

# MC6

Edistyksellinen kalibraattori ja kommunikaattori



*Beamex MC6  
Enemmän kuin kalibraattori*

**beamex**  
WORLD-CLASS CALIBRATION SOLUTIONS®





# MC6:ssa yhdistyvät laaja toiminnallisuus ja helppokäyttöisyys.

Beamex® MC6 on edistysellinen, huipputarkka paineen, lämpötilan ja sähköisten signaalien kalibraattori, jossa on myös täysi kommunikaattoriominaisuus HART, FOUNDATION Fieldbus H1 ja Profibus PA -laitteille.

Suuren 5,7 tuuman väri-/kosketusnäytön ansiosta monitoiminen MC6 on todella helppokäyttöinen. Ergonominen IP65-luokan kotelo ja laitteen keveys tekevät MC6:sta ideaalisen kenttäolosuhteisiin soveltuvan mittalaitteen.

MC6:ssa on viisi erilaista toimintotilaa joten sitä on helppo käyttää erilaisissa käyttötilanteissa.

Käyttötilat ovat: Mittari, Kalibraattori, Dokumentoiva kalibraattori, Tiedonkeruu ja Kommunikaattori. Lisäksi MC6 kommunikoi Beamexin CMX-ohjelmiston kanssa joka mahdollistaa automaattisen kalibroinnin ja dokumentoinnin – nopeuttaen ja helpottaen koko kalibrointiprosessin suorittamista.

MC6 on siis enemmän kuin kalibraattori.



## MC6:n tärkeimpiä ominaisuuksia

### Tarkkuus

MC6 on markkinoiden tarkin kenttäkäyttöön tarkoitettu kalibraattori.

### Käytettävyys

5,7" väri-/kosketusnäyttö tekee MC6:sta helpon käyttää.

### Monipuolisuus

Todella monipuoliset toiminnot – enemmän kuin kalibraattori.

### Kommunikaattori

Tuki HART, FOUNDATION Fieldbus H1 ja Profibus PA -laitteille.

### Dokumentointi

MC6 dokumentoi tehdyn kalibroinnin – kommunikoi CMX-ohjelman kanssa.



# Tarkkuus



# Markkinoiden tarkin kenttäkalibraattori

## Parasta tarkkuutta

Prosessi-instrumentit ovat entistä tarkempia joten myös kalibrointilaitteiden on oltava entistä tarkempia luotettavan kalibroinnin takaamiseksi. Kun Beamex kehitti MC6 kalibraattorin niin siinä ei tehty kompromisseja tarkkuuden suhteen – se on markkinoiden tarkin kenttäkalibraattori.

## Tarkkuutta olosuhteista riippumatta

Kenttäkalibraattorin täytyy myös sietää vaativia olosuhteita kuten kylmää, kuumaa, kosteutta ja pölyä. MC6 on suunniteltu prosessiteollisuuden vaativiin olosuhteisiin joten kaikki mitaus ja generointialueet ovat lämpötilakompensoituja minkä vuoksi ympäristön olosuhdevaihtelut eivät juurikaan vaikuta laitteen tarkkuuteen.

## Taattua tarkkuutta

Todisteena tarkkuudestaan MC6 toimitetaan aina virallisella kalibrointitodistuksella eli laite kalibroidaan ennen toimitusta Beamexin akkreditoidussa laboratorioissa K026. Kalibrointitodistus sisältää kalibrointitulokset ja laboratorion epävarmuustiedot.

Beamexin akkreditoidun kalibrointilaboratorion K026 pätevyysalueet löydät sivuiltamme ([www.beamex.com](http://www.beamex.com)).

## Yhteenveto tarkkuudesta

MC6:lle ilmoitetaan sekä lyhytaikainen tarkkuus että vuoden kokonaisepävarmuus.

Lyhyt yhteenveto tarkkuudesta:

- Painemittauksen tarkkuus alkaen  $\pm(0,005\% \text{ alueesta} + 0,0125\% \text{ lukemasta})$ .
- Lämpötilamittausten tarkkuus alkaen  $\pm 0,011^\circ\text{C}$ .
- Sähköisten suureitten mittaustarkkuus alkaen (esim. mA)  $\pm(0,75 \mu\text{A} + 0,0075\% \text{ lukemasta})$ .





# Käytettävyys



# Käytettävyys

## Helppo käyttöliittymä

MC6:ssa on 5,7" korkearesoluution (640 x 480) väri-/kosketusnäyttö ja tehokas taustavalo. Kosketusnäytön painikkeet on suunniteltu riittävän suuriksi käytettäväksi sormin tai jopa käsineet kädessä – stylus-kynää ei tarvita. Lisäksi MC6:ta voi käyttää kalvonäppäimillä. Käyttöliittymä on jaettu eri käyttötiloihin joka edelleen helpottaa laitteen käyttöä.

Kun tiettyä mittausta-/generointitoimintoa valitaan niin näyttöön tulee kuva siitä miten kytkentä kalibraattoriin tehdään. Tekstin ja numeroarvojen syöttöä varten näyttöön ilmestyy tarvittaessa numero- ja QWERTY-näppäimistö.

## Automatisoituja menetelmiä

MC6 on dokumentoiva kalibraattori joka kommunikoi Beamexin CMX kalibrointiohjelmiston kanssa. Tällöin suuri osa kalibroinnin suorittamisesta ja dokumentoinnista automatisoituu ja nopeutuu. Käytettäessä MC6:ta ja Beamexin säätimiä (POC6-säädintä paineelle ja FB/MB-uuneja lämpötilalle) voidaan koko kalibrointitapahtuma suorituksesta dokumentointiin automatisoida ja tulokset siirtää CMX:ään ja tarvittaessa tulostaa pöytäkirjat ilman manuaalisia väli-vaiheita.

## Kestävä, kevyt ja ergonominen

MC6:n ergonomisen kotelon tiiveysluokka on IP65. Lisäksi laite täyttää IEC 60068-2-32 ja IEC 60068-2-64 mukaiset pudotus- (1 m) ja tärinätestit (2 g, 2 ... 500 Hz). Kosketusnäyttö on teollisuusympäristöön soveltuva malli joka sietää erilaisia kemikaaleja kuten asetonia, erilaisia öljyjä jne.

MC6:ssa on uuden teknologian LiPo-akut jotka antavat pitkän toiminta-ajan ja latautuvat nopeasti. Akun jäljellä oleva varaus näytetään koko ajan symbolina sekä kuinka kauan laitetta voi ajallisesti (h:min) vielä käyttää.

Laitteessa on sekä ranne- että kannatinhihna, jotka helpottavat laitteen käyttöä kenttäolosuhteissa.

## Käyttötilat

MC6 on ainutlaatuinen mittalaite jossa yhdistyy laaja toiminnallisuus ja helppokäyttöisyys. Tämä on saatu aikaan jakamalla käyttöliittymä eri käyttötiloihin joista jokainen on optimoitu kyseistä toimintoa varten. Käyttötilat ovat: Mittari, Kalibraattori, Dokumentoiva kalibraattori, Tiedonkeruu, Kommunikaattori ja Asetukset.



# Käyttötilat

## Mittari

"Mittari"-käyttötila on suunniteltu yksinkertaiseksi ja nopeaksi käyttää yksittäisten mittausten tekemiseen. Näytöllä on valittavana vain suure ja yksikkö joten MC6 on hetkessä aseteltu halutun suureen mittaamiseen.



## Tiedonkeruu

"Tiedonkeruu"-käyttötila on nimensä mukaisesti tarkoitettu tilanteisiin jossa halutaan kerätä mittaustuloksia pitemmän aikaa ja mahdollisesti useammasta eri suureesta. Maksimissaan MC6 pystyy mittaamaan yhdeksää eri kanavaa ja tallettamaan mittaustulokset muistiinsa josta ne saadaan siirrettyä Exceliin.



## Kalibraattori

"Kalibraattori"-käyttötila on tarkoitettu tilanteisiin jossa halutaan tarkistaa prosessi-instrumentin toiminta ilman että tuloksia tallennetaan kalibraattorin muistiin. Näytössä on valittavana instrumentin tulo- ja lähtösuureet, sekä mitataanko vai generoidaanko tulosignaalia. Tulon generoinnissa voidaan lisäksi valita askellus, ramppi tai käsinsyötetyt arvot.







## Kommunikaattori

MC6:n ”Kommunikaattori”-käyttötila on suunniteltu prosessiteollisuudessa yhä enenevässä määrin käytetyille älykkäille mitta-/toimilaitteille joissa tiedonsiirto tapahtuu väylän kautta. Jotta näitä laitteita voidaan kalibroida ja konfiguroida tarvitaan joko kommunikaattori tai konfigurointiohjelmisto. MC6 on siitä ainutlaatuinen laite että se on konfiguraattori joka tukee kolmea yleisintä protokollaa eli HART, FOUNDATION Fieldbus että Profibus PA – ja on samalla myös kalibraattori, joten yksi laite riittää sekä kalibrointiin että konfigurointiin.



## Dokumentoiva kalibraattori

”Dokumentoiva kalibraattori” -käyttötila on optimoitu prosessi-instrumenttien kalibrointiin ja tulosten dokumentointiin. Kalibroinnin oleellinen osa on tulosten dokumentointi ja ilman dokumentoivaa kalibraattoria se pitää tehdä käsin, joka on aikaa vievää ja virheille altista toimintaa. MC6 tekee dokumentoinnin samanaikaisesti kalibroinnin yhteydessä – tulokset voidaan siirtää myöhemmin CMX-ohjelmistoon ja tarvittaessa tulostaa kalibrointitodistukset.



## Asetukset

”Asetukset”-käyttötilassa voit muokata laitteen monia asetuksia kuten käyttöliittymän kieli, tehonhallinta, päiväys jne.



# Monipuolisuus



# Todella monipuoliset toiminnot – enemmän kuin kalibraattori

Beamex® MC6 on edistysellinen, huipputarkka paineen, lämpötilan ja sähköisten signaalien kalibraattori jossa on myös täysi kommunikaattoriominaisuus HART, FOUNDATION Fieldbus H1 ja Profibus PA -laitteille.

## MC6:n mittaus-, generointi- ja simulointitoiminnot

- Painemittaus
- Jännitteen mittaus ja generointi
- Virtamittaus ja generointi
- Resistanssin mittaus ja simulointi
- RTD-antureiden mittaus ja simulointi
- TC-antureiden mittaus ja simulointi
- Taajuuden mittaus ja generointi
- Pulssilaskenta ja generointi
- Kytkintestaus
- Sisäinen 24 VDC-syöttö
- Kommunikaattori HART, FOUNDATION Fieldbus H1 ja Profibus PA

## MC6 painekalibraattori

MC6:een mahtuu yhteensä 4 sisäistä painemittausmoduulia (3 gauge mittausmoduulia ja 1 barometrimoduuli). Tämän lisäksi MC6:ssa on liitäntä ulkoiselle painemoduulille. Kaikki painemoduulit 6:een bariin saakka on varustettu ylipainesuojalla, joka suojaa sekä itse painemoduulia että kalibroitavaa kohdetta mahdolliselta ylipaineelta. Useimmat painemoduulit ovat yli-/alipainemoduuleita joten niiden mittausalue alkaa täydestä alipaineesta, ja niillä voidaan mitata myös abs painetta jos MC6 on varustettu barometrimoduulilla – erillisiä abs moduuleita ei siten tarvita. MC6 pystyy myös ohjaamaan Beamexin POC6 painesäädintä jolloin painelähtettimen kalibrointi voidaan suorittaa täysin automaattisesti.

## MC6 lämpötilakalibraattori

MC6:ssa on yhteensä 4 lämpötila-anturin mittauskanavaa (2 RTD- ja 2 TC-kanavaa), joten sillä voi mitata tiedonkeruutilassa yhtäaikaaisesti neljää lämpötilaa.

MC6:ssa on kaksi RTD-liitäntää (R1 ja R2) joista R1 on normaali 2-3-4 johdin liitäntä banaani liittimille ja R2 on Lemo-liitin johon voidaan kytkeä suoraan Beamexin referenssianturi tai adapterin avulla mikä tahansa RTD-anturi. RTD-antureiden mittauspiirin tarkkuus on jopa 0,011°C ja lisäksi MC6:een voidaan syöttää vastusanturin korjauskertoimet jolloin anturin virhe voidaan kompensoida pois. MC6 osaa lukea Beamexin referenssiantureiden muistipiiriä johon korjauskertoimet on tallennettu joten korjaus otetaan tällöin automaattisesti huomioon mittausarvoa näytettäessä.

MC6:ssa on myös kaksi termopariliitäntää (TC1 ja TC2), joista TC1 on yleisliitin johon voidaan kytkeä joko normaali termopariliitin (iso tai miniliitin) tai paljaat termoparilangat, ja TC2-liitin on normaali miniliitin. Molemmille liittimille on sisäinen vertailuliitoksen kompensointi – mittauksissa voidaan käyttää myös ulkoista tai kiinteää vertailuliitoksen kompensointia.

Molemmille anturityypeille on valittavana 13 eri anturityyppiä – eli kaikki yleisimmin käytetyt anturityypit ovat valmiina MC6:ssa.

MC6 pystyy myös ohjaamaan kuivalohkouuneja (mm. Beamexin MB/FB-uuneja) jolloin lämpötilalähtettimien ja antureiden kalibrointi voidaan suorittaa täysin automaattisesti.





# Kenttäkommunikaattori



# Tuki HART, FOUNDATION Fieldbus H1 ja Profibus PA -laitteille.

Prosessiteollisuudessa yhä enenevässä määrin käytetään älykkäitä/ohjelmoitavia mitta-/toimilaitteita, joissa tiedonsiirto tapahtuu väylän kautta. Kolme yleisintä protokollaa ovat HART, FOUNDATION Fieldbus H1 ja Profibus PA. Jotta nämä laitteet voidaan kalibroida ja konfiguroida tarvitaan joko kommunikaattori tai konfigurointiohjelmisto. MC6 on siitä ainutlaatuinen laite että se tukee kaikkia näitä kolmea protokollaa – ja on samalla myös kalibraattori, joten yksi laite riittää sekä kalibrointiin että konfigurointiin.



## Kommunikaattori

MC6:n Kommunikaattori-toiminnossa on täysi tuki HART, FOUNDATION Fieldbus H1 ja Profibus PA laitteille. Kaikki kommunikointiin liittyvä elektronikka sekä linjavastukset ja syöttöjännite ovat laitteen sisällä joten kytkentä väylälähteen on yksinkertaista (normaali kaksijohdinkytkentä).

MC6:n kommunikaattoria voidaan käyttää kaikentyyppisille väyläinstrumenteille – ei ainoastaan paine- ja lämpötilälähtimille. Kaikki kolme protokollaa voivat olla samanaikaisesti asennettuna MC6:een.

MC6:lla voidaan lukea kaikkia väyläinstrumentin lohkoja, joten sillä voidaan tehdä kaikki konfiguroinnit. Prosessi-instrumenttien laitekuvaustiedostot voidaan helposti päivittää.

Esimerkiksi HART-laitteille MC6:ssa on yli 1 000 eri laitekuvaustiedostoa.



## Kommunikaattori ja kalibraattori

MC6:n kommunikaattorilla voidaan konfiguroida väylä-instrumentin parametreja ja lukea prosessimuuttujia.

MC6 ei ole ainoastaan kommunikaattori; se on samalla myös monitoimikalibraattori joten sillä voidaan helposti tehdä sekä kalibrointi että viritys.



# Integroitu kalibrointijärjestelmä.

## Automatisoi kalibroinnin eri vaiheet.

Joidenkin tutkimusten mukaan kalibrointiin kuluva ajasta jopa 50% on ns. paperityötä eli kalibrointiohjeiden/menetelmien hakemista, tulosten kirjaamista ja dokumentointia ja pöytäkirjojen tekemistä/tulostamista ja arkistointia. Kaikki nämä tehtävät ovat tärkeitä ja tarpeellisia mutta ne voidaan tehdä huomattavasti helpommin ja tehokkaammin. Beamexin dokumentoivilla MC-kalibraattoreilla ja CMX-ohjelmistolla voidaan kaikki ns. paperityö hoitaa tehokkaasti, virheettömästi ja samanaikaisesti itse kalibroinnin yhteydessä – tulosten dokumentointi ja talletus sekä pöytäkirjojen tekeminen on täysin automatisoitu.

### Automatisoidun kalibrointijärjestelmän hyödyt:

- Kalibrointityön valmistelu (mitä, milloin ja miten) helpompaa ja nopeampaa.
- Ei virheitä tulosten kirjaamisessa.
- Sopivan kalibrointivälin määrittely helpompaa – kalibrointihistoria helposti nähtävissä.
- Kalibrointitietojen laatu ja käytettävyys parantuu.
- Kalibrointitietojen hakeminen esim. auditoinneissa nopeutuu.
- Mahdollistaa integroinnin kunnossapitojärjestelmiin.





# BEAMEX® INTEGROITU KALIBROINTI-JÄRJESTELMÄ, VAIHE VAIHEELTA

Beamex® CMX Kalibrointienhallintaohjelma näyttää mitä ja milloin pitää kalibroida.



- Helppoa, nopeaa ja tehokasta
- Ei tarvetta hakea tietoja paperiarkistoista

Lataa kalibroittavien kohteiden ohjeet CMX:stä MC6:een.



- Nopeaa
- Ei kynää eikä paperia

Suorita kalibrointi ja tulosten tallennus MC6:lla.



- MC6 monitoimilaite korvaa monta erillistä laitetta
- Kalibrointi ja dokumentointi nopeaa

Lataa tulokset CMX:ään.



- Lataa kalibrointitulokset takaisin CMX:ään
- Nopea tiedonsiirto ilman kirjaamisvirheitä

Tietojen luonti, tallennus ja hallinnointi tehokasta.



- Kaikki kalibrointiin liittyvä tieto tallennetaan ja hallinnoidaan CMX:ssä.
- Kalibrointitodistukset, raportit ja tarrat sähköisessä muodossa
- Kalibrointidokumentaatio CMX:ssä helposti auditoitavissa ja jäljitettävää (ISO17025, cGMP, 21 CFR Part 11)

Integrointi kunnossapitojärjestelmän (KP) kanssa.



- Kunnossapitosuunnitelmat ja työmääräimet KP-järjestelmässä (esim. SAP®, Maximo®) josta työmääräin siirtyy CMX:ään, jossa kalibrointimenetelmät, kalibraattorit ja tulokset ovat.
- Suoritetun työn kuittaus takaisin KP-järjestelmään.

# Muita ominaisuuksia

| Ominaisuus                     | Sisältö                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Skaalaus</b>                | Monipuolinen skaalaustoiminto mahdollistaa mittaus-/generointiyksikön skaalauksen miksi tahansa yksiköksi. Toiminto tukee myös juurtofunktion ja käyttäjän määrittelemät yksiköt.                |
| <b>Häilytykset</b>             | Aseteltavat ylä-/alarajahäilytykset sekä muutosnopeuden häilytykset.                                                                                                                             |
| <b>Vuototesti</b>              | Toiminto jolla voidaan seurata mittauksen muutosta ja muutosnopeutta. Toimintoa voidaan käyttää esim. painevuototestaukseen ja pysyvyyssurantaan.                                                |
| <b>Vaimennus</b>               | Mittauksen vaimennus (suodatus).                                                                                                                                                                 |
| <b>Resoluutio</b>              | Mittauksen resoluution (desimaalien) lisääminen/vähentäminen.                                                                                                                                    |
| <b>Askellus</b>                | Generoidun/simuloidun signaalin askellustoiminto.                                                                                                                                                |
| <b>Ramppi</b>                  | Generoidun/simuloidun signaalin ramppitoiminto.                                                                                                                                                  |
| <b>Pikavalinta</b>             | Mahdollisuus asettaa 4 pikavalintanäppäintä signaalin generoinnissa/simuloinnissa.                                                                                                               |
| <b>Spinneri</b>                | Generoidun/simuloidun signaalin ylös-/alassäättö nuolinäppäimillä.                                                                                                                               |
| <b>Lisätietoja</b>             | Mahdollisuus valita näyttöön lisätietoja kuten:<br>Min, Max, Muutosnopeus, Keskiarvo, Sisäinen lämpötila, RTD-anturin vastusarvo, termoparin termojännite, alueen ylä- ja alaraja.               |
| <b>Toiminnon tiedot</b>        | Käytössä olevan mittausmoduulin tiedot kuten suure, toiminto, sarjanumero, alue, kalibrointi pvm.                                                                                                |
| <b>Liitäntäkuvat</b>           | Näyttää kuvan miten kytkentä valittuun moduuliin/toimintoon tehdään.                                                                                                                             |
| <b>Ulkoinen referenssi</b>     | Mahdollistaa ulkoisen referenssin (esim. lämpötila-anturi) valinnan kalibroinnin suorituksessa. Jos referenssi syötetty CMX:ään niin ulkoinen referenssi otetaan epävarmuuslaskennassa huomioon. |
| <b>Käyttäjät</b>               | Mahdollista syöttää/valita kalibroinnin suorittaja tulosten tallennuksen yhteydessä.                                                                                                             |
| <b>Erkoispaineyksiköt</b>      | Mahdollisuus luoda omia paineyksiköitä.                                                                                                                                                          |
| <b>Erikois RTD-anturit</b>     | Mahdollisuus luoda omia RTD-antureita käyttäen Callendar van Dusen kertoimia.                                                                                                                    |
| <b>Testipisteet</b>            | Mahdollisuus luoda omia testipistejoukkoja kalibrointimenetelmään tai askellukseen.                                                                                                              |
| <b>Muokatut siirtofunktiot</b> | Mahdollisuus luoda omia siirtofunktioita kalibroitalle laitteelle ja skaalaustoimintoon.                                                                                                         |

Huom.: Erikoisominaisuuksien saatavuus riippuu valitusta käyttötilasta.



# Tekniset tiedot

## Yleiset tekniset tiedot

| Ominaisuus                                 | Spesifikaatio                                                     |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| Näyttö                                     | 5,7", 640 x 480 TFT LCD                                           |
| Kosketuspaneeli                            | 5-johdin resistiivinen kosketuspaneeli                            |
| Näppäimistö                                | Kalvonäppäimistö                                                  |
| Taustavalo                                 | LED taustavalo, säädettävä voimakkuus                             |
| Paino                                      | Laajennettu kotelo: 1,5 ... 2,0 kg<br>Litteä kotelo: 1,5 kg       |
| Mitat                                      | 200 mm x 230 mm x 70 mm<br>Litteä kotelo: 200 mm x 230 mm x 57 mm |
| Akku                                       | Ladattava LiPO (lithium-ion polymeeri), 4200 mAh, 11,1 V          |
| Latausaika                                 | Noin 4 tuntia                                                     |
| Latauslaitteen jännite                     | 100 ... 240 VAC, 50–60 Hz                                         |
| Akun toiminta-aika                         | 10 ... 16 tuntia                                                  |
| Käyttölämpötila                            | –10 ... 45 °C                                                     |
| Käyttölämpötila akun latauksen aikana      | 0 ... 30 °C                                                       |
| Varastointilämpötila                       | –20 ... 60 °C                                                     |
| Spesifikaatiot voimassa lämpötila-alueella | 0 ... 45 °C, ellei toisin mainittu                                |
| Sallittu ilmankosteus                      | 0 ... 80 % suhteellista kosteutta, ei kondensoitumista            |
| Lämpenemisaika                             | Spesifikaatiot voimassa 5 minuutin kuluttua.                      |
| Jännitekestoisuus                          | 30 V AC, 60 V DC                                                  |
| Näytön päivitys                            | 3 kertaa / sekunti                                                |
| Turvallisuudirektiivi                      | 2006/95/EC, EN 61010-1:2001                                       |
| EMC-direktiivi                             | 2004/108/EC, EN 61326-1:2006                                      |
| Kotelointiluokka                           | IP65                                                              |
| Pudotustestaus                             | IEC 60068-2-32. 1 metri                                           |
| Tärinätestaus                              | IEC 60068-2-64. Vaihteleva, 2 g, 5 ... 500 Hz.                    |
| Max käyttökorkeus                          | 3000 m                                                            |
| Takuu                                      | 3 vuotta. 1 vuosi akuille. Laajennettu takuu myös saatavilla.     |

## Mittaus-, generointi- ja simulointitoiminnot

- Painemittaus (sisäiset/ulkoiset painemoduulit)
  - Jännitteen mittaus ( $\pm 1$  V ja  $-1 \dots 60$  VDC)
  - Virtamittaus ( $\pm 100$  mA) (sisäinen/ulkoisen syöttö)
  - Taajuuden mittaus (0 ... 50 kHz)
  - Pulssilaskenta (0 ... 10 miljoonaa pulssia)
  - Kytken tilan osoitus (jännitteinen/jännitteetön kytkin)
  - 24 VDC syöttöjännite (matala impedanssi, HART-impedanssi tai FF/PA-impedanssi)
  - Jännitteen generointi ( $\pm 1$  V ja  $-3 \dots 24$  VDC)
  - Virran generointi (0 ... 55 mA) (aktiivinen/passiivinen eli joko sisäisellä tai ulkoisella syötöllä)
  - Resistanssin mittaus, kaksi yhtäaikaista kanavaa (0 ... 4 k $\Omega$ )
  - Resistanssin simulointi (0 ... 4 k $\Omega$ )
  - RTD-mittaus, kaksi yhtäaikaista kanavaa
  - RTD-simulointi
  - TC-mittaus, kaksi yhtäaikaista kanavaa (yleisliitin/miniliitin)
  - TC-simulointi
  - Taajuuden generointi (0 ... 50 kHz)
  - Pulssigenerointi (0 ... 10 miljoonaa pulssia)
  - HART-kommunikaattori
  - FOUNDATION Fieldbus H1 -kommunikaattori
  - Profibus PA -kommunikaattori
- (osa toiminnoista optioita)



# Painemittaus

| Sisäiset moduulit | Ulkoiset moduulit | Yksikkö                           | Alue <sup>3)</sup>                          | Resoluutio                 | Tarkkuus <sup>1)</sup> (±) | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> (±) |
|-------------------|-------------------|-----------------------------------|---------------------------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------------------------|
| P B               | EXT B             | kPa a<br>mbar a<br>psi a          | 70 to 120<br>700 to 1200<br>10,15 to 17,4   | 0,01<br>0,1<br>0,001       | 0,3 mbar                   | 0,05 kPa<br>0,5 mbar<br>0,0073 psi  |
| P10mD             | EXT10mD           | kPa diff<br>mbar diff<br>iwc diff | ± 1<br>± 10<br>± 4                          | 0,0001<br>0,001<br>0,0001  | 0,05 % Span                | 0,05 % Span + 0,1% RDG              |
| P100m             | EXT100m           | kPa<br>mbar<br>iwc                | 0 to 10<br>0 to 100<br>0 to 40              | 0,0001<br>0,001<br>0,001   | 0,015 % FS + 0,0125 % RDG  | 0,025 % FS + 0,025 % RDG            |
| P400mC            | EXT400mC          | kPa<br>mbar<br>iwc                | ± 40<br>± 400<br>± 160                      | 0,001<br>0,01<br>0,001     | 0,01 % FS + 0,0125 % RDG   | 0,02 % FS + 0,025 % RDG             |
| P1C               | EXT1C             | kPa<br>bar<br>psi                 | ± 100<br>± 1<br>-14,5 ... 15                | 0,001<br>0,00001<br>0,0001 | 0,007 % FS + 0,0125 % RDG  | 0,015 % FS + 0,025 % RDG            |
| P2C               | EXT2C             | kPa<br>bar<br>psi                 | -100 ... 200<br>-1 ... 2<br>-14,5 ... 30    | 0,001<br>0,00001<br>0,0001 | 0,005 % FS + 0,01 % RDG    | 0,01 % FS + 0,025 % RDG             |
| P6C               | EXT6C             | kPa<br>bar<br>psi                 | -100 ... 600<br>-1 ... 6<br>-14,5 ... 90    | 0,01<br>0,0001<br>0,001    | 0,005 % FS + 0,01 % RDG    | 0,01 % FS + 0,025 % RDG             |
| P20C              | EXT20C            | kPa<br>bar<br>psi                 | -100 ... 2000<br>-1 ... 20<br>-14,5 ... 300 | 0,01<br>0,0001<br>0,001    | 0,005 % FS + 0,01 % RDG    | 0,01 % FS + 0,025 % RDG             |
| P60               | EXT60             | kPa<br>bar<br>psi                 | 0 ... 6000<br>0 ... 60<br>0 ... 900         | 0,1<br>0,001<br>0,01       | 0,005 % FS + 0,0125 % RDG  | 0,01 % FS + 0,025 % RDG             |
| P100              | EXT100            | MPa<br>bar<br>psi                 | 0 ... 10<br>0 ... 100<br>0 ... 1500         | 0,0001<br>0,001<br>0,01    | 0,005 % FS + 0,0125 % RDG  | 0,01 % FS + 0,025 % RDG             |
| P160              | EXT160            | MPa<br>bar<br>psi                 | 0 ... 16<br>0 ... 160<br>0 ... 2400         | 0,0001<br>0,001<br>0,01    | 0,005 % FS + 0,0125 % RDG  | 0,01 % FS + 0,025 % RDG             |
| –                 | EXT250            | MPa<br>bar<br>psi                 | 0 ... 25<br>0 ... 250<br>0 ... 3700         | 0,001<br>0,01<br>0,1       | 0,007 % FS + 0,0125 % RDG  | 0,015 % FS + 0,025 % RDG            |
| –                 | EXT600            | MPa<br>bar<br>psi                 | 0 ... 60<br>0 ... 600<br>0 ... 9000         | 0,001<br>0,01<br>0,1       | 0,007 % FS + 0,01 % RDG    | 0,015 % FS + 0,025 % RDG            |
| –                 | EXT1000           | MPa<br>bar<br>psi                 | 0 ... 100<br>0 ... 1000<br>0 ... 15000      | 0,001<br>0,01<br>0,1       | 0,007 % FS + 0,01 % RDG    | 0,015 % FS + 0,025 % RDG            |

<sup>1)</sup> "Tarkkuus" sisältää hystereesin, epälineaarisuuden, toistuvuuden (k=2).

<sup>2)</sup> "Vuoden epävarmuus" sisältää tarkkuuden lisäksi tyypillisen pitkäaikaispysyvyyden mainitulle ajanjaksolle ja referenssistandardin epävarmuuden (k=2).

<sup>3)</sup> Mikäli laitteessa on barometrinen (PB) moduuli niin painemittaus voidaan näyttää myös abs-paineena.

MC6:ssa on kaksi kotelovaihtoehtoa. Laajennetussa kotelossa on tila sisäisille painemoduuleille. Ohuempaa koteloä voidaan käyttää jos ei tarvita /haluta sisäisiä painemoduuleja. Molemmassa tapauksissa MC6:ssa on liitäntä ulkoisille painemoduuleille.

MC6:ssa voi olla enintään kolme sisäistä painemittausmoduulia ja lisäksi yksi barometrinen moduuli.

Ulkoiset (EXT) moduulit ovat yhteensopivia Beamexin MC2, MC4 ja MC5 kalibraattoreiden kanssa.

## Tuetut paineyksiköt:

Pa, kPa, hPa, MPa, mbar, bar, gf/cm<sup>2</sup>, kgf/cm<sup>2</sup>, kgf/m<sup>2</sup>, kp/cm<sup>2</sup>, lbf/ft<sup>2</sup>, psi, at, torr, atm, ozf/in<sup>2</sup>, iwc, inH<sub>2</sub>O, ftH<sub>2</sub>O, mmH<sub>2</sub>O, cmH<sub>2</sub>O, mH<sub>2</sub>O, mmHg, cmHg, mHg, inHg, mmHg(0°C), inHg(0°C), mmH<sub>2</sub>O(60°F), mmH<sub>2</sub>O(68°F), mmH<sub>2</sub>O(4°C), cmH<sub>2</sub>O(60°F), cmH<sub>2</sub>O(68°F), cmH<sub>2</sub>O(4°C), inH<sub>2</sub>O(60°F), inH<sub>2</sub>O(68°F), inH<sub>2</sub>O(4°C), ftH<sub>2</sub>O(60°F), ftH<sub>2</sub>O(68°F), ftH<sub>2</sub>O(4°C).  
Mahdollista luoda myös omia paineyksiköitä.

## Lämpötilakerroin:

<±0,001 % lukemasta /°C alueen 15–35°C ulkopuolella.

P10mD/EXT10mD: < ±0,002% alueesta /°C alueen 15–35°C ulkopuolella

## Ylipainekestoisuus:

2 kertaa painealue lukuun ottamatta seuraavia moduuleja; PB/EXTB: 1 200 mbar abs. P10mD/EXT10mD: 200 mbar. EXT600: 900 bar. EXT1000: 1000 bar.

## Paineväliaine:

Moduulit 6 bariin saakka P6C/EXT6C: Kuiva ilma tai muu puhdas inertti myrkytön ja ei korrosoiva kaasu.

Moduulit 20 bar ja enemmän P20C/EXT20C: Puhdas, inertti, myrkytön ja ei korrosoiva kaasu tai neste.

## Kostuvat osat:

AlSi316 ruostumaton teräs, Hastelloy, Nitiiliumi

## Paineliitäntä:

PB/EXTB: M5 (10/32") naaras.

P10mD/EXT10mD: Kaksi M5 (10/32") naaraskierteellä sisältäen letkuliittimet.  
P100m/EXT100m – P20C/EXT20C: G1/8" (ISO228/1) naaras, jossa 1/8" BSP uros 60° sisäinen kartio (sopii suoraan Beamex letkuserjaan).

P60, P100, P160: G1/8" (ISO228/1) naaras.  
EXT60 ... EXT1000: G1/4" (ISO228/1) uros.

# TC-mittaus ja simulointi

## TC1 mittaus ja simulointi / TC2 mittaus

| Anturityyppi    | Alue (°C)     | Alue (°C)     | Tarkkuus <sup>1)</sup> | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> (±) |
|-----------------|---------------|---------------|------------------------|-------------------------------------|
| B <sup>3)</sup> | 0 ... 1820    | 0 ... 200     | <sup>8)</sup>          | <sup>4)</sup>                       |
|                 |               | 200 ... 500   | 1,5 °C                 | 2,0 °C                              |
|                 |               | 500 ... 800   | 0,6 °C                 | 0,8 °C                              |
|                 |               | 800 ... 1820  | 0,4 °C                 | 0,5 °C                              |
| R <sup>3)</sup> | -50 ... 1768  | -50 ... 0     | 0,8 °C                 | 1,0 °C                              |
|                 |               | 0 ... 150     | 0,6 °C                 | 0,7 °C                              |
|                 |               | 150 ... 400   | 0,35 °C                | 0,45 °C                             |
|                 |               | 400 ... 1768  | 0,3 °C                 | 0,4 °C                              |
| S <sup>3)</sup> | -50 ... 1768  | -50 ... 0     | 0,7 °C                 | 0,9 °C                              |
|                 |               | 0 ... 100     | 0,6 °C                 | 0,7 °C                              |
|                 |               | 100 ... 300   | 0,4 °C                 | 0,55 °C                             |
|                 |               | 300 ... 1768  | 0,35 °C                | 0,45 °C                             |
| E <sup>3)</sup> | -270 ... 1000 | -270 ... -200 | <sup>8)</sup>          | <sup>4)</sup>                       |
|                 |               | -200 ... 0    | 0,05 °C + 0,04 % RDG   | 0,07 °C + 0,06 % RDG                |
|                 |               | 0 ... 1000    | 0,05 °C + 0,003 % RDG  | 0,07 °C + 0,005 % RDG               |
| J <sup>3)</sup> | -210 ... 1200 | -210 ... -200 | <sup>8)</sup>          | <sup>4)</sup>                       |
|                 |               | -200 ... 0    | 0,06 °C + 0,05 % RDG   | 0,08 °C + 0,06 % RDG                |
|                 |               | 0 ... 1200    | 0,06 °C + 0,003 % RDG  | 0,08 °C + 0,006 % RDG               |
| K <sup>3)</sup> | -270 ... 1372 | -270 ... -200 | <sup>8)</sup>          | <sup>4)</sup>                       |
|                 |               | -200 ... 0    | 0,08 °C + 0,07 % RDG   | 0,1 °C + 0,1 % RDG                  |
|                 |               | 0 ... 1000    | 0,08 °C + 0,004 % RDG  | 0,1 °C + 0,007 % RDG                |
|                 |               | 1000 ... 1372 | 0,012 % RDG            | 0,017 % RDG                         |
| N <sup>3)</sup> | -270 ... 1300 | -270 ... -200 | <sup>8)</sup>          | <sup>4)</sup>                       |
|                 |               | -200 ... -100 | 0,15 % RDG             | 0,2 % RDG                           |
|                 |               | -100 ... 0    | 0,11 °C + 0,04 % RDG   | 0,15 °C + 0,05 % RDG                |
|                 |               | 0 ... 800     | 0,11 °C                | 0,15 °C                             |
|                 |               | 800 ... 1300  | 0,06 °C + 0,006 % RDG  | 0,07 °C + 0,01 % RDG                |
| T <sup>3)</sup> | -270 ... 400  | -270 ... -200 | <sup>8)</sup>          | <sup>4)</sup>                       |
|                 |               | -200 ... 0    | 0,07 °C + 0,07 % RDG   | 0,1 °C + 0,1 % RDG                  |
|                 |               | 0 ... 400     | 0,07 °C                | 0,1 °C                              |
| U <sup>5)</sup> | -200 ... 600  | -200 ... 0    | 0,07 °C + 0,05 % RDG   | 0,1 °C + 0,07 % RDG                 |
|                 |               | 0 ... 600     | 0,07 °C                | 0,1 °C                              |
| L <sup>5)</sup> | -200 ... 900  | -200 ... 0    | 0,06 °C + 0,025 % RDG  | 0,08 °C + 0,04 % RDG                |
|                 |               | 0 ... 900     | 0,06 °C + 0,002 % RDG  | 0,08 °C + 0,005 % RDG               |
| C <sup>6)</sup> | 0 ... 2315    | 0 ... 1000    | 0,22 °C                | 0,3 °C                              |
|                 |               | 1000 ... 2315 | 0,018 % RDG            | 0,027 % RDG                         |
| G <sup>7)</sup> | 0 ... 2315    | 0 ... 60      | <sup>8)</sup>          | <sup>4)</sup>                       |
|                 |               | 60 ... 200    | 0,9 °C                 | 1,0 °C                              |
|                 |               | 200 ... 400   | 0,4 °C                 | 0,5 °C                              |
|                 |               | 400 ... 1500  | 0,2 °C                 | 0,3 °C                              |
|                 |               | 1500 ... 2315 | 0,014 % RDG            | 0,02 % RDG                          |
| D <sup>6)</sup> | 0 ... 2315    | 0 ... 140     | 0,3 °C                 | 0,4 °C                              |
|                 |               | 140 ... 1200  | 0,2 °C                 | 0,3 °C                              |
|                 |               | 1200 ... 2100 | 0,016 % RDG            | 0,024 % RDG                         |
|                 |               | 2100 ... 2315 | 0,45 °C                | 0,65 °C                             |

Resoluutio 0,01°C.

Huom: termoparin epävarmuus ei sisällä vertailuliitoksen epävarmuutta.

Myös muita TC-anturityyppejä saatavana optiona.

<sup>1)</sup> "Tarkkuus" sisältää hystereesin, epälineaarisuuden, toistuvuuden (k=2).

<sup>2)</sup> "Vuoden epävarmuus" sisältää tarkkuuden lisäksi tyypillisen pitkäaikaispysyvyyden mainitulle ajanjaksolle ja referenssistandardin epävarmuuden (k=2).

<sup>3)</sup> IEC 584, NIST MN 175, BS 4937, ANSI MC96.1

<sup>4)</sup> ±0,007% termojännitteestä + 4 µV

<sup>5)</sup> DIN 43710

<sup>6)</sup> ASTM E 988 – 96

<sup>7)</sup> ASTM E 1751 – 95e1

<sup>8)</sup> ±0,004% termojännitteestä + 3 µV

|                                    |                                          |
|------------------------------------|------------------------------------------|
| Mittauksen impedanssi              | > 10 MΩ                                  |
| Simuloinnin maksimi kuormitusvirta | 5 mA                                     |
| Kuormituksen vaikutus              | < 5 µV/mA                                |
| Tuetut yksiköt                     | °C, °F, Kelvin, °Ré, °Ra                 |
| Liittimet                          | TC1: Yleis TC-liitin, TC2: TC Miniliitin |

# RTD-mittaus ja simulointi

## R1 & R2 mittaus

| Anturityyppi                                                        | Alue (°C)    | Alue (°C)                                               | Tarkkuus <sup>1)</sup>                                                  | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> (±)                                  |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|
| Pt50(385)                                                           | –200 ... 850 | –200 ... 270<br>270 ... 850                             | 0,025 °C<br>0,009 % RDG                                                 | 0,03 °C<br>0,012 % RDG                                               |
| Pt100(375)<br>Pt100(385)<br>Pt100(389)<br>Pt100(391)<br>Pt100(3926) | –200 ... 850 | –200 ... 0<br>0 ... 850                                 | 0,011 °C<br>0,011 °C + 0,009 % RDG                                      | 0,015 °C<br>0,015 °C + 0,012 % RDG                                   |
| Pt100(3923)                                                         | –200 ... 600 | –200 ... 0<br>0 ... 600                                 | 0,011 °C<br>0,011 °C + 0,009 % RDG                                      | 0,015 °C<br>0,015 °C + 0,012 % RDG                                   |
| Pt200(385)                                                          | –200 ... 850 | –200 ... –80<br>–80 ... 0<br>0 ... 260<br>260 ... 850   | 0,007 °C<br>0,016 °C<br>0,016 °C + 0,009 % RDG<br>0,03 °C + 0,011 % RDG | 0,01 °C<br>0,02 °C<br>0,02 °C + 0,012 % RDG<br>0,045 °C + 0,02 % RDG |
| Pt400(385)                                                          | –200 ... 850 | –200 ... –100<br>–100 ... 0<br>0 ... 850                | 0,007 °C<br>0,015 °C<br>0,026 °C + 0,01 % RDG                           | 0,01 °C<br>0,02 °C<br>0,045 °C + 0,019 % RDG                         |
| Pt500(385)                                                          | –200 ... 850 | –200 ... –120<br>–120 ... –50<br>–50 ... 0<br>0 ... 850 | 0,008 °C<br>0,013 °C<br>0,025 °C<br>0,025 °C + 0,01 % RDG               | 0,01 °C<br>0,02 °C<br>0,045 °C<br>0,045 °C + 0,019 % RDG             |
| Pt1000(385)                                                         | –200 ... 850 | –200 ... –150<br>–150 ... –50<br>–50 ... 0<br>0 ... 850 | 0,007 °C<br>0,018 °C<br>0,022 °C<br>0,022 °C + 0,01 % RDG               | 0,008 °C<br>0,03 °C<br>0,04 °C<br>0,04 °C + 0,019 % RDG              |
| Ni100(618)                                                          | –60 ... 180  | –60 ... 0<br>0 ... 180                                  | 0,009 °C<br>0,009 °C + 0,005 % RDG                                      | 0,012 °C<br>0,012 °C + 0,006 % RDG                                   |
| Ni120(672)                                                          | –80 ... 260  | –80 ... 0<br>0 ... 260                                  | 0,009 °C<br>0,009 °C + 0,005 % RDG                                      | 0,012 °C<br>0,012 °C + 0,006 % RDG                                   |
| Cu10(427)                                                           | –200 ... 260 | –200 ... 260                                            | 0,012 °C                                                                | 0,16 °C                                                              |

## R1 simulointi

| Anturityyppi                                                        | Alue (°C)    | Alue (°C)                                               | Tarkkuus <sup>1)</sup>                                                | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> (±)                                   |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Pt50(385)                                                           | –200 ... 850 | –200 ... 270<br>270 ... 850                             | 0,055 °C<br>0,035 °C + 0,008 % RDG                                    | 0,11 °C<br>0,11 °C + 0,015 % RDG                                      |
| Pt100(375)<br>Pt100(385)<br>Pt100(389)<br>Pt100(391)<br>Pt100(3926) | –200 ... 850 | –200 ... 0<br>0 ... 850                                 | 0,025 °C<br>0,025 °C + 0,007 % RDG                                    | 0,05 °C<br>0,05 °C + 0,014 % RDG                                      |
| Pt100(3923)                                                         | –200 ... 600 | –200 ... 0<br>0 ... 600                                 | 0,025 °C<br>0,025 °C + 0,007 % RDG                                    | 0,05 °C<br>0,05 °C + 0,014 % RDG                                      |
| Pt200(385)                                                          | –200 ... 850 | –200 ... –80<br>–80 ... 0<br>0 ... 260<br>260 ... 850   | 0,012 °C<br>0,02 °C<br>0,02 °C + 0,006 % RDG<br>0,03 °C + 0,011 % RDG | 0,025 °C<br>0,035 °C<br>0,04 °C + 0,011 % RDG<br>0,06 °C + 0,02 % RDG |
| Pt400(385)                                                          | –200 ... 850 | –200 ... –100<br>–100 ... 0<br>0 ... 850                | 0,01 °C<br>0,015 °C<br>0,027 °C + 0,01 % RDG                          | 0,015 °C<br>0,03 °C<br>0,05 °C + 0,019 % RDG                          |
| Pt500(385)                                                          | –200 ... 850 | –200 ... –120<br>–120 ... –50<br>–50 ... 0<br>0 ... 850 | 0,008 °C<br>0,012 °C<br>0,026 °C<br>0,026 °C + 0,01 % RDG             | 0,015 °C<br>0,025 °C<br>0,05 °C<br>0,05 °C + 0,019 % RDG              |
| Pt1000(385)                                                         | –200 ... 850 | –200 ... –150<br>–150 ... –50<br>–50 ... 0<br>0 ... 850 | 0,006 °C<br>0,017 °C<br>0,023 °C<br>0,023 °C + 0,01 % RDG             | 0,011 °C<br>0,03 °C<br>0,043 °C<br>0,043 °C + 0,019 % RDG             |
| Ni100(618)                                                          | –60 ... 180  | –60 ... 0<br>0 ... 180                                  | 0,021 °C<br>0,019 °C                                                  | 0,042 °C<br>0,037 °C + 0,001 % RDG                                    |
| Ni120(672)                                                          | –80 ... 260  | –80 ... 0<br>0 ... 260                                  | 0,021 °C<br>0,019 °C                                                  | 0,042 °C<br>0,037 °C + 0,001 % RDG                                    |
| Cu10(427)                                                           | –200 ... 260 | –200 ... 260                                            | 0,26 °C                                                               | 0,52 °C                                                               |

Platina-antureille voidaan syöttää Callendar van Dusen kertoimet. Myös muita RTD-anturityyppejä saatavana optiona.



|                                                         |                                                                             |
|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|
| RTD mittausvirta                                        | Pulssitettu, kaksisuuntainen 1 mA (0...500 Ω), 0,2 mA (>500 Ω).             |
| 4-johdinmittaukselle                                    | Ilmoitettu spesifikaatio                                                    |
| 3-johdin mittaukselle                                   | Lisää 10 mΩ                                                                 |
| Max. resistanssin mittausvirta                          | 5 mA (0 ... 650 Ω). $I_{exc} * R_{sim} < 3,25 \text{ V}$ (650 ... 4 000 Ω). |
| Min. resistanssin mittausvirta                          | > 0,2 mA (0 ... 400 Ω). >0,1 mA (400 ... 4 000 Ω).                          |
| Simuloinnin asettumisaika pulssitetulla mittausvirralla | < 1 ms                                                                      |
| Tuetut yksiköt                                          | °C, °F, Kelvin, °Ré, °Ra                                                    |

## Sisäinen vertailuliitos TC1 & TC2

| Alue (°C)     | Tarkkuus <sup>1)</sup> | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|---------------|------------------------|---------------------------------|
| -10 ... 45 °C | ±0,10 °C               | ±0,15 °C                        |

Spesifikaatio voimassa lämpötila-alueella: 15 ... 35 °C

Lämpötilakerroin alueen 15 °C ... 35 °C ulkopuolella: 0,005 °C/°C.

Vertailuliitoksen spesifikaatio edellyttää että laite on stabiiloitunut ympäristön lämpötilaan eli ollut päällä vähintään 90 minuuttia. Mikäli mittaus tai simulointi tehdään aikaisemmin lisää epävarmuuteen 0,15 °C.

Termoparimittauksen tai simuloinnin kokonaisepävarmuus sisäisellä kompensoinnilla saadaan kun lasketaan käytetyn termoparin ja sisäisen kompensoinnin epävarmuudet neliöllisesti yhteen ja siitä otetaan neliöjuuri.

## Jännitteen mittaus IN (-1... 60 V)

| Alue           | Resoluutio | Tarkkuus <sup>1)</sup> | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|----------------|------------|------------------------|---------------------------------|
| -1,01... 1 V   | 0,001 mV   | 3 μV + 0,003 % RDG     | 5 μV + 0,006 % RDG              |
| 1... 60,6 V    | 0,01 mV    | 0,125 mV + 0,003 % RDG | 0,25 mV + 0,006 % RDG           |
| Impedanssi     |            | > 2 MΩ                 |                                 |
| Tuetut yksiköt |            | V, mV, μV              |                                 |

## TC1 & TC2 (-1... 1 V)

| Alue            | Resoluutio | Tarkkuus <sup>1)</sup>                   | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|-----------------|------------|------------------------------------------|---------------------------------|
| -1,01... 1,01 V | 0,001 mV   | 3 μV + 0,004 % RDG                       | 4 μV + 0,007 % RDG              |
| Impedanssi      |            | > 10 MΩ                                  |                                 |
| Tuetut yksiköt  |            | V, mV, μV                                |                                 |
| Liitin          |            | TC1: Yleis TC-liitin, TC2: TC Miniliitin |                                 |

<sup>1)</sup> "Tarkkuus" sisältää hystereesin, epälineaarisuuden, toistuvuuden (k=2).

<sup>2)</sup> "Vuoden epävarmuus" sisältää tarkkuuden lisäksi tyypillisen pitkäaikaispysyvyyden mainitulle ajanjaksolle ja referenssistandardin epävarmuuden (k=2).

# Jännitteen generointi

OUT (−3 ... 24 V)

| Alue                   | Resoluutio | Tarkkuus <sup>1)</sup> | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|------------------------|------------|------------------------|---------------------------------|
| −3 ... 10 V            | 0,00001 V  | 0,05 mV + 0,004 % RDG  | 0,1 mV + 0,007 % RDG            |
| 10 ... 24 V            | 0,0001 V   | 0,05 mV + 0,004 % RDG  | 0,1 mV + 0,007 % RDG            |
| Maksimi kuormitusvirta |            | 10 mA                  |                                 |
| Oikosulkuvirta         |            | >100 mA                |                                 |
| Kuormituksen vaikutus  |            | < 50 μV/mA             |                                 |
| Tuetut yksiköt         |            | V, mV, μV              |                                 |

TC1 (−1 ... 1 V)

| Alue                   | Resoluutio | Tarkkuus <sup>1)</sup> | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|------------------------|------------|------------------------|---------------------------------|
| −1 ... 1 V             | 0,001 mV   | 3 μV + 0,004 % RDG     | 4 μV + 0,007 % RDG              |
| Maksimi kuormitusvirta |            | 5 mA                   |                                 |
| Kuormituksen vaikutus  |            | < 5 μV/mA              |                                 |
| Tuetut yksiköt         |            | V, mV, μV              |                                 |

# Virtamittaus

IN (−100 ... 100 mA)

| Alue             | Resoluutio | Tarkkuus <sup>1)</sup>                                         | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|------------------|------------|----------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| −25 ... 25 mA    | 0,0001 mA  | 0,75 μA + 0,0075 % RDG                                         | 1 μA + 0,01 % RDG               |
| ±(25 ... 101 mA) | 0,001 mA   | 0,75 μA + 0,0075 % RDG                                         | 1 μA + 0,01 % RDG               |
| Impedanssi       |            | < 10 Ω                                                         |                                 |
| Tuetut yksiköt   |            | mA, μA                                                         |                                 |
| Piirin syöttö    |            | Sisäinen 24V ±10 % (max 55 mA), tai ulkoinen syöttö max 60 VDC |                                 |

# Virran generointi

OUT (0 ... 55 mA)

| Alue                                          | Resoluutio | Tarkkuus <sup>1)</sup>                                 | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|-----------------------------------------------|------------|--------------------------------------------------------|---------------------------------|
| 0 ... 25 mA                                   | 0,0001 mA  | 0,75 μA + 0,0075 % RDG                                 | 1 μA + 0,01 % RDG               |
| 25 ... 55 mA                                  | 0,001 mA   | 1,5 μA + 0,0075 % RDG                                  | 2 μA + 0,01 % RDG               |
| Sisäinen syöttöjännite                        |            | 24 V ±5 %. Max 55 mA.                                  |                                 |
| Maksimi suurin impedanssi sisäisellä syötöllä |            | 24 V / (syötetty virta). 1140 Ω @ 20 mA, 450 Ω @ 50 mA |                                 |
| Maksimi ulkoinen syöttöjännite                |            | 60 VDC                                                 |                                 |
| Tuetut yksiköt                                |            | mA, μA                                                 |                                 |

<sup>1)</sup> "Tarkkuus" sisältää hystereesin, epälineaarisuuden, toistuvuuden (k=2).

<sup>2)</sup> "Vuoden epävarmuus" sisältää tarkkuuden lisäksi tyypillisen pitkäaikaispysyvyyden mainitulle ajanjaksolle ja referenssistandardin epävarmuuden (k=2).

# Taajuuden mitta

IN (0,0027 ... 51 000 Hz)

| Alue                        | Resoluutio  | Tarkkuus <sup>1)</sup>                            | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|-----------------------------|-------------|---------------------------------------------------|---------------------------------|
| 0,0027 ... 0,5 Hz           | 0,000001 Hz | 0,000002 Hz + 0,001% RDG                          | 0,000002 Hz + 0,002 % RDG       |
| 0,5 ... 5 Hz                | 0,00001 Hz  | 0,00002 Hz + 0,001% RDG                           | 0,00002 Hz + 0,002 % RDG        |
| 5 ... 50 Hz                 | 0,0001 Hz   | 0,0002 Hz + 0,001% RDG                            | 0,0002 Hz + 0,002 % RDG         |
| 50 ... 500 Hz               | 0,001 Hz    | 0,002 Hz + 0,001% RDG                             | 0,002 Hz + 0,002 % RDG          |
| 500 ... 5000 Hz             | 0,01 Hz     | 0,02 Hz + 0,001% RDG                              | 0,02 Hz + 0,002 % RDG           |
| 5000 ... 51000 Hz           | 0,1 Hz      | 0,2 Hz + 0,001% RDG                               | 0,2 Hz + 0,002 % RDG            |
| Impedanssi                  |             | > 1 MΩ                                            |                                 |
| Tuetut yksiköt              |             | Hz, kHz, cph, cpm, 1/Hz(s), 1/kHz(ms), 1/MHz(μs)  |                                 |
| Liipaisutaso                |             | Jännitteetön, jännitteellinen kosketin –1... 14 V |                                 |
| Mittauksen pienin amplitudi |             | 1,0 Vpp (<10kHz), 1,2 Vpp (10 ... 50 kHz)         |                                 |

# Taajuuden generointi

OUT (0,0005 ... 50 000 Hz)

| Alue                                       | Resoluutio  | Tarkkuus <sup>1)</sup>                           | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|--------------------------------------------|-------------|--------------------------------------------------|---------------------------------|
| 0,0005 ... 0,5 Hz                          | 0,000001 Hz | 0,000002 Hz + 0,001% RDG                         | 0,000002 Hz + 0,002 % RDG       |
| 0,5 ... 5 Hz                               | 0,00001 Hz  | 0,00002 Hz + 0,001% RDG                          | 0,00002 Hz + 0,002 % RDG        |
| 5 ... 50 Hz                                | 0,0001 Hz   | 0,0002 Hz + 0,001% RDG                           | 0,0002 Hz + 0,002 % RDG         |
| 50 ... 500 Hz                              | 0,001 Hz    | 0,002 Hz + 0,001% RDG                            | 0,002 Hz + 0,002 % RDG          |
| 500 ... 5000 Hz                            | 0,01 Hz     | 0,02 Hz + 0,001% RDG                             | 0,02 Hz + 0,002 % RDG           |
| 5000 ... 50000 Hz                          | 0,1 Hz      | 0,2 Hz + 0,001% RDG                              | 0,2 Hz + 0,002 % RDG            |
| Maksimi kuormitusvirta                     |             | 10 mA                                            |                                 |
| Aaltomuodot                                |             | Positiivinen/symmetrinen kanttiaalto             |                                 |
| Ulostuloamplitudi positiivinen kanttiaalto |             | 0 ... 24 Vpp                                     |                                 |
| Ulostuloamplitudi symmetrinen kanttiaalto  |             | 0 ... 6 Vpp                                      |                                 |
| Pulssisuhde                                |             | 1... 99 %                                        |                                 |
| Amplitudin tarkkuus                        |             | < 5 % amplitudista                               |                                 |
| Tuetut yksiköt                             |             | Hz, kHz, cph, cpm, 1/Hz(s), 1/kHz(ms), 1/MHz(μs) |                                 |

# Pulssien laskenta

IN (0 ... 9 999 999 pulssia)

|                  |  |                                                   |
|------------------|--|---------------------------------------------------|
| Impedanssi       |  | > 1 MΩ                                            |
| Liipaisutaso     |  | Jännitteetön, jännitteellinen kosketin –1... 14 V |
| Minimiamplitudi  |  | 1 Vpp (< 10 kHz), 1,2 Vpp (10 ... 50 kHz)         |
| Maksimi taajuus  |  | 50 kHz                                            |
| Liipaisun suunta |  | Nouseva, laskeva                                  |

<sup>1)</sup> "Tarkkuus" sisältää hystereesin, epälineaarisuuden, toistuvuuden (k=2).

<sup>2)</sup> "Vuoden epävarmuus" sisältää tarkkuuden lisäksi tyypillisen pitkäaikaispysyvyyden mainitulle ajanjaksolle ja referenssistandardin epävarmuuden (k=2).



# Pulssien generointi

OUT (0 ... 9 999 999 pulssia)

|                                        |                      |
|----------------------------------------|----------------------|
| Resoluutio                             | 1 pulssi             |
| Maksimi kuormitusvirta                 | 10 mA                |
| Ulostuloamplitudi positiiviset pulssit | 0 ... 24 Vpp         |
| Ulostuloamplitudi symmetriset pulssit  | 0 ... 6 Vpp          |
| Pulssitaajuus                          | 0,0005 ... 10 000 Hz |
| Pulssisuhde                            | 1...99 %             |

## Resistanssin mittaus

R1 & R2 (0 ... 4000 Ω)

| Alue           | Resoluutio | Tarkkuus <sup>1)</sup> | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|----------------|------------|------------------------|---------------------------------|
| 0 ... 100 Ω    | 0,001 Ω    | 4,5 mΩ                 | 6 mΩ                            |
| 100 ... 110 Ω  | 0,001 Ω    | 0,0045 % RDG           | 0,006 % RDG                     |
| 110 ... 150 Ω  | 0,001 Ω    | 0,005 % RDG            | 0,007 % RDG                     |
| 150 ... 300 Ω  | 0,001 Ω    | 0,006 % RDG            | 0,008 % RDG                     |
| 300 ... 400 Ω  | 0,001 Ω    | 0,007 % RDG            | 0,009 % RDG                     |
| 400 ... 4040 Ω | 0,01 Ω     | 9 mΩ + 0,008 % RDG     | 12 mΩ + 0,015 % RDG             |

|                       |                                                                |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------|
| Mittausvirta          | Pulssitettu, kaksisuuntainen 1 mA (0...500 Ω), 0,2 mA (>500 Ω) |
| Tuetut yksiköt        | Ω, kΩ                                                          |
| 4-johdin mittaukselle | Ilmoitettu spesifikaatio                                       |
| 3-johdin mittaukselle | Lisää 10 mΩ                                                    |

## Resistanssin simulointi

R1 (0 ... 4000 Ω)

| Alue           | Resoluutio | Tarkkuus <sup>1)</sup> | Vuoden epävarmuus <sup>2)</sup> |
|----------------|------------|------------------------|---------------------------------|
| 0 ... 100 Ω    | 0,001 Ω    | 10 mΩ                  | 20 mΩ                           |
| 100 ... 400 Ω  | 0,001 Ω    | 5 mΩ + 0,005 % RDG     | 10 mΩ + 0,01 % RDG              |
| 400 ... 4000 Ω | 0,01 Ω     | 10 mΩ + 0,008 % RDG    | 20 mΩ + 0,015 % RDG             |

|                                                         |                                                                           |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|
| Max. resistanssin mittausvirta                          | 5 mA (0 ... 650 Ω). $I_{exc} * R_{sim} < 3,25 \text{ V}$ (650 ... 4000 Ω) |
| Min. resistanssin mittausvirta                          | > 0,2 mA (0 ... 400 Ω). >0,1 mA (400 ... 4000 Ω)                          |
| Simuloinnin asettumisaika pulssitetulla mittausvirralla | < 1ms                                                                     |
| Tuetut yksiköt                                          | Ω, kΩ                                                                     |

<sup>1)</sup> "Tarkkuus" sisältää hystereesin, epälineaarisuuden, toistuvuuden (k=2).

<sup>2)</sup> "Vuoden epävarmuus" sisältää tarkkuuden lisäksi tyypillisen pitkäaikaispysyvyyden mainitulle ajanjaksolle ja referenssistandardin epävarmuuden (k=2).

# Modulaarisuus, optiot ja varusteet

## Modulaarisuus ja optiot

- Kaikki sähköiset/lämpötilamittaukset ja simuloinnit sisältyvät peruslaitteeseen
- Kaksi kotelovaihtoehtoa:
  - litteä (ei tilaa sisäisille painemittausmoduuleille, ainoastaan barometriselle PB-moduulille)
  - laajennettu (tila kolmelle sisäiselle painemoduulille ja barometriselle PB-moduulille)
- Sisäiset ja ulkoiset painemoduulit
- Toiminto-optiot:
  - Tiedonkeruutoiminto
  - HART-kommunikaattori
  - FOUNDATION Fieldbus H1 -kommunikaattori
  - Profibus PA kommunikaattori
- Painesäätimen ja kuivalohkouunien ohjaustoiminnot



## Vakiovarusteet

- Akkreditoitu kalibroitodistus
- Käyttöohje
- USB kaapeli
- LiPO akku
- Akkulaturi
- Mittajohdot ja klipsit
- T-letkusarja jos laitteessa painemittaus
- CD-ROM jossa käyttöohje, apuohjelmia ja tuotetietoa



## Lisävarusteet

- Laukku (pehmeä)
- Varustelaukku
- PELI laukku
- Vara-akku
- Adapterikaapeli R2 kanavaan (Lemo/banaani)
- Säädinkommunikointikaapeli (POC6/FB ja MB-uunit)



# Muut tuotteet ja palvelut

## Kannettavat kalibraattorit

Beamexin MC-kalibraattorit ovat tarkkoja monitoimikalibraattoreita joilla voidaan suorittaa paineen, lämpötilan ja sähköisten suureitten kalibroinnit.

## Kalibrointipöydät

Beamexin MCS100 kalibrointipöydät sisältävät samat mittaussominaisuudet kuin kannettavatkin kalibraattorit. Lisäksi järjestelmään on saatavilla erilaisia paineensäätömoduuleja. Kalibrointimoduulien lisäksi järjestelmään voidaan asentaa erilaisia jännitelähteitä, yleismittareita, oskilloskooppeja jne. joten pöydät soveltuvat myös muuhun kuin kalibrointityöhön.

## Kuivalohkouunit, referenssianturit

Beamexin kuivalohkouunit käsittävät sekä huipputarkat MB-sarjan metrologiauunit että kenttäkäyttöön sopivat FB-sarjan uunit. MB-sarjan uunien tarkkuus ja stabiilius ovat tasolla joka on ennen saavutettu lähinnä neste-hauteilla. FB-sarjan uunit puolestaan ovat kevyitä, nopeita ja tarkkoja kenttäkäyttöön soveltuvia uuneja.

Beamexin RPRT-referenssianturit ovat erittäin stabiileja Pt-100-antureita joissa on integroitu muistipiiri johon anturikohtaiset kertoimet ovat tallennettu. Anturit saatavana joko suorana 300 mm pitkänä tai 90 asteen kulmaan taivutettuna mallina.

## Kalibrointiohjelmisto

Beamex® CMX kalibrointien hallintaohjelmisto on tarkoitettu kalibrointityön optimointiin. Ohjelmiston avulla voidaan suunnitella kalibrointien ajoitus ja kalibrointityö, tallentaa kalibrointitulokset ja tulostaa dokumentit. CMX-ohjelmisto ja varsinainen kunnossapitojärjestelmä voidaan liittää toisiinsa siten, että molemmat järjestelmät päivittävät sovitut tiedot keskenään. Yleisesti kunnossapitojärjestelmä ajastaa työt, mutta varsinainen työ ja tietojen tallennus tapahtuu CMX:ssä (tulokset ja dokumentit), ja kunnossapitojärjestelmään päivitetään työ tehdyksi.

## Palvelut

Beamexin akkreditoidussa kalibrointilaboratoriossa K026 voimme kalibroida mittalaitteet paineen, sähköisten suureiden ja lämpötilan osalta. Ohjelmiston avulla voidaan suunnitella kalibrointien ajoitus ja kalibrointityö, tallentaa kalibrointitulokset ja tulostaa dokumentit. Kalibroinnin ja huollon yhteydessä teemme myös Beamex kalibraattoreiden ohjelmistopäivitykset.

Annamme myös käyttökoulutusta Beamex laitteille ja järjestelmille – tämä takaa että saatte nopeasti parhaan mahdollisen hyödyn hankkimistanne Beamex laitteista.

## Lisätarvikkeet

### PG kalibrointipumput

PG-sarjan kalibrointipumput kattavat painealueen alipaineesta aina 700 bariin saakka.

### Ulkoiset painemoduulit

Ulkoisilla painemoduuleilla voit laajentaa MC-sarjan kalibraattoreiden painemittausaluetta alipaineesta aina 1 000 bariin saakka. Ulkoiset painemoduulit sopivat kaikkiin MC-sarjan kalibraattoreihin ilman mitään erikoistoimenpiteitä.

### Tarvikkeet ja varaosat

Meiltä löytyy kattava valikoima paineletkuja ja -liittimiä Beamexin kalibraattoreihin. Samoin meiltä löytyvät akut, laukut yms. Beamex kalibraattoreihin.

# KANNETTAVAT KALIBRAATTORIT



## KALIBROINTIPÖYDÄT



## PALVELUT



## KALIBROINTIOHJELMISTO





