

---

**MULTICAL<sup>®</sup> III**  
**&**  
**ULTRAFLOW II**

---

**Teknisk Beskrivelse**

**Dansk**

## Indholdsfortegnelse

<b>A1 MULTICAL® III</b> .....	<b>5</b>
A1.1. FUNKTIONSBESKRIVELSE .....	5
A1.2. DISPLAYFUNKTIONER .....	6
A1.3. STATUSCIFFER .....	7
A1.4. INFORMATIONSKODER .....	7
<b>A2 OPTISK DATAAFLÆSNING, VIA FRONTEN</b> .....	<b>8</b>
A2.1. FUNKTION .....	9
A2.2. DATASTRENG FOR EN 61107 REQUEST .....	9
A2.3. DATASTRENGE.....	10
<b>A3 DATAAFLÆSNING VIA TILSLUTNINGSBUNDEN</b> .....	<b>11</b>
A3.1. UDVENDIGT AFLÆSNINGSSTIK .....	12
A3.2. FUNKTION .....	12
A3.3. DATASTRENGE.....	12
A3.4. DATASTRENG I MULTICAL II FORMAT .....	13
<b>A4 PULSINDGANG FOR FLOWMÅLER</b> .....	<b>13</b>
<b>A5 PULSUD- OG INDGANGE</b> .....	<b>15</b>
A5.1. PULSUDGANGE FOR ENERGI OG VAND .....	15
A5.2. PULSINDGANGE FOR EL- OG FORBRUGSVAND .....	15
<b>A6 TYPENUMMER</b> .....	<b>16</b>
<b>A7 PROGRAMMERING AF MULTICAL® III</b> .....	<b>17</b>
A7.1. PROG, A-B-CCC .....	17
A7.2. CCC-TABEL FOR MULTICAL® III .....	18
A7.3. CCC-TABEL FOR MULTICAL® III .....	19
A7.4. CONFIG, DD-E-FF-GG .....	20
A7.5. KONFIGURATION AF MULTITARIF .....	20
A7.6. KONFIGURATION AF EKSTRA TÆLLERINDGANGE.....	21
A7.7. OPSÆTNING AF DATA .....	22
<b>A8 TARIFFUNKTIONER</b> .....	<b>23</b>
A8.1. TARIFTYPER .....	24
<b>A9 INDLÆGNING AF TARIFGRÆNSER</b> .....	<b>26</b>
<b>A10 ENERGIBEREGNING OG K-FAKTOR OPSLAG</b> .....	<b>28</b>
<b>A11 BEREGNING</b> .....	<b>31</b>
A11.1. FLOWBEREGNING.....	31
A11.2. EFFEKTBEREGNING .....	32
<b>A12 RESETFUNKTIONER</b> .....	<b>32</b>
<b>A13 MÅLSKITSER</b> .....	<b>33</b>

<b>A14 VERIFIKATION AF MULTICAL® III .....</b>	<b>35</b>
A14.1. QUICKTAL.....	35
A14.2. ENERGIBEREGNING .....	36
A14.3. QUICKTAL.....	37
A14.4. DE NOMINELLE QUICKTAL.....	38
<b>B1 TEMPERATURFØLERE .....</b>	<b>39</b>
B1.1. FØLERELEMENTET .....	39
B1.2. UDPARRING .....	40
B1.3. NUMMERERING .....	40
<b>B2 FØLERTYPER.....</b>	<b>41</b>
B2.1. PT500 FØLERSÆT FOR LOMME .....	41
B2.2. PT500 DIREKTE FØLERSÆT .....	42
B2.3. PT500 KORT DIREKTE FØLERSÆT .....	42
<b>B3 FØLERKABLER.....</b>	<b>43</b>
<b>C1 ULTRAFLOW II .....</b>	<b>44</b>
C1.1. FUNKTIONSBESKRIVELSE .....	44
C1.2. MÅLESEKVENSS.....	45
C1.3. TRYKFALD.....	46
C1.4. UDGANGSKREDSLØB.....	46
<b>C2 FØLERMONTERING.....</b>	<b>47</b>
<b>C3 MÅLSKITSER .....</b>	<b>48</b>
<b>C4 VERIFIKATION AF ULTRAFLOW II.....</b>	<b>49</b>
C4.1. MONTAGE .....	49
C4.2. TEKNISKE DATA FOR ULTRAFLOW II .....	50
C4.3. IMPULSTESTER FOR ULTRAFLOW II .....	51
C4.4. TEKNISKE DATA FOR IMPULSE TESTER.....	51
C4.5. HOLD FUNKTIONEN .....	52
C4.6. IMPULSTESTERENS SIGNALUDGANG.....	52
C4.7. ANVENDELSE AF IMPULSE TESTER.....	52
C4.8. TILSLUTNING AF IMPULSE TESTER .....	53
<b>D1 FEJLFINDING .....</b>	<b>54</b>
<b>E1 BORTSKAFFELSE AF ENERGIMÅLERE.....</b>	<b>55</b>

## Forord

Gennem de seneste år er der sket en kraftig udvikling indenfor energimålere generelt. Hvor en energimåler tidligere "kun" skulle opsummere energi- og vandforbrug, er det i dag blevet almindeligt, at energimålere tilbyder et bredt udvalg af informationer.

MULTICAL<sup>®</sup> III er absolut ingen undtagelse, hvad tekniske finesser angår.

Hos Kamstrup har vi derfor valgt at udarbejde denne tekniske beskrivelse som information til varmemestre, målerinstallatører, rådgivende ingeniører, forhandlere og andre personer med interesse i MULTICAL<sup>®</sup> III og ULTRAFLOW II's tekniske detaljer.

Beskrivelsen er endvidere rettet mod laboratorier, der forestår verifikation af MULTICAL<sup>®</sup> III.

Beskrivelsen er derimod ikke dedikeret til f.eks. varmekonsumenter og andre privatpersoner, der kun ønsker at aflæse MULTICAL<sup>®</sup> III.

Under udarbejdelsen af "MULTICAL<sup>®</sup> III og ULTRAFLOW II Teknisk Beskrivelse" er der endvidere lagt vægt på fremhæve de funktionsmæssige forskelle, der optræder ved overgang fra MULTICAL II til MULTICAL<sup>®</sup> III.

Som et naturligt led i Kamstrup's ISO 9001 kvalitetsstyring er dette dokument revisionsstyret. Kontakt derfor venligst Kamstrup A/S, hvis De er i tvivl om, hvorvidt dokumentet er opdateret.

Forslag og rettelser til kommende udgaver af dette dokument bedes sendt pr. telefax til:

**KAMSTRUP A/S**

Att.: Marketing

Ang.: 5810-131

Fax.: +45 89 93 10 01

## **A1 MULTICAL® III**

### **A1.1. FUNKTIONSBESKRIVELSE**

MULTICAL® III anvendes til afregnings- og fordelingsmåling af varmeenergi i fjern- og centralvarmeanlæg med fremløbstemperaturer op til 160°C og flowstørrelser op til 3000 m<sup>3</sup>/h. Desuden kan el og forbrugsvand opsummeres, hvorved el, vand og varme kan afregnes fra én og samme måler.

Regneenheden kan tilsluttes såvel mekaniske som statiske flowmålere, og fungerer via et universalbeslag som både kompakt og vægmonteret energimåler.

MULTICAL® III kan endvidere frontmonteres i paneler og styretavler ved hjælp af Kamstrup's 144x192 mm panelbeslag.

MULTICAL® III modtager volumenpulser fra den tilkoblede flowmåler, og foretager en energiberegning for hver forudbestemt flowmængde. Energiberegningen omfatter temperaturmåling i frem- og returløb, samt korrektion for massefylde og varmeindhold ud fra Dr. Stuck's varmekoefficienttabeller.

MULTICAL® III kan spændingsforsynes af enten et indbygget 6 års 3,65 V lithium batteri, et indbygget 24 VAC/DC modul, eller et indbygget 230 VAC modul.

Dataaflysning og opsætning af tarif- og driftsparametre foretages hurtigt og sikkert via den optiske aflæsning på frontpladen. Windows baseret programmeringssoftware kan leveres på type nr. 66-99-200.

## A1.2. DISPLAYFUNKTIONER

MULTICAL<sup>®</sup> III er udstyret med et letaf læseligt, flydende krystal display, med 8 cifre samt 3 alfanumeriske karakterer. Under normal drift vises de opsummerede værdier for varmeenergi og vandforbrug med 7 cifre, og de tilhørende måleenheder (MWh, m<sup>3</sup> osv.) vises med de 3 alfanumeriske karakterer.

Det første ciffer yderst til venstre anvendes til visning af et "E" (Error) i tilfælde af en opstået fejl i energimåleren. Ved visning af kundenummer kan displayet vise op til 11 cifre, dog uden måleenhed.

Displayet viser konstant den opsummerede varmeenergi i MWh, kWh eller GJ, afhængig af målerens programmering. Ved aktivering af enten højre eller venstre tryktaste, fremkommer følgende displayvisninger:

Højre tryktaste ⇒	
Opsummeret varmeenergi	kWh, MWh eller GJ
Opsummeret vandforbrug	m <sup>3</sup>
Driftmetæller	HRS
Fremløbstemperatur	°C
Returløbstemperatur	°C
Differenstemperatur	°C
Aktuel varmeeffekt	kW eller MW
Spidsvarmeeffekt *)	kWP eller MWP
Aktuelt vandforbrug	l/h eller m <sup>3</sup> /h
Spidsvandforbrug *)	l/h P eller m <sup>3</sup> P
Informationskode	info

Venstre tryktaste ⇓	
Tarifregister 2	TA2
Tarifgrænse 2	TL2
Tarifregister 3	TA3
Tarifgrænse 3	TL3
Opsummeret forbrugsvand	m <sup>3</sup> a
Opsummeret forbrugsvand/elforbrug	m <sup>3</sup> b/EIb
Programmeringsnummer	PGM
Kundenummer	-
Aktuel dato	dat
Segmenttest	-

Der fremkommer dog kun de visninger, der er valgt i programmeringen af måleren. 150 sek. efter den sidste aktivering af tryktasterne returnerer displayet automatisk til visning af opsummeret varmeenergi.

\*) Der vises enten peakeffekt eller peakflow, afhængig af målerens konfiguration.

På displayet kan der forekomme følgende andre visninger end de ovenfor nævnte.

Test Mode anvendes ved udlæsning af Quicktal
Programmerings Mode vises når måleren programmeres
Call vises når måleren foretager modem opkald til central

T--M
P--M
Call

### A1.3. STATUSCIFFER

Cifret yderst til venstre i displayet anvendes dels til at vise "E" som indikation af informationskode > 0, samt til visning af 11 cifret kundenummer.

Kontrolciffer, som kendes fra MULTICAL II, til brug ved f.eks. selvaflæsning, er ikke inkluderet i MULTICAL<sup>®</sup> III.

### A1.4. INFORMATIONSKODER

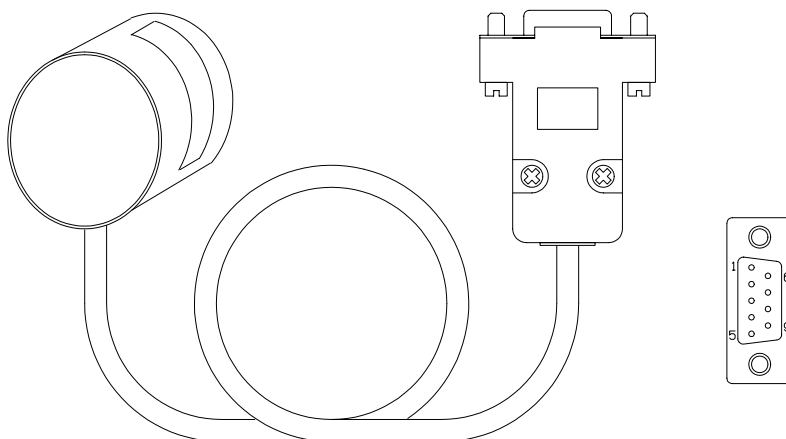
Under normal drift vil informationskoden være lig 0. Opstår en eller flere af nedenstående fejl adderes informationskoderne og fremkalder "E" yderst til venstre i displayet. Den første informationskode gemmes i EEPROM sammen med den dato fejlen opstod, og kan derefter kun slettes med "Reset informationskoder" eller "Reset Alt", som beskrevet i afsnit A12.

+1	Informationskode for fejlagtig reset eller forsyningssvigt eksisterer <u>ikke</u> i MULTICAL <sup>®</sup> III. Derimod kan datoen for den senest opståede reset aflæses.
+2	Informationskode for vandmålerfejl bliver aktiveret når MULTICAL <sup>®</sup> III ikke har modtaget integrationspulser i 48 timer, samtidigt med at differensstemperaturen har været over 20°C.
+4	Returløbsføleren har i mindst 1 time i træk været under 0°C eller over 165°C, svarende til henholdsvis kortsluttet eller afbrudt føler.
+8	Fremløbsføleren har i mindst 1 time i træk været under 0°C eller over 165°C, svarende til henholdsvis kortsluttet eller afbrudt føler.
+128	Batteriet skal udskiftes. Koden sættes ca. 8 år efter reset af timetæller. Denne informationskode skal spærres ved netforsynede målere.
+256	Måleren har registreret for mange vandpulser, svarende til mere end 1 integration pr. sek.
+512	Informationskode for systemfejl eksisterer <u>ikke</u> i MULTICAL <sup>®</sup> III. Denne informationskode er erstattet af 3 felter placeret øverst til venstre i displayet. Ved normal drift skifter felterne fra venstre mod højre med 1 sek. interval. Hvis der opstår systemfejl i regneværket, vil et eller flere af felterne være tændt konstant.

## A2 OPTISK DATAAFLÆSNING, VIA FRONTEN

Nederst til venstre på fronten af MULTICAL<sup>®</sup> III er der placeret en optisk infrarød sender og modtager i henhold til EN 61107 standarden. Dataformatet opfylder IEC 870 i startmode og kan derefter skiftes om til et fabrikantspecifikt format.

Der anvendes et standardiseret optisk læsehoved med permanentmagnet til dataaflæsning og konfigurerings af tarifgrænser.



2	RXD	Recieve Data
3	TXD	Transmit Data
4	DTR	Data Terminal Ready
5	SG	Signal Ground

Programmering af pulstal, flowmålerplacering og valg af måleenhed for opsummeret energi kan ligeledes programmeres via det optiske læsehoved. Ændring af disse data kræver dog, at der lægges en intern loddelus før programmering, idet der er tale om legale måledata.

Kamstrups læsehoved, type 66-99-102, kan tilsluttes både Kamstrup's håndterminal MULTITERM III og en standard IBM-kompatibel PC installeret med Windows 3.1 eller senere.

For yderligere oplysninger om funktioner i håndterminal og PC-software, henvises til dokumentation for:

MULTITERM III            type 66-99-100

PC-software            type 66-99-200

## A2.1. FUNKTION

Når den tilsluttede aflæsningsenhed, MULTITERM III eller PC sender en genkendelig requeststreng, svarer MULTICAL<sup>®</sup> III med en datastreng 1-2 sek. efter, at requeststrengen er modtaget.

MULTICAL<sup>®</sup> III's optiske dataaflæsning anvender følgende kommunikations-setup :

300/1200 Baud	1 Startbit	7 Databits	Lige paritet	1 Stopbit
---------------	------------	------------	--------------	-----------

Følgende datastreng kan aflæses via den optiske dataaflæsning:

## A2.2. DATASTRENG FOR EN 61107 REQUEST

### a) EN61107 DATAAFLÆSNING

-> / ? ! CR LF [300 BAUD]

<- / K A M 0 M C CR LF [300 BAUD]

-> ACK 0 0 0 CR LF [300 BAUD]

<- STX 0 . 0 ( D11 D10 D9 D8 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 ) [300 BAUD]

<- 6.8 ( D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 \* UNIT1 ) [300 BAUD]

<- 6.26 ( D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 \* UNIT2 ) [300 BAUD]

<- 6.31( D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 \* h ) ! CR LF ETX BCC [300 BAUD]

Kommaplacering i data : Sendes i data som "." (decimal punkt)

Tegnforklaring	
UNIT1	kWh , MWh , GJ eller ingen
UNIT2	m <sup>3</sup> eller ingen
STX	Start of Text
ETX	End of Text
BCC	Block Check Character
LF	Line Feed
CR	Carriage Return
Dn	ASCII karakterer
*	Adskiller værdi og enhed
->	Datastreng <u>til</u> MULTICAL <sup>®</sup> III
<-	Datastreng <u>fra</u> MULTICAL <sup>®</sup> III

### A2.3. DATASTRENGE

**b) NORMALDATA 1:**

-> / # 1 [300 BAUD]

<- Energi, Vand, Timetæller,  $t_F$ ,  $t_R$ ,  $\Delta t$ , Effekt, Flow, Peakeffekt/flow, Info --  
[1200 BAUD]

**c) NORMALDATA 2:**

-> / # 2 [300 BAUD]

<- Kunde nr., TA2, TL2, TA3, TL3, Input-a, Input-b, Prog. nr., Config nr.,  
Dato -- [1200 BAUD]

**d) DATAAFLÆSNING AF SKÆRINGSDATA:**

-> / # 3 [300 BAUD]

<- Kunde nr., Dato afl., Energi, Vand, TA2, TA3, Input-a, Input-b,  
Peakeffekt/flow -- [1200 BAUD]

**e) DATAAFLÆSNING AF VERIFIKATIONSDATA:**

-> / # 4 [300 BAUD]

<- Energi, Quicksum,  $\Delta t \cdot k$ -faktor, Vand, Vandrest 1, Vandrest 2,  $t_F$ ,  $t_R$ ,  
Prog.nr. -- [1200 BAUD]

**f) DATAAFLÆSNING AF MÅNEDSDATA :**

-> / # 5 [300 BAUD]

<- Kunde nr., Dato afl., Energi, Vand, TA2, TA3, Input-a, Input-b,  
Peakeffekt/flow -- Time data [1200 BAUD]

<- Dato afl., Energi, Vand, TA2, TA3, Input-a, Input-b, Peakeffekt/flow --  
1 måned bagud

.

.

<- Dato afl., Energi, Vand, TA2, TA3, Input-a, Input-b, Peakeffekt/flow --  
30 måneder bagud

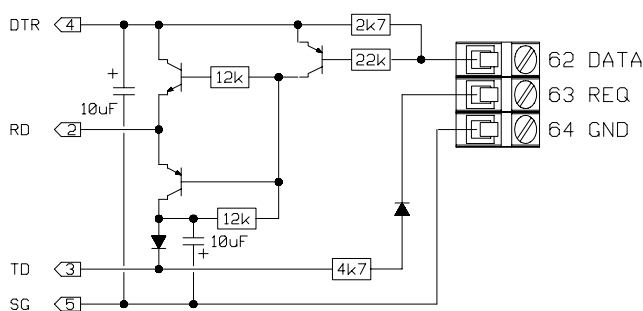
<- Dato afl., Energi, Vand, TA2, TA3, Input-a, Input-b, Peakeffekt/flow --  
31 måneder bagud

### A3 DATAFLÆSNING VIA TILSLUTNINGSBUNDEN

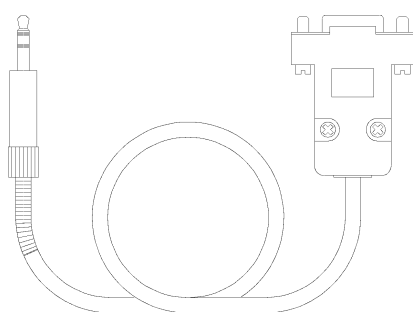
Der kan f.eks. placeres et "Data- og pulsindgangsmodul" eller et "Data- og pulsudgangsmodul" i MULTICAL® III's tilslutningsbund. Datasektionen er identisk i de 2 modultyper og i øvrigt galvanisk adskilt ved hjælp af optokoblere.

Med "Data- og pulsindgangsmodul" og "Data- og pulsudgangsmodul" kan der etableres fast fortrådning til udvendigt aflæsningsstik (se katalogblad E40 999), til en PC eller anden RS 232 snitflade. Datamodulerne er i stand til både at arbejde med EN 61107 baserede requestsignaler, som beskrevet i det forgående afsnit, samt med MULTITERM II baserede requestsignaler.

Da MULTICAL® III's dataport er passivt isoleret, skal der indføres et kredsløb ved direkte tilslutning af en PC. Kredsløbet kan eksempelvis udformes som vist på nedenstående tegning:

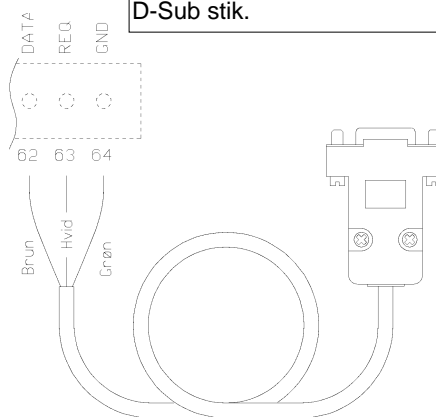


Tilslutning mellem en PC's serielle COM-port og MULTICAL® III. Benangivelserne dækker en COM-port med standard 9-polet D-Sub stik.



Typenummer 66-99-105

Datakabel med indbygget RS-232 adapter i D-Sub hus, leveret med 3-polet minijack stik

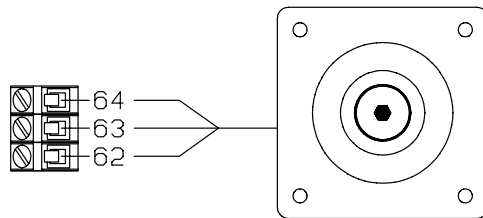


Typenummer 66-99-106

Datakabel med indbygget RS-232 adapter i D-Sub hus, leveret med afisolerede tilledninger.

### A3.1. UDVENDIGT AFLÆSNINGSSTIK

Kamstrup's aflæsningsstik til udvendig montage kan tilsluttes MULTICAL<sup>®</sup> III på følgende måde:



64	GND	GREEN
63	REQUEST	WHITE
62	DATA	BROWN

Denne tilslutningsform anvendes sammen med MULTITERM II, og gør dermed MULTICAL<sup>®</sup> III aflæsningsmæssig kompatibel med allerede installerede MULTICAL II regneværker Type 65-C, 65-D, 65-E og 65-M.

### A3.2. FUNKTION

Når den tilsluttede aflæsningsenhed, f.eks. PC, sender en genkendelig requeststreng, svarer MULTICAL<sup>®</sup> III med en datastreng 1-2 sek. efter, at requeststrengen er modtaget.

MULTICAL<sup>®</sup> III's dataaflæsning anvender følgende kommunikations-setup :

300/1200 Baud	1 Startbit	7 Databits	Lige paritet	1 Stopbit
---------------	------------	------------	--------------	-----------

Følgende datastreng, foruden de datastreng, der er beskrevet under den optiske dataaflæsning, kan aflæses via datamodulet i tilslutningsbunden:

### A3.3. DATASTRENGE

a)...f) **SOM BESKREVET I AFSNIT A2.3**

g) **DATAAFLÆSNING AF ADRESSE DATA:**

-> / # A ADR 300 BAUD (ADR: 1-127 BINÆRT, sender altid på adr=0)

<- Kunde nr., Energi, Vand, Timer, Input-a, Input-b, TA2, TA3, Info,  
Adresse -- [1200 BAUD]

### A3.4. DATASTRENG I MULTICAL II FORMAT

#### h) DATAAFLÆSNING AF NORMAL DATA (MULTITERM II REQUEST):

Datastreng, "Format, som Multiterm II kan håndtere . 6 cifre"

Energi, Vand og Kundennummer: Sender de 6 mindst betydende cifre.

-> Lang request puls (  $t > 40$  ms)

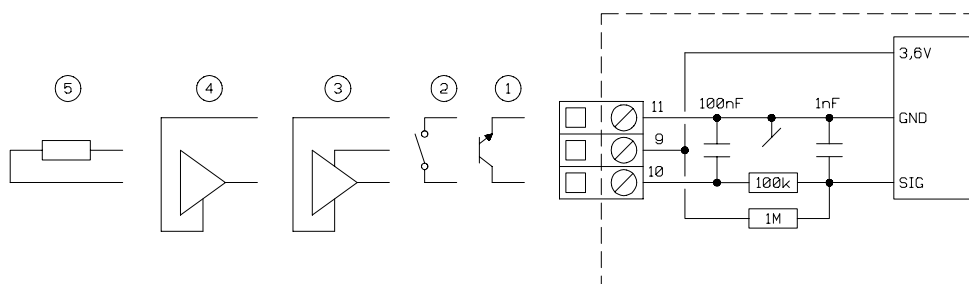
<- Energi, Vand,  $t_F$ ,  $t_R$ ,  $\Delta t$ , Flow, Info, Timetæller, Kunde nr. [1200 BAUD]

*NB.: MULTICAL® III transmitterer alle temperaturregistrerne  $t_F$ ,  $t_R$  og  $\Delta t$  med en opløsning på  $0,01^\circ\text{C}$ . Til sammenligning transmitterer MULTICAL II  $t_F$  og  $t_R$  med  $0,1^\circ\text{C}$  opløsning og  $\Delta t$  med  $0,05^\circ\text{C}$ .*

*NBB.: Dataformat h) anvendes kun, når MULTICAL® III ønskes gjort aflæsningsmæssigt kompatibel med standard udgaverne af MULTICAL II type 65-C, 65-D, 65-E og 65-M. Dataformatet fra andre MULTICAL II og MULTICAL SA varianter understøttes ikke af MULTICAL® III.*

## A4 PULSINDGANG FOR FLOWMÅLER

Pulsindgangen for energimålerens flowmåler kan, afhængig af den valgte flowmåler type, kodes til enten hurtige impulser ( $\text{CCC} > 100$ ) eller langsomme impulser ( $\text{CCC} < 100$ ). I begge tilfælde sørger et indbygget lavpasfilter for at dæmpe evt. kontaktprel.



- 1) Flowmåler med transistorudgang**

Signalgiveren er typisk en optokobler med transistorudgang, der tilkobles MULTICAL® III's klemme 10 og 11, som vist ovenfor. Transistorens lækstrøm må ikke overstige  $1 \mu\text{A}$  i OFF-state, og  $U_{CE}$  i ON-state må ikke overstige  $0,8 \text{ VDC}$ .
- 2) Flowmåler med relæ- eller reed-kontaktudgang**

Signalgiveren er en reed-kontakt, typisk monteret på vingehjuls-/Woltmann-målere eller relæudgang fra f.eks. MID-målere. Denne type signalgiver anvendes som hovedregel sammen med langsomme kodninger ( $\text{CCC} < 100$ ), hvorved pausetiden mindst skal være  $110 \text{ msek}$ .

- ③ **MULTICAL® III forsynet flowmåler med aktiv udgang**  
 Denne tilslutning anvendes både sammen med Kamstrup's ULTRAFLOW II og Kamstrup's aftastere til vingehjulsmålere. Strømforbruget i disse enheder er meget lavt og iøvrigt afstemt med MULTICAL® III's batterilevetidsangivelser.

Tilslutning	9: Rød	10: Gul	11: Blå
-------------	--------	---------	---------

- ④ **Egenforsynet flowmåler med aktiv udgang**  
 Flowmålere med aktiv signaludgang tilsluttes som vist ovenfor. Signalniveauet må være fra 3,5 til 5 V. Større signalniveauer kan tilkobles via en passiv spændingsdeler, f.eks. på 47 kΩ/10 kΩ ved 24 V signalniveau.

- ⑤ **Ekstern Pull-up modstand**  
 Hvis flowmålersignalet har en pausetid på under 110 msek. kan det være nødvendigt at montere en ekstern pull-up modstand på 100 kΩ. Den eksterne pull-up modstand må dog ikke monteres på batteriforsynede målere, da batterilevetiden herved forringes.

*Impulserne fra flowmåleren ledes først gennem en programmerbar fortæller, hvis deling er fastlagt i CCC-tabellen. Når fortælleren passerer sin deling, udløses en integration. Integrationsfrekvensen må ikke overstige 1 Hz. Ved hver integration bliver frem- og returløbstemperaturerne målt, og energitilvæksten bliver udregnet.*

#### Hurtige impulser (CCC > 100)

Passiv udgang fra flowmåler	Aktiv udgang fra flowmåler
Fortæller ε [2 ; 32000] .	Fortæller ε [2 ; 32000]
$t_{LOW} > 0,5 \text{ ms}$ og $t_{HIGH} > 110 \text{ ms}$	$t_{LOW} > 0,5 \text{ ms}$ og $t_{HIGH} > 0,5 \text{ ms}$
$f < 9 \text{ Hz}$ når fortæller $\geq 9$ .	$f < 100 \text{ Hz}$ , når fortæller $\geq 100$ *) $f < 50 \text{ Hz}$ , når fortæller $\geq 50$ *)
	*) Max. frekvens er angivet under forudsætning af, at den aktive udgang kan omlade indgangskapaciteten.

#### Langsomme impulser (CCC < 100)

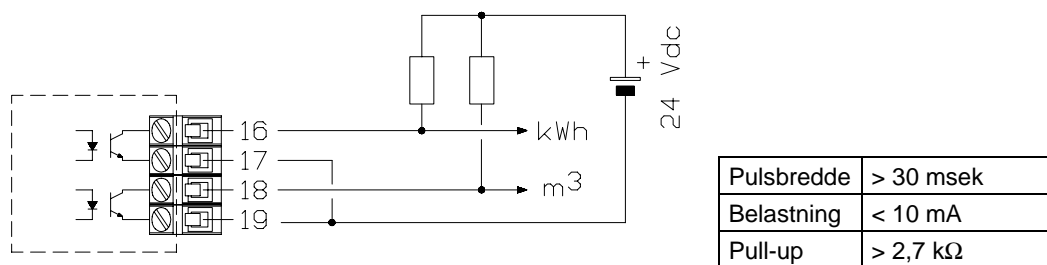
Passiv udgang fra flowmåler	Aktiv udgang fra flowmåler
Fortæller ε [1 ; 65535] .	Fortæller ε [1 ; 65535]
$t_{LOW} > 0,5 \text{ ms}$ og $t_{HIGH} > 110 \text{ ms}$	$t_{LOW} > 0,5 \text{ ms}$ og $t_{HIGH} > 110 \text{ ms}$
$f < 1 \text{ Hz}$	$f < 1 \text{ Hz}$

*NB.: Ved CCC-kodninger 003, 005 og 007 er der indkoblet en ekstra "4-deler" på flowmåler-indgangen, som gør, at den opsummerede vandmængde på displayet kun bliver opdateret for hver fjerde integration.*

## A5 PULSUD- OG INDGANGE

### A5.1. PULSUDGANGE FOR ENERGI OG VAND

MULTICAL<sup>®</sup> III er i stand til at afgive energi- og volumenpulser til f.eks. CTS anlæg og lignende fjerntælling. Pulsudgange er velegnede for tilslutning af elektroniske tælleindgange, mens elektromekaniske tælleværker normalt kræver større strømstyrke og pulsbredde end pulsudgangen tillader. Pulsudgangene tilsluttes DATA/PULSUDGANG modulet, der placeres i tilslutningsbunden.



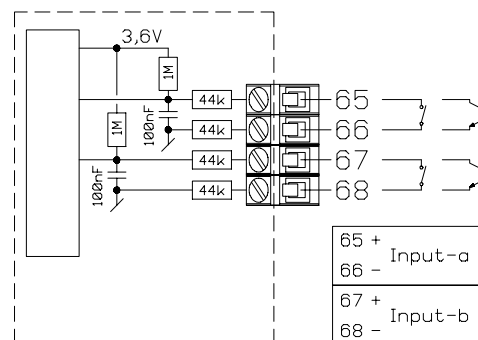
Ved hver opdatering af det mindst betydende ciffer i hhv. energi- og vandforbrugsudlæsningen udsendes en impuls.

Eksempel (CCC=119): 1 kWh/impuls og 0,01 m<sup>3</sup>/impuls

*NB.: Pulsudgangene er kun aktive når både FF og GG er "00". Se afsnit 7.6.*

### A5.2. PULSINDGANGE FOR EL- OG FORBRUGSVAND

MULTICAL<sup>®</sup> III kan tilsluttes 2 ekstra impulsgivere, f.eks. fra elmålere eller forbrugsvandmålere. Der kan tilsluttes målere med både kontakt- og transistorudgang, forudsat at lækstrømmen i udgangen er under 1μA. Se afsnit A7.6 mht. programmering af pulsindgangene.



## A6 TYPENUMMER

MULTICAL® III's typenummer afspejler de elementer måleren består af. Den efterfølgende tabel giver en oversigt over de forskellige muligheder.

Typenummeret har betydning i forbindelse med bestillingen, passende tilbehør, programmeringen og etiketudskrivning til MULTICAL® III.

Typenummer	66	-	B	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	-	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Indstiksmodule</b>																		
Ingen					0													
Data/pulsindgang					1													
Data/pulsudgang					2													
Telefon modem, DTMF					3													
M-Bus, prEN 1434					4													
Echelon, XF-78					6													
<b>Forsyningsmodule</b>																		
Ingen																		0
D-celle, lithium batteri																		1
230 V AC																		3
24 V AC/DC																		4
<b>Pt 500 Temperaturfølere</b>																		
Ingen																		0
Lommefølersæt med 1,5 m kabel																		1
Lommefølersæt med 3,0 m kabel																		2
Direkte følersæt med 1,5 m kabel																		3
Direkte følersæt med 3,0 m kabel																		4
Kort direkte følersæt med 1,5 m kabel																		5
Kort direkte følersæt med 3,0 m kabel																		6
Lommefølersæt med 5 m kabel																		7
Lommefølersæt med 10 m kabel																		8
<b>Aftaster/Flowmåler</b>																		
For flowmåler med egen aftaster																		0
GWF/Unico aftaster med 0,2 m kabel																		A
GWF/Unico aftaster med 2,5 m kabel																		B
GWF/MTW aftaster med 0,2 m kabel																		C
GWF/MTW aftaster med 2,5 m kabel																		D
Kamstrup aftaster med 0,2 m kabel																		E
Kamstrup aftaster med 2,5 m kabel																		F
Kompakt, leveret med ULTRAFLOW II *)																		9
Leveringskode (Landekode)																		XXX

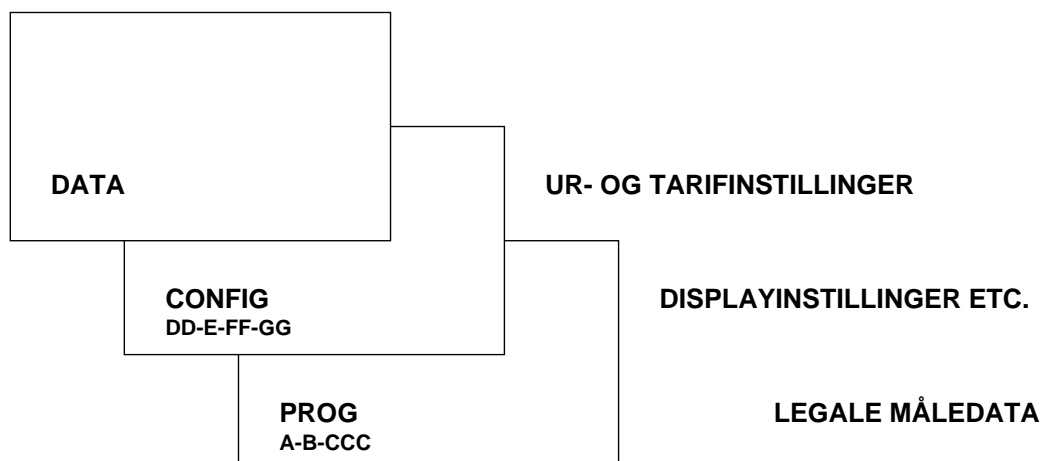
\*) ULTRAFLOW II typen angives særskilt (se katalogblad E20 499)

## A7 PROGRAMMERING AF MULTICAL® III

### Prog, Config og Data

MULTICAL® III's mange funktioner fastlægges via en programmering, der enten udføres af Kamstrup, den lokale forhandler eller af varmeværket.

Programmeringen er inddelt i 3 grupper: PROG, CONFIG og DATA.



### A7.1. PROG, A-B-CCC

Programmnummer	A	B	CCC
	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>
<b>Flowmålerplacering</b>			
- Fremløb	1		
- Returløb	2		
- Fremløb (spærret total reset)	3		
- Returløb (spærret total reset)	4		
<b>Måleenhed</b>			
- GJ		2	
- kWh		3	
- MWh		4	
<b>Flowmålerkodning</b>			XXX

## A7.2. CCC-TABEL FOR MULTICAL® III

CCC nr.	For-tæller	Flow-faktor	Antal decimaler på display								l/imp.	imp./l	Q <sub>n</sub>	Type
			kWh	MWh	GJ	m³	l/h	m³/h	kW	MW				
000	10	3072		3	2	2		2		3	1	1	1-3,5	
001	4	7680		3	2	2		2		3	2,5	0,4	1,5-6	
002	1	3072		3	2	2		1		2	10	0,1	2,5-30	
003	1	7680		2	2	1		1		2	25	0,04	6-60	
004	10	3072		2	1	1		1		2	10	0,1	2,5-30	
005	10	7680		1	1	0		1		2	25	0,04	60-600	
006	1	3072		2	1	1		0		1	100	0,01	25-300	
007	1	7680		1	1	0		0		1	250	0,004	60-600	
008	1	30720		1	0	0		0		1	1000	0,001	250-3000	
009	28	1097	0	3	2	2		2		3	0,357	2,8000	1,5	Brunata

108	1403	219	0	3	2	2	0		1		0,007128	140,3	0,6	GWF/Un
109	957	321	0	3	2	2	0		1		0,010449	95,7	1,0	GWF/Un
110	646	476	0	3	2	2	0		1		0,015479	64,6	1,5	GWF
111	404	760	0	3	2	2	0		1		0,024752	40,4	1,5 2,5	HM GWF/Un
112	502	612	0	3	2	2	0		1		0,01992	50,2	1,5 2,5*	GWF/ MTW
113	2350	1307		2	1	1	0		1		0,042553	23,5	3,5 6*	GWF/ MTW
114	712	4315		2	1	1	0		1		0,14044	7,12	10 15*	GWF/ MTW
115	757	406	0	3	2	2	0		1		0,01321	75,7	1,0*	GWF
116	3000	102	0	3	2	2	0		1		0,00333	300,0	0,6*	GWF
117	269	1142	0	3	2	2	0		1		0,037174	26,9	1,5	Brunata
118	665	462	0	3	2	2	0		1		0,015037	66,5	1,5	Aquastar
119	1000	307	0	3	2	2	0		1		0,01	100,0	0,6 1,5	HM UF I/UFII
120	1000	3072		2	1	1	0		1		0,1	10,0	15 25	UF II UF II
121	294	1045	0	3	2	2	0		1		0,034013	29,4		
122	1668	184	0	3	2	2	0		1		0,005995	166,8	0,6	HM
123	864	356	0	3	2	2	0		1		0,011574	86,4	0,75 1*	HM
124	522	589	0	3	2	2	0		1		0,019157	52,2	2,5 1,5*	CG HM
125	607	506	0	3	2	2	0		1		0,016475	60,7	1,5 1* 1,5*	HM
126	420	731	0	3	2	2	0		1		0,023809	42,0	1,0 2,5*	CG HM
127	2982	1030		2	1	1	0		1		0,033534	29,82	2,5 3,5*	HM
128	2424	1267		2	1	1	0		1		0,041254	24,24	3,5*	HM

\*)=Flerstrålet

0XX	Langsomme pulser
1XX	Hurtige pulser

### A7.3. CCC-TABEL FOR MULTICAL® III

CCC Nr.	For-tæller	Flow-faktor	Antal decimaler på display								l/imp.	imp./l	Qn	Type
			kWh	MWh	GJ	m <sup>3</sup>	l/h	m <sup>3</sup> /h	kW	MW				
129	1854	1657		2	1	1	0		1		0,053937	18,54	6*	HM
130	770	3990		2	1	1	0		1		0,12987	7,7	10*	HM
131	700	4389		2	1	1	0		1		0,14285	7,0	15*	HM
132	365	841	0	3	2	2	0		1		0,027322	36,54	2,5	Wehrle
133	604	508	0	3	2	2	0		1		0,016537	60,47	1,5	Wehrle
134	1230	250	0	3	2	2	0		1		0,008126	123,05	0,6	Wehrle
135	1600	1920		2	1	1	0		1		0,0625	16,0	10*	HM
136	500	614	0	3	2	2	0		1		0,02	50	2,5 3	UFII UF I
137	2500	1229		2	1	1	0		1		0,04	25	6 10	UF I/II UF II

139	256	1200	0	3	2	2	0		1		0,03906	25,6	1,5 2,5	GWF/IVG
140	1280	2400		2	1	1	0		1		0,078125	12,8	3,5 5,0	GWF/IVG
141	1140	2695		2	1	1	0		1		0,087719	11,4	6	GWF/IVG
142	400	768		2	1	1		2		3	0,25	4	10	GWF/IVG
143	320	960		2	1	1		2		3	0,3125	3,2	10 15	GWF/IVG
144	1280	2400		1	0	0		2		3	0,78125	1,28	25 40	GWF/IVG
145	640	4800		1	0	0		2		3	1,5625	0,64	60	GWF/IVG
146	128	24000		1	0	0		2		3	7,8125	0,128	125	GWF/IVG
147	1000	3072		1	0	0		2		3	1	1	18 30 45 75	Sonocal
148	400	7680		1	0	0		2		3	2,5	0,4	120 220 300	Sonocal
151	5000	614		2	1	1	0		1		0,02	50	3 3,5	UF II
152	1194	2573		2	1	1	0		1		0,083752	11,94	10	GWF/H2
153	1014	3030		2	1	1	0		1		0,098619	10,14	15	GWF/H2
156	594	517		3	2	2	0		1		0,016835	59,4	1,5	Metron
157	3764	816		2	1	1	0		1		0,0265675	37,64	2,5	Metron
158	5000	614		1	0	0		2	0		0,2	5	40	UF II
163	1224	251	0	3	2	2	0		1		0,00817	122,4	0,6/1,0	GWF/U2
164	852	360	0	3	2	2	0		1		0,01173	85,24	1,5	GWF/U2
165	599	513	0	3	2	2	0		1		0,01669	59,92	2,5	GWF/U2
166	1000	3072		0	X10	X10		1		2	10	0,1	450-1200	Sonocal™149"
167	200	15360		0	X10	X10		1		2	50	0,02	1800-3000	Sonocal™150"
168	449	6848		2	1	1	0		1		0,2229	4,486	15/25	HM/WS
169	1386	2216		1	0	0		2	0		0,7215	1,386	40	HM/WS

\*)=Flerstrålet

0XX	Langsomme pulser
1XX	Hurtige pulser

## A7.4. CONFIG, DD-E-FF-GG

### 7.4.1 >DD< Konfiguration af ønskede displayvisninger

DD	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34
Energi	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1
Vand	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	2
Timetæller	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3		3	3	3	3	3	3
t <sub>FREM</sub>	4	4			4	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4		4	4	4	4	4	4
t <sub>RETUR</sub>	5	5			5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5		5	5	5	5	5	5
Δt	6	6			6	6	6	6	6	6	6	6	6		6	6		6	6	6	6	6	6
⇒ Effekt	7	7			7	7	7	7	7	7	7	7	7		7	7		7	7	7	7	7	7
Spidseffekt	8	8	•	•	8	8	8	8	8		8	8		•	•	•		8	•		8	8	8
Flow	9	9			9	9	9	9	9	8	9	9	8		8	8	1	9	8	8	9	9	9
Spidsflow									9			9					2			9			
Alle Info <sup>1)</sup>									10	10													
Info (-2) <sup>1)</sup>	10		4		10		10					10	10	•	9		•		9	10			
Info <sup>2)</sup> (-2 & -128)		10		4		10		10															
Info <sup>2)</sup> (-128)										10						9		10			10	10	10
TA 2					A	A			A	•	A		A			A		A	A	A			A
TL 2					B	B			B		B					B		B	B	B			B
TA 3					C	C			C	A	C		B			C		C	C	C			C
TL 3					D	D			D		D					D		D	D	D			D
⇓ Input a							A	A	E									E				A	E
Input b							B	B	F									F				B	F
Prog-Nr.									G	B						A		G					
Kunde-Nr.	A	A	A	A	E	E	C	C	H	C	E	A	C		B	E	A	H	E	E	A	C	G
Dato									I	D		B			C			I					
Segment test	B	B	B	B	F	F	D	D	J	E	F	C	D	A	D	F	B	J	F	F	B	D	H

Tal/bogstav:	Display valg
	• = skjult valg
	1=Første primære Visning
	A=Første sekundære Visning
NB:	Informationscode 1 eksisterer ikke i MULTICAL® III
	<sup>1)</sup> Batteriforsynede målere
	<sup>2)</sup> 230 VAC og 24 VAC forsynede målere

## A7.5. KONFIGURATION AF MULTITARIF

E=	TARIFTYPE
0	Ingen tarif aktiv
1	Effektafhængigt tarif
2	Flowafhængigt tarif
3	Afkølingstarif
4	
5	Returløbstemperaturtarif
6	Gennemsnitstemperaturtarif
7	Bonustal
8	Extern styret tarif

For yderligere beskrivelse af MULTICAL® III's tarifyper: Se afsnit "A8. Tariffunktioner".

## A7.6. KONFIGURATION AF EKSTRA TÆLLERINDGANGE

Når MULTICAL® III forsynes med et "Data/pulsindgangsmodul", kan der direkte tilsluttes op til 2 ekstra tællere, f.eks. en forbrugsvandsmåler og en elmåler.

### A7.6.1 >FF< Input a, pulsdeling ( $f \leq 0,5$ Hz) Impuls- og pausetid > 1 Sek.

FF	Fortæller	Max. Input flow/effekt	Wh/Imp	l/Imp	Enhed og kommaplacering	
00	Input a = OFF					
01	1	50 m <sup>3</sup> /h	-	100	m <sup>3</sup> a	000000,0
02	2	25 m <sup>3</sup> /h	-	50	m <sup>3</sup> a	000000,0
03	4	12 m <sup>3</sup> /h	-	25	m <sup>3</sup> a	000000,0
04	10	5 m <sup>3</sup> /h	-	10	m <sup>3</sup> a	000000,0
05	20	2,5 m <sup>3</sup> /h	-	5,0	m <sup>3</sup> a	000000,0
06	40	1 m <sup>3</sup> /h	-	2,5	m <sup>3</sup> a	000000,0
07	100	0,5 m <sup>3</sup> /h	-	1,0	m <sup>3</sup> a	000000,0
08	1	500 m <sup>3</sup> /h	-	1000	m <sup>3</sup> a	0000000
50	1	500 kW	1000	-	Ela	0000000
51	60	8 kW	16,67	-	Ela	0000000
52	75	6 kW	13,33	-	Ela	0000000
53	120	4 kW	8,333	-	Ela	0000000
54	240	2 kW	4,167	-	Ela	0000000
55	340	1 kW	2,941	-	Ela	0000000
56	480	1 kW	2,083	-	Ela	0000000
57	600	1 kW	1,667	-	Ela	0000000
58	1000	0,5 kW	1,000	-	Ela	0000000

### A7.6.2 >GG< Input b, pulsdeling ( $f \leq 3$ Hz) Impuls- og pausetid > 0,15 Sek.

GG	Fortæller	Max. Input flow/effekt	Wh/Imp	l/Imp	Enhed og kommaplacering	
00	Input b = OFF					
01	1	250 m <sup>3</sup> /h	-	100	m <sup>3</sup> b	000000,0
02	2	125 m <sup>3</sup> /h	-	50	m <sup>3</sup> b	000000,0
03	4	60 m <sup>3</sup> /h	-	25	m <sup>3</sup> b	000000,0
04	10	25 m <sup>3</sup> /h	-	10	m <sup>3</sup> b	000000,0
05	20	12 m <sup>3</sup> /h	-	5,0	m <sup>3</sup> b	000000,0
06	40	6 m <sup>3</sup> /h	-	2,5	m <sup>3</sup> b	000000,0
07	100	2,5 m <sup>3</sup> /h	-	1,0	m <sup>3</sup> b	000000,0
08	1	2.500 m <sup>3</sup> /h	-	1000	m <sup>3</sup> b	0000000
50	1	2.500 kW	1000	-	Elb	0000000
51	60	50 kW	16,67	-	Elb	0000000
52	75	40 kW	13,33	-	Elb	0000000
53	120	25 kW	8,333	-	Elb	0000000
54	240	10 kW	4,167	-	Elb	0000000
55	340	8 kW	2,941	-	Elb	0000000
56	480	6 kW	2,083	-	Elb	0000000
57	600	5 kW	1,667	-	Elb	0000000
58	1000	2,5 kW	1,000	-	Elb	0000000

### A7.7. OPSÆTNING AF DATA

#### A) ADRESSE 1...126

Anvendes ved adresserbare målere med RS 232 interface. Ved ønske om ikke adressérbar måler vælges adresse "0".

#### B) AKTUEL DATO YY.MM.DD

Dags dato indlæses under programmering fra PC'ens ur. 10/3-1995 skrives som 95.03.10. Kan endvidere ændres via håndterminal.

#### C) SKÆRINGSDATO MM.DD

Sættes default til 06.01 (altså 1. juni), under programmering. Kan endvidere ændres via håndterminal. Aflæsedatoen er desuden bestemmende for, på hvilken dato månedsaflæsningerne skal foretages.

Indtastningsgrænser: MM: 1...12

DD: 1...28

Aflæsningen foretages kl. 00.00 midnat på den indprogrammerede dato.

Hvis der f.eks. ønskes en aflæsedato til og med 31/3 (03.31), indprogrammeres aflæsedatoen til 1/4 (04.01).

**D) KUNDENUMMER VARIABEL**

Indgivelse af kundenummer foretages med max. 11 cifre.

**E) MIDLINGSTID**

Midlingstiden for beregning af peakeffekt eller peakflow kan (i EEPROM) varieres fra 1 til 120 min.

**F) TARIFGRÆNSER TL2/TL3**

Tarif nr. E	Tariftype	TL2/TL3 grænser *)
1	Effekt P>x	10 - 499.000
2	Flow Q>x	10 - 2.999.999
3	Afkøling $\Delta t < x$	3,00 - 150,00
4	-	-
5	$t_{\text{RETUR}}$ $t_r > x$	3,00 - 150,00
6	$t_f/t_r$ avr/måned	-
7	Bonustal	-
8	Eksternt styret	-

\*) Effekt og flow skal indgives med samme format som målerens programmering, dog uden komma.

Eksempel:  $\Delta t$  grænse = 30°C indtastes som 3000!

Se afsnit A9 mht. tarifgrænser.

## A8 TARIFFUNKTIONER

MULTICAL<sup>®</sup> III har 2 ekstra energiregistre TA2 og TA3, der kan opsummere energi parallelt med hovedregistret ud fra en indprogrammeret tarifbetingelse. Måleenheden for TA2 og TA3 er altid den samme som for hovedregistret (kWh, MWh eller GJ), men i enhedsfeltet angives kun TA2 og TA3.

Hovedregistret opsummeres altid, da det betragtes som legalt afregningsregister, uanset den valgte tariffunktion. Tarifbetingelserne TL2 og TL3 bliver overvåget ved hver integration for temperaturstyrede tariffer, og hver 30. sek. ved effekt- og flow-styrede tariffer. Når tarifbetingelserne er opfyldt, bliver den forbrugte varmeenergi optalt i enten TA2 eller TA3, parallelt med hovedregistret.

Til hver tariffunktion er der tilknyttet 2 tarifbetingelser, TL2 og TL3, der altid anvendes i samme tariftypen. Det er altså ikke muligt at "blande" 2 tariftyper.

## A8.1. TARIFTYPER

### E=0) INGEN TARIF AKTIV

Hvis tariffunktionen ikke ønskes anvendt, vælges opsætningen til E=0.

### E=1) EFFEKTSTYRET TARIF

Når den aktuelle varmeeffekt (P), i kW eller MW, er større end TL2, men mindre end TL3, tælles varmeenergien i TA2 parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle effekt større end TL3, tælles varmeenergien i TA3 parallelt med hovedregistret.

$P < TL2$	Kun optælling i hovedregistret
$TL3 > P > TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret
$P > TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret

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

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

### E=2) FLOWSTYRET TARIF

Når det aktuelle vandflow (Q), i l/h eller m<sup>3</sup>/h, er større end TL2, men mindre end TL3, tælles varmeenergien i TA2 parallelt med hovedregistret. Bliver det aktuelle vandflow større end TL3, tælles varmeenergien i TA3 parallelt med hovedregistret.

$Q < TL2$	Kun optælling i hovedregistret
$TL3 > Q > TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret
$Q > TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret

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

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

### E=3) AFKØLINGSTARIF ( $\Delta t$ )

Når den aktuelle afkøling ( $\Delta t$ ), i °C, er mindre end TL2, men større end TL3, tælles varmeenergien i TA2 parallelt med hovedregistret. Falder den aktuelle afkøling til mindre end TL3, tælles varmeenergien i TA3 parallelt med hovedregistret.

$\Delta t > TL2$	Kun optælling i hovedregistret
$TL3 < \Delta t < TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret
$\Delta t < TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret

Ved opsætning af data skal TL3 naturligvis altid være mindre end TL2.

Afkølingstariffen kan anvendes som grundlag for en vægtet brugerbetaling. En lav afkøling (lille forskel mellem frem- og returløbstemperaturerne) giver dårlig økonomi for varmeleverandøren.

#### **E=5) RETURTEMPERATUR TARIF**

Når den aktuelle returtemperatur ( $t_r$ ), i °C, er større end TL2, men mindre end TL3, tælles varmeenergien i TA2 parallelt med hovedregistret. Bliver den aktuelle returtemperatur større end TL3, tælles varmeenergien i TA3 parallelt med hovedregistret.

$t_r < TL2$	Kun optælling hovedregistret
$TL3 > t_r > TL2$	Optælling i TA2 og hovedregistret
$t_r > TL3$	Optælling i TA3 og hovedregistret

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

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

#### **E=6) GENNEMSNITSTEMPERATUR**

Denne tariffype anvender ikke TL2 og TL3. For hver temperaturmåling (integration) indsættes fremløbstemperaturen ( $t_f$ ) og returløbstemperaturen ( $t_r$ ) i en gennemsnitsberegning. Gennemsnitsberegningerne løber over 1 måned ad gangen. Resultaterne gemmes som månedsdata, og er herefter tilgængelige 32 måneder bagud.

På displayet vises den aktuelle måneds gennemsnitstemperaturer for hhv.  $t_f$  og  $t_r$  som TA2 og TA3.

Gennemsnitlig $t_f$	$\sum t_f/n$	TA2
Gennemsnitlig $t_r$	$\sum t_r/n$	TA3

#### **E=7) BONUSTAL**

Denne tariffype anvender ikke TL2 og TL3. Bonustallet udregnes som summen af hver måling på frem- og returløbstemperaturerne divideret med 100. Herved fremkommer Bonustallet, der er et tal med 2 decimaler i størrelsesordenen 1,00. Varmeanlæg med en økonomisk drift resulterer i lave Bonustal, mens uøkonomisk drift resulterer i høje Bonustal.

Det aktuelle Bonustal, der udregnes for hver integration, vises på displayet som TA2. Det månedlige Bonustal beregnes som gennemsnit siden sidste månedslagring og vises på displayet som TA3.

Aktuelt Bonustal	$(t_f + t_r)/100$	TA2
Bonustal for løbende måned	$(\sum t_f + \sum t_r)/n \times 100$	TA3

## E=8) EKSTERNT STYRET TARIF

De ovenstående tariff typer kan alle beregnes som interne tariffer, idet hele styringen foretages af regneværket. MULTICAL<sup>®</sup> III's tarifregistre, TA2 og TA3, kan imidlertid også styres eksternt via datakommunikation. Ved at udsende 3 forskellige datakommandoer (TAR0, TAR2 eller TAR3), kan tarifregistre styres fra f.eks. varmeværkets computer.

TAR0	Kun optælling i hovedregistret
TAR2	Optælling i TA2 og hovedregistret
TAR3	Optælling i TA3 og hovedregistret

Denne tariff type anvendes f.eks. ved tidszonestyret tarifiering.

## A9 INDLÆGNING AF TARIFGRÆNSER

MULTICAL<sup>®</sup> III's tarifgrænser skal indlægges som cifre og decimaler, dog uden komma. Temperaturtarifferne (E=3 og E=5) indlægges altid i °C med 2 decimaler, mens effekt- og flowtarifferne (E=1 og E=2) varierer i såvel måleenhed som decimalantal, afhængig af den valgte flowmålerkodning (CCC nr.).

Bemærk endvidere at:

TL3 skal være *større* end TL2 ved kodning E=1, 2 og 5 mens

TL3 skal være *mindre* end TL2 ved kodning E=3 ( $\Delta t$  tarif).

<b>Eks. 1: <math>\Delta t</math> tarif (E=3)</b> TL2 = 30,00°C og TL3 = 20,00°C medfører at: <b>TL2 = 3000 og TL3 = 2000</b>	<b>Eks. 2: Effekttarif (E=1)</b> TL2 = 10,0 kW og TL3 = 15,0 kW medfører at: <b>TL2 = 100 og TL3 = 150</b>
--	--

CCC nr.	E=1 Effekt (TL3 > TL2)	Indtastnings- grænser, E=1	E=2 Flow (TL3 > TL2)	Indtastnings- grænser, E=2
000	0,001...1,200 MW	1...1200	0,01...7,00 m <sup>3</sup> /h	1...700
001	0,001...2,000 MW	1...2000	0,01...12,00 m <sup>3</sup> /h	1...1200
002	0,01...9,00 MW	1...900	0,1...60,0 m <sup>3</sup> /h	1...600
003	0,01...20,00 MW	1...2000	0,1...120,0 m <sup>3</sup> /h	1...1200
004	0,01...10,00 MW	1...1000	0,1...60,0 m <sup>3</sup> /h	1...600
005	0,01...20,00 MW	1...2000	0,1...120,0 m <sup>3</sup> /h	1...1200
006	0,1...90,0 MW	1...900	1...600 m <sup>3</sup> /h	1...600
007	0,1...200,0 MW	1...2000	1...1200 m <sup>3</sup> /h	1...1200
008	0,1...900,0 MW	1...9000	1...6000 m <sup>3</sup> /h	1...6000
009	0,001...0,500 MW	1...500	0,01...3,00 m <sup>3</sup> /h	1...300

108	0,1...180,0 kW	1...1800	1...1200 l/h	1...1200
109	0,1...300,0 kW	1...3000	1...2000 l/h	1...2000
110	0,1...450,0 kW	1...4500	1...3000 l/h	1...3000
111	0,1...750,0 kW	1...7500	1...5000 l/h	1...5000
112	0,1...750,0 kW	1...7500	1...5000 l/h	1...5000
113	0,1...1800,0 kW	1...18000	1...12000 l/h	1...12000
114	0,1...4500,0 kW	1...45000	1...30000 l/h	1...30000
115	0,1...300,0 kW	1...3000	1...2000 l/h	1...2000
116	0,1...180,0 kW	1...1800	1...1200 l/h	1...1200
117	0,1...450,0 kW	1...4500	1...3000 l/h	1...3000
118	0,1...450,0 kW	1...4500	1...3000 l/h	1...3000
119	0,1...450,0 kW	1...4500	1...3000 l/h	1...3000
120	0,1...4500,0 kW	1...45000	1...30000 l/h	1...30000
121	0,1...1000,0 kW	1...10000	1...7000 l/h	1...7000
122	0,1...180,0 kW	1...1800	1...1200 l/h	1...1200
123	0,1...300,0 kW	1...3000	1...2000 l/h	1...2000
124	0,1...750,0 kW	1...7500	1...5000 l/h	1...5000
125	0,1...450,0 kW	1...4500	1...3000 l/h	1...3000
126	0,1...750,0 kW	1...7500	1...5000 l/h	1...5000
127	0,1...1000,0 kW	1...10000	1...7000 l/h	1...7000
128	0,1...1000,0 kW	1...10000	1...7000 l/h	1...7000

CCC nr.	E=1 Effekt (TL3 > TL2)	Indtastnings- grænser, E=1	E=2 Flow (TL3 > TL2)	Indtastnings- grænser, E=2
129	0,1...1800,0 kW	1...18000	1...12000 l/h	1...12000
130	0,1...3000,0 kW	1...30000	1...20000 l/h	1...20000
131	0,1...4500,0 kW	1...45000	1...30000 l/h	1...30000
132	0,1...750,0 kW	1...7500	1...5000 l/h	1...5000
133	0,1...450,0 kW	1...4500	1...3000 l/h	1...3000
134	0,1...180,0 kW	1...1800	1...1200 l/h	1...1200
135	0,1...3000,0 kW	1...30000	1...20000 l/h	1...20000
136	0,1...900,0 kW	1...9000	1...6000 l/h	1...6000
137	0,1...3000,0 kW	1...30000	1...20000 l/h	1...20000

139	0,1...750,0 kW	1...7500	1...5000 l/h	1...5000
140	0,1...1500,0 kW	1...15000	1...10000 l/h	1...10000
141	0,1...1800,0 kW	1...18000	1...12000 l/h	1...12000

142	0,001...3,000 MW	1...3000	0,01...20,00 m <sup>3</sup> /h	1...2000
143	0,001...5,000 MW	1...5000	0,01...30,00 m <sup>3</sup> /h	1...3000
144	0,001...12,000 MW	1...12000	0,01...80,00 m <sup>3</sup> /h	1...8000
145	0,001...30,000 MW	1...30000	0,01...120,00 m <sup>3</sup> /h	1...12000
146	0,001...40,000 MW	1...40000	0,01...250,00 m <sup>3</sup> /h	1...25000
147	0,001...30,000 MW	1...30000	0,01...150,00 m <sup>3</sup> /h	1...15000
148	0,001...90,000 MW	1...90000	0,01...600,00 m <sup>3</sup> /h	1...60000

151	0,1...1000,0 kW	1...10000	1...7000 l/h	1...7000
152	0,1...3000,0 kW	1...30000	1...20000 l/h	1...20000
153	0,1...4500,0 kW	1...45000	1...30000 l/h	1...30000
156	0,1...450,0 kW	1...4500	1...3000 l/h	1...3000
157	0,1...750,0 kW	1...7500	1...5000 l/h	1...5000
158	1...12000 kW	1...12000	0,01...80,00 m <sup>3</sup> /h	1...800
163	0,1...300,0 kW	1...3000	1...2000 l/h	1...2000
164	0,1...500,0 kW	1...5000	1...3000 l/h	1...3000
165	0,1...750,0 kW	1...7500	1...5000 l/h	1...5000
166	0,01...360,00 MW	1...36000	0,1...2400,0 m <sup>3</sup> /h	1...24000
167	0,01...900,00 MW	1...90000	0,1...6000,0 m <sup>3</sup> /h	1...60000
168	0,1...7500,0 kW	1...75000	1...50000 l/h	1...50000
169	0,001...12,000 MW	1...12000	0,01...80,00 m <sup>3</sup> /h	1...8000

CCC nr.	E=3 $\Delta t$ (TL3 < TL2)	Indtastnings- grænser, E=3	E=5 Returtemp. (TL3 > TL2)	Indtastnings- grænser, E=5
Alle	3,00...150,00 °C	300...15000	3,00...150,00 °C	300...15000

## A10 ENERGIBEREGNING OG K-FAKTOR OPSLAG

MULTICAL<sup>®</sup> III benytter Dr. Stuck's varmekoefficient tabeller som k-faktor grundlag for energiberegningen. På baggrund af de originale tabeller er der sammensat i alt 8 tabeller, som uden interpolation dækker hele MULTICAL<sup>®</sup> III's temperaturområde.

Måleenheden for de angivne k-faktorer er [MJ/m<sup>3</sup> • °C]

## Korrektionsfaktor, med vandmåler i returløb

temperatur i returløbet	$\Delta t = 0-41 \text{ }^\circ\text{C}$ , P = 1 bar	$\Delta t = 42-82 \text{ }^\circ\text{C}$ , P = 1 bar	$\Delta t = 83-123 \text{ }^\circ\text{C}$ , P = 16 bar	$\Delta t = 124-163 \text{ }^\circ\text{C}$ , P = 16 bar
$t_r$	k - MJ	k - MJ	k - MJ	k - MJ
0 - 3,1	4,1918	4,1838	4,1887	4,2063
3,2 - 6,3	4,1880	4,1830	4,1898	4,2085
6,4 - 9,5	4,1843	4,1822	4,1902	4,2103
9,6 - 12,7	4,1811	4,1810	4,1903	4,2118
12,8 - 15,9	4,1781	4,1797	4,1902	4,2131
16 - 19,1	4,1751	4,1782	4,1898	4,2141
19,2 - 22,3	4,1710	4,1764	4,1890	4,2113
22,4 - 25,5	4,1679	4,1737	4,1881	4,2099
25,6 - 28,7	4,1646	4,1715	4,1871	4,2075
28,8 - 31,9	4,1613	4,1691	4,1858	4,2049
32 - 35,1	4,1577	4,1665	4,1845	4,2028
35,2 - 38,3	4,1541	4,1624	4,1824	4,1976
38,4 - 41,5	4,1490	4,1593	4,1808	
41,6 - 44,7	4,1449	4,1562	4,1790	
44,8 - 47,9	4,1407	4,1530	4,1772	
48 - 51,1	4,1350	4,1481	4,1753	
51,2 - 54,3	4,1305	4,1452	4,1733	
54,4 - 57,5	4,1258	4,1417	4,1706	
57,6 - 60,7	4,1195	4,1381	4,1686	
60,8 - 63,9	4,1163	4,1345	4,1636	
64 - 67,1	4,1114	4,1315	4,1584	
67,2 - 70,3	4,1064	4,1278	4,1531	
70,4 - 73,5	4,0997	4,1222	4,1476	
73,6 - 76,7	4,0946	4,1185	4,1400	
76,8 - 79,9	4,0895	4,1148		
80 - 83,1	4,0846	4,1112		
83,2 - 86,3	4,0772	4,1075		
86,4 - 89,5	4,0721	4,1027		
89,6 - 92,7	4,0670	4,0992		
92,8 - 95,9	4,0619	4,0957		
96 - 99,1	4,0569	4,0922		
99,2 - 102,3	4,0519	4,0855		
102,4 - 105,5	4,0453	4,0787		
105,6 - 108,7	4,0404	4,0695		
108,8 - 111,9	4,0355	4,0624		
112 - 115,1	4,0307	4,0553		
115,2 - 118,3	4,0235	4,0480		
118,4 - 121,5	4,0198	4,0407		
121,6 - 124,7	4,0152	4,0308		
124,8 - 127,9	4,0107			
128 - 131,1	4,0048			
131,2 - 134,3	4,0019			
134,4 - 137,5	3,9989			
137,6 - 140,7	3,9895			
140,8 - 143,9	3,9841			
144 - 147,1	3,9760			
147,2 - 150,3	3,9651			
150,4 - 153,5	3,9568			
153,6 - 156,7	3,9484			
156,8 - 159,9	3,9399			
160 - 163,1	3,9399			

## Korrektionsfaktor, med vandmåler i fremløb

temperatur i fremløbet		$\Delta t = 0-41\text{ }^{\circ}\text{C}$ , P = 1 bar	$\Delta t = 42-82\text{ }^{\circ}\text{C}$ , P = 1 bar	$\Delta t = 83-123\text{ }^{\circ}\text{C}$ , P = 16 bar	$\Delta t = 124-163\text{ }^{\circ}\text{C}$ , P = 16 bar
$t_F$		k - MJ	k - MJ	k - MJ	k - MJ
0	- 3,1	4,2117			
3,2	- 6,3	4,2077			
6,4	- 9,5	4,2036			
9,6	- 12,7	4,1994			
12,8	- 15,9	4,1952			
16	- 19,1	4,1909			
19,2	- 22,3	4,1866			
22,4	- 25,5	4,1779			
25,6	- 28,7	4,1713			
28,8	- 31,9	4,1652			
32	- 35,1	4,1580			
35,2	- 38,3	4,1522			
38,4	- 41,5	4,1468			
41,6	- 44,7	4,1415	4,1477		
44,8	- 47,9	4,1362	4,1421		
48	- 51,1	4,1292	4,1343		
51,2	- 54,3	4,1237	4,1283		
54,4	- 57,5	4,1183	4,1221		
57,6	- 60,7	4,1127	4,1158		
60,8	- 63,9	4,1071	4,1092		
64	- 67,1	4,1013	4,1012		
67,2	- 70,3	4,0935	4,0937		
70,4	- 73,5	4,0875	4,0841		
73,6	- 76,7	4,0815	4,0769		
76,8	- 79,9	4,0754	4,0696		
80	- 83,1	4,0692	4,0601	4,0635	
83,2	- 86,3	4,0629	4,0529	4,0534	
86,4	- 89,5	4,0546	4,0457	4,0456	
89,6	- 92,7	4,0482	4,0384	4,0378	
92,8	- 95,9	4,0419	4,0312	4,0298	
96	- 99,1	4,0355	4,0239	4,0217	
99,2	- 102,3	4,0269	4,0140	4,0107	
102,4	- 105,5	4,0206	4,0067	4,0019	
105,6	- 108,7	4,0143	3,9994	3,9933	
108,8	- 111,9	4,0080	3,9920	3,9847	
112	- 115,1	4,0017	3,9847	3,9763	
115,2	- 118,3	3,9934	3,9749	3,9651	
118,4	- 121,5	3,9873	3,9675	3,9567	
121,6	- 124,7	3,9811	3,9601	3,9484	3,9467
124,8	- 127,9	3,9751	3,9528	3,9401	3,9376
128	- 131,1	3,9670	3,9459	3,9317	3,9283
131,2	- 134,3	3,9611	3,9381	3,9234	3,9159
134,4	- 137,5	3,9552	3,9284	3,9124	3,9064
137,6	- 140,7	3,9474	3,9217	3,9013	3,8968
140,8	- 143,9	3,9435	3,9139	3,8957	3,8872
144	- 147,1	3,9359	3,9038	3,8847	3,8743
147,2	- 150,3	3,9303	3,8972	3,8764	3,8648
150,4	- 153,5	3,9247	3,8932	3,8676	3,8554
153,6	- 156,7	3,9192	3,8831	3,8598	3,8460
156,8	- 159,9	3,9137	3,8761	3,8515	3,8366
160	- 163,1	3,9084	3,8691	3,8432	3,8273

## A11 BEREGNING

### A11.1.FLOWBEREGNING

MULTICAL<sup>®</sup> III beregner flowvisning ved at multiplicere antallet af impulser fra flowmåleren i 30 sek. med en flowfaktor. Flowfaktoren indgår i CCC-koden (se afsnit A6.2 & A6.3) og er entydig til hver enkelt vandmålerkodning.

$$\text{Flow} = \frac{\text{Flowpulser pr. 30 sek} \times \text{flowfaktor}}{256} \quad [\text{l/h}]$$

#### **Eksempel:**

- ULTRAFLOW II - 1,5 m<sup>3</sup>/h
- 100 impulser/liter
- Flowfaktor = 307

$$\text{Flow} = \frac{1250 \times 307}{256} = 1499 \quad [\text{l/h}]$$

MULTICAL<sup>®</sup> III har endvidere mulighed for at tilkoble en filterfunktion på flowberegningen, hvorved flowvisningen opleves mere stabil. Filterfunktionen er især velegnet når MULTICAL<sup>®</sup> III tilkobles f.eks. Woltmann målere og andre målere med relativt få volumenimpulser.

Ved CCC-kodninger mindre end 100 er flowfiltret fastlagt fra fabrikken.

$$\text{Flow}_{\text{FILTER}} = \frac{\text{Flow}_{\text{NEW}} + (3 \cdot \text{Flow})_{\text{OLD}}}{4} \quad [\text{m}^3/\text{h}]$$

t+0 sek.	10 m <sup>3</sup> /h
t+30 sek.	32 m <sup>3</sup> /h
t+60 sek.	49 m <sup>3</sup> /h
t+90 sek.	61 m <sup>3</sup> /h
t+120 sek.	70 m <sup>3</sup> /h
t+150 sek.	77 m <sup>3</sup> /h
t+180 sek.	82 m <sup>3</sup> /h
t+210 sek.	86 m <sup>3</sup> /h
t+240 sek.	89 m <sup>3</sup> /h
...	...

En teoretisk flowændring (springfunktion) fra f.eks. 10 m<sup>3</sup>/h til 100 m<sup>3</sup>/h vises således, når filterfunktionen er tilkoblet på CCC-kode=006:

MULTICAL<sup>®</sup> III kan endvidere beregne og vise peakflow (spidsværdi for vandforbrug). Peakflow'et beregnes som gennemsnittet af f.eks. 30 momentane flowberegninger, altså gennemsnittet i de sidste 15 min. Hvis det netop beregnede flow er større end de forrige resultater, gemmes den nye værdi som peakflow.

Midlingstiden kan konfigureres fra 1...120 min. via håndterminal eller PC.

## A11.2.EFFEKTBEREGNING

MULTICAL<sup>®</sup> III's momentane effektberegning er baseret på k-faktor, flowberegningen og differenstemperaturen. Ligesom flowvisningen opdateres effektvisningen for hver 30 sek.

Peakeffekt (spidseffekt) beregnes f.eks. som gennemsnittet af 120 momentane effektberegninger, altså gennemsnittet i de sidste 60 min. Hvis den netop beregnede effekt er større end de forrige resultater, gemmes den nye værdi som peakeffekt.

Midlingstiden kan konfigureres fra 1...120 min, dog anbefales 60 min. som udgangspunkt.

En gang hver måned gemmes den forløbne måneds største peakeffekt som månedsdata i EEPROM, hvorefter en ny måneds peakeffektberegning begynder.

Ved aflæsning af månedsdata, fremkommer peakeffekten måned for måned, hvilket er et værdifuldt statistisk materiale for varmeleverandøren.

<i>NB.: MULTICAL<sup>®</sup> III kan via &gt;DD&lt; koden programmeres til at vise og lagre <u>enten peakflow eller peakeffekt.</u></i>
---

## A12 RESETFUNKTIONER

MULTICAL<sup>®</sup> III er forsynet med et "Power On reset" kredsløb, der aktiveres hver gang forsyningsspændingen tilsluttes, altså både når regneværkstoppen placeres i en batteriforsynet tilslutningsbund, og når forsyningsspændingen tilsluttes en tilslutningsbund med netmodul.

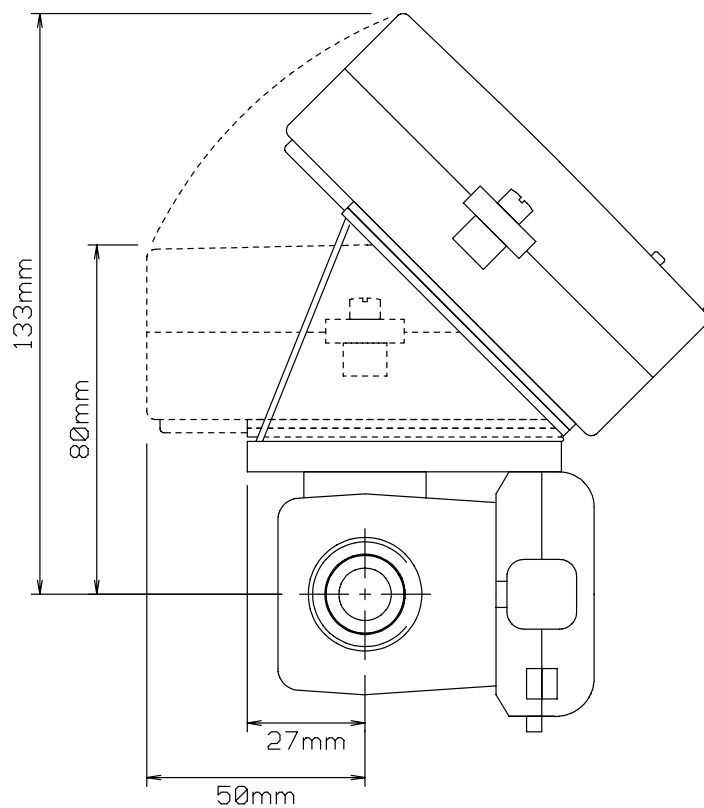
Ved at kombinere resetfunktionen med samtidig aktivering af fronttasterne kan der opnås følgende resetfunktioner:

Reset Quicktal	Reset uden brug af fronttaster
Reset timetæller	Reset + venstre fronttast
Reset informationskoder	Reset + højre fronttast
Total reset	Reset + begge fronttaster

Total reset er spærret, hvis A-B-CCC = 3-x-xxx eller 4-x-xxx

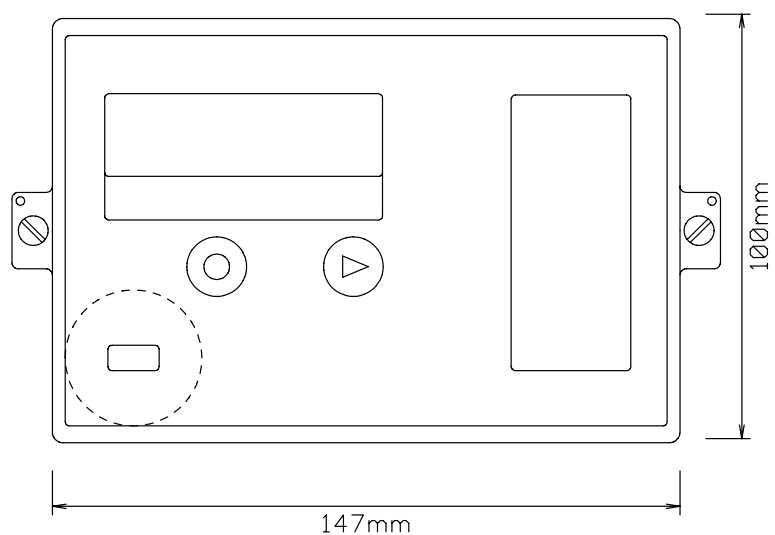
Se afsnit A 7.1

## A13 MÅLSKITSER

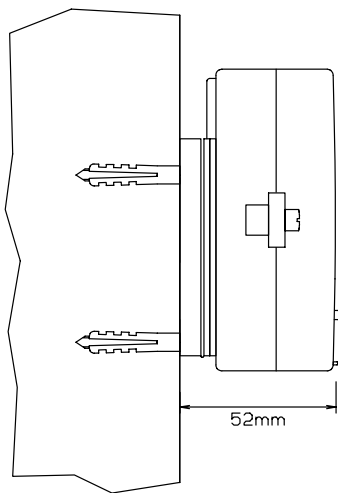


Målene er angivet for  
ULTRAFLOW II 1,5 m<sup>3</sup>/h  
Se afsnit C3 for mål på de  
øvrige ULTRAFLOW II

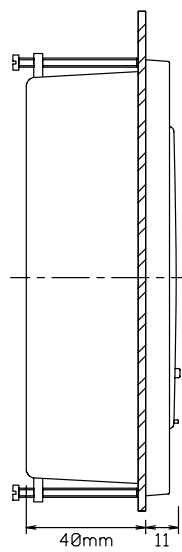
### Kompaktmonteret MULTICAL<sup>®</sup> III med ULTRAFLOW II



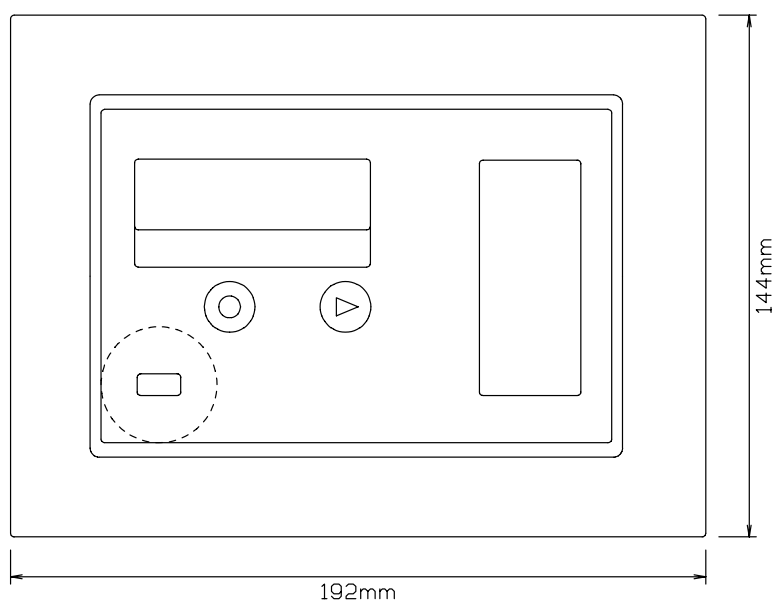
### MULTICAL<sup>®</sup> III's frontmål



Vægmonteret MULTICAL® III  
set fra siden



Panelmonteret MULTICAL® III,  
set fra siden



Panelmonteret MULTICAL® III, set fra fronten

## A14 VERIFIKATION AF MULTICAL® III

### A14.1. QUICKTAL

Quick-tallet anvendes kun under verifikation af MULTICAL® III. Målerens højeste opløsning er defineret som Quick-tallet.

Quicktallet kan udlæses på 3 forskellige måder:

#### 1) EKSTERN IMPULSTÆLLER

Det løbende Quick-tal er tilgængeligt som impulser på MULTICAL® III's tilslutningsprint, terminal 12 og 13. Impulserne kan måles ved hjælp af en impulstæller, tilsluttet mellem Quick-udgangen (terminal 13) og batteriets pluspol (terminal 12). Ved anvendelse af højimpedansede frekvenstællere ( $Z_{in} > 100 \text{ k}\Omega$ ), kan det være nødvendigt at montere en pull-up modstand på  $100 \text{ k}\Omega$  mellem terminal 12 og 13.

Quick-tallet udsendes for hver energi-integration som et impulsburst med en frekvens på ca. 40 kHz.

#### 2) MULTICAL® III'S EGET DISPLAY

En enklere løsning opnås ved at forbinde en  $100 \text{ k}\Omega$  modstand mellem loddeøerne 12 og 13 på tilslutningsprintet. Herved skifter displayet fra normal til Quick og forbliver i Quick-mode, indtil modstanden fjernes.

Endvidere udlæses Quicktallet kortvarigt, når begge fronttaster aktiveres samtidigt.

#### 3) DATAUDGANGEN

Både den optiske dataudgang på MULTICAL® III's front og dataudgangen via tilslutningsbunden kan anvendes til aflæsning af Quicktallet. Se afsnit A2.3. Verifikationsdata.

### RESET AF QUICKTAL

Foretages ved kortvarigt at løfte regneværket fra tilslutningsbunden, hvorved forsyningsspændingen afbrydes. Når forsyningen reetableres, er Quicktallet reset.

### QUICKSUM

Under en verifikation af f.eks. en ULTRAFLOW II,  $Q_n 1,5 \text{ m}^3/\text{h}$ , vil der normalt blive tilført 10.000 impulser, svarende til 10 energiintegrationer eller 100 liter. Det er således det samlede Quicktal, der er interessant i verifikationssammenhænge.

## A14.2. ENERGIBEREGNING

Den "sande" energi, der tilføres en MULTICAL<sup>®</sup> III under verifikation, skal beregnes med stor omhu, idet denne "sande" energi danner grundlag for beregningen af målerens verifikationsafvigelse. Energien kan udregnes som følgende:

$E_{MJ} =$	$m^3 \cdot \Delta t \cdot k_{STUCK}$	[MJ]
$E_{GJ} =$	$\frac{E_{MJ}}{1000}$	[GJ]
$E_{kWh} =$	$\frac{E_{MJ}}{3,6}$	[kWh]
$E_{MWh} =$	$\frac{E_{MJ}}{3600}$	[MWh]

$m^3$  er den tilførte (eller simulerede) vandmængde under verifikationen. Hvis der f.eks. er tale om en MULTICAL<sup>®</sup> III med  $Q_n$  1,5 m<sup>3</sup>/h flowmåler og CCC-kode = 119, vil regneværket være programmeret til at modtage 100,0 volumenimpulser pr. liter.

Tilføres der eksempelvis 10.000 volumenimpulser under verifikationen, svarer dette altså til  $10.000/100,0 = 100$  liter, eller 0,1 m<sup>3</sup>.

$\Delta t$  er forskellen mellem frem- og returløbstemperaturerne ( $t_F - t_R$ ). Uanset om verifikationen foretages med følere i væskebad eller med præcisionsmodstande, skal temperaturerne indsættes med stor nøjagtighed.

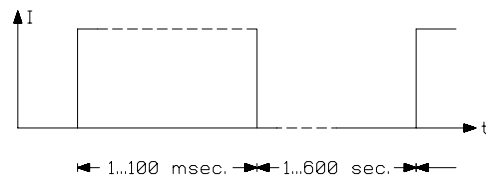
$k_{STUCK}$  er vandets varmekoefficient, der findes ved tabelopslag i "Tabellen von Wärmekoeffizienten für Wasser als Wärmeträgermedium", udgivet i 1986 af Wirtschaftsverlag NW.

Bemærk, at der til dette opslag skal følgende oplysninger foreligge:

- Fremløbstemperaturen,  $t_F$
- Returløbstemperaturen,  $t_R$
- Flowmålerplacering: frem- eller returløb
- Anlægsstryk (1 eller 16 bar, eller en interpolation herimellem)

k-faktoren opgives i tabellen som basis for energiberegning i MJ, og skal derfor omregnes jvf. ovenstående formler, når energien ønskes udtrykt i andre måleenheder.

*NB.: Der kan kun anvendes passive præcisionsmodstande til test og verifikation af MULTICAL<sup>®</sup> III. En elektronisk modstandssimulator, f.eks. baseret på en spændingsstyret FET, er ikke velegnet, da MULTICAL<sup>®</sup> III's målestrøm er intermitterende (pulserende).*



Målestrømmen (I) er ca. 0,5 mA, og målesekvensen vil, afhængig af frem- og returløbstemperaturerne, være fra 1 til 100 msec. Målingerne gentages med et interval fra 1 til 600 sek. afhængigt af det aktuelle vandflow.

### A14.3.Σ QUICKTAL

Summen af de Quick-tal, der f.eks. er udregnet under en verifikationsproces, kaldes Σ Quicktal. Tallet kan være op til 999999 og "ruller over" ved 1.000.000. Quick-tallet er tilgængeligt på dataudgangen og på displayet, (beskrevet i afsnit A14.1).

Beregningsen af det samlede Quicktal, som MULTICAL® III ideelt set bør afgive under verifikationen, kan foretages som en beregning af den "sande" energi multipliceret med den højopløselige Quick-faktor:

$$\text{Quicktal} = E_{GJ} \cdot Q_{GJ} \text{ eller } E_{MWh} \cdot Q_{MWh},$$

hvor  $Q_{GJ}$  og  $Q_{MWh}$  kan aflæses i nedenstående Quick-tabel:

CCC-kode (se afsnit A7.2 & A7.3)	$Q_{GJ}$	$Q_{MWh}$	Decimaler på [m <sup>3</sup> ] visning
000, 001, 002, 108, 109, 110, 111, 112, 115, 116, 117, 118, 119, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 132, 133, 134, 136, 139, 156, 163, 164, 165	2.388.900	8.600.000	2
003	955.200	3.440.000	1
004, 006, 113, 114, 120, 127, 128, 129, 130, 131, 135, 137, 140, 141, 142, 143, 151, 152, 153, 157, 168	238.890	860.000	1
005, 007	95.520	344.000	0
008, 144, 145, 146, 147, 148, 149, 150, 158, 169	23.889	86.000	0
166, 167	2.389	8.600	x10

**Eksempel** på beregning af det "sande" Quicktal:

- MULTICAL® III
- Programmeret for Qn 1,5 m<sup>3</sup>/h flowmåler (CCC=119)
- Placeret i fremløb.
- Der tilføres 10.000 volumenimpulser, svarende til 0,1 m<sup>3</sup>
- Temperaturen simuleres til:  $t_f = 49,00^\circ\text{C}$  og  $t_r = 40,00^\circ\text{C}$ .

$$E_{MJ} = m^3 \cdot \Delta t \cdot k_{STUCK} = 0,1 \times 9 \times 4,1316 = 3,71844 \text{ [MJ]}$$

$$\text{Quick} = \frac{E_{MJ} \cdot Q_{GJ}}{1000} = \frac{3,71844 \cdot 2.388.900}{1000} = 8883$$

#### A14.4.DE NOMINELLE QUICKTAL

Ved at opstille nogle "ideelle" betingelser kan de nominelle Quicktal for verifikation af MULTICAL® III beregnes ud fra formlen, der er vist i eksemplet ovenfor. Disse nominelle Quicktal kan naturligvis kun anvendes som retningsgivende eller ved funktionstests, idet der forud for den endelige verifikation skal korrigeres for aktuelle temperaturafvigelse osv.

**Tabel 1, Nominelle Quicktal**

- ULTRAFLOW II, Qn 1,5 m<sup>3</sup>/h, CCC=119
- Monteret i fremløb

Qn [m <sup>3</sup> /h]	t <sub>f</sub> [°C]	t <sub>r</sub> [°C]	Δt [°C]	Flowmåler	Imp/10 Int.	Quick <sub>NOM</sub>
1,5	43,00	40,00	3,00	Fremløb	10.000	2.966
1,5	49,00	40,00	9,00	Fremløb	10.000	8.883
1,5	61,00	40,00	21,00	Fremløb	10.000	20.602
1,5	80,00	40,00	40,00	Fremløb	10.000	38.843
1,5	160,00	10,00	150,00	Fremløb	10.000	137.122

**Tabel 2, Nominelle Quicktal**

- ULTRAFLOW II, Qn 1,5 m<sup>3</sup>/h, CCC=119
- Monteret i returløb

Qn [m <sup>3</sup> /h]	t <sub>f</sub> [°C]	t <sub>r</sub> [°C]	Δt [°C]	Flowmåler	Imp/10 Int.	Quick <sub>NOM</sub>
1,5	43,00	40,00	3,00	Returløb	10.000	2.970
1,5	49,00	40,00	9,00	Returløb	10.000	8.912
1,5	61,00	40,00	21,00	Returløb	10.000	20.803
1,5	80,00	40,00	40,00	Returløb	10.000	39.667
1,5	160,00	10,00	150,00	Returløb	10.000	151.117

## B1 TEMPERATURFØLERE

### B1.1. FØLERELEMENT

Til MULTICAL<sup>®</sup> III anvendes Pt500 temperaturfølere iht. DIN/IEC 751. En Pt500 temperaturføler er en modstandsføler, hvor den nominelle ohmske modstand er 500  $\Omega$  ved 0°C og 692,5  $\Omega$  ved 100°C. Alle værdier for den ohmske modstand er fastlagt i den internationale standard DIN/IEC 751, der gælder for Pt100 temperaturfølere. Værdierne for de ohmske modstande i Pt500 følere er 5 gange højere og fremgår af nedenstående tabel i [ $\Omega$ ]:

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	500,00	501,95	503,91	505,86	507,81	509,76	511,71	513,66	515,61	517,56
10	519,51	521,46	523,41	525,35	527,30	529,24	531,19	533,13	535,08	537,02
20	538,96	540,91	542,85	544,79	546,73	548,67	550,61	552,55	554,48	556,42
30	558,36	560,30	562,23	564,17	566,10	568,03	569,97	571,90	573,83	575,77
40	577,70	579,63	581,56	583,49	585,41	587,34	589,27	591,20	593,12	595,05
50	596,98	598,90	600,82	602,75	604,67	606,59	608,51	610,44	612,36	614,28
60	616,20	618,12	620,03	621,95	623,87	625,78	627,70	629,62	631,53	633,45
70	635,36	637,27	639,18	641,10	643,01	644,92	646,83	648,74	650,65	652,56
80	654,46	656,37	658,28	660,18	662,09	663,99	665,90	667,80	669,71	671,61
90	673,51	675,41	677,31	679,21	681,11	683,01	684,91	686,81	688,71	690,60
100	692,50	694,40	696,29	698,19	700,08	701,97	703,87	705,76	707,65	709,54
110	711,43	713,32	715,21	717,10	718,99	720,87	722,76	724,65	726,53	728,42
120	730,30	732,19	734,07	735,95	737,84	739,72	741,60	743,48	745,36	747,24
130	749,12	751,00	752,87	754,75	756,63	758,50	760,38	762,25	764,13	766,00
140	767,88	769,75	771,62	773,49	775,36	777,23	779,10	780,97	782,84	784,71
150	786,57	788,44	790,31	792,17	794,04	795,90	797,77	799,63	801,49	803,35
160	805,22	807,08	808,94	810,80	812,66	814,51	816,37	818,23	820,09	821,94

Fordelene ved at anvende modstandsfølere med høj ohmsk værdi (Pt500) i forhold til modstandsfølere med lav ohmsk værdi (Pt100) er flere, herunder bl.a.:

- Mindre indflydelse fra ledningsmodstand i følerkabler og overgangsmodstand i tilslutninger.
- Større ohmsk ændring pr. °C giver bedre nøjagtighed i regneenhedens analog/digital konverter.
- Bedre mulighed for eksakt udparring af temperaturfølersæt.

## **B1.2. UDPARRING**

I udregningen af varmemængden indgår differensstemperaturen, som det derfor er nødvendigt at kende med stor nøjagtighed.

Nøjagtighedstolerancerne for temperaturføleren er iht. DIN/IEC 751 B  $\pm 0,3^{\circ}\text{C}$  ved  $0^{\circ}\text{C}$  og  $\pm 0,8^{\circ}\text{C}$  ved  $100^{\circ}\text{C}$ . Disse tolerancer er tilstrækkelige for at kende fremløbs- og returløbstemperaturerne, idet afvigelsen herpå kun skal ses i relation til hvilken k-faktor, der skal anvendes. Til måling af differensstemperaturen er ovennævnte nøjagtighedstolerancer dog langt fra tilstrækkelige. De to temperaturfølere, der anvendes til at måle differensstemperaturen, skal nemlig have samme afvigelseskaraktistik.

I praksis sikres dette ved først at teste temperaturfølerne i termostatstyret bad ved  $40^{\circ}\text{C}$  og inddele dem i 50 grupper, bestemt af den enkelte følers afvigelse ved denne temperatur. Hver gruppe har et tolerancebånd på  $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$ . Alle følere, som ligger i samme gruppe ved  $40^{\circ}\text{C}$ , testes herefter i et termostatstyret bad ved  $130^{\circ}\text{C}$  og inddeles i 32 grupper á  $\pm 0,01^{\circ}\text{C}$ , igen bestemt af den enkelte følers nøjagtighed ved  $130^{\circ}\text{C}$ . De enkelte følersæt testes herefter ved  $85^{\circ}\text{C}$ . Dette gøres enten som stikprøve eller som test af samtlige følere, afhængig af godkendelsen.

Temperaturfølere der både ved  $40^{\circ}\text{C}$  og  $130^{\circ}\text{C}$  ligger i samme gruppe danner et følerpar, der aldrig må adskilles.

## **B1.3. NUMMERERING**

Temperaturfølerne er forsynede med en mærkeplade, hvor katalognummeret og fabriksnummeret for den enkelte føler er anbragt. Følerne bestilles og leveres parvist.

Hver føler har et fabriksnummer, som fremgår af mærkepladen. Returløbsføleren har samme fabriksnummer som fremløbsføleren.

## B2 FØLERTYPER

MULTICAL<sup>®</sup> III kan leveres med tre forskellige temperaturfølersæt, alle med enten 1,5 meter eller 3,0 meter kabel. Endvidere kan der leveres lommefølere med 5 eller 10 meter kabel. De tre forskellige følersæt fungerer næsten identisk, men monteres på hver sin måde. Nedenfor er angivet de vigtigste karakteristika for hver type:

Typenummer

66 - B - □ - □ - □ - □ - □□□

### Pt 500 Temperaturfølere

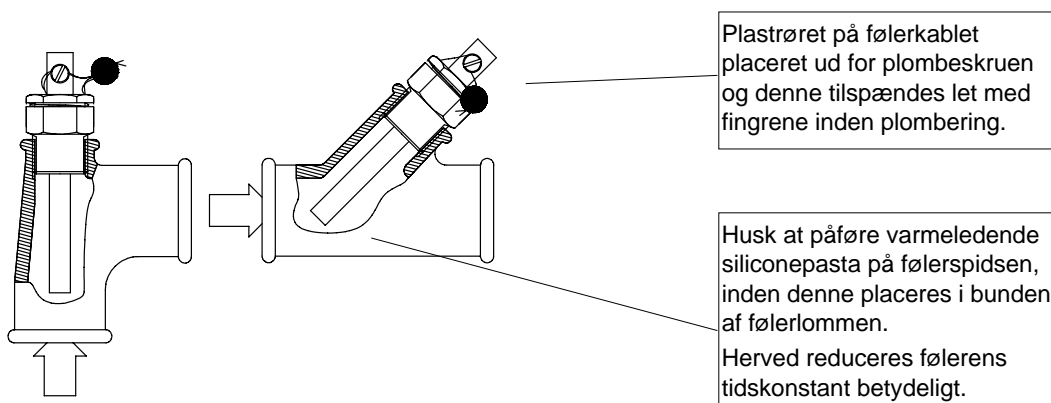
Lommefølersæt med 1,5 m kabel	1
Lommefølersæt med 3,0 m kabel	2
Direktfølersæt med 1,5 m kabel	3
Direktfølersæt med 3,0 m kabel	4
Korte direkte følersæt med 1,5 m kabel	5
Korte direkte følersæt med 3,0 m kabel	6
Lommefølersæt med 5 m kabel	7
Lommefølersæt med 10 m kabel	8

### B2.1. PT500 FØLERSÆT FOR LOMME

Pt500 ledningsføler, baseret på et Ø5 mm 2-leder silikonekabel, afsluttet med et Ø5,8 mm påkrympet messinghylster, der beskytter føleret.

Messinghylstret monteres i en følerlomme (dykrør), der måler Ø6 mm indvendigt og Ø8 mm udvendigt. Følerlommerne leveres med R $\frac{1}{2}$  (konisk  $\frac{1}{2}$ " ) tilslutning i både messing og rustfrit stål i længderne 40, 60, 90 og 140 mm. (Se datablad E90 799 for yderligere oplysninger).

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 forekomne rørdimensioner.

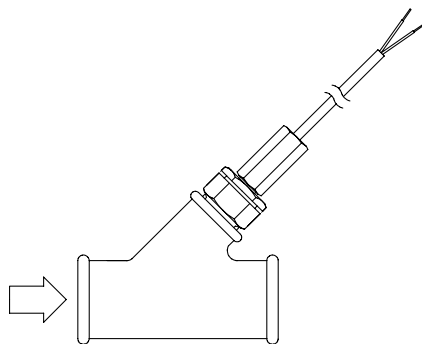


Følerlommer af messing må anvendes op til PN16, mens der vælges stålommer ved montage i PN25 anlæg!

## B2.2. PT500 DIREKTE FØLERSÆT

Den direkte føler måler temperaturen direkte i mediet, altså uden følerlomme, hvorved der opnås en særdeles lav tidskonstant. Selve føleren er baseret på et Ø3,5 mm 2-leder silikonekabel, afsluttet med et Ø3,5 x 75 mm følerør i rustfrit stål. Føleren monteres enten ved hjælp af en R½ til 3/8" UNF nippel eller direkte i en kugleventil, beregnet for denne følertype.

Vælges montageformen med R½" til 3/8" UNF nippel, skal anlægget naturligvis gøres trykløst før udskiftning af føler kan finde sted. Montageformen i kugleventil tillader derimod følerskift blot ved at dreje den ventil, føleren er monteret i. (Se katalogblad E90 799 for yderligere oplysninger).

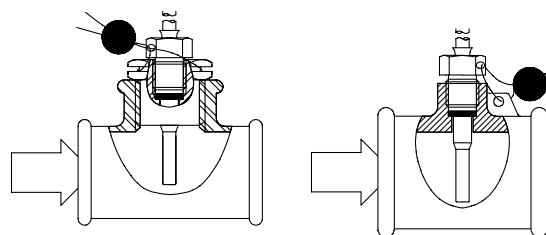


Direkte temperaturfølere anbefales generelt til anlæg med gennemstrømningsveksler, da følernes korte tidskonstant sikrer optimal energiregistrering.

## B2.3. PT500 KORT DIREKTE FØLERSÆT

Pt500 kort direkte føler er konstrueret iht. den europæiske standard for varmeenergimålere prEN 1434 (tidligere CEN TC-176). Føleren er beregnet for montage direkte i målemediet, altså uden følerlomme.

Som ovenstående er også denne føler baseret på et Ø3,5 mm 2-leder silikonekabel. Følerøret er udført i rustfrit stål og måler Ø4 mm i spidsen, hvor følerelementet er placeret. Føleren kan monteres i specielle tee-stykker, der kan leveres for 1/2", 3/4" og 1" rørinstitutioner. Endvidere kan den korte direkte føler monteres ved hjælp af en R1/2- eller R3/4 til M10 nippel i et almindeligt 90° tee. Montagen kan endvidere foretages direkte i mange typer flowmålere, hvorved installationsomkostningerne reduceres.

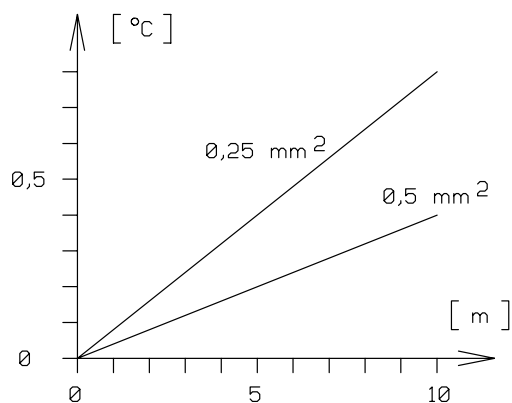


### B3 FØLERKABLER

Som nævnt ovenfor er temperaturfølerne udført med silikonekabel, der på samme tid er både temperaturbestandigt og fleksibelt.

Ledertværsnittet er  $0,5 \text{ mm}^2$  for lommeføleren, hvilket svarer til en positiv målefejl på  $0,04^\circ\text{C}$  pr. meter, mens de to andre typer har et ledertværsnit på  $0,25 \text{ mm}^2$ , som svarer til  $0,08^\circ\text{C}$  pr. meter. Tallene er opgivet samlet for 2 enkeltledere i 1 meters længde.

Fælles for alle følertyper gælder, at kabellængderne for hhv. fremløbs- og returløbsfølerne skal være identiske. I modsat fald vil ovenfor nævnte kabelmodstand influere på målingen af differensstemperaturen.



Generelt anbefales det, at anvende temperaturfølerne med den længde, der bliver leveret fra fabrikken, idet overskydende kabel rulles sammen og monteres med kabelbindere.

Hvis kablerne efter nøje overvejelse alligevel afkortes, skal følerkablerne efter afkortningen være lige lange.

## C1 ULTRAFLOW II

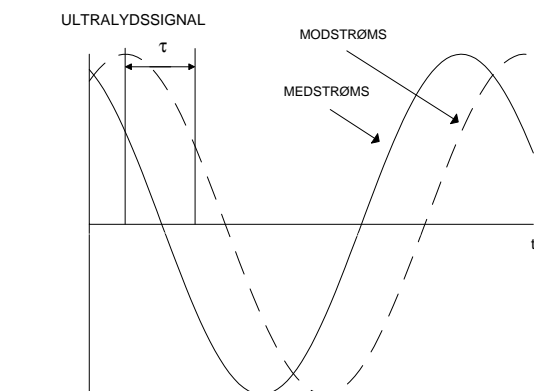
### C1.1. FUNKTIONSBESKRIVELSE

ULTRAFLOW II er en  $\mu$ -processorstyret statisk volumenmåler, specielt beregnet som volumenmåler til Kamstrup's regneværker MULTICAL II og MULTICAL<sup>®</sup> III. ULTRAFLOW II spændingsforsynes af ca. 3,6 VDC fra den tilsluttede MULTICAL, uanset om denne er batteri- eller netforsynet.

Måleren er baseret på ultralydsprincippet og konstrueret til måling på fjernvarmevand. Måleren indeholder ingen bevægelige dele, hvilket sammen med den korrosionsfrie konstruktion i messing/rødgods og rustfrit stål sikrer en lang levetid.

ULTRAFLOW II indeholder 2 ultralydstransducere der, under målesekvenserne, samtidigt sender ultralyd både med og mod flowstrømmen. Efter afsendelsen skifter transducerne fra at være sendere til at være modtagere, hvorved tidsforskellen for ultralydssignaler *med* og *mod* flowstrømmen kan måles.

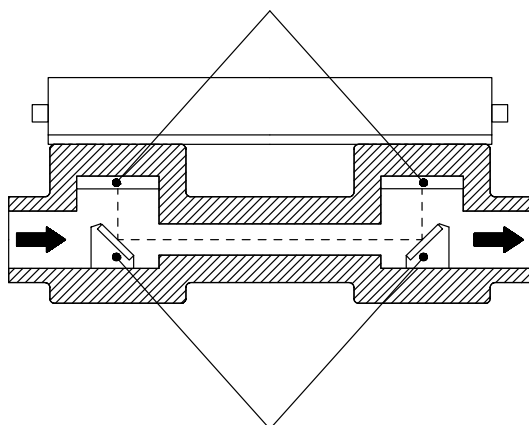
*Med*strømssignalet modtages først og starter en tidsmåling, der løber indtil *mod*strømssignalet modtages.



Tidsforskellen mellem *med*strøms- og *mod*strømssignaler er afhængig af følgende faktorer:

- Flowhastigheden
- Længden på målerøret
- Rørets tværsnit
- Lydens hastighed i vand

Ultralydstransducere



Reflektorer

Den interne konstruktion af ULTRAFLOW II er enkel og driftssikker.

Transducerne sender signaler til hinanden gennem målerøret, via reflektorerne.

Foruden de 2 ultralydstransducere indeholder ULTRAFLOW II en temperaturføler, der anvendes til kompensation for lydets hastighed i vand som følge af temperaturændringer.

ULTRAFLOW II's interne  $\mu$ -processor beregner vandvolumen som tidsforskel mellem *medstrøms*- og *modstrøm*ssignaler multipliceret med målerørets areal.

Den beregnede vandvolumen omsættes til pulser. Pulsvægtningen er afhængig af størrelsen på ULTRAFLOW II, som vist i nedenstående skema:

Qn [m <sup>3</sup> /h]	Antal [pulser/liter]	CCC-kode
0,6	300	116
1,5	100	119
2,0	100	119
2,5	50	136
3,0	50	151
3,5	50	151
6,0	25	137
10	25	137
15	10	120
25	10	120
40	5	158

Se iverigt CCC-tabellerne i afsnit A7.2 og A7.3 for yderligere oplysninger om, hvordan MULTICAL<sup>®</sup> III behandler de enkelte flowmålere, f.eks. mht. kommaplacering.

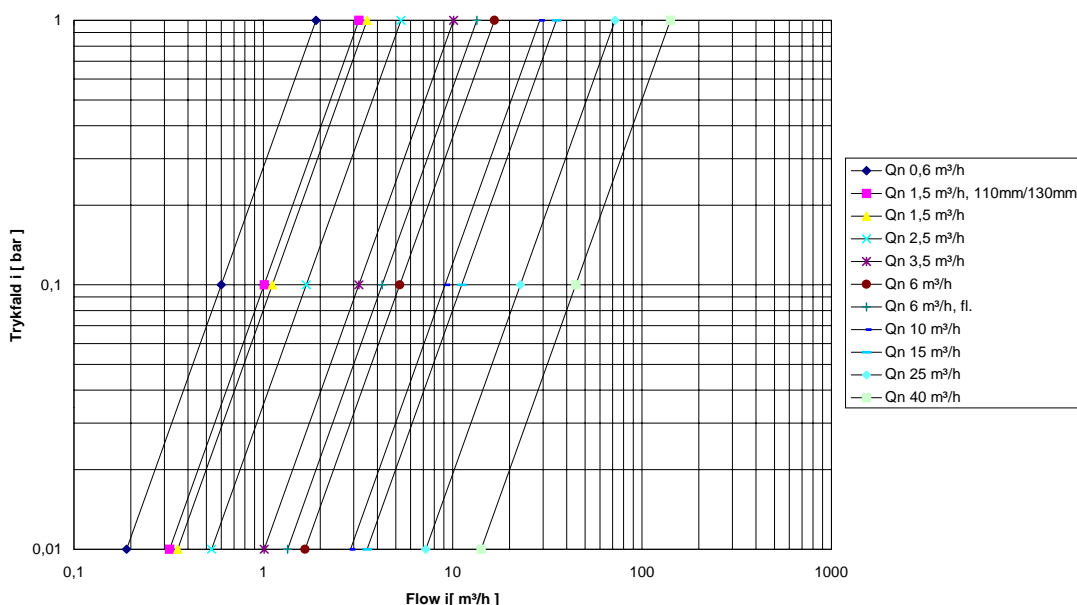
## C1.2. MÅLESEKVENNS

ULTRAFLOW II foretager en måling hvert sekund. Målesekvensen består af 8 målinger, hvor hver anden er en flowmåling, og mellem disse foretages andre målinger:

Måling nr.	Type af måling
1	Flowmåling
2	Referencemåling af temperaturen op mod en indbygget referencemodstand, hvorved drift i temperaturmålekredsløbet elimineres.
3	Flowmåling
4	Vandtemperaturen i ULTRAFLOW II måles for at kunne anvende den rigtige lydshastighed i flowberegningen, samt for at kunne gå ind i målerens temperaturkurve med den rigtige temperatur.
5	Flowmåling
6	Referencemåling af maksimalt vandflow. Løbetidsdifferencen svarende til maksimalt vandflow simuleres, og resultatet anvendes til korrektion af målekredsløbet.
7	Flowmåling
8	Referencemåling af minimalt vandflow. Løbetidsdifferencen svarende til minimalt vandflow simuleres, og resultatet anvendes til korrektion af målekredsløbet.

### C1.3. TRYKFALD

ULTRAFLOW II's mekaniske konstruktion tillader størstedelen af vandstrømmen at passere frit, hvorved målerens tryktab er minimalt. De enkelte flowmålerstørrelses tryktab kan aflæses i nedenstående diagram:

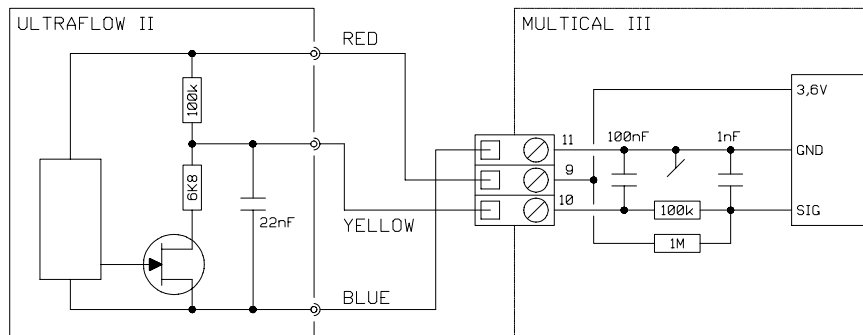


### C1.4. UDGANGSKREDSLØB

Som tidligere beskrevet er ULTRAFLOW II specielt beregnet som volumenmåler til MULTICAL II & MULTICAL® III regneværker. Som følge heraf er udgangskredsløbet konstrueret med henblik på minimalt strømforbrug og optimal støjimmunitet. Desuden skal udgangskredsløbet kunne overføre en pulsfrekvens på op til 128 Hz,

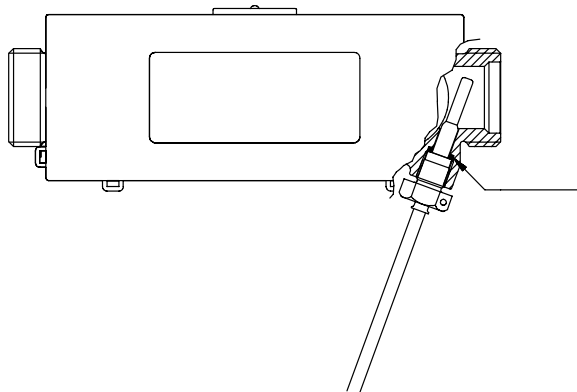
hvilken dog kun forekommer, når flowmåleren anvendes langt over sit nominelle flowområde.

Nedenstående diagram viser ULTRAFLOW II's udgangskredsløb tilkoblet MULTICAL<sup>®</sup> III's indgangskredsløb:



## C2 FØLERMONTERING

ULTRAFLOW II med flowområder fra 1,5 m<sup>3</sup>/h til 2,5 m<sup>3</sup>/h (DN15 og DN20) er konstrueret med integreret føler tilslutning i målerhuset. Frem- eller returløbsføleren fra MULTICAL<sup>®</sup> III kan altså monteres i flowmåleren, hvorved der opnås enklere installation hos forbrugerne.

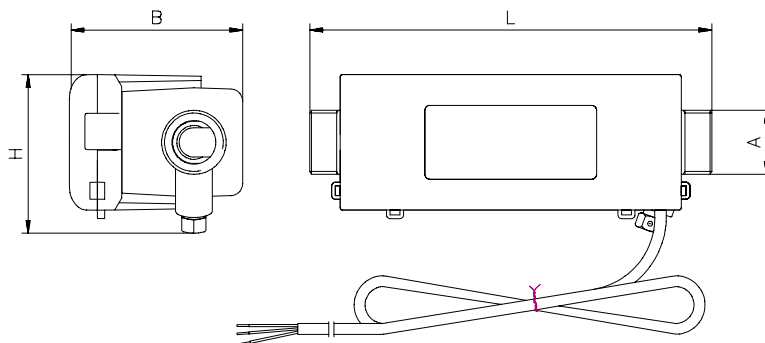


ULTRAFLOW II's viste føler tilslutning er beregnet for den CEN-normerede korte direkte føler type, der opfylder de mekaniske mål i prEN 1434-2.

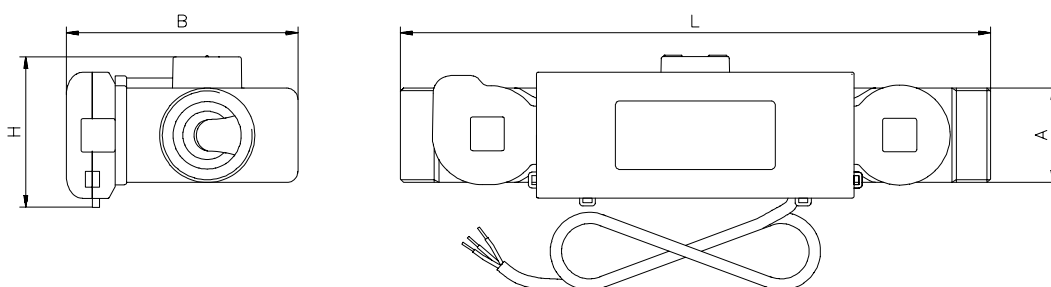
Pakning

ULTRAFLOW II leveres fra fabrikken med påmonteret blændprop og pakning.

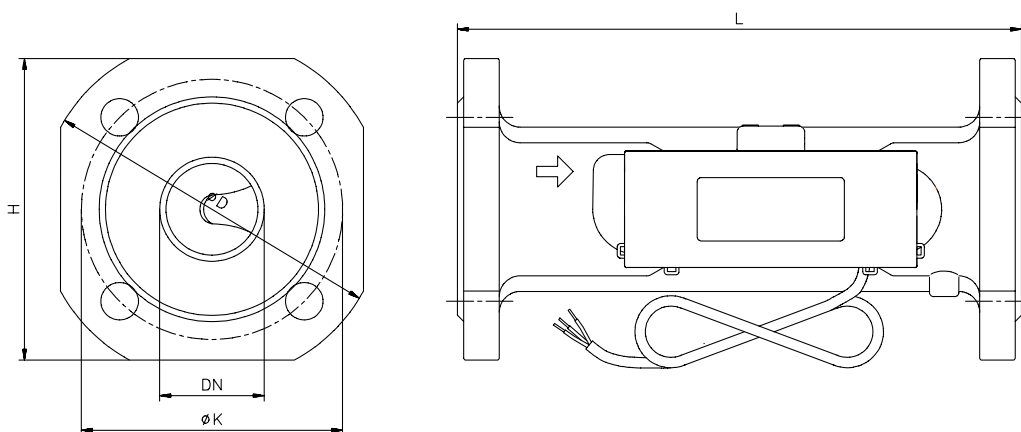
### C3 MÅLSKITSER



qv <sub>maks</sub> [m <sup>3</sup> /h]	1,5	2	1,5 / 2 / 2,5
Størrelse	DN15	DN20	DN20
Tilslutning A	G3/4B	G1B	G1B
B [mm]	71	71	71
H [mm]	68,5	68,5	62,5
L [mm]	165	165	165/190



qv <sub>maks</sub> [m <sup>3</sup> /h]	3 / 3,5 / 6	10
Størrelse	DN25	DN40
Tilslutning A	G1 1/4B	G2B
B [mm]	102	106,5
H [mm]	67	67
L [mm]	260	300



qv <sub>maks</sub> [m <sup>3</sup> /h]	3 / 3,5 / 6	10	15
Størrelse	DN25	DN40	DN50
Bolte øK [mm]	85	110	125
Diameter øD [mm]	115	150	165
H [mm]	106	136	145
L [mm]	260	300	270

## C4 VERIFIKATION AF ULTRAFLOW II

### C4.1. MONTAGE

ULTRAFLOW II med flowområder fra 1,5 m<sup>3</sup>/h til 2,5 m<sup>3</sup>/h (DN15 og DN20) må monteres uden hensyntagen til lige indløbsstrækninger. De øvrige ULTRAFLOW II størrelser skal monteres med en lige indløbsstrækning på min. 3...5 x DN.

ULTRAFLOW skal monteres under hensyntagen til indbygningsvinkel. Se begrænsningerne i installationsvejledningen for ULTRAFLOW II.

## C4.2. TEKNISKE DATA FOR ULTRAFLOW II

### • UD GANGSSIGNAL

Qn [m <sup>3</sup> /h]	Antal [pulser/liter]	CCC-kode
0,6	300	116
1,5	100	119
2,0	100	119
2,5	50	136
3,0	50	151
3,5	50	151
6,0	25	137
10	25	137
15	10	120
25	20	120
40	5	158

Type: FET (open drain) med pull-up modstand på 100 k $\Omega$

Udgangsimpedans: ~10 k $\Omega$

Pulslængde: 2...5 ms

Pausetid: Afhængig af det aktuelle vandflow

Frekvens: 0 - 90 Hz, afhængigt af flowmåler type

### • TILSLUTNING

Via 3-leder kabel Gul: Signal

Rød: Forsyning

Blå: Stel

Forsyning: 3,6 V DC  $\pm$  0,1 V

Fra opstart til opnået sand flowvisning og påbegyndelse af verifikation skal der gå min. 16 sek.

### • FLOWMÅLING

For at opnå en korrekt flowmåling skal verifikationen forløbe over mindst 2 min.

### • EVAKUERING

ULTRAFLOW II må ikke evakueres (udsættes for vacuum).

### C4.3. IMPULSTESTER FOR ULTRAFLOW II

Som tidligere beskrevet bliver ULTRAFLOW II under normal drift spændingsforsynet af MULTICAL® III.

Under en verifikationsproces er det dog ofte mere hensigtsmæssigt at anvende en IMPULSETESTER Type 79-65-270, der har følgende funktioner:

- Indbygget forsyning for ULTRAFLOW II
- Galvanisk adskilt pulsudgang
- Lysdiode for indikation af pulser på udgang
- LC-Display med tæller
- Eksternt styret Sample Hold funktion

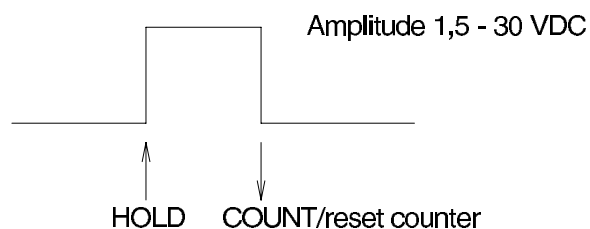
### C4.4. TEKNISKE DATA FOR IMPULSE TESTER

- **PULSINDGANG**

Tællerindgang    Max. frekvens: 100 Hz  
Aktivt signal     Amplitude: 2,5 - 30 Vpp  
Impulstid        >0,1 msek.  
Passivt signal    Intern pull-up 1MΩ  
Intern forsyning  3,65 V lithiumbatteri.

- **HOLD INDGANG**

Indgang            Galvanisk isoleret  
Indg. beskyttelse Mod omvendt polaritet.  
"Open input"      ⇒ Count (se skitse nedenfor).



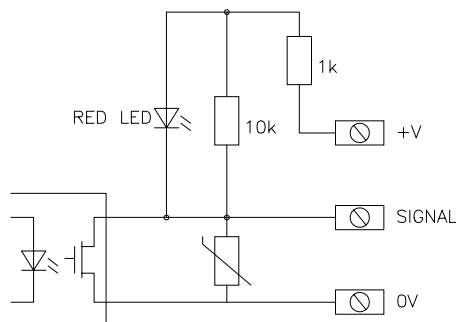
#### C4.5. HOLD FUNKTIONEN

Når Hold-indgangen aktiveres (High niveau tilføres indgang), stoppes tællerdisplay på det optalte impulstal.

Når Hold-signalet fjernes (Low niveau tilføres indgang), nulstilles tælleren automatisk, og ny tælling påbegyndes.

Tælleren kan også resettes via højre fronttast.

#### C4.6. IMPULSTESTERENS SIGNALUDGANG



Tekniske data	
Impulstid	8,5 ms
Pausetid	1,5 ms ved 100 Hz
Udgangstype	OptoFET
Spænding	12...30 VDC/AC
Strøm	< 100 mA
Effekt	< 3W/VA

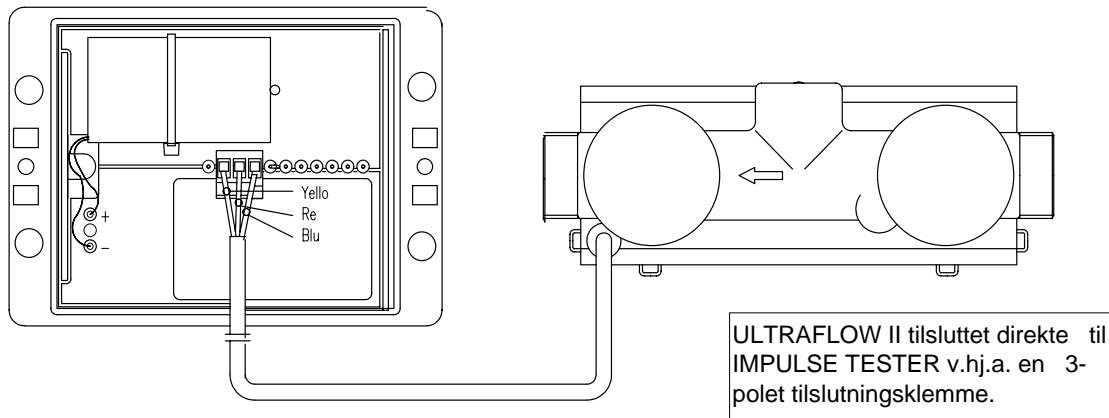
- Udgangen er galvanisk isoleret, samt beskyttet mod overspænding.
- Den røde lysdiode i fronten af IMPULSE TESTER indikerer aktivt opto-FET (kontakt sluttet). Lysdioden forsynes af den eksternt tilsluttede spænding.
- Max. tællerkapacitet før overflow er 99.999.999 counts

#### C4.7. ANVENDELSE AF IMPULSE TESTER

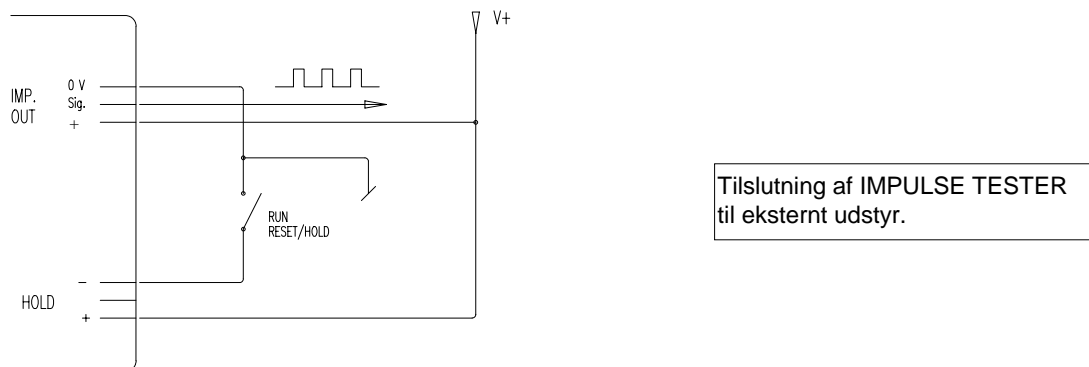
IMPULSE TESTER kan anvendes på følgende måder:

- Stående Start/Stop af flowmåler ved anvendelse af den indbyggede impulstæller.
- Stående Start/Stop af flowmåler ved anvendelse af pulsudgangen til eksternt testudstyr.
- Med flyvende Start/Stop af flowmåler ved anvendelse af den indbyggede tæller styret fra eksternt udstyr (Sample & Hold).
- Med flyvende Start/Stop af flowmåler ved anvendelse af pulsudgangen styret fra eksternt udstyr (Sample & Hold).

## C4.8. TILSLUTNING AF IMPULSE TESTER



### Tilslutning af eksternt udstyr



## D1 FEJLFINDING

Symptom	Mulig årsag	Forslag til korrektion
Ingen funktion på display. (blankt display)	Spændingsforsyning mangler	Udskift batteri Kontrollér netforsyning
Ingen opsummering af energi (f.eks. MWh) og m <sup>3</sup>	Aflæs "info" på displayet. Hvis "info" = 000 ⇒  Hvis "info" > 000 ⇒	Kontrollér både flowmåler og temperaturfølere  Check den fejl som infokoden angiver
Opsummering af m <sup>3</sup> , men ikke af energi (f.eks. MWh)	Frem- og returløbsfølerne er ombyttede, enten i installationen eller i tilslutningen	Montér følerne korrekt.
Ingen opsummering af m <sup>3</sup>	Ingen volumenpulser	Check flowmåler tilslutning Check flowmålerretning
Forkert opsummering af m <sup>3</sup>	Fejl på flowmåler Flowmåler vendt forkert Fejlagtig programmering	Indsend måler til reparation Vend flowmåler korrekt Send MULTICAL® III til kontrol
Forkert temperaturvisning	Defekt temperaturføler.	Udskift følerparret.
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

## E1 BORTSKAFFELSE AF ENERGIMÅLERE

Kamstrup's energimålere er konstruerede til mange års pålidelig drift hos varmemeforbrugerne. Men alt godt får jo som bekendt en ende, og også en udtjent energimåler skal bortskaffes med omtanke for miljøet.

### • NÅR LEVERANDØREN BORTSKAFFER

Kamstrup tilbyder, efter forudgående aftale, at modtage udtjente energimålere MULTICAL og ULTRAFLOW til miljømæssig, korrekt bortskaffelse.

Bortskaffelsesordningen er omkostningfri for kunden, der dog selv betaler for transport til Kamstrup A/S.

### • NÅR KUNDEN BORTSKAFFER

Målerens lithiumbatteri skal fjernes og indsendes til særskilt, godkendt destruktion. Batteriets tilledninger må ikke kunne kortslutte under transporten.

- Ved nedtagning af mindre antal, kan energimålere uden lithiumbatteri indleveres til industriel skrotning, eller afbrænding med efterfølgende metalgenbrug.
- Drejer det sig om nedtagning af et større antal energimålere, bør delene adskilles, sorteres og indsendes til separat destruktion og genbrug, som beskrevet i nedenstående liste:

Emne	Materialeoplysning	Anbefalet bortskaffelse
Lithiumbatteri i MULTICAL® III	Nymængde: 2...5 g lithium >UN 3091<	Godkendt destruktion af lithiumceller
Printplader i MULTICAL® III og ULTRAFLOW II	Kobberbelagt epoxyaminat, påloddede komponenter	Printskrot for oparbejdning til bl.a. ædelmetaller
Flowmålerkabel	Kobber med PVC-kappe	Kabelgenbrug
Følerkabler	Kobber med silikonekappe	Kabelgenbrug
Plastdele, støbte	Noryl og ABS	Plastgenbrug
ULTRAFLOW II målerhus	Messing/rødgods og rustfrit stål	Metalgenbrug
Emballage	Miljøpap	Papgenbrug (Resy)

Eventuelle spørgsmål ang. miljømæssige forhold bedes sendt pr. telefax til:

**KAMSTRUP A/S**

Att.: Kvalitetsstyringen

Fax.: +45 89 93 10 01