

# FB & MB

Tehokkuutta lämpötilakalibrointiin

## Tuotteet ja palvelut:

- Beamex® FB-sarjan kuivalohkouunit
- Beamex® MB-sarjan kuivalohkouunit
- Beamex® referenssianturit
- Akkreditoitunut lämpötilakalibrointipalvelut



# Beamex tuotteet – tehokkaampi tapa lämpötilamittausten kalibrointiin!

## Beamexin kattava lämpötilakalibrointien tuotelinja

Beamex tuo asiakkailleen tehokkaan ja kattavan tuote/ palvelupaketin lämpötilan mittausten kalibrointiin kentällä ja laboratorioissa. Meiltä saatte nyt sekä kuivalohkouunit, referenssianturit että akkreditoitun kalibrointilaboratorion palvelut.

## Laadukkaat kuivalohkouunit

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 nestehauteilla.

FB-sarjan uunit puolestaan ovat kevyitä, nopeita ja tarkkoja kenttäkäyttöön soveltuvia uuneja.

## Stabiilit referenssianturit

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

## Lämpötilakalibrointipalvelut

Beamexin uudessa FINAS akkreditoitussa lämpötilalaboratoriossa voidaan tehdä viralliset kalibroinnit erilaisille lämpötilan mittauslaitteille ja -antureille. Laboratoriomme kattaa lämpötila-alueen  $-200^{\circ}\text{C} \dots +700^{\circ}\text{C}$

## Osa integroitua kalibrointiratkaisua

Parhaimman hyödyn Beamexin kuivalohkouuneista saat, kun käytät niitä yhdessä MC5-kalibraattoreiden ja CMX kalibrointienhallintaohjelmiston kanssa.



# Beamex MB-sarjan uunit

Teollisuuskäyttöön tarkoitettu kuivalohkouuni, jonka tarkkuus ja stabiilius ovat nestehauteiden luokkaa.

## Ominaisuudet:

- Tarkka – nestehauteiden luokkaa
- R-mallissa sisäänrakennettu referenssianturin mittaus
- Uputussyvyys jopa 200 mm
- Eri mallit kattavat alueen  $-45^{\circ}\text{C} \dots +700^{\circ}\text{C}$
- Virallinen kalibroitodistus vakiona
- Osa Beamexin integroitua kalibroitijärjestelmää
- Takuu: 1 vuosi

## Mallit:

MB Malli	Alue
MB140 / MB140R	$-45^{\circ}\text{C} \dots +140^{\circ}\text{C}$
MB155 / MB155R	$-30^{\circ}\text{C} \dots +155^{\circ}\text{C}$
MB425 / MB425R	$+35^{\circ}\text{C} \dots +425^{\circ}\text{C}$
MB700 / MB700R	$+50^{\circ}\text{C} \dots +700^{\circ}\text{C}$



R-mallissa sisäänrakennettu referenssianturin mittaus  
(parantaa kalibroinnin tarkkuutta käytettäessä kalibroitua tarkkuusanturia)

# Beamex FB-sarjan uunit

Teollisuus/kenttäkäyttöön soveltuva kuivalohkouuni, joka on tarkka, kevyt ja nopea.

## Ominaisuudet:

- Tarkka, kevyt ja nopea
- R-mallissa sisäänrakennettu referenssianturin mittaus
- Uputussyvyys 150 mm
- Eri mallit kattavat alueen  $-25^{\circ}\text{C} \dots +660^{\circ}\text{C}$
- Virallinen kalibroitodistus vakiona
- Osa Beamexin integroitua kalibroitijärjestelmää
- Takuu: 1 vuosi

## Mallit:

FB Malli	Alue
FB150 / FB150R	$-25^{\circ}\text{C} \dots +150^{\circ}\text{C}$
FB350 / FB350R	$+33^{\circ}\text{C} \dots +350^{\circ}\text{C}$
FB660 / FB660R	$+50^{\circ}\text{C} \dots +660^{\circ}\text{C}$



R-mallissa sisäänrakennettu referenssianturin mittaus  
(parantaa kalibroinnin tarkkuutta käytettäessä kalibroitua tarkkuusanturia)





# Integroitu ja automatisoitu lämpötilalaitteiden kalibrointi

*Beamex® kalibrointiuunit kommunikoivat Beamexin MC5-kalibraattoreiden kanssa, jolloin automatisoitu kalibrointi ja tulosten dokumentointi on mahdollista.*

## Integroitu lämpötilalaitteiden kalibrointi

Beamex® MB ja FB kalibrointiuunit ovat laadukkaita kuiva-lohkouuneja, joita voidaan käyttää yksittäisinä uuneina lämpötilalähettimien ja -antureiden kalibrointiin. Halutessasi nopeuttaa ja tehostaa koko kalibrointiprosessia, paras tapa on kuitenkin käyttää uuneja yhdessä Beamex® MC5-kalibraattoreiden ja Beamex® CMX kalibrointienhallinta-ohjelmiston kanssa. Tällöin kalibrointiin käytetty kokonaisaika pienenee merkittävästi.

CMX ohjelmisto on tietokanta, johon on syötetty kaikki kalibrointia ja kunnossapitoa vaativat prosessin mittalaitteet (positiot). Jokaiselle laitteelle on puolestaan määritelty mittausalueet ja kalibrointimenetelmä (suurin sallittu virhe, kalibrointipisteet, kalibrointiväli jne.). Kun nämä tiedot on ladattu MC5-kalibraattoriin, se ohjaa MB/FB uunia suorittaen kalibroinnin määritellyllä tavalla ja täysin automaattisesti. Kalibroijan täytyy vain tehdä tarvittavat kytkennät ja käynnistää kalibrointi.

Mittaus tulokset ja käytettyjen referenssien tiedot tallentuvat kalibraattorin muistiin, ja kun kalibrointi/kalibroinnit on tehty, nämä tiedot voidaan ladata takaisin CMX ohjelmistoon. Lopuksi CMX:stä voidaan tarvittaessa tulostaa kalibrointitodistus joko paperi- tai sähköisenä kopiona.

Kaikki tämä minimoi kalibrointiin ja sen dokumentointiin kuluvan ajan samalla eliminoiden käytännössä kokonaan virheellisesti kirjatun datan; tietoja käsin syötettäessä näppäilyvirheen mahdollisuus on aina olemassa.

## Kenttäkalibroinnin vaiheet

1. Kerää CMX:stä instrumentit, jotka pitää kalibroida (CMX:ssä on erilaisia hakutoimintoja, joilla voi hakea kalibrointia vaativat laitteet).
2. Lataa valitut instrumentit MC5-kalibraattoriin.
3. Jos teet kalibroinnit kentällä, ota FB/MB uuni ja kalibraattori mukaasi.
4. Kentällä ollessasi aseta kalibroitava lähetin uuniin, kytke lähetin MC-kalibraattoriin ja hae kalibraattorin muistista ko. lähettimen tiedot.
5. Aloita kalibrointi kalibraattorin näytöltä. Nyt kalibrointi piste pisteeltä tapahtuu automaattisesti ja tulokset tallentuvat kalibraattoriin.
6. Tallenna tulokset, ja mikäli viritystä ei tarvita, voit siirtyä seuraavan lähettimen kalibrointiin.
7. Kun kaikki kalibroinnit kentällä on suoritettu, voidaan palata korjaamolle ja ladata tiedot kalibraattorista CMX:ään.
8. Kaikki kalibrointiin liittyvä tieto (tulokset, käytetyt laitteet jne.) ovat nyt tallennettu CMX tietokantaan ja tarvittaessa voidaan tulostaa kalibrointipöytäkirjat.
9. CMX voidaan myös integroida kunnossapitojärjestelmään, jolloin kalibrointityömääräykset saadaan sieltä (kohta 1). Tuloksien tallentamisen jälkeen CMX lähettää kunnossapitojärjestelmään automaattisen kuittauksen ko. työnumeron mukaisesti tehdystä työstä.





22.673°C

beames

# Beamex® MB uunin ominaisuudet

*Beamexin metrologiauuni MB on erittäin tarkka kuivalohkouuni, joka tarjoaa tarkkuutta ja stabiiliutta, joka yleensä saavutetaan vain nestehauteilla.*

*Kaksialueinen lämpötilansäätö mahdollistaa erittäin hyvän lämpötilan stabiiliuden ja tasaisuuden koko uunin lämpötila-alueella. Uputussyvyys anturille on 203 mm*

## Erittäin hyvä tarkkuus ja stabiilius

Yleensä perinteisissä kuivalohkouuneissa tarvitaan erillinen referenssianturi, kun halutaan parempaa lämpötilatarkkuutta. Beamexin MB-uuneissa on tarkka sisäinen lämpötilanmittausanturi, jolla päästään 0,1°C tarkkuuteen, joten ulkoisen anturin käyttö ei ole välttämätöntä (joskin mahdollista). Kaksialueinen lämpötilansäätö tarkoittaa erittäin hyvää lämpötilan stabiiliutta, joka MB-uuneilla on 0,005°C, joka yleensä saavutetaan vain nestehauteilla.

## MB-R-malleissa erittäin tarkka referenssianturin mitta

Jos tarvitset 0,1°C:tä parempaa mittaustarkkuutta, MB-R-malleissa on mahdollista käyttää ulkoista referenssianturia kytkettynä uunin sisäiseen anturin mittausspiiriin, jolloin et tarvitse erillistä tarkkuusmittaria. Sisäisen referenssianturin mittausspiirin tarkkuus on 0,006°C. Sisäiseen referenssianturin mittariin voidaan syöttää kalibroidun anturin korjauskertoimet, jolloin anturin virhe kompensoidaan.

## Laaja lämpötila-alue -45°C...+700°C

Neljällä eri MB-mallilla voidaan kattaa lämpötila-alue -45°C...+700°C.

## Helppo ja turvallinen

Iso LCD-näyttö ja numeronäppäimistö helpottavat uunin käyttöä. Uunissa on myös ääni/näyttöindikointi kun uuni on saavuttanut vakaan (stabiilin) tilan, jolloin myös testattava anturi on saavuttanut uunin näyttämän lämpötilan. Käyttäjän turvallisuuden lisäämiseksi uunissa on "HOT" varoitusvalo, joka varoittaa uunin lohkon (ja sisäelementin) lämpötilan ollessa yli 50°C. Varoitusvalo on toiminnassa, vaikka uuni olisi kytketty pois päältä tai jopa irrotettu verkkosähköstä.

## Pystysuora (axial) lämpötilan tasaisuus

Kaksivyöhykkeinen lämpötilansäätö ja syvä upotussyvyys mahdollistavat erittäin hyvän pystysuoran lämpötilan tasaisuuden. MB uuneilla se on 0,02°C uunin pohjasta 40 mm ylöspäin.

## Vaakasuora (radial) lämpötilan tasaisuus

Vaakasuora lämpötilan tasaisuus, eli mahdollisimman pieni reikien välinen lämpötilaero, on erittäin tärkeä ominaisuus. Se takaa, että referenssianturi ja testattava anturi ovat mahdollisimman hyvin samassa lämpötilassa. MB-uunien vaakasuora lämpötilaero on korkeintaan 0,01°C.

## Kuormitettavuus

Syvä upotussyvyys ja kaksivyöhykkeinen lämpötilansäätö mahdollistavat myös erittäin pienen kuormituksesta (joko useamman anturin tai paksun anturin kalibrointi) johtuvan lämpötilan poikkeaman – kuormituksesta johtuva lämpötilanpoikkeama on alle 0,005°C.

## Uputussyvyys

Beamexin MB-sarjan uuneissa upotussyvyys on jopa 203 mm (MB140 mallissa 160 mm). Uputussyvyydellä ja kaksivyöhykkeisellä lämpötilansäädöllä saavutetaan erittäin hyvä lämpötilan stabiilius, joka on olennaista lämpötila-antureiden kalibroinnissa. Lisäksi riittävä upotussyvyys vähentää lämpötilan johtumisesta (anturin suojavaipasta ympäristöön) aiheutuvaa virhettä – etenkin korkeissa lämpötiloissa.

## Virallinen kalibrointitodistus

Kaikki Beamexin MB-mallit toimitetaan virallisella kalibrointitodistuksella varustettuna.

## Osana Beamexin Integroitua Kalibrointijärjestelmää

Beamexin kalibrointiuunit ovat osa Beamexin integroitua kalibrointijärjestelmää. Uuneja voidaan siis ohjata tietyillä Beamex® kalibraattoreilla, jolloin koko kalibrointitapahtuma voidaan automatisoida. Käytettäessä CMX ohjelmistoa myös kalibroinnin dokumentointi tapahtuu helposti ja nopeasti.









# Beamex® FB uunin ominaisuudet

*Beamexin FB uunit ovat keveytensä, tarkkuutensa ja nopeutensa vuoksi erittäin hyvin kenttäkäyttöön soveltuvia uuneja.*

## Kevyt ja kannettava

FB uunit painavat vain noin 8 kg, joten ne soveltuvat hyvin kenttäkäyttöön.

## Nopeita

FB uunit saavuttavat asetustilanteen erittäin nopeasti. Uuni saavuttaa 50 °C:stä 660 °C lämpötilan 15 minuutissa ja jäähtyy takaisin 50 °C:hen 35 minuutissa. Nopea lämpeneminen ja jäähtyminen vähentää oleellisesti kalibrointiin kuluva kokonaisaika.

## Tarkkuus ja suorituskyky

Vaikka FB uunit ovat kannettavia (= keveitä), ne ovat myös tarkkoja ja stabiileja. Tarkkuus omalla sisäisellä anturilla on 0,2 °C ja stabiilius 0,01 °C. Muut tärkeät ominaisuudet ovat erittäin pienet pysty- ja vaakasuorat lämpötilagradientit (poikkeamat): pystysuora lämpötilatasaisuus (40 mm matkalla pohjasta) on 0,04 °C ja vaakasuora (reikien välinen) lämpötilatasaisuus on 0,01 °C.

## R-mallissa sisäänrakennettu tarkka referenssimittaus

FB uunin R-malleissa on sisäänrakennettu referenssianturimittaus, jolla mittaustarkkuus paranee jopa alle 0,1 °C. Beamexin referenssianturit on varustettu muistipiirillä, johon kalibroidun anturin korjauskertoimet on talletettu ja siten uunin referenssianturin mittaus näyttää suoraan korjatun lukeman.

## Virallinen kalibrointitodistus

Kaikki Beamexin FB-mallit toimitetaan virallisella kalibrointitodistuksella varustettuna.

## Käytettävyys

Iso LCD-näyttö ja toimintonäppäimet helpottavat uunin käyttöä. Uunissa on myös ääni/näyttöindikointi kun uuni on saavuttanut vakaan (stabiilin) tilan, jolloin myös testattava anturi on saavuttanut uunin näyttämän lämpötilan. Käyttäjän turvallisuuden lisäämiseksi uunissa on "HOT" varoitusvalo, joka varoittaa uunin lohkon (ja sisäelementin) lämpötilan ollessa yli 50 °C. Varoitusvalo on toiminnassa, vaikka uuni olisi kytketty pois päältä tai jopa irrotettu verkkosähköstä.

## Osana Beamexin Integroitua Kalibrointijärjestelmää

Beamexin kalibrointiuunit ovat osa Beamexin integroitua kalibrointijärjestelmää. Uuneja voidaan siis ohjata tietyillä Beamex® kalibraattoreilla, jolloin koko kalibrointitapahtuma voidaan automatisoida. Käytettäessä CMX ohjelmistoa myös kalibroinnin dokumentointi tapahtuu helposti ja nopeasti.



# FB tekniset tiedot



	FB150	FB350	FB660
Lämpötila-alue 23 °C:ssa	-25 °C ... 150 °C	33 °C ... 350 °C	50 °C ... 660 °C
Tarkkuus	±0,2 °C	±0,2 °C	±0,35 °C @ 50 °C ±0,35 °C @ 420 °C ±0,5 °C @ 660 °C
Stabiilius	±0,01 °C	±0,02 °C @ 33 °C ±0,02 °C @ 200 °C ±0,03 °C @ 350 °C	±0,03 °C @ 50 °C ±0,05 °C @ 420 °C ±0,05 °C @ 660 °C
Pystysuora lämpötilan tasaisuus 40 mm	±0,05 °C	±0,04 °C @ 33 °C ±0,1 °C @ 200 °C ±0,2 °C @ 350 °C	±0,05 °C @ 50 °C ±0,35 °C @ 420 °C ±0,5 °C @ 660 °C
Vaakasuora lämpötilan tasaisuus (reikien välinen)	±0,01 °C	±0,01 °C @ 33 °C ±0,015 °C @ 200 °C ±0,02 °C @ 350 °C	±0,02 °C @ 50 °C ±0,05 °C @ 420 °C ±0,10 °C @ 660 °C
Kuormituksen vaikutus (6,35 mm referenssianturi ja kolme 6,35 mm anturia)	±0,006 °C	±0,015 °C	±0,015 °C @ 50 °C ±0,025 °C @ 420 °C ±0,035 °C @ 660 °C
Hystereesi	±0,025 °C	±0,06 °C	±0,2 °C
Yllämainitut arvot voimassa lämpötilassa 13 °C ... 33 °C, paitsi uunien lämpötila-alue, joka ilmoitettu 23 °C:ssa			
Upotussyvyys	150 mm		
Sisäelementin halkaisija	30 mm	25,3 mm	24,4 mm
Lämpenemisaika	16 min: 23 °C ... 140 °C 23 min: 23 °C ... 150 °C 25 min: -25 °C ... 150 °C	5 min: 33 °C ... 350 °C	15 min: 50 °C ... 660 °C
Jäähymisaika	15 min: 23 °C ... -25 °C 25 min: 150 °C ... -25 °C	32 min: 350 °C ... 33 °C 14 min: 350 °C ... 100 °C	35 min: 660 °C ... 50 °C 25 min: 660 °C ... 100 °C
Näytön resoluutio	0,01 °C		
Näyttö	LCD		
Mitat (K x L x S)	290 mm x 185 mm x 295 mm		
Paino	8,16 kg	7,3 kg	7,7 kg
Jännite / tehonkulutus	230 V (±10%) 50/60 Hz, 575 W	230 V (±10%), 50/60 Hz, 1800 W	230 V (±10%), 50/60 Hz, 1800 W
Liitynnät	RS-232	RS-232	RS-232
Kalibrointitodistus	Akkreditoitu todistus kuuluu toimitukseen		
Käyttölämpötila ja kosteus	0 °C ... 50 °C, 0 % ... 90 % RH (ei kondensoitumista)		

## R-mallin tekniset tiedot

## FB

Resistanssimittauksen alue	0 Ω ... 400 Ω
Resistanssimittauksen tarkkuus <sup>1)</sup>	0 Ω ... 42 Ω: ±0,0025 Ω 42 Ω ... 400 Ω: ±0,006% lukemasta
Karakterisoinnit	ITS-90, CVD, IEC-60751, Resistanssi
Lämpötilamittauksen tarkkuus (100 ohm PRT) <sup>2)</sup>	±(0,015 °C + 0,008% lukemasta)
Anturin liitäntä	4-johdin, 6-napainen Smart Lemo
Kalibrointitodistus	Akkreditoitu todistus kuuluu toimitukseen

1) Mittaustarkkuus pätee ilmoitetulla uunin käyttölämpötila-alueella ja edellyttää 4-johdinmittausmenetelmää.

2) Lämpötilamittauksen tarkkuus ei sisällä kytketyn anturin virhettä.



# MB tekniset tiedot



	MB140	MB155	MB425	MB700
<b>Lämpötila-alue 23 °C:ssa</b>	-45 °C ... 140 °C	-30 °C ... 155 °C	35 °C ... 425 °C	50 °C ... 700 °C <sup>3)</sup>
<b>Tarkkuus</b>	±0,1 °C	±0,1 °C	±0,1 °C ... 100 °C ±0,15 °C ... 225 °C ±0,2 °C ... 425 °C	±0,2 °C ... 425 °C ±0,25 °C ... 660 °C
<b>Stabiilius</b>	±0,005 °C	±0,005 °C	±0,005 °C ... 100 °C ±0,008 °C ... 225 °C ±0,01 °C ... 425 °C	±0,005 °C ... 100 °C ±0,01 °C ... 425 °C ±0,03 °C ... 700 °C
<b>Pystysuora lämpötilan tasaisuus 40 mm</b>	±0,08 °C ... -35 °C ±0,04 °C ... 0 °C ±0,02 °C ... 50 °C ±0,07 °C ... 140 °C	±0,025 °C ... 0 °C ±0,02 °C ... 50 °C ±0,05 °C ... 155 °C	±0,05 °C ... 100 °C ±0,09 °C ... 225 °C ±0,17 °C ... 425 °C	±0,09 °C ... 100 °C ±0,22 °C ... 425 °C ±0,35 °C ... 700 °C
<b>Vaakasuora lämpötilan tasaisuus (reikien välinen)</b>	±0,01 °C	±0,01 °C	±0,01 °C ... 100 °C ±0,02 °C ... 225 °C ±0,025 °C ... 425 °C	±0,01 °C ... 100 °C ±0,025 °C ... 425 °C ±0,04 °C ... 700 °C
<b>Kuormituksen vaikutus (6,35 mm referenssianturi ja kolme 6,35 mm anturia)</b>	±0,02 °C ... -45 °C ±0,005 °C ... -35 °C ±0,01 °C ... 140 °C	±0,005 °C ... -30 °C ±0,005 °C ... 0 °C ±0,01 °C ... 155 °C	±0,01 °C	±0,02 °C ... 425 °C ±0,04 °C ... 700 °C
<b>Hystereesi</b>	±0,025 °C	±0,025 °C	±0,04 °C	±0,07 °C
Yllämainitut arvot voimassa lämpötilassa 18 °C ... 28 °C, paitsi uunien lämpötila-alue, joka ilmoitettu 23 °C:ssa				
<b>Uputussyvyys</b>	160 mm	203 mm	203 mm	203 mm
<b>Resoluutio</b>	0,001 °C			
<b>Näyttö</b>	LCD			
<b>Näppäimistö</b>	Numeronäppäimet sekä desimaalipiste ja +/- näppäimet. Lisäksi toiminto-, menu, nuoli ja °C / °F -näppäimet.			
<b>Sisäelementin halkaisija</b>	30,0 mm	30,0 mm	30,0 mm	29,2 mm
<b>Jäähymisaika</b>	44 min: 23 °C ... -45 °C 19 min: 23 °C ... -30 °C 19 min: 140 °C ... 23 °C	30 min: 23 °C ... -30 °C 25 min: 155 °C ... 23 °C	220 min: 425 °C ... 35 °C 100 min: 425 °C ... 100 °C	235 min: 700 °C ... 50 °C 153 min: 700 °C ... 100 °C
<b>Lämpenemisaika</b>	32 min: 23 °C ... 140 °C 45 min: -45 °C ... 140 °C	44 min: 23 °C ... 155 °C 56 min: -30 °C ... 155 °C	27 min: 35 °C ... 425 °C	46 min: 50 °C ... 700 °C
<b>Mitat (K x L x S)</b>	366 x 203 x 323 mm			
<b>Paino</b>	14,2 kg	14,6 kg	12,2 kg	14,2 kg
<b>Jännite / tehonkulutus</b>	230 VAC (±10 %), 550 W 115 VAC (±10 %), 550 W	230 VAC (±10 %), 550 W 115 VAC (±10 %), 550 W	230 VAC (±10 %), 1025 W 115 VAC (±10 %), 1025 W	230 VAC (±10 %), 1025 W 115 VAC (±10 %), 1025 W
<b>Liitynnät</b>	RS-232			
<b>Kalibrointitodistus</b>	Akkreditoitu todistus kuuluu toimitukseen			
<b>Käyttölämpötila ja kosteus</b>	5 °C ... 40 °C, 0 % ... 80 % RH (ei kondensoitumista)			

3) Kalibroitu 660 °C asti.

R-mallin tekniset tiedot	MB
<b>Resistanssin mittausalue</b>	0 Ω ... 400 Ω
<b>Resistanssimittauksen tarkkuus <sup>1)</sup></b>	0 Ω ... 20 Ω: ±0,0005 Ω 20 Ω ... 400 Ω: ±0,0025 % lukemasta
<b>Karakterisoinnit</b>	ITS-90, CVD, Resistanssi
<b>Lämpötilamittauksen tarkkuus (100 ohm PRT) <sup>2)</sup></b>	Alle 0 °C: ±(0,006 °C + 0,001 % lukemasta) Yli 0 °C: ±(0,006 °C + 0,003 % lukemasta)
<b>Anturin liitäntä</b>	4-johdin, 6-napainen Smart Lemo
<b>Kalibrointitodistus</b>	Akkreditoitu todistus kuuluu toimitukseen

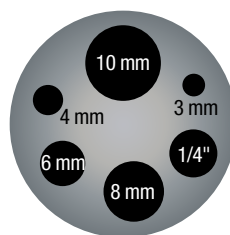
1) Mittaustarkkuus pätee ilmoitetulla uunin käyttölämpötila-alueella ja edellyttää 4-johdinmittausmenetelmää.

2) Lämpötilamittauksen tarkkuus ei sisällä kytketyn anturin virhettä.

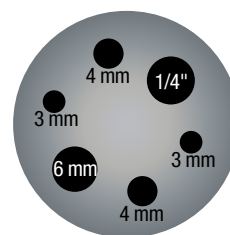
# Sisäelementit

## FB-uunien sisäelementit

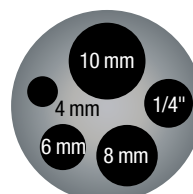
Elementti	Kuvaus
FB150-MH1	Monireikä, ¼", 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm
FB150-MH2	Monireikä, ¼", 2x3 mm, 2x4 mm, 6 mm
FB150-B	Poraamaton
FB350-MH1	Monireikä, ¼", 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm
FB350-MH2	Monireikä, ¼", 2x3 mm, 2x4 mm, 6 mm
FB350-B	Poraamaton
FB660-MH1	Monireikä, ¼", 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm
FB660-MH2	Monireikä, ¼", 2x3 mm, 2x4 mm, 6 mm
FB660-B	Poraamaton
Erikois	Käyttäjän määrittelemät poraukset



FB150-MH1

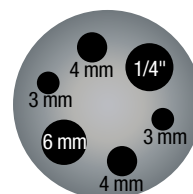


FB150-MH2



FB350-MH1

FB660-MH1

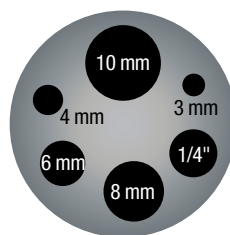


FB350-MH2

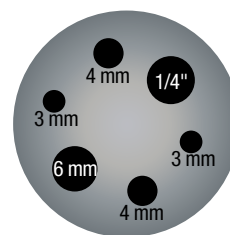
FB660-MH2

## MB-uunien sisäelementit

Elementti	Kuvaus
MB140-MH1	Monireikä, ¼", 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm
MB140-MH2	Monireikä, ¼", 2x3 mm, 2x4 mm, 6 mm
MB140-B	Poraamaton
MB155-MH1	Monireikä, ¼", 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm
MB155-MH2	Monireikä, ¼", 2x3 mm, 2x4 mm, 6 mm
MB155-B	Poraamaton
MB425-MH1	Monireikä, ¼", 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm
MB425-MH2	Monireikä, ¼", 2x3 mm, 2x4 mm, 6 mm
MB425-B	Poraamaton
MB700-MH1	Monireikä, ¼", 3 mm, 4 mm, 6 mm, 8 mm, 10 mm
MB700-MH2	Monireikä, ¼", 2x3 mm, 2x4 mm, 6 mm
MB700-B	Poraamaton
Erikois	Käyttäjän määrittelemät poraukset



MH1



MH2





# Beamex® RPRT-referenssianturit

Beamexin RPRT-referenssianturit ovat erittäin korkealaatuisia ja stabiileja RTD antureita, joissa on 6-napaiseen liittimeen integroitu muisti, johon voidaan tallentaa anturikohtaiset korjauskertoimet (korjauskertoimet saadaan selville anturin kalibroinnin yhteydessä). Muistipiirin ansiosta anturit ovat suoraan yhteensopivia FB-R-uunien kanssa sekä MB-R-mallien kanssa sen jälkeen kun MB-R-uuniin on syötetty anturikohtaiset kertoimet. R-mallit ottavat mittauksessa huomioon anturin kertoimet ja tekevät niiden mukaisen korjauksen mitattuun lämpötilalukemaan. Anturit ovat saatavana joko 300 mm mittaisena suorana mallina tai 90 asteen taivutettuna mallina. Taivutettu malli helpottaa käyttöä, kun FB/MB-uuneilla kalibroidaan liitöntäkopallisia antureita/lähettimeä, koska suora referenssianturi ei välttämättä sovi yhdessä kopallisen anturin/lähtetimen kanssa sisäelementin lähekkäisiin reikiin.

Malli	Kuvaus
RPRT-420-300	Referenssi PRT, max 420 °C, suora, pituus 300 mm
RPRT-420-230A	Referenssi PRT, max 420 °C, taivutettu 90°, pituus 230 mm (ennen taivutusta)
RPRT-660-300	Referenssi PRT, max 660 °C, suora, pituus 300 mm
RPRT-660-230A	Referenssi PRT, max 660 °C, taivutettu 90°, pituus 230 mm (ennen taivutusta)

## Ominaisuudet:

- Lämpötila-alue –200 °C ... 420 °C / 660 °C.
- Stabiilius jopa ±0,007 °C
- Sekä suora että 90° taivutettu versio
- Akkreditoitu kalibrointitodistus vakiona

## Tekniset tiedot

	RPRT-420-300 & RPRT-420-230A	RPRT-660-300 & RPRT-660-230A
Lämpötila-alue	–200 ... 420 °C	–200 ... 660 °C
Vastusarvo 0,010 °C:ssa	100 Ω ±0,5 Ω	100 Ω ±0,5 Ω
Lämpötilakerroin	0,003925 Ω/Ω/°C	0,0039250 Ω/Ω/°C
Metallipuikon halkaisija ja pituus	Suorat: 6,35 mm ±0,08 mm x 305mm ±3 mm Taivutettu: 6,35 mm ±0,08 mm x 300 mm ±6 mm	6,35 mm ±0,08 mm x 305 mm ±0,08 mm
Lyhyaikainen toistuvuus <sup>1)</sup>	±0,007 °C @ 0,010 °C ±0,013 °C @ maksimi lämpötilassa	±0,007 °C @ 0,010 °C ±0,013 °C @ maksimi lämpötilassa
Ryömintä <sup>2)</sup>	±0,007 °C @ 0,010 °C ±0,013 °C @ maksimi lämpötilassa	±0,007 °C @ 0,010 °C ±0,013 °C @ maksimi lämpötilassa
Hystereesi	±0,010 °C enintään	±0,010 °C enintään
Anturielementin pituus	50,8 mm	30 mm ±5 mm
Anturielementin sijainti	9,5 mm ±3,2 mm suojavaipan päästä	3 mm ±1 mm suojavaipan päästä
Metallipuikon materiaali	Inconel® 600	Inconel® 600
Maksimi upotussyvyys	Suora: 305 mm Taivutettu: 210 mm	Suora: 305 mm Taivutettu: 210 mm
Minimi upotussyvyys (<5 mK virhe)	102 mm	100 mm
Minimi eristysvastus	500 MΩ @ 23 °C	500 MΩ @ 23 °C, 10 MΩ @ 670 °C
Puikko/johdin liitoksen lämpötila-alue <sup>3)</sup>	–50 °C ... 150 °C	–50 °C ... 200 °C
Puikko/johdin liitoksen mitat	Suora: 76,2 mm x 10,7 mm Taivutettu: 70 mm x 10,6 mm	71 mm x 12,5 mm
Vasteaika	8 s	12 s
Itselämpenemiskerroin (0 °C hauteessa)	60 mW/°C	50 mW/°C
Kaapeli	kaapelin vaippa Teflon®, johdineriste Teflon®, 24 AWG kiertäinen, hopeoitu kuparijohdin	kaapelin vaippa Teflon®, johdineriste Teflon®, 24 AWG kiertäinen, hopeoitu kuparijohdin
Kaapelin pituus	1,8 m (6 ft)	1,8 m (6 ft)
Kaapelin lämpötilakestoisuus	–50 °C ... 150 °C	–50 °C ... 250 °C

1) Kolme lämpösykliä minimistä maksimilämpötilaan, sisältää hystereesin, 95 % kattavuus.

2) 100 tunnin jälkeen maksimi lämpötilassa, 95 % kattavuus.

3) Lämpötilat alueen ulkopuolella rikkovat anturin korjauskelvottomaksi. Anturin parhaan suorituskyvyn saavuttamiseksi liitoksen lämpötila ei saisi ylittää n. 70 °C.

# Akkreditoitu lämpötilan kalibrointilaboratorio K026

## Hyödynnä Beamexin kalibrointiosaaminen

Akkreditoitu (virallinen) kalibrointitodistus on ainoa varma todiste mittalaitteen todellisesta tarkkuudesta ja suorituskyvystä. Virallista kalibrointitodistusta tarvitaan, jos yritys toimii laatujärjestelmän (kuten ISO 9000) mukaan ja/ tai yrityksen täytyy todistaa mittauksensa oikeellisuus ja jäljitettävyys asiakkailleen. Kalibrointi- ja referenssilaitteiden säännöllinen uudelleenkalibrointi auttaa myös seuraamaan, että ko. laitteiden mittaustarkkuus on vaaditulla tasolla.

Beamexin kalibrointilaboratorio K026 on FINAS:in akkreditoima ja tarjoaa kalibrointipalveluja usealle eri suurelle ja alueelle. Akkreditoinnin piiriin kuuluvat lämpötila, paine ja tasasähkösignaalit.

Beamexillä on ollut kalibrointilaboratorio lähes koko sen toiminnan ajan, eli 70-luvun lopulta lähtien, ja akkreditoinnin se sai vuonna 1993. Nyt laboratoriolle on siis akkreditointi myös lämpötilalle, joten voimme tarjota lämpötila-antureiden ja -uunien kalibrointipalvelua.

Jokainen Beamex® MB ja FB uuni sekä RPRT-referenssianturi kalibroidaan ennen toimitusta laboratoriossamme ja tuotteen mukana toimitetaan virallinen kalibrointitodistus.

## Beamexin akkreditoitu lämpötilan kalibrointilaboratorio

- Lämpötila- ja resistanssikalibroinnit
- Kalibrointipalvelut lämpötila-alueella  $-80^{\circ}\text{C} \dots +660^{\circ}\text{C}$
- Laajennettu mittausepävarmuus ( $k=2$ ) kiintopisteillä alkaen 2 mK ja vertailukalibroinneissa alkaen 4 mK. Tarkemmat tiedot laboratoriomme pätevyysalueesta: [www.beamex.com](http://www.beamex.com)

## Kalibrointipalvelumme lämpötilalle:

- Lämpötilauunit ja -hauteet
- PRT anturit (kuten Pt25, Pt100 jne.)
- Lämpötilan näyttölaitteet anturilla (ei lasilämpötilamittarit)
- Termoparit
- Lämpötilamittarin (kalibraattorin) ja anturin yhteiskalibrointi
- Lämpötilalähettimen ja anturin yhteiskalibrointi
- Anturin korjauskertoimien laskenta (ITS-90, CVD, IEC 60751)
- Laitteiden viritys ja korjaus

## Palvelumme:

- Korkealaatuinen laboratorio, joka on FINAS:in akkreditoima ja täyttää ISO9001 ja ISO17015 standardien vaatimukset
- Säännöllisellä kalibroinnilla voitte todistaa mittalaitteenne tarkkuuden ja mittaustenne jäljitettävyyden
- Laajan tuntemuksen ja kokemuksen kalibroinnista
- Kattavat kalibrointipalvelut paineelle, lämpötilalle ja sähköisille signaaleille

## Akkreditoitu kalibrointilaboratoriomme

Beamexin kalibrointilaboratorio (K026) on FINAS:in (Finnish Accreditation Service) akkreditoima.







# Tilauuskoodit

Malli	Referenssi- anturin mittaus	Jännite	Sisäelementti	Lisätarvikkeet	Kuvaus
FB150					
FB350					
FB660					
MB140					
MB155					
MB425					
MB700					
	R				Kyllä
	x				Ei
		230			230 VAC
		115			115 VAC
			MH1		Monireikä
			MH2		Monireikä
			B		Poraamaton
			S		Erikois
			x		Ei sisäelementtiä
				TC	Laukku

## Vakiovarusteet

- Virtakaapeli
- RS-232 kaapeli
- Käyttöohje
- Akkreditoitu kalibrointitodistus
- Lohkoeriste (MB140, MB155, MB425 ja FB150 malleille)
- Sisäelementin nostotyökalu

## Lisävaruste

- Kuljetuslaukku
- Sisäelementti







# Muut tuotteet ja palvelut

## Kannettavat kalibraattorit

Beamexin MC-kalibraattorit ovat tarkkoja monitoimikalibraattoreita, joilla voidaan suorittaa paine-, lämpötila- ja sähköisten suureiden kalibrointi.

## Kalibrointipöydät

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

## Kalibrointiohjelmisto

Beamex® CMX kalibrointien hallintaohjelmisto on tarkoitettu kalibrointityön optimointiin. Ohjelmistoa käytetään kalibrointien aikatauluttamiseen ja suunnitteluun, kalibrointitietojen tallennukseen sekä dokumenttien tuottamiseen. 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. Virallinen kalibrointitodistus on osoitus mittalaitteenne suorituskyvystä ja että mittauksenne ovat jäljitettäviä kansainvälisiin mittanormaaleihin. 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 löytyy akut, laukut yms. Beamex® kalibraattoreihin.

# KANNETTAVAT KALIBRAATTORIT



# KALIBROINTIPÖYDÄT



# PALVELUT



# KALIBROINTIOHJELMISTO



# beamex

WORLD-CLASS CALIBRATION SOLUTIONS®