

MULTICAL® 601

Præcis varme- og kølemåling
op til 3000 m³/h

Pt100, 2-leder teknik og
Pt500, 2- og 4-leder teknik

Leveres med ULTRAFLOW®
fra qp 0,6 til 1000 m³/h

24 VAC, 230 VAC eller 10 års batteri

Alle registre gemmes i 460 døgn,
36 måneder og 15 år

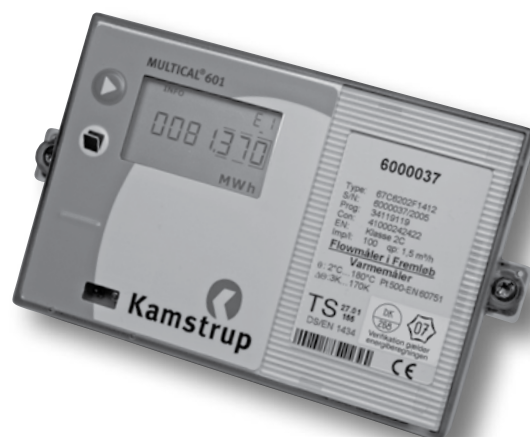
Lækovervågning på varme og brugsvand

Opfylder EN 1434:2004 klasse C samt MID

Plads til 2 ekstra moduler samtidig

– Topmodul: Ur back-up, CE+CV udgange,
PQ-begrænser

– Bundmodul: M-Bus, RF-router, LonWork
0/4...20 mA udgange samt pulsindgange
til el- og vandmålere



TS 27.01
155
EN 1434

PTB

22.52
05.04

MID-2004/22/EC
CE M07 0200

Anvendelse

MULTICAL® 601 anvendes til varme- og kølemåling på alle vandbaserede anlæg med temperaturer fra 2°C til 180°C og med alle flowmåler typer fra qp 0,6 m³/h til qp 3000 m³/h.

Måleren er enkel at installere, aflæse og verificere. Endvidere giver MULTICAL® 601 med sin unikke kombination af høj målenøjagtighed og lang levetid en absolut minimal årlig driftsomkostning.

Ved at tilslutte MULTICAL® 601 til flowmålere i både frem- og returløb kan måleren overvåge lækager og sprængninger. Impulser fra en tilsluttet vandmåler kan desuden afsløre lækager i tappevandssystemet.

MULTICAL® 601 modtager volumenpulser fra de tilsluttede flowmålere og foretager en energiberegning for hver forudbestemt vandmængde. Energiberegningen omfatter temperaturmåling i frem- og returløb samt korrektion for massefylde og varmeindhold ud fra kravene i EN 1434.

MULTICAL® 601 kan enten få strømforsyning fra batteri, 230 VAC eller 24 VAC.

Det er muligt at udbygge MULTICAL® 601 med to uafhængige moduler samtidig, dels et topmodul med ur back-up, pulsudgange eller ventilstyring, dels et bundmodul med M-Bus, radio, LonWorks eller 0/4...20 mA udgange. Bundmodulet indeholder desuden to ekstra pulsindgange, som kan tilsluttes vand- og elmålere. Derved kan værket forbrugs aflæse alle forbrugsarter ved én samlet automatisk dataaflæsning.



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

DATA BLAD

Regneværksfunktioner

Energiberegning

MULTICAL® 601 beregner energi i henhold til EN 1434-1:2004, som anvender den internationale temperaturskala fra 1990 (ITS-90) og trykdefinition på 16 bar.

Energiberegningen kan i forenklet form udtrykkes som:

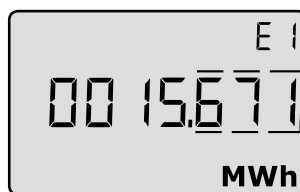
$$\text{Energi} = V \times \Delta\Theta \times k.$$

V er det tilførte vandvolumen

$\Delta\Theta$ er den målte temperaturdifference

k er vandets varmekoefficient

Regneværket beregner altid energi i [Wh]. Derefter omregnes til valgt måleenhed.



E [Wh] =	$V \times \Delta\Theta \times k \times 1000$
E [kWh] =	$E [\text{Wh}] / 1.000$
E [MWh] =	$E [\text{Wh}] / 1.000.000$
E [GJ] =	$E [\text{Wh}] / 277.780$
E [Gcal] =	$E [\text{Wh}] / 1.163.100$

Applikationstyper

MULTICAL® 601 arbejder med ni forskellige energiformler, E1...E9, der alle beregnes parallelt ved hver integration, uanset hvordan måleren er konfigureret.

Energityperne E1 til E9 beregnes på følgende måde:

$$E1 = V1(T1 - T2) \text{ Varmeenergi (V1 i frem eller retur)}$$

$$E2 = V2(T1 - T2) \text{ Varmeenergi (V2 i retur)}$$

$$E3 = V1(T2 - T1) \text{ Køleenergi (V1 i frem eller retur)}$$

$$E4 = V1(T1 - T3) \text{ Fremenergi}$$

$$E5 = V2(T2 - T3) \text{ Returenergi eller tap fra retur}$$

$$E6 = V2(T3 - T4) \text{ Tappevandsenergi, separat}$$

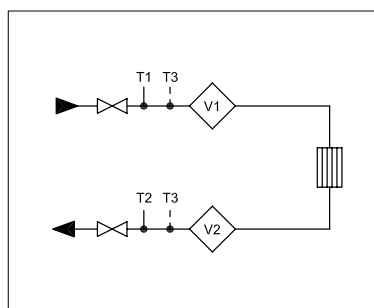
$$E7 = V2(T1 - T3) \text{ Tappevandsenergi fra fremløb}$$

$$E8 = m^3 \cdot T1 \text{ (fremløb)}$$

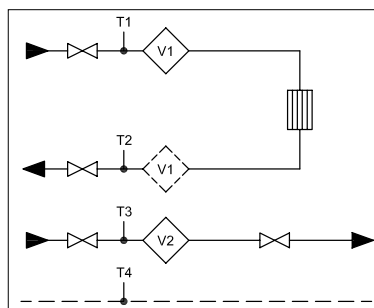
$$E9 = m^3 \cdot T2 \text{ (returløb)}$$

Dette gør, at MULTICAL® 601 kan beregne varme- og køleenergi i de fleste applikationer både for lukkede og åbne anlæg.

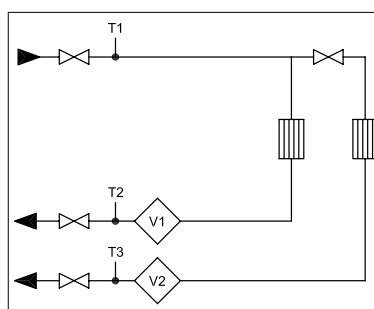
Alle energityper datalogges og kan vises på displayet afhængig af konfigurationen.



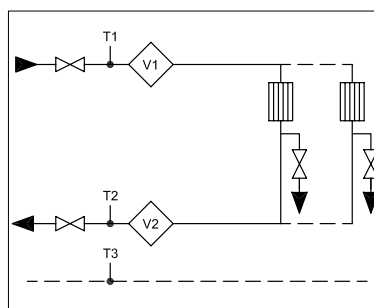
Eksempel 1:
Lukket termisk system
med en eller to flowmålere



Eksempel 2:
Lukket termisk system
med to flowmålere



Eksempel 3:
To varmekredse med
fælles fremløb



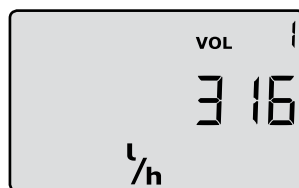
Eksempel 4:
Åbent system med to
flowmålere

Regneværksfunktioner

Flowmåling

MULTICAL® 601 beregner aktuelt vandflow efter to forskellige principper afhængig af den tilsluttede flowmålerstype:

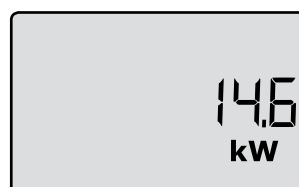
- Flowvisningen for elektroniske flowmålere opdateres hvert 10. sekund.
- Flowvisningen for mekaniske flowmålere, typisk med Reed kontakt, beregnes på baggrund af periodetidsmåling og opdateres for hver volumenpuls.



Effektmåling

MULTICAL® 601 beregner aktuel effekt på baggrund af det aktuelle vandflow og temperaturdifferencen, der blev målt ved sidste integration.

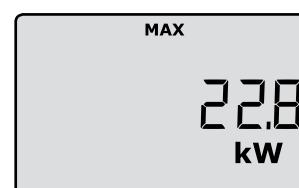
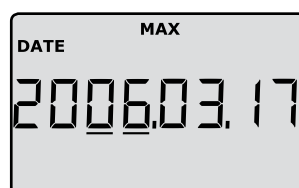
Den aktuelle effekt opdateres på displayet samtidig med flowopdateringen.



Minimal og maksimal flow og effekt

MULTICAL® 601 registrerer såvel minimal som maksimal flow og effekt på både måneds- og årsbasis. Registreringen, der både kan aflæses på displayet og via datakommunikationen, rummer maksimal- og minimalværdier for flow og effekt, alle med datoangivelse.

Alle maksimal- og minimalværdier beregnes som henholdsvis største eller mindste gennemsnit af et antal aktuelle flow- eller effektmålinger. Gennemsnitsperioden, der anvendes for alle beregningerne, kan vælges i intervallet 1...1440 min.

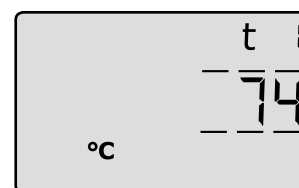


Temperaturmåling

MULTICAL® 601 kan leveres i flere forskellige udgaver til enten Pt100 eller Pt500 følere og i 2-leder og 4-leder udgaver.

Målekredsløbet har en højopløselig analog/digital konverter med et temperaturområde på 0,00°C...185,00°C.

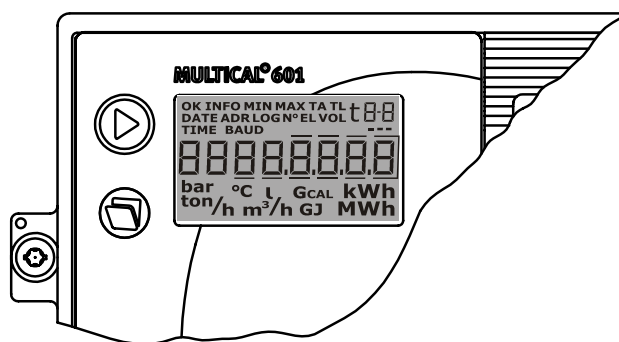
Udover aktuelle temperaturer til energiberegningen kan der også vises gennemsnitstemperaturer på års- og månedsbasis.



Displayfunktioner

MULTICAL® 601 har et tydeligt LC-display med otte cifre, måleenheder og informationsfelt. Ved energi- og volumenvisning anvendes syv cifre og de tilhørende måleenheder, mens der anvendes otte cifre ved visning af for eksempel målnummer.

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



Den øverste tryknap anvendes til at skifte mellem de primære visninger, hvoraf forbrugeren typisk anvender de første primære visninger ved selvaflæsning til afregning.

Den nederste tryknap anvendes til at fremkalde sekundære oplysninger om den primære visning, der er valgt.

Regneværksfunktioner

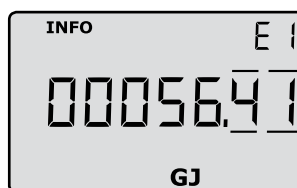
Infokoder

MULTICAL® 601 overvåger konstant en række vigtige funktioner som for eksempel forsyning, temperaturfølere og lækagealarmer. I tilfælde af alvorlige fejl i målesystemet eller i installationen fremkommer et blinkende "info" i displayet, mens fejlen er tilstede. Infofeltet slukkes automatisk, når fejlen er væk.

En infoeventtæller fortæller, hvor mange gange informationskoden er ændret.

En infologger gemmer de seneste 50 ændringer, hvoraf de seneste 36 kan vises i displayet.

Info-kode	Beskrivelse
00000	Ingen uregelmæssigheder
00001	Forsyningsspænding tilsluttet efter af være afbrudt
00004	T2 føler udenfor område, kortslettet eller afbrudt
00008	T1 føler udenfor område, kortslettet eller afbrudt
00032	T3 føler udenfor område, kortslettet eller afbrudt
00064	Koldt vandslæk
00256	Fjernvarmelæk
00512	Fjernvarmesprængning

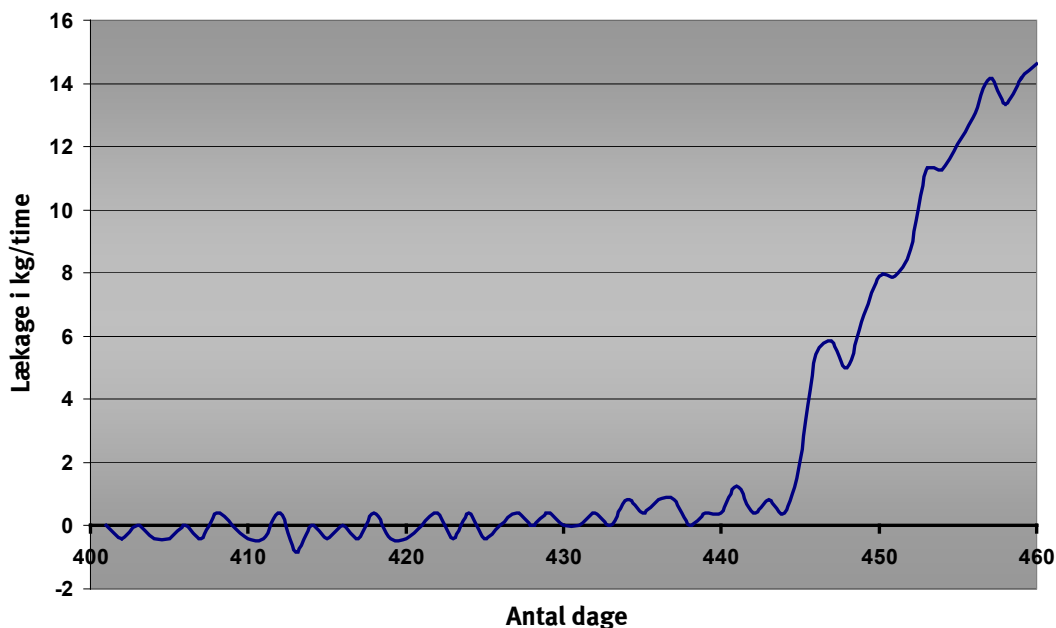


Dataloggere

MULTICAL® 601 indeholder en permanent hukommelse (EEPROM), hvori resultaterne fra en række forskellige dataloggere gemmes. Måleren indeholder følgende dataloggere, som kan aflæses på display eller via dataaflæsning:

Datalognings-interval	Datalognings-dybde	Datalogget værdi
Årslogger	15 år	Tællerværksregister
Månedslugger	36 måneder	Tællerværksregister
Døgslugger	460 døgn	Forbrug (tilvækst)/døgn
Timelogger (option)	1392 timer	Forbrug (tilvækst)/time
Infologger	50 hændelser	Infokode og dato

Lækovervågning



Fjernvarmesystemer

Lækovervågningssystemet er primært beregnet til direkte tilsluttede fjernvarmeanlæg. Overvågningsudstyret består af to ultralydbaserede vandmålere placeret i henholdsvis frem- og returløbet samt temperaturfølere i begge rør. MULTICAL® 601 overvåger den masseforskel, der kan forekomme mellem frem- og returløb.

Koldt vandssystemer

MULTICAL® 601 kan tilsluttes pulssignalet fra boligens koldt vandmåler. Hermed kan den overvåge koldt vandforbruget. Eventuelle løbende toilet cisterner, utætte varmespiraler i brugsvandsbeholdere eller andre utætheder vil resultere i, at der døgnet rundt modtages impulser fra koldt vandmåleren.

Regneværksfunktioner

Pulsindgangene VA og VB

MULTICAL® 601 har to ekstra pulsindgange, VA og VB, til opsamling og fjernopsamling af pulser fra vand- og elmålere. Pulsindgangene er placeret på "bundmodulerne". Pulsindgangene VA og VB fungerer uafhængigt af de øvrige indgange/udgange.



Spændingsforsyning

MULTICAL® 601 kan leveres med batteriforsyning, 230 VAC netmodul eller 24 VAC netmodul. Forsyningsmodulerne kan omskiftes uden at bryde verifikationsplomben.

Indstiksmoduler

MULTICAL® 601 kan udstyres med indstiksmoduler i både regneværkstoppen (topmoduler) og i tilslutningsbunden (bundmoduler). Måleren kan på den måde tilpasses en række forskellige applikationer og dataaflysninger.

Programmering og verifikation

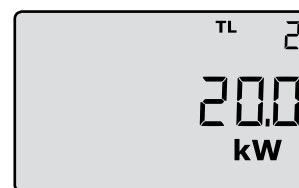
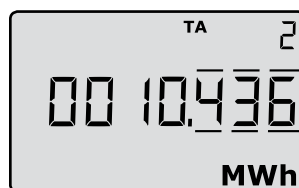
METER TOOL for MULTICAL® 601 er en Windows® baseret software, der indeholder alle faciliteter til programmering af regneværket. Når softwaren anvendes sammen med VERIFICATION EQUIPMENT for MULTICAL® 601, kan der endvidere udføres test og verifikation af regneværket.

Tariffunktioner

MULTICAL® 601 har to ekstra registre TA2 og TA3, der kan opsummere energi parallelt med hovedregistret ud fra en indprogrammeret tariffbetegnelse. Uanset den valgte tarifform, angives tarifregistrene som TA2 og TA3 i displayet.

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

Tariffbetingelserne TL2 og TL3 bliver overvåget ved hver integration. Når tariffbetingelserne er opfyldt, bliver den forbrugte varmeenergi optalt i enten TA2 eller TA3 parallelt med hovedregistret.



Godkendte målerdata

Godkendelse	PTB 22.52/05.04 PTB 22.55/05.01 TS 27.01/155	Flowmåler typer	– ULTRAFLOW® – Elektroniske målere med aktiv 24 V pulsudgang – Mekaniske målere med elektronisk aftaster – Mekaniske målere med Reed-kontakt
Norm	EN 1434:2004 og OIML R75:2002	Flowmåler størrelser	– [kWh] qp 0,6 m ³ /h...qp 15 m ³ /h – [MWh] qp 0,6 m ³ /h...qp 1500 m ³ /h – [GJ] qp 0,6 m ³ /h...qp 3000 m ³ /h
EU-direktiver	– MID (Measuring Instruments Directive) – LVD (Low Voltage Directive) – EMC (Electromagnetic Compatibility Directive)	EN 1434 betegnelse	Miljøklasse A og C
Temperaturområde	θ: 2°C...180°C	MID betegnelse	– Mekanisk miljø Klasse M1 – Elektromagnetisk miljø Klasse E1 og E2
Differensområde	Δθ: 3K...170K		
Nøjagtighed	$E_c \pm(0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)\%$		
Temperaturfølere	– Type 67-A Pt100 EN 60 751, 2-leder tilslutning – Type 67-B+67-D Pt500 EN 60 751, 4-leder tilslutning – Type 67-C Pt500 EN 60 751, 2-leder tilslutning		

Elektriske data

Regneværksdata		Batteri	3,65 VDC, D-celle lithium
Typisk nøjagtighed		Hvilestrøm	< 35 µA excl. flowmåler
– Regneværk	$E_c \pm(0,15 + 2/\Delta\theta)\%$	Udskiftningsinterval	– Monteret på væg 10 år @ $t_{BAT} < 30^\circ\text{C}$ – Monteret på flowdel 8 år @ $t_{BAT} < 40^\circ\text{C}$ Udskiftningsintervallet reduceres ved anvendelse af datamoduler, hyppig datakommunikation og høj omgivelsestemperatur.
– Følørsæt	$E_T \pm(0,4 + 4/\Delta\theta)\%$	Netforsyning	230 VAC +15/-30%, 50/60 Hz 24 VAC ±50%, 50/60 Hz
Display	LCD – 7 (8) cifre med 7,6 mm cifferhøjde	Isolationsspænding	4 kV
Opløsning	9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999	Effektforbrug	< 1W
Energienheder	MWh – kWh – GJ – Gcal	Back-up forsyning	Indbygget super-cap eliminerer driftsstop ved kortvarige netudfald.
Datalogger (Eeprom)		EMC data	Opfylder EN 1434 klasse C (MID klasse E2).
– Standard	460 døgn, 36 måneder, 15 år, 50 infokoder	Temperaturmåling	
– Option	Dataloggere med større dybde og time interval	Følerindgange T1, T2, T3	– Måleområde 0,00...185,00°C
Ur/kalender		Temperatur T3, T4	– Preset område 0,01...180,00°C
– Standard	Ur, kalender, skudårskompensation, skæringsdato	Max. kabellængder	– Pt100, 2-leder 2 x 0,25 mm ² : 2,5 m 2 x 0,50 mm ² : 5 m – Pt500, 2-leder 2 x 0,25 mm ² : 10 m 2 x 0,50 mm ² : 20 m – Pt500, 4-leder 4 x 0,25 mm ² : 100 m
– Option	Realtidsur med batteri back-up		
Datakommunikation			
– Standard	KMP protokol med CRC16 benyttes til optisk kommunikation og til top- og bundmoduler.		
– Option	MULTICAL® 66-CDE kompatible data til bundmoduler.		
Effekt i temperaturfølere	< 10 µW RMS		
Forsyningsspænding	3,6 VDC ± 5%		

Elektriske data

Flowmåling V1 og V2	ULTRAFLOW® V1: 9-10-11 og V2: 9-69-11	Reed kontakter V1: 10-11 og V2: 69-11	24 V aktive pulser V1: 10B-11B og V2: 69B-79B
EN 1434 pulsklasse	IC	IB	(IA)
Pulsindgang	680 kΩ pull-up til 3,6 V	680 kΩ pull-up til 3,6 V	12 mA ved 24 V
Puls ON	< 0,4 V i > 0,5 msek.	< 0,4 V i > 50 msek.	< 4 V i > 0,5 msek.
Puls OFF	> 2,5 V i > 10 msek.	> 2,5 V i > 50 msek.	> 12 V i > 10 msek.
Pulsfrekvens	< 128 Hz	< 1 Hz	< 128 Hz
Integrationsfrekvens	< 1 Hz	< 1 Hz	< 1 Hz
Elektrisk isolation	Nej	Nej	2 kV
Max. kabellængde	10 m	25 m	100 m

Pulsindgange VA og VB VA: 65-66 og VB: 67-68	Vandmåler tilslutning FF(VA) og GG(VB) = 01...40	Elmåler tilslutning FF(VA) og GG(VB) = 50...60
Pulsindgang	680 kΩ pull-up til 3,6 V	680 kΩ pull-up til 3,6 V
Puls ON	< 0,4 V i > 0,1 sek.	< 0,4 V i > 0,1 sek.
Puls OFF	> 2,5 V i > 0,1 sek.	> 2,5 V i > 0,1 sek.
Pulsfrekvens	< 1 Hz	< 3 Hz
Elektrisk isolation	Nej	Nej
Max. kabellængde	25 m	25 m

Pulsudgange CE og CV – via topmodul	
Type	Åben collector (OB)
Pulslængde	Valgbart 32 msek. eller 100 msek. for topmodul 67-04 (32 msek. for 67-06)
Ekstern spænding	5...30 VDC
Strøm	1...10 mA
Restspænding	$U_{CE} \approx 1$ V ved 10 mA
Elektrisk isolation	2 kV
Max. kabellængde	25 m

Mekaniske data

Miljøklasse	Opfylder EN 1434 klasse A og C	Lagertemperatur	-20...60°C (drænet flowmåler)
Omgivelsestemperatur	5...55°C ikke kondenserende, lukket rum (indendørs installation)	Vægt	0,4 kg excl. følere og flowmåler
Beskyttelsesklasse	IP54	Tilslutningskabler	Ø3,5...6 mm
		Forsyningskabel	Ø5...10 mm

Materialer

Topdæksel	PC	Printkasse	ABS
Tilslutningsbund	PP med TPE pakninger (thermoplastisk elastomer)	Vægbeslag	PC + 30% glas

Bestillingsoversigt

MULTICAL® 601		Type 67-	<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"/>
Føertilslutning											
Pt100	2-leder (T1-T2)	A									
Pt500	4-leder (T1-T2)	B									
Pt500	2-leder (T1-T2-T3)	C									
Pt500	4-leder (T1-T2) med 24 V pulsindgange	D									
Topmodul											
Intet modul		0									
RTC (Real Time Clock)		1									
RTC + ΔEnergiberegning + timedatalogger		2									
RTC + PQ eller Δt-begrænser + timedatalogger		3									
RTC + dataudgang + timedatalogger		5									
RTC + 66-C kompatibilitet + pulsudgange (CE og CV)		6									
RTC + M-Bus		7									
RTC + 2 pulsudgange for energi + volumen + timedatalogger		8									
RTC + ΔVolumen + timedatalogger		9									
Bundmodul											
Intet modul		00									
Data + pulsindgange		10									
M-Bus + pulsindgange		20									
RadioRouter + pulsindgange		21									
0/4...20 mA udgange		23									
LONWorks, FTT-10A + pulsindgange		24									
Radio + pulsindgange (intern antenne)		25									
Radio + pulsindgange (ekstern antennetilslutning)		26									
M-Bus + pulsindgange (MULTICAL® III kompatibel)		Kræver topmodul									
M-Bus + pulsindgange (MULTICAL® 66-C kompatibel)		67-x6									
04											
08											
Forsyning											
Ingen forsyning		0									
Batteri, D-celle		2									
230 VAC forsyningsmodul med trafo		7									
24 VAC forsyningsmodul med trafo		8									
Pt500 følersæt											
Intet følersæt		0									
Lommefølersæt med 1,5 m kabel		A									
Lommefølersæt med 3,0 m kabel		B									
Lommefølersæt med 5 m kabel		C									
Lommefølersæt med 10 m kabel		D									
Kort direkte følersæt med 1,5 m kabel		F									
Kort direkte følersæt med 3,0 m kabel		G									
3 lommefølere i sæt med 10 m kabel		P									
Flowdel/Aftaster											
Leveret med 1 stk. ULTRAFLOW®		(specificér type)									1
Leveret med 2 stk. (ens) ULTRAFLOW®		(specificér type)									2
Leveret med Kamstrup aftastersæt											F
Forberedt til 1 stk. ULTRAFLOW®		(specificér type)									7
Forberedt til 2 stk. (ens) ULTRAFLOW®		(specificér type)									8
Forberedt til målere med elektronisk pulsudgang											K
Forberedt til målere med Reed-kontaktudgang (V1 + V2)											L
Forberedt til målere med 24 V aktive pulser											M
Målertype											
Varmemåler, MID-mærket											2
Varmemåler, lukkede systemer											4
Kølemåler											5
Varme/kølemåler											6
Volumenmåler, varmt vand											7
Volumenmåler, kølevand											8
Energimåler, åbne systemer											9
Landekode (sprog på label mv.)										XX	

Ved ordreafgivelse angives ULTRAFLOW® typenumre separat.

Tilbehør

Beskrivelse

D-celle batteri
Pulsetransmitter/divider til 67-A og 67-C
4-leder tilslutningsprint med pulsindgange til 24 V aktive pulser (til 67-D)
Datakabel m/USB stik
Infrarød optisk aflæsningshoved m/USB stik
Infrarød optisk aflæsningshoved RS232 m/D-sub 9F
Datakabel RS232, D-sub 9F
Verifikationsenhed (anvendes med METERTOOL)
USB til seriel converter
Temperaturfølersæt med tilslutningshoved (2/4-leder)

Typenummer

66-00-200-100
66-99-608/-609/-610
66-99-614
66-99-098
66-99-099
66-99-102
66-99-106
66-99-397/-398/-399
59-20-147
65-56-4x-xxx

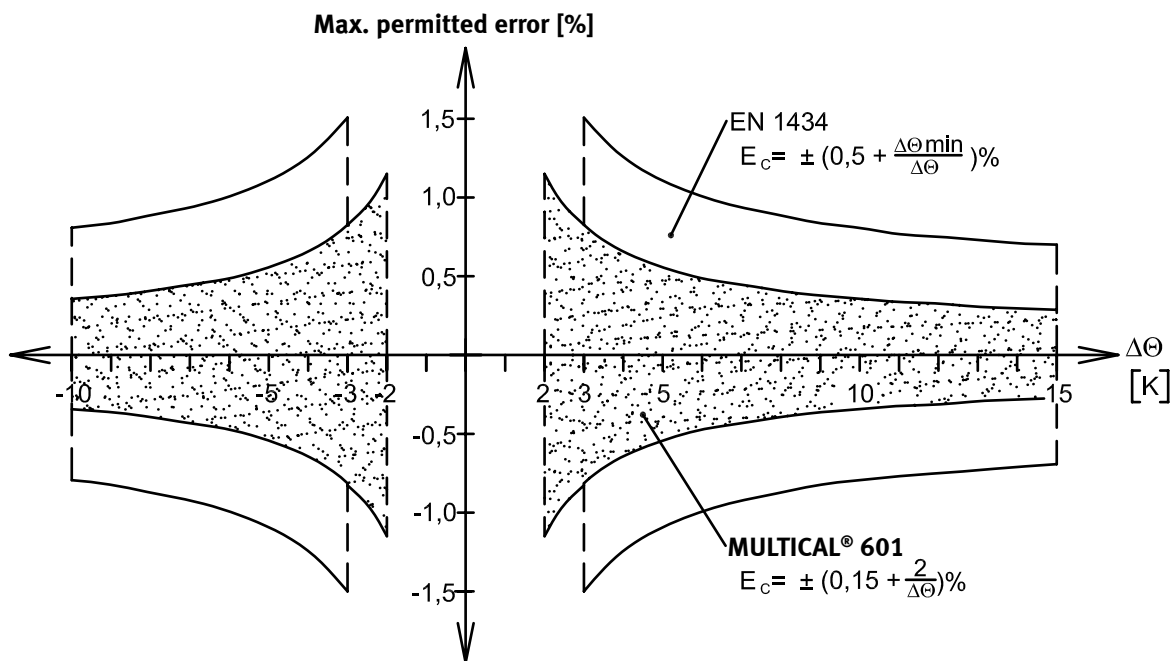
66-99-704
66-99-705

METERTOOL til MULTICAL® 601

METERTOOL LogView til MULTICAL® 601

Kontakt Kamstrup A/S for information om yderligere tilbehør.

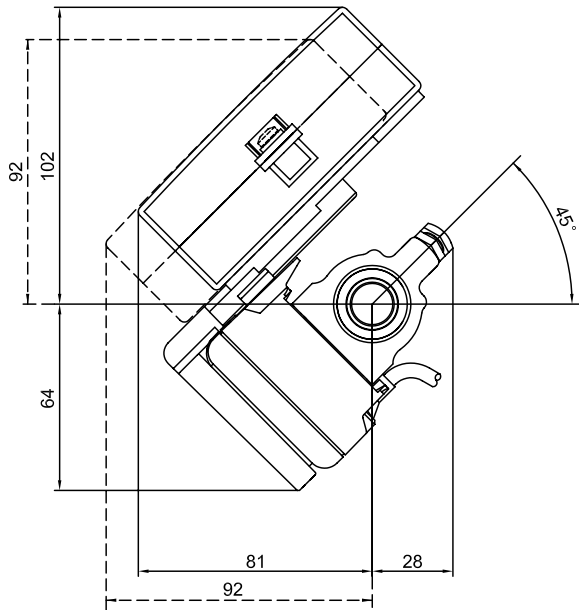
Tolerancebånd



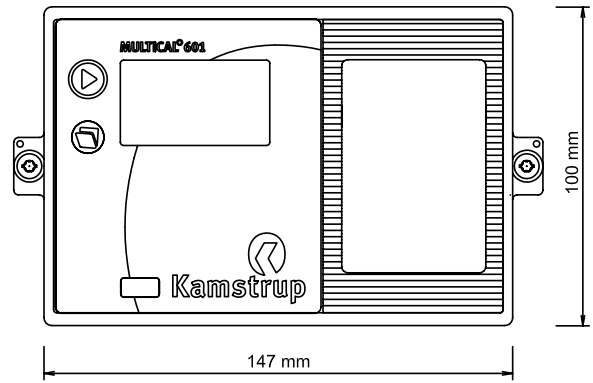
Ovenstående diagram viser MULTICAL® 601's tolerancebånd sammenlignet med tolerancekravet fra EN 1434.

Målskitser

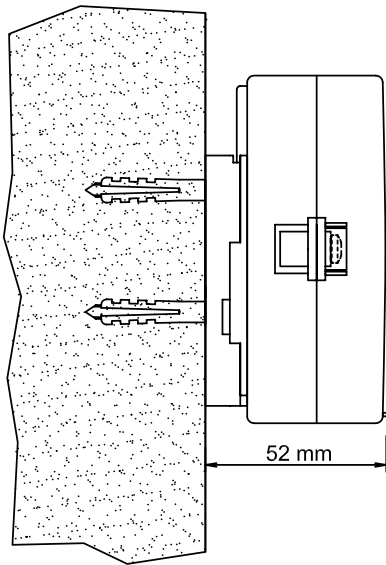
MULTICAL® 601 monteret på ULTRAFLOW®



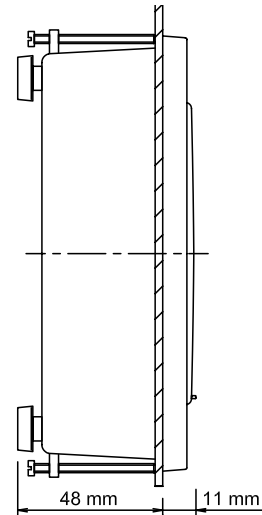
MULTICAL® 601's frontmål



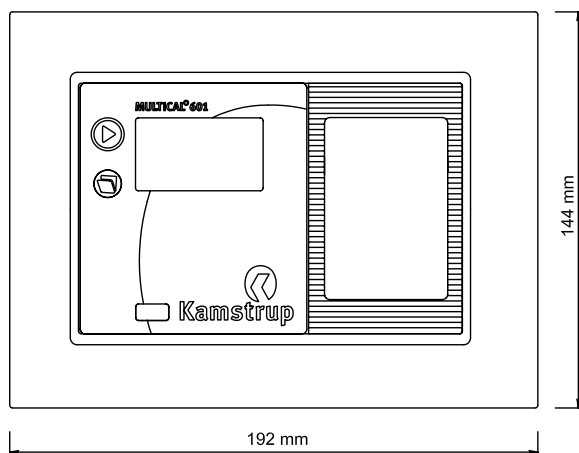
Vægmonteret MULTICAL® 601 set fra siden



Panelmonteret MULTICAL® 601 set fra siden



Panelmonteret MULTICAL® 601 set forfra



5810-489 DK / 09.2007 / E1