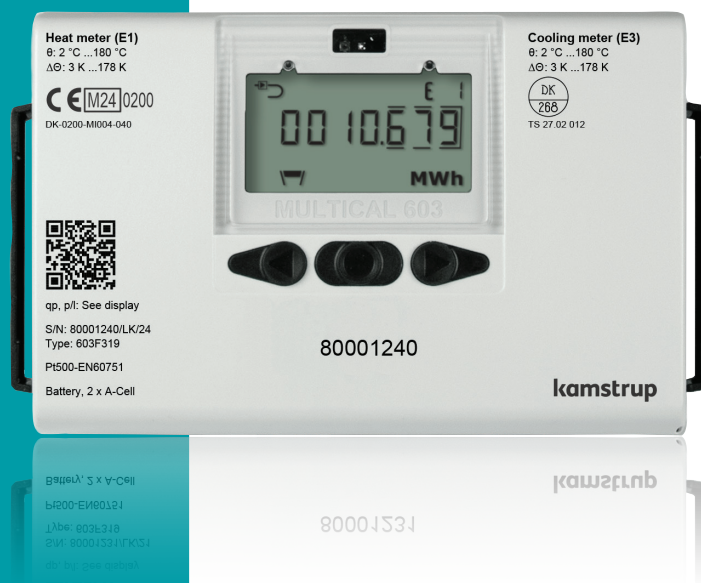


Teknisk beskrivelse

MULTICAL® 603



Ord- og symbolliste

Ord/symbol	Betydning	Enhed	Udgåede benævnelser
q_i	Minimum godkendt flow	[l/h]	$Q_i, q_{vmin}, Q_{min}, q_{min}$
q_p	Permanent/nominelt godkendt flow	[m ³ /h]	$Q_s, q_{vmax}, Q_n, q_n, q_{max}$
q_s	Maksimum godkendt flow ¹	[m ³ /h]	Q_{max}
Θ	Temperaturområde for regneværk	[° C]	
θ_q	Temperaturområde for flowsensor (medie)	[° C]	
θ_{hc}	Grænseværdi for skift mellem varme og køling ²	[° C]	
$\Delta\Theta$	Temperaturdifferens for frem- og returløb	[K]	
Δ_{flow}	Forskel i aktuelt flow mellem V1 og V2	[m ³ /h]	
Δ_{Mass}	Forskel i massen mellem M1 og M2	[kg]	
t_{BAT}	Batteritemperatur	[° C]	
DN	Nominel diameter	[mm]	
PN	Nominelt tryk	[bar]	
E_c	Maks. tilladelig fejl på regneværk	[%]	
E_f	Maks. tilladelig fejl på flowsensor	[%]	
E_t	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)		

1. Mindre end 1 time/døgn og mindre end 200 timer/år

2. Kun mulig på målerstype 6

Indhold

Generel beskrivelse	6	Display	60
Mekanisk opbygning	7	"USER loop"	63
Elektronisk opbygning	8	"TECH loop"	64
Tekniske data	9	Modulvisninger	70
Godkendte målerdata	9	"SETUP loop"	71
Nøjagtighed	10	Ændring af parametre i "SETUP loop"	72
Nøjagtighed for en samlet måler	10	"TEST loop"	79
Elektriske data	11	Registre og opløsning	80
Mekaniske data	14	Regneværksfunktioner	81
Materialer	14	Applikationstyper og energiberegninger	81
Typeoversigt	15	Godkendelser på energier og applikationer	82
Typenummer	16	Komponenter anvendt i applikationer	82
Tilbehør	17	Applikationstegninger	83
Konfigurationsnummer	20	Energiberegninger og -registre E1 og E3	87
Flowsensorposition >A<	21	Energiberegninger og -registre E8, E9, E10 og E11	89
Måleenhed >B<	21	Returenergiregistre A1 og A2	90
Flowsensorkodning >CCC<	22	Måling af varmepumpes virkningsgrad	91
ULTRAFLOW® X4	23	Coefficient of Performance (COP)	91
Mekaniske flowsensorer, reed-kontakt	25	Seasonal Coefficient of Performance (SCOP)	92
Elektroniske flowsensorer, langsomme pulser	25	Måling af gaskedlers virkningsgrad	92
Elektroniske flowsensorer, hurtige pulser	25	Offsetjustering af temperaturfølermåling	93
ULTRAFLOW® II, 65-SRT og X4	26	Bifunktionel varme-/kølemåling	94
Displaykode >DDD<	27	Min./maks. beregninger af effekt (P) og flow (Q)	95
Tariffer >EE<	31	Temperaturmåling	97
Tarifgrænser med Auto Detect af ULTRAFLOW® X4	35	Informationskodetyper	98
Pulsindgange A og B >FF-GG<	36	Informationskodetyper i display	99
Integrationsmode >L<	40	Informationskodetyper på seriel kommunikation	101
Lækagegrænser (V1, V2) >M<	45	Transporttilstand	102
Koldtvandslækage (In-A, In-B) >N<	46	Infologger	103
Pulsudgange C og D >PP<	46	Konfiglogger	103
Dataloggerprofil >RR<	50	Sommer-/vintertidsjustering	104
Krypteringsniveau >T<	52	Preset- og Scheduler-funktion for temperaturindgange	105
Kundelabel >VVVV<	52	Differensenergi- og volumenberegning	106
Data	53		
Serienummer og extended availability	54		
Skæringsdato	55		
Installation	56		
Installationskrav	56		
Montering af MULTICAL® 603-regneværk	57		
Kompaktmontering	57		
Vægmontering	57		
Frem- og returløbsplacering	57		
EMC-forhold	58		
Klimatiske forhold	58		
Plombering	58		
Målskitser	59		

Indhold

Flowsensortilslutning	107	Spændingsforsyning	130
ULTRAFLOW® [Connection type 1-2-7-8].	107	Lithiumbatteri, 2 x A-celle	130
Auto Detect af ULTRAFLOW® X4	108	Lithiumbatteri, 1 x D-celle	131
Auto Detect med én ULTRAFLOW® X4 på V1	108	Litiumbatteri, 1 x D-celle IoT	131
Auto Detect med to ULTRAFLOW® X4 på V1 og V2	109	Batterilevetider	132
Informationskoder ved Auto Detect	109	230 VAC forsyningsmodul	134
Behov for længere kabler mellem MULTICAL® 603 og ULTRAFLOW®	110	24 VAC forsyningsmodul	134
Flowsensor med reed- eller relækontaktudgang (Connection type L)	111	230 VAC High Power SMPS	135
Flowsensor med transistorudgang (Connection type 7-8-C-J)	111	24 VDC/VAC High Power SMPS	135
Flowsensorer med aktiv 24 V pulsudgang (Connection type P)	111	Effektforbrug for nettilsluttet måler	136
Tilslutningseksempler	112	Transformer 230/24 VAC	136
MULTICAL® med V1 og V2 i forskellige størrelser	113	Tilledninger for forsyningsmodul	136
Tilslutning af flowsensor med egen forsyningsspænding	114	Eftermontering og udskiftning af forsyningsmoduler	137
Kamstrup ULTRAFLOW® med Pulse Transmitter	115	Databackup ved afbrydelse af forsyning	137
MAG5000 med 24 V aktiv pulsudgang	115		
MAG8000/FUE/FUS med passiv pulsudgang	116		
Krohne flowsensor med passiv pulsudgang	116		
Tilslut flere regneværker til én flowsensor	117		
Temperaturfølere	119		
Kabelindflydelse og tilslutning af kabler	119		
Følertyper	121		
Pt500 kort direkte temperaturfølersæt	122		
Pt500 ø5,0 mm / ø5,2 mm temperature sensors	123		
Pt500 ø5,8 mm / ø6,0 mm lommefølersæt	125		
Identifikation af fremløbs- og returløbstemperaturføler	126		
TemperatureSensor 83 – ø5,8 mm lommeføler med tilslutningshoved	126		
TemperatureSensor SP 4-leder – ø6 mm EN1434 lommeføler med tilslutningshoved	128		
Installation af 4 temperaturfølere i store rør	128		
Modstandstabeller	129		

Indhold

Kommunikation	138	Datakommunikation	153
Integreret M-Bus	138	MULTICAL® 603-dataprotokol	153
Kommunikationsmoduler	139	Optisk læsehoved	153
Mærkning af kommunikationsmoduler	140	Dataprotokol	153
Moduler	140	Mixed fluid	154
HC-003-10: Data Pulse, inputs (In-A, In-B)	140	Typenummer	155
HC-003-11: Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)	140	Konfigurationsnummer	156
HC-003-20: Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)	141	Tariffer	157
HC-003-21: Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)	141	Volumenvægtede gennemsnitlige temperaturer	157
HC-003-22: Wired M-Bus, Thermal Disconnect	141	Tovejskommunikation	158
HC-003-30: Wireless M-Bus, inputs (In-A, In-B), 868 Mhz	142	Typenummer	158
HC-003-31: Wireless M-Bus, outputs (Out-C, Out-D), 868 Mhz	142	Test og kalibrering	159
HC-003-32: linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU	142	Godkendelser	162
HC-003-33: linkIQ/wM-Bus, outputs (Out-C, Out-D), EU	143	Typegodkendelser	162
HC-003-34: wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz	143	Måleinstrumentdirektivet	162
HC-003-35: OMS LPWAN, TDS, EU	143	Fejlfinding	163
HC-003-40: Analog outputs 2 x 0/4...20 mA	144	Bortskaffelse	164
HC-003-41: Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V	144	Dokumenter	165
HC-003-42: KNX Communication	144		
HC-003-43: PQT Controller	145		
HC-003-50: Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz, 434 MHz	145		
HC-003-51: Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz	145		
HC-003-53: LoRaWAN (Elvaco)	146		
HC-003-56: NB-IoT, inputs (In-A, In-B)	146		
HC-003-58: NB-IoT (Elvaco)	146		
HC-003-60: LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)	147		
HC-003-66: BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)	147		
HC-003-67: Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)	147		
HC-003-80: 2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)	148		
HC-003-81: BACnet IP, inputs (In-A, In-B)	148		
HC-003-82: Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)	148		
HC-003-83: READy Ethernet, inputs (In-A, In-B)	149		
HC-003-84: High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz	149		
HC-003-85: High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz	149		
Aflæsning af højopløste registre	150		
Montering af antenne	150		
Efterinstallation af moduler	151		
Forsyning af moduler	152		

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 lækovertvågning, permanent driftsovertvågning (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 varmekapacitet 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, strømforstyrrelse/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 m³/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 60 751 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.

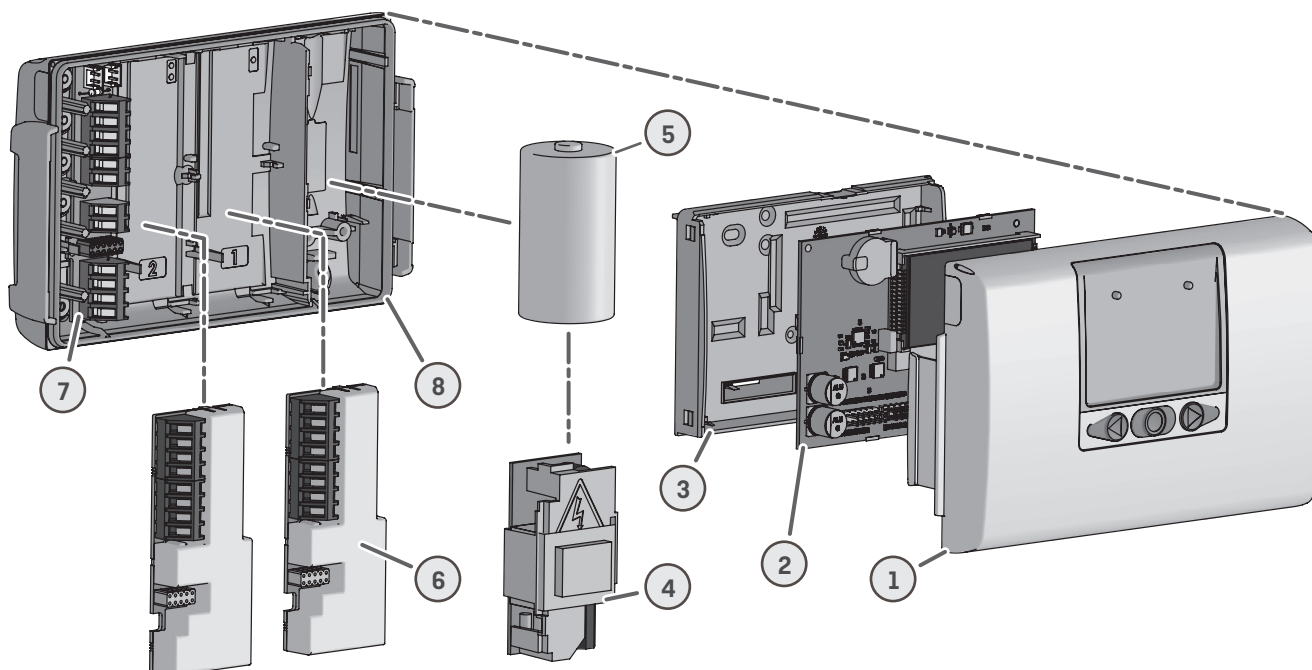
Bag på topdækslet er der desuden placeret et multistik, som dels anvendes til kalibrering og justering under verifikation, dels anvendes i forbindelse med kommunikationsmoduler. MULTICAL® 603 kan leveres med 1 eller 2 kommunikationsmoduler til blandt andet Wireless M-Bus, M-Bus og RS232. Modulerne leveres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

I opbygningen af MULTICAL® 603 er der lagt stor vægt på fleksibilitet via programmerbare funktioner og indstiksmoduler (se afsnit 3.2 "Konfigurationsnummer" på side 20 og kapitel 11 "Kommunikation" på side 138) 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/product-centre/multical-603>.

1.1 Mekanisk opbygning

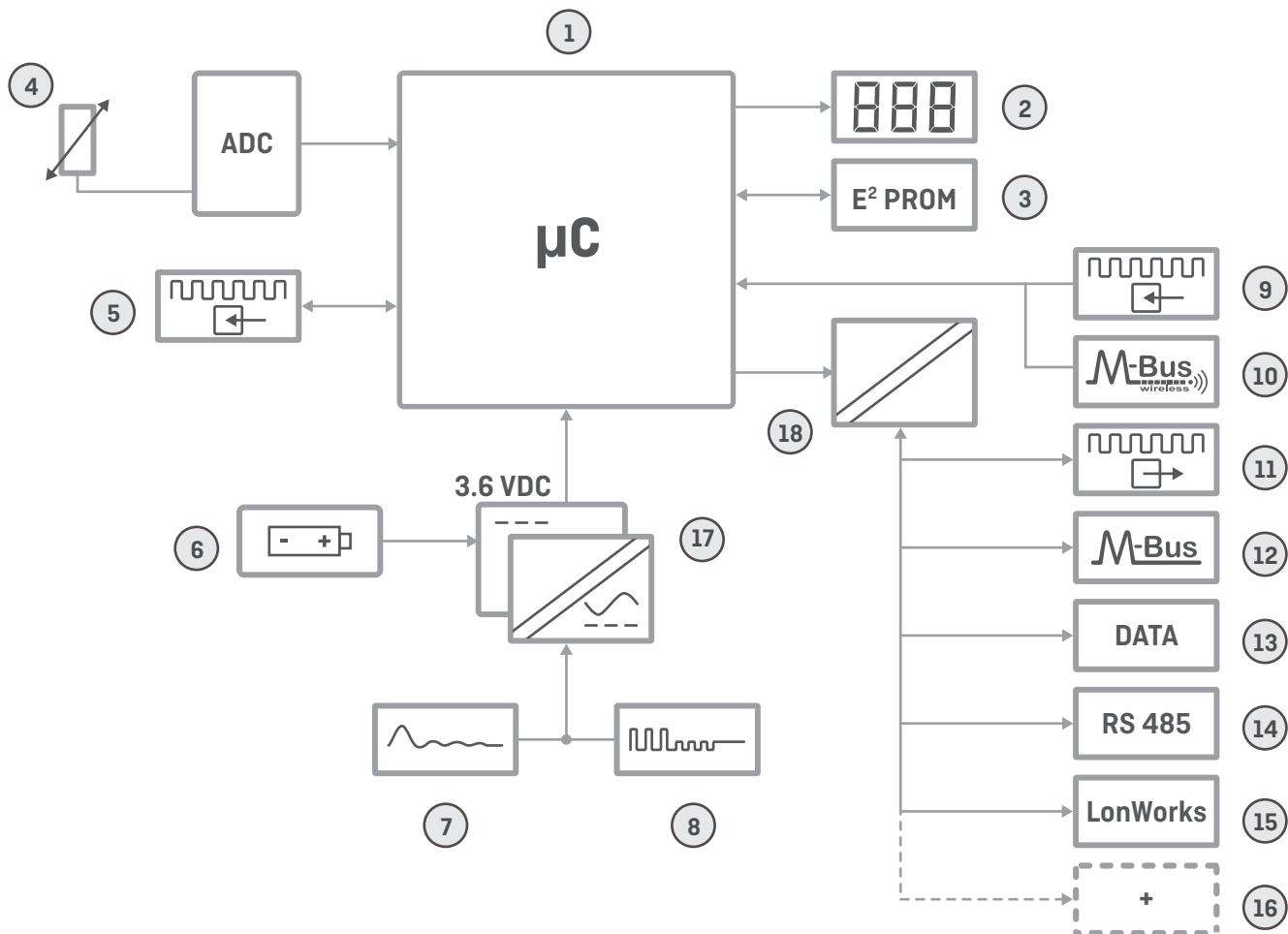


Figur 1:

1	Topdæksel med fronttaster og lasergraving	6	1 eller 2 kommunikationsmoduler
2	PCB med mikrocontroller, display m.m.	7	Tilslutning af temperaturfølere og flowsensor
3	Verifikationsdæksel (må kun åbnes på bemyndiget laboratorium)	8	Bunddæksel
4	Enten kan der monteres et strømforsyningsmodul...		
5	...eller der kan monteres et batteri		

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

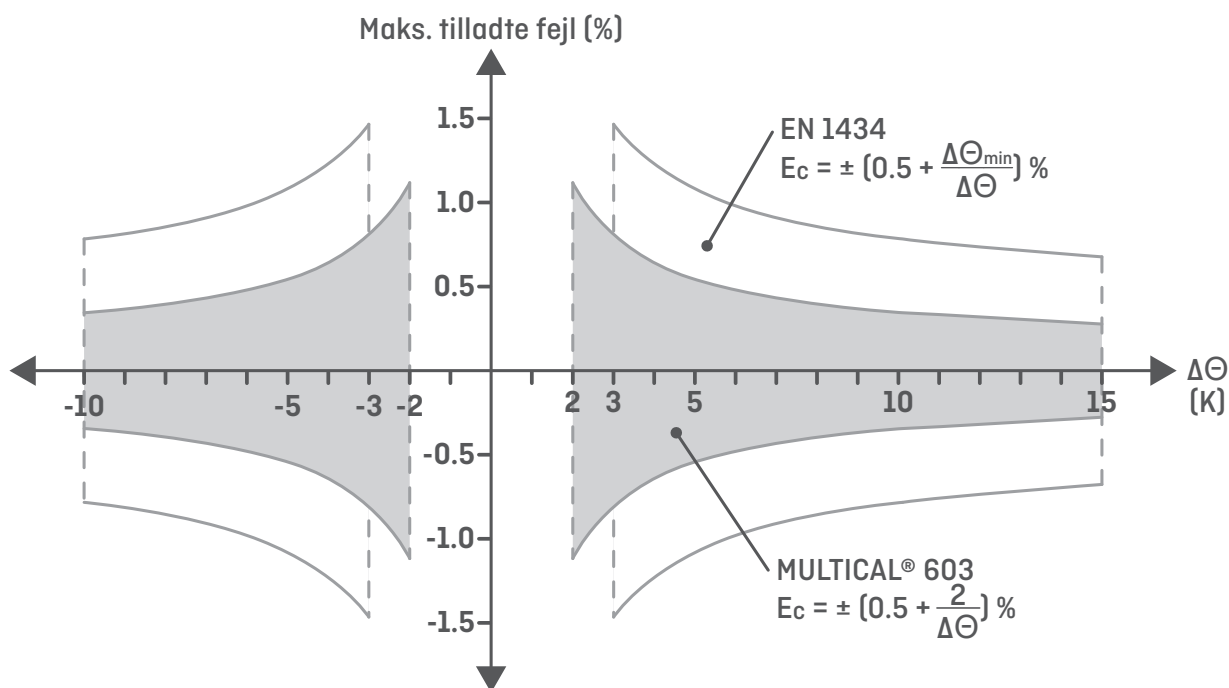
NB. Pilene på figuren angiver signalretningen.

2 Tekniske data

2.1 Godkendte målerdata

Godkendelser	<p>DK-0200-MI004-040, varmemåler DK-0200-MI004-047, varmemåler</p> <p>According to 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</p> <p>TS 27.02 012, kølemåler og køle-/varmemåler TS 27.02 018, kølemåler og køle-/varmemåler</p> <p>According to DK-BEK 1178, EN 1434:2007/AC:2007, EN 1434:2015 + A1:2018 og EN 1434:2022</p>	
EU-direktiver	Measuring Instrument Directive, Low Voltage Directive, Electromagnetic Compatibility Directive, Pressurized Equipment Directive, Radio Equipment Directive, RoHS Directive	
Varmemålergodkendelse	DK-0200-MI004-040	De anførte minimumstemperaturer er kun relaterede til typegodkendelsen.
Temperaturområde	Θ: 2 °C...180 °C	
Differensområde	ΔΘ: 3 K...178 K	Måleren har ingen afskæring for lav temperatur og måler dermed ned til 0,01 °C og 0,01 K.
Kølemåler og køle-/varmemåler	TS 27.02 012	
Temperaturområde	Θ: 2 °C...180 °C	
Differensområde	ΔΘ: 3 K...178 K	
Differensområde, cut-off	0,00...2,50 K	
Medietemperatur, ULTRAFLOW®	Θ _q : 2 °C...130 °C	
Nøjagtighed		
- Regneværk	$E_c = \pm [0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta] \%$	
- Flow sensor, ULTRAFLOW®	$E_f = \pm [2 + 0,02 q_p/q]$, men ikke over ±5 %	
Temperaturfølertilslutning	Type 603-A Type 603-B Type 603-C/E/F/M/S Type 603-D/G/H/U	Pt100 – EN 60 751, 2-ledertilslutning Pt100 – EN 60 751, 4-ledertilslutning Pt500 – EN 60 751, 2-ledertilslutning 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®	$E_f = \pm (2 + 0,02 q_p/q)$, men ikke over $\pm 5 \%$	$E_f = \pm (1 + 0,01 q_p/q) \%$
MULTICAL® 603	$E_c = \pm (0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta) \%$	$E_c = \pm (0,15 + 2/\Delta\Theta) \%$
Følørsæt	$E_t = \pm (0,5 + 3 \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta) \%$	$E_t = \pm (0,4 + 4/\Delta\Theta) \%$

MULTICAL® 603

Backupbatteri (til realtidsur)	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.
Netforsyning	230 VAC +15/-30 %, 50/60 Hz 24 VAC $\pm 50\%$, 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 Pt500	Måleområde	0,00...185,00 °C (t1 og t2: Godkendt 2,00...180,00 °C)						
603-B 4-leder Pt500								
603-C/E/F 2-leder Pt500								
603-D/G/H 4-leder Pt500								
603-M 2-leder Pt500								
		-40,00...140,00 °C						

Offsetjustering $\pm 0,99\text{ K}$ fælles nulpunktjustering for t1, t2 og t3.
Se [afsnit 7.3 "Offsetjustering af temperaturfølermåling" på side 93](#).

NB. 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. $\phi 6$ mm kabel	2 x 0,25 mm ² : 2,5 m	
	2 x 0,50 mm ² : 5 m	
	2 x 1,00 mm ² : 10 m	
	Pt100, 4-leder	Pt500, 4-leder
	4 x 0,25 mm ² : 100 m	4 x 0,25 mm ² : 100 m

Flowmåling V1 og V2	ULTRAFLOW® V1: 9-10-11 og V2: 9-69-11	Reed-kontakter V1: 10-11 og V2: 69-11	FET-kontakter V1: 10-11 og V2: 69-11	24 V aktive pulser V1: 10B-11B
CCC-kode	1xx-2xx-4xx-5xx-8xx	0xx	9xx	2xx og 9xx
EN 1434 pulsklasse	IC	IB	IB	[IA]
Pulsindgang	680 k Ω pull-up til 3.6 V	680 k Ω pull-up til 3.6 V	680 k Ω pull-til to 3.6 V	12 mA ved 24 V
Puls ON	< 0,4 V i > 1 ms	< 0,4 V for > 300 ms	< 0,4 V for > 30 ms	< 4 V for > 3 ms
Puls OFF	> 2,5 V i > 4 ms	> 2,5 V for > 100 ms	> 2,5 V for > 70 ms	> 12 V for > 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	-

Pulsindgange A og B

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

Pulsindgang

Puls ON

Puls OFF

Pulsfrekvens

Elektrisk isolation

Maks. kabellængde

Krav til ekstern kontakt

Opdatering af display

Elektronisk kontakt

680 k Ω pull-up til 3,6 V

< 0,4 V i > 30 ms

> 2,5 V i > 30 ms

< 3 Hz

Nej

25 m

Lækstrøm ved åben kontakt < 1 μ A

Følger det valgte integrationsinterval (fra 2 til 64 s)

Reed-kontakt

680 k Ω pull-up til 3,6 V

< 0,4 V i > 500 ms

> 2,5 V i > 500 ms

< 1 Hz

Nej

25 m

Pulsudgange C og D

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

Pulsværdi

Når pulsudgange anvendes f.eks. til fjerntælling af energi og volumen, med samme opløsning som displayet ¹

Pulsværdi

Når pulsudgange anvendes som Pulse Transmitter/Divider, f.eks. til reguleringsformål

Varmemåler:

Kølemåler:

Varme-/kølemåler:

Transmitter:

Divider:

Out-C = CE+

Out-D = CV

Out-C = CE-

Out-D = CV

Out-C = CE+

Out-D = CE-

Out-C = V1

Out-D = V2

Out-C = V1/4

Pulslængde:

Valgbar:

10 ms, 32 ms eller 100 ms

4 ms

22 ms

Kommunikationsmodul

Pulsudgangstype

Ekstern spænding

Strøm

Restspænding

Elektrisk isolation

Maks. kabellængde

HC-003-11 (Før 2017-05)**HC-003-21 & -31 (Før 2018-04)**

Åben collector (OB)

5...30 VDC

< 10 mA

 $U_{CE} \approx 1$ V ved 10 mA

2 kV

25 m

HC-003-11 (Efter 2017-05)**HC-003-21 & -31 (Efter 2018-04)**

Opto FET

1...48 VDC/AC

< 50 mA

 $R_{ON} \leq 40$ Ω

2 kV

25 m

1. Ved højopløsning vil pulsudgangene være neddelt 1:10 ved valg af 32 ms og 100 ms. Se [afsnit 3.1.1 "Tilbehør" på side 17](#) om PP-koder.

MULTICAL® 603

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®	Vand (fjernvarmevand er beskrevet i AGFW FW510)
Lagertemperatur	-25...60 °C (drænet måler)
Tilslutningskabel	ø3,5...6 mm
Forsyningskabel	ø5...8 mm

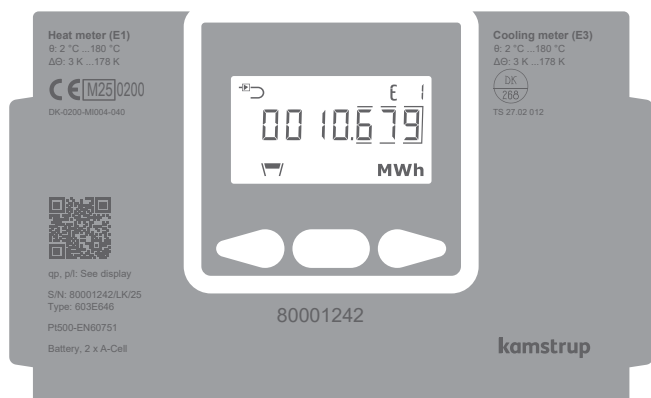
2.6 Materialer

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 "SETUP loop" på side 71](#).



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 målerverdier. Se [afsnit 3.3 "Data" på side 53](#) for mere om disse målerverdier.

3.1 Typenummer

MULTICAL® 603 typenummer

					Statiske data 603-xxxx Skrives på målerens front		Dynamiske data xxxxxxx Vises i displayet			
Type 603 -					□	□□	□	□□	□□	□□
Regneværkstype										
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 ¹	F						
Pt500 4-leder	t1-t2	V1	[24 V active pulser] M-Bus	G						
Pt500 4-leder	t1-t2	V1-V2		H						
Pt500 2-leder	t1-t2-t3	V1-V2	Kun Mixed fluid ¹	M						
Pt500 2-leder	t1-t2-t3	V1-V2	Tovejskommuniaktion ³	S						
Pt500 4-leder	t1-t2	V1-V2	Tovejskommuniaktion ³	U						
Måler type										
Varmemåler	MID-modul B				1					
Varmemåler	MID-modul B+D				2					
Varme-/kølemåler	MID-modul B+D & TS 27.02 ⁴			Θ _{HC} = OFF	3					
Varmemåler	National godkendelse				4					
Kølemåler	TS 27.02+BEK1178				5					
Varme-/kølemåler	MID-modul B+D & TS 27.02			Θ _{HC} = ON	6					
Volumenmåler, varm					7					
Volumenmåler, kold					8					
Energimåler					9					
Landekode										
Se afsnit 3.3 "Data" på side 53										
XX										
Flowsensor tilslutningstype (Connection type)										
Leveret med én ULTRAFLOW®										
Leveret med to identiske ULTRAFLOW®										
Forberedt for én ULTRAFLOW®										
Forberedt for to identiske ULTRAFLOW®										
Forberedt for flowsensor med hurtige og prelfrie elektroniske pulser										
Forberedt for flowsensor med langsomme og prelfrie elektroniske pulser										
Forberedt for flowsensor med langsomme pulser med prel										
Forberedt for flowsensor med 24 V aktive pulser										
Leveret med en flowsensor										
Kun Mixed fluid										
Temperaturfølersæt (afsnit 9.2 på side 121)										
Leveret uden temperaturfølere										
00										
2-leder Pt500 temperaturfølere										
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					
2-leder Pt100 temperaturfølere										
Kort direkte følerpar	DS 27,5 mm	L 2,0 m			J6					
4-leder Pt500/Pt100										
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					
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)										
Intet modul										
00										
Data Pulse, inputs (In-A, In-B)										
10										
Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)										
11										
Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)										
20										
Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)										
21										
Wired M-Bus, Thermal Disconnect										
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										
35										
Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V										
40										
KNX Communication										
41										
PQT Controller										
42										
Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz										
43										
Low Power Radio GDPR, inputs (In-A, In-B), 434 MHz										
50										
LoRaWan (Eivaco), 868 MHz										
51										
LON TP/FT-10, inputs (In-A, In-B)										
53										
BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)										
56										
Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)										
58										
2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)										
60										
BACnet IP, inputs (In-A, In-B)										
66										
Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)										
67										
READY Ethernet, inputs (In-A, In-B)										
80										
High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz										
81										
High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz										
82										
READY Ethernet, inputs (In-A, In-B)										
83										
High Power Radio Router, inputs (In-A, In-B), 444 MHz										
84										
High Power Radio Router GDPR, inputs (In-A, In-B), 444 MHz										
85										

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

2. Se mere om Mixed Fluid i [kapitel 13 "Mixed fluid" på side 154](#).

3. Se mere om tovejskommunikation i [kapitel 14 "Tovejskommunikation" på side 158](#).

4. I nogle lande må kun MID mærkningen fremgå af bifunktionelle målere type 3 og 6, på grund af national lovgivning.

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)

Diverse tilbehør

Varenummer	Beskrivelse
3026-207.A	Vægbeslag inkl. monteringssæt
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® (q _p 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 m ²)
6699-035	USB-kabel til modulkonfiguration
6699-036	Kabel forlænger boks
6699-042	Metalplade for optisk øje, 20 stk.
6699-099	Infrarødt optisk læsehoved m/USB-stik
6699-110	Panelmonteringsæt
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

Forskrninger

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. ¹
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. ¹
1330-013	Forlængere ekskl. pakninger, 110 - 130 mm, G $\frac{3}{4}$ B - G1B, 1 stk. ¹
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.

1. 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	½" kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler
6556-571	¾" kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler
6556-572	1" kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler
6556-526	1¼" kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler
6556-527	1½" kugleventil med M10 tilslutning til direkte temperaturføler

Pakninger

Varenummer	Beskrivelse
2210-233	Pakning til kort direkte temperaturfølere, 1 stk.
2210-061	Pakning til G¾B (R½) flowsensor (forskruning), 1 stk.
2210-062	Pakning til G1B (R¾) flowsensor (forskruning), 1 stk.
2210-063	Pakning til G1¼B (R1) flowsensor (forskruning), 1 stk.
2210-065	Pakning til G2B (R1½) 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.

	AA	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	M	N	PP	RR	T	VVVV
Flowsensor position														
Fremløb	3													
Returløb	4													
Måleenhed														
GJ		2												
kWh		3												
MWh		4												
Gcal		5												
Auto Detect CCC-koder (UF x4)														
Normal opløsning (7 cifre)			8 0 7											
Høj opløsning (8 cifre)			8 1 8											
Statiske CCC-koder														
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											
Display														
Varmemåler (standard)				210										
Varme-/kølemåler (standard)				310										
Kølemåler (standard)				510										
Varme-/kølemåler (standard)				610										
Tariffer														
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									
Pulsindgange A og B														
10 m ³ /h, 10 l/imp, fortæller 1 (standard)						24	24							
Integrationsmode														
Adaptive 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						
Adaptive mode (2-64 s)		Display off						5						
Normal mode (32 s)		Display off						6						
Fast mode (8 s)		Display off						7						
Lækagegrænser (V1/V2)														
OFF								0						
1,0 % of q _p + 20 % of q								1						
1,0 % of q _p + 10 % of q								2						
0,5 % of q _p + 20 % of q								3						
0,5 % of q _p + 10 % of q								4						
Lækagegrænse, Koldt vand (In-A/In-B)														
OFF								0						
½ time uden pulser								1						
1 time uden pulser								2						
2 timer uden pulser								3						
Pulsudgange C og D														
Out-C: V1/4		5 ms									73			
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1		3,9 ms									80			
Out-C: V1/1		3,9 ms									82			
Out-C: V1/4		22 ms									83			
E1 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 ¹														
Se afsnit 3.2.11 "Dataloggerprofil >RR<" på side 50												XX		
Krypteringsniveau														
Fælles værksnøgle													2	
Individuel nøgle													3	
Kundelabel														
Se afsnit 3.2.13 "Kundelabel >VVVV<" på side 52														XXXX

1. For flere dataloggerprofiler, se dokument "Logger profiles and datagrams" på: <https://www.kamstrup.com/da-dk/product-centre/multical-603>.

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 "Frem- og returløbsplacering" på side 57](#).

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 ¹	5

1. 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.

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

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- dæmp- ning	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	Yes	P		7/8	L	-	>300 ms	>10 ms				
1XX	Elektroniske målere med hurtige og prelfrie pulser	< 128 Hz	No	P	No	7	C ¹	P	>1 ms	>4 ms				
2XX						8								
4XX	Elektroniske målere med hurtige og prelfrie pulser samt data for infokoder til ULTRAFLOW® X4			7		1-2-7-8 ²	-							
5XX				8										
8XX	Elektroniske målere med hurtige og prelfrie pulser samt data for infokoder til ULTRAFLOW® X4 og Auto Detect					No	P+D	Yes			7/8			
9XX	Elektroniske målere med langsomme og prelfrie pulser			< 8 Hz			P	No				J	P	>30 ms

1. Tilslutningstype (Connection type) 1-2 betyder tilslutning af 1 eller 2 medleverede ULTRAFLOW®, 7-8 betyder forberedt til 1 eller 2 ULTRAFLOW®.
2. 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 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. Læs mere om tilslutning af ULTRAFLOW® og Auto Detect i [afsnit 8.1 "ULTRAFLOW® \[Connection type 1-2-7-8\]" på side 107](#).

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 ¹ 8 cifre

CCC	q_p	Imp./L	7/8 cifre	Antal decimaler i display								Connection type
				kWh ²	MWh Gcal	GJ	m ³ tons	l/h	m ³ /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	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

1. 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).
2. 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 ¹ 8 cifre			
Antal decimaler i display												
CCC	qp	Imp./L	7/8 cifre	kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ ton	l/h	m ³ /h	kW	MW	Connection type
416	0,6	300	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
484	0,6	300	7	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
584 ¹	0,6	300	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
419	1,5	100	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
407	1,5	100	7	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
507 ¹	1,5	100	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
498	2,5	60	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
598 ¹	2,5	60	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
451	3,5	50	7	-	2	1	1	0	-	1	-	1-2-7-8
436	3,5	50	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
551	3,5	50	8	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
536	3,5	50	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
437	6	25	7	-	2	1	1	0	-	1	-	1-2-7-8
438	6	25	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
537	6	25	8	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
538	6	25	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
478	10	15	7	-	2	1	1	0	-	1	-	1-2-7-8
483	10	15	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
578	10	15	8	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
583	10	15	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
420	15	10	7	-	2	1	1	0	-	1	-	1-2-7-8
485	15	10	7	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
520	15	10	8	0	3	2	2	0	-	1	-	1-2-7-8
585	15	10	8	1	4	3	3	0	-	1	-	1-2-7-8
479	25	6	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
579 ¹	25	6	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
458	40	5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8
486	40	5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
558	40	5	8	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
586	40	5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
470	60	2,5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8
487	60	2,5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
570	60	2,5	8	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
587	60	2,5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
480	100	1,5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8
488	100	1,5	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
580	100	1,5	8	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
588	100	1,5	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
447	150	1	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8
489	150	1	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
547	150	1	8	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
589	150	1	8	0	3	2	2	-	2	0	-	1-2-7-8
481	250	0,6	7	-	1	0	0	-	1	-	2	1-2-7-8
581 ¹	250	0,6	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8
491	400	0,4	7	-	1	0	0	-	1	-	2	1-2-7-8
591 ¹	400	0,4	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8
492	600	0,25	7	-	1	0	0	-	1	-	2	1-2-7-8
592 ¹	600	0,25	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8
493	1000	0,15	7	-	1	0	0	-	1	-	2	1-2-7-8
593 ¹	1000	0,15	8	-	2	1	1	-	1	-	2	1-2-7-8

1. 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).

3.2.3.2 Mekaniske flowsensorer, reed-kontakt

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

1. 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	q _p	L/imp.	7/8 cifre	Antal decimaler i display								Connection type
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ ton	l/h	m ³ /h	kW	MW	
910	0,6...1,5	1	7	1	4	3	3	0	-	1	-	J-P
935	0,6...10	1	8	0	3	2	2	0	-	1	-	J-P
911	1,5...15	10	7	0	3	2	2	0	-	1	-	J-P
936	10...100	10	8	-	2	1	1	-	2	0	-	J-P
912	15...150	100	7	-	2	1	1	-	2	0	-	J-P
932 ²	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 ¹	150...1.500	1.000	8	-	2	1	1	-	1	-	2	J-P
934 ^{1,2}	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

1. 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).
2. $q_s = 1,8 \times q_p$

3.2.3.4 Elektroniske flowsensorer, hurtige pulser

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

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

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

1. 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).
2. $q_s = 1.8 \times q_p$

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.

Dette 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 volumervisning, 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 målerstype den pågældende DDD-kode tilhører. Tabellen viser eksempler på en række DDD-koder inden for hver målerstype. 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	Varmemåler	Varme-/kølemåler	Varmemåler	Kølemåler	Varme-/kølemåler	Volumenmåler
				DDD = 110	DDD = 210	DDD = 310	DDD = 410	DDD = 510	DDD = 610	DDD = 710
1.0	Varmeenergi [E1]			1	1	1	1		1	
		1.1	Dato for årslogger	1A	1A	1A	1A		1A	
		1.2	Dato for årslogger ¹							
		1.3	Dato for månedslogger	1B	1B	1B	1B		1B	
		1.4	Dato for månedslogger ¹							
		1.5	E1 Højopløst							
2.0	Køleenergi [E3]					2		1	2	
		2.1	Dato for årslogger			2A		1A	2A	
		2.2	Dato for årslogger ¹							
		2.3	Dato for månedslogger			2B		1B	2B	
		2.4	Dato for månedslogger ¹							
		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	Dato for årslogger ¹							
		4.5	Dato for månedslogger	2B	2B	3B	2B	2B	3B	1B
		4.6	Dato for månedslogger ¹							
		4.7	V1 Højopløst							

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
5.0	Volumen V2									
		5.1	Masse V2							
		5.2	Tryk P2							
		5.3	Dato for årslogger							
		5.4	Dato for årslogger ¹							
		5.5	Dato for månedslogger							
		5.6	Dato for månedslogger ¹							
6.0	Timetæller			3	3	4	3	3	4	2
		6.1	Fejltimeæller	3A	3A	4A	3A	3A	4A	2A
7.0	t1 (fremløb)			4	4	5	4	4	5	
		7.1	År til dato gennemsnit ²	4A	4A	5A	4A	4A	5A	
		7.2	Måned til dato gennemsnit ²	4B	4B	5B	4B	4B	5B	
8.0	t2 (returløb)			5	5	6	5	5	6	
		8.1	År til dato gennemsnit ²	5A	5A	6A	5A	5A	6A	
		8.2	Måned til dato gennemsnit ²	5B	5B	6A	5B	5B	6B	
9.0	t1-t2 (ΔΘ) (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 ³	7A	7A	8A	7A	7A	8A	3A
		12.2	Dato for maks. dette år ¹							
		12.3	Dato for maks. årslogger							
		12.4	Dato for maks. årslogger ¹							
		12.5	Dato for maks. denne måned ³	7B	7B	8B	7B	7B	8B	3B
		12.6	Dato for maks. denne måned ¹							
		12.7	Dato for maks. månedslogger							
		12.8	Dato for maks. månedslogger ¹							
		12.9	Dato for min. dette år ³	7C	7C	8C	7C	7C	8C	3C
		12.10	Dato for min. dette år ¹							
		12.11	Dato for min. årslogger							
		12.12	Dato for min. årslogger ¹							
		12.13	Dato for min. denne måned ³	7D	7D	8D	7D	7D	8D	3D
		12.14	Dato for min. denne måned ¹							
		12.15	Dato for min. månedslogger							
		12.16	Dato for min. månedslogger ¹							
13.0	Flow (V2)									

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
14.0	Termisk effekt (V1)			8	8	9	8	8	9	
		14.1	Dato for maks. dette år ³	8A	8A	9A	8A	8A	9A	
		14.2	Dato for maks. dette år ¹							
		14.3	Dato for maks. årslogger							
		14.4	Dato for maks. årslogger ¹							
		14.5	Dato for maks. denne måned ³	8B	8B	9B	8B	8B	9B	
		14.6	Dato for maks. denne måned ¹							
		14.7	Dato for maks. månedslogger							
		14.8	Dato for maks. månedslogger ¹							
		14.9	Dato for min. dette år ³	8C	8C	9C	8C	8C	9C	
		14.10	Dato for min. dette år ¹							
		14.11	Dato for min. årslogger							
		14.12	Dato for min. årslogger ¹							
		14.13	Dato for min. denne måned ³	8D	8D	9D	8D	8D	9D	
		14.14	Dato for min. denne måned ¹							
		14.15	Dato for min. månedslogger							
		14.16	Dato for min. månedslogger ¹							
15.0	Indgang A1 ⁴			9	9	10	9	9	10	4
		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	Dato for årslogger ¹							
		15.5	Dato for månedslogger	9D	9D	10D	9D	9D	10D	4D
		15.6	Dato for månedslogger ¹							
16.0	Indgang B1 ⁴			10	10	11	10	10	11	5
		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	Dato for årslogger ¹							
		16.5	Dato for månedslogger	10D	10D	11D	10D	10D	11D	5D
		16.6	Dato for månedslogger ¹							
17.0	Indgang A2 ⁴									
		17.1	Meter number of input A2							
		17.2	L/imp. of input A2							
		17.3	Date of yearly logger							
		17.4	Date of yearly logger ¹							
		17.5	Date of monthly logger							
		17.6	Date of monthly logger ¹							
18.0	Indgang B2 ⁴									
		18.1	Meter number of input B2							
		18.2	L/imp. or Wh/imp. of input B2							
		18.3	Date of yearly logger							
		18.4	Date of yearly logger							
		18.5	Date of monthly logger							
		18.6	Date of monthly logger							

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
										
19.0	TA2			11	11	12	11	11	12	6
		19.1	TL2	11A	11A	12A	11A	11A	12A	6A
20.0	TA3			12	12	13	12	12	13	7
		20.1	TL3	12A	12A	13A	12A	12A	13A	7A
21.0	TA4			13	13	14	13	13	14	8
		21.1	TL4	13A	13A	14A	13A	13A	14A	8A
22.0	A1 Heat energy with discount [A-]	22.1	A2 Heat energy with surcharge [A+]							
		22.2	t5							
23.0	CP (moving average)									
		23.1	Actual power of input B1 ⁵							
		23.2	Date of yearly logger							
		23.4	Data of yearly logger ¹							
		23.5	Date of monthly logger							
		23.6	Data of monthly logger ¹							
24.0	Info code			14	14	15	14	14	15	9
		24.1	Info event counter	14A	14A	15A	14A	14A	15A	9A
		24.2	Date for info logger							
		24.3	Data for info logger	14B	14B	15B	14B	14B	15B	9B
25.0	Customer no. (No 1)			15	15	16	15	15	16	10
		25.1	Customer number (No 2)	15B	15B	16A	15B	15B	16A	10A
		25.22	Puls value	16	16	17	16	16	17	11
		25.23	Nominal flow rate [q _p]	17	17	18	17	17	18	12
26.0	Differential energy [dE]									
		26.1	Control energy [cE]							
27.0	Differential volume [vol d]									
		27.1	Control volume [vol c]							

1. Afhængig af den valgte dybde for års- og månedsloggen i den programmerbare datalogger kan der forekomme tomme displayvisninger.
2. Gennemsnittet er volumenbaseret.
3. 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.
4. 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.
5. Enheden for denne visning er fast defineret til kW.

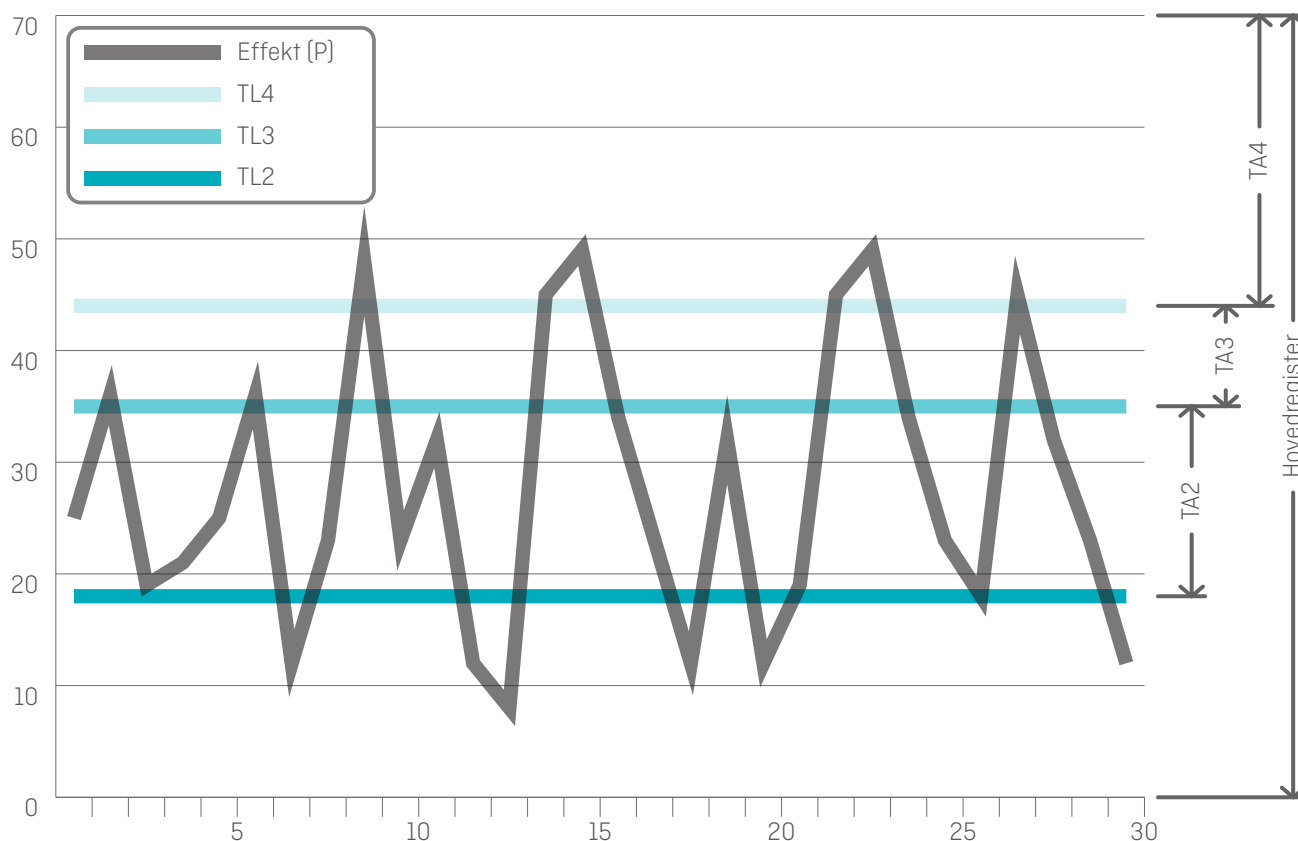
3.2.5 Tariffer >EE<

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 tarifbetingelser (angives ved bestilling af måleren). Uanset den valgte tariffunktion angives tarifregistrene som TA2, TA3 og TA4 i displayet.

Hovedregistret opsummeres altid, da det betragtes som legalt afregningsregister, uanset den valgte tariffunktion.

Tarifbetingelserne TL2, TL3 og TL4 bliver overvåget ved hver integration. Når tarifbetingelserne 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 tarifbetingelser, TL2, TL3 og TL4, der altid anvendes i samme tariffunktion. Det er altså ikke muligt at "blande" to tariffunktioner, 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 tarif aktiv	Ingen funktion	●	●	●	●	●	●
11	Effekt tariff	Energi opsummeres i TA2, TA3 og TA4 ud fra de effektgrænser, der er lagt ind i TL2, TL3 og TL4.	●		●	●		
12	Flow tariff	Energi opsummeres i TA2, TA3 og TA4 ud fra de flowgrænser, der er lagt ind i TL2, TL3 og TL4.	●		●	●		
13	t1-t2-tariff	Energi opsummeres i TA2, TA3 og TA4 ud fra de Δt -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 (t1>t2). For varme-/kølemålere med måler type 3 og 6 er energiopsummeringen desuden afhængig af Θ_{HC} (TA4 anvendes ikke i denne tariff type).		●			●	●
21	PQ-tariff	Energi ved $P > TL2$ lagres i TA2, og energi ved $Q > TL3$ lagres i TA3	●		●	●		

EE=00 Ingen tarif 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.

$P \leq TL2$	Kun optælling i hovedregistret	TL4 > TL3 > TL2
$TL3 \geq P > TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$TL4 \geq P > TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$P > TL4$	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 varmemærket vurderer nye anlægsaktiviteter.

EE=12 Flowstyret tarif

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

$Q \leq TL2$	Kun optælling i hovedregistret	TL4 > TL3 > TL2
$TL3 \geq Q > TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$TL4 \geq Q > TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$Q > TL4$	Optælling i TA4 og hovedregistret	

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

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 t1-t2 ($\Delta\theta$) er mindre end TL2, men større end/lig med TL3, tælles energien i TA2 parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle afkøling mindre end TL3, men større end/lig med TL4, tælles energien i TA3 parallelt med hovedregistret. Når den aktuelle t1-t2 ($\Delta\theta$) er mindre end TL4, tælles energien i TA4 parallelt med hovedregistret.

$\Delta\theta \geq TL2$	Kun optælling i hovedregistret	TL4 < TL3 < TL2
$TL3 \leq \Delta\theta < TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$TL4 \leq \Delta\theta < TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$\Delta\theta < TL4$	Optælling i TA4 og hovedregistret	

Ved opsætning af tarifgrænser skal TL3 altid være mindre end TL2, og TL4 skal altid være mindre end TL3.

t1-t2-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.

$t_1 \leq TL2$	Kun optælling i hovedregistret	TL4 > TL3 > TL2
$TL3 \geq t_1 > TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$TL4 \geq t_1 > TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$t_1 > TL4$	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 (t2) 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.

$t1 \leq TL2$	Kun optælling i hovedregistret	TL4 > TL3 > TL2
$TL3 \geq t2 > TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$TL4 \geq t2 > TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$t2 > TL4$	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 måler typen 3 og 6.

(TA4 anvendes ikke i denne tariff type.)

$t1 > t2$ 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.

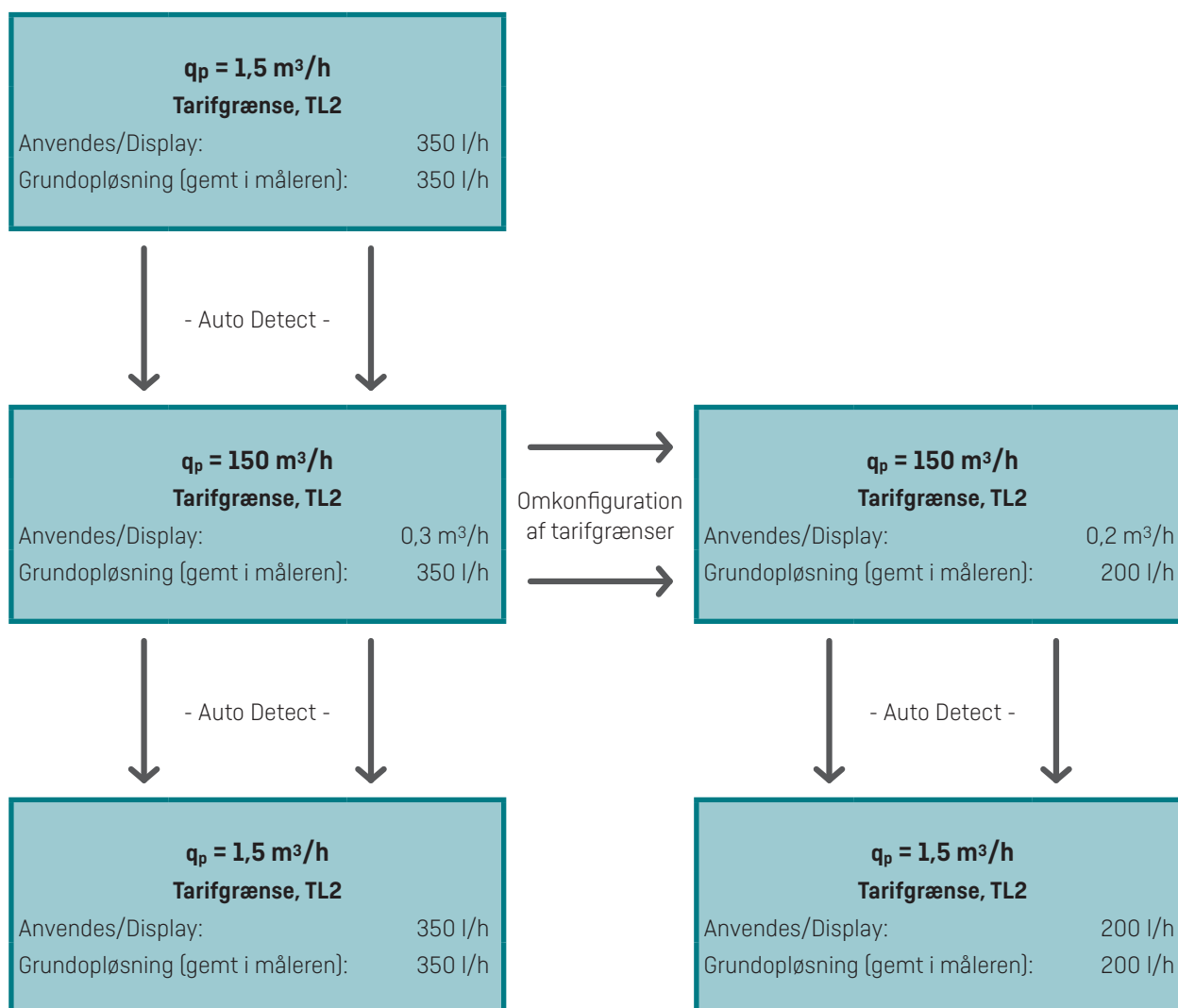
$P \leq TL2$ og $Q \leq TL3$	Kun optælling i hovedregistret	TL2 = effektgrænse [P] TL3 = flowgrænse [Q]
$P > TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret	
$Q > TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret	
$P > TL2$ og $Q > TL3$	Optælling i TA2, TA3 og hovedregistret	

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 tariftype).

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 "Auto Detect af ULTRAFLOW® X4" på side 108](#).

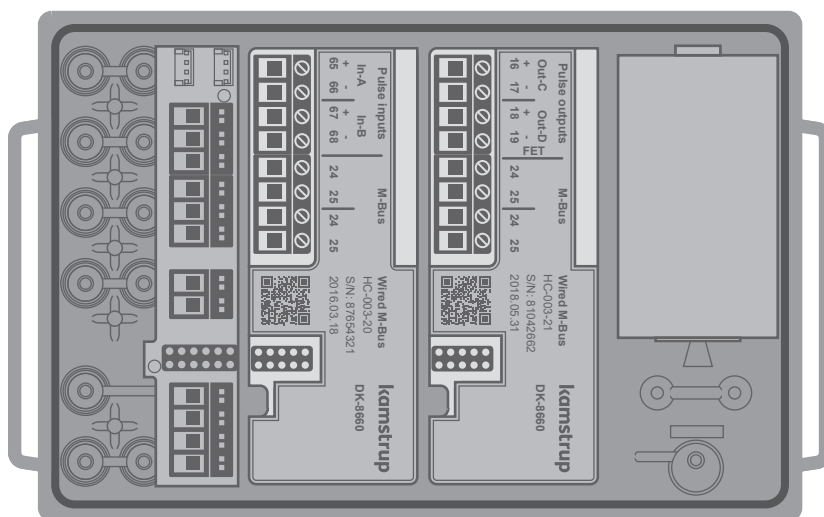
Opløsningen af tarifgrænserne tilpasses det nominelle flow q_p og styres derved af den valgte CCC-kode. Tarifgrænserne ændrer ikke værdi ved Auto Detect, men værdiens opløsning og enhed kan ændre sig. Et eksempel med en flowstyret tarif er vist nedenfor.



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 [kapitel 11 "Kommunikation" på side 138](#) 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.

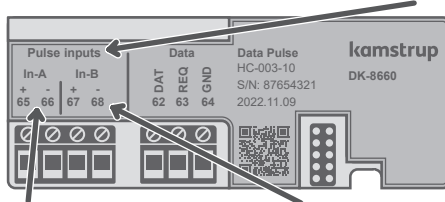
Pulsindgangene A og B er placeret på udvalgte kommunikationsmoduler. Installerer modulet på modulplads 1 i MULTICAL® 603, identificeres indgangene A1 og B1, og ligeledes for modulplads 2; A2 og B2.



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".



Skruesklemmer for In-A og skruesklemmer for In-B er ligeledes tydeligt angivet.

Se [afsnit 11.2 "Kommunikationsmoduler" på side 139](#) for flere detaljer omkring tilgængelige moduler.

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 "Dataloggerprofil >RR<" på side 50](#). For at lette identifikationen under dataaflæsning er der desuden mulighed for at lagre målernumrene for de fire målere, der er tilsluttet indgangene. Målernumrene kan enten programmeres ned i måleren via "SETUP loop" (for A1 og B1) eller via METERTOOL HCW (for A1, B1, A2 og B2).

Bemærk:

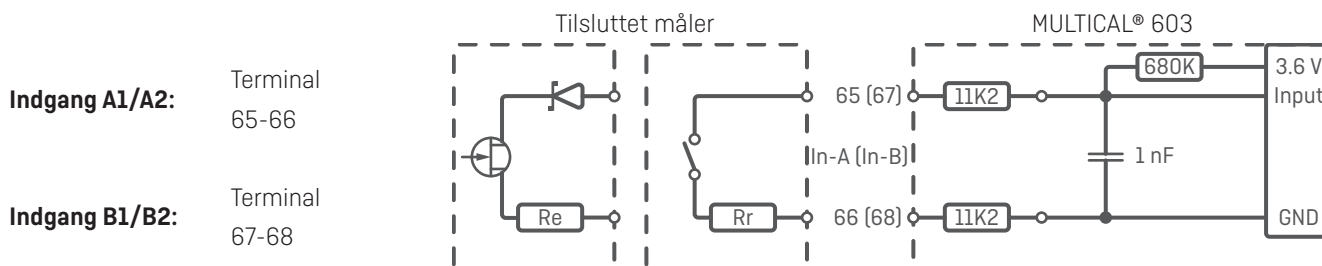
Hvilke pulsindgangsregistre, der hjemtages gennem modulet, styres af det valgte datagramprofil for modulet, konfigureret gennem modulets ZZZ-koden. Som standard hjemtages In-A1 og In-B1.

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 "Koldtvandslækage \(In-A, In-B\) >N<" på side 46](#) og mere om infokoder i [afsnit 7.7 "Informationskodetyper" på side 98](#).

Krav til udstyr tilsluttet pulsindgangene:

Pulsindgange A og B	Elektronisk kontakt	Reed-kontakt
Pulsindgang	680 k Ω pull-up til 3,6 V	680 k Ω 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 μ A	
Opdatering af display	Følger det valgte integrationsinterval (fra 2 til 64 s)	

Pulsindgangene er placeret på modulet med følgende terminalnummerering:



MULTICAL® 603

Pulsindgangene konfigureres som en del af målerens configurationsnummer 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 ²	Wh/imp	I/imp	Måleenhed og kommaplacering	
FF-kode	Maks. flow Vandmåler	GG-kode	Maks. flow Vandmåler					
01	100 m ³ /h	01	100 m ³ /h	1	-	100	vol A/vol b (m ³)	000000,0
02	50 m ³ /h	02	50 m ³ /h	2	-	50	vol A/vol b (m ³)	000000,0
03	25 m ³ /h	03	25 m ³ /h	4	-	25	vol A/vol b (m ³)	000000,0
04	10 m ³ /h	04	10 m ³ /h	10	-	10	vol A/vol b (m ³)	000000,0
05	5 m ³ /h	05	5 m ³ /h	20	-	5	vol A/vol b (m ³)	000000,0
06	2,5 m ³ /h	06	2,5 m ³ /h	40	-	2,5	vol A/vol b (m ³)	000000,0
07	1 m ³ /h	07	1 m ³ /h	100	-	1	vol A/vol b (m ³)	000000,0
24	10 m ³ /h	24	10 m ³ /h	1	-	10	vol A/vol b (m ³)	00000,00
25	5 m ³ /h	25	5 m ³ /h	2	-	5	vol A/vol b (m ³)	00000,00
26	2,5 m ³ /h	26	2,5 m ³ /h	4	-	2,5	vol A/vol b (m ³)	00000,00
27	1 m ³ /h	27	1 m ³ /h	10	-	1	vol A/vol b (m ³)	00000,00
40	1000 m ³ /h	40	1000 m ³ /h	1	-	1000	vol A/vol b (m ³)	0000000

FF-kode ¹	Maks. flow Vandmåler	GG-kode	Maks. flow Vandmåler	Fortæller ²	Wh/imp	I/imp	Måleenhed og kommaplacering	
50	2500 kW	50	2500 kW	1	1000	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
51	150 kW	51	150 kW	60	16,67	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
52	120 kW	52	120 kW	75	13,33	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
53	75 kW	53	75 kW	120	8,333	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
54	30 kW	54	30 kW	240	4,167	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
55	25 kW	55	25 kW	340	2,941	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
56	20 kW	56	20 kW	480	2,083	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
57	15 kW	57	15 kW	600	1,667	-	EL A/EL b (kWh)	0000000
58	7,5 kW	58	7,5 kW	1000	1	-	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)

- 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.
- Bemærk:** Fortæller er antal pulser, der skal til for at øge displayværdierne.

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		Indgang B1	
Tællerstand		Tællerstand	
Målernr. A1		Målernr. B1	
L/imp. for A1		Wh/imp. for B1	
Årsdato		Årsdato	
Årsdata		Årsdata	
Månedsdato		Månedsdato	
Månedssdata		Månedssdata	

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 "Batterilevetider" på side 132](#) 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 primærværdi, 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	-

NB. 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.

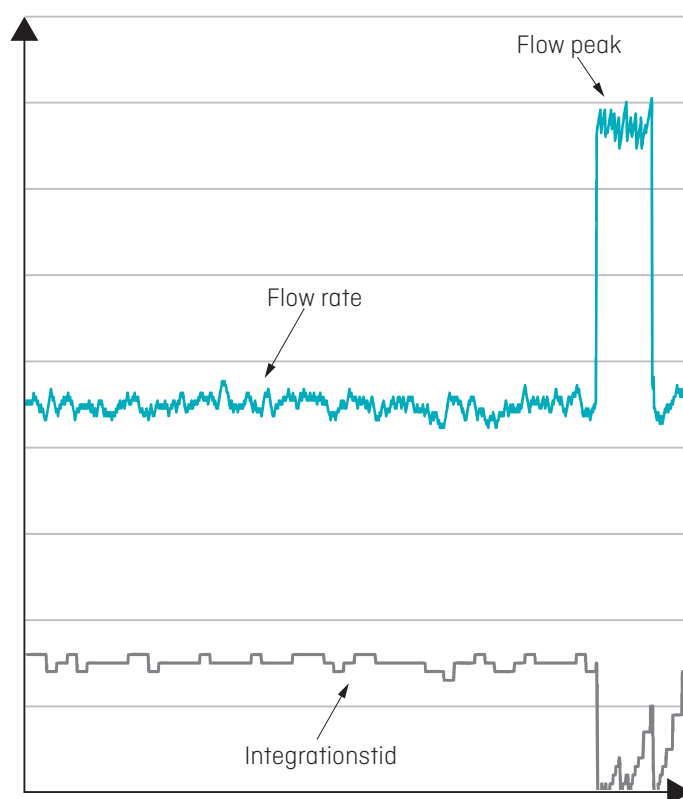
Adaptiv mode (2-64 s)

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.

MULTICAL® 603

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)

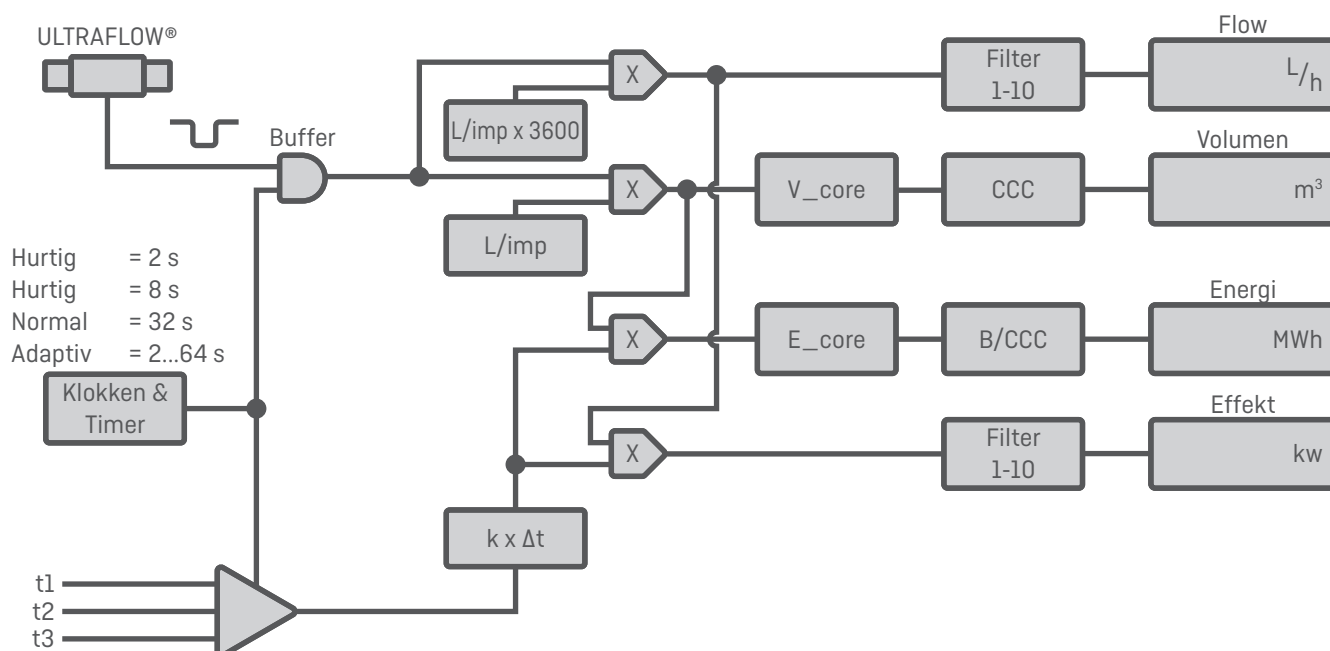
I Fast mode [2 s] fastsættes integrationsintervallet til 2 sekunder, hvilket betyder, at måleren for hvert 2. sekund beregner opsummeret volumen og energi.

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" på side 132](#)
Batterilevetider.

Integrationskoncept

Integrationskonceptet for MULTICAL® 603 er illustreret i figuren herunder.



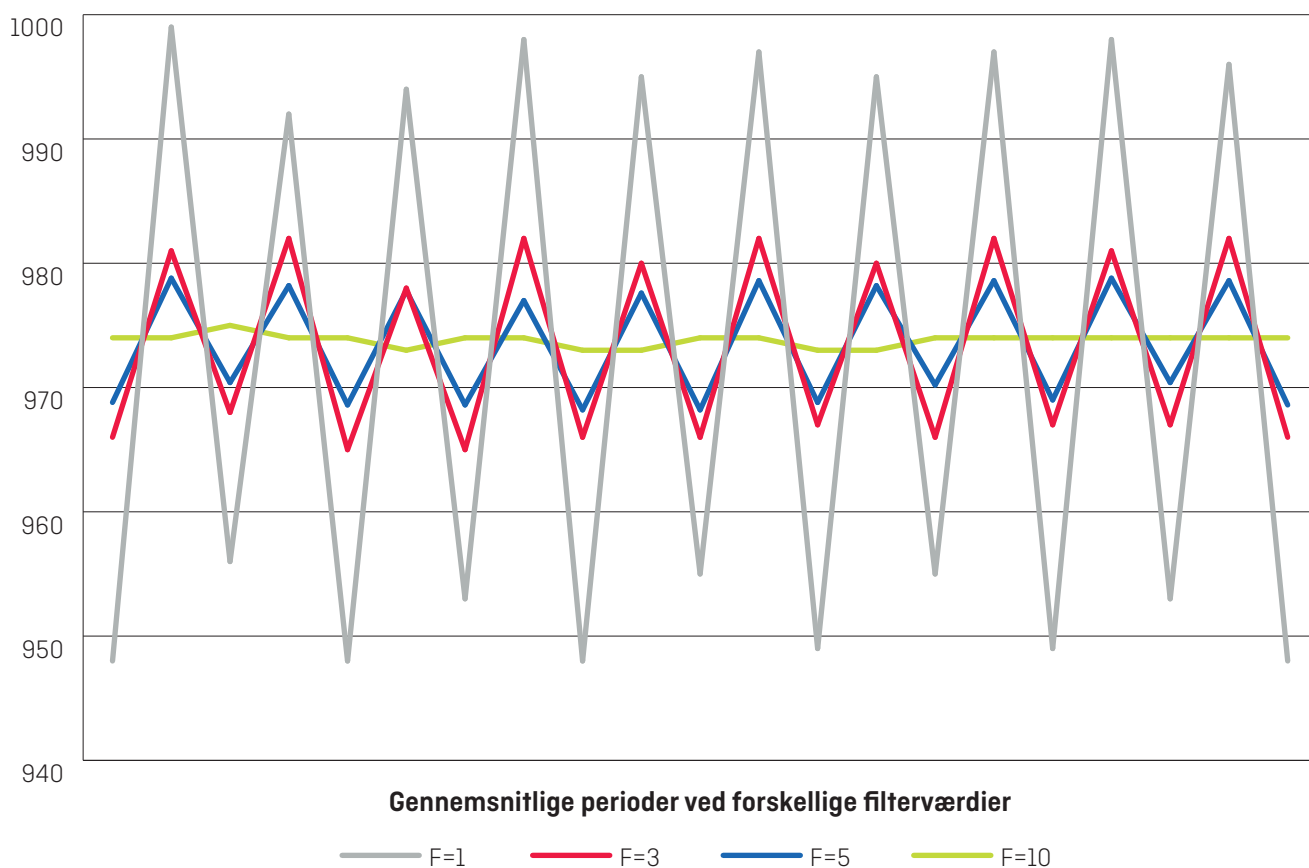
Filterværdi

Filtrene 1-10 anvendes til at ændre filterværdien for det aktuelle flow og den aktuelle effekt. Filterværdien 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 filterværdier på den samme varierende flowhastighed:

Faktisk flowhastighed ved forskellige filterværdier, F=1 til F=10

Konfiguration L=4: Fast mode (2 s)



MULTICAL® 603

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

Config No.

- Daylight saving time
- Scheduler profile
- Fluid type code

Type No. 603 M SMA G 00 2 00 00

(A) (B) (CCC) (DDD)

Config No. 1 4 4 010 505

EE (FF) (GG) (L) (M)

Config No. 2 00 24 24 1 0

(N) (PP) (RR) (T)

Config No. 3 0 95 12 3

(VVVV)

Config No. 4 0000

qp 0.6 0.6 / 1.5 m3/h (qp min/max)

Yearly target date 1 01/01 MM/dd

Monthly target date 1 01 dd

Yearly target date 2 00/00 MM/dd

Monthly target date 2 00 dd

Min/Max for P and Q 0015 minutes

CP avg. time 07 days

Heat/Cooling Change Over 250.00 °C

Secondary MBus address 10101010

t2 preset 250.00 °C

t3 preset 250.00 °C

t4 preset 005.00 °C

t5 preset 050.00 °C

Tarif limit 2 0

Tarif limit 3 0

Tarif limit 4 0

T offset 0.00 K

Filter value 5

Read meter Program

3.2.8 Lækagegrænser (V1, V2) >M<

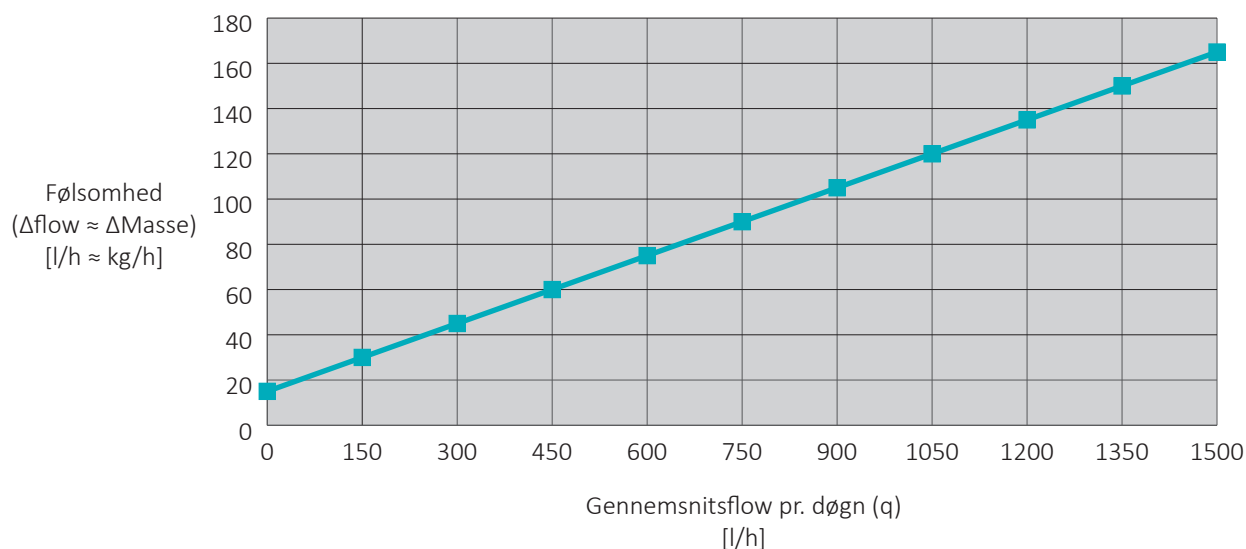
MULTICAL® 603 kan anvendes til lækovervågning, når to flowsensorer tilsluttes til MULTICAL® 603 på indgangene V1 og V2. Bemærk, at det kun er muligt at tilslutte to flowsensorer på regneværkstyperne 603-E/F. Se typenummeroversigten i afsnit 3.1 "Typenummer" på side 16.

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 (Δ 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 "Informationskodetyper" på side 98.

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 q_p 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
Δ Masse $\approx > 1,0\%$ af $q_p + 20\%$ q	Δ flow $> 20\%$ af q_p	1
Δ Masse $\approx > 1,0\%$ af $q_p + 10\%$ q	Δ flow $> 20\%$ af q_p	2
Δ Masse $\approx > 0,5\%$ af $q_p + 20\%$ q	Δ flow $> 20\%$ af q_p	3
Δ Masse $\approx > 0,5\%$ af $q_p + 10\%$ q	Δ flow $> 20\%$ af q_p	4

Lækagegrænse for q_p 1,5 m³/h
M-kode = 2 (1,0 % af $q_p + 10\%$ 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 Koldtandslækage (In-A, In-B) >N<

Pulsindgangene A og B kan på MULTICAL® 603 anvendes til koldtandslækageovervågning. Som udgangspunkt er koldtandslækageovervågningen 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 registrer 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).

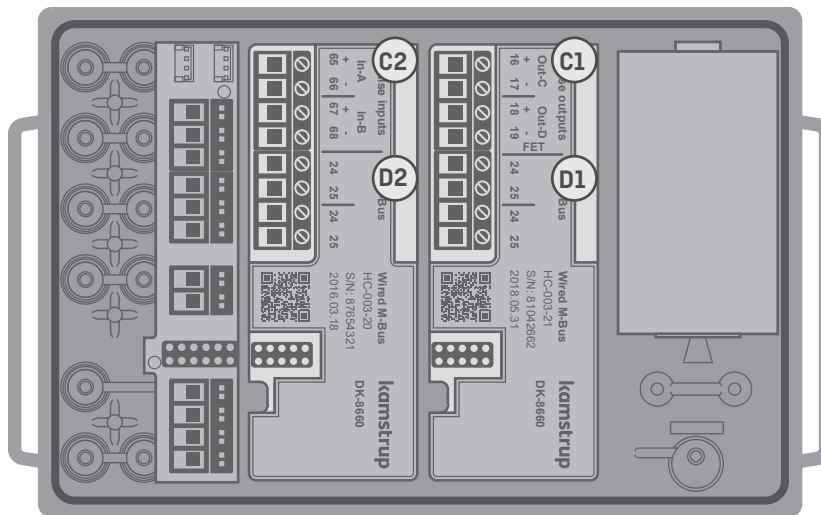
Koldtandslækagesøgning (In-A1/A2)	N-kode
Ingen aktiv lækagesøgning	0
½ time uden pulser	1
1 time uden pulser	2
2 timer uden pulser	3

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 [kapitel 11 "Kommunikation" på side 138](#) 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.

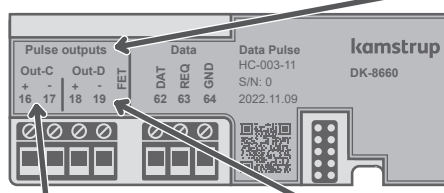
Pulsudgangene C og D er placeret på udvalgte kommunikationsmoduler. Installerer modulet på modulplads 1 i MULTICAL® 603, identificeres udgangene C1 og D1, og ligeledes for modulplads 2; C2 og D2.



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.

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



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

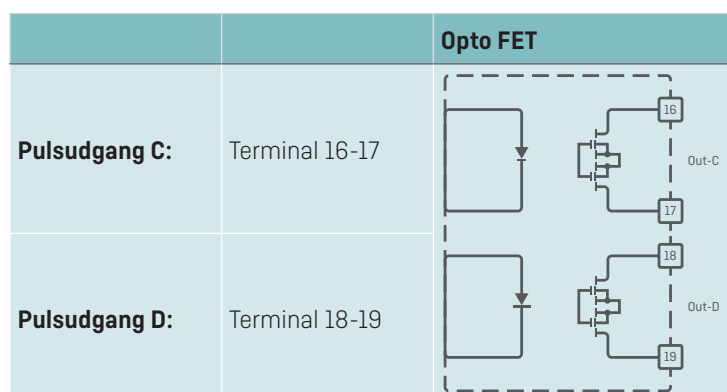
Se [afsnit 10.2 "Lithiumbatteri, 1 x D-celle" på side 131](#) for flere detaljer omkring tilgængelige moduler.

Tekniske data for Pulse udgange

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 "Elektriske data" på side 11](#).

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 pulsddivider. 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 pulsddivider, 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. ekstern 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

Opløsningen på pulsudgangene følger altid det mindst betydende ciffer i displayet, hvilket fastsættes af CCC-koden (se afsnit 3.2.3 "Flowsensorkodning >CCC<" på side 22), nedenfor ses en række eksempler for en varmemåler.

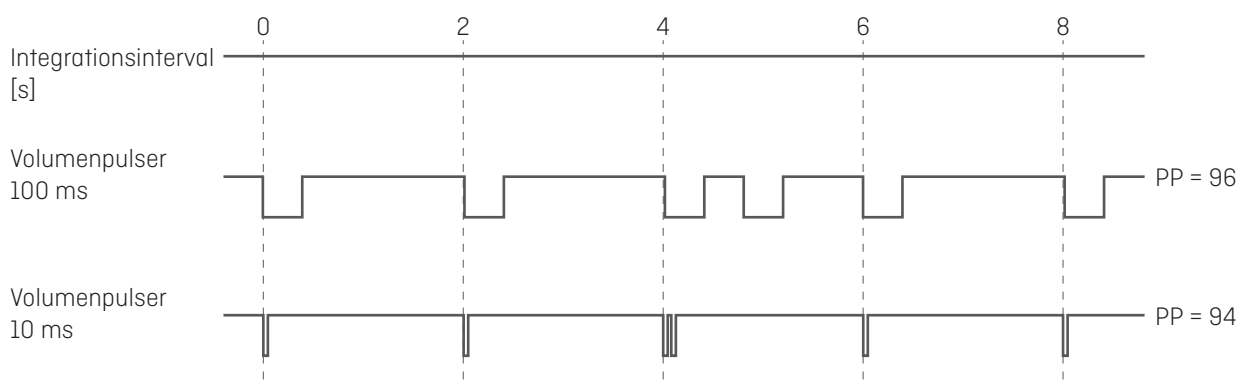
CCC	qp	Imp./L	7/8 cifre	Antal decimaler i display								Connection type
				kWh	MWh Gcal	GJ	m ³ ton	l/h	m ³ /h	kW	MW	
119	1,5	100	7	0	3	2	2	0	-	1	-	C-P
479	25	6	7	-	2	1	1	-	2	0	-	1-2-7-8
480	100	1,5	7	-	1	0	0	-	2	0	-	1-2-7-8

CCC kode 119: Output CE = 1 puls/1 kWh Output CV = 1 puls/0,01 m³

CCC kode 479: Output CE = 1 puls/10 kWh Output CV = 1 puls/0,1 m³

CCC kode 480: Output CE = 1 puls/100 kWh Output CV = 1 puls/1 m³

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 strømafrysningen, 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
- Månedsløgger
- Døgnløgger
- Timeløgger
- 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	$E8 = m^3 \times t1$ (fremløb)		X	X	X	X	X	X
Energy E9	$E9 = m^3 \times t2$ (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
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

		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
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
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

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 fællesnøgle (kundespecifik)	2
Kryptering med individuel nøgle	3

I Kamstrups kundeportal "My Kamstrup" på www.kamstrup.com kan krypteringsnøgler downloades. Krypteringsnøgler indlæses automatisk i USB Meter Reader og READY.

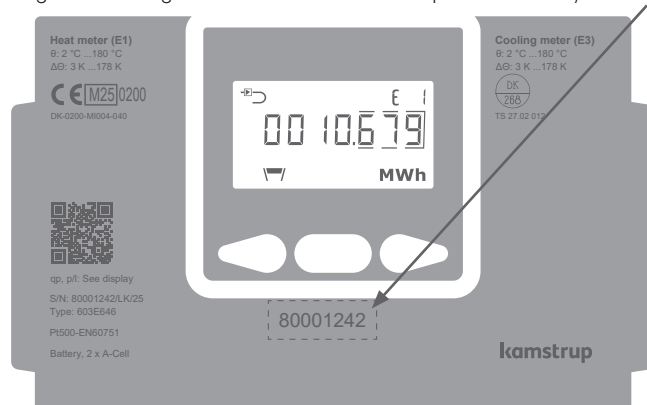
VIGTIGT:

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

3.2.13 Kundelabel >VVVV<

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 strejkode 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.

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 ordreafgivelse ikke oplyses specifikke krav til konfigurationen, vil MULTICAL® 603 blive leveret med nedenstående standardværdier.

	Automatisk	Angives ved ordre	Standard
Serienr. [S/N] ¹ [Se afsnit 3.3.1 på side 54]	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) ²	
Månedsskæringsdato 2 [DD]	-	DD = 1-31 + 00 (deaktiveret) ²	
Midlingsperiode for min./maks. af effekt [P] og flow [Q] [Se afsnit 7.5 på side 95]	-	1...1440 min.	60 min.
Midlingsperiode for CP [Se afsnit 7.2 på side 91]	-	5...30 dage	7 dage
Θ _{hc} Varme-/køleomskiftning Kun aktiv ved valg af målerstype 6 [Se afsnit 7.4 på side 94]	-	2...180,00 °C + 250,00 °C ³	Varme/køle, målerstype 6: 25,00 °C
Dato/tid	20YY.MM.DD/hh.mm.ss	GMT ± 12,0 hours (kan defineres i ½ timer)	-
GMT offset	-	-	Afhænger af landekode
Primær adresse for M-Bus, Modbus og BACnet ⁴	-	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
Offset af t1 og t2 (± 0,99K) ⁵ [Se afsnit 7.3 på side 93]	Indgives ud fra R ₀ på føleret elementet 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 på side 83]	-	0,01...185,00 °C	50,00 °C
Scheduler-profil [Se afsnit 7.12 på side 105]	-	Oprettede scheduler-profiler	Afhænger af landekode [Default deaktiveret]
DST [Daylight Saving Time] [Se afsnit 7.11 på side 104]	-	Aktiveret / Deaktiveret	Afhænger af landekode
Væsketypekode ⁶	-	4-cifret kode for væsketype og koncentrationsniveau	-

1. Serie-nr. (fabriksindstillet unikt serienummer) skrives på måleren og kan **ikke** ændres efter fabriksprogrammering.
2. 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.
3. Θ_{hc} = 250,00 °C frakobler funktionen. På alle andre måler typer end 6 er Θ_{hc} deaktiveret, og det er ikke muligt at aktivere denne efter levering.
4. 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.
5. R₀ er føleret elementets modstandsværdi i ohm [Ω] ved 0 °C.
6. Det er kun muligt at vælge væsketypekode på MULTICAL® 603-M til Mixed Fluid, se mere i [kapitel 13 "Mixed fluid" på side 154](#).

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.

kamstrup Encryption Key Service

DEVICES

Serial number: 79823737

Order: 79823737

Product: MULTICAL® 603

Owner: Owner

Read rights: Read rights

Status: Show active devices, Show removed devices

Found 1 device

SERIAL NUMBER	ORDER	PRODUCT
<input type="checkbox"/> KAM79823737	25138486	MULTICAL® 603

REGISTER DEVICES

Serial number: E.g. KAM12345678

Device code: E.g. A0

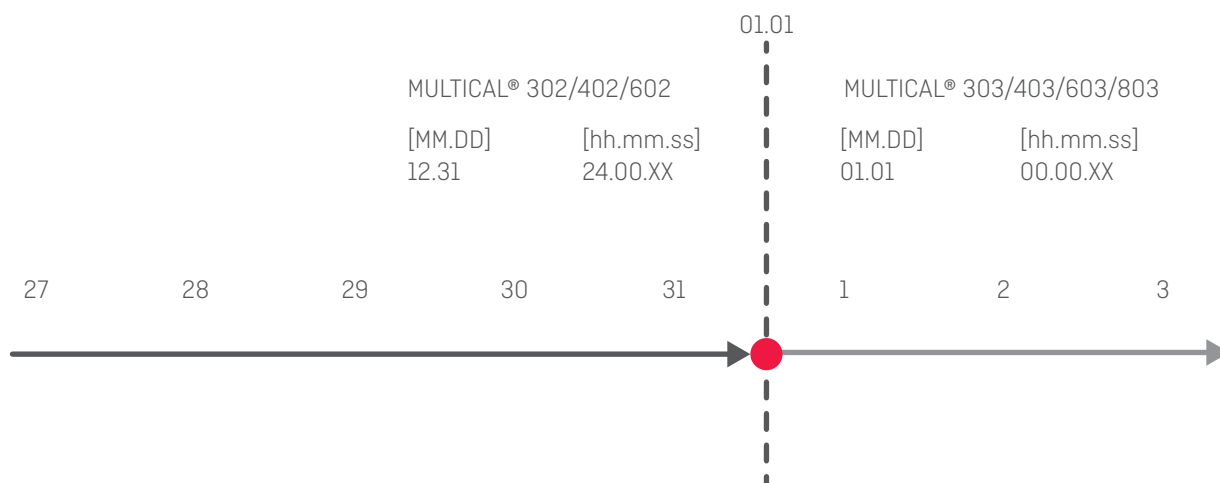
xxxxxxx/WW/23

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 ¹	2019.01.01 / 00.00.XX

1. 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 flowsensoren 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 "SETUP loop" på side 71](#) 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 1,5...25 bar for flangemålere

Elinstallationer

MULTICAL® 603 kan leveres med både 24 VAC og 230 VAC forsyningsmoduler. Nettilslutningen 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 kabelaflastning 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 [kapitel 10 "Spændingsforsyning" på side 130](#).

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.

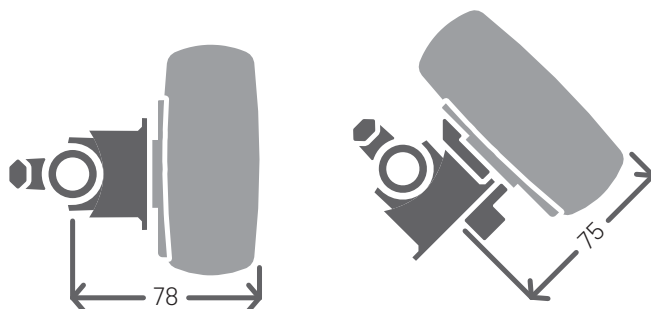
Under normale driftsforhold stilles der ikke krav om snavssamler foran måleren.

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.

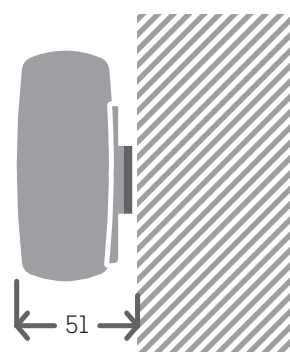
MULTICAL® 603 er konstrueret, så man kan opnå minimal indbygningsdybde, med anvendelse af vinkelbeslag ved montering på ULTRAFLOW®. Designet gør, at monteringsradius på kritiske steder forbliver 75 mm.



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 på side 81
	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 på side 81
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 på side 81
	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 på side 81

MULTICAL® 603

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"

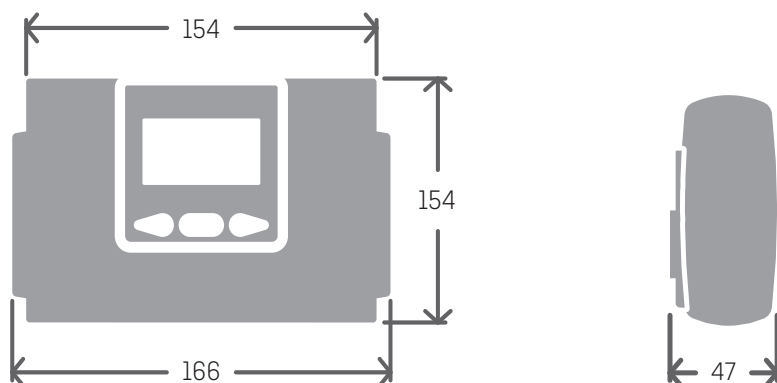
Muligheden for at bringe MULTICAL® 603 i "SETUP loop" efter installation kræver, at regneværkets top og bund adskilles, samt at "SETUP loop" efterfølgende tilgås via enten fronttasterne eller METERTOOL HCW. Adskillelse af regneværkets top og bund fordrer, at installationsplomben på regneværket brydes.

Verifikationsplombe

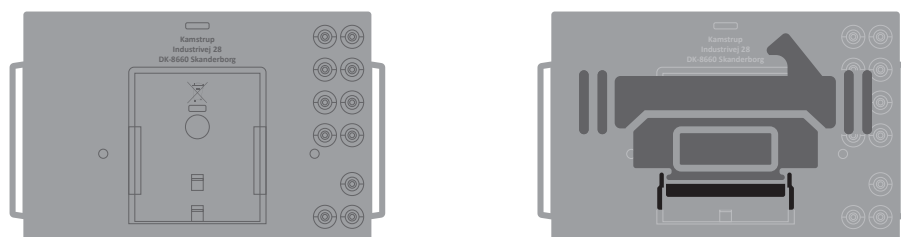
Verifikationsplomberne i MULTICAL® 603 består af henholdsvis en mekanisk og en elektronisk plombering. Verifikationsplomberne, markeret med "LOCK" og "TEST", er placeret på det hvide verifikationsdæksel i regneværkstoppen. Disse plomber kan ses som 'inderste' plomberingsniveau og må kun brydes af bemyndigede 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).



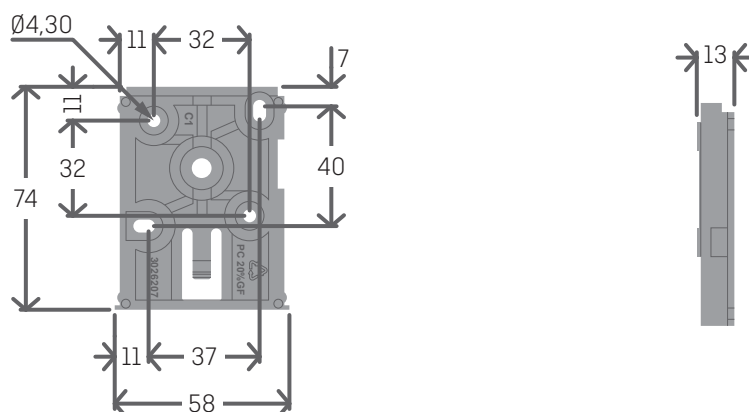
Figur 3: Mekaniske mål for MULTICAL® 603-regneværk



Figur 4: Regneværksbund separat og monteret på ULTRAFLOW®



Figur 5: MULTICAL® 603 monteret på ULTRAFLOW® med G¼ gevindtilslutning

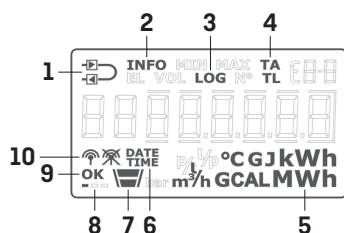


Figur 6: Vægbeslag, 3026-207 for MULTICAL® 603

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 "Batterilevetider" på side 132](#) og om målerens integrationsmodes i [afsnit 3.2.7 "Integrationsmode >L<" på side 40](#).



1	Måleren er konfigureret som frem- eller returløbsmåler	6	Dato og tid
2	Blinker ved aktiv infokode	7	Niveauindikator for menuloops
3	Aktiv ved historiske visninger	8	Heart beat-indikationen vil vise, at både måler og display er aktive
4	Tarifregister / tarifgrænser	9	"OK" vises, når ændring af værdi er gemt
5	Måleenhed	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 "Displaykode >DDD<" på side 27](#) 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 "TECH loop" på side 64](#) 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 q_p eller større, spærres adgangen til "SETUP loop". Herefter vil det ikke længere være muligt at tilgå "SETUP loop", medmindre installationsplomben brydes. Se [afsnit 6.3 "SETUP loop" på side 71](#) for mere om den række af parametre, som kan konfigureres i "SETUP loop", og se [afsnit 7.8 "Transporttilstand" på side 102](#) for mere om målerens transporttilstand.

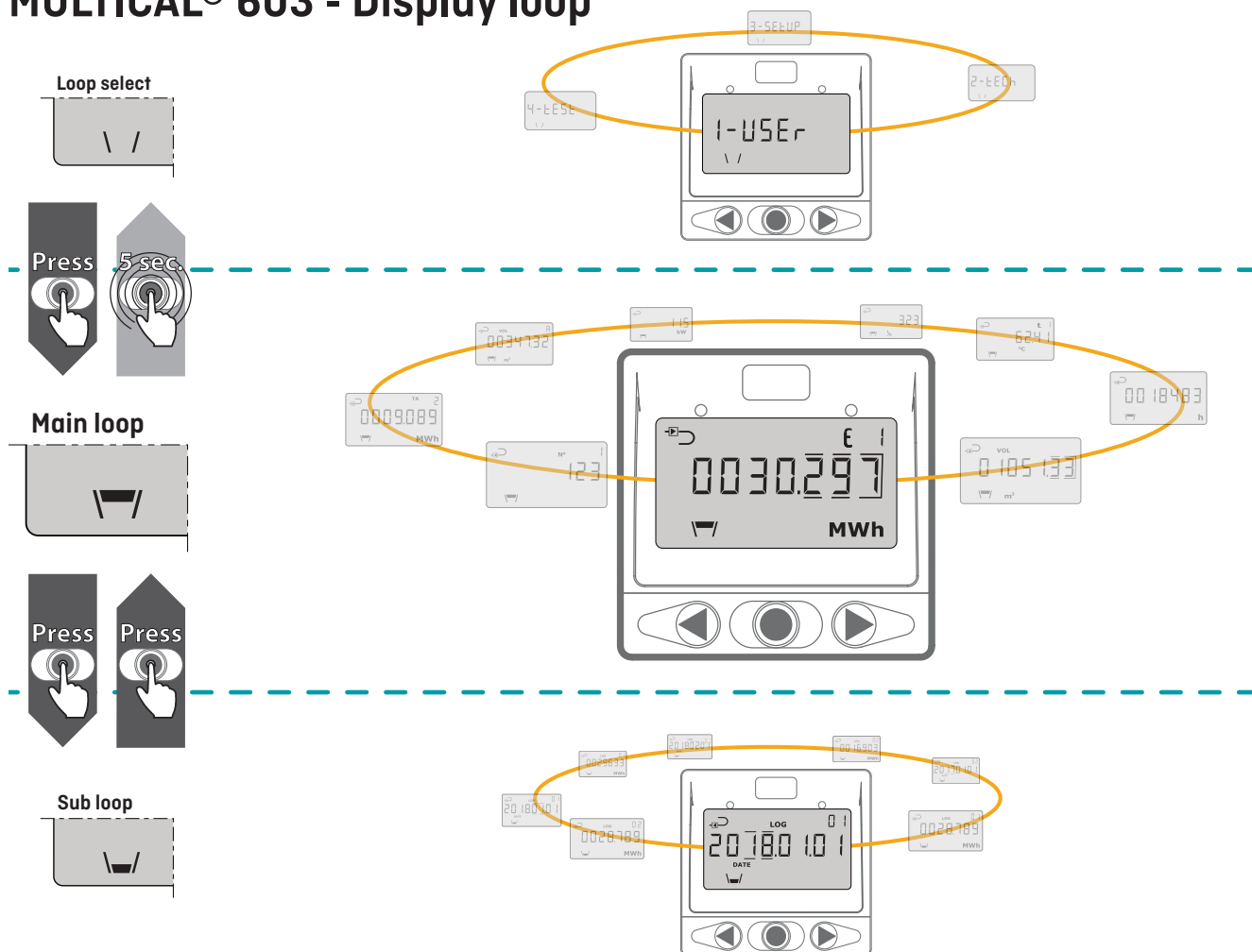
- **"TEST loop"**

Anvendes af bemyndigede laboratorier til reverificering af måleren. Dette loop er ikke tilgængeligt, medmindre målerens testplombe (verifikationsplombe) brydes.

Ved hjælp af målerens fronttaster er det muligt at vælge og skifte mellem de fire displayloops. Ved levering er måleren i transporttilstand, hvormed "USER loop", "TECH loop" og "SETUP loop" er tilgængelige. Afhængig af landekoden kan adgangen til et være spærret i transporttilstand, og dermed vil "SETUP loop" ikke være tilgængeligt ved levering. Der er kun adgang til "TEST loop", når testplomben (verifikationsplomben) brydes.

Ved at holde primærtasten nede i 5 sekunder kommer man til LOOP select. Det er her muligt at anvende piletasterne til at skifte mellem målerens displayloops. I "TECH loop", "SETUP loop" og "TEST loop" anvendes indeksnumre, da visningerne i disse displayloops ligger fast på et bestemt indeksnummer. Indeksnumrene gør det nemt at navigere frem til den ønskede visning. Der anvendes ikke indeksnumre i det konfigurerbare "USER loop". Figuren nedenfor illustrerer, hvorledes det er muligt at navigere i målerens display ved hjælp af fronttasterne.

MULTICAL® 603 - Display loop



Visninger ved fejl

For at lette diagnosticeringsarbejdet vises streger i de displayvisninger (aktuelle værdier), som påvirkes af fejlen, og samtidig stopper optællingen i de registre, der er afhængige af den givne parameter og dermed påvirket af fejlen. Ved afbrudt eller kortslettet temperaturføler vil den tilhørende displayvisning vise streger. MULTICAL® 603 registrerer disse fejl og sætter en infokode, som nemt kan aflæses i displayet. Læs mere om infokoder i [afsnit 7.7 "Informationskodetyper" på side 98](#).



Visning af t2 ved temperaturfølerfejl



Visning af temperaturdifferens t1-t2 ved temperaturfølerfejl



Fejl i effektvisning som følge af temperaturfølerfejl

	t1 fejl	t2 fejl	t3 fejl	V1 Flowfejl	V2 Flowfejl
t1 fremløb	Display - - -				
t2 returløb		Display - - -			
Δt (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			

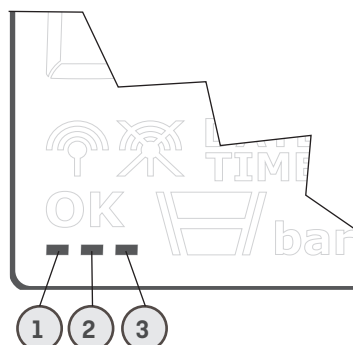
Displayvisning ved afspærring af flow

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.

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 ¹	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.

1. 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	
				Indeksnummer på display	Loggerdybde/ Reference-nummer
Primærvisning	Sekundærvisning				
1 Heat energy E1				2-001-00	
		1.1	Dato for årslogger	2-001-01	Log 01-02
		1.2	Data for årslogger ¹	2-001-02	
		1.3	Dato for månedslogger	2-001-03	Log 01-12
		1.4	Data for månedslogger ¹	2-001-04	
		1.5	E1 Højopløst		
2 Køleenergi E3				2-002-00	
		2.1	Dato for årslogger	2-002-01	Log 01-02
		2.2	Data for årslogger ¹	2-002-02	
		2.3	Dato for månedslogger	2-002-03	Log 01-12
		2.4	Data for månedslogger ¹	2-002-04	
		2.5	E3 Højopløst		
3 Energi E2				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	
4 Volumen V1				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 ¹	2-004-04	
		4.5	Dato for månedslogger	2-004-05	Log 01-12
		4.6	Data for månedslogger ¹	2-004-06	
		4.7	V1 Højopløst		

"TECH loop"		Primærvisning 		Sekundærvisning 		Display	
						Indeksnummer på display	Loggerdybde/Reference-nummer
5	Volume V2					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 ¹			2-005-04	
		5.5	Dato for månedslogger			2-005-05	Log 01-12
		5.6	Data for månedslogger ¹			2-005-06	
6	Timetæller					2-006-00	
		6.1	Fejltimetæller			2-006-01	No 60
7	t1 (Fremløb)					2-007-00	
		7.1	År til dato gennemsnit ²			2-007-01	
		7.2	Måned til dato gennemsnit ²			2-007-02	
8	t2 (Returløb)					2-008-00	
		8.1	År til dato gennemsnit ²			2-008-01	
		8.2	Måned til dato gennemsnit ²			2-008-02	
9	Δt (t1-t2) køling vises med -					2-009-00	
		9.1	E8 (V1•t1)			2-009-01	
		9.2	E9 (V1•t2)			2-009-02	
10	t3					2-010-00	
		10.1	E10 (V1•t3)			2-010-01	
		10.2	E11 (V2•t3)			2-010-02	
11	t4 (Programmeret)					2-011-00	
12	Flow V1					2-012-00	
		12.1	Dato for maks. indeværende år ³			2-012-01	
		12.2	Data for maks. indeværende år ¹			2-012-02	
		12.3	Dato for maks. indeværende måned ³			2-012-03	
		12.4	Data for maks. indeværende måned ¹			2-012-04	
		12.5	Dato for min. indeværende år ³			2-012-05	
		12.6	Data for min. indeværende år ¹			2-012-06	
		12.7	Dato for min. indeværende måned ³			2-012-07	
		12.8	Data for min. indeværende måned ¹			2-012-08	
13	Flow V2					2-013-00	

"TECH loop"				Display	
				Indeksnummer på display	Loggerdybde/ Reference-nummer
Primærvisning		Sekundærvisning			
					
14	Termisk effekt, V1, køling vises med -			2-014-00	
		14.1	Dato for maks. indeværende år ³	2-014-01	
		14.2	Data for maks. indeværende år ¹	2-014-02	
		14.3	Dato for maks. indeværende måned ³	2-014-03	
		14.4	Data for maks. indeværende måned ¹	2-014-04	
		14.5	Dato for min. indeværende år ³	2-014-05	
		14.6	Data for min. indeværende år ¹	2-014-06	
		14.7	Dato for min. indeværende måned ³	2-014-07	
		14.8	Data for min. indeværende måned ¹	2-014-08	
15	Indgang A1 ⁴			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 ¹	2-015-04	
		15.5	Dato for månedslogger	2-015-05	Log 01-12
		15.6	Data for månedslogger ¹	2-015-06	
16	Indgang B1 ⁴			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 ¹	2-016-04	
		16.5	Dato for månedslogger	2-016-05	Log 01-12
		16.6	Data for månedslogger ¹	2-016-06	
17	Indgang A2 ⁴			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 ¹	2-017-04	
		17.5	Dato for månedslogger	2-017-05	Log 01-12
		17.6	Data for månedslogger ¹	2-017-06	

"TECH loop"		Primærvisning 		Sekundærvisning 		Display	
						Indeksnummer på display	Loggerdybde/Reference-nummer
18	Indgang B2 ⁴					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 ¹			2-018-04	
		18.5	Dato for månedslogger			2-018-05	Log 01-12
		18.6	Data for månedslogger ¹			2-018-06	
19	TA2					2-019-00	
		19.1	TL2			2-019-01	
20	TA3					2-020-00	
		20.1	TL3			2-020-01	
21	TA4					2-021-00	
			TL4			2-021-01	
22	A1 (A-) Varmerabat					2-022-00	
		22.1	A2 (A+) Varmetillæg			2-022-01	
		22.2	t5			2-022-02	
23	CP					2-023-00	
			Aktuel effekt for indgang B1 ⁵			2-023-01	
			Midlingsperiode for CP			2-023-02	
			Dato for årslogger			2-023-03	Log 01-02
			Data for årslogger ¹			2-023-04	
			Dato for månedslogger			2-023-05	Log 01-12
			Data for månedslogger ¹			2-023-06	
24	Infokode					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	

"TECH loop"				Display	
				Indeksnummer på display	Loggerdybde/ Reference-nummer
Primærvisning		Sekundærvisning			
					
25	Kundennummer (Første del)			2-025-00	Nº 1
		25.1	Kundennummer (Sidste del)	2-025-01	Nº 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	Nº 3
		25.9	Typenummer (Dynamisk) ⁹	2-025-09	Nº 21
		25.10	Konfig 1 (ABCCDDDD)	2-025-10	Nº 5
		25.11	Konfig 2 (EEFFGGLM)	2-025-11	Nº 6
		25.12	Konfig 3 (NPPRRT)	2-025-12	Nº 7
		25.13	Konfig 4 (VVVV)	2-025-13	Nº 8
		25.14	Softwarerevision	2-025-14	Nº 10
		25.15	Softwarechecksum	2-025-15	Nº 11
		25.16	MID-004 attest revision	2-025-16	Nº 12
		25.17	BEK-1178 attest revision	2-025-17	Nº 13
		25.18	National attest revision	2-025-18	Nº 14
		25.19	Midlingstid for min./maks. P og Q	2-025-19	
		25.20	Θ_{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 [q _p]	2-025-23	
		25.24	Intern M-Bus primær adresse	2-025-24	Nº 34
		25.25	Temperaturafskæring ($\Delta\Theta$)	2-025-25 ¹⁰	
		25.26	Segmenttest	2-025-26 ¹¹	
101	Info Modul 1 Konfignr. ⁶			2-101-00	Nº 31
		101.x	Firmwarerevision ⁷	2-101-xx	Nº 32
		101.x	Modulserienummer ⁷	2-101-xx	Nº 33
		101.x	Primær adresse ⁷	2-101-xx	Nº 34 ⁸
		101.x	M-Bus sekundær adressering ⁷	2-101-xx	Nº 35 ⁸
		101.x	M-Bus udvidet sekundær adressering ⁷	2-101-xx	Nº 36 ⁸
		101.x	KM-RF-frekvens ⁷	2-101-xx	Nº 37
		101.x	KM-RF-netadresse ⁷	2-101-xx	Nº 38

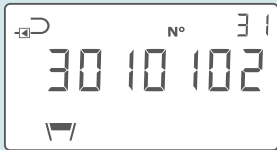

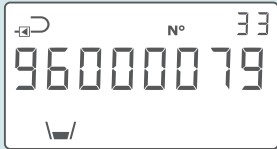

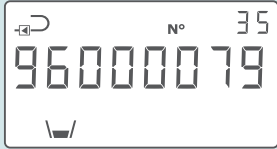
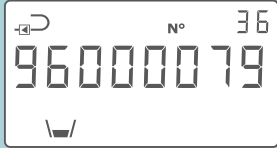
"TECH loop"		Primærvisning 		Sekundærvisning 		Display	
						Indeksnummer på display	Loggerdybde/Reference-nummer
201	Info Modul 2 Konfignr. ⁶					2-201-00	Nº 31
		201.x	Firmwarerevision ⁷			2-201-xx	Nº 32
		201.x	Modulserienummer ⁷			2-201-xx	Nº 33
		201.x	Primær adresse ⁷			2-201-xx	Nº 34 ⁸
		201.x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

1. Afhængigt af den valgte dybde for års- og månedssloggen i den programmerbare datalogger kan der forekomme tomme displayvisninger.
2. Temperaturgennemsnittet er volumenbaseret.
3. I displayet vises datoen for min./maks. i formatet 20xx.xx.xx. Gennem serial aflæsning er det muligt også at få tidspunktet (hh.mm).
4. 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.
5. Enheden for denne visning er fast defineret til kW. Visningen opdaterer med samme hastighed som integrationsintervallet, hvilket fastsættes af L-koden.
6. Denne visning er fast under modulinfo.
7. 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".
8. 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.
9. Modulnummeret i det dynamiske typenummer opdateres automatisk, når modulet udskiftes.
10. Temperaturafskæring er indført fra softwarerevision 13351601 [P1], denne visning vil ikke eksistere i tidligere versioner.
11. 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	Displayreference-nummer
Type- / Konfignr.	2-101-00 / 2-201-00		Nº 31
Firmwarenr./rev. Firmware: 1357 C1	2-101-xx / 2-201-xx ¹		Nº 32
Modulserienummer Nr. 12345678	2-101-xx / 2-201-xx ¹		Nº 33
Primær adresse	2-101-xx / 2-201-xx ¹		Nº 34 ²
M-Bus sekundært ID	2-101-xx / 2-201-xx ¹		Nº 35 ²
M-Bus udvidet sekundært ID	2-101-xx / 2-201-xx ¹		Nº 36 ²

- 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.
- 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 reverificering af måleren for igen at få adgang til "SETUP loop".

Hvordan åbnes "SETUP loop"?

- 1 "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 q_p eller større, eller hvis "SETUP loop" afsluttes via menupunktet "EndSetup". Det er kun muligt at vende tilbage til transporttilstanden gennem en totalnulstilling af måleren.
- 2 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.

- 1 Hold primærtasten inde, og naviger til målerens øvrige loops.
- 2 Efter 4 minutter vil måleren nå timeout og vende tilbage til den første visning i "USER loop".
- 3 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 spærre 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 sekundærvisninger 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.



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

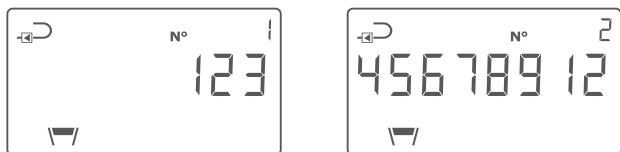
"SETUP loop"		Indeksnummer i display
1	Kundenummer (N° 1)	3-001
2	Kundenummer (N° 2)	3-002
3	Dato	3-003
4	Tid ¹	3-004
5	Årsskæringsdato 1 (MM.DD)	3-005
6	Månedsskæringsdato 1 (DD)	3-006
7	Flowsensorplacering: Frem- eller returløb (A-kode)	3-007
8	Energienhed (B-kode) (Kan sættes til kWh, MWh, GJ og Gcal)	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 (θ_{hc}) ² (Kun aktiv på måler type 6)	3-013
14	Temperaturføler offset (tr0) ³	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

1. Foruden at kunne indstille tiden via "SETUP loop" er det ligeledes muligt via METERTOOL HCW og modulerne at ændre tid og dato.
2. Ændringer af θ_{hc} kan kun foretages på målere konfigureret til måler type 6. På denne måler type kan brugerne både ændre θ_{hc} og slå funktionen fra. Hvis brugerne forsøger at tilgå denne menu på målere konfigureret til øvrige måler typer, vil displayet vise beskeden "Off".
3. Denne funktion kan være slået fra via den valgte landekode.

MULTICAL® 603

1. og 2. Kundenummer

Kundenummeret er et 16-cifret tal fordelt på to 8 cifrede menupunkter. Det er muligt at indstille hele kundenummeret 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.



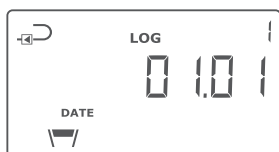
4. Tid

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.



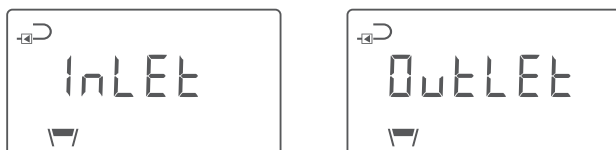
6. Månedsskæringsdato 1

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 månedsloggen, da måleren nu vil foretage to månedlige logninger.



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. Energienhed (B-kode)

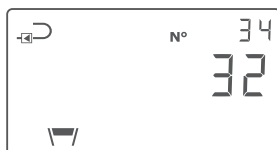
Målerens måleenhed (B-kode) kan indstilles i "SETUP loop". Det er derved muligt at ændre om målerens energivisninger skal vises i kWh, MWh, GJ eller Gcal.



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 "Flowsensorkodning >CCC<" på side 22](#). 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.

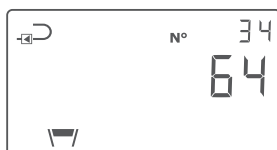
9. Primæradresse intern M-Bus

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.



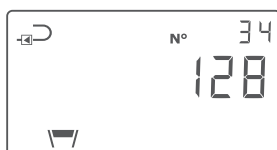
10. Primæradresse for modulplads 1

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



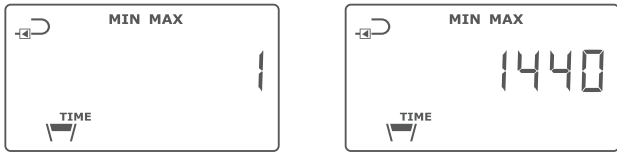
11. Primæradresse for modulplads 2

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 7.4 "Bifunktionel varme-/kølemåling" på side 94.](#)



13. Varme-/køleomskiftning (θ_{hc})

Grænsen for varme-/køleomskiftning (θ_{hc}) kan indstilles i "SETUP loop", dog kun på målere bestilt som målerstype 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 "Bifunktionel varme-/kølemåling" på side 94.](#)

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.

14. Temperaturføler offset (tr_0)

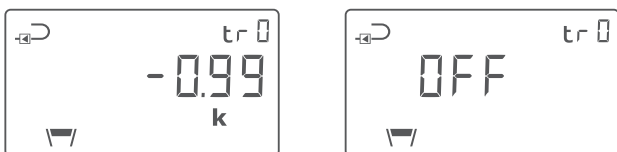
Det er muligt at justere temperaturføler offset (tr_0) i "SETUP loop". Afhængigt af målerens konfiguration kan denne funktion være deaktiveret, og menupunktet vil i dette tilfælde vise "Off".

Det er muligt at indstille offsetet 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 temperaturføleroffsetet i [afsnit 7.3 "Offsetjustering af temperaturfølermåling" på side 93.](#)

Vær opmærksom på at indstille den ønskede offset-justering og ikke temperaturfølersættets fejl.

Bidraget 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 t1, t2 og t3.



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 loop" / "TECH loop"			

16. + 17. Indgang A1 og B1 (preset 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 preset 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)

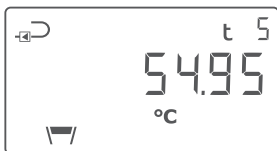
Målerens tre tarifgrænser kan indstilles i "SETUP loop". Tarifgrænserne er kun aktive, når en tariffstype er valgt ved konfiguration af måleren, dvs. EE-koden er forskellig fra "00". EE-koden vises i "TECH loop", se [afsnit 6.2 "TECH loop" på side 64](#). Er en tariffstype valgt, vil menupunkterne afspejle dette ved at vise de korrekte enheder for tarifgrænserne. Vælges ingen tariffstype, vil menupunkter være uden enheder. Læs mere om tariffyperne i [afsnit 3.2.5 "Tariffer >EE<" på side 31](#).



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 "Applikationstegninger" på side 83](#).



24. EndSetup

Menupunktet "EndSetup" giver teknikeren 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.



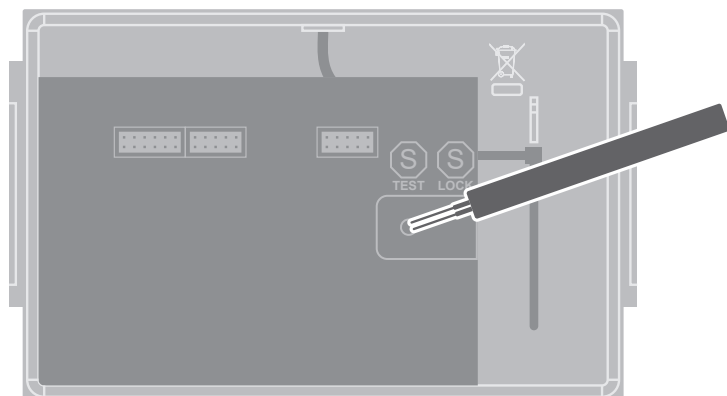
EndSetup er en vigtig funktion, når måleren er i transporttilstand, men når måleren er i drift, er EndSetup blot én af tre måder, hvorpå det er muligt at forlade "SETUP loop". Se [afsnit 6.3 "SETUP loop" på side 71](#).

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"				Display
Main		Sub		Indeksnummer på display
1.0	Højopløst varmeenergi ¹			4-001-00
		1.1	Varmeenergi (E1)	4-001-01
2.0	Højopløst køleenergi ¹			4-002-00
		2.1	Køleenergi (E3)	4-002-01
3.0	Højopløst volumen V1 ¹			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



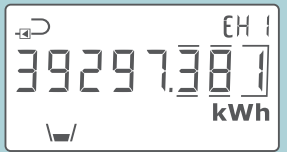

1. Opløsningen på de højopløselige registre fremgår af nedenstående tabel. Registerne kan kun nulstilles gennem en totalnulstilling af måleren.

6.5 Registre og opløsning

Optalt energi og volumen i tællerstandsregistre 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 ³ tons	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 "TECH loop" på side 64](#). 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 [kapitel 13 "Mixed fluid" på side 154](#)).

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 "Returenergiregistre A1 og A2" på side 90](#)).

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	Legal 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	Legal 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 på side 89 .	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
Additional registers				
A1	$t5 > t2$	Varmeenergi med rabat	Se afsnit 7.1.6 på side 90 .	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	-

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
	Regneværk		Forbruger, f.eks. radiatorer
	Varmeveksler		Kontraventil
			Flowsensor

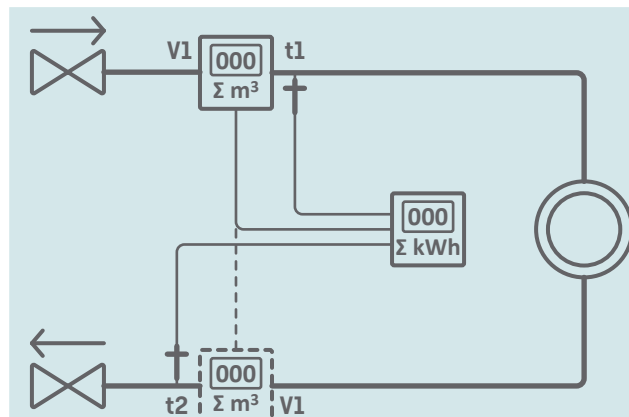
7.1.2 Komponenter anvendt i applikationer

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.



Applikation nr. 1

Lukket termisk system med 1 flowsensor

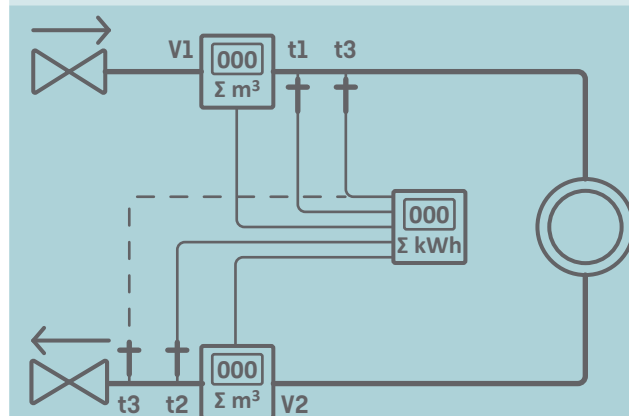
- 2 Varmeenergi: $E1 = V1(t1-t2)k$ t1:Frem eller t2:Retur
- 5 Køleenergi: $E3 = V1(t2-t1)k$ t1:Frem eller t2:Retur

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.

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



Applikation nr. 2

Lukket termisk system med 2 ens flowsensorer Lækovertvågning og Permanent Driftsovertvågning (PDO)

- 2 Afregningsenergi: $E1 = V1(t1-t2)k$ t1:Frem

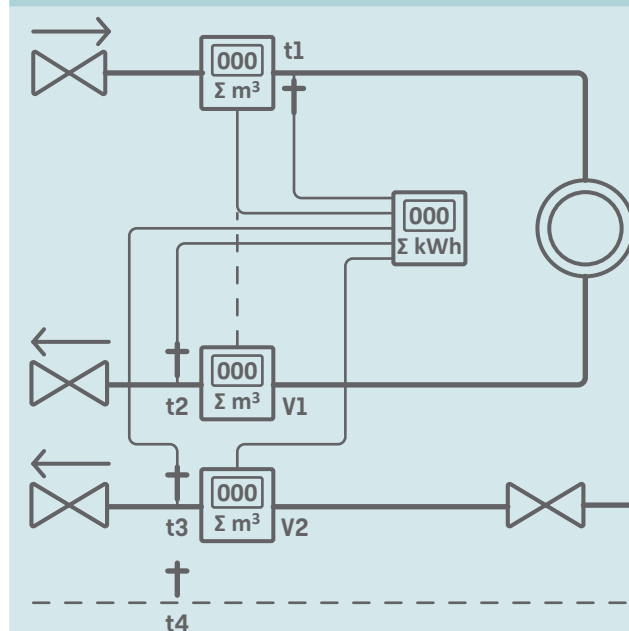
Kontrolenergi: $E2 = V2(t1-t2)k$ t2:Retur

t3 kan anvendes til kontrolmåling af enten frem- eller returløbstemperaturen, men t3 indgår ikke i energiberegningen.

Masse: $M1 = V1$ (Kmass t1)

Masse: $M2 = V2$ (Kmass t2)

Konfig A = 3 (fremløb)



Applikation nr. 3

2-strengssystem med 2 flowsensorer

- 2 Varmeenergi: $E1 = V1(t1-t2)k$ t1:inlet or t2:outlet

Tappevandsenergi: $E6 = V2(t3-t4)k$ t3

t3 er målt eller programmeret.
t4 er programmeret.

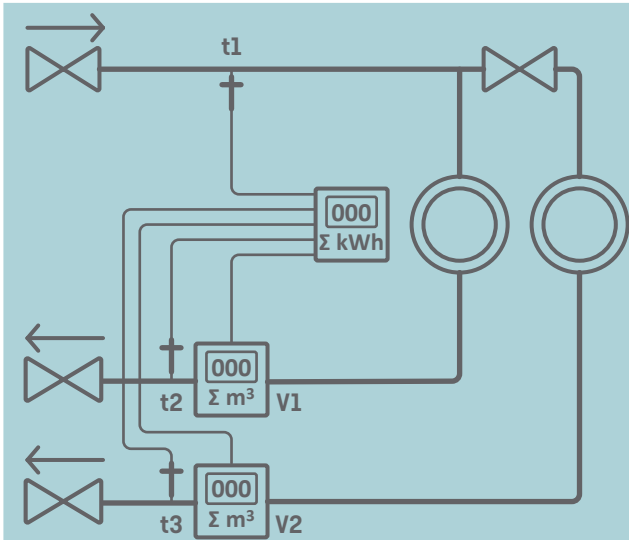
Flowsensor V1 placeres i frem- eller returløb som valgt under Konfig.

Masse: $M1 = V1$ (Kmass t1) eller

Masse: $M1 = V1$ (Kmass t2) afhængig af programmering af frem/retur.

Masse: $M2 = V2$ (Kmass t3) ¹

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



Applikation nr. 4

2 varmekredse med fælles fremløb

② Varmeenergi #1: $E_1 = V_1(t_1 - t_2)k_{t_2}$

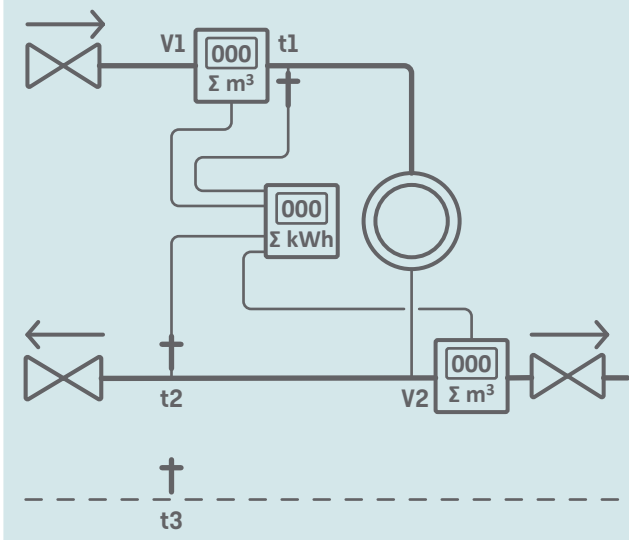
Varmeenergi #2: $E_7 = V_2(t_1 - t_3)k_{t_3}$

t_3 er målt eller programmeret.

Masse: $M_1 = V_1$ [Kmass t_2]

Masse: $M_2 = V_2$ [Kmass t_3]¹

Konfig A = 4 (returløb)



Applikation nr. 5

Åbent system med aftapning fra returløb

Varmeenergi: $E_1 = V_1(t_1 - t_2)k_{t_1}$

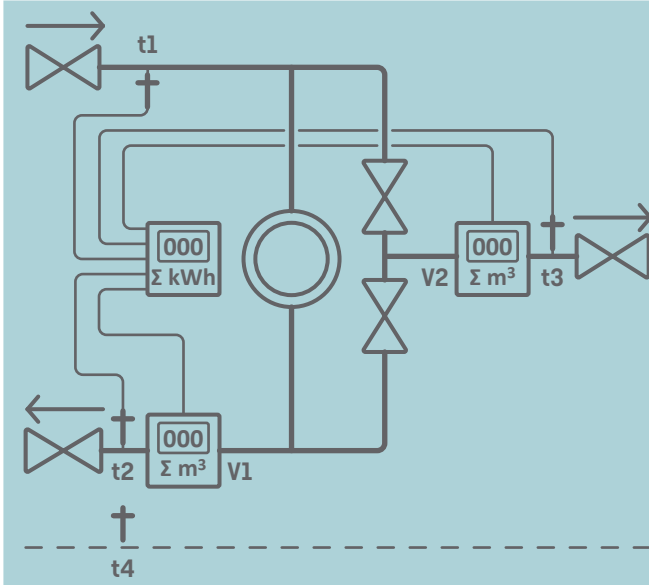
Tappevandsenergi: $E_5 = V_2(t_2 - t_3)k_{t_2}$

t_3 er målt eller programmeret.

Masse: $M_1 = V_1$ [Kmass t_1]

Masse: $M_2 = V_2$ [Kmass t_2]

Konfig A = 3 (fremløb)



Applikation nr. 6

Åbent system med separat flowsensor til aftapning

Varmeenergi: $E_1 = V_1(t_1 - t_2)k_{t_2}$

Tappevandsenergi: $E_6 = V_2(t_3 - t_4)k_{t_3}$

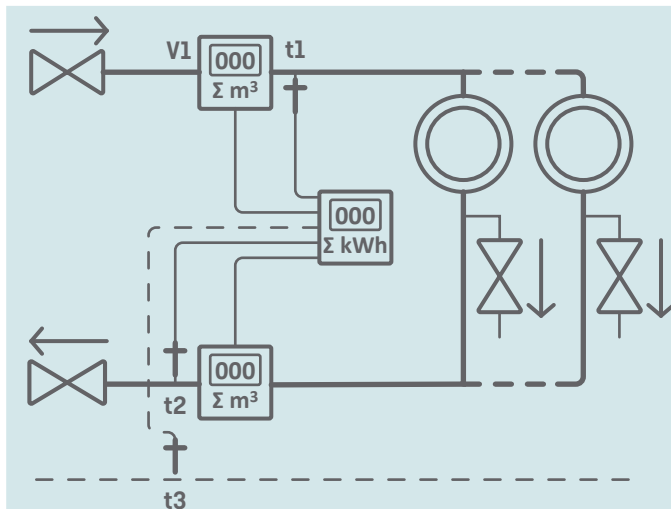
t_3 er målt eller programmeret.

t_4 er programmeret.

Masse: $M_1 = V_1$ [Kmass t_2]

Masse: $M_2 = V_2$ [Kmass t_3]¹¹

Konfig A = 4 (returløb)

**Applikation nr. 7****Åbent system med 2 flowsensorer**

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

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

$dE(\Delta E) = E4-E5$ kan beregnes af måleren.

Varmeenergi: $E2 = V2 (t1-t2)k_{t2}$

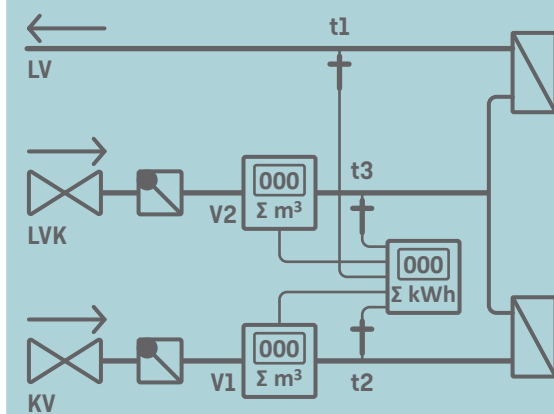
$t3$ er målt eller programmeret.

Masse: $M1 = V1$ [Kmass $t1$]

Masse: $M2 = V2$ [Kmass $t2$]

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

No influence on E2, E4 or E5

**Applikation nr. 8****Varmtvandskedel med cirkulation**

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

Cirkuleret forbrug: $E7 = V2 (t1-t3)k_{t3}$

Masse: $M1 = V1$ [Kmass $t2$]

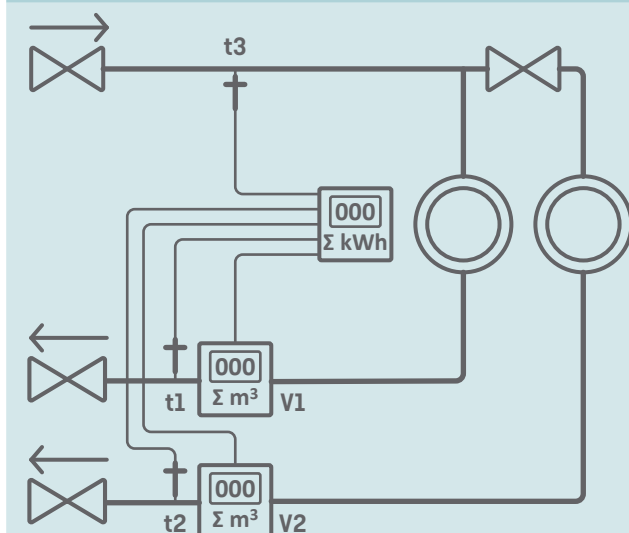
Masse: $M2 = V2$ [Kmass $t3$]¹

LV: Varmt brugsvand

LVK: Varmecirkulation

KV: Koldt vand

Konfig A = 4 (returløb)

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

Køleenergi #1: $E4 = V1(t1-t3)k_{t1}$

Køleenergi #2: $E5 = V2(t2-t3)k_{t2}$

Masse: $M1 = V1$ [Kmass $t1$]

Masse: $M2 = V2$ [Kmass $t2$]

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

Har ingen indflydelse på E4 og E5

Applikation nr. 10

Energi i varmt brugsvand

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

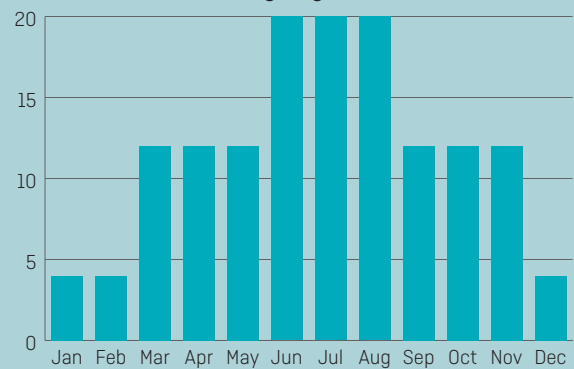
Masse: $M1 = V1 [K_{mass} t1]$

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

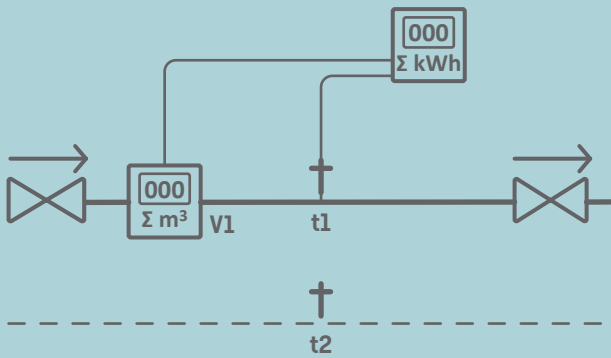
Alternativt:

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.

Planlægningsfunktion



Konfig A = 3 (fremløb)



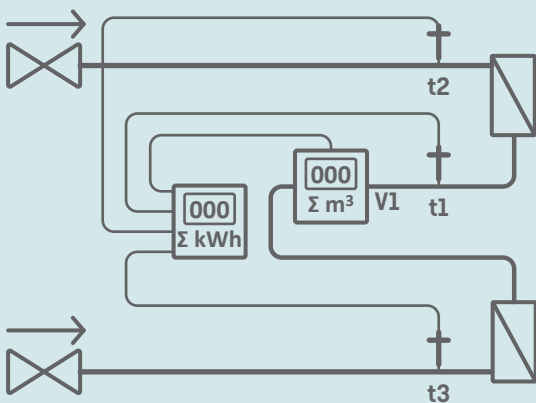
Applikation nr. 11

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)



1. $M2 = V2 [K_{mass} t3]$. V2 is mass-adjusted with t3 when selecting special DDD-code.

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 m³

ΔΘ er den målte temperaturdifferens: Varmeenergi (E1) ΔΘ = fremløbstemperatur – returløbstemperatur
Køleenergi (E3) ΔΘ = returløbstemperatur – fremløbstemperatur

k er vandets varmekoefficient, der beregnes ud fra formlen 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 m3	
Calculations		
	Flow position	Return position
Specific volume:	1.0220	1.0037 l/kg
Specific enthalpy:	81.7502	35.3333 Wh/kg
Heat coefficient:	1.1354	1.1561 kWh/m3/K
Energy:	45.4160	46.2459 kWh
Unit: kWh Resolution: 4 digits		

		Beregning	Betingelse
Varmeenergi (E1, A1, A2)	Inlet	$E1 = m^3 \times (t1-t2)k_{t1}$ $A1 = m^3 \times (t5-t2)k_{t1}$ $A2 = m^3 \times (t2-t5)k_{t1}$	$t1 > t2$ If $t1 = t2$, then $E1, A1, A2 = 0$ If $t5-t2 \leq 0$, then $A1 = 0$ If $t2-t5 \leq 0$, then $A2 = 0$ $\theta_{t1} > \theta_{hc}$ (måler type 6)
	Outlet	$E1 = m^3 \times (t1- t2)k_{t2}$ $A1 = m^3 \times (t5-t2)k_{t2}$ $A2 = m^3 \times (t2-t5)k_{t2}$	$t1 > t2$ If $t1 = t2$, then $E1, A1, A2 = 0$ If $t5-t2 \leq 0$, then $A1 = 0$ If $t2-t5 \leq 0$, then $A2 = 0$ $\theta_{t1} > \theta_{hc}$ (måler type 6)
Cooling energy (E3)	Inlet	$E3 = m^3 \times (t2- t1)k_{t1}$	$t1 < t2$ $\theta_{t1} > \theta_{hc}$ (måler type 6)
	Outlet	$E3 = m^3 \times (t2 - t1)k_{t2}$	$t1 < t2$ $\theta_{t1} > \theta_{hc}$ (måler type 6)
Inlet/outlet energy (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 - - -			
Δt (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			

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 $m^3 \times ^\circ C$, 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_3 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.

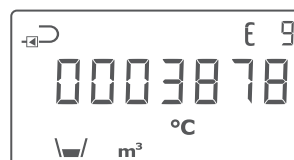
$$E8 = V1[m^3] \times t1$$

E8 opsummeres med produktet af m^3 for V1 x t1



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

E9 opsummeres med produktet af m^3 for V1 x t2



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

E10 opsummeres med produktet af m^3 for V1 x t3



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

E11 opsummeres med produktet af m^3 for V2 x t3



Opløsning på E8, E9, E10 og E11

E8, E9, E10 og E11 er afhængig af opløsningen på volumen [m^3]

Volumenopløsning	E8, E9, E10 og E11 opløsning
0000,001 m^3	$m^3 \times ^\circ C \times 10$
00000,01 m^3	$m^3 \times ^\circ C$
000000,1 m^3	$m^3 \times ^\circ C \times 0,1$
0000001 m^3	$m^3 \times ^\circ C \times 0,01$

Eksempel 1: En varmeinstallation har efter et år forbrugt 250,00 m^3 fjernvarmevand, og gennemsnitstemperaturerne har været 95 $^\circ C$ i fremløb og 45 $^\circ C$ i returløb.

E8 = 23750 and 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^3	48236		18654	
2016.06.01	236,87 m^3	20123		7651	
Årsforbrug	297,39 m^3	28113	28113/297,39 = 94,53 $^\circ C$	11003	11003/297,39 = 36,99 $^\circ C$

Tabel 3:

7.1.6 Returenergiregistre A1 og A2

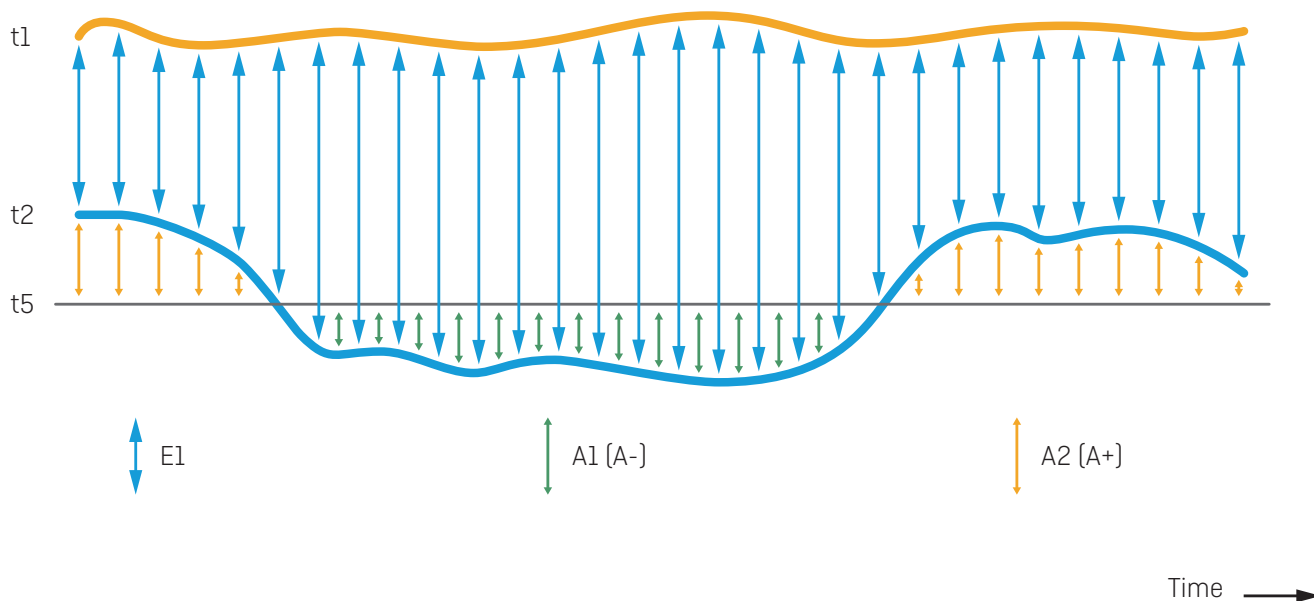
Funktionen bag "Returenergiregistrene" er, at A1 opsummerer den varmeenergi, der er forbrugt med lav returtemperatur, som kunden dermed får rabat for, og A2 opsummerer den varmeenergi, der er forbrugt med høj returtemperatur, som kunden dermed får tillæg for.

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 "Offsetjustering af temperaturfølermåling" på side 93](#)).

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]:

$$CP = \frac{\text{Termisk energi}[E_1]}{\text{Elektrisk energi}[Input B_1]}$$

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.





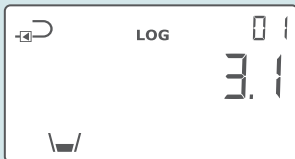
CP-værdien kan vises som hhv. en løbende værdi, en månedsværdi eller en årsværdi (SCOP, Seasonal Coefficient of Performance). Derudover er det muligt at få vist midlingsperioden for den løbende CP-værdi samt den aktuelle effekt målt på pulsindgang B1.


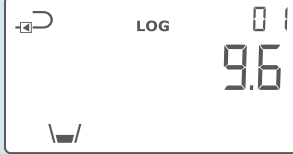
Løbende CP midles over et antal døgn, som vælges i målerens konfiguration. Det er muligt at indstille midlingsperioden i intervallet 5...30 døgn. Som udgangspunkt sættes midlingsperioden til 7 døgn, medmindre andet er oplyst af kunden.

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
	Måneddato	2-023-05	
	Måneddata	2-023-06	

Nulstilling af CP

Situation	Handling
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 ¹
Omkonfiguration af enhed og/eller opløsning på In-B1 (GG-koden)	CP-beregningerne nulstilles ¹
Omkonfigurering af preset for In-B1	CP-beregningerne nulstilles ¹

1. 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 døgloggen 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 er 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 varmemaaleren vil gaskedlens virkningsgrad kunne måles, udtrykt i f.eks. kWh/Nm³ gas. Indgang B1 skal da vælges med en volumenopløsning, der svarer til pulsvægtningen 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 installationsscenarioet, 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 "SETUP loop" på side 71](#)) eller via METERTOOL HCW. Se Teknisk Beskrivelse for METERTOOL HCW (5512-2096).

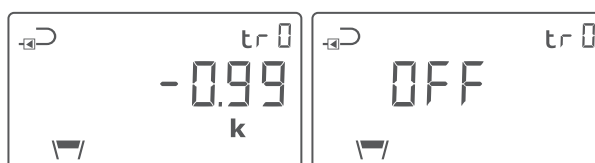
NB. Afhængig af målerens konfiguration kan offsetjusteringen være deaktiveret, og menupunktet i SETUP loop vil i dette tilfælde vise "OFF".

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 (tr0) 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.

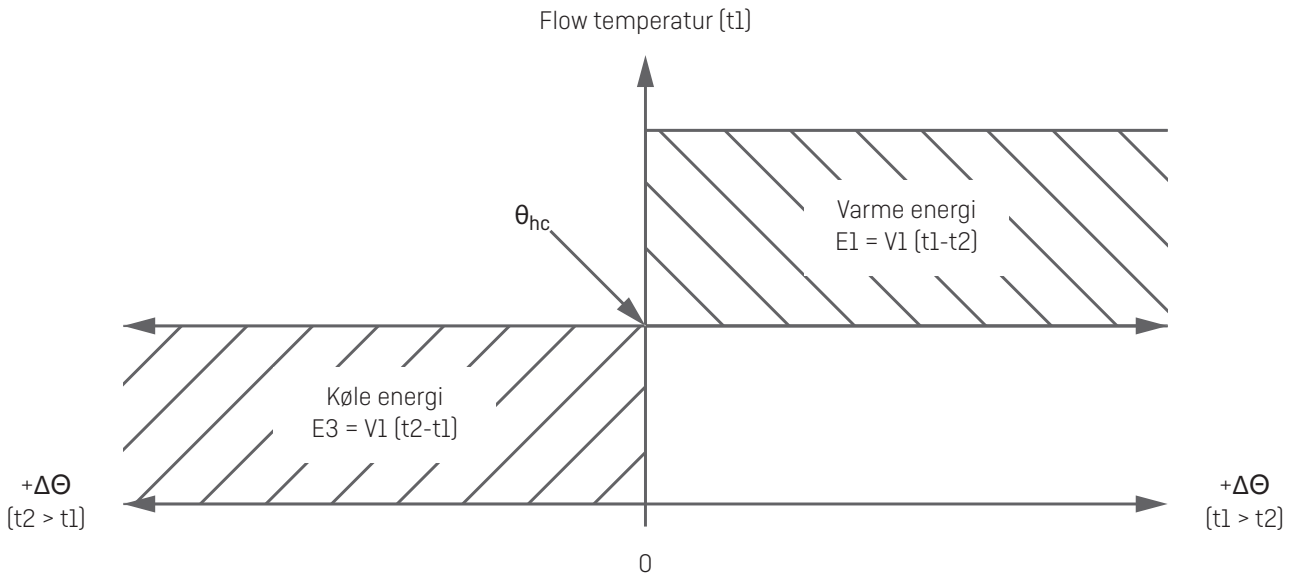


7.4 Bifunktionel varme-/kølemåling

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 ($t1 > t2$), mens køleenergi [E3] måles ved negativ differensstemperatur ($t1 < t2$). Temperaturføler $t1$ (markeret med en sort streg i rødt felt) er monteret i fremløb, mens $t2$ (markeret med to sorte streger i blå felt) er monteret i returløb.



θ_{hc} fungerer som en grænseværdi for varme-/køleenergimålingen. Med θ_{hc} aktiveret måles der kun varmeenergi, når $t1$ er større end eller lig med θ_{hc} . Ligeledes måles der kun køleenergi, hvis fremløbstemperaturen $t1$ er lavere end θ_{hc} .

I varme-/kølemålere bør grænseværdien θ_{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 θ_{hc} er kun mulig i måler type 6. Konfigurering kan foretages i intervallet 0,01...180,00 °C. Hvis θ_{hc} ønskes deaktiveret, konfigureres den til 250,00 °C. På andre målere end måler type 6 vil θ_{hc} stå permanent til "Off" i konfigurationen. θ_{hc} konfigureres via "SETUP loop" eller med PC-programmet METERTOOL HCW, se [afsnit 6.3 "SETUP loop" på side 71](#), and read more about METERTOOL HCW in Technical description (5512-2097).

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 "Displaykode >DDD<" på side 27](#).

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 serial 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. i ndeværende 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	

MULTICAL® 603

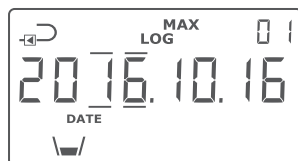
Nedenfor ses en række eksempler på dato- og data-displayvisningerne. Rammerne omkring datoen angiver, om datoen er tilknyttet års- eller månedsdata. Ved datovisninger for årsdata markeres de sidste to cifre af årstallet med rammer, mens de to cifre for måned markeres for månedsdata. Derudover tændes symbolerne "MIN" og "MAX" for at indikere, om der er tale om hhv. minimum- eller maksimumværdier. "LOG"-symbolet tændes for historiske visninger.

Eksempler på årsdato og -data (maks.-værdier) for flow

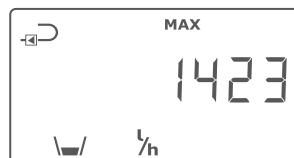
Dato for maks. indeværende år



Dato for maks. årslogger



Data for maks. indeværende år



Data for maks. årslogger

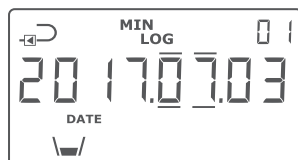


Eksempler på månedsdato og -data (min. værdier) for effekt

Dato for min. indeværende måned



Dato for min. månedslogger



Data for min. indeværende måned



Data for min. månedslogger



Alle minimum- og maksimumværdier beregnes som gennemsnittet af et antal aktuelle flow- eller effektmålinger afhængigt af valgt længde midlingsperiode. Alle beregnede flow- og effektværdier fra midlingsperioden anvendes i beregningen af gennemsnittet. Beregnede værdier sammenlignes med tidligere værdier, og den nye værdi gemmes, hvis den er enten større end det hidtidige maksimum eller mindre end det hidtidige minimum. Midlingsperioden, der anvendes i alle beregningerne, kan vælges i intervallet 1...1440 minutter i spring på 1 minut (1440 min. = 1 døgn). Midlingsperioden og skæringsdatoerne angives ved ordreafgivelse. Læs mere om ordredata i [afsnit 3.3 "Data" på side 53](#). Hvis intet oplyses ved ordreafgivelse, sættes midlingsperioden som standard til 60 minutter. Denne værdi kan senere ændres via enten "SETUP loop" eller METERTOOL HCW.

Vær opmærksom på følgende:

- I displayet vises datoen i formatet 20YY.MM.DD, men ved seriel aflæsning er det også muligt at få tidspunktet angivet, hvormed formatet bliver YY.MM.DD, hh.mm.ss.
- Gennemsnittet beregnes løbende over tid, dvs. at der beregnes gennemsnit af værdier for tiden fra nu og midlingsperiodens længde tilbage. Dette medfører, at min./maks. beregningen er immun over for urindstilling og altid vil bevæge sig løbende gennem tiden.

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 METERT00L. 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 θ_{hc} , som fungerer som en grænseværdi for varme-/køleenergimålingen. Se [afsnit 7.4 "Bifunktionel varme-/kølemåling" på side 94](#).

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 "Informationskodetyper" på side 98](#).

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 µW	< 2 µW
RMS-effekt ["normal mode"]	< 2 µW	< 0,4 µW

Gennemsnitstemperaturer

MULTICAL® 603 beregner løbende gennemsnitstemperaturerne for frem- og returløb (t1, t2 og t3) i hele °C, og baggrundsregningerne E8, E9, E10 og E11 foretages for hver volumenoptælling (f.eks. for hver 0,01 m³ 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 t3 kan enten måles eller indprogrammeres i regneværkets hukommelse, mens temperaturerne t4 og t5 kun kan indprogrammeres. Se [afsnit 7.1 "Applikationstyper og energiberegninger" på side 81](#) og [afsnit 7.12 "Preset- og Scheduler-funktion for temperaturindgange" på side 105](#) for eksempler på anvendelse af disse ekstra temperaturer.

MULTICAL® 603

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 mm²).

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

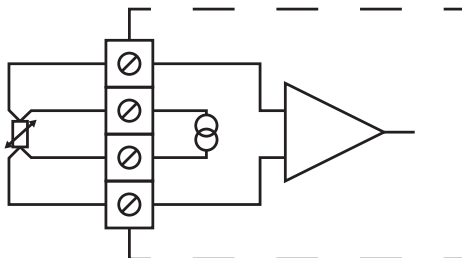
Tabel 4:

1. 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 "Offsetjustering af temperaturfølermåling" på side 93](#), 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 mm².

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

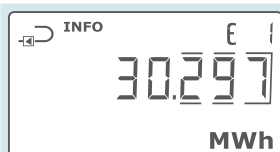
I MULTICAL® 603 er infokoden opdelt, så hvert ciffer er bundet op på et af målerens delelementer. For eksempel er ciffer nummer to fra venstre i displayet altid relateret til informationer, som vedrører temperaturføler t1. Samtidig er infokoden sektionsopdelt, så den fra venstre består af: generel information, 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 ¹	-
2								Lavt batteriniveau	< 1 døgn
9								Ekstern alarm (f.eks. via KMP)	< 1 sekund
	1							t1 Over måleområde eller frakoblet ²	< 3 minutter
		1						t2 Over måleområde eller frakoblet ²	< 3 minutter
			1					t3 Over måleområde eller frakoblet ²	< 3 minutter
	2							t1 Under måleområde eller kortsluttet ²	< 3 minutter
		2						t2 Under måleområde eller kortsluttet ²	< 3 minutter
			2					t3 Under måleområde eller kortsluttet ²	< 3 minutter
	9	9						t1-t2 Ugyldig temperaturdifferens	< 3 minutter
				1				V1 Kommunikationsfejl ³	< 1 døgn
					1			V2 Kommunikationsfejl ³	< 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 > q _s , i mere end 1 time)	< 1 time
					6			V2 Forhøjet flow (flow2 > q _s , 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 ⁴	< 1 døgn
							8	In-B1 Lækage i systemet ⁴	< 1 døgn
							9	In-B1/B2 Ekstern alarm	< 5 sekunder

1. 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.
2. 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).
3. Aktiv efter opstart og ved midnat.
4. Infokode for lækage på pulsindgang B skal aktivt tilvælges.

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"

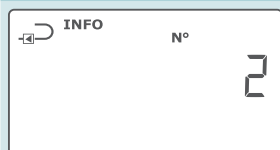
Hvis informationskoden er forskellig fra "00000000", vil der fremkomme et blinkende "INFO" i målerens display.



Aktuel informationskode

Det er muligt at få vist den aktuelle infokode ved at bladre 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.

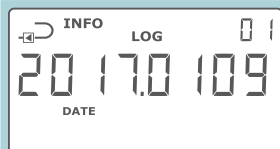


Infoeventtæller

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

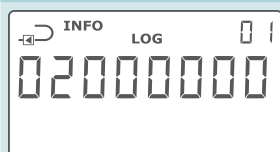
Optællingen sker ved hver ændring af infokoden.

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 [kapitel 6 "Display" på side 60](#) og [afsnit 7.7 "Informationskodetyper" på side 98](#) 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

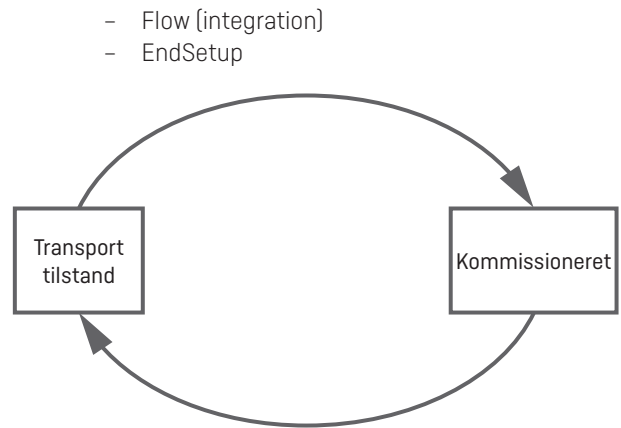
Bit	Værdi	Info
0	1	Forsyningsspænding afbrudt
1	2	Lavt batteriniveau
2	4	Ekstern alarm (f.eks. via KMP)
3	8	t1 Over måleområde eller frakoblet
4	16	t2 Over måleområde eller frakoblet
5	32	t1 Under måleområde eller kortsluttet
6	64	t2 Under måleområde eller kortsluttet
7	128	Forkert Δt (t1-t2)
8	256	V1 luft
9	512	V1 Forkert flowretning
10	1024	-
11	2048	V1 Forhøjet flow (flow1 > q _s , 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 > q _s , 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
- Bemærk:** "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 "Plombering" på side 58](#).

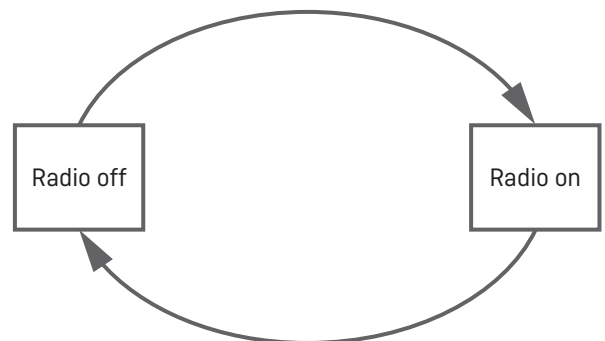


- Flow (integration)
- EndSetup

- Totalnulstilling
- "SETUP loop"
- Flow (integration)
- Tvangsopkald via fronttaster ¹

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 "SETUP loop" på side 71](#) om "SETUP loop".



- "SETUP loop"
- "TEST loop" (kræver brud på testplombe)
- Totalnulstilling

1. 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 verificeres.

7.9 Infologger

Hver gang informationskoden ændres, logges nedenstående registre.

Registertype	Beskrivelse
Date {20YY.MM.DD}	År, måned og dag for logningstidspunktet
Clock {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
Hour {hh.mm.ss}	Tid
Configuration number	Det nye konfigurationsnummer
E1, E3 and V1	Tællerstande gemmes lige efter omkonfiguration
Hour counter	Timetæller gemmes
t offset	Temperaturoffsetværdien gemmes
V1 pulse figure	Pulstallet for V1 (imp/l eller l/imp) gemmes
V1 q _p	Nominel 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 "Applikationstyper og energiberegninger" på side 81](#). 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.

NB. 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	-	-	✓	✓
4	Varmemåler	National godkendelse	-	✓	✓	✓
5	Kølemåler	TS 27.02+BEK1178	-	-	✓	✓
6	Varme-/kølemåler	MID-modul B+D & TS 27.02	-	-	✓	✓
7	Volumenmåler	-	-	✓	✓	✓
9	Energimåler	-	-	✓	✓	✓

7.13 Differensenergi- og volumenberegning

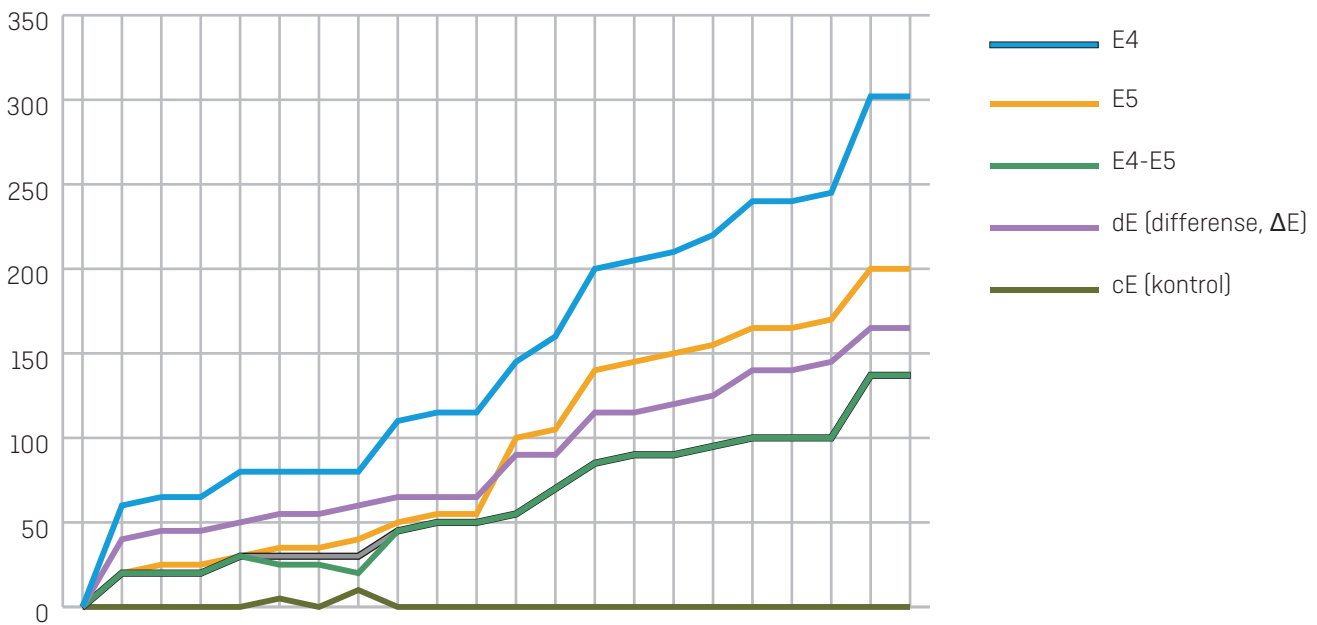
MULTICAL® 603 har integreret differensberegning af energi og volumen. Resultatet af disse beregninger gemmes i følgende fire registre:

- 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 "Displaykode >DDD<" på side 27](#) om displayopsætning (DDD-koder) og [afsnit 3.2.11 "Dataloggerprofil >RR<" på side 50](#) om mulige loggerprofiler (RR-koder).

Nedenfor er vist et beregningseksempel af dE- og cE-registrene 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		Volumen	
Differensenergi		Differensvolumen	
dE		dV	
Kontrolenergi		Kontrolvolumen	
cE		cV	

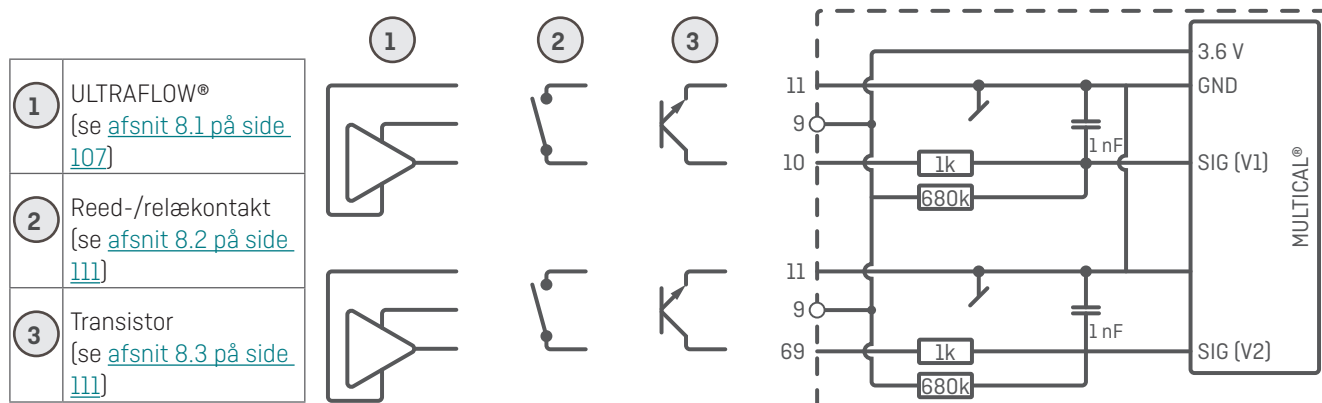
8 Flowsensortilslutning

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 vandsmålere 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 "Flowsensorkodning >CCC<" på side 22](#).

Afhængig af applikationstype kan MULTICAL® 603 tilsluttes en eller to flowsensorer til energiberegning, se [afsnit 7.1 "Applikationstyper og energiberegninger" på side 81](#) 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 på side 111](#).



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

Kamstrups ULTRAFLOW®-flowsensorer er forsynet fra regneværket og tilsluttes efter nedenstående tabel. Strømforbruget for ULTRAFLOW® er meget lavt og er samtidig afstemt med de angivne batterilevetider for MULTICAL® 603, se [afsnit 10.4 "Batterilevetider" på side 132](#).

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.

8.1.1 Auto Detect af ULTRAFLOW® X4






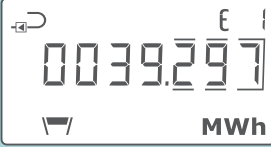
Auto Detect giver mulighed for at udskifte ULTRAFLOW® X4 på MULTICAL® 603 uden behov for at ændre CCC-koden.

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 ¹ og adskil regneværkets top og bund
2		Montér ULTRAFLOW® X4 på indgang V1 i MULTICAL® 603 som angivet i tabellen i afsnit 8.1 på side 107
3		Saml regneværkets top og bund
4		Observér blinkende display på MULTICAL® 603, som indikerer, at der søges efter ULTRAFLOW® X4
5		Observér statisk display på MULTICAL® 603, som indikerer, at ULTRAFLOW® X4 er fundet og registreret med succes ²
6		MULTICAL® 603 skifter automatisk til den primære energivisning i "USER loop"

1. Husk at genetablere installationsplomben efter endt Auto Detect.

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

NB. 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 "Auto Detect med én ULTRAFLOW® X4 på V1" på side 108](#), 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 q_p , 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 q_p 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 q_p .





Er pulstal og q_p ikke identiske, vil dette resultere i en informationskode, se beskrivelse i [afsnit 8.1.1.3 på side 109](#).

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 "Auto Detect med én ULTRAFLOW® X4 på V1" på side 108](#)). 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 skrueskruerne for indgang V1. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 på side 108 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 skrueskruerne for indgang V2. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 på side 108 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 på side 108 .

Informationskode	Beskrivelse	Afhjælpning
 <p>Visningsvarighed 5 s</p>	Kommunikationsfejl på både indgang V1 og indgang V2.	Adskil regneværket, og kontrollér, at ULTRAFLOW® X4 er korrekt monteret i skrueklammerne for indgang V1 og indgang V2. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 på side 108 fra punkt 3 .
 <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 skrueklammerne for indgang V1. Kontrollér, at begge ULTRAFLOW® X4 er ens. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 på side 108 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 skrueklammerne for indgang V2. Kontrollér, at begge ULTRAFLOW® X4 er ens. Gentag herefter procedure fra afsnit 8.1.1.1 på side 108 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 μ A i OFF-tilstand, og modstanden i kontaktsættet må ikke overstige 10 k Ω 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 m³/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.

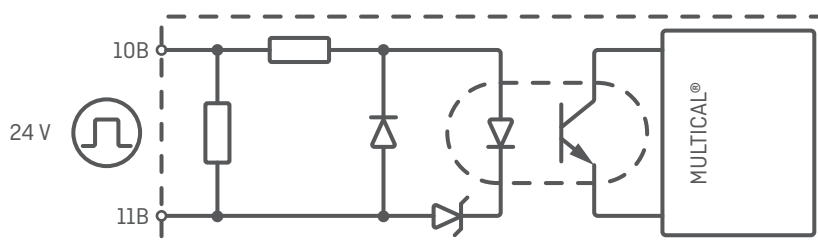
Lækstrømmen i transistoren må ikke overstige 1 μ A i OFF-tilstand, og spændingen over transistoren må ikke overstige 0,4 V i ON-tilstand.

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 $q_p = 4...150$ m³/h.

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

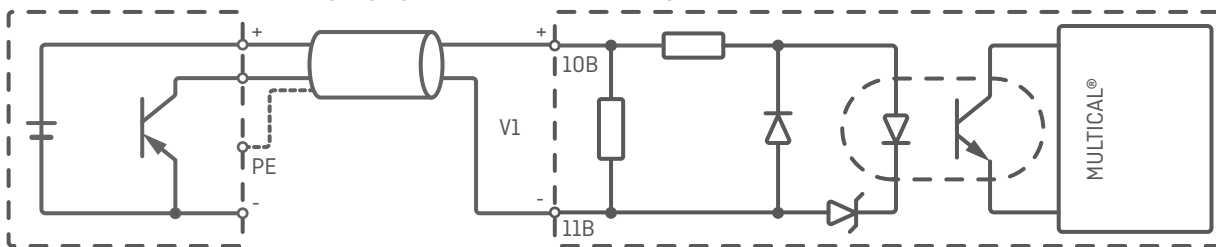
Flowsensorer med aktiv 24 V pulsudgang fra for eksempel Siemens, Krohne eller ABB kan tilsluttes direkte til MULTICAL® 603 type 603-G. Denne type er samtidigt forberedt til tilslutning af 4-ledertemperaturfølere. Flowsensor tilslutningen foretages som vist på nedenstående figur, for yderligere eksempler se [afsnit 8.4.1 på side 112](#).



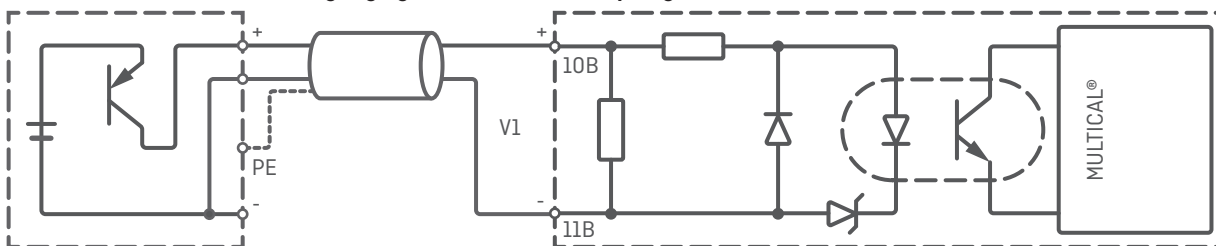
Tekniske data:	
Pulsindgangsspænding	12...32 V
Pulsstrøm	Maks. 12 mA ved 24 V
Pulsfrekvens	Maks. 128 Hz
Pulsbredde	Min. 3 ms
Kabellængde V1	Maks. 100 m [Oplagt med min. 25 cm respektafstand til andre kabler]
Galvanisk adskillelse	Indgangen V1 er galvanisk adskilt fra MULTICAL® 603
Isolationsspænding	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

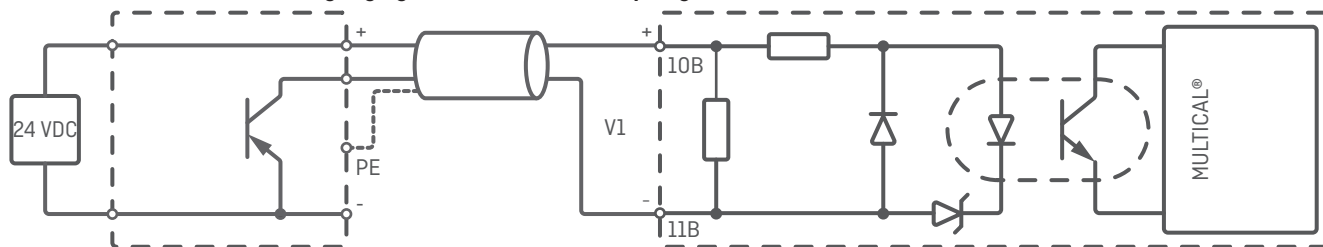
Flowsensor med NPN-transistorudgang og intern 24 VDC-forsyning



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 (q_p).

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 (q_p) end det nominelle flow (q_p) i den anvendte ULTRAFLOW® V1, f.eks. i applikation 7, se [afsnit 7.1.3 "Applikationstegninger" på side 83](#).

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 ¹ med en CCC-kode, der passer til ULTRAFLOW® V1. ULTRAFLOW® til både V1 og V2 og den tilhørende Pulse Divider skal bestilles separat.

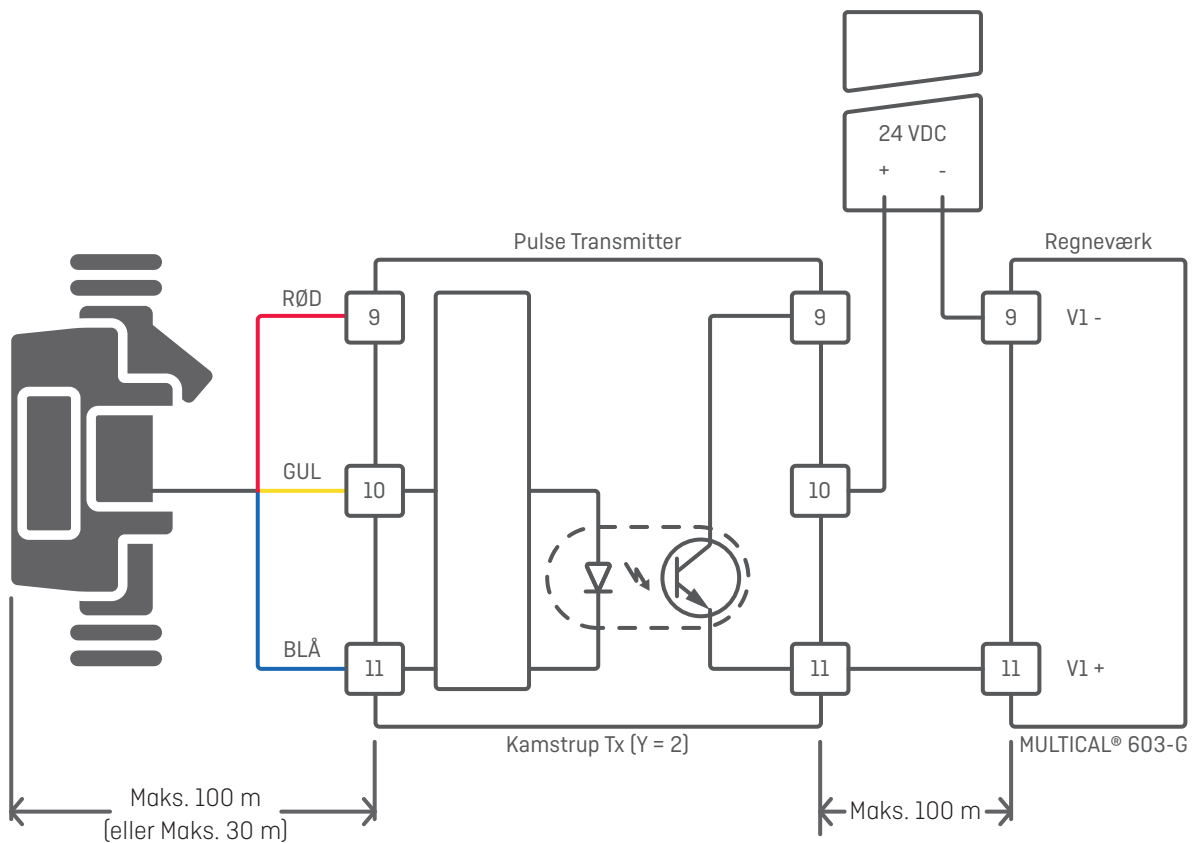
NB. Det nominelle flow (q_p) i ULTRAFLOW® V2 skal være mindre end det nominelle flow (q_p) i ULTRAFLOW® V1, når denne metode anvendes.

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

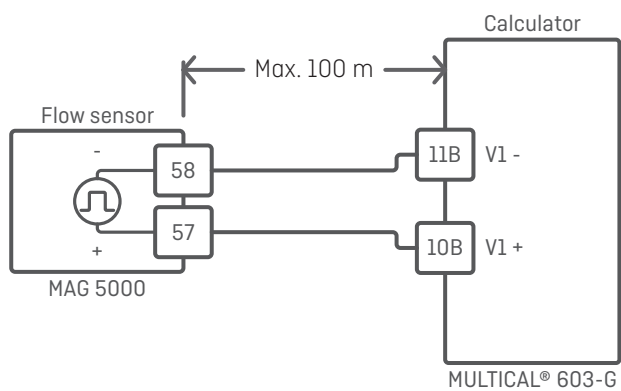
- MULTICAL® bestilles forberedt til flowsensorer med hurtige elektroniske pulser (flowsensor tilslutningstype (connection type) C) og den tilsvarende 1xx CCC-kode, der matcher pulstallet (p/l) i den valgte ULTRAFLOW® V1.

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.

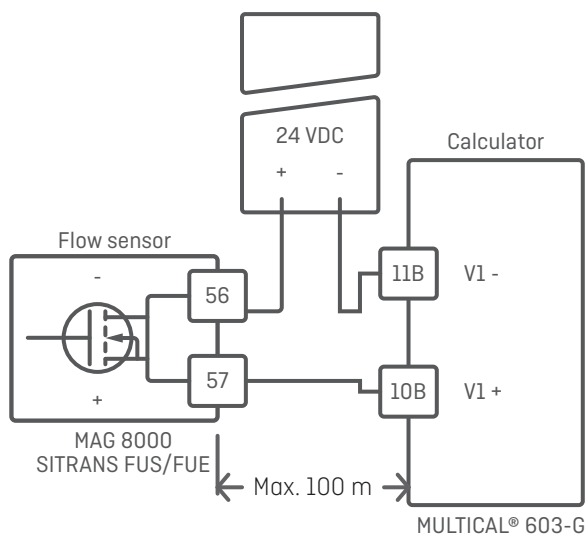
8.5.1.1 Kamstrup ULTRAFLOW® med Pulse Transmitter



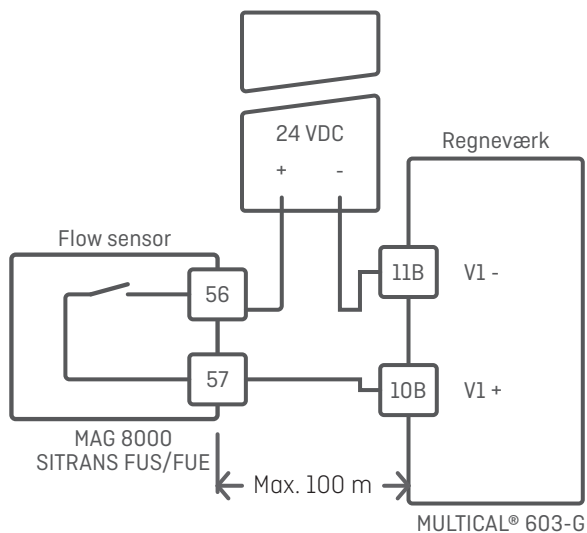
8.5.1.2 MAG5000 med 24 V aktiv pulsudgang



8.5.1.3 MAG8000/FUE/FUS med passiv pulsudgang

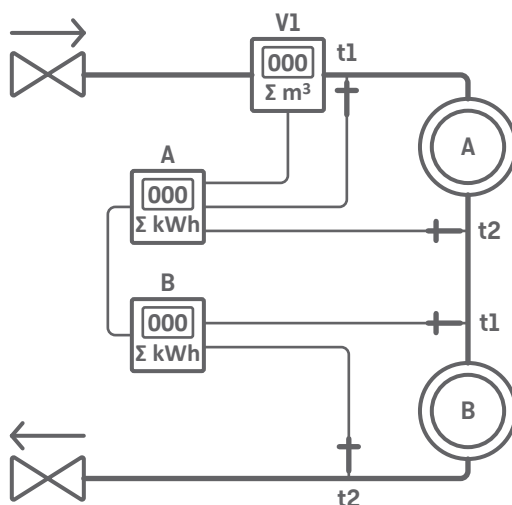


8.5.1.4 Krohne flowsensor med passiv pulsudgang



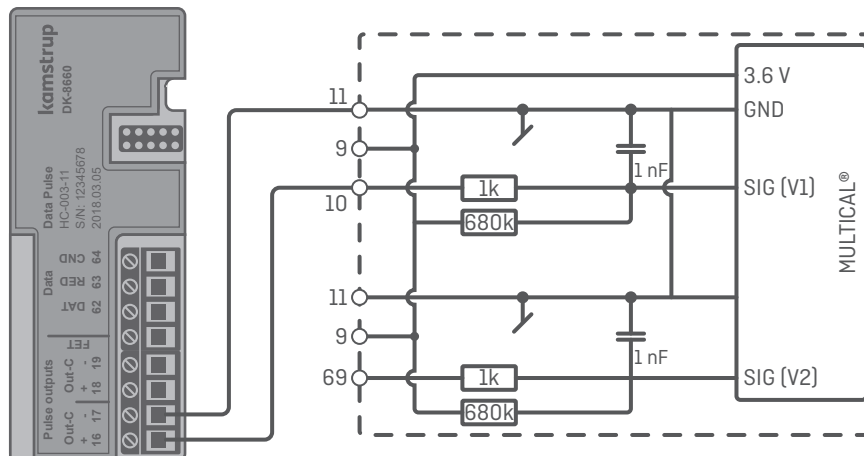
8.6 Tilslut flere regneværker til én flowsensor

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.



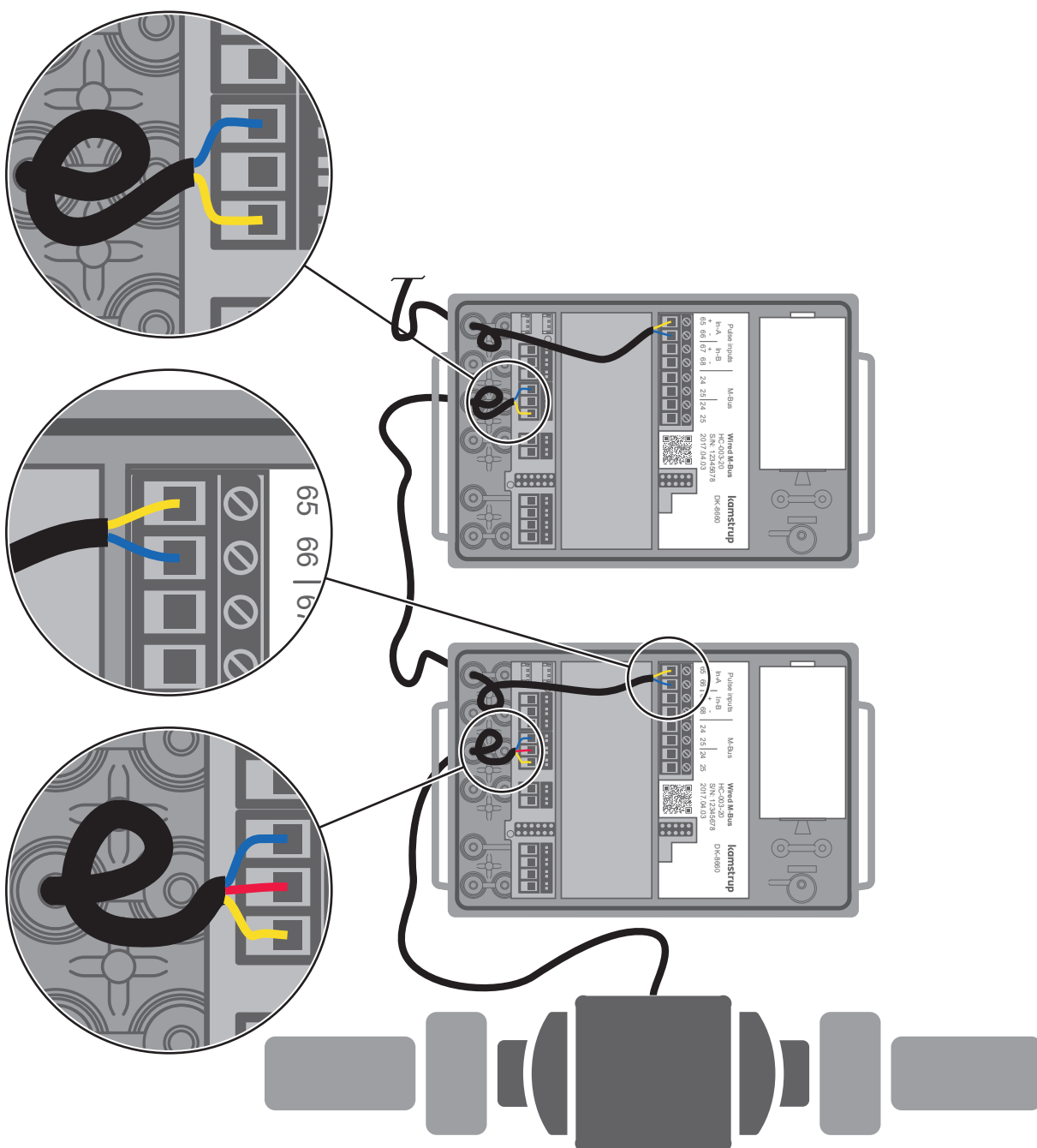
Figur 8: Varmeinstallation med én flowsensor og 2 regneværker.

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.

Pulseudgange C og D	PP-kode
Pulse Transmitter / Divider	
Out-C: V1/4 (5 ms)	73
Out-C: V1/1, Put-D: V2/1 (3.9 ms)	80
Out-C: V1/1 (3.9 ms)	82
Out-C: V1/4 (22 ms)	83
Målerællingsregistre	
10 ms	94
32 ms	95
100 ms (0.1 s)	96
Output styret af datakommander	
Styret output	99



9 Temperaturfølere

Et platin modstandstermometer udnytter at ædelmetallet platin har en meget veldefineret sammenhæng mellem dets modstand og temperaturen. Sammenhængen mellem modstanden og temperaturen er defineret i standarden EN 60751 (DIN/IEC 751) og tabeller med eksempler på sammenhængen kan ses i [afsnit 9.9 på side 128](#). På MULTICAL® 603 kan der anvendes Pt100 og Pt500 temperaturfølere, hvor den nominelle modstand ved 0 °C er hhv. 100 Ω og 500 Ω.

Sammenhængen mellem modstanden R_t og temperaturen t er defineret ved:

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

hvor R_0 angiver modstanden ved 0,00 °C, mens A og B er konstanter. Værdierne R_0 , A og B bestemmes ved verifikationen af temperaturføleren, som foretages jf. EN1434-5.

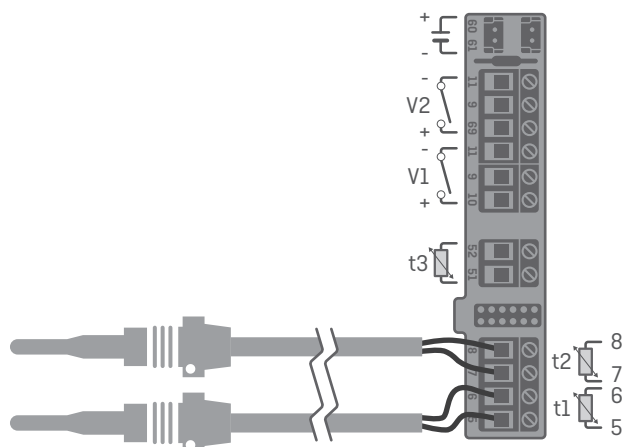
På en varme- eller kølemåler anvendes et temperaturfølerpar til at måle temperaturforskellen mellem indløb og udløb. Da hver af de to temperaturfølere har sine egne værdier for R_0 , A og B, er kravet til et godkendt temperaturfølerpar jf. EN1434-1, at den maksimale forskel i procent mellem de to temperaturfølere, E_t , i hele godkendelsesområdet højst må være:

$$E_t = \pm \left(0.5 + \frac{3\Delta\theta_{\min}}{\Delta\theta} \right)$$

hvor $\Delta\theta$ er den konkrete temperaturforskell, og $\Delta\theta_{\min}$ er den mindste godkendte temperaturforskell, typisk 3 K. Værdierne R_0 , A og B for de enkelte temperaturfølere samt E_t fremgår af temperaturfølerparrets certifikat.

9.1 Kabelindflydelse og tilslutning af kabler

Til mindre og mellemstore varmemålere er der oftest kun behov for en relativ kort kabellængde til temperaturfølerne, hvormed 2-lederfølersæt med fordel kan anvendes.



Kabellængden og tværsnittet skal altid være ens for de 2 følere, der anvendes som temperaturfølerpar til en varmemåler, og for ledningsfølere gælder det, at den leverede længde hverken må afkortes eller forlænges.

MULTICAL® 603

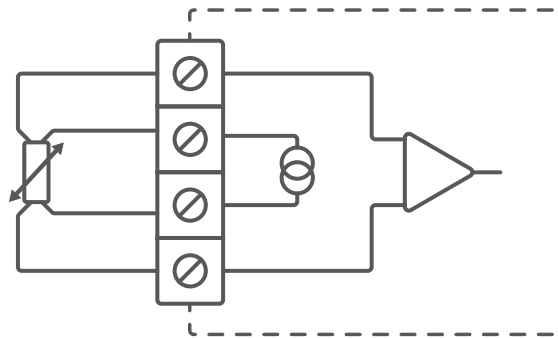
De begrænsninger, der er knyttet til brugen af 2-lederfølersæt i henhold til EN 1434-2, er angivet i tabellen nedenfor.

Kabeltværsnit [mm ²]	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

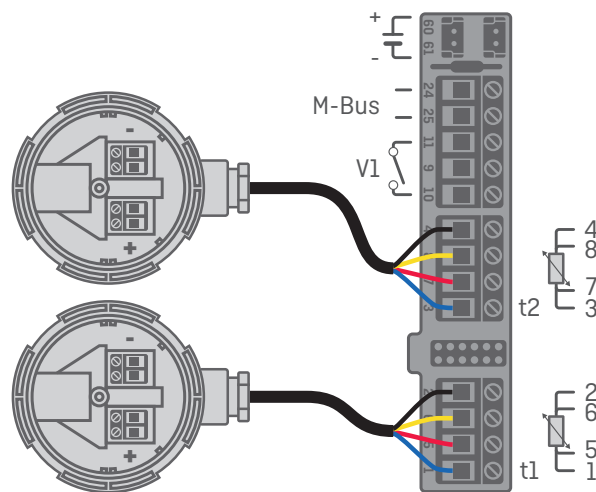
Til installationer, der kræver længere kabellængder end skemaet ovenfor angiver, anbefales det at anvende 4-lederfølersæt samt MULTICAL® 603 type 603-B/D/G med 4-ledertilslutning.



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 mm².

Tilslutningskablet bør have en yderdiameter på 5-6 mm for at opnå optimal tætning i både MULTICAL® 603 og forskruingen 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 jumbere i klemmerne på de 4-lederfølerindgange, der har preset (f.eks. jumber mellem klemme 4-8 og jumber mellem klemme 7-3 ved preset på t2).



9.2 Følertyper

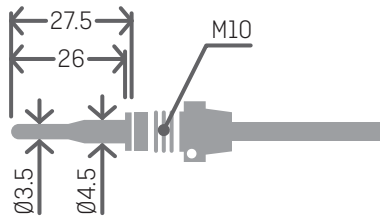
MULTICAL® 603 kan leveres med både Pt100- og Pt500-følørsæt. Det ønskede følørsæt vælges gennem målerens typenummer. Tabellen nedenfor viser de tilgængelige følørsæt. Se hele målerens typenummer i [afsnit 3.1 "Typenummer" på side 16](#).

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

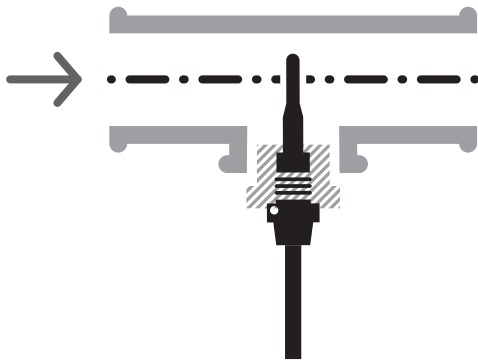
<https://www.kamstrup.com/da-dk/product-centre/multical-603>.

Beskrivelse	Pt100/Pt500	Følernummer
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 3,5 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.



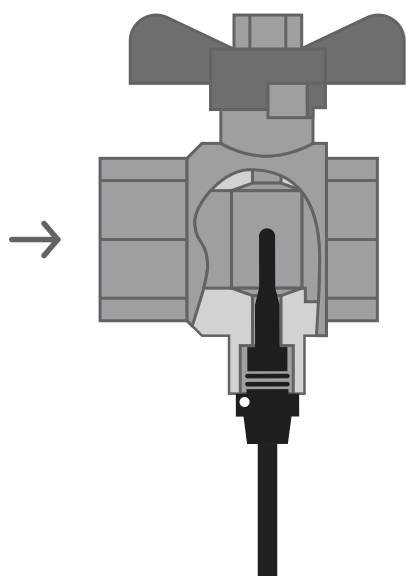
Som vist på [Figur 9](#), kan den korte direkte temperaturføler DS 27,5 mm monteres ved hjælp af en R½ eller R¾ til M10 nippel i et almindeligt 90 ° tee.

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.



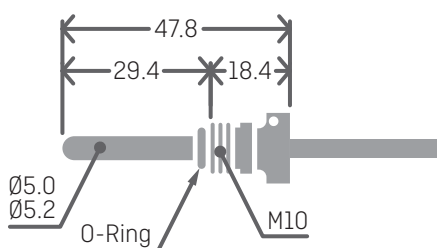
Figur 10:

For at opnå den bedste servicevenlighed under målerskift kan den korte direkte temperaturføler placeres i en kuglehane med følerstuds, se [Figur 7](#).

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.

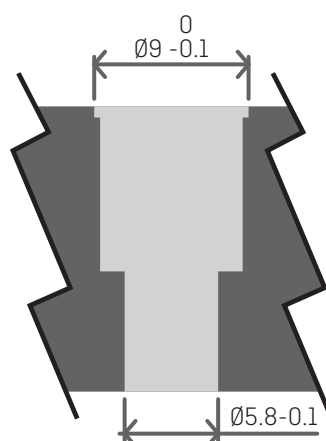
No.	6556-570	6556-571	6556-572
	G½	G¾	G1

No.	6556-526	6556-527
	G1¼	G1½



9.4 Pt500 Ø5.0 mm / Ø5.2 mm temperature sensors

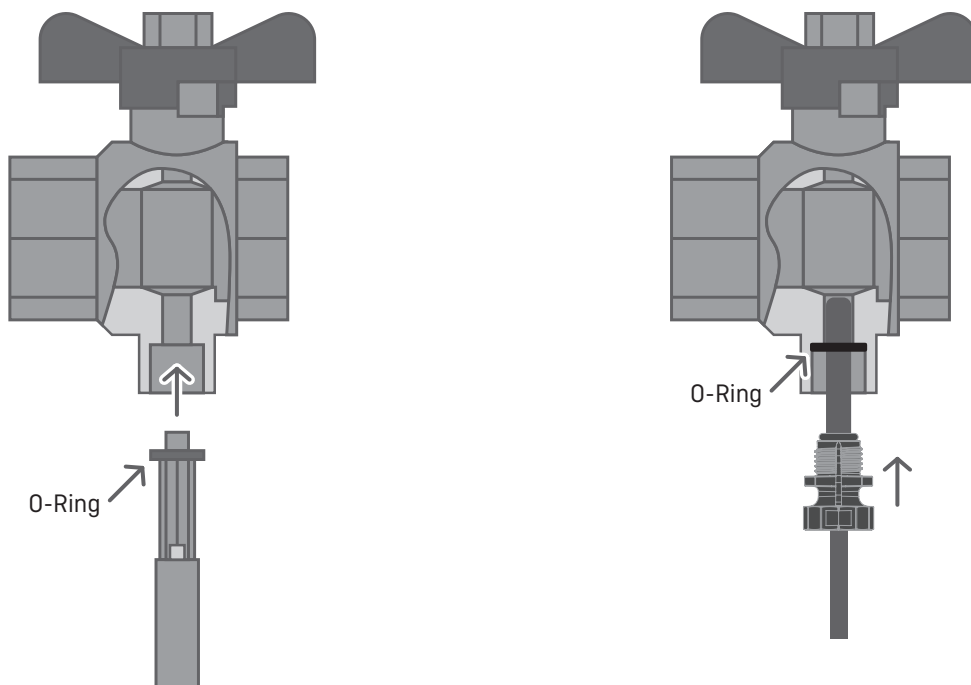
For både Ø5,0 mm og Ø5,2 mm temperaturfølere tilhørende TemperatureSensor 63 gælder, at de leveres med påmonterede kompositomløbere, hvorfor de som udgangspunkt skal anvendes som direkte temperaturfølere. Temperaturfølerne er lavet i rustfast stål og har en diameter på Ø5,0 mm eller Ø5,2 mm. Temperaturfølerne 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.



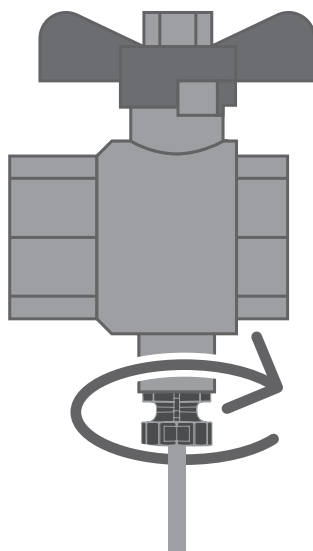
Figur 11: Krav til mål og tolerancer ved installation af direkte Ø5,0 mm eller Ø5,2 mm temperaturføler.

MULTICAL® 603

Uanset hvor den direkte $\varnothing 5,0$ mm eller $\varnothing 5,2$ mm temperaturføler installeres, er det særdeles vigtigt, at bearbejdningsen overholder de tolerancer, der er angivet på [Figur 11](#). I modsat fald er der risiko for, at O-ringen ikke tætnet 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.

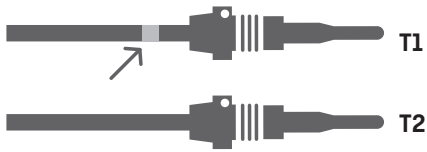
9.5 Pt500 \varnothing 5,8 mm / \varnothing 6,0 mm lommefølere

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 påkrympet 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.

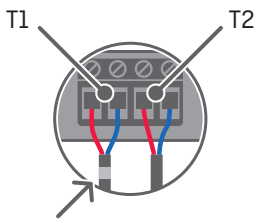


Figur 12: Eksempler på installation af følerlomme til \varnothing 5,8 mm temperaturføler med $R\frac{1}{2}$ gevind (til venstre) og følerlomme til \varnothing 6,0 mm temperaturføler med $G\frac{1}{2}$ gevind og kobberpakning (til højre).

9.6 Identifikation af fremløbs- og returløbstemperaturføler



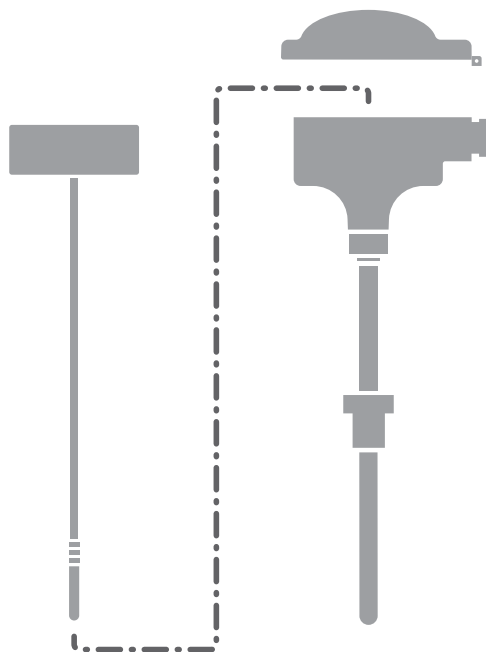
For at gøre det nemmere at udføre en korrekt installation af TemperatureSensor 63, er der på fremløbstemperaturføleren tilføjet yderligere to hvide markeringer på kablet, hvorved man nemt kan identificere, hvilken af de to temperaturfølere der er henholdsvis fremløbs- og returtemperaturføler. Den ene 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 revidering bruges til at kontrollere, at temperaturfølerne efterfølgende er korrekt monteret i regneværket. Identifikation af fremløbs- og returløbstemperaturføler kan ligeledes ses på temperaturfølerens påmonterede skilt.



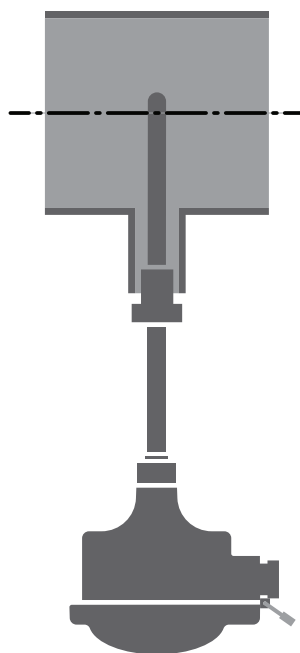
9.7 TemperatureSensor 83 – ø5,8 mm lommeføler med tilslutningshoved

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 dykklomme med påmonteret tilslutningshoved, se [Figur 13](#). 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 R½ (konisk ½") tilslutning i rustfast stål i længderne 65, 90, 140 og 180 mm. Den udvendige diameter på dykklommen 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 dyrørslængder 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 lommeføler med tilslutningshoved kan f.eks. monteres i et T-stykke som vist på [Figur 14](#).

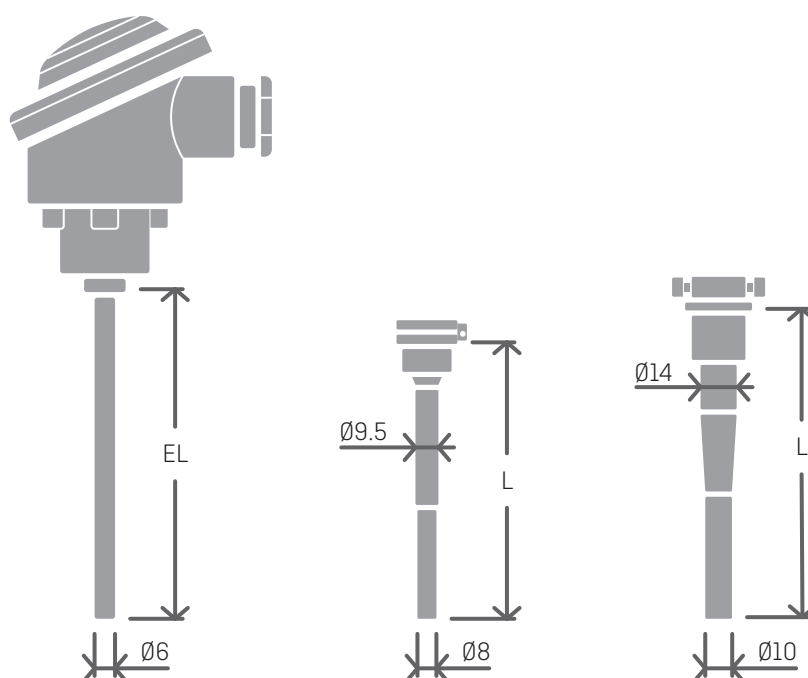


Figur 14:

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 15](#). 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 15](#), 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 lomme.

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 relativ 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 temperaturforskel 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 [Ω] 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 3.1.1 "Tilbehør" på side 17](#).

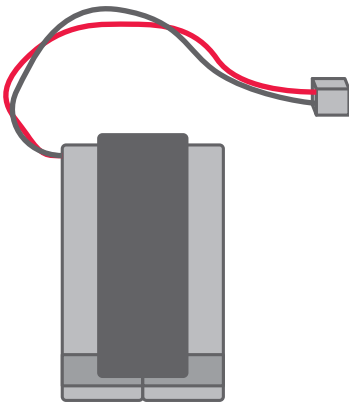
Forsyningsmoduler	
Ingen forsyning	0
Batteri, 1 x D-celle	2
230 VAC High Power SMPS	3
24 VAC/VDC High Power SMPS	4
Batteri, 1 x D-celle IoT	5
230 VAC forsyningsmodul	7
24 VAC forsyningsmodul	8
Batteri, 2 x A-celle	9

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

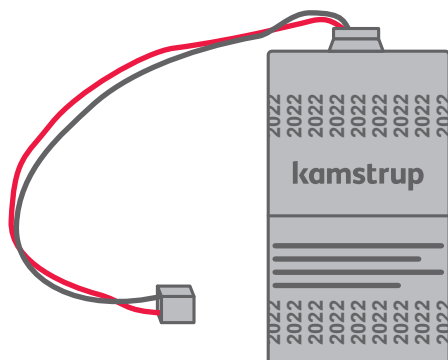
Batteriforsyning af MULTICAL® 603 kan foretages med et forsyningsmodul, der anvender 2 x A-celle litiumbatterier (Kamstrup type HC-993-09). Det kræver intet værktøj at montere eller udskifte batterimodulet. Hver enkelt battericelle har et litiumindhold på ca. 0,9 g, hvilket gør, at modulet ikke er omfattet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

10.2 Lithiumbatteri, 1 x D-celle

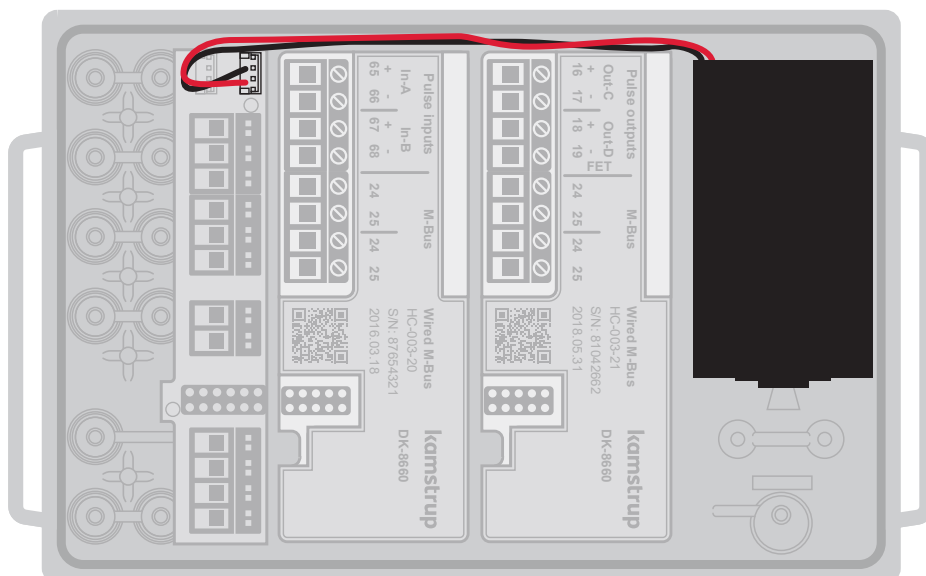
For længst mulig batterilevetid kan MULTICAL® 603 forsynes med 1 x D-celle lithiumbatteri (Kamstrup type HC-993-02). Det kræver intet værktøj at montere eller udskifte batterimodul. Litiumindholdet i battericellen er på ca. 4,5 g, hvilket gør, at batteriet er omfattet af regler for transport af farligt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



MULTICAL® 603

10.4 Batterilevetider

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

Modulplads 1 \ Modulplads 2		Modulplads 2										
		00	10	20	30 ¹	11	21	31 ¹	50, 51	11, 21, 31 ¹	11, 21, 31 ¹	11, 21, 31 ¹
00	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: 10 år	1 x D: 6 år			
10	Data Pulse, inputs (In-A, In-B)											
20	Wired M-Bus, 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: 8 år				
30 ¹ , 32	Wireless M-Bus, inputs (In-A, In-B), 868 MHz											
11	Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)											
21	Wired M-Bus, 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									
31 ¹	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 ¹	Anvendt pulsdvider V1/4, PP=73, Avg. Flow ≤ q _p /5	1 x D: 10 år	1 x D: 8 år									
11, 21, 31 ¹	Anvendt pulstransmitter V1, PP=82 eller 83, gnsn. Flow ≤ q _p /5	1 x D: 6 år										
11, 21, 31 ¹	Anvendt pulstransmitter V1+V2, PP=80											

1. Batterilevetiden afhænger af valgt datagram.

 Mains supply

Moduler, som ikke er vist i oversigten, kræver netforsyning. Se oversigt over forsyningsmuligheder for moduler i afsnit 11.8 "Forsyning af moduler" på side 152.

Forudsætninger for ovenstående batterilevetidsberegninger:

- Vægmonteret regneværk ($t_{BAT} < 30 \text{ }^\circ\text{C}$)
- 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 $\approx q_p/4$



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) ¹	1 x D: 16 år	1 x D: 15 år										
													



NB-IoT-batteri



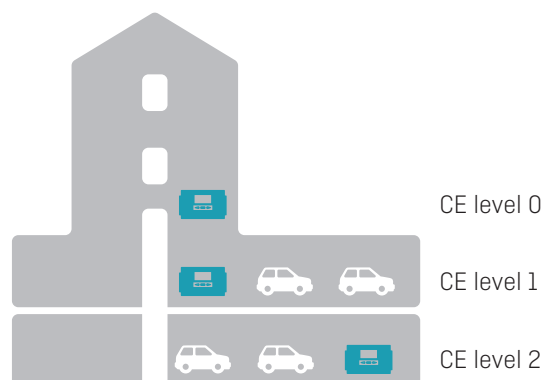
High Power SMPS

Moduler, som ikke er vist i oversigten, kræver netforsyning. Se oversigt over forsyningsmuligheder for moduler i afsnit 11.8 "Forsyning af moduler" på side 152.

1. Afhænger af Coverage Extension (CE)-niveauet

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

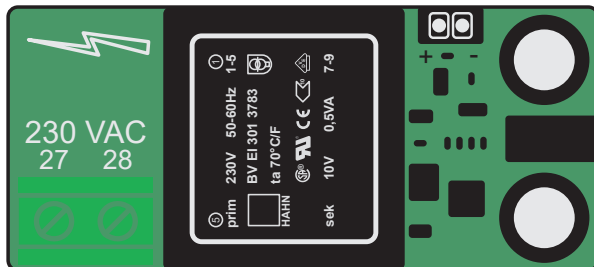
CE-niveau	Batterilevetid MULTICAL® 603
0	Op til 16 år
1	Op til 15 år
2	Op til 12 år



Figur 16: CE-niveau eksemplificeret for målere med forskellig placering

10.5 230 VAC forsyningsmodul

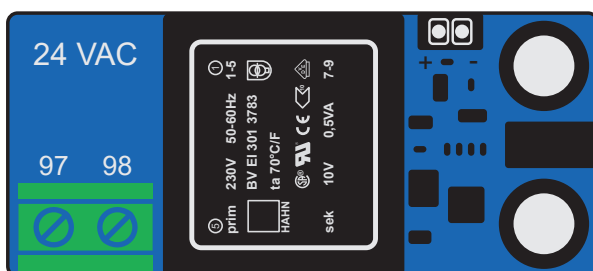
Dette modul er galvanisk adskilt fra 230 VAC-forsyningen, modulet er tilpasset direkte tilslutning til elnettet. Modulet indeholder en tokammersikkerhedstransformer og overholder krav om dobbeltisolering, når regneværkstoppen er monteret på regneværksbunden. Hvis forsyningen afbrydes, vil modulet typisk 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.

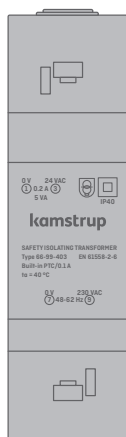
10.9 Effektforbrug for nettilsluttet måler

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 forsyningsstyper. For batteriforsynede målere, se [afsnit 10.4 "Batterilevetider" på side 132](#) 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 Transformere 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 "Effektforbrug for nettilsluttet måler" på side 136](#) om effektforbrug for nettilsluttet måler.



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

Kabeltype	Maksimallængde
2x0,75 mm ²	50 m
2x1,5 mm ²	100 m

10.11 Tilledninger for forsyningsmodul

MULTICAL® 603 kan efter kundeønske leveres med tilledning af typen H03VV-F21 1 2 x 0,75 mm² til anvendelse ved både 24 VAC og 230 VAC. Tilledningen til måleren må ikke forsikres med større sikring end tilladt.

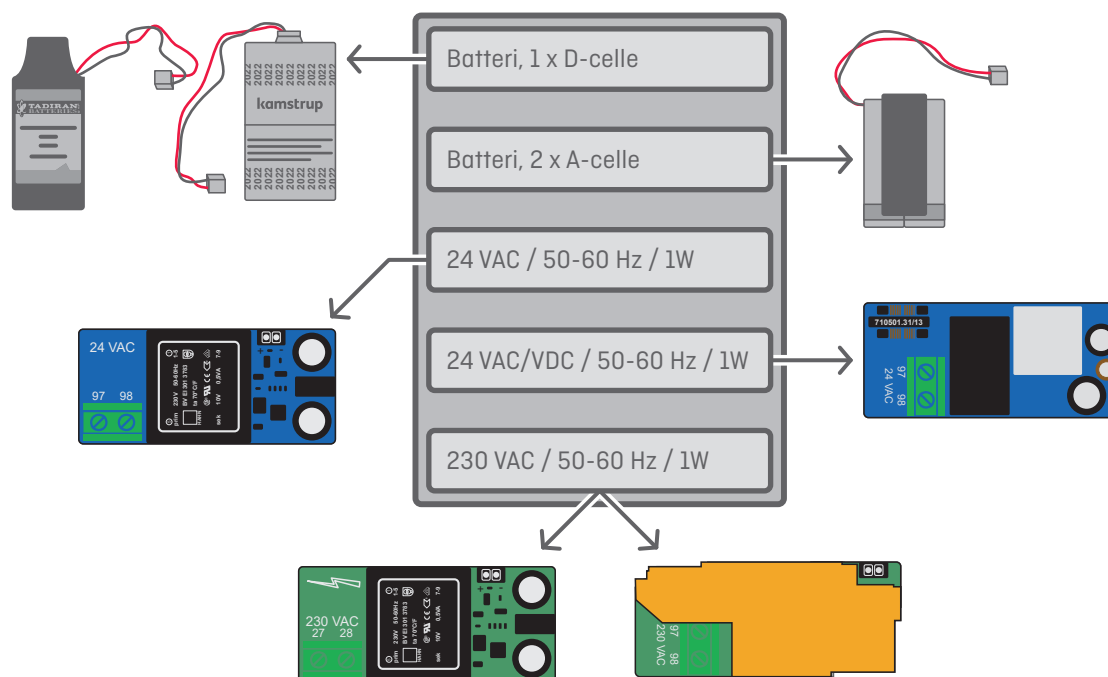
Ved tvivlstilfælde anbefales det at lade en autoriseret elinstallatør vurdere sikkerhedsmæssig korrekt udførelse af den pågældende installation.

1. 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.

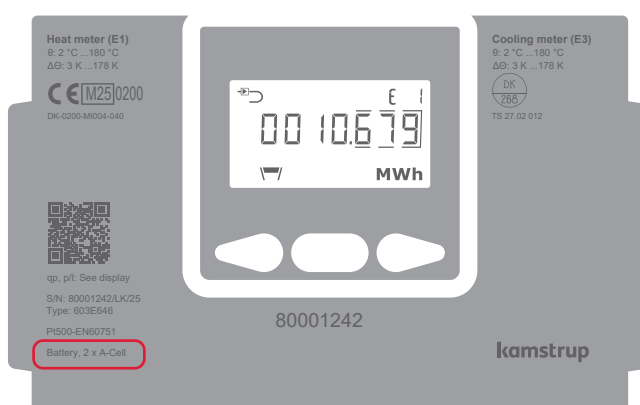
10.12 Eftermontering og udskiftning af forsyningsmoduler

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 "Tilbehør" på side 17](#).



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 registrertællestande. 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 "Typenummer" på side 16](#).

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	Fejltimetæller
404	Målertype
1001	Serienummer

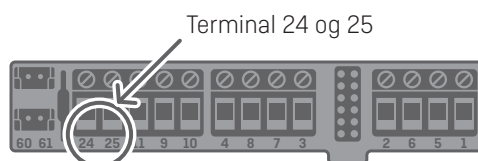
Måleren kan både anvende batteri- og netforsyning. Ved batteriforsyning vil et aflæsningsinterval på 10 sekunder eller derover, ikke medføre reduktion af målerens specificerede batterilevetid. Læs mere om batterilevetider i [afsnit 10.4 "Batterilevetider" på side 132](#).

Ved batteriforsyning anbefales det at anvende højst mulige kommunikationshastighed, da dette medfører det mindste strømforbrug. Se [afsnit 9.3 "Pt500 kort direkte temperaturfølersæt" på side 122](#) 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.

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-003-35	OMS LPWAN, TDS, EU	📶
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 modules datablad herfor

📶 Modulet skal tilsluttes en antenne, se afsnittet [afsnit 11.6 "Montering af antenne" på side 150](#)

📶 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.

I/O: Terminaler for puls indgange, puls udgange eller andre tilslutninger som måtte være nødvendige for modules funktion.

Kommunikation: Typisk placering af terminaler for kommunikationsformål.

Modul info: Modul navn, type nummer, serie nummer og produktionsdato.

QR-kode: Indeholder modules ordre- og produktionsnummer, som kan anvendes i forbindelse med service og genbestilling.

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<" på side 36 \(Pulsindgange A og B >FF-GG<\)](#)

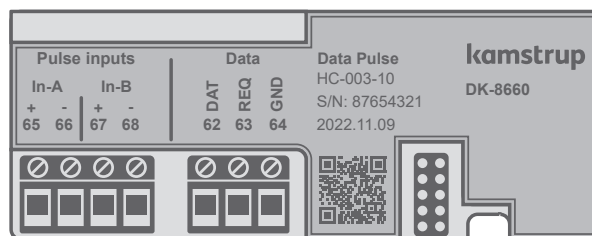
For Pulsudgange, se [afsnit 3.2.10 "Pulsudgange C og D >PP<" på side 46 \(Pulsudgange C og D >PP<\)](#)

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.

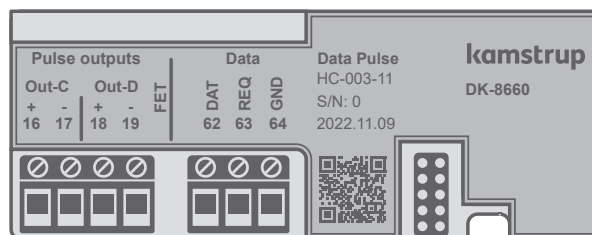


Vedrørende KMP-protokollen se [afsnit 12.3 "Dataprotokol" på side 153 \(Dataprotokol\)](#)

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.



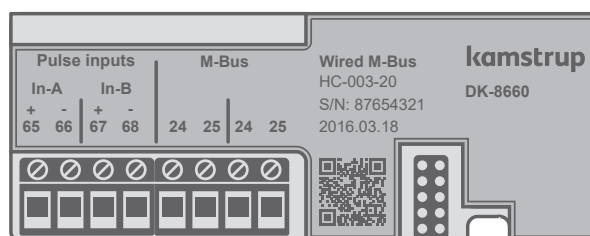
Vedrørende KMP-protokollen se [afsnit 12.3 "Dataprotokol" på side 153 \(Dataprotokol\)](#)

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.

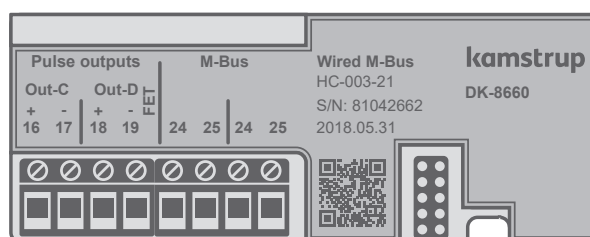


11.4.4 HC-003-21: Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)

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.

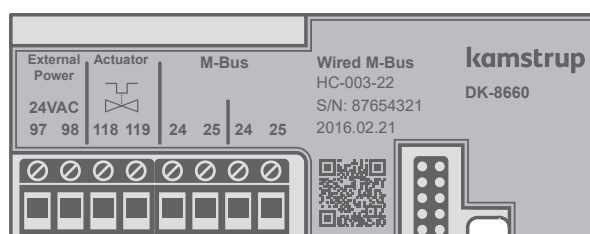
Modulet kan konfigureres med et stort udvalg af datagrammer til forskellige applikationer.



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.



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.



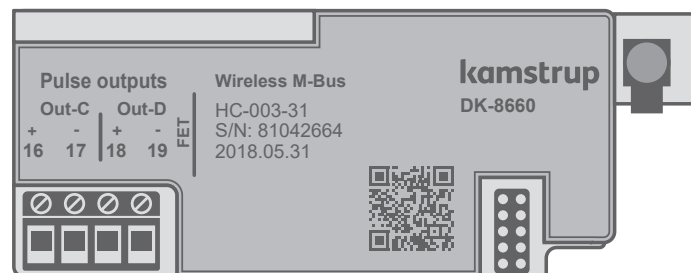
⚠ Dette modul er erstattet af HC-003-32.

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.

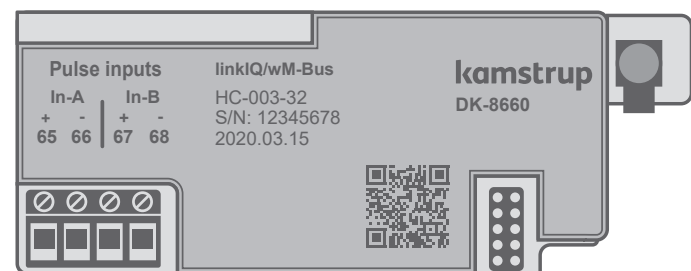
Modulet kan konfigureres til datagrammer med forskellige registerkombinationer.



⚠ Dette modul er erstattet af HC-003-33.

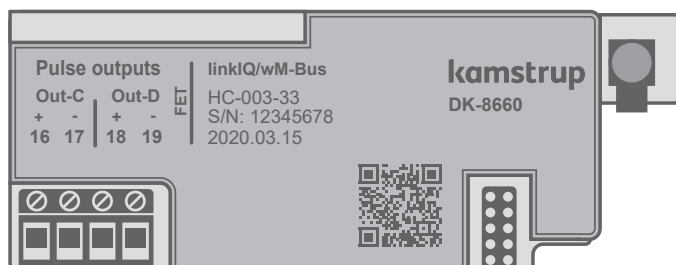
11.4.8 HC-003-32: linkIQ/wM-Bus, inputs (In-A, In-B), EU

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.

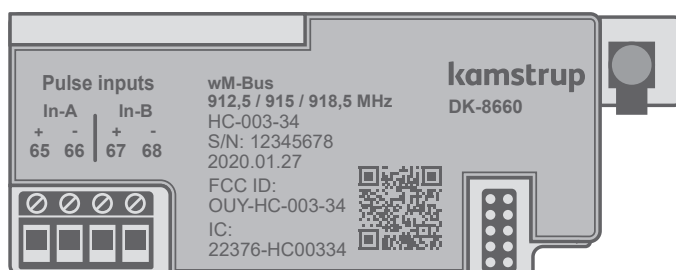


11.4.10 HC-003-34: wM-Bus, inputs (In-A, In-B), 912,5/915/918,5 MHz

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.



11.4.11 HC-003-35: OMS LPWAN, TDS, EU

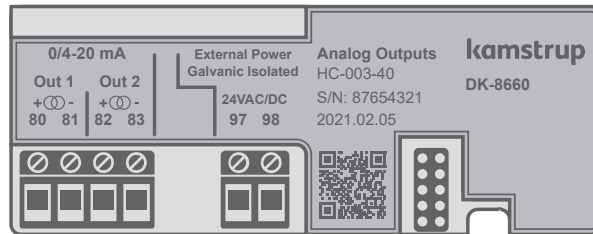
Dette modul er udviklet til OMS LPWAN-systemer og muliggør styring af en ventil i systemet baseret på kommandoer i OMS LPWAN-systemet.

⚠ Bemærk at dette modul kun kan bruges med regnertype S & U.



11.4.12 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.

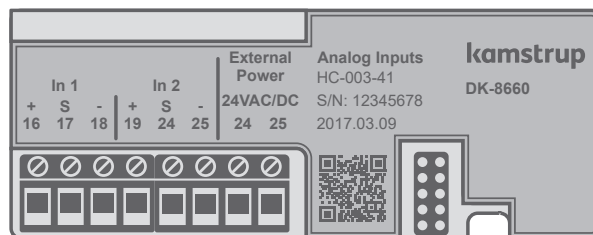


Til at reducere fluktuationer på det analoge output kan man indstille en højere filterværdi vha. METERTOOL. Se [afsnit 3.2.7 på side 40 \(Integrationsmode >L<\)](#).

Den eksterne 24VAC/DC anvendes til at forsyne det analoge udgangskredsløb.

11.4.13 HC-003-41: Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V

Det analoge indgangsmodule 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.



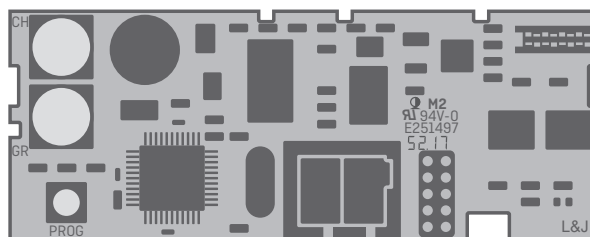
Den eksterne 24 VAC/DC anvendes til at forsyne det analoge indgangskredsløb samt de tilsluttede sensorer.

11.4.14 HC-003-42: KNX Communication

Ordrenummer for KNX-modul til MULTICAL® 403/603/803 er 87970.

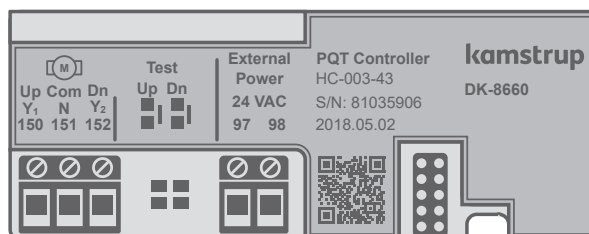
Varenavnet er BCU-WMZ-KAM-MC603-c-FW.

⚠ Bemærk at dette modul ikke leveres fra Kamstrup, og at spørgsmål herom skal rettes til Lingg & Janke OHG, Tyskland.



11.4.15 HC-003-43: PQT Controller

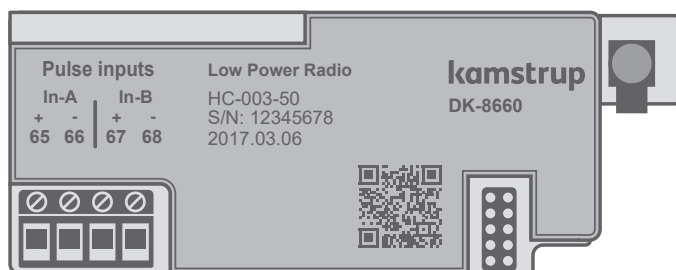
PQT Controller er for applikationer til optimering af energiforbrug. PQT Controlleren læser målerens flow, effekt, temperaturdifferens samt returtemperaturen og bruger disse sammen med de grænseværdier der er konfigureret i modulet, til at styre den tilkoblede motorventil.



11.4.16 HC-003-50: Low Power Radio, inputs (In-A, In-B), 434 MHz, 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.



11.4.17 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.



11.4.18 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.

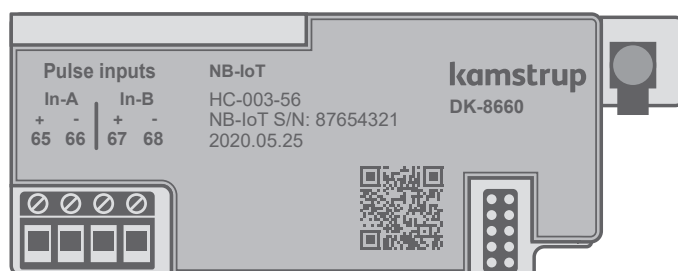


11.4.19 HC-003-56: NB-IoT, inputs (In-A, In-B)

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.

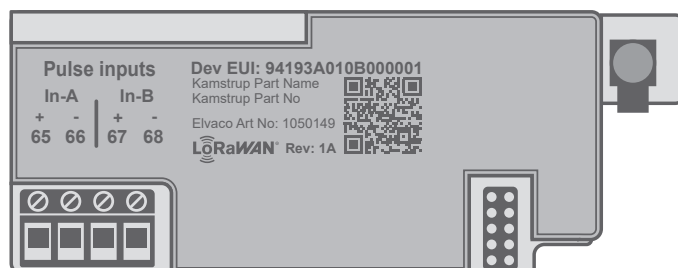
Data kan afsendes til READy eller anden tredjepartsløsning. Data fra måleren er krypteret med individuel nøgle.



11.4.20 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.

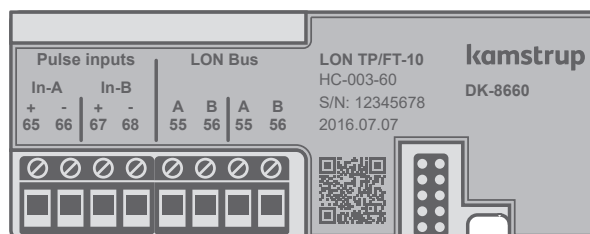
⚠ Bemærk at dette modul ikke leveres fra Kamstrup, og at spørgsmål herom skal rettes til Elvaco AB.



11.4.21 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.

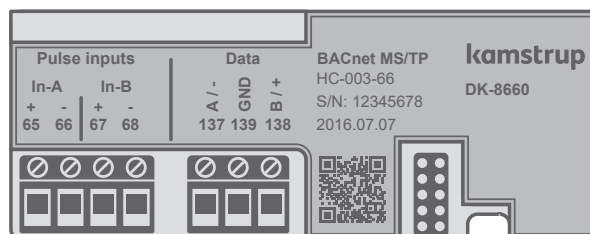
LON-modulet gør det muligt at aflæse måleren via bygnings- og industriautomatik.



11.4.22 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.

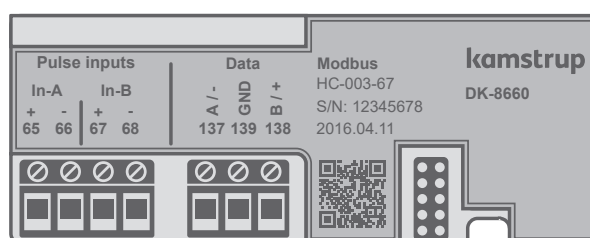
BACnet modulet gør det muligt at aflæse måleren via bygnings- og industriautomatik.



11.4.23 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.

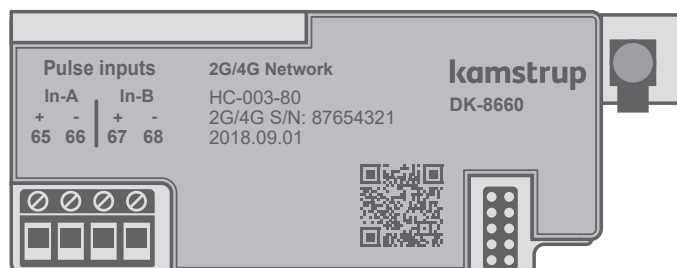


11.4.24 HC-003-80: 2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)

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 forsyningselskabet hver eneste time 24/7/365.

Modulet leveres inklusivt 8 års forudbetalt dataopsamling

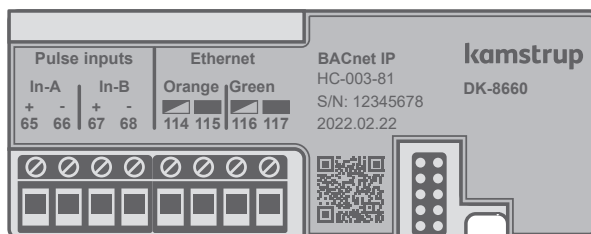


Modulet leveres med en ekstern 2G/4G antenne.

11.4.25 HC-003-81: BACnet IP, inputs (In-A, In-B)

Modulet understøtter BACnet kommunikation via Ethernet.

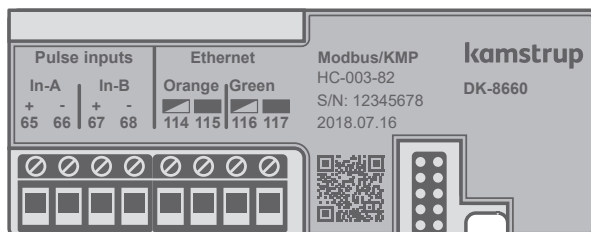
BACnet IP-modulet gør det muligt at aflæse måleren via bygnings- og industri- automatik.



11.4.26 HC-003-82: Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)

Modulet understøtter to kommunikationsprotokoller via Ethernet, Modbus TCP og KMP.

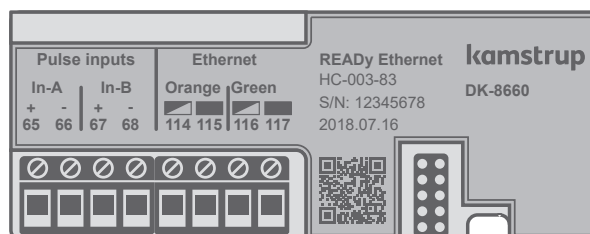
Modbus TCP-modulet gør det muligt at aflæse måleren via bygnings- og industriautomatik og KMP tillader aflæsning af aktuelle og loggede værdier samt konfigurationer.



11.4.27 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.



11.4.28 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.



11.4.29 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 dataregistrene 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

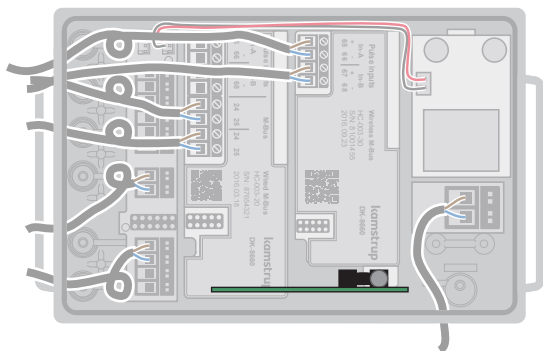
11.6 Montering af antenne



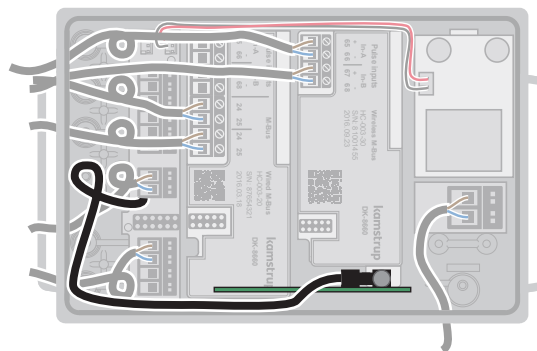
Alle radio-baserede moduler skal tilsluttes en intern eller en ekstern antenne.

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-003-35	OMS LPWAN, TDS, EU	A
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.

NB. 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]



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 (as pulse transmitter)														
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 and 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 "Batterilevetider" på side 132](#).

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 datapålidelighed.

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.

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 datapålidelighed.

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

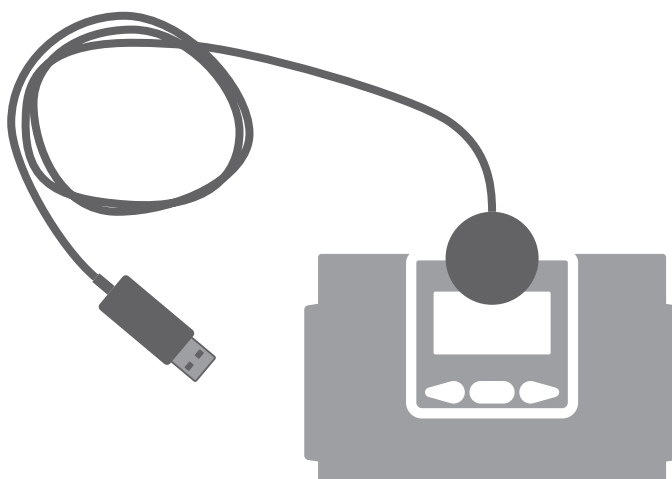
Alle dataparametre indeholder type, måleenhed, skaleringsfaktor og CRC16-checksum.

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 "Tilbehør" på side 17](#)).



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

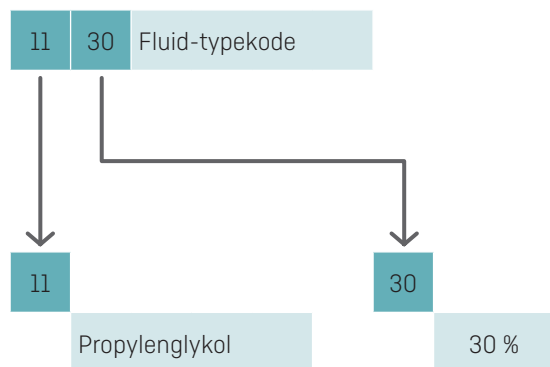
Forsyningsvirksomheder og andre relevante firmaer, der ønsker at udvikle deres egen kommunikationsdriver til KMP-protokollen, kan rekvirere et demonstrationsprogram i C# [.net-baseret] samt en detaljeret protokolbeskrivelse [engelsksproget].

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 målertyper, 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 <https://www.kamstrup.com/da-dk/product-centre/multical-603>.



13.1 Typenummer

Nedenfor er vist en oversigt over typenumre for målertype "M".

MULTICAL® 603 Mixed fluid-typenummer				Statiske data 603-xxx Skrives på målerens front		Dynamiske data xxxxxxx Vises i displayet			
Type 603 -				□	□	□□	□	□□	□□
Regneværkstype	Pt500 2-leder	t1-t2-t3	V1-V2	Kun Mixed fluid	M				
Meter type									
Varmemåler									
Varme-/kølemåler	Θ _{HC} = OFF				2				
Kølemåler					3				
Varme-/kølemåler	Θ _{HC} = ON				5				
					6				
Landekode									
Se afsnit 3.3 "Data" på side 53						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	
Forberedt for flowsensor med langsomme pulser med prel								L	
Leveret med en flowsensor					Kun Mixed fluid			G	
Temperaturfølersæt (se afsnit 9.2 på side 121)									
Leveret uden temperaturfølere									00
2-leder Pt500-temperaturfølersæt									
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
4-wire Pt500 temperature sensor pair									
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
Battery, 1 x D-cell									2
230 VAC high-power SMPS									3
24 VAC/VDC high-power SMPS									4
Battery, 1 x D-cell IoT									5
230 VAC power supply									7
24 VAC power supply									8
Battery, 2 x A-cells									9
Kommunikationsmodul (2 modulpladser)									
Intet modul									00
Data Pulse, inputs (In-A, In-B)									10
Data Pulse, outputs (Out-C, Out-D)									11
Wired M-Bus, inputs (In-A, In-B)									20
Wired M-Bus, outputs (Out-C, Out-D)									21
Wired M-Bus, Thermal Disconnect									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
Analog inputs 2 x 4...20 mA / 0...10 V									41
KNX Communication									42
PQT Controller									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
BACnet MS/TP, inputs (In-A, In-B)									66
Modbus RTU, inputs (In-A, In-B)									67
2G/4G Network, inputs (In-A, In-B)									80
BACnet IP, inputs (In-A, In-B)									81
Modbus/KMP TCP/IP, inputs (In-A, In-B)									82
READy TCP/IP, inputs (In-A, In-B)									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 målertype "M".

MULTICAL® 603 Mixed fluid-konfigurationsnummer

	AA	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	M	N	PP	RR	T	VVVV
Flowsensor position														
Fremløb	3													
Returløb	4													
Måleenhed														
GJ		2												
kWh		3												
MWh		4												
Gcal		5												
Statiske CCC-koder														
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											
Display														
Varmemåler (standard)				205										
Varme-/kølemåler (standard)				305										
Kølemåler (standard)				505										
Varme-/kølemåler(standard)				605										
Tariffer														
Ingen tarif aktiv					00									
Effekttarif					11									
Flowtarif					12									
t1-t2 tarif					13									
Fremløbstarif					14									
Returløbstarif					15									
Tidsstyret tarif					19									
Varme-/kølevelumentarif					20									
PQ-tarif					21									
Pulsindgange A og B														
10 m ³ /h, 10 l/imp, fortæller 1 (standard)						24	24							
Integration mode														
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					
Lækagegrænser (V1/V2)														
OFF										0				
1,0 % af q _p + 20 % af q										1				
1,0 % af q _p + 10 % af q										2				
0,5 % af q _p + 20 % af q										3				
0,5 % af q _p + 10 % af q										4				
Lækagegrænse, Koldt vand (In-A/In-B)														
OFF											0			
½ time uden pulser											1			
1 time uden pulser											2			
2 timer uden pulser											3			
Pulsudgange C og D														
Out-C: V1/4		5 ms										73		
Out-C: V1/1, Out-D: V2/1		3,9 ms										80		
Out-C: V1/1		3,9 ms										82		
Out-C: V1/4		22 ms										83		
E1 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	
Dataloggerprofil¹														
Standard data logger profile (se afsnit 3.2.11 "Dataloggerprofil >RR<" på side 50)												XX		
Krypteringsniveau														
Individuel nøgle													3	
Kundelabel														
Se afsnit 3.2.13 "Kundelabel >VVVV<" på side 52														XXXX

1. For flere dataloggerprofiler, se dokument "Logger profiles and datagrams" på: <https://www.kamstrup.com/da-dk/product-centre/multical-603>.

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 19](#) og [Figur 20](#).



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.

NB. Området for t_5 og θ_{hc} forbliver uændret i MULTICAL® 603-M i forhold til den eksisterende MULTICAL® 603-portefølje ($t_5 = 0,01...185,00$ °C og $\theta_{hc} = 2,00...180,00$ °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).

NB. 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 måler type "S og U".

MULTICAL® 603 Tovejskommunikationstypenummer	Statiske data 603-xxxx				Dynamiske data xxxxxxx			
	Type 603 -	Skrives på målerens front			Vises i displayet			
Regneværkstype								
Pt500 2-leder	t1-t2-t3	V1-V2 Tovejskommunikation	S					
Pt500 4-leder	t1-t2	V1-V2 Tovejskommunikation	U					
Måler type								
Varmemåler				2				
Varme-/kølemåler			⊖ HC = OFF	3				
Kølemåler				5				
Varme-/kølemåler			⊖ HC = ON	6				
Landekode								
Se afsnit 3.3 "Data" på side 53								
								XX
Flowsensor tilslutningstype (Connection type)								
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 præfrie elektroniske pulser								C
Forberedt for flowsensor med langsomme og præfrie elektroniske pulser								J
Forberedt for flowsensor med langsomme pulser med prel								L
Temperaturfølersæt								
Leveret uden temperaturfølere								00
2-leder Pt500-temperaturfølersæt								
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
4-leder Pt500-temperaturfølersæt								
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)								
Intet modul								M1 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 -
OMS LPWAN,TDS, EU								35 -
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=
Adaptive mode	2-64 s	1
Normal mode	32 s.	2
Fast mode	8 s.	3
Fast mode	2s	4
Adaptive 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.

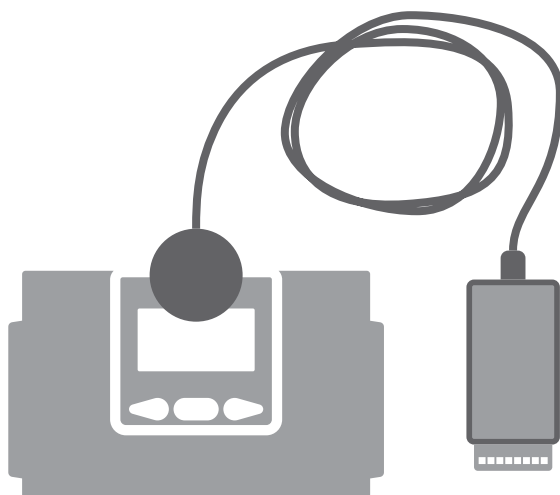
Pulse interface

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.

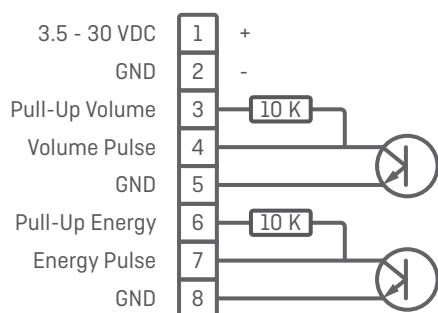
De højopløste registre, som pulser ud fra Pulse interface, følger altid den nominelle flowstørrelse for den flowsensor, som MULTICAL® 603 er konfigureret til.

Flowsensorstørrelse	Høj opløsning (pulser)	
$q_p \leq 1,5$	0,001 kWh	0,01 litres
$1,5 < q_p \leq 15$	0,01 kWh	0,1 litres
$15 < q_p \leq 150$	0,1 kWh	1 litres
$150 < q_p \leq 1500$	1 kWh	0,01 m ³
$1500 < q_p \leq 15000$	0,01 MWh	0,1 m ³
Normal mode	32 s.	6
Fast mode	8 s.	7

Tabel 11: Høj opløsning for højopløste tællerstandsregistre pulser 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:

¹ [0,001 kWh/puls til 0,01 MWh/puls] på klemme 7 og 8

- Højopløselige volumenpulser:

¹ [0,01l/puls til 0,1 m³/puls] på klemme 4 og 5

Pulse Interface 6699-143, tekniske data

Forsyningsspænding 3,5 – 30 VDC

Strømförbrug < 15 mA

Pulsudgange < 30 VDC < 15 mA

Pulsbredde 3,9 ms

1. Se [Tabel 2, afsnit 6.4 "TEST loop" på side 79](#)

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.

Sand energiberegning

Under test og verifikation sammenlignes varmemålerens energiberegning med den "sande energi", som beregnes i henhold til formelen i EN1434-1:2007, EN1434-1:2015 og OIML R75:2002.

Nedenstående energiberegner kan leveres elektronisk fra Kamstrup A/S.

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 ³]	Returløb [Wh/0,1 m ³]
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 varmekonverteren. 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 ³).	Aflæs "INFO" på displayet.	Tjek den fejl, som infokoden angiver (se afsnit 7.7 på side 98)
	Hvis "INFO" = 00000000	Tjek, at flowretningen passer med pilen på flowsensoren.
	Hvis "INFO" = xXxxxxxx, xxXxxxxx eller xXXxxxxx.	Konsultér "INFO"-oversigten (afsnit 7.7 på side 98), og tjek temperaturfølerne. Ved defekter udskiftes følersættet.
Opsummering af volumen (m ³), 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 θ_{hc} er konfigureret til en for lav værdi.	Omkonfigurér θ_{hc} til en passende værdi, eller konfigurér θ_{hc} til 250 °C, hvorved afskæringsfunktionen frakobles.
Forkert opsummering af volumen (m ³)	Fejlagtig konfigurering 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 Optisk øje placeret forkert	Se Heart beat- og statusindikation i kapitel 6 på side 60 . 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.

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	> 84 % messing eller rustfast stål W.nr. 1.408	Metalgenvinding
Spændplade	< 15 % alm. stål (St 37)	
Transducer/reflektorer	< 1 % rustfast stål	
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.com

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/product-centre/multical-603>.

MULTICAL® 603

MULTICAL® 603