

Teknisk beskrivelse

MULTICAL[®] 41 koldtvandsmåler




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

1	Generel beskrivelse	5
1.1	Mekanisk opbygning.....	6
2	Tekniske data	7
2.1	Godkendte målerdata.....	7
2.2	Elektriske data.....	7
2.3	Mekaniske data.....	7
2.4	Nøjagtighed.....	8
2.5	Materialer.....	8
3	Typeoversigt.....	9
3.1	Typenummer, MULTICAL® 41.....	10
3.2	PROG (A-B-CCC).....	11
3.3	CONFIG, DD-E-FF-GG.....	12
3.4	DATA.....	13
3.5	Øvrige funktioner.....	13
4	Målskitser	14
5	Tryktab	15
6	Installation	16
6.1	Installationskrav.....	16
6.2	Indbygningsvinkel for MULTICAL® 41.....	17
6.3	Lige indkøb.....	18
6.4	Installationseksempel.....	18
7	Regneværket.....	19
7.1	Måling og beregning.....	19
7.2	Trykknapper.....	19
7.3	Displayfunktioner.....	20
7.4	Informationskoder.....	21
7.5	Resetfunktioner.....	22
8	Flowdelen	23
8.1	Ultralyd med piezo-keramik.....	23
8.2	Principper.....	23
8.3	Løbetidsmetoden.....	23
8.4	Signalvej	25
8.5	Flowgrænser	25
8.6	Retningslinier for dimensionering af MULTICAL® 41	25

9	Forsyningsmoduler	26
9.1	Indbygget D-celle lithium batteri.....	26
9.2	Forsyningsmodul 230 VAC.....	27
9.3	Forsyningsmodul 24 VAC.....	27
9.4	Ombytning af forsyningsenhed.....	27
9.5	Netforsyningskabel.....	28
10	Indstiksmoduler	29
10.1	Data-/pulsindgange (66-OR).....	29
10.2	M-Bus, EN 1434-3, EN 13757/pulsindgange (66-OP) M-Bus, EN 1434-3/pulsindgange (66-OS).....	30
10.3	Radio (66-OL).....	31
10.4	Radio (66-OM).....	32
11	Datakommunikation	33
11.1	Optisk aflæsning.....	33
11.2	Optisk dataaflæsning.....	33
11.3	Datastreng.....	34
11.4	Kommunikationsdriver.....	35
12	Kalibrering og verifikation	36
12.1	Prøvningsmode.....	37
12.2	Pulse Interface for MULTICAL® 41.....	38
13	Godkendelser	39
13.1	Typegodkendelser.....	39
13.2	CE-mærkning	39
13.3	Måleinstrumentdirektivet.....	39
14	Fejlfinding	41
15	Bortskaffelse	42
16	Dokumenter	43

1 Generel beskrivelse

MULTICAL® 41 er en statisk **koldt vandsmåler** baseret på ultralydsprincippet. Koldt vandsmåleren er lavet på baggrund af erfaringer siden 1991 med udvikling og produktion af statiske ultralydsmålere.

Måleren, der er beregnet til måling af koldt 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 koldt vandsmålerens mange fortrin er bl.a., at den er uden sliddele, hvorved levetiden forbedres markant. Endvidere har måleren et startflow på kun 3 l/h, hvilket giver en nøjagtig måling også ved lave flow.

MULTICAL® 41 kan i henhold til OIML R 49 betegnes som en ”complete water meter”. I praksis betyder dette, at flowdel og beregningsenhed ikke må adskilles.

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

MULTICAL® 41 er opbygget med ultralydsmåling og mikroprocessorteknik. Alle kredsløb til beregning og flowmåling er samlet på en single-board konstruktion, der giver et kompakt og rationelt design, samtidig med at der opnås en særdeles høj målekvalitet og pålidelighed.

Volumenmålingen foretages med bidirektional ultralydsteknik efter løbetidsdifferensmetoden, hvilket er et langtidsstabilt 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 m³ med syv betydende cifre og måleenhed. Displayet er specialdesignet for at opnå lang levetid og høj kontrast i et stort temperaturområde.

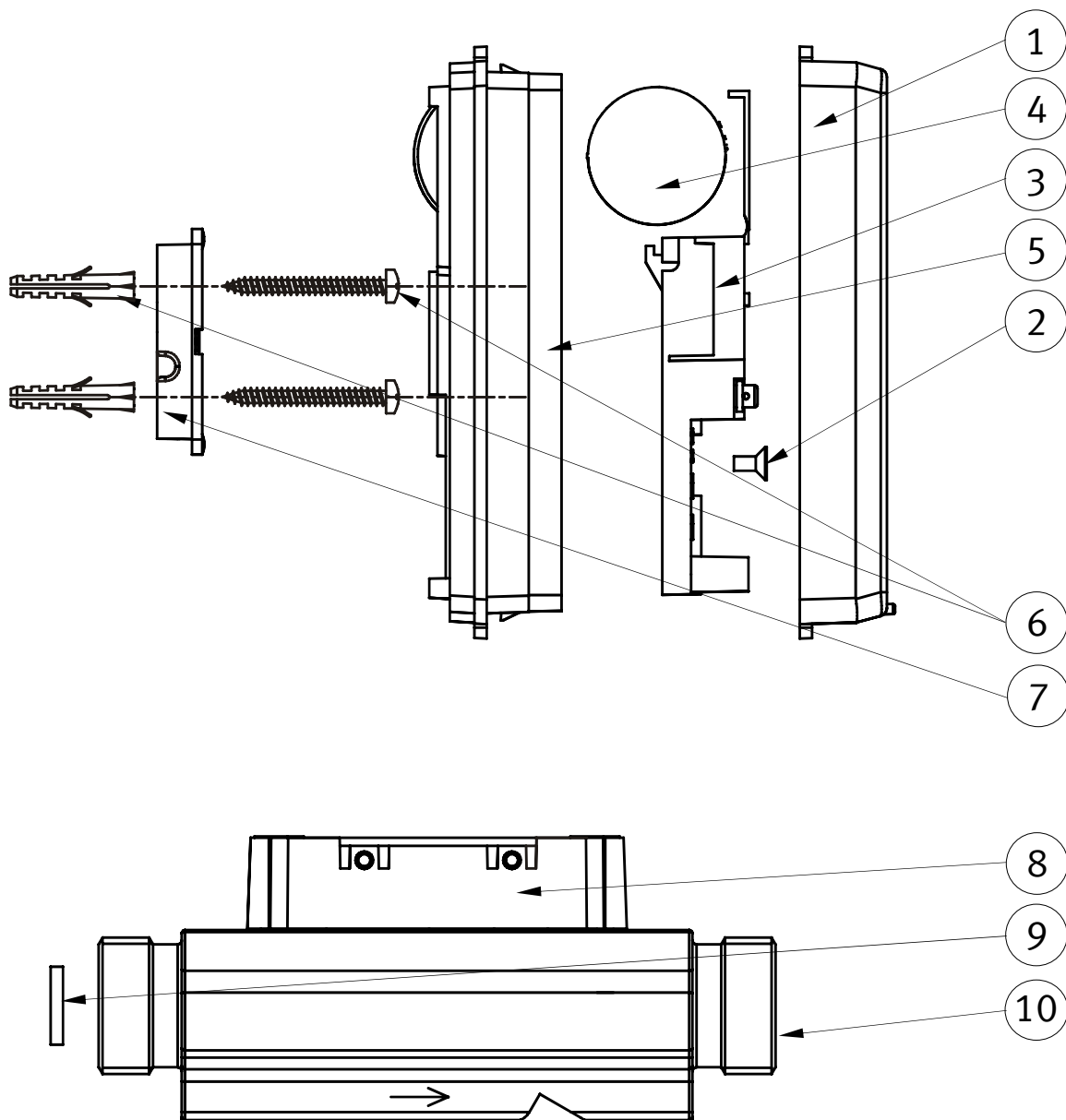
Blandt de øvrige mulige displayvisninger er driftmetæller og aktuelt flow. MULTICAL® 41 kan endvidere konfigureres til at vise peak flow, informationskode, kundenummer og segmenttest.

MULTICAL® 41 spændingsforsynes af et internt lithiumbatteri med op til 12 års levetid. Alternativt kan måleren netforsynes, enten fra 24 VAC eller 230 VAC.

Foruden koldt vandsmålerens egne data kan MULTICAL® 41 vise opsummeret forbrug for to ekstra målere, som via en Reed-kontakt leverer et kontaktsignal til MULTICAL® 41. Kontaktsignalerne fra de ekstra målere tilsluttes via kommunikationsmodulerne.

Under topdækslet er der placeret et multistik, som dels anvendes til kalibrering og justering under verifikation og dels anvendes i forbindelse med kommunikationsmoduler. MULTICAL® 41 kan leveres med kommunikationsmoduler til f.eks. radio, M-Bus og RS232.

1.1 Mekanisk opbygning



Figur 1

- 1 Transparent topdæksel med forplade
 - 2 Plombeskruer til verifikationsdæksel
 - 3 Verifikationsdæksel inkl. tryktaste. Forsyningsenhedens låg kan åbnes uden at bryde verifikationen
 - 4 Forsyning: Batteri, 24 VAC eller 230 VAC. Kan udskiftes uden at bryde verifikationen
 - 5 Kabinet for elektronikenhed
 - 6 Skruer og rawplugs til beslag for vægmontage
 - 7 Beslag til vægmontage
 - 8 Målerhus
 - 9 Smudsfilter (ekstraudstyr)
 - 10 Forberedt til gængse kontraventiler (NF EN 13959)
- } Lev. altid med måleren (varenr. 3130-105)

2 Tekniske data

2.1 Godkendte målerdata

OIML R 49 betegnelse	Nøjagtighedsklasse 2, miljøklasse B
Flowmåler typer	Q3 = 1,6 m ³ /h (se <i>Tabel 1</i>)
Medietemperatur i flowdel	0,1°C....30°C

<i>Typenummer</i>	Nom. flow [m ³ /h]	Maks. flow [m ³ /h]	Min. flow [l/h]	Min. cut off [l/h]	Tryktab Δp @ Q3 [bar]	Tilslutning på måler	Længde [mm]
66-Zx-xx 5 -xxx	Q3=1,6	Q4=2,0	Q1=16	3	0,28	G ³ / ₄ B	165
66-Zx-xx 9 -xxx	Q3=1,6	Q4=2,0	Q1=16	3	0,28	G1B	190

Tabel 1

2.2 Elektriske data

Forsyningsspænding	3,6 V ± 5%
Batteri	3,65 VDC, D-celle lithium
Udskiftningsinterval	12 år @ t _{BAT} < 30°C
Netforsyning	230 VAC +15/-30%, 50 Hz 24 VAC ±50%
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
Elektromagnetisk miljøklasse	Opfylder OIML R 49 klasse E1
Omgivelsestemperatur	0...55°C
Beskyttelsesklasse	IP54
Medietemperatur	0,1...30°C
Lagertemperatur tom måler	-25...60°C
Tryktrin (med gevind)	PN16
Flowmålerkabel	1,4 m

2.4 Nøjagtighed

MPE (maksimalt acceptabelt fejlområde).

MPE i henhold til OIML R 49

$\pm 5\%$ i området $Q1 \leq Q \leq Q2$

$\pm 2\%$ i området $Q2 \leq Q \leq Q4$

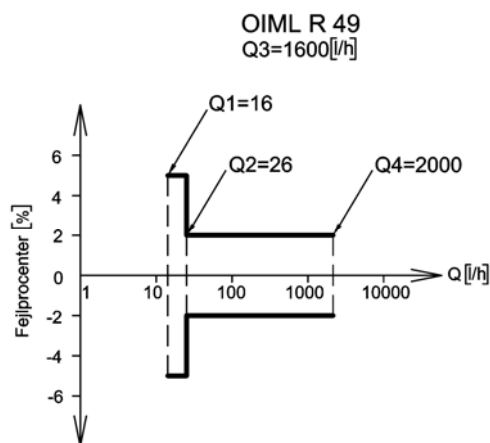


Diagram 1: OIML R 49 krav til koldtvandsmålere

2.5 Materialer

Medieberørte dele

Hus, forskrning	Enkotal (alpha messing)
Transducer	AISI 316
Pakninger	EPDM
Målerør	PES 30% GF
Reflektorer	AISI 304

Flowmålerhus

Vægbeslag	PC + 20% glas
-----------	---------------

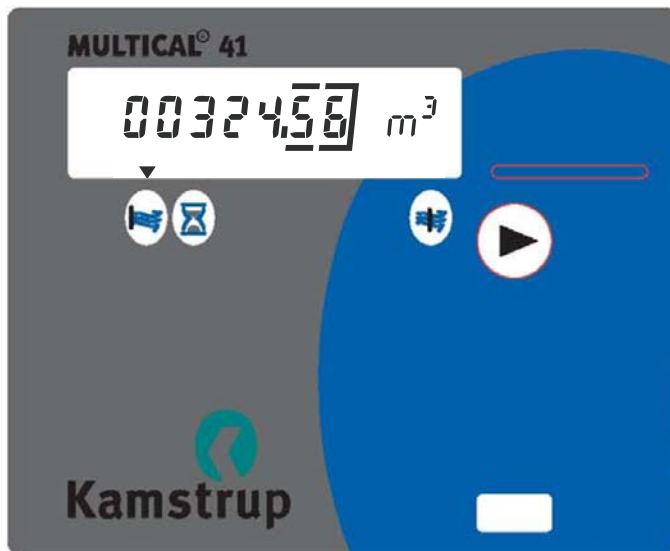
Regneværkshus

Top	PC
Bund	ABS med TPE pakninger (thermoplastisk elastomer)
Internt dæksel	PP

Flowmålerkabel

Silikonekabel med indvendig teflonisolering

3 Typeoversigt



3.1 Typenummer

66-Z?-??X-???

└── Flowdel

Flowdelens typenummer kan ikke ændres efter fabriksprogrammeringen

3.2 PROG (total programmering)

A-B-CCC

3.3 CONFIG (delvis programmering)

DD-E-FF-GG

3.4 DATA (delvis programmering)

- Kunde nr.
- Skæringsdato
- Peak Avr. Tid
- Dato/tid
- Telefonnumre
- Preset VA og VB

3.1 Typenummer, MULTICAL® 41

			Type	66-Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Moduler												
Intet modul												
M-Bus/pulsindgange (sekundær adressering)												
Data/pulsindgange												
M-Bus/pulsindgange (primær adressering)												
Radio/pulsudgang												
Radio med ekstern antenntilslutning/pulsudgang												
Forsyning												
Intet modul												
Batteri, D-cell												
230 VAC forsyningsmodul												
24 VAC forsyningsmodul												
Flowdel												
Q3 [m³/h]	Tilslutning	Længde [mm]										
1,6	G ³ / ₄ B (R ¹ / ₂)	165										5
1,6	G1B (R ³ / ₄)	190										9
Landekode												7XX

Landekoden kan endvidere anvendes til:

- Sprog og godkendelse på typelabel
- Flowmåler dynamikområde (1:100)
- Mærkning af PN klasse
- Evt. speciel verifikation

Kundelabels (2001-XXX) er integreret i frontetiketten.

3.1.1 Tilbehør

Forskrninger inkl. pakning

6561-323 Forskruning inkl. pakning for DN15, (R¹/₂ x G³/₄), 2 stk.

6561-324 Forskruning inkl. pakning for DN20, (R³/₄ x G1), 2 stk.

Pakninger

Pakning til forskruning

G³/₄ Typenr. 2210-061

G1 Typenr. 2210-062

Si (filter) til indløb i flowdel

6556-484 Si DN15 for G³/₄B (R¹/₂), 10 stk., ikke til 110 mm hus

6556-485 Si DN20 for G1B (R³/₄), 10 stk.

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

6556-480 Tilbagestrømningssikring DN15 for G³/₄B, 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.

(PE = Polyethylene)

PE-pakning for si (filter) og tilbagestrømningssikring

6556-494 DN15 (10 stk.)

6556-495 DN20 (10 stk.)

3.2 PROG (A-B-CCC)

Prog.nummer	A	-	B	-	CCC
	<input type="text" value="3"/>		<input type="text" value="4"/>		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Flowmåler placering	Intern værdi				
Måleenhed	Intern værdi				
Flowmålerkodning					CCC

3.2.1 Standard CCC-koder

CCC-tabel for MULTICAL® 41									
CCC nr.	Antal decimaler på display							Q3 [m³/h]	Type 66-Zx-xxX-xxx
				m³	l/h				
119				2	0			1,6	5-9

3.3 CONFIG, DD-E-FF-GG

3.3.1 >DD< KONFIGURATION AF DISPLAY

DD - Koder >Primære<

Niveau 1	81	82		
Volumen Timetæller	1	1		
	2	2		
Aktuelt flow Peakflow (mdr.) Årspeakflow	3	3		
	• 4	• 4		
Alle info. Alle info., dog (-2)	5	5		

DD - Koder >Sekundære<

Niveau A	81	82		
VA		A		
VB		B		
Aflæsedato 1				
Volumen1				
Årspeakflow 1				
Aflæsedato 2				
Volumen 2				
Årspeakflow 2				
Månedldata 1-12	A	C		
Månedlig volumen	B	D		
Månedlig peakflow	C	E		
Prog nr. Kunde nr.	D	F		
Aktuel dato Software edition	E	G		
Segmenttest	F	H		

- Valg af peakflow til månedldata (/#5)

NB: Infokode 128 styres automatisk i fabriks-/METERTOOL-konfigurationen:

Type 66-Zx-2xx-xxx ⇒ Infokode 128 er **aktiv**. Ved øvrige forsyningsmoduler ⇒ Infokode 128 er **ikke** aktiv.

NBB: Husk at evt. ombygning fra batteri til netforsyning kræver omkonfigurering af typenummer.

Årlige peakværdier opdateres ved månedskift.

3.3.2 >E< Konfigurationen anvendes ikke til MULTICAL® 41

Sættes default til:

0

3.3.3 >FF< Input a, >GG< Input b, pulsdeling ($f \leq 0,5$ Hz)

Input a Terminal 65-66		Input b Terminal 67-68		Fortæller	l/imp.	Måleenhed og kommaplace- ring	
FF	Max. input	GG	Max. input				
00	OFF	00	OFF	-	-	-	-
01	50 m ³ /h	01	50 m ³ /h	1	100	m ³ a – m ³ b	000000,0
02	25 m ³ /h	02	25 m ³ /h	2	50	m ³ a – m ³ b	000000,0
03	12 m ³ /h	03	12 m ³ /h	4	25	m ³ a – m ³ b	000000,0
04	5 m ³ /h	04	5 m ³ /h	10	10	m ³ a – m ³ b	000000,0
05	2,5 m ³ /h	05	2,5 m ³ /h	20	5,0	m ³ a – m ³ b	000000,0
06	1 m ³ /h	06	1 m ³ /h	40	2,5	m ³ a – m ³ b	000000,0
07	0,5 m ³ /h	07	0,5 m ³ /h	100	1,0	m ³ a – m ³ b	000000,0
24	5 m ³ /h	24	5 m ³ /h	1	10	m ³ a – m ³ b	00000,00
25	2,5 m ³ /h	25	2,5 m ³ /h	2	5,0	m ³ a – m ³ b	00000,00
26	1 m ³ /h	26	1 m ³ /h	4	2,5	m ³ a – m ³ b	00000,00
27	0,5 m ³ /h	27	0,5 m ³ /h	10	1,0	m ³ a – m ³ b	00000,00
40	500 m ³ /h	40	500 m ³ /h	1	1000	m ³ a – m ³ b	0000000

NB: Elmålere kan ikke tilsluttes, da der kræves min. 1 sek. puls- og pausetid

3.4 DATA

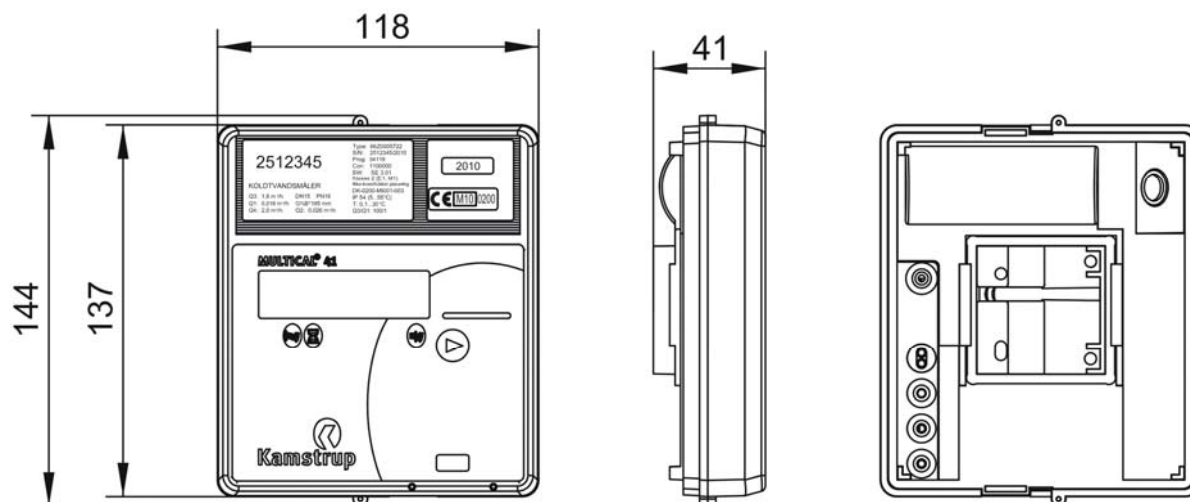
	Automatisk	Angives ved ordre	Default
Serie nr. (S/N) samt årstal	F.eks. 2500000/2005	-	-
Kundenummer	-	Op til 11 cifre	Kundenummer = S/N
Skæringsdato	-	MM=1-12 og DD=1-28	06.01 (1. juni)
TL2	-	-	0
TL3	-	-	0
Peak midlingstid	-	1...120 min.	60 min.
Dato/tid	YY.MM.DD/hh.mm.ss	-	-
Telefonnummer #1	-	Max. 12	-
Telefonnummer #2	-	Max. 12	-

3.5 Øvrige funktioner

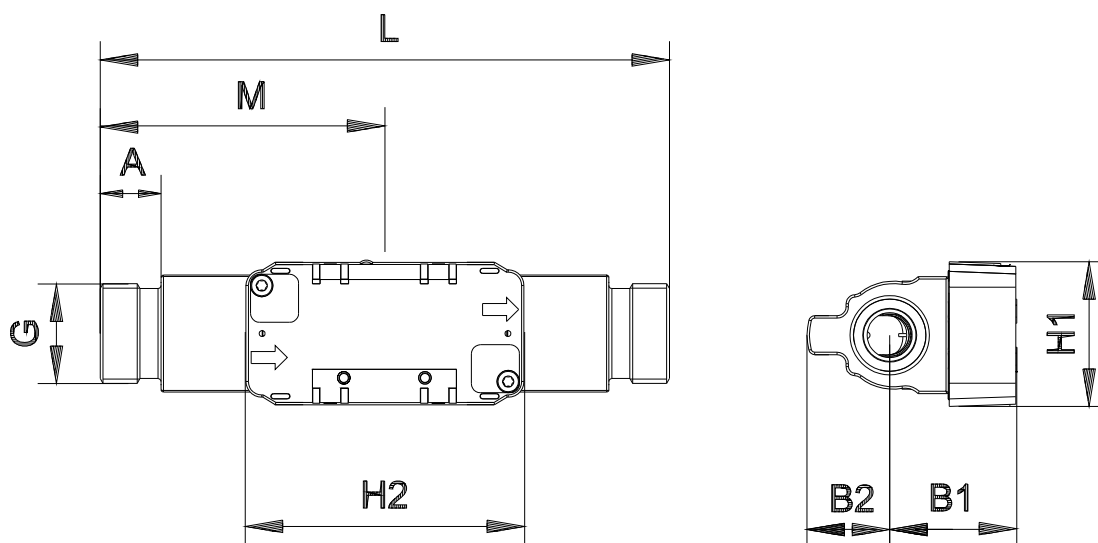
Ved ordreudskrivning i BOS kan der vælges "Fastlåst M-Bus adr", hvormed alle målerne i én ordre udskrives med samme kundenummer, f.eks. 001. Dette kræver dog valg af kundelabel 2001-500 eller højere.

4 Målskitser

MULTICAL® 41



Figur 2: Mekaniske mål på elektronikenheden

Figur 3: Flowdel med G $\frac{3}{4}$ og G1 gevindtilslutning

Gevind	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Vægt ca. [kg]
G $\frac{3}{4}$ (Q3=1,6)	165	L/2	92,5	20,5	42	28	47,5	1,7
G1 (Q3=1,6)	190	L/2	92,5	20,5	42	28	47,5	2,0

Tabel 2: Samlet vægt excl. emballage

5 Tryktab

I henhold til OIML R 49 må det maksimale tryktab ikke overstige 1,0 bar i området Q1 til Q4.

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

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

hvor:

Q =volumenstrømmen [m³/h]

kv=volumenstrøm ved 1 bar tryktab [m³/h]

Δp =tryktab [bar]

Kurve	Q3 [m ³ /h]	Nom. diameter [mm]	kv	Q@ Δp 0,28 bar [m ³ /h]
A	1,6	DN15 & DN20	3	1,6

Tabel 3: Tryktabstabel

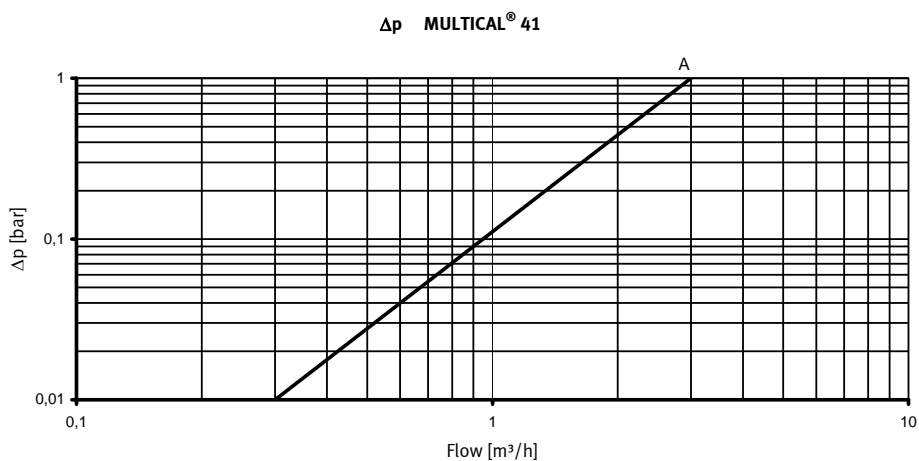


Diagram 2: Tryktabskurve

6 Installation

6.1 Installationskrav

Før montagen af MULTICAL® 41 bør anlægget gennemskylles, 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.

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

Korrekt placering af flowdelen. Flowretningen er angivet med en pil på flowdelen.

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

Tilladte driftsforhold

Omgivelsestemperatur: 0...55°C

Medietemperatur: 0,1...30°C

Anlægstryk: 1,5...16 bar (afhængig af forskruninger/pakninger)

EMC-forhold

MULTICAL® 41 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® 41 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 kabelafkastning i 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 Elråd meddelelse angående "Installationer til netforsynede varmemålere" for såvel direkte 230 VAC forsynede målere, som for 24 VAC målere der forsynes via en sikkerhedstransformator.

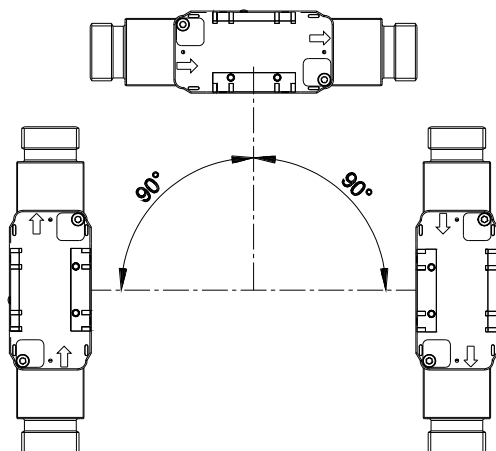
Service

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.

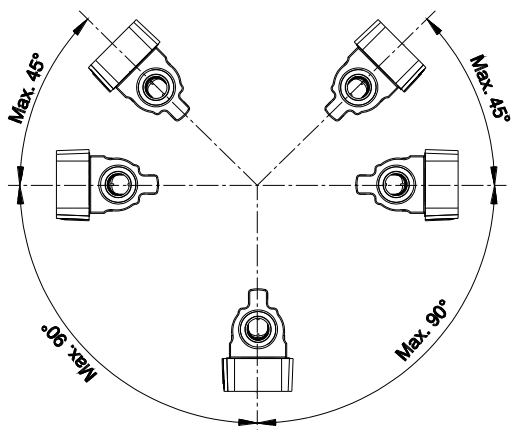
Under normale driftsforhold stilles der ikke krav om snavssamler foran måleren.

6.2 Indbygningsvinkel for MULTICAL® 41



Figur 4

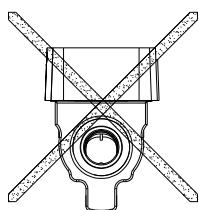
MULTICAL® 41 må indbygges vandret, lodret eller på skrå.



Figur 5

Vigtigt!

MULTICAL® 41 må drejes opad til max. 45° og nedad til max. 90° i forhold til røraksen.



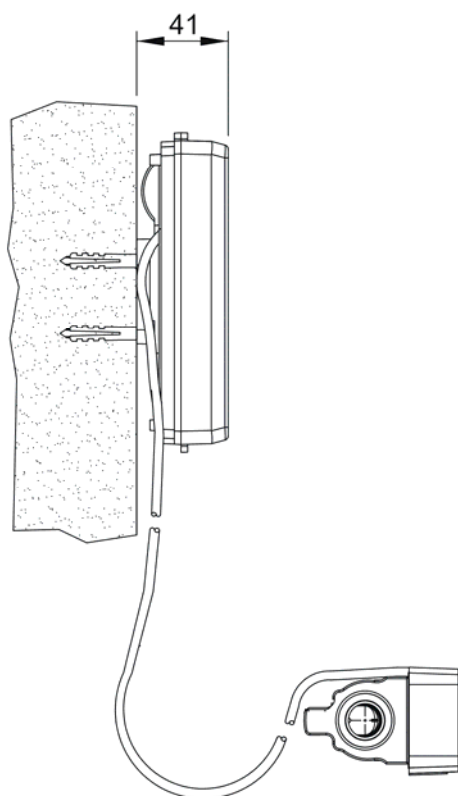
Figur 6

Plasthuset må **ikke** vende opad.

6.3 Lige indløb

MULTICAL® 41, DN15 (G^{3/4}) og DN20 (G1): Ingen krav

6.4 Installationseksempel



Figur 7: Vægmontering af MULTICAL® 41

7 Regneværket

7.1 Måling og beregning

MULTICAL® 41 anvender tidsbaseret integration, hvilket betyder, at beregningerne af opsummeret volumen foretages med et fast tidsmæssigt interval, uanset det aktuelle vandflow. I normal mode har MULTICAL® 41 et integrationsinterval på 28 sek., mens den i "fast mode" har et interval på 4 sek.

"Normal mode"

I normal mode gennemløber MULTICAL® 41 en integrationssekvens på 28 sek. Gennem denne sekvens måles vandflowet med et gennemsnitsinterval på 3,5 sek. Alle displayværdier opdateres med 28 sekunders interval. Desuden opdateres visningen for aktuelt flow med 14 sekunders interval.

"Fast mode"

I fast mode gennemløber MULTICAL® 41 en integrationssekvens på 4 sek. Gennem denne sekvens måles vandflowet med et gennemsnitsinterval på 1 sek. Ved sekvensens afslutning udføres volumenberegningerne.

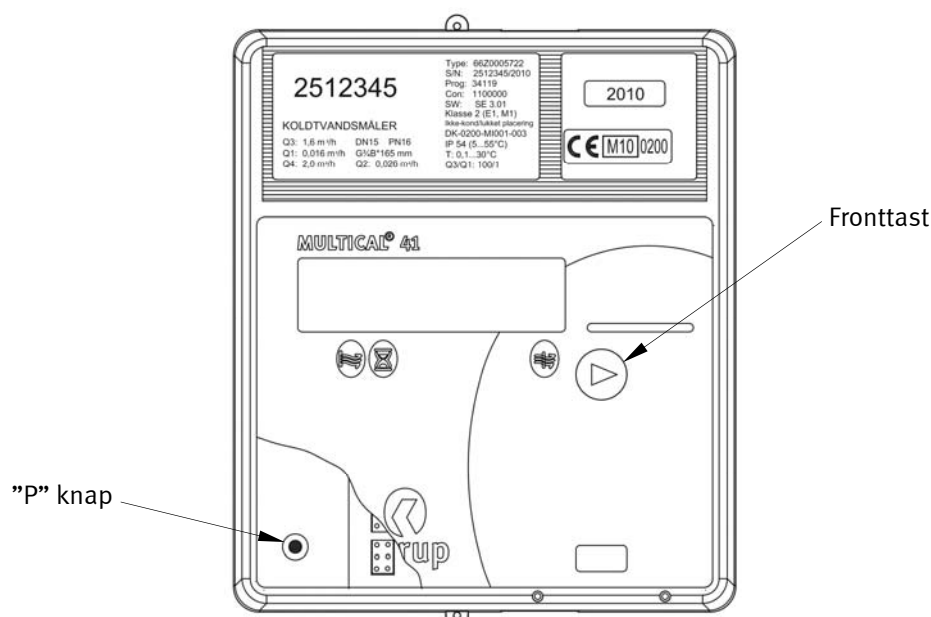
Alle displayværdier opdateres med 4 sekunders interval.

7.2 Trykknapper

MULTICAL® 41 har en **fronttast** til displayomskiftning med visning af **hovedmenu** med **primære registre**. Under normal drift viser displayet den opsummerede volumen i m³.

Ved aktivering af fronttasten kan displayet f.eks. vise aktuelt flow, peak flow (månedligt), drifttimetæller mv. (se afsnit 3.3.1 *Konfiguration af display*).

Hvis fronttasten holdes aktiveret i 4 sek., skifter displayet til en **submenu** med visning af **sekundære registre** som f.eks. Input A, Input B, tariffer og kundenummer (se afsnit 3.3.1 *Konfiguration af display*).

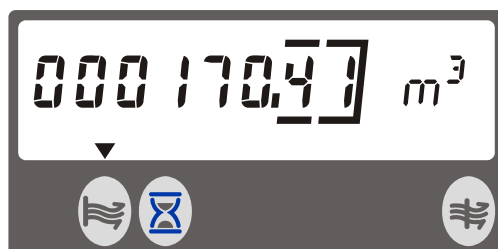


Figur 8

Under det transparente topdæksel findes en intern trykknop "P", som anvendes under verifikation af måleren (se afsnit 12 *Kalibrering og verifikation*).

7.3 Displayfunktioner

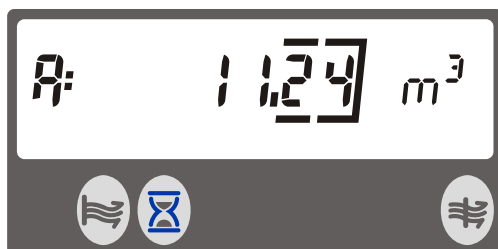
Uanset hvilken visning der er valgt i hovedmenuen eller submenuen, skifter displayet automatisk til visning af opsummeret **volumen**, når fronttasten ikke har været aktiveret de seneste 150 sek.



Figur 9

Indholdet i såvel hoved- som submenuerne er bestemt af den valgte konfiguration af måleren (se afsnit 3.3.1 *Konfiguration af display*). Displayet i MULTICAL® 41 indeholder både en hovedmenu og en submenu. Hovedmenuen indeholder opsummeret volumen, flowvisninger, drifttæller og infokoder (fejlkode). Når fronttasten aktiveres kortvarigt, skifter displayet mellem visningerne.

Submenuen med **sekundære registre** aktiveres ved at holde fronttasten nede i 4 sek., hvorefter fronttasten anvendes til at skifte mellem submenuens visninger. Når submenuen er valgt, viser displayet et "A" yderst til venstre.



Figur 10

7.4 Informationskoder

MULTICAL® 41 overvåger konstant en række vitale funktioner, hvormed alvorlige systemfejl kan detekteres. Hvis en fejl opstår i måleren, viser displayet et "E" yderst til venstre. Ved kortvarige fejl vises der kun et "E" i displayet, mens fejlen er tilstede. Hvis fejlsituationen har været tilstede i mere end en time, bliver informationskoden permanent og kan herefter kun slettes ved at åbne måleren (se afsnit 7.5 *Resetfunktioner*).

Når den første permanente informationskode opstår, gemmes denne i EEPROM sammen med datoen og volumenregistrene på fejltidspunktet.

Målerens aktuelle "info-kode" vises som den sidste displayvisning i hovedmenuen, altså når fronttasten er aktiveret 4 gange afhængig af den valgte displaykonfiguration. Under normal drift skal måleren vise "000 info".



Figur 11

Info	Beskrivelse
+000	Ingen fejl konstateret
+016 ¹⁾	Der er konstateret luft i flowmåleren (vises kun, mens fejlen er tilstede)
+128 ²⁾	Batteriet skal udskiftes. Koden sættes 12 år efter reset af timetælleren

Tabel 4

¹⁾ Denne informationskode kan fremkomme ved transport samt ved lagring af måleren

Under installationen resettes info-koderne som beskrevet i afsnit 7.5 *Resetfunktioner*

²⁾ Informationskode 128 er kun aktiv, når måleren er bestilt med batteri (typenummer 66-Zx-2xx-xxx).

7.5 Resetfunktioner

MULTICAL® 41 indeholder et "Power On Reset" kredsløb, der aktiveres, hver gang forsyningsspændingen tilsluttes. Denne resetfunktion nulstiller kun de interne højopløselige registre og påvirker dermed ikke displayregistrene. Ved enhver "Power On Reset" indlæses alle registre fra EEPROM, hvilket sikrer, at måleren altid starter op med data fra EEPROM'ens timedata.

Når "Power On Reset" funktionen kombineres med aktivering af fronttasten eller den interne verifikationsknap, opnås følgende resetfunktioner:

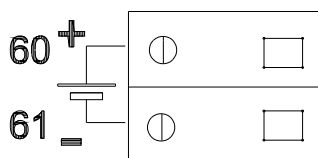
Handling	Funktion
Reset + fronttast	Reset info
Reset + verifikationsknap	Reset info og timetæller

Tabel 5

Resetfunktionen må ikke udføres ved at kortslutte batteriet !

"Power On Reset" udføres ved at løsne en af skrueterminalerne, 60(+) eller 61(-). Når displayet slukker, tilsluttes forbindelsen, samtidigt med at den ønskede tryknapkombination aktiveres.

HUSK at efterspænde skrueterminalerne.



Figur 12

8 Flowdelen

8.1 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.

8.2 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.

8.3 Løbetidsmetoden

Løbetidsmetoden som anvendes i MULTICAL® 41 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 (nano-sekunder). Derfor måles tidsforskellen som en fase-differens mellem de to 1 MHz lydssignaler for at opnå den nødvendige præcision.

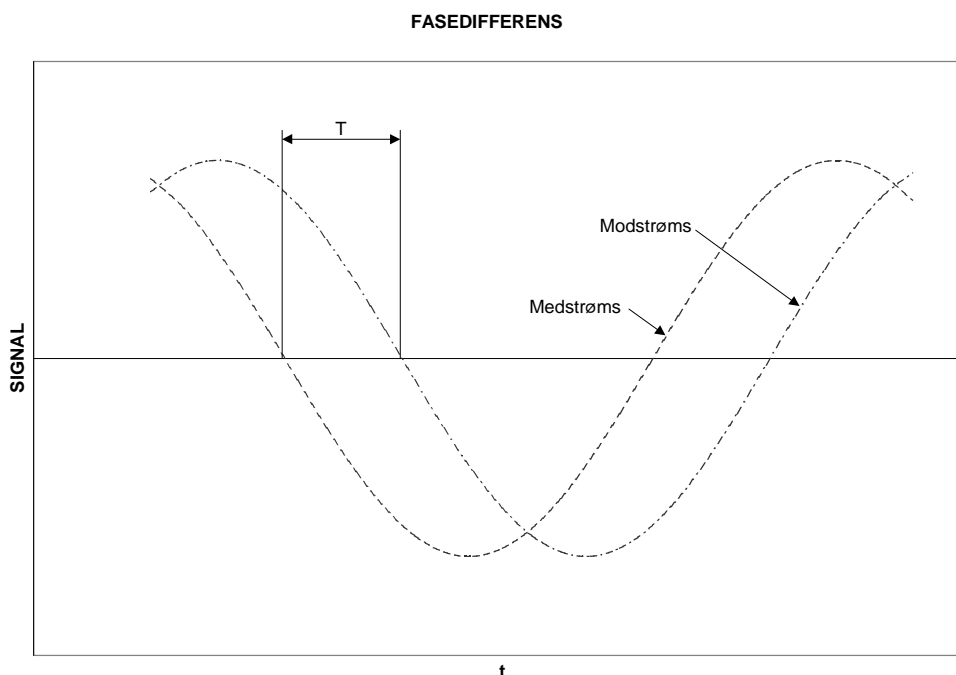


Diagram 3

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:

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

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:

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

⇓

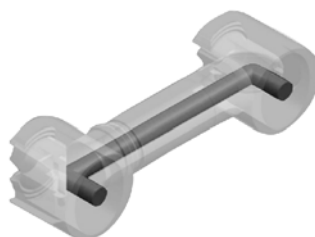
$$\Delta T = L \times \frac{2F}{C^2 - F^2}$$

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 lyd hastighed måles denne. Målingen af vandets lyd hastighed foretages ved hjælp af den indbyggede ASIC. Til det formål foretages der en række absoluttidsmålinger mellem de to transducere. Disse absoluttidsmålinger omregnes efterfølgende til den aktuelle lyd hastighed, som bruges i forbindelse med flowberegningerne.

8.4 Signalvej



Q3: 1,6 m³/h

Parallel

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

8.5 Flowgrænser

I hele målerens arbejdsområde fra minimum cut-off til langt over Q4 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.

Er flowet lavere end min. cut off eller negativt, måler MULTICAL® 41 intet flow.

Den øvre flowgrænse Q4 er ifølge OIML R 49 det højeste flow, hvor flowmåleren skal virke i korte perioder, uden at den maksimalt tilladelige fejl overskrides. For MULTICAL® 41 er der funktionsmæssigt ingen begrænsninger i den periode, hvor måleren kører over Q4. Man skal dog være opmærksom på, at der ved høje flowhastigheder > Q4 er risiko for kavitation, især ved lave statiske tryk.

8.6 Retningslinier for dimensionering af MULTICAL® 41

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 Q3 [m ³ /h]	Min. driftstryk [bar]	Maks. flow Q4 [m ³ /h]	Min. driftstryk [bar]
1,6	1,5	2	2,5

Tabel 6

Formålet med anbefalet 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: $P + \frac{1}{2} \rho v^2 = \text{konstant}$

Ved dimensionering af flowmåleren skal ovennævnte tages i betragtning, især hvis måleren anvendes indenfor OIML R 49's område mellem Q3 og Q4, og hvis der er kraftige rørindsnævninger.

9 Forsyningsmoduler

Forsyning	Type	66-Z	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Intet modul											0
Batteri, D-celle											2
230 VAC forsyningsmodul											7
24 VAC forsyningsmodul											8

MULTICAL® 41 skal altid internt forsynes med ca. 3,6 VDC på klemme 60(+) og 61(-). Dette opnås med et af følgende forsyningsmoduler:

9.1 Indbygget D-celle lithium batteri

Der skal anvendes en lithium D-celle til måleren. Batteriet placeres øverst i tilslutningsbunden, og udskiftes nemt og enkelt blot ved hjælp af en skruetrækker.

Batterilevetiden afhænger dels af den temperatur som batteriet udsættes for, og dels af om der er valgt hurtigt beregningsinterval.

Anvendelse	Batterilevetid	
	Normal mode	Fast mode
MULTICAL® 41 monteret på væg	12 år	4 år

Tabel 7

Ovenstående batterilevetider er angivet for standard-installationer. Følgende kan reducere batterilevetiden:

- Varm omgivelsestemperatur
- Hyppig datakommunikation
- Tilslutning af datamoduler
- Fast mode

Kontakt Kamstrup for yderligere oplysninger.



Figur 13

9.2 Forsyningsmodul 230 VAC

Dette printmodul er galvanisk adskilt fra netspændingen og egner sig til direkte netinstallation. Modulet indeholder en 2-kammer sikkerhedstransformator, der opfylder kravene til dobbelt isolation. Effektforbruget er mindre end 1 VA/1 W.



Figur 14

Nationale regler for installationer skal følges. 230 VAC modulet må kun tilsluttes af autoriseret personel. I Danmark skal ”Elråd nr. 5/98” eller senere udgave følges. Maks. sikring 6 A.

Omskiftning fra batteri til netforsyning kræver omprogrammering, da info 128 ellers stadig vil være aktiv for den netforsynede måler.

9.3 Forsyningsmodul 24 VAC

Koldtvandsmåleren kan leveres med et printmodul, der reducerer indgangsspændingen til ca. 3,6 VDC. Modulet har indbygget transientbeskyttelse, men indeholder ingen galvanisk adskillelse mellem ind- og udgangsspændingerne. Modulet egner sig især til installation sammen med en galvanisk adskilt transformator, f.eks. type 66-99-403, der kan installeres i målertavlen. Når transformatoren anvendes, vil effektforbruget være mindre end 4 VA/1,5 W for den samlede måler.



Figur 15

Omskiftning fra batteri til netforsyning kræver omprogrammering, da info 128 ellers stadig vil være aktiv for den netforsynede måler.

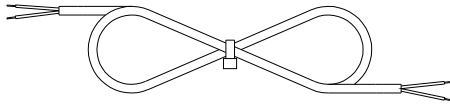
9.4 Ombytning af forsyningsenhed

Forsyningsenheden til MULTICAL® 41 kan ombyttes fra netforsyning til batteri eller omvendt i takt med ændrede behov hos forsyningselskabet. Således kan netforsynede målere med fordel ombyttes til batterimålere, hvis der er tale om byggerier under opførelse, hvormed netforsyningen kan være ustabil eller helt mangle i perioder.

Ved ombytning er det imidlertid vigtigt at bemærke, at informationskode 128 (*Batteri skal udskiftes. Koden sættes 12 år efter reset af timetælleren*) kun er aktiv ved typenummer 66-Zx-2x-xxx.

9.5 Netforsyningskabler

MULTICAL® 41 kan leveres med netforsyningskabler til enten 24 V eller til 230 V (l=1,5 m):



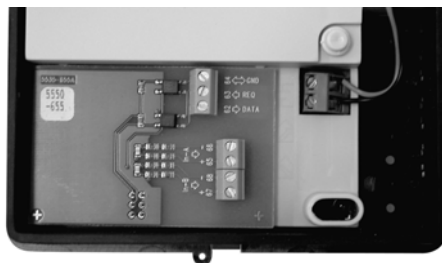
Figur 16

Forsyningskabel, type 5000-286 (2x0,75 mm²), max. 6 A sikring

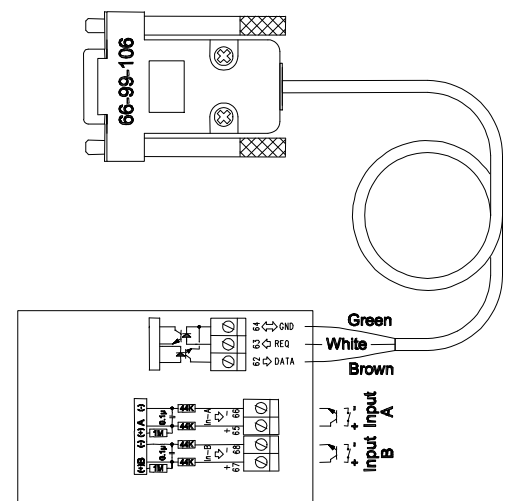
10 Indstiksmoduler

Moduler	Type	66-Z					
Intet modul			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
M-Bus/pulsindgange (sekundær adressering)		O					
Data-/pulsindgange		P					
M-Bus/pulsindgange (primær adressering)		R					
Radio/pulsudgang		S					
Radio med ekstern antennenetilslutning/pulsudgang		L					
		M					

10.1 Data-/pulsindgange (66-0R)



Figur 17

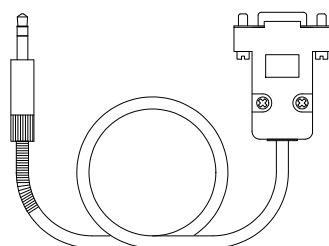


Figur 18

Modulet indeholder datatilslutning, der f.eks. kan anvendes til udvendigt aflæsningsstik beregnet til håndterminalen MULTITERM eller til fast fortrådning af PC tilslutning.

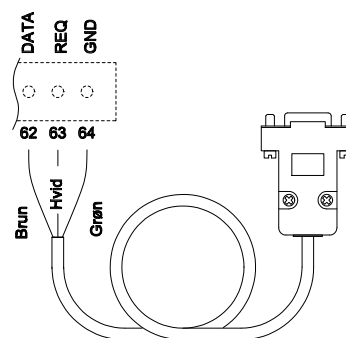
Datatilslutningen er galvanisk isoleret med optokoblere, hvilket gør, at der skal anvendes datakabel type 66-99-105 eller type 66-99-106 for at tilpasse signalet til RS-232 niveau, som passer til PC og MULTITERM.

Modulet kan tilsluttes 2 ekstra impulsgivere, f.eks. fra koldt- og varmtvandsmålere. Der kan tilsluttes målere med både Reed-kontakt og transistorudgang. Indgangene har en maksimal indgangsfrekvens på $\leq 0,5$ Hz.



Figur 19

Typenummer 66-99-105



Figur 20

Typenummer 66-99-106

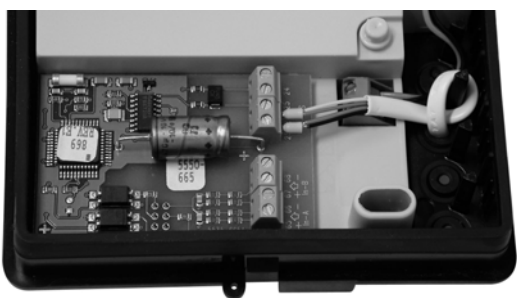
Reed-kontakter med indbyggede beskyttelsesmodstande på op til 1 kOhm kan benyttes, og såvel Input A som Input B indeholder den nødvendige preldæmpning til Reed-kontakter.

Ved tilslutning af transistorudgange til Input A og Input B, skal der ikke anvendes Darlington transistorer, idet spændingsniveauet ved logisk "0" skal være $< 0,5$ V. Endvidere skal lækstrømmen i udgangen være mindre end $1 \mu\text{A}$.

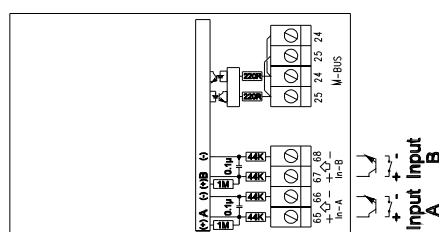
Pulsindgangene kan konfigureres til de fleste forekommende vandmålere.

Se afsnit 3.3.3 *›FF‹ Input a*, *›GG‹ Input b* for oplysninger om konfigurering af impulsverdier samt maksimalt vandflow. Ønsket konfigurering oplyses ved ordreafgivelse.

10.2 M-Bus, EN 1434-3, EN 13757/pulsindgange (66-0P) M-Bus, EN 1434-3/pulsindgange (66-0S)



Figur 21



Figur 22

M-Bus modulet benyttes til fjernaflæsning af MULTICAL® 41 over et M-Bus netværk.

For at et M-Bus system kan fungere, er det nødvendigt at tildele hver M-Bus Slave en unik adresse. M-Bus adressen genereres automatisk ud fra målerens kundenummer ved opstart og kan nemt ændres med håndterminalen MULTITERM.

M-Bus modulet har 2 sæt parallelle M-Bus klemmer mærket med nr. 24 og 25, hvortil M-Bussen tilsluttes. M-Bus tilslutningen er polaritetsuafhængig.

M-Bus modulet er galvanisk adskilt fra måleren og forsynes via M-Bussen.

Hvert M-Bus modul har et strømforbrug på 1,5 mA (1 Unit Load)

Datatransmissionshastighederne er 300 eller 2400 baud, og M-Bus modulet har indbygget autodetektering af baudraten.

Pulsindgangene på dette modul er identiske med de tidligere beskrevne.

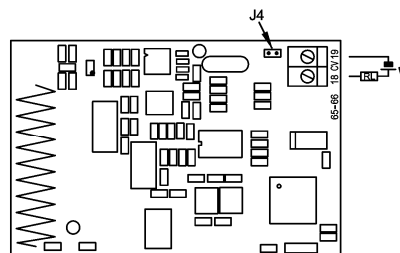
Kamstrup M-Bus system er opbygget, så kravene i EN 1434-3 standarden overholdes.

For yderligere information, se teknisk beskrivelse for Kamstrups M-Bus system, 5511-709.

10.3 Radio (66-0L)



Figur 23



Figur 24

Radiomoduliet benyttes til trådløs aflæsning af MULTICAL® 41.

Ved tilslutning af forsyningsspænding henter radiomoduliet målerens type- og målnummer og overfører data til modulets hukommelse.

Radiomoduliet er klar til kommunikation på mindre end 10 sekunder.

Radiomoduliet leveres som standard med intern antenne.

Radiomoduliet kan aflæses via håndterminal, men er forberedt til at kunne indgå i et radionetværk.

Radiosystemet er opbygget, så kravene i EN 300 220 og EN 301 489 standarderne og R&TTE direktivet (**R**adio & **T**ele **T**erminal **E**quipment) overholdes.

For yderligere information, se teknisk beskrivelse 5512-012.

Radiomoduliet indeholder også mulighed for lækoovervågning, hvor målerens volume kontrolleres hver time og sammenlignes med en alarmgrænse.

Hvis grænsen overskrides, sender radiomoduliet en alarm til et radionetværk, der håndterer lækalarmen.

Alarmgrænsen er fabriksindstillet til 10 liter.

Der er desuden monteret en pulsudgang på modulet. Pulsudgangen tænkes anvendt til CTS-anlæg og giver 1 puls pr. 10 liter.

Spænding: 30 V

Belastning: 10 mA

Pulsbredde: 0,1 sekund

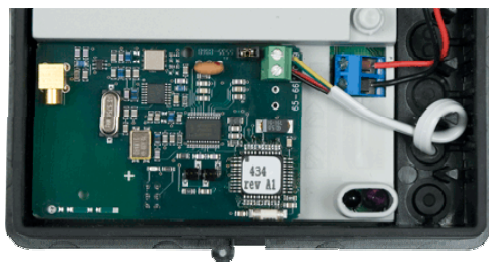
Pulsudgangen er ikke aktiv ved levering fra Kamstrup.

Kortslutningsbøjlen J4 skal fjernes for at aktivere pulsudgangen.

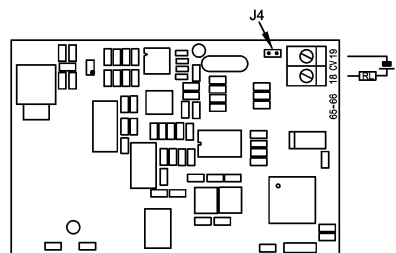
10.4 Radio (66-0M)

Radiomodul med tilslutningsstik for ekstern antenne, hvormed rækkevidden forøges.

Øvrige funktioner er identiske med det tidligere beskrevne.



Figur 25



Figur 26

11 Datakommunikation

11.1 Optisk aflæsning

På fronten af MULTICAL® 41 er der placeret en optisk infrarød sender og modtager. Dataformatet opfylder IEC 870 i startmode og kan derefter skiftes om til et fabrikanstspecifikt format. Der anvendes et standardiseret optisk læsehoved med permanentmagnet til dataaflæsning og konfigurering. Ændring af disse data kræver dog, at der lægges en intern forbindelse før programmering, idet der er tale om legale måledata. Anvend evt. datakabel 66-99-108 eller Verification Equipment 66-99-385, hvori den interne forbindelse er integreret. Kamstrup læsehoved, type 66-99-102, kan tilsluttes både Kamstrup håndterminal, MULTITERM, og en standard IBM-kompatibel PC installeret med Windows 98 eller senere versioner.

For yderligere oplysninger om funktioner i håndterminal og programmeringssoftware, henvises til dokumentation for:

MULTITERM Pro

Funktion

Når den tilsluttede aflæsningsenhed, MULTITERM, eller PC sender en genkendelig requeststreng, svarer MULTICAL® 41 med en datastreng 1-2 sek. efter, at requeststrengen er modtaget. MULTICAL® 41's optiske dataaflæsning anvender følgende kommunikations-setup:

300/1200 Baud, 1 Startbit, 7 Databits, Lige paritet, 2 Stopbit

NB: Bortset fra optisk aflæsning, afsnit 11.2, indeholder de øvrige datastrengene hverken måleenheder eller kommaplacering (rå-data). Oplysninger om kommaplacering kan ses i CCC-tabellerne i denne tekniske beskrivelse.

11.2 Optisk dataaflæsning

Nedenstående data kan aflæses både via det optiske øje på fronten af MULTICAL® 41 og via dataklemmerne.

Kommando (300BAUD)	Returstreng (300BAUD)
/?! [CR] [LF] [ACK]000 [CR] [LF]	/KAM [0] MCC [CR] [LF] [STX]0.0(11 cifret K/N) 6.8(Blank) 6.26(Volumen * m3) 6.31(Drifttimer * h) ! [CR] [LF] [ETX] [BCC]

Tabel 8

Aflæsningen er generelt opbygget i henhold til EN61107/IEC1107, Mode A, men BCC beregnes aritmetrisk som på M-Bus og ikke som 2'ers komplement i henhold til ISO1155.

11.3 Datastrengene

Nedenstående datastrengene er kompatible med de tilsvarende datastrengene i MULTICAL® Compact, MULTICAL® III, og MULTICAL® 66-CDE. Datastrengene kan aflæses via optisk læsehoved eller via dataterminalerne på indstiksmodulene.

Bemærk, at der anvendes 300 baud ved request og 1200 baud ved data.

Til analyseformål af /#5 månedsdata anbefales Kamstrup software METERTOOL LogView, type 66-99-703.

Req	NORMALDATA 1									
/#1	Blank	Volumen	Drifttimer	Blank	Blank	Blank	Blank	Flow	Peakflow akt	Info
	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii

Req	NORMALDATA 2									
/#2	Kunde nr.	Blank	Blank	Blank	Blank	In-A	In-B	ABCCC	DDEFFGG	Dato
	11 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii

Req	SKÆRINGSDATA									
/#3	Kunde nr.	Aflæsedag	Blank	Volumen	Blank	Blank	In-A	In-B	Peakflow år	
	11 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	

Req	MÅNEDSDATA									
/#5	Kunde nr.	Aflæsedato	Blank	Volumen	Blank	Blank	In-A	In-B	Peakflow akt	
		Aflæsedato	Blank	Volumen	Blank	Blank	In-A	In-B	Peakflow	
	25 måneder bagud									
	26 Blank									
	27 Blank									
	29 Blank									
	30 Blank									
	31 Blank									
	11 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii	7 ascii

Tabel 9

11.4 Kommunikationsdriver

Ved udvikling af egen software til datakommunikation, f.eks. mellem en PC og MULTICAL® 41, kan nedenstående pseudokode anvendes som oplæg. I eksemplet forespørges der på /#1:

```
mscomm1.Settings = "300,E,7,2"  
mscomm1.InBufferCount = 0  
mscomm1.Output = "/#1"  
Do While mscomm1.OutBufferCount <> 0  
Handle Windows Events  
Loop  
Delay for 300 ms
```

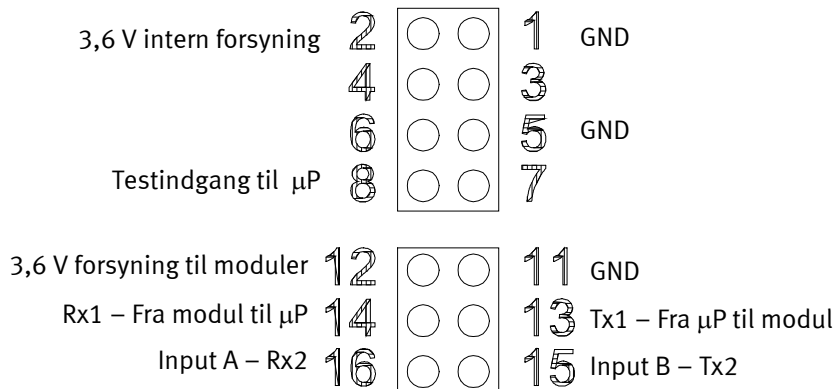
```
mscomm1.Settings = "1200,E,7,2"  
mscomm1.InBufferCount = 0  
mscomm1.InputLen = 1  
strData = ""  
While mscomm1.InBufferCount > 0  
strData = strData & mscomm1.Input  
Handle Windows Events  
Wend
```

Ved udvikling af den konkrete kommunikationsdriver skal ovennævnte kun anvendes som eksempel på de essentielle kommandoer, mens f.eks. "timere" og "flags" er udeladt for at skabe et overblik.

12 Kalibrering og verifikation

For at kunne foretage test/verifikation af MULTICAL® 41 med et minimalt tidsforbrug har måleren et prøvningsmode. Når måleren er sat i prøvningsmode, kører programgennemløbet ca. 4 gange hurtigere end i normalmode. I prøvningsmode er der ligeledes nogle ekstra funktioner, som er beskrevet nedenfor.

(NB. MULTICAL® 41 bruger ca. 4 gange mere strøm i prøvningsmode. Under normale omstændigheder vil måleren dog kun være i prøvningsmode f.eks. 9 timer pr. 5 år, hvilket er uden betydning for målerens samlede batterilevetid)



Figur 27: Modul- og teststik (Nr. 1-8 er plomberet af en verifikationsplombe)

Flowverifikation

Flowmålingen fungerer med absoluttidsmåling.

OPSTART

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

FLOWMÅLING

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

EVAKUERING

MULTICAL® 41 må ikke evakueres (udsættes for vakuum).

Regneværksverifikation

Volumensimuleringen kan foretages ved hjælp af den indbyggede "Autointegration" (se afsnit 12.2).

12.1 Prøvningsmode

Ekstra displayvisninger

Ud over displayvisningerne i normalmode er der et ekstra prøvningstællerværk/verifikationsregister for volumen. Prøvningsstællerværket indgår som ekstra visning umiddelbart efter hovedtællerværket for volumen (Q). Opløsningen for det ekstra prøvningstællerværk er for volumenmængden (Q') 1 [ml]. Hovedtællerværket ændrer ikke enhed eller opløsning i prøvningsmode.

NB.: Opløsningen for de ekstra prøvningstællerværker gælder alle målerstørrelser.

Prøvningsmode

Måleren kan igen sættes i normalmode ved at trykke den interne knap mærket "P" ned i ca. 5 sek. eller serielt via teststikket i måleren. Når måleren er i prøvningsmode vises et "P" yderst til venstre i målerens display. Den interne trykknop er placeret under topdækslet. Når den interne trykknop aktiveres, bringes måleren i prøvningsmode, mens en efterfølgende aktivering i 5 sek. bringer måleren tilbage til normaldrift.

I prøvningsmode gennemløber MULTICAL® 41 en integrationssekvens på 4 sek. Gennem denne sekvens måles vandflowet med et gennemsnitsinterval på 1 sek. Ved sekvensens afslutning udføres volumenberegningerne.

Alle displayværdier opdateres med 4 sek. interval.

For at betjene den interne knap og teststikket skal evt. modul eller plombe over teststikket fjernes.

Nulstilling af prøvningstællerværket Q'

Det ekstra tællerværk kan nulstilles ved et kort tryk på den interne knap mærket "P" eller serielt.

Ved nulstilling af prøvningstællerværket nulstilles den interne vandrest i måleren. Dette betyder, at der ved gentagen nulstilling kan mangle opsummeret vand på hovedtællerværkerne.

Normalmode

Måleren kan igen sættes i normal mode ved at trykke den interne knap mærket "P" ned i ca. 5 sek. eller serielt via teststikket i måleren. Såfremt måleren ikke bliver sat i normalmode, vil den automatisk skifte til normalmode efter ca. 8 timer. Når måleren er tilbage i normalmode, slukkes det tidligere satte "P" yderst til venstre i målerens display. I stedet kan der evt. blive sat et "E" yderst til venstre i målerens display (se afsnit 7.4 *Informationskoder*).

Ekstern styring af prøvningstællerværket Q'

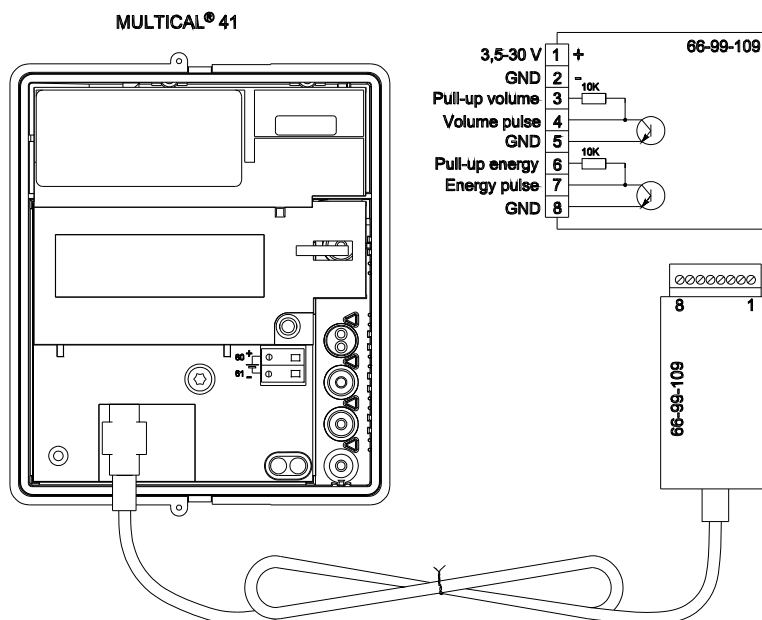
Der er mulighed for at styre prøvningstællerværket eksternt med en kontaktfunktion. Kontakten skal tilsluttes ben 16 og 11 i prøvningsstikket. Kun muligt med kortslutning af ben 7-8 i teststikket under verifikationsplomben. Funktionen virker som følger:

1. Når forbindelsen etableres, resettes verifikationsregistret Q', og optællingen starter
2. Når forbindelsen slippes, låses verifikationsregistret Q'
3. Registret kan herefter aflæses på displayet eller serielt
4. Et nyt testpunkt kan gennemføres startende med pkt. 1

12.2 Pulse Interface for MULTICAL® 41

Når måleren er sat i prøvningsmode, kan Pulse Interface type 66-99-109 anvendes under verifikation på prøvebænke med pulsinterface.

Pulsudgangen på klemme 6-7-8 kan ikke anvendes ved prøvning af MULTICAL® 41.



Figur 28

Forsyning: 3,5-30 VDC < 5 mA

Stand-by: < 1 mA

Puls: < 30 V < 15 mA

Pulsbredde: 50% Duty cycle eller puls < 0,1 sek.

Målerstørrelse

MC 41

Q3: 1,6

Volumen (pulser/liter)

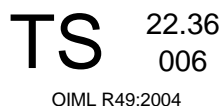
MC 41

100

13 Godkendelser

13.1 Typegodkendelser

MULTICAL® 41 er typegodkendt i Danmark på baggrund af OIML R 49-1:2003 og R 49-2:2004. Testrapporterne, project 08-3417-VFMTY0403 og E820128, er udført af FORCE og DELTA. Yderligere oplysninger om typegodkendelser og verifikation kan fås hos Kamstrup A/S.



13.2 CE-Mærkning

MULTICAL® 41 er CE-mærket i overensstemmelse med følgende direktiver:

EMC-direktivet	2004/108/EF
LV-direktivet	73/23/EØF

13.3 Måleinstrumentdirektivet

MULTICAL® 41 kan leveres med mærkning i henhold til MID (2004/22 EF), hvor certifikaterne har flg. numre:

B-Modul:	DK-0200-MI001-003
D-Modul:	DK-0200-MIQA-001



Declaration of Conformity

Overensstemmelseserklæring
Déclaration de conformité
Konformitätserklärung
Deklaracja Zgodności
Declaración de conformidad
Declaratie 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):
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
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® 801	67-A/B/C/D 67-F/G/K/L	M1, E1/E2 M1, E1/E2	DK-0200-MI004-004 DK-0200-MI004-009
Flow Sensor	ULTRAFLOW® 54	65-5	CI 2/3, M1 E1/E2	DK-0200-MI004-008
Water Meter	MULTICAL® 41 MULTICAL® 61	66-Z 67-Z	CI 2, M1, E1 CI 2, M1, E1, B	DK-0200-MI001-003 DK-0200-MI001-010

is/are in conformity with the requirements of the following directive(s):

er i overensstemmelse med kravene i følgende direktiv(er):

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

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

jest/są zgodne z wymaganiami następujących dyrektyw:

es/son conforme(s) con los requerimientos de la(s) siguiente(s) directiva(s):

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

Date: 2010-01-26

Sign.:

Kurt Stochholm
Quality Assurance Manager

14 Fejlfinding

MULTICAL® 41 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 funktion på displayet (blankt display)	Spændingsforsyning mangler	Skift batteri eller kontrollér netforsyning. Er der 3,6 VDC på klemme 60(+) og 61(-)?
Ingen opsummering af volumen (m ³) mv.	Aflæs "info" på displayet	Check den fejl, som info-koden angiver
	Hvis "info" = 000 ⇒	Check at flowretningen passer med pilen på flowdelen
	Hvis "info" = 016 ⇒	Der er luft i flowdelen? Udluft anlægget og check måleren igen
Ingen opsummering af volumen (m ³)	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 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 energimålere MULTICAL® 41 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 denne 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.

Emne	Materialeoplysning	Anbefalet bortskaffelse
Lithiumceller i MULTICAL® 41	Lithium og Thionylchlorid >UN 3090< D-celle: 4,9 g lithium	Godkendt deponering af lithiumceller
Printplader i MULTICAL® 41 (LC-display fjernes)	Kobberbelagt epoxyaminat, påloddede komponenter	Printskrot for genvinding af metaller
LC-display	Glas og flydende krystaller	Godkendt oparbejdning af LC-displays
Kabler til flowdel og følere	Kobber med silikonekappe	Kabelgenvinding
Transparent topdæksel	PC	Plastgenvinding
Sort tilslutningsbund	ABS med TPE pakninger	Plastgenvinding
Internt dæksel	PP	Plastgenvinding
Andre plastdele, støbte	PC + 20% glas	Plastgenvinding
Målerhus	> 84% alphasmessing/rødgods < 15% alm. stål (St 37) < 1% rustfast stål	Metalgenvinding
Emballage	Miljøpap	Papgenvinding

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
Teknisk beskrivelse	5512-278	5512-313	-
Datablad	5810-474	5810-487	5810-481
Installationsvejledning	5512-277	5512-307	5512-309
Betjeningsvejledning	5512-276	5512-308	5512-310

