

Uzstādīšanas un lietošanas rokasgrāmata

MULTICAL® 602 & ULTRAFLOW®



MID apzīmēšana

Pieļaujamie darbības nosacījumi/mērīšanas diapazoni

Kalkulators θ : 2 °C...180 °C $\Delta\theta$: 3K...170K

Temperatūras sensoru maiņa θ : 10 °C...150 °C $\Delta\theta$: 3K...140K

Sensoru plūsma θ : 15 °C...130 °C

Mehāniskā vide

M1 (noteikta uzstādīšana ar minimālo vibrāciju).

M2 (Plūsmas sensors ar augstu izturības līmeni pret vibrācijām un triecieniem – tips 65-5-XXHX-XXX).

Elektromagnētiskā vide

E1 un E2 (korpuss/vieglās rūpniecības un nozare) . Mērītāja kabeļus jāmontē minimums 25 cm attālumā no citām iekārtām.

Klimatiskā vide

Jāuzstāda vidē bez kondensāta mitruma rašanās iespējas, kā arī slēgtās vietās (telpās). Apkārtējās temperatūras prasības 5...55 °C.

Uzturēšana un remonts

Centralizētās siltumapgādes sniedzējs var mainīt sakaru modeļus, akumulatorus un temperatūras sensoru pārus. Plūsmas sensors ir verificēts atsevišķi un var tikt piegādāts atdalīti no kalkulatora.

Pārējie iekārtas nepieciešami pēc verificēt atkārtoti akreditētās laboratorijās.

MULTICAL® 602 (tips 602-B/C/D) jābūt pievienotam temperatūras sensoru pārim Pt500.

MULTICAL® 602 (tips 602-A) jābūt pievienotam temperatūras sensoru pārim Pt100.

MULTICAL® 602, tips 602-A/B/C var tikt pievienots plūsmas sensoru tipam ULTRAFLOW®, elektroniskajam adapterim vai plūsmu sensoriem ar slēdzi.

MULTICAL® 602, tipam 602-D jābūt savienotam ar plūsmas sensoriem ar 24V aktīvajām pulsa izejām.

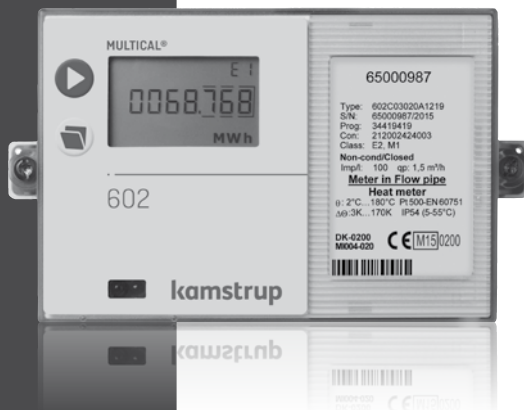
Neatkarīgi no plūsmas sensora tipa, "pulsi/litrs" jābūt identiskiem gan plūsmas sensoram, gan kalkulatoram.

Baterija nomaīnai

Kamstrup tips 1606064.

Uzstādīšanas rokasgrāmata

MULTICAL® 602 & ULTRAFLOW®



Saturs

| | | | | | |
|-----|---|----|-----|--|----|
| 1 | Vispārīgā informācija | 4 | 5.2 | Siltumenerģijas skaitītājs ar diviem plūsmas sensoriem | 14 |
| 2 | Temperatūras sensoru montāža | 5 | 5.3 | Impulsu raidītāja elektriskais pievienojums | 15 |
| 2.1 | Sensoru pāru kabatas | 5 | 6 | Sprieguma padeve kalkulatoram/ Pulse Transmitter | 15 |
| 2.2 | Īsais temperatūras sensora pāris | 6 | 6.1 | Baterijas piegāde | 15 |
| 3 | Plūsmas sensora montāža | 7 | 6.2 | Elektrotīkla adapteri (moduļi) | 15 |
| 3.1 | ULTRAFLOW® ≤ DN125 montāža | 9 | 7 | Funkciju testēšana | 16 |
| 3.2 | ULTRAFLOW® 54 ≥ DN150 montāža | 9 | 8 | Informācijas kodi "INFO" | 17 |
| 3.3 | Uzstādīšanas piemēri | 10 | 9 | Ievietojamie moduļi | 18 |
| 4 | Kalkulātoru montāža | 11 | 9.1 | Augšas moduļi | 18 |
| 4.1 | Kompaktā montāža | 11 | 9.2 | Bāzes modulis | 20 |
| 4.2 | Atsevišķa/Sienas montāža | 11 | 9.3 | Moduļu pārskats | 24 |
| 4.3 | Paneļu montāža | 11 | 10 | Iestāšana ar kalkulatora pogām | 25 |
| 5 | Elektriskais savienojums MULTICAL® and ULTRAFLOW® | 12 | | | |
| 5.1 | Pieslēguma piemērs | 13 | | | |

1 Vispārīgā informācija

⚠ Izlasīt šo instrukciju pirms skaitītāja uzstādīšanas.

Kamstrup garantijas pienākumi nav spēkā gadījumā, ja skaitītājs uzstādīts nekorekti.

Lūdzu pievērst uzmanību ka uzstādīšanas nosacījumi ir jāievēro:

- Spiediena līmenis ULTRAFLOW®: PN16/PN25/PN40, skatīt marķējumā. Plūsmas sensora marķējums nav piemērojams citiem piederumiem.
- Spiediena līmenis Kamstrup sensoru pāra tipam DS: PN16
- Spiediena līmenis Kamstrup nerūsējošā tērauda kabatām: PN25/PN40 – atkarībā no tipa.

Kad vidējā temperatūra ir augstāka 90 °C, mēs iesakām izmantot skaitītājus ar atlokkiem, kā arī MULTICAL® 602 montāžu uz sienas.

2 Temperatūras sensoru montāža

Temperatūras sensori, kurus izmanto lai mērītu turpgaitas un atgaitas temperatūru, ir attiecīgi kalibrēti sensoru pāris un nevar tikt atdalīti.

MULTICAL® 602 komplektācijā temperatūras sensori parasti ir uzstādīti rūpnīcā. Saskaņā ar to EN 1434 or OIML R75 kabeļa garums nedrīkst būt mainīts. Ja ir nepieciešams, sensorus var mainīt tikai pāros.

Sensori, kuri marķēti ar sarkanu zīmi, ir jāuzstāda plūsmas turpgaitas caurulē. Citi sensori marķēti ar zilu zīmi, kuri jāuzstāda atgaitas cauruļvadā (skatīt 5. paragrāfa 12).

Piezīme: Sensora kabeļus nedrīkst raut. Atcerieties par to kad nostipriniet sensorus.

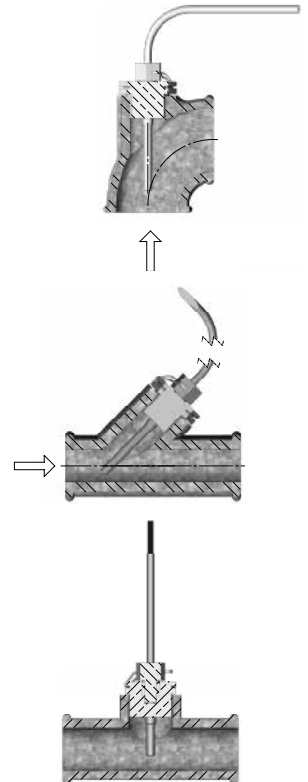
2.1 Sensoru pāru kabatas

Sensoru kabatas jāuzstāda veidgabalos vai 45° sānu Y – gabalos. Sensoru kabatas tips jānovieto plūsmas virzienā un vidū ūdens plūsma.

Temperatūras sensori jāievieto sensoru kabatās līdz atdurei.

Ja nepieciešams ātrākas reagēšanas laiks, var izmantot termopastu.

Plastikāta čaulu, kas atrodas uz sensora vada, iebīdīet kabatā līdz atdurei un pievelciet to ar kabatas komplektācijā esošu skrūvi M4. Skrūvējiet tikai ar rokām. Veiciet kabatu plombēšanu.

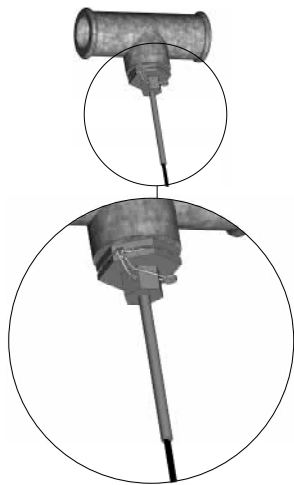


2.2 Īsais temperatūras sensora pāris

Īsie temperatūras sensori var tikt uzstādīti lodveida ventīlī vai īpašā caurulē ar vītņi līdz R1 un M10 vienībās.

Uzstādīšanai esošās apkures sistēmās ar standarta T-veidgabaliem Kamstrup A/S, var piegādāt R $\frac{1}{2}$ un R $\frac{3}{4}$ misiņa nipeļa stiprinājumus speciāli īsajiem sensoriem.

Īsie temperatūras sensori var tikt uzstādīti visos Kamstrup's ULTRAFLOW® variantos ar G $\frac{3}{4}$ un G1 pievienojumu skaitītāju. Temperatūras sensoru kabatas skrūvējiet izmantojot 12 mm atslēgu (apmēram 4 Nm).



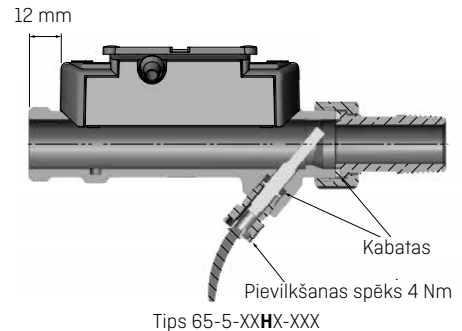
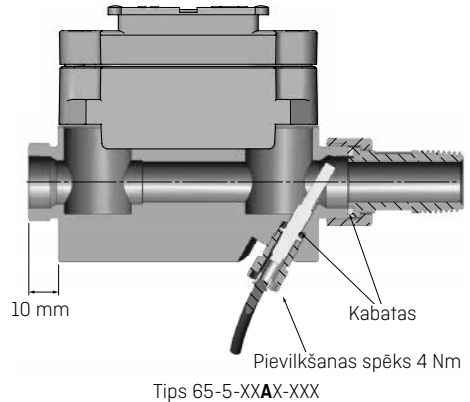
3 Plūsmas sensora montāža

Pirms plūsmas sensora uzstādīšanas, sistēma jāizskalo un aizsargājošās kontaktdakšas/ plastmasas diafragmas izņemti no plūsmas sensora.

Pareizs plūsmas sensora uzstādīšanas virziens (turpgaita vai atgaita) redzams uz MULTICAL® 602 etiķetes. Plūsmas virziens norādīts ar bultiņu uz plūsmas sensora korpusa.

Veidgabalus, ja tos piegādā, var izmantot tikai sistēmām ar PN16. Sistēmām ar PN25 jāizmanto iekārtas un veidgabali kas piemēroti darbam PN25 vidē.

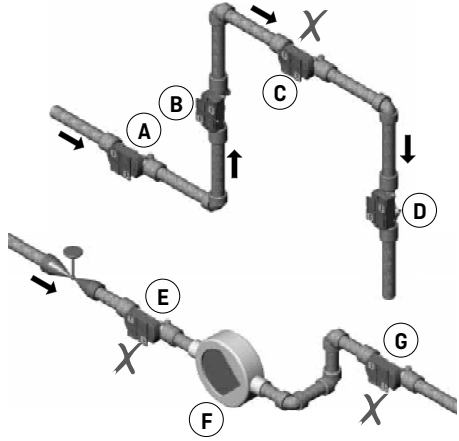
Gadījumos ar pievienojumu G¾x110 mm un G1x110 mm palaišanas brīdī jāpārlicinās vai nav sūces. Skatiet attēlu labajā pusē.



Bļivslēgi un kabatas ir uzstādīti, kā norādīts iepriekš redzamā zīmējumā.

Taisnais ienovietojums: ULTRAFLOW® neprasa taisni novietot sensoru kabatas, lai apmierinātu mērīšanas instrumentu direktīvu (MID) 2004/22/ EC, OIML R75:2002 and EN 1434:2007. Taisnā ieplūdes sadaļa būs nepieciešama tikai tajā gadījumā ja būs liela plūsmas turbulence pirms sensora. Mēs rekomendējam šādiem gadījumiem direktīvu CEN CR 13582.

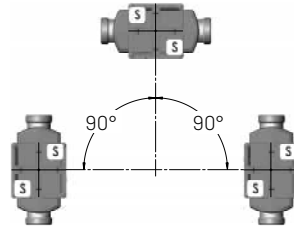
- A** leteicamā plūsmas sensora pozīcija.
- B** leteicamā plūsmas sensora pozīcija.
- C** Nepieņemamas pozīcijas gaisa veidošanās riska dēļ.
- D** Pieļaujams slēgtās sistēmās. Nepieņemama pozīcija atklātās sistēmās gaisa rašanās dēļ.
- E** Plūsmas devēju nevajadzētu novietot tieši aiz vārsta, izņemot noslēgvārstiem (lodveida tipa ventīļiem), kuri var būt pilnīgi atvērti vai aizvērti.
- F** Plūsmas devēju nekad nedrīkst uzstādīt sūkņa iesūces pusē.
- G** Plūsmas sensoram nevajadzētu būt novietotam pirms dubulta līkuma.



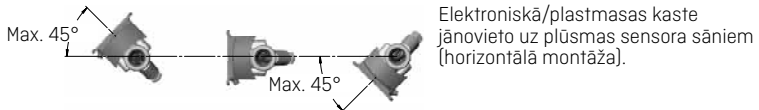
Lai nerastos kavitācija pēc skaitītāja, ULTRAFLOW® izvadā jānodrošina sekojoši minimālie spiedieni: $q_p - 1,5 \text{ bar}$; $q_s - 2,5 \text{ bar}$. Tas attiecas uz temperatūru līdz apmēram $80 \text{ }^\circ\text{C}$.

ULTRAFLOW® nedrīkst būt pakļauti zemākam spiedienam nekā ir apkārtējais atmosfēras spiediens (vakuums).

3.1 ULTRAFLOW® ≤ DN125 montāža

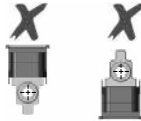


ULTRAFLOW® var uzstādīt vertikāli, horizontāli vai zem leņķa.



Elektroniskā/plastmasas kaste jānovieto uz plūsmas sensora sāniem (horizontālā montāžā).

ULTRAFLOW® var pagriezt līdz $\pm 45^\circ$ attiecībā pret caurules asi.



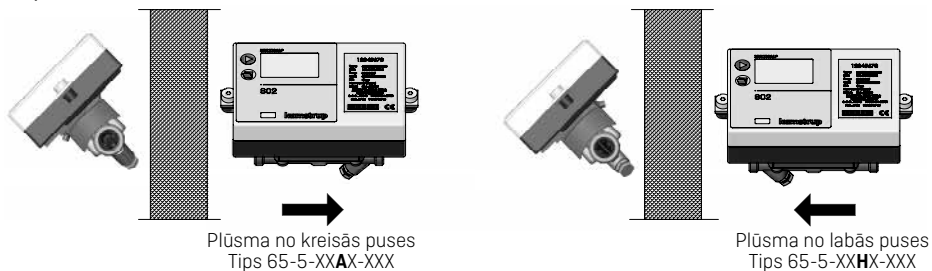
ULTRAFLOW® nedrīkst uzstādīt plastmasas korpusā pozīcijā uz augšu vai leju.

3.2 ULTRAFLOW® 54 ≥ DN150 montāža

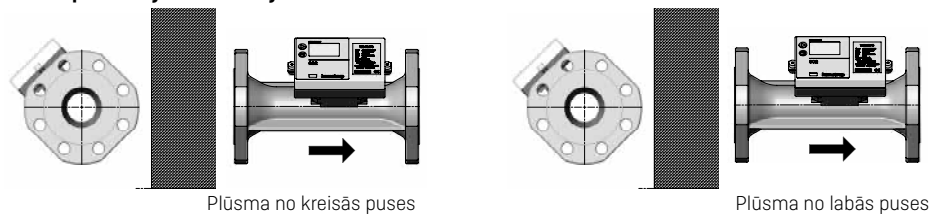
Skatīt uzstādīšanas instrukciju No. 5512-887.

3.3 Uzstādīšanas piemēri

Vītņu pievienojuma mērītājs ar MULTICAL® uzstādīts uz ULTRAFLOW®.



Atloku pievienojuma mērītājs ar MULTICAL® uzstādīts uz ULTRAFLOW®.



MULTICAL® 602 var uzstādīt divos virzienos izmantojot leņķa uzstādīšanu.

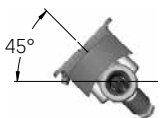
Leņķa uzstādīšanas tīps 30-26-252 ir jāpasūta atsevišķi.



3.3.1 Mitrums un kondensācija

Ja ULTRAFLOW® ir uzstādīts mitrā vidē, tam jābūt uzstādītam 45° attiecībā pret caurules asi, kā parādīts zemāk attēlotajā zīmējumā.

Ja pastāv kondensācijas risks, piemēram, dzesēšanas sistēmās – ULTRAFLOW® nepieciešams izmantot pretkondensācijas aizsardzību.



4 Kalkulātora montāža

MULTICAL® 602 kalkulātors var tikt uzstādīts 3 dažādos veidos:

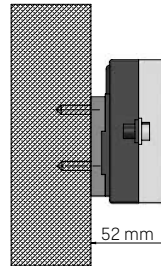
4.1 Kompaktā montāža

Kalkulātors ir montēts tieši uz plūsmas sensora, piemēram, izmantojot leņķa uzstādīšanu. Ir iespēja uzstādīt kalkulātoru, kuru plombēt ar diegu vai speciālu marķējumu kopā ar plūsmas sensoru. Gadījumā ja spēcīga kondensācija (piem., dzesēšanas sistēmās), mēs iesakam kalkulātoru sienas stiprinājumu. *Skatīt punktu 3.1 ULTRAFLOW® ≤ DN125 montāža. lpp 9.*

4.2 Atsevišķa/Sienas montāža

Gadījumos, kad tiek veikta uzstādīšana vietās kur iespējama kondensācija, lai pagarinātu baterijas kalpošanas laiku, mēs iesakam montāžu uz sienas.

Sienas stiprinājums ļauj uzstādīt MULTICAL® 602 tieši uz sienas. Uzstādīšanai izmantojiet pamata veidni, lai atzīmētu un izurbtu divus caurumus, 6 mm sienā.



4.3 Paneļu montāža

MULTICAL® 602 var tikt uzstādīti paneļos un vadības paneļos, izmantojot Kamstrup's montāžas paneļa komplektu, No. 66-99-104 [192 x 144 mm].

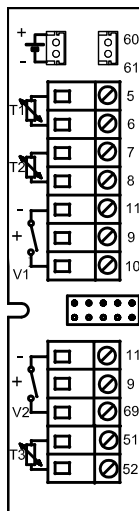
5 Elektriskais savienojums MULTICAL® un ULTRAFLOW®

Temperatūras sensoru polaritāte T1, T2 un T3 nav svarīga.

Plūsmas sensoru V1 un V2 kabeļu krāsu izmanto, savienojot ULTRAFLOW® ar elektronisko daļu.

Plūsmas sensori ir attiecīgi savienoti ar termināliem 11-10 un 11-69.

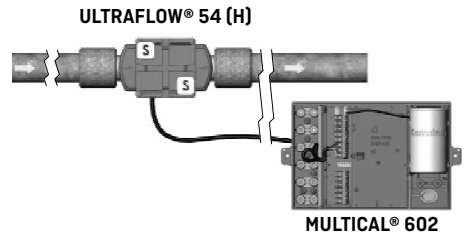
| | V1 | V2 | |
|-----|----|----|----------|
| - | 11 | 11 | Zils |
| + | 9 | 9 | Sarkans |
| SIG | 10 | 69 | Dzeltens |



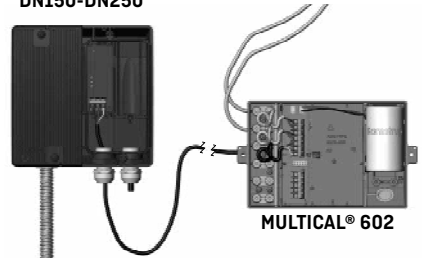
| Termināla nr. | Standarta siltuma un dzesēšanas mērījumi | Siltumna mērījumu un noplūdes kontrole | Enerģijas mērvienījumi atvērtās sistēmās |
|---------------|--|--|--|
| T1 5-6 | Sensors turpgaitā (sarkans) | Sensors turpgaitā (sarkans) | Sensors turpgaitā (sarkans) |
| T2 7-8 | Sensors atgaitā (zils) | Sensors atgaitā (zils) | Sensors atgaitā (zils) |
| V1 11-9-10 | Plūsmas sensors turpgaitā vai atgaitā | Plūsmas sensors turpgaitā | Plūsmas sensors turpgaitā |
| V2 11-9-69 | - | Plūsmas sensors atgaitā | Plūsmas sensors atgaitā |
| T3 51-52 | - | Tvertnes/siltummaiņa temp., ja jebkurš | Informācijas sensors (zaļš) |

5.1 Pieslēguma piemērs

Piemēri ULTRAFLOW® un MULTICAL® saslēgšanai (barošana ar bateriju).

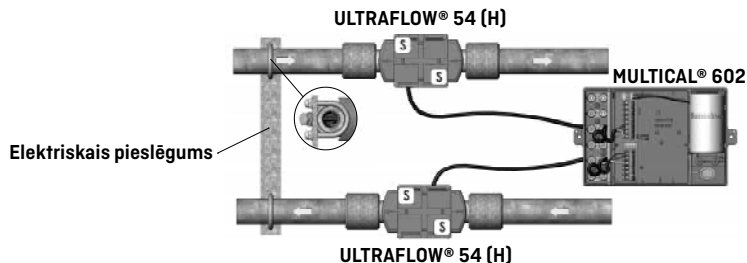


**ULTRAFLOW® 54
DN150-DN250**



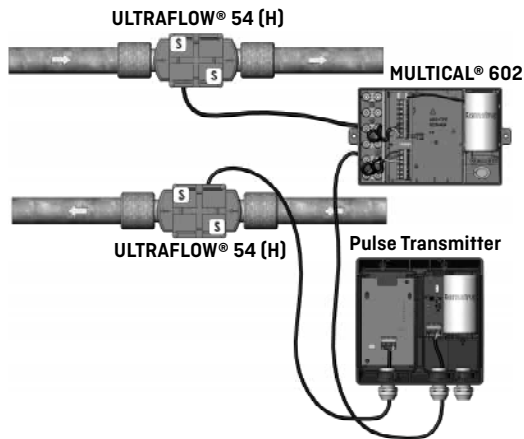
5.2 Siltumenerģijas skaitītājs ar diviem plūsmas sensoriem

MULTICAL® 602 var tik izmantots dažādos slēgumos ar diviem plūsmas sensoriem, tai skaitā noplūdes kontroles un atvārtajās sistēmās. Kad divi ULTRAFLOW® ir tieši saistīti ar vienu MULTICAL® 602, tad caurules kurās tiek izvietotas plūsmas daļas ieteicam izvietot vienu otrai tuvāk. Tas atvieglo sazēmēšanas iespējas.



- Turpgaitas un atgaitas caurules ir cieši elektriski sazēmētas.
- Nav nepieciešams metinājums, lai sazēmētu.

Sistēmās kur elektriskie savienojumi nav iespējami vai cauruļu sazēmēšana ar metināšanu nav iespējama lielu savstarpēju attālum dēļ, kabelis no viena ULTRAFLOW® līdz MULTICAL® 602 jāsaslēdz ar Pulse Transmitter palīdzību.



- Turpgaitas un atgaitas caurules ir cieši elektriski sazēmētas.
- Nav nepieciešams metinājums, lai sazēmētu*.

* Elektriskā metināšana vienmēr jāveic sazēmējot pēc iespējas tuvāk metināšanas punktam. Mērītāja bojājumu gadījumā rūpnīca neuzņemas **nekādu** atbildību.

5.3 Pulse Transmitter elektriskais pievienojums

Ja ULTRAFLOW® 54 tiek izmantota citām iekārtām, pieslēgums ir jāveic caur Pulse Transmitter vai Pulse Divider. Skatīt montāžas instrukciju Nr 5512-1421 sīkāku informāciju.

6 Sprieguma padeve kalkulatoram/Pulse Transmitter

MULTICAL® 602 var darboties izmantojot iebūvētu litija bateriju vai integrējamu 24 VAC or 230 VAC elektrotīkla adapteri.

Baterija vai elektrobarošanas modulis tiek pievienots divu polu spraudnim kalkulatorā.

Impulse raidītājam elektroapgāde modulis/baterija ir pievienota izmantojot divu polu spraudni. Sīkākai informācijai skatīt montāžas instrukciju Nr 5512-1421.

6.1 Baterijas piegāde

MULTICAL® 602 ir pievienots litija baterijai, D-tips. Uz baterijas ir norādīts tās izdošanas gads, piemēram 2014, kā arī izgatavošanas datums.

Optimālais baterijas kalpošanas laiku var iegūt uzturot bateriju temperatūrā zemāk par 30 °C, piemēram, ar sienas stiprinājumu.

Litija baterijas spriegums ir gandrīz nemainīgs visas dzīves laikā (apm., 3,65V). Tāpēc nav iespējams noteikt atlikušo baterijas jaudu mērot spriegumu.

Baterija nav paredzēta uzlādēt un to nedrīkst darīt. Baterija iessavienojums nedrīkst ilgt ilgāk par 2 sekundēm. Izlietotās baterijas jānodod uz pārstrādi apstiprinātās institūcijās, piemēram, Kamstrup A/S.

6.2 Elektrotīkla adapteri (moduļi)

Moduļu aizsardzības klase - 2. Tie tiek pievienoti ar diviem vadiem (bez zemējuma) pie kalkulatora bāzes energoapbarošanas spailēm. Izmantot savienojuma kabeli ar 5-10 mm ārējo diametru un nodrošinātu pareizu pieslēgšanu.

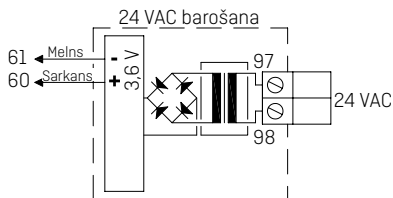
Maks. atļautais drošinātājs: 6 A.

Jāievēro nacionālie elektrisko iekārtu noteikumi.

6.2.1 Augstsprieguma barošanas moduļi

Šie ir galvaniski atdalīti no strāvas padeves avota. Moduļi ietver Slēdža Režīma Elektroapgādi, kas atbilst dubultās izolācijas prasībām, kad ir uzstādīts kalkulatora panelis. Moduļi ir pieejami 2 vāriantos, vai nu ar 24 VAC vai 230 VAC elektroapgādes pieslēgumu.

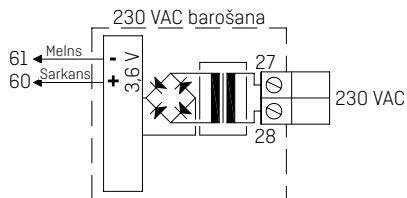
6.2.2 Izolēti līdzstrāvas moduļi



24 VAC

Piemēram, var izmantot 230/24 V adapteri, tips 66-99-403.

Piezīme: MULTICAL® 602 nevar tikt apgādāts ar 24 VAC pa tiešo.



230 VAC

Šis modulis tiek izmantots tiešā slēgumā ar 240 adapteri VAC elektroīkliem.

Piezīme: Ārējai elektroapgādei jābūt savienotai ar elektrobarošanas moduli.

7 Funkciju testēšana

Veic darbības pārbaudi, ja skaitītājs ir pilnībā uzstādīts. Atvēriet termoregulācijas rīkus, lai nodoršinātu ūdens plūsmu caur apkures sistēmu. Aktivizēt MULTICAL® 602 un pārbaudiet vai displejā redzama temperatūra vērtība un vai ūdens plūsmai ir ticamas vērtības.

Svarīga piezīme uzstādīšanai:

Kad montāža ir pabeigta un sistēmā ir caurplūde, svarīgi ir aktivizēt priekšējo pogu līdz ekrānā attēlosies info kods. Uzgaidiet 15-20 sekundes līdz info koda statuss pārstartēsies. Kad info kods ir pazudis, skaitītājs turpinās pārbaudīt tā statusu katras 10 sekundes 4 minūšu ilgumā, līdz tas atgriezīsies uz sākotnējo ekrāna rādījumu. Šādu skaitītāja režīmu iespējams aktivizēt maksimums 25 reizes diennakts laikā (24 h), bet šāds režīms var tikt uzsākts tikai tad, ja skaitītājs fiksē info kodu ilgāk par 15-20 sekundēm.

Ja kļūdas ir netiek pamanītas, tad statuss par pievienotā(-to) plūsmas daļu(-ļām) statusu tiks nolāsīts nākošajā dienā pēc tā uzstādīšanas (pēc skaitītāja plkst. 00:00:10).

8 Informācijas kodi "INFO"

MULTICAL® 602 pastāvīgi uzrauga vairāks svarīgas funkcijas. Gadījumā ja ir nopietna kļūda mērīšanas sistēmā vai uzstādīšanā, "Info" attēlo informācijas kodus, kuru var apskatīt sadaļā "INFO". Informācijas kods tiek parādīts tikai tad, ja parādās kļūda.

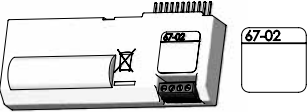
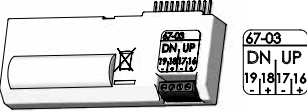
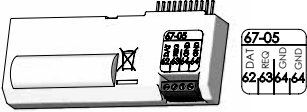
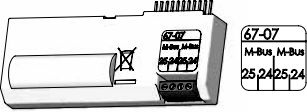
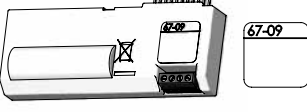
| Info kods | Apraksts | Reaģēšanas laiks |
|-----------|---|----------------------------------|
| 0 | Nav kļūdu | - |
| 1 | Nav barošanas spriegua | - |
| 8 | Temperatūras sensors T1 ārpus mērīšanas diapazona | 1...10 min. |
| 4 | Temperatūtras sensors T2 ārpus mērīšanas diapazona | 1...10 min. |
| 32 | Temperatūtras sensors T3 ārpus mērīšanas diapazona | 1...10 min. |
| 64 | Noplūde aukstā ūdens sistēmā | 24 hours |
| 256 | Noplūde apkures sistēmā | 24 hours |
| 512 | Plūsums apkures sistēmā | 120 s. |
| | ULTRAFLOW® info [aktīvs CCC = 4XX] | |
| 16 | Plūsmas sensors V1, komunikācijas kļūda, signāls ir vājš vai nepareizs plūsmas virziens | Pēc vienas dienas (plkst. 00:00) |
| 1024 | Plūsmas sensors V2, komunikācijas kļūda, signāls ir vājš vai nepareizs plūsmas virziens | Pēc vienas dienas (plkst. 00:00) |
| 2048 | Plūsmas sensors V1, nepareizs pulsu skaits | Pēc vienas dienas (plkst. 00:00) |
| 128 | Plūsmas sensors V2, nepareizs pulsu skaits | Pēc vienas dienas (plkst. 00:00) |
| 4096 | Plūsmas sensors V1, signāls pārāk vājš (gaiss) | Pēc vienas dienas (plkst. 00:00) |
| 8192 | Plūsmas sensors V2, signāls pārāk vājš (gaiss) | Pēc vienas dienas (plkst. 00:00) |
| 16384 | Plūsmas sensors V1, nepareizs plšmas virziens | Pēc vienas dienas (plkst. 00:00) |
| 32768 | Plūsmas sensors V2, nepareizs plšmas virziens | Pēc vienas dienas (plkst. 00:00) |

Ja vienlaicīgi ir divi saistīti notikumi, tad info kodi tiek summēti. Ja, piemēram, abi temperatūras sensori ir ārpus mērījumu diapazona, tad tiek attēlots info kods 12.

9 Ievietojamie moduļi

MULTICAL® 602 var papildus aprīkot ar plašu funkciju klāsta moduļiem. Atsevišķie moduļi īsumā aprakstīti zemāk.

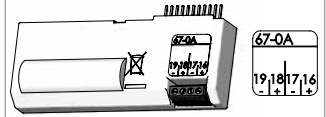
9.1 Augšas moduļi

| | |
|---|---|
| <p>Tips 67-02: ΔEnergijas aprēķins un ikstundas datu arhivators Šajā augšas moduļī aprēķina starpību starp turpgaitas un atgaitas enerģiju atvērtām sistēmām. Energijas aprēķins: dE=E4-E5 Modulis vienmēr aprīkots ar ikstundas datu arhivatoru. Šī moduļa pieslēgšanai netiek izmantotas terminālu spaiļes.</p> |  |
| <p>Tips 67-03: PQT-ierobežotājs + ikstundas datu arhivators Modulim ir divas pulsu izejas, kuras var tikt izmantotas UP/DOWN vadībai ar lēno trīspunktu elektrotregulatoru ar ārējā releja palīdzību, tips S75-90-006 un 230/24 V adapteri, tips 66-99-403. Nepieciešamās jaudas un plūsmas ierobežojumi tiek ievadīti MULTICAL® 602 ar PC-programmas METERTOOL palīdzību. Skatīt instrukciju 5512-497. Modulis aprīkots ar ikstundu datu arhivatoru.</p> |  |
| <p>Tips 67-05: Datu izejas + ikstundu arhivators Modulim ir galavniskais datu dalīšanas ports, kurš funkcionē sadarbībā ar KMP protokolu. Dati izejas var tikt izmantotas, piem., lai pievienotu ārējās komunikācijas iekārtas. 62: DATA (brūns) – 63: REQ (balts) – 64: GND (zaļš). Izmantojiet 66-99-106 tipa datu kabeli ar 9-polu D-sub vai 66-99-098 tipa kabeli ar USB kontaktu. Modulis aprīkots ar ikstundu datu arhivatoru. Var tikt nolasīti momentānie vai arhivētie dati. Caur moduļa 67-05 datu portu nevar nolasīt stundu/dienu/mēnešu/gadu datu arhivu.</p> |  |
| <p>Tips 67-07: M-Bus M-bus var tikt uzstādīts vairākās topoloģijās. Līdz 250 metriem var pieslēgt atkarībā no M-Bus Masters barošanas un kopējās kabeļu pretestības. Kabeļa pretestība: < 29 Ohm Kabeļa jaudas: < 180 nF M-Bus tīkls ir savienots ar termināli 24 un 25. Parasti primārā adrese ir identiska ar klienta numura pēdējiem cipariem (000-250). Tas var tikt izmainīts ar PC programmu METERTOOL.</p> |  |
| <p>Tips 67-09: ΔCaurplūdes kalkulators un ikstundas datu arhivators Šis modulis aprēķina turpgaitas un atgaitas caurplūdes starpību, atvērtām sistēmām. Aprēķins: dV=V1-V2. Modulis aprīkots ar ikstundu datu arhivatoru. Šī moduļa pieslēgšanai netiek izmantotas terminālu spaiļes.</p> |  |

Tips 67-0A: 2 pulsus izejas (CE un CV) + ikstundu datu arhivators + plānotājs

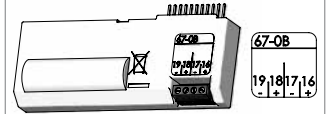
Šim moduļim ir tādas pašas funkcijas kā moduļim 67-08.

Šis modulis var simulēt aukstā ūdens temperatūru, kura ievadīta plānotājā, kurā var tikt ievadītas T2,T3 vai T4 12 individuālas dienu temperatūras gada garumā .

**Tips 67-0B: 2 pulsus izejas (CE un CV) + ikstundu datu arhivators + plānotājs**

RTC un pulsus izeju funkcijas no augšas moduļa ir identiskas funkcijām kas aprakstītas augšas moduļim 602-0C (skatīt zemāk).

Augšas modulis paredzēts lietot Kamstrup radio tīklā kopā ar High Power RadioRouter bāzes moduli 6020084, kur datu nosūtīšana uz sistēmas programmatūru tiek veikta ar RF Concentrator palīdzību.

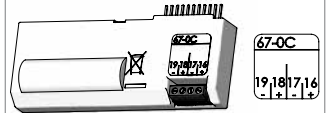
**Tips 602-0C: 2 pulsus izejas (CE un CV)**

Šim augšas moduļim ir divas konfigurējamas impulsus izejas, kuras savienojamas ar siltumenerģijas, aukstumenerģijas un kombinēto (siltuma un aukstuma enerģijas) skaitītāju caurplūdes enerģijas impulsiem.

Impulsi attēlojas uz displeja (atkarīgs no CCC koda). Piemēram, CCC=119 (q_p 1,5): 1 impulss/kWh un 1 impulss/0.01 m³.

Impulsus izejas ir oītozolēta un iztur 30 VDC un 10 mA.

Parasti enerģija (CE) ir pievienota pie 16-17 un caurplūde (CV) pie 18-19, bet citas kombinācijas var izvēlēties izmantojot PC programmu METERTOOL, kuru izmanto lai izvēlētos impulsu ilgumu 32 vai 100 ms.

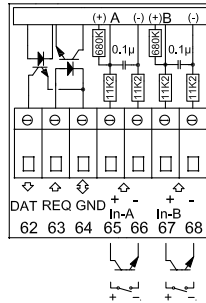


9.2 Bāzes modulis

9.2.1 Dati + Impulsu ieejas, tips 67-00-10

Datu termināli tiek izmantoti pieslēgšanai, piem., pie PC. Signāls ir pasīvs un galvaniski atdalīti ar optisko sakabi. Pārveidošanai RS232 līmenī ir nepieciešams savienojums ar datu kabeli 66-99-106 (D-Sub 9F) vai 66-99-098 (USB). Izmanto šādus savienojumus:

| | | |
|----|-------|-------|
| 62 | Brūns | [DAT] |
| 63 | Balts | [REQ] |
| 64 | Zaļš | [GND] |



Impulsa ieejas var tikt izmantotas elektroenerģijas un ūdens skaitītāju pievienošanai.

Lūdzu pievērsiet uzmanību maksimālajām impulsu frekvencēm, kā arī pareizai impulsu kodēšanai. (I/imp. un Wh/imp.), kas tiek izvēlēta izmantojot FF un GG konfigurāciju.

| | |
|---------|---------|
| 65 - 66 | leeja A |
| 67 - 68 | leeja B |

9.2.2 M-Bus + Impulsu ieejas, tips 67-00-20/27/28/29

M-bus var tikt uzstādīts vairākās topoloģijās. Līdz 250 metriem var pieslēgt atkarībā no M-Bus Masters barošanas un kopējās kabeļu pretestības.

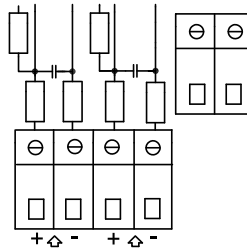
Kabeļa pretestība < 29 Ohm

Kabeļa jaudas < 180 nF

M-Bus tīkls ir savienots ar termināli 24 un 25.

Polaritāte nav svarīga.

M-Bus nāk ar impulsu ieejām.



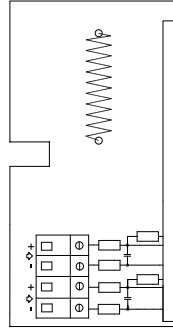
9.2.3 Radio + impulsu ieejas, 67-00-21/25/26

Radio moduli izmanto bezvadu sakaru sistēmās izmantojot bezmaksas radio frekvenci un var būt aprīkots ar iekšējo antenu vai ar ārējo antenu.

Turpmākai informācijai par radio mēs atsaucamies uz *Tehniskais apraksts priekš radio [5512-012]*.

Šī moduļa impulsa ieejas ir vienādas ar iepriekš aprakstītajām pulsu ieejām.

Piezīme: Tips 67-00-21 ietver radio un maršrutētāja funkcijas. Radio maršrutizatora moduļim (67-00-21) jāizmanto ārējā strāvas piegāde.



9.2.4 Prog. datu arhivators + RTC + 4...20 mA ieejas + impulsu ieejas, tips 67-00-22

Moduļim ir iespēja pievienot divus spiediena sensorus uz spailēm 57, 58, un 59 un var pielāgot spiedieniem diapazona 6, 10 vai 16 bāri.

Modulis ir sagatavots attālinātai nolaišanai, dati no skaitītāja/moduļa tiek nosūtīti uz sistēmas programmatūru, izmantojot ārējos sakaru GSM/GPRS modemu (pievienojams pie spailēm 62, 63 un 64).

Turklāt moduļim ir divas papildu impulsu ieejas VA un VB.

Moduļi apgādāt ar 24 VAC.

9.2.5 Analogās izejas, tips 67-00-23

Skatīt instalācijas instrukciju 5512-369 [DK-GB-DE].

9.2.6 Lon Works + impulsu ieejas, tips 67-00-24

Skatīt instalācijas instrukciju 5512-396 [DK] or 5512-403 [GB].

9.2.7 Wireless M-Bus + impulsu ieejas, tips 602-00-30/602-00-35/602-00-38

Radio modulis tika izstrādāts, lai veidotu daļu no A/S Kamstrup bezmaksas licenzētas radio frekvences [868 Hz] rokas Wireless M-Bus Reader datu nolaišanas sistēmām.

Modulis atbilst C-režīma standarta prEN13757-4 specifikācijai un var tādējādi veidot daļu no citām sistēmām, kas izmanto bezvadu M-Bus C-režīma komunikāciju.

Radio moduļi izstrādāts ar iebūvētu iekšējo antenu un ārējējās antenas pieslēguma ligzdu, kā arī divas impulsa ieejas, kas ir identiskas iepriekš aprakstītajām impulsu ieejām.

Wireless M-Bus radio raidītājs no rūpnīcas tiek piegādāts izslēgts. Tas ieslēdas automātiski, tiklīdz tiek uzsāka pirmā litra uzskaitē caur skaitītāju. Radio raidītājs var tikt ieslēgts piespiedu kārtā (nospiežot un turot priekšējās pogasapmēram 5 s., Līdz displejā attēlojas CALL).

9.2.8 ZigBee® + impulsu ieejas, tips 67-00-60

ZigBee® moduli izmanto bezvadu komunikācijai un var būt daļa no attālinātās nolasišanas sistēmām, kurās vairākas vienības var sazināties viena ar otru.

Šī moduļa impulsu ieejas ir identiskas ar iepriekš aprakstītajām pulsu ieejām.

ZigBee® modulim nepieciešama ārējā strāvas piegāde.

9.2.9 Metasys N2 + impulsu ieejas, tips 67-00-62

N2 modulis tiek izmantots datu apmaiņai starp skaitītāju un N2 Meistars Johnson Kontroles sistēmu.

RS485 kanāls ir galvaniski atdalīts no skaitītāja.

Pulsu ieejas ir identiskas ar iepriekš aprakstītajām pulsu ieejām.

N2 modulim nepieciešama ārējā strāvas piegāde.

9.2.10 SIOX modulis (Auto detect Baud rate), tips 602-00-64

SIOX tiek izmantots siltuenerģijas datu nolasišanai maza un vidēja izmēra grupām, izmantojot datu nolasišanai sistēmas MCom, Fix vai Telefrang u.c. Turpmāk šo sistēmu informācija var tikt apstriprināta no piegādātāja kā pieprasījums. Konfigurāciju funkcijas ir pieejamas caur Telegāfu.

Divu kabeļu SIOX bus pievienojums ir atdalīti no skaitītāja un ir pievienojams bez konkrētas kabeļu polaritātes (piem. polaritāte nav svarīga). Modulis tiek nobarots no SIOX bus. Komunikāciju ātrums ir frekvenču joslā 300 un 19.200. Modulis automātiski izmanto augstāko pieejamo komunikāciju ātrumu. Modulis konvertē datus no KMP protokola un SIOX protokolos.

9.2.11 BACnet® + impulsu ieejas, tips 67-00-66

BACnet® modulis komunicē ar BACnet® ar MS / TP, izmantojot RS-485 un var būt kā galvenais/ pamata vai pamata iekārta.

BACnet® modulis pārraida gan faktiskos datus, gan uzkrātos datus.

Kā arī uz BACnet® Controller var tikt pārraidīti info kodi par svarīgākajām kļūdām, plūsmas kļūda, temperatūru kļūdas, ūdens noplūdes, cauruļu plīšanas, gaiss klātbūtni sistēmā un nepareizs plūsmas virziens.

Divas impulsu ieejas ļauj pieslēgt un nolasīt divus papildus skaitītājus, piemēram, ūdens un elektrības (impulsu iezjām).

9.2.12 Modbus RS485 RTU* modulis + impulsu ieejas, type 67-00-67

Modbus RS485 RTU* modulis ar 2 impulsu ieejām (VA, VB) [67-00-67] [PCB 5550-1277]

Modbus bāzes modulis priekš MULTICAL® nodrošina vienkāršu Kamstrup siltuma, dzesēšanas un ūdens caurplūdes skaitītāju intergrāciju uz Modbus bāzētām datu nolasišanas sistēmām. Modbus atvērta, plaši izplatīta un labi izveidots sēriju komunikāciju protokols, ko izplatīti izmanto ēku uzraudzības un vadības sistēmās.

Sīkāka informācija par Modbus MS / TP moduli atrodama datu lapā [DK: 5810-1267, GB: 5810-1253, DE: 5810-1268, FR: 5810-1317].

* RTU: Remote Terminal Unit

9.2.13 GSM/GPRS modulis (GSM6H), tips 602-00-80

GSM/GPRS moduļa funkcijas ir nodot datus starp datu nolasīšanas programmatūru un MULTICAL® 602. Modulis jāaprīko ar ārējo GSM antenu. Modulis pats par sevi iekļauj vairākas gaismu izstarojošas diodes (signāla līmeņa norādīšanai), kuras ir ļoti noderīgas uzstādīšanas laikā. GSM/GPRS modulis jāizmanto ar ārējo strāvas padevi (230 VAC: 602-00-00-2 un 24 VAC: 602-00-00-3).

9.2.14 3G moduli (GSM8H 3G), tips 602-00-81

GSM6H, moduļa funkcija paredzēta kā komunikācijas maršrutētājs starp nolasīšanas programmatūru un MULTICAL® 602, un tiek izmantots datu nolasīšanai.

Šis modulis atbalsta 2G (GSM / GPRS) un 3G (UMTS), kas padara to piemērojama vietās, kur ir tikai 3G nodrošinājums.

Modulis ir vienmēr jālieto kopā ar ārējo antenu, kas aptver gan 900 MHz, 1800 MHz un 2100 MHz. Modulis ir aprīkots ar vairākām gaismas diodēm, kas norāda signāla līmeni, kas ir ļoti noderīgs uzstādīšanas laikā. Kā arī ir identifikācija vai modulis ir saistīts ar 2G vai 3G tīklu.

Sīkāku informāciju par 3G moduli skatiet uzstādīšanas rokasgrāmatas (DK: 58101057, GB: 58101058, DE: 58101059, FI: 58101061, un SE: 58101060).

Sīkākai informācijai par uzstādīšanu skatiet uzstādīšanas rokasgrāmatas (DK: 55121121, GB: 55121122, DE: 55121123, FI: 55121124 un SE: 55121125).

3G moduli jālieto kopā ar High Power elektrības tīkla transformatoriem (230 VAC: 602-00-00-3 un 24 VAC: 602-00-00-4).

9.2.15 Ethernet/IP modulis (IP201), tips 602-00-82

IP moduļa funkcijas ir nodot datus starp datu nolasīšanas programmatūru un MULTICAL® 602. Modulim nav iebūvēta aizsardzība, tāpēc vienmēr tiek lietots savienojums ar ugunsūri vai NAT. The Ethernet/IP modulis jāizmanto ar ārējo strāvas padevi (230 VAC: 602-00-00-2 un 24 VAC: 602-00-00-3).

9.2.16 High-Power RadioRouter + impulsu ieejas, tips 602-00-84

Augstas jaudas RadioRouter modulī ir iebūvēta maršrutizatora funkcija. Šādi tas optimizēts, lai veidotu daļu no Kamstrup radio tīkla, nolasot datus automātiski un nododot tos sistēmas programmatūrai ar RF koncentratora strapniecību.

Turklāt modulis sniedz iespēju nolasīt datus ar USB skaitītāju datu nolasītāju un MULTITERM Pro.

RadioRouter modulis izmantojams bezmaksas licences un maksas licences frekvencēs ar pārraidīšanas jaudu virs 500 mW. Modulis pēc noklusējuma tiek aprīkots ar iekšējo antenu, pievienojuma ārējai antenai un divām ekstra pulsus ieejām. High Power RadioRouter modulis (602-00-84) jālieto kopā ar High Power elektrobarošanas adapteriem (230 VAC: 602-00-00-2 un 24 VAC: 602-00-00-3).

9.3 Moduļu pārskats

MULTICAL® 602 Komunikāciju moduļi #2


| Tips Nr. | Apraksts | Modulis Nr. |
|----------|---|-------------|
| 67-02 | RTC + ΔEnergijas aprēķins + stundu datu arhīvs | 5550-860 |
| 67-03 | RTC + PQ vai ΔT-robežas + stundu datu arhīvs | 5550-860 |
| 67-05 | RTC + datu izeja + stundu datu arhīvs | 5550-904 |
| 67-07 | RTC + M-Bus | 5550-838 |
| 67-09 | RTC + DCaurplūdes uzskaitē + stundu datu arhīvs | 5550-860 |
| 67-0A | RTC + 2 impulsu izejas priekš CE un CV + stundu datu arhīvs + plānotājs | 5550-860 |
| 67-0B | RTC + 2 impulsu izejas priekš CE un CV + prog. datu arhīvs | 5550-942 |
| 602-0C | RTC + 2 impulsu izejas priekš CE un CV | 5550-1163 |

MULTICAL® 602 Komunikāciju moduļi #1

| Tips Nr. | Apraksts | Modulis Nr. |
|-----------|--|-------------|
| 67-00-10 | Dati + impulse ieejas (VA, VB) | 5550-369 |
| 67-00-20 | M-Bus + impulse ieejas (VA, VB) | 5550-831 |
| 67-00-21 | RadioRouter + impulse ieejas (VA, VB) | 5550-805 |
| 67-00-22 | Prog. datu arhīvs + RTC + 4...20 mA ieejas + impulse ieejas (VA, VB) | 5550-925 |
| 67-00-23 | 0/4...20 mA izejas | 5550-1005 |
| 67-00-24 | LonWorks, FTT-10A + impulse ieejas (VA, VB) | 5550-1128 |
| 67-00-25 | Radio + impulse ieejas (VA, VB) (iekšējā Antena) | 5550-608 |
| 67-00-26 | Radio + impulse ieejas (VA, VB) (ārējai Antenai) | 5550-640 |
| 67-00-27 | M-Bus modulis ar alternatīvajiem reģistriem + impulse ieejas | 5550-997 |
| 67-00-28 | M-Bus modulis ar vidējo datu paku + impulse ieejas | 5550-1104 |
| 67-00-29 | M-Bus modulis ar MULTICAL® III datu paku + impulse ieejas | 5550-1125 |
| 602-00-30 | Wireless M-Bus, C1, standarta reģistrs, šifrēts, 868 MHz, iekšējā antena un pieslēgums ārējai antenai + impulse ieejas | 5550-1205 |
| 602-00-35 | Wireless M-Bus, C1, alternatīvi reģistrs, šifrēts, 868 MHz, iekšējā antena un pieslēgums ārējai antenai + impulse ieejas | 5550-1206 |
| 602-00-38 | Wireless M-Bus, C1, fiksēts tīkls, šifrēts, 868 Hz, iekšējā un ārējā antena + impulsu ieejas | 5550-1356 |
| 67-00-60 | ZigBee® 2,4 GHz iekš. ant. + impulse ieejas | 5550-992 |
| 67-00-62 | Metasys N2 (RS-485) + 2 impulse ieejas (VA, VB) | 5550-1110 |
| 602-00-64 | SIOX modulis (automātiski atklāj pārraides ātrumu) | 5920-193 |
| 67-00-66 | BACnet MS/TP (B-ASC) RS485 + 2 impulse ieejas | 5550-1240 |
| 67-00-67 | Modbus RTU + impulsu ieejas | 5550-1277 |
| 602-00-80 | GSM/GPRS modulis (GSM 6H) | 5550-1137 |
| 602-00-81 | 3G GSM/GPRS modulis (GSM8H) | 5550-1209 |
| 602-00-82 | Ethernet/IP modulis (IP201) | 5550-844 |
| 602-00-84 | High Power Radio Router + impulse ieejas | 5550-1116 |
| 602-00-84 | High Power Radio Router + pulse inputs | 5550-1116 |


10 Iestatīšana ar kalkulatora pogām

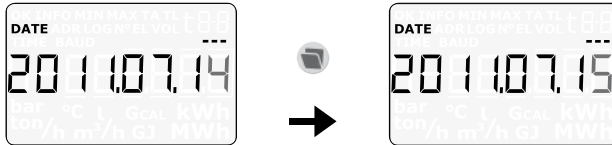
Datums, laiks un primārā M-Bus adrese var tikt uzstādīta, izmantojot taustiņus kalkulatora priekšpusē.


- 1 Uz displeja izvēlieties datus, kuru vēlaties mainīt
- 2 Nofiksējiet kalkulatora tipu
- 3 Uzgaidiet, līdz mēritājs ir izslēgts (līdz 2,5 minūtēm). Nespiediet nevienu taustiņu
- 4 Kalkulatora augšdaļas demontāžas brīdī turiet galveno pogu  nospiešanu, kamēr uz ekrāna nav redzama neviena līnija.
- 5 Iestatīšanas izvēlne tagad ir aktīva.

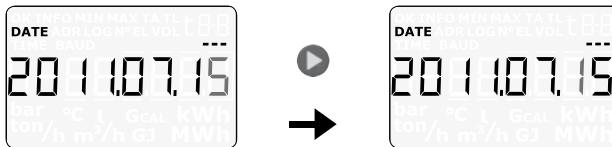
Izmaiņām izvēlētie dati tagad mirgos:




Mirgojošo datu lielumu tagad var mainīt nospiežot pogu . Ciparu diapazons ir no 0 līdz 9:



Nospiežot galveno pogu , Jūs dosieties uz nākamo ciparu no labās uz kreiso pusi:



Izvēlētais cipars mirgos un to varēs izmainīt ar  pogas palīdzību. Kad ir izmainīt vēlamie dati, lai atgrieztos turiet nospiešanu  pogu aptuveni 10 sekundes.

Izvēlētais cipars mirgos un to varēs izmainīt ar pogas palīdzību. Kad ir izmainīt vēlamie dati, lai atgrieztos turiet nospiešanu pogu aptuveni 10 sekundes.

Tas veiks pārbaudi vai pieprasītais lielums ir korekts. Ja lielums ir korekts, tas tiek saglabāts un ekrānā uzrādās simbols "OK". Ja lielums nav korekts, tad ekrānā neuzrādās simbols "OK" un uz ekrāna atgriežas pie iepriekšējā rādījuma.

Lietošanas rokasgrāmata

Enerģijas mērīšana

MULTICAL® 602 funkcijas šādā veidā:


Plūstmas sensors reģistrē centralizētās siltumapgādes ūdens caurplūdi caur apkures sistēmu m³ (kubikmetros).

Temperatūras sensors novietoti turpgaitas un atgaitas caurulīšos, reģistrē temperatūru kritumu, tas ir, starpība starp turpgaitas un atgaitas temperatūram.

MULTICAL® 602 aprēķina patērēto enerģiju, pamatojoties uz centralizētās siltumapgādes ūdens caurplūdi un temperatūru starpību.

Lasījumi

Kad aktivizē kalkulatora augšējo  pogu, parādās pedējie lasījumi.

Kalkulatora apakšējā pogā  parāda vēsturisko lasījumu un vidējās vērtības.

Četras minūtes pēc pedējās pogu aktivizēšanas skaitlītais automātiski pašslēdzas uz patērēto enerģiju.

displeji



Patērētā enerģija kWh, MWh
vai GJ.

E 1
0045321
MWh

DATE LOG
20.1.10.60.1

Pedējo aktivitāšu datums.
Enerģijas pedējās aktivitātes datuma rādījums pēc pedējā aktivitāšu gada datuma.
Seko pēc mēnešu reģistra.

Vol. 1
0032456
m³

DATE LOG
20.1.10.60.1

Pedējo aktivitāšu datums.

Patērētāis centrālāpkures
ūdens.

Vol. 1
0008760
h

LOG Vol. 0
0023.195
m³

**Caurplūdes pedējās
aktivitātes datuma rādījums
pēc pedējā aktivitāšu gada
datuma.**
Seko pēc mēnešu reģistra.

Eksploatacijas stundu skaits.

Stundu skaits ar kļūdām.



**Pašreizējā turpgaitas
temperatūra.**

(*) Aktivizēt  lai apskatītu
gada un mēneša vidējās
vērtības.

t 1
76.89
°C

**Pašreizējā atpakaļgaitas
temperatūra.**

(*) Aktivizēt  lai apskatītu
gada un mēneša vidējās
vērtības.

t 2
34.21
°C

**Pašreizējā temperatūru
starpība (dzesēšanai).**

t 1-2
42.68
K

Pašreizējā ūdens plūsma.

(*) Aktivizēt  lai redzētu
ši gada maks. vērtību,
kā arī gada un mēneša
kumulatīvu vērtības.

Vol. 1
3.16
l/h

**Pašreizējais siltuma
plūsmas ātrums.**

(*) Aktivizēt  lai redzētu šo
gada maks. vērtību, kā arī
gada un mēneša arhīva
vērtības.
Seko pēc ieeju A, B
reģistriem un TA 2,
TA3 ierīču reģistra.

Vol. 1
14.6
kW

**Momentānais informācijas
kods.**

(Saziemeļes ar centralizētās
siltumapgādes uzdevumu, ja
vērtība nav "0").

INFO
256

INFO koda skaits.

Datu arhīvs atāļo datumu ...

... un tad info kodu par
pedējiem 36 notikumiem.

INFO N°
0

DATE LOG
20.1.10.10.4

INFO LOG
0 1
5.12

Pēdējie astoņi cipari norāda uz lietotāja numuru.

N° 123

N° 45678912
Pēdējie pasūtītāja numura 8 cipari... Šis piemērs attēlo pasūtītāja numuru 12345678912.

DATE 2011129
Momentānais datums.

TIME 162543
Momentānais laiks.

DATE LOC 0601
Aktivitātes datums attēlojas kā mēnesis un diena. Piemēram 1. jūnijs.

N° 65000952
Kalkulātora sēriālais numurs.

N° 441919
Kalkulātora programmas numurs. Šajā piemērā... Plusmas sensors atpakaļgaitas cauruļē, MWh un 100 imp./l. Sekojosi pēc kalkulatora konfigurācijas un programmas veida.

Ekrāna tests.
Sekojosi pēc augšas un bāzes moduļa veidiem.

0A 1B 0C 0D 0E 0F 0G 0H 0I 0J 0K 0L 0M 0N 0O 0P 0Q 0R 0S 0T 0U 0V 0W 0X 0Y 0Z
TIME PAUSE 88888888
bar °C l. Gal. kWh
m³/h m³/h GJ MWh

Lietošāmas rokasgrāmatas

MULTICAL® 602 & ULTRAFLOW®



DDD = 213/413
(*) DDD = 212/412

Skatīt arī interaktīvu lietotāja rokasgrāmatu www.kamstrup.com.