00
6.0	Flow V1			4-006-00

<sup>1</sup> Opløsningen på de højopløselige registre fremgår af nedenstående tabel.

Registrene kan kun nulstilles gennem en totalnulstilling af måleren.

### 6.5 Registre og opløsning

Optalt energi og volumen i tællerstandsregistrene i MULTICAL® 603 vises i normalopløsning i "USER loop". Normal opløsning findes i fire niveauer alt efter valgt CCC-kode og flowsensorstørrelse. Opløsningsniveauerne er angivet i forhold til valgte visningsenheder i nedenstående tabel.

Opløsnings-niveau	Display					
	Normal opløsning				Høj opløsning	
	MWh Gcal	kWh	GJ	m <sup>3</sup> ton	kWh	l
3	0,0001	0,1	0,001	0,001	0,0001	0,001
2	0,001	1	0,01	0,01	0,001	0,01
1	0,01	-	0,1	0,1	0,01	0,1
0	0,1	-	1	1	0,1	1

Tabel 1, Normal og høj opløsning for tællerstandsregistre, afhængig af CCC-kode

	Energi	Volumen
Normal opløsning		
Høj opløsning		

Tabel 2, Eksempler på normal og høj opløsning

Mens måleren er i "TEST loop", gennemføres alle integrationer med 2 sekunders interval, uanset den valgte L-kode.

Ovenstående højopløste registre kan også ses i "TECH loop", se afsnit 6.2. Her vil integrationsintervallet dog følge målerens almindelige interval, bestemt af L-koden.

Mens måleren er i "TEST loop", kan der genereres højopløselige pulser til testformål via Pulse interface (se afsnit 13).

## 7 Regneværksfunktioner

### 7.1 Applikationstyper og energiberegninger



MULTICAL® 603 arbejder med 15 forskellige energiformler, E1, E2, E3, E4, E5, E6, E7, E8, E9, E10, E11, A1, A2,  $dE(\Delta E)$  og  $cE$ , der alle beregnes parallelt ved hver integration, uanset hvordan måleren er konfigureret. E8 og E9 anvendes som grundlag for beregningen af gennemsnitstemperaturer i frem- og returløb, mens E1 og E3 anvendes ved hhv. varmemåling og kølemåling. E4 til E7 anvendes i en række energiapplikationer, der er vist nedenfor. A1 og A2 anvendes som grundlag for rabat/tillæg ud fra returløbstemperaturen (se afsnit 7.1.6).

Formel	$\Delta\Theta$	Eksempel på applikation	Indgår i applikation nr.	Registertype
$E1=V1(t1-t2)k_{t1/t2}$	$t1 > t2$	Varmeenergi (V1 i frem eller retur)	1+2+3+4+5+6+8+10	<b>Legalt</b> Display/Data/Log
$E2=V2(t1-t2)k_{t2}$	$t1 > t2$	Varmeenergi (V2 i retur)	2+7	Display/Data/Log
$E3=V1(t2-t1)k_{t1/t2}$	$t2 > t1$	Køleenergi (V1 i frem eller retur)	1+11	<b>Legalt</b> Display/Data/Log
$E4=V1(t1-t3)k_{t1}$	$t1 > t3$	Fremløbsenergi	7+9+11	Display/Data/Log
$E5=V2(t2-t3)k_{t2}$	$t2 > t3$	Returløbsenergi eller tap fra returløb	5+7+9	Display/Data/Log
$E6=V2(t3-t4)k_{t3}$	$t3 > t4$	Tappevandsenergi, separat	3+6	Display/Data/Log
$E7=V2(t1-t3)k_{t3}$	$t1 > t3$	Returenergi eller tap fra fremløb	4+8	Display/Data/Log
$E8=V1[m^3] \times t1$	-	Gennemsnitstemperatur i fremløb	Se afsnit 7.1.5	Display/Data/Log
$E9=V1[m^3] \times t2$	-	Gennemsnitstemperatur i returløb		Display/Data/Log
$E10=V1[m^3] \times t3$	-	Gennemsnitlig $t3$ i V1		Display/Data/Log
$E11=V2[m^3] \times t3$	-	Gennemsnitlig $t3$ i V2		Display/Data/Log
<b>Yderligere registre</b>				
A1	$t5 > t2$	Varmeenergi med rabat	Se afsnit 7.1.6	Display/Data/Log
A2	$t2 > t5$	Varmeenergi med tillæg		Display/Data/Log
$dE(\Delta E)=E4-E5$	-	Differensenergi	7	-
$cE=E5-E4$	-	Kontrol af differensenergi	7	-





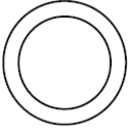


## MULTICAL® 603

### 7.1.1 Godkendelser på energier og applikationer

Symbolerne i nedenstående tabel anvendes til at angive, om en energiberegning i en given applikation er godkendt og hvilken godkendelse, der er gældende.

Symbol	Godkendelse
	MID 2014/32/EU – Varmemåler (EU)
	TS 27.02 – Kølemåler (EU)

### Symboler anvendt i applikationsfigurer

	Temperaturføler		Afspærringsventil		Flowsensor
	Regneværk		Forbruger, f.eks. radiatorer		Kontraventil
	Varmeveksler				

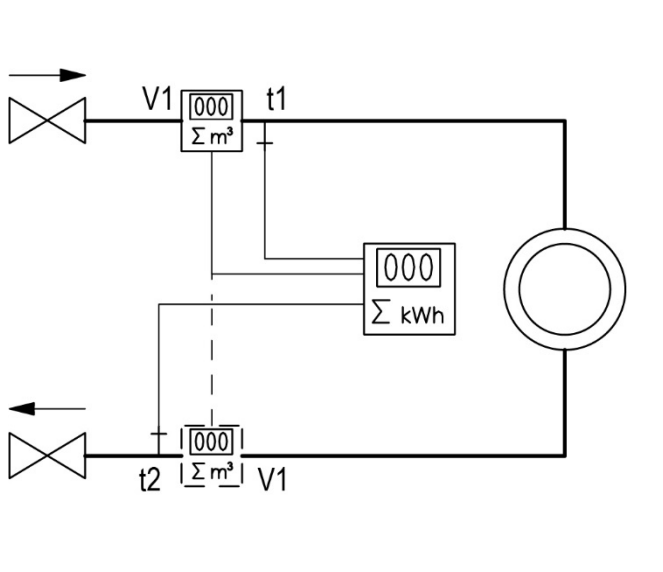
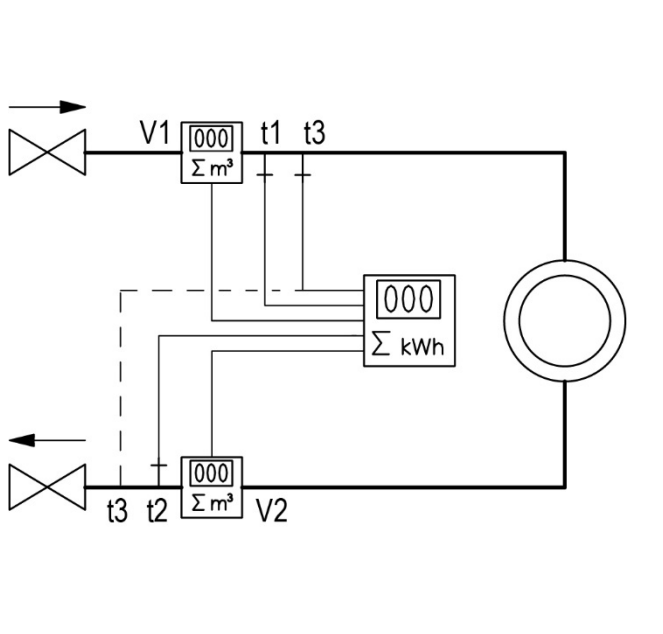
### 7.1.2 Komponenter anvendt i applikationer

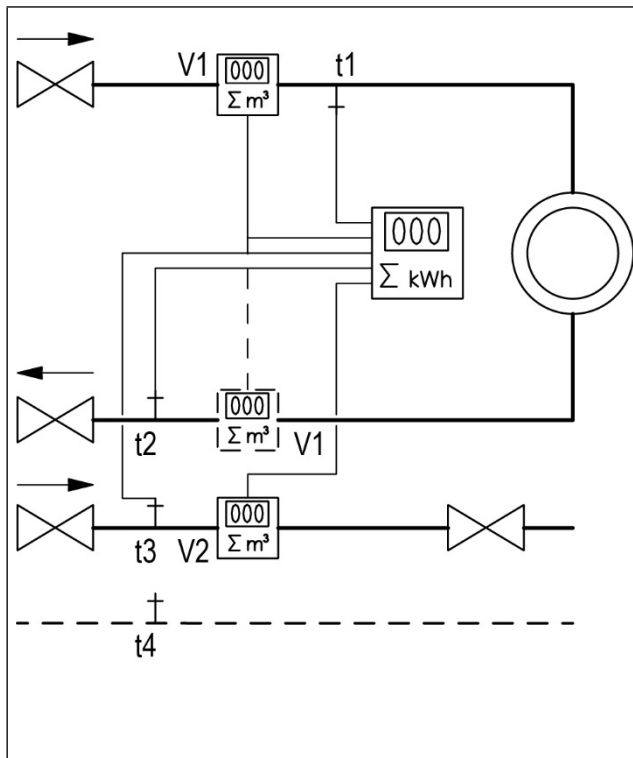
Nedenstående tabel viser, hvilke komponenter der er nødvendige i de enkelte applikationer.

Applikation	Energi	Systemtype		Flowsensor		Temperatursensorer			
		Lukket	Åben	V1	V2	t1	t2	t3	t4
1	E1-E3	●		●		●	●		
2	E1-E2	●		●	●	●	●	⊙	
3	E1-E6	●	●	●	●	●	●	⊙	⊙
4	E1-E7	●		●	●	●	●	⊙	
5	E1-E5		●	●	●	●	●	⊙	
6	E1-E6		●	●	●	●	●	⊙	⊙
7	E2-E4-E5-dE(ΔE)		●	●	●	●	●	⊙	
8	E1-E7		●	●	●	●	●	●	
9	E4-E5	●		●	●	●	●	●	
10	E1		●	●		●	⊙		
11	E3-E4	●		●		●	●	●	

### 7.1.3 Applikationstegninger

Energityperne E1...E16 er beskrevet med applikationseksempler nedenfor.

	<p><b>Applikation nr. 1</b></p> <p><b>Lukket termisk system med 1 flowsensor</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>② Varmeenergi: <math>E1 = V1 (t1-t2)k_{t1:Frem \text{ eller } t2:Retur}</math></li> <li>⑤ Køleenergi: <math>E3 = V1 (t2-t1)k_{t1:Frem \text{ eller } t2:Retur}</math></li> </ul> <p>Flowsensor V1 placeres i frem- eller returløb som valgt under Konfig.</p> <p>Masse: <math>M1 = V1 (K_{mass} t1)</math> eller Masse: <math>M1 = V1 (K_{mass} t2)</math> afhængig af programmering af frem/retur.</p> <p>Konfig A = 3 (fremløb) eller 4 (returløb)</p>
	<p><b>Applikation nr. 2</b></p> <p><b>Lukket termisk system med 2 ens flowsensorer Lækovervågning og Permanent Driftovervågning (PDO)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>② Afregningsenergi: <math>E1 = V1 (t1-t2)k_{t1:Frem}</math></li> </ul> <p>Kontrolenergi: <math>E2 = V2 (t1-t2)k_{t2:Retur}</math></p> <p>t3 kan anvendes til kontrolmåling af enten frem- eller returløbstemperaturen, men t3 indgår ikke i energiberegningen.</p> <p>Masse: <math>M1 = V1 (K_{mass} t1)</math> Masse: <math>M2 = V2 (K_{mass} t2)</math></p> <p>Konfig A = 3 (fremløb)</p>



**Applikation nr. 3**

**2-strengssystem med 2 flowsensorer**

② Varmeenergi:  $E1 = V1 (t1-t2)k_{t1}$ :Frem eller  $t2$ :Retur

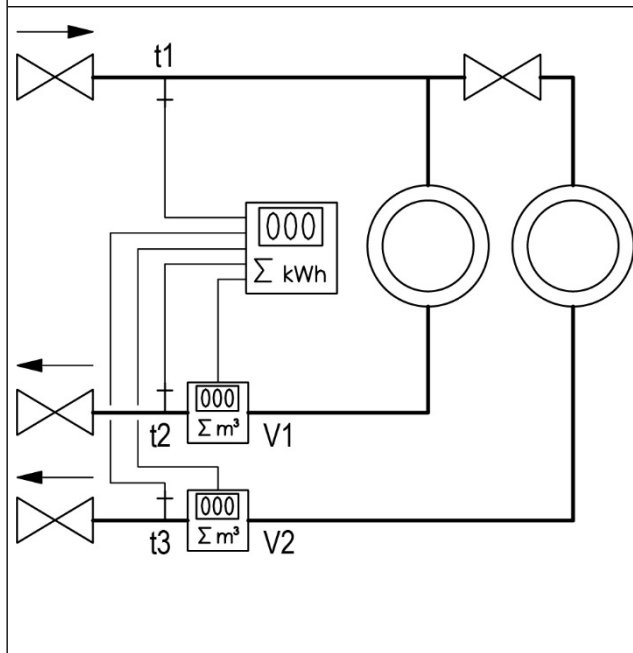
Tappevandsenergi:  $E6 = V2 (t3-t4)k_{t3}$

t3 er målt eller programmeret.  
t4 er programmeret.

Flowsensor V1 placeres i frem- eller returløb som valgt under Konfig.

Masse:  $M1 = V1$  (Kmass t1) eller  
Masse:  $M1 = V1$  (Kmass t2) afhængig af programmering af frem/retur.  
Masse:  $M2 = V2$  (Kmass t3)\*

Konfig A = 3 (fremløb) eller 4 (returløb)



**Applikation nr. 4**

**2 varmekredse med fælles fremløb**

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

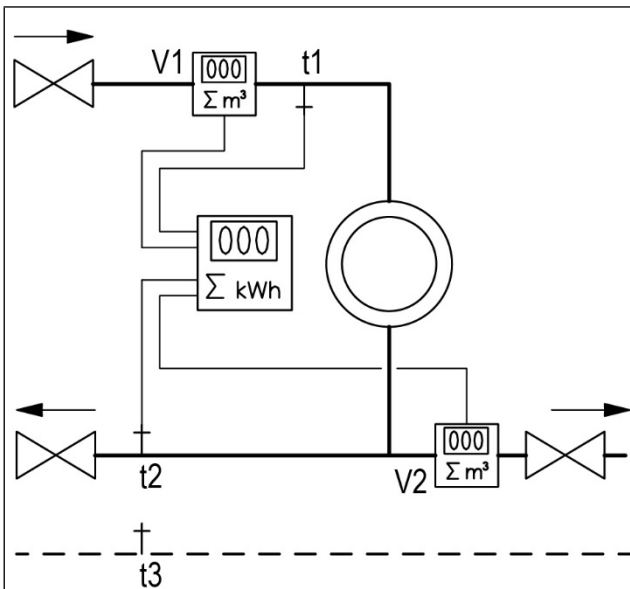
Varmeenergi #2:  $E7 = V2 (t1-t3)k_{t3}$

t3 er målt eller programmeret.

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

Konfig A = 4 (returløb)

\*  $M2 = V2$  (Kmass t3). V2 massekorrigeres med t3 ved valg af speciel DDD-kode.

**Applikation nr. 5****Åbent system med aftapning fra returløb**

$$\text{Varmeenergi: } E1 = V1 (t1-t2)k_{t1}$$

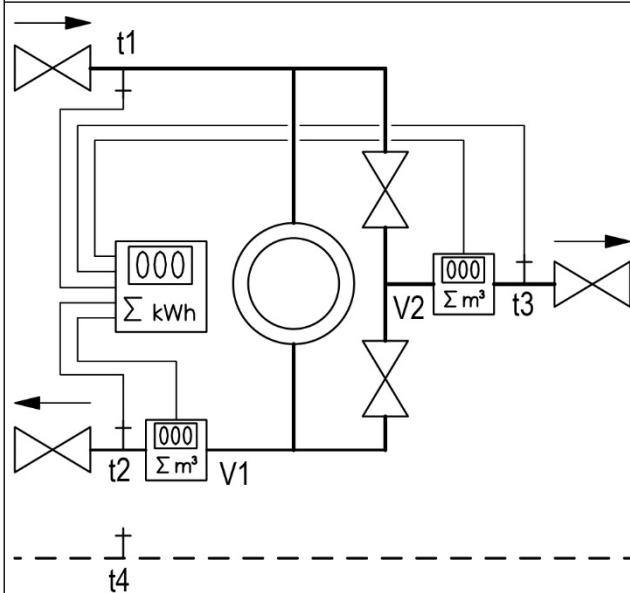
$$\text{Tappevandsenergi: } E5 = V2 (t2-t3)k_{t2}$$

t3 er målt eller programmeret.

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

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

Konfig A = 3 (fremløb)

**Applikation nr. 6****Åbent system med separat flowsensor til aftapning**

$$\text{Varmeenergi: } E1 = V1 (t1-t2)k_{t2}$$

$$\text{Tappevandsenergi: } E6 = V2 (t3-t4)k_{t3}$$

t3 er målt eller programmeret.

t4 er programmeret.

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

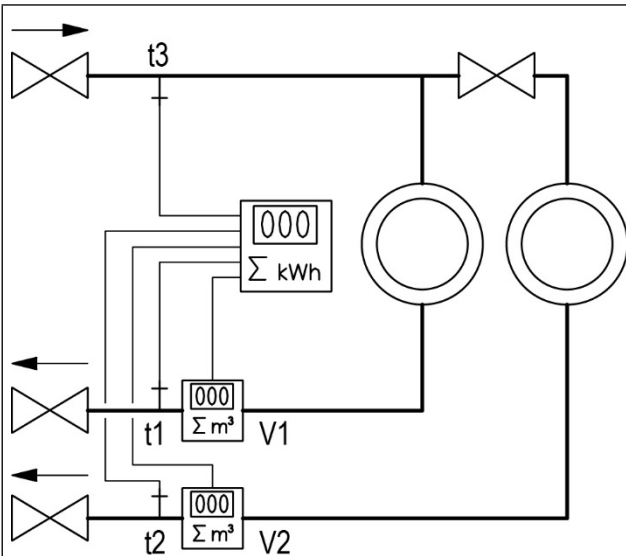
$$\text{Masse: } M2 = V2 (K_{\text{mass } t3})^*$$

Konfig A = 4 (returløb)

\*  $M2 = V2 (K_{\text{mass } t3})$ . V2 massekorrigeres med t3 ved valg af speciel DDD-kode.

	<p><b>Applikation nr. 7</b></p> <p><b>Åbent system med 2 flowsensorer</b></p> <p>Fremløbsenergi: <math>E4 = V1 (t1-t3)k_{t1}</math></p> <p>Returløbsenergi: <math>E5 = V2 (t2-t3)k_{t2}</math></p> <p><math>dE(\Delta E) = E4-E5</math> kan beregnes af måleren.</p> <p>Varmeenergi: <math>E2 = V2 (t1-t2)k_{t2}</math></p> <p><math>t3</math> er målt eller programmeret.</p> <p>Masse: <math>M1 = V1 (K_{mass} t1)</math>  Masse: <math>M2 = V2 (K_{mass} t2)</math></p> <p>Konfig A = 3 (fremløb) eller 4 (returløb):  Har ingen indflydelse på <math>E2, E4</math> og <math>E5</math></p>
	<p><b>Applikation nr. 8</b></p> <p><b>Varmtvandskedel med cirkulation</b></p> <p>Totalt forbrug: <math>E1 = V1 (t1-t2)k_{t2}</math></p> <p>Cirkuleret forbrug: <math>E7 = V2 (t1-t3)k_{t3}</math></p> <p>Masse: <math>M1 = V1 (K_{mass} t2)</math>  Masse: <math>M2 = V2 (K_{mass} t3)^*</math></p> <p><i>LV: Varmt brugsvand</i>  <i>LVK: Varmecirkulation</i>  <i>KV: Koldt vand</i></p> <p>Konfig A = 4 (returløb)</p>

\*  $M2 = V2 (K_{mass} t3)$ .  $V2$  massekorrigeres med  $t3$  ved valg af speciel DDD-kode.

**Applikation nr. 9****2 kølekredse med fælles fremløb**

$$\text{Køleenergi \#1: } E4 = V1 (t1-t3)k_{t1}$$

$$\text{Køleenergi \#2: } E5 = V2 (t2-t3)k_{t2}$$

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

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

Konfig A = 3 (fremløb) eller 4 (returløb):

Har ingen indflydelse på E4 og E5

**Applikation nr. 10****Energi i varmt brugsvand**

$$\text{Tappevandsenergi: } E1 = V1 (t1-t2)k_{t1}$$

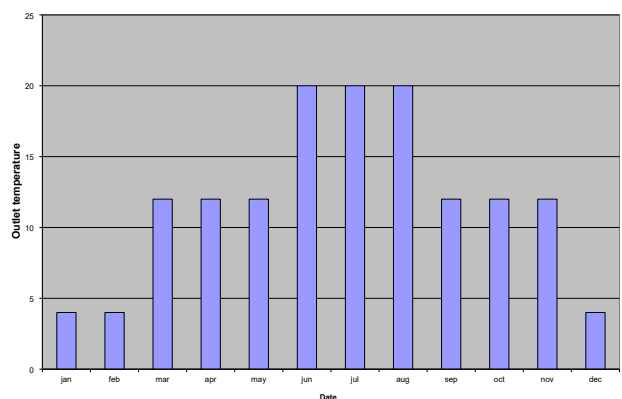
$$\text{Masse: } M1 = V1 (K_{\text{mass}} t1)$$

t1 og t2 måles med 2-lederfølere eller 4-lederfølere.

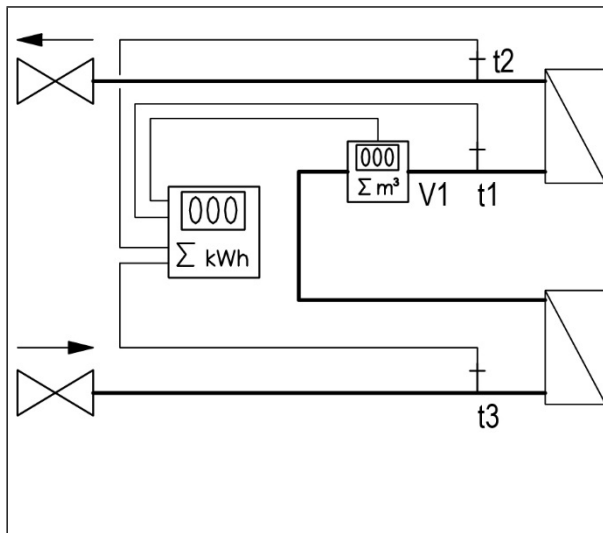
Alternativt:

t2 programmeres med en fast temperaturværdi eller t2 programmeres via scheduler-funktionen, der er indbygget i MULTICAL® 603. Temperaturen t2 vil følge en tabel, hvor t2 kan ændres op til 12 gange pr. år.

Scheduler function



Konfig A = 3 (fremløb)



**Applikation nr. 11**

**2-trinskedelsystem med 1 flowsensor**

Kedelenergi „B“:  $E3 = V1 (t2-t1)k_{t1}$   
*(Øverste kedel)*

Kedelenergi „A“:  $E4 = V1 (t1-t3)k_{t1}$   
*(Nederste kedel)*

Konfig A = 3 (fremløb)

### 7.1.4 Energiberegninger og -registre E1 og E3

MULTICAL® 603 beregner energi ud fra formelen i EN 1434-1, hvori den internationale temperaturskala fra 1990 (ITS-90) og en trykdefinition på 16 bar anvendes.

Energiberegningen kan i forenklet form udtrykkes som: Energi =  $V \times \Delta\Theta \times k$ . Regneværket beregner altid energi i [Wh], hvorefter den omregnes til den valgte måleenhed.

E [Wh] =	$V \times \Delta\Theta \times k \times 1000$
E [kWh] =	$E \text{ [Wh]} / 1.000$
E [MWh] =	$E \text{ [Wh]} / 1.000.000$
E [GJ] =	$E \text{ [Wh]} / 277.800$

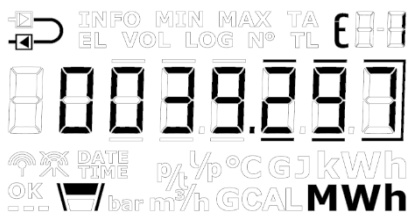
**V** er det tilførte (eller simulerede) vandvolumen i m<sup>3</sup>

**$\Delta\Theta$**  er den målte temperaturdifferens: Varmeenergi (E1)  $\Delta\Theta$  = fremløbstemperatur – returløbstemperatur  
Køleenergi (E3)  $\Delta\Theta$  = returløbstemperatur – fremløbstemperatur

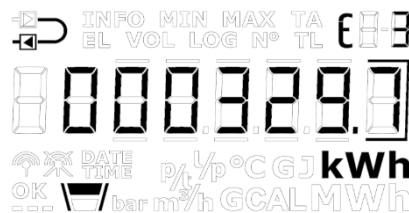
**k** er vandets varmekoefficient, der beregnes ud fra formelen i EN 1434 og OIML R75-1:2002

Såvel i displayet som under dataaflysningen er de enkelte energityper entydigt definerede, f.eks.

Varmeenergi:  $E1 = V1(t1-t2)k$



Køleenergi:  $E3 = V1(t2-t1)k$



Til kontrolberegning kan Kamstrup A/S levere en energiberegner:

**Heat energy calculator - OIML R75-1:2002**

Exit Options About

Input

Temperature:	Flow position: 70	Return position: 30	°C
Pressure:		16	bar
Volume:		1	m <sup>3</sup>

Calculations

Specific volume:	Flow position: 1.0220	Return position: 1.0037	l/kg
Specific enthalpy:	81.7502	35.3333	Wh/kg
Heat coefficient:	1.1354	1.1561	kWh/m <sup>3</sup> /K
Energy:	45.4160	46.2459	kWh

Unit: kWh Resolution: 4 digits

		Beregning	Betingelse
<b>Varmeenergi</b> (E1, A1, A2)	Fremløb	$E1 = m^3 \times (t1 - t2) k_{t1}$  $A1 = m^3 \times (t5 - t2) k_{t1}$ $A2 = m^3 \times (t2 - t5) k_{t1}$	$t1 > t2$  Er $t1 = t2$ , så er $E1, A1, A2 = 0$  Er $t5 - t2 \leq 0$ , så er $A1 = 0$ Er $t2 - t5 \leq 0$ , så er $A2 = 0$  $\theta_{t1} > \theta_{hc}$ (måler type 6)
	Returløb	$E1 = m^3 \times (t1 - t2) k_{t2}$  $A1 = m^3 \times (t5 - t2) k_{t2}$ $A2 = m^3 \times (t2 - t5) k_{t2}$	$t1 > t2$  Er $t1 = t2$ , så er $E1, A1, A2 = 0$  Er $t5 - t2 \leq 0$ , så er $A1 = 0$ Er $t2 - t5 \leq 0$ , så er $A2 = 0$  $\theta_{t1} > \theta_{hc}$ (måler type 6)
<b>Køleenergi</b> (E3)	Fremløb	$E3 = m^3 \times (t2 - t1) k_{t1}$	$t1 < t2$  $\theta_{t1} < \theta_{hc}$ (måler type 6)
	Returløb	$E3 = m^3 \times (t2 - t1) k_{t2}$	$t1 < t2$  $\theta_{t1} < \theta_{hc}$ (måler type 6)
<b>Frem-/tilbageført energi</b> (E8, E9, E10, E11)		$E8 = V1[m^3] \times t1$ $E9 = V1[m^3] \times t2$ $E10 = V1[m^3] \times t3$ $E11 = V2[m^3] \times t3$	

Ved fejl på temperaturføler t1, t2 eller t3 vil optællingen stoppe i de registre, der er påvirket af fejlen. Derudover vil den pågældende visning i displayet indeholde streger.

	t1 fejl	t2 fejl	t3 fejl	V1 Flow fejl	V2 Flow fejl
t1 fremløb	Display: - - -				
t2 returløb		Display: - - -			
$\Delta t$ (t1-t2)	Display: - - -	Display: - - -			
t3			Display: - - -		
Flow, V1					
Effekt, V1	Display: - - -	Display: - - -			
E1	Ingen optælling	Ingen optælling			
E2	Ingen optælling	Ingen optælling			
E3	Ingen optælling	Ingen optælling			
E4	Ingen optælling		Ingen optælling		
E5		Ingen optælling	Ingen optælling		
E6			Ingen optælling		
E7	Ingen optælling		Ingen optælling		
E8	Ingen optælling				
E9		Ingen optælling			
E10			Ingen optælling		
E11			Ingen optælling		
V1					
V2					
A1	Ingen optælling	Ingen optælling			
A2	Ingen optælling	Ingen optælling			

# MULTICAL® 603

## 7.1.5 Energiberegninger og -registre E8, E9, E10 og E11

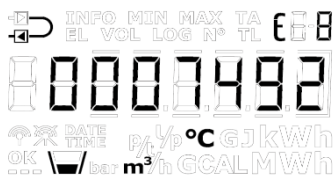
E8 og E9 anvendes som grundlag for beregning af volumenbaserede gennemsnitstemperaturer i henholdsvis frem- og returløb. For hver integration opsummeres registrene med produktet af m<sup>3</sup> x °C, hvormed E8 og E9 er et velegnet grundlag for beregning af volumenbaseret gennemsnitstemperaturer for fremløb og returløb.

E10 og E11 fungerer på samme måde som E8 og E9, men anvendes til beregning af gennemsnitlig t<sub>3</sub> i enten V1 eller V2.

E8, E9, E10 og E11 kan anvendes til gennemsnitsberegning i en vilkårlig tidsperiode, når blot volumenregistret aflæses samtidigt med energiregistrene.

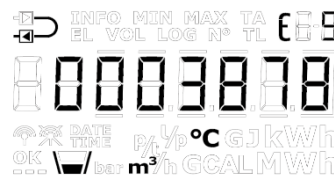
$$E8 = V1[m^3] \times t1$$

E8 opsummeres med produktet af m<sup>3</sup> for V1 x t1



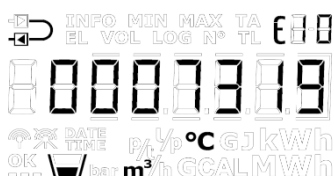
$$E9 = V1[m^3] \times t2$$

E9 opsummeres med produktet af m<sup>3</sup> for V1 x t2



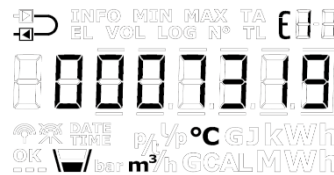
$$E10 = V1[m^3] \times t3$$

E10 opsummeres med produktet af m<sup>3</sup> for V1 x t3



$$E11 = V2[m^3] \times t3$$

E11 opsummeres med produktet af m<sup>3</sup> for V2 x t3



### Opløsning på E8, E9, E10 og E11

E8, E9, E10 og E11 er afhængig af opløsningen på volumen [m<sup>3</sup>]

Volumenopløsning	E8, E9, E10 og E11 opløsning
0000,001 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> x °C x 10
00000,01 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> x °C
000000,1 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> x °C x 0,1
0000001 m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup> x °C x 0,01

**Eksempel 1:** En varmeinstallation har efter et år forbrugt 250,00 m<sup>3</sup> fjernvarmevand, og gennemsnitstemperaturerne har været 95 °C i fremløb og 45 °C i returløb.

E8 = 23750 og E9 = 11250.

**Eksempel 2:** Gennemsnitstemperaturerne ønskes målt sammen med den årlige aflæsning, hvorfor E8 og E9 medtages i årsaflæsningen.

Aflæsningsdato	Volumen	E8	Gennemsnit for fremløb	E9	Gennemsnit for returløb
2017.06.01	534,26 m <sup>3</sup>	48236		18654	
2016.06.01	236,87 m <sup>3</sup>	20123		7651	
Årsforbrug	297,39 m <sup>3</sup>	28113	28113/297,39 = 94,53 °C	11003	11003/297,39 = 36,99 °C

Tabel 3

### 7.1.6 Returenergiregistre A1 og A2

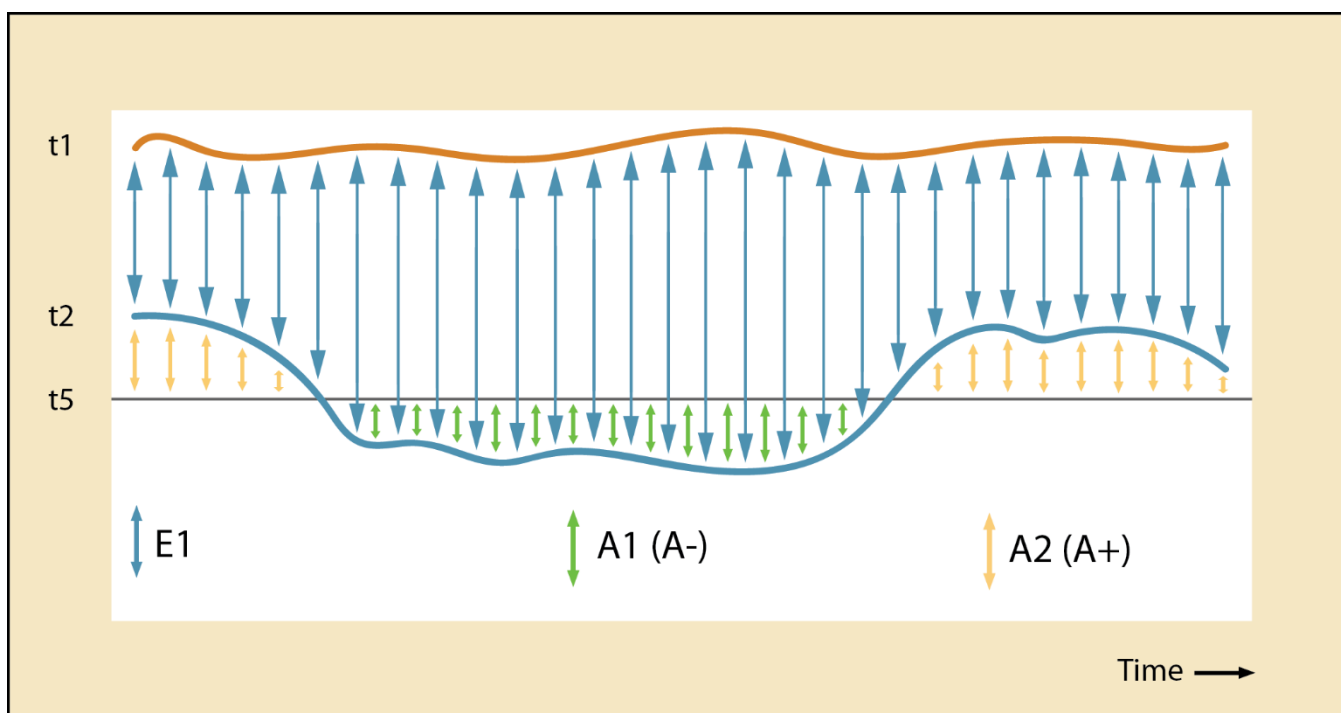
Funktionen bag "Returenergiregistrene" er, at A1 opsummerer den varmeenergi, der er forbrugt med lav returtemperatur, som kunden dermed får rabat for, og A2 opsummerer den varmeenergi, der er forbrugt med høj returtemperatur, som kunden dermed får tillæg for.

Energiberegningerne for en varmemåler med flowsensor i returløb ses nedenfor:

$$A1 = m^3 \times (t5 - t2) k_{t2} \quad \text{Varmeenergi med rabat}$$

$$A2 = m^3 \times (t2 - t5) k_{t2} \quad \text{Varmeenergi med tillæg}$$

Energien bliver kun beregnet ved positiv temperaturdifferens.



Returtemperaturreferencen t5 kan fabrikskonfigureres efter ønske eller ændres via METERTOOL HCW efter levering. Typisk konfiguration er t5 = 50 °C.

Symbol	Forklaring	Måleenhed
t1	Fremløbstemperatur	[°C]
t2	Returløbstemperatur	
t5	Returtemperaturreference	
E1	Samlet varmeenergi	[kWh], [MWh], [GJ], [Gcal]
A1	Varmeenergi med rabat	
A2	Varmeenergi med tillæg	

Da nøjagtigheden på absoluttemperaturen har direkte indflydelse på nøjagtigheden af returenergiregistrene A1 og A2, bør følersættets nulpunktsfejl og indflydelsen af følernes tilslutningskabel kompenseres via offsetjusteringen i MULTICAL® 603 (se afsnit 7.3).

## 7.2 Måling af varmepumpes virkningsgrad

### 7.2.1 Coefficient of Performance (COP)

I huse med varmepumper, med én fælles varmekreds, er det formålstjenligt at måle både den afgivne termiske energi og den optagne elektriske energi, hvormed virkningsgraden (COP eller CP) kan beregnes. COP er en forkortelse for "Coefficient Of Performance".

Beregningen er et simpelt forholdstal mellem den beregnede termiske energi (E1) og den elektriske energi, som måles via pulsindgang B1 (In-B1):

$$CP = \frac{\text{Termisk energi [E1]}}{\text{Elektrisk energi [Input B1]}}$$

Den elektriske energi (In-B1) registreres i kWh eller MWh, mens den termiske energi (E1) enten registreres i kWh, MWh, Gcal eller i GJ afhængig af den valgte B-kode. Uanset valget vil måleren beregne CP korrekt. CP-værdien bliver vist med 1 decimal og vil være en værdi i intervallet 0,0...19,9.






CP-værdien kan vises som hhv. en løbende værdi, en månedsværdi eller en årsværdi (SCOP, Seasonal Coefficient of Performance). Derudover er det muligt at få vist midlingsperioden for den løbende CP-værdi samt den aktuelle effekt målt på pulsindgang B1.



Løbende CP midles over et antal døgn, som vælges i målerens konfiguration. Det er muligt at indstille midlingsperioden i intervallet 5...30 døgn. Som udgangspunkt sættes midlingsperioden til 7 døgn, medmindre andet er oplyst af kunden.

**NB.** Mangler der data for E1 eller In-B1 i en loggerperiode, bliver den løbende CP vist som 0,0, indtil datagrundlaget er tilstrækkeligt.

### CP-displayvisninger

Tabellen nedenfor viser CP-visningerne i "TECH loop".

Primærvisning	Sekundærvisning	Displaynr.	Displayvisning
CP (løbende gennemsnit)		2-023-00	
	Aktuel effekt for In-B1	2-023-01	
	Midlingsperiode for CP	2-023-02	
	Årsdato	2-023-03	
	Årsdata	2-023-04	

Primærvisning	Sekundærvisning	Displaynr.	Displayvisning
	Månedsdato	2-023-05	
	Månedsdato	2-023-06	

### Nulstilling af CP

Situation	Håndtering
Forskellig enhed og/eller opløsning på E1 og In-B1	Der korrigeres for forskellen i beregningen af CP
Omkonfiguration af enhed og/eller opløsning på E1 (B- eller CCC-koden)	CP-beregningerne nulstilles <sup>1</sup>
Omkonfiguration af enhed og/eller opløsning på In-B1 (GG-koden)	CP-beregningerne nulstilles <sup>1</sup>
Omkonfigurering af preset for In-B1	CP-beregningerne nulstilles <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Måned- og års-CP starter forfra, dvs. CP beregnes kun over den resterende periode frem til næste logning. Løbende CP sættes til 0,0, indtil døgnloggen har logget over det konfigurerede antal døgn (hvis antal døgn f.eks. er sat til 5, skal måleren have foretaget 6 logninger, før måleren kan beregne hen over 5 hele døgn).

### 7.2.2 Seasonal Coefficient of Performance (SCOP)

SCOP en gennemsnitsmåling af varmepumpens virkningsgrad, der fortæller, hvor effektiv den er på årsbasis. Den gennemsnitlige årsværdi er målt hen over et år (én sæson), hvor varmepumpen både har oplevet høje og lave omgivelsestemperaturer.

Gennem valg af loggerprofil (RR-kode) er det muligt at gemme såvel års- og månedsværdier. Månedsværdierne beregnes som gennemsnittet for en afsluttet måned, og årsværdierne beregnes som gennemsnittet for et afsluttet år. Måned og år bestemmes af den valgte skæringsdag.

### 7.2.3 Måling af gaskedlers virkningsgrad

Ved tilslutning af pulsudgang fra gasmåler til varmemåleren vil gaskedlens virkningsgrad kunne måles, udtrykt i f.eks. kWh/Nm<sup>3</sup> gas. Indgang B1 skal da vælges med en volumenopløsning, der svarer til pulsvegtningen på gasmålerens pulsudgang.

### 7.3 Offsetjustering af temperaturfølermåling

MULTICAL® 603 kan leveres med muligheden for at offsetjustere temperaturfølermålingen og dermed øge nøjagtigheden af absoluttemperaturmålingen. Dette er især relevant i installationssceneriet, hvor måleren skal anvendes til tarifafregning baseret på absoluttemperaturer. I dette tilfælde er det et EN1434-krav, at målerens absoluttemperaturvisning skal have en nøjagtighed inden for  $\pm 1,0$  K. Offsetjustering er ligeledes yderst relevant i fjernkøleinstallationer. I fjernkøleinstallationer har kunden som oftest krav på en maksimal fremløbstemperatur. En absoluttemperaturmåling, som måler med uhensigtsmæssig unøjagtighed, kan medføre, at leverandøren leverer vand med en lavere fremløbstemperatur end lovet, hvilket medfører en unødigt ekstra omkostning for leverandøren.

Offset justeringen kan, afhængig af målerens konfiguration, være indprogrammeret ved levering af måleren.

Derudover er det muligt at justere offset efter levering via målerens "SETUP loop" (se afsnit 6.3) eller via METERTOOL HCW. Se Teknisk Beskrivelse for METERTOOL HCW (5512-2096).

**NB.** Afhængig af målerens konfiguration kan offsetjusteringen være deaktiveret, og menupunktet i SETUP loop vil i dette tilfælde vise "OFF".

Udskiftes temperaturfølerparret på en måler med offsetjustering, anbefales det at korrigere offset, så det matcher det nyligt tilsluttede følerpar. Alternativt bør man justere offset til 0,00 K, hvormed funktionaliteten er slået fra og ikke bidrager til en uhensigtsmæssig forøgelse af fejlen ved absoluttemperaturmålingerne.

Det er muligt at justere temperaturfølerens offset ( $t_{r0}$ ) i intervallet -0,99...0,99 K i henhold til målerens godkendelse.

**Vær opmærksom på at indprogrammere den ønskede offsetjustering og ikke temperaturfølerparrets fejl.**  
Bidrager det valgte temperaturfølerpar med en fejl på -0,20 K, skal målerens offset sættes til 0,20 K.

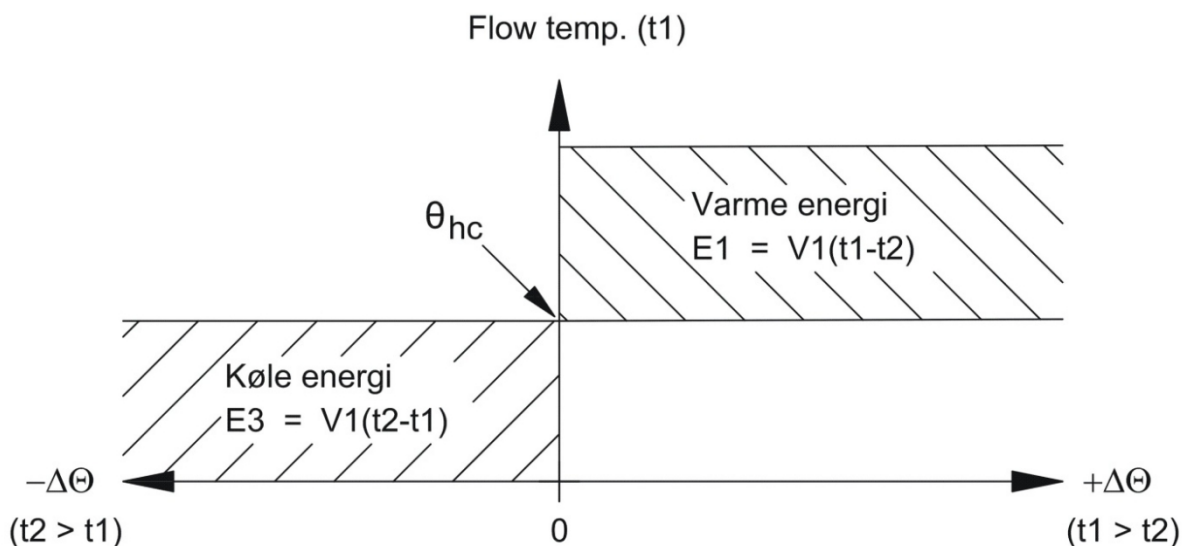


## 7.4 Bifunktionel varme-/kølemåling

MULTICAL® 603 kan leveres som varmemåler (måler type 2), kølemåler (måler type 5) eller som bifunktionel varme-/kølemåler (måler type 3 og 6).

Måler type		
Varmemåler (MID-modul B+D)		2
Varme-/kølemåler (MID-modul B+D & TS27.02+DK268)	$\Theta_{hc} = \text{OFF}$	3
Kølemåler (TS27.02+DK268)		5
Varme-/kølemåler (MID-modul B+D & TS27.02+DK268)	$\Theta_{hc} = \text{ON}$	6
Landekode (sprog på label mv.)		XX

Hvis MULTICAL® 603 er leveret som varme-/kølemåler (måler type 3 og 6), måles varmeenergi (E1) ved en positiv differensstemperatur ( $t_1 > t_2$ ), mens køleenergi (E3) måles ved negativ differensstemperatur ( $t_1 < t_2$ ). Temperaturføler  $t_1$  (markeret med en sort streg i rødt felt) er monteret i fremløb, mens  $t_2$  (markeret med to sorte streger i blå felt) er monteret i returløb.



$\Theta_{hc}$  fungerer som en grænseværdi for varme-/køleenergimålingen. Med  $\Theta_{hc}$  aktiveret måles der kun varmeenergi, når  $t_1$  er større end eller lig med  $\Theta_{hc}$ . Ligeledes måles der kun køleenergi, hvis fremløbstemperaturen  $t_1$  er lavere end  $\Theta_{hc}$ .

I varme-/kølemålere bør grænseværdien  $\Theta_{hc}$  indstilles til den højeste målte temperatur i fremløbet i forbindelse med køling, f.eks. 25 °C. Således er det udelukkende differensstemperaturen, som afgør, om der afregnes køle- eller varmeenergi.

Konfigurering af funktionen  $\Theta_{hc}$  er kun mulig i måler type 6. Konfigurering kan foretages i intervallet 0,01...180,00 °C. Hvis  $\Theta_{hc}$  ønskes deaktiveret, konfigureres den til 250,00 °C. På andre målere end måler type 6 vil  $\Theta_{hc}$  stå permanent til "Off" i konfigurationen.  $\Theta_{hc}$  konfigureres via "SETUP loop" eller med PC-programmet METERTOOL HCW, se afsnit 6.3 og Teknisk beskrivelse for METERTOOL HCW (5512-2096)

**NB.** Der er ingen hysteres i forbindelse med skift mellem måling af varme- og køleenergi ( $\Delta\Theta_{hc} = 0,00 \text{ K}$ ).

## 7.5 Min./maks. beregninger af effekt (P) og flow (Q)

MULTICAL® 603 registrerer såvel minimum- som maksimumflow og -effekt på både måneds- og årsbasis. Registreringerne kan i sin helhed aflæses via datakommunikationen. Desuden kan de seneste 2 årsregistreringer og seneste 12 månedsregistreringer aflæses i "USER loop". Om disse registreringer vises i "USER loop" afhænger af den valgte displaykode (DDD-kode). Læs mere om DDD-koden i afsnit 3.2.4.

I displayet er det muligt at få vist den aktuelle minimums- og maksimumsregistrering for indeværende år og måned. Derudover er det muligt at få vist de historiske data, dvs. minimum- og maksimumværdier registreret for foregående år og måneder. Datoen for, hvornår minimum- eller maksimumværdien er målt vises i displayet i formatet 20YY.MM.DD. Ved seriel aflæsning er det desuden muligt også at se tidspunktet (hh.mm.ss). Nedenfor ses det fulde overblik over registrene.

**NB.** Historiske visninger (loggerværdier) er ikke en del af "TECH loop". Disse vises kun i "USER loop" og kun, hvis den pågældende DDD-kode indeholder disse visninger.

Flow (V1)	"USER loop"	
12.1	Dato for maks. indeværende år	
12.2	Data for maks. indeværende år	
12.3	Dato for maks. årslogger	
12.4	Data for maks. årslogger	
12.5	Dato for maks. indeværende måned	
12.6	Data for maks. indeværende måned	
12.7	Dato for maks. månedslogger	
12.8	Data for maks. månedslogger	
12.9	Dato for min. indeværende år	
12.10	Data for min. indeværende år	
12.11	Dato for min. årslogger	
12.12	Data for min. årslogger	
12.13	Dato for min. indeværende måned	
12.14	Data for min. indeværende måned	
12.15	Dato for min. månedslogger	
12.16	Data for min. månedslogger	

Termisk effekt (V1)	"USER loop"	
14.1	Dato for maks. indeværende år	
14.2	Data for maks. indeværende år	
14.3	Dato for maks. årslogger	
14.4	Data for maks. årslogger	
14.5	Dato for maks. indeværende måned	
14.6	Data for maks. indeværende måned	
14.7	Dato for maks. månedslogger	
14.8	Data for maks. månedslogger	
14.9	Dato for min. indeværende år	
14.10	Data for min. indeværende år	
14.11	Dato for min. årslogger	
14.12	Data for min. årslogger	
14.13	Dato for min. indeværende måned	
14.14	Data for min. indeværende måned	
14.15	Dato for min. månedslogger	
14.16	Data for min. månedslogger	



## 7.6 Temperaturmåling

Frem- og returløbstemperaturerne måles vha. et præcist udparret Pt500- eller Pt100-følersæt. Under hver temperaturmåling sender MULTICAL® 603 en målestrøm gennem hver sensor. Strømmen er ca. 0,5 mA for Pt500 og ca. 2,5 mA for Pt100. Der foretages 2 målinger for at undertrykke evt. 50 Hz (eller 60 Hz) brum, opsamlet via følerkablerne. Desuden foretages der løbende målinger på interne referencemodstande for at sikre optimal målestabilitet.

På displayet præsenteres frem- og returløbstemperaturerne i området 0,00 °C til 185,00 °C. Temperaturforskellen præsenteres i området 0,01 K til 185,00 K.

Måleren har som standard ingen afskæring for lav temperatur og måler dermed ned til 0,01 °C og 0,01 K. Ønskes det, kan der ved bestilling af måleren vælges en landekode, der er programmeret med afskæring for temperaturforskellen ( $\Delta\theta$ ) i området 0,01...2,50 K. Programmering af dette er ikke muligt med METERTOOL. Hvis måleren programmeres med en 2,50 K afskæring, vil måleren ikke beregne energi og volumen ved temperaturforskellen under 2,50 K.

**NB.** Afskæring for temperaturforskellen må ikke forveksles med  $\theta_{hc}$ , som fungerer som en grænseværdi for varme-/køleenergimålingen. Se afsnit 7.4.

Frem- eller returløbstemperaturer under 0 °C og over 185 °C vises som streger i displayet, men serielt aflæses hhv. 0,00 °C og 185,00 °C. Når en eller begge temperaturfølere ligger uden for måleområdet, sættes infokoden som vist i afsnit 7.7.

Ved negativ temperaturforskellen (fremløb < returløb) vises temperaturforskellen med negativt fortegn, og der beregnes køleenergi. Om temperaturforskellen vises i displayet, afhænger af den valgte DDD-kode.

### Målestrøm og -effekt

Der sendes kun målestrøm gennem temperaturfølerne i det korte tidsrum, som temperaturmålingen varer. Den effektive effekt, der afsættes i følerelementerne, er dermed minimal, og indflydelsen på temperaturfølerens selvopvarmning er typisk mindre end 1/1000 K.

	Pt100	Pt500
Målestrøm	< 2,5 mA	< 0,5 mA
Peakeffekt	< 1,0 mW	< 0,2 mW
RMS-effekt ("fast mode")	< 10 $\mu$ W	< 2 $\mu$ W
RMS-effekt (normal mode)	< 2 $\mu$ W	< 0,4 $\mu$ W

### Gennemsnitstemperaturer

MULTICAL® 603 beregner løbende gennemsnitstemperaturerne for frem- og returløb ( $t_1$ ,  $t_2$  og  $t_3$ ) i hele °C, og baggrundsregningerne E8, E9, E10 og E11 foretages for hver volumentælling (f.eks. for hver 0,01 m<sup>3</sup> ved  $q_p$  1,5 målerstørrelse), mens displayopdateringen foretages ved hver integration (afhænger af L-koden).

Gennemsnitsregningerne er dermed volumenvægtede og kan derfor direkte anvendes til kontrolformål.

### Indprogrammerede temperaturer

Temperaturen  $t_3$  kan enten måles eller indprogrammeres i regneværkets hukommelse, mens temperaturerne  $t_4$  og  $t_5$  kun kan indprogrammeres. Se afsnit 7.1 og 7.12 for eksempler på anvendelse af disse ekstra temperaturer.

## 2-leder følertilslutning

MULTICAL® 603-A har 2-leder Pt100 tilslutning, mens MULTICAL® 603-C/E/F har 2-leder Pt500 tilslutning. For alle 2-leder følertilslutninger gælder, at kabellængden og tværsnittet altid skal være ens for de 2 følere, der anvendes som temperaturfølerpar til en varme- eller kølemåler, og for ledningsfølere gælder, at den leverede længde hverken må afkortes eller forlænges.

De begrænsninger, der er knyttet til brugen af 2-leder følersæt i henhold til EN 1434-2, er angivet i tabellen nedenfor. Tabellen angiver desuden, hvor stor fejlvisning de længere 2-leder kabler vil medføre.

Kamstrup leverer Pt500-følersæt med op til 10 m kabel (2 x 0,25 mm<sup>2</sup>).

Kabeltværsnit [mm <sup>2</sup> ]	Pt100-følere		Pt500-følere	
	Maks. kabellængde [m]	Fejlvisning <sup>1</sup> [K/m]	Maks. kabellængde [m]	Fejlvisning <sup>1</sup> [K/m]
0,25	2,5	0,450	12,5	0,090
0,50	5,0	0,200	25,0	0,040
0,75	7,5	0,133	37,5	0,027

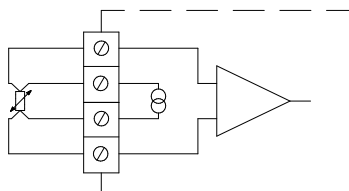
Tabel 4

<sup>1</sup> Fejlvisningen er beregnet for kobberkabel ved 20 °C. Ved højere kabeltemperaturer vil fejlvisningen være større.

MULTICAL® 603 har en temperaturføler-offsetfunktion, se afsnit 7.3, som kan anvendes til at reducere den fejlvisning, som stammer fra kabelmodstanden og følernes nulpunktsfejl.

## 4-leder følersæt

Til installationer, der kræver længere kabellængder end skemaet ovenfor angiver, anbefales det at anvende 4-leder følersæt. MULTICAL® 603-B har 4-leder Pt100-tilslutning, mens MULTICAL® 603-D/G/H har 4-leder Pt500-tilslutning.



MULTICAL® 603 har en "ægte" 4-lederkonstruktion, som anvender to ledere til målestrøm og de to andre ledere til målesignal, hvormed konstruktionen i teorien er upåvirket af lange følerkabler. I praksis bør der dog ikke anvendes længere end 100 m kabel, og det anbefales at anvende 4 x 0,25 mm<sup>2</sup>.

Da 4-leder signalindgangene har en meget høj impedans, vil en afbrudt ledning kunne medføre en vilkårlig temperatur, herunder at informationskoden viser "Over måleområdet" (frakoblet) eller "Under måleområdet" (kortslettet).

## 7.7 Informationskodetyper

MULTICAL® 603 overvåger konstant en række vigtige funktioner. I tilfælde af alvorlige fejl i målesystemet, eller i installationen, vil der fremkomme et blinkende "INFO" i displayet. "INFO"-feltet blinker, så længe fejlen er til stede, uanset hvilken visning der vælges. "INFO"-feltet slukkes automatisk, når fejlårsagen er væk.

**NB.** Konfigurering til "Manuel reset af infokode" kan ikke foretages i MULTICAL® 603

7.7.1 Informationskodetyper i display

I MULTICAL® 603 er infokoden opdelt, så hvert ciffer er bundet op på et af målerens delelementer. For eksempel er ciffer nummer to fra venstre i displayet altid relateret til informationer, som vedrører temperaturføler t1. Samtidig er infokoden sektionsopdelt, så den fra venstre består af: generel information, temperaturinformation (t1, t2, t3), flowinformation (V1, V2) og information for pulsindgangene A og B (In-A1/A2 og In-B1/B2). Se tabellen herunder for overblik over infokoder samt responstider.

Displayciffer								Beskrivelse	Responstid til aktiv INFO
1	2	3	4	5	6	7	8		
Info	t1	t2	t3	V1	V2	In-A	In-B		
1								Forsyningsspænding mangler <sup>1</sup>	-
2								Lavt batteriniveau	< 1 døgn
9								Ekstern alarm (f.eks. via KMP)	< 1 sekund
	1							t1 Over måleområde eller frakoblet <sup>3</sup>	< 3 minutter
		1						t2 Over måleområde eller frakoblet <sup>3</sup>	< 3 minutter
			1					t3 Over måleområde eller frakoblet <sup>3</sup>	< 3 minutter
	2							t1 Under måleområde eller kortsluttet <sup>3</sup>	< 3 minutter
		2						t2 Under måleområde eller kortsluttet <sup>3</sup>	< 3 minutter
			2					t3 Under måleområde eller kortsluttet <sup>3</sup>	< 3 minutter
	9	9						t1-t2 Ugyldig temperaturdifferens	< 3 minutter
				1				V1 Kommunikationsfejl <sup>4</sup>	< 1 døgn
					1			V2 Kommunikationsfejl <sup>4</sup>	< 1 døgn
				2				V1 Forkert pulstal	< 1 døgn
					2			V2 Forkert pulstal	< 1 døgn
				3				V1 Luft	< 1 døgn
					3			V2 Luft	< 1 døgn
				4				V1 Forkert flowretning	< 1 døgn
					4			V2 Forkert flowretning	< 1 døgn
				6				V1 Forhøjet flow (flow1 > qs, i mere end 1 time)	< 1 time
					6			V2 Forhøjet flow (flow2 > qs, i mere end 1 time)	< 1 time
				7				V1/V2 Sprængning, vandtab (flow1 > flow2)	< 120 sekunder
					7			V1/V2 Sprængning, vandindtrængning (flow1 < flow2)	< 120 sekunder
				8				V1/V2 Lækage, vandtab (M1 > M2)	< 1 døgn
					8			V1/V2 Lækage, vandindtrængning (M1 < M2)	< 1 døgn
						7		In-A2 Lækage i systemet	< 1 døgn
						8		In-A1 Lækage i systemet	< 1 døgn
						9		In-A1/A2 Ekstern alarm	< 5 sekunder
							7	In-B2 Lækage i systemet <sup>2</sup>	< 1 døgn
							8	In-B1 Lækage i systemet <sup>2</sup>	< 1 døgn
							9	In-B1/B2 Ekstern alarm	< 5 sekunder

<sup>1</sup> Denne parameter i infokoden vil ikke kunne ses af den aktuelle infokode, da den kun vil være aktiv, mens måleren er uden forsyning. Infokoden gemmes i infologgen, hvormed det er muligt ud fra infologgen at se, at måleren har været uden forsyning.

<sup>2</sup> Infokode for lækage på pulsindgang B skal aktivt tilvælges.

<sup>3</sup> Da 4-leder signalindgangene har en meget høj impedans, vil en afbrudt ledning kunne medføre en vilkårlig temperatur, herunder at informationskoden viser "Over måleområdet" (frakoblet) eller "Under måleområdet" (kortsluttet).

<sup>4</sup> Aktiv efter opstart og ved midnat.

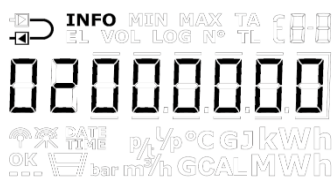
**NB.** Infokoder er konfigurerbare. Det er derfor ikke givet, at samtlige ovenstående parametre er tilgængelige i en given MULTICAL® 603. Dette afhænger af den valgte landekode.

## Eksempel på informationskoder



### Blinkende "INFO"

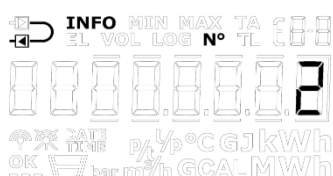
Hvis informationskoden er forskellig fra "00000000", vil der fremkomme et blinkende "INFO" i målerens display.



### Aktuel informationskode

Det er muligt at få vist den aktuelle infokode ved at bladere frem til infokodevisningen via tasterne på regneværkets front. Når den aktuelle infokode vises på displayet, vil "INFO" stoppe med at blinke.

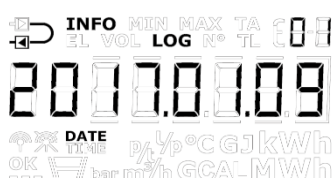
*I eksemplet angiver den aktuelle infokode, at t1 er under måleområde eller kortsluttet.*



### Infoeventtæller

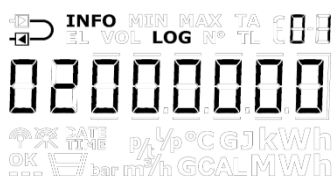
Infoeventtæller er en sekundærvistning til infokoden, som viser, hvor mange ændringer der er sket på infokoden.

Optællingen sker ved hver ændring af infokoden. Infoeventtælleren vil være 0 ved modtagelse af en ny måler, idet transporttilstanden forhindrer optælling under transport.



### Infologger

Displayvisningen angiver datoen for den seneste infokodeændring.



Displayvisningen viser infokoden fra den før-viste dato. Ved gentagne tryk på fronttasterne vises skiftevis dato og tilhørende infokode.

Dataloggeren gemmer de seneste 250 ændringer, hvoraf de seneste 50 kan vises i displayet. Hele infologgen (250 ændringer) kan vises via LogView HCW.

**NB.** Infokoden gemmes desuden i målerens datalogger til diagnoseformål.

De typer af infokoder, som vedrører målerens forskellige sensorer, vil ved fejl påvirke de displayvisninger, som binder sig op på disse. Ved aktuelle værdier for temperaturer og effekt vil der i displayet fremkomme tre vandrette streger, og de energiregistre, hvori optællingen er afhængig af sensorfunktionaliteten, vil ikke blive talt op. Se afsnit 6 samt 7.7 for flere oplysninger om sensorfejl.

## Fejl på temperaturføler

Fejl kan skyldes, at føleren er enten afbrudt eller kortsluttet. Forkert  $\Delta\theta$  alene betragtes ikke som fejl på temperaturføleren.

Ved fejl på en eller flere temperaturfølere (t1, t2 og t3) vil værdien på den serielle kommunikation for den pågældende føler være henholdsvis 0,00 °C (mindste valide temperatur) eller 185,00 °C (højeste valide temperatur), afhængig af om målingen ligger under temperaturområdet (føler kortsluttet) eller over temperaturområdet (føler afbrudt). I displayvisningen for den givne føler vises streger i de tre cifre længst til højre i displayet uanset fejlårsagen - kommaer vises ikke.

I displayvisningen for  $\Delta\theta$  og aktuel effekt vil der også vises tre streger ved fejl på en eller flere af temperaturfølerne. I den serielle kommunikation vil værdien være 0,00 K og 0,0 kW.

## Informationskoder i transporttilstand

Når måleren forlader fabrikken, er den sat i transporttilstand, hvormed infokoderne kun er aktive på displayet og ikke i målerens datalogger. Herved forhindres både optælling af infoevents under transport og lagring af irrelevante data i infologgen. Når måleren har registreret flow første gang efter installation, aktiveres infokoden automatisk.

## Opdatering af informationskoder vedr. flow

Som vist i tabellen ovenfor opdateres informationskoder fra ULTRAFLOW® X4 én gang i døgnet. Ved ønske om aktuel informationskodestatus fra ULTRAFLOW® X4, kan en opdatering foretages ved at skifte frem til displayvisningen for aktuel informationskode. Denne displayvisning identificeres ved et konstant tændt "INFO-segment" på displayet. Efter skift til visningen for aktuel informationskode opdateres informationskoden fra ULTRAFLOW® X4 i displayet hvert 10. sekund.

## 7.7.2 Informationskodetyper på seriel kommunikation

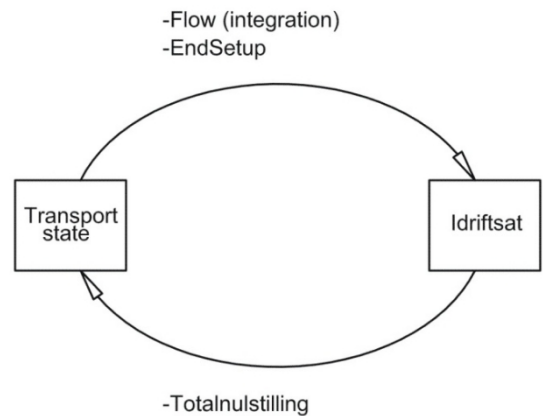
Bit	Værdi	Info
0	1	Forsyningsspænding afbrudt
1	2	Lavt batteriniveau
2	4	Ekstern alarm (f.eks. via KMP)
3	8	t1 Over måleområde eller frakoblet
4	16	t2 Over måleområde eller frakoblet
5	32	t1 Under måleområde eller kortsluttet
6	64	t2 Under måleområde eller kortsluttet
7	128	Forkert $\Delta t$ (t1-t2)
8	256	V1 luft
9	512	V1 Forkert flowretning
10	1024	-
11	2048	V1 Forhøjet flow (flow1 > qs, i mere end 1 time)
12	4096	In-A1 Lækage i systemet
13	8192	In-B1 Lækage i systemet
14	16384	In-A1/A2 Ekstern alarm
15	32768	In-B1/B2 Ekstern alarm
16	65536	V1 Kommunikationsfejl
17	131072	V1 Forkert pulstal
18	262144	In-A2 Lækage i systemet
19	524288	In-B2 Lækage i systemet
20	1048576	t3 Over måleområde eller frakoblet
21	2097152	t3 Under måleområde eller kortsluttet
22	4194304	V2 Kommunikationsfejl
23	8388608	V2 Forkert pulstal
24	16777216	V2 Luft
25	33554432	V2 Forkert flowretning
26	67108864	-
27	134217728	V2 Forhøjet flow (flow2 > qs, i mere end 1 time)
28	268435456	V1/V2 Sprængning, vandtab (flow1 > flow2)
29	536870912	V1/V2 Sprængning, vandindtrængning (flow1 < flow2)
30	1073741824	V1/V2 Lækage, vandtab (M1 > M2)
31	2147483648	V1/V2 Lækage, vandindtrængning (M1 < M2)

## 7.8 Transporttilstand

Før MULTICAL® 603 første gang har registreret et flow på 1 % af  $q_p$  eller større, er måleren i transporttilstand. Transporttilstanden omfatter, at:

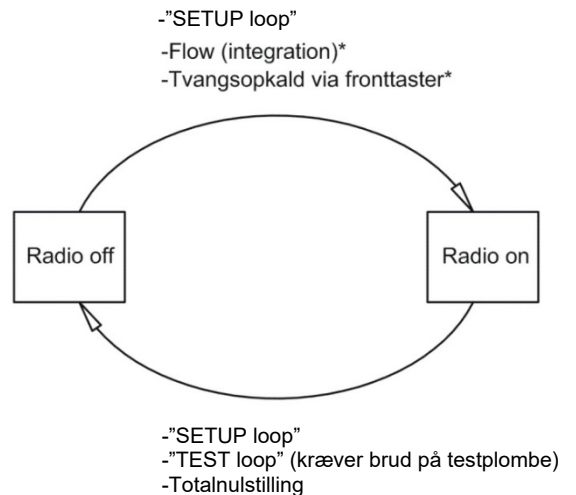
- Infokoder ikke lagres i målerens logger, og at infoeventtælleren ikke er aktiv.
- En strømbesparende målesekvens anvendes.
- "SETUP loop" er tilgængeligt, hvormed det er muligt at konfigurere måleren, inden den idriftsættes  
**NB.** "SETUP loop" er som udgangspunkt tilgængeligt, men kan være begrænset af den valgte landekode.

Vær opmærksom på, at hvis konfigurationen i "SETUP loop" afsluttes via funktionen "EndSetup", spærres adgangen til "SETUP loop", og måleren forlader transporttilstanden. Når måleren har forladt transporttilstanden, vil infokoder blive logget, og målesekvensen ændres til den, som måleren er bestilt med (bestemt af L-koden). Det er ikke muligt at bringe måleren tilbage i transporttilstand, medmindre den totalnulstilles. Det er dog muligt igen at åbne for adgangen til "SETUP loop" ved at adskille regneværkets top og bund. Dette kræver dog brud på installationsplomberingen, se afsnit 4.6.



### Radiokommunikation

Når måleren leveres og er i transporttilstand, vil målerens radiokommunikation være deaktiveret. Radioen aktiveres, når måleren første gang har registreret et flow på 1 % af  $q_p$  eller større. I transporttilstand, og når måleren er idriftsat, kan radioen aktiveres, enten via "SETUP loop" eller ved at foretage et tvangsopkald (begge piletaster holdes nede, indtil "CALL" vises i displayet). At radioen aktiveres, vil *ikke* få måleren til at forlade transporttilstanden. Læs mere om deaktivering af radiokommunikation i afsnit 6.3 om "SETUP loop".



\*Er måleren i "TEST loop" vil radioen forblive slukket ved flow (integration) og tvangsopkald

### Testmode

Ved adgang til "TEST loop" vil radiokommunikationen blive deaktiveret. I "TEST loop" vil flow *ikke* aktivere radioen.

**NB.** Testplomben skal brydes, før der er adgang til "TEST loop", og måleren skal efterfølgende revideres.

## 7.9 Infologger

Hver gang informationskoden ændres, logges nedenstående registre.

Registertype	Beskrivelse
Date (20YY.MM.DD)	År, måned og dag for logningstidspunktet
Ur (hh.mm.ss)	Tid
Info	Informationskode på ovennævnte dato
E1	Varmenergi
E3	Køleenergi

Det er muligt at dataaflæse de seneste 250 ændringer i informationskoden samt datoen for ændringen. Når informationskoden aflæses på displayet, kan 50 ændringer med tilhørende dato aflæses. Alle 250 ændringer kan også aflæses ved hjælp af PC-programmet LogView HCW.

### Infoevent

Enhver ændring af en parameter i infokoden medfører en infoevent, hvis den valgte landekode er konfigureret med denne parameter. Det er derfor ikke givet, at samtlige parametre medfører en infoevent.

En infoevent medfører en optælling i infoeventtælleren samt en logning i infologgen. Dette gælder ikke, så længe måleren er i transporttilstand, eller hvis regneværkets top og bund er fysisk adskilt.

Omkonfiguration af aktive parametre i infokoden vil have indvirkning på fremadrettede infokoder, mens alle loggede infokoder forbliver, som de var på logningstidspunktet.

## 7.10 Konfiglogger

Hver gang konfigurationen ændres, logges nedenstående registertyper. Dermed er det muligt at dataaflæse de seneste 50 ændringer i konfigloggen samt datoen for ændringen. Måleren tillader ikke mere end 50 ændringer, medmindre den legale plombe brydes, og måleren totalnulstilles, hvormed konfigloggen også nulstilles.

**NB.** Den 50. konfigurationsændring skal foretages på installationsstedet, dvs. enten via "SETUP loop" eller via METERTOOL HCW.

Registertype	Beskrivelse
Date (20YY.MM.DD)	År, måned og dag for ændringen
Time (hh.mm.ss)	Tid
Konfigurationsnummer	Det nye konfigurationsnummer
E1, E3 og V1	Tællerstande gemmes lige efter omkonfiguration
Timetæller	Timetæller gemmes
t offset	Temperaturoffsetværdien gemmes
V1 pulstal	Pulstallet for V1 (imp/l eller l/imp) gemmes
V1 $q_p$	Nominal flow $q_p$ gemmes

Måleren vil altid foretage en konfiglogning, hvis brugeren har haft adgang til "SETUP loop", uanset om brugeren har udført en konfigurationsændring.

## 7.11 Sommer-/vintertidsjustering

Det er muligt at bestille MULTICAL® 603 konfigureret med DST (Daylight Saving Time ~ sommer-/vintertid). Målerens landekode bestemmer algoritmen for DST-konfigurationen, så denne modsvarer DST-bestemmelserne for det land, hvor måleren er tiltænkt. Hvis måleren er konfigureret med DST, og dette ikke ønskes anvendt, er det muligt at deaktivere DST-funktionen i PC-programmet METERTOOL HCW. DST-funktionen har direkte indvirkning på målerens interne ur samt tidsstyrede tarifgrænser. Tidsstempler for logninger af hændelser og værdier lagres i standardtid med information om det aktuelle DST-offset. Det aktuelle DST-offset påtrykkes alle loggede tidsstempler når DST-funktionen er aktiv, det påtrykte DST-offset fjernes for tidsstempler hvis DST-funktionen deaktiveres i måleren, og vice versa hvis DST-funktionen igen aktiveres.

**DST og tariffer:** Den tidsstyrede tarif påvirkes af DST-offset. Eksempelvis flyttes de indsatte tarifgrænser en time frem i forhold til standardtid ved DST-start og en time tilbage ved afslutning af DST (DK-eksempel). Hvis DST-funktionen deaktiveres efter en periode i drift, vil tidsgrænserne herefter altid følge standardtid. Akkumuleret energi i tarifregistre forbliver uændret og afspejler således tidsgrænserne med DST-funktionen aktiveret. Det samme gør sig omvendt gældende i tilfældet, hvor DST-funktionen igen aktiveres.

**DST og loggere:** Logningstidspunktet følger normalt. Eksempelvis vil en måler med aktiv DST-funktion, som logger data kl. 00.00 i standardtid, logge data kl. 01.00 i sommertid (DK-eksempel). Hvis DST-funktionen slås fra efter levering, og historiske loggerværdier efterfølgende udlæses, vil DST-offset for de tidligere værdier afspejle den nye konfiguration og være fjernet i tidsstemplet. Se eksempel i nedenstående tabel. Udlæste logningstidspunkter vil altid afspejle den aktuelle status for DST.

	DST aktiveret	DST deaktiveret
Logger skæringsdato	Logningstidspunkt	Logningstidspunkt
1. januar	00:00	00:00
1. februar	00:00	00:00
1. marts	00:00	00:00
1. april	01:00	00:00
1. maj	01:00	00:00
1. juni	01:00	00:00
1. juli	01:00	00:00
1. august	01:00	00:00
1. september	01:00	00:00
1. oktober	01:00	00:00
1. november	00:00	00:00
1. december	00:00	00:00

**DST og maks./min.-værdier:** Tidsstempler på logning af maks./min.-værdier følger standardtid. Hvis tidsstemplet udlæses for en værdi, vil det være angivet med aktuelt DST-offset. Hvis DST-funktionen deaktiveres efter levering, vil DST-offset blive fjernet i tidsstemplet for historiske værdier som ved loggerne.

**DST og udlæsning af loggerdata:** Data kan enten aflæses i et register, der indeholder tiden i standardtid og DST-offset som to separate parametre, eller alternativt i et register, der indeholder tiden inkl. DST-offset som en parameter. Hvis DST-funktionen deaktiveres efter levering, vil information om DST-offset være fjernet for tidsstempler tilhørende de historiske værdier.

## 7.12 Preset- og Scheduler-funktion for temperaturindgange

Med MULTICAL® 603 er det muligt at indprogrammere (preset) værdier for målerens temperaturindgange. Det primære behov for indprogrammerede værdier vil være ved måling af varmtvandsenergi, hvor den kolde temperatur ønskes indprogrammeret, fordi den i praksis ikke kan måles. Læs mere om applikationseksempler i afsnit 7.1. Foruden at indprogrammere en fast værdi (preset) er det ligeledes muligt at indprogrammere en variabel værdi, som varierer hen over årets 12 måneder (Scheduler). Tabellen nedenfor viser, hvilke temperaturindgange det er muligt at indprogrammere i forhold til målertypen.

**Bemærk:** Temperaturindgangene t1 og t2 er de to legale indgange, hvilket betyder, at disse ikke kan indprogrammeres på en godkendt varmemåler, kølemåler eller bifunktionel varme-/kølemåler.

Målertype		Godkendelse	Temperaturindgange			
			t1	t2	t3	t4
1	Varmemåler	MID-modul B	-	-	☑	☑
2	Varmemåler	MID-modul B+D	-	-	☑	☑
3	Varme-/kølemåler	MID-modul B+D & TS 27.02 $\Theta_{HC} = OFF$	-	-	☑	☑
4	Varmemåler	National godkendelse	-	☑	☑	☑
5	Kølemåler	TS 27.02+BEK1178	-	-	☑	☑
6	Varme-/kølemåler	MID-modul B+D & TS 27.02 $\Theta_{HC} = ON$	-	-	☑	☑
7	Volumenmåler	-	-	☑	☑	☑
9	Energimåler	-	-	☑	☑	☑

## 7.13 Differensenergi- og volumenberegning

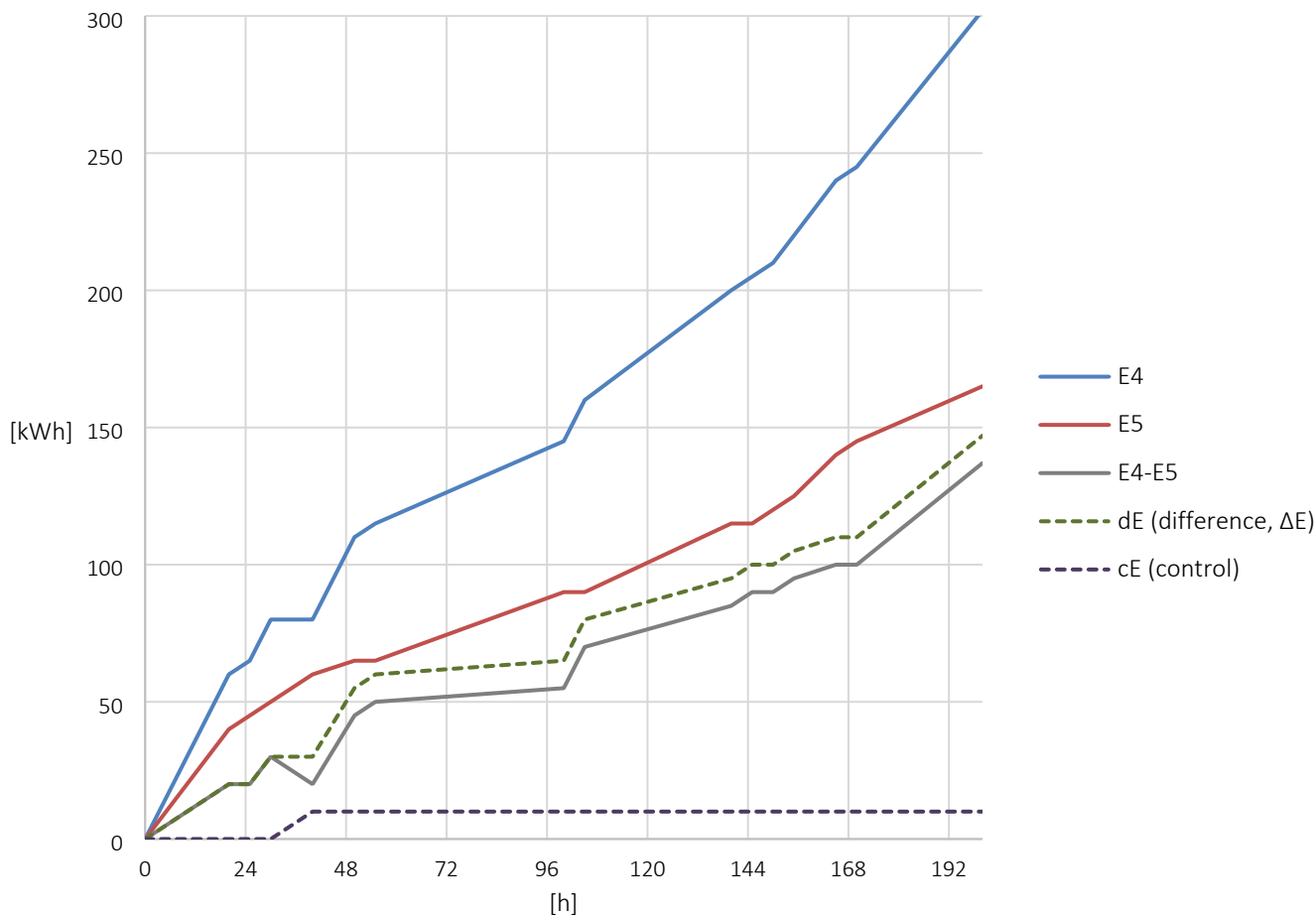
MULTICAL® 603 har integreret differensberegning af energi og volumen. Resultatet af disse beregninger gemmes i følgende fire registre:

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

Alle fire registre er akkumulerede registre, hvor dE og dV tæller op ved en positiv difference, og cE og cV tæller op ved en negativ difference. En aflæsning af både difference og kontrolregistre afslører, hvor meget der er talt op med en positiv og negativ difference hen over en given periode, dermed er muligt at få information om systemet har været i ligevægt hen over den valgte periode.

Beregningerne følger den valgte integrationsmode, og beregningerne foretages dermed med det valgte integrationsinterval. Alle fire registre kan vises i målerens "USER loop" og gemmes i målerens loggere. Se afsnit 3.2.4 om displayopsætning (DDD-koder) og afsnit 3.2.11 om mulige loggerprofiler (RR-koder).

Nedenfor er vist et beregningseksempel af dE- og cE-registre samt eksempler på displayvisningerne.



I et scenarie, hvor der ikke er optælling i register E4 (fremført energi), f.eks. grundet luft i flowmåler V1, vil der ske optælling i cE (control). Dette er vist i ovenstående eksempel mellem datapunkt 24 og 48 [h].

Energi	
Difference energy <i>dE</i>	
Control energy <i>cE</i>	

Volumen	
Difference volume <i>dV</i>	
Control volume <i>cV</i>	

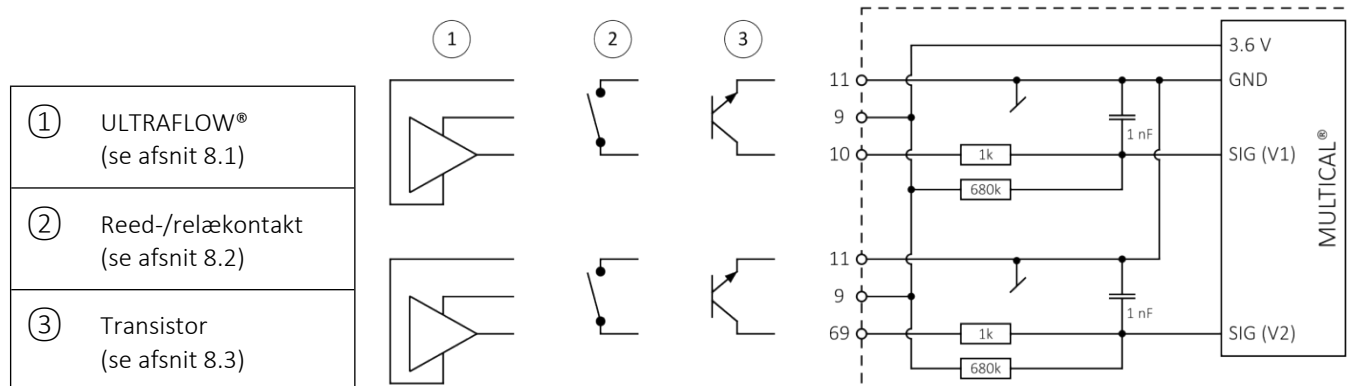
## 8 Flowsensortilslutning

MULTICAL® 603 har op til 6 pulsindgange for flowsensortilslutning, hvor V1 og V2 anvendes til energiberegning, mens In-A1, In-B1, In-A2 og In-B2 kan anvendes til tilslutning af for eksempel koldt vandmålere og elmålere. Antallet af pulsindgange kan variere afhængigt af målerkonfiguration.

Pulstal og opløsning på V1- og V2-indgangen konfigureres via CCC-koden i MULTICAL® 603. Hvis der anvendes to flowsensorer på henholdsvis V1 og V2, skal disse være ens, da pulsindgangene deler konfiguration. Se afsnit 3.2.3 for oversigt over CCC-koder.

Afhængig af applikationstype kan MULTICAL® 603 tilsluttes en eller to flowsensorer til energiberegning, se afsnit 7.1 for eksempler på applikationstyper. Typisk anvendes der én flowsensor i varme- eller køleinstallationer, denne flowsensor tilsluttes altid V1, uanset om den er placeret i frem- eller returløb.

Tilslutningsprint med mulighed for V1 og V2 kan både modtage pulser fra elektroniske og mekaniske flowsensorer. Dette giver mulighed for tilslutning af næsten alle typer af flowsensorer med pulsudgang. For flowsensorer med 24 V aktiv pulsudgang, se afsnit 8.4.



### 8.1 ULTRAFLOW® (Connection type 1-2-7-8)

Kamstrups ULTRAFLOW®-flowsensorer er forsynet fra regneværket og tilsluttes efter nedenstående tabel. Strømforsøget for ULTRAFLOW® er meget lavt og er samtidig afstemt med de angivne batterilevetider for MULTICAL® 603, se afsnit 10.4.

Kabel ULTRAFLOW®	Skrueterminaler V1	Skrueterminaler V2
Rød (3,6 VDC)	9	9
Gul (Signal)	10	69
Blå (GND)	11	11

Til ULTRAFLOW® anvendes CCC-kode 1xx, 4xx og 5xx.

# MULTICAL® 603


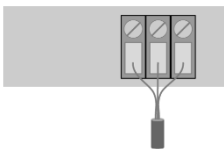




## 8.1.1 Auto Detect af ULTRAFLOW® X4

Auto Detect giver mulighed for at udskifte ULTRAFLOW® X4 på MULTICAL® 603 uden behov for at ændre CCC-koden. MULTICAL® 603 kan automatisk tilpasse sin CCC-kode til at matche den tilsluttede ULTRAFLOW® X4 via funktionen Auto Detect. Auto Detect er aktiv med CCC-kode 8xx.

Auto Detect fungerer ved, at MULTICAL® 603 under opstart automatisk henter korrekt information om pulstal og  $q_p$  fra de tilsluttede ULTRAFLOW® X4 flowsensorer. MULTICAL® 603 tilpasser sin konfiguration til de værdier som er modtaget fra ULTRAFLOW® X4. Auto Detect initieres, når regneværkstop og -bund adskilles og samles igen.

### 8.1.1.1 Auto Detect med én ULTRAFLOW® X4 på V1

For at anvende Auto Detect funktionaliteten mellem MULTICAL® 603 og ULTRAFLOW® X4 anvendes nedenstående procedure.

①		Bryd installationsplombe <sup>1</sup> , og adskil regneværkets top og bund
②		Montér ULTRAFLOW® X4 på indgang V1 i MULTICAL® 603 som angivet i tabellen i afsnit 8.1
③		Saml regneværkets top og bund
④	 <i>Visningsvarighed typisk 5 s</i>	Observér blinkende display på MULTICAL® 603, som indikerer, at der søges efter ULTRAFLOW® X4
⑤	 <i>Visningsvarighed 5 s</i>	Observér statisk display på MULTICAL® 603, som indikerer, at ULTRAFLOW® X4 er fundet og registreret med succes <sup>2</sup>
⑥		MULTICAL® 603 skifter automatisk til den primære energivisning i "USER loop"

<sup>1</sup> Husk at genetablere installationsplomben efter endt Auto Detect.

<sup>2</sup> Der foretages en konfiglogning, hver gang MULTICAL® 603 registrerer en ændring af  $q_p$  på ULTRAFLOW® X4 på V1.

**Bemærk:** Auto Detect er mulig på alle ULTRAFLOW® x4, dog ikke på SVM-konfigurerede ULTRAFLOW®-varianter (ULTRAFLOW® SVM-landekoder 196, 199, 295 og 296).

### 8.1.1.2 Auto Detect med to ULTRAFLOW® X4 på V1 og V2

Proceduren for Auto Detect med to ULTRAFLOW® X4 er identisk med tabellen i afsnit 8.1.1.1, med den undtagelse at der under punkt ② monteres en identisk ULTRAFLOW® X4 tilsluttet indgang V2.

Den ULTRAFLOW® X4, som er monteret på V1 vil altid være bestemmende for korrekt pulstal og qp, også for en applikation, hvor der anvendes to ULTRAFLOW® X4. Dette betyder, at en udskiftning af ULTRAFLOW® X4 på V2 ikke vil resultere i en konfiglogning, men blot afføde en informationskode. Informationskoden vil være til stede, indtil ULTRAFLOW® X4 på enten indgang V1 eller indgang V2 er udskiftet, så begge ULTRAFLOW® X4 er identiske. Udskiftning af ULTRAFLOW® X4 til andet pulstal eller qp på indgang V1 vil altid medføre en konfiglogning.






**I applikationer med to ULTRAFLOW® X4 skal begge ULTRAFLOW® X4 udskiftes til samme type, dvs. identisk pulstal og qp.**

Er pulstal og qp ikke identiske, vil dette resultere i en informationskode, se beskrivelse i afsnit 8.1.1.4.




Bemærk, at Auto Detect med to ULTRAFLOW® X4 kræver, at måleren er konfigureret til to ULTRAFLOW® (Connection type 2 eller 8) samtidig med valg af CCC = 8xx.

### 8.1.1.3 Informationskoder ved Auto Detect

MULTICAL® 603 vil i tilfælde af forkert ULTRAFLOW® eller fejl på kommunikation med ULTRAFLOW® X4 vise en statisk informationskode der beskriver den givne fejl, som er opstået (punkt ⑤ i tabellen i afsnit 8.1.1.1). Tabellen herunder beskriver mulige informationskoder og deres betydning.

Informationskode	Beskrivelse	Afhjælpning
 <p>Visningsvarighed 5 s</p>	Kommunikationsfejl på indgang V1.	Adskil regneværket, og kontrollér, at ULTRAFLOW® X4 er korrekt monteret i skrueklemmerne for indgang V1. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 fra punkt ③.
 <p>Visningsvarighed 5 s</p>	Forkert pulstal på indgang V1.	Konfigloggen er fuld. Det er ikke længere muligt at udskifte ULTRAFLOW® X4 på indgang V1 til en anden størrelse end den senest loggede størrelse for V1.
 <p>Visningsvarighed 5 s</p>	Kommunikationsfejl på indgang V2.	Adskil regneværket, og kontrollér, at ULTRAFLOW® X4 er korrekt monteret i skrueklemmerne for indgang V2. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 fra punkt ③.
 <p>Visningsvarighed 5 s</p>	Forkert pulstal på indgang V2.	ULTRAFLOW® X4 på indgang V2 er forskellig fra ULTRAFLOW® X4 på indgang V1. Sørg for, at begge ULTRAFLOW® X4 er ens, og gentag procedure fra afsnit 8.1.1.1.
 <p>Visningsvarighed 5 s</p>	Kommunikationsfejl på både indgang V1 og indgang V2.	Adskil regneværket, og kontrollér, at ULTRAFLOW® X4 er korrekt monteret i skrueklemmerne for indgang V1 og indgang V2. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 fra punkt ③.

# MULTICAL® 603

Informationskode	Beskrivelse	Afhjælpning
 <p>Visningsvarighed 5 s</p>	Kommunikationsfejl på indgang V1 samt forkert pulstal på indgang V2.	Adskil regneværket, og kontrollér, at ULTRAFLOW® X4 er korrekt monteret i skrueklemmerne for indgang V1. Kontrollér, at begge ULTRAFLOW® X4 er ens. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 fra punkt ③.
 <p>Visningsvarighed 5 s</p>	Forkert pulstal på indgang V1 samt kommunikationsfejl på indgang V2.	Konfigloggen er fuld. Det er ikke længere muligt at udskifte ULTRAFLOW® X4 på hverken indgang V1 eller indgang V2 til en anden størrelse end den senest loggede størrelse for V1. Adskil regneværket, og kontrollér, at ULTRAFLOW® X4 er korrekt monteret i skrueklemmerne for indgang V2. Kontrollér, at begge ULTRAFLOW® X4 er ens. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 fra punkt ③.
 <p>Visningsvarighed 5 s</p>	Forkert pulstal på både indgang V1 og indgang V2.	Konfigloggen er fuld. Det er ikke længere muligt at udskifte ULTRAFLOW® X4 på hverken indgang V1 eller indgang V2 til en anden størrelse end den senest loggede størrelse for V1.

## 8.1.2 Behov for længere kabler mellem MULTICAL® 603 og ULTRAFLOW®

Generelt må der anvendes op til 10 m kabel mellem MULTICAL® og ULTRAFLOW®. Ved behov for længere kabel kan Kamstrup levere to løsninger, enten Cable Extender Box (6699-036) eller Pulse Transmitter (6699-903). Med disse løsninger kan kabellængden forøges op til henholdsvis 30 m eller 100 m. Begge løsninger har en række fordele og ulemper, som er skitseret i tabellen herunder.

Anvendelsesmuligheder	Cable Extender Box	Pulse Transmitter
Op til 30 m kabel mellem ULTRAFLOW® og MULTICAL®	Ja	Ja
Op til 100 m kabel mellem ULTRAFLOW® og MULTICAL®	Nej	Ja
Infokoder og datakommunikation mellem ULTRAFLOW® og MULTICAL®	Ja	Nej
Galvanisk adskillelse mellem ULTRAFLOW® og MULTICAL®	Nej	Ja
IP-klasse	IP 65	IP 67

Når der anvendes Pulse Transmitter mellem ULTRAFLOW® og MULTICAL®, vil regneværket ikke kunne etablere datakommunikation til ULTRAFLOW® grundet den galvaniske adskillelse. For at undgå fejlagtige informationskoder er det derfor nødvendigt at fravælge de informationskoder, som er baseret på datakommunikation mellem MULTICAL® og ULTRAFLOW® (Info = 16-1024-2048-128-4096-8192-16384-32768).

De ovenfor nævnte informationskoder kan fravælges ved hjælp af PC-programmet METERTOOL HCW, ved f.eks. at skifte fra CCC-kode 4xx til 1xx.

## 8.2 Flowsensor med reed- eller relækontaktudgang (Connection type L)

Reed-kontaktudgangen er typisk placeret som aftaster på Vingehjuls- eller Woltmannmålere, hvor relæ-kontaktudgangen typisk er at finde på magnetisk induktive flowsensorer. Flowsensorer tilsluttes indgang V1 på skrueterminalerne 10 (+) og 11 (-), og indgang V2 på skrueterminalerne 10 (+) og 69 (-). Skrueterminal 9 anvendes ikke i denne applikation.

Lækstrømmen i kontakten må ikke overstige 1  $\mu$ A i OFF-tilstand, og modstanden i kontaktsættet må ikke overstige 10 k $\Omega$  i ON-tilstand.

Det skal sikres, at MULTICAL® 603 er konfigureret med en CCC-kode, hvis pulstal (imp./l eller l/imp.) passer til de tilsluttede flowsensorer.

Eksempel: CCC = 011 anvendes til en måler med reed-pulser med 10 l/imp. og maks. flow på 1...30 m<sup>3</sup>/h.

## 8.3 Flowsensor med transistorudgang (Connection type 7-8-C-J)

Typisk er flowsensorudgangen konstrueret som en optokobler med BJT- eller FET-transistorudgang. Flowsensorer tilsluttes indgang V1 på skrueterminalerne 10 (+) og 11 (-), og indgang V2 på skrueterminalerne 10 (+) og 69 (-). Skrueterminal 9 anvendes ikke i denne applikation.

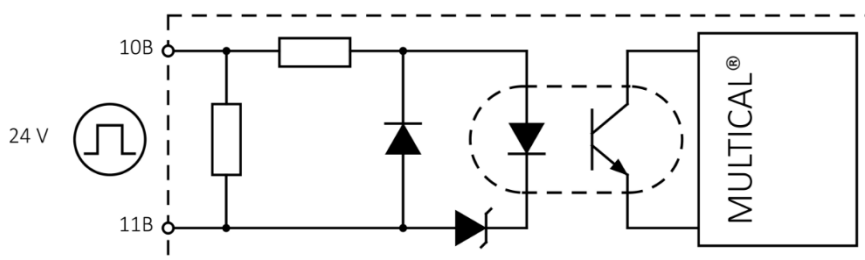
Lækstrømmen i transistoren må ikke overstige 1  $\mu$ A i OFF-tilstand, og spændingen over transistoren må ikke overstige 0,4 V i ON-tilstand.

Det skal sikres, at MULTICAL® 603 er konfigureret med en CCC-kode, hvis pulstal (imp./l eller l/imp.) passer til de tilsluttede flowsensorer.

Eksempel: CCC = 201 anvendes til en elektronisk måler med 1 l/imp. og  $q_p = 4...150$  m<sup>3</sup>/h.

## 8.4 Flowsensorer med aktiv 24 V pulsudgang (Connection type P)

Flowsensorer med aktiv 24 V pulsudgang fra for eksempel Siemens, Krohne eller ABB kan tilsluttes direkte til MULTICAL® 603 type 603-G. Denne type er samtidigt forberedt til tilslutning af 4-ledertemperaturfølere. Flowsensor tilslutningen foretages som vist på nedenstående figur, for yderligere eksempler se 8.4.1.



### Tekniske data:

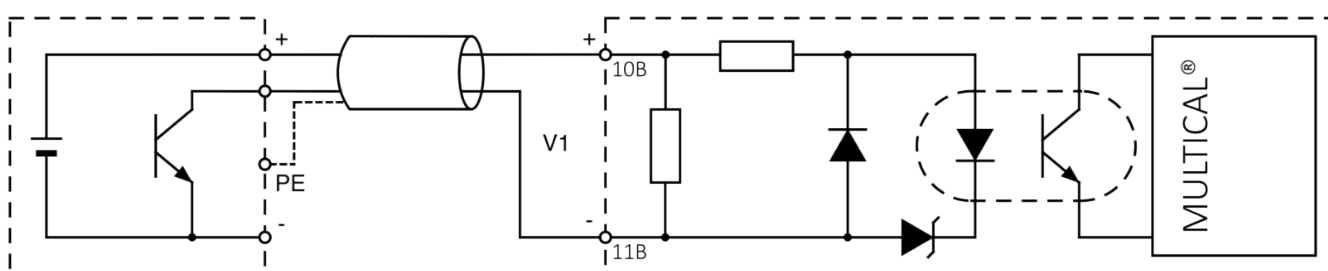
Pulsindgangsspænding	12...32 V
Pulsstrøm	Maks. 12 mA ved 24 V
Pulsfrekvens	Maks. 128 Hz
Pulsbredde	Min. 3 ms
Kabellængde V1	Maks. 100 m (Oplagt med min. 25 cm respekt afstand til andre kabler)

# MULTICAL® 603

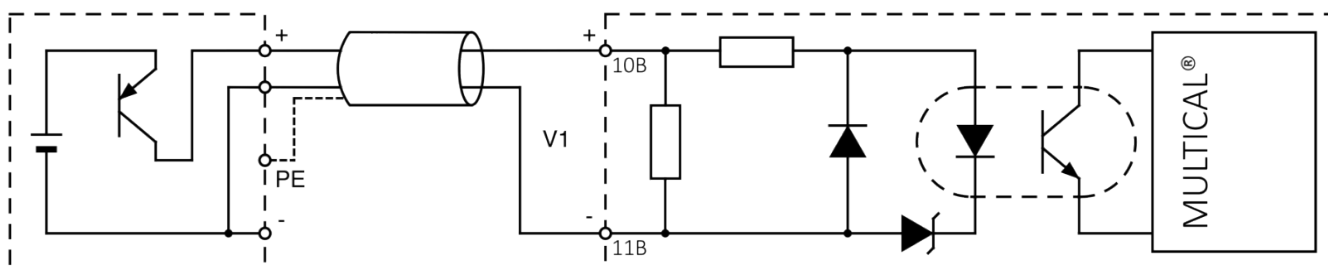
Galvanisk adskillelse	Indgangen V1 er galvanisk adskilt fra MULTICAL® 603
Isolationsspænding	2 kV
Netforsyning til MULTICAL®	24 VAC/VDC eller 230 VAC
Batterilevetid (D-celle) for MULTICAL® inkl. 1 standardmodul (f.eks. wM-Bus)	Ved anvendelse af 24 V aktive pulser på V1: 14 år

## 8.4.1 Tilslutningseksempler

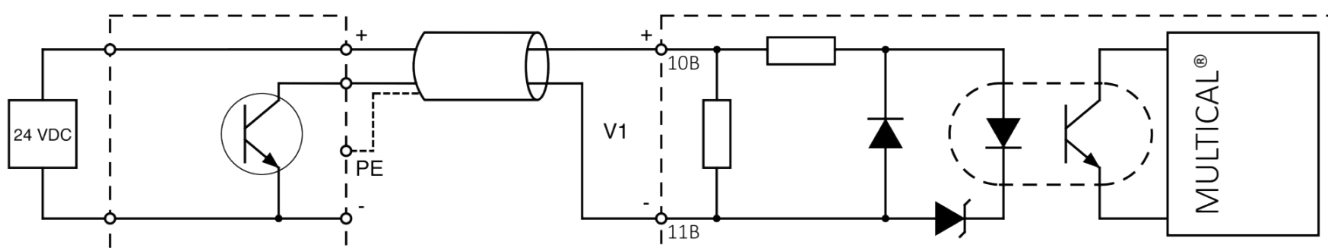
Flowsensor med NPN-transistorudgang og intern 24 VDC-forsyning



Flowsensor med PNP-transistorudgang og intern 24 VDC-forsyning



Flowsensor med transistorudgang og ekstern 24 VDC-forsyning



## 8.5 MULTICAL® med V1 og V2 i forskellige størrelser

MULTICAL® generation 3 har kun en CCC-kode, der deles af flowsensorerne V1 og V2, og har dermed kun mulighed for at udnytte to ULTRAFLOW® med samme pulstal (p/l) og samme nominelle flow (qp).

Når MULTICAL® anvendes med to tilsluttede ULTRAFLOW® V1 og V2 i forbindelse med åbne systemer, kan det være en fordel at anvende en ULTRAFLOW® V2 med et lavere nominelt flow (qp) end det nominelle flow (qp) i den anvendte ULTRAFLOW® V1, f.eks. i applikation 7, se afsnit 7.1.3

Det er muligt at anvende en V2, der er mindre end V1 ved at inkludere en Pulse Divider for V2 til at nedskalere pulstallet for ULTRAFLOW® V2, så det matcher pulstallet for ULTRAFLOW® V1, se *Tabel 5*. MULTICAL® bestilles separat\* med en CCC-kode, der passer til ULTRAFLOW® V1. ULTRAFLOW® til både V1 og V2 og den tilhørende Pulse Divider skal bestilles separat.

**Bemærk:** Det nominelle flow (qp) i ULTRAFLOW® V2 skal være mindre end det nominelle flow (qp) i ULTRAFLOW® V1, når denne metode anvendes.

Flowsensor V2 \ Flowsensor V1	qp = 0,6 m <sup>3</sup> /h (300 p/l)	qp = 1,5 m <sup>3</sup> /h (100 p/l)	qp = 2,5 m <sup>3</sup> /h (60 p/l)	qp = 3,5 m <sup>3</sup> /h (50 p/l)
qp = 2,5 m <sup>3</sup> /h (60 p/l)	Divisor 5 (116-41-1)	N/A	N/A	N/A
qp = 3,5 m <sup>3</sup> /h (50 p/l)	Divisor 6 (116-51-1)	Divisor 2 (119-51-1)	N/A	N/A
qp = 6,0 m <sup>3</sup> /h (25 p/l)	Divisor 12 (116-12-1)	Divisor 4 (119-12-1)	N/A	Divisor 2 (151-12-1)
qp = 10 m <sup>3</sup> /h (15 p/l)	N/A	N/A	Divisor 4 (198-22-1)	N/A
qp = 15 m <sup>3</sup> /h (10 p/l)	N/A	Divisor 10 (119-32-1)	Divisor 6 (198-32-1)	Divisor 5 (151-32-1)

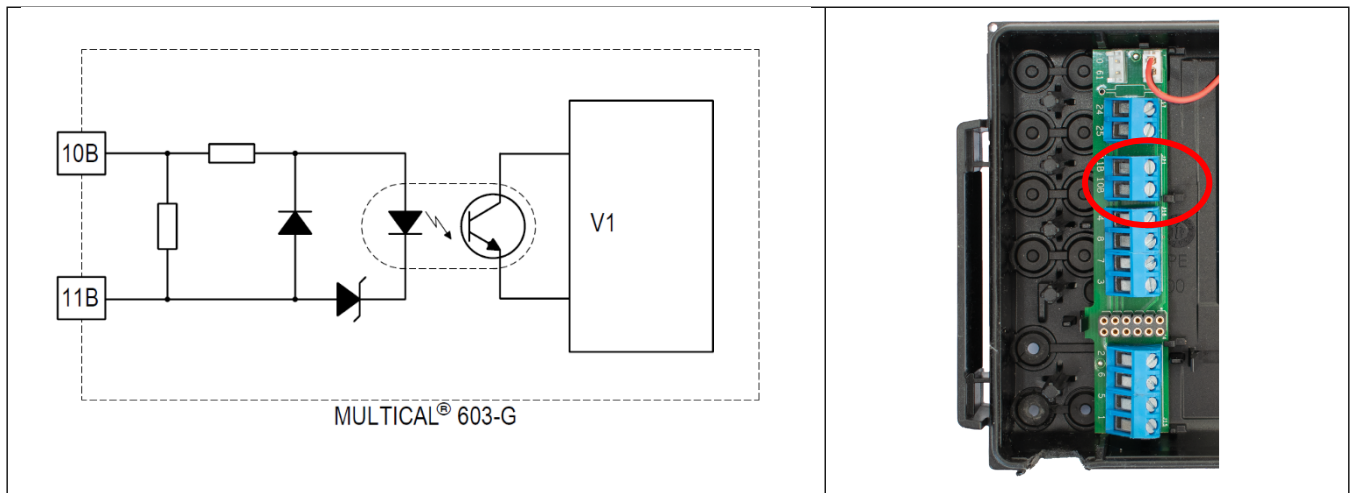
*Tabel 5 - Divisor baseret på størrelsesforskellen mellem V1 og V2 - V1 skal være større end V2. Tallet i parentes for hver mulig divisor er CCC-DD-E-konfigurationen af Pulse Divider for V2*

\* MULTICAL® bestilles forberedt til flowsensorer med hurtige elektroniske pulser (flowsensor tilslutningstype (connection type) C) og den tilsvarende 1xx CCC-kode, der matcher pulstallet (p/l) i den valgte ULTRAFLOW® V1.

# MULTICAL® 603

## 8.5.1 Tilslutning af flowsensor med egen forsyningsspænding

Pulsudgangen fra en flowsensor med egen forsyningsspænding skal altid tilsluttes en opto-isoleret pulsindgang på regneværket. Hermed opnås en støjimmun og driftssikker tilslutning. Det særlige opto-isolerede indgangskredsløb i MULTICAL® 603-G muliggør desuden tilslutning af lange kabler mellem flowsensor og regneværk (op til 100 m kabel).

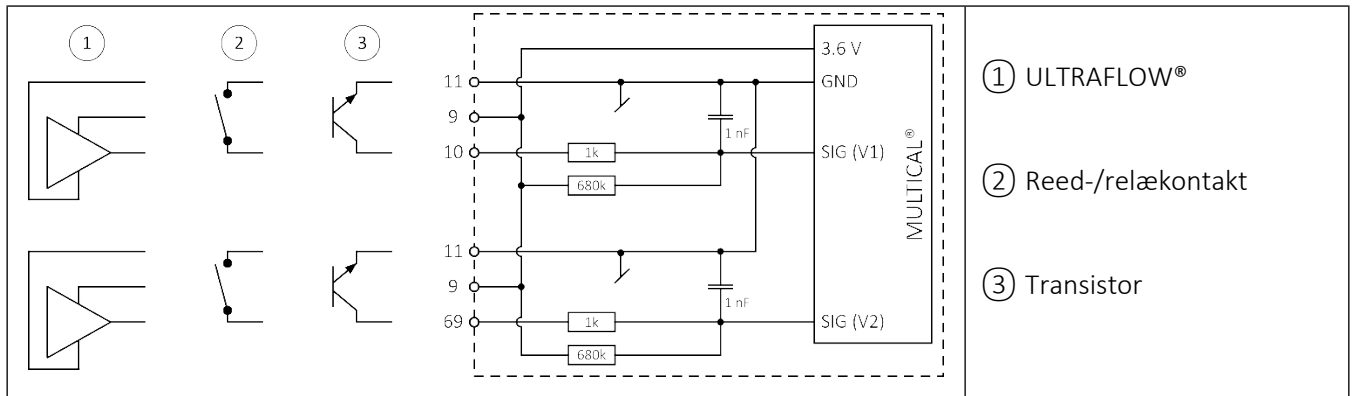


Figur 7 Opto-isoleret pulsindgang (V1) på MULTICAL® 603-G (PCB 5550-1550)

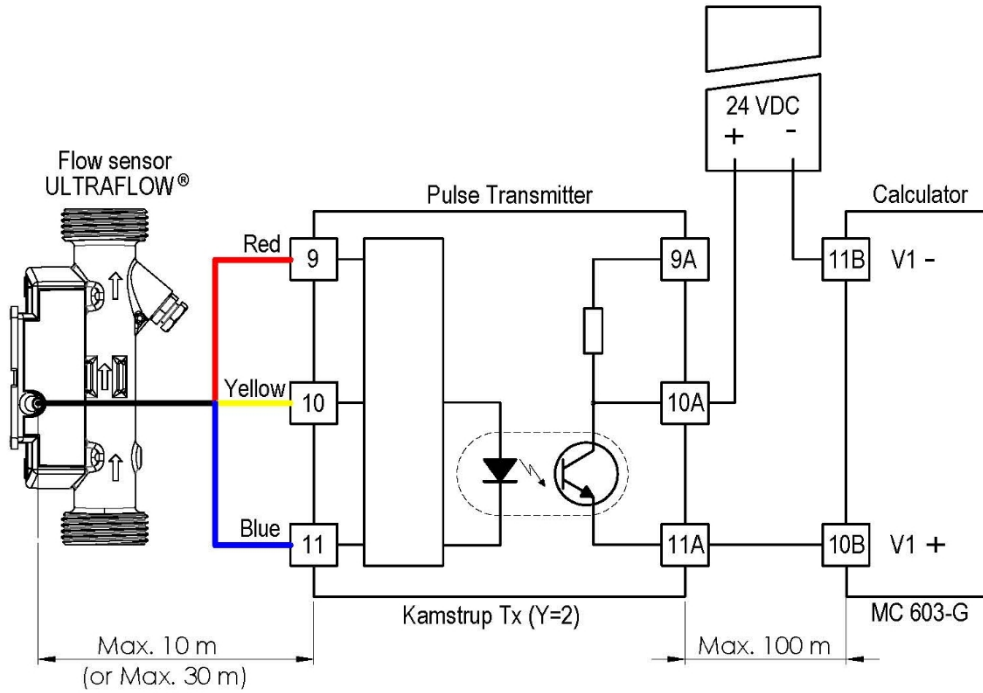
Bemærk, at Auto Detect og udvidede infokoder for flowsensor kun fungerer med ULTRAFLOW®. Se eventuelt afsnit 7.8.

Den passive pulsudgang fra en flowsensor med egen forsyningsspænding må ikke tilsluttes direkte til pulsindgang V1 (klemme 11-9-10) og V2 (klemme 11-9-69) på MULTICAL®.

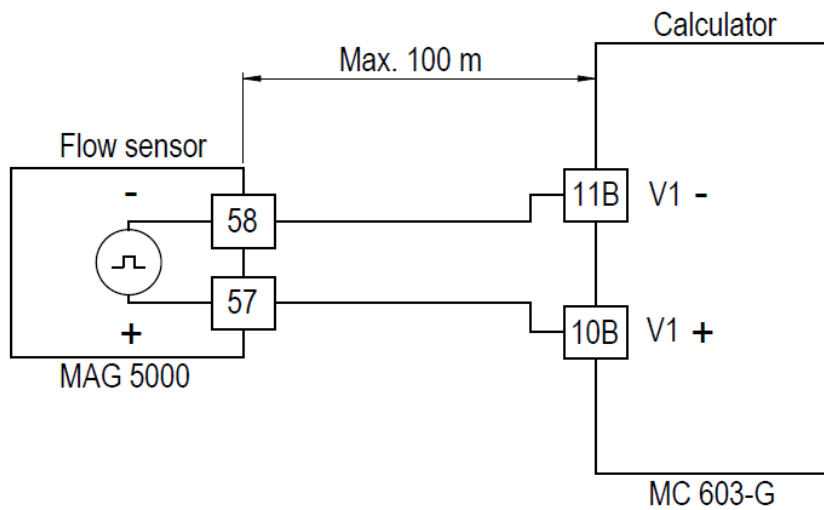
Kun flowsensorer af de 3 nedenstående typer ①-②-③ må tilsluttes direkte til disse pulsindgange.



8.5.1.1 Kamstrup ULTRAFLOW® med Pulse Transmitter

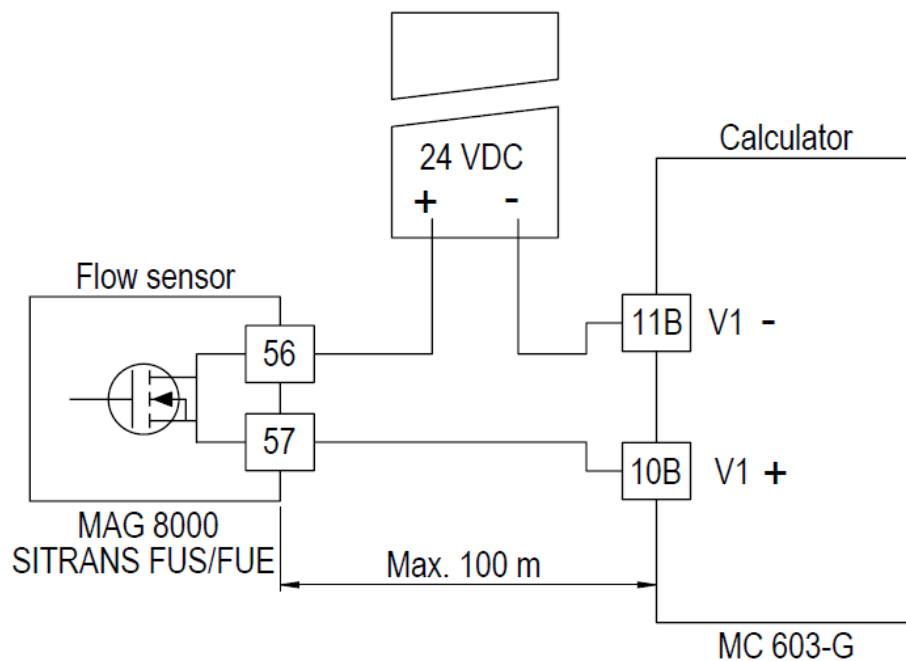


8.5.1.2 MAG5000 med 24 V aktiv pulsudgang

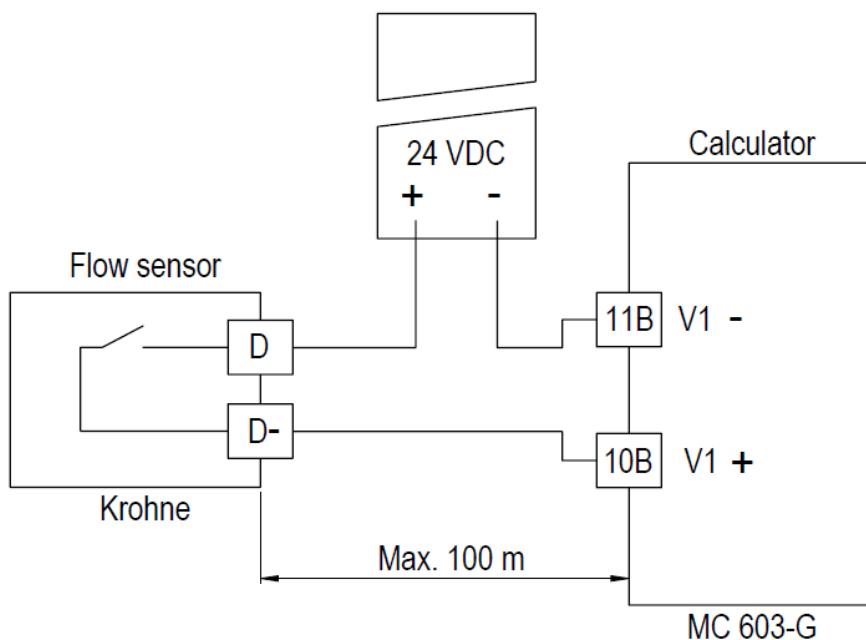


# MULTICAL® 603

## 8.5.1.3 MAG8000/FUE/FUS med passiv pulsudgang

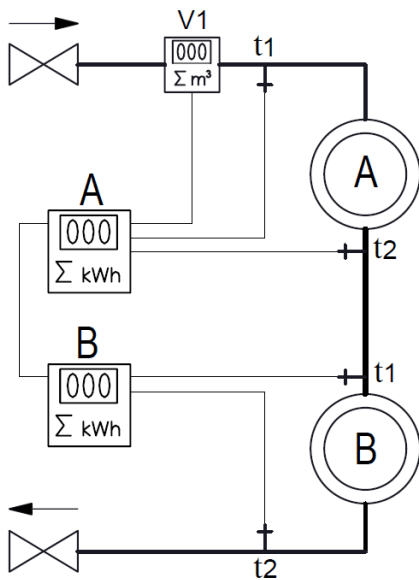


## 8.5.1.4 Krohne flowsensor med passiv pulsudgang



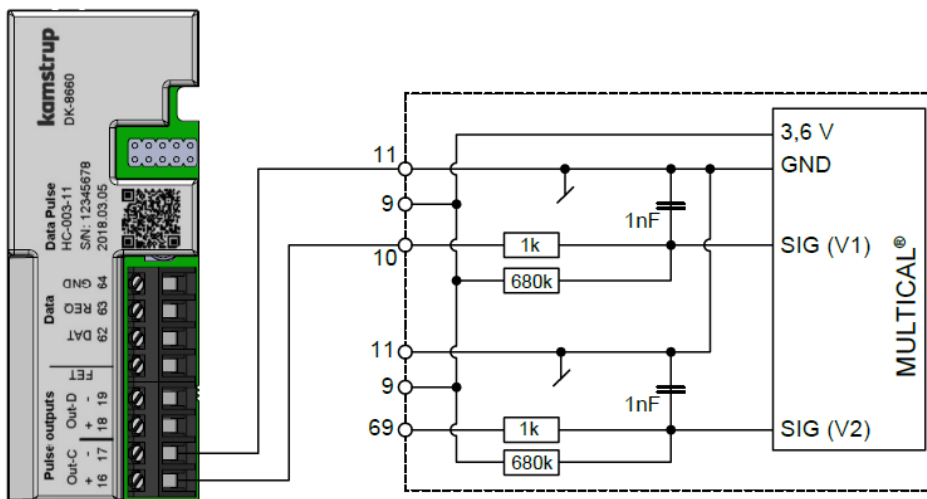
## 8.6 Tilslut flere regneværker til én flowsensor

I installationer med 2 eller flere forbrugere i "serietilslutning" kan det være en fordel at anvende signalet fra én flowsensor til flere regneværker, som f.eks. i nedenstående opstilling.



Figur 8 Varmeinstallation med én flowsensor og 2 regneværker.

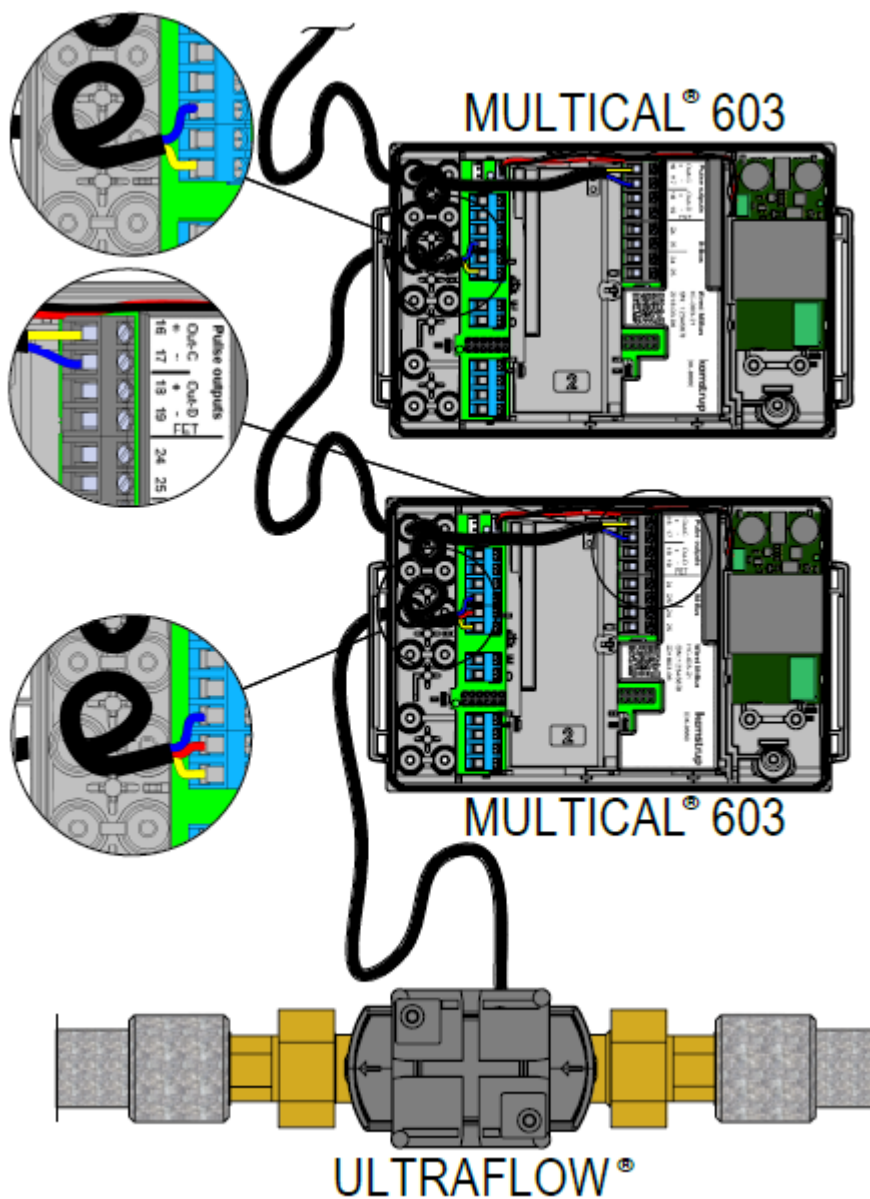
Når der tilsluttes et modul med pulseudgange, og PP-koden vælges til PP = 82 pulser på flowsensor, vil indgang V1 blive repeteret på "Out-C" på klemme 16 og 17. Husk at vælge flowsensor tilslutningstype C og den korrekte CCC-kode på det følgende regneværk.



Da pulsudgangen "Out-C" er galvanisk adskilt, vil en kortslutning eller anden fejl ikke skade den foranliggende måler.

# MULTICAL® 603

Pulse outputs C and D	PP-code
Pulse transmitter/divider	
Out-C: V1/4 (5 ms)	73
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1 (3,9 ms)	80
Out-C: V1/1 (3,9 ms)	82
Out-C: V1/4 (22 ms)	83
Meter count registers	
10 ms	94
32 ms	95
100 ms (0,1 s)	96
Output controlled by data commands	
Controlled output	99





# MULTICAL® 603

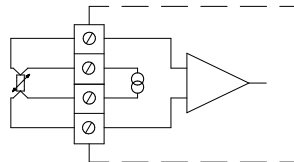
De begrænsninger, der er knyttet til brugen af 2-lederfølersæt i henhold til EN 1434-2, er angivet i tabellen nedenfor.

Kabeltværsnit [mm <sup>2</sup> ]	Pt100-følere		Pt500-følere	
	Maks. kabellængde [m] Iht. EN 1434-2	Temperaturforøgelse [K/m] Kobber @ 20 °C	Maks. kabellængde [m] Iht. EN 1434-2	Temperaturforøgelse [K/m] Kobber @ 20 °C
0,25	2,5	0,450	12,5	0,090
0,50	5,0	0,200	25,0	0,040
0,75	7,5	0,133	37,5	0,027
1,50	15,0	0,067	75,0	0,013

Tabel 6

## 4-lederfølersæt

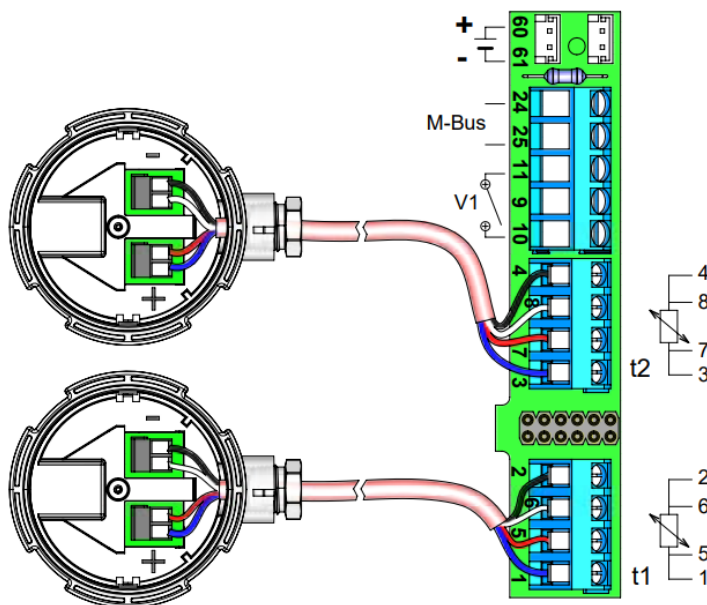
Til installationer, der kræver længere kabellængder end skemaet ovenfor angiver, anbefales det at anvende 4-lederfølersæt samt MULTICAL® 603 type 603-B/D/G med 4-ledertilslutning.



4-lederkonstruktionen anvender to ledere til målestrøm og de to andre ledere til målesignal, hvormed konstruktionen i teorien er upåvirket af lange følerkabler. I praksis bør der dog ikke anvendes længere end 100 m kabel, og det anbefales at anvende 4 x 0,25 mm<sup>2</sup>.

Tilslutningskablet bør have en yderdiameter på 5-6 mm for at opnå optimal tætning i både MULTICAL® 603 og forskruningen på 4-lederføleren. Kablets isolationsmateriale/yderkappe bør vælges ud fra den maksimale temperatur i installationen. PVC-kabler anvendes typisk op til 80 °C, og ved højere temperaturer anvendes ofte silikonekabler.

**NB.** Ved preset af temperaturer på 4-ledermålere er det vigtigt at isætte jumpere i klemmerne på de 4-lederfølerindgange, der har preset (f.eks. jumper mellem klemme 4-8 og jumper mellem klemme 7-3 ved preset på t2).



## 9.2 Følertyper

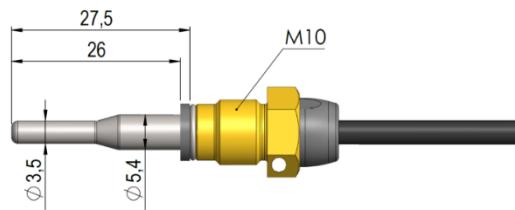
MULTICAL® 603 kan leveres med både Pt100- og Pt500-følørsæt. Det ønskede følørsæt vælges gennem målerens typenummer. Tabellen nedenfor viser de tilgængelige følørsæt. Se hele målerens typenummer i afsnit 3.1.

For ældre følertyper, se dokument "Conversion to TemperatureSensor 63 & 83" (55122999\_EN) på:

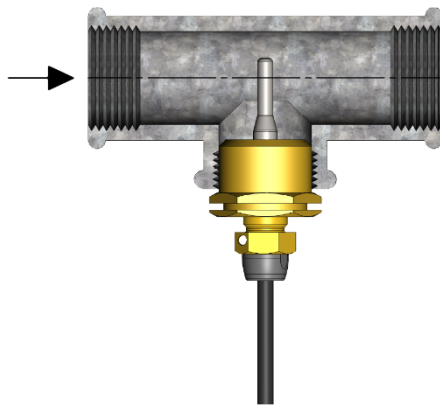
[www.kamstrup.com/da-dk/product-centre](http://www.kamstrup.com/da-dk/product-centre)

<b>Beskrivelse</b>	<b>Pt100/Pt500</b>	<b>Følernummer</b>
2 sæt Kort direkte 27,5 mm, 1,5 m kabel	Pt500	51
2 sæt Kort direkte 27,5 mm, 3 m kabel	Pt500	52
3 sæt Kort direkte 27,5 mm, 1,5 m kabel	Pt500	55
3 sæt Kort direkte 27,5 mm, 3 m kabel	Pt500	56
2 sæt Direkte ø5,0 mm, 1,5 m kabel	Pt500	61
2 sæt Direkte ø5,0 mm, 3 m kabel	Pt500	62
2 sæt Kort direkte 27,5 mm, 2 m kabel	Pt100	J6
2 sæt Kort direkte 38 mm, 1,5 m kabel	Pt500	21
2 sæt Kort direkte 38 mm, 3 m kabel	Pt500	22
2 sæt ø5,2 mm direkte temperaturføler, 1,5 m kabel	Pt500	71
2 sæt ø5,2 mm direkte temperaturføler, 3 m kabel	Pt500	72
2 sæt ø5,2 mm direkte temperaturføler, 5 m kabel	Pt500	73
2 sæt ø5,8 mm lommeføler, 1,5 m kabel	Pt500	81
2 sæt ø5,8 mm lommeføler, 3 m kabel	Pt500	82
2 sæt ø5,8 mm lommeføler, 5 m kabel	Pt500	83
2 sæt ø5,8 mm lommeføler, 10 m kabel	Pt500	84
3 sæt ø5,8 mm lommeføler, 1,5 m kabel	Pt500	85
3 sæt ø5,8 mm lommeføler, 3 m kabel	Pt500	86
3 sæt ø5,8 mm lommeføler, 5 m kabel	Pt500	87
3 sæt ø5,8 mm lommeføler, 10 m kabel	Pt500	88
2 sæt ø6,0 mm lommeføler, 1,5 m kabel	Pt500	91
2 sæt ø6,0 mm lommeføler, 3 m kabel	Pt500	92
2 sæt ø6,0 mm lommeføler, 5 m kabel	Pt500	93
2 sæt ø6,0 mm lommeføler, 10 m kabel	Pt500	94
2 sæt ø6 mm med tilslutningshoved, længde 105 mm	Pt100	A1
2 sæt ø6 mm med tilslutningshoved, længde 140 mm	Pt100	A2
2 sæt ø6 mm med tilslutningshoved, længde 230 mm	Pt100	A3
2 sæt ø6 mm med tilslutningshoved, længde 105 mm	Pt500	A4
2 sæt ø6 mm med tilslutningshoved, længde 140 mm	Pt500	A5
2 sæt ø6 mm med tilslutningshoved, længde 230 mm	Pt500	A6
2 sæt ø5,8 mm lommeføler i lomme med tilslutningshoved, længde 65 mm	Pt500	C1
2 sæt ø5,8 mm lommeføler i lomme med tilslutningshoved, længde 90 mm	Pt500	C2
2 sæt ø5,8 mm lommeføler i lomme med tilslutningshoved, længde 140 mm	Pt500	C3
2 sæt ø5,8 mm lommeføler i lomme med tilslutningshoved, længde 180 mm	Pt500	C4

### 9.3 Pt500 kort direkte temperaturfølersæt



TemperatureSensor 63 kort direkte DS 27,5 mm temperaturføler er konstrueret i henhold til den europæiske standard for varmeenergimålere EN 1434-2. Temperaturføleren er konstrueret til montage direkte i målemediet, altså uden følerlomme, hvorved der opnås en særdeles hurtig respons på temperaturændringer fra f.eks. brugsvandsvekslere. Temperaturføleren har en diameter på Ø3,5 mm, er lavet i rustfast stål, og selve temperaturfølerelementet er placeret i røret. Temperaturføleren er godkendt til både PN16- og PN25-installationer, med PS25 som det maksimale tryk. Temperaturføleren er baseret på et 2-ledet silikonekabel og kan dermed anvendes ved medietemperaturer op til 150 °C. Den ene temperaturføler kan leveres monteret i flowsensoren (se evt. den tekniske beskrivelse for ULTRAFLOW® 54/44), hvorved det kun er den anden temperaturføler, der skal monteres i installationen. Som vist på *Figur 9* og *Figur 10*, kan dette f.eks. gøres i en nippel eller en kugleventil.



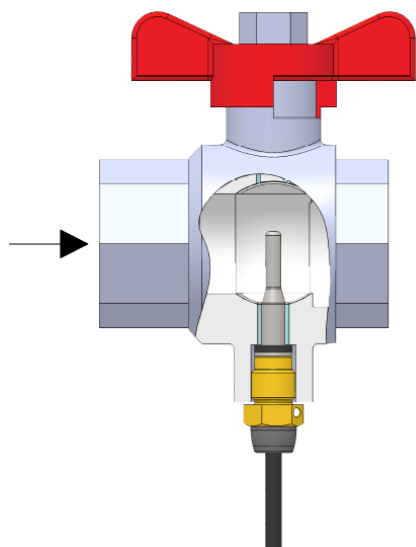
Som vist på *Figur 9*, kan den korte direkte temperaturføler DS 27,5 mm monteres ved hjælp af en R½ eller R¾ til M10 nippel i et almindeligt 90° tee.

*Figur 9*

Kort direkte temperaturføleren findes også i en 38 mm udgave, kaldet DS 38 mm. Yderligere information om denne kan findes i databladet om TemperatureSensor SP. Anvendelsesmulighederne for DS 27,5 mm og DS 38 mm temperaturfølere er vist i *Tabel 7*.

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

*Tabel 7: Anvendelsesmulighederne for DS 27,5 mm og DS 38 mm temperaturfølere.*



Figur 10

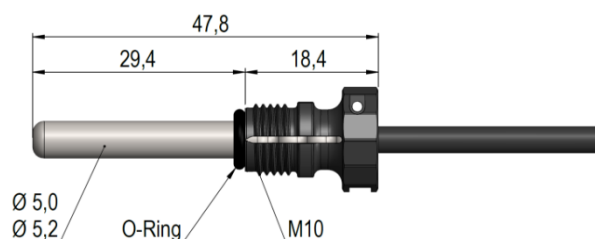
For at opnå den bedste servicevenlighed under målerskift kan den korte direkte temperaturføler placeres i en kuglehane med følerstuds, se *Figur 10*.

Kuglehane med følerstuds leveres i G½, G¾, G1, som alle passer til DS 27,5 mm føleren, samt i G1¼ og G1½, som begge passer til DS 38 mm føleren.

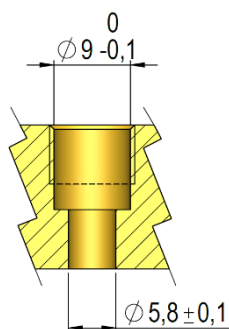
Nr.	6556-570	6556-571	6556-572
	G½	G¾	G1

Nr.	6556-526	6556-527
	G1¼	G1½

#### 9.4 Pt500 $\varnothing$ 5,0 mm / $\varnothing$ 5,2 mm temperaturfølere

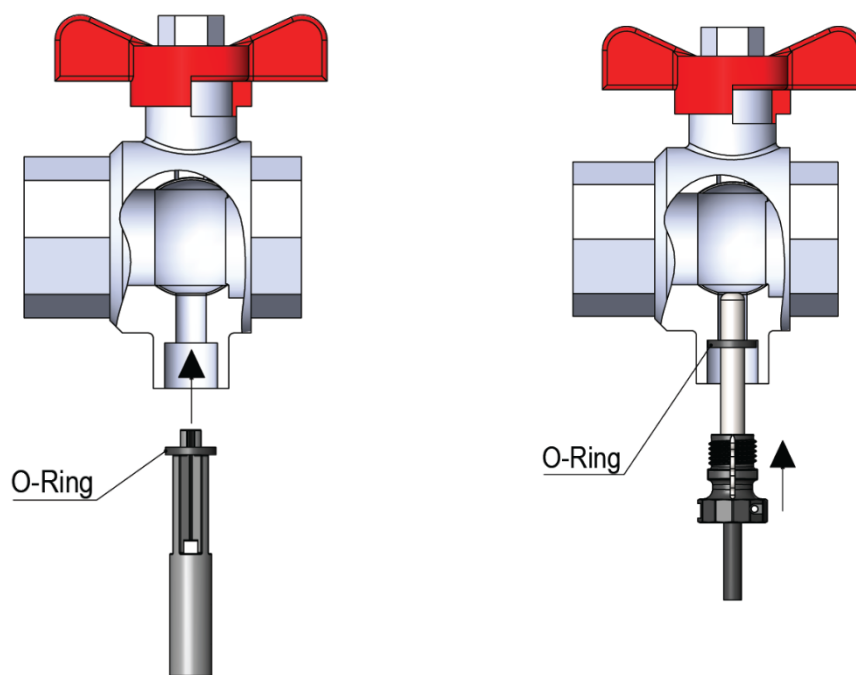


For både  $\varnothing$ 5,0 mm og  $\varnothing$ 5,2 mm temperaturfølere tilhørende TemperatureSensor 63 gælder, at de leveres med påmonterede kompositomløbere, hvorfor de som udgangspunkt skal anvendes som direkte temperaturfølere. Temperaturfølerne er lavet i rustfast stål og har en diameter på  $\varnothing$ 5,0 mm eller  $\varnothing$ 5,2 mm. Temperaturfølerne er godkendt til både PN16- og PN25-installationer, med PS25 som det maksimale tryk. Temperaturfølerne er baseret på et 2-ledet silikonekabel og kan dermed anvendes ved medietemperaturer op til 150 °C. Dette gælder også for kompositomløberen, som er lavet i materialet PPS. Anvendelse af asymmetrisk følerinstallation (den ene temperaturføler installeret som direkte temperaturføler og den anden som lommeføler) må kun foretages, hvor de nationale regler tillader dette, og aldrig i anlæg med lav differensstemperatur og/eller lavt vandflow.

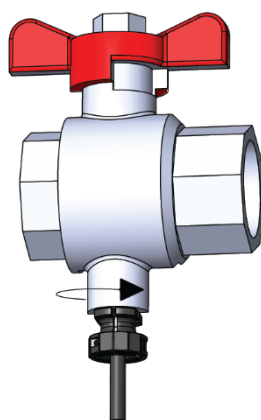


Figur 11: Krav til mål og tolerancer ved installation af direkte  $\varnothing$ 5,0 mm eller  $\varnothing$ 5,2 mm temperaturføler.

Uanset hvor den direkte  $\varnothing$ 5,0 mm eller  $\varnothing$ 5,2 mm temperaturføler installeres, er det særdeles vigtigt, at bearbejdningen overholder de tolerancer, der er angivet på Figur Y. I modsat fald er der risiko for, at O-ringen ikke tætnes korrekt. For at undgå beskadigelse af O-ringen ved installation er det vigtigt, at nedenstående guide anvendes ved installation af  $\varnothing$ 5,0 mm eller  $\varnothing$ 5,2 mm temperaturføler som direkte temperaturføler.



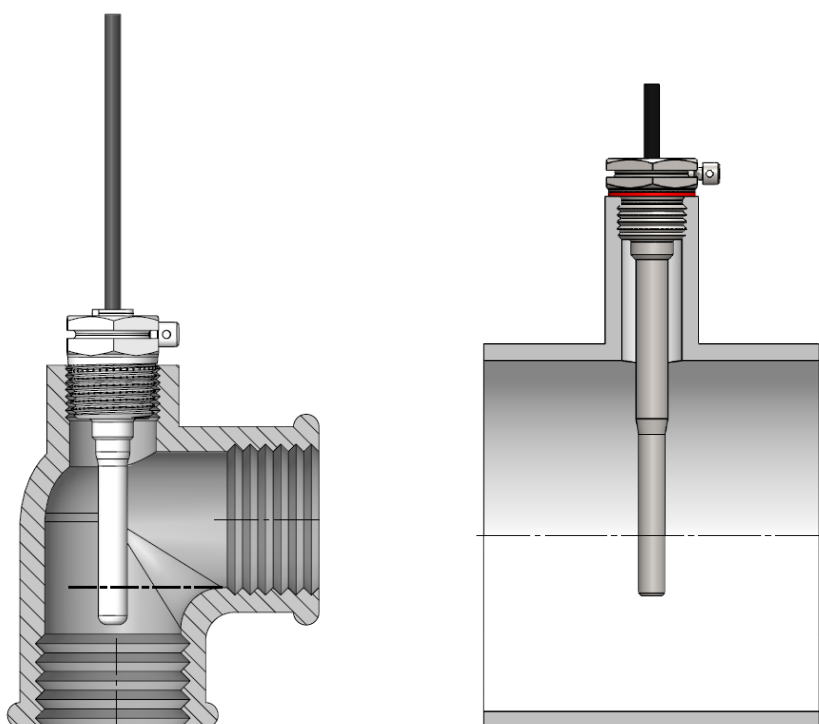
O-ringsguiden anvendes til at skubbe O-ringen på plads, hvorefter temperaturføleren skubbes i bund.



Plastumløberen skrues til med håndkraft. Der må ikke anvendes værktøj.

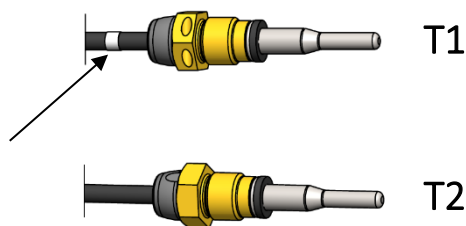
## 9.5 Pt500 $\varnothing$ 5,8 mm / $\varnothing$ 6,0 mm lommefølgersæt

TemperatureSensor 63  $\varnothing$ 5,8 mm /  $\varnothing$ 6,0 mm lommefølere er en Pt500-ledningsføler, opbygget med 2-ledet silikonekabel og afsluttet med et  $\varnothing$ 5,8 mm eller  $\varnothing$ 6,0 mm påkrummet rustfast stålhylster, der beskytter føleret. Stålhylstret monteres i en følerlomme (dykrør). Følerlommerne til  $\varnothing$ 5,8 mm temperaturføleren leveres med R $\frac{1}{2}$  (konisk  $\frac{1}{2}$ "") tilslutning i rustfast stål i længderne 65, 90 og 140 mm. Til  $\varnothing$ 6,0 mm temperaturføleren er følerlommerne med G $\frac{1}{2}$  (lige  $\frac{1}{2}$ "") tilslutning ligeledes i rustfrit stål og kan leveres i længderne 65, 85, 120 og 210 mm. For  $\varnothing$ 6,0 mm temperaturføleren, som er konstrueret i henhold til EN1434-2, gælder helt særligt, at denne temperaturføler i EU må bruges i samtlige godkendte lommer til  $\varnothing$ 6 mm temperaturfølere, som også er konstrueret i henhold til EN1434-2, uanset fabrikant. De pågældende lommer til  $\varnothing$ 6 mm temperaturfølere er kendetegnet ved at være mærket med "EN1434". Følerkonstruktionen med separat dykrør tillader udskiftning af følere uden først at skulle lukke for vandgennemstrømningen. Det store udvalg af dykrørslængder sikrer desuden, at følerne kan monteres i alle forekommende rørdimensioner. De rustfaste stålommer kan anvendes ved montering i både PN16- og PN25-anlæg. Ved flowhastigheder over 3 m/s eller i et PN40-anlæg anbefales det at anvende en forstærket rustfri stålomme, som har en diameter på  $\varnothing$ 10 mm i spidsen, og som er drejet ud af et stykke.

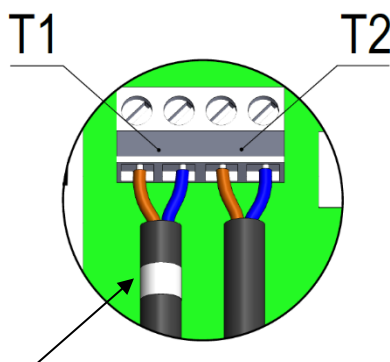


Figur 12: Eksempler på installation af følerlomme til  $\varnothing$ 5,8 mm temperaturføler med R $\frac{1}{2}$  gevind (til venstre) og følerlomme til  $\varnothing$ 6,0 mm temperaturføler med G $\frac{1}{2}$  gevind og kobberpakning (til højre).

## 9.6 Identifikation af fremløbs- og returløbstemperaturføler



For at gøre det nemmere at udføre en korrekt installation af TemperatureSensor 63, er der på fremløbstemperaturføleren tilføjet yderligere to hvide markeringer på kablet, hvorved man nemt kan identificere, hvilken af de to temperaturfølere der er henholdsvis fremløbs- og returtemperaturføler. Den ene hvide markering er placeret lige efter selve temperaturføleren, se ovenstående figur, og gør det nemt at tjekke, at fremløbstemperaturføleren er installeret i fremløbsrøret. Den anden hvide markering er placeret for enden af kablet, se nedenstående figur, og kan i forbindelse med reverbifikation bruges til at kontrollere, at temperaturfølerne efterfølgende er korrekt monteret i regneværket. Identifikation af fremløbs- og returløbstemperaturføler kan ligeledes ses på temperaturfølernes påmonterede skilt.



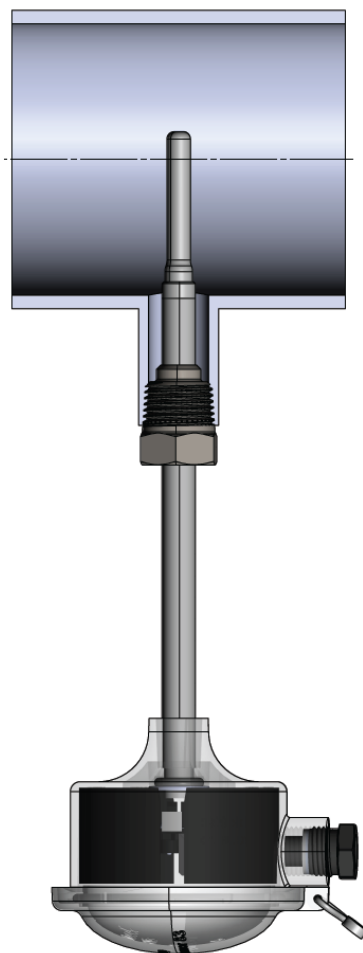
## 9.7 TemperatureSensor 83 – ø5,8 mm lommeføler med tilslutningshoved

TemperatureSensor 83 er en ø5,8 mm lommeføler med tilslutningshoved, som består af en ø5,8 mm Pt500 temperaturføler, som er tilsluttet en udskiftelig følerindsats via et 2-ledet silikonekabel. Følerindsatsen er monteret i en dyklomme med påmonteret tilslutningshoved, se *Figur13*. Tilslutning af 4-lederkabel foregår ved at indføre kablet gennem PG-forskrningen i tilslutningshovedet og montere de 4 ledere i skrueterminalen på følerindsatsen.

TemperatureSensor 83 leveres med R $\frac{1}{2}$  (konisk  $\frac{1}{2}$ " ) tilslutning i rustfast stål i længderne 65, 90, 140 og 180 mm. Den udvendige diameter på dyklommen er ø10 mm på det bredeste stykke, hvilket gør det muligt at montere TemperatureSensor 83 i en haneforlænger. Konstruktionen med udskiftelig følerindsats tillader udskiftning af følere uden først at skulle lukke for vandgennemstrømningen. Det store udvalg af dykrørslængder sikrer desuden, at følerne kan monteres i alle forekommende rørdimensioner. De rustfaste stålommer kan anvendes ved montering i både PN16- og PN25-anlæg.



Figur 13: En  $\varnothing 5,8$  mm lømmeføler med tilslutningshoved kan f.eks. monteres i et T-stykke som vist på Figur 14.



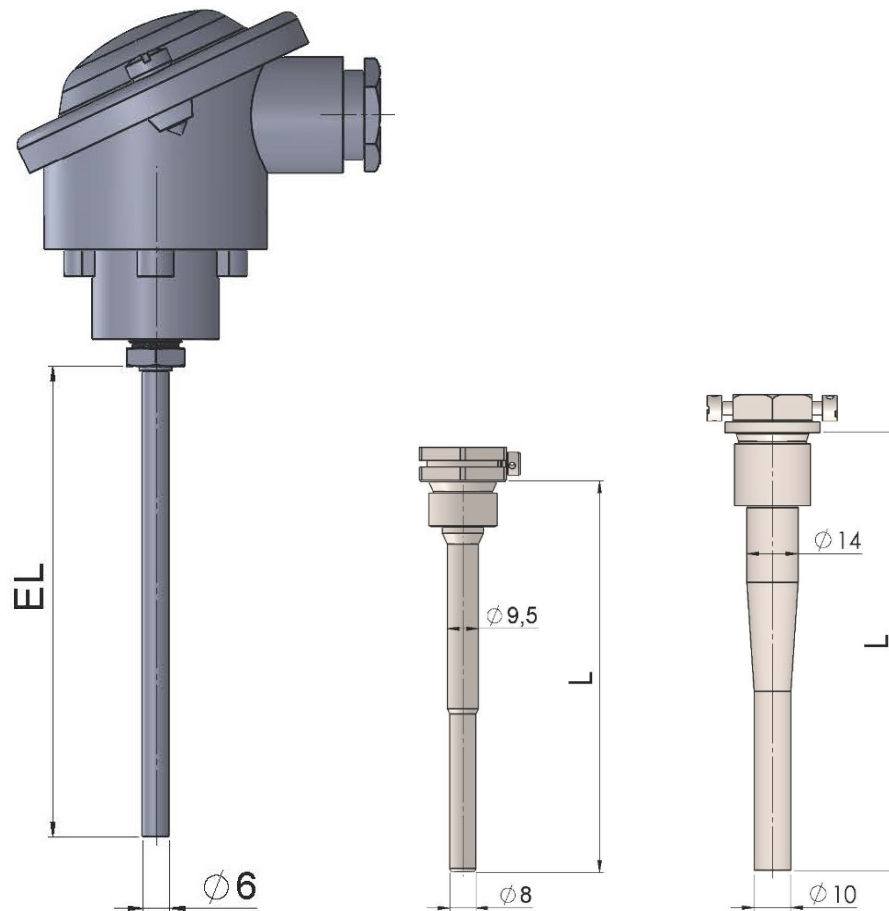
Figur 14

## 9.8 TemperatureSensor SP 4-leder – ø6 mm EN1434 lommeføler med tilslutningshoved

TemperatureSensor SP 4-leder er en ø6 mm lommeføler med tilslutningshoved, som er konstrueret i henhold til anvisningerne i EN1434-2. Både temperaturføleren og den tilhørende følerlomme er vist på *Figur 16*.

Temperaturføleren har diameter ø6 mm, og for enden af temperaturføleren er der monteret et tilslutningshoved i aluminium af typen DIN Form B. Temperaturføleren kan leveres både som Pt100 og som Pt500, og ved montering i den tilhørende følerlomme er den godkendt til at blive brugt i temperaturområdet 0-180 grader og i både PN16, PN25 og PN 40 anlæg.

Til flowhastigheder op til 3 m/s anvendes en rustfri svejset stålomme, som har en diameter på ø8 mm i spidsen. Ved flowhastigheder over 3 m/s eller i et PN40 anlæg anvendes en rustfri stålomme, som har en diameter på ø10 mm i spidsen, se *Figur 14*, og som er drejet ud af et stykke. Ved montage anvendes en kobberpakning til at sikre den nødvendige tæthed. De forskellige indbygningslængder L for følerlommen fremgår af *Tabel 8*, hvor den tilhørende indbygningslængde EL for temperaturføleren også kan ses.



*Figur 15: ø6 mm lommeføler med tilslutningshoved og tilhørende lommer.*

Indbygningslængde for ø6 mm føler - EL	Indbygningslængde for ø6 mm lomme – L
105 mm	85 mm
140 mm	120 mm
230 mm	210 mm

*Tabel 8*

## 9.9 Installation af 4 temperaturfølere i store rør

Normalt anvendes kun én temperaturføler i hvert rør, og dette gøres under antagelse af, at temperaturen i røret er relativt homogen. I store rør, f.eks. over DN100, kan der opstå lagdeling inde i røret. Lagdelingen skyldes, at varmt vand søger opad, og lagdeling bliver mere kritisk ved høje temperaturer på grund af større temperaturforskelle mellem mediet og omgivelserne såvel som ved lave flowhastigheder. Ved lagdeling er temperaturen i røret ikke længere homogen, og dermed er en enkelt temperaturføler ikke nødvendigvis repræsentativ for gennemsnitstemperaturen i røret. I sådanne tilfælde kan temperaturmålingen forbedres ved at anvende fire temperaturfølere, som er forbundet i en kombination af serie- og parallelforbindelse.

Se ”Kamstrups håndbog om Temperaturfølere til varme- og kølemålere” for flere detaljer.

## 9.10 Modstandstabeller

Alle værdier for den ohmske modstand er fastlagt i den internationale standard EN 60 751, gældende for både Pt100- og Pt500-temperaturfølere. Værdien for den ohmske modstand i en Pt500 føler er 5 gange højere end i en Pt100-føler. I nedenstående tabeller er modstandsværdierne i [ $\Omega$ ] angivet for hver hele grad celsius for henholdsvis Pt100- og Pt500-temperaturfølere:

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

Pt100, IEC 751 Amendment 2-1995-07

Tabel 9

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

Pt500, IEC 751 Amendment 2-1995-07

Tabel 10

## 10 Spændingsforsyning

MULTICAL® 603 spændingsforsynes via det 2-polede stik i regneværksbunden. Spændingsforsyningen er internt på 3,6 VDC og kan udføres som batteri- eller netforsyning via en række forskellige forsyningsmoduler fra Kamstrup A/S, se nedenstående uddrag fra typenummeroversigten i afsnit 3.1.

Forsyningsmoduler	
Batteri, 1 x D-celle	2
230 VAC High Power SMPS	3
24 VAC/VDC High Power SMPS	4
Batteri, 1 x D-celle IoT	5
230 VAC forsyningsmodul	7
24 VAC forsyningsmodul	8
Batteri, 2 x A-celle	9

Alle forsyningsmodulerne er vurderet i forbindelse med de omfattende typetest, som er udført på MULTICAL® 603, og der må ikke anvendes andre forsyningsmoduler end ovenstående. Forsyningsmodulerne er omfattet af CE-mærkningen og fabriksgarantien for måleren.

**NB.** Modulerne for nettilslutning må ikke tilsluttes jævnspænding (DC), dog undtaget modul nr. 4 ”24 VAC/VDC High Power SMPS”.

### 10.1 Lithiumbatteri, 2 x A-celle

Batteriforsyning af MULTICAL® 603 kan foretages med et forsyningsmodul, der anvender 2 x A-celle litiumbatterier (Kamstrup type HC-993-09). Det kræver intet værktøj at montere eller udskifte batterimodulet. Hver enkelt battericelle har et litiumindhold på ca. 0,9 g, hvilket gør, at modulet ikke er omfattet af regler for transport af farligt gods.



Batteriets levetid afhænger af faktorer som omgivelsestemperatur og målerkonfiguration, en angivelse af batteriets levetid er derfor et realistisk estimat.

## MULTICAL® 603

### 10.2 Lithiumbatteri, 1 x D-celle

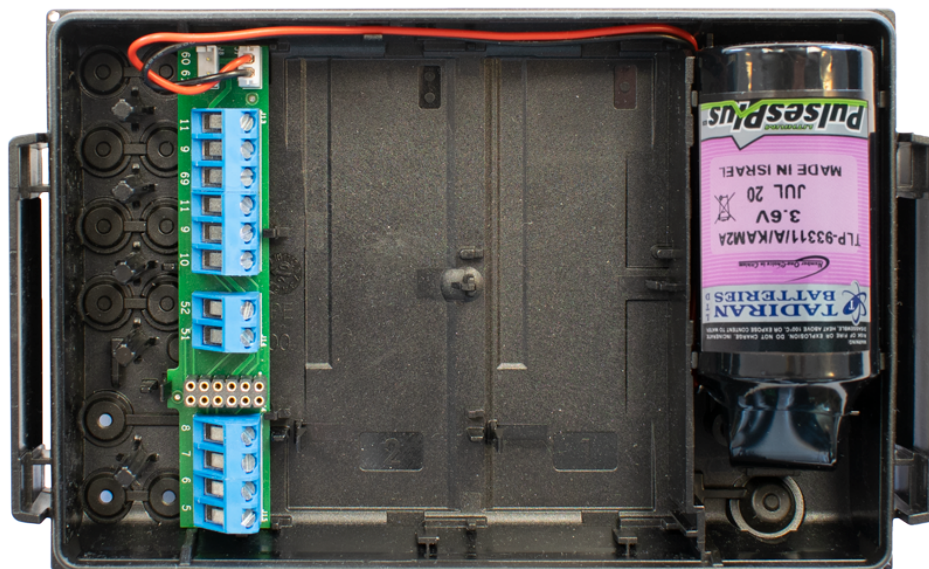
For længst mulig batterilevetid kan MULTICAL® 603 forsynes med 1 x D-celle lithiumbatteri (Kamstrup type HC-993-02). Det kræver intet værktøj at montere eller udskifte batterimodul. Litiumindholdet i battericellen er på ca. 4,5 g, hvilket gør, at batteriet er omfattet af regler for transport af farligt gods, se dokument 5510-408\_DK-GB-DE.



Batteriets levetid afhænger af faktorer som omgivelsestemperatur og målerkonfiguration, en angivelse af batteriets levetid er derfor et realistisk estimat.

### 10.3 Litiumbatteri, 1 x D-celle IoT

Til særligt strømkrævende applikationer, som batteridrift af NB-IoT-modul, skal der anvendes D-celle IoT (Kamstrup type HC-993-05). Denne batteripakke består af en litium-D-celle samt en specialkondensator, som hjælper batteriet med at levere høje pulsstrømme.



## 10.4 Batterilevetider

Oversigt, estimeret levetid [år], ved forskelligt konfigurerede MULTICAL® 603 (type 603-E).

Modulplads 1 \ Modulplads 2		00				10		20		30 <sup>1</sup>		11		21		31 <sup>1</sup>		50, 51		11, 21, 31 <sup>1</sup>		11, 21, 31 <sup>1</sup>		11, 21, 31 <sup>1</sup>			
		00		10		20		30 <sup>1</sup>		11		21		31 <sup>1</sup>		50, 51		11, 21, 31 <sup>1</sup>		11, 21, 31 <sup>1</sup>		11, 21, 31 <sup>1</sup>		11, 21, 31 <sup>1</sup>			
00	Intet modul	1 x D: 16 år 2 x A: 13 år		1 x D: 16 år 2 x A: 9 år		1 x D: 14 år 2 x A: 6 år		1 x D: 14 år 2 x A: 6 år		1 x D: 10 år		1 x D: 6 år															
10	Data Pulse, inputs (In-A, In-B)	1 x D: 16 år 2 x A: 9 år		1 x D: 15 år 2 x A: 7 år		1 x D: 12 år 2 x A: 5 år		1 x D: 12 år 2 x A: 5 år		1 x D: 8 år																	
20	Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)																										
30 <sup>1</sup> , 32	Wireless M-Bus, inputs (In-A, In-B), 868 MHz																										
11	Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)	1 x D: 14 år 2 x A: 6 år		1 x D: 12 år 2 x A: 5 år		1 x D: 12 år 2 x A: 5 år		1 x D: 12 år 2 x A: 5 år		1 x D: 8 år																	
21	Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)																										
31 <sup>1</sup>	Wireless M-Bus, outputs (Out-C, Out-D), 868 MHz																										
50, 51	Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz																										
11, 21, 31 <sup>1</sup>	Anvendt pulsdivider V1/4, PP=73, gnsn. Flow ≤ qp/5	1 x D: 10 år		1 x D: 8 år																							
11, 21, 31 <sup>1</sup>	Anvendt pulstransmitter V1, PP=82 eller 83, gnsn. Flow ≤ qp/5	1 x D: 6 år																									
11, 21, 31 <sup>1</sup>	Anvendt pulstransmitter V1+V2, PP=80																										

<sup>1</sup>Batterilevetiden afhænger af valgt datagram.



Netforsyning

Moduler, som ikke er vist i oversigten, kræver netforsyning. Se oversigt over forsyningsmuligheder for moduler i afsnit 11.8.

## MULTICAL® 603

### Forudsætninger for ovenstående batterilevetidsberegninger:

- Vægmonteret regneværk ( $t_{BAT} < 30^{\circ}C$ )
- Pulsudgang: Pulslængde = 32 ms
- Adaptiv (2-64 s) eller 32 s integrationstid
- Dataaflysning: Maks. 1 aflæsning per time
- M-Bus aflæsning: Maks. 1 aflæsning hvert 10 s.
- Display tændt (LCD ON), ingen baggrundslys
- En ULTRAFLOW® 54/44 flowmåler tilsluttet med gennemsnitligt flow  $\approx qp/4$

### Bemærk:

- Batterilevetiden for MULTICAL® 603-A/B/C/D/G (med integreret M-Bus) svarer til batterilevetiden for MULTICAL® 603-E med 1 M-Bus modul.
- Batterilevetiden for MULTICAL® 603-F (med indbygget baggrundsbelyst display, tændt 5x15 s/døgn) er ca. ½ år kortere end for de øvrige typer.
- Batterilevetiden for MULTICAL® 603-E med wM-Bus, to ULTRAFLOW® 54/44 flowmåler tilsluttet, og display der slukker efter 4 min., er 16 år.
- Batterilevetiden er typisk 14 år i Fast mode (2 s).

Er din applikation ikke dækket af ovenstående skema? Så kontakt Kamstrup for en konkret beregning af batterilevetiden på din applikation.

## Batterilevetider NB-IoT

Oversigt, estimeret levetid [år], ved forskelligt konfigurerede MULTICAL® 603 (type 603-E).

Modulplads 2 \ Modulplads 1		00	10	20	40	41	43	60	66	67	81	82	83
		56	NB-IoT, inputs (In-A, In-B) <sup>2</sup>	1 x D: 16 år	1 x D: 15 år	\$							
		:											

: NB-IoT-batteri

\$ High Power SMPS

Moduler, som ikke er vist i oversigten, kræver netforsyning. Se oversigt over forsyningsmuligheder for moduler i afsnit 11.8.

### <sup>2</sup>Afhænger af Coverage Extension (CE)-niveauet

Eksempler på CE-niveaues påvirkning af batterilevetid for MULTICAL® 603 med daglig datatransmission.

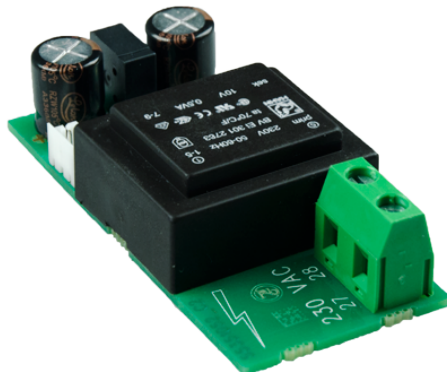
CE-niveau	Batterilevetid MULTICAL® 603
0	Op til 16 år
1	Op til 15 år
2	Op til 12 år



Figur 16 – CE-niveau eksemplificeret for målere med forskellig placering.

## 10.5 230 VAC forsyningsmodul

Dette modul er galvanisk adskilt fra 230 VAC-forsyningen, modulet er tilpasset direkte tilslutning til elnettet. Modulet indeholder en tokammersikkerhedstransformer og overholder krav om dobbeltisolering, når regneværkstoppen er monteret på regneværksbunden. Hvis forsyningen afbrydes, vil modulet typisk holde måleren forsynet i få minutter, afhængig af integrationsmode (L-kode) og kommunikationstype.



Ved tilslutning til 230 VAC skal hele installationen opfylde gældende nationale regler. Tilslutning/afbrydelse af modulet må udføres af målermontøren. Vær dog opmærksom på, at udførelse af fast installation og arbejde i eltavler kun må udføres af en autoriseret elinstallatør.

## 10.6 24 VAC forsyningsmodul

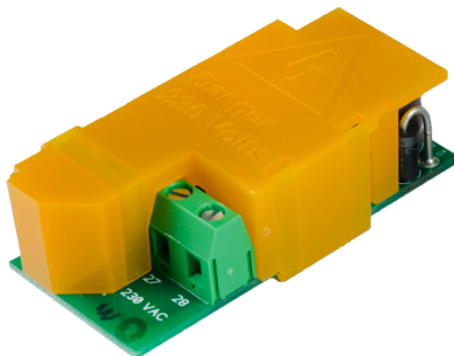
Dette modul er galvanisk adskilt fra 24 VAC-forsyningen, modulet er tilpasset industrielle installationer og installationer forsynet fra en separat 230/24 V sikkerhedstransformer, f.eks. placeret i eltavlen. Modulet indeholder en tokammersikkerhedstransformer og overholder krav om dobbeltisolering, når regneværkstoppen er monteret på regneværksbunden. Hvis forsyningen afbrydes, vil modulet typisk holde måleren forsynet i få minutter, afhængig af integrationsmode (L-kode) og kommunikationstype.



Hele installationen skal opfylde gældende nationale regler. Tilslutning/afbrydelse af modulet må udføres af målermontøren, mens installation af 230/24 VAC sikkerhedstransformer i eltavler samt øvrige faste installationer kun må udføres af en autoriseret elinstallatør.

## 10.7 230 VAC High Power SMPS

Dette modul er galvanisk adskilt fra 230 VAC-forsyningen, modulet er tilpasset direkte tilslutning til elnettet. Modulet er konstrueret som en Switch Mode Power Supply, der overholder krav til dobbeltisolation, når regneværkstoppen er monteret på regneværksbunden. Ved afbrydelse af forsyningen, vil modulet kun holde måleren forsynet i få sekunder.



Ved tilslutning til 230 VAC skal hele installationen opfylde gældende nationale regler. Tilslutning/afbrydelse af modulet må udføres af målermontøren. Vær dog opmærksom på, at udførelse af fast installation og arbejde i eltavler kun må udføres af en autoriseret elinstallatør.

## 10.8 24 VDC/VAC High Power SMPS

Dette modul er galvanisk adskilt fra 24 VDC/VAC-forsyningen, modulet er tilpasset industrielle installationer og installationer forsynet fra en separat 230/24 V sikkerhedstransformer, f.eks. placeret i eltavlen. Modulet er konstrueret som en Switch Mode Power Supply, der overholder krav til dobbeltisolation, når regneværkstoppen er monteret på regneværksbunden. Ved afbrydelse af forsyningen, vil modulet kun holde måleren forsynet i få sekunder.



Hele installationen skal opfylde gældende nationale regler. Tilslutning/afbrydelse af modulet må udføres af målermontøren, mens installation af 230/24 VAC sikkerhedstransformer i eltavler samt øvrige faste installationer kun må udføres af en autoriseret elinstallatør.

## 10.9 Effektforbrug for nettilsluttet måler

Den optagne effekt for målere tilsluttet 24 VAC eller 230 VAC fremgår af mærkningen på målerens front. Mærkningen angiver en gennemsnitlig maksimalværdi for målerens optagne effekt, og effekten vil over en periode ikke overstige mærkningen. Eksempelvis vil korte tidsrum med datakommunikation kræve en kortvarig forøgelse i energiforbruget, mens længere perioder uden datakommunikation vil kræve mindre energi. I tabellen er vist en række eksempler på akkumulerede årsforbrug for MULTICAL® 603 med forskellige forsyningstyper. For batteriforsynede målere, se afsnit 10.4 om batterilevetider.

	MULTICAL® 603 tilsluttet 24 VAC inkl. transformere (66-99-403)	MULTICAL® 603 tilsluttet 24 VAC ekskl. transformere	MULTICAL® 603 direkte tilsluttet 230 VAC
Optagen effekt [W]	< 1,5 W	< 1 W	< 1 W
Tilsyneladende effekt [VA]	< 6 VA	< 7 VA	< 11,5 VA
Årsforbrug [kWh]	Ca. 13 kWh	Ca. 9 kWh	Ca. 9 kWh

## 10.10 Transformer 230/24 VAC

Forsyningsmodulerne til 24 VAC er tilpasset anvendelse med en 230/24 VAC sikkerhedstransformer, f.eks. Kamstrup type 66-99-403, som placeres i eltavlen eller anden separat kapsling. For effektforbrug ved anvendelse af sikkerhedstransformeren i forbindelse med 24 VAC forsyningsmoduler, se afsnit 10.9 om effektforbrug for nettilsluttet måler.



Maksimallængde for kabel mellem 230/24 VAC-transformere, f.eks. Kamstrup type 6699-403 og MULTICAL®.

Kabeltype	Maksimallængde
2x0,75 mm <sup>2</sup>	50 m
2x1,5 mm <sup>2</sup>	100 m

## 10.11 Tilledninger for forsyningsmodul

MULTICAL® 603 kan efter kundeønske leveres med tilledning af typen H03VV-F2<sup>1</sup> 2 x 0,75 mm<sup>2</sup> til anvendelse ved både 24 VAC og 230 VAC. Tilledningen til måleren må ikke forsikres med større sikring end tilladt.

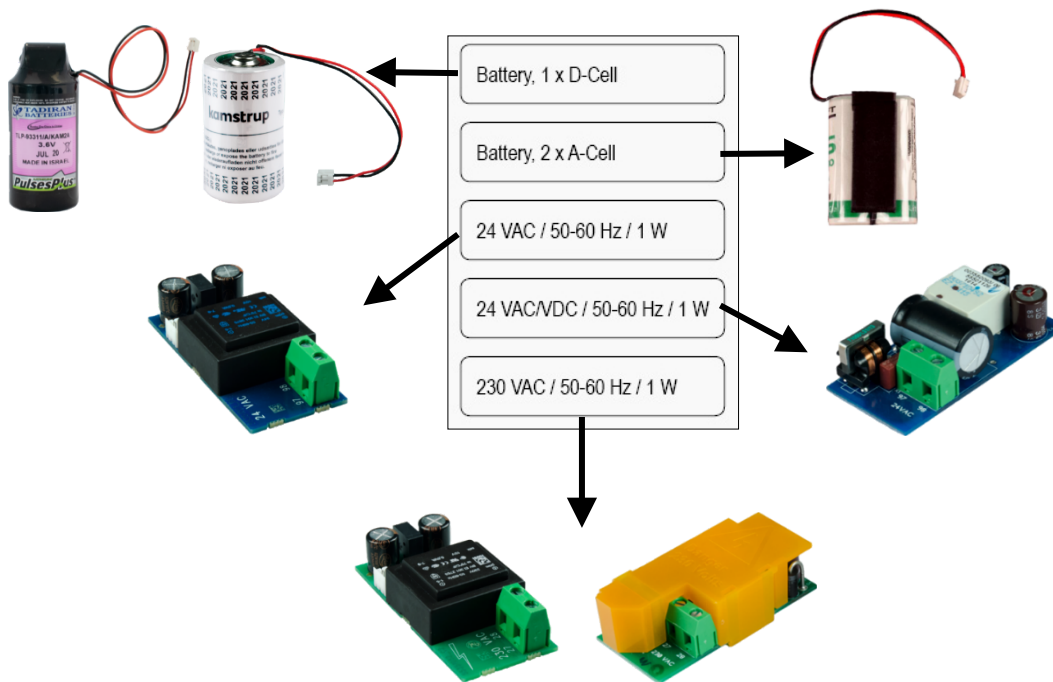
Ved tvivlstilfælde anbefales det at lade en autoriseret elinstallatør vurdere sikkerhedsmæssig korrekt udførelse af den pågældende installation.

<sup>1</sup> H03VV-F2 er typebetegnelsen for PVC-isoleret kabel med mærkespænding 300/300 V og en maks. temperatur på 70 °C. Vær ved installation opmærksom på at holde tilstrækkelig afstand til varme dele af installationen.

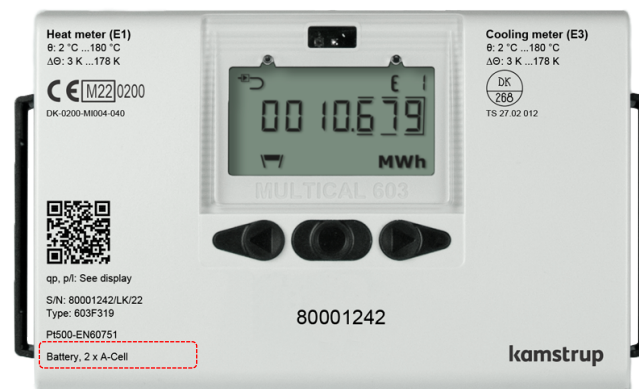
## 10.12 Eftermontering og udskiftning af forsyningsmoduler

Forsyningsmoduler kan frit udskiftes inden for de mulige valg i typenummeret for MULTICAL® 603. Eksempelvis kan det være fordelagtigt, i en periode, at udskifte et nettilsluttet forsyningsmodul til batteri i en bygning med svingende netforsyning, f.eks. ved renoverings- eller konstruktionsarbejde. Der kan dog forekomme situationer, hvor det ikke er praktisk muligt at skifte til batteri, f.eks. ved hyppig datakommunikation. Dog vil der altid kunne skiftes fra batteri til netforsyning, uden at dette kræver rekonfigurering.

MULTICAL® 603 er lasergraveret med den forsyningsstype, som måleren blev leveret med fra Kamstrup A/S. Ved udskiftning af det installerede forsyningsmodul, leveres det nye forsyningsmodul fra Kamstrup A/S med mærkater til påsætning på MULTICAL® 603. Mærkatet vælges, så det passer til det installerede forsyningsmodul, se *Figur 17*. Mærkatet påsættes i området markeret på *Figur 18*, så det dækker en eventuelt tidligere påtrykt forsyningsbeskrivelse, mærkatarket kan bestilles separat, se tilbehørslisten i afsnit 3.1.1.



*Figur 17 - Valg af korrekt mærkat til installeret forsyningsstype*



*Figur 18 - Korrekt placering af mærkat på MULTICAL® 603*

### 10.13 Databakup ved afbrydelse af forsyning

MULTICAL® 603 er altid udstyret med et mindre lithiumbatteri (BR1632) som backup til målerens interne ur i tilfælde af afbrydelse af forsyningen. Uanset installeret forsyningsmodul er måleren udstyret med funktionalitet, som ved spænding under 3,1 VDC, på den interne 3,6 VDC-forsyning, vil lagre alle aktuelle registertællestande. Måleren vil, når forsyningen reetableres, tælle videre fra den værdi, som blev lagret ved forsyningens afbrydelse.

## 11 Kommunikation

### 11.1 Integreret M-Bus

Udvalgte udgaver af MULTICAL® 603 indeholder et integreret wired M-Bus interface (type 603-A/B/C/D/G). Se hele målerens typenummer i afsnit 3.1.

Den integrerede wired M-Bus er designet iht. M-Bus standarden EN-13757:2013 og indeholder følgende funktioner:

- Fast defineret M-Bus datagram
- Primær og sekundær adressering
- Op til 9600 baud kommunikationshastighed med wildcard-søgning og automatisk baudratedetektering
- Polaritetsuafhængig tilslutning
- Belastning 1 M-Bus Unit Load
- Galvanisk adskilt fra målerens regneværk
- Mulighed for ændring af den primære M-Bus adresse over M-Bus
- Mulighed for indstilling af målerens ur over M-Bus

Register ID (dec)	Datagram
60	Varmeenergi E1
63	Køleenergi E3
68	Volume V1
86	Fremløbstemperatur t1
87	Returløbstemperatur t2
89	Differenstemperatur t1-t2
80	Aktuel effekt
74	Aktuelt flow
99/369	Infokoder
1004	Driftstimetæller
175	Fejltilmetæller
404	Målertype
1001	Serienummer

Måleren kan både anvende batteri- og netforsyning. Ved batteriforsyning vil et aflæsningsinterval på 10 sekunder eller derover, ikke medføre reduktion af målerens specificerede batterilevetid. Læs mere om batterilevetider i afsnit 10.3

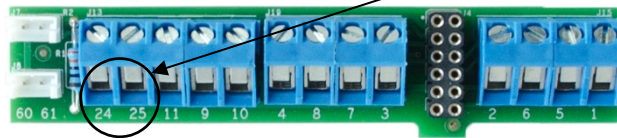
Ved batteriforsyning anbefales det at anvende højst mulige kommunikationshastighed, da dette medfører det mindste strømforbrug. Se afsnit 10.4 om målerens batterilevetider.

Den primære adresse kan indstilles enten på målerens fronttaster eller med METERTOOL HCW gennem det optiske øje. Default er adressen de 2-3 sidste cifre af målerens kundenummer.

Den sekundære adresse kan indstilles med METERTOOL HCW gennem det optiske øje. Default er adressen målerens kundenummer.

# MULTICAL® 603

M-Bus interfacet tilsluttes M-Bus masteren på skrueterminalerne 24 og 25 på målerens tilslutningsprint.



**NB.** Det er ikke muligt at udlæse loggerdata via integreret M-Bus.

## 11.2 Kommunikationsmoduler

MULTICAL® 603 kan indeholde 2 kommunikationsmoduler. Alle moduler indgår i typetesten af MULTICAL® 603. Der må kun anvendes typegodkendte moduler idet CE-erklæringen og fabriksgarantien afhænger heraf.

Måleren detekterer automatisk om et modul har pulsindgange eller puls-udgange.

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

"Modulet kræver som minimum at måler er netforsynet

\$Modulet kræver at måler er netforsynet med en High Power forsyning

# Modulet kræver en ekstern strømforsyning

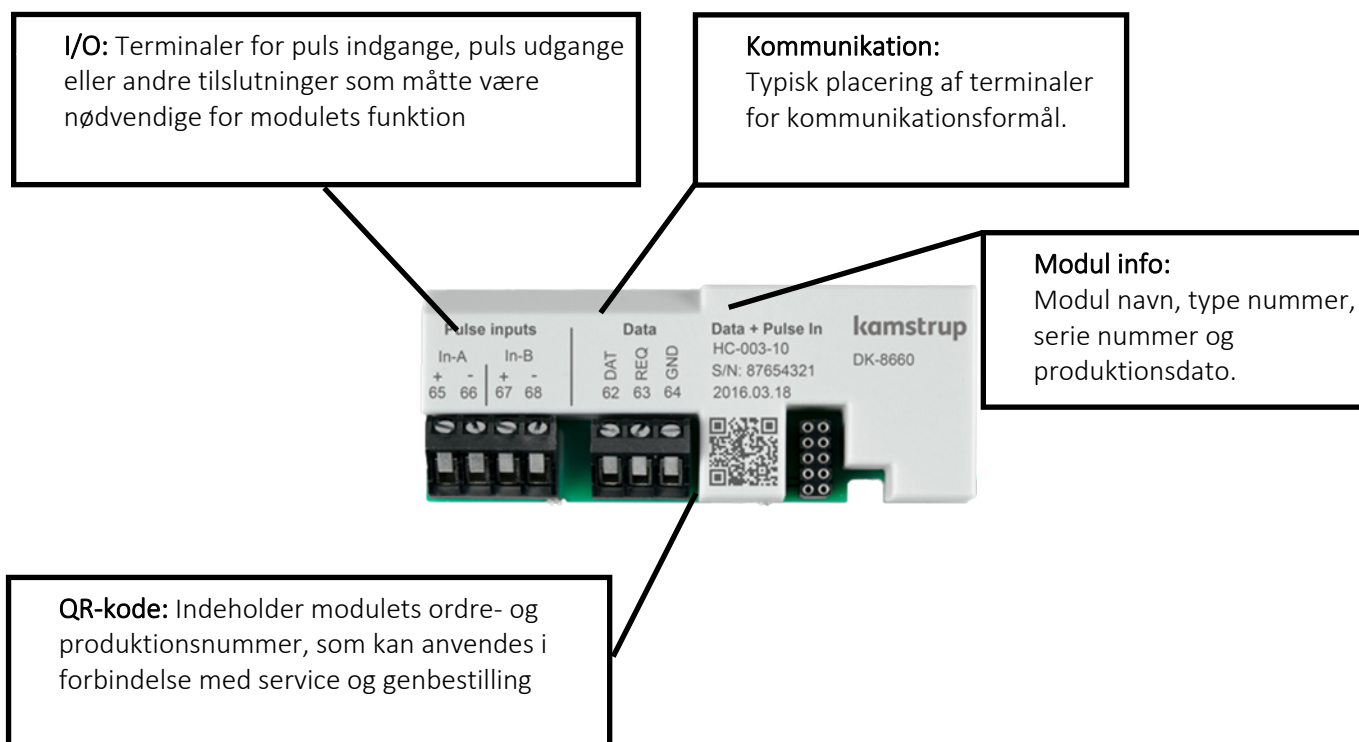
%Modulets kræver en bestemt kodning i måleren, se modulets datablad herfor.

&Modulet skal tilsluttes en antenne, se afsnittet **Montering af antenne**

:Lithiumbatteri med specialkondensator

### 11.3 Mærkning af kommunikationsmoduler

Alle moduler er mærket på dækslet, således det tydeligt fremgår hvor signalledninger, sensorer, strømforsyninger osv. skal tilkobles, for at opnå korrekt funktion.



Moduler til radiokommunikation har kun I/O terminalerne samt en antenntilslutning.

For yderlig information om modulerne, henvises til deres respektive datablade.

For Pulsindgange, se afsnit 3.2.6 (**Pulsindgange A og B >FF-GG<**)

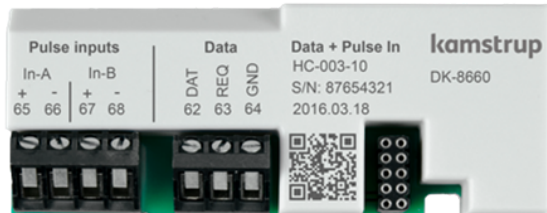
For Pulsudgange, se afsnit 3.2.10 (**Pulsudgange C og D >PP<**)

## 11.4 Moduler

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

Data pulse modulet tillader direkte kommunikation med måleren via KMP-protokollen.

Modulet kræver et specielt Kamstrup kabel enten til RS-232 eller til USB for at kunne udveksle data.



Vedrørende KMP-protokollen se afsnit **Dataprotokol**

### 11.4.2 HC-003-11: Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)

Data pulse modulet tillader direkte kommunikation med måleren via KMP-protokollen.

Modulet kræver et specielt Kamstrup kabel enten til RS-232 eller til USB for at kunne udveksle data.



Vedrørende KMP-protokollen se afsnit **Dataprotokol**

#### 11.4.3 HC-003-20: Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)

Wired M-Bus tillader kommunikation til batteriforsynede målere, uden at påvirke batterilevetiden.

Modulet understøtter både primær, sekundær og udvidet sekundær adressering. Modulet vælger automatisk kommunikationshastigheder mellem 300, 2400, 9600 og 19200 baud.

Modulet kan konfigureres med et stort udvalg af datagrammer til forskellige applikationer.



#### 11.4.4 HC-003-21: Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)

Wired M-Bus tillader kommunikation til batteriforsynede målere, uden at påvirke batterilevetiden.

Modulet understøtter både primær, sekundær og udvidet sekundær adressering. Modulet vælger automatisk kommunikationshastigheder mellem 300, 2400, 9600 og 19200 baud.

Modulet kan konfigureres med et stort udvalg af datagrammer til forskellige applikationer.



#### 11.4.5 HC-003-22: Wired M-Bus, Thermal Disconnect

Thermal Disconnect muliggør fjern kontrol af flowet til energistyring eller i forbindelse med vedligehold.

Thermal Disconnect udgangen styres ved hjælp af kommandoer sendt over M-Bus-netværket.



## MULTICAL® 603

### 11.4.6 HC-003-30: Wireless M-Bus, inputs (In-A, In-B), 868 Mhz

Wireless M-Bus modulet er udviklet til brug i Wireless M-Bus-systemer, som opererer inden for det licensfrie frekvensbånd i 868 MHz-område.

Kommunikationsprotokollen er C-mode eller T-mode i henhold til normen EN13757-4. Wireless M-Bus modulet understøtter såvel individuel som fælles krypteringsnøgle, fælles krypteringsnøgle dog kun på forespørgsel.

Modulet kan konfigureres til datagrammer med forskellige registerkombinationer.



' Dette modul er erstattet af HC-003-32.

### 11.4.7 HC-003-31: Wireless M-Bus, outputs (Out-C, Out-D), 868 Mhz

Wireless M-Bus modulet er udviklet til brug i Wireless M-Bus systemer, som opererer inden for det licensfrie frekvensbånd i 868 MHz-område.

Kommunikationsprotokollen er C-mode eller T-mode i henhold til EN13757-4. Wireless M-Bus modulet understøtter såvel individuel som fælles krypteringsnøgle, fælles krypteringsnøgle dog kun på forespørgsel.

Modulet kan konfigureres til datagrammer med forskellige registerkombinationer.



' Dette modul er erstattet af HC-003-33.

#### 11.4.8 HC-003-32: linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU

Dette modul er designet med fokus på de nyeste krav til trådløs aflæsning. Modulet er optimeret til at sikre lang batterilevetid. Modulet kan konfigureres som enten wM-Bus eller linkIQ. En fjernkonfiguration af datagrammet er mulig ved hjælp af READY Converter.



#### 11.4.9 HC-003-33: linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU

Dette modul er designet med fokus på de nyeste krav til trådløs aflæsning. Modulet er optimeret til at sikre lang batterilevetid. Modulet kan konfigureres som enten wM-Bus eller linkIQ. En fjernkonfiguration af datagrammet er mulig ved hjælp af READY Converter.

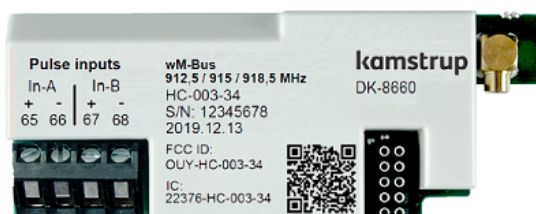


#### 11.4.10 HC-003-34: wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz

Dette modul er udviklet til brug i Wireless M-Bus-systemer, som opererer inden for det licensfrie frekvensbånd i området 912,5...918,5 MHz.

Modulet er designet i overensstemmelse med M-Bus-standard EN 13757:2013.

Modulet kan konfigureres med forskellige datagrammer.



# MULTICAL® 603

## 11.4.11 HC-003-40: Analog outputs 2 x 0/4...20 mA

De analoge udgange anvendes primært til videregivelse af information til fremmed udstyr, typisk en PLC eller lignende. De analoge udgange kan angive flow, energi eller temperaturer fra måleren. Udgangene kan skaleres individuelt og vælges som 0...20 mA eller 4...20 mA.



Til at reducere fluktuationer på det analoge output kan man indstille en højere filterværdi vha. METERTOOL. Se afsnittet **Integrationsmode >L<**

Den eksterne 24VAC/DC anvendes til at forsyne det analoge udgangskredsløb.

## 11.4.12 HC-003-41: Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V

Det analoge indgangsmodul forbindes til eksterne sensorer og opsamler måleværdier til logning og visning i målerens display. Sensorer med enten 4...20 mA eller 0...10 V signaler kan tilkobles modulet. Hvert analogt input kan konfigureres individuelt.



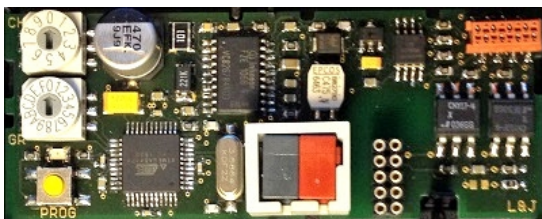
Den eksterne 24 VAC/DC anvendes til at forsyne det analoge indgangskredsløb samt de tilsluttede sensorer.

## 11.4.13 HC-003-42: KNX Communication

Ordrenummer for KNX-modul til MULTICAL® 403/603/803 er 87970.

Varenavnet er BCU-WMZ-KAM-MC603-c-FW.

' Bemærk at dette modul ikke leveres fra Kamstrup, og at spørgsmål herom skal rettes til Lingg & Janke OHG, Tyskland.



#### 11.4.14 HC-003-43: PQT Controller

PQT Controller er for applikationer til optimering af energiforbrug. PQT Controlleren læser målerens flow, effekt, temperaturdifferens samt returtemperaturen og bruger disse sammen med de grænseværdier der er konfigureret i modulet, til at styre den tilkoblede motorventil.



#### 11.4.15 HC-003-50: Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz

Med Low Power Radio modulet er det muligt at aflæse måleren i et aflæsningssystem, der opererer i 434 MHz-området.

Low Power Radio modulet er designet til Walk-by/Drive-by, men er også forberedt til at være en del af et Kamstrup radio mesh-netværk, hvor aflæste data automatisk overføres til systemsoftwaren via netværkskomponenterne (routere og koncentratorer).

Aflæsningssystemet bestemmer hvilke data der skal aflæses i måleren.



#### 11.4.16 HC-003-51: Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz

Med Low Power Radio GDPR-modulet er det muligt at aflæse måleren i et aflæsningssystem, der opererer i 434 MHz-området.

Low Power Radio GDPR-modulet er designet til Walk-by/Drive-by, men er også forberedt til at være en del af et Kamstrup radio mesh-netværk, hvor aflæste data automatisk overføres til systemsoftwaren via netværkskomponenterne (routere og koncentratorer).

Aflæsningssystemet bestemmer hvilke data der skal aflæses i måleren.

Datasikkerheden og -forbrugerbeskyttelsen sikres ved at anvende individuel kryptering på dataregistrene fra måleren.



# MULTICAL® 603

## 11.4.17 HC-003-53: LoRaWAN (Elvaco)

LoRaWAN er et IoT modul beregnet til aflæsning i LoRaWAN netværk. Modulet er udviklet af Elvaco og er godkendt til brug i Kamstrups MULTICAL xx3 målere.

' Bemærk at dette modul ikke leveres fra Kamstrup, og at spørgsmål herom skal rettes til Elvaco AB.

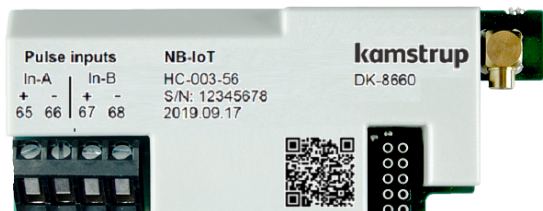


## 11.4.18 HC-003-56: NB-IoT, inputs (In-A, In-B)

NB-IoT (Narrow Band Internet of Things) modulet er et punkt til punkt kommunikations modul, som sender data direkte fra måleren til aflæsningssystemet ved at anvende den eksisterende mobil NB-IoT infrastruktur.

Dette er en fleksibel kommunikationsplatform som kan køre både på batteri- og netforsyning, da man kan konfigurere sendeintervallerne efter behov.

Data kan afsendes til READY eller anden tredjepartsløsning. Data fra måleren er krypteret med individuel nøgle.



## 11.4.19 HC-003-58: NB-IoT (Elvaco)

NB-IoT modul beregnet til aflæsning i NB-IoT-netværk. Modulet er udviklet af Elvaco og er godkendt til brug i Kamstrups MULTICAL xx3 målere.

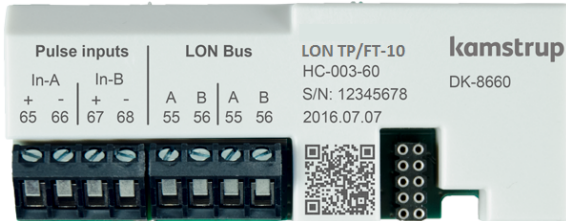
' Bemærk at dette modul ikke leveres fra Kamstrup, og at spørgsmål herom skal rettes til Elvaco AB.



#### 11.4.20 HC-003-60: LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)

LON TP/FT-10 modulet er udviklet til brug til kabling med fri topologi. Modulet er kompatibelt med LONWORKS® 2.0 og understøtter kommunikationshastigheder op til 78125 bit/s.

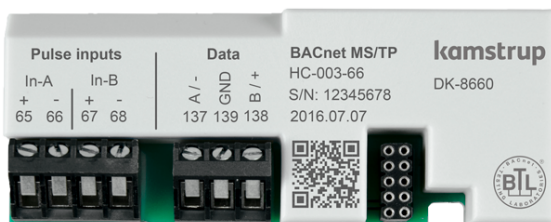
LON-modulet gør det muligt at aflæse måleren via bygnings- og industriautomatik.



#### 11.4.21 HC-003-66: BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)

BACnet MS/TP-modulet er udviklet til brug på et RS-485 industrielt netværk. Modulet er kompatibelt med ASHRAE 135/ISO 16484-5 og understøtter kommunikationshastigheder op til 115200 bit/s.

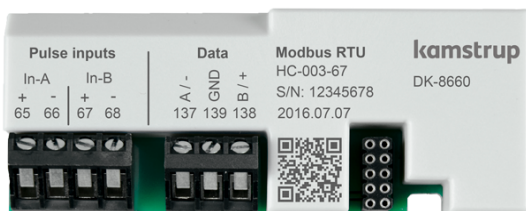
BACnet modulet gør det muligt at aflæse måleren via bygnings- og industriautomatik.



#### 11.4.22 HC-003-67: Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)

Modbus RTU-modulet er udviklet til brug på et RS-485 industrielt netværk. Modulet er kompatibelt med Modbus implementeringsguide V1.02 og understøtter kommunikationshastigheder op til 115200 bit/s.

Modbus modulet gør det muligt at aflæse måleren via bygnings- og industriautomatik.



# MULTICAL® 603

## 11.4.23 HC-003-80: 2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)

2G/4G Network modulet er et plug-and-play-modul, der automatisk starter med at sende data på det eksisterende 2G- og 4G-mobilnet når måleren idriftsættes.

32 aktuelle dataregistre sendes hjem til forsyningsselskabet hver eneste time 24/7/365.

Modulet leveres inklusivt 8 års forudbetalt dataopsamling



Modulet leveres med en ekstern 2G/4G antenne.

## 11.4.24 HC-003-81: BACnet IP, inputs (In-A, In-B)

Modulet understøtter BACnet kommunikation via Ethernet.

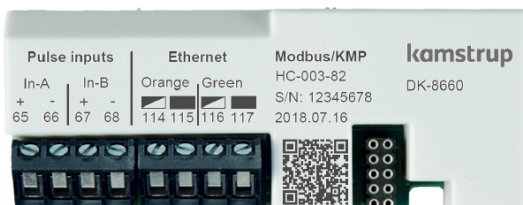
BACnet IP-modulet gør det muligt at aflæse måleren via bygnings- og industri- automatik.



## 11.4.25 HC-003-82: Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)

Modulet understøtter to kommunikationsprotokoller via Ethernet, Modbus TCP og KMP.

Modbus TCP-modulet gør det muligt at aflæse måleren via bygnings- og industriautomatik og KMP tillader aflæsning af aktuelle og loggede værdier samt konfigurationer.



#### 11.4.26 HC-003-83: READY Ethernet, inputs (In-A, In-B)

READY Ethernet modulet er et plug-and-play-modul, der automatisk sender data til aflæsesystemet via det tilsluttede Ethernet-netværk.

Aktuelle dataregistre afsendes hver eneste time 24/7/365.



#### 11.4.27 HC-003-84: High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz

High Power Radio Router modulet er det muligt at aflæse måleren i et aflæsningssystem, der opererer i 444 MHz-området. Den indbyggede routerfunktionalitet giver mulighed for at opbygge et radio mesh-netværk mellem de individuelle målere og den centrale koncentrator, der styrer radiokommunikationen til og fra målerne.

Aflæsningssystemet bestemmer derefter, hvilke data der skal aflæses.



#### 11.4.28 HC-003-85: High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz

High Power Radio Router modulet er det muligt at aflæse måleren i et aflæsningssystem, der opererer i 444 MHz-området. Den indbyggede routerfunktionalitet giver mulighed for at opbygge et radio mesh-netværk mellem de individuelle målere og den centrale koncentrator, der styrer radiokommunikationen til og fra målerne.

Aflæsningssystemet bestemmer derefter, hvilke data der skal aflæses.

Datasikkerheden og -forbrugerbeskyttelsen sikres ved at anvende individuel kryptering på dataregistre fra måleren.



### 11.5 Aflæsning af højopløste registre

Ved dataaflæsning af energi og volumen (E1, E3, V1) er det muligt at vælge standardopløsning med op til 8 betydende cifre som på målerens display. Det er også muligt at vælge en aflæsning med op til 9 betydende cifre (ExtraDigit), som er en ti gange højere opløsning end målerens display kan vise.

Derudover er det muligt at aflæse de interne registre med høj opløsning ("HighRes").

Nedenfor vises E1 som eksempel. Det samme gælder for E3 og V1.

E1Extra digit er den samme værdi som E1, med kun et ciffer mere i opløsningen.

Eksempel:

E1	=	1.234.567,8 kWh
E1ExtraDigit	=	1.234.567,89 kWh
E1HighRes	=	4.567.890,1 Wh

### 11.6 Montering af antenne

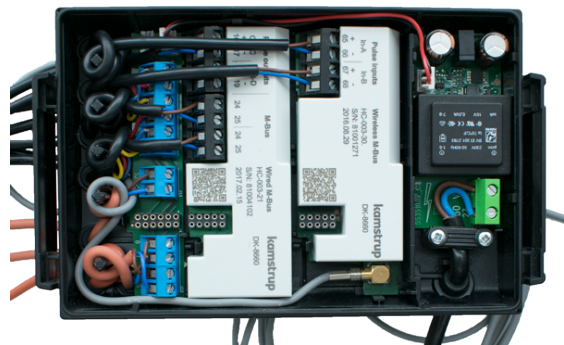
*Alle radio-baserede moduler skal tilsluttes en intern eller en ekstern antenne.*

**I** *Ved montering af en ekstern antenne skal det sikres, at antennekablet arrangeres som vist herunder for at undgå, at kablet beskadiges, når regneværket samles.*

*Inden måleren åbnes for montage af moduler eller antenne, skal forsyningen til måleren afbrydes.*



Wireless M-Bus-modul med intern antenne



Wireless M-Bus-modul med ekstern antenne

## 11.7 Efterinstallation af moduler

Moduler leveres også separat til efterinstallation. Modulerne er fabrikskonfigureret og klar til installation. For nogle moduler kan der imidlertid være behov for at tilpasse konfiguration.

Denne liste angiver hvad der kan ændres i modulet når dette er blevet installeret. Ændringer kan alle foretages vha. METERTOOL HCW og et optisk øje.

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

- M Bus adresse/M-Bus Primære og M-Bus sekundære adresser.
- D Datagram og modul software kan kun ændres med modul kabel.
- A Alle modul parametre, datagram og software.
- Ingen indstillinger på modulet.

**Bemærk:** Pulsværdi og preset af pulsindgange er en del af målerens konfiguration.

Ligeledes er alle Bus-adresser en del af målerens konfiguration, således man kan udskifte et kommunikationsmodul uden at skulle tildele modulet en adresse.

For yderlig information om METERTOOL HCW henvises til Teknisk Beskrivelse (5512-2096)

**I** *Inden måleren åbnes for montage af moduler eller antenne, skal forsyningen til måleren afbrydes*

### 11.8 Forsyning af moduler

Modulplads 1 \ Modulplads 2		Modulplads 2													
		00	10	20	11	21	11	22	40	41	42	43	66	67	
00	Intet modul														
10	Data Pulse, inputs														
20	Wired M-Bus, inputs														
30 32 34	Wireless M-Bus linkIQ/wM-Bus		!												
50 51	Low Power Radio, inputs														
53	LoRaWan (Elvaco), 868 MHz														
11 31 33	Data Pulse, outputs														
21	Wired M-Bus, outputs														
11	Data Pulse, outputs (som pulstransmitter)														
22	Wired M-Bus, Thermal Disconnect														
40	Analog outputs														
41	Analog inputs														
42	KNX Communication														
43	PQT Controller														
66	BACnet MS/TP, inputs														\$
67	Modbus RTU, inputs														
56... 85	56,58,60,82,83,84 og 85														
56 58	NB-IoT (Elvaco)														

- ! Batteri
- || Minimum Netforsynet
- \$ High Power SMPS
- ⋮ Batteri, IoT

Oversigt over batterilevetider ved forskelligt konfigurerede MULTICAL® 603 er vist i afsnit 10.4.

## 12 Datakommunikation

### 12.1 MULTICAL® 603-dataprotokol

Datakommunikationen internt i MULTICAL® 603 er opbygget med Kamstrup Meter Protocol (KMP), der dels giver en hurtig og fleksibel aflæsningsstruktur, dels opfylder de fremtidige krav til datapåidelighed.

KMP-protokollen er fælles for alle Kamstrups forbrugsmålere, lanceret i 2006 og derefter. Protokollen benyttes på det optiske læsehoved og via stikben til modulområdet. Moduler med f.eks. M-Bus interface anvender således KMP-protokollen internt og M-Bus-protokollen eksternt.

#### Fuldstændighed og ægthed af data

Alle dataparametre indeholder type, måleenhed, skaleringsfaktor og CRC16-checksum.

Hver produceret måler indeholder et unikt identifikationsnummer.

### 12.2 Optisk læsehoved

Til datakommunikation via det optiske interface kan man anvende det optiske læsehoved. Det optiske læsehoved anbringes på forsiden af regneværket lige over IR-dioden som vist på billedet nedenfor. Bemærk, at det optiske læsehoved indeholder en meget stærk magnet, som bør beskyttes med en jernskive, når det ikke er i brug.

Forskellige varianter af det optiske læsehoved fremgår af tilbehørslisten (se afsnit 3.1.1).



#### Strømbesparelse på det optiske læsehoved

For at begrænse strømforbruget i kredsløbet omkring IR-dioden indeholder måleren en magnetsensor, som afbryder kredsløbet, når der ikke er en magnet i nærheden.

### 12.3 Dataprotokol

Forsyningsvirksomheder og andre relevante firmaer, der ønsker at udvikle deres egen kommunikationsdriver til KMP-protokollen, kan rekvirere et demonstrationsprogram i C# (.net-baseret) samt en detaljeret protokolbeskrivelse (engelsksproget).

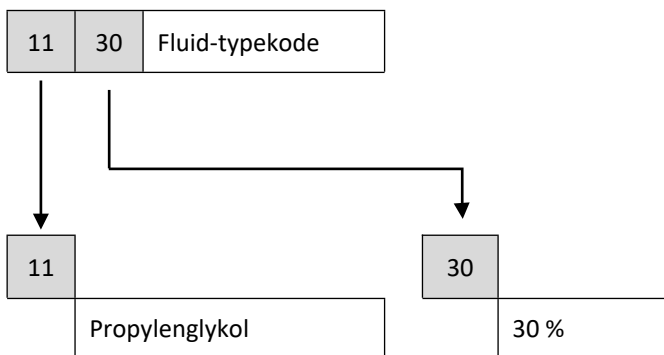
## 13 Mixed fluid

MULTICAL® 603-regneværk variant "M" (Mixed fluid) kan fungere i minustemperaturer, med et temperaturområde på -40...+140 °C. I applikationer, hvor minustemperaturer kan forventes, er det vigtigt at vælge temperatursensorer og flowsensorer med et passende temperaturområde. Mixed fluid har en lavere varmfylde end vand. Kamstrups Mixed fluid-regneværksvariant kan kompensere for dette og dermed give præcise målinger uanset den kemiske sammensætning i installationen.

Mixed fluid-regneværksvarianten kan leveres med de samme velkendte måler typer, f.eks. varme, køling og varme/køling, men hverken MID-direktivet (Measurement Instrument Directive) eller nationale godkendelser gælder for mixed fluid-målere, så disse målere må ikke være forsynet med et godkendelsesmærke på målerens forside. Måleren er dog testet i henhold til EN1434, og et kalibreringscertifikat er ligeledes til rådighed.

MULTICAL® 603-regneværksvariant "M" er kompatibel med de mest udbredte antifrostvæsker, f.eks. etylenglykol og propylenglykol. Antifrostvæskens type og koncentration kan konfigureres frit, og MULTICAL® 603 kan derfor kompensere for den specielle varmfylde i hver enkelt applikation og dermed sikre stor nøjagtighed, uafhængigt af den kemiske sammensætning eller applikationen. Fra fabrikken konfigureres regneværket med en 4-cifret væsketypekode, som angiver væsketype og koncentrationsniveau (vol. %). Væsketypekoden kan ses i regneværkets display (referencenr. 71). Nye væsketyper tilføjes løbende, og den komplette oversigt over kompatible væsketyper kan ses online på

[www.kamstrup.com/da-dk/varmeloesninger/intelligente-varmemaalere/meters/multical-603/documents](http://www.kamstrup.com/da-dk/varmeloesninger/intelligente-varmemaalere/meters/multical-603/documents)



### 13.1 Typenummer

Nedenfor er vist en oversigt over typenumre for måler type "M".

#### MULTICAL® 603 Mixed fluid-typenummer

Statistiske data  
603-xxxx - Dynamiske data  
xxxxxxxxx  
Skrives på målerens front  
Vises i displayet

Type 603 - □ - □ - □□ - □ - □□ - □ - □□ - □□

#### Regneværkstype

Pt500 2-leder t1-t2-t3 V1-V2 Kun Mixed fluid M

#### Meter type

Varmemåler		2
Varme-/kølemåler	Θ <sub>HC</sub> = OFF	3
Kølemåler		5
Varme-/kølemåler	Θ <sub>HC</sub> = ON	6

#### Landekode

Se afsnit 3.3 XX

#### Flowsensor tilslutningstype (Connection type)

Forberedt for flowsensor med hurtige og prelfrie elektroniske pulser	C
Forberedt for flowsensor med langsomme og prelfrie elektroniske pulser	J

## MULTICAL® 603 Mixed fluid-typenummer

Statiske data

603-xxxx

-

Dynamiske data

xxxxxxx

Skrives på  
målerens front

Vises i displayet

Type 603 - □ - □ - □□ - □ - □□ - □ - □□ - □□

Forberedt for flowsensor med langsomme pulser med prel				L				
Leveret med en flowsensor	Kun Mixed fluid			G				
<b>Temperaturfølersæt</b>								
Leveret uden temperaturfølere					00			
<b>2-leder Pt500-temperaturfølersæt</b>								
Kort direkte følersæt	27,5 mm	1,5 m			51			
Kort direkte følersæt	27,5 mm	3,0 m			52			
Kort direkte følersæt (3 sæt)	27,5 mm	1,5 m			55			
Kort direkte følersæt (3 sæt)	27,5 mm	3,0 m			56			
Lommefølersæt	ø5,8 mm	1,5 m			81			
Lommefølersæt	ø5,8 mm	3,0 m			82			
Lommefølersæt	ø5,8 mm	5,0 m			83			
Lommefølersæt	ø5,8 mm	10,0 m			84			
Lommefølersæt (3 sæt)	ø5,8 mm	1,5 m			85			
Lommefølersæt (3 sæt)	ø5,8 mm	3,0 m			86			
Lommefølersæt (3 sæt)	ø5,8 mm	5,0 m			87			
Lommefølersæt (3 sæt)	ø5,8 mm	10,0 m			88			
<b>4-leder Pt500-temperaturfølersæt</b>								
Lommeføler par med tilslutningshoved	PL ø5,8 mm	L 65 mm			C1			
Lommeføler par med tilslutningshoved	PL ø5,8 mm	L 90 mm			C2			
Lommeføler par med tilslutningshoved	PL ø5,8 mm	L 140 mm			C3			
Lommeføler par med tilslutningshoved	PL ø5,8 mm	L 180 mm			C4			
<b>Forsyning</b>								
Ingen forsyning					0			
Batteri, 1 x D-celle					2			
230 VAC High Power SMPS					3			
24 VAC/VDC High Power SMPS					4			
Batteri, 1 x D-celle IoT					5			
230 VAC-strømforsyning					7			
24 VAC-strømforsyning					8			
Batteri, 2 x A-celle					9			
<b>Kommunikationsmodul (2 modulpladser)</b>							<b>M1</b>	<b>M2</b>
Intet modul					00		00	00
Data Pulse, inputs (In-A, In-B)					10		10	10
Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)					11		11	11
Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)					20		20	20
Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)					21		21	21
Wired M-Bus, Thermal Disconnect					22		22	22
linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU					32		-	-
linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU					33		-	-
wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz					34		-	-
Analog outputs 2 x 0/4...20 mA					40		40	40
Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V					41		41	41
KNX Communication					42		42	42
PQT Controller					43		43	43
Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz					50		-	-
Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz					51		-	-
LoRaWan (Elvaco), 868 MHz					53		-	-
NB-IoT, inputs (In-A, In-B)					56		-	-
NB-IoT (Elvaco)					58		-	-
LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)					60		60	60
BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)					66		66	66
Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)					67		67	67
2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)					80		-	-
BACnet IP, inputs (In-A, In-B)					81		81	81
Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)					82		82	82
READY TCP/IP, inputs (In-A, In-B)					83		83	83
High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz					84		-	-
High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz					85		-	-

## 13.2 Konfigurationsnummer

Nedenfor er vist en oversigt over konfigurationsnumre for måler type "M".

## MULTICAL® 603 Mixed fluid-konfigurationsnummer

	A	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	M	N	PP	RR	T	VVV
<b>Flowsensor position</b>														
Fremløb	3													
Returløb	4													
<b>Måleenhed</b>														
GJ		2												
kWh		3												
MWh		4												
Gcal		5												
<b>Statiske CCC-koder</b>														
Reed-kontakt (7 cifre)			0 x x											
Elektronisk, hurtig puls (7 cifre)			1 x x											
Elektronisk, hurtig puls (8 cifre)			2 x x											
Elektronisk, langsom puls (7 cifre)			9 x x											
<b>Display</b>														
Varmemåler (standard)				210										
Varme-/kølemåler (standard)				310										
Kølemåler (standard)				510										
Varme-/kølemåler(standard)				610										
<b>Tariffer</b>														
Ingen tarif aktiv					00									
Effekttarif					11									
Flowtarif					12									
t1-t2 tarif					13									
Fremløbstarif					14									
Returløbstarif					15									
Tidsstyret tarif					19									
Varme-/kølevolumentarif					20									
PQ-tarif					21									
<b>Pulsindgange A og B</b>														
10 m <sup>3</sup> /h, 10 l/imp, fortæller 1 (standard)						24	24							
<b>Integration mode</b>														
Adaptiv mode (2-64 s)		Display on						1						
Normal mode (32 s)		Display on						2						
Fast mode (8 s)		Display on						3						
Fast mode (2 s)		Display on						4						
Adaptiv mode (2-64 s)		Display off						5						
Normal mode (32 s)		Display off						6						
Fast mode (8 s)		Display off						7						
<b>Lækagegrænser (V1/V2)</b>														
OFF								0						
1,0 % af qp + 20 % af q								1						
1,0 % af qp + 10 % af q								2						
0,5 % af qp + 20 % af q								3						
0,5 % af qp + 10 % af q								4						
<b>Lækagegrænse, Koldt vand (In-A/In-B)</b>														
OFF								0						
½ time uden pulser								1						
1 time uden pulser								2						
2 timer uden pulser								3						
<b>Pulsudgange C og D</b>														
Out-C: V1/4					5 ms						73			
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1					3,9 ms						80			
Out-C: V1/1					3,9 ms						82			
Out-C: V1/4					22 ms						83			
E1 og V1 eller E3 og V1					10 ms						94			
E1 og V1 eller E3 og V1					32 ms						95			
E1 og V1 eller E3 og V1					100 ms (0,1 s)						96			
Styret udgang kontrolleret af datakommandoer											99			

Dataloggerprofil <sup>1</sup>	RR - T - VVV
Se afsnit 3.2.11	XX
Krypteringsniveau	
Individuel nøgle	3
Kundelabel	
Se afsnit 3.2.13	0000

<sup>1</sup> For flere dataloggerprofiler, se dokument "Logger profiles and datagrams" på:

<https://www.kamstrup.com/da-dk/varmeloesninger/intelligente-varmemaalere/meters/multical-603/documents>

### 13.3 Tariffer

Da mixed fluid-regneværket MULTICAL® 603-M har et temperaturområde, der kommer under 0 °C, er tarifgrænserne og den tilhørende funktionalitet blevet tilpasset for at afspejle dette i forhold til resten af MULTICAL® 603-porteføljen.

I standardmålere, der er beregnet til brug med vand, hvor den varmeledende væske TA4 kan deaktiveres ved at indstille TL4 til 0,00 °C, vil dette fortsat være tilfældet for mixed fluid-regneværk. Dette betyder, at en tarifgrænse på 0,00 °C ikke kan opnås for TA4/TL4. Hvis dette kræves, skal den sættes til -0,01 °C eller 0,01 °C.

Indstillingen af negative temperaturgrænser for tariffer sker under bestillingsprocessen eller i METERTOOL HCW med tydelig markering af et minustegn foran tarifgrænseværdien. Da tarifgrænserne implementeres i "SETUP loop", er det nødvendigt at angive positive/negative værdier i displayet. Angivelsen laves med et - foran negative værdier og \_ foran positive værdier. Underscoren blinker, når du indstiller tegnet, \_ angiver markørens position i "SETUP loop". Se eksempler i Figur 14 og Figur 15.



Figur 19 – Indstilling af positiv TL2 i "SETUP loop", \_ blinker, når markøren er på tegnets position, men forsvinder, når der flyttes til et andet ciffer.



Figur 20 – Indstilling af negativ TL2 i "SETUP loop", - blinker, når markøren er på tegnets position og forbliver tændt, når der flyttes til et andet ciffer.

**Bemærk:** Området for t5 og  $\theta_{hc}$  forbliver uændret i MULTICAL® 603-M i forhold til den eksisterende MULTICAL® 603-portefølje (t5 = 0,01...185,00 °C og  $\theta_{hc}$  = 2,00...185,00 °C).

### 13.4 Volumenvægtede gennemsnitlige temperaturer

Da temperaturerne i MULTICAL® 603-M kan være både positive og negative, fungerer beregningerne af de volumenvægtede gennemsnitlige temperaturer ikke, og dermed fastsættes E8, E9, E10 og E11 altid til en værdi, der er indstillet til 0. Det samme gælder for displayets gennemsnitlige temperaturer for måned og år (tm og ty).

**Bemærk:** Displaykoder (DDD), loggerprofiler og kommunikationsdatagrammer, der er dedikeret til mixed fluid-regneværk, indeholder ikke E8, E9, E10, E11, tm og ty, da disse registre vil være 0 og dermed ikke give værdifulde informationer.

## 14 Tovejskommunikation

MULTICAL® 603-varianterne "S og U" er lavet til anvendelse med OMS LPWAN-tovejskommunikationsmoduler. MULTICAL® 603-varianterne "S og U" er således de eneste varianter af MULTICAL® 603-regneværket, der kan fungere med OMS LPWAN-tovejskommunikationsmoduler. MULTICAL® 603-varianterne "S og U" er parallelt godkendt som varmemåler i henhold til MID med certifikatnummer DK-0200-MI004-047 og som kølemåler i henhold til DK-BEK 1178 med systembetegnelse TS 27.02 018.

MULTICAL® 603-varianterne "S og U" er funktionsmæssigt identiske med de resterende varianter.

### 14.1 Typenummer

Nedenfor er vist en oversigt over typenumre for målertype "S og U".

MULTICAL® 603 Tovejskommunikationstypenummer			Statistiske data		Dynamiske data	
			603-xxxx	-	xxxxxxx	-
			Skrives på målerens front		Vises i displayet	
Type 603 -			□	-	□	-
			□□	-	□	-
			□	-	□□	-
			□	-	□□	-
			□□	-	□□	-
			□□	-	□□	-
<b>Regneværkstype</b>						
Pt500 2-leder	t1-t2-t3	V1-V2 Tovejskommunikation	S			
Pt500 4-leder	t1-t2	V1-V2 Tovejskommunikation	U			
<b>Målertype</b>						
Varmemåler				2		
Varme-/kølemåler			$\Theta_{HC} = OFF$	3		
Kølemåler				5		
Varme-/kølemåler			$\Theta_{HC} = ON$	6		
<b>Landekode</b>						
Se afsnit 3.3					XX	
<b>Flowsensor tilslutningstype (Connection type)</b>						
Leveret med én ULTRAFLOW®					1	
Leveret med to identiske ULTRAFLOW®					2	
Forberedt for én ULTRAFLOW®					7	
Forberedt for to identiske ULTRAFLOW®					8	
Forberedt for flowsensor med hurtige og prelfrie elektroniske pulser					C	
Forberedt for flowsensor med langsomme og prelfrie elektroniske pulser					J	
Forberedt for flowsensor med langsomme pulser med prel					L	

## MULTICAL® 603 Tovejskommunikation-typenummer

Statiske data

603-xxxx

-

Dynamiske data

xxxxxxx

Skrives på  
målerens front

Vises i displayet

Type 603 - □ - □ - □□ - □ - □□ - □ - □□ - □□

## Temperaturfølersæt

Leveret uden temperaturfølere				00		
<b>2-leder Pt500-temperaturfølersæt</b>						
Kort direkte følersæt	27,5 mm	1,5 m		51		
Kort direkte følersæt	27,5 mm	3,0 m		52		
Kort direkte følersæt (3 sæt)	27,5 mm	1,5 m		55		
Kort direkte følersæt (3 sæt)	27,5 mm	3,0 m		56		
Lommefølersæt	ø5,8 mm	1,5 m		81		
Lommefølersæt	ø5,8 mm	3,0 m		82		
Lommefølersæt	ø5,8 mm	5,0 m		83		
Lommefølersæt	ø5,8 mm	10,0 m		84		
Lommefølersæt (3 sæt)	ø5,8 mm	1,5 m		85		
Lommefølersæt (3 sæt)	ø5,8 mm	3,0 m		86		
Lommefølersæt (3 sæt)	ø5,8 mm	5,0 m		87		
Lommefølersæt (3 sæt)	ø5,8 mm	10,0 m		88		
<b>4-leder Pt500-temperaturfølersæt</b>						
Lommeføler par med tilslutningshoved	PL ø5,8 mm	L 65 mm		C1		
Lommeføler par med tilslutningshoved	PL ø5,8 mm	L 90 mm		C2		
Lommeføler par med tilslutningshoved	PL ø5,8 mm	L 140 mm		C3		
Lommeføler par med tilslutningshoved	PL ø5,8 mm	L 180 mm		C4		

## Forsyning

Ingen forsyning				0		
Batteri, 1 x D-celle				2		
230 VAC High Power SMPS				3		
24 VAC/VDC High Power SMPS				4		
Batteri, 1 x D-celle IoT				5		
230 VAC-strømforsyning				7		
24 VAC-strømforsyning				8		
Batteri, 2 x A-celle				9		

## Kommunikationsmodul (2 modulpladser)

				M1	M2
Intet modul				00	00
Data Pulse, inputs (In-A, In-B)				10	10
Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)				11	11
Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)				20	20
Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)				21	21
Wired M-Bus, Thermal Disconnect				22	22
linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU				32	-
linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU				33	-
wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz				34	-
Analog outputs 2 x 0/4...20 mA				40	40
Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V				41	41
KNX Communication				42	42
PQT Controller				43	43
LoRaWan (Elvaco), 868 MHz				53	-
NB-IoT, inputs (In-A, In-B)				56	-
NB-IoT (Elvaco)				58	-
LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)				60	60
BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)				66	66
Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)				67	67
2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)				80	-
BACnet IP, inputs (In-A, In-B)				81	81
Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)				82	82
READy TCP/IP, inputs (In-A, In-B)				83	83

## 15 Test og kalibrering

MULTICAL® 603 kan testes som samlet energimåler eller som delt måler, afhængigt af det udstyr der er til rådighed.

Aflæsning af de højopløselige testregistre foretages på displayet, via seriel dataaflæsning eller via højopløselige pulser.

Ved test af delt måler kan der foretages separat test af regneværket ved hjælp af Kamstrup-kalibreringsudstyr til MULTICAL® 603 og METERTOOL HCW. Flowsensoren og temperaturfølerne testes også separat.

### Integrationshastighed

Ved konfiguration af måleren vælges det under "Integrationsmode >L<", hvilken integrationsmode måleren kan anvende. Uanset valgt integrationsmode kan målerens sættes i "Test mode", når testplomben brydes, og testkontakten aktiveres. I "Test mode" anvender måleren 2 sekunders integrationsinterval ligesom i "Fast mode (2 s)". Måleren forbliver i test-mode, indtil forsyningen afbrydes, og måleren genstartes eller efter 9 timer.

Når måleren er i "Test mode" kan man initiere en Auto-integration ved at anvende tvangsopkald (begge piletaster holdes nede, indtil "CALL" vises i displayet).

Integrationsmode	Interval	L=
Adaptiv mode	2-64 s	1
Normal mode	32 s	2
Fast mode	8 s	3
Fast mode	2s	4
Adaptiv mode	2-64 s	5
Normal mode	32 s	6
Fast mode	8 s	7

### Temperaturkalibrering

Temperaturmålingen er justeret og kalibreret under produktionsprocessen og kræver ikke yderligere justering i målerens levetid. Justering af temperaturkredsløbet er kun muligt på fabrikken.

### Pulse interface

Under test anvendes enten optisk læsehoved med USB-stik (6699-099) til seriel aflæsning af de højopløselige energi- og volumenregistre, eller der anvendes et Pulse Interface (6699-143) med optisk læsehoved og tilslutningsenhed til højopløselige pulsudgange. Husk, at måleren skal være i test mode.

De højopløste registre, som pulses ud fra Pulse interface, følger altid den nominelle flowstørrelse for den flowsensor, som MULTICAL® 603 er konfigureret til.

Flowsensorstørrelse	Høj opløsning (pulser)	
$qp \leq 1,5$	0,001 kWh	0,01 liter
$1,5 < qp \leq 15$	0,01 kWh	0,1 liter
$15 < qp \leq 150$	0,1 kWh	1 liter
$150 < qp \leq 1500$	1 kWh	0,01 m <sup>3</sup>
$1500 < qp \leq 15000$	0,01 MWh	0,1 m <sup>3</sup>

Tabel 11: Høj opløsning for højopløste tællerstandsregistre pulses ud, afhængig af flowsensorstørrelse

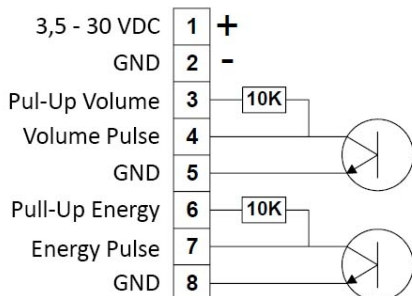


## Verifikationspulser

Når Pulse Interface type 6699-143 er tilsluttet strømforsyning eller batteri, enheden er påsat måleren, og denne er i test-mode, udsendes:

- Højopløselige energipulser:

<sup>1</sup> (0,001 kWh/puls til 0,01 MWh/puls) på klemme 7 og 8



- Højopløselige volumenpulser:

<sup>1</sup> (0,01l/puls til 0,1 m<sup>3</sup>/puls) på klemme 4 og 5

Pulse Interface 6699-143, tekniske data

Forsyningsspænding 3,5 – 30 VDC

Strømforbrug < 15 mA

Pulsudgange < 30 VDC < 15 mA

Pulsbredde 3,9 ms

<sup>1</sup> Se tabel 2 afsnit 6.4

## Højopløselige registre til kalibrering og verifikation

Når måleren kalibreres eller verificeres på udstyr som f.eks. NOWA, er det nødvendigt at anvende en højere opløsning, end displayet viser, på energi og volumen, for at nedbringe testtiden.

Disse højopløselige registre er beskrevet i KMP dataprotokolbeskrivelsen, som kan rekvireres fra Kamstrup.

# MULTICAL® 603

## Sand energiberegning

Under test og verifikation sammenlignes varmemålerens energiberegning med den "sande energi", som beregnes i henhold til formlen i EN1434-1:2007, EN1434-1:2015 og OIML R75:2002.

Nedenstående energiberegner kan leveres elektronisk fra Kamstrup A/S.

Input	
Flow position	Return position
Temperature: 175,000 °C	20,000 °C
Pressure: 16 bar	
Volume: 0,1 m3	

Calculations	
Flow position	Return position
Specific volume: 1,12014 l/kg	1,00111 l/kg
Specific enthalpy: 205,97851 Wh/kg	23,72847 Wh/kg
Heat coefficient: 1,04970 kWh/m3/K	1,17450 kWh/m3/K
Energy: 16,27032 kWh	18,20478 kWh

Unit: kWh Resolution: 5 digits

Den sande energi ved de oftest forekomne verifikationspunkter er angivet i tabellen nedenfor:

t1 [°C]	t2 [°C]	$\Delta\Theta$ [K]	Fremløb [Wh/0,1 m <sup>3</sup> ]	Returløb [Wh/0,1 m <sup>3</sup> ]
42	40	2	230,11	230,29
43	40	3	345,02	345,43
53	50	3	343,62	344,11
50	40	10	1146,70	1151,55
70	50	20	2272,03	2295,86
80	60	20	2261,08	2287,57
160	40	120	12793,12	13988,44
160	20	140	14900,00	16390,83

## 16 Godkendelser

### 16.1 Typegodkendelser

MULTICAL® 603 er typegodkendt i henhold til MID på baggrund af EN 1434-4.

MULTICAL® 603 har en national dansk kølegodkendelse, TS 27.02 012 / TS 27.02 018, i henhold til BEK 1178, på baggrund af EN1434.

### 16.2 Måleinstrumentdirektivet

MULTICAL® 603 kan leveres med CE-mærkning i henhold til MID (2014/32/EU), hvor certifikaterne har følgende numre:

B-Modul: DK-0200-MI004-040 / DK-0200-MI004-047

D-Modul: DK-0200-MID-D-001

## 17 Fejlfinding

MULTICAL® 603 er konstrueret med henblik på hurtig og enkel installation samt lang og pålidelig drift hos varmemeforbrugeren.

Skulle der imidlertid opstå et driftsproblem med måleren, kan nedenstående skema anvendes i fejlsøgningen.

Ved evt. reparation af måleren kan det kun anbefales at udskifte dele som batteri, temperaturfølere og kommunikationsmoduler. Alternativt bør hele måleren udskiftes.

Større reparationer kan kun foretages hos Kamstrup A/S.

Før måleren indsendes til reparation eller kontrol, anbefales det at gennemgå nedenstående fejlmuligheder for at afdække den mulige årsag.

Symptom	Mulig årsag	Forslag til korrektion
Ingen funktion på displayet (blankt display).	Spændingsforsyning mangler.	Skift batteri eller kontrollér netforsyning. Er der 3,6 VDC på forsyningsstikket?
Ingen opsummering af energi (f.eks. MWh) og volumen (m <sup>3</sup> ).	Aflæs "INFO" på displayet.	Tjek den fejl, som infokoden angiver (se afsnit 7.7)
	Hvis "INFO" = 00000000	Tjek, at flowretningen passer med pilen på flowsensoren.
	Hvis "INFO" = xXxxxxxx, xxXxxxxx eller xXXxxxxx.	Konsultér "INFO"-oversigten (afsnit 7.7), og tjek temperaturfølerne. Ved defekter udskiftes følersættet.
Opsummering af volumen (m <sup>3</sup> ), men ikke af energi (f.eks. MWh).	Aflæs "INFO" på displayet.	"INFO" = x99xxxxx betyder ugyldig temperaturdifferens (t1-t2)
	Frem- og returløbsfølerne er ombyttede, enten i installationen eller i tilslutningen.	Montér følerne korrekt.
	Varme-/køleafskæringen $\theta_{hc}$ er konfigureret til en for lav værdi.	Omkonfigurér $\theta_{hc}$ til en passende værdi, eller konfigurer $\theta_{hc}$ til 250 °C, hvorved afskæringsfunktionen frakobles.
Forkert opsummering af volumen (m <sup>3</sup> )	Fejlagtig konfiguration af pulsværdi	Tjek, om pulstal på flowdel passer med regneværk.
Forkert temperaturvisning.	Defekt temperaturføler. Utilstrækkelig installation.	Udskift følersættet. Efterse installationen.
Lidt for lav temperaturvisning eller lidt for lav opsummering af energi (f.eks. MWh).	Dårlig termisk følerkontakt. Varmeafledning. For korte følerlommer.	Placér følerne helt i bunden af følerlommerne. Isolér følerlommer. Udskift med længere lommer.
Det optiske interface reagerer ikke.	Optisk interface deaktiveret	Se Heart beat- og statusindikation i afsnit 6.
	Optisk øje placeret forkert	Drej optisk øje så ledningen vender op.

## 18 Bortskaffelse

Kamstrup A/S er miljøcertificeret i henhold til ISO 14001, og som led i vores miljøpolitik anvender vi i videst muligt omfang materialer, der kan genvindes miljømæssigt korrekt.



Fra august 2005 er Kamstrups varmemålere mærket i henhold til EU-direktivet 2012/19/EU og standarden EN 50419.

Formålet med mærkningen er at informere om, at varmemåleren ikke må bortskaffes som almindeligt affald.

### • Bortskaffelse

Kamstrup A/S tilbyder, efter forudgående aftale, at modtage udtjente energimålere MULTICAL® 603 til miljømæssig, korrekt genvinding. Ordningen er omkostningsfri for kunden, der dog selv betaler for transport til Kamstrup A/S eller nærmeste godkendte bortskaffelsesordning.

Målerne adskilles i nedenstående dele, som særskilt indsendes til godkendt genvinding. Batterierne må ikke udsættes for mekanisk stød, og batteriets tilledninger må ikke kunne kortslutte under transporten.

Emne	Materialeoplysning	Anbefalet bortskaffelse
2 x A lithiumceller	Lithium og thionylchlorid, ca. 2 x 0,96 g lithium	Godkendt deponering af lithiumceller
D-celle lithiumbatteri	Lithium og thionylchlorid >UN 3090<: ca. 4,5 g lithium	Godkendt deponering af lithiumceller
Printplader i MULTICAL® 603 (LC-display fjernes)	Kobberbelagt epoxyaminat, påloddede komponenter	Printskrot for genvinding af metaller
LC-display	Glas og flydende krystaller	Godkendt oparbejdning af LC-displays
Kabler til flowsensor og følere	Kobber med silikonekappe	Kabelgenvinding
Topdæksel	PC + 10 % GF	Plastgenvinding eller forbrænding
Printkasse og tilslutningsbund	PC + 10 % GF med TPE-pakninger	Plastgenvinding eller forbrænding
Vægbeslag	PC + 20 % glas	Plastgenvinding eller forbrænding
Målerhus Spændplade Transducer/reflektorer	> 84 % messing eller rustfast stål W.nr. 1.408 < 15 % alm. stål (St 37) < 1 % rustfast stål	Metalgenvinding
Emballage	Miljøpap	Papgenbrug
Emballage	Polystyren	EPS-genvinding

Eventuelle spørgsmål ang. miljømæssige forhold bedes sendt til:

**Kamstrup A/S**  
 Att.: Miljø- og kvalitetsafd.  
 Fax.: +45 89 93 10 01  
 info@kamstrup.dk

## 19 Dokumenter

	Dansk	Engelsk	Tysk
Teknisk beskrivelse	FILE100002140	FILE100002141	FILE100001685
Datablad	FILE100000682	FILE100000683	FILE100000789
Installations- og betjeningsvejledning	5512-2231	5512-2231	5512-2231

Disse dokumenter opdateres løbende. Find den seneste udgave på

<https://www.kamstrup.com/da-dk/varmeloesninger/intelligente-varmemaalere/meters/multical-603/documents>

