ULKOPUOLISET MIKROMETRIT

Mitutoyo

Koulutuspaketti

Määritelmä

Mikrometri ulkopuolisia mittauksia varten (EN ISO 3611)

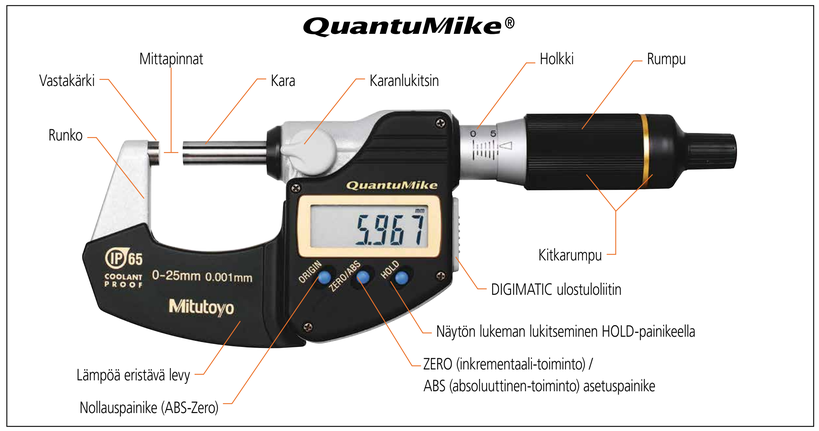
"Mittauslaite, joka mittaa työkappaleen ulkoisten muotojen mittasuhteita. Laitteeseen kuuluu mittakara, jonka päässä on mittapinta, ja joka liikkuu ruuvikierteen avulla. Mittaus tapahtuu mitattavan kappaleen jäädessä mittapinnan ja vastakärjen väliin."[1]

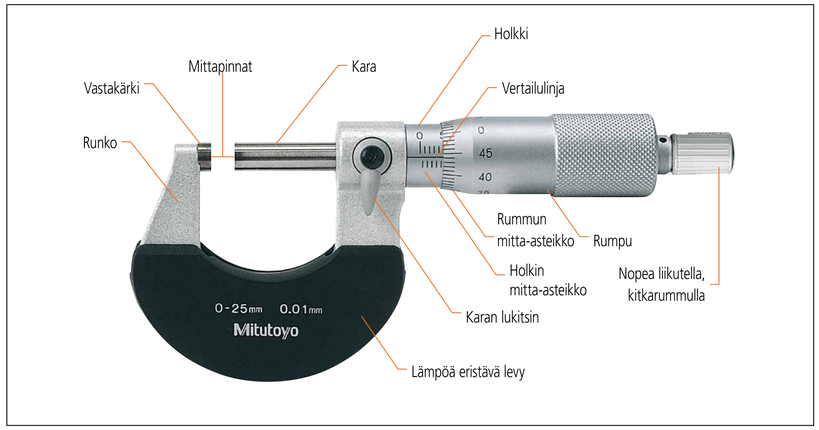
Sovellus

Kitkarumpuisen QuantuMike-mikrometrin käyttö yhdellä kädellä. Tässä mikrometrissä on 2 mm kierteen nousu, joka mahdollistaa neljä kertaa nopeamman liikkeen verrattuna tavalliseen mikrometriin jossa on 0,5 mm kierteen nousu.

Käyttö jalustan kanssa. Pitää molemmat kädet vapaina mikrometrin käyttöä ja työkappaleen käsittelemistä varten.

IP65-luokan mikrometri työstökoneessa.



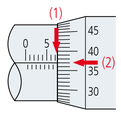


Standardi

EN ISO 3611
Geometriset tuotetiedot (GPS) - mittauslaitteisto:
Mikrometrit ulkopuolisiin mittauksiin - muotoilu ja metrologiset ominaisuudet

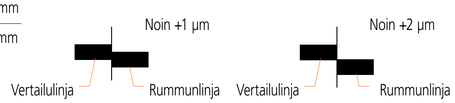
Kuinka analogista mikrometriä luetaan

Mikrometri standardimitta-asteikolla (asteikko: 0,01 mm)



(1) Holkin mitta-asteikonlukema	7,00 mm
(2) Rumpuasteikonlukema	0,37 mm
Mikrometrin lukema	7,37 mm

Huom: 0,37 mm (2) luettu rumpuasteikon kohdasta jossa se leikkaa vertailulinjan.



Rummun mitta-asteikkoa voidaan lukea suoraan 0,01 mm tarkkuudella, kuten edellä on esitetty, mutta arvioitu tarkkuus voi olla jopa 0,001 mm mittajuovien ollessa lähes kohdakkain, koska juovien paksuus on 1/5 niiden välisestä etäisyydestä.

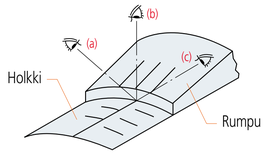
Parallaksivirhe

Ottaessasi lukemaa asteikkorummusta katso mitta-asteikkoa suoraan päin. Jos asteikkoa luetaan vinosta kulmasta, lukemasta tulee virheellinen parallaksivirheen takia

(a) Katsottunavertai-lulinjan yläpuolelta

(b) Katsoen vertailu-linjaa suoraan päin

(c) Katsottunavertai-lulinjan alapuolelta



Mittausvoiman kontrollointi

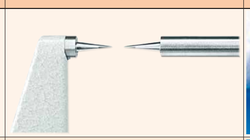
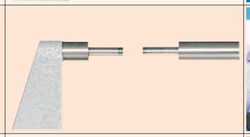
Edistääksesi johdonmukaista ja tarkkaa mittausta, kitkarumpumekanismin (jos sellainen on asennuttu) käyttö on suositeltavaa niin, että mittausvoima pysyy vakiona. Se riittää, että kitkarumpu naksahtaa kolme kertaa.

Nopea liikutella, pysäytys kitkarummulla.

Kitkarumpu

Malli	Yksikätinen käyttö	Huomautuksia
Kitkajarru	Sopimaton	Kuuluvat naksahdukset aiheuttavat mikroshokkeja
Kitkarumpu	Sopiva	Kuuluva toiminta varmistaa vakion mittausvoiman

Erityismikrometrit (näytevalikoima)

Malli	Kuva	Sovellus	Huomautuksia
Mikrometri kärjillä			Erittäin korkea pintapaine 3-8 N:n mittausvoima Kovametalli tai karkaistu teräskärki
Mikrometri pienillä kärjillä			Korkea pintapaine 5-10 N:n mittausvoima
Mikrometri talttakärjillä			Korkea pintapaine 5-10 N:n mittausvoima Pyörimätön kara

IP65-luokka
Suositellaan käytettäväksi tehdastiloissa. Kestää erinomaisesti vettä ja pölyä, mahdollistaen mikrometrin käytön työstötilanteissa, joissa leikkuunestettä saattaa roiskua.

Korkean tarkkuuden mikrometri
Mahdollistaa 0,1 µm resoluution mittauksissa.
Tämä mikrometri sopii erittäin tarkkojen mittausten tekoon käsimittausvälineellä.

Analogisen mikrometrin nollaus
Jos virhe on ≤ ± 0,01 mm. Kiinnitä kara ja käännä vertailulinjan holkkia asetusavaimella kunnes vertailulinja ja rummun nollakohta asettuvat kohdakkain.

Kalibrointi
Mikrometrien kanssa tulisi käyttää mittapaloja tai mittapalojen yhdistelmiä. EN ISO 3611-standardin mukaisesti sopivat 0,5 mm:n ja 1 mm:n kierrenousuisten mikrometrien kanssa käytettäviksi seuraavat mittapalat.

Mittapalojen kohdentaminen	
2,5 mm	15 mm
5,1 mm	17,6 mm
7,7 mm	20,2 mm
10,3 mm	22,8 mm
12,9 mm	25 mm

[1] EN ISO 3611 (2010)

DIGITAALISET JA MEKAANISET MITTAKELLOT

Mitutoyo

Koulutuspaketti

Määritelmä

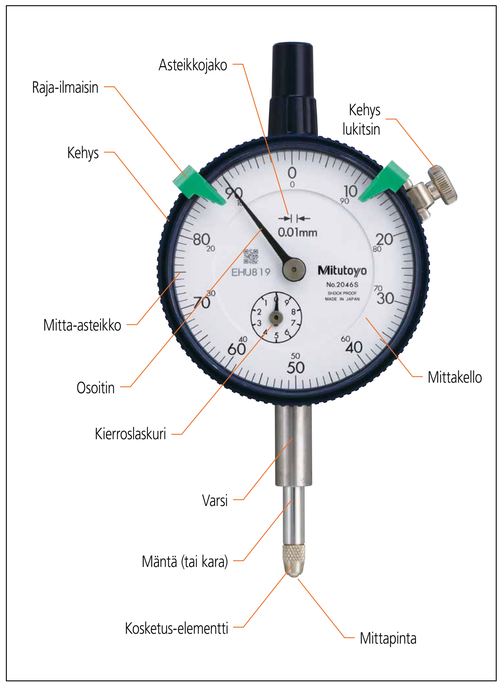
Elektroninen digitaalinen mittaväline (EN ISO 13102)
"Mittauslaite, jossa anturi mittaa karan aksiaalisen siirtymän, joka muunnetaan sähkösignaaliksi ja vahvistimen kautta digitaalinäyttöön."[1]

Mekaaninen osoittava mittalaite (mittakello) (EN ISO 463)
"Mittalaite, jossa karan aksiaalinen liike siirtyy mekaanisella välityksellä osoittimeen, joka kääntyy analogisen pyöreän mitta-asteikon edessä. Mittalaitteessa voi myös olla kierroslaskuri, jolloin osoitin kääntyy mitta-asteikolla, joka osoittaa osoittimen kierrosten tai aksiaalisen karan liikepituuden määrän."[2]

Sovellus

Monitoiminen digitaalinen mittalaite mittajalustassa

Mittakello, varustettuna reiän sisähalkaisijan mittausominaisuudella

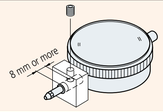
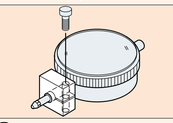
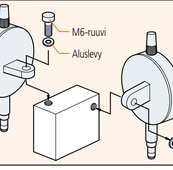


Standardi

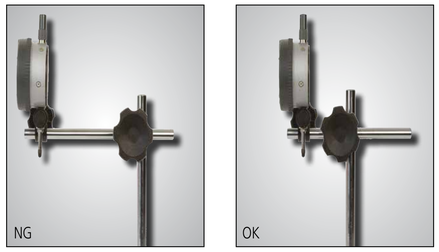
EN ISO 13102
Geometriset tuotetiedot (GPS) - mittauslaitteisto: Elektroninen digitaalinen mittalaite - muotoilu ja metrologiset ominaisuudet.

EN ISO 463
Geometriset tuotetiedot (GPS) - mittauslaitteisto: Mittakellot - muotoilu ja metrologiset ominaisuudet.

Mittalaitteen asennus

Asennustapa	Esimerkki
Kiinnitys suoraan ruuvilla	
Kiinnitys puristusliitoksella	
Korvakiinnitys	

Soveltamisohjeet



Oikea asennus: Pitääksesi mittausvoimien aiheuttamat virheet minimissä, tulee mittakello kiinnittää mahdollisimman lähelle jalustan pystyosaa.

Erilaiset näytöt

Mitta-asteikon jako: 0,01 mm

Kaksisuuntainen (monikierroksinen)

Tasapainotettu (monikierroksinen)

Tasapainotettu (yksikierroksinen)

Mitta-asteikon jako: 0,001 mm

Vakioasteikkojako

Kaksoisasteikkojako

Tasapainotettu (monikierroksinen)

Toleranssin asetus

Toleranssin arviointi osoittimella ja rajamerkeillä

Go

+NG

Toleranssin arviointi ± NG / GO punainen / vihreä LCD-taustavalo

Go

+NG

Mittausarvo ja toleranssin arviointi

-NG

Go

+NG

Suurennettu näyttö toleranssin arviointia varten

-NG

Go

+NG

Karan nostotoiminto

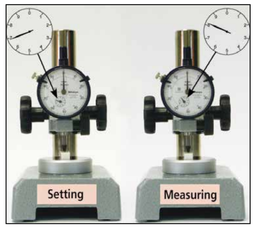
Karan nostovipu

Karan nostonuppi

Karan nostovaijeri

Karan nostokoukku

Yksikierroksinen mittakello



Jos työkappale on n. 1 mm suurempi kuin nimellismitta, kappale hyväksytään, jos pienempää osoitinta ei huomioida.

Häiriötön hylättyjen kappaleiden tunnistus. Jos työkappale on n. 1 mm suurempi tai pienempi, osoitin siirtyy kellotaulun punaiselle alueelle.

Kalibrointi
On suositeltavaa käyttää mittakellojen kalibrointilaitteistoa (I-Checker), jolla on ohjelmistotuki. Kalibroinnin tulisi arvioida mittalaitteiden suorituskykyä koko mittausalueella männän molempiin liikkesuuntiin.

[1] EN ISO 13102 (2012) [2] EN ISO 463 (2006)

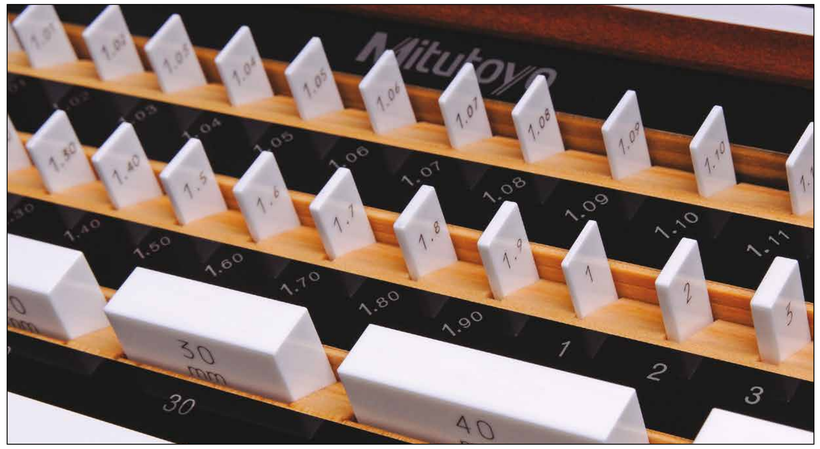
MITTAPALAT

Mitutoyo

Koulutuspaketti

Määritelmä

Mittapaloja käytetään mittalaitteiden asetukseen sekä kalibrointiin ja ne ovat yritystasolla tärkein tapa varmistaa tuotannon yhteneväisyys metrimittayksikköön.
Ne ilmentävät määriteltyä pituusmittaa suurella tarkkuudella - siksi termi materiaalimitta.



Sovellus

Käsimittavälineiden tarkistaminen

Mittalaitteiden asettaminen

Mittalaitteiden kalibrointi

Standardi

EN ISO 3650

Geometriset tuotetiedot (GPS) - pituusmittojen standardit - mittapalat

Sertifikaatit

ILAC

The International Laboratory Accreditation Cooperation on laboratorion ja tarkastuksen akkreditointielinten kansainvälinen yhteistyöjärjestö. Jäsenjärjestöt ovat allekirjoittaneet ILAC:in vastavuoroisen tunnustussopimuksen (MRA:n; eli Mutual Recognition Arrangementin), joka takaa akkreditoitujen laboratorioiden hyväksyntätodistusten hyväksymisen muissa maissa. Useimmat Euroopan maat ovat allekirjoittaneet ILAC-järjestelyn.

JCSS

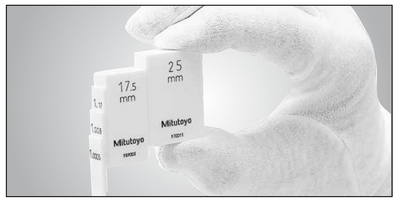
Mitutoyo mittapalasarjojen mukana voidaan toimittaa JCSS-kalibrointitodistus (Japan Calibration Service System). JCSS-kalibrointitodistus on verrattavissa esim. DAkkS-, COFRAC-, RvA- ja UKAS-kalibrointitodistuksiin. ILAC:in mukaan, tämä kalibrointitulos voidaan hyväksyä kansainvälisesti.

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-K-15096-01-00

Luokka ja Sovellus

Luokitus määrittää metrologiset ominaisuudet (tarkkuusluokitus). Seuraavaa taulukkoa voidaan käyttää valitsemaan käyttötarpeen mukaisesti luokitellut mittapalat (määritelty EN ISO 3650-, BS4311-, ja JIS B 7506-standardien mukaisesti).

	Sovellus	Luokka
Työpajakäyttö	• Asennustyökalut ja leikkurit	2
	• Valmistuksessa käytettävät tulkit • Kalibrointivälineet	1 tai 2
Tarkastuskäyttö	• Mittalaitteiden asettaminen	1 tai 2
	• Mittausvälineiden tarkkuuden tarkistus • Kalibrointivälineet	0 tai 1
Kalibrointikäyttö	• Mittapalojen tarkkuuden tarkastaminen työpajakäyttöön • Mittapalojen tarkkuuden tarkastaminen tarkastuskäyttöön • Mittalaitteiden tarkkuuden tarkastaminen	K tai 0
Vertailukäyttö	• Mittapalojen tarkkuuden tarkastaminen kalibrointia varten • Tieteelliseen tutkimukseen	K



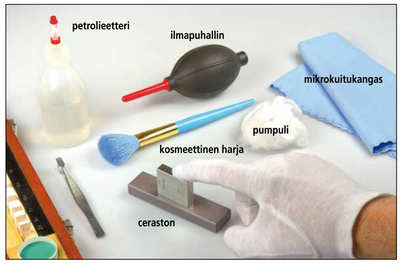
Mittapalojen imeyttäminen

Yhdistäessäsi mittapaloja (saavuttaaksesi esim. 55,826 mm:n pituuden) älä aloita isoimmasta mittapalasta ja ensimmäisestä numerosta. Tällä tavoin on vaikeampaa saavuttaa haluttu lopullinen mitta ja voi olla että mahdolliset mittapalojen yhdistelmät eivät riitä.
Siirry sen sijaan oikealta vasemmalle, aloittaen viimeisestä numerosta. Se on tässä tapauksessa 6, joten valitse 1,006 mm:n mittapala. Käy läpi loput numerot, poimimalla suurimmat mittapalat, jotka sopivat seuraavaan numeroon (tai seuraaviin numeroihin), kuten tässä on näytetty.

Valmis mittapalayhdistelmä 55,826 mm

	Perustuu 1 mm:n väleihin	
1 pala	1,006	
2 pala	1,32	
3 pala	1,5	
4 pala	2	
5 pala	20	50
6 pala	30	
Yhteensä	55,826	

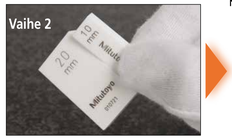
Täydellinen mittapalojen imeyttäminen



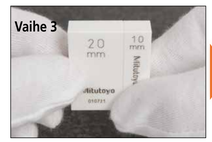
- Imeyttäminen tulee aina suorittaa puhtaassa tilassa **pehmeän alustan päällä**-jos mittapala lipsahtaa kädestäsi, se ei vaurioidu.
- Pyyhi öljy mittapalasta pehmeällä kankaalla ja **petrolieetterillä**.
- Tämän "karkean" puhdistuksen jälkeen pinnat puhdistetaan **kosmeettisella harjalla,** joka on kastettu petrolieetteriin ja kuivataan "puhaltamalla vapaaksi" ilmapuhaltimella.
- **Älä käytä alkoholia** tai tavallista bensiiniä puhdistukseen; tavallinen bensiini sisältää liikaa epäpuhtauksia ja alkoholi on aina vesipitoista ja voi aiheuttaa ruostumista.
- Mikrokuitukankaat soveltuvat parhaiten mittapalojen **pyyhkimiseen**.
- Tarkasta puhdistetut mittapalat ruosteen ja naarmujen varalta.
- Jos mittapinnoilla on purseita, poista ne varovasti erityisellä **mittapalojen puhdistusta varten tarkoitetulla ceraston-hiomakivellä.** Hio kuivaa mittapalaa hyvin kevyesti ceraston-kiven päällä.
- Jos mittapinnat ovat hyvässä kunnossa, mutta niiden imeyttäminen on edelleen vaikeaa, voit pyyhkiä ne **lääkintäpumpulilla**- Sen öljyiset ominaisuudet luovat ohuen kalvon, joka parantaa mittapintojen kiinnittävyyttä.

Kahden paksun mittapalan imeyttäminen

Tuo kaksi mittapintaakosketuksiin toistensa kanssa suorassa kulmassa.



Käyttäen kevyttä voimaa, aseta yksi mittapala toisen päälle ja kierrä. Tunnet kahden palan tarttuvan toisiinsa.



Liu'uta yksi mittapala toisen yli niin, että palojen sivut ovat samassa tasossa toistensa kanssa.

Keraamisten mittapalojen edut

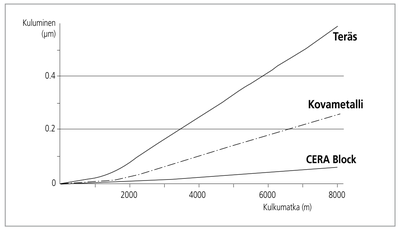
1. Ruostumattomia
Ruosteenestokäsittelyä ei tarvita normaalikäytössä (esim. sormin käsitellessä), joten varastointi ja huoltotoimet ovat yksinkertaisia.

2. Ei kolhujen aiheuttamia purseita, jne.
Koska CERA Mittapalat ovat erittäin kovia, ne eivät naarmuunnu ja ovat erittäin vastustuskykyisiä purseiden syntymiselle. Jos purseita syntyy, ne on helppo poistaa keraamisella hiomakivellä (Ceraston).

3. Kulutuksen kestäviä
CERA mittapaloilla on kymmenkertainen kulutuksen kestävyys verrattuna teräksisiin mittapaloihin.

Ominaisuus \ Materiaali	**CERA-mittapala (ZrO_2)**	Teräs (Fe)	Kovametalli (WC-Co)
Kovuus (HV)	**1350**	800	1650

Eri materiaalien kulutuskestävyys



4. Vakaa pituus
CERA Mittapalojen koko ei muutu ajan myötä.

5. Koot merkitty selvästi
Mittapalan laserilla kaiverrettua nimellispituutta osoittavat mustat merkkinnät ovat selvästi näkyvissä palan valkoisella pinnalla.

6. Ei-magneettinen luonne estää teräslastuista aiheutuvan likaantumisen

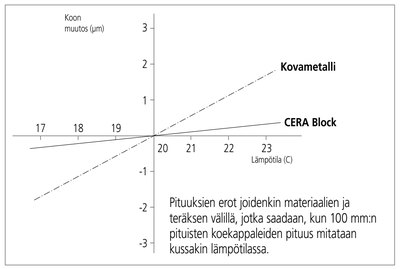
7. Suuri imeytysvoima
Erittäin hyvä tasomaisuus ja pinnan laatu takaavat maksimaalisen imeytysvoiman.

8. Terästä lähin laajenemiskerroin
CERA-mittapalojen lämpölaajenemiskerroin on melko samanlainen kuin teräksisten mittapalojen.

Ominaisuus \ Materiaali	**CERA-mittapala (ZrO_2)**	Teräs (Fe)	Kovametalli (WC-Co)
Lämpölaajenemiskerroin (10^{-6}/K)	**9,3 ± 0,5**	10,8 ± 0,5	5,5 ± 1,0

Tämä on selkeä etu: mittapalan kertoimen tulisi olla lähellä itse mittalaitteen kerrointa. Muutoin voi syntyä eri suuruisesta lämpölaajenemisesta aiheutuva mittavirhe, esim. työpajaolosuhteissa.

Eri materiaalien lämpöominaisuuksia



Pituuksien erot joidenkin materiaalien ja teräksen välillä, jotka saadaan, kun 100 mm:n pituisten koekappaleiden pituus mitataan kussakin lämpötilassa.

9. Kestää hyvin pudottamisen ja iskut
CERA-mittapalojen materiaali on yksi kovimmista keraamisista materiaaleista. Normaalikäytössä on harvinaisen vaikeaa murtaa CERA-mittapalaa.

Mitutoyo Europe GmbH · Borsigstr. 8-10 · 41469 Neuss · Germany · Puh. +49 (0) 21 37 - 102-0 · Faksi +49 (0) 21 37 - 102-351 · info@teraskonttori.fi · www.teraskonttori.fi