

# MULTICAL® 601

Presné meranie tepla a chladu do 3000 m<sup>3</sup>/h

Pt100, 2-drôtové zapojenie

Pt500, 2- a 4-drôtové zapojenie

Možnosť pripojenia prietokomera

ULTRAFLOW® od 0,6 do 1000 m<sup>3</sup>/h

Napájanie 230 VAC, 24 VAC alebo batériové  
(životnosť 10 rokov)

Uchovávanie údajov po dobu 460 dní, 36  
mesiacov a 15 rokov

Detekcia únikov tepla a teplej vody

Vyhovuje EN 1434:2004 trieda C a MID

Priestor pre 2 samostatné plug-in moduly

– Vrchný modul: hodinový back-up,  
CE+CV výstupy, obmedzovač výkonu

– Základný modul: M-Bus, RF/Router,  
LonWorks, 0/4...20 mA výstupy a vstupy  
pre elektromery a merače tepla



TS 27.01  
155  
EN 1434

PTB

22.52  
05.04

MID-2004/22/EC

CE M07 0200

## Použitie

MULTICAL® 601 sa používa na meranie tepla aj chladu v systémoch s médiom voda s teplotou od 2°C do 180°C so všetkými prietokomermi od 0,6 do 3000 m<sup>3</sup>/h.

Inštalácia, odčítanie údajov a overovanie merača je jednoduché. Kombinácia vysokej presnosti merania a dlhej životnosti merača MULTICAL® 601 umožňuje udržiavať ročné prevádzkové náklady na minimálnej úrovni.

Ak je MULTICAL® 601 zapojený s prietokomerom inštalovaným v prívodnom aj vo vratnom potrubí, môže monitorovať straty a praskliny v systéme kúrenia/chladenia. Navyše je možné pomocou impulzov sledovať úniky v systéme TUV, ak je pripojený vodomer s impulzným výstupom.

MULTICAL® 601 prijíma objemové impulzy od pripojených prietokomerov a vypočítava energiu pre každý

definovaný objem vody. Výpočet energie zahŕňa merania teploty v prívodnom a vratnom potrubí ako aj korekciu hustoty a tepelného obsahu v súlade s EN 1434. MULTICAL® 601 môže byť dodávaný alternatívne s napájaním batériovým, 230 VAC alebo 24 VAC.

MULTICAL® 601 môže byť rozšírený o dva nezávislé moduly – vrchný s hodinovým back-up, impulznými výstupmi alebo ovládaním motorického ventilu a základný modul s M-Bus, rádio alebo 0/4...20 mA výstupmi. Okrem toho základný modul obsahuje dva impulzné vstupy pre pripojenie vodomera a elektromeru čo umožňuje zbierať všetky údaje o spotrebe jediným automatickým systémom dátového prenosu.



## Kamstrup

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

# Funkcie merača

## Výpočet energie

MULTICAL® 601 počíta energiu podľa vzorca v EN 1434-1:2004, v ktorom je použitá medzinárodná stupnica z 1990 (ITS-90) a definícia tlaku 16 bar.

Výpočet energie je možné zjednodušiť vyjadriť ako:

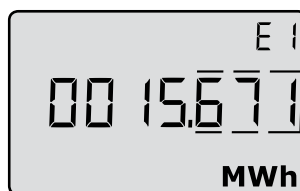
$$\text{Energia} = V \times \Delta\theta \times k$$

V je dodaný objem vody

$\Delta\theta$  je nameraný rozdiel teplôt

k je tepelný koeficient vody

Počítadlo vždy vypočítava energiu vo [Wh] a potom ju konvertuje na vybranú mernú jednotku.



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

## Druhy aplikácií

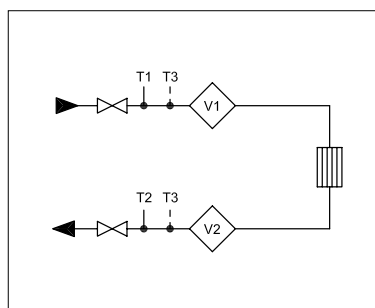
MULTICAL® 601 pracuje s 9 rôznymi vzorcami výpočtu energie, E1...E9, ktoré sú paralelne vypočítavané bez ohľadu na konfiguráciu merača.

Energie E1...E9 sa vypočítavajú nasledovne:

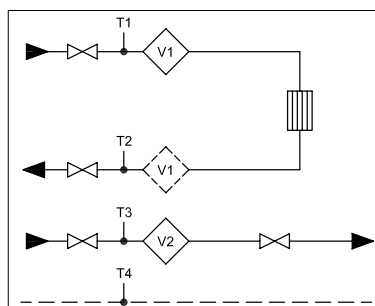
- E1=V1(T1-T2) Tepelná energia (V1 v prívodnom alebo vratnom potrubí)
- E2=V2(T1-T2) Tepelná energia (V2 vo vratnom potrubí)
- E3=V1(T2-T1) Energia chladenia (V1 v prívodnom alebo vratnom potrubí)
- E4=V1(T1-T3) Prívodná energia
- E5=V2(T2-T3) Vratná energia alebo odber zo spiatocky
- E6=V2(T3-T4) Energia teplej vody, oddelene
- E7=V2(T1-T3) Energia teplej vody, v prívode
- E8=m³\*T1 (Prívodné potrubie)
- E9=m³\*T2 (Vratné potrubie)

To umožňuje meraču MULTICAL® 601 počítať tepelnú a chladiacu energiu pre viaceré aplikácie v uzavretých aj otvorených systémoch.

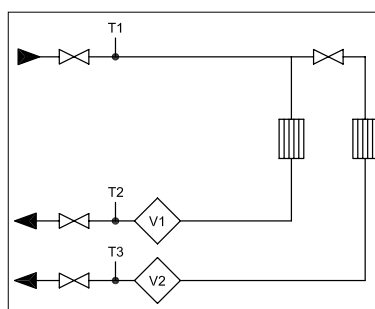
Všetky druhy energií sú uchovávané v pamäti a môžu byť zobrazené bez ohľadu na konfiguráciu.



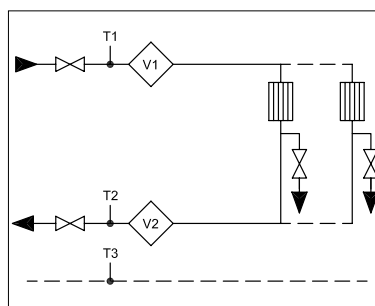
Príklad 1:  
Uzavretý tepelný okruh s 1 alebo 2 prietokomermi



Príklad 2:  
Uzavretý tepelný okruh s 2 prietokomermi



Príklad 3:  
2 tepelné okruhy s pripojeným prietokom



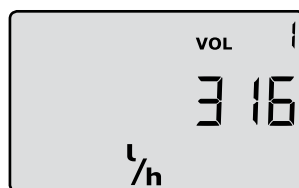
Príklad 4:  
Otvorený systém s 2 prietokomermi

# Funkcie merača

## Meranie prietoku

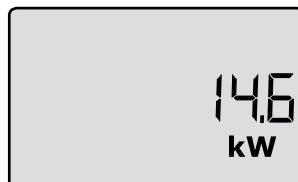
MULTICAL® 601 počíta okamžitý prietok na základe dvoch odlišných princípov v závislosti od typu prietokomera:

- Ukazovateľ prietoku elektronických prietokomerov sa aktualizuje každých 10 sekúnd.
- Prietok mechanických prietokomerov s reed kontaktom sa počíta na základe periodického merania a aktualizuje sa s každým objemovým impulzom.



## Meranie výkonu

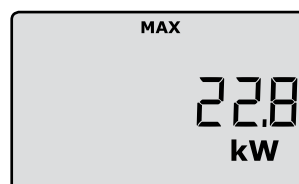
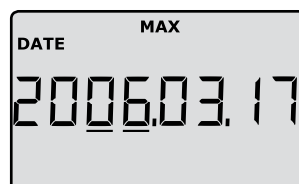
MULTICAL® 601 počíta okamžitý výkon na základe okamžitého prietoku a rozdielu teplôt nameraného pri poslednej integrácii. Okamžitý výkon sa aktualizuje na displeji súčasne s prietokom.



## Min. a max. prietoku a výkonu

MULTICAL® 601 registruje minimum a maximum prietoku a výkonu na mesačnej aj ročnej úrovni. Záznamy, ktoré sa objavujú na displeji alebo môžu byť odčítané dátovou komunikáciou, zahŕňajú hodnoty max. a min. prietoku a výkonu vždy so zobrazením dátumu.

Všetky max. a min. hodnoty sa počítajú ako najväčší a najmenší priemer vzhľadom na počet meraní okamžitého prietoku alebo výkonu. Priemerný čas použitý pre všetky výpočty je vybraný z intervalu 1...1440 min.

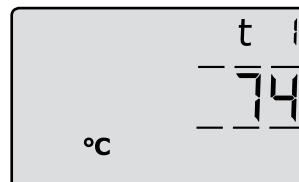


## Meranie teploty

MULTICAL® 601 je dostupný v rôznych verziách či už pre Pt100 alebo Pt500 snímače teploty, ako aj 2-drôtovú a 4-drôtovú verziu.

Merací okruh obsahuje analógovo/digitálny konvertor s vysokým rozlíšením a teplotným rozsahom 0,00°C...185,00°C.

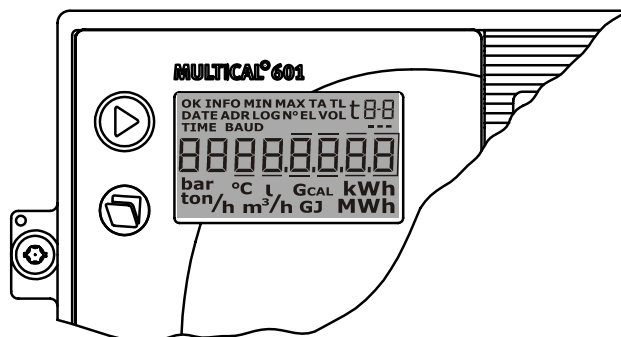
Okrem zobrazenia aktuálnych teplôt pre výpočet energie môžu byť zobrazené aj priemerné mesačné a ročné teploty.



## Funkcie displeja

MULTICAL® 601 má jasný LC displej s 8 číslicami, mernými jednotkami a informačným panelom. V spojení s odčítaním energie a objemu sa na zobrazovanie používa 7 číslic a merná jednotka, zatiaľ čo 8 číslic sa používa napr. keď sa číslo merača číta.

Východiskový bod displeja je zobrazenie kumulovanej energie. Po stlačení tlačidiel displej okamžite reaguje a zobrazí požadovaný údaj. Displej sa automaticky vráti k zobrazeniu kumulovanej energie po 4 minútach od posledného stlačenia tlačidla.



Vrchné tlačidlo sa používa na prepínanie medzi primárnymi odpočtami. Zákazník obvykle používa prvý údaj primárneho odpočtu, ktorý si porovnáva s údajmi na faktúre.

Spodné tlačidlo sa používa na zobrazenie sekundárnych informácií o vybranom primárnom odpočte.

# Funkcie merača

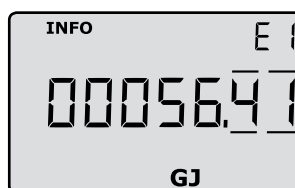
## Chybové hlásenia

MULTICAL® 601 konštantne monitoruje mnoho dôležitých funkcií, napr. napájanie, snímače teploty a alarmy únikov. Ak sa vyskytne vážna chyba v meracom systéme alebo v inštalácii, zobrazí sa hlásenie "info" kým chyba pretrváva. "Info" hlásenie automaticky zmizne, ak bola chyba odstránená.

Hlásenie Event Logger zobrazuje koľko krát sa zmenilo chybové hlásenie.

V pamäti sa uchováva posledných 50 zmien, z ktorých 36 môže byť zobrazených.

Info kód	Popis
00000	Žiadna závada
00001	Napájanie bolo prerušené
00004	T2 snímač teploty mimo meracieho rozsahu, skratované alebo odpojené
00008	T1 snímač teploty mimo meracieho rozsahu, skratované alebo odpojené
00032	T3 snímač teploty mimo meracieho rozsahu, skratované alebo odpojené
00064	Únik v systéme studenej vody
00256	Únik v systéme ÚK
00512	Trhliny v systéme ÚK

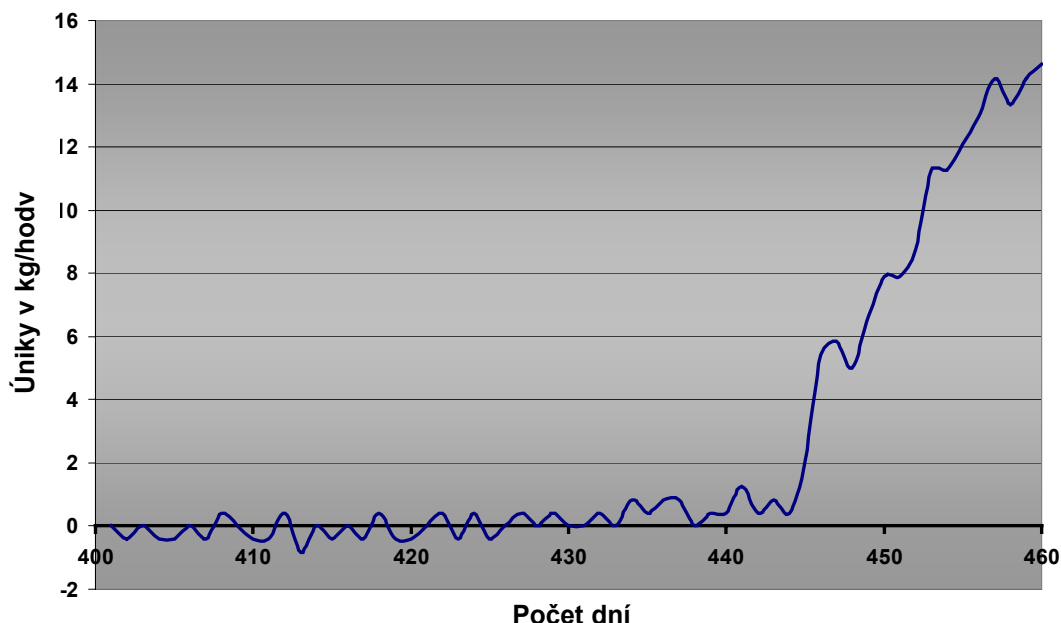


## Permanentná pamäť

MULTICAL® 601 má permanentnú pamäť (EEPROM), kde sa uchováva veľké množstvo rôznych zápisov. Merač obsahuje nasledovné zápisy:

Interval zápisu	Hĺbka zápisu	Zapísaná hodnota
Ročný zápis	15 rokov	Počítadlo
Mesačný zápis	36 mesiacov	Počítadlo
Denný zápis	460 dní	Spotreba (prírastok) / deň
Hodinový zápis (opcia)	1392 hodina	Spotreba (prírastok) / hodina
Chybový zápis	50 zápisov	Chybové hlásenie a dátum

## Sledovanie únikov



### Systémy centrálného vykurovania

Systém sledovania únikov bol vyvinutý pre priamo pripojené kúrenárske systémy. Systém sledovania únikov pozostáva z dvoch ultrazvukových vodomeroch umiestnených v prívodnom a vratnom potrubí a snímačov teploty v oboch potrubíach. MULTICAL® 601 monitoruje hmotnostné rozdiely medzi prívodným a vratným potrubím.

### Systémy studenej vody

Impulzný výstup vodomera na studenú vodu môže byť pripojený k MULTICAL® 601. Merač tak môže monitorovať spotrebu studenej vody. Vadné WC splachovače, poškodené výmenníky v zásobníkoch vody alebo iné úniky spôsobia to, že impulzy zo studeného vodomera budú zaznamenávané 24 hodín za deň.

# Funkcie merača

## Impulzné vstupy VA a VB

MULTICAL® 601 má dva extra impulzné vstupy, VA a VB, na zbieranie a kumulovanie impulzov, napr. z vodomera na studenú vodu a elektromeru. Impulzné vstupy sú fyzicky umiestnené na "základnom module". Impulzné vstupy VA a VB fungujú nezávisle od iných vstupov/výstupov.



## Napájanie

MULTICAL® 601 je dostupný s napájaním z batérie, 230 VAC sieťovým modulom alebo 24 VAC sieťovým modulom. Napájacie moduly je možné vymeniť bez porušenia overovacej značky

## Plug-in moduly

Plug-in moduly môžu byť do MULTICAL® 601 pridávané na vrch počítadla (vrchné moduly) alebo do základnej konzoly (základné moduly). Týmto spôsobom môže byť merač upravený na rôzne aplikácie a metódy odčítania údajov.

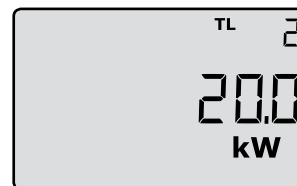
## Programovanie a overovanie

METER TOOL pre MULTICAL® 601 je program na báze Windows®, ktorý obsahuje funkcie na programovanie počítadla. Ak sa program použije s overovacím zariadením pre MULTICAL® 601, počítadlo je možné testovať a overovať.

## Tarifné funkcie

MULTICAL® 601 má 2 extra registre TA2 a TA3 na kumulovanie energie paralelne so základným registrom na základe naprogramovanej tarifnej podmienky. Je jedno, ktorý typ tarify bol vybraný. Tarifný register bude zobrazený ako TA2 a TA3.

Základný register je vždy kumulovaný bez ohľadu na vybranú tarifnú funkciu, nakoľko je považovaný za legálny fakturačný register. Tarifné podmienky TL2 a TL3 sú monitorované pred každou integráciou. Ak sú tarifné podmienky splnené, spotrebovaná tepelná energia je započítaná v TA2 alebo TA3, ako aj v základnom registri.



## Technické údaje

### Overované údaje

Schválenie	PTB 22.52/xx.xx, PTB 22.55/xx.xx, TS 27.01/155
Štandard	EN 1434:2004 a OIML R75:2002
EU smernice	MID, LVD, EMC
Teplotný rozsah $\theta$ :	2°C...180°C
Diferenciálny rozsah $\Delta\theta$ :	3K...170K
Presnosť	$E_C \pm(0,5 + \Delta\theta_{\min}/\Delta\theta)\%$
Snímače teploty	
- Typ 67-A	Pt100 EN 60 751, 2-drôtové zapojenie
- Typ 67-B+67-D	Pt500 EN 60 751, 4-drôtové zapojenie
- Typ 67-C	Pt500 EN 60 751, 2-drôtové zapojenie

Prietokomery	- ULTRAFLOW®
	- Elektronické merače s aktívnym 24 V impulzným výs- tupom
	- Mechanické merače s elektronickým zberačom
	- Mechanické merače s reed kontaktom

### Veľkosti prietokomerov

- [kWh] qp 0,6 m³/h...qp 15 m³/h
- [MWh] qp 0,6 m³/h...qp 1500 m³/h
- [GJ] qp 0,6 m³/h...qp 3000 m³/h

EN 1434 značenie	Environmentálna trieda A a C
MID značenie	- Mechanický environment Trieda M1
	- Elektro-magnetický environment Trieda E1 a E2

## Elektrické údaje

### Údaje počítadla

Typická presnosť	
- Počítadlo	$E_C \pm(0,15 + 2/\Delta\theta)\%$
- snímače teploty	$E_T \pm(0,4 + 4/\Delta\theta)\%$
Displej	LCD – 7 (8) číslic výška číslice 7,6 mm
Rozlíšenie	9999,999 – 99999,99 – 999999,9 – 9999999
Jednotky pre energiu	MWh – kWh – GJ – Gcal
Permanentná pamäť (Eeprom)	
- Štandard	460 dní, 36 mesiacov, 15 rokov, 50 info kódov
- Opcia	Zapísač s väčšou hĺbkou a kratším intervalom
Hodiny/kalendár	
- Štandard	Hodiny, kalendár, kompenzácia priestupného roka, cieľový dátum
- Opcia	Hodiny s reálnym časom s back- up batériou
Dátová komunikácia	
- Štandard	KMP protokol s CRC16 pre optickú komunikáciu a pre vrchné a základné moduly
- Opcia	MULTICAL® 66-CDE kompatibilné údaje pre základné moduly
Energia v snímačoch Teploty	< 10 $\mu$ W RMS
<b>Napájacie napätie</b>	3,6 VDC $\pm$ 5%

<b>Batéria</b>	3,65 VDC, D-cell lithium
Uzavretý okruh	< 35 $\mu$ A bez prietokomera
Interval výmeny	
- Montáž na stenu	10 rokov @ $t_{BAT} < 30^\circ\text{C}$
- Montáž na prietokomer	8 rokov @ $t_{BAT} < 40^\circ\text{C}$ interval výmeny sa znižuje pri použití komunikačných modulov, častejšie komunikácii a vysokej priestorovej teplote
<b>Sieťové napájanie</b>	230 VAC +15/-30%, 50/60 Hz 24 VAC $\pm$ 50%, 50/60 Hz
Izolačné napätie	4 kV
Prúdové napájanie	< 1W
Zálohové napájanie	Integrovaný super-cap eliminuje straty spôsobené krátkodobými výpadkami napájania
EMC data	V súlade s EN 1434 trieda C (MID trieda E2)

### Meranie teploty

Vstupy snímačov T1, T2, T3	
- Merací rozsah	0,00...185,00°C
Teploty T3, T4	
- Nastavený rozsah	0,01...180,00°C
Max. dĺžka káblov	
- Pt100, 2-drôtové	2 x 0,25 mm²: 2,5 m 2 x 0,50 mm²: 5 m
- Pt500, 2-drôtové	2 x 0,25 mm²: 10 m 2 x 0,50 mm²: 20 m
- Pt500, 4- drôtové	4 x 0,25 mm²: 100 m

## Elektrické údaje

Meranie pretečeného množstva V1 a V2	ULTRAFLOW® V1: 9-10-11 a V2: 9-69-11	Reed kontakty V1: 10-11 a V2: 69-11	24 V aktívne impulzy V1: 10B-11B a V2: 69B-79B
EN 1434 impulz. trieda	IC	IB	(IA)
Impulzný vstup	680 kΩ zdvih na 3,6 V	680 kΩ zdvih na 3,6 V	12 mA pri 24 V
Impulz ON	< 0,4 V pre > 0,5 msec.	< 0,4 V pre > 50 msec.	< 4 V pre > 0,5 msec.
Impulz OFF	> 2,5 V pre > 10 msec.	> 2,5 V pre > 50 msec.	> 12 V pre > 10 msec.
Frekvencia impulzov	< 128 Hz	< 1 Hz	< 128 Hz
Frekvencia integrácie	< 1 Hz	< 1 Hz	< 1 Hz
Elektrická izolácia	Nie	Nie	2 kV
Max. dĺžka kábla	10 m	25 m	100 m

Impulzné vstupy VA a VB VA: 65-66, VB: 67-68	Pripojenie vodomeru FF(VA) a GG(VB) = 01...40	Pripojenie elektromeru FF(VA) a GG(VB) = 50...60
Impulzný vstup	680 kΩ zdvih na 3,6 V	680 kΩ zdvih na 3,6 V
Impulz ON	< 0,4 V pre > 0,1 sec.	< 0,4 V pre > 0,1 sec.
Impulz OFF	> 2,5 V pre > 0,1 sec.	> 2,5 V pre > 0,1 sec.
Frekvencia impulzov	< 1 Hz	< 3 Hz
Elektrická izolácia	Nie	Nie
Max. dĺžka kábla	25 m	25 m

Impulzné výstupy CE a CV – cez vrchný modul	
Typ	Otvorený kolektor (OB)
Dĺžka impulzu	Voliteľné 32 msec. alebo 100 msec. pre vrchný modul 67-04 (32 msec. pre 67-06)
Externá voltáž	5...30 VDC
Prúd	1...10 mA
Zostatková voltáž	$U_{CE} \approx 1 \text{ V}$ pri 10 mA
Elektrická izolácia	2 kV
Max. dĺžka kábla	25 m

## Mechanické údaje

Environmentálna trieda	Spĺňa EN 1434 trieda A a C	Skladovacia teplota	-20...60°C (suchý merač)
Priestorová teplota	5...55°C nekondenzačný, uzavretý priestor (vnútorná inštalácia)	Hmotnosť	0,4 kg bez snímačov a prietokomera
Trieda krytia	IP54	Pripájacie káble	ø3,5...6 mm
		Káble napájania	ø5...10 mm

## Materiály

Vrchný kryt	PC	Krabička elektroniky	ABS
Základná jednotka	PP s TPE (termoplastický elastomér)	Montážna konzola	PC + 30% skla

# Špecifikácia objednávky

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"/>
<b>Pripojenie snímačov</b>									
Pt100 2-vodiče (T1-T2)	A								
Pt500 4-vodiče (T1-T2)	B								
Pt500 2-vodiče (T1-T2-T3)	C								
Pt500 4-vodiče (T1-T2) w/24 V impulzné vstupy	D								
<b>Vrchný modul</b>									
Žiadny modul	0								
RTC (Real Time Clock)	1								
RTC + Výpočet $\Delta$ Energie + hodinový data logger	2								
RTC + PQ alebo $\Delta$ t obmedzovač + hodinový data logger	3								
RTC + dátový výstup + hodinový data logger	5								
RTC + 66-C kompatibilita + impulzné výstupy (CE a CV)	6								
RTC + M-Bus	7								
RTC + s 2 impulznými vstupmi pre energiu + objem + hodinový data logger	8								
RTC + $\Delta$ Objemu + hodinový data logger	9								
<b>Základný modul</b>									
Žiadny modul	00								
Dáta + impulzné vstupy	10								
M-Bus + impulzné vstupy	20								
RádioRouter + impulzné vstupy	21								
0/4...20 mA výstupy	23								
LonWorks, FTT-10A + impulzné vstupy	24								
Rádio + impulzné vstupy (interná anténa)	25								
Rádio + impulzné vstupy (konektor externej antény)	26								
M-Bus + impulzné vstupy (MULTICAL® III kompatibilný)	Vyžaduje vrchný modul	04							
M-Bus + impulzné vstupy (MULTICAL® 66-C kompatibilný)	67-x6	08							
<b>Napájanie</b>									
Bez napájania	0								
Batéria, D-cell	2								
230 VAC napájací modul w/transformátor	7								
24 VAC napájací modul w/transformátor	8								
<b>Pt500 snímače teploty – sada</b>									
Bez snímačov	0								
Pár snímačov pre montáž do puzdier s 1,5 m káblom	A								
Pár snímačov pre montáž do puzdier s 3 m káblom	B								
Pár snímačov pre montáž do puzdier s 5 m káblom	C								
Pár snímačov pre montáž do puzdier s 10 m káblom	D								
Pár krátkych snímačov pre priamu montáž s 1,5 m káblom	F								
Pár krátkych snímačov pre priamu montáž s 3 m káblom	G								
3 snímače pre montáž do puzdier s 10 m káblom	P								
<b>Prietokomer/snímacia jednotka</b>									
Dodaný s 1 ULTRAFLOW®	(Treba špecifikovať typ)	1							
Dodaný s 2 (identickými) ULTRAFLOW®	(Treba špecifikovať typ)	2							
Dodaný s Kamstrup snímacou jednotkou		F							
Pripravený pre 1 ULTRAFLOW®	(Treba špecifikovať typ)	7							
Pripravený pre 2 (rovnaké) ULTRAFLOW®	(Treba špecifikovať typ)	8							
Pripravený pre merače s elektronickým impulzným výstupom		K							
Pripravený pre merače s REED impulzným výstupom (V1 a V2)		L							
Pripravený pre merače s 24 V aktívnymi impulzmi		M							
<b>Typ merača</b>									
Merač tepla, MID označenie		2							
Merač tepla, unifikovaný systém		4							
Merač chladu		5							
Merač tepla/merač chladu		6							
Merač pretečeného množstva, teplá voda		7							
Merač pretečeného množstva, chladiaca voda		8							
Merač tepla, multi-systém		9							
<b>Kód štátu (jazyk na štítku a.i.)</b>									<b>XX</b>

Pri objednávaní uvedte typové číslo ULTRAFLOW® separátne.

# Príslušenstvo

Popis	Typové označenie
D-cell batéria	66-00-200-100
Impulzný vysielač/delič pre 67-A a 67-C	66-99-608/-609/-610
4-vodičové pripojenie s impulznými vstupmi pre 24 V aktívne impulzy (pre 67-D)	66-99-614
Dátový kábel s USB koncovkou	66-99-098
Infračervená optická čítacia hlava s USB koncovkou	66-99-099
Infračervená optická čítacia hlava s D-sub 9F koncovkou	66-99-102
Dátový kábel RS 232 s D-sub 9F koncovkou	66-99-106
Overovacia jednotka (použitie s METERTOOL-om)	66-99-397/-398/-399
USB/sériový konvertor	59-20-147
Sada snímačov teploty s pripájacou hlavou (2/4 vodiče)	65-56-4x-xxx
METERTOOL pre MULTICAL® 601	66-99-704
METERTOOL LogView pre MULTICAL® 601	66-99-705

V prípade požiadavky ďalších komponentov, kontaktujte prosím V.I.Trade, autorizovaného distribútora Kamstrup A/S.

## Tolerančné pásmo

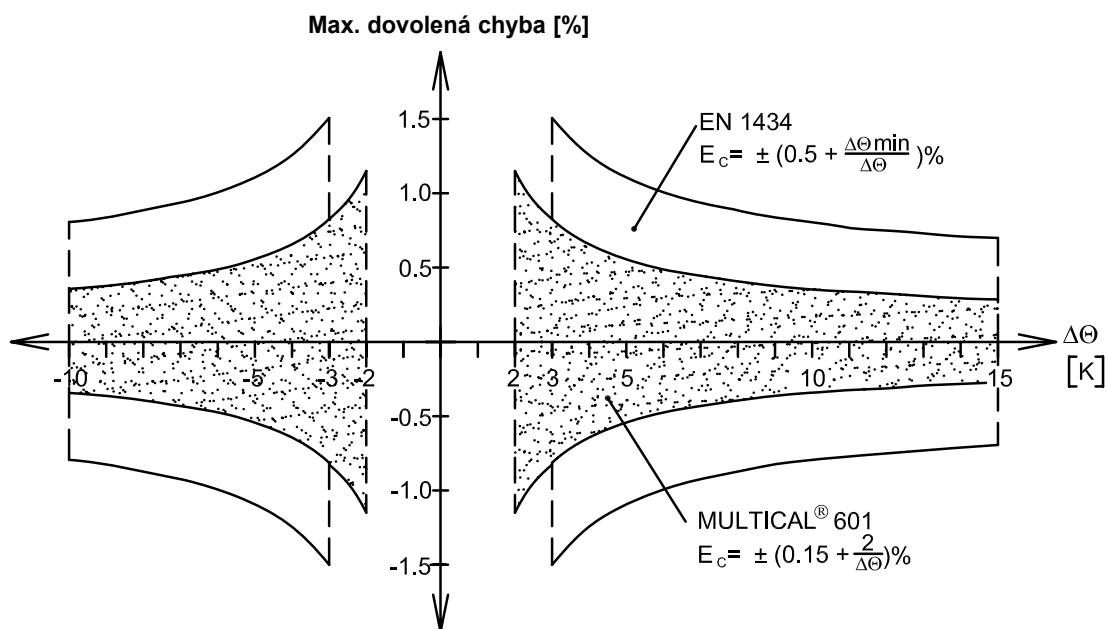
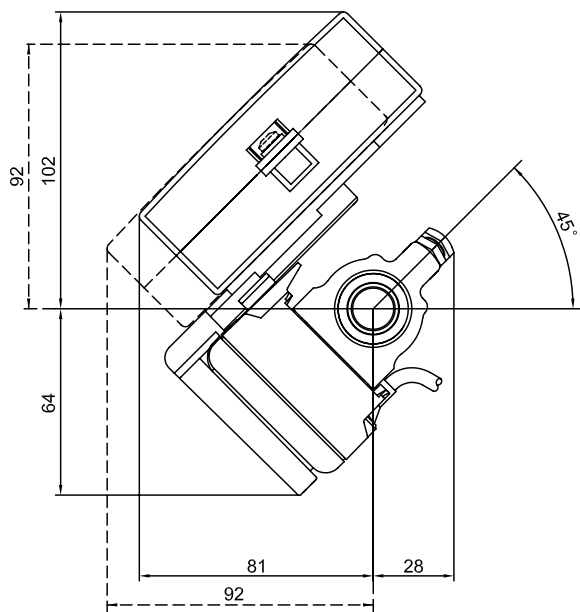


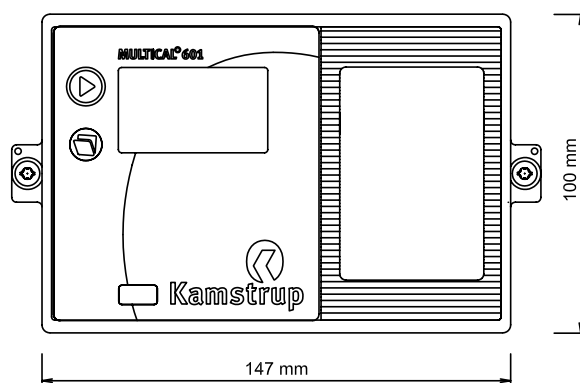
Diagram zobrazuje tolerančné pásmo MULTICAL® 601 v porovnaní s požiadavkami EN 1434.

# Rozmerové náčrty

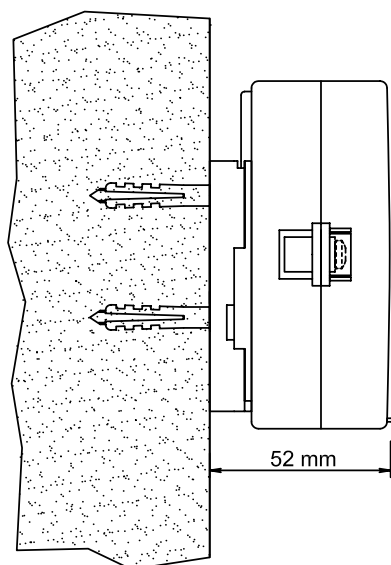
MULTICAL® 601 montovaný na ULTRAFLOW®



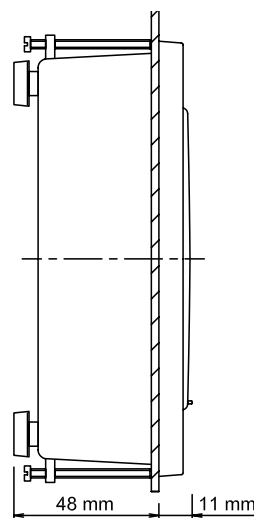
Čelné rozmery MULTICAL® 601



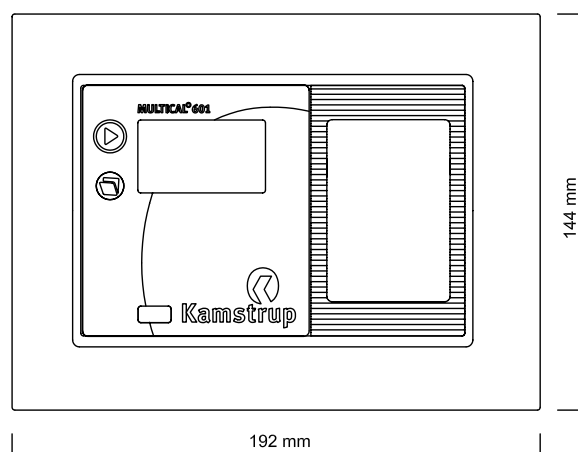
MULTICAL® 601 montovaný na stenu  
– bočný pohľad



Panelová montáž MULTICAL® 601  
– bočný pohľad



Panelová montáž MULTICAL® 601  
– čelný pohľad



5810-529 SK / 09.2007 / C1