

# Käyttöohjeet

## BROSA Kuormituskenno tyyppi 0101

*Alkuperäisen käyttöohjeen suomenkielinen käännös*

*Versio: 02/2026*

---

## Sisältö

1	Yleiset huomautukset .....	3
1.1	Turvallisuusohje – Symbolien selitykset: .....	3
2	BROSA-kuormituskennon kuvaus .....	4
2.1	Rakenteet ja toiminta .....	4
2.2	Räjähdyssuojausta koskevat tiedot .....	6
3	Ohjeet BROSA-voimatunnistimien turvalliseen käsittelyyn .....	6
3.1	Hoito .....	6
3.2	Asennus ja käyttöönotto .....	7
3.2.1	Yleistä .....	7
3.2.2	Lisätietoja käytettäessä räjähdysvaarallisissa ympäristöissä .....	8
3.2.2.1	Luontaisesti turvalliset anturit .....	9
3.3	Käyttö ja ylläpito .....	10
3.3.1	Käyttö .....	10
3.3.2	Huolto .....	11
3.4	Purkaminen .....	11
3.5	Hävittäminen .....	12

---

## 1 Yleiset huomautukset

Lue käyttöohje ja tuotekohtaiset asiakirjat huolellisesti ennen anturin käyttöönottoa.

Varmista, että anturi soveltuu rajoituksetta kyseisiin sovelluksiin.

Virheellinen tai väärinkäyttö voi aiheuttaa anturin toimintahäiriötä tai ei-toivottuja vaikutuksia sovelluksessasi. Siksi anturin asennus, sähköliitäntä, käyttöönotto ja huolto saa suorittaa vain koulutettu ja laitteiston käyttäjän valtuuttama ammattitaitoinen henkilöstö.

Määritellyt ominaisuudet koskevat vain muuttumattomassa toimitustilassa.

Eryteisesti maalattaessa on noudatettava voimassa olevia standardeja ja ohjeita.

Huomautamme lisäksi nimenomaisesti, että emme ole vastuussa, jos tämän dokumentaation ohjeita ei noudateta.

Ajantasaiset sertifikaatit ovat ladattavissa BROSA GmbH:n verkkosivuilta.

Ainoastaan käyttöohjeen saksankielinen versio on alkuperäinen asiakirja.

### 1.1 Turvallisuusohje – Symbolien selitykset:

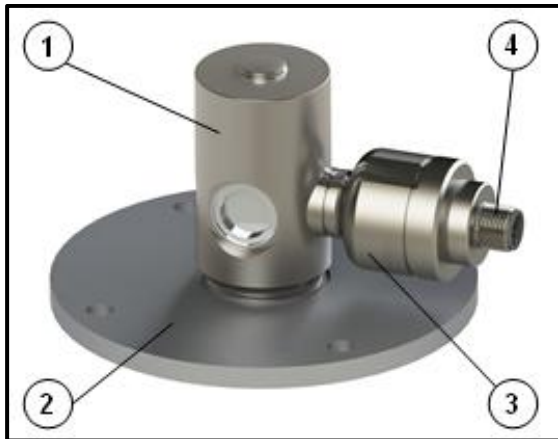


**HUOMIO!** Tämä symboli ilmaisee vaarat, jotka voivat johtaa henkilö- ja omaisuusvahinkoihin!

## 2 BROSA-kuormituskennon kuvaus

### 2.1 Rakenteet ja toiminta

Tyyppin 0101 BROSA-kuormituskennot lähettävät ja mittaavat kahden tasorinnakkaisen pinnan välistä puristusvoimaa, jonka välinen etäisyys yhdistää kuormituskennon mekaanisesti.



Kuva 1: Kuormituskenno anturiksi



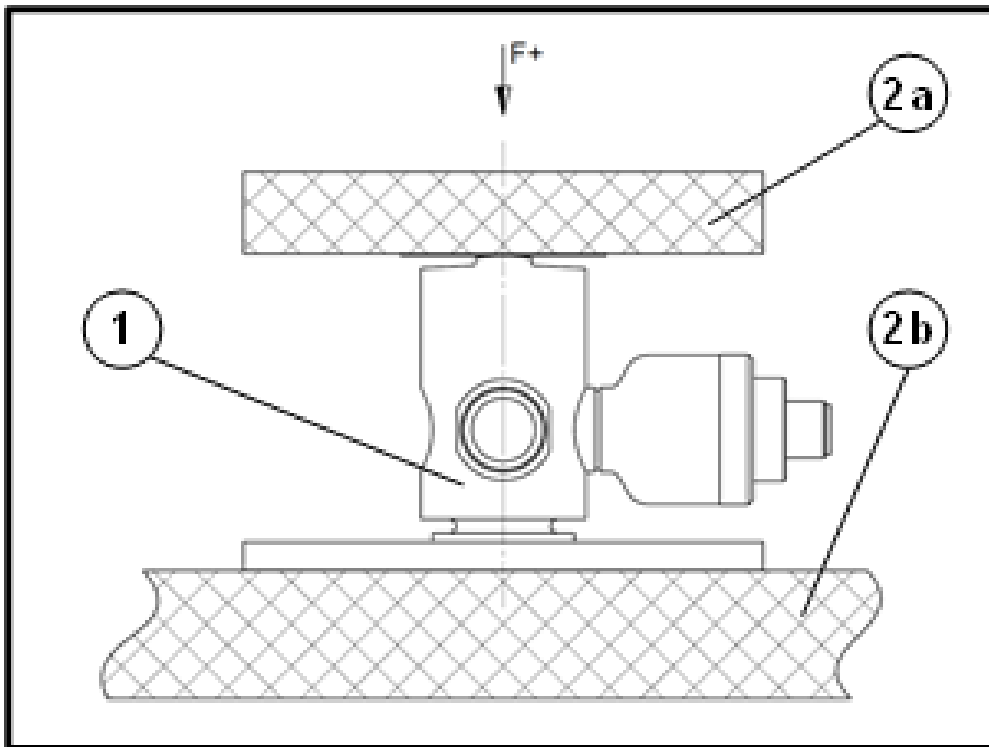
kuva 2: Suunnittelu tukivoima-

Kuormituskenno koostuu sylinterimäisestä mittausyksiköstä (1), joka vastaanottaa mitattavan kuorman ja joka on kytketty adapterielementillä (2, esim. kiristysrenkas) on kytketty ympäröivään rakenteeseen. Joissakin tapauksissa on liitäntätuki (3), joka on tiukasti kiinnitetty mittausyksikköön ja johon – jos ei suoraan mittausyksikköön - on kiinnitetty sähköliitäntään tarvittavat elementit (pistoke tai kaapeli, 4) ja joka – jos sitä ei ole sijoitettu mittausyksikköön - sisältää mittauselektronikan. Mittalaitteet ja tarvittaessa liitinkannattimet on valmistettu ruostumattomasta teräksestä.

Vaihtoehtoisesti on saatavilla versioita, joissa on kaksi mittausjärjestelmää, joko lähtösignaalit erillisissä pistokkeissa/kaapeleissa tai yhdistettynä yhteen pistokkeeseen/kaapeleihin. Lisätietoja on teknisissä tietolomakkeissa, jotka ovat saatavissa veloitusetta BROSA:ltä.

Käyttö veden pinnan alla on yleensä mahdollista BROSA:n tekemien testien ja hyväksynnän jälkeen, käytetyille materiaaleille ja pinnoitteille sekä tiivydelle ja sähköliitännöille on asetettu erityisvaatimuksia.

Lisäksi on mahdollista, että vedenpaine vaikuttaa mittaustulokseen.



Kuva 3: Asennusolosuhteet

Kuormituskenno (1) sijaitsee ympäröivän rakenteen kahden voimaa välittävän pinnan (2a, 2b) välissä. Kuormituskennon kautta ohjattu voima  $F$  välittyy mittaaselektroniikkaan arvioimalla siitä johtuvaa mittaussyksikön muodonmuutosta, ja se lähetetään sähköisenä signaalina. Kahden voimaa välittävän pinnan on oltava yhdensuuntaisia keskenään ja ylläpidettävä tätä ominaisuutta myös kuormitettuna. Tästä syystä ympäröivän rakenteen on oltava mahdollisimman jäykkä. Pallomainen aksiaalilaakeri on hyödyllinen voimanohjauksen optimoinnissa. Saatavana on erikoisversioita integroidulla pallolaakerilla.

Voimaa siirtävien pintojen kunnon osalta suositellaan seuraavia ominaisuuksia:

- Litteyspoikkeama max. 0,05 mm
- Pinnan karheus max Rz 6.3 tai Ra 0.8
- Pinnan kovuus vähintään 50 HRC



**HUOMIO!** Riittämätön jäykkyys ympäröivissä rakenteissa, heikko voimansaanti tai riittämätön pinnan kunto voimaa johtavissa pinnoissa heikentävät mittaustulosta!

---

## 2.2 Räjähdyssuojausta koskevat tiedot

Vahvistimet kotelotyypissä 0101 ovat valinnaisesti saatavana luonnostaan turvallisena versiona käytettäväksi räjähdysvaarallisissa ympäristöissä. Nykyiset sertifikaatit ovat ladattavissa BROSA:n kotisivuilta.



Säteilyltä turvallisten vahvistimien käyttö vyöhykkeen 0 kotelossa ei ole sallittua. Nykyiset sertifikaatit ovat ladattavissa BROSA GmbH:n verkkosivuilta.

## 3 Ohjeet BROSA-voimatunnistimien turvalliseen käsittelyyn



**HUOMIO!** Seuraavien ohjeiden noudattamatta jättäminen voi johtaa tunnistimen vaurioitumiseen ja/tai mittaustulosten heikkenemiseen. Virheellisen mittauksen arviointi voi johtaa henkilö- ja/tai omaisuusvahinkoihin.



**HUOMIO!** Vankasta rakenteestaan huolimatta BROSA-voimatunnistimia ei saa käyttää mihinkään muuhun tarkoitukseen kuin niille tarkoitettuun tarkoitukseen. Jos laitetta käytetään väärin, se voi aiheuttaa vaaraa käyttäjän tai kolmansien osapuolten hengelle ja raajalle ja/tai heikentää laitetta, jossa voimanmittausanturi on käytössä, tai muuta omaisuutta.

### 3.1 Hoito



**HUOMIO!** BROSA-anturit sisältävät korkealaatuista mittauselektroniikkaa! Käytä aina huolellista käsittelyä.

- BROSA-voima-anturit toimitetaan kuljetusturvallisessa pakkauksessa. On suositeltavaa, että anturit poistetaan pakkauksesta juuri ennen asennusta.
- Sopivien käsittelylaitteiden ja/tai nostolaitteiden valinnassa on otettava huomioon voimanmittausanturien massa.
- BROSA-voimatunnistimet on suojattava putoamiselta. Älä heitä antureita!
- Käyttö työkaluna (esim. isku, isku tai viputyökalu) ei ole sallittu; se voi johtaa tunnistimen vaurioitumiseen ja siten mittaustuloksen vääristymiseen.

## 3.2 Asennus ja käyttöönotto

### 3.2.1 Yleistä

On suositeltavaa, että seuraavat toimenpiteet toteutetaan annetussa järjestyksessä käyttäen nelisilmäisyyden periaatetta.

- a) Anturin osoittamisen tarkastus – mittauspiste: On varmistettava, että asennettava anturi on tarkoitettu käytettäväksi aiotussa mittauspisteessä. Tätä varten teknisessä tiedotteessa ja nimikilvessä olevia tietoja, erityisesti artikkelia tai tunnusnumeroa ja mittausaluetta, on verrattava mittauspisteen tietoihin.



**HUOMIO!** Anturia, jota ei ole tarkoitettu vastaavaan mittauspisteeseen, ei saa asentaa!

- b) Tunnistimen eheyden ja toiminnan tarkastaminen: On varmistettava, ettei asennettavassa anturissa ole minkäänlaisia vaurioita.



**HUOMIO!** Älä asenna vaurioitunutta anturia!

- c) Anturin asentaminen mittauspisteeseen:  
Voimanmittausanturi on asennettava tarjouspiirroksen mukaisesti ja tarvittaessa kohdistettava määrätyle tukipinnalle.



**HUOMIO!** Voimatunnistinta ei saa asentaa tai kohdistaa iskutyökalujen avulla!

Tunnistimen tyyppistä riippuen mahdollisesti tarvittavan kohdistuksen jälkeen voimanmittausanturi on suojattava liikkeiltä ja pyörimisiltä tätä tarkoitusta varten varatuilla elementeillä. Tällöin on tarvittaessa huolehdittava siitä, että voimanmittausanturi kohdistetaan oikein aiottuun mittaussuuntaan olemassa olevien merkintöjen mukaisesti.



**HUOMIO!** Virheellisesti kohdistettu anturi johtaa mittaustuloksen väärentämiseen!

- d) Sähköliitännän muodostaminen: Sähköliittimen anturissa olevat elementit, maadoitusliitäntä tarvittaessa mukaan lukien, on kytkettävä laitteen

---

virtalähteeseen ja arviointijärjestelmään. Nimikilvessä olevia tietoja pistokkeesta tai kaapelista ja tarvittaessa kaapelin asennusohjeita on noudatettava.



**HUOMIO!** Viallinen tai keskeneräinen sähköliitäntä heikentää tai estää mittauksen.

- e) Toimintatestaus: Kun mekaaninen (katso c) ja sähköinen (katso d) asennus on suoritettu, anturi on kuormitettava mahdollisimman pitkälle koko aiotulle mittausalueelle. Lähtömittaussignaalit on tarkastettava.



**HUOMIO!** Olemassa johtuen poikkeuksellisista havainnoista (esim. muodonmuutos tai epätavallinen melu), mittaustulosten epäluotettavuus tai muista syistä epäillä, että anturi ei toimi kunnolla, sitä ei saa ottaa käyttöön.

### 3.2.2 Lisätietoja käytettäessä räjähdysvaarallisissa ympäristöissä

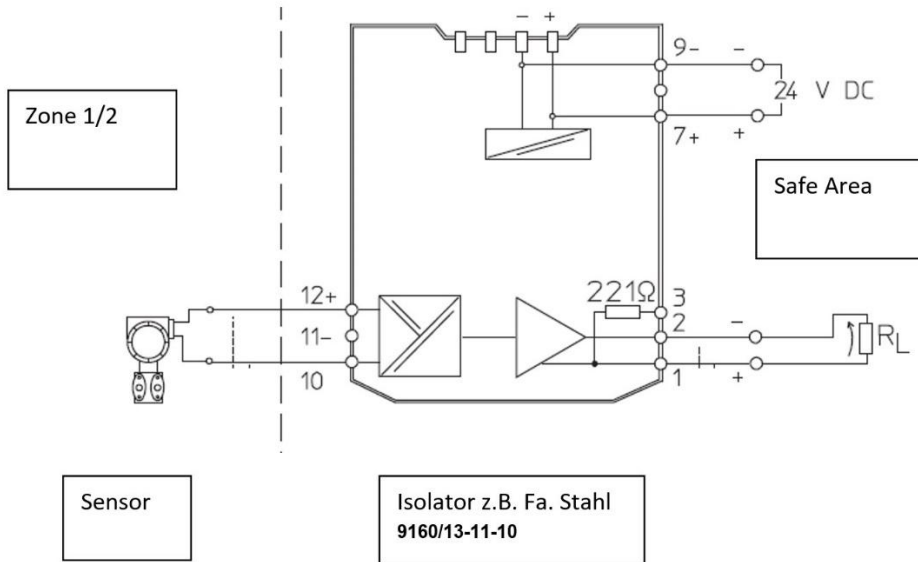
Räjähdysvaarallisissa tiloissa saa käyttää  vain asianmukaisella merkinnällä varustettuja antureita.

Jos avoin kaapelin pää on kytketty vaaralliseen alueeseen, se on tehtävä nykyisen ATEX-direktiivin mukaisesti hyväksytyssä liitäntäkotelossa/ohjauskaapissa. Jos liitäntä tehdään vaarallisen alueen ulkopuolella, se on kytkettävä sähkölaitteiden yleisten ehtojen mukaisesti.

Kun käytetään luontaisesti turvallisia (Ex-i) antureita, Ex-i -erottimen käyttö Ex-alueelle syötetyn energian rajoittamiseksi ja galvaaninen eristys kaikista muista ei-sisäisesti turvallisista piireistä on määrätty.

### 3.2.2.1 Luontaisesti turvalliset anturit

Vahvistimella ExDANGmicro2W \* \*\* varustetut anturit on asennettava seuraavien eritelmien mukaisesti:



Kuva 6: Liitântäesimerkki Anturi Ex i vahvistimella Ex DANGmicro2W\*\*\*

Syöttö- ja mittaussignaali johdetaan eristysvahvistimen kautta räjähdysalueelle. Eristysvahvistimia on mahdollista käyttää myös muilta valmistajilta, jos ne täyttävät turvallisuusraja-arvot.

Asennuksen aikana on huomioitava jännitysmittarin vastuksen sillan eristyslujuuden ero jousen rungon anturin kanssa. Vahvistintyyppiä ExDANGmicro2W\_A\*\* on pidettävä erillään jousirungosta. Vahvistintyyppi ExDANGmicro2W\_B\*\* on kytkettävä jousirunkoon vian ilmetessä.

Vahvistintyyppien ExDANGmicro2W\_\*B2 ja ExDANGmicro2W\_\*B4 liitântäkaapelin asennus edellyttää suojausta vaurioitumiselta ja vetokuormitukselta, joka on taattu sopivalla laitteella.

Täydellinen luettelo mahdollisista vahvistinkokoonpanoista löytyy varmenteesta.

## 3.3 Käyttö ja ylläpito

### 3.3.1 Käyttö

BROSA-voimamittausanturit toimivat automaattisesti, työkalujen kiinnittäminen ei ole välttämätöntä. Käyttäjän ei tarvitse puuttua asiaan suoraan manuaalisesti, joten käyttäjän suojaimia ei vaadita käytön aikana. On kuitenkin noudatettava sitä laitetta koskevia vaatimuksia, jossa voimanmittausanturi on käytössä.

BROSA-voimatunnistimet eivät aiheuta ilmassa kulkevaa melua tai sähkömagneettista säteilyä.


BROSA-voimamittausanturien käyttö on sallittua vain teknisissä tietolomakkeissa esitettyjen ja tyyppikilpeen kirjattujen parametrien ja ominaisuuksien mukaisesti. Näissä muun muassa:

- Mittausalue
- Lämpötila-alue
- Sallittu syöttöjännite
- Sähkösuojaluokka -
- Materiaali

On varmistettava, että voimanmittausanturin kautta ei ohjata loisvaikutuksia, kuten voimia tai momenteja, jotka sijaitsevat esimerkiksi poikittain mittaussuunnassa.

Induktiivinen tai kapasitiivinen kytkentä anturin liitäntäkaapeliin (-kaapeleihin) voi väärentää mittaustuloksen, joten sitä on vältettävä. Tällaisia kytkimiä voidaan tuottaa esimerkiksi epäsuotuisalla kaapelireitityksellä (rinnakkain kulkevat voimajohdot, taajuusmuuttajat, muuntajat, moottorit, virheellinen maadoitus/ suojaus tai vastaava).

Jos sähköhitsaus on lähellä anturia, kaikki liitännät on irrotettava ja eristettävä. On varmistettava, että hitsausvirta ei kulje anturin läpi.

 **HUOMIO!** Toiminta määritettyjen parametrien ulkopuolella tai olemassa olevien ominaisuuksien vastainen tai virheellinen käyttö voi vahingoittaa anturia ja johtaa sen vikaantumiseen tai johtaa väriin mittaustuloksiin. Jos tunnistin on ylikuormitettu, se voi johtaa yhtä ylikuormitettuun kokonaiskoneeseen ja mahdollisesti vaarantaa sen vakauden.

---

Määriteltyä raja-kuormitusta suuremmat kuormitukset eivät ole sallittuja! Vaikka toiminnassa ei havaita häiriöitä, on suoritettava tarkastus.


### 3.3.2 Huolto

BROSA-voimamittausanturit toimivat anturin ominaisuudessa ilman huoltoa. Kuormitusta välittävänä elementteinä ne ovat kuitenkin mekaanisen rasituksen alaisia, ja siksi jokainen voimamittausanturi on tarkastettava säännöllisesti täydellisen kunnan varalta. Testien väliset etäisyydet riippuvat käytön voimakkuudesta, ja loppukäyttäjän on määritettävä ne. Mitkään ylimääräiset voitelureiät eivät ole tarpeen anturin toiminnalle, vaan ne toimivat toissijaisten komponenttien voiteluun, ja näin ollen loppukäyttäjä on vastuussa voitelusykleistä.

Tutkimus sisältää seuraavat kohdat:

- Silmämääräinen tarkastus mittalaitteen ja johdotuksen vaurioiden sekä kontaminaation varalta
- Toiminnallinen testi/luotettavuustarkastus


Olemassa olevien virheiden syyt on tunnistettava ja korjattava. Jos testissä ilmenee merkkejä tunnistimen virheellisestä kunnosta, sitä ei saa jatkaa. Jos anturissa havaitaan toimintahäiriö tai vaurio, se on lähetettävä valmistajan laitokseen diagnoosia ja tarvittaessa korjausta varten.

 **HUOMIO!** Anturi voidaan korjata vain tehtaalla. Anturin turvallinen toiminta ei ole enää taattu muiden kuin valmistajan tehtaan toimesta tehdyllä toimenpiteellä (esim. avaaminen, mekaaninen käsittely tai vastaava), joka johtaa takuun raukeamiseen.

## 3.4 Purkaminen

On suositeltavaa suorittaa seuraavat toimenpiteet annetussa järjestyksessä.

a) Kuormittamattomuuden määrittäminen mittauspisteessä: Kuormitusanturi on vapautettava ennen irrottamista.

 **HUOMIO!** Kantavan voimamittausanturin irrottaminen aiheuttaa vakavia riskejä sivullisten hengelle ja raajalle ja voi aiheuttaa huomattavia omaisuusvahinkoja.

- b) Sähköliitännän irrottaminen
- c) Mekaanisten kiinnityselementtien poistaminen
- d) Voimatunnistimen irrotus



HUOMIO! Jos voimatunnistinta käytetään uudelleen, sitä ei saa poistaa iskutyökaluilla!

### 3.5 Hävittäminen

Kun käyttöikä on päättynyt, voimanmittausanturi on hävitettävä ympäristöystävällisellä tavalla. Koska ei-metalliset komponentit edustavat pientä massaosuutta voimanmittausanturista, jälkimmäistä voidaan hyödyntää kokonaisuutena teräsromuna.

Jos anturi varastoidaan ennen lopullista hävittämistä, on valittava sopiva säilytyspaikka, joka estää haitallisten aineiden pääsyn ympäristöön. Tarvittaessa anturi on puhdistettava.



HUOMIO! BROSA-voimatunnistimet sisältävät ympäristölle vaarallisia aineita jääminä. Tämä koskee myös käytön aiheuttamia epäpuhtauksia. Näiden aineiden aiheuttama ympäristön pilaantuminen on estettävä.