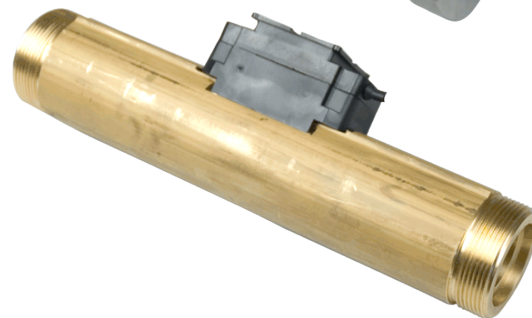
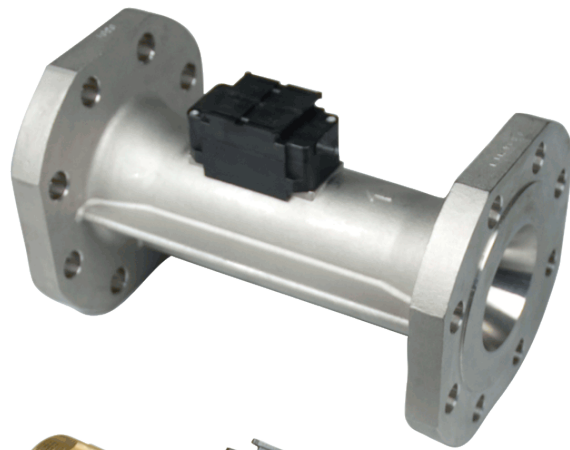


Teknisk beskrivelse

# MULTICAL<sup>®</sup> 61 Vandmåler

---



  
**Kamstrup**

Kamstrup A/S  
Industrivej 28, Stilling  
DK-8660 Skanderborg  
TEL: +45 89 93 10 00  
FAX: +45 89 93 10 01  
info@kamstrup.dk  
www.kamstrup.dk



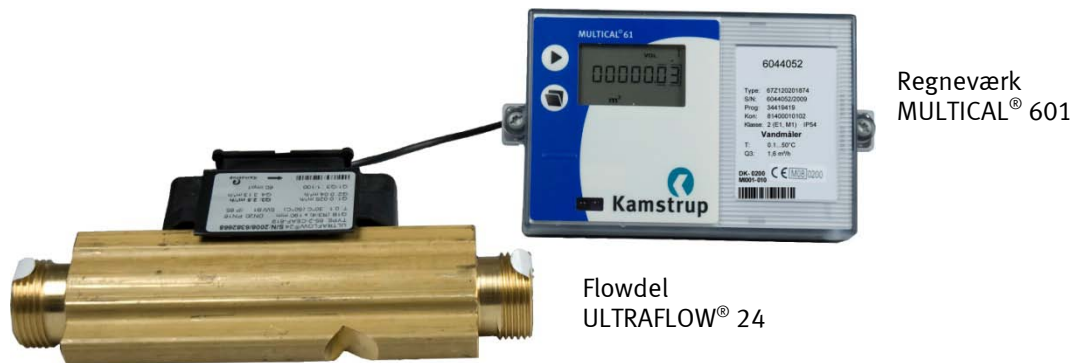
## Indholdsfortegnelse

<b>1</b>	<b>Generel beskrivelse .....</b>	<b>5</b>
1.1	Mekanisk opbygning .....	6
<b>2</b>	<b>Tekniske data .....</b>	<b>7</b>
2.1	Godkendte målerdata.....	7
2.2	Elektriske data .....	8
2.3	Mekaniske data .....	8
2.4	Nøjagtighed .....	9
2.5	Materialer .....	9
<b>3</b>	<b>Typeoversigt.....</b>	<b>10</b>
3.1	Typenummer, regneværk .....	10
3.2	Typenummer, flowdel .....	11
3.3	Tilbehør .....	12
<b>4</b>	<b>Programmering.....</b>	<b>13</b>
4.1	PROG (A-B-CCC-CCC).....	13
4.2	CONFIG (DDD-EE-FF-GG-MN) .....	14
4.3	DATA til konfigurering.....	16
<b>5</b>	<b>Målskitser .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Tryktab.....</b>	<b>20</b>
<b>7</b>	<b>Installation .....</b>	<b>21</b>
7.1	Installationskrav .....	21
7.2	Indbygningsvinkel for ULTRAFLOW® 24 .....	22
7.3	Lige indløb .....	23
7.4	Installationseksempel.....	23
7.5	Driftstryk .....	24
7.6	Montage af Pulse Transmitter 66-99-618 .....	24
<b>8</b>	<b>Regneværket .....</b>	<b>25</b>
8.1	Flowmåling og beregning.....	25
8.2	Min. og max. flow, V1 .....	26
8.3	Displayfunktioner.....	27
8.4	Informationskoder "Info".....	30
8.5	Dataloggere .....	31
8.6	Lækovervågning.....	32
8.7	Resetfunktion.....	33
<b>9</b>	<b>Flowdelen .....</b>	<b>34</b>
9.1	Ultralyd med piezo-keramik.....	34
9.2	Principper .....	34
9.3	Løbetidsmetoden .....	34
9.4	Signalveje .....	36

9.5	Flowgrænser.....	38
9.6	Retningslinier for dimensionering af ULTRAFLOW® 24.....	38
9.7	Pulse Transmitter (Kabelforlængersæt) 66-99-618 .....	39
9.8	Pulsindgang VA og VB.....	39
<b>10</b>	<b>Spændingsforsyning .....</b>	<b>41</b>
10.1	Indbygget D-celle lithiumbatteri.....	41
10.2	Forsyningsmodul 230 VAC .....	42
10.3	Forsyningsmodul 24 VAC .....	42
10.4	Ombytning af forsyningsenhed .....	43
10.5	Netforsyningskabel.....	44
10.6	Danske regler for tilslutning af netdrevne målere .....	44
<b>11</b>	<b>Indstiksmoduler .....</b>	<b>45</b>
11.1	Topmoduler.....	45
11.2	Bundmoduler .....	49
11.3	Efterinstallation af moduler .....	54
<b>12</b>	<b>Datakommunikation .....</b>	<b>55</b>
12.1	MULTICAL® 61 Data Protokol.....	55
12.2	MULTICAL® 61 Kommunikationsveje .....	57
<b>13</b>	<b>Godkendelser.....</b>	<b>58</b>
13.1	Typegodkendelser .....	58
13.2	CE-mærkning.....	58
13.3	Måleinstrumentdirektivet (MID) .....	58
13.4	Overensstemmelseserklæring.....	59
<b>14</b>	<b>Fejlfinding.....</b>	<b>60</b>
<b>15</b>	<b>Bortskaffelse.....</b>	<b>61</b>
<b>16</b>	<b>Dokumenter .....</b>	<b>63</b>

# 1 Generel beskrivelse

MULTICAL® 61 er en koldt vandmåler (0,1...50°C) og varmt vandmåler (0,1...90°C), og består af flowdelen ULTRAFLOW® 24 og regneværket MULTICAL® 601.



MULTICAL® 61 er en statisk vandmåler baseret på ultralydsprincippet. Vandmåleren er udviklet på baggrund af erfaringer siden 1991 med udvikling og produktion af statiske ultralydsmålere.

Måleren, der er beregnet til måling af vandforbrug i ”bryggersmiljø”, har gennemgået en meget omfattende OIML R 49 typetest med henblik på at sikre en langtidsstabil, nøjagtig og pålidelig måler. Nogle af målerens mange fortrin er bl.a., at den er uden sliddele, hvilket betyder lang levetid. Endvidere har måleren et startflow fra kun 3 l/h, hvilket giver en nøjagtig måling også ved lave flow.

MULTICAL® 61 kan i henhold til OIML R 49 betegnes som en ”complete water meter”. I praksis betyder dette, at flowdel og beregningsenhed ikke må adskilles.

MULTICAL® 61 er opbygget med ultralydsmåling og mikroprocessorteknik. Alle kredsløb til beregning af flowmåling er samlet i beregningsenhedens bund. Flowdelen er uden elektronik for at beskytte mod kondensvand. Flowdelen er forbundet med et 2,5 m skærmet kabel til beregningsenhedens bund.

Hvis flowdel og beregningsenhed har været adskilt, og plomberne dermed er brudt, vil måleren ikke længere være gyldig til afregningsformål. Desuden bortfalder fabriksgarantien.

Volumenmålingen foretages med bidirektional ultralydsteknik efter løbetidsdifferensmetoden, hvilket er et langtidsstabil og nøjagtigt måleprincip. Gennem to ultralydstransducere sendes lydsignalet både med og mod flowretningen. Det ultralydssignal, der løber med flowretningen, vil først nå den modsatte transducer, og tidsforskellen mellem de to signaler kan herefter omregnes til en flowhastighed og hermed også til et volumen.

Det opsummerede vandforbrug vises i MULTICAL® 61 med syv betydende cifre og måleenhed (m<sup>3</sup>). Displayet er specialdesignet for at opnå lang levetid og høj kontrast i et stort temperaturområde.

Blandt de øvrige mulige displayvisninger er drifttimestæller og aktuelt flow, max. og min. flow, informationskode, kundenummer og segmenttest m.v. – afhængig af konfiguration.

Alle registre lagres dagligt i en EEPROM i 460 dage. Endvidere lagres månedsdata for de seneste 3 år og årsdata for de seneste 15 år.

Vandmåleren spændingsforsynes af et internt lithiumbatteri med op til 12 års levetid. Alternativt kan måleren netforsynes, enten fra 24 VAC eller 230 VAC.

MULTICAL® 61 kan udstyres med indstiksmøbler i både regneværkstoppen (topmoduler) og i tilslutningsbunden (bundmoduler). Måleren kan på den måde tilpasses en række forskellige applikationer og dataaflysninger.

Foruden vandmålerens egne data har MULTICAL® 61 to ekstra pulsindgange, VA og VB, til opsamling og fjernopsummering af pulser fra vand- og elmålere. Pulsindgangene er placeret på bundmodulerne. Pulsindgangene VA og VB fungerer uafhængigt af de øvrige ind-/udgange.

MULTICAL® 61 er opbygget med porte til datakommunikation. Et optisk øje på fronten af regneværket muliggør aflæsning af forbrugsdata, datalogger samt seriel PC-tilslutning til konfiguration af vandmåleren. Via indstiksmøbler kan der tilsluttes eksterne kommunikationsenheder. MULTICAL® 61 kan leveres med kommunikationsmoduler til f.eks. radio, M-Bus, LON, 0/4...20 mA og RS232.

## 1.1 Mekanisk opbygning



Figur 1

- 1 Transparent topdæksel med forplade
- 2 Kabinet for elektronikenhed
- 3 Verifikationsdæksel. Topdæksel kan afmonteres uden at bryde verifikationen
- 4 Verifikationslabel
- 5 Målerhus
- 6 Signalhus
- 7 Beslag, også til vægmontage. Skruer og rawplugs for vægmontage lev. altid med måleren (varenr. 3130-105)
- 8 Forsyning: Batteri, 24 VAC eller 230 VAC. Kan udskiftes uden at bryde verifikationen
- 9 Bundmodul
- 10 Topmodul

Ekstraudstyr kun for koldt vandsmåler:

Smudsfilter for DN15 og DN40 med pakning

Tilbagestrømningssikringer for DN15 til DN40 med pakning (NF EN 13959)

## 2 Tekniske data

### 2.1 Godkendte målerdata

Godkendelse	DK-0200-MI001-010	
EU-direktiver	MID (Measuring Instrument Directive 2004/22/EF, MI-001)	
	LVD (Low Voltage Directive 2006/95/EF)	
	EMC (Electromagnetic Compatibility Directive 2004/108/EF)	
	PED (Pressure Equipment Directive 97/23/EF), Category 1 (DN50-DN80)	
Norm	OIML R 49-1(2006), OIML R 49-2(2006)	
	WELMEC guide 8.11 (Issue 1, 2006)	
Mekanisk miljø klasse	M1	
Elektromagnetisk klasse	E1	
Miljøklasse	B	
Nøjagtighedsklasse	2	
Medietemperatur i flowdel	0,1...50°C	Koldtvandsmåler
	0,1...90°C	Varmtvandsmåler
Hygiejnisk godkendelse	VA (DK)	
	DVGW – W421 (KTW + W270) (DE)	Koldt vand op til 50°C
		Varmt vand op til 85°C
	WRAS (UK)	Vand op til 70°C
	ACS (F)	

## 2.2 Elektriske data

Forsyningsspænding	3,6 V ± 5%
Batteri	3,65 VDC, D-celle lithium
Udskiftningsinterval	12 år @ $t_{BAT} < 30^{\circ}C$
Netforsyning	230 VAC +15/-30%, 50/60 Hz 24 VAC ±50%, 50/60 Hz
Effektforbrug netforsyning	< 1W
Backup netforsyning	Indbygget super-cap eliminerer driftsstop ved kortvarige netudfald
EMC data	Opfylder OIML R 49 klasse E1

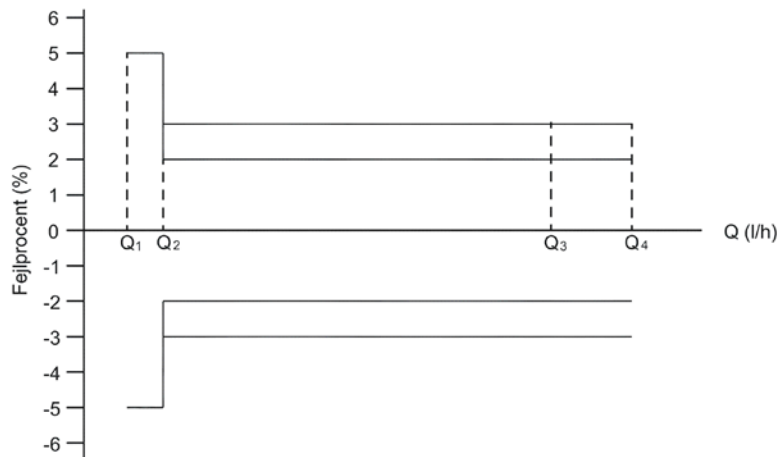
## 2.3 Mekaniske data

Metrologisk klasse	2
Miljøklasse	Opfylder OIML R 49 klasse B
Mekanisk miljø	MID klasse M1
Omgivelsestemperatur	5...55°C i ikke-kondenserende, lukket placering (indendørs installation)
Beskyttelsesklasse	Regneværk: IP54 Flowdel: IP65
Medietemperatur	Koldtvandsmåler: 0,1...50°C Varmtvandsmåler: 0,1...90°C
Lagertemperatur	-25...60°C (drænet flowmåler)
Vægt	0,4 kg ekskl. flowmåler
Tryktrin	Gevindmonteret måler: PN16 Flangemonteret måler: PN25
Flowmålerkabel	2,5 m

## 2.4 Nøjagtighed

MPE i henhold til OIML R 49 MPE (maksimalt acceptabelt fejlområde)

Måler godkendt: 0,1...30°C ± 5 % i området  $Q_1 \leq Q < Q_2$ , ± 2 % i området  $Q_2 \leq Q \leq Q_4$   
 30...90°C ± 5 % i området  $Q_1 \leq Q < Q_2$ , ± 3 % i området  $Q_2 \leq Q \leq Q_4$



Q<sub>1</sub>: Minimal flowhastighed  
 Q<sub>2</sub>: Overgangsflowhastighed  
 Q<sub>3</sub>: Permanent flowhastighed  
 Q<sub>4</sub>: Overbelastningsflowhastighed

Diagram 1

OIML R 49 krav til vandmålere

## 2.5 Materialer

### Medieberørte dele

Hus, forskrning	DZR messing (Afzinkningsbestandig messing)
Hus, flange	Rustfast stål 1.4408
Transducer	Rustfast stål 1.4401
Pakninger	EPDM
Målerør	Termoplast, PES 30% GF
Reflektorer/spejle	Rustfast stål 1.4305, 1.4306, 1.4401

### Flowmålerhus

Bund	Termoplast, PBT 30% GF
Låg	Termoplast, PC 20% GF
Vægbeslag	Termoplast, PC 20% GF

### Regneværkshus

Top	Termoplast, PC
Bund	Termoplast, ABS med TPE pakninger (termoplastisk elastomer)
Internt dæksel	Termoplast, ABS

### Flowmålerkabel

Kobberkabel med silikonekappe og indvendig teflonisolering

## 3 Typeoversigt

### 3.1 Typenummer, regneværk

MULTICAL® 61	67 -	Z	□	□□	□	0	□	□	□□
<b>Topmodul</b>									
Intet modul			0						
RTC (Real Time Clock)			1						
RTC + dataudgang + timedatalogger			5						
RTC + M-Bus			7						
RTC + pulsudgang for CV + timelogger			8						
RTC + pulsudgang for CV + prog. datalogger			B						
<b>Bundmodul</b>									
Intet modul				00					
Data + pulsindgange				10					
M-Bus + pulsindgange				20					
RadioRouter + pulsindgange				21					
Prog. datalogger + RTC + 4...20 mA indgange + pulsindgange				22					
0/4...20 mA udgange				23					
LonWorks, FTT-10A + pulsindgange				24					
Radio + pulsindgange (intern antenne)				25					
Radio + pulsindgange (ekstern antennetilslutning)				26					
M-Bus modul med MC-III datapakke + pulsindgange				29					
Wireless M-Bus Mode C1 Std. Reg. + pulsindgange				30					
ZigBee 2,4 GHz int. ant. + pulsindgange				60					
Metasys N2 (RS485) + pulsindgange				62					
<b>Forsyning</b>									
Ingen forsyning					0				
Batteri, D-celle					2				
230 VAC forsyningsmodul med trafo					7				
24 VAC forsyningsmodul med trafo					8				
<b>Flowdel</b>									
Leveret med 1 stk. ULTRAFLOW® 24							1		
<b>Målertype</b>									
Varmtvandsmåler								7	
Koldtvandsmåler								8	
<b>Landekode (sprog på label mv.)</b>									XX

## 3.2 Typenummer, flowdel

ULTRAFLOW® 24			Nom. Flow	Maks. Flow	Min. Flow	Min. cut off	Maks. cut off	Tryktab $\Delta p @ Q_3$	Tilslutning på måler	Længde	Tilbagestrømnings-sikring <sup>1)</sup>	Si <sup>1)</sup>
Typenummer			$Q_3$ [m <sup>3</sup> /h]	$Q_4$ [m <sup>3</sup> /h]	$Q_1$ [l/h]	[l/h]	[m <sup>3</sup> /h]	[bar]		[mm]		
65-2	-CDAA	-XXX	1,6	2,0	16	3	4,5	0,25	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	110	-	-
65-2	-CDAC <sup>2)</sup>	-XXX	1,6	2,0	16	3	4,5	0,25	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	165	OK	OK
65-2	-CDA1	-XXX	1,6	2,0	16	3	4,5	0,25	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	110	-	-
65-2	-CDAF	-XXX	1,6	2,0	16	3	4,5	0,25	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	190	OK	OK
65-2	-CEAF	-XXX	2,5	3,1	25	6	7,5	0,04	G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	190	OK	OK
65-2	-CGAG	-XXX	4,0	5,0	40	7	9	0,09	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> (R1)	260	OK	OK
65-2	-CHAG	-XXX	6,3	7,9	63	12	18	0,22	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> B (R1)	260	OK	OK
65-2	-CIAJ	-XXX	10	12,5	100	20	30	0,06	G2B (R1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	300	OK	OK
65-2	-CKCE	-XXX	16	20	160	30	45	0,16	DN 50	270	-	-
65-2	-CLCG	-XXX	25	31,3	250	50	75	0,06	DN 65	300	-	-
65-2	-CMCH	-XXX	40	50	400	80	90	0,05	DN 80	300	-	-

Tabel 1

<sup>1)</sup> Tilbagestrømningssikring og si må kun anvendes i koldtvandsmåler.

<sup>2)</sup> MULTICAL® 61 med flowsensortype 65-2-CDAC (G<sup>3</sup>/<sub>4</sub>B x 165) kan kun leveres som koldtvandsmåler.

### Flowdelens typenummer kan ikke ændres efter fabriksprogrammeringen

Landekoden kan endvidere anvendes til:

- Sprog og godkendelse på typelabel
- Mærkning af PN klasse

Kundelabels (2001-XXX) er integreret i frontetiketten.

## 3.3 Tilbehør

### 3.3.1 Tilbehørsliste

66-00-200-100	D-celle batteri
66-99-098	Datakabel m/USB stik
66-99-099	Infrarød optisk aflæsningshoved m/USB stik
66-99-102	Infrarød optisk aflæsningshoved RS232 m/D-sub 9F
66-99-106	Datakabel RS232, D-sub 9F
59-20-147	USB til seriel converter
679xxxxx2xx	Ekstern kommunikationsboks
66-99-704	METER TOOL til MULTICAL® 601
66-99-705	METER TOOL LogView til MULTICAL® 601

Kontakt Kamstrup A/S for spørgsmål om yderligere tilbehør.

**3.3.2 Forskrninger inkl. pakning**

6561-326	Forskruning inkl. pakning for DN15, (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> x G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	(2 stk.)
6561-327	Forskruning inkl. pakning for DN20, (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> x G1)	(2 stk.)
6561-328	Forskruning inkl. pakning for DN25, (R1 x G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> )	(1 stk.)
6561-329	Forskruning inkl. pakning for DN40, (R1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> x G2)	(1 stk.)

**3.3.3 Pakninger**

<u>Pakning til forskrunding</u>			<u>Pakning til flange</u>		
3130-251	G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	(2 stk.)	2210-099	DN50	(1 stk.)
3130-252	G1 (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	(2 stk.)	2210-141	DN65	(1 stk.)
3130-253	G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> (R1)	(2 stk.)	2210-140	DN80	(1 stk.)
3130-254	G2 (R1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	(2 stk.)			

**3.3.4 Si (filter) til indløb i flowdel 1)**

6556-484	Si DN15 for G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B (R <sup>1</sup> / <sub>2</sub> ), ikke til 110 mm hus	(10 stk.)
6556-485	Si DN20 for G1B (R <sup>3</sup> / <sub>4</sub> )	(10 stk.)
6556-499	Si DN25 for G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> B (R1)	(10 stk.)
6556-500	Si DN40 for G2B (R1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> )	(10 stk.)

**3.3.5 Tilbagestrømningssikring (EN 13959) til udløb i flowdel, inkl. PE-pakning 1)**

6556-480	Tilbagestrømningssikring DN15 for G <sup>3</sup> / <sub>4</sub> B, inkl. si og 2 stk. PE-pakninger, ikke til 110 mm hus
6556-481	Tilbagestrømningssikring DN20 for G1B, inkl. si og 2 stk. PE-pakning
6556-482	Tilbagestrømningssikring DN25 for G1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> B, inkl. PE-pakning
6556-483	Tilbagestrømningssikring DN40 for G2B, inkl. PE-pakning

(PE = Polyethylen)

**3.3.6 PE-pakning for si (filter) og tilbagestrømningssikring 1)**

6556-494	DN15	(10 stk.)
6556-495	DN20	(10 stk.)
6556-496	DN25	(10 stk.)
6556-497	DN40	(10 stk.)

**3.3.7 Pulse Transmitter (Kabelforlængersæt)**

6699-618.0	Pulse Transmitter , uden kabel
6699-618.2	Pulse Transmitter , inkl. 10 m kabel

<sup>1)</sup> Tilbagestrømningssikring, si (filter) og PE-pakninger må kun anvendes i koldt vandsmåler.

## 4 Programmering

MULTICAL® 61 kan sammensættes i utallige kombinationer alt efter kundens behov. Først vælges den ønskede hardware i typeoversigten. Dernæst vælges "Prog", "Config" og "Data", så det passer til den aktuelle opgave.

"Prog"- og "Config"-koderne står på regneværkets label og kan udlæses i displayet eller via METERTOOL. "Data" kan kun udlæses via METERTOOL.

Måleren leveres færdigkonfigureret til brug fra fabrikken men kan også ombygges/omkonfigureres efter installation. Dette gælder dog ikke for typenummer og "Prog" (CCC-kode), som kun kan ændres, når verifikationsplomben brydes. Dette kræver, at ændringer skal foretages på et akkrediteret målerlaboratorie.

### 4.1 PROG (A-B-CCC-CCC)

Målerens legale parametre bestemmes af "Prog", som kun kan ændres når verifikationsplomben brydes, hvilket kræver at ændringen skal foretages på et akkrediteret målerlaboratorie.

<b>Prog. nummer</b>	<b>A</b>	-	<b>B</b>	-	<b>CCC</b>	-	<b>CCC</b>
	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="4"/>		<input type="text" value=""/>		<input type="text" value=""/>
<b>Flowmålerplacering</b>	Intern værdi						
<b>Måleenhed</b>	Intern værdi						Intern værdi
<b>Flowmålerkodning</b>	(CCC-tabel)				<b>CCC</b>		<b>CCC</b>

#### 4.1.1 >A< og >B<

A- og B-koden er altid henholdsvis 3 og 4 for MULTICAL® 61.

#### 4.1.2 >CCC< KONFIGURATION AF FLOWMÅLERTYPE

CCC-koden angiver regneværkets tilpasning til en konkret flowmåler type, sådan at beregningshastighed og displayopløsning optimeres til den valgte flowmåler type, samtidigt med at typegodkendelsesreglerne om minimal opløsning og maksimalt registeroverløb overholdes.

"Intern værdi CCC-kode" skal være den samme som den valgte CCC-kode.

#### 4.1.3 Standard CCC-koder

CCC-tabel for MULTICAL® 61									
CCC nr.	For-tæller	Flow-faktor	Antal decimaler på display			Puls udgang CV [m³/puls]	imp / l	Q3 [m³/h]	Type
			m³	l/h	m³/h				
419	1000	235926	2	0	-	0,01	100	1,6	65-2-CDxx-xxx
407	100	235926	3	0	-	0,001	100	1,6	65-2-CDxx-xxx
498	600	393210	2	0	-	0,01	60	2,5	65-2-CExx-xxx
451	5000	471852	1	0	-	0,1	50	4	65-2-CGxx-xxx
436	500	471852	2	0	-	0,01	50	4	65-2-CGxx-xxx
437	2500	943704	1	0	-	0,1	25	6,3	65-2-CHxx-xxx
438	250	943704	2	0	-	0,01	25	6,3	65-2-CHxx-xxx
478	1500	1572840	1	0	-	0,1	15	10	65-2-CJxx-xxx
483	150	1572840	2	0	-	0,01	15	10	65-2-CJxx-xxx
420	1000	2359260	1	0	-	0,1	10	16	65-2-CKxx-xxx
485	100	2359260	2	0	-	0,01	10	16	65-2-CKxx-xxx
479	600	3932100	1	0	-	0,1	6	25	65-2-CLxx-xxx
458	5000	471852	0	-	2	1	5	40	65-2-CMxx-xxx
486	500	471852	1	-	2	0,1	5	40	65-2-CMxx-xxx

Aktuel flowvisning (l/h eller m³/h) beregnes på baggrund af volumenpulser/10 sek. Se afsnit 8.1

## 4.2 CONFIG (DDD-EE-FF-GG-MN)

### 4.2.1 >DDD< KONFIGURATION AF DISPLAY

Displaykoden "DDD" angiver de aktive visninger for den enkelte måler type.

"1" er første primære visning, mens f.eks. "1A" er første sekundære visning osv.

Displayet vender automatisk tilbage til visning "1" efter 4 min.

				Dato- stempel	Volumen Varm DDD=710	Volumen Varm DDD=714	Volumen Kold DDD=810	Volumen Kold DDD=814
					1	1	1	1
4.0	Volumen V1				1A	1A	1A	1A
		4.1	Årsdata	•	1A	1A	1A	1A
		4.2	Månedssdata	•	1B	1B	1B	1B
6.0	Timetæller				2	2	2	2
12.0	Flow (V1)				3	3	3	3
		12.1	Max. i indeværende år	•	3A	3A	3A	3A
		12.2	Max. årsdata	•				
		12.3	Min. i indeværende år	•				
		12.4	Min. årsdata	•				
		12.5	Max. i indeværende måned	•				
		12.6	Max. månedssdata	•	3B	3B	3B	3B
		12.7	Min. i indeværende måned	•				
		12.8	Min. månedssdata	•	3C	3C	3C	3C
13.0	Flow (V2)				4		4	
15.0	VA (Input A)				5		5	
		15.1	Målernr. VA		5A		5A	
		15.2	Årsdata	•	5B		5B	
		15.3	Månedssdata	•	5C		5C	
16.0	VB (Input B)				6		6	
		16.1	Målernr. VB		6A		6A	
		16.2	Årsdata	•	6B		6B	
		16.3	Månedssdata	•	6C		6C	
19.0	Info kode				7	4	7	4
		19.1	Info eventtæller		7A	4A	7A	4A
		19.2	Infologger (36 sidste events)	•	7B	4B	7B	4B
20.0	Kundennummer (N° 1+2)				8	5	8	5
		20.1	Dato		8A	5A	8A	5A
		20.2	Klokkeslæt		8B	5B	8B	5B
		20.3	Skæringsdato		8C	5C	8C	5C
		20.4	Serienr. (N° 3)		8D	5D	8D	5D
		20.5	Prog. (A-B-CCC-CCC) (N° 4)		8E	5E	8E	5E
		20.6	Config 1 (DDD-EE) (N° 5)		8F	5F	8F	5F
		20.7	Config 2 (FF-GG-M-N) (N° 6)		8G	5G	8G	5G
		20.8	Software Edition (N° 10)		8H	5H	8H	5H
		20.9	Software Check-sum (N° 11)		8I	5I	8I	5I
		20.10	Segmenttest		8J	5J	8J	5J
		20.11	Topmodul type (N° 20)		8K	5K	8K	5K
		20.12	Bundmodul type (N° 30)		8L	5L	8L	5L

DDD = 714 er "standardkoden" til varmtvandsmåler, type 67-Z-xxxx017xx, mens DDD = 814 er "standardkoden" til koldt vandsmåler, type 67-Z-xxxx018xx. Kontakt Kamstrup A/S for andre kombinationer.

Ved dataaflysning kan der hentes op til 36 månedssdata samt op til 15 årsdata; antallet fastlægges i DDD-koden.

Se afsnit 8.3.2 for displaystruktur.

## 4.2.2 &gt;EE&lt; Konfiguration

EE-koden anvendes ikke til MULTICAL® 61 med ULTRAFLOW® 24 og sættes til "00"

## 4.2.3 &gt;FF&lt; Input A (VA), pulsdeling &gt;GG&lt; Input B (VB), pulsdeling

MULTICAL® 61 har mulighed for to ekstra pulsendgange, VA og VB, der er placeret på bundmodulerne (se afsnit 9.8 for yderligere oplysninger). Indgangene kan konfigureres via FF og GG koderne som vist i skemaet nedenfor.

Ved bestilling konfigureres indgangene til FF=24 og GG=24 med mindre andet oplyses fra kunden.

Input A Terminal 65-66		Input B Terminal 67-68		Fortæller	Wh/Imp.	l/Imp.	Måleenhed og kommaplacering	
FF	Max. input f ≤ 1 Hz	GG	Max. input f ≤ 1 Hz				vol A/vol B (m³)	000000,0
01	100 m³/h	01	100 m³/h	1	-	100	vol A/vol B (m³)	000000,0
02	50 m³/h	02	50 m³/h	2	-	50	vol A/vol B (m³)	000000,0
03	25 m³/h	03	25 m³/h	4	-	25	vol A/vol B (m³)	000000,0
04	10 m³/h	04	10 m³/h	10	-	10	vol A/vol B (m³)	000000,0
05	5 m³/h	05	5 m³/h	20	-	5,0	vol A/vol B (m³)	000000,0
06	2,5 m³/h	06	2,5 m³/h	40	-	2,5	vol A/vol B (m³)	000000,0
07	1 m³/h	07	1 m³/h	100	-	1,0	vol A/vol B (m³)	000000,0
24	10 m³/h	24	10 m³/h	1	-	10	vol A/vol B (m³)	00000,00
25	5 m³/h	25	5 m³/h	2	-	5,0	vol A/vol B (m³)	00000,00
26	2,5 m³/h	26	2,5 m³/h	4	-	2,5	vol A/vol B (m³)	00000,00
27	1 m³/h	27	1 m³/h	10	-	1,0	vol A/vol B (m³)	00000,00
40	1000 m³/h	40	1000 m³/h	1	-	1000	vol A/vol B (m³)	0000000
FF	Max. Input f ≤ 3 Hz	GG	Max. Input f ≤ 3 Hz	Fortæller	Wh/Imp.	l/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	1,000	-	EL A/EL B (kWh)	0000000
59	750 kW	59	750 kW	10	100	-	EL A/EL B (kWh)	0000000
60	1250 kW	60	1250 kW	2	500	-	EL A/EL B (kWh)	0000000
70	25000 kW	70	25000 kW	1	10000	-	EL A/EL B (MWh)	00000,00

MULTICAL® 61 har ikke mulighed for pulsudgang via bundmodulerne men kun via topmodulerne. Se afsnit 11.1

#### 4.2.4 >MN< Konfigurering af læk-grænser

Når MULTICAL® 61 anvendes til lækageovervågning, fastsættes følsomheden ved konfigurering af "MN". Se afsnit 8.6

M=		Læksøgning (V1)	
		Lækagefølsomhed (ved 0,01 m <sup>3</sup> opløsning i displayet)	
		N=	
0	OFF	0	OFF
		1	20 l/h (½ time uden <b>optælling</b> )
		<b>2</b>	<b>10 l/h (1 time uden optælling)</b>
		3	5 l/h (2 timer uden <b>optælling</b> )

M=0 og N=2 er default værdier, når der anvendes lækovervågning. Større følsomhed, f.eks. N=3 kan kun sættes med METERTOOL.

Infokoder for lækage (Infokode 64) er kun aktive, når hhv. M = 0 og N > 0

NB: På MULTICAL® 61 kan VA ikke anvendes til lækageovervågning.

### 4.3 DATA til konfigurering

	Automatisk	Angives ved ordre	Default
Serie nr. (S/N) samt årstal	F.eks. 6000000/2006	-	-
Kundennummer	-	Op til 16 cifre.	Kundennummer = S/N
Display No. 1 = 8 cifre MSD		Begrænset til 11 cifre afh. af PcBase kompatibilitet	
Display No. 2 = 8 cifre LSD			
Skæringsdato	-	MM=1-12 og DD=1-28	Afhængig af landekode
TL2	-	N/A	N/A
TL3	-	N/A	N/A
Max./min. midlingstid	-	1...1440 min.	60 min.
Max. T1 for kølemåling	-	N/A	N/A
T2 prog.		N/A	N/A
T3 prog.		N/A	N/A
T4 prog.		N/A	N/A
Dato/tid	YYYY.MM.DD/hh.mm.ss GMT+offset iht. landekode	GMT ± 12,0 timer (i 0,5 times spring)	-

#### -LANDEKODER

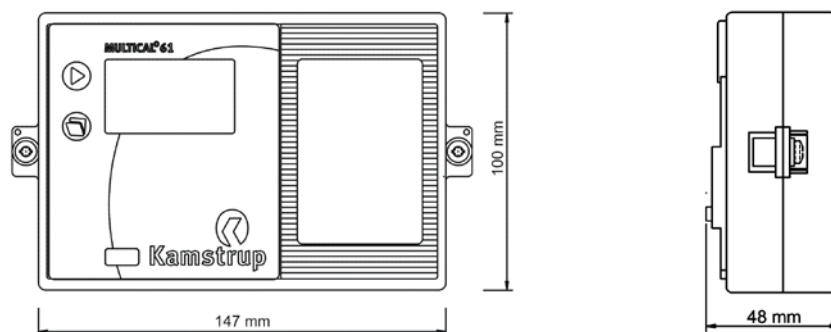
For oplysninger om landekoder se vejledning nr. 5511-352.

#### -VEDLIGEHODELSE

Se vejledning nr. 5508-721 angående opdatering af programmering, konfigurering og landekoder.

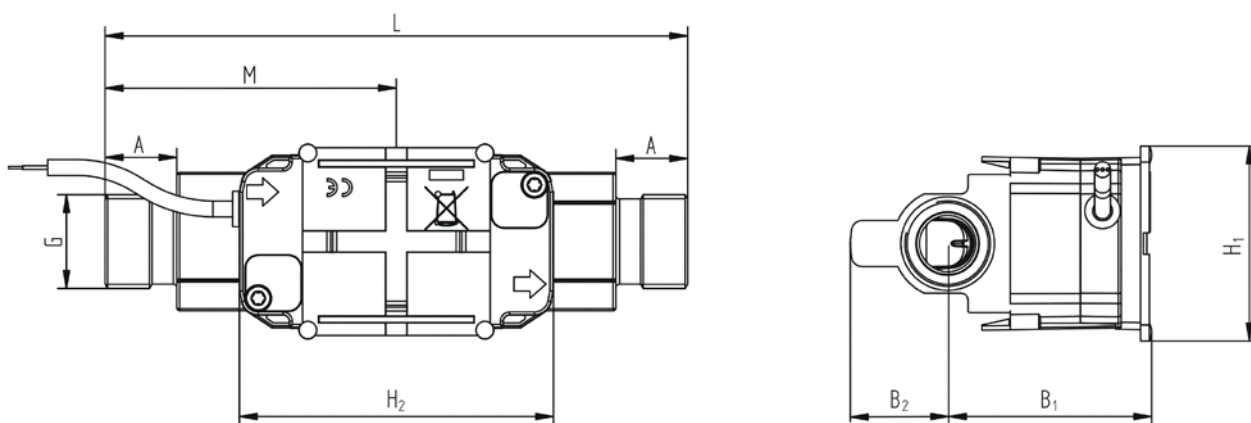
## 5 Målkitser

### MULTICAL® 61



Figur 2 Fysiske mål på elektronikenheden

### ULTRAFLOW® 24, G<sup>3/4</sup>B og G1B



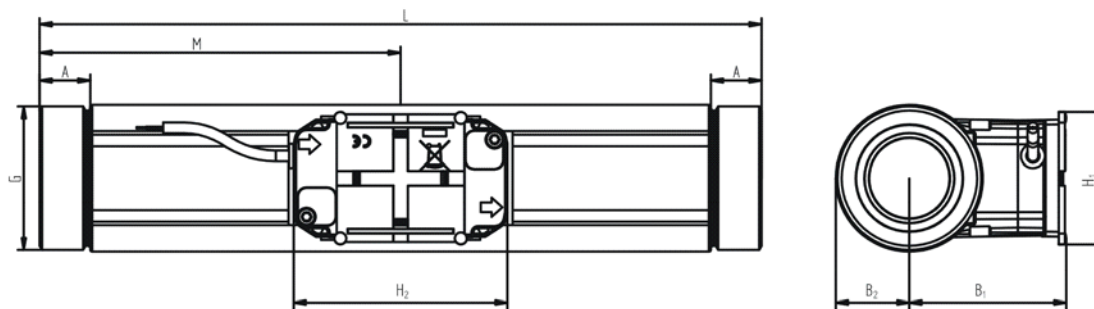
Figur 3 Flowdel med G<sup>3/4</sup>B og G1B gevindtilslutning

Gevind ISO 228-1

Q <sub>3</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Gevind	L [mm]	M [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	A [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	Vægt ca. [kg]
1,6	G <sup>3/4</sup> B	110	L/2	89	10,5	58	28	55	0,8
1,6	G <sup>3/4</sup> B	165	L/2	89	20,5	58	28	55	1,2
1,6	G1B	110	L/2	89	10,5	58	28	55	0,9
1,6	G1B	190	L/2	89	20,5	58	28	55	1,4
2,5	G1B	190	L/2	89	20,5	58	29	55	1,3

Tabel 2 Samlet vægt excl. emballage

## ULTRAFLOW® 24, G1¼B og G2B



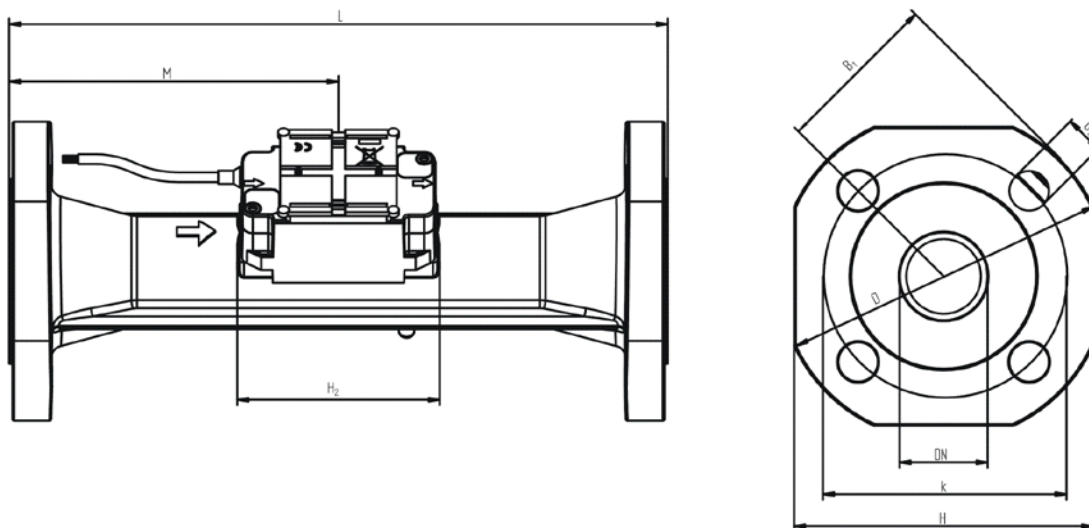
Figur 4 Flowdel med G1¼B og G2B gevindtilslutning

Gevind ISO 228-1

Q <sub>3</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Gevind	L [mm]	M [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	A [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	B <sub>2</sub> [mm]	H <sub>1</sub> [mm]	Vægt ca. [kg]
4,0 6,3	G1¼B	260	L/2	89	17	58	22	55	2,3
10	G2B	300	L/2	89	21	65	31	55	4,5

Tabel 3

## ULTRAFLOW® 24, DN50



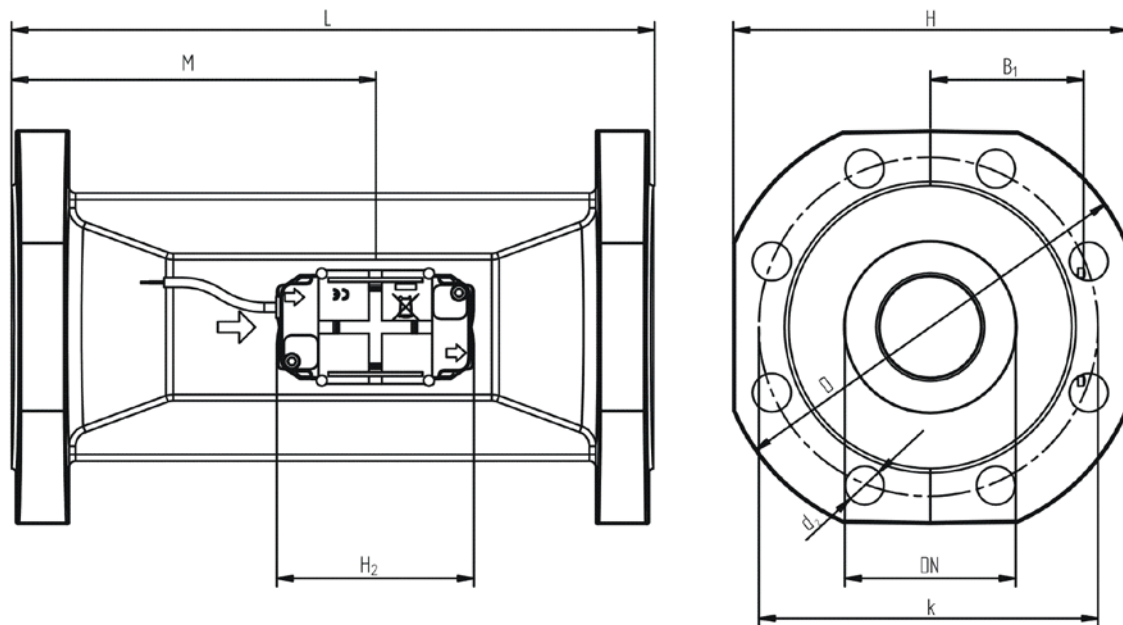
Figur 5 Flowdel med DN50 flangetilslutning

Flange EN 1092-3, PN25

Q <sub>3</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Nom. diameter	L [mm]	M [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	D [mm]	H [mm]	k [mm]	Antal [stk.]	Bolte Gevind	d <sub>2</sub> [mm]	Vægt ca. [kg]
16	DN50	270	155	89	65	165	145	125	4	M16	18	10,1

Tabel 4

## ULTRAFLOW® 24, DN65 og DN80



Figur 6 Flowdel med DN65 og DN80 flangetilslutning

Flange EN 1092-3, PN25

Q <sub>3</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Nom. diameter	L [mm]	M [mm]	H <sub>2</sub> [mm]	B <sub>1</sub> [mm]	D [mm]	H [mm]	k [mm]	Antal [stk.]	Bolte Gevind	d <sub>2</sub> [mm]	Vægt ca. [kg]
25	DN65	300	170	89	72	185	168	145	8	M16	18	13,2
40	DN80	300	170	89	80	200	184	160	8	M16	18	16,8

Tabel 5

## 6 Tryktab

I henhold til OIML R 49 må det maksimale tryktab ikke overstige 0,63 bar i området  $Q_1$  til og med  $Q_3$ , henholdsvis max. 1,0 bar ved  $Q_4$ . Tryktabet er uden tilbagestrømningssikring.

Tryktabet i en måler stiger med kvadratet på flowet og kan udtrykkes som:

$$Q = kv \times \sqrt{\Delta p}$$

hvor:

$Q$  = volumenstrømmen [ $m^3/h$ ]

$kv$  = volumenstrøm ved 1 bars tryktab [ $m^3/h$ ]

$\Delta p$  = tryktab [bar]

Kurve	$Q_3$ [ $m^3/h$ ]	Nom diameter [mm]	$kv$	$Q @ 0,63 \text{ bar}$ [ $m^3/h$ ]
A	1,6	DN15 & DN20	3,2	2,5
B	2,5 & 4 & 6,3	DN20 & DN25	13,4	10,6
C	10 & 16	DN40 & DN50	40	32
D	25	DN65	102	81
E	40	DN80	179	142

Tabel 6 Tryktabstabel

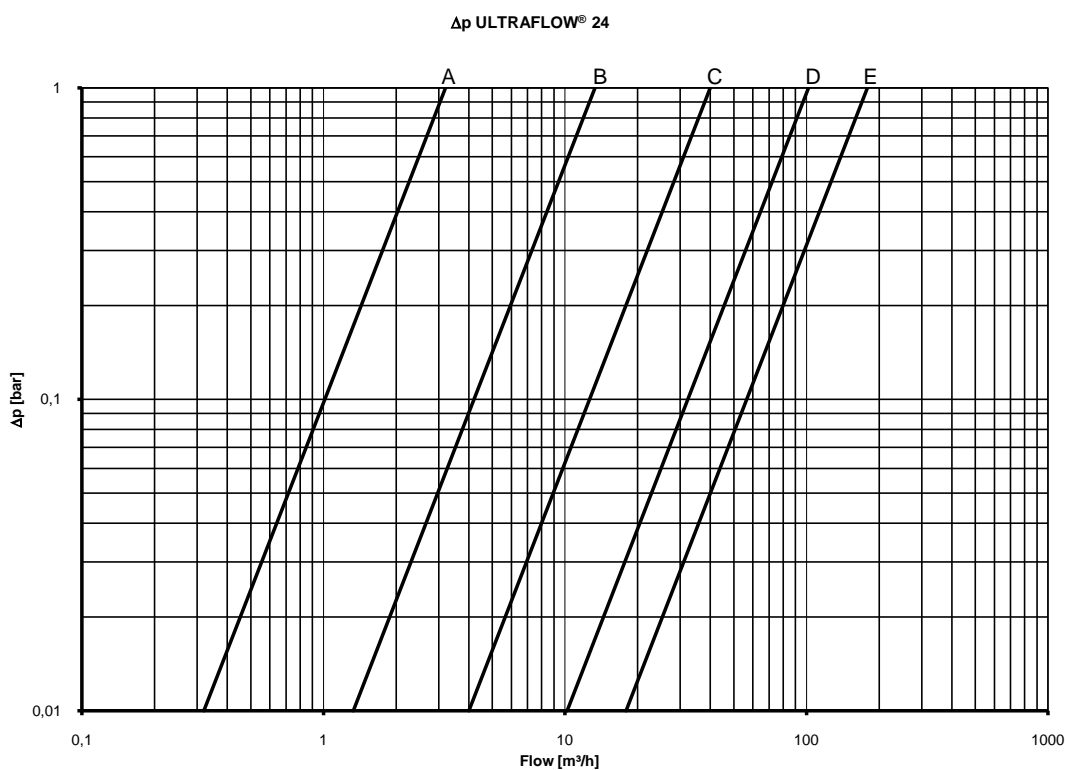


Diagram 2 Tryktabskurve

## 7 Installation

### 7.1 Installationskrav

Før montagen af flowdelen ULTRAFLOW® 24 bør anlægget gennemskyldes, mens der er monteret et passtykke i stedet for måleren. Fjern herefter klæbeoblaterne fra målerens ind- og udløb og monter flowdelen med forskruninger. Der skal altid anvendes nye pakninger i original kvalitet.

Placer flowdelen korrekt iht. efterfølgende tegninger. Se afsnit 7.2

Flowretningen er angivet med en pil på begge sider af flowdelen.

Ved montagen skal det sikres, at forskruningernes gevindlængde ikke forhindrer tilspænding af pakfladen, samt at der anvendes PN10 forskruninger og pakninger (PN16 forskruninger/pakninger kan anvendes).

Ved anvendelse af si og/eller tilbagestrømningssikring (må kun anvendes i koldt vandsmåler) skal de medleverede tykkere PE-pakninger anvendes for ikke at beskadige si eller tilbagestrømningssikring.

Målerens tilslutningskabler bør placeres således, at der ikke kan trænge kondensvand ind i måleren.

### Tilladte driftsforhold

Omgivelsestemperatur:	5...55°C ikke-kondenserende, lukket placering (indendørs installation)	
Medietemperatur:	0,1...50°C	Koldt vandsmåler
	0,1...90°C	Varmt vandsmåler
Anlægstryk:	1,5...16 bar	(se i øvrigt afsnit 7.5)

### EMC-forhold

MULTICAL® 61 er konstrueret til installation i boliger samt i lettere industrimiljøer, og måleren er CE-mærket på baggrund af OIML R 49 typetest klasse E1 og Lavspændingsdirektivet.

Signalkabler fra måleren skal føres med minimum 25 cm respektafstand til andre installationer.

### Elinstallationer

MULTICAL® 61 kan leveres til såvel 24 VAC som til 230 VAC netforsyning. Nettilslutningen foretages med et 2-leder kabel uden beskyttelsesjord.

Anvend et kraftigt tilslutningskabel med en yderdiameter på max. 7 mm og sørg for korrekt kabelaflastning til måleren.

Nationale regler for el-installation skal altid overholdes, herunder f.eks. anvendt kabeltværsnit i relation til installationens sikringsstørrelse (kortslutningsstrøm). Max. sikring 6 A.

Ved installation i Danmark, gælder SIK-meddelelse 27/09 angående "Installation til nettilsluttet udstyr til forbrugsregistrering" (se afsnit 10.6) for såvel direkte 230 VAC forsynede målere, som for 24 VAC målere, der forsynes via en sikkerhedstransformer.

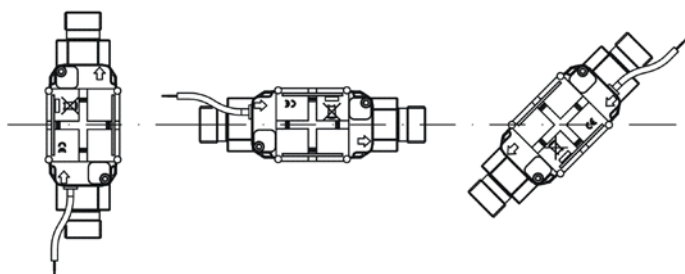
### Service

Når måleren er monteret i anlægget, må der hverken foretages svejsning eller frysning. Demontér måleren fra anlægget og afbryd en evt. netforsyning til måleren, inden arbejdet påbegyndes.

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

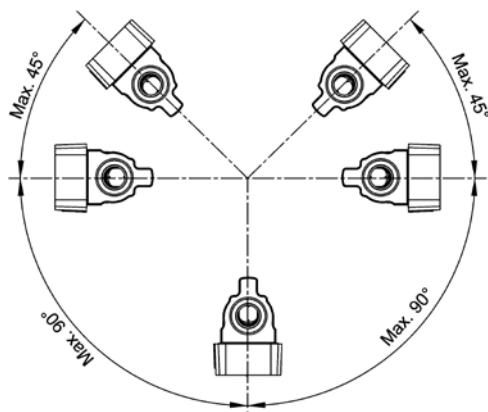
Under normale driftsforhold stilles der ikke krav om snavssamler foran måleren.

## 7.2 Indbygningsvinkel for ULTRAFLOW® 24



Figur 7

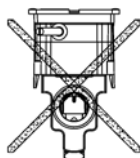
ULTRAFLOW® 24 må monteres lodret, vandret eller skrå.



Figur 8

**Vigtigt!**

ULTRAFLOW® 24 må drejes opad til max. 45° og nedad til max. 90° i forhold til røraksen.



Figur 9

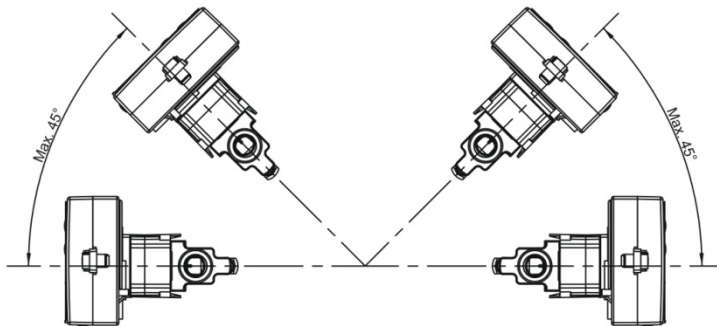
Plasthuset må **ikke** vende lodret opad.

### 7.3 Lige indløb

ULTRAFLOW® kræver hverken lige indløb eller udløb for at overholde MåleInstrument Direktivet (MID) 2004/22/EF og OIML R 49. Kun i tilfælde af kraftige flowforstyrrelser før måleren, vil en lige indløbsstrækning være nødvendig.

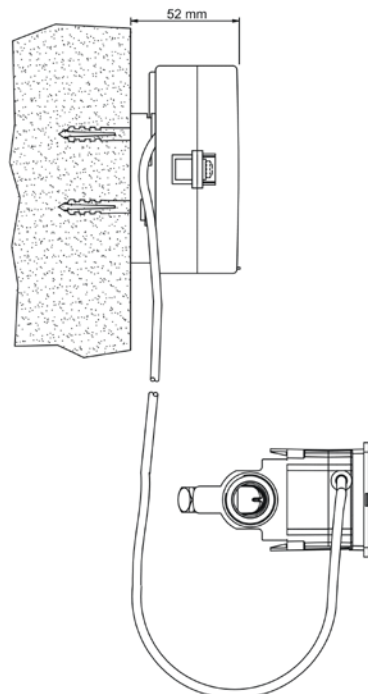
### 7.4 Installationseksempel

Regneværket kan monteres ovenpå flowdelens plasthus og skal i så fald orienteres som vist i *Figur 10*.



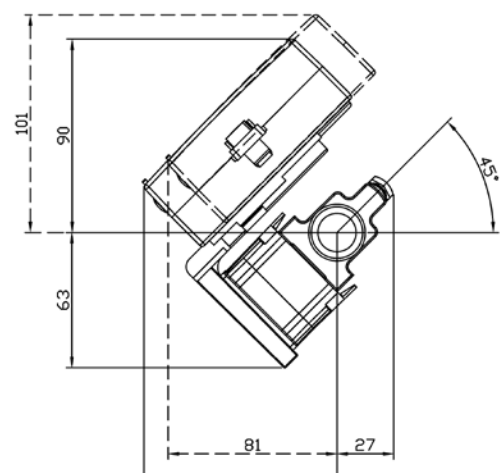
Figur 10

Er flowdelen monteret med plasthuset vendende nedad, bør regneværket vægmonteres som vist i *Figur 11*. Alternativt kan regneværket monteres på flowdelen med et vinkelbeslag som vist i *Figur 12*.



Figur 11

Vægmontering af MULTICAL® 61



Figur 12

MULTICAL® 61 monteret på ULTRAFLOW® 24, med vinkelbeslag 3026-252

## 7.5 Driftstryk

For at forebygge kavitation skal driftstrykket ved ULTRAFLOW® 24 være min. 1,5 bar ved  $Q_3$  og min. 2,5 bar ved  $Q_4$ . ULTRAFLOW® 24 må ikke udsættes for tryk lavere end omgivelsestrykket (vakuum).

## 7.6 Montage af Pulse Transmitter 66-99-618

Se Installationsvejledning 5512-587 DK-GB-DE

## 8 Regneværket

### 8.1 Flowmåling og beregning

MULTICAL® 61 beregner det aktuelle vandflow for hurtige volumenpulser uden midling som antallet af volumenpulser pr. 10 sek. multipliceret med en skaleringsfaktor.

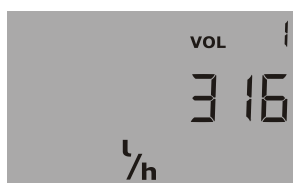
$$Q = (\text{Imp./10 sek.} \times \text{flowfaktor}) / 65535 \quad [\text{l/h}] \text{ eller } [\text{m}^3/\text{h}]$$

Eksempel:

$$Q_3 = 1,6 \text{ m}^3/\text{h} \text{ med } 100 \text{ imp./l (CCC=419), flowfaktor} = 235926$$

Aktuelt vandflow = 317 l/h, hvilket svarer til 88 Imp./10 sek.

$$Q = (88 \times 235926) / 65535 = 316,8 \text{ hvilket vises i displayet som } 316 [\text{l/h}]$$



Aktuelt vandflow i V1

## 8.2 Min. og max. flow, V1

MULTICAL® 61 kan registrere såvel minimal som maximal flow på både måneds- og årsbasis. Registreringen kan i sin helhed aflæses via datakommunikationen. Desuden kan der på displayet aflæses et mindre antal måneds- og årsregistre afhængigt af den valgte DDD-kode.

Min. og max. registreringen rummer følgende flowværdier med datoangivelse:

Registreringstype:	Max. data	Min. data	Årsdata	Månedssdata
Max. i indeværende år (siden sidste skæringsdato)	•		•	
Max. årsdata, op til 15 år tilbage	•		•	
Min. i indeværende år (siden sidste skæringsdato)		•	•	
Min. årsdata, op til 15 år tilbage		•	•	
Max. i indeværende måned (siden sidste skæringsdato)	•			•
Max. månedssdata, op til 36 måneder tilbage	•			•
Min. i indeværende måned (siden sidste skæringsdato)		•		•
Min. månedssdata, op til 36 måneder tilbage		•		•

Alle max. og min. værdier beregnes som henholdsvis største eller mindste gennemsnit af et antal aktuelle flow-målinger. Gennemsnitsperioden, der anvendes for alle beregningerne, kan vælges i intervallet 1...1440 min. i spring på 1 min. (1440 min. = 1 døgn).

Gennemsnitsperioden og skæringsdatoen angives ved ordre eller omkonfigureres ved hjælp af METERTOOL. Hvis intet oplyses ved ordreafgivelse, sættes gennemsnitsperioden til 60 min., og skæringsdatoen sættes til den standard, der gælder for den anvendte landekode.

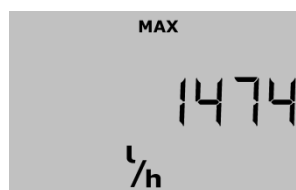
Ved års- og månedsskift gemmes max. og min. værdierne i dataloggeren, og de løbende max. og min. registre "nulstilles" i henhold til den valgte skæringsdato og målerens interne ur og kalender.

"Nulstillingen" foretages ved at sætte max. værdien til nul og min. værdien til en meget høj værdi (f.eks. 100.000 l/h ved CCC=419).

Hvis max. eller min. registreringen anvendes i afregningsøjemed, anbefales det at supplere MULTICAL® 61 med et topmodul, der indeholder reeltidsur og batteri back-up.



Dato for max. flow i indeværende år

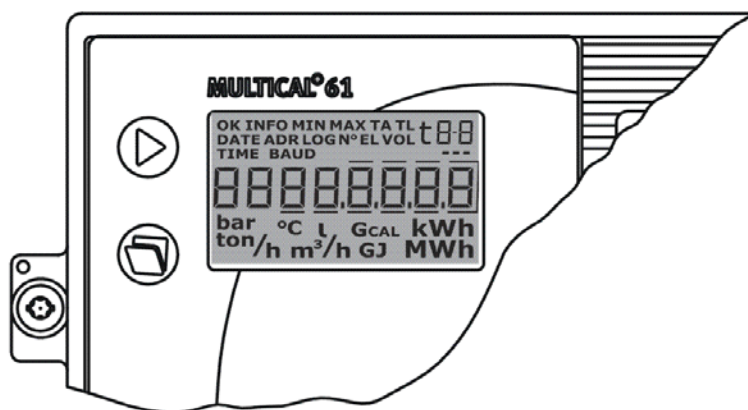


Værdi for max. flow i indeværende år

### 8.3 Displayfunktioner

MULTICAL® 61 er udstyret med et tydeligt LCD-display indeholdende 8 cifre, måleenheder og informationsfelt. Ved volumenvisning anvendes 7 cifre og de tilhørende måleenheder, mens der anvendes 8 cifre ved visning af f.eks. målnummer.

Displayet viser som udgangspunkt den opsummerede volumen. Ved aktivering af trykknapperne reagerer displayet øjeblikkeligt ved at kalde andre visninger frem. Displayet returnerer automatisk til volumenvisning fire minutter efter sidste aktivering af trykknapperne.



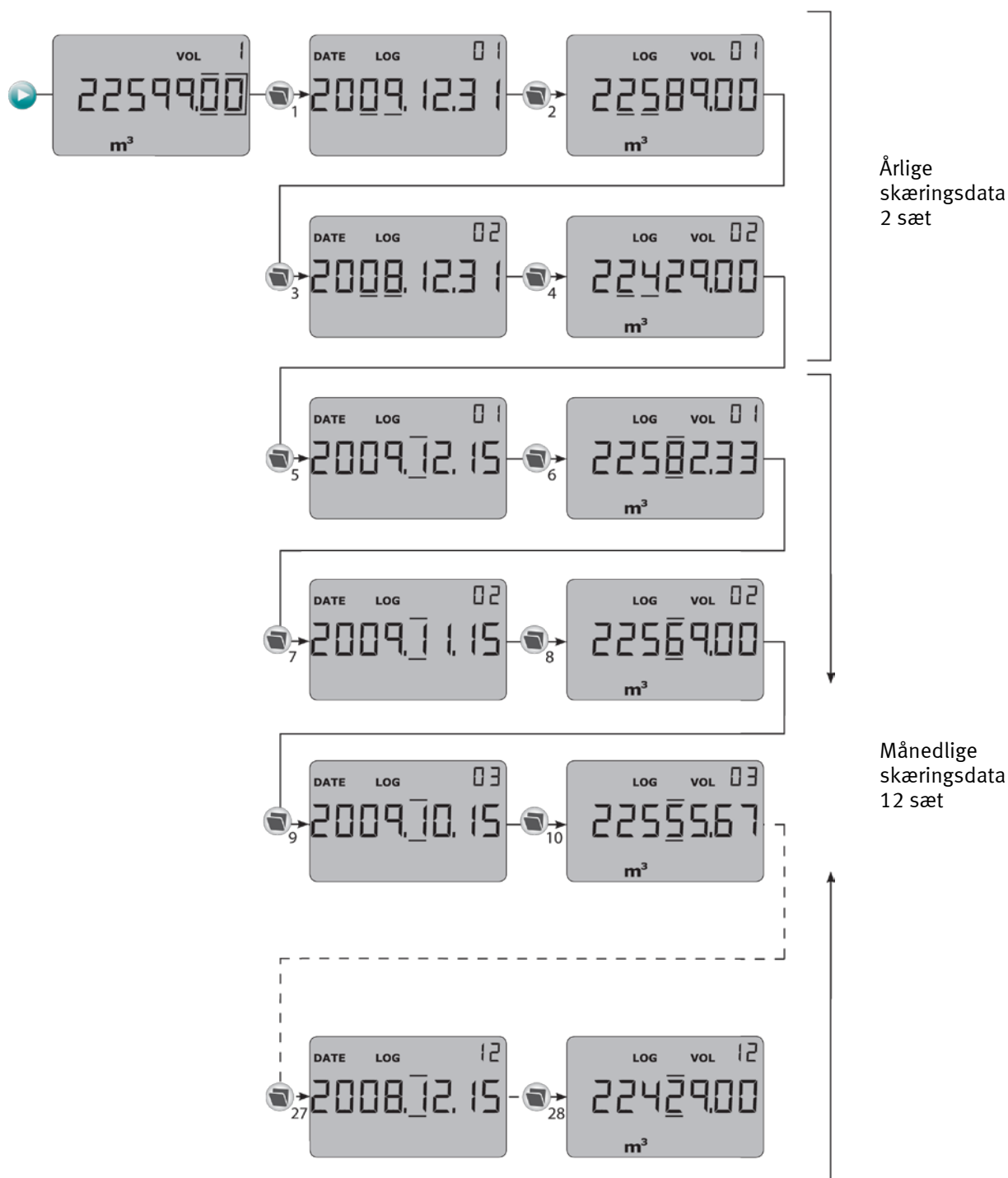
Figur 11

### 8.3.1 Primære og sekundære visninger

Den øverste af de to trykknapper på regneværket anvendes til at skifte mellem visninger i det primære register, hvoraf forbrugerne typisk anvender den første primære visning ved selvaflæsning til afregning.

Den nederste trykknapp anvendes til at fremkalde visninger i det sekundære register med uddybende oplysninger om den primære visning, der er valgt.

Eksempel: Når den valgte primærvisning er "Volumen", vil de sekundære visninger være årsdata og månedsdata for volumen.

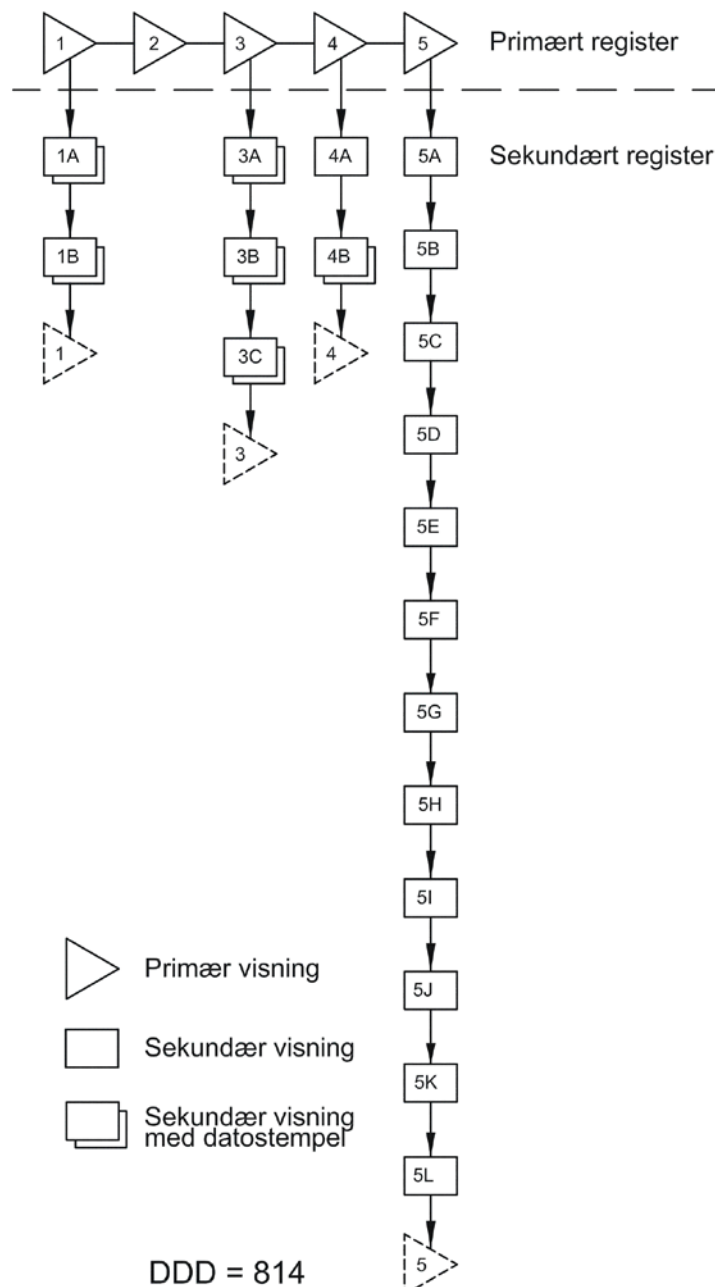


Figur 12

### 8.3.2 Displaystruktur

Nedenstående diagram viser displaystrukturen for DDD=814 med 5 primære visninger samt en række sekundære visninger under de fleste primære visninger. Antallet af sekundære visninger for årsdata og månedsdata er fastsat under DDD-koden. Hvis intet oplyses ved ordreafgivelse, sættes visningen til 2 årsdata og 12 månedsdata. Skæringsdatoen sættes til den standard, der gælder for den anvendte landekode.

Indholdet i såvel hoved- som undermenuerne (primært og sekundært register) er bestemt af den valgte konfiguration af måleren (se afsnit 4.2.1 *Konfiguration af display*). Displayet i MULTICAL® 61 indeholder både en hovedmenu og en undermenu. Hovedmenuen indeholder opsummeret volumen, flowvisninger, drifttimetæller og infokoder (fejlkoder).



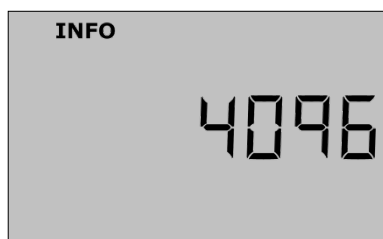
Figur 13

## 8.4 Informationskoder ”Info”

MULTICAL® 61 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 ikke længere er til stede.

Når en informationskode opstår, vil den efter en hvis reaktionstid blive lagret i regneværkets EEPROM sammen med datoen og volumen-registrene på fejltidspunktet.

Infokoden gemmes endvidere i timelogger (hvis topmodul med timelogger er monteret), døgnlogger, månedslogger og årslogger til diagnoseformål.



### 8.4.1 Infokodetyper

Info	Beskrivelse	Reaktionstid
0	Ingen uregelmæssigheder konstateret	-
1	Forsyningsspændingen har været afbrudt	-
16	Flowmåler V1, kommunikationsfejl, signal for svag eller forkert flowretning	Efter reset (f.eks. låget af og på) samt automatisk efter max. 24 timer (kl. 00:00)
64	Lækage i vandinstallationen	1 døgn
2048	Flowmåler V1, forkert pulstal	Efter reset (f.eks. låget af og på) samt automatisk efter max. 24 timer (kl. 00:00)
4096	Flowmåler V1, signal for svagt (luft)	
16384	Flowmåler V1, forkert flowretning	

Hvis flere infokoder optræder samtidigt, vises summen af infokoderne.

Eksempel: E2064 = E16 + E2048.

### 8.4.2 Transportmode

Når måleren forlader fabrikken, er den sat i transportmode, hvormed infokoderne kun er aktive på displayet og ikke i dataloggeren. Herved forhindres både ”infoevent” optælling under transport og ikke-relevante data i infologgeren. Når måleren har opsummeret volumenregistret første gang efter installation, sættes infokoden automatisk til aktiv.

## 8.5 Dataloggere

MULTICAL® 61 indeholder en permanent hukommelse (EEPROM), hvori resultaterne fra en række forskellige dataloggere gemmes. Måleren indeholder følgende dataloggere:

Datalogningsinterval	Datalogningsdybde	Logget værdi
Årslogger	15 år	Tællerværksregister •
Månedsslogger	36 måneder	Tællerværksregister •
Døgnlogger	460 døgn	Forbrug (tilvækst)/døgn ♦
Timelogger (Topmodul)	1392 timer	Forbrug (tilvækst)/time ♦
Infologger	50 Events (36 Events kan vises på display)	Infokode og dato

Loggerne er statiske, så registertyperne og logningsintervallerne kan derfor ikke ændres. Når den permanente hukommelse er fyldt op, overskrives de ældste data først.

### 8.5.1 Års-, måneds-, døgn- og timeloggere

Følgende registre logges hvert år og hver måned på skæringsdagen som tællerværksværdier. Desuden logges døgnets og timens tilvækst ved midnat.

Registertype	Beskrivelse	Årslogger	Måneds-logger	Døgn-logger	Time-logger
Date (YY.MM.DD)	År, måned og dag for logningstidspunktet	•	•	♦	♦
V1	Volumenregister for Volumen 1	•	•	♦	♦
VA	Ekstra vand- eller elmåler tilsluttet Input A	•	•	♦	♦
VB	Ekstra vand- eller elmåler tilsluttet Input B	•	•	♦	♦
INFO	Informationskode	•	•	♦	♦
DATE FOR MAX. FLOW V1	Datostempel for max. flow i perioden	•	•	-	-
MAX. FLOW V1	Værdi for max. flow i perioden	•	•	-	-
DATE FOR MIN. FLOW V1	Datostempel for min. flow i perioden	•	•	-	-
MIN. FLOW V1	Værdi for min. flow i perioden	•	•	-	-

### 8.5.2 Infologger

Hver gang informationskoden ændres logges dato og infokode. Dermed er det muligt at dataaflæse de seneste 50 ændringer i informationskoden, samt den dato ændringen skete på.

Registertype	Beskrivelse
Date (YY.MM.DD)	År, måned og dag for logningstidspunktet
Info	Informationskode på ovennævnte dato

Når infologger aflæses på displayet, kan kun de seneste 36 ændringer med tilhørende dato aflæses. Alle 50 ændringer kan aflæses med METERTOOL.

## 8.6 Lækovervågning

### Vandinstallationer

MULTICAL® 61 kan overvåge om der skulle opstå lækage i vandinstallationen. Evt. løbende toilet-cisterner, utætte varmespiraler i brugsvandsbeholdere eller andre utætheder vil resultere i, at der døgnet rundt registreres vandflow fra vandmåleren.

Hvis MULTICAL® 61 ikke registrerer f.eks. mindst 1 sammenhængende time/døgn uden pulser fra vandmåleren, kan dette være tegnet på en lækage i vandsystemet. "Info" vil blive vist i displayet (infokode 64), og der vil blive sendt en alarm via fjernkommunikationen.

Læksøgning (V1)	
N=	Lækagefølsomhed ved 0,01 m <sup>3</sup> opløsning i displayet.
0	OFF
1	20 l/h (½ time uden optælling i displayet)
<b>2</b>	<b>10 l/h (1 time uden optælling i displayet)</b>
3	5 l/h (2 timer uden optælling i displayet)

NB: N=2 er default værdi, når der anvendes lækovervågning. Større følsomhed, f.eks. N=3 kan kun sættes med METERTOOL.

Brugere skal være opmærksomme på, at der i en husstand med mange beboere kan forekomme vandforbrug også om natten i forbindelse med toiletbesøg, hvorved der eventuelt ikke forekommer 1 hel time uden optælling, og MULTICAL® 61 vil derfor afgive en alarm for dette døgn. Brugere og vandforsyninger skal derfor forholde sig kritisk til lækalarmer i MULTICAL® 61. Alarmen fjernes automatisk efter et døgn med mindst én time uden optælling (ved N=2), og hændelsen vil herefter kun fremgå af infologgeren.

Når lækfunktionen er aktiveret på MULTICAL® 61 (N>0), kan indgang VA på bundmodulet ikke anvendes, og derfor er der kun mulighed for at tilslutte én ekstra måler (eksempelvis en elmåler på indgang VB). Er funktionen ikke aktiveret, er der således mulighed for at tilslutte to ekstra målere (eksempelvis en elmåler og en vandmåler).

### Modtagelse af alarmmeldinger

Når måleren har registreret en lækage, kan den sende en alarmmeddelelse til en modtagestation. Her foretages en behandling af de indkomne alarmer, som foregår ud fra et indkodet handlingsmønster, der fastlægges for hver enkelt kunde. Det kunne f.eks. være startende med en SMS-besked til kundens mobiltelefon, parallelt med at vagthavende modtager beskeden. Regelmæssige dataaflysninger fra MULTICAL® 61 til modtagestationen/alarmcentralen sikrer, at en evt. defekt fjernaflæsning afsløres.

### Max. flow

På MULTICAL® 61 er der mulighed for at holde øje med max. flowet på månedsbasis. Max. flowet kan ses som et mål for det størst mulige vandflow i systemet ved et givent forbrugsmønster. Falder max. flowet over tid, kan det være tegn på, at stikledningen ind til beboelsen er læk.

## 8.7 Resetfunktion

### Nulstilling af timetæller

Drifttimetælleren kan nulstilles ved f.eks. batteriskift.

Da timetælleren oftest anvendes til kontrol af, at måleren har været i drift i hele afregningsperioden (f.eks. 1 år = 8760 timer), skal vandforsyningen eller vandværket altid informeres om, hvilke målere, der har fået nulstillet timetæller.



Reset af drifttimetælleren foretages ved først at bryde regneværksplomberne, løfte regneværkstoppen fra tilslutningsbunden og afvente, at displayet slukkes.

Dernæst placeres regneværkstoppen igen i tilslutningsbunden, mens den øverste trykknop aktiveres i mindst 10 sek., indtil displayet viser f.eks. volumen.



Drifttimetælleren er nu nulstillet.

### Nulstilling af Dataloggere

Separat nulstilling af dataloggere, infologger, max. & min. logger (uden at nulstille de legale registre), kan kun foretages via METERTOOL.

### Nulstilling af samtlige registre

Nulstilling af alle legale og ikke legale registre herunder samtlige dataloggere, infologger, max. & min. logger, kan kun foretages med METERTOOL eller via NOWA, hvis verifikationsplomben brydes og den interne "Total programmeringslås" kortsluttes. Da verifikationsplomben brydes, må dette kun foretages på akkrediteret laboratorium.

Følgende registre nulstilles:

Alle legale og ikke-legale registre herunder samtlige dataloggere, infologger, max. og min. logger (max. værdier sættes til nul, mens min. værdier sættes til 100000).

"Date" sættes efter reset til 2000.01.01

Ved anvendelse af METERTOOL ændres aktuel dato/klokkeslæt via den PC, der anvendes til opgaven. Husk derfor at kontrollere korrekt dato/tid (teknisk normalt = "vintertid") på PC'en, før resetfunktionen igangsættes.

## 9 Flowdelen

### 9.1 Ultralyd med piezo-keramik

Producenter af flowmålere har arbejdet med alternative teknikker til erstatning for det mekaniske princip. Forskning og udvikling hos Kamstrup har vist, at ultralydsmåling er den mest anvendelige løsning. Baseret på mikroprocessor-teknologi og piezo-keramik er ultralydsmåling ikke kun præcis men også pålidelig.

### 9.2 Principper

Et piezo-keramisk element ændrer tykkelse, når det udsættes for et elektrisk felt (spænding). Når elementet påvirkes mekanisk, genererer det en tilsvarende elektrisk spænding. Derfor kan det piezo-keramiske element fungere både som sender og modtager.

Der er to hovedprincipper inden for ultralydsflowmåling: løbetidsmetoden og Doppler-metoden.

Doppler-metoden er baseret på den frekvensændring, der opstår, når lyd reflekteres fra en partikel i bevægelse. Dette minder meget om den effekt, man oplever, når en bil kører forbi. Lyden (frekvensen) aftager, når bilen kører forbi.

### 9.3 Løbetidsmetoden

Løbetidsmetoden, som anvendes i ULTRAFLOW® 24, udnytter den kendsgerning, at et ultralydssignal, der sendes i modsat retning af flowet, tager længere tid om at komme fra senderen til modtageren, end et signal, der sendes i samme retning som flowet.

Forskellen i løbetiden er meget lille i en flowmåler (nanosekunder). Derfor måles tidsforskellen som en fase-differens mellem de to 1 MHz lyd-signaler for at opnå den nødvendige præcision.

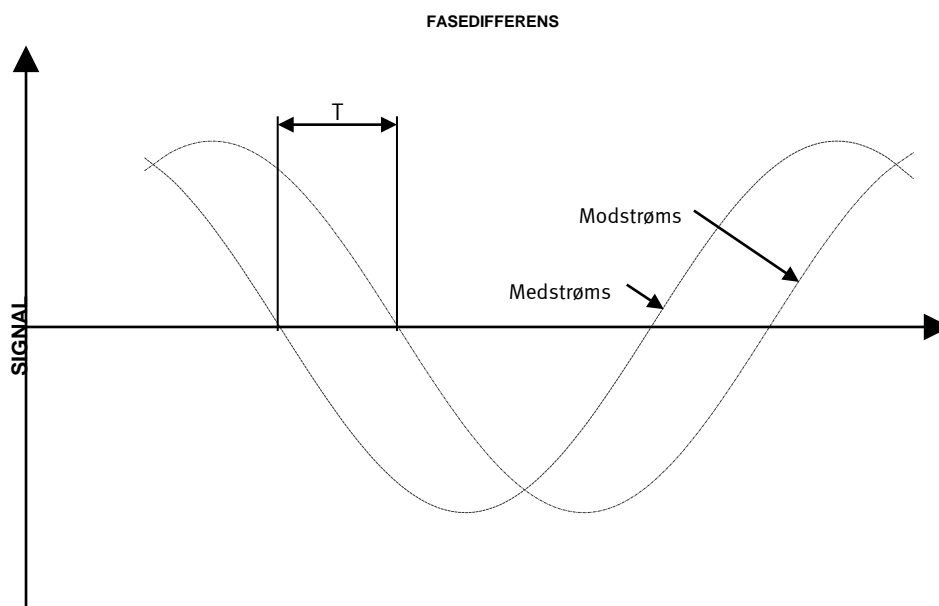
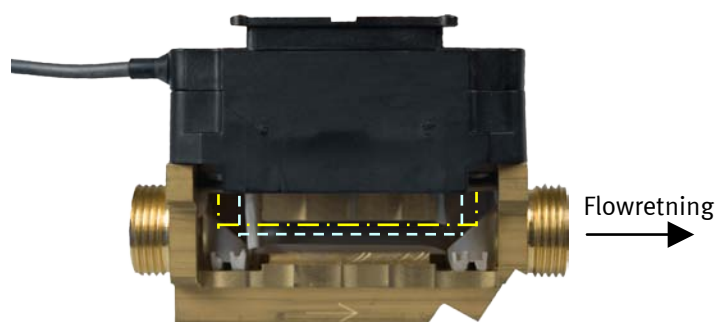


Diagram 3



Figur 14

I princippet bestemmes flowet ved at måle flowhastigheden og multiplicere denne med målerørets areal:

$$Q = F \times A$$

hvor:

$Q$  er flowet

$F$  er flowhastigheden

$A$  er målerørets areal

Det areal og den længde, som signalet bevæger sig med i måleren, er kendte faktorer. Den længde, som signalet bevæger sig, kan udtrykkes ved  $L = T \times V$ , som også kan skrives:

$$T = \frac{L}{V}$$

hvor:

$L$  er måledistancen

$V$  er lydudbredelseshastigheden

$T$  er tiden

Fasedifferencen kan udtrykkes som:

$$\Delta T = L \times \left( \frac{1}{V_1} - \frac{1}{V_2} \right)$$

I forbindelse med ultralydsflowmålere kan lydudbredelseshastighederne, mod- og medstrøms,  $V_1$  og  $V_2$  skrives som:

$$V_1 = C - F \quad \text{henholdsvis} \quad V_2 = C + F$$

hvor:  $C$  er hastigheden af lyd i vand

Ved at anvende ovennævnte formel fås:

$$\Delta T = L \times \frac{1}{C - F} - \frac{1}{C + F}$$

der også kan skrives som:

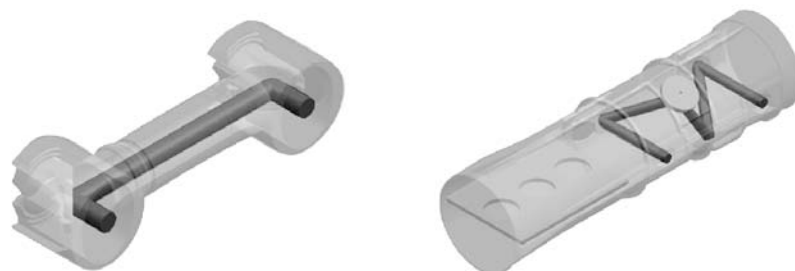
$$\Delta T = L \times \frac{(C + F) - (C - F)}{(C - F) \times (C + F)} \quad \Rightarrow \quad \Delta T = L \times \frac{2F}{C^2 - F^2}$$

Da  $C^2 \gg F^2$  kan  $F^2$  udelades, og udtrykket kan reduceres til:

$$F = \frac{\Delta T \times C^2}{L \times 2}$$

For at minimere indflydelsen fra variationer i vandets lydhastighed, måles denne via absoluttidsmålinger mellem de to transducere. Disse absoluttidsmålinger omregnes efterfølgende i den indbyggede ASIC til den aktuelle lydhastighed, som bruges i forbindelse med flowberegningerne.

## 9.4 Signalveje



Figur 15

$Q_3$ : 1,6 m<sup>3</sup>/h

### Parallel

Lydvejen er parallel med målerøret og sendes fra transducerne via reflektorer.

$Q_3$ : 2,5...40 m<sup>3</sup>/h

### Trekant

Lydvejen dækker målerøret i en trekant og sendes fra transducerne rundt i målerøret via reflektorer.

### Målesekvenser

Under flowmåling gennemløber ULTRAFLOW® en række sekvenser, som gentages med faste intervaller. Disse afviges kun, når måleren er i testmode og under initialisering/opstart, når forsyningen tilsluttes.

I normalmode gennemløbes rutinerne som i nedenstående tabel.

Tid [s]	Operation
0	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse
1	Pulsudsendelse
2	Pulsudsendelse
3	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms referencemåling samt pulsudsendelse
4	Pulsudsendelse
5	Pulsudsendelse
6	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse
7	Pulsudsendelse
8	Pulsudsendelse
9	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse
10	Pulsudsendelse
11	Pulsudsendelse
12	Fasedifferens- og absoluttidsmåling med- og modstrøms samt pulsudsendelse

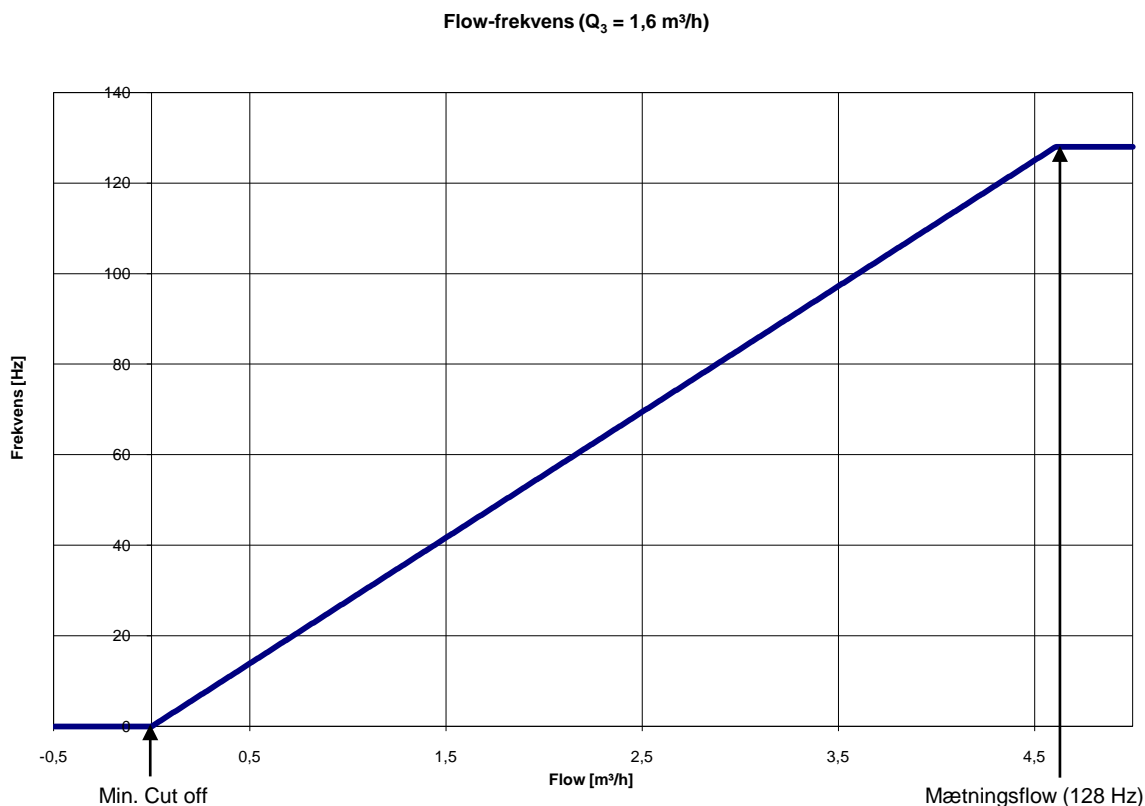
Tabel 7

Sættes måleren i testmode, gennemløbes de samme rutiner, blot med 1 sek. intervaller mellem målingerne og ikke 3 sek. som i normalmode.

I forbindelse med Power Down til opstart med korrekt funktion, kan der gå op til 16 sek.

### Funktion

I målerens arbejdsområde fra min cut off til mætningsflowet er der en lineær sammenhæng mellem den gennemstrømmede vandmængde og det udsendte antal pulser. Nedenfor er vist et eksempel på sammenhængen mellem flow og pulsfrekvens for ULTRAFLOW® 61 ( $Q_3 = 1,6 \text{ m}^3/\text{h}$ ). Se *Diagram 4*.



*Diagram 4*

Er flowet lavere end min. cut off eller negativ, udsender ULTRAFLOW® 24 ikke pulser. (Se *Diagram 4*).

Ved flow over mætningsflow svarende til pulsudsendelse med max. pulsfrekvens 128 Hz, vil max. pulsfrekvens blive bibeholdt. (Se *Diagram 4*). Nedenstående *Tabel 8* viser mætningsflow (flow ved 128 Hz) for de forskellige flowstørrelser/pulstal.

$Q_3$ [m <sup>3</sup> /h]	Pulstal [imp./l]	Flow v. 128 Hz [m <sup>3</sup> /h]
1,6	100	4,61
2,5	60	7,68
4	50	9,22
6,3	25	18,4
10	15	30,7
16	10	46,1
25	6	76,8
40	5	92,2

*Tabel 8*

## 9.5 Flowgrænser

I hele målerens arbejdsområde fra minimum cut-off til langt over  $Q_4$  er der en lineær sammenhæng mellem den gennemstrømmede vandmængde og det målte vandflow.

I praksis vil det højst mulige vandflow gennem måleren blive begrænset af installationstryk eller af opstået kavitation som følge af for lavt modtryk.

Er flowet lavere end min. cut off eller negativt, måler ULTRAFLOW® 24 intet flow.

Den øvre flowgrænse  $Q_4$  er ifølge OIML R 49 det højeste flow, hvor flowmåleren skal virke i korte perioder, uden at den maksimalt tilladelige fejl overskrides. For ULTRAFLOW® 24 er der funktionsmæssigt ingen begrænsninger i den periode, hvor måleren kører over  $Q_4$ . Man skal dog være opmærksom på, at der ved høje flowhastigheder  $> Q_4$  er risiko for kavitation, især ved lave statiske tryk.

## 9.6 Retningslinier for dimensionering af ULTRAFLOW® 24

I forbindelse med installationer har det vist sig at være hensigtsmæssigt at arbejde med tryk, der er større end de tryk, der er gengivet nedenfor:

Nominelt flow $Q_3$ [m <sup>3</sup> /h]	Anbefalet minimum driftstryk [bar]	Max. flow $Q_4$ [m <sup>3</sup> /h]	Anbefalet minimum driftstryk [bar]
1,6	1,5	2	2,5
2,5	1	3,1	2
4	1	5	2
6,3	1,5	7,9	2,5
10	1	12,5	2
16	1,5	20	2,5
25	1	31	2
40	1,5	50	2,5

Tabel 9

Formålet med anbefalet minimum driftstryk er at undgå målefejl som følge af kavitation eller luft i vandet.

Det er ikke nødvendigvis kavitation i selve måleren, men også bobler fra kaviterende pumper eller reguleringsventiler der er monteret før måleren.

Derudover kan vandet indeholde luft i form af små bobler eller luft i vandet.

Risikoen for påvirkning fra disse ting reduceres ved at opretholde et tilstrækkeligt tryk i installationen.

Det skal ligeledes tages i betragtning, at det omtalte tryk er trykket ved måleren, og at trykket er lavere efter en forsnævring end før (bl.a. konuser). Dette betyder, at trykket, når det bliver målt andetsteds i installationen, kan være forskelligt fra trykket ved måleren.

Dette kan forklares ved at kombinere kontinuitetsligningen og Bernoullis ligning. Den totale energi fra flowet vil være det samme ved ethvert tværsnit. Reduceret kan det skrives som:  $P + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{konstant}$ , hvor P er trykket,  $\rho$  er vandets massefylde, og v er vandhastigheden.

Ved dimensionering af flowmåleren skal ovennævnte tages i betragtning, især hvis måleren anvendes indenfor OIML R 49's område mellem  $Q_3$  og  $Q_4$ , og hvis der er kraftige rørindsnævninger.

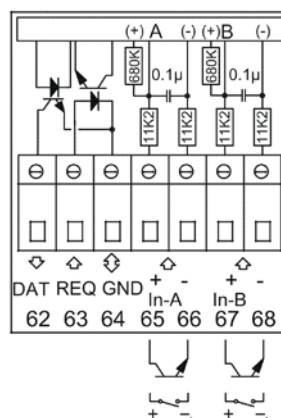
### 9.7 Pulse Transmitter (Kabelforlængersæt) 66-99-618

Anvendes når der er behov for aflæsning på større afstand (op til 10 meter). Installationsvejledning: 5512-587



### 9.8 Pulsindgang VA og VB

Foruden pulsindgangen V1, hvor ULTRAFLOW® 24 er tilsluttet, har MULTICAL® 61 to ekstra pulsindgange, VA og VB, til opsamling og fjernopsummering af pulser fra f.eks. elmålere eller en anden flowmåler. Pulsindgangene er fysisk placeret på bundmodulerne som f.eks. på "Data/pulsindgangsmodulet", der kan placeres i tilslutningsbunden, men opsummering og datalogning af værdier foretages af regneværket. Vær opmærksom på, at pulsindgangene VA og VB fungerer uafhængigt af de øvrige indgange/udgange og medgår således heller ikke i nogen form for volumenberegning.



Pulsindgange VA og AB

De to pulsindgange er identisk opbygget og kan individuelt opsættes til at modtage pulser fra vandmålere med max. 1 Hz eller pulser fra elmålere med max. 3 Hz.

Konfigurering til korrekt pulsværdi foretages på fabrik ud fra ordreoplysninger eller konfigureres ved hjælp af METERTOOL. Se afsnit 4.2.3 med hensyn til konfigurering af VA (FF-koder) og VB (GG-koder).

MULTICAL® 61 registrerer det opsummerede forbrug for de målere, der er tilsluttet VA og VB samt gemmer tællerstanden hver måned og hvert år på skæringsdatoen. For at lette identifikationen under dataaflysning, er der desuden mulighed for at lagre målnumrene for de to målere, der er tilsluttet VA og VB. Indprogrammeringen foretages med METERTOOL.

Registreringen, der både kan aflæses på displayet (ved valg af passende DDD-kode) og via datakommunikationen, rummer følgende samt datoangivelse af års- og månedsdata:

Registreringstype:	Tællerstand	Identifikation	Årsdata	Måneddata
<b>VA</b> (opsummeret register)	•			
Målernummer VA		•		
Årsdata, op til 15 år tilbage			•	
Måneddata, op til 36 måneder tilbage				•
<b>VB</b> (opsummeret register)	•			
Målernummer VB		•		
Årsdata, op til 15 år tilbage			•	
Måneddata, op til 36 måneder tilbage				•

Tællerstandene VA og VB kan, ved hjælp af METERTOOL, pre-settes til den værdi, som de tilsluttede målere har på idriftsætningstidspunktet.

Display eksempel, VA

I nedenstående eksempel er VA konfigureret til FF=24, hvilket passer til 10 liter/puls og et max. flow på 10 m<sup>3</sup>/h. Måleren, der er tilsluttet VA, har målernr. 75420145, som ved hjælp af METERTOOL er lagret i MULTICAL® 61's interne hukommelse.

1



Opsummeret register for VA (Input A)

2



Målernr. for VA (max. 8 cifre)

3



Årsdata, dato for LOG 1 (sidste skæringsdato)

4



Årsdata, værdi for LOG 1 (sidste årsaflysning)

Dette er det akkumulerede volumen, der blev registreret 1. januar 2006.

## 10 Spændingsforsyning

MULTICAL® 61 skal altid internt forsynes med 3,6 VDC ( $\pm 5\%$ ) på klemme 60(+) og 61(-). Dette opnås med et af følgende forsyningsmoduler:

	MULTICAL® 61	Type 67-	Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Forsyning</b>										
Batteri, D-celle							2			
230 VAC forsyningsmodul med trafo							7			
24 VAC forsyningsmodul med trafo							8			

De 3 ovennævnte forsyningsmoduler er alle inkluderet i den omfattende typetest som MULTICAL® 61 har gennemgået. Indenfor rammerne af typegodkendelsen, CE-erklæringen og fabriksgarantien må der ikke anvendes andre typer spændingsforsyninger end de ovenfor nævnte.

ULTRAFLOW® 24 bliver forsynet af samme forsyning.

### 10.1 Indbygget D-celle lithiumbatteri

Ved batteriforsyning af MULTICAL® 61 anvendes en lithium D-celle (Kamstrup type 66-00-200-100) til måleren. Batteriet placeres til højre i tilslutningsbunden, og forbindes med rød ledning til klemme 60(+) og sort ledning til klemme 61(-). Batteriet udskiftes nemt og enkelt, blot ved hjælp af en skruetrækker.



Batterilevetiden afhænger dels af den temperatur som batteriet udsættes for og dels af den valgte applikation for måleren.

Anvendelse (temperatur)	Batterilevetid
MULTICAL® 61 monteret på væg (batteritemperatur < 30°C)	12 år
MULTICAL® 61 monteret på flowdel (batteritemperatur < 45°C)	10 år

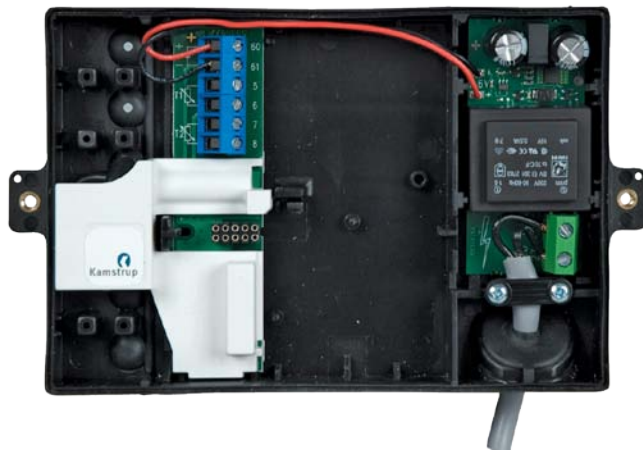
Ovenstående batterilevetider er angivet for standardinstallationer. Følgende kan reducere batterilevetiden:

- Varm omgivelsestemperatur
- Tilslutning af datamoduler
- Hyppig datakommunikation

Kontakt Kamstrup A/S for yderligere oplysninger.

## 10.2 Forsyningsmodul 230 VAC

Dette printmodul er galvanisk adskilt fra netspændingen og egner sig til direkte 230 V netinstallation. Modulet indeholder en 2-kammer sikkerhedstransformer, der opfylder kravene til dobbeltisolation, når regneværkstoppen er monteret. Effektforbruget er mindre end 1 VA/1 W.



Nationale regler for elinstallationer skal følges. 230 VAC modulet må tilsluttes/frakobles af vandforsyningens/vandværkets personel, mens den faste 230 V installation til målertavlen kun må udføres af autoriseret elinstallatør.

## 10.3 Forsyningsmodul 24 VAC

Dette printmodul er galvanisk adskilt fra 24 VAC netspændingen og egner sig både til industriinstallationer med fælles 24 VAC forsyning og individuelle installationer der forsynes fra en separat 230/24 V sikkerhedsrafo i målertavlen. Modulet indeholder en 2-kammer sikkerhedstransformator, der opfylder kravene til dobbelt isolation, når regneværkstoppen er monteret. Effektforbruget er mindre end 1 VA/1 W.



Nationale regler for elinstallationer skal følges. 24 VAC modulet må tilsluttes/frakobles af vandforsyningens/vandværkets personel, mens installation af 230/24 V i målertavlen kun må udføres af autoriseret elinstallatør.

Modulet egner sig især til installation sammen med en 230/24 V sikkerhedsstrafo, f.eks. type 66-99-403, der kan installeres i målertavlen før sikkerhedsrelæet. Når transformeren anvendes, vil effektforbruget være mindre end 1,7 W for den samlede måler inkl. 230/24 V trafo.



## 10.4 Ombytning af forsyningsenhed

Forsyningsenheden til MULTICAL® 61 kan ombyttes fra netforsyning til batteri eller omvendt i takt med ændrede behov hos forsyningsselskabet. Således kan netforsynede målere med fordel ombyttes til batterimålere, hvis der er tale om byggerier under opførelse, hvormed netforsyningen kan være ustabil eller helt manglende i perioder.

Omskiftning fra batteri til netforsyning eller omvendt kræver ikke omprogrammering, da MULTICAL® 61 ikke indeholder informationskode for udtjent batteri.

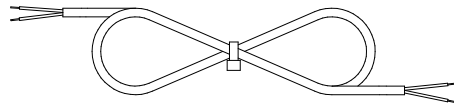
Omskiftning fra netforsyning til batteri må dog ikke foretages på MULTICAL® 61 med følgende bundmoduler:

	MULTICAL® 61	Type 67-	Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Bundmodul</b>										
RadioRouter + pulsindgange					<input checked="" type="checkbox"/>					
Prog. datalogger + RTC + 4...20 mA indgange + pulsindgange					<input checked="" type="checkbox"/>					
0/4...20 mA udgange					<input checked="" type="checkbox"/>					
LonWorks, FTT-10A + pulsindgange					<input checked="" type="checkbox"/>					
ZigBee 2,4 GHz int. ant. + pulsindgange					<input checked="" type="checkbox"/>					
Metasys N2 (RS485) + pulsindgange					<input checked="" type="checkbox"/>					

Se afsnit 11.1.3 vedrørende valg af forsyningsmuligheder for top- og bundmoduler.

## 10.5 Netforsyningskabel

MULTICAL® 61 kan leveres med netforsyningskabel H05 VV-F til enten 24 V eller til 230 V (l=1,5 m):



Figur 16

Forsyningskabel, type 5000-286 (2x0,75 mm<sup>2</sup>), max. 6 A sikring

”H05 VV-F” er betegnelse for en kraftig PVC kappe, der max. tåler 70°C. Forsyningskablet skal derfor installeres med tilstrækkelig afstand til varme rør og lignende.

## 10.6 Danske regler for tilslutning af netdrevne målere

Installation til nettilsluttet udstyr til forbrugsregistrering ([www.sik.dk](http://www.sik.dk), SIK-meddelelse Elinstallationer 27/09, februar 2009).

Registrering af energi- og ressourceforbruget (el, varme, gas og vand) hos den enkelte forbruger sker i stigende grad med elektroniske målere, ligesom der ofte anvendes udstyr for fjernaflæsning og fjernkontrol af såvel elektroniske som ikke-elektroniske målere.

De almindelige bestemmelser for udførelse af installationer skal opfyldes. Det er dog tilladt at udnytte følgende lempelser:

- Hvis måler eller udstyr til fjernaflæsning eller fjernkontrol er dobbeltisoleret, er det ikke nødvendigt at fremføre beskyttelseslederen til tilslutningsstedet. Det gælder også, når tilslutningsstedet er en stikkontakt, forudsat at denne er anbragt i en kapsling, som er plomberbar eller som kun kan åbnes med nøgle eller værktøj.

Såfremt der anvendes måler eller udstyr for fjernaflæsning og fjernkontrol, som tilsluttes en sikkerhedstransformer anbragt i tavlen og tilsluttet direkte på stikledningen, er der ikke krav om afbryder eller særskilt overstrømsbeskyttelse hverken i primær- eller sekundærkredsen, hvis følgende betingelser er opfyldt:

- Sikkerhedstransformerens skal enten være i ubetinget kortslutningssikker udførelse eller være fail-safe.
- Ledningen i primærkredsen skal enten være kortslutningsbeskyttet af stikledningens overstrømsbeskyttelse eller være kortslutningssikkert oplagt.
- Ledningen i sekundærkredsen skal have et ledertværsnit på mindst 0,5 mm<sup>2</sup> og en strømværdi, der er større end den strøm, som transformeren på nogen måde kan afgive.
- Sekundærkredsen skal kunne adskilles enten med skillestykker, eller det skal af monteringsvejledningen fremgå, at sekundærkredsen kan frakobles i transformerens klemmer.

### Generelt

Arbejde med den faste installation, herunder ethvert indgreb i gruppetavlen, må kun udføres af en autoriseret elinstallatør.

Servicearbejde på udstyr, der er omfattet af denne meddelelse, samt tilslutning og frakobling af udstyret uden for tavlen kræves ikke udført af autoriseret elinstallatør. Disse arbejder må også udføres af personer eller virksomheder, der erhvervsmæssigt producerer, reparerer eller vedligeholder udstyret, når den, der udfører arbejdet, er i besiddelse af fornøden sagkundskab.

## 11 Indstiksmoduler

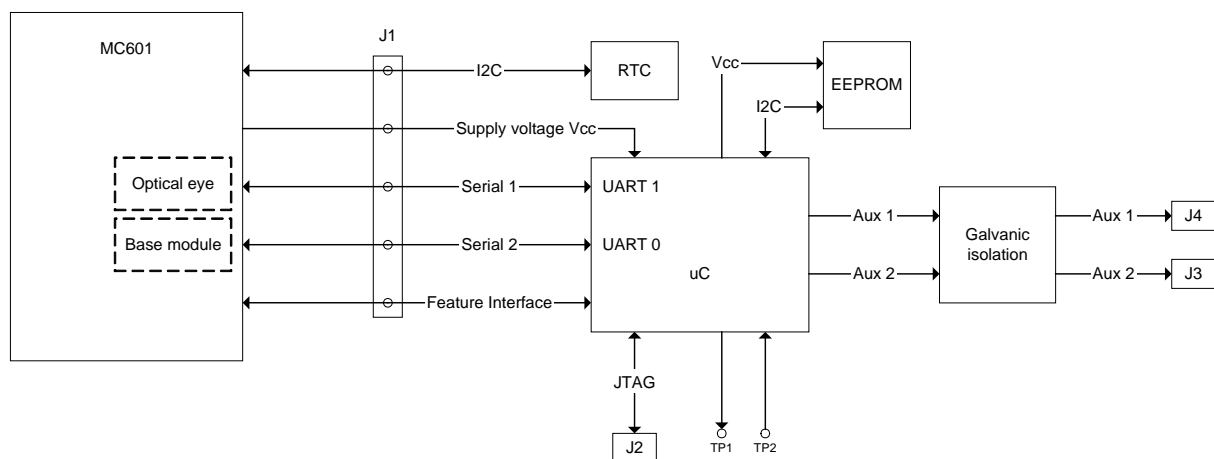
MULTICAL® 61 kan tilføjes indstiksmoduler i både regneværkstoppen (topmoduler) og i tilslutningsbunden (bundmoduler), hvormed måleren kan tilpasses en række forskellige applikationer.

I aflæsningssystemer som MULTITERM Pro og PcBase, vil MULTICAL® 61 optræde som MULTICAL® 601.

Alle indstiksmoduler er inkluderet i den omfattende typetest som MULTICAL® 61 har gennemgået. Indenfor rammerne af typegodkendelsen, CE-erklæringen og fabriksgarantien må der ikke anvendes andre typer indstiksmoduler end de nedenfor nævnte.

### 11.1 Topmoduler

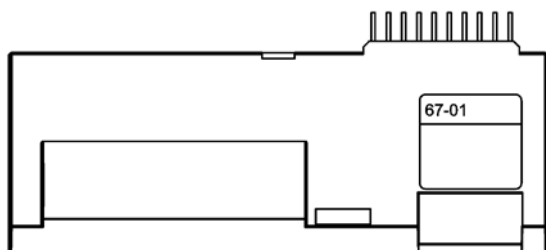
	MULTICAL® 61	Type 67-	Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>Topmodul</b>										
Intet modul				0						
RTC (Real Time Clock)				1						
RTC + dataudgang + timedatlogger				5						
RTC + M-Bus				7						
RTC + pulsudgang for CV + timelogger				8						
RTC + pulsudgang for CV + prog. datalogger				B						



Blokdiagram for topmodul

Topmodulerne er opbygget på ovenstående fælles hardware-platform. Applikationsprogrammet i microcontrolleren samt komponentbestykningen varierer i henhold opgaven.

## 11.1.1 Topmoduloversigt

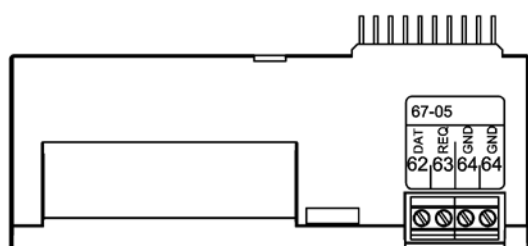
**Type 67-01: RTC, Real Time Clock**

Topmoduliet består af realtidsur og batteri back-up. Når MULTICAL- 61 regneværkstoppen placeres i tilslutningsbunden og derved får forsyningsspænding, overføres aktuell dato og tid fra topmoduliet til regneværket.

Topmoduliet anbefales til applikationer, hvor der lægges vægt på korrekt dato/tid i dataloggere samt i tidsstyret tarif.

Realtidsur og batteri back-up er standard i alle de øvrige topmoduler.

**Tilslutningsklemmerne anvendes ikke i dette modul.**

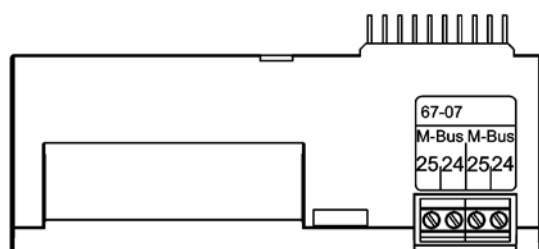
**Type 67-05: RTC + dataudgang + timedatalogger**

Moduliet har en galvanisk adskilt dataport, der fungerer med KMP-protokollen. Dataudgangen kan anvendes ved f.eks. tilslutning af eksterne kommunikationsenheder eller anden fastfortrådet datakommunikation, som ikke er hensigtsmæssig at udføre via optisk kommunikation på målerens front.

62: DATA (Brun) – 63:REQ (Hvid) – 64: GND (Grøn). Anvend datakabel type 66-99-106 med 9-polet D-sub eller type 66-99-098 med USB stik.

Moduliet indeholder endvidere en timedatalogger.

Der kan kun aflæses aktuelle og akkumulerede data. Dataloggere for time/dage/måneder/år kan ikke dataaflæses gennem dataport på 67-05 topmoduliet.

**Type 67-07: RTC + M-Bus**

M-Bus kan tilsluttes i stjerne, ring og bus topologi. Afhængigt af M-Bus Master og kabellængde/tværsnit, kan der tilsluttes op til 250 målere med primæradressering og endnu flere, hvis der anvendes sekundæradressering.

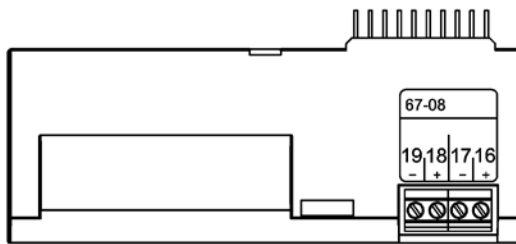
Kabelmodstand i netværk: < 29 Ohm

Kabelkapacitet i netværk: < 180 nF

Tilslutningspolariteten på klemme 24-25 er ligegyldig.

Moduliet må kun anvendes i netforsynede målere.

Med mindre andet er bestilt ved ordreafgivelse, er primæradressen de 3 sidste cifre af kundennummeret, men kan ændres via PC-programmet METERTOOL.



#### Type 67-08: RTC + pulsudgang for CV + timedatalogger

Dette topmodul har en konfigurérbar pulsudgang, som er velegnet til volumenpulser for vandmålere.

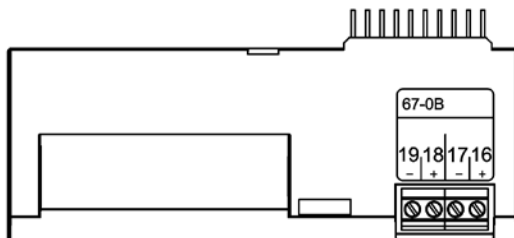
Pulsopløsning følger displayet (fastsat i CCC-koden). F.eks. CCC=419 ( $Q_3 = 1,6\text{m}^3/\text{h}$ ): 1 puls/ $0,01\text{m}^3$ .

Pulsudgangen er optoisoleret og tåler 30 VDC og 10 mA.

Volumen (CV) tilsluttes typisk på 18-19, men kan også tilsluttes 16-17, da de to udgange er identiske. (Udgangene er konfigureret ens når modulet sidder i en MULTICAL® 61)

Via PC-programmet METERTOOL kan der vælges mellem 32 eller 100 msek. i pulsbredde.

Modulet indeholder endvidere en timedatalogger, der har registre som døgnlogger (se afsnit 8.5 Dataloggere)



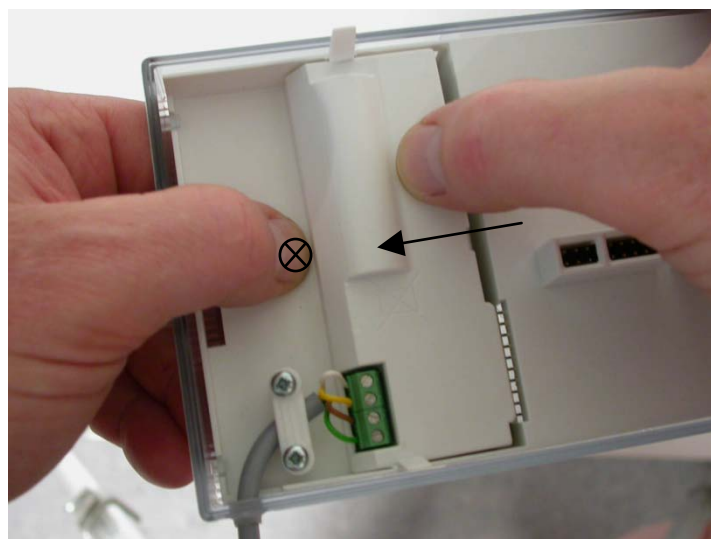
#### Type 67-0B: RTC + pulsudgang for CV + prog. datalogger

RTC- og pulsudgangsfunktionerne på dette topmodul er identiske med funktionerne tidligere beskrevet for topmodul 67-08.

Topmodulet er forberedt for at kunne indgå i et Kamstrup radionetværk sammen med et RadioRouter bundmodul 6700210003xx, hvor de aflæste data overføres til systemsoftwaren via netværksenheden, RF Concentrator.

#### 11.1.2 Isætning og udtagning af topmodul

Topmodulet løsnes ved at trykke nedad midt på plastemnet til venstre samtidigt med at topmodulet skubbes mod venstre.



Figur 17

## 11.1.3 Forsyningsmuligheder for top- og bundmoduler

Top ⇒ Bund ↓	67-01 RTC	67-05 RTC + Data + Time- Log	67-07 RTC + M-Bus	67-08 RTC + pulsgdg. +prog.timelog.	67-0B RTC + pulsgdg. +prog.datalog.
67-00-10 Data+p/i	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning	Kun netforsyning	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning
67-00-20/29 M-Bus+p/i	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning	Kun netforsyning	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning
67-00-21 RadioRouter +pulsindg.	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning
67-00-22 4...20 Indg.	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning
67-00-23 0/4...20 Udg.	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning
67-00-24 LonWorks + pulsgdg.	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning
67-00-25 RF+p/i	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning	Kun netforsyning	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning
67-00-26 RF+p/i	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning	Kun netforsyning	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning
67-00-30 wM-Bus + pulsgdange	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning	Kun netforsyning	Batteri/net- forsyning	Batteri/net- forsyning
67-00-60 ZigBee + pulsgdange	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning
67-00-62 Metasys N2 + pulsgdange	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning	Kun netforsyning

Oversigt for topmodul 67-05 med eksternt kommunikationsenhed

Top ⇒ Ext. box ↓	67-05 RTC + Data + Time-Log	Kommentarer/begrænsninger i brug
67-00-10	N/A	
67-00-20/29	N/A	
67-00-21 RadioRouter + pulsgdg.	Kun net- forsyning	Modultypen i den eksterne kommunikationsenhed kan ikke vises i MC61's display. Der kan kun aflæses aktuelle og akkumulerede data. Dataloggere for timer/dage/måneder/år kan ikke dataaflæses gennem dataporten på 67-05 top modulet. RadioRouter skal altid netforsynes.
67-00-22	N/A	
67-00-23	N/A	
67-00-24 LonWorks + pulsgdg.	Kun net- forsyning	Modultypen i den eksterne kommunikationsenhed kan ikke vises i MC61's display. Der kan kun aflæses aktuelle og akkumulerede data. Dataloggere for timer/dage/måneder/år kan ikke dataaflæses gennem dataporten på 67-05 top modulet. LONWorks skal altid netforsynes.
67-00-25 RF+ pulsgdg.	Batteri/net- forsyning	Modultypen i den eksterne kommunikationsenhed kan ikke vises i MC61's display. Der kan kun aflæses aktuelle og akkumulerede data. Dataloggere for timer/dage/måneder/år kan ikke dataaflæses gennem dataporten på 67-05 top modulet.
67-00-26 RF+ pulsgdg.	Batteri/net- forsyning	Modultypen i den eksterne kommunikationsenhed kan ikke vises i MC61's display. Der kan kun aflæses aktuelle og akkumulerede data. Dataloggere for timer/dage/måneder/år kan ikke dataaflæses gennem dataporten på 67-05 top modulet.
67-00-30	N/A	
67-00-60	N/A	
67-00-62	N/A	

Note: Pulsindgangene VA og VB (terminal 65-66-67-68) er ikke tilsluttet, når modulet anvendes i en eksternt kommunikationsenhed.

## 11.2 Bundmoduler

Bundmodulerne til MULTICAL® 61 kan indeles i 2 grupper:

<b>67-00-2X</b>	Moduler specifikt udviklet til MULTICAL® 61 og KMP-protokollen.
<b>67-00-1X</b>	Moduler med enkle funktioner og uden microprocessor.

	MULTICAL® 61	Type 67-	Z	□	□□	□	0	□	□	□□
<b>Bundmodul</b>										
Data + pulsindgange					10					
M-Bus + pulsindgange					20					
RadioRouter + pulsindgange					21					
Prog. datalogger + RTC + 4...20 mA indgange + pulsindgange					22					
0/4...20 mA udgange					23					
LonWorks, FTT-10A + pulsindgange					24					
Radio + pulsindgange (intern antenne)					25					
Radio + pulsindgange (ekstern antenneforbindelse)					26					
M-Bus modul med MC-III datapakke + pulsindgange					29					
Wireless M-Bus Mode C1+ pulsindgange					30					
ZigBee 2,4 GHz int. ant. + pulsindgange					60					
Metasys N2 (RS485) + pulsindgange					62					

### 11.2.1 Data + pulsindgange (67-00-10)

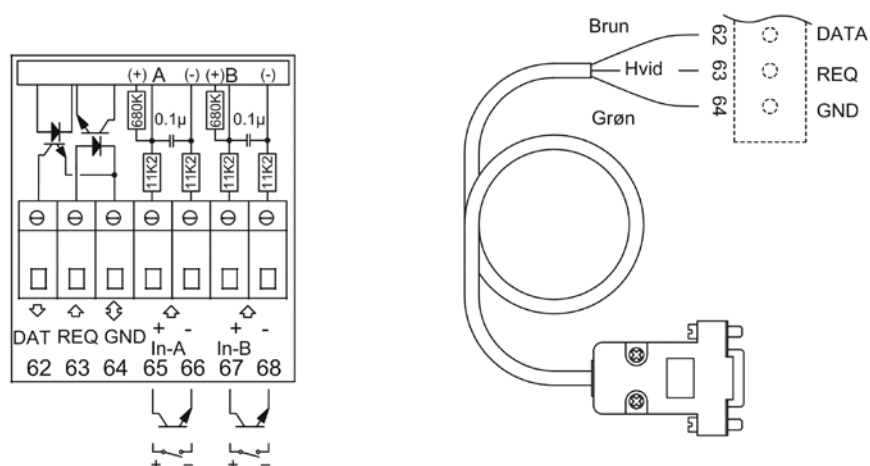
Modulet har en galvanisk adskilt dataport der fungerer med KMP-protokollen. Dataudgangen kan anvendes ved f.eks. tilslutning af eksterne kommunikationsenheder eller anden fastfortrådet datakommunikation som ikke er hensigtsmæssig at udføre via optisk kommunikation på målerens front.

Se afsnit 9.8 Pulsindgang VA og VB med hensyn til funktionen af pulsindgangene.

Modulet indeholder datatilslutning, der f.eks. kan anvendes til udvendigt aflæsningsstik beregnet til Kamstrups håndterminal eller til fast fortrådnings af PC tilslutning.

Datatilslutningen er galvanisk isoleret med optokoblere, hvilket gør, at der skal anvendes datakabel type 6699-105 eller 6699-106 for at tilpasse signalet til RS232 niveau, som passer til PC og Kamstrups håndterminal.

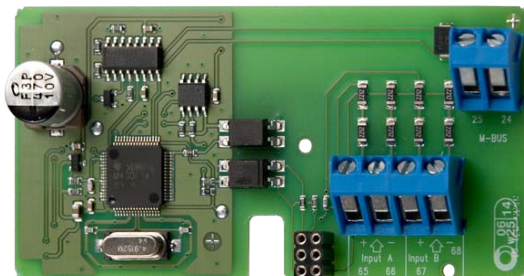
Se afsnit 12 *Datakommunikation* for oplysninger om datastreng og protokoller. Har computeren ingen com-port kan datakabel med USB type 6699-098 anvendes.



### 11.2.2 M-Bus + pulsindgange (67-00-20)

M-Bus modulet forsynes over M-Bus nettet, således at det er uafhængigt af målerens egen forsyning. To-vejs kommunikation mellem M-Bus og vandmåler sker over optokoblere, hvilket giver galvanisk adskillelse mellem M-Bus og måler. Modulet understøtter både primær, sekundær og enhanced sekundær adressering.

M-Bus modulet har 2 ekstra indgange. Se afsnit 9.8 med hensyn til funktionen af pulsindgang VA og VB.



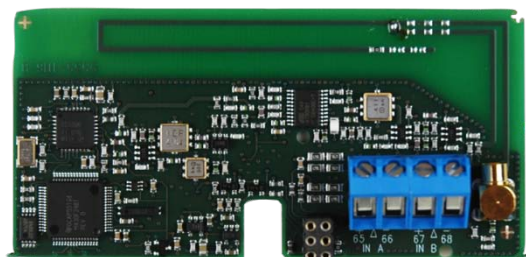
### 11.2.3 RadioRouter + pulsindgange (67-00-21)

Radiomodul leveres til at operere i både licensfrit frekvensbånd og til licenskrævende frekvenser. Modulet leveres med intern antenne samt tilslutning for ekstern antenne.

Radiomodul er forberedt til at kunne indgå i et Kamstrup radionetværk, hvor de aflæste data automatisk overføres til systemsoftware via netværkskomponenten/netværksenheden RF Concentrator.

Radiomodul har 2 ekstra indgange. Se afsnit 9.8 med hensyn til funktionen af pulsindgang VA og VB.

RadioRouter modulet (67-00-21) skal anvendes med netforsyning.

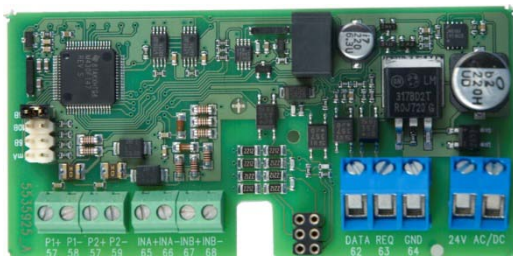


### 11.2.4 Prog. datalogger + RTC + 4...20 mA indgange + pulsindgange (67-00-22)

Modulet leveres altid med tilslutningsmulighed for 2 tryktransmittere på terminalerne 57, 58 og 59 og kan indstilles til strømaflæsning eller trykområde på 6, 10 eller 16 bar.

Modulet er forberedt for fjernaflæsning, hvor data fra måler/modul overføres til systemsoftwaren via det tilkoblede eksterne GSM/GPRS modem på terminalerne 62, 63 og 64.

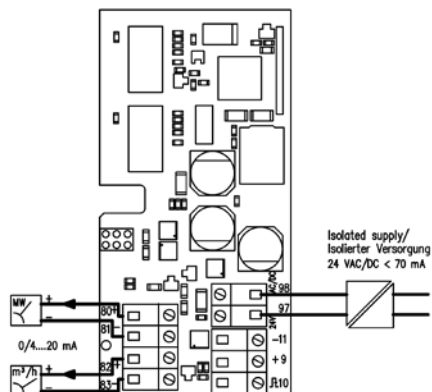
Desuden har modulet 2 ekstra pulsindgange, se afsnit 9.8 med hensyn til funktion af pulsindgang VA og VB. Modulet skal altid spændingsforsynes med 24 VAC.



### 11.2.5 0/4...20 mA udgange (67-00-23)

Modulet har to aktive analoge udgange, der begge kan konfigureres til 0...20 mA eller til 4...20 mA. Endvidere kan udgangene konfigureres til en ønsket måleværdi, samt til ønsket områdeskalering.

Alle værdier på de 2 analoge udgange opdateres hvert 10. sekund.



Modulet skal monteres i MULTICAL® 61 og spændingsforsynes med 24 VAC. Konfiguration foretages via "Base module" menu i METERTOOL.

### 11.2.6 LonWorks, FT-10A + pulsindgange (67-00-24)

LonWorks modulet anvendes til dataoverførsel fra MULTICAL® 61 enten til dataaflysning/registrering eller reguleringsformål via Lon-Bussen.

Se afsnit 9.8 med hensyn til funktionen af pulsindgang VA og VB. Modulet skal spændingsforsynes med 24 VAC.

For Netværksvariabel liste (SNVT) og yderligere oplysninger om LonWorks modulet henvises til datablad 5810-510. GB-udgave 5810-511 og DE-udgave 5810-512. For installation henvises til Installationsvejledning 5512-396.

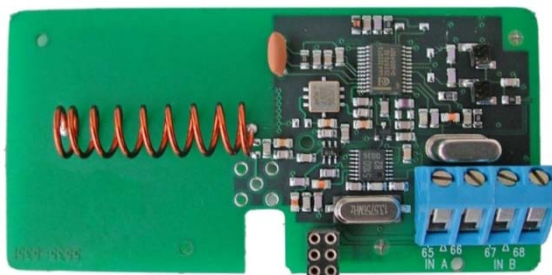


### 11.2.7 Radio + pulsindgange (67-00-25/26)

Radiomodulet leveres som standard til at operere i et licensfrit frekvensbånd men kan også leveres til andre licenskrævende frekvenser.

Radiomodulet er forberedt til at kunne indgå i et Kamstrup radionetværk, hvor de aflæste data automatisk overføres til systemsoftware via netværkskomponenterne RF Router og RF Concentrator.

Radiomodulet har 2 ekstra indgange. Se afsnit 9.8 med hensyn til funktionen af pulsindgang VA og VB.



67-00-25: Intern antenne

67-00-26: Ekstern antenntilslutning

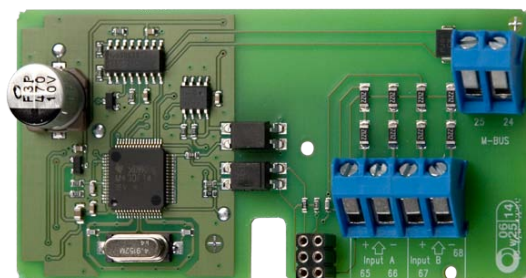
### 11.2.8 M-Bus modul med MC-III datapakke + pulsindgange (67-00-29)

M-Bus modul 670029 indeholder samme datapakke som M-Bus modul 6604 til MC III/66-C og modul 660S til MCC/MC 401.

F.eks. kan modulet anvendes sammen med den gamle M-Bus master med display, gamle regulatorer og gamle aflæsningssystemer, som ikke understøtter de nyere M-Bus moduler.

For at fungere korrekt i en MULTICAL® 61, kræves minimum programversion E1, frigivet juni 2011.

Se afsnit 9.8 med hensyn til funktion af pulsindgang VA og VB.



### 11.2.9 Wireless M-Bus + 2 pulsindgange (67-00-30)

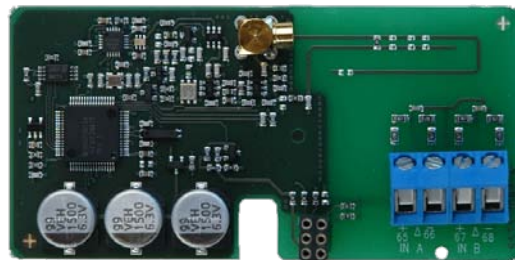
Radiomodul er designet til at indgå i Kamstrups håndholdte Wireless M-Bus Reader systemer, der opererer i det licensfrie frekvensbånd i 868 MHz området.

Modul overholder C-mode specifikationerne i prEN13757-4 og kan dermed indgå i andre systemer, der benytter Wireless M-Bus, C-mode kommunikation.

Radiomodul leveres med intern antenne og ekstern antennenetilslutning, samt 2 pulsindgange (VA + VB).

Se afsnit 9.8 med hensyn til funktion af pulsindgang VA og VB.

Wireless M-Bus radiosenderen er slukket ved afsendelse fra fabrikken. Den tænder automatisk, når der er løbet en liter vand gennem måleren. Radiosenderen kan også tændes ved at udføre et tvangsopkald på måleren (tryk på begge fronttaster i ca. 5 sek. indtil CALL vises i displayet).

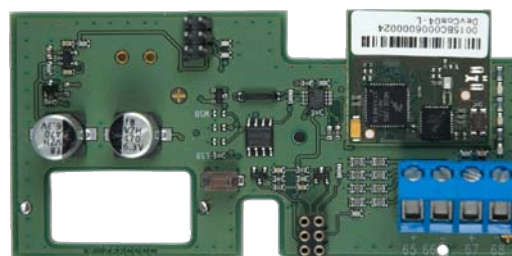


### 11.2.10 ZigBee + 2 pulsindgange (67-00-60)

ZigBee modulet monteres direkte i måleren og forsynes via målerens forsyning. Modulet opererer i 2,4 GHz området og er ZigBee Smart Energy certificeret. Certificeringen sikrer, at måleren kan indgå i andre ZigBee netværk, hvor der eksempelvis skal aflæses flere målertyper fra forskellige målerleverandører.

Modulet anvender intern antenne for at kunne tilbyde en kompakt løsning.

Se afsnit 9.8 med hensyn til funktion af pulsindgang VA og VB.



### 11.2.11 Metasys N2 (RS485) + 2 pulsindgange (VA, VB) (67-00-62)

N2 modulet anvendes til dataoverførsel fra MULTICAL® 61 til en N2 Master i et Johnson Controls system. N2 modulet overfører akkumuleret volumen og flow til en N2 Master. N2 Open fra Johnson Controls er en udbredt og etableret feltbusprotokol, som anvendes inden for bygningsautomatik. N2 modulet til MULTICAL® 61 sikrer enkel integration fra Kamstrups vandmålere til systemer baseret på N2 Open. Adresseområdet er 1-255 bestemt af de sidste tre cifre i målerens kundenummer. Yderligere detaljer om Metasys N2 modulet fremgår af datablad 5810-925, GB-version. Se afsnit 9.8 med hensyn til funktion af pulsindgang VA og VB.



### 11.3 Efterinstallation af moduler

Både topmoduler og bundmoduler til MULTICAL® 61 leveres også separat til efterinstallation. Modulerne leveres færdigt konfigurerede og klar til isætning. Nogle af modulerne har imidlertid behov for individuel konfiguration efter installationen, og dette kan udføres med METERTOOL.

#### Topmodul

RTC (Real Time Clock)	<b>1</b>
RTC + dataudgang + timedatalogger	<b>5</b>
RTC + M-Bus	<b>7</b>
RTC + pulsudgang for CV + timedatalogger	<b>8</b>
RTC + pulsudgang for CV + prog. datalogger	<b>B</b>

#### Mulig konfiguration efter installation

Indstilling af ur.
Indstilling af ur.
Indstilling af ur. Primær og sekundær M-Bus adresser kan ændres via METERTOOL eller via M-Bus. Valg af månedslogger data i stedet for årsloggerdata kan desuden vælges via M-Bus.
Indstilling af ur. Konfiguration af pulsudgang. (Leveres konfigureret efter kundeønske)
Indstilling af ur. Konfiguration af pulsudgang.

#### Bundmodul

Data + pulsindgange	<b>10</b>
M-Bus + pulsindgange	<b>20</b>
RadioRouter + pulsindgange	<b>21</b>
Prog. datalogger + RTC + 4...20 mA indgange + pulsindgange	<b>22</b>
0/4...20 mA udgange	<b>23</b>
LonWorks, FT-10A + pulsindgange	<b>24</b>
Radio + pulsindgange (intern antenne)	<b>25</b>
Radio + pulsindgange (ekstern antenneforbindelse)	<b>26</b>
M-Bus med MC-III datapakke + pulsindgange	<b>29</b>
Wireless M-Bus + pulsindgange	<b>30</b>
ZigBee 2,4 GHz int. ant. + pulsindgange	<b>60</b>
Metasys N2 (RS485) + pulsindgange	<b>62</b>

Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL.
Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL. Primær og sekundær M-Bus adresser kan ændres via METERTOOL eller via M-Bus. Valg af månedslogger data i stedet for årsloggerdata kan desuden vælges via M-Bus.
Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL.
Indstilling af ur. Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL.
Konfigdata skal programmeres til regneværk via METERTOOL ved eftermontage. Desuden kan alle parametre ændres via METERTOOL.
Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL. Alle andre konfigurationer foretages via LonWorks.
Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL.
Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL.
Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL. Primære og sekundære M-Bus adresser kan ændres via METERTOOL eller via M-Bus.
Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL.
Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL.
Pulsværdi for VA og VB ændres via METERTOOL.

## 12 Datakommunikation

### 12.1 MULTICAL® 61 Data Protokol

Datakommunikationen internt i MULTICAL® 61 er opbygget med Kamstrup Meter Protocol (KMP), der dels giver en hurtig og fleksibel aflæsningsstruktur og 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 øje og via stikben til bundmodulet. Bundmoduler med f.eks. M-Bus interface anvender således KMP-protokollen internt og M-Bus protokollen eksternt.

KMP-protokollen er opbygget til håndtering af punkt til punkt kommunikation i et master/slave system (evt. bus system) og anvendes til dataaflæsning af Kamstrup forbrugsmålere.

#### *Software- og parameterbeskyttelse*

Målerens software er implementeret i ROM og kan derefter ikke ændres; hverken bevidst eller fejlagtigt. De legale parametre kan ikke ændres via datakommunikationen uden først at bryde den legale plombe og kortslutte ”totalprogrammeringslåsen”.

#### *Softwarekonformitet*

Software checksum baseret på CRC16 er tilgængelig via datakommunikation og på displayet.

#### *Fuldstændighed og ægthed af data*

Alle dataparametre indeholder type, måleenhed, skaleringsfaktor og CRC16 checksum. Hver produceret måler indeholder et unikt identifikationsnummer.

I kommunikationen mellem master og slave benyttes der to forskellige formater. Enten et dataframeformat eller en applikationsacknowledge.

- Request fra master til slave sker altid med en dataframe.
- Response fra slaven kan enten ske med en dataframe eller en applikationsacknowledge.

Dataframen er baseret på OSI modellen, hvor det fysiske lag, data link laget og applikationslaget anvendes.

Antal bytes i hvert felt	1	1	1	0-?	2	1
Feltbetegnelse	Start byte	Destinations-adresse	CID	Data	CRC	Stop byte
OSI – lag			Applikationslag			
		Data link lag				
	Fysisk lag					

Protokollen er baseret på half duplex seriel asynkron kommunikation med opsætningen: 8 databit, ingen paritet og 2 stopbit. Data bit rate er 1200 eller 2400 baud. Der anvendes CRC16 i både request og response.

Data overføres byte for byte i et binært dataformat, hvor de 8 databit således repræsenterer en byte data.

”Byte Stuffing” anvendes til at udvide dataværdiområdet.

## 12.1.1 MULTICAL® 61 Register ID's for vandmåler

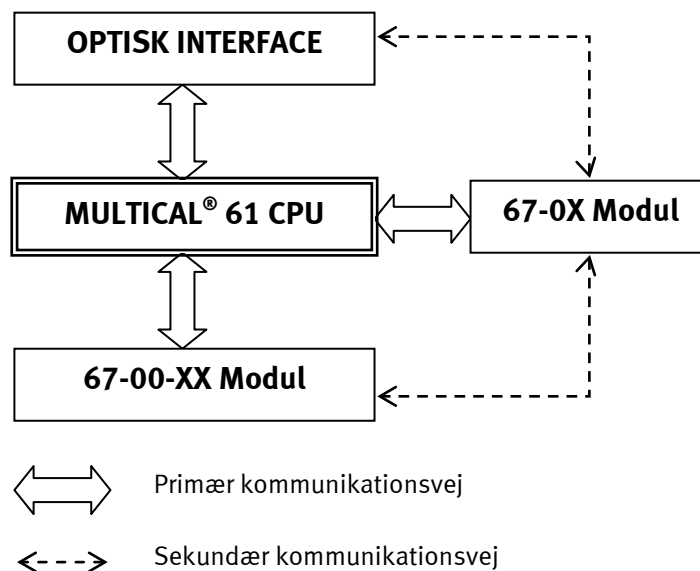
ID	Register	Beskrivelse
1003	DATE	Aktuel dato (YYMMDD)
68	V1	Volumenregister V1
84	VA	Input register VA
85	VB	Input register VB
1004	HR	Drifttæller
113	INFOEVENT	Info-eventtæller
1002	CLOCK	Aktuelt klokkeslæt (hhmmss)
99	INFO	Infokode register, aktuelt
74	FLOW1	Aktuelt flow
123	MAX FLOW1DATE/ÅR	Dato for max. i indeværende år
124	MAX FLOW1/ÅR	Max. værdi i indeværende år
125	MIN FLOW1DATE/ÅR	Dato for min. i indeværende år
126	MIN FLOW1/ÅR	Min. værdi i indeværende år
138	MAX FLOW1DATE/MÅNED	Dato for max. i indeværende måned
139	MAX FLOW1/MÅNED	Max. værdi i indeværende måned
140	MIN FLOW1DATE/MÅNED	Dato for min. i indeværende måned
141	MIN FLOW1/MÅNED	Min. værdi i indeværende måned
98	XDAY	Skæringsdato (aflæsedato)
152	PROG NO	Program nr. ABCCCCC
153	CONFIG NO 1	Config nr. DDDEE
168	CONFIG NO 2	Config. nr. FFGGMN
1001	SERIE NO	Serie nr. (unikt nummer for hver måler)
112	METER NO 2	Kundenummer (8 mest betydende cifre)
1010	METER NO 1	Kundenummer (8 mindst betydende cifre)
114	METER NO VA	Målelnr. for VA
104	METER NO VB	Målelnr. for VB
1005	METER TYPE	Software edition
154	CHECK SUM 1	Software Check-sum
155	HIGH RES	Højopløseligt energiregister til testformål
157	TOPMODUL ID	ID nummer for topmodul
158	BOTMODUL ID	ID nummer for bundmodul

**Åben dataprotokol**

Firmaer, der ønsker at udvikle deres egen kommunikationsdriver til KMP protokollen, kan rekvirere et demonstrationsprogram med "åben sourcekode" i C# (.net baseret) samt en detaljeret protokolbeskrivelse (engelsksproget).

## 12.2 MULTICAL® 61 Kommunikationsveje

Fysisk er der implementeret mulighed for at kommunikere direkte som vist nedenfor. Via destinationsadresser kan datakommunikationen routes internt mellem moduler og regneværk.



## 12.3 Optisk øje

Til datakommunikation via det optiske interface kan man anvende det optiske øje. Det optiske øje anbringes på forsiden af regneværket lige over IR-dioden som vist på billedet nedenfor. Bemærk at det optiske øje indeholder en meget stærk magnet, som bør beskyttes med magnethylsteret, når det ikke er i brug.

Forskellige varianter af det optiske øje fremgår af tilbehørslisten (se afsnit 3.3.1).



## 13 Godkendelser

### 13.1 Typegodkendelser

MULTICAL® 61 er MID godkendt på baggrund af OIML R 49-1:2006 og R 49-2:2006, med FORCE Certification som notificeret organ. Yderligere oplysninger om typegodkendelser og verifikation kan fås hos Kamstrup A/S.

### 13.2 CE-mærkning

MULTICAL® 61 er CE-mærket i overensstemmelse med følgende direktiver:

EMC-direktivet	2004/108/EF
LV-direktivet	2006/95/EF (sammen med Pulse Transmitter)
PE-direktivet	97/23/EF (DN50...DN80) kategori 1

### 13.3 Måleinstrumentdirektivet (MID)

MULTICAL® 61 kan leveres med CE-mærkning i henhold til MID (2004/22/EF), hvor certifikaterne har flg. numre:

B-Modul:	DK-0200-MI001-010
D-Modul:	DK-0200-MIQA-001

## 13.4 Overensstemmelseserklæring



## Declaration of Conformity

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

**We**  
**Vi**  
**Nous**  
**Wir**  
**My**  
**Noşotros**  
**Noi**

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

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

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

are in conformity with the requirements of the following directives:

er i overensstemmelse med kravene i følgende direktiver:

sont conforme(s) aux exigences de la/des directives:

mit den Anforderungen der Richtlinie(n) konform ist/sind:

są zgodne z wymaganiami następujących dyrektyw:

es/son conformes con los requerimientos de las siguientes directivas:

este/sunt in conformitate cu cerintele urmatoarelor directive:

Measuring Instrument Directive 2004/22/EC  
 EMC Directive 2004/108/EC  
 LVD Directive 2006/95/EC  
 PE-Directive (Pressure) 97/23/EC  
 R&TTE 1999/5/EC

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

**Date: 2011-10-10**

**Sign.:**

**Lars Bo Hammer**  
**Quality Assurance Manager**

5518-050, Rev.: T1, Kamstrup A/S, DK8660 Skanderborg, Denmark

## 14 Fejlfinding

MULTICAL® 61 med flowdelen ULTRAFLOW® 24 er konstrueret med henblik på hurtig og enkel installation samt lang og pålidelig drift hos vandforbrugeren.

Skulle der imidlertid opstå et driftproblem med måleren, kan nedenstående skema anvendes i fejlsøgningen.

Ved evt. reparation af måleren kan det kun anbefales at udskifte dele som batteri og kommunikationsmoduler. Alternativt bør hele måleren udskiftes.

Større reparationer kan kun foretages hos Kamstrup A/S.

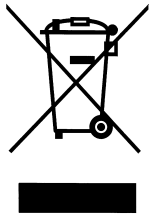
Før måleren indsendes til reparation eller kontrol, anbefales det at gennemgå nedenstående fejlmuligheder for at afdække den mulige årsag:

Symptom	Mulig årsag	Forslag til korrektion
Ingen opdatering af displayværdi	Spændingsforsyning mangler	Skift batteri eller kontrollér netforsyning
Ingen funktion på displayet (blankt display)	Spændingsforsyning mangler	Skift batteri eller kontrollér netforsyning. Er der 3,6 VDC på klemme 60(+) og 61(-)?
Hvis "info" = 1	Forsyningsspænding har været afbrudt	Infokoden rettes automatisk
Ingen opsummering af volumen (m <sup>3</sup> )	Aflæs "info" på displayet	Check den fejl, som info-koden angiver
Hvis "info" = 16	Kommunikationsfejl eller signal for svagt eller forkert flowretning	Der er luft i flowdelen? Udluft anlægget, og check måleren igen. Check at flowretningen passer med pilen på flowdelen
Hvis "info" = 2048	Flowmåler har forkert pulstal	Kontakt Kamstrup A/S
Hvis "info" = 4096	For svagt signal	Der er luft i flowdelen? Udluft anlægget, og check måleren igen
Hvis "info" = 16384	Flowdel vender forkert	Check at flowretningen passer med pilen på flowdelen

## 15 Bortskaffelse

Kamstrup A/S er miljøcertificeret i henhold til ISO 14001, og som led i firmaets miljøpolitik anvendes videst muligt omfang materialer, der kan genvindes miljømæssigt korrekt.

Kamstrup A/S har klimaregnskab (Carbon footprint) på alle typer målere.



Fra august 2005 er Kamstrups varmemålere mærket i henhold til EU-direktivet 2002/96/EØF og standarden EN 50419.

Formålet med mærkningen er at informere om, at varmemåleren ikke må bortskaffes som almindeligt affald.

### • Når Kamstrup A/S bortskaffer

Kamstrup A/S tilbyder efter forudgående aftale at modtage udtjente målere til miljømæssig korrekt genvinding. Ordningen er omkostningsfri for kunden, der dog selv betaler for transport til Kamstrup A/S.

### • Når kunden sender til bortskaffelse

Målerne må ikke adskilles forud for afsendelsen. Hele måleren indleveres til national/lokal godkendt genvinding. Kopi af dette afsnit medsendes, sådan at aftageren orienteres om indholdet.

Lithiumceller og målere indeholdende lithiumceller skal forsendes som farligt gods. Se dokument 5509-662 "Returnering af varmemålere og lithiumbatterier til Kamstrup A/S"

Emne	Materialeoplysning	Anbefalet bortskaffelse
Lithiumcelle i MULTICAL® 61	Lithium og Thionylchlorid >UN 3090< D-celle: 4,9 g lithium	Godkendt deponering af lithiumceller
Printplader i MULTICAL® 61 (LCD-display fjernes)	Kobberbelagt epoxyaminat, påloddede komponenter	Printskrot for genvinding af metaller
LCD-display	Glas og flydende krystaller	Godkendt oparbejdning af LCD-displays
Kabel til flowdel	Kobber, silikonekappe, FEP isolering	Kabelgenvinding
Transparent topdæksel	Termoplast, PC	Plastgenvinding
Sort tilslutningsbund	Termoplast, ABS med TPE pakninger	Plastgenvinding
Internt dæksel	Termoplast, ABS	Plastgenvinding
Andre plastdele, støbte	Termoplast, PC 20% GF	Plastgenvinding
Målerhus (Gevindmåler)	DZR messing	Metalgenvinding
Målerhus (Flangemåler)	Rustfast stål 1.4408	Metalgenvinding
Signalhus (top), vægbeslag	Termoplast, PC 20% GF	Plastgenvinding
Signalhus (bund) og stikholder	Termoplast, PBT 30% GF	Plastgenvinding
Spændplade og skruer	Rustfast stål 1.4301	Metalgenvinding
Målerør, reflektor	Termoplast, PES 30% GF	Plastgenvinding
Reflektor plade, spejle, transducer	Rustfast stål 1.4305, 1.4306, 1.4401	Metalgenvinding
Pakninger	EPDM	Plastgenvinding
Emballage	Miljøpap	Papgenvinding
Emballage	Polystyren	EPS genvinding

Eventuelle spørgsmål angående miljømæssige forhold bedes sendt til:

**Kamstrup A/S**

Att.: Miljø- og kvalitetsafd.

Fax.: +45 89 93 10 01

info@kamstrup.dk

## 16 Dokumenter

	Dansk	Engelsk	Tysk	SNG
Teknisk beskrivelse	5512-621	5512-622	5512-623	5512-756
Datablad	5810-642	5810-643	5810-644	5810-713
Installations- og betjeningsvejledning	5512-676	5512-697	5512-700	5512-793

Termer og udtryk anvendt i nærværende dokument er forklaret på: [www.kamstrup.dk](http://www.kamstrup.dk)