

MULTICAL® 601

DATABLAD

- **Precisionsmätning av värme och kyla upp till 3000 m³/tim**
- **Pt100, 2-ledarteknik**
Pt500, 2- och 4-ledarteknik
- **Levereras med ULTRAFLOW® från q_p 0,6 till 1000 m³/tim**
- **24 VAC, 230 VAC eller 10-årsbatteri**
- **Alla register sparas i 460 dygn, 36 månader och 15 år**
- **Läckageövervakning för värme och tappvatten**
- **Uppfyller EN 1434:2004 klass C och MID**
- **Plats för två extra moduler samtidigt**
 - **Toppmodul: Klocka för backup, CE+CV-utgångar, PQ-begränsare**
 - **Bottenmodul: Utgångar för M-Bus, RF-router, LonWorks, 0/4...20 mA samt pulsingångar för el- och vattenmätare**



TS 27.01
155
EN 1434

PTB

22.52
05.04

MID-2004/22/EC

CE M10 0200

Användning

MULTICAL® 601 används för att mäta värm och kyla på alla vattenbaserade anläggningar, med temperaturer från 2°C till 180°C och med alla typer av flödesmätare från q_p 0,6 m³/tim till q_p 3000 m³/tim.

Mätaren är enkel att installera, avläsa och verifiera.

Tack vare sin unika kombination av hög mätnoggrannhet och lång livslängd ger MULTICAL® 601 dessutom minimala årliga driftkostnader.

Genom att ansluta MULTICAL® 601 till flödesmätare i både tillförsel- och returflöde kan mätaren övervaka läckage och sprängningar. Impulser

från en ansluten vattenmätare kan dessutom avslöja läckage i tappvattensystemet.

MULTICAL® 601 tar emot volympulser från anslutna flödesmätare och gör en energikalkyl för varje i förväg bestämd vattenkvantitet. Energiberäkningen inbegriper temperaturmätning i tillförsel- och returflöde jämte korrigering för densitet och värmeinhåll enligt kraven i EN 1434.

MULTICAL® 601 kan strömförsörjas från batteri, 230 VAC eller 24 VAC.

MULTICAL® 601 kan byggas ut med två oberoende moduler samtidigt. Till exempel en toppmodul med klocka för

backup, pulsutgångar eller ventilstyrning, samt en bottenmodul med utgångar för M-Bus, radio, Lonworks eller 0/4...20 mA.

Bottenmodulen innehåller dessutom två extra pulsingångar, som kan anslutas till vatten- och elmätare. På så sätt kan verket läsa av alla typer av förbrukning genom en samlad dataavläsning.




Kamstrup

MULTICAL® 601

DATABLAD



Innehåll

Räkneverksfunktioner	3
Godkända mätardata	9
Elektriska data	9
Mekaniska data	12
Material	12
Beställningsöversikt	13
Tillbehör	14
Toleransband	14
Måttitningar	15



Räkneverksfunktioner

Energiberäkning

MULTICAL® 601 beräknar energi enligt EN 1434-1:2004, som använder den internationella temperaturskalan från 1990 (ITS-90) och tryckdefinition på 16 bar.

I förenklad form kan energiberäkningen uttryckas som:

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

V är tillförd vattenvolym

$\Delta\Theta$ är uppmätt temperaturdifferens

k är vattnets värmekoefficient

Räkneverket beräknar alltid energi i [Wh]. Därefter räknas det om till vald måttenhet.



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] =	$E [\text{Wh}] / 1.163.100$

Typer av tillämpning

MULTICAL® 601 arbetar med nio olika energiformler, E1...E9, där alla beräknas parallellt vid varje integrering, oavsett hur mätaren är konfigurerad.

Energityperna E1 till E9 beräknas på följande sätt:

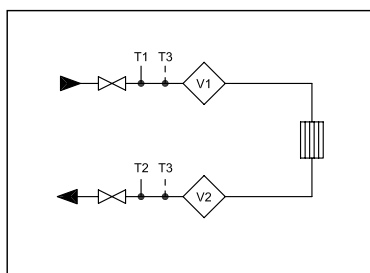
$E1=V1(T1-T2)k$	Värmeenergi	(V1 i fram eller retur)
$E2=V2(T1-T2)k$	Värmeenergi	(V2 i retur)
$E3=V1(T2-T1)k$	Kylenergi	(V1 i fram eller retur)
$E4=V1(T1-T3)k$	Tillförd energi	
$E5=V2(T2-T3)k$	Returenergi eller bortfall från retur	
$E6=V2(T3-T4)k$	Tappvattenenergi, separat	
$E7=V2(T1-T3)k$	Tappvattenenergi från tillförsel	
$E8=m^3 \times T1$	(Tillförsel)	
$E9=m^3 \times T2$	(Returflöde)	

Det gör att MULTICAL® 601 kan beräkna värme- och kyl-energi vid de flesta tillämpningar, både för slutna och öppna anläggningar.

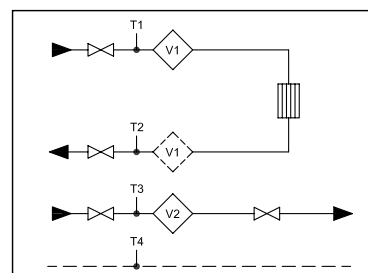
Alla typer av energi dataloggas och kan, beroende på konfigurerings, visas i teckenfönstret.



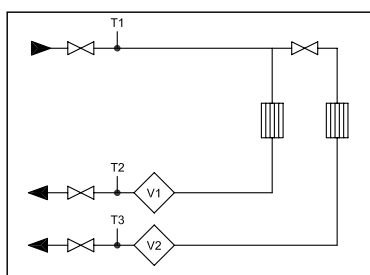
Räkneverksfunktioner



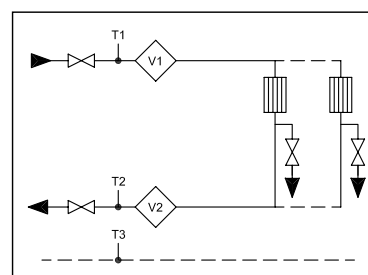
Exempel 1:
Slutet termiskt system med en eller två flödesmätare



Exempel 2:
Slutet termiskt system med två flödesmätare



Exempel 3:
Två värmekretsar med gemensam tillförsel

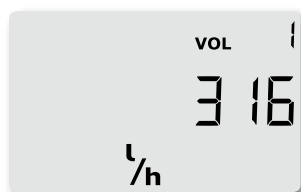


Exempel 4:
Öppet system med två flödesmätare

Flödesmätning

MULTICAL® 601 beräknar momentant vattenflöde enligt två olika principer, beroende på typ av ansluten flödesmätare:

- Flödesvisningen för elektroniska flödesmätare uppdateras var 10:e sekund.
- Flödesvisningen för mekaniska flödesmätare, vanligtvis med Reedkontakt, beräknas på grundval av periodtidmätning och uppdateras för varje volympuls.





Räkneverksfunktioner

Effektmätning

MULTICAL® 601 beräknar momentan effekt på grundval av aktuellt vattenflöde och den temperatur-differens som uppmättes vid den senaste integreringen.

Momentan effekt uppdateras i teckenfönstret samtidigt med uppdateringen av flödet.



Minsta och högsta flöde och effekt

MULTICAL® 601 registrerar både minsta och högsta flöde och effekt på både månads- och årsbasis. Registreringen kan avläsas både i teckenfönster och via datakommunikation och inkluderar maximi- och minimivärden för flöde och effekt, samtliga med angivet datum.

Alla maximi- och minimivärden beräknas som högsta respektive minsta genomsnittet av ett antal momentana flödes- eller effektmätningar. Vilken genomsnittsperiod som ska användas för samtliga beräkningar kan anges i intervallet 1...1440 min.

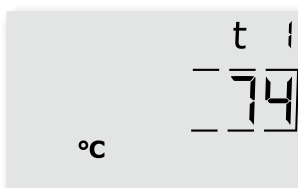
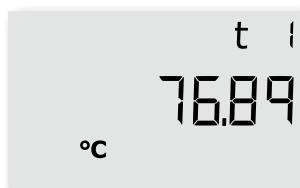


Temperaturmätning

MULTICAL® 601 kan levereras i flera olika utföranden för Pt100- eller Pt500-givare och i utföranden med två eller fyra ledare.

Mätkretsen har en högupplösande analog-/digitalkonverter med ett temperaturområde på 0,00...185,00°C.

Utöver aktuella temperaturer för energiberäkningen kan man även visa genomsnittstemperaturer på års- och månadsbasis.





Räkneverksfunktioner

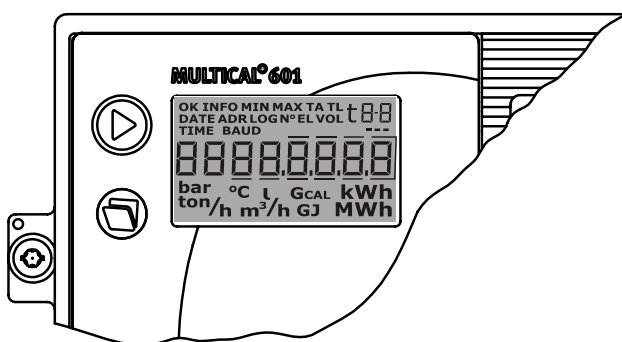
Teckenfönstrets funktioner

MULTICAL® 601 har ett tydligt LC-teckenfönster med åtta siffror, måttenheter och informationsfält. Vid energi- och volymvisning används sju siffror och tillhörande måttenheter, medan åtta siffror används vid visning av exempelvis mätarnummer.

Teckenfönstret visar i normal läge den totala energiförbrukningen.

När knapparna aktiveras reagerar teckenfönstret omedelbart genom att ta fram andra visningar.

Teckenfönstret återgår automatiskt till energivisning fyra minuter efter att en knapp senast aktiverats.



Den övre knappen används för att växla mellan primära visningar, där förbrukarna vanligtvis använder de första primära visningarna vid egenavläsning för avräkning.

Den nedre knappen används för att ta fram sekundära visningar om den primära visning som valts.

Infokoder

MULTICAL® 601 övervakar konstant en rad viktiga funktioner, som till exempel försörjning, temperaturgivare och läckagelarm. Vid allvarligt fel i mätsystemet eller i installationen visas ett blinkande „info“ i teckenfönstret så länge felet förekommer. Infofältet släcks automatiskt när felet inte längre föreligger.

En räknare för infohändelser visar hur många gånger informationskoden har ändrats.

En infologg sparar de senaste 50 ändringarna, varav de 36 senaste kan visas i teckenfönstret.

Info-kod	Beskrivning
00000	Inga fel
00001	Strömförsörjningen ansluten efter att ha varit avbruten
00004	T2-givaren utanför mätområde, kortsluten eller avbrott
00008	T1-givaren utanför mätområde, kortsluten eller avbrott
00032	T3-givaren utanför mätområde, kortsluten eller avbrott
00064	Kallvattenläcka
00256	Fjärrvärmeläcka
00512	Fjärrvärmesprängning





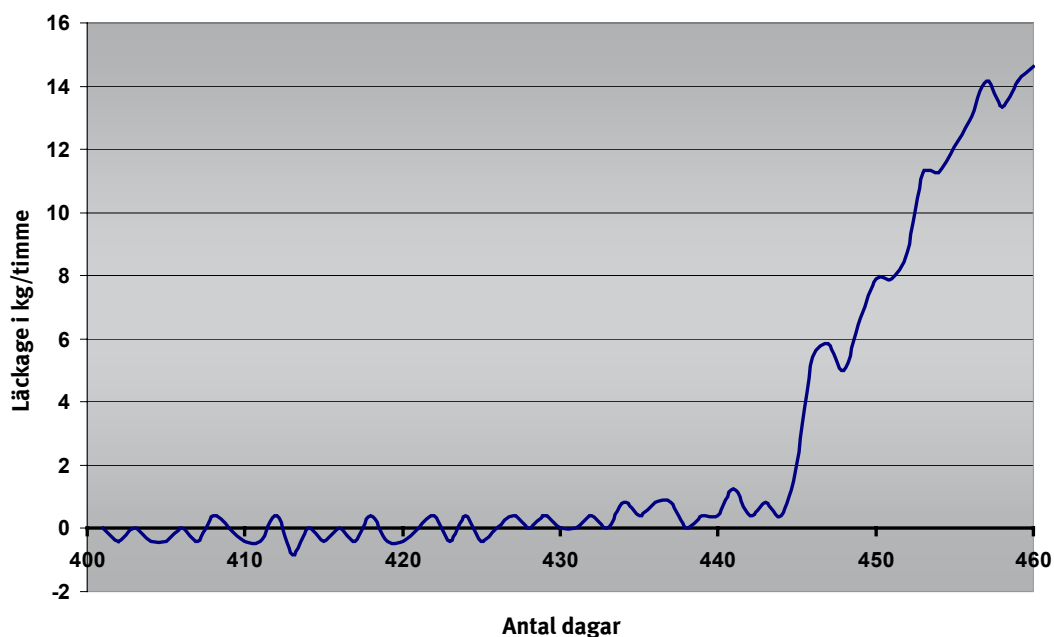
Räkneverksfunktioner

Dataloggar

MULTICAL® 601 innehåller ett permanent minne (EEPROM), där resultaten från en rad olika dataloggar sparas. Mätaren innehåller följande dataloggar, som kan avläsas i teckenfönstret eller via dataavläsning:

Dataloggningsintervall	Dataloggningsdjup	Dataloggat värde
Årslogg	15 år	Register för ackumulerad förbrukning
Månadslogg	36 månader	Register för ackumulerad förbrukning
Dygnslogg	460 dygn	Förbrukning (ökning)/dygn
Timmlogg (tillval)	1392 timmar	Förbrukning (ökning)/timme
Programmerbar datalogg (Option)	1080 loggningar (t.ex 45 dagars timmloggningar eller 11 dagars 15 min loggningar)	Upp till 40 valfria register och värden
Infologg	50 händelser	Infokod och datum

Läckageövervakning



Fjärrvärmesystem

Läckageövervakningssystemet är främst avsett för direkt anslutna fjärrvärmearläggningar. Övervakningsutrustningen består av två ultraljudbaserade vattenmätare som är placerade i tillförsel- respektive i returflödet, jämte temperaturgivare i båda rören. MULTICAL® 601 övervakar den mängdskillnad som kan förekomma mellan tillförsel- och returflöde.

Kallvattensystem

Kallvattenmätaren i bostaden kan anslutas till MULTICAL® 601. Därmed kan kallvattenförbrukningen övervakas.

Eventuellt rinnande toaletter, otäta värmeväxlare för tappvarmvatten eller andra läckage kan övervakas.

Om pulser från vattenmätaren erhålls dygnet runt påvisar detta ett läckage.



Räkneverksfunktioner

Pulsingångarna VA och VB

MULTICAL® 601 har två extra pulsingångar, VA och VB, för att samla in och på distans summera pulser från vatten- och elmätare. Pulsingångarna sitter placerade på „bottenmodulerna“.

Pulsingångarna VA och VB fungerar oberoende av övriga in- och utgångar.



Spänningsförsörjning

MULTICAL® 601 kan levereras med batteriförsörjning, 230 VAC nätmodul eller 24 VAC nätmodul. Försörjningsmodulerna kan bytas utan att bryta kontrollplomberingen.

Insticksmoduler

MULTICAL® 601 kan utrustas med insticksmoduler i både räkneverkstoppen (toppmoduler) och i anslutningsbotten (bottenmoduler). På så sätt kan mätaren anpassas för en rad olika tillämpningar och avläsningar av data.

Programmering och verifiering

METER TOOL för MULTICAL® 601 är en Windows®-baserad programvara som innehåller alla funktioner för att programmera räkneverket. När programvaran används tillsammans med VERIFICATION EQUIPMENT för MULTICAL® 601, kan man dessutom testa och verifiera räkneverket.

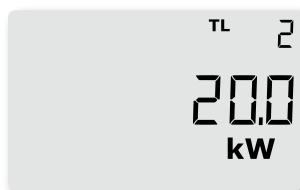
Tariffunktioner

MULTICAL® 601 har två extra register, TA2 och TA3, som utifrån ett inprogrammerat tariffvillkor kan lägga samman energi parallellt med huvudregistret. Oavsett vilken tariffform som valts anges tariffregistren som TA2 och TA3 i teckenfönstret.

Oavsett vilken tariff funktion som valts summeras alltid huvudregistret, eftersom det betraktas som avräkningsregister enligt lag.

Tariffvillkoren TL2 och T3 övervakas vid varje integrering.

När tariffvillkoren är uppfylla räknas förbrukad värmeenergi i TA2 eller TA3 parallellt med huvudregistret.



MULTICAL® 601

DATABLAD



Godkända mätardata

Godkännande	PTB 22.52/05.04 PTB 22.55/05.01 TS 27.01/155
Norm	EN 1434:2004 och OIML R75:2002
EU-direktiv	
– MID (Measuring Instruments Directive)	
– LVD (Low Voltage Directive)	
– EMC (Electromagnetic Compatibility Directive)	
Temperaturområde	θ : 2...180°C
Differensområde	$\Delta\theta$: 3...170K
Noggrannhet	$E_c \pm(0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)\%$
Temperaturgivare	
– Typ 67-A	Pt100 EN 60 751, 2-ledaranslutning
– Typ 67-B+67-D	Pt500 EN 60 751, 4-ledaranslutning
– Typ 67-C	Pt500 EN 60 751, 2-ledaranslutning
Flödesmätartyper	– ULTRAFLOW® – Elektroniska mätare med aktiv 24 V pulsutgång – Mekaniska mätare med elektronisk avkännare – Mekaniska mätare med Reedkontakt
Flödesmätarstorlekar	
– [kWh]	q_p 0,6 m ³ /h... q_p 15 m ³ /h
– [MWh]	q_p 0,6 m ³ /h... q_p 1500 m ³ /h
– [GJ]	q_p 0,6 m ³ /h... q_p 3000 m ³ /h
EN 1434-beteckning	Miljöklass A och C
MID-beteckning	
– Mekanisk miljö	Klass M1
– Elektromagnetisk miljö	Klass E1 og E2

Elektriska data

Räkneverksdata

Typisk noggrannhet	
– Räkneverk	$E_c \pm(0,15 + 2/\Delta\theta)\%$
– Givarset	$E_r \pm(0,4 + 4/\Delta\theta)\%$
Teckenfönster	LCD – 7 (8) siffror med 7,6 mm sifferhöjd
Upplösning	9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999
Energienheter	MWh – kWh – GJ – Gcal



Elektriska data

Datalogg (Eeprom) – Standard – Tillval	460 dygn, 36 månader, 15 år, 50 infokoder Dataloggar med större djup och tidsintervall
Klocka/kalender – Standard – Tillval	Klocka, kalender, skottårskompensation, brytdatum Realtidsklocka med batteribackup
Datakommunikation – Standard – Tillval	KMP-protokoll med CRC16 används för optisk kommunikation och med topp- och bottenmoduler. MULTICAL® 66-CDE kompatibla data för bottenmoduler
Effekt i temperaturgivare	< 10 µW RMS
Försörjningsspänning	3,6 VDC ± 5%
Batteri	3,65 VDC, D-cell litium
Viloström	< 35 µA exkl. flödesmätare
Bytesintervall – Monterad på vägg – Monterad på flödesdel	10 år @ $t_{BAT} < 30^{\circ}C$ 8 år @ $t_{BAT} < 40^{\circ}C$ Bytesintervallen blir kortare vid en hög frekvent datakommunikation och hög omgivande temperatur i de fall datamodul används
Nät drift	230 VAC +15/-30%, 50/60 Hz 24 VAC ±50%, 50/60 Hz
Isoleringsspänning	4 kV
Effektförbrukning	< 1 W
Backupdrift	Inbyggd superkondensator eliminerar driftstopp vid kortvariga nätavbrott
EMC-data	Uppfyller EN 1434 klass C (MID klass E2)
Temperaturmätning Givaringångar T1, T2, T3 – Mätområde	0,00...185,00°C
Temperatur T3, T4 – Förinställt område	0,01...180,00°C
Max. kabellängder – Pt100, 2-ledare – Pt500, 2-ledare – Pt500, 4-ledare	2 x 0,25 mm ² : 2,5 m 2 x 0,50 mm ² : 5 m 2 x 0,25 mm ² : 10 m 2 x 0,50 mm ² : 20 m 4 x 0,25 mm ² : 100 m

MULTICAL® 601

DATABLAD



Elektriska data

Flödesmätning V1 och V2	ULTRAFLOW® V1: 9-10-11 och V2: 9-69-11	Reed kontakter V1: 10-11 och V2: 69-11	24 V aktiva pulser V1: 10B-11B och V2: 69B-79B
EN 1434 pulsklass	IC	IB	(IA)
Pulsingång	680 kΩ pull-up till 3,6 V	680 kΩ pull-up till 3,6 V	12 mA vid 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 isolering	Nej	Nej	2 kV
Max. kabellängder	10 m	25 m	100 m

Pulsingångar VA och VB VA: 65-66 och VB: 67-68	Vattenmätaranlutning FF(VA) och GG(VB) = 01...40	Elmätaranlutning FF(VA) och GG(VB) = 50...60
Pulsingång	680 kΩ pull-up till 3,6 V	680 kΩ pull-up till 3,6 V
Puls ON	< 0,4 V i > 30 msek.	< 0,4 V i > 30 msek.
Puls OFF	> 2,5 V i > 30 msek.	> 2,5 V i > 30 msek.
Pulsfrekvens	< 1 Hz	< 3 Hz
Elektrisk isolering	Nej	Nej
Max. kabellängder	25 m	25 m

Pulsutgångar CE och CV – via toppmodul 67-08	
Typ	Öppen kollektor (OB)
Pulslängd	32 eller 100 msek. (32 msek. för 67-06)
Extern spänning	5...30 VDC
Ström	1...10 mA
Restspänning	$U_{CE} \approx 1$ V vid 10 mA
Elektrisk isolering	2 kV
Max. kabellängd	25 m

MULTICAL® 601

DATABLAD



Mekaniska data

Miljöklass	Uppfyller EN 1434 klass A och C
Omgivande temperatur	5...55°C, icke-kondenserande miljö i slutet utrymme (inomhus)
Skyddsklass	IP54
Förvaringstemperatur	-20...60°C (dränerad flödesmätare)
Vikt	0,4 kg exkl. givare och flödesmätare
Anslutningskablar	ø3,5...6 mm
Strömförsörjningskabel	ø5...10 mm

Material

Övre hölje	PC
Anslutningsbotten	PP med TPE-packningar (termoplastisk elastomer)
Plintlåda	ABS
Väggbeslag	PC + 30% glas

MULTICAL® 601

DATABLAD



Beställningsöversikt

MULTICAL® 601	Typ 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"/>
Givarslutning									
Pt100 2-ledare (T1-T2)	A								
Pt500 4-ledare (T1-T2)	B								
Pt500 2-ledare (T1-T2-T3)	C								
Pt500 4-ledare (T1-T2) med 24 V pulsingångar	D								
Toppmodul									
Ingen modul	0								
RTC (Real Time Clock)	1								
RTC + ΔEnergiberäkning + tidslogg	2								
RTC + PQ eller Δt-begränsningar + timdatalogger	3								
RTC + datautgång + timdatalogger	5								
RTC + 66-C kompatibilitet + pulsutgångar (CE och CV)	6								
RTC + M-Bus	7								
RTC + 2 pulsutgångar för energi + volym + tidslogg	8								
RTC + ΔVolym + tidslogg	9								
RTC + 2 pulsutgångar för CE och CV + TIM datalogger + register	A								
RTC + 2 pulsutgångar för CE och CV + prog. datalogger	B								
Bottenmodul									
Ingen modul	00								
Data + pulsingångar	10								
M-Bus + pulsingångar	20								
RadioRouter + pulsingångar	21								
Prog. datalogger + RTC + 4...20 mA ingång + pulsingångar	22								
0/4...20 mA utgångar	23								
LonWorks, FTT-10A + pulsingångar	24								
Radio + pulsingångar (intern antenn)	25								
Radio + pulsingångar (extern antennanslutning)	26								
M-Bus modul med alternativa register + Pulsingång	27								
M-Bus + pulsingångar (MULTICAL® III kompatibel)	04								
M-Bus + pulsingångar (MULTICAL® 66-C kompatibel)	08								
Strömförsörjning									
Ingen försörjning	0								
Batteri, D-celle	2								
230 VAC försörjningsmodul med trafo	7								
24 VAC försörjningsmodul med trafo	8								
Pt500 givarset									
Inget givarset	0								
Fackgivarset med 1,5 m kabel	A								
Fackgivarset med 3,0 m kabel	B								
Fackgivarset med 5 m kabel	C								
Fackgivarset med 10 m kabel	D								
Kort direktgivarset med 1,5 m kabel	F								
Kort direktgivarset med 3,0 m kabel	G								
3 Tempgivarpar med 1,5m kabel	L								
3 korta direktgivarpar med 1,5m kabel	Q3								
Flödesdel/Avkännare									
Levereras med 1 st. ULTRAFLOW®	(ange typ)								1
Levereras med 2 st. (likadana) ULTRAFLOW®	(ange typ)								2
Levereras med Kamstrup avkännarset									F
Förberedd för 1 st. ULTRAFLOW®	(ange typ)								7
Förberedd för 2 st. (likadana) ULTRAFLOW®	(ange typ)								8
Förberedd för mätare med elektronisk pulsutgång									K
Förberedd för mätare med Reedkontaktutgång (V1 + V2)									L
Förberedd för mätare med 24 V aktiva pulser									M
Mätartyp									
Värmemätare, MID Märkt									2
Värmemätare, slutna system									4
Köldmätare									5
Värme-/kylamätare									6
Volymmätare, varmt vatten									7
Volymmätare, kallt vatten									8
Energimätare, öppna system									9
Landkod (språk på märkning m.m.)									
									XX

Vid order anges ULTRAFLOW® typnummer särskilt.

MULTICAL® 601

DATABLAD

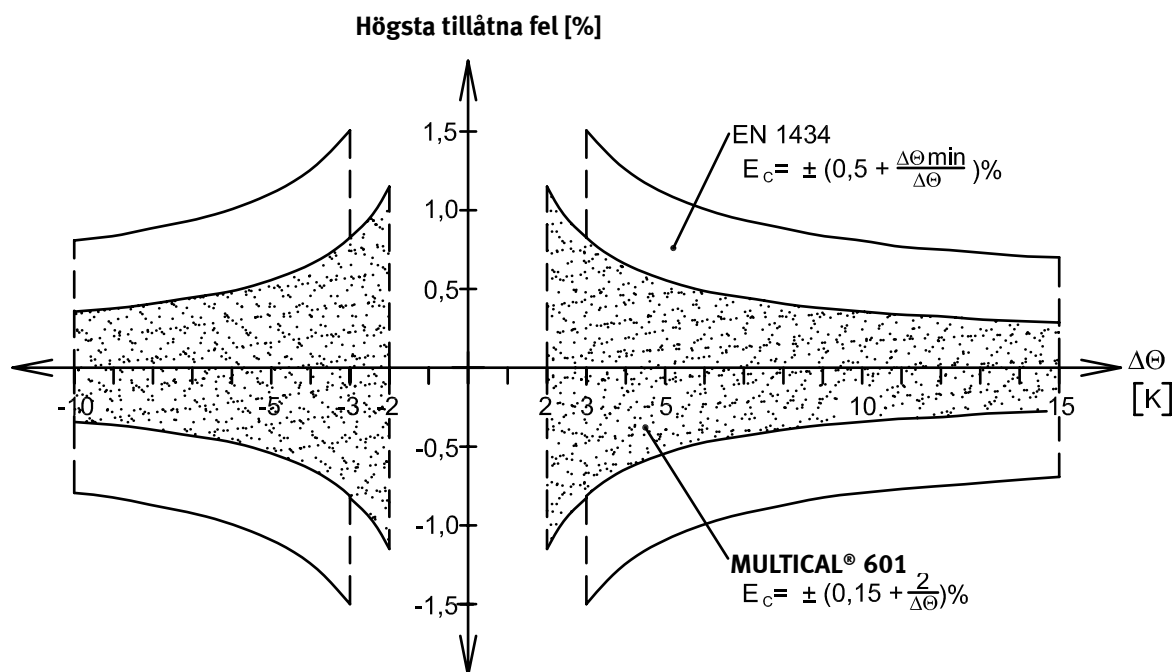


Tillbehör

Beskrivning	Typnummer
D-cellbatteri	66-00-200-100
Pulssändare/-fördelare för 67-A och 67-C	66-99-615
4-ledad anslutningsplint med pulsingångar för 24 V aktiva pulser (till 67-D)	66-99-614
Datakabel med USB-kontakt	66-99-098
Optiskt avläsningshuvud, infrarött, med USB-kontakt	66-99-099
Optiskt avläsningshuvud RS232, infrarött, med D-sub 9F	66-99-102
Datakabel RS232, D-sub 9F	66-99-106
Verifikationsenhet (används med METERTOOL)	66-99-397/-398/-399
Konverterare USB till seriell	59-20-147
Dykrörsgivare med kopplingshuvud (2/4-ledaranslutning)	65-56-4x-xxx
Extern kommunikationsbox	67-9x-xxxxx-2xx
METERTOOL till MULTICAL® 601	66-99-704
METERTOOL LogView till MULTICAL® 601	66-99-705

Kontakta Kamstrup A/S för information om ytterligare tillbehör.

Toleransband



Ovanstående diagram visar toleransband för MULTICAL® 601 jämfört med toleranskrav enligt EN 1434.

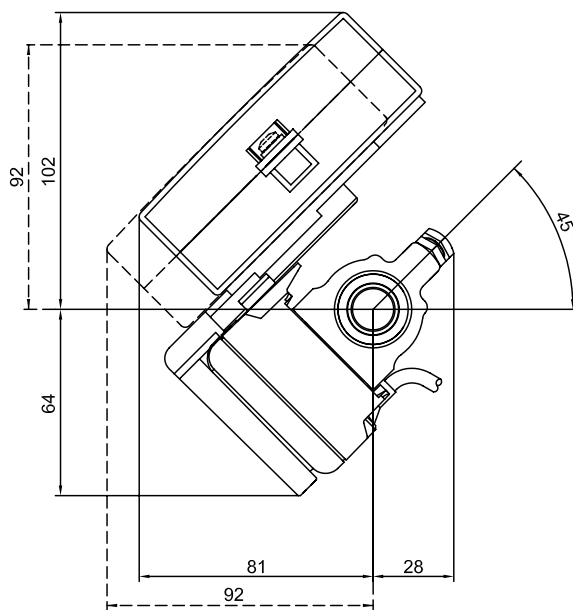
MULTICAL® 601

DATABLAD

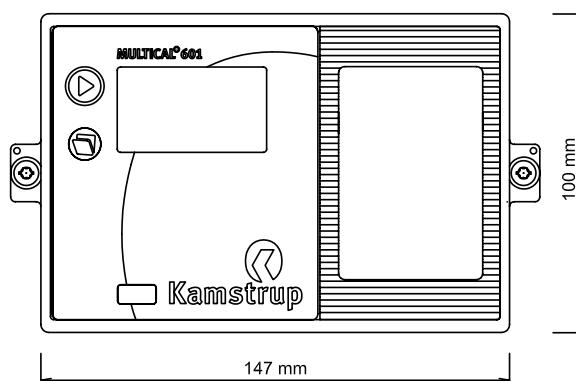


Måttitningar

MULTICAL® 601 monterad på ULTRAFLOW®



Frontmått för MULTICAL® 601



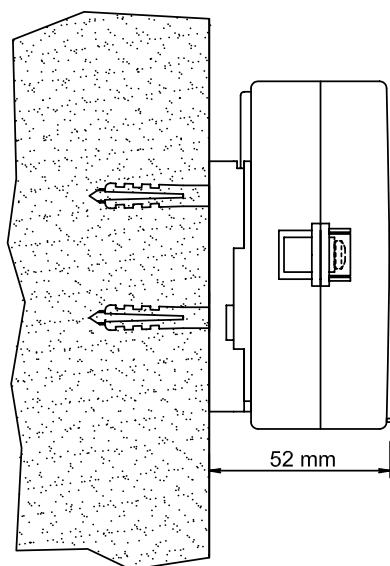
MULTICAL® 601

DATABLAD

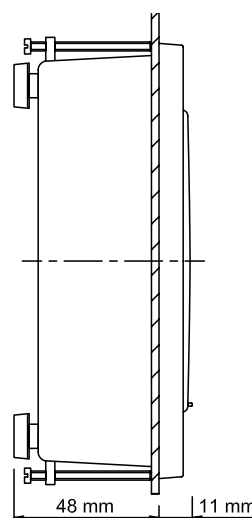


Måttitningar

Väggmonterad MULTICAL® 601 sedd från sidan



Panelmonterad MULTICAL® 601 sedd från sidan



Panelmonterad MULTICAL® 601 sedd uppifrån

