

Datalehti

MULTICAL® 403

- Ohjelmoitava ja etäluettava dataloggeri
- Konfiguroitavat M-Bus-moduulit loggerin luentaan
- Konfigurointi paikan päällä mittarin painikkeilla
- Erittäin joustava modulaarinen rakenne
- Pulssitulot ja pulssilähdöt
- Reaaliaikaisen kellon varmennus
- Pariston käyttöikä 16 vuotta
- IP68-virtausanturi

MID

CE M18 0200

EN 1434

DK-BEK 1178 – 06/11/2014



EN 1434



Sisällys

Käyttökohteet	2
Energian laskenta	3
Esimerkkejä käyttökohteista	3
Mekaaninen rakenne	4
Räätälöity rakenne	4
Tyyppinumerot: yleiskuvaus	5
Konfiguraatio	6
Laskijalaitteen toiminnot	8
Näyttö	12
Mittarin hyväksynnät	13
Tarkkuus	13
Painehäviö	14
Sähköiset ominaisuudet	15
Mekaaniset tiedot	17
Materiaalit	17
Mittapiirrokset	18
Lisävarusteet	20

Käyttökohteet

MULTICAL® 403 on staattinen lämpöenergiamittari, jäähdytysenergiamittari tai yhdistetty lämpö-/jäähdytysenergiamittari, jonka toiminta perustuu ultraäänimittaustekniikkaan. Mittari on tarkoitettu energian mittaukseen lähes kaikentyyppisissä lämmitys- ja jäähdytysjärjestelmissä, joissa energian siirtoaineena käytetään vettä.

MULTICAL® 403 sisältää laskijalaitteen, virtausanturin ja kaksi lämpötila-anturia. MULTICAL® 403 on kehitetty energiankulutuksen mittaukseen kerrostaloissa, omakotitaloissa, paritaloissa, taloyhtiöissä ja pienissä teollisuuskiinteistöissä. Mittari on helppo asentaa, ja sen lämpötila-alue on 2 ...180 °C. Mittarin nimellisvirtaamaksi voidaan ohjelmoida q_p 0,6 m³/h–15 m³/h.

Tarkka ja lujatekoinen

Kestävä ja laadukas MULTICAL® 403 on käytännössä huoltovapaa, ja helposti asennettavan mittarin konfigurointi onnistuu vaivattomasti mittarin etupainikkeilla.

MULTICAL® 403 -mittariin on tehty useita parannuksia aiempiin versioihin verrattuna. Dynaamista kokonaismittausaluetta on kasvatettu siten, että se on jopa 1600:1, alusta tukehtumiseen, ja vaikuttavaksi mittausalueeksi on hyväksytty jopa 250:1. Tämän ansiosta pieninkin kulutus mitataan tutulla Kamstrup-tarkkuudella.

Mittarin tehonlähteenä voidaan käyttää verkkovirtaa tai paristoja tarpeen mukaan. Voit valita pienen pariston, jolla ei

ole kuljetusrajoituksia, tai suuremman akun, jonka käyttöikä on jopa 16 vuotta. Valitsitpa minkä ratkaisun tahansa, MULTICAL® 403 -mittarin virrankulutus on äärimmäisen pieni.

Toiminta

Virtauksen mittaukseen käytetään kaksisuuntaista ultraäänitekniikkaa, joka perustuu kulkuaikamenetelmään, minkä ansiosta saavutetaan korkea vakaus ja tarkkuus.

Kumulatiivinen lämpöenergia ja/tai jäähdytysenergia voidaan näyttää yksiköissä kWh, MWh tai GJ, ja näyttöön mahtuu seitsemän tai kahdeksan merkitsevää numeroa. Näyttö on suunniteltu pitkäikäiseksi.

MULTICAL® 403 -mittarin etupainikkeilla voidaan määrittää monia eri parametreja: Virtausanturin asennuspaikka menotai paluuputkessa, energian yksikkö, M-Bus-primääriosoitte, radion kytkentä toimintaan/pois toiminnasta, päivämäärät jne. Konfigurointi voidaan tehdä paikan päällä, jolloin varastoinnin tarve vähenee ja asennusajat lyhenevät.

MULTICAL® 403 -mittariin on saatavilla tiedonsiirtomodulit Wireless M-Bus-, M-Bus- ja RS232-tiedonsiirtoa varten. Moduuleihin on saatavilla joko pulssitulot tai pulssilähdöt. Nykyisten arvojen luennan lisäksi MULTICAL® 403:n ohjelmointitavat dataloggerit voidaan lukea myös M-Bus-väylän kautta.

Energian laskenta

MULTICAL® 403 laskee energian standardissa EN 1434-1 esitetyn kaavan mukaan, jossa käytetään 16 baarin painetta ja kansainvälistä lämpötila-asteikkoa vuodelta 1990 (ITS-90). Energian laskukaava voidaan esittää yksinkertaistettuna muodossa:

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

V on vesimäärä

$\Delta\Theta$ on mitattu lämpötilaero

k on veden lämpökerroin.

Laskijalaite laskee energian aina wattitunneissa [Wh] ja muuntaa lukeman valituksi mittayksiköksi.

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] =	$E [\text{Wh}] / 277\,800$



MULTICAL® 403 laskee useita eri energiarekistereitä. Kaikkien energiatyyppien tiedot tallentuvat järjestelmään ja niitä voidaan tarkastella näytöltä mittarin konfiguraatiosta riippuen. Kukin energiatyyppi on määritetty selkeästi näytössä ja tietojen luennan aikana. Energiatyypit lasketaan seuraavalla tavalla:

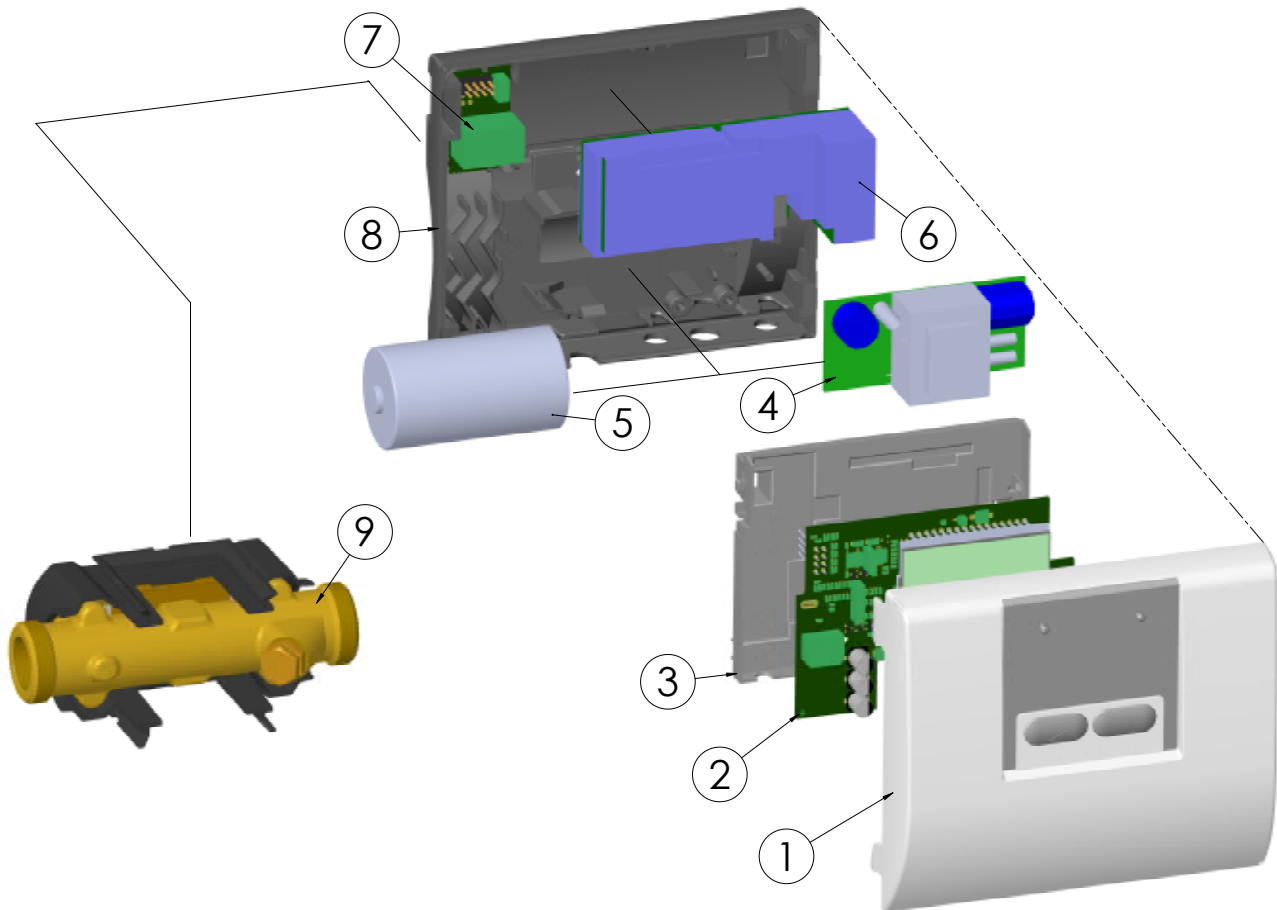
$E1 = V1 \times (t1 - t2) \times k$	Lämpöenergia (V1 meno- tai paluuputkessa)
$E3 = V1 \times (t2 - t1) \times k$	Jäähdytysenergia (V1 meno- tai paluuputkessa)
$E8 = V1 \times t1$	Keskilämpötila (menoputki)
$E9 = V1 \times t2$	Keskilämpötila (paluuputki)
$A1 = V1 \times (t5 - t2) \times k_{t2}$	Lämpöenergia alennuksella
$A2 = V1 \times (t2 - t5) \times k_{t2}$	Lämpöenergia lisämaksulla



Esimerkkejä käyttökohteista

Käyttökohde A	Käyttökohde B	Käyttökohde C
Suljettu lämmitysjärjestelmä jossa yksi virtausanturi	Suljettu jäähdytysjärjestelmä jossa yksi virtausanturi	Suljettu lämmitys-/jäähdytysjärjestelmä jossa yksi virtausanturi
MID-hyväksytty lämpöenergiamittari: 403-x-xx-2-xx [mittarityyppi 2]	TS-hyväksytty jäähdytysenergiamittari: 403-x-xx-5-xx [mittarityyppi 5]	MID- ja TS-hyväksytty lämpö-/jäähdytysenergiamittari: 403-x-xx-3-xx [mittarityyppi 3]
Pt500-anturiliitântä: 403-W-xx-x-xx Pt100-anturiliitântä: 403-V-xx-x-xx	Pt500-anturiliitântä: 403-T-xx-x-xx	Pt500-anturiliitântä: 403-T-xx-x-xx
Lämpöenergia: $E1 = V1 \times (t1 - t2) \times k$	Jäähdytysenergia: $E3 = V1 \times (t2 - t1) \times k$	Lämpöenergia: $E1 = V1 \times (t1 - t2) \times k$ Jäähdytysenergia: $E3 = V1 \times (t2 - t1) \times k$
Virtausanturin sijainti menoputkessa: A-koodin konfigurointi = 3 Virtausanturin sijainti paluuputkessa: A-koodin konfigurointi = 4	Virtausanturin sijainti menoputkessa: A-koodin konfigurointi = 3 Virtausanturin sijainti paluuputkessa: A-koodin konfigurointi = 4	Virtausanturin sijainti menoputkessa: A-koodin konfigurointi = 3 Virtausanturin sijainti paluuputkessa: A-koodin konfigurointi = 4

Mekaaninen rakenne



- 1 Kansi, etupaneelin painikkeet ja laserkaiverrus
- 2 PCB ja mikro-ohjain, flow-ASIC, näyttö jne.
- 3 PCB-kansi (saa avata vain valtuutetussa laboratoriossa)
- 4 Laitteeseen voidaan asentaa joko virtalähde...
- 5 ... tai paristo

- 6 Datamoduuli, esim. M-Bus
- 7 Lämpötila-anturien liitäntä
- 8 Pohja
- 9 Virtausanturi (IP68)

Räätälöity rakenne

MULTICAL® 403 on saatavilla erilaisina kokoonpanoina asiakkaan vaatimusten mukaisesti. Valitse ensin haluamasi laitteisto tyyppinumerojen yleiskuvauksen avulla ja valitse tämän jälkeen tarvittava ohjelmistokokoonpano konfiguraationumeron perusteella. Maakoodin alle on konfiguroitu myös muita tietoja, kuten kellon säätö, M-Bus-primääriosoite ja kohdepäivämäärien vuosi sekä kuukausi. MULTICAL® 403 voidaan säätää näiden valintojen ja konfiguraatioiden avulla nykyiseen tehtävän sopivaksi. Toimitettu mittari on konfiguroitu tehtaalla käyttövalmiiksi, mutta sitä on kuitenkin mahdollista muuttaa/uudelleenkonfiguroida asennuksen jälkeen. Mittari voidaan uudelleenkonfiguroida ennen käyttöönottoa mittarin etupainikkeiden avulla. Käyttöönoton jälkeen on käytettävä joko ohjelmistoa METERTOOL HCW tai READy.

Tyyppinumerot: yleiskuvaus

				Pysyvät tiedot 403-XXXXXX Kirjoitettuna mittarin etuosaan				Muuttuvat tiedot XXXXX Näkyvät näytöllä			
MULTICAL® 403				Tyyppi 403-	☐	☐	☐	☐	-	☐	☐
Anturiliitäntä											
Pt100-lämpöenergiamittari				V							
Pt500-lämpöenergiamittari				W							
Pt500-jäähdytysenergiamittari ja -lämpö-/jäähdytysenergiamittari				T							
Virtausanturi	Liitäntä	Pituus	Dynaaminen								
q_p [m³/h]		[mm]	mittausalue								
0,6	G½B (R½)	110	100:1								10
0,6	G1B (R¾)	190	100:1								30
1,5	G½B (R½)	110	100:1								40
1,5	G½B (R½)	165	100:1								50
1,5	G1B (R¾)	130	100:1								70
1,5	G1B (R¾)	165	100:1	(130 mm jatkokappaleen kanssa)							80
1,5	G1B (R¾)	190	100:1								90
2,5	G1B (R¾)	130	100:1								A0
2,5	G1B (R¾)	190	100:1								B0
3,5	G5/4B (R1)	260	100:1								D0
6,0	G5/4B (R1)	260	100:1								F0
6,0	DN25	260	100:1								G0
10	G2B (R1½)	300	100:1								H0
10	DN40	300	100:1								J0
15	DN50	270	100:1								K0
Mittarityyppi											
Lämpöenergiamittari (MID-moduuli B)											1
Lämpöenergiamittari (MID-moduulit B + D)											2
Lämpö-/jäähdytysenergiamittari (MID-moduulit B+D & TS+DK268)											3
Lämpöenergiamittari (kansalliset hyväksynnot)											4
Jäähdytysenergiamittari (TS+DK268)											5
Lämpö-/jäähdytysenergiamittari											6
Virtausmittari											7
Maakoodi											
Kamstrup määrittää tilauksen vastaanottamisen jälkeen										XX	
Anturipari	Pituus	Halkaisija Ø	Kaapelin pituus								
	[mm]	[mm]	[m]								
Ei anturiparia	-	-	-								00
Lyhyt taskuton lämpötila-anturipari	27,5		1,5								11
Lyhyt taskuton lämpötila-anturipari	27,5		3,0								12
Suojataskulliset anturiparit		5,8	1,5								31
Suojataskulliset anturiparit		5,8	3,0								32
Teholähde											
Ei teholähdettä											0
Paristo, 1 x D-kenno											2
230 voltin syöttöjännite (AC)											7
24 voltin syöttöjännite (AC)											8
Paristo, 2 x A-kenno											9
Moduulit											
Ei moduulia											00
Data + 2 pulssituloa (A, B)											10
Data + 2 pulssilähtöä (C, D)											11
M-Bus, kongifuroitava + 2 pulssituloa (A, B)											20
M-Bus, konfiguroitava + 2 pulssilähtöä (C, D)											21
M-Bus, konfiguroitava, lämpökatkaisu											22
Wireless M-Bus, EU, konfiguroitava, 868 MHz + 2 pulssituloa (A, B)											30
Wireless M-Bus, EU, konfiguroitava, 868 MHz + 2 pulssilähtöä (Out-C, Out-D)											31
Analoginen lähtömoduuli 2x 0/4-20 mA											40
BACnet MS/TP (RS-485) + 2 pulssituloa (In-A, In-B)											66
Modbus RTU (RS-485) + 2 pulssilähtöä (In-A, In-B)											67

* Virtausanturien oletusarvoinen dynaaminen mittausalue on 100:1. Dynaaminen mittausalue 250:1 on saatavilla tiettyjen maakoodien yhteydessä.

Saat lisätietoja edellä kuvatuista, eri markkina-alueilla myynnissä olevista MULTICAL® 403 -malleista ottamalla yhteyttä suoraan Kamstrupiin.

Konfiguraatio

MULTICAL® 403:n ohjelmistokonfigurointi määritetään konfiguraationumeron perusteella. Alla on yhteenvedo mittarin konfiguraationumeroista. Yhteenvedo ei ole täydellinen vaan siinä on kuvattu ainoastaan vakiokonfiguraatiot. Katso kattavat lisätiedot mittarin teknisestä kuvauksesta tai kysy lisätietoja mittarien mahdollisista konfiguraatioista ottamalla yhteyttä Kamstrupiin.

	A	B	CCC	DDD	EE	FF	GG	L	N	PP	RR	T	VVVV
Virtausanturin sijainti													
Meno	3												
Paluu	4												
Mittayksikkö													
GJ	2												
kWh	3												
MWh	4												
Virtausanturin koodi													
Ks. CCC-kooditaulukot jäljempänä			CCC										
Näyttö *													
Lämpöenergiamittari				210									
Lämpö-/jäähdytysenergiamittari				310									
Jäähdytysenergiamittari				510									
Tariffit													
Ei aktiivista tariffia				00									
Tehotariffi				11									
Virtaustariffi				12									
t1-t2 tariffi				13									
Menolämpötilatariffi				14									
Paluulämpötilatariffi				15									
Aikaohjattu tariffi				19									
Lämmitys-/jäähdytystilavuustariffi				20									
PQ-tariffi				21									
Pulssitulot A ja B *													
10 l/imp, esilaskuri 1 (<10 m³/h)						24	24						
Laskentatila *													
Adaptiivinen tila [4-64 s]								1					
Normaali tila [32 s]								2					
Nopea tila [4 s]								3					
Kylmän veden vuodontunnistus (tulo A)													
OFF								0					
30 min ilman pulsseja								1					
1 tunti ilman pulsseja								2					
2 tuntia ilman pulsseja								3					
Pulssilähtöjen C ja D pulssin pituus													
32 ms									95				
100 ms [0,1 s]									96				
Ohjattu lähtö													
Ohjattu lähtö datakomentojen mukaisesti										99			
Dataloggerin profiili *													
Vakiodataloggerin profiili											10		
Salaustaso													
Eräkohtainen salausavain												2	
Yksilöllinen salausavain												3	
Asiakaskohtaiset tiedot kilvessä *													
Sarjanumero													0000

* Katso lisätietoja muista mahdollisista konfiguraatioista mittarin teknisestä kuvauksesta tai kysy lisätietoja ottamalla yhteyttä Kamstrupiin.

Konfiguraatio

CCC-koodi optimoi näytön tarkkuuden valitun virtausmittarin koon mukaan, ja samalla huomioidaan myös tyyppihyväksyntää koskevat säännöt (minimitarkkuus ja rekisterin ylivuodon maksimiarvot). CCC-koodit on jaettu vastaavasti kahteen taulukkoon (vakiotarkkuus ja korkea tarkkuus).

CCC-vakiokoodit

CCC-koodit: MULTICAL® 403									
CCC-nro	Desimaalien lukumäärä näytöllä							q _p (m ³ /h)	Tyyppi 403-XXXX-XXXX
	kWh	MWh	GJ	m ³	l/h	m ³ /h	kW		
416	0	3	2	2	0	-	1	0,6	1x-3x
419	0	3	2	2	0	-	1	1,5	4x-5x-7x-8x-9x
498	0	3	2	2	0	-	1	2,5	Ax-Bx
451	-	2	1	1	0	-	1	3,5	Dx
437	-	2	1	1	0	-	1	6,0	Fx-Gx
478	-	2	1	1	0	-	1	10	Hx-Jx
420	-	2	1	1	0	-	1	15	Kx
490	-	1	0	0	0	-	1	15	Kx

CCC-koodit, korkea tarkkuus

Jos tiedonsiirtomoduuli on valittu pulssilähdöillä, korkean tarkkuuden CCC-koodit voivat lyhentää pariston käyttöikää.

CCC-koodit: MULTICAL® 403									
CCC-nro	Desimaalien lukumäärä näytöllä							q _p (m ³ /h)	Tyyppi 403-XXXX-XXXX
	kWh	MWh	GJ	m ³	l/h	m ³ /h	kW		
484	1	-	3	3	0	-	1	0,6	1x-3x
407	1	-	3	3	0	-	1	1,5	4x-5x-7x-8x-9x
455	1	-	3	2	0	-	1	1,5	4x-5x-7x-8x-9x
454	1	-	3	3	0	-	1	2,5	Ax-Bx
459	1	-	3	2	0	-	1	2,5	Ax-Bx
436	0	3	2	2	0	-	1	3,5	Dx
438	0	3	2	2	0	-	1	6,0	Fx-Gx
483	0	3	2	2	0	-	1	10	Hx-Jx
485	0	3	2	2	0	-	1	15	Kx

Laskijalaitteen toiminnot

Pulssitulot A ja B

MULTICAL® 403:ssa on kaksi lisäpulssituloa (A ja B), jotka sijaitsevat valituissa tiedonsiirtomoduuleissa. Pulssituloja käytetään esimerkiksi mekaanisista vesimittareista ja sähkömittareista tulevien pulssien keruuseen ja laskentaan. Pulssitulot toimivat itsenäisesti eli mittarista riippumattomasti. Siksi ne eivät sisällä mihinkään energialaskelmiin. Kaksi pulssituloa ovat rakenteeltaan identtiset, ja ne voidaan määrittää yksilöllisesti vastaanottamaan pulsseja vesimittareista tai sähkömittareista.



Pulssilähdöt C ja D

MULTICAL® 403:ssa on kaksi lisäpulssilähtöä (A ja B), jotka sijaitsevat valituissa tiedonsiirtomoduuleissa. Pulssilähdöt on kytketty tiettyihin laskentarekistereihin maakoodista riippuen. Koska mittarissa on kaksi pulssilähtöä, niitä voidaan käyttää ulostuloina kahdelle seuraavista laskentarekistereistä pulssilähtöjen C ja D kautta:

- E1 (lämpöenergia)
- E3 (jäähdytysenergia)
- V1 (vesimäärä)

Huom: Koska maakoodi määrittää tietyt laskurirekisterit, konfiguraatiota ei voi muuttaa toimituksen jälkeen.

Pulssilähdöt on konfiguroitu oletusarvoisesti seuraaville rekistereille:

Mittarin toiminto	Lähtö C	Lähtö D	Mittarityyppi
Lämpöenergiamittari	E1	V1	1, 2, 4
Lämpö-/jäähdytysenergiamittari	E1	E3	3, 6
Jäähdytysenergiamittari	E3	V1	5
Virtausmittari	V1	V1	7

Pulssilähtöjen tarkkuudet noudattavat aina näytön vähiten merkitsevää lukua, joka on CCC-koodin määrittämä, esim. CCC=119: 1 pulssi/kWh ja 1 pulssi/0,01 m³.

Dataloggeri

MULTICAL® 403 -mittarissa on pysyvä EEPROM-muisti, johon eri dataloggerien kirjaamat tiedot tallentuvat. Dataloggeri on ohjelmoitavissa. Tarvittava dataloggerin profiili valitaan konfiguraationumeron RR-koodin perusteella. Jos asiakas ei toivo muuta, RR-koodiksi määritetään 10, joka on oletusarvoinen dataloggeriprofiili. Oletusarvoinen dataloggeriprofiili perustuu MULTICAL® 602:n dataloggeriprofiiliin mutta ei ole täysin identtinen sen kanssa. Sekä dataloggerin rekisterit että tallennusaika ovat ohjelmoitavissa, ja yksilöllisiä loggeriprofiileja voidaan luoda asiakkaan vaatimusten mukaisesti. Saat lisätietoja Kamstrupilta.

Huom: Vain RR-koodissa määritetyt loggerirekisterit voidaan lukea mittarista optisen lukulaitteen avulla tai asennetun tiedonsiirtomoduulin avulla. Sama pätee päivämäärärekistereihin.

Oletusarvoinen dataloggeriprofiili (RR-koodi = 10) sisältää seuraavat kuusi dataloggeria ennalta määritetyillä tallennusajoilla:

Tietojen tallennusväli	Oletusarvoinen tallennusaika (RR = 10)
Vuosiloggeri	20 vuotta
Kuukausiloggeri	36 kuukautta
Päiväloggeri	460 päivää
Tuntiloggeri	1400 tuntia
Minuuttiloggeri 1–60 min	0
Minuuttiloggeri 1–60 min	0

Laskijalaitteen toiminnot

Laskentaväli

MULTICAL® 403 käyttää aikaperusteista laskentaa. Tämä tarkoittaa, että kertynyt vesimäärä sekä energiankulutus lasketaan aina tietyn, kiinteästi määritetyn aikavälin kuluttua. Aikaväli voidaan konfiguroida L-koodilla, eikä se ole riippuvainen veden virtauksesta. Huomaa, että valittu laskentaväli voi vaikuttaa paristokäyttöisen mittarin käyttöikään.

Mittarissa on kuusi valinnaista laskentatilaa: kolmessa niistä mittarin näyttö jää toimintaan ja kolmessa mittarin näyttö kytkeytyy pois toiminnasta neljän minuutin kuluttua viimeisimmästä etupainikkeen rekisteröidystä käytöstä. Kun näyttö on pois toiminnasta, siinä vilkkuu valopiste 30 sekunnin välein, mikä osoittaa, että mittari on aktiivinen.

Laskentaväli	L-koodi	
	Näyttö päällä	Näyttö pois
Adaptiivinen tila [4–64 s]	1	5
Normaali tila [32 s]	2	6
Nopea tila [4 s]	3	7

• Adaptiivinen tila [4–64 s]

Adaptiivinen tila on mittarin älykäs laskentatila, jossa aikaväliä säädetään jatkuvasti. Tässä tilassa yhdistyvät normaalitilan pitkä pariston käyttöikä ja nopean tilan korkea mitta- ja laskentatarkkuus.

Tämä tarkoittaa, että MULTICAL® 403 mittaa adaptiivisessa tilassa korkealla tarkkuudella sellaisten jaksojen aikana, joihin sisältyy tarkkoja mittauksia vaativia järjestelmän muutoksia, ja säästää vastaavasti paristovirtaa tasaisten jaksojen aikana.

Adaptiivista tilaa suositellaan kaikkiin järjestelmiin, myös niihin, joihin sisältyy käyttöveden siirrin.

• Normaali tila [32 s]

Normaalissa tilassa laskentaväli on 32 sekuntia, mikä tarkoittaa, että mittari laskee tilavuus- ja energiakertymän 32 sekunnin välein.

Normaalista tilaa suositellaan lämminvesisäiliöillä varustettuihin tai vastaaviin järjestelmiin.

• Nopea tila [4 s]

Nopeassa tilassa laskentaväli on 4 sekuntia, jolloin mittari laskee vesi- ja energiakertymän 4 sekunnin välein. Nopeaa tilaa suositellaan kaikkiin järjestelmiin, myös niihin, joihin sisältyy käyttöveden siirrin.

Tariffit

MULTICAL® 403:ssa on kolme lisätariffirekisteriä [TA2, TA3 ja TA4], jotka voivat laskea lämpö- tai jäähdytysenergiaa [EE=20 laskee tilavuutta] esiohjeloitujen päätariffirekistereiden rinnalla [mainittava erikseen tilauksen yhteydessä]. Tariffirekisterit näkyvät näytössä nimellä TA2, TA3 ja TA4 valitusta tariffityypistä riippumatta.

Koska päärekisteri on lakisääteinen laskutusrekisteri, siihen lasketaan kulutusta riippumatta valitusta tariffista. Tariffiehdot TL2, TL3 ja TL4 tarkistetaan aina ennen energian laskentaa. Jos tariffiehdot täyttyvät, kulutettu lämpöenergia, jäähdytysenergia tai tilavuus rekisteröityy joko TA2-, TA3- tai TA4-rekisteriin sekä päärekisteriin.



Laskijalaitteen toiminnot

Lämpöpumpun hyötysuhde (CP)

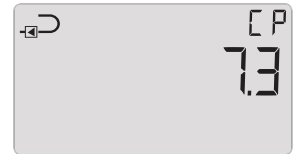
Taloissa, joissa on lämpöpumppu yhdellä ulostulolla, on tärkeää mitata sekä tuotettua lämpöenergiaa, että käytettyä sähköenergiaa, sillä näiden pohjalta lasketaan hyötysuhde (COP tai CP). COP tarkoittaa hyötysuhdetta (Coefficient Of Performance).

Laskenta perustuu yksinkertaiseen suhdelukuun laskennallisen lämpöenergian (E1) ja sähköenergian välillä, mikä mitataan pulssitulosta B (Input B):

$$CP = \frac{\text{Lämpöenergia [E1]}}{\text{Sähköenergia [tulo B]}}$$

Sähköenergian (Input B) yksikkönä on aina kWh, kun taas lämpöenergian (E1) yhteydessä voidaan käyttää yksiköitä kWh, MWh tai GJ riippuen valitusta B-koodista. Mittari laskee hyötysuhteen (CP) oikein riippumatta valitusta yksiköstä. CP-arvo näytetään yhden desimaalin tarkkuudella välillä 0,0 ... 19,9.

CP-arvoa voidaan laskea myös kaasulämmityksessä, jolloin CP ilmoitetaan arvona kWh/Nm³ kaasua.



Tiedonsiirtomoduulit

MULTICAL® 403 -mittarin moduuliliitäntään voidaan kytkeä tiedonsiirtomoduuli, joka mahdollistaa mittarin käyttämisen erilaisissa sovelluksissa.

Konfiguroitavat langalliset M-Bus-moduulit

Langalliset M-Bus-moduulit noudattavat eurooppalaista standardia EN13757. M-Bus-kanavan ja energiamittarin välinen kahdensuuntainen tiedonsiirtoyhteys käyttää digitaalista eristintä, joka erottaa M-Bus-kanavan sekä mittarin galvaanisesti toisistaan. Moduuli tukee ensisijaista, toissijaista ja laajennettua toissijaista osoitetta. Moduuli tukee tiedonsiirtonopeuksia 300, 2400, 9600 ja 19200 b/s sekä automaattista tiedonsiirtonopeuden tunnistusta.

Lähetettävä data voi sisältää erilaisia yhdistelmiä rekistereiden arvoista, jotka voidaan valita ohjelmistolla METERTOOL HCW tai READy Manager.

Moduuli voidaan lukea 10 sekunnin välein ilman, että sillä on vaikutusta pariston käyttöikään.

Lisätietoja MULTICAL® 403:n M-Bus-moduulien datalehdessä.



Konfiguroitavat langattomat M-Bus-moduulit

Langaton M-Bus-moduuli toimii lisenssivapaalla 868 MHz:n taajuudella, ja se on suunniteltu sekä kannettavaan lukulaitteeseen että M-Bus-verkkoon.

Tiedonsiirtoprotokolla on joko C-muoto tai T-muoto standardin EN13757-4 mukaisesti.

Langaton M-Bus-moduuli tukee yksillöllistä tai eräkohtaista salausavainta.

Eräkohtainen salausavain on saatavilla vain erillisestä pyynnöstä. Moduuleissa on antenniliitin sekä sisäiselle että ulkoiselle antennille.

Lähetettävä data voi sisältää erilaisia yhdistelmiä rekistereiden arvoista, jotka voidaan valita PC-ohjelmistolla METERTOOL HCW tai READy Manager.

Lisätietoja MULTICAL® 403:n langattoman M-Bus-moduulin datalehdessä.



Laskijalaitteen toiminnot

Infokoodit

MULTICAL® 403 valvoo jatkuvasti useita tärkeitä toimintoja. Jos mittausjärjestelmässä tai asennuksessa ilmenee vakava häiriö, näytössä alkaa vilkkua teksti "INFO". Jos häiriö jatkuu, "INFO"-teksti vilkkuu koko ajan, vaikka näytössä näytettävää lukemaa vaihdettaisiin. INFO-teksti sammuu automaattisesti, kun häiriö on korjaantunut.

Näytössä voi näkyä "INFO"-tekstin lisäksi myös nykyinen infokoodi. MULTICAL® 403:n infokoodin jokainen numero kuvaa yhtä mittarin osaa. Alla olevassa taulukossa on kuvattu infokoodien rakenne yhdessä vastaavan infokoodin esimerkin kanssa.

Numero näytöllä								Kuvaus
1	2	3	4	5	6	7	8	
Tiedot	t1	t2	0	V1	0	Si- sään-A	Si- sään-B	
1								Ei jännitesyöttöä*
2								Alhainen pariston varaus
9								Ulkoinen hälytys (esim. KMP:n välityksellä)
	1							T1 mittausalueen yläpuolella tai ei kytketty
		1						T2 mittausalueen yläpuolella tai ei kytketty
	2							T1 mittausalueen alapuolella tai oikosulussa
		2						T2 mittausalueen alapuolella tai oikosulussa
	9	9						Virheellinen lämpötilaero (T1-T2)
				3				V1 ilma
				4				V1 väärä virtaussuunta
				6				V1 > q _s yli tunnin ajan
						8		Pulssitilo A, Vuoto järjestelmässä
						9		Pulssitilo A, Ulkoinen hälytys
							8	Pulssitilo B, Vuoto järjestelmässä **
							9	Pulssitilo B, Ulkoinen hälytys
Esimerkki:								
1	0	2	0	0	0	9	0	

* Tämä infokoodiparametri ei näy nykyisissä infokodeissa sillä se on aktiivinen vain, jos mittarin virransyöttö ei ole toiminnassa. Infokoodi tallennetaan infolokiin, josta ilmenee näin, että mittari on ollut vailla virransyöttöä.

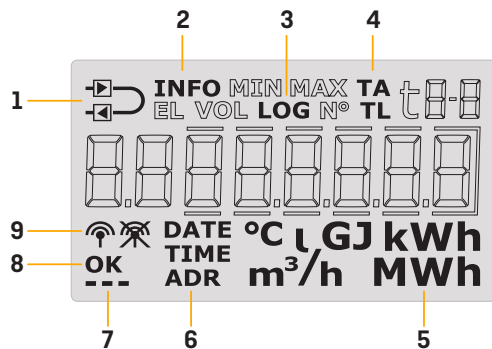
** Vuodon infokoodi B-pulssitulossa on erikseen valittava.

Huom: Infokoodit ovat konfiguroitavissa. Tästä syystä kaikkia edellä kuvattuja parametreja ei ole ehkä saatavilla kaikissa MULTICAL® 403 -laitteissa. Tämä riippuu valitusta maakoodista. Infologgeri tallentaa infokoodin joka kerta, kun infoloki muuttuu. Viimeisimmät 50 muutosta tallentuvat muistiin. Nämä 50 muutosta ovat luettavissa päivämäärineen näytöstä.



Näyttö

MULTICAL® 403:ssa on kirkas ja selkeä näyttö, jossa näkyy 7 tai 8 numeroa (konfiguraation mukaan) ja useita symboleja (esim. mittaussyksikkö, info, tulo ja lähtö, radio päällä/pois jne.). Näyttö kytetään toimintaan painamalla mittarin etuosan painikkeita. Näyttö palaa energian näyttöön neljän minuutin kuluttua viimeisimmästä painikkeen painalluksesta. L-koodista riippuen näyttö kytkeytyy pois toiminnasta seuraavan neljän minuutin kuluttua mutta kytkeytyy takaisin toimintaan, kun etupaneelin painiketta painetaan uudelleen.



- 1 Mittari on konfiguroitu meno- tai paluumittariksi
- 2 Vilkkuu infokoodin ollessa aktiivinen
- 3 Vanhat lukemat
- 4 Tariffirekisterit/tariffirajat
- 5 Mittayksikkö
- 6 Päivämäärä, aika ja osoite
- 7 Vilkkuva valo osoittaa, että mittari ja näyttö ovat aktiivisia
- 8 "OK" näkyy, kun muuttunut arvo on tallennettu
- 9 Mittarin langaton tiedonsiirto on kytketty päälle tai pois päältä.

Mittarin ensisijaisella painikkeella voidaan valita yksi mittarin näyttötiloista. Mittari toimitetaan kuljetustilassa, joten USER-, TECH-, sekä SETUP-asetustilat ovat käytettävissä. SETUP-asetustila voidaan lukita maakoodista riippuen kuljetustilassa, jolloin se ei ole käytettävissä, kun laite toimitetaan. TEST-testitilaa voi käyttää vain, kun testisinetti on rikottu.

Mittarin neljä näyttötilaa on tarkoitettu neljään eri käyttötilanteeseen.

• USER-käyttötila

Käyttäjälle tarkoitettu ja konfiguroitavissa oleva mittarin näyttötila. Tässä tilassa lukemat voidaan mukauttaa käyttäjän vaatimusten mukaan DDD-koodin avulla.

1-USER

• TECH-tekniikkotila

Tämä tila on tarkoitettu vain asentajille, eikä se ole käyttäjän konfiguroitavissa. Tässä tilassa näkyvät kaikki mittarin lukemat. Tähän tilaan sisältyviä lukemia ovat esimerkiksi sarjanumero, päivämäärä, aika, konfiguraation numero, ohjelmistoversio ja osiotestaus. TECH-tekniikkotila sisältää myös kiinteitä asetuksia ja lisäasetuksia käytössä olevan tiedonsiirtomoduulin mukaan.

2-TECH

• SETUP-asetustila

Myös tämä tila on tarkoitettu asentajille. Tässä tilassa asentaja voi konfiguroida mittarin painikkeiden avulla. Tila on yleensä (ellei asiakas vaadi muuta) käytettävissä kuljetustilassa. Kun mittari on suorittanut ensimmäisen laskennan, SETUP-asetustila lukkiutuu, eikä sitä ole enää mahdollista käyttää ilman, että asennussinetti rikotaan.

3-SETUP

• TEST-testitila

Tilaa käyttävät sertifioidut laboratoriot mittarin validoinnin yhteydessä. Tämä tila ei ole käytettävissä, ellei mittarin testisinettiä rikota.

4-TEST

Mittarin hyväksynät

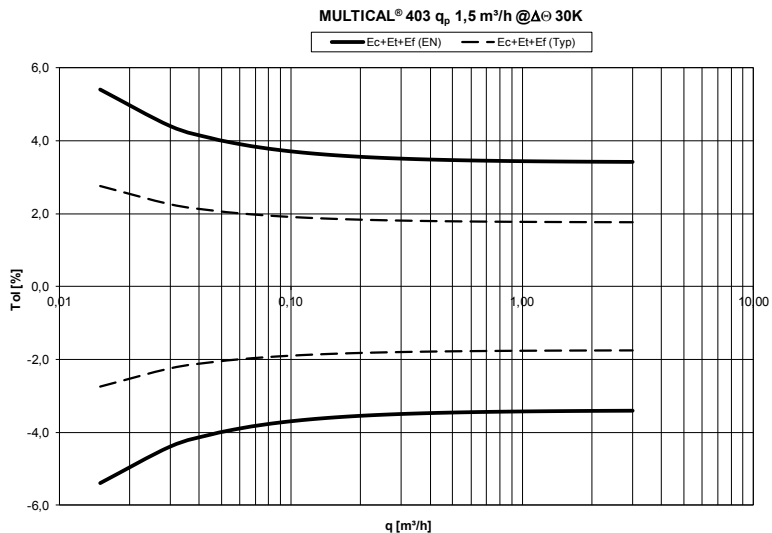
Hyväksynät	DK-0200-MI004-037, lämpöenergiamittari TS 27.02 009, jäähdytysenergiamittari ja lämpö-/jäähdytysenergiamittari
Standardit	EN 1434:2007 ja EN 1434:2015
EU-direktiivit	Mittauslaitedirektiivi, pienjännitedirektiivi, EMC-direktiivi (sähkömagneettisesta yhteensopivuudesta), Painelaitedirektiivi
Lämpöenergiamittari	DK-0200-MI004-037
Lämpötila-alue	Θ : 2...180 °C
Lämpötilaerojen alue	$\Delta\Theta$: 3...178 K
Jäähdytysenergiamittari ja -lämpö-/jäähdytysenergiamittari	TS 27.02 009
Lämpötila-alue	Θ : 2...180 °C
Lämpötilaerojen alue	$\Delta\Theta$: 3...178 K
Väliaineen lämpötila	Θ : 2...130 °C
Tarkkuus	
- Laskijalaite	$E_C = \pm [0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta] \%$
- Virtausanturi	$E_f = \pm [2 + 0,02 q_p/q]$ mutta ei yli $\pm 5 \%$
Lämpötila-anturin liitântä	
- Tyyppi 403-V	Pt100 – EN 60751, 2-johdinliitântä
- Tyyppi 403-W/T	Pt500 – EN 60751, 2-johdinliitântä
EN 1434 -luokitus	Ympäristöluokka A
MID-luokitus	Mekaaninen ympäristö: luokka M1 ja M2 Sähkömagneettinen ympäristö: luokka E1 Ei-kondensoiva, suljettu tila (sisättila), 5...55 °C

Annetut vähimmäislämpötilat koskevat tyyppihyväksyntää. Mittarissa ei ole lämpöpötkätkäisua alhaisille lämpötiloille, joten se mittaa myös matalia lämpötiloja 0,01 °C:een ja 0,01 K:iin asti.

Tarkkuus

Lämpöenergiamittarin osat	EN 1434-1 -standardin mukainen MPE	MULTICAL® 403, tyypillinen tarkkuus
Virtausanturi	$E_f = \pm [2 + 0,02 q_p/q]$ mutta ei yli $\pm 5 \%$	$E_f = \pm [1 + 0,01 q_p/q] \%$
Laskijalaite	$E_C = \pm [0,5 + \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta] \%$	$E_C = \pm [0,15 + 2/\Delta\Theta] \%$
Anturipari	$E_t = \pm [0,5 + 3 \Delta\Theta_{\min}/\Delta\Theta] \%$	$E_t = \pm [0,4 + 4/\Delta\Theta] \%$

MULTICAL® 403:n tyypillinen tarkkuus verrattuna standardiin EN 1434-1.

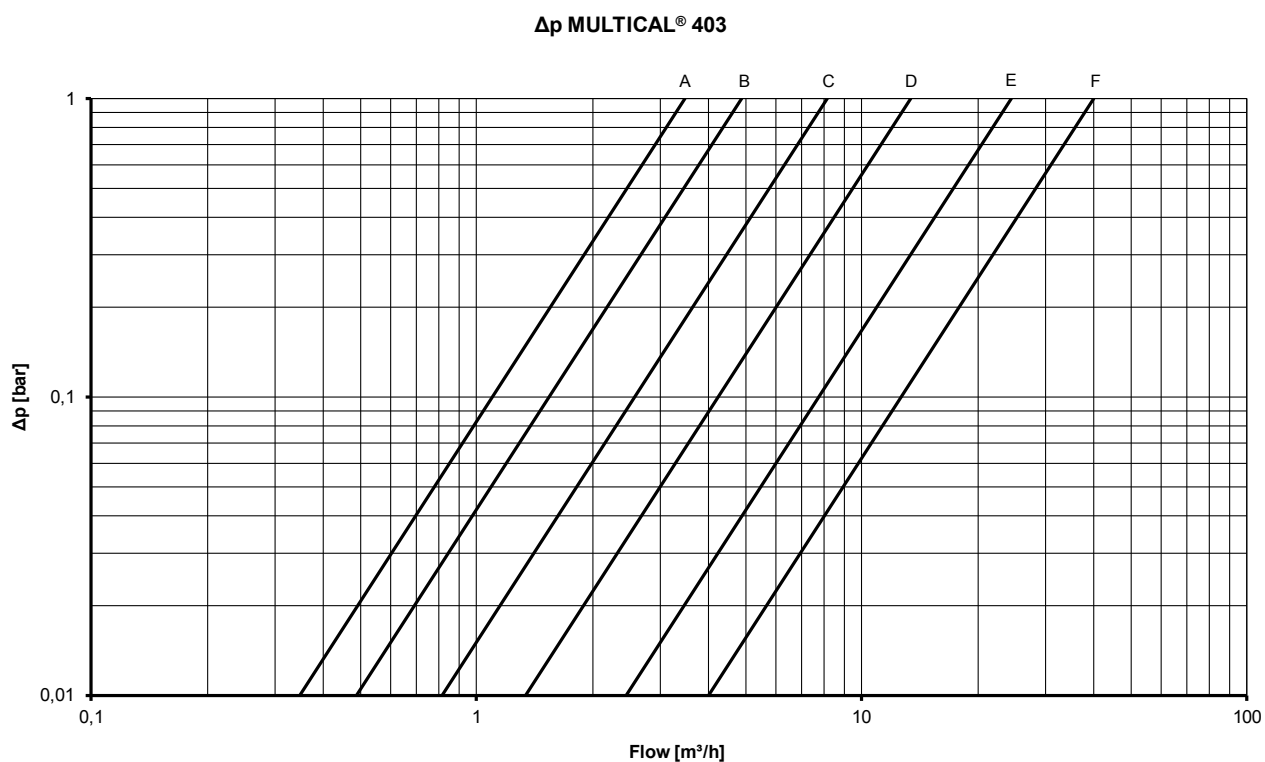


Painehäviö

Virtausanturin painehäviö ilmaistaan maksimipainehäviönä: q_p .
Standardin EN 1434 mukaisesti maksimipaine ei saa ylittää 0,25 baria.

Käyrä	Nimellisvirtaama q_p [m³/h]	Maks. virtaama q_s [m³/h]	Min. virtaama q_i^* [l/h]	Minimikat- kaisu [l/h]	Tukehtuminen [m³/h]	Nimellishal- kaisija [mm]	$\Delta p@q_p$ [bar]	k_v	Q (0,25 bar) [m³/h]
A	0,6	1,2	6	3	1,5	DN15/DN20	0,03	3,46	1,7
B	1,5	3,0	15	3	4,6	DN15/DN20	0,09	4,89	2,4
C	2,5	5,0	25	5	7,6	DN20	0,09	8,15	4,1
D	3,5	7,0	35	7	9,2	DN25	0,07	13,42	6,8
E	6	12	60	12	18	DN25	0,06	24,5	12,3
F	10	20	100	20	30	DN40	0,06	40,83	20,4
F	15	30	150	30	46	DN50	0,14	40,09	20,1

* Dynaaminen mittausalue $q_p:q_i = 100:1$



Sähköiset ominaisuudet

Laskijalaitteen tiedot

Tyypillinen tarkkuus

- Laskijalaite
- Anturipari

Näyttö

Erottelukyky

Energian mittayksiköt

Dataloggeri (EEPROM)

- Loggerin sisältö
- Mittausväli
- Tallennusaika

Infologgeri (EEPROM)

Kello/kalenteri (sis. varapariston)

Kesä-/talviaika

Tiedonsiirto

Lämpötila-anturien teho

Virtalähde

Paristo

$$E_C \pm [0,15 + 2/\Delta\Theta] \%$$

$$E_t \pm [0,4 + 4/\Delta\Theta] \%$$

LCD - 7- tai 8-numeroinen, numeron korkeus 8,2 mm

9999,999 - 99999,99 - 999999,9 - 9999999

99999,999 - 999999,99 - 9999999,9 - 99999999

MWh - kWh - GJ

Ohjelmoitava - kaikki rekisterit voidaan valita

Ohjelmoitava - 1 minuutista 1 vuoteen

Ohjelmoitava - standardi: 20 vuotta, 36 kuukautta, 460 päivää, 1400 tuntia
(RR-koodi = 10)

50 infokoodia

Kello, kalenteri, karkausvuosien huomiointi, luentapäivä

Ohjelmoitavissa maakoodin alla

Toiminto voidaan poistaa käytöstä, jolloin laite käyttää "teknistä normaaliaikaa"

KMP-protokolla CRC16 optiseen tiedonsiirtoon ja moduuleihin

< 10 μ W RMS

3,6 VDC $\pm$ 0,1 VDC

Vaihtoväli	3.65 VDC, D-litiumkenno	3,65 VDC, 2 x A-koon litiumkenno
Seinäasennus	16 vuotta, $t_{BAT} < 30$ °C	9 vuotta, $t_{BAT} < 30$ °C
Asennettu virtausanturiin	14 vuotta, $t_{BAT} < 40$ °C	8 vuotta, $t_{BAT} < 40$ °C

Huomaa, että pariston käyttöikä lyhenee, jos laskentatilaksi valitaan "Nopea tila".
Katso lisätietoja teknisestä kuvauksesta.

Varaparisto (reaaliaikainen kello)

Verkkovirta

Eristysjännite

Sähkönkulutus

Varavirta

EMC-tiedot

3,0 VDC, BR-litiumkenno

230 VAC $\pm$ 15/-30 %, 50/60 Hz

24 VAC $\pm$ 50 %, 50/60 Hz

3,75 kV

< 1 W

Integroitu superkapasitori estää lyhytkestoisten sähkökatkosten aiheuttamat
katkokset

(vain tyyppin 7 ja 8 jännitemoduuleissa)

Täyttää EN 1434 -standardin luokan A vaatimukset (MID-luokka E1)

Sähköiset ominaisuudet

Lämpötilan mittaust	t1 Menolämpötila	t2 Paluulämpötila	$\Delta\Theta$ (t1-t2) Lämpöenergian mittaust	$\Delta\Theta$ (t2-t1) Jäähdytysenergian mittaust	t5 Esiasetettu: A1 ja A2
Mittausalue 2-johdin, Pt100 (403-V) 2-johdin, Pt500 (403-W/T)	0,01...185,00 °C				
Poikkeaman säätö	± 0,99 K				

Kaapelien enimmäispituudet (enint. Ø 6 mm:n kaapeli)	Pt100, 2-johdin	Pt500, 2-johdin
	2 x 0,25 mm ² : 2,5 m 2 x 0,50 mm ² : 5 m 2 x 1,00 mm ² : 10 m	2 x 0,25 mm ² : 10 m 2 x 0,50 mm ² : 20 m

Pulssitulot Liitäntä: In-A 65-66 ja In-B: 67-68 moduulin kautta	Vesimittarin liitäntä
Pulssitulo	680 kΩ ylösveto 3,6 V
Pulssi ylös	< 0,4 V: > 30 ms
Pulssi alas	> 2,5 V: > 1,1 s
Pulssitaajuus	< 0,5 Hz
Sähköinen eristys	Ei
Kaapelin maksimipituus	25 m
Vaatimukset ulkoisille liitännöille	Vuotovirta toimintoa avatessa < 1 µA

Pulssitulot Liitäntä: Out-C: 16-17 ja Out-D: 18-19 moduulin kautta	
Pulssiarvo	Lämpöenergiamittari: E1 ja V1 Jäähdytysenergiamittari: E3 ja V1 Lämpö-/jäähdytysenergiamittari: E1 ja E3
Tyyppi	Avoin kollektori (OB)
Pulssin kesto	Valinnaisesti 32 ms tai 100 ms
Ulkoinen jännite	5-30 VDC
Virta	1-10 mA
Jäännösjännite	$U_{CE} \approx 1$ V, 10 mA
Sähköinen eristys	2 kV
Kaapelin maksimipituus	25 m

Mekaaniset tiedot

Ympäristöluokka	Täyttää EN 1434 -standardin luokan A vaatimukset (MID-luokka E1)
Ympäristön lämpötila	5...55 °C, ei-kondensoiva, suljettu tila (sisätila)
Suojausluokka	
– Laskijalaite	IP54
– Virtausanturi	IP68
Väliaineen lämpötilat	
– Lämpöenergiamittarit 403-V/W	2...130 °C
– Jäähdytysenergiamittarit 403-T	2...130 °C
– Lämpö-/jäähdytysenergiamittarit 403-T	2...130 °C
Virtausanturin väliaine	Vesi (kaukolämpövesi CEN TR 16911:n ja AGFW FW510:n mukaan)
Säilytyslämpötila	–25...+60 °C (tyhjennetty virtausanturi)
Paineluokka (kierreyhteellinen mittari)	PN16, DS-lämpötila-anturi, jossa kuituainetiiviste PN25 jossa peitetulppa O-rengastiivisteellä PN25 jossa DS-lämpötila-anturi O-rengastiivisteellä
Paineluokka (laipallinen mittari)	PN25
Paino	0,9–8,6 kg virtausanturin koosta riippuen
Virtausanturin kaapeli	1,5 m (kaapelia ei voi irrottaa)
Liitäntäkaapelit	Ø 3,5...6 mm
Syöttökaapelit	Ø 5...8 mm

Lämpöä siirtävän aineen lämpötilan ollessa alle ympäristön lämpötilan tai yli 90 °C, suosittelemme laskimelle seinäasennusta.

Materiaalit

Veden kanssa kosketuksissa olevat osat

Kotelo, liitin	sinkkikadon kestävä messinki (CW 602N)
Kotelo, laippa	ruostumaton teräs, materiaalinro 1.4308
Anturi	ruostumaton teräs, materiaalinro 1.4404
O-renkaat	EPDM
Virtausputki	kestomuovi, PES 30 % GF
Peilit	kestomuovi, PES 30 % GF ja ruostumaton teräs, materiaalinro 1.4306

Virtausanturin kotelo

Ylä-/seinäkiinnike	kestomuovi, PC 20 % GF
--------------------	------------------------

Laskijalaitteen kotelo

Yläosa ja pohja	kestomuovi, PC 10 % GF ja TPE (termoplastinen elastomeeri)
Sisäkansi	kestomuovi, PC 10 % GF

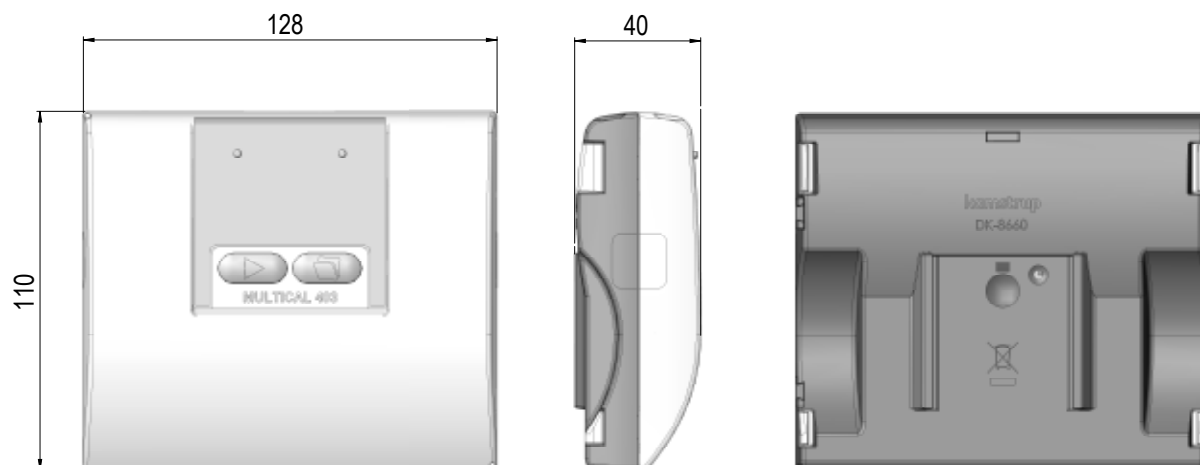
Kaapelit

tefloneristeinen silikonikaapeli

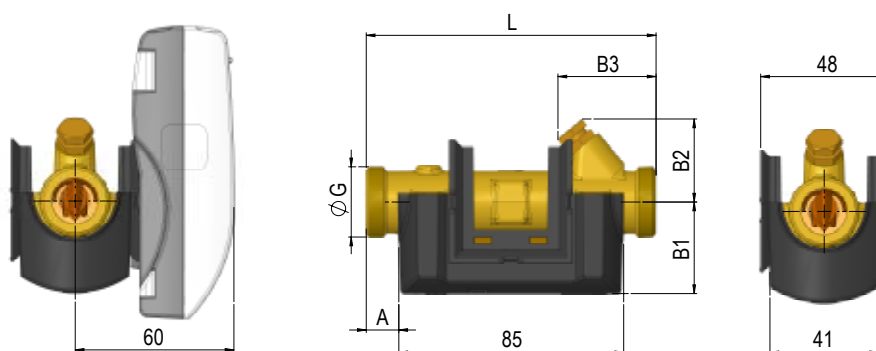
Mittapiirroksheet

Kaikki mitat ovat millimetrejä [mm]

Mekaaniset mitat: laskijalaite



Virtausanturi G¾- ja G1-kierrelitännällä



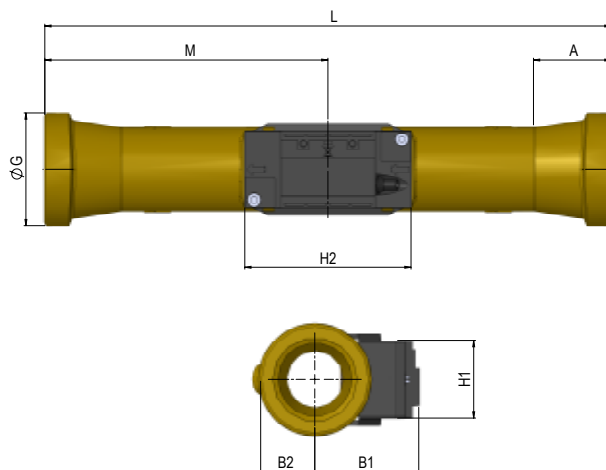
Nimellisvirtaama q_p [m³/h]	Kierre G	L	A	B1	B2	B3	Paino noin [kg] *
0,6 + 1,5	G¾B	110	12	35	32	38	0,9
1,5	G¾B	165	12	35	32	65	1,0
1,5	G1B	130	22	38	32	48	1,0
2,5	G1B	130	22	38	38	48	1,0
0,6 + 1,5	G1B	190	22	38	38	78	1,1
2,5	G1B	190	22	38	38	78	1,2

* Paino: laskijalaite, virtausanturi, 3 m anturipari, pois lukien pakkaus

Mittapiirroksat

Kaikki mitat ovat millimetrejä [mm]

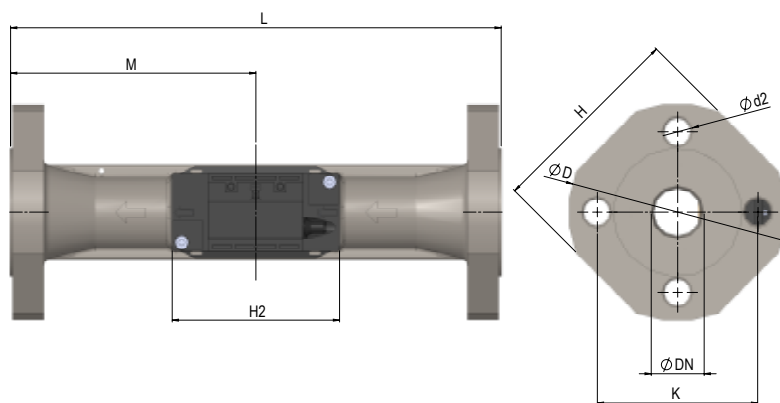
Virtausanturi G5/4- ja G2-kierrelitännällä



Nimellisvirtaama q_p [m³/h]	Kierre G	L	M	H2	A	B1	B2	H1	Paino noin [kg] *
3,5	G5/4B	260	130	88	16	51	20	41	2,0
6	G5/4B	260	130	88	16	53	20	41	2,1
10	G2B	300	150	88	40,2	55	29	41	3,0

* Paino: laskijalaite, virtausanturi, 3 m anturipari, pois lukien pakkaus

Virtausanturi DN25-, DN40- ja DN50-laippaliitännällä



Nimellisvirtaama q_p [m³/h]	Nimellishalkai- sija DN	L	M	H2	D	H	K	Pultit			Paino noin [kg] *
								Määrä	Kierre	d2	
6	DN25	260	130	88	115	106	85	4	M12	14	4,6
10	DN40	300	150	88	150	140	110	4	M16	18	7,5
15	DN50	270	155	88	165	145	125	4	M16	18	8,6

* Paino: laskijalaite, virtausanturi, 3 m anturipari, pois lukien pakkaus

Lisävarusteet

Tuotenumero	Tyyppi
HC-993-09	Paristomoduuli, sis. kaksi A-kennoa
HC-993-02	Paristomoduuli, sis. yhden D-kennon
HC-993-07	230 VAC:n syöttömoduuli
HC-993-08	24 VAC:n syöttömoduuli
6561-353	Optinen infrapunalukupää USB-pistokkeella
3026-810	Optisen infrapunalukupään pidike
3026-655	Seinäkiinnike
6699-367	Varmennusyksikkö: MULTICAL® 403, Pt100, lämpö-/jäähdytysenergia (käyttö METERTOOL HCW:n kanssa)
6699-366	Varmennusyksikkö: MULTICAL® 403, Pt500, lämpö-/jäähdytysenergia (käyttö METERTOOL HCW:n kanssa)
6699-724	METERTOOL HCW
6699-725	LogView HCW
6699-035	USB-konfigurointikaapeli lämpö-/jäähdytysenergiamoduuleille

Kamstrup A/S, Suomen toimisto

Lars Sonckin kaari 12
FI-02600 ESP00
P: (09) 2511 220
info@kamstrup.fi
kamstrup.com