

Teknisk beskrivelse

MULTICAL® 21

Vandmåler



Indholdsfortegnelse

1	Generel beskrivelse	5
1.1	Frontplade	6
2	Tekniske data.....	7
2.1	Godkendte målerdata	7
2.2	Elektriske data	8
2.3	Mekaniske data	8
2.4	Materialer	8
2.5	Nøjagtighed.....	9
2.6	Temperaturmåling af vand og omgivelser.....	9
3	Typeoversigt.....	10
3.1	Tilbehør.....	11
4	Konfigurering.....	12
5	Målskitser	13
5.1	Dimensioner.....	14
6	Tryktab	15
7	Installation	16
7.1	Installationskrav.....	16
7.2	Indbygningsvinkel	18
7.3	Lige indløb	18
7.4	Driftstryk.....	19
8	Aflæsning og data.....	19
8.1	Aflæsning	19
8.2	Volumenmåling	19
8.3	Datafunktion: Skæringsvolumen.....	19
8.4	Datafunktion: Maksimum flow og minimum flow	19
8.5	Datafunktion: Måling af temperatur for vand og omgivelser	20
8.6	Valgfrit register i datalogger.....	21
8.7	Display functions.....	21
8.8	Wireless M-Bus.....	28
8.9	Optisk øje.....	30
9	Dataloggere.....	30
9.1	Hukommelse	30
9.2	Måned- og døgnloggere	31
9.3	Timetæller	31
9.4	Inforegister	32
9.5	Måler modes (indstillinger)	34
9.6	Normalmode	34

9.7	Verifikationsmode.....	34
9.8	Legale ændringer udenfor plombe.....	34
10	Flowdelen	36
10.1	Ultralyd med piezo-keramik	36
10.2	Principper	36
10.3	Løbetidsmetoden.....	36
10.4	Beregning af flow volumen	38
10.5	Signalveje	39
10.6	Flow grænser	39
11	Pulsadapter for MULTICAL® 21 / flowIQ®	40
11.1	Funktion	40
11.2	Anvendelse – miljø.....	41
11.3	Levetid.....	41
11.4	Tilslutning af puls-adapteren	41
11.5	Pull-up	43
12	Pulsinterface for MULTICAL® 21 / flowIQ®	44
12.1	Tilslutning pulsinterface	45
12.2	Tilslutning med en pulsmodtager uden forsyning.	45
12.3	Tilslutning for pulsmodtager med forsyning.....	46
13	Datakommunikation	46
13.1	Transmission	46
13.2	RADIO OFF	46
13.3	Dataindhold	47
13.1	Kryptering	47
14	Kommunikation (KMP)	47
14.1	Optisk øje – aktivering	47
15	METER TOOL for MULTICAL® 21	47
16	Godkendelser	48
16.1	Typegodkendelser.....	48
16.2	Måleinstrument-direktivet (MID).....	48
17	Fejlfinding	49
18	Bortskaffelse.....	49
19	Dokumenter	50

1 Generel beskrivelse

MULTICAL® 21 er en integreret og hermetisk lukket vandmåler, beregnet til forbrugsmåling af koldt og varmt brugsvand.

Måleren er en statisk vandmåler baseret på ultralydsprincippet, som er udviklet på baggrund af Kamstrups erfaringer siden 1991, med udvikling og produktion af statiske ultralydsmålere.

Vandmåleren har gennemgået en meget omfattende OIML R 49 typetest, med henblik på at sikre en langtidsstabil, nøjagtig og pålidelig måler. Nogle af vandmålerens mange fortrin er bl.a., at den er uden sliddele, hvilket betyder lang levetid. Endvidere har måleren et startflow (low-flow cut-off) på ned til kun 2 l/h, hvilket giver en nøjagtig måling, også ved lave flows.

Vandmåleren er opbygget som et vacuumkammer af formstøbt kompositmateriale, og elektronikken er derfor fuldstændig beskyttet mod indtrængning af vand. Måleren kan uden vanskeligheder placeres i for eksempel vådrum som badeværelser, hvor den dagligt oversprøjtes, og er ligeledes velegnet til en placering i målerbrønde, der jævnlige vandfyldes.

Måleren kan og må kun åbnes af Kamstrup A/S.

Hvis vandmåleren har været brudt op, og plomberingen dermed er brudt, vil måleren ikke længere være gyldig til afregningsformål. Desuden bortfalder fabriksgarantien.

Vandmåleren måler vandforbruget elektronisk, som et volumen, ved hjælp af ultralyd. Gennem to ultralyds-transducere sendes et lydsignal både med og mod flowretningen. En transducer kan fungere som både 'højtaler' når der sendes, og som 'mikrofon' når et signal modtages. Det ultralydssignal, der løber med flowretningen, vil nå først hen til den modsatte transducer, mens det signal der løber mod flowet modtages lidt senere. Tidsforskellen mellem de to signaler kan omregnes til en flowhastighed og hermed også til et volumen. Måleprincippet kaldes 'bidirektionel ultralydsteknik efter løbetidsdifferensmetoden', hvilket er et langtidsstabilt og nøjagtigt måleprincip.

Det opsummerede vandforbrug vises i vandmålerens display i kubikmeter (m³) med fem cifre, og op til tre decimaler, altså en opløsning på ned til 1 liter. Displayet er specialdesignet til at kunne virke i et stort temperaturområde, med høj kontrast (og dermed let læseligt) uanset belysning – og stadig have lang levetid.

Foruden volumenvisning viser displayet en grafisk indikation af det aktuelle flow, samt en række informationskoder.

Udover måling af vandforbruget, måler vandmåleren løbende den aktuelle vandtemperatur, samt temperaturen i målerens omgivelser. Ud fra disse målinger beregner og lagrer måleren, hvert døgn, en minimum-, en maksimum- og en gennemsnitstemperatur for begge målinger.

Alle registre lagres dagligt i målerens datalogger (en EEPROM) i 460 døgn. Endvidere lagres månedsdata for de seneste 36 måneder.

Vandmåleren spændingsforsynes af et internt lithiumbatteri, med op til 16 års levetid.

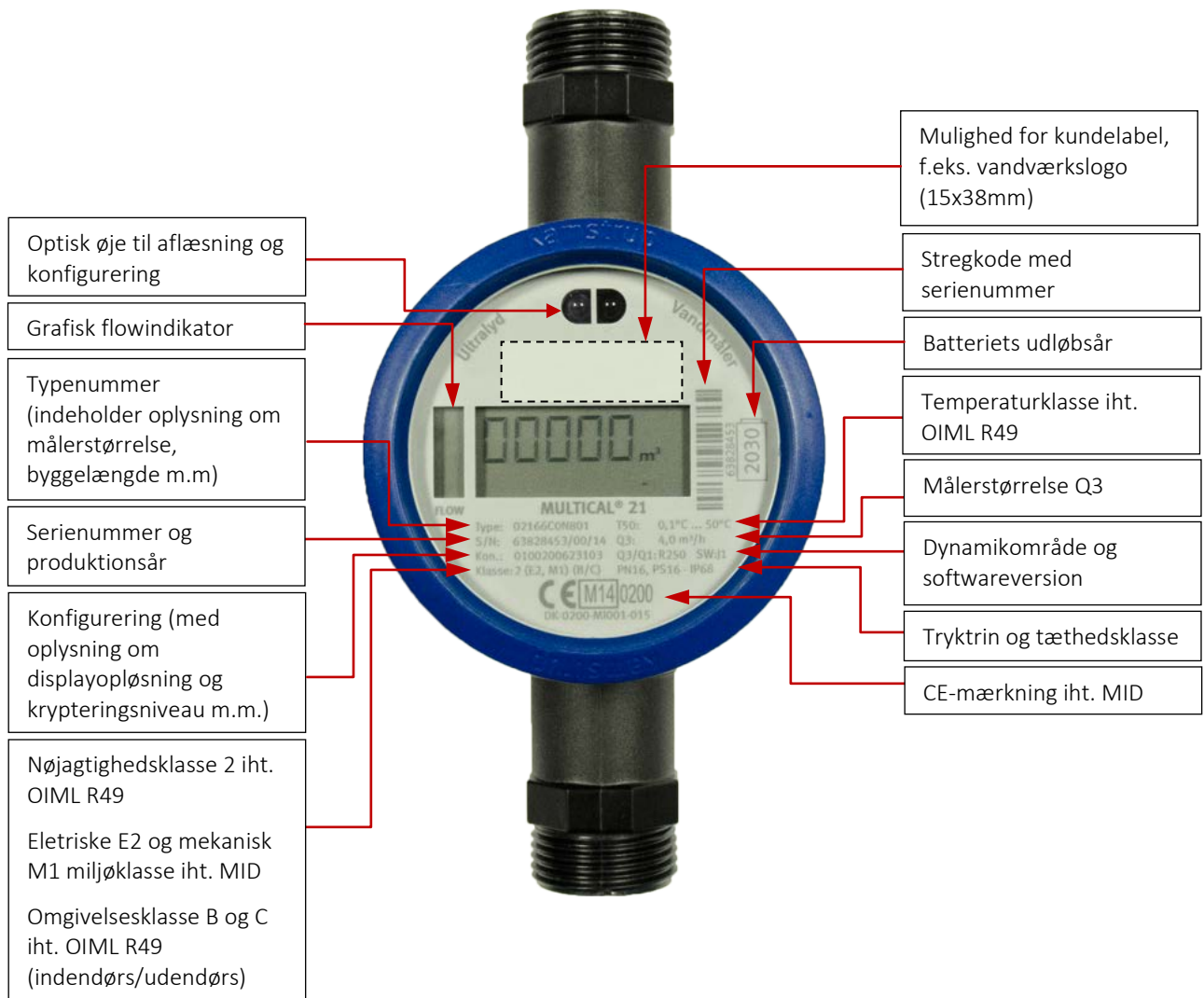
Måleren leveres med indbygget datakommunikation til Wireless M-Bus – en europæisk standard for fjernaflæsning af målere EN 13757-4. Der kan vælges mellem følgende opsætninger:

868 MHz, Mode C1 eller Mode T1 – OMS for det europæiske marked.

Vandmåleren er udstyret med et optisk øje, hvilket gør det muligt at læse forbrugsdata og info-koder, der er gemt i målerens datalogger. Ved hjælp af et optisk læsehoved med USB-tilslutning, giver det optiske øje desuden adgang til at konfigurere måleren.

1.1 Frontplade

Måleroplysninger i lasergraveret permanent tekst.



2 Tekniske data

2.1 Godkendte målerdata

Godkendelse	DK-0200-MI001-015
EU-direktiver	MID (Measuring Instrument Directive 2004/22/EC, MI-001) LVD (Low Voltage Directive 2006/95/EC) EMC (Electromagnetic Compatibility Directive 2004/108/EC)
Norm	OIML R49-1(2006), OIML R49-2(2006) WELMEC guide 8.11 (Issue 1, 2006)
Mekanisk miljø klasse	M1
Elektromagnetisk klasse	E1 og E2
Tæthedsklasse	IP 68
Omgivelsesklasse iht. OIML R 49	B og C (Indendørs og udendørs)
Nøjagtighedsklasse	2
Vandtemperatur i måler	0,1°C...30°C (T30) eller 0,1°C...50°C (T50) eller 0,1°C...70°C (T70) eller 30°C.. 70°C (T 30/70)
Vandmåler typer	Kombinationer af tilslutning, byggelængde og nominelt flow Q3 – Se nedenstående tabel.

Typenummer	Nom. flow Q3 [m ³ /h]	Min. flow Q1 [l/h]	Maks. flow Q4 [m ³ /h]	Dynamik- område Q3/Q1	Min. cut off [l/h]	Maks. cut off **) [m ³ /h]	Tryktab Δp @ Q3 [bar]	Tilslutning på måler	Læng- de [mm]	Kontra- ventil	Si monteret
021-46-C0A-XXX	1,6	10	2,0	160	2	4,6	0,25	G¾B	110	Ja	Ja
021-46-C0D-XXX	2,5	10	3,1	250	2	4,6	0,55	G¾B	110	Ja	Ja
021-46-C0G-XXX	2,5	10	3,1	250	2	4,6	0,55	G1B	105	Nej *)	Ja
021-46-C0H-XXX	2,5	10	3,1	250	2	4,6	0,55	G1B	130	Ja	Ja
021-46-C0E-XXX	2,5	10	3,1	250	2	4,6	0,55	G1B	190	Ja	Ja
021-46-C0L-XXX	4,0	16	5,0	250	3,2	8,5	0,38	G1B	130	Ja	Ja
021-46-C0N-XXX	4,0	16	5,0	250	3,2	8,5	0,38	G1B	190	Ja	Ja

Måleren leveres i udgaver for både koldt og varmt vand.

Målertype vælges ved hjælp af landekoden i typenummeret, som er
8XX for koldt vand og
7XX for varmt vand.

*) Ikke muligt på grund af den korte byggelængde

**) Ved vandstrømme højere end 'Maks. cut off' fortsætter målingen, som var der et konstant flow på denne værdi.

Det maksimale tryktab ved Q3 må ifølge OIML R 49 ikke overskride 0,063 MPa (0,63 bar).
Ved Q4 vil det medføre et tilladt tryktab på maks. 0,1 MPa (1 bar).

2.2 Elektriske data

Batteri	3,65 VDC, 1 stk C-celle lithium
Batterilevetid	16 år ved $t_{BAT} < 30^{\circ}C$
EMC data	Opfylder MID klasse E1 og E2

2.3 Mekaniske data

Nøjagtighedsklasse	2
Omgivelsesklasse	Opfylder OIML R 49 klasse B og C (indendørs/udendørs)
Mekanisk miljø	MID klasse M1
Omgivelsestemperatur	2...55°C
Beskyttelsesklasse	IP68
Vægt	Se afsnit 5.1
Tryktrin	PN16 (godkendt til PN10 og PN16)
Medietemperatur	0,1...30°C (T30) eller 0,1...50°C (T50) eller 0,1...70°C (T70) eller 30..70 (T30/70)
Lagertemperatur	-25...60°C (drænet flowmåler) ^{*)}

^{*)} En emballeret vandmåler må dog ikke (aht APET emballagen) opbevares ved temperaturer højere end 40°C i tidsrum der overstiger 24 timer.

2.4 Materialer

Medieberørte dele

Måler incl. forskruninger	Polyphenylensulfid PPS 40 % GF
Målerør	Polyphenylensulfid PPS 40 % GF
Reflektorer	Rustfast stål, W.nr. 1.4306

Ydre målerdele

Målerhus	Polyphenylensulfid PPS 40 % GF
Låg	Glas
Topring (plombering)	Polycarbonat (indfarvet)

2.5 Nøjagtighed

MPE i henhold til OIML R49
Måler godkendt 0,1...30°C
30...70°C

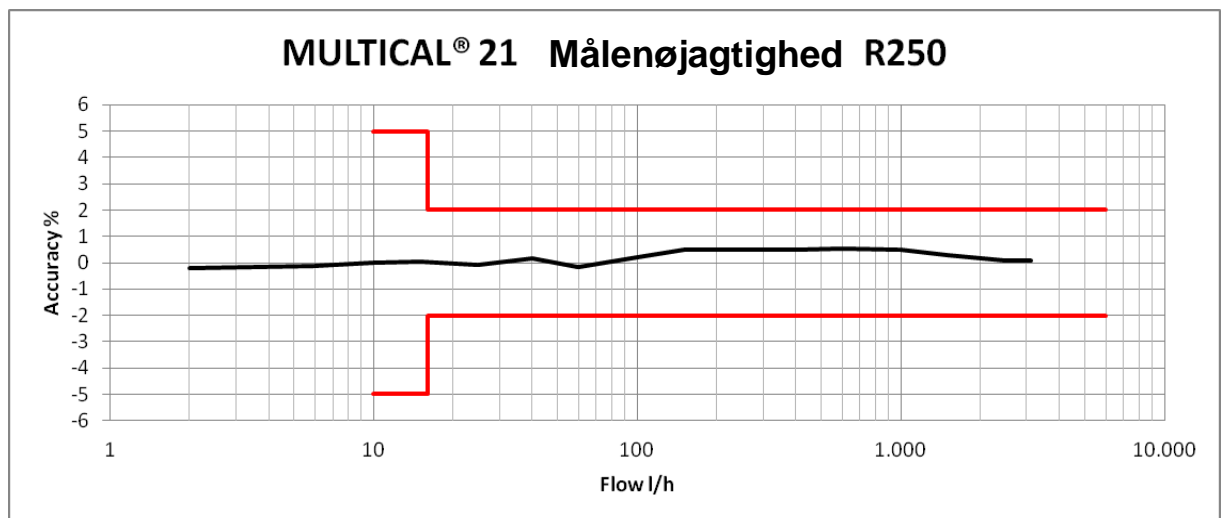
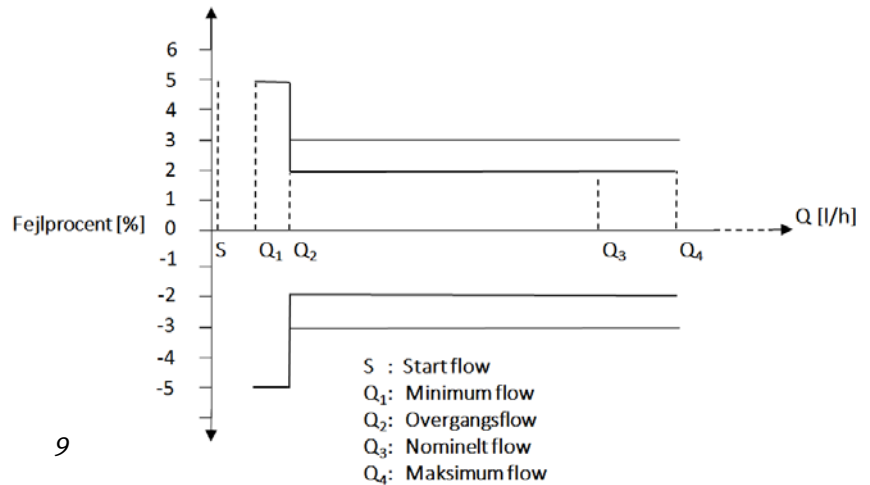
MPE (maksimalt acceptabelt fejlområde) – se nedenstående figur.
± 5 % i området $Q_1 \leq Q < Q_2$, ± 2 % i området $Q_2 \leq Q \leq Q_4$
± 5 % i området $Q_1 \leq Q < Q_2$, ± 3 % i området $Q_2 \leq Q \leq Q_4$

Q1: Minimum flow
(Q3/Dynamikområde)

Q2: Overgangsflow (1,6 x Q1)

Q3: Permanent flow

Q4: Overbelastningsflow
(1,25xQ3)



OIML R49 krav til vandmålere

2.6 Temperaturmåling af vand og omgivelser

Måleren måler temperaturen af vand og omgivelser, se afsnit 8.5
Følgende nøjagtigheder gælder for temperaturmålingerne:

Vandtemperatur: 0° C – 20° C ± 1° C
 20° C – 30° C ± 2,5° C
 > 30° C Ingen valid måling

Omgivelsestemperatur: -5 - 55° C ± 1° C

3 Typeoversigt

Type	021-	□□	□	0	□	□	□□
Kommunikation							
Wireless M-Bus, 868 MHz, mode C1 – ver. 2		46					
Wireless M-Bus, 868 MHz, mode T1 – OMS – ver. 2		47					
Forsyning							
16 år Batteri, C-celle			C				
Målerstørrelse							
Q3 [m ³ /h]	Tilslutning	Længde [mm]	Dynamikområde				
1,6	G¾B (R½)	110	1:160		A		
1,6	G¾B (R½)	110	1:100		B		
2,5	G¾B (R½)	110	1:250		D		
2,5	G¾B (R½)	110	1:100		C		
2,5	G1B (R¾)	105	1:250		G		
2,5	G1B (R¾)	105	1:100		F		
2,5	G1B (R¾)	130	1:250		H		
2,5	G1B (R¾)	130	1:100		J		
4,0	G1B (R¾)	130	1:250		L		
4,0	G1B (R¾)	130	1:100		M		
2,5	G1B (R¾)	190	1:250		E		
2,5	G1B (R¾)	190	1:100		K		
4,0	G1B (R¾)	190	1:250		N		
4,0	G1B (R¾)	190	1:100		P		
Målertype							
Varmtvandsmåler, T70, T30/70 (OIML R49)							7
Koldtvandsmåler, T30 eller T50 (MID)							8
Landekode (sprog på label mv.) Tal eller bogstaver							XX

Målerens typenummer kan **ikke** ændres efter fabriksprogrammeringen.

Landekoden kan endvidere anvendes til:

- Sprog og godkendelse på typelabel
- Vandmålerens temperaturklasse (T30, T50 eller T70)

3.1 Tilbehør

3.1.1 Pulsadapter

6699-021 Pulsadapter for kablet pulsudgang (1imp/10 l)

3.1.2 Forlængerrør

3026-522 Forlænger G $\frac{3}{4}$ B x 55 mm

3026-523 Forlænger G1B x 60 mm

3026-524 Forlænger G1B x 90 mm

30-26-683 Forlænger G1B x 85 mm

30-26-692 Forlænger G $\frac{3}{4}$ B x 60 mm

30-26-697 Forlænger G1B x 70 mm

3.1.3 Kontraventil (EN 13959)

6556-515 Kontraventil DN15 for G $\frac{3}{4}$ B

6556-516 Kontraventil DN20 for G1B, (Bemærk! Ikke til 105 mm hus.)

3.1.4 Forskruninger

6561-334 Forskruning (R $\frac{1}{2}$ x G $\frac{3}{4}$ B) for DN15, (2 stk.)

6561-335 Forskruning, (R $\frac{3}{4}$ x G1B) for DN20, (2 stk.)

6561-348 Forskruning med indbygget kontrollerbar kontraventil for DN15, (R $\frac{1}{2}$ xG $\frac{3}{4}$), (1 stk.)

6561-333 Forskruning med indbygget kontrollerbar kontraventil for DN20, (R $\frac{3}{4}$ x G1), (1 stk.)

6561-340 Forskruning med teleskopisk forlænger for DN15, (R $\frac{1}{2}$ xG3/4B), (1 stk.)

6561-341 Forskruning med teleskopisk forlænger for DN20, (R3/4xG1B), (1 stk.)

3.1.5 EPDM-pakninger for koldtvandsmåler

3130-137 DN15 for G $\frac{3}{4}$ B (3 stk.)

3130-260 DN20 for G1B (3 stk.)

3.1.6 PTFE-pakninger med silikatfyld for varmtvandsmåler

3130-134 DN15 for G $\frac{3}{4}$ B (3 stk.)

3130-135 DN20 for G1B (3 stk.)

4 Konfigurering

Konfigurering	KK	LLL	MMM	N	P	R	S	T
	□□	□□□	□□□	□	□	□	□	□
Skæringsdato	01							
Midlingstid for maks. værdier 2 minutter (1...120 min.)		002						
Kundelabel 2005-MMM			MMM					
Grænse for melding af lækage								
OFF				0				
Flow vedvarende > 0,5% af Q3				1				
Flow vedvarende > 1,0% af Q3				2				
Flow vedvarende > 2,0% af Q3				3				
Flow vedvarende > 0,25% af Q3				4				
Flow vedvarende > 0,1% af Q3				5				
Grænse for melding af rørbrud								
OFF					0			
Flow > 5 % af Q3 i 30 minutter					1			
Flow > 10 % af Q3 i 30 minutter					2			
Flow > 20 % af Q3 i 30 minutter					3			
Valgfrit register i datalogger								
Skæringsvolumen (per måned)						1		
Maksimum flow i senest afsluttede måned						2		
Månedlig målerstand /Dagl. min. vandtemp. /Dgl. tidsvægtet gns. temp. i måler **						3		
Maks. flow månedlig. /Dagl gns. vandtemp. /Dgl. tidsvægtet gns. temp. i måler **						4		
Månedlig målerstand. /Min.vandtemp. månedlig. /Månedlig min. temp. i måler *						5		
Månedlig målerstand. /Min. vandtemp. månedlig. /Månedlig maks. temp. i måler *						7		
Maks. flow dgl. /Dgl.min. vandtemp./Dgl. tidsvægtet gns. temp. i måler **						9		
Displayopløsning								
00001 m ³							0	
00000,1 m ³							1	
00000,01 m ³							2	
00000,001 m ³							3	
Krypteringsniveau								
Ingen kryptering								0
Værskryptering (kun tilgængelig på udvalgte markeder)								2
Kryptering med separat fremsendt nøgle								3

Hvis kunden ikke oplyser andet under ordreafgivelsen, leveres måleren med følgende konfigurering:

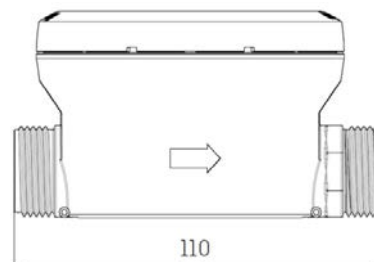
01 002 000 1 3 5 3 3

5 Målskitser

Type:

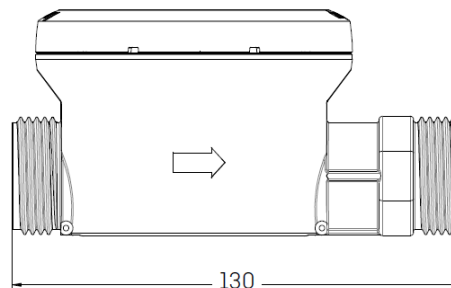
A / D (samt B / C)

G3/4B x 110 mm – 1,6/2,5m³/h



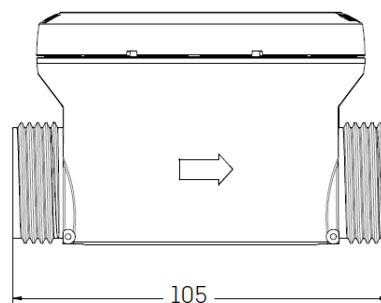
H (samt J)

G1B x 130 mm – 2,5m³/h



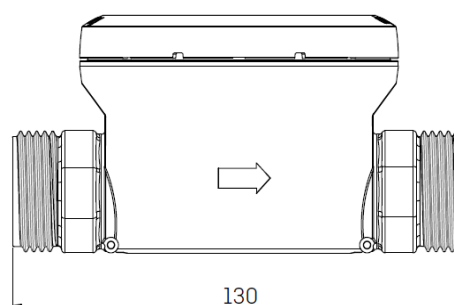
G (samt F)

G1B x 105 mm – 2,5m³/h



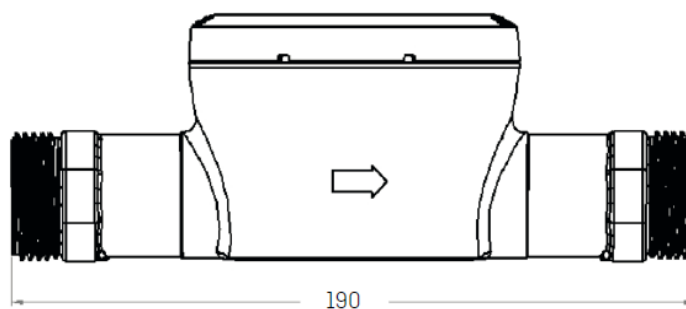
L (samt M)

G1B (R¾) x 130 mm – 4,0m³/h



E / N (samt K / P)

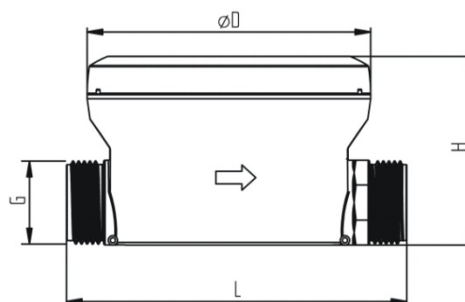
G1B x 190 mm – 2,5/4,0m³/h



5.1 Dimensioner

Gevind ISO 228-1

Se dimensioner i nedenstående tabel:



Q3 [m ³ /h]	Gevind	L [mm]	H [mm]	D [mm]	Vægt ca. [g]	Målertype
1,6	G ^{3/4} B	110	60	91,6	370	A
1,6						B
2,5	G ^{3/4} B	110	60	91,6	370	D
2,5						C
2,5	G1B	105	64	91,6	390	G
2,5						F
2,5	G1B	130	64	91,6	400	H
2,5						J
4,0	G1B	130	66	91,6	400	L
4,0						M
2,5	G1B	190	64	91,6	455	E
2,5						K
4,0	G1B	190	66	91,6	470	N
4,0						P

6 Tryktab

I henhold til OIML R49 må det maksimale tryktab ikke overstige 0,63 bar (0,063 MPa) i området Q1 til Q3. Tryktabet i en måler stiger med kvadratet på flowet, og kan udtrykkes som:

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

hvor:

Q = volumenstrømmen [m³/h]

kv = volumenstrøm ved 1 bar (0,1 MPa) tryktab

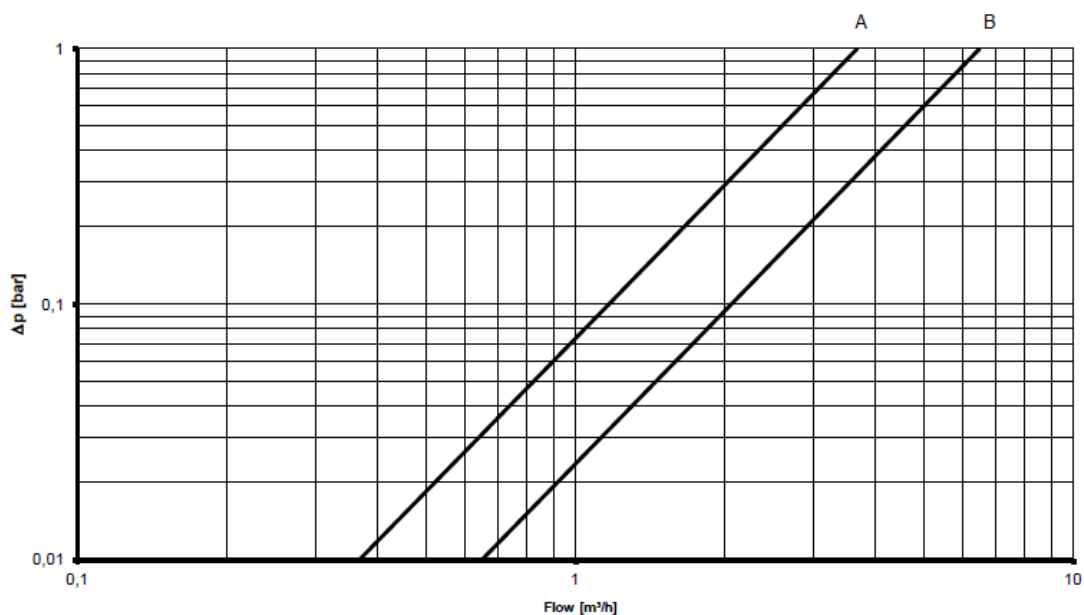
Δp = tryktab [bar]

Tryktabs-tabel

Kurve	Q3[m ³ /h]	Nom. diameter[mm]	K _v	Q ved 0,63 bar [m ³ /h]
A	1,6 & 2,5	DN15 & DN20	3,4	2,7
B	4,0	DN20	6,5	5,1

Tryktabs-diagram

Δp MULTICAL® 21



7 Installation

7.1 Installationskrav

Før montage af vandmåleren bør anlægget gennemsyldes, med et passtykke monteret i stedet for måleren. Monter måleren med de eventuelt nødvendige tilhørende forskruninger. Der skal altid anvendes nye pakninger i original kvalitet.

Placer vandmåleren efter ønske. Måleren kan placeres i alle vinkler – korrekt i forhold til flowretning – og bør placeres så displayet er let at aflæse (se i øvrigt afsnit 7.2 og 7.3).

Flowretningen er angivet med en pil på siden af målerhuset.

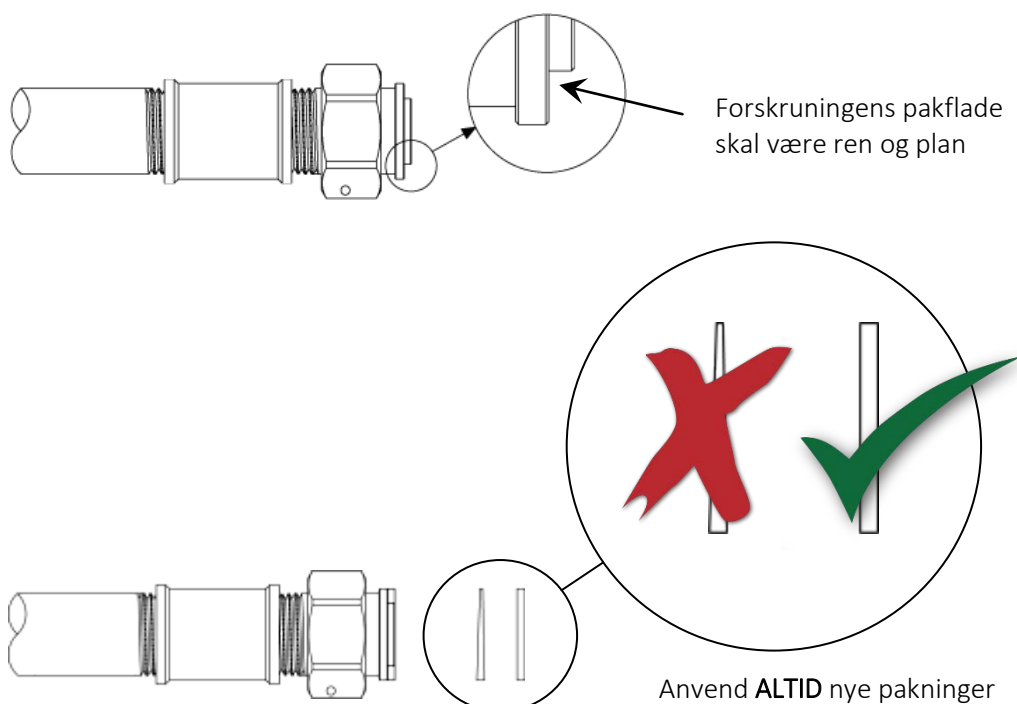
Ved montagen skal det sikres, at forskruningernes gevindlængde ikke forhindrer tilspænding af pakfladen, samt at der anvendes PN10 eller PN16 forskruninger.

Kamstrup A/S anbefaler EPDM-pakninger i koldtvarsinstallationer og PTFE-pakninger til varmtvarsinstallationer. Kamstrup A/S kan levere sådanne pakninger.

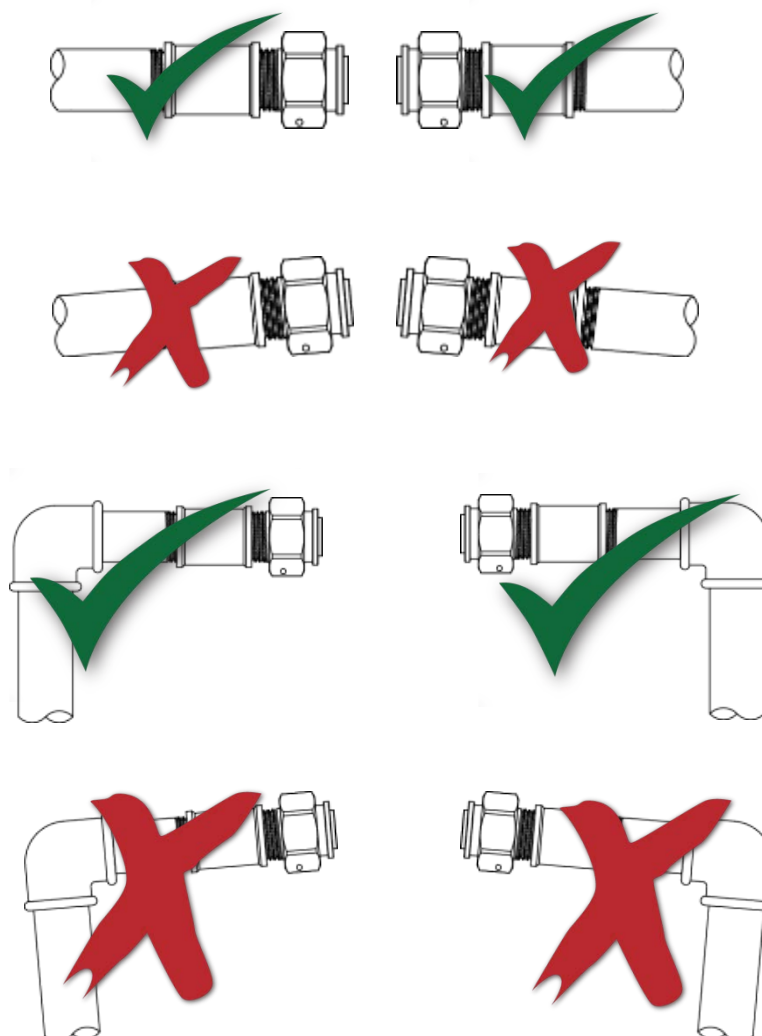
Se separat tilbehørsblad: 5810-1269_DK

7.1.1 Indbygningsforhold

Det er som ovenfor nævnt af afgørende betydning, at der altid anvendes nye pakninger i original kvalitet.



Tilstødende rørføringer skal være parallelle og passe til måleren.



Målerforskruningerne må maksimalt tilspændes med et moment som angivet i nedenstående tabel:

Målergevind	Min. tilspændingsmoment	Maks. tilspændingsmoment
¾"	7,5 Nm	15 Nm
1"	15 Nm	30 Nm

Oftentimes, irregularities in the pipes make it difficult to maintain the above-mentioned tightening torques and simultaneously achieve a watertight joint, just as it can be difficult to assess the installation time in the field.

In such cases, Kamstrup recommends that the meter be installed with a special bracket with a telescopic function. The bracket can be shifted up to 17 mm, and will be able to compensate for differences and irregularities in the pipe installation, both in the longitudinal direction, and to a lesser extent also compensate for 'skewed' angles.

Kamstrup A/S can deliver this bracket.

7.1.2 Tilladte driftsforhold

Omgivelsestemperatur: 2...55°C – indendørs eller udendørs. **Placering i direkte sol skal dog undgås**

Medietemperatur: 0,1...70°C

Anlægstryk: 0,3 ...16 bar (afhængig af forskruninger/pakninger)

7.1.3 EMC-forhold

Vandmåleren er konstrueret til installation i boliger og målerbrønde samt i erhvervsbyggeri.

Måleren er CE-mærket i henhold til MID, på baggrund af OIML R49 typetest, klasse E1 og E2 samt Lavspændings-direktivet.

7.1.4 Service

Når vandmåleren er monteret i anlægget, må der hverken foretages svejsning eller frysning. Demontér måleren fra anlægget inden et sådant arbejde påbegyndes.

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

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

7.2 Indbygningsvinkel

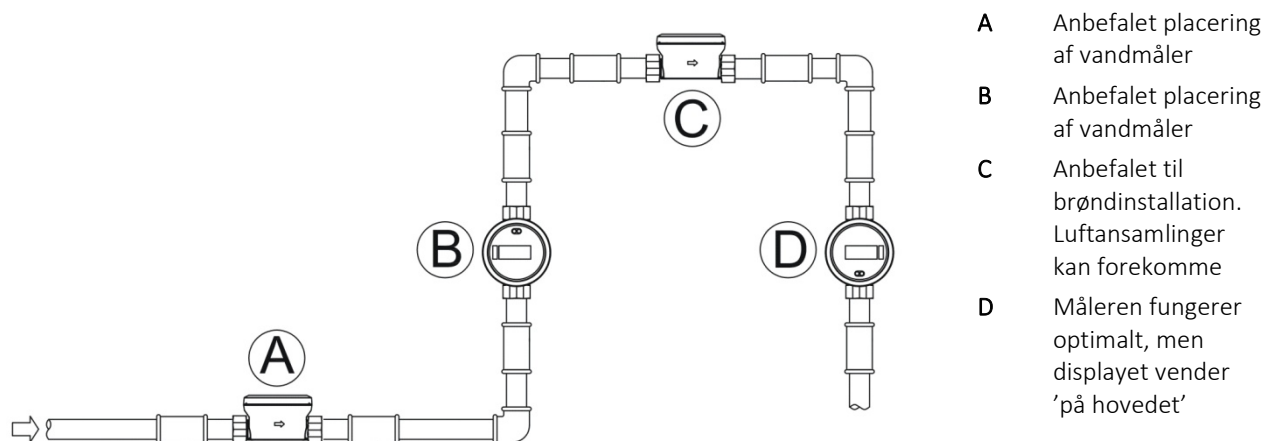
Vandmåleren kan monteres i alle vinkler og positioner.

Måleren kan således monteres i en sædvanlig vandret installation. Den kan monteres lodret i et stigrør, den kan monteres på skrå i alle vinkler, og den kan monteres med displayet nedad, f.eks. under et loft.

Ved eventuel montering i et faldrør, skal man være opmærksom på at displayet i dette tilfælde vil 'stå på hovedet'.

7.3 Lige indløb

Vandmåleren kræver hverken lige indløb eller udløb for at overholde MåleInstrument Direktivet (MID) 2004/22/EC og OIML R49. Kun i tilfælde af kraftige flowforstyrrelser før måleren, vil en lige indløbsstrækning være nødvendig.



7.4 Driftstryk

For at undgå dannelse af luftbobler eller dampbobler i måleren (kavitation) – og for at sikre korrekt måling, under alle forhold, skal driftstrykket i rørinstallationen overholde testbetingelserne i OIML R49, det vil sige det statiske tryk, umiddelbart nedstrøms for måleren, altid skal være mindst 0,03 MPa (0,3 bar).

8 Aflæsning og data

8.1 Aflæsning

Vandmåleren kan aflæses på tre måder:

- Visuel aflæsning af det legale display
- Modtagelse af det trådløse Wireless M-Bus signal, som udsendes med 16 eller 96 sekunders interval afhængig af målerens konfiguration.
- Aflæsning via det optiske øje, med f.eks. Kamstrup trådløst optisk læsehoved, eller optisk læsehoved med USB-stik.

8.2 Volumenmåling

Måleren beregner løbende vandflow efter en fast målecyklus.

Når vandmåleren er i 'normal mode' foretages en måling hvert fjerde sekund. Efter 32 sekunder opdateres målerstanden i displayet.

For hvert døgn lagres målerstand i døgnregisteret. Registeret indeholder de seneste 460 døgn.

Døgnregisteret kan aflæses via det optiske øje.

Wireless M-Bus signalet indeholder altid aktuel målerstand.

8.3 Datafunktion: Skæringsvolumen

Vandmåleren lagrer målerstand for den 1. i måneden i registeret for skæringsvolumen. Data skrives ved døgnets begyndelse og lagres i månedsregisteret. Registeret indeholder de seneste 36 måneder.

Wireless M-Bus signalet indeholder skæringsvolumen for indeværende måned, såfremt dette er valgt ved den kundespecifikke konfiguration. Kunden kan vælge om Wireless M-Bus signalet skal indeholde skæringsvolumen for aktuel måned eller maks. flow for senest afsluttede døgn eller måned, samt et antal kombinationer af vandets og omgivelsernes temperatur. (se afsnit 8.6 'valgfrit register i datalogger').

Aflæsning af skæringsvolumen er velegnet til brug for vandværkets afregning med forbrugeren.

Hele registeret over skæringsvolumen de sidste 36 måneder, kan altid aflæses med det optiske øje.

8.4 Datafunktion: Maksimum flow og minimum flow

Vandmåleren registrerer såvel maksimalt, som minimalt flow på både døgnbasis og månedsbasis. Maksimum og minimum flow beregnes som største henholdsvis mindste værdi af et gennemsnit af et antal aktuelle flowmålinger. Gennemsnitsperioden, der anvendes for alle beregningerne, kan vælges i intervallet 1...120 min. i spring på 1 min. Valget kan foretages ved ordreførelse.

Foretages intet valg, sættes denne gennemsnitsperiode som default til 2 minutter.

Wireless M-Bus signalet kan indeholde maksimum flow for senest afsluttede døgn eller måned, såfremt dette er valgt ved den kundespecifikke konfiguration. (Se afsnit 'Valgfrit register i datalogger'). Værdier for maksimum- og minimum-flow lagres i såvel døgnregister som månedsregister. Døgnregisteret over de sidste 460 døgn og månedsregisteret over de sidste 36 måneder kan altid aflæses via det optiske øje.

Udviklingen i maksimum-flow kan give en indikation af fejl i vandinstallationen. Hvis maks. flow f.eks falder over en længere periode, kan det være tegn på en tilstopning i installationen eller en lækage i forsyningsledningen før måleren. Maksimum flow kan også bruges til en vurdering af hvorvidt den korrekte størrelse måler er installeret.

8.5 Datafunktion: Måling af temperatur for vand og omgivelser

8.5.1 Temperaturovervågning

Måleren foretager temperaturmålinger af henholdsvis vand- og omgivelses-temperatur. Målingerne kan anvendes til at overvåge installationsforhold og til at give en indikation af vandkvaliteten.

Begge temperaturer gemmes i målerens døgn- og månedsregistre.

For hvert døgn lagres temperaturværdierne, minimum, maksimum og gennemsnit i døgnregisteret.

Registeret indeholder de seneste 460 døgn.

Hver den 1. i måneden lagres temperaturværdierne, minimum, maksimum og gennemsnit i månedsregisteret for den afsluttede måned.

Registeret indeholder de seneste 36 måneder. Temperaturværdier, angives i hele °C og kan udlæses ved hjælp af optisk øje og sendes over det trådløse Wireless M-Bus radiosignal. De temperaturværdier der sendes over det trådløse Wireless M-Bus radiosignal kan sammensættes, som beskrevet under 'Valgfrit register i data logger'. Vedrørende nøjagtighed, se afsnit 2.6.

8.5.1 Omgivelsestemperatur

Overvågning af omgivelsestemperaturen i installationen kan bruges til at advare om henholdsvis frost eller utilsigtede høje temperaturer. Der foretages måling af temperaturen i målerhuset, hvilket svarer til omgivelsestemperaturen, hvor måleren er installeret. Temperaturen måles hvert minut.

Maksimum og minimum værdier beregnes på baggrund af en 2 minutters midlingsværdi.

Gennemsnitstemperaturen er en tidsvægtet middelværdi.

8.5.2 Vandtemperatur

Overvågning af vandtemperaturen kan bidrage til at skabe et billede af vandets kvalitet, når det når forbrugeren. Hvert 32. sekund foretages en indirekte måling af vandets temperatur, ved hjælp af ultralydssignalet.

Maksimum/Minimum værdier beregnes hver 2. minut og bygger på en volumenvægtet middelværdi siden sidste minimum/maksimum beregning.

Måling af vandtemperatur forudsætter at måleren er vandfyldt. Er der ikke vand i måleren gemmes der blot en kode, som fortæller at måleren ikke er vandfyldt.

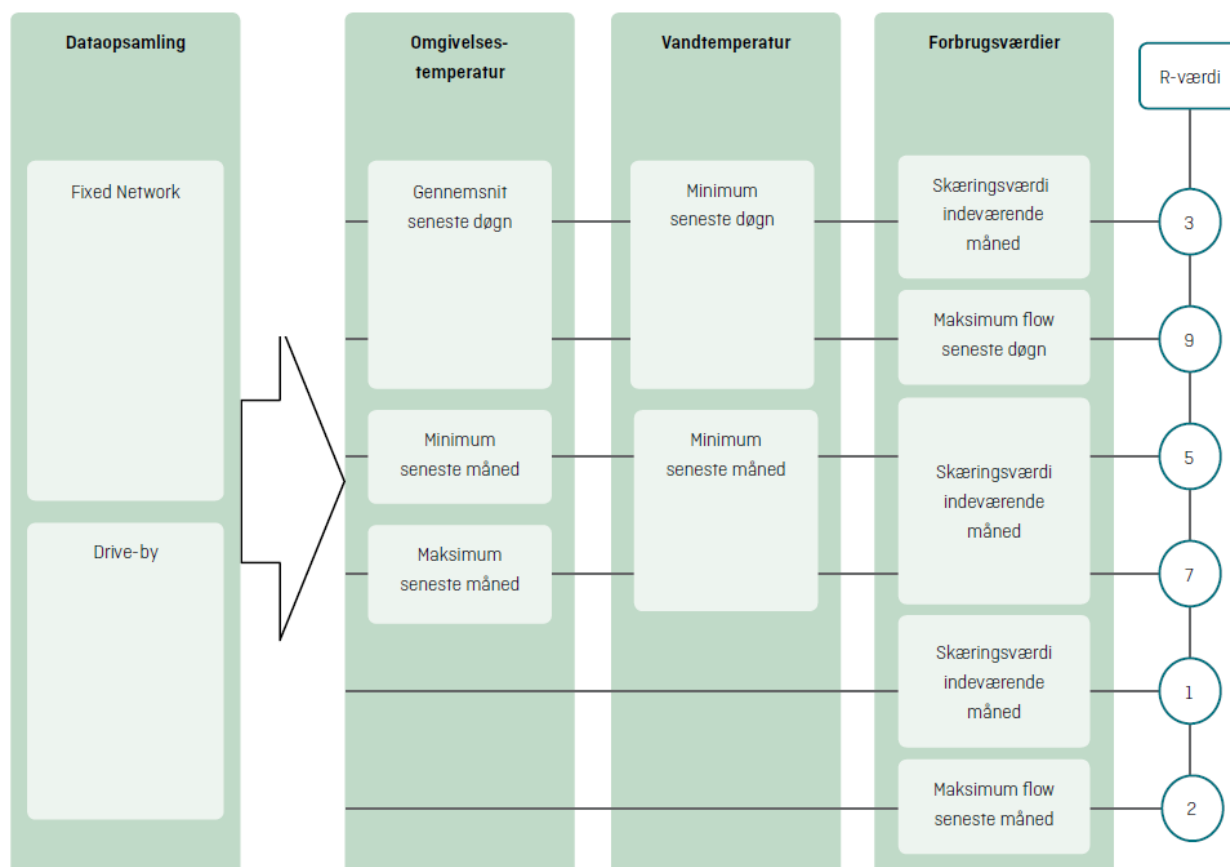
I perioder med meget lavt forbrug vil vandets temperatur nærme sig omgivelsestemperaturen. I perioder uden forbrug, kan gennemsnittet ikke beregnes og der lagres derfor blot en kode 128 der indikerer at der ikke er forbrug.

8.6 Valgfrit register i datalogger

En del af de data som vandmåleren sender over det trådløse Wireless M-Bus signal kan vælges frit. Der kan vælges én af de nedenfor illustrerede datapakker.

Ved bestilling af målere, angives valget ved hjælp af R-værdien, som er angivet til højre i figuren nedenfor.

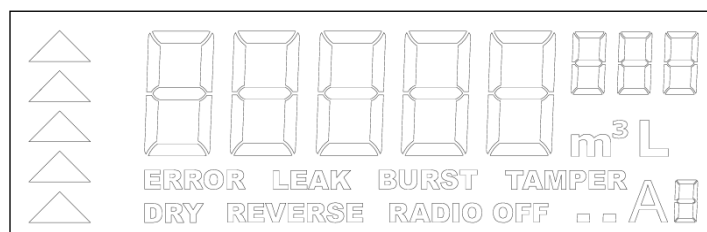
Se i øvrigt beskrivelsen af Wireless M-Bus signalet i afsnit 8.8



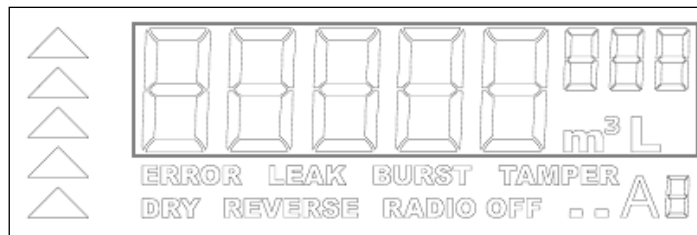
8.7 Display functions

Vandmåleren er udstyret med et stort tydeligt LCD-display indeholdende 8 cifre, måleenheder, informationsfelt med infokoder samt flowpile.

Display layout ses på skitsen herunder. I de efterfølgende eksempler indikerer hvide/ikke udfyldte segmenter (som på skitsen herunder) slukkede segmenter, mens sorte segmenter indikerer tændte segmenter.



8.7.1 Volumen



Displayet kan vise volumen i to enheder, m³ og L.

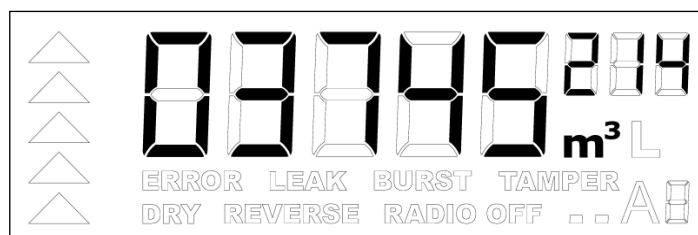
Afhængig af 'mode' vises det legale volumen i enheden m³ (normalmode) eller den del af det legale volumen, der er under 100 m³, i enheden L (verifikationsmode). Denne indstilling bruges kun under verifikation.

Størrelsesforskellen mellem de 3 små '7-segmenter', længst til højre, og de 5 store '7-segmenter' længst til venstre, indikerer et komma. Dvs. displayet maksimalt vil kunne måle en værdi på 99.999,999.

Herunder, en oversigt over 'mode' og visning:

	Normalmode	Verifikationsmode
Dataregister	V1	V1HighRes
Enhed	m ³	L
Antal cifre	5	5
Decimaler efter komma	0-1-2 eller 3	3

Herunder ses et eksempel på volumenvisning i normalmode med V1 = 03.745,214 m³



Herunder ses et eksempel på volumenvisning i verifikationsmode med V1HighRes = 45.214,698 L:

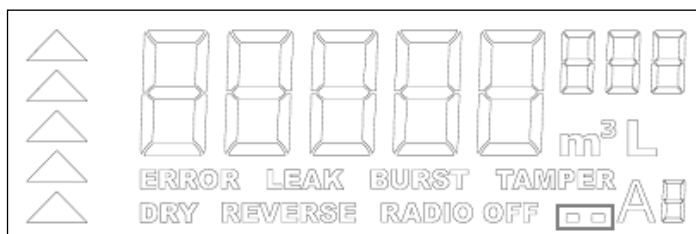


8.7.2 Opløsning

Opløsningen på displayet kan varieres ved at vælge antallet af synlige decimaler efter kommaet. Dette valg har ingen betydning for selve målingen. De fem decimaler før kommaet er altid tændt.

Antallet af decimaler – 0, 1, 2 eller 3 decimaler efter kommaet – kan vælges af kunden ved bestilling.

Hvis dette valg ikke foretages, er default sat til 3 decimaler. Hvis opløsningen er sat til 0, 1 eller 2 decimaler, afskæres sidste ciffer/cifre uden afrunding.



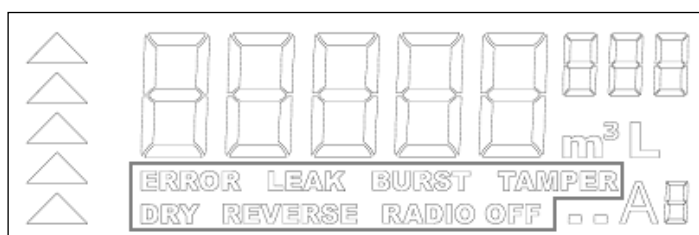
8.7.3 Dots (blinkende firkanter)

De 2 dots (indrammet i ovenstående skitse) viser, at måleren er aktiv. De er tændt på skift, med en frekvens bestemt af målerens 'mode'. I normalmode blinker de én gang hvert sekund. I verifikationsmode blinker de to gange pr. sekund.

Herunder ses skiftet mellem de 2 dots:



8.7.4 Infokoder



Infokoderne består af 7 separate tekst'skilte', eller felter (indrammet i ovenstående skitse). Disse kan hver især informere om en særlig tilstand i måleren. Skiltene blinker når de er aktive, ellers er de slukket.

Herunder følger en gennemgang af de enkelte infokoder:

Infokode - ERROR

Denne infokode bruges ikke.

Infokode - LEAK

Denne infokode aktiveres hvis vandet aldrig står stille i vandmåleren. Eventuelle løbende toiletcisterner, utætte sikkerhedsventiler i varmtvandsbeholdere, eller andre utætheder, vil resultere i at der døgnet rundt registreres vandflow i måleren.

Hvis måleren ikke registrerer mindst én sammenhængende time uden vandflow, indenfor 24 timer, er dette tegn på en lækage i vandinstallationen.

Alarmen forsvinder automatisk efter en time uden flow i måleren.

Følsomheden for denne lækageovervågning kan vælges af kunden ved ordreafgivelse. Der kan vælges mellem følgende 6 indstillinger:

Lækovervågning	
N=	Alarm for konstant minimum flow gives ved:
0	OFF
1	Flow vedvarende > 0,5 % af Q3
2	Flow vedvarende > 1,0 % af Q3
3	Flow vedvarende > 2,0 % af Q3
4	Flow vedvarende > 0,25 % af Q3
5	Flow vedvarende > 0,1 % af Q3

Man skal være opmærksom på, at der i en husstand med mange beboere, kan forekomme uafbrudt vandforbrug, også om natten – f.eks. i forbindelse med toiletbesøg – hvorved der ikke forekommer én time uden flow, og vandmåleren vil derfor afgive en alarm for denne 24 timers periode. Brugere og vandforsyninger skal derfor forholde sig kritisk til lækagealarmen.

Lækalarmen gemmes med et datostempel i såvel døgregister, i 460 døgn, som i månedsregister i 36 måneder. Desuden gemmes den i infokoderegister over de sidste 50 infokodehændelser. Med infokodehændelsen registreres en tidsindikator med 7 tidsintervaller, der angiver hvor længe infokoden har været til stede.

Wireless M-Bus signalet indeholder LEAK koden. Såfremt LEAK koden er aktiv, eller har været aktiv indenfor de seneste 30 døgn, vil en tidsindikator med 7 tidsintervaller angive, hvor længe infokoden har været til stede.

Infokode - BURST

Denne infokode aktiveres, hvis flowet overstiger en given værdi i en sammenhængende periode på 30 minutter. Dette kan være tegn på en sprængning i rørinstallationen, der kræver hurtig indgriben.

Grænsen for hvor stort et 30 minutters flow, der udløser infokode BURST, kan vælges af kunden ved ordreafgivelse. Der kan vælges mellem følgende 4 indstillinger:

Brudovervågning	
P=	Alarm for konstant højt flow gives ved:
0	OFF
1	Flow > 5 % af Q3 i 30 minutter
2	Flow > 10 % af Q3 i 30 minutter
3	Flow > 20 % af Q3 i 30 minutter

BURST infokoden forsvinder når flowet kommer under ovennævnte grænse. Der kan gå op til 64 sekunder efter flowet er kommet under ovennævnte grænse, før infokoden forsvinder.

BURST infokoden er især velegnet i forsyningsnet med netværksaflæsning, da man her kan reagere hurtigt på pludselige lækager. Man skal dog være opmærksom på, at der i en husstand, med f.eks. et svømmebassin, kan forekomme vandforbrug der vil medføre, at vandmåleren vil afgive en BURST-alarm for rørbrud. Brugere og vandforsyninger skal derfor forholde sig kritisk til brudalarmen.

BURST gemmes med et datostempel i såvel døgnregister i 460 døgn, som i månedsregister i 36 måneder. Desuden gemmes den i infokoderegister over de sidste 50 infokodehændelser. Med infokodehændelsen registreres en tidsindikator med 7 tidsintervaller, der angiver hvor længe infokoden har været til stede.

Wireless M-Bus signalet indeholder BURST-koden. Såfremt BURST-koden er aktiv eller har været aktiv indenfor de seneste 30 døgn, vil en tidsindikator med 7 tidsintervaller angive, hvor længe infokoden har været til stede.

Infokode - TAMPER

Denne infokode tændes, når vandmåleren har været udsat for uautoriseret adgang – det vil sige forsøg på snyd. Dette er ensbetydende med, at måleren ikke længere er gyldig til afregningsformål. Infokode TAMPER forsvinder ikke igen, når den først har været vist.

Når infokode TAMPER er aktiv, kan de øvrige infokoder ikke aflæses på det trådløse Wireless M-Bus signal.

Infokode – DRY

Denne infokode angiver, at der er luft i vandmåleren. Princippet for måling med ultralyd indebærer, at måleren skal være vandfyldt. I tilfælde af luft i måleren måles intet.

Infokode DRY tænder i displayet, når der har været luft i måleren, i 8 på hinanden følgende målinger; det vil sige efter mindst 32 sekunder og højst 64 sekunder.

Koden forsvinder efter 1. måling uden luft; det vil sige efter 4 sekunder.

Hvis infokode DRY er aktiv, vil dette straks vises i displayet og kunne aflæses over det optiske øje.

For at undgå falske alarmer, grundet kortvarige tilstande med luftansamlinger i måleren, skrives DRY infokoden først til de relevante registre, når den har været aktiv i en sammenhængende periode på 30 minutter.

DRY gemmes med et datostempel i såvel døgnregister, i 460 døgn, som i månedsregister i 36 måneder. Desuden gemmes den i infokoderegister over de sidste 50 infokodehændelser. Med infokodehændelsen registreres en tidsindikator med 7 tidsintervaller, der angiver hvor længe infokoden har været til stede.

Tilsvarende sendes infokode DRY først ud på Wireless M-Bus signalet, når den har været aktiv i en sammenhængende periode på 30 minutter. Wireless M-Bus signalet angiver desuden, hvis infokode DRY har været aktiv indenfor de seneste 30 døgn, med en tidsindikator med 7 tidsintervaller, hvor længe infokoden har været til stede.

Infokode – REVERSE

Denne infokode angiver, at vandet løber den forkerte vej i måleren.

Infokode REVERSE aktiveres, når vandet har løbet baglæns i måleren, med et flow, der numerisk er større end Q1, i 5 sammenhængende minutter.

Koden forsvinder fra displayet når vandet står stille, eller igen løber den korrekte vej i måleren. Der kan gå op til 64 sekunder, før infokoden forsvinder.

Alarmen REVERSE gemmes med et datostempel i såvel døgnregister, i 460 døgn, som i månedsregister i 36 måneder. Desuden gemmes den i infokoderegister, over de sidste 50 infokodehændelser.

Med infokodehændelsen registreres en tidsindikator med 7 tidsintervaller, der angiver hvor længe infokoden har været til stede.

Wireless M-Bus signalet indeholder REVERSE koden. Såfremt REVERSE koden er aktiv, eller har været aktiv indenfor de seneste 30 døgn vil en tidsindikator, med 7 tidsintervaller, angive hvor længe infokoden har været til stede.

Baglæns flow tælles op, i et separat internt register i måleren, og kan kun aflæses på månedsbasis. Hvis en måler, eksempelvis ved en fejl, har været installeret omvendt i en længere periode, vil det forbrugte volumen kunne aflæses i månedsloggeren. Denne log er, i lighed med den legale log, en absolut log – det vil sige seneste månedslog viser det totale baglæns forbrug ved afslutning af den pågældende måned. Når fejlen rettes, kan det samlede baglæns volumen altså først aflæses ved månedens slutning.

Al baglæns volumen bliver målt og registreret uanset om infokoden når at blive aktiveret.

Det skal pointeres, at registeret for baglæns volumen IKKE er omfattet af typegodkendelsen, og derfor ikke er godkendt til afregning.

Registeret kan kun aflæses over det optiske øje med LogView.

Det legale volumenregister V1, og dermed målerstanden, påvirkes ikke af baglæns flow.

Infokode – RADIO OFF (transport-indstilling)

Denne infokode er tændt i displayet, når vandmåleren leveres fra Kamstrup A/S, og angiver, at måleren endnu er i transportindstilling, samt at den indbyggede Wireless M-Bus radiosender dermed endnu ikke er tændt.

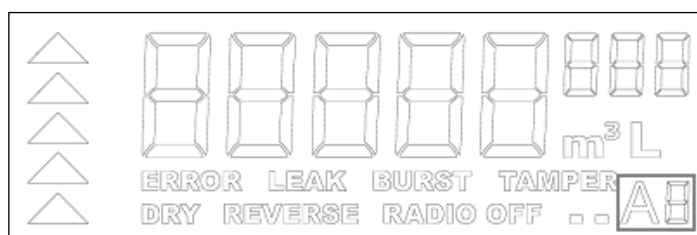
Måleren viser, i denne transportindstilling, eventuelle infokoder i displayet, men de logges ikke i de tilhørende registre, og der bliver heller ikke talt op i de tilhørende timetællere.

Wireless M-Bus radiosenderen tænder, når vandet første gang begynder at strømme, og måleren har registreret ca. 0,5 liter vand. Herefter forbliver radiosenderen tændt.

Infokode RADIO OFF er et samlet infokodesignal, der enten blinker eller er fraværende i displayet.

Når RADIO OFF blinker i displayet er radioen slukket. Når RADIO OFF er fraværende, er Wireless M-Bus radiosenderen tændt.

Infokoden RADIO OFF indgår ikke i Wireless M-Bus signalet.

8.7.5 Justeringsmærke

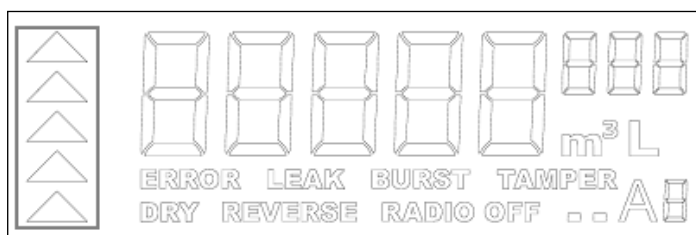
'A'-symbolet, og det tilhørende ciffer, viser antallet af flowjusteringer og legale ændringer måleren har gennemgået efter fabriksverifikationen. For nærmere beskrivelse herom, se kap 9.8

Det er muligt at nulstille de legale registre og ændre den fabriksprogrammerede flowkurve, i begrænset omfang. Flowjusteringen giver mulighed for at justere den eksisterende kurve i tre punkter. Den samlede justering, i forhold til fabriksjusteringen, kan ikke overstige +/- 10 %.

Så længe der ikke er foretaget nogen justeringer er begge tegn slukket, og Kamstrup A/S forsyner ikke måleren med yderligere justeringsmærke. Efter første justering tænder 'A'-symbolet, og cifferet viser antallet af justeringer (1 til 9). Herunder ses sekvensen fra justering 1 til 9.

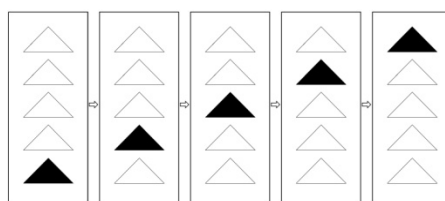


8.7.6 Flowpile



Flowpilene i displayets venstre side indikerer, om vandet strømmer igennem måleren (i korrekt retning) eller ej.

Hvis der ikke er et flow, er alle pile slukket. Hvis der er et flow i måleren, gennemløbes følgende sekvens med en timing på 0,5 sekund pr. visning.



8.8 Wireless M-Bus

Måleren har indbygget radiosender til Wireless M-Bus Mode C1, eller Mode T1 OMS.

Transmissionen foregår en-vejs. Måleren indeholder ingen radiomodtager, og kan ikke kaldes op over radio.

8.8.1 Transmission

Der udsendes en datapakke med ca. 16 eller 96 sekunders interval over den indbyggede antenne.

Hver 8. pakke er en 'full string', mens de 7 mellemliggende er en 'compact string'.

Tiden mellem transmissionerne afhænger af om måleren – enten ved bestilling eller senere med METERTOOL – er konfigureret til 'Drive-by' eller 'Fixed network'.

Bemærk: Indholdet i datapakken bliver opdateret hver gang der udsendes en 'full string' og første gang der udsendes en compact string efter en 'full string'.

En 'full string' indeholder ekstra oplysninger om, hvordan målerdataene skal fortolkes. Første gang én enkelt 'full string' er modtaget kan den resterende målerpark, af identisk konfigurerede målere aflæses ud fra 'compact string'.

Ved afsendelse af datapakke hvert 16. sekund er datapakken kort og komprimeret for at opnå en lang batterilevetid.

Ved 96 sekunders interval sendes en længere og intelligent radiopakke med indbygget 'reparationskodning'. Samtidig justeres sendestyrken til et højere niveau optimeret til brug i faste netværk.

Den samme høje batterilevetid er sikret ved at intervallet mellem afsendelse er øget.

Nedenfor angives summarisk hvilke oplysninger Wireless M-Bus pakken indeholder:

Data	Forklaring
Serienummer	Målerens serienummer. Serienummeret er aldrig krypteret.
Målerspecifikke oplysninger	Oplysning om at der er tale om en koldt- eller varmtvandsmåler Kamstrups specifikke Wireless M-Bus producent-ID Oplysninger om længde og format af datapakke Oplysninger om kryptering af datapakke
Målerstand	Den aktuelle målerstand fra målerens legale register
Skæringsvolumen	Målerstand den 1. i måneden, såfremt 'R' er valgt til enten 1, 3, 5 eller 7 Se valgfrit register i datalogger
Maks. Flow	Maksimalt flow i seneste afsluttede måned henholdsvis døgn såfremt 'R' er valgt til 2, 4 eller 9
Vandtemperatur	Minimum eller gennemsnitsvandtemperatur for senest afsluttede måned eller døgn afhængigt af valget af 'R'
Målerterperatur	Minimum, maksimum eller gennemsnitstemperatur i måleren og dens omgivelser i senest afsluttede måned eller døgn afhængigt af valget af 'R'
Infokoder	Infokoder der aktuelt er aktive
Infokoder historisk	Infokoder der har været aktive indenfor de seneste 30 døgn, med en oplysning om hvor længe de har været aktive (1-7)

Se også afsnit 8.6 om valg af 'R' i 'Valgfrit register i datalogger'

Alle variable data bliver, såfremt kryptering er valgt ved bestilling, krypteret med 128 bit AES counter mode kryptering. Kamstrup A/S anbefaler kryptering.

Hvis måleren er konfigureret til Wireless M-Bus mode T1 OMS, udsender den kun en datatransmission hvert 15. minut, det vil sige fire gange pr time.

Kamstrup tilbyder ikke aflæsningsudstyr for Wireles M-Bus mode T1 OMS.

8.9 Optisk øje

Måleren er forsynet med et optisk øje, som giver adgang til målerens eksterne interface, med hvilket alle målerens dataregistre kan aflæses. Aflæsningen kan for eksempel ske med Kamstrups optiske læsehoved, der indeholder en permanent magnet, der tænder for det optiske øje. Interfacet kommunikerer med 1200 baud.

For at begrænse strømforbruget er det optiske øje, som default, slukket.

Ved hjælp af en magnetsensor vil det optiske øje automatisk tænde, når der sættes en optisk aflæsningsenhed, med magnet, på måleren. Opstartstiden for det optiske øje (fra magneten sættes på måleren, til et optiske øje tændes) afhænger af målerens mode som vist herunder:

Normalmode	4 sek.
Verifikationsmode	0,5 sek.

Til Kamstrups optiske læsehoved kan der leveres en holder tilpasset MULTICAL® 21, som klikkes fast på måleren. Et billede af det optiske læsehoved og holder kan ses i afsnit 12.

9 Dataloggere

9.1 Hukommelse

Vandmåleren indeholder en permanent hukommelse (EEPROM), hvori resultaterne fra en række forskellige dataloggere gemmes.

Loggerne skal aflæses over det optiske øje

Måleren indeholder følgende registre:

Datalogningsinterval	Datalogningsdybde	Logget værdi
Månedologger	36 måneder	Tælleværksregister
Døgnlogger	460 døgn	Tælleværksregister
Infologger	50 hændelser	Infokode, målerstand og dato

Bemærk, at vandmåleren kun logger månedsværdi. Der logges ingen årsskæringsværdier.

Loggerne er statiske og registertyperne kan derfor ikke ændres, det samme gælder logningsintervallerne. Når sidste record er skrevet i EEPROM, overskrives ældste.

9.2 Måned- og døgnloggere

Følgende registre logges hver den 1. i måneden. Døgnloggen er en absolut log, det vil sige der logges aktuel målerstand hvert døgn.

Registertype	Beskrivelse	Månedsligger 36 måneder	Døgnlogger 460 døgn
Date (YY.MM.DD)	År, måned og dag for lognings-tidspunktet	•	•
Volume V1	Aktuel målerstand (Legal)	•	•
Drifttimetæller	Opsummeret antal driftstimer	•	•
Info	Info-kode	•	•
Vol Reverse	Volumen under baglæns flow	•	-
Date for maks. flow	Datostempel for maks. flow i perioden	•	-
Maks. flow V1	Værdi for maks. flow i perioden	•	•
Date for min. flow V1	Datostempel for min. flow i perioden	•	-
Min. flow V1	Værdi for min. flow i perioden	•	•
Min Vand temp	Den lavest målte vandtemperatur i perioden	•	•
Middel vand temp	Volumenvægtet gennemsnitsvandtemperatur i perioden	•	•
Maks vand temp	Den højest målte vandtemperatur i perioden	•	•
Min ambient temp	Den lavest målte omgivelsestemperatur i perioden	•	•
Middel ambient temp	Tidsvægtet gennemsnitstemperatur i omgivelserne i perioden	•	•
Maks ambient temp	Den højest målte omgivelsestemperatur i perioden	•	•

9.3 Timetæller

Til hver af infokoderne dry, reverse, leak og burst hører en timetæller.

Timetællerne tælles op for hver time på målerens ur, hvor den tilhørende infokode har været til stede.

Optællingen sker straks første gang infokoden er til stede, inden for den pågældende time. Opstår infokoden flere gange inden for samme time, tælles der kun op én gang. Er infokoden til stede over flere timeskift, tælles der op for hver time. Optællingen er uafhængig af, hvor kort en del af timen infokoden er til stede.

Bemærk: Infokoden 'DRY' bliver sat af to omgange, hvor timetælleren først tælles op anden gang. Se afsnit 8.7.4.

Timetællerne kan ikke tilgås direkte, men er repræsenteret i grov opløsning i info-registret. Se afsnit 9.4.

Der tælles ikke timer op, så længe måleren er i transportmode.

9.4 Inforegister

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. Aflæsningen kan kun finde sted over det optiske øje. Nedenstående tabel giver en oversigt over registeret.

Registertype	Beskrivelse	50 skift
Date (YY.MM.DD)	År, måned og dag for logningstidspunktet	•
Volumen	Målerstand	–
Info	Informationskode på ovennævnte dato	•

Infokoderne og infokodetimetællerne samles i ét register, til repræsentation i loggere, Wireless M-Bus informations-pakke og udlæsning over optisk øje. Informationerne er komprimerede, for at reducere datamængden i Wireless M-Bus pakken, og til dels også i loggerne.

Registeret er på 2 bytes, fordelt med 4 bit til infokoder og 12 bit til infokodetimetællerne.

Fordelingen er vist herunder, hvor nummereringen viser bitplaceringen.

MSB								LSB							
15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
Infokodetimetællere								Infokoder							

De 4 bit til infokoder repræsenterer dry, reverse, leak og burst, som vist herunder.

Infokoden er aktiv når bit værdien er 1.

I Wireless M-Bus pakken, i infologgen og ved udlæsning af aktuelt inforegister over optisk øje, er det den aktuelle status af infokoderne der bliver vist (se dog forskellig opdatering af dry, afsnit 8.7.4.)

I døgn og månedsloggen vises alle de infokoder der har været til stede, siden sidste logning.

3	2	1	0
BURST	LEAK	REVERSE	DRY

Timetællerne til de 4 infokoder er repræsenteret med de sidste 12 bit, fordelt med 3 bit til hver som vist herunder.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4
BURST			LEAK			REVERSE			DRY		

Hver gang en infokode har været aktiv, logges dette sammen med en angivelse af, hvor længe infokoden har været til stede.

Denne tidsangivelse fortæller, med grov opløsning, hvor mange timer den tilhørende infokode har været til stede indenfor de sidste 30+1 døgn. Dvs. de sidste 30 døgn + det igangværende døgn.

Herunder ses intervalgrænser og de tilhørende intervaller.

Interval	Timer
0	0 timer
1	1-8 timer
2	9-24 timer = 1 døgn
3	25-72 timer = 2-3 døgn
4	73-168 timer = 4-7 døgn
5	169-336 timer = 8-14 døgn
6	337-504 timer = 15-21 døgn
7	≥ 505 timer = 22-31 døgn

Eksempel: Ved hjælp af LogView eller ved eksport af aflæsning fra Wireless M-Bus meter reader til Excel har man udlæst decimalværdien 14396. Værdien konverteres nu til binær, og der foranstilles tilstrækkeligt antal nuller til, at der haves i alt 16 tegn, dette giver:

001 110 000 011 1100

Indsættes dette i ovenstående skema fås:

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
001			110			000			011			1	1	0	0

De første fire felter med numrene 0-3 angiver som nævnt ovenfor om infokoderne er aktive, og det fremgår således, at LEAK og BURST er aktuelt aktive.

De binære værdier i de øvrige bokse skal nu konverteres til decimalværdier, som i henhold til ovenstående tabel angiver, hvor længe den tilhørende infokode har været aktiv indenfor de seneste 31 døgn. Det fremgår heraf at BURST har været aktiv i 1-8 timer og LEAK har været aktiv imellem 15 og 21 døgn. Desuden har DRY været aktiv i 2-3 døgn indenfor de seneste 31 døgn.

9.5 Måler modes (indstillinger)

Måleren har 2 modes:

Måler mode:	Normal	Verifikation
Målecyklus (måling/beregning)	4 s/32 s	0,5 s/4 s
Display værdi	[m ³]	[L]
Display dots frekvens	1 Hz	2 Hz
Mode timeout	Nej	Ja

Verifikationsmode benyttes kun af autoriserede laboratorier under verifikation.

9.6 Normalmode

Normalmode er beregnet til almindelig drift.

På displayet er normalmode indikeret ved at m³ symbolet er tændt (volumenenheden). Desuden blinker de 2 firkantede 'dots', nederst til højre i displayet, skiftevis, hvert sekund.

Flowet måles hvert 4. sekund, og nye værdier (flow, volumen, osv.) beregnes hvert 32. sekund.

9.7 Verifikationsmode

Verifikationsmode er beregnet til verifikation af måleren.

På displayet er verifikationsmode indikeret ved at L symbolet er tændt (volumenenheden). Desuden blinker de 2 dots nederst til højre i displayet, skiftevis, hvert halve sekund.

Flowet måles hvert halve sekund, og nye værdier (flow, volumen, osv.) beregnes hvert 4. sekund.

Når måleren sættes i verifikationsmode startes en timeout. Når timeout perioden er udløbet, falder måleren tilbage til normalmode. Timeout perioden er 9 timer.

9.8 Legale ændringer udenfor plombe

Dette afsnit beskriver de legale ændringer, der kan udføres uden at skille måleren ad og bryde den legale plombe.

Alle legale ændringer er fuldt sporbare i en 'adjustlog', som ikke kan slettes. Antallet af legale ændringer vises i displayet (se afsnit 8.7.5). Der kan højst udføres 9 ændringer i alt.

Adjustloggen kan kun slettes i forbindelse med, at måleren skilles ad og den legale plombe brydes.

Det fremgår af softwareversionen i måleren, hvorvidt en specifik måler kan nulstilles udenfor legal plombe. Se understøttelse af legale ændringer herunder:

SW rev.	Efterjustering	Nulstilling
A1		
B1 – F1	•	
G1 – ...	•	•

• = Understøttet

9.8.1 Flowjustering

Måleren leveres med førstegangsverifikation fra Kamstrup A/S. En fornyet fabriksjustering kræver adskillelse af måleren og kan kun udføres af Kamstrup A/S.

Efter måleren er låst, er det kun muligt at korrigere flowkurven i tre individuelle punkter, med en procentvis korrektion. Det kaldes en efterjustering.

9.8.2 Efterjustering

En efterjustering kan udføres uden at skille måleren ad og bryde den legale plombe. Der gælder følgende restriktioner:

- Der kan højst udføres 9 efterjusteringer.
- Der kan højst justeres +/-10% i forhold til fabriksjusteringen.
- Hver efterjustering bliver logget i måleren.

Ved en efterjustering korrigeres flowkurven i tre faste punkter, hvorefter kurven tilpasses disse nye punkter.

VIGTIGT: Laboratoriet, der har udført efterjusteringen, skal nu påføre måleren et justeringsmærke, der viser hvilket justeringsnummer, der gælder. Dette nummer skal naturligvis altid svare til nummeret (AX) i målerens display.

9.8.3 Nulstilling

Måleren kan nulstilles over det optiske øje. Dette bruges i forbindelse med reverifikation på autoriserede laboratorier. Alle loggere og registre, herunder det legale volumenregister, nulstilles. Kun adjustloggen og uret nulstilles ikke. Samtidig sættes måleren i transport mode og radioen slukkes. For nulstilling gælder følgende restriktioner:

- Måleren kan højst nulstilles 9 gange.
- Hver nulstilling bliver logget i måleren.

VIGTIGT: Laboratoriet, der har nulstillet måleren, skal nu påføre måleren et justeringsmærke, der viser hvilket justeringsnummer der gælder. Dette nummer skal naturligvis altid svare til nummeret (AX) i målerens display.

10 Flowdelen

10.1 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.

10.2 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.

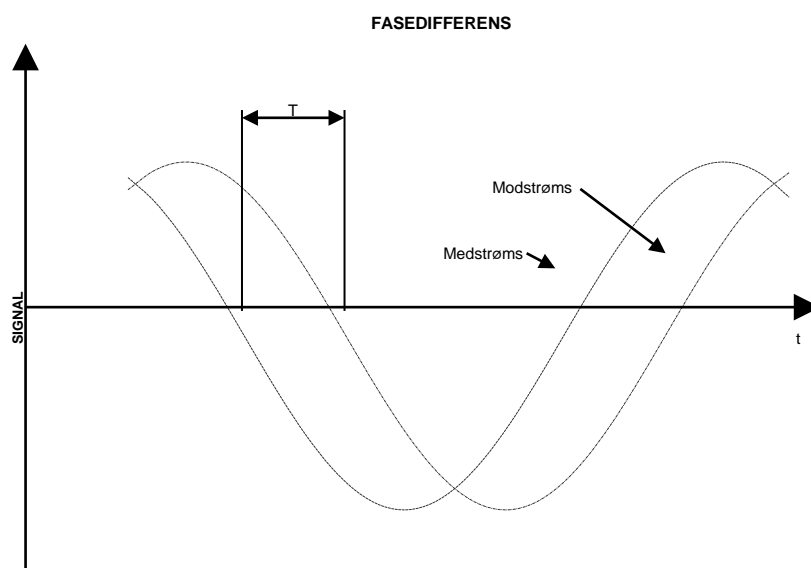
Doppler-metoden er baseret på den frekvensændring, der opstår, når lyd reflekteres fra en partikel i bevægelse. Dette minder meget om den effekt, man oplever, når en bil kører forbi. Lyden (frekvensen) aftager, når bilen kører forbi.

10.3 Løbetidsmetoden

Løbetidsmetoden, som anvendes i vandmåleren, 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 lydsignaler for at opnå den nødvendige præcision.

Illustreret på diagrammet nedenfor.



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

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

I forbindelse med ultralydsflowmålere, kan hastighederne V_1 og V_2 skrives som:

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

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:

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

⇓

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

Da $C \gg F$ kan F^2 undlades, 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 lydhastigheden via absoluttidsmålinger mellem de to transducere. Disse absoluttids-målinger omregnes efterfølgende i den indbyggede microprocessor til den aktuelle lydhastighed, som bruges i forbindelse med flowberegninger.

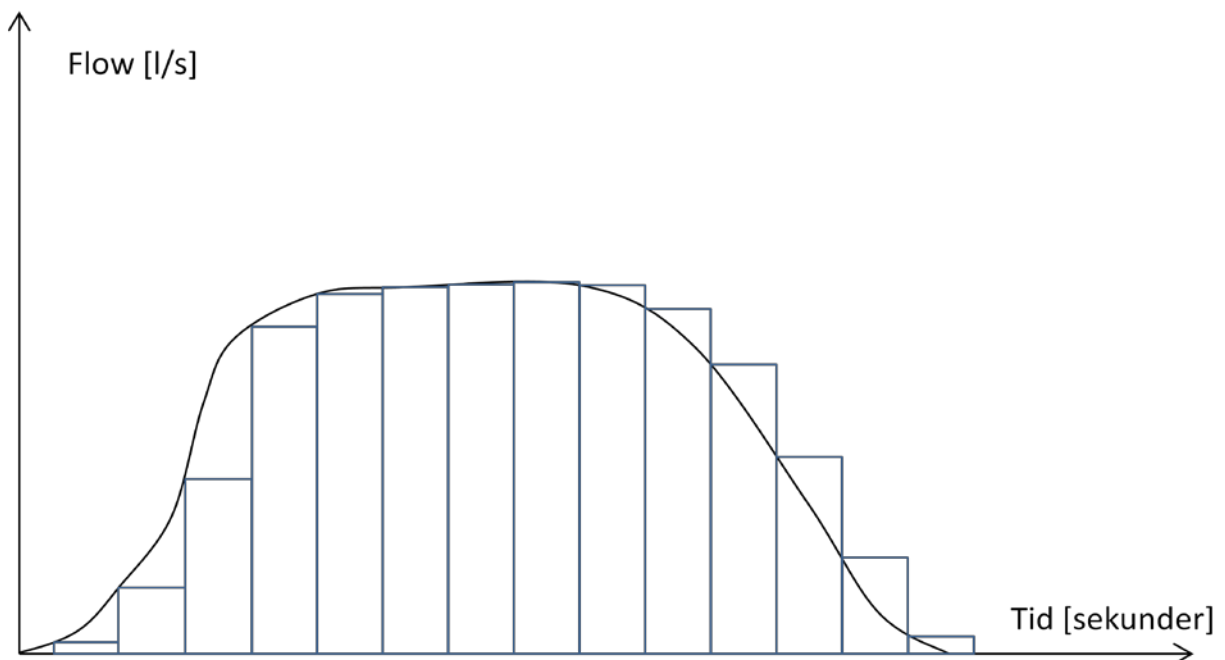
10.4 Beregning af flow volumen

Målingen af den aktuelle lydshastighed i vandet bruges desuden af vandmåleren, til at bestemme vandets temperatur, idet der er en entydig sammenhæng mellem disse to værdier ved temperaturer under ca. 30° C. Flowet beregnes nu som nævnt ovenfor, ved at multiplicere strømningshastighed og tværsnitsareal:

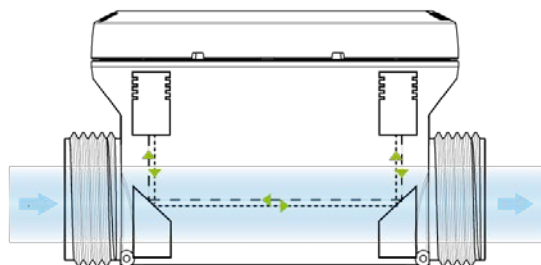
$$Q = F \times A$$

Denne måling og beregning foretages hvert fjerde sekund i måleren, hvor selve beregningen kun varer få millisekunder. Målingen er derfor et 'øjebliksbillede' af det aktuelle flow.

Som ved enhver form for digital sampling, integreres disse målinger over tid, hvorved det endelige volumen bliver beregnet.



10.5 Signalveje



10.5.1 Målesekvenser

Under flowmåling gennemløber vandmåleren en række sekvenser, som gentages med faste intervaller. Disse afviges kun, når måleren er i testmode.

10.6 Flow grænser

I målerens arbejdsområde fra 'min. cut-off' til mætningsflowet – 'maks. cut-off', bliver den gennemstrømmede vandmængde registreret med en nøjagtighed, der til enhver tid overholder OIML R49. Hvis flowet overstiger mætningsflowet (maks cut-off), vil vandmåleren registrere et konstant flow, svarende til maks. cut-off.

Er værdien af flowet mindre end min. cut-off, registrerer måleren intet flow.

I hele målerens arbejdsområde, fra min. cut-off til maks. cut-off, 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 installationens tryk, eller af opstået kavitation, som følge af for lavt modtryk.

Den øvre flowgrænse 'Q4' er ifølge OIML R49 det højeste flow, hvor flowmåleren skal virke i korte perioder, uden at den maksimalt tilladte fejl overskrides. For vandmåleren er der funktionsmæssigt ingen begrænsninger i den periode, hvor måleren kører over Q4.

Man skal dog være opmærksom på, at der ved høje flowhastigheder, større end Q4, er risiko for kavitation – især ved lave statiske tryk under 0,03 MPa (0,3 bar).

11 Pulsadapter for MULTICAL® 21 / flowIQ®

Puls adapteren er en selvstændig enhed, beregnet til montage ovenpå en MULTICAL® 21 vandmåler.

Montering skal være indendørs i bryggers eller lignende.

Pulsadapteren modtager optiske pulser fra vandmåleren og videresender dem, via en trådet pulsudgang, til ekstern dataopsamling, eller reguleringssystemer.



Puls Adapter type 66-99-021



- her vist monteret på måler

11.1 Funktion

Pulsudgang:

- 'Open Collector' udgang (2-wire interface)
- Pulslængde 100ms
- Opløsning 0,1puls/liter (1puls/10 liter)
 - Kabeltype: længde ca. 1,5m, muffe på kabelender.
 - Maks. tilladte kabellængde: 30m i alt

Puls Adapteren kan anvendes til MULTICAL® 21 – fra software revision H1 og frem.

11.2 Anvendelse – miljø

- Omgivelses temperatur 2 °C ...55 °C
- Lager temperatur -25 °C ...60 °C
- Tæthed: IP65

11.3 Levetid

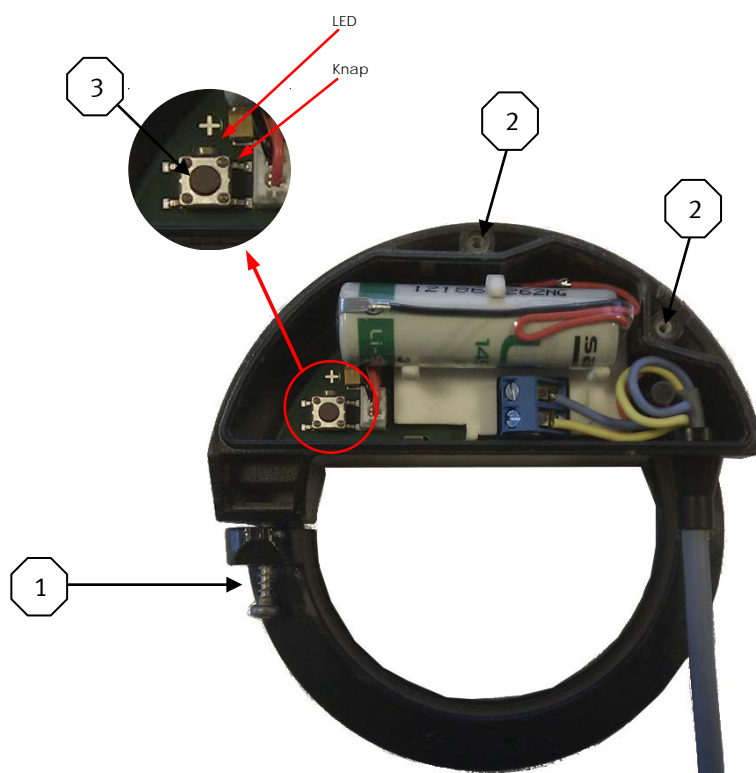
- 16 år, med 1 stk. AA batteri
- Mulighed for batteriskift.

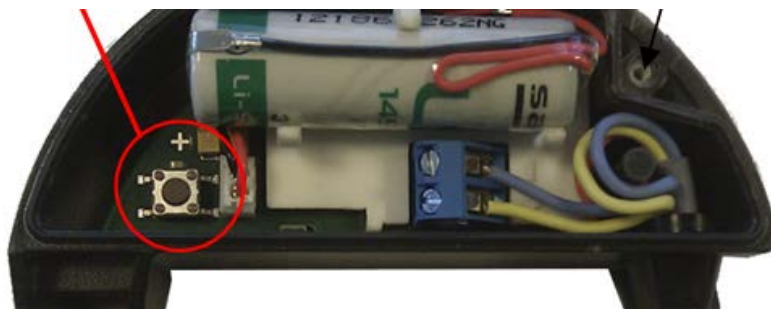
11.4 Tilslutning af puls-adapteren

Måleren er fra fabrikken konfigureret således, at den ikke udsender optiske pulser – idet batterilevetiden ellers ville forkortes. Derfor skal montøren opsætte måleren til dette, når puls-adapteren påmonteres.

Dette gøres ved, i nævnte rækkefølge at:

1. Løsne skruen på adapter-ringen, så enheden kan monteres på måleren – skruen spændes igen
2. Afmontere 2 skruer på toppen, så låg på adapteren kan tages af
3. Trykke på knappen på printet, der er placeret under låget (se figur)





Når der trykkes på knappen, påbegyndes seriel optisk kommunikation mellem pulsadapter og måler. Såfremt opsætningen afsluttes succesfuldt, skrives 'PULSE ON' i målerdisplay i 5 sek. og LED'en, på enheden, lyser konstant i 3 sek. – som vist på figuren herunder.



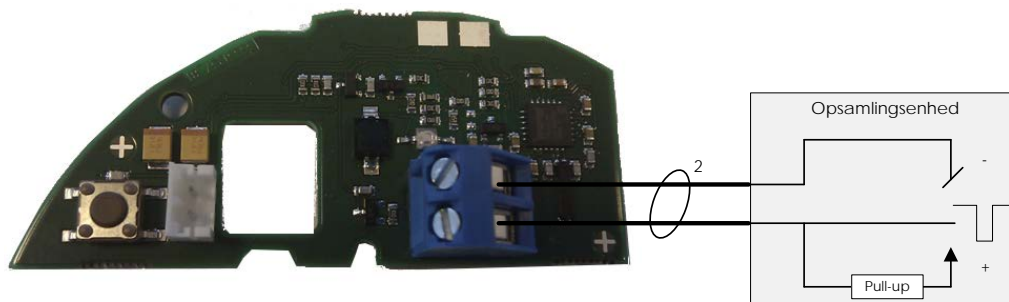
Displayvisning efter endt opsætning

Der vil kun gå ganske kort tid, fra opsætningen er påbegyndt til den er gennemført.
Genmonter adapterens låg, efter opsætning af måler.

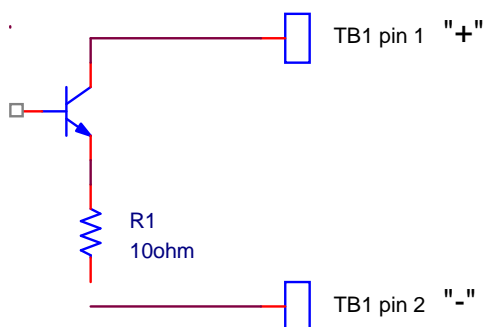
11.5 Pull-up

Opsamlingsenheden skal have indbygget 'pull-up' – som vist i nedenstående figur – for at sikre korrekt spændingsniveau på pulsen.

Pulsudgangen er af 2-wire typen og skal forbindes således:



Skitse for tilslutning af pulsadapter



Simplificeret diagram for pulsadapter udgang

11.5.1 Beskrivelse

Pulsudgang:	
Type	'Open Drain'
Maksimal indgangsspænding	30V
Maksimal strømstyrke	27mA
'ON' tilslutningsspænding	$V_{out} < 0,3V @ 0,1mA$ current $V_{out} < 2V @ 27mA$ current
'OFF' tilstand	$R > 6Mohm$

Forbindelsen markeret "-" skal forbindes til modtagerens GND niveau.

Forbindelsen markeret "+" skal forbindes til en pull-up modstand af passende størrelse, sådan at maksimum grænser vist i tabellen herover overholdes.

12 Pulsinterface for MULTICAL® 21 / flowIQ®

Pulsinterface, typenummer 66-99-143, anvendes under kalibrering og verifikation, på prøvebænke med pulsinterface. Det optiske læsehoved fastholdes, på vandmåleren, ved hjælp af en transparent kunststofholder (Optical support, typenummer 6561-331). Data aflæses af det optiske læsehoved, fra vandmåleren og konverteres i pulseinterface-enheden til højopløselige volumenpulser, som kan registreres af en pulsmodtager. Når det optiske læsehoved afmonteres, går der 9 timer inden måleren går tilbage til normalmode.



Pulse Interface, type 66-99-143, med Optical Support type 6561-331 og MULTICAL® 21

Forsyning: 3,5-30 VDC < 15 mA

Stand-by: < 0,2 mA

Pulsbredde: Pulsbredde = 3,9ms

Frekvens: Max. frekvens på 128 Hz

Målerstørrelse	Volumen [pulser/liter]
Q3: 1,6 m ³ /h	100
Q3: 2,5 m ³ /h	100
Q3: 4,0 m ³ /h	50

12.1 Tilslutning pulsinterface

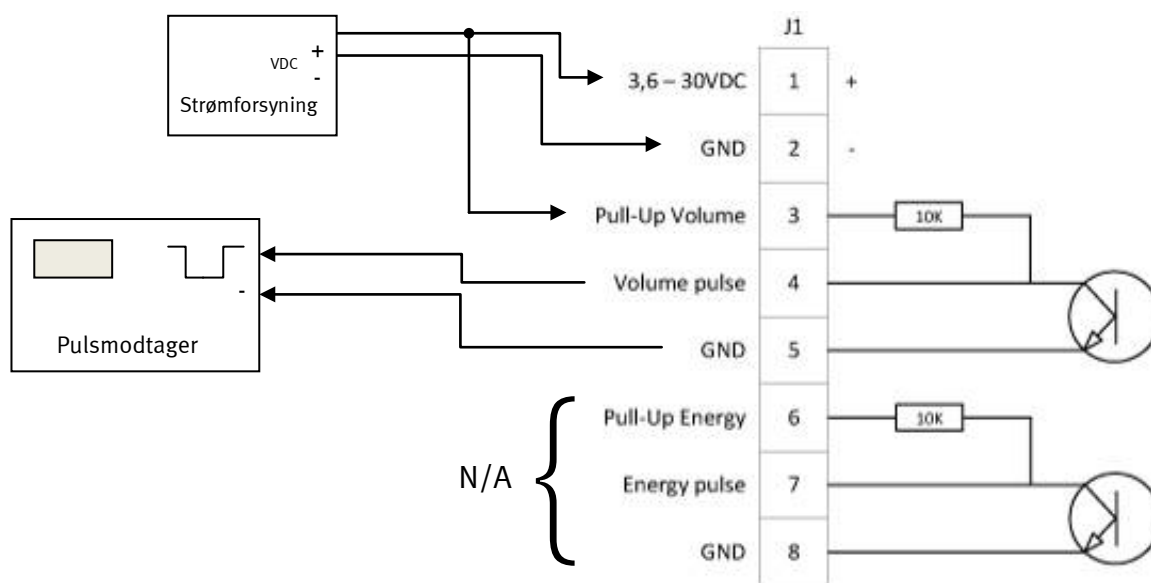
Pulsinterface har to udgange – 'Volumen' og 'Energí'. Vandmåleren bruger kun volumen udgang.

Hver pulsudgang består af 3 terminaler: 'GND', 'Volume Pulse' og 'Pull-up Volume'. Når pulsudgangen er aktiv bliver Pulse trukket til GND, dvs. udgangen er 'aktiv-lav'. Der sidder en 10kΩ modstand fra Pull-Up til Pulse.

Forsyningen til klemme 1 og 2, og forsyningen som tilsluttes Pull-Up'en, behøver ikke være den samme, eller på samme niveau. Tilslutningen på det 8-polede stik – J1 – kan ses i figurerne nedenfor

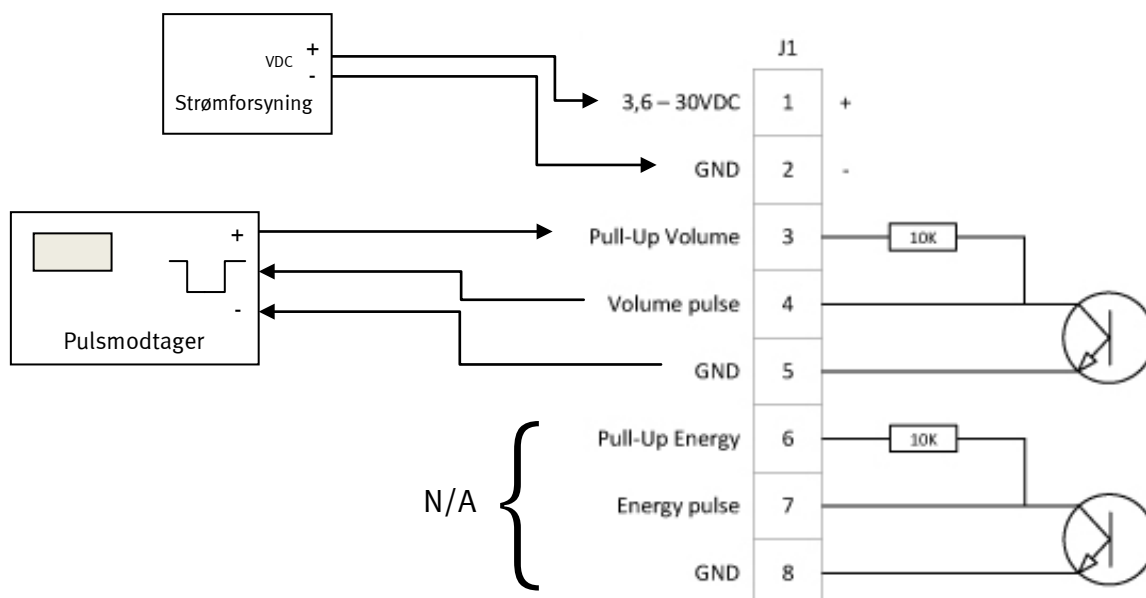
12.2 Tilslutning med en pulsmodtager uden forsyning.

Her er det nødvendigt at tilføje ekstern forsyning til Pull-up – se nedenstående figur



12.3 Tilslutning for pulsmodtager med forsyning.

Her kan man benytte sig af forsyningen fra modtageren – se nedenstående figur.



13 Datakommunikation

Måleren har indbygget radio til Wireless M-Bus Mode C1

(en-vejs datatransmission fra måleren, ingen datamodtagelse i måleren).

13.1 Transmission

Der udsendes en datapakke med ca. 16 eller 96 sekunders interval. Hver 8. datapakke er en fuld datastreng, mens de 7 mellemliggende er kompakte datastreng. Bemærk: Indholdet i datapakken bliver opdateret hver gang der udsendes en fuld datastreng, og første gang der udsendes en kompakt datastreng, efter en fuld datastreng.

13.2 RADIO OFF

Radiotransmissionen er stoppet, når 'RADIO OFF' i displayet er sat.

RADIO OFF sættes i slutningen af produktionsforløbet hos Kamstrup. Måleren fjerner selv 'RADIO OFF', når volumenregistret har opsummeret den første cirka halve liter i forbrug.

RADIO OFF er beregnet til situationer, hvor det er uhensigtsmæssigt med radiotransmission – eksempelvis i laboratorier, på lager og under flytransport, hvor der tilmed typisk er mange målere samlet på ét sted.

Det er ikke muligt, permanent, at stoppe radiotransmissionen for en måler i normal drift. Radioen kan dog afbrydes over det optiske øje, hvis måleren f.eks. skal sendes med fly; men radioen tænder automatisk igen, når der strømmer vand gennem måleren.

RADIO OFF sørger for at måleren ikke sender radiokommunikation førend måleren tages i brug første gang.

13.3 Dataindhold

Dataindholdet i datatransmissionen afhænger delvist af konfiguration.

Se dokumentet Teknisk Beskrivelse for Wireless M-Bus – 55121034

13.1 Kryptering

Vandmåleren kan bestilles med eller uden kryptering af datatransmissionen. *) Hvis der vælges kryptering af data, krypteres disse med 128 bit AES counter mode kryptering.

Kamstrup A/S anbefaler kryptering.

*) *Målere produceret til Rusland leveres dog altid UDEN kryptering*

14 Kommunikation (KMP)

Måleren har et optisk kommunikationsinterface på fronten. Interfacet kommunikerer med 1200 baud, og kan anvendes ved tilslutning af optisk læsehoved til METERTOOL og LogView.

14.1 Optisk øje – aktivering

For at begrænse strømforbruget, er det optiske øje normalt slukket. Målerens optiske kommunikation tændes automatisk, 4 sek. efter et magnetisk optisk læsehoved er placeret på måleren.

15 METERTOOL for MULTICAL® 21

METERTOOL er et PC-program, som giver adgang til at ændre de kundevalgte parametre i konfigurationen af en måler og aflæse dens datalager, uden at demontere måleren fra installationen.

Information og tekniske detaljer om METERTOOL/LogView findes i:

Teknisk Beskrivelse for METERTOOL – 55121653

16 Godkendelser

16.1 Typegodkendelser


Vandmåleren er MID godkendt på baggrund af OIML R49-1:2006 og R49-2:2006, med FORCE Certification som notificeret organ. Yderligere oplysninger om typegodkendelser og verifikation kan fås hos Kamstrup A/S.

16.2 Måleinstrument-direktivet (MID)

MULTICAL® 21 leveres med CE-mærkning i henhold til MID (2004/22/EC), hvor certifikaterne har flg. numre:

B-Modul: DK-0200-MI001-015

D-Modul: DK-0200-MIQA-001

Declaration of Conformity				
				
Overensstemmelseserklæring Déclaration de conformité Konformitätserklärung Deklaracja Zgodności Declaración de conformidad Declarație de conformitate				
We Vi Nous Wir My Nosotros Noi	Kamstrup A/S Industrivej 28, Stilling DK-8660 Skanderborg Denmark Tel: +45 89 93 10 00	declare under our sole responsibility that the product(s): erklærer under eneansvar, at produkt(erne): déclarent sous notre responsabilité que le/les produit(s): erklären in alleiniger Verantwortung, dass/die Produkt(e): deklarujemy z pełną odpowiedzialności że produkt(y): Declaramos, bajo responsabilidad propia que el/los producto declaram pe proprie raspundere ca produsul/produsele:		
Instrument	Type	Type No.:	Classes	Type Approval Ref.:
Heat Meter	MULTICAL® 401	66-V and 66-W	Cl 2/3, M1, E1	DK-0200-MI004-001
Heat Meter	MULTICAL® 402	402-V, 402-W, 402-T		DK-0200-MI004-013
Heat Meter	MULTICAL® 302	302-T	Cl 2/3, E1, M1, M2	DK-0200-MI004-031
Temperature Sensors	PL and DS	65-00-0A/B/C/D 66-00-0F/G 65-00-0L/M/N/P 66-00-0Q3/4 65-56-4	M1	DK-0200-MI004-002
Flow Sensor	ULTRAFLOW® qp 0.6...400 m ³ /h	65-S/R/T	Cl 3, M1, E1	DK-0200-MI004-003
Flow Sensor	ULTRAFLOW® qp 0.6...40 m ³ /h and qp 150...400 m ³ /h	65-S/R/T	Cl 2/3, M1, E1	DK-0200-MI004-003
Calculator	MULTICAL® 601 MULTICAL® 601+ MULTICAL® 602 MULTICAL® 6L2 SVM S6 MULTICAL® 801	67-A/B/C/D 67-E 602-A/B/C/D 6L2-F 56-A/B/C/D 67-F/G/K/L	M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2 M1, E1/E2	DK-0200-MI004-004 DK-0200-MI004-004 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-020 DK-0200-MI004-009
Flow Sensor	ULTRAFLOW® 54/34 qp 0.6...100 m ³ /h qp 150...1000 m ³ /h ULTRAFLOW® 54	65-5/65-3 65-5	Cl 2/3 M1, E1/E2 M1/M2, E1/E2 M1/M2, E1/E2	DK-0200-MI004-008 DK-0200-MI004-033
Water Meter	MULTICAL® 21 MULTICAL® 41 MULTICAL® 61 MULTICAL® 62 flowIQTm 2101 flowIQTm 3100	021 66-Z 67-Z 62-Z 021 031	Cl 2, M1, E1/E2 Cl 2, M1, E1 Cl 2, M1, E1, B Cl 2, M1, E1, B Cl 2, M1, E1/E2 Cl 2, M1, E1/E2	DK-0200-MI001-015 DK-0200-MI001-003 DK-0200-MI001-010 DK-0200-MI001-016 DK-0200-MI001-015 DK-0200-MI001-017

are in conformity with the requirements of the following directives:

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

Measuring Instrument Directive	2004/22/EC, Module D
EMC Directive	2004/108/EC
LVD Directive	2006/95/EC
PE-Directive (Pressure)	97/23/EC, Module A1
R&TTE	1999/5/EC
RoHS II Directive	2011/65/EU
Date: 2015/05/08	Sign.:

Notified Body, Module D Certificate:
 Force Certification A/S

EC Notified Body nr. 0200
 Park Alle 345, 2605 Brøndby
 Denmark

Lars Bo Hammer
 Quality Assurance Manager

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

17 Fejlfinding

Vandmåleren er konstrueret med henblik på hurtig og enkel installation, samt lang og pålidelig drift hos vandforbrugeren. Skulle der imidlertid opstå et driftsproblem med måleren, kan nedenstående skema anvendes i fejlsøgningen, for at afdække den mulige årsag.

Inden måleren indsendes til reparation eller kontrol, anbefales det at gennemgå, de i skemaet viste, fejlmuligheder.

Symptom	Mulig årsag	Forslag til korrektion
Ingen funktion på displayet (blankt display)	Batteri skal skiftes	Indsend måleren til Kamstrup A/S
Infokode DRY blinker i display	Måleren er ikke vandfyldt	Udluft installationen. Infokoden forsvinder når måleren er vandfyldt
Infokode RADIO OFF blinker i display	Måleren er endnu i transport-indstilling, hvor den indbyggede radiosender er slået fra	Radioen tænder og infokoden forsvinder, når den første cirka halve liter vand er løbet gennem måleren
Infokode REVERSE blinker i display	Måleren er monteret med vandstrømmen i forkert retning	Monter måleren i henhold til flowpilen på siden af målerhuset

Måleren er hermetisk lukket og enhver reparation kræver at forseglingen brydes, hvorfor reparationer, herunder batteriskift, kun kan foretages hos Kamstrup A/S.

18 Bortskaffelse

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

• 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 tabel på næste side medsendes, sådan at aftageren orienteres om indholdet.

• Når kunden selv bortskaffer

Målerne adskilles i nedenstående dele, som særskilt indsendes til godkendt genvinding. Batterierne må ikke udsættes for mekanisk stød, og tilledningerne må ikke kunne kortslutte under transporten.

Se endvidere tabel på næste side.

Eventuelle spørgsmål angående miljømæssige forhold bedes sendt til:

<p>Kamstrup A/S Att.: Miljø- og kvalitetsafd. Fax.: +45 89 93 10 01 info@kamstrup.dk</p>
--

Emne	Materialeoplysning	Anbefalet bortskaffelse
Lithiumceller	Lithium-thionylchlorid >UN 3090< C-celle: 2,0 g lithium	Godkendt deponering af lithiumceller
Printplader (LC-display fjernes)	Kobberbelagt epoxyaminat, påloddede komponenter	Printskrot for genvinding af metaller
LC-display	Glas og flydende krystaller	Godkendt oparbejdning af LC-displays
Målerhus, målerør, transducerholder	PPS 40% glasfiber	Plastgenvinding
Skueglas	Soda lime glas	Glasgenvinding
Topdæksel (typelabel)	ABS	Plastgenvinding
Andre plastdele, støbte	PC + 10% glas	Plastgenvinding
Fugtabsorbant	98% Bentonit 2% Quarz	Alm. bortskaffelse
Emballage	APET - (Amorphous Polyethylene Terephthalate) – kan anvendes til fødevarer	Plastgenvinding 'Brændbart'

19 Dokumenter

Dokument (gældende MULTICAL® 21)	Dansk	Engelsk	Tysk	Russisk
Teknisk beskrivelse	5512-896	5512-897	5512-898	5512-1163
Datablad	5810-709	5810-827	5810-828	5810-1117
Installations-vejledning	5512-900	5512-901	5512-902	5512-1440
Teknisk beskrivelse for Wireless M-Bus		5512-1034		
Teknisk beskrivelse for METERTOOL/LogView		5512-1653		

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

Think forward