FLUKE®

725

Multifunction Process Calibrator

Käyttöohje

Finnish
October, 1998 Rev.3, 5/04

© 1998-2004 Fluke Corporation, All rights reserved.
All product names are trademarks of their respective companies.

sales@prom-elec.com / ООО ПРОМЭЛЕКТРОНИКА

RAJOITETTU TAKUU & VASTUUN RAJOITUKSET

Fluke takaa jokaisen tuotteen materiaali- ja työvikojen varalta normaalissa käytössä. Takuuaika on kolme vuotta ja se alkaa toimituksesta tehtaalta. Varaosat, korjaukset ja huolto taataan 90 päivän ajan. Tämä takuu koskee ainoastaan alkuperäistä ostajaa tai valtuutetun Fluke-jälleenmyyjän loppuasiakasta. Takuu ei koske sulakkeita, vaihdettavia paristoja tai laitteita, joita Fluken tulkinnan mukaan on kohdeltu kaltoin, muutettu, laiminlyöty tai ne ovat vaurioituneet onnettomuudessa tai epätavallisissa oloissa tai käsittelyssä. Fluke takaa, että laitteissa olevat ohjelmistot toimivat pääsääntöisesti oikein 90 päivän ajan ja että ohjelmistot on taltioitu ehjille tallennusvälineille. Fluke ei takaa, että ohjelmistot olisivat virheettömiä tai että ne toimisivat katkoitta.

Fluken valtuuttamat jälleenmyyjät saavat siirtää tämän takuun uuden tuotteen osalta loppuasiakkaalle, mutta jälleenmyyjillä ei ole valtuutta antaa laajempaa tai erilaista takuuta. Takuutuki annetaan tuotteille, jotka on ostettu Fluken valtuuttamalta jälleenmyyjältä tai joista ostaja on maksanut kansainvälisesti käyvän hinnan. Jos tuote on ostettu toisessa maassa kun missä se tuodaan korjattavaksi, Fluke pidättää itsellään oikeuden laskuttaa ostajalta kuljetuskustannukset ja korjaus/varaosakustannukset.

Fluken takuuvastuu rajoittuu (Fluken valinnan mukaan) tuotteen kauppahinnan palauttamiseen, tuotteen veloituksettomaan korjaamiseen tai tuotteen vaihtamiseen uuteen, jos viallinen tuote on palautettu Fluken valtuuttamaan huoltoliikkeeseen takuuajan sisällä.

Ota takuuhuoltokysymyksissä yhteyttä lähimpään valtuutettuun Fluke-huoltopisteeseen saadaksesi palautusoikeutta koskevat ohjeet ja lähetä sitten tuote kyseiseen huoltopisteeseen ongelman kuvauksen kera, posti- ja vakuutuskulut maksettuina (FOB määränpää). Fluke ei ota vastuuta kuljetuksen aikana sattuneista vaurioista. Takuukorjauksen jälkeen tuote palautetaan ostajalle kuljetuskulut maksettuina (FOB määränpää). Jos Fluke toteaa vian johtuneen laiminlyönnistä , väärinkäytöstä, likaantumisesta, muutoksista, onnettomuudesta tai epätavallisista oloista tai käsittelyistä, mukaan lukien käyttäjän aiheuttamat ylijänniteviat, jotka ovat aiheutuneet laitteen käytöstä sen teknisten erittelyjen vastaisesti, tai mekaanisten komponenttien normaalista kulumisesta, Fluke antaa arvion korjauskustannuksista ja odottaa asiakkaan valtuutusta ennen töiden aloittamista. Korjauksen jälkeen tuote palautetaan ostajalle kuljetuskustannukset maksettuna, ja ostajaa laskutetaan korjauksesta ja paluukuljetuskustannuksista (FOB lastauspaikka).

TÄMÄ TAKUU ON OSTAJAN AINOA JA YKSINOMAINEN KEINO. EI OLE OLEMASSA MITÄÄN MUITA VÄLITTÖMIÄ TAI VÄLILLISIÄ TAKUITA, KUTEN TAKUITA KAUPATTAVUUDESTA TAI SOPIVUUDESTA TIETTYYN TARKOITUKSEEN. FLUKE EI OLE KORVAUSVELVOLLINEN MISTÄÄN ERITYISISTÄ, EPÄSUORISTA, SATUNNAISISTA TAI SEURAAMUKSELLISISTA VAHINGOISTA TAI TAPPIOISTA, MUKAAN LUKIEN TIETOJEN KATOAMINEN, PERUSTUIVAT NE SITTEN MIHIN TAHANSA SYYHYN TAI TEORIAAN.

Joissain maissa välillisten takuiden rajoitus tai epääminen sekä välillisien tai johdannaisten vahinkojen korvausvelvollisuuden epääminen ei ole sallittua. Nämä valmistajan vastuun rajoitukset eivät siis välttämättä koske Sinua. Jos paikallinen oikeuslaitos pitää tämän takuun jotain osaa lainvastaisena tai toimeenpanokelvottomana, tällainen tulkinta ei vaikuta takuun muiden osien laillisuuteen tai toimeenpanokelpoisuuteen.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
The Netherlands

11/99

Sisällysluettelo

Otsikko	Sivu
Johdanto	1
Yhteydenotto Flukeen	1
Vakiovarusteet	3
Turvatietoja	3
Tutustuminen kalibraattoriin	8
Sisään- ja ulostuloliittimet	8
Painikkeet	10
Näyttö	13
Töiden aloitus	14
Sulkemistila	14
Kontrastin säätö	16
Mittaustoiminnon käyttö	17
Sähköisten arvojen mittaaminen (ylempi näyttö)	17
Virran mittaaminen teholähteellä	17
Sähköisten arvojen mittaaminen (alempi näyttö)	19
Lämpötilan mittaaminen	20
Lämpöparien käyttö	20

Lämpövastuksien (RTD) käyttö ... 23
Paineen mittaaminen ... 26
Mittarityyppisten painemodulien nollaus ... 27
Syöttötoiminnon käyttö ... 29
4 - 20 mA syöttö ... 29
4 - 20 mA lähettimen simulointi ... 29
Muiden sähköisten parametrien syöttö ... 29
Lämpöparien simulointi ... 32
RTD:n (lämpövastus) simulointi ... 32
Painearvon asetus ... 35
0 % ja 100 % ulostuloparametrien asettaminen ... 37
Ulostulon porrastus ja sykitys ... 37
mA ulostulon porrastus käsin ... 37
Ulostulon automaattinen porrastus ... 38
Asetuksien tallennus ja hakeminen muistista ... 38
Lähettimen kalibrointi ... 39
Painelähettimen kalibrointi ... 41
Paineensäätimen kalibrointi ... 43
Piiriä ohjaavan laitteen koestus ... 45
Etäohjauksen käskyt ... 46
Paristojen vaihto ... 49
Sulakkeiden vaihtaminen ... 49
Huolto ... 50
Kalibraattorin puhdistaminen ... 50
Huoltopajan suorittama kalibrointi tai korjaukset ... 50
Varaosat ... 51
Lisälaitteet ... 53
Ulkoisen Fluke-painemoduulin yhteensopivuus ... 53

Erittely 56
DC jännitemittaukset 56
DC jännitteen syöttö 56
mV mittaus ja syöttö* 56
DC mA mittaus ja syöttö 57
Vastusmittaukset 57
Vastuksen syöttö 57
Taajuusmittaukset 57
Taajuuden syöttö 58
Lämpötila, lämpöparit 58
Tehon syöttö virtapiiriin 59
RTD:n herätys (simulointi) 59
Lämpötila, lämpövastukset ja tarkkuudet (ITS-90) 59
Painemittaukset 60
Yleinen erittely 60

Hakemisto

Taulukot

Taulukko	Otsikko	Sivu
1.	Yhteenveto mittaus- ja syöttötoiminnoista	2
2.	Kansainväliset symbolit	7
3.	Sisään- ja ulostuloliittimet	9
4.	Painikkeiden toiminta	11
5.	Tuetut lämpöparityypit	21
6.	Tuetut RTD (lämpövastus) tyypit	24
7.	mA askeleiden arvo	38
8A.	Etäohjaus, ylempi näyttö	46
8B.	Etäohjaus, alempi näyttö	46
8C.	"S"-komennot Valitse tunnistimen tyyppi	48
9.	Varaosat	51
10.	Fluke-painemoduulien yhteensopivuus	53
11.	Painemodulit	54

Kuvat

Kuva	Otsikko	Sivu
1.	Vakiovarusteet	6
2.	Sisään- ja ulostuloliittimet	8
3.	Painikkeet	10
4.	Tyypillisen näytön osat	13
5.	Jännitetesti	15
6.	Kontrastin säätö	16
7.	Jännitteen ja virran ulostulon mittaaminen	17
8.	Teholähdekytkentä	18
9.	Sähköisten arvojen mittaaminen	19
10.	Lämpötilan mittaaminen lämpöparilla	22
11.	Lämpötilan mittaaminen reaaliaikanäytöllä; 2-, 3- ja 4-johtimisen resistanssin mittaaminen	25
12.	Mittari- ja differentiaalipainemoduli	26
13.	Liitokset paineen mittaamista varten	28
14.	Kytkennät 4 - 20 mA lähettimen simuloinnissa	30
15.	Sähköisten syöttötoimintojen kytkennät	31
16.	Kytkennät lämpöparia simuloitaessa	33
17.	Kytkennät kolmijohtimista lämpövastusta simuloitaessa	34

18. Kytkennät painearvon asettamiseksi 36
19. Lämpöparilähettimen kalibrointi 40
20. Paine/Virta (P/I) lähettimen kalibrointi 42
21. Virta/paine (I/P) lähettimen kalibrointi 44
22. Piirturin kalibroiminen 45
23. Paristojen vaihto 50
24. Varaosat 52

Multifunction Process Calibrator

Johdanto

Fluke 725 Multifunction Process Calibrator (monitoimintainen prosessikalibraattori, tuonnempana lyhyesti "kalibraattori") on kannettava, paristojen avulla toimiva instrumentti, joka mittaa ja syöttää sähköisiä ja fyysisiä suureita.

Kalibraattorissa on seuraavat ominaisuudet ja toiminnot.

- Jaettu näyttö. Ylemmällä näytöllä voit mitata ainoastaan jännitettä, virtaa ja painetta. Alemmalla näytöllä voit mitata ja syöttää jännitettä, virtaa, painetta, lämpövastusta, lämpöpareja, taajuutta ja vastusta.
- Kalibroi lähettimen jaetun näytön avulla.
- Lämpöparin (TC) input/output-liitin ja sisäinen eristetty suoja, jossa on automaattinen referenssiliitoksen lämpötilakompensointi.
- Tallentaa asetukset muistiin.
- Käsikäyttöinen ja automaattinen porrastus ja syke.
- Kalibraattorin etäkäyttö PC:ltä pääte-emulaatio-ohjelman avulla.

Yhteydenotto Flukeen

Lähimmän Fluken jälleenmyyjän tai huoltopajan sijainnin varaosien tilaamista tai käyttöopastuksen saamista varten saat puhelinnumeroista:

U.S.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Kanada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Eurooppa: +31 402-675-200
Japani: +81-3-3434-0181
Singapore: +65-738-5655
Missä tahansa maailmassa: +1-425-446-5500

Tai vieraile webbisivuillamme osoitteessa **www.fluke.com.**

Taulukko 1. Yhteenveto mittaus- ja syöttötoiminnoista

Toiminto	Mittaus	Syöttö
DC V	0 V - 30 V	0 V - 10 V
DC mA	0 - 24 mA	0 - 24 mA
Taajuus	1 CPM - 10 kHz	1 CPM - 10 kHz
Vastus	0 Ω - 3200 Ω	15 Ω - 3200 Ω
Lämpöpari	Tyypit E, J, K, T, B, R, S, L, U, N, mV	
RTD (Resistance-Temperature Detector, lämpövastus)	Pt100 Ω (385) Pt100 Ω (3926) Pt100 Ω (3916) Pt200 Ω (385) Pt500 Ω (385) Pt1000 Ω (385) Ni120	
Paine	27 modulia 10 in. H_2O - 10 000 psi	27 modulia 10 in. H_2O - 10 000 psi ulkoista painelähdettä käytettäessä (käsipumppu)
Muut toiminnot	Virtapiirin syöttö, askellus, syke, muisti, kaksoisnäyttö	

Vakiovarusteet

Alla luetellut ja Kuvassa 1 mainitut osat ovat kalibraattorisi vakiovarusteita. Jos kalibraattori on vaurioitunut tai jotain puuttuu, ota yhteys myyntiliikkeeseen välittömästi. Katso varaosia tilatessasi Taulukkoa 9, jossa on lueteltu vaihdettavissa olevat osat.

- TL75- koestusjohdinsarja
- AC72 -alligaattoriliittimet (yksi sarja)
- Pinottavilla alligaattoriliittimillä varustettu koestusjohdinsarja (yksi sarja)
- *725 Tuotekatsaus*
- *725 CD ROM*, sisältää käyttöohjeen
- Varasulake

Turvatietoja

Kalibraattori vastaa IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 ja CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92. Käytä kalibraattoria ainoastaan tässä ohjekirjassa opastetulla tavalla – muuten kalibraattorin suojauskyky saattaa heikentyä.

Varoitus ilmoittaa tilanteista ja toimista, jotka voivat olla käyttäjälle vaarallisia; **Vaara** ilmoittaa tilanteista ja toimista, jotka voivat vaurioittaa kalibraattoria ja mitattavaa piiriä.

Tässä kalibraattorissa ja ohjekirjassa käytettävät kansainväliset symbolit on selitetty Taulukossa 2.

⚠ Varoitus

Vältä sähköiskut ja henkilövahingot:

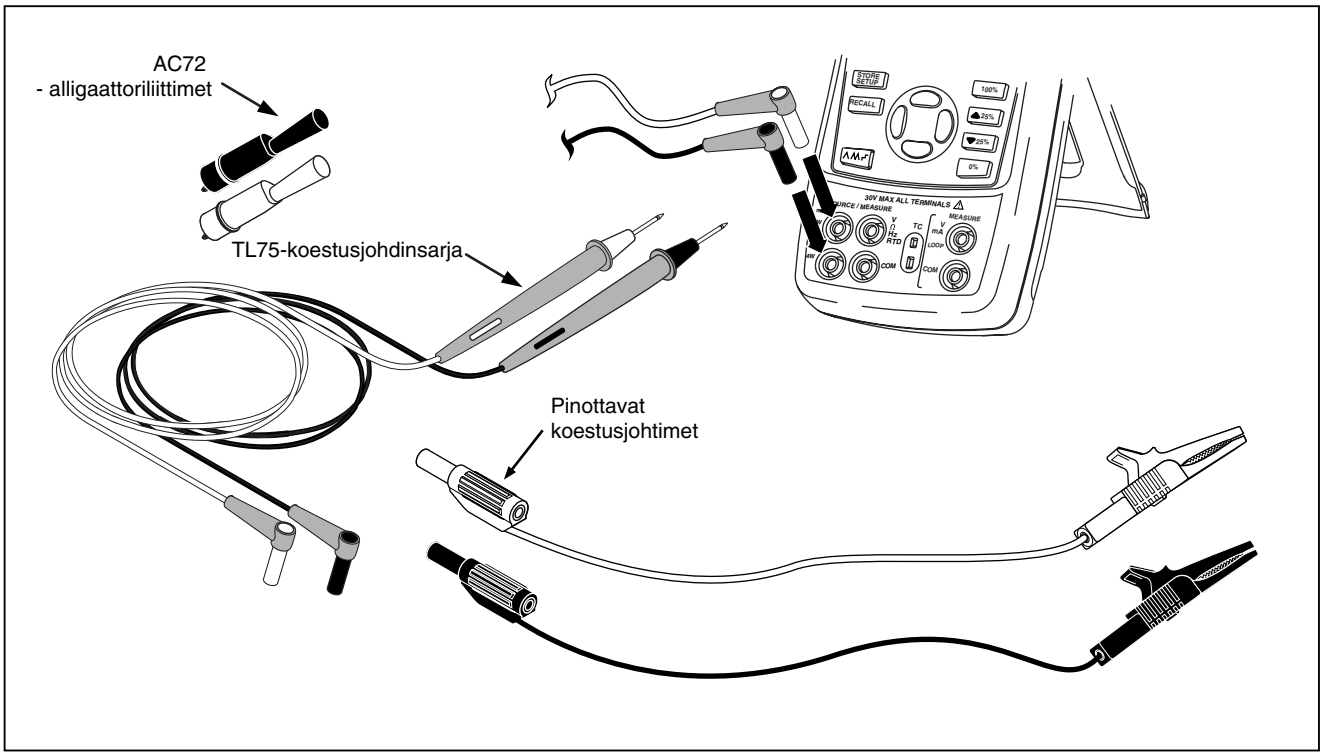
- **Älä kytke kalibraattoriin merkittyä nimellisjännitettä korkeampaa jännitettä koestusjohtimien tai koestusjohtimen ja maan väliin (30 V 24 mA maksimi kaikille koestusjohdoille).**
- **Tarkasta kalibraattorin toiminta aina ennen käyttöä mittaamalla tunnettu jännite.**
- **Noudata kaikkia turvaohjeita.**
- **Älä koskaan kosketa virtaliittimiin kytketyillä koestusjohtimilla jännitelähdettä.**
- **Älä käytä vaurioitunutta kalibraattoria. Tarkasta kalibraattorin kotelo ennen käyttöä. Etsi halkeamia ja puuttuvaa muovimateriaalia – erityisen tarkasti liittimien ympärillä olevista eristimistä.**
- **Valitse mittaustasi vastaava mittaustoiminto ja mitta-alue.**
- **Varmistu, että paristotilan kansi on suljettu ja salvattu ennen kalibraattorin käyttöä.**
- **Irrota koestusjohtimet kalibraattorista ennen paristotilan kannen avaamista.**
- **Tarkasta koestusjohtimet vaurioituneen erityksen ja paljaiden metallipintojen varalta. Tarkasta koestusjohtimien jatkuvuus. Vaihda vaurioituneet koestusjohtimet ennen kalibraattorin käyttöä.**
- **Pidä koestusjohtimia käyttäessäsi sormesi etäällä koestuspiikeistä – pidä sormesi koestusjohtimien turvasuojien takana.**
- **Kytke aina maajohdin ensin ja sitten jännitteellinen johdin. Irrota jännitteellinen johdin ennen maajohdinta**
- **Älä käytä epämääräisesti toimivaa kalibraattoria – suojaus saattaa olla heikentynyt. Jos epäilet tätä, vie kalibraattorisi huollettavaksi.**
- **Älä käytä kalibraattoria räjähdysherkän kaasun, höyryn tai pölyn läheisyydessä.**

- **Varmistu painemodulia käyttäessäsi, että mitattavan painelinjan paine on katkaistu ja purettu ennen painemodulin kytkemistä tai irrottamista linjasta.**
- **Käytä jännitelähteenä ainoastaan 4 kpl. AA-paristoja oikein asennettuna kalibraattorin koteloon.**
- **Irrota koestusjohtimet, ennen kuin valitset toisen mittaus- tai syöttötoiminnon.**
- **Käytä kalibraattorin huollossa ainoastaan erittelyä vastaavia varaosia.**
- **Vältä mahdollisiin sähköiskuihin ja loukkaantumiseen johtavat väärät mittalukemat vaihtamalla paristo heti, kun pariston alhaisesta jännitteestä ilmoittava merkkivalo (▮) tulee näkyviin.**

Vaara

Vältä kalibraattorin ja mitattavien piirien vaurioituminen:

- **Kytke virta pois päältä ja pura kaikki korkeajännitteiset kondensaattorit ennen vastuksen tai virtapiirin jatkuvuuden mittaamista.**
- **Käytä mittaus- tai syöttösovellustasi vastaavia liittimiä, toimintoa ja mitta-aluetta.**



sp01f.eps

Kuva 1. Vakiovarusteet

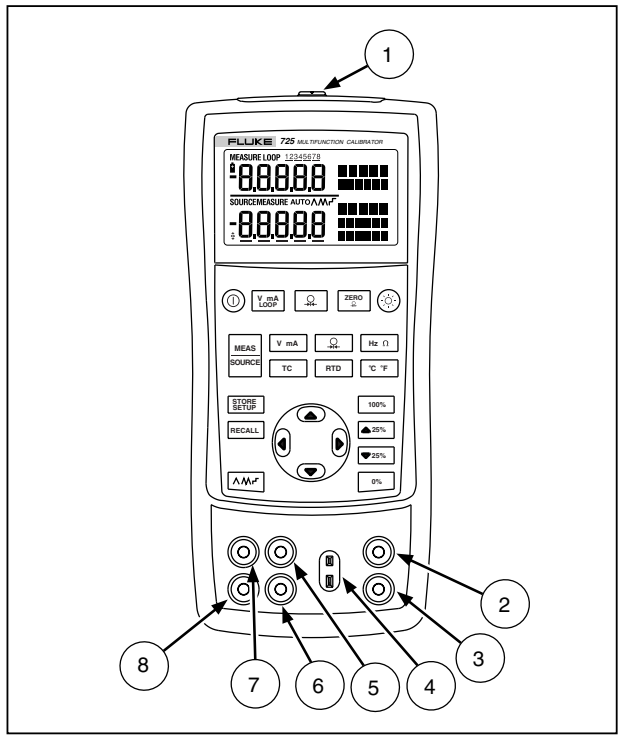
Taulukko 2. Kansainväliset symbolit

~	AC - Vaihtovirta	⧈	Kaksoiseristetty
⎓	DC - Tasavirta		Paristo
⏚	Maa	⚠	Katso lisätietoja tästä toiminnosta ohjekirjastasi.
	Paine	⏻	ON/OFF
C US	Vastaa Canadian Standards Association direktiivejä	CE	Vastaa EU direktiivejä

Tutustuminen kalibraattoriin

Sisään- ja ulostuloliittimet

Kuva 2 näyttää kalibraattorin sisään- ja ulostuloliittimet. Taulukko 3 selittää niiden käytön.



sh05f.eps

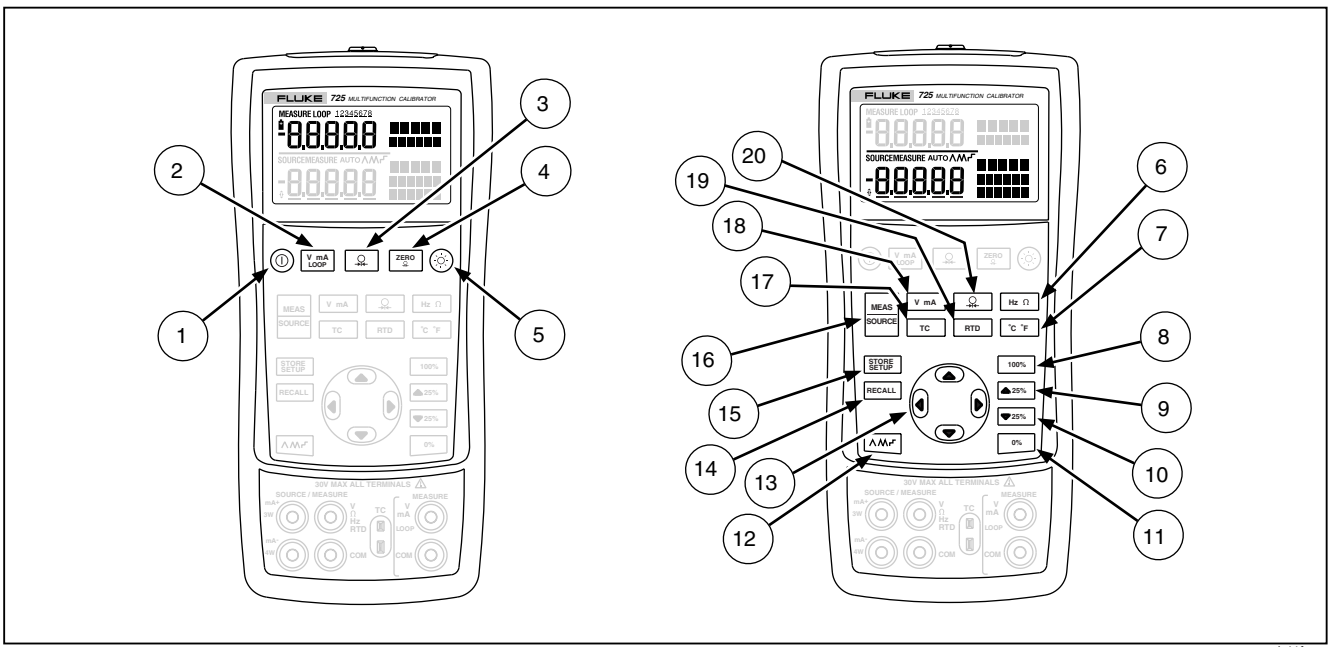
Kuva 2. Sisään- ja ulostuloliittimet

Taulukko 3. Sisään- ja ulostuloliittimet

Numero	Nimi	Kuvaus
1	Painemodulin liitin	Kytkee kalibraattorin painemoduliin tai kalibraattorin PC:hen etäkäyttöä varten.
2, 3	MEASURE V, mA liittimet	Sisääntuloliittimet jännitteen ja virran mittaamista sekä virtapiirin virransyöttöä varten.
4	TC (lämpöpari) sisään/ulos	Liitin lämpöparien mittaamista tai simulointia varten. Tähän liittimeen sopii pienikokoinen polarisoitu lämpöparin liitin, jossa on litteät koskettimet 7,9 mm (0,312 tuumaa) päässä (keskiöstä keskiöön) toisistaan rivissä.
5, 6	SOURCE/ MEASURE V, RTD (lämpövastus), Hz, Ω liittimet	Liittimet jännitteen, vastuksen, taajuuden ja RTD:n mittaamiseen ja syöttöön.
7, 8	SOURCE/ MEASURE mA liittimet, 3W, 4W	Liittimet virran mittaamiseen ja syöttämiseen sekä 3W ja 4W (johtimien lukumäärä) RTD:n mittaamiseen.

Painikkeet

Kuva 3 näyttää kalibraattorin painikkeet ja Taulukko 4 selittää niiden käytön.



sh41f.eps

Kuva 3. Painikkeet

Taulukko 4. Painikkeiden toiminta

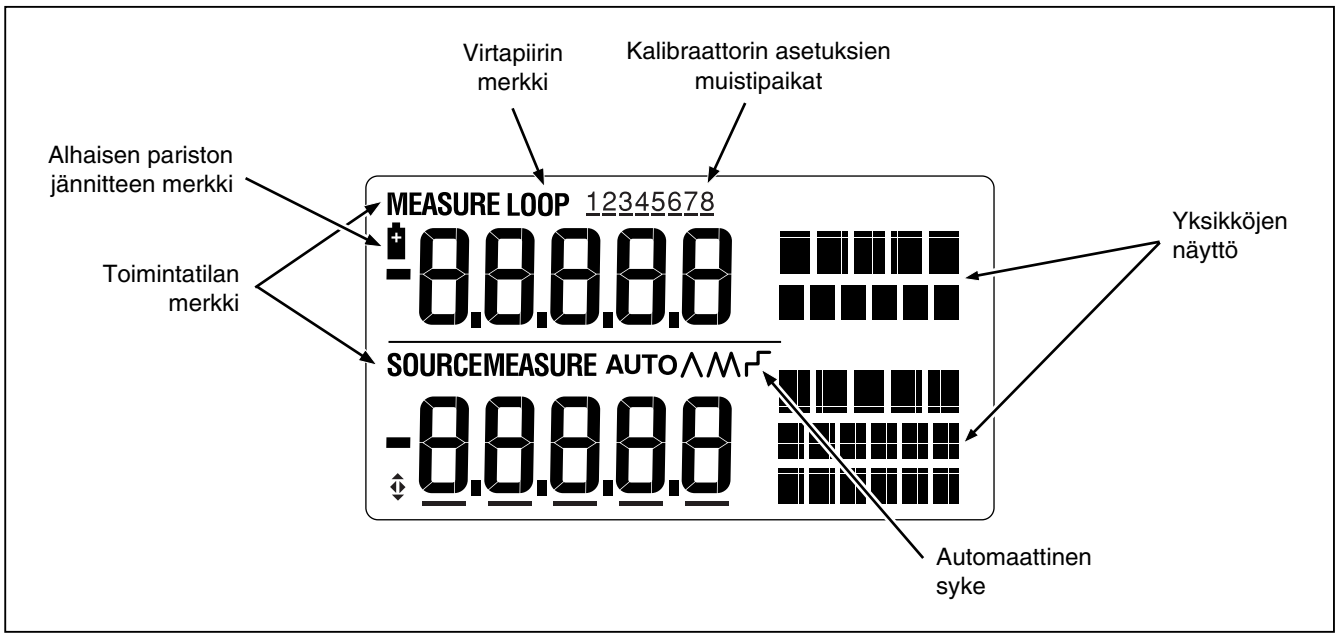
Nro.	Nimi	Kuvaus
1	⏻	Kytkee virran päälle ja pois.
2	V mA LOOP	Valitsee jännitteen, mA tai virtapiirin tehon mittaustoiminnon ylempään näyttöön.
3	Ω	Valitsee paineen mittaustoiminnon ylempään näyttöön. Toistuva painaminen vierittää eri yksikkövaihtoehdot näytöllä.
4	ZERO	Nollaa painemodulin lukeman. Tämä koskee sekä ylempää että alempaa näyttöä.
5	☼	Kytkee taustavalon päälle ja pois. Käynnistää kontrastin säätötilan virran kytkemisen yhteydessä.
6	Hz Ω	Vaihtaa taajuus- ja vastusmittauksen sekä eri syöttötoimintojen välillä.
7	°C °F	Vaihtaa Celsius ja Fahrenheit –yksikköjen välillä TC (lämpöpari) ja RTD (lämpövastus) toiminnoissa.
8	100%	Tuo muistista 100 % asteikon leveyttä vastaavan syöttöarvon ja asettaa sen syöttöarvoksi. Pidä painettuna, jos haluat tallentaa syöttöarvon 100 % arvoksi.
9	▲ 25%	Porrastaa syöttöä 25 % asteikosta kerrallaan ylöspäin.
10	▼ 25%	Porrastaa syöttöä 25 % asteikosta kerrallaan alaspäin.
11	0%	Tuo muistista 0 % asteikon leveyttä vastaavan syöttöarvon ja asettaa sen syöttöarvoksi. Pidä painettuna, jos haluat tallentaa syöttöarvon 0 % arvoksi. Tunnistaa ohjelmistoversion. Paina 0% ja pidä se pohjassa käynnistyksen ajan.

Taulukko 4. Painikkeiden toiminta (jatkoa)

Nro.	Nimi	Kuvaus
12		Vaihtaa : Hidas toisto 0 % - 100 % - 0 % syke Nopea toisto 0 % - 100 % - 0 % syke Toisto 0 % - 100 % - 0 % syke 25 % askelein
1 13		Poistaa käytöstä sulkemistilan
1 13		Ottaa käyttöön sulkemistilan
13		Nostaa tai vähentää syötön tasoa. Vaihtaa 2-, 3- ja 4-johtimisten valintojen välillä. Kelaa kalibraattorin asetusarvojen tallennusmuistit. Kontrastin säätötilassa; ylös tummentaa kontrastia, alas vaalentaa kontrastia.
14	RECALL	Hakee kalibraattorin aiemmat asetusarvot muistista.
15	STORE SETUP	Tallentaa kalibraattorin asetusarvot. Tallentaa kontrastin säätöasetukset.
16	MEAS SOURCE	Vaihtaa MEASURE (mittaus) ja SOURCE (syöttö) toimintatiloja alemmassa näytössä.
17	TC	Valitsee TC (lämpöpari) mittaus- ja syöttötoiminnon alemmassa näytössä. Toistuva painaminen vierittää näytöllä eri lämpöparien tyypit.
18	V mA	Vaihtaa jännitteen ja mA syötön tai mA simulointitoiminnon välillä alemmassa näytössä.
19	RTD	Valitsee RTD (lämpövastus) mittaus- ja syöttötoiminnon alemmassa näytössä. Toistuva painaminen vierittää näytöllä eri lämpövastuksien tyypit.
20		Valitsee paineen mittaus- ja syöttötoiminnon. Toistuva painaminen vierittää näytöllä eri paineyksiköt.

Näyttö

Kuva 4 näyttää tyypillisen näytön eri osat.



sp07f.eps

Kuva 4. Tyypillisen näytön osat

Töiden aloitus

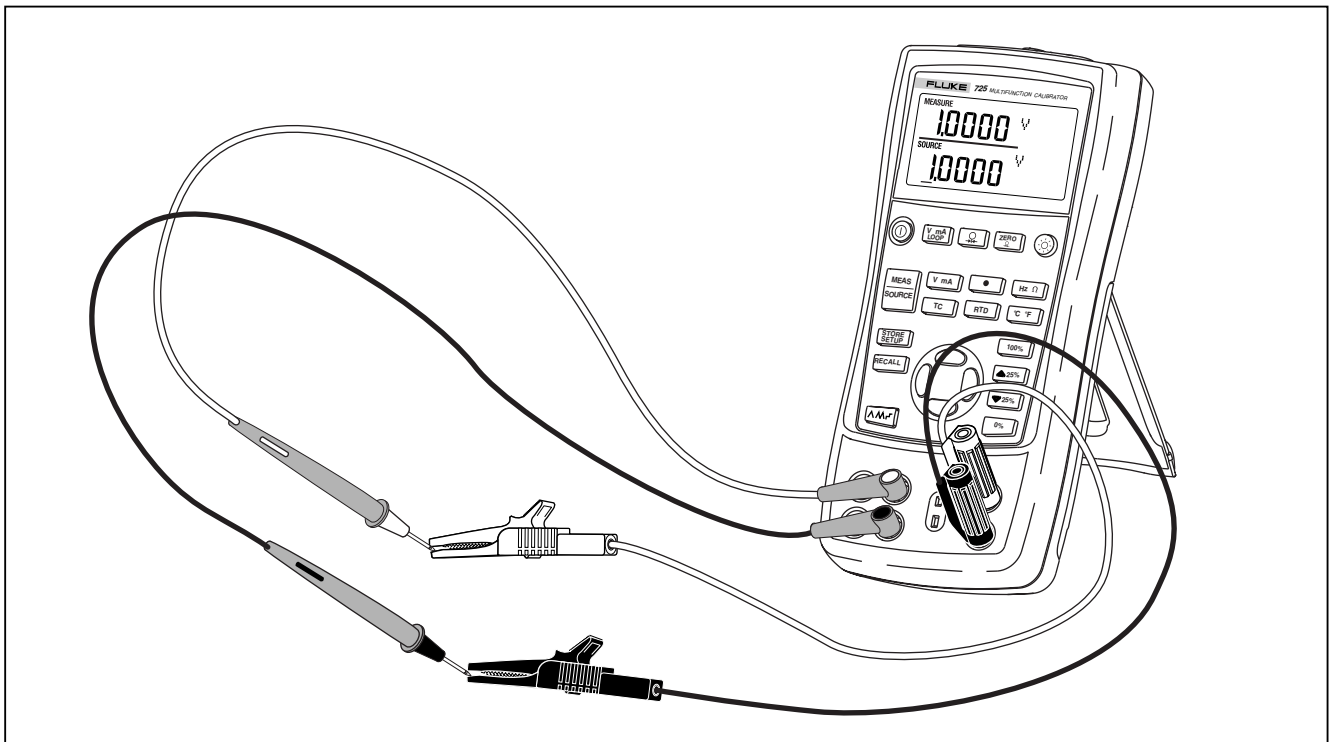
Tässä luvussa Sinut tutustutetaan joihinkin kalibraattorin perusominaisuuksiin.

Suorita jännitetesti seuraavasti:

1. Kytke kalibraattorin jännitteen syöttö jännitteen sisääntuloon Kuvan 5 opastamalla tavalla.
2. Kytke kalibraattori päälle painamalla ⏻. Valitse DC jännite painamalla [V mA LOOP] (ylempi näyttö).
3. Jos tarpeen, paina [MEAS SOURCE] SOURCE (syöttö) toimintaan pääsemiseksi (alempi näyttö). Kalibraattori mittaa yhä DC jännitettä ja mitatun jännitteen arvo on ylemmässä näytössä.
4. Valitse DC jännitteen syöttö painamalla [V mA].
5. Paina ◀ ja ▶ valitaksesi muutettavan numeron. Paina ▲ valitaksesi ulostuloarvoksi 1 V. Pidä [0%] painettuna asettaaksesi 1 V 0 % arvoksi.
6. Paina ▲ nostaaksesi syöttöä arvoon 5 V. Pidä [100%] painettuna asettaaksesi 5 V 100 % arvoksi.
7. Paina [▲25%] ja [▼25%] askeltaaksesi 0 ja 100 % välillä 25 % portain.

Sulkemistila

Kalibraattorissa on sulkemistila, joka on käytössä 30 minuutiksi asetetun ajan (näkyy noin 1 sekunnin ajan, kun kalibraattoriin ensin kytketään virta). Kun sulkemistila on käytössä, kalibraattori sulkeutuu automaattisesti, kun viimeisen näppäimen painalluksesta on kulunut määritetty aika. Voit poistaa sulkemistilan käytöstä painamalla samanaikaisesti ⏻ ja ◀. Voit ottaa tilan käyttöön painamalla samanaikaisesti ⏻ ja ▶. Jos haluat muuttaa määritettyä aikaa, paina samanaikaisesti ⏻ ja ▶ ja sen jälkeen ▲ ja/tai ▼ säätääksesi aikaa välillä 1- 30 minuuttia.



sh39f.eps

Kuva 5. Jännitetesti

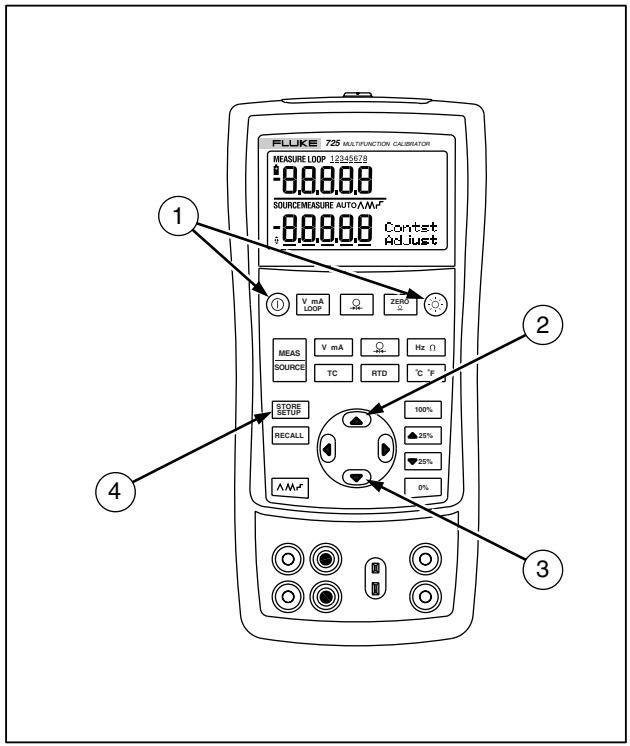
Kontrastin säätö

Huomaa

Kuuluu ohjelmistoversioon 2.1 ja uudempiin. Voit tunnistaa ohjelmistoversion painamalla [0%] ja pitämällä sitä pohjassa käynnistyksen aikana. Ohjelmistoversio näkyy ylemmässä yksikkönäytössä noin 1 sekunnin ajan käynnistyksen jälkeen.

Voit säätää kontrastia seuraavasti:

1. Paina ☼ ja ⏻, kunnes kontrastin säätö näkyy kuten kuvassa 6.
2. Tummenna kontrastia painamalla ⌃ ja pitämällä sitä pohjassa.
3. Vaalenna kontrastia painamalla ⌄ ja pitämällä sitä pohjassa.
4. Tallenna kontrastitaso painamalla [STORE SETUP].



sh06f.eps

Figure 6. Kontrastin säätö

Mittaustoiminnon käyttö

Sähköisten arvojen mittaaminen (ylempi näyttö)

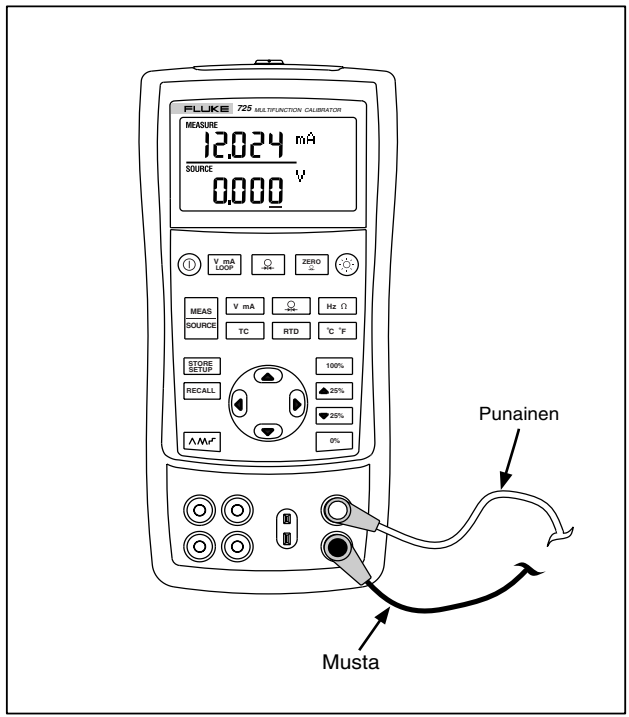
Mittaa lähettimen ulostulevaa jännitettä tai virtaa tai paineinstrumentin ulostuloa, käytä ylempää näyttöä ja toimi seuraavasti:

1. Paina [V mA LOOP] valitaksesi jännitteen tai virran. LOOP (virtapiiri) ei saa olla päällä.
2. Kytke koestusjohtimet Kuvan 7 opastamalla tavalla.

Virran mittaaminen teholähteellä

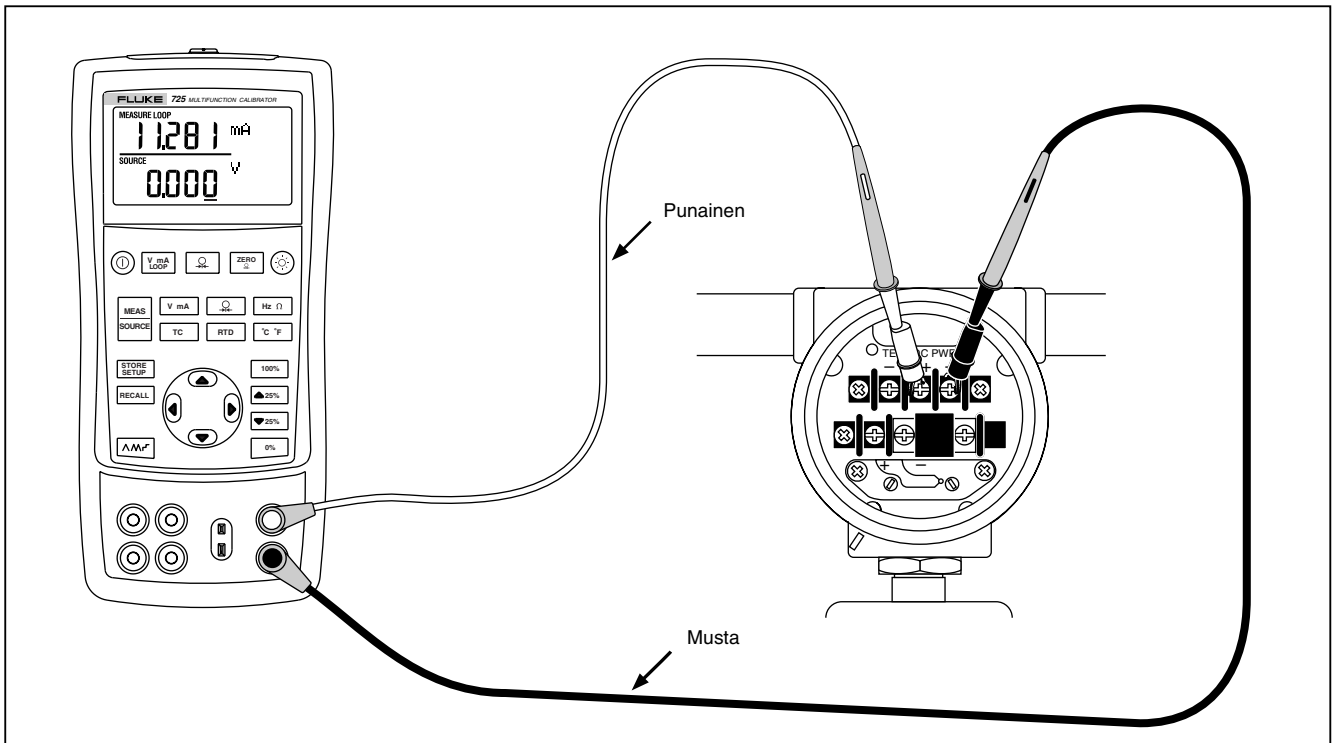
Teholähdetoiminto (LOOP) aktivoi 24 V teholähteen, joka on sarjassa virtamittauspiirin kanssa. Tämän avulla voit koestaa lähettimen sen ollessa irti sovelluksen virtapiiristä. Mittaa virtaa teholähteellä seuraavasti:

1. Kytke kalibraattori lähettimen virtapiirin liittimiin Kuvan 8 opastamalla tavalla.
2. Paina [V mA LOOP] kalibraattorin ollessa virtamittaustoiminnossa. Teksti LOOP tulee näyttöön ja sisäinen 24 V teholähde kytkeytyy päälle.



sp42f.eps

Kuva 7. Jännitteen ja virran ulostulon mittaaminen



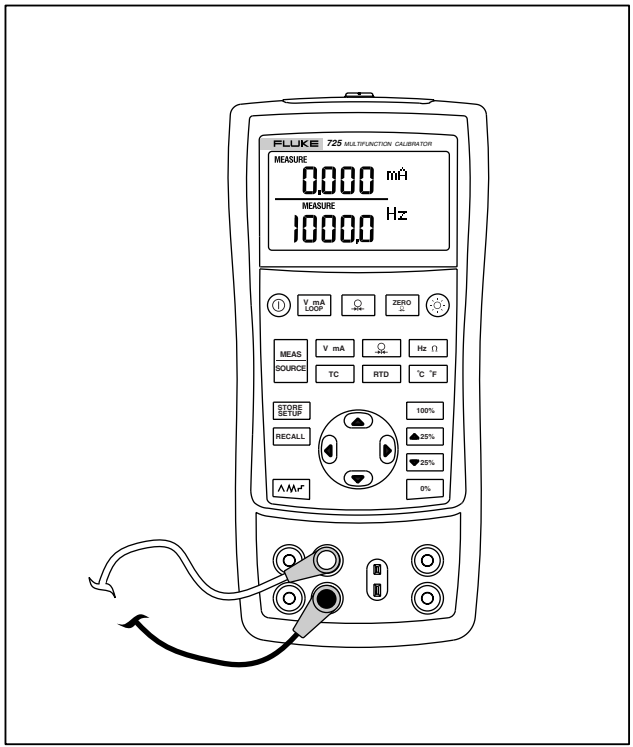
sp18f.eps

Kuva 8. Teholähdekytkentä

Sähköisten arvojen mittaaminen (alempi näyttö)

Mittaa sähköisiä arvoja alempaa näyttöä käyttäen seuraavasti:

1. Kytke kalibraattori Kuvan 9 opastamalla tavalla.
2. Paine tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi MEASURE toimintoon (alempi näyttö)
3. Paina [V mA] valitaksesi DC jännitteen tai virran tai [Hz Ω] valitaksesi taajuuden tai vastuksen.



sh43f.eps

Kuva 9. Sähköisten arvojen mittaaminen

Lämpötilan mittaaminen

Lämpöparien käyttö

Kalibraattori tukee kymmentä vakiolämpöparia, ml. E, N, J, K, T, B, R, S, L ja U. Taulukossa 5 on yhteenveto näiden tuettujen lämpöparien ominaisuuksista ja asteikoista.

Mittaa lämpötilaa lämpöparin avulla seuraavasti:

1. Kytke lämpöparin johtimet lämpöparin pistokkeeseen ja sitten lämpöparin sisään/ulostuloon kalibraattorissa Kuvan 10 opastamalla tavalla. *Toinen kosketin on toista leveämpi – älä yritä pakottaa pistoketta liittimeen väärin päin.*

Huomaa

Jos kalibraattorin ja lämpöparin pistokkeen lämpötilat ovat hyvin erilaisia, anna liitimen lämpötilan tasoittua minuutin ajan ennen kuin kytket pistokkeen lämpöparin sisään/ulostulooon.

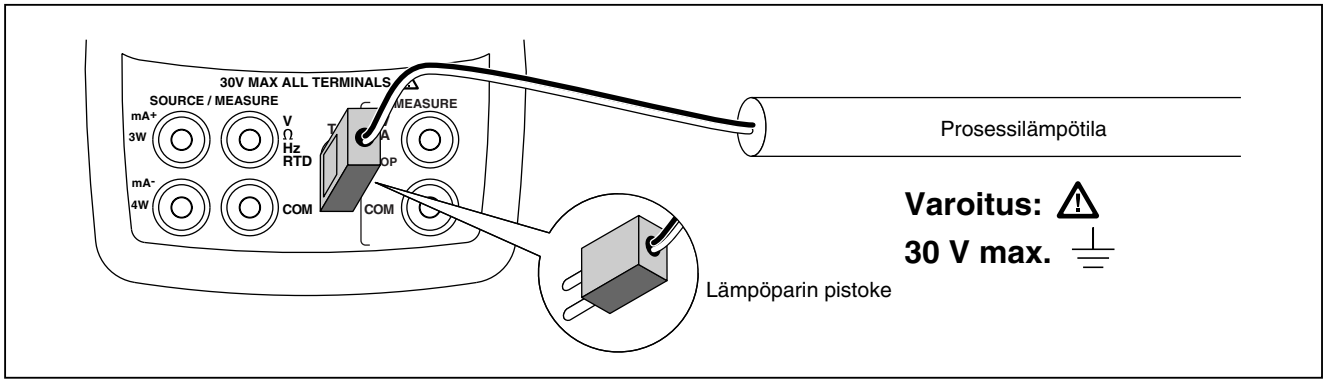
2. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi MEASURE toimintatilaan.
3. Paina [TC] päästäksesi lämpöparin näyttöön. Voit jatkaa tämän painikkeen painamista ja valita näin haluamasi lämpöparin tyypin.

   Voit halutessasi myös vaihtaa °C ja °F lämpötilayksiköiden välillä painamalla [°C °F].

Taulukko 5. Tuetut lämpöparityypit

Tyyppi	Positiivisen johtimen materiaali	Positiivisen johtimen (H) väri		Negatiivinen johdin materiaali	Lämpötila -alue (°C)
		ANSI*	IEC**		
E	Erikoiskromi	Sinipunainen	Violetti	Konstantaani	-200 - 950
N	Ni-Cr-Si	Oranssi	Vaalean-punainen	Ni-Si-Mg	-200 - 1300
J	Rauta	Valkoinen	Musta	Konstantaani	-200 - 1200
K	Erikoiskromi	Keltainen	Vihreä	Erikoisalumiini	-200 - 1370
T	Kupari	Sininen	Ruskea	Konstantaani	-200 - 400
B	Platina (30 % Rhodium)	Harmaa		Platina (6 % Rhodium)	600 - 1800
R	Platina (13 % Rhodium)	Musta	Oranssi	Platina	-20 - 1750
S	Platina (10 % Rhodium)	Musta	Oranssi	Platina	-20 - 1750
L	Rauta			Konstantaani	-200 - 900
U	Kupari			Konstantaani	-200 - 400

*American National Standards Institute (ANSI) normin parissa negatiivinen johdin (L) on aina punainen.
**International Electrotechnical Commission (IEC) normin parissa negatiivinen johdin (L) on aina valkoinen.



sp12f.eps

Kuva 10. Lämpötilan mittaaminen lämpöparilla

Lämpövastuksien (RTD) käyttö

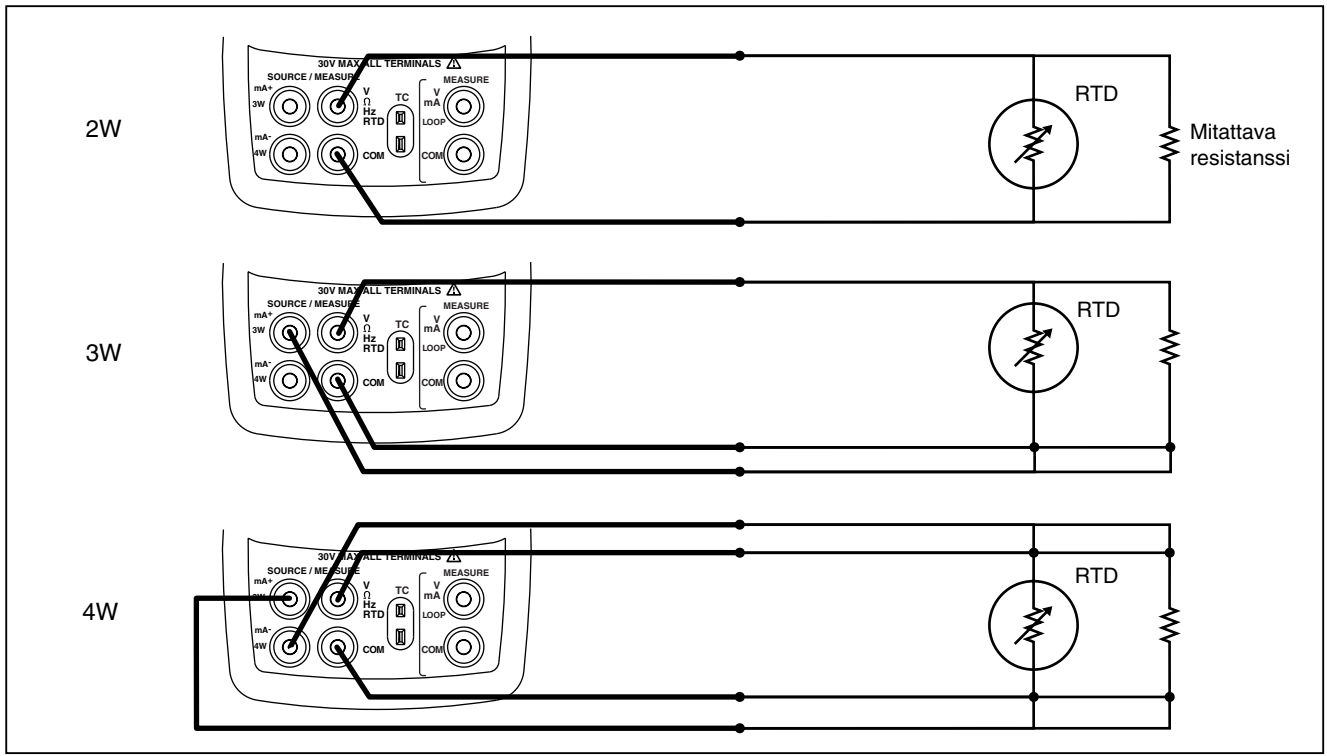
Kalibraattori tukee Taulukossa 6 mainittuja lämpövastuksia. Vastukset tunnistetaan niiden vastuksesta 0 °C (32 °F) lämpötilassa. Tämä ominaisuutta kutsutaan jääpisteeksi ja sitä merkitään R_0. Yleisin R_0 on 100 Ω. Kalibraattori hyväksyy lämpövastuksen sisääntulosignaalin kaksi-, kolmi- tai nelijohtimisena. Yleisin kytkentä on kolmijohtiminen. Nelijohtimisella kytkennällä saat kaikkein tarkimmat mittaustulokset – kaksijohtimisella mittaustarkkuus on heikoin.

Mittaa lämpötila lämpövastuksen signaalin avulla seuraavasti:

1. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi MEASURE toimintatilaan.
2. Paina [RTD] päästäksesi RTD (lämpövastus) näyttöön. Valitse halutessasi RTD:n tyyppi jatkamalla [RTD] painamista.
3. Paina ⌃ tai ⌄ valitaksesi 2-, 3- tai 4-johtimisen kytkennän.
4. Kytke lämpövastus liittimiin Kuvan 11 opastamalla tavalla.
5. Voit halutessasi myös vaihtaa °C ja °F lämpötilayksiköiden välillä painamalla [°C °F].

Taulukko 6. Tuetut RTD (lämpövastus) tyypit

RTD tyyppi	Jääpiste (R_0)	Materiaali	α	Asteikko (°C)
Pt100 (3926)	100 Ω	Platina	0,003926 Ω/°C	-200 - 630
Pt100 (385)	100 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 - 800
Ni120 (672)	120 Ω	Nikkeli	0,00672 Ω/°C	-80 - 260
Pt200 (385)	200 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 - 630
Pt500 (385)	500 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 - 630
Pt1000 (385)	1000 Ω	Platina	0,00385 Ω/°C	-200 - 630
Pt100 (3916)	100 Ω	Platina	0,003916 Ω/°C	-200 - 630
U.S.A.:n teollisuussovelluksissa yleensä käytössä oleva Pt100 on Pt100 (3916), α = 0,003916 Ω/°C. (Kutsutaan myös JIS-käyräksi.) IEC-normin mukainen RTD on Pt100 (385), α = 0,00385 Ω/°C.				



sp15f.eps

Kuva 11. Lämpötilan mittaaminen reaaliaikanäytöllä; 2-, 3- ja 4-johtimisen resistanssin mittaaminen

Paineen mittaaminen

Flukelta on saatavissa monen tyyppisiä ja eri paineasteikoilla varustettuja painemoduleja. Katso kohtaa “Lisälaitteet” tämän ohjekirjan takaosassa. Lue painemodulin käyttöohjeet ennen sen käyttämistä. Modulien käyttötapa, väliaine ja tarkkuus vaihtelevat.

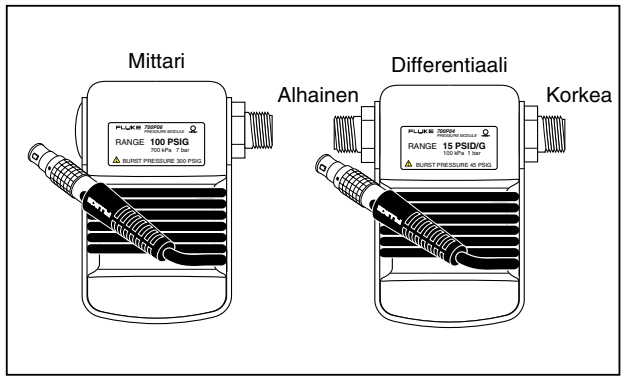
Kuvassa 12 näkyy mittari- ja differentiaalityyppinen moduli. Differentiaalimodulia voi käyttää myös mittarityyppisenä, jos alemman paineen liitin annetaan olla ympäröivän ilman paineessa.

Mittaa paine kytkemällä ao. painemoduli mitattavaan prosessipaineeseen.

Mittaa paine seuraavasti:

⚠ Varoitus

Vältä paineen äkillinen purkautuminen – sulje painelinjan venttiili ja pura paine hitaasti ennen painemodulin kytkemistä mitattavaan prosessipaineeseen.



sp11f.eps

Kuva 12. Mittari- ja differentiaalipainemoduli

Vaara

Vältä painemodulin mekaaninen vaurioituminen – älä koskaan kierrä painemodulin liittimiä tai liittimien ja modulin rungon välistä liitosta yli 10 Ft. lbs. (13,5 Nm). Käytä painemodulin liittimien ja liitoselimien ja sovitteiden välissä aina asianmukaista momenttia.

Vältä ylipaineiden aiheuttamat vauriot – älä koskaan kytke painemoduliin sen rungossa mainittua nimellispainetta korkeampaa painetta.

Vältä korroosion aiheuttamat vauriot – käytä painemoduulia ainoastaan erittelyä vastaavien väliaineiden yhteydessä. Katso yhteensopivat väliaineet joko painemodulissa olevasta tekstistä tai painemodulin ohjekirjasta.

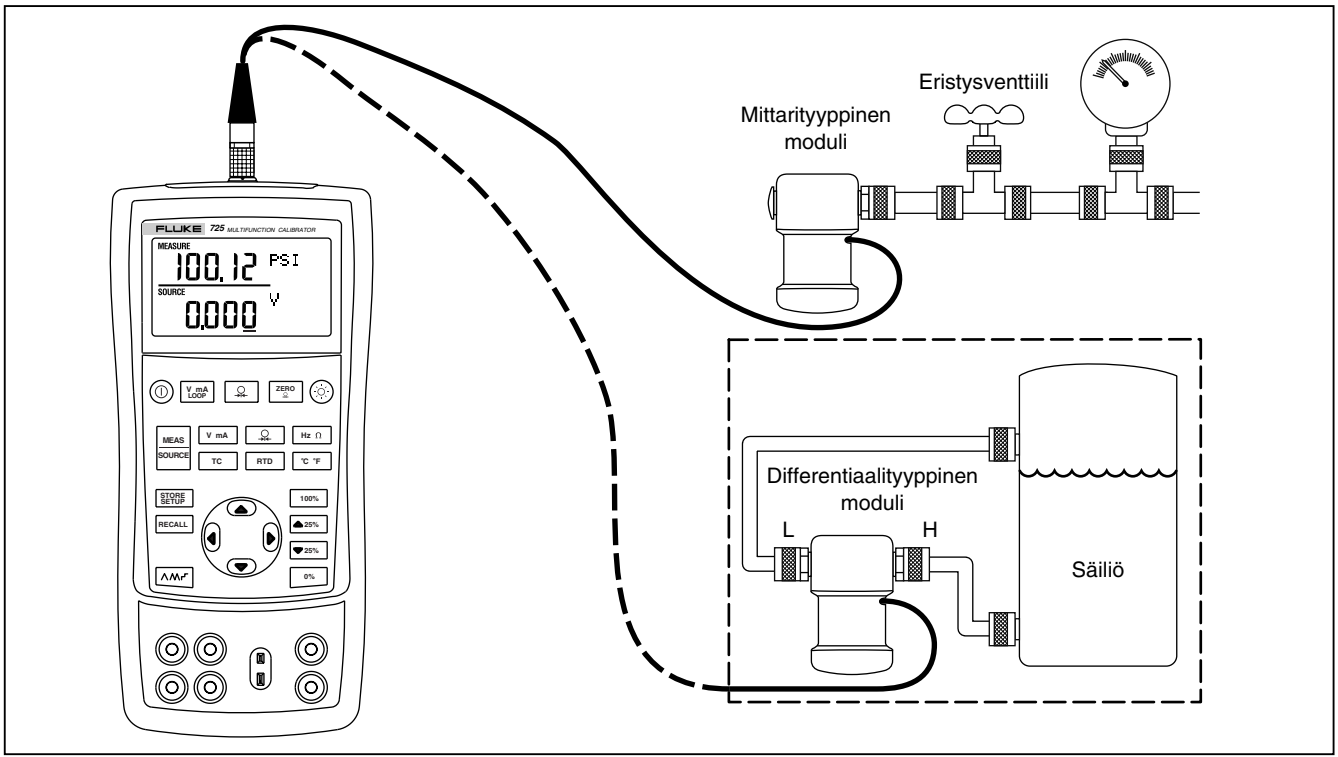
1. Kytke painemoduli kalibraattoriin Kuvan 13 opastamalla tavalla. Painemodulissa oleviin kierteisiin sopii ¼ NPT putkikierre. Käytä tarvittaessa ¼ NPT / ¼ ISO sovitinta.
2. Paina [Ω]. Kalibraattori tunnistaa automaattisesti siihen liitetyn painemodulin ja asettaa asteikon sitä vastaavaksi.
3. Nollaa painemoduli sen ohjekirjassa opastetulla tavalla. Eri tyyppiset painemodulit nollataan eri tavoilla, mutta nollauksessa painetaan aina [ZERO Ω]. Jatka halutessasi [Ω] painamista, jos haluat vaihtaa paineyksiköiksi psi, mmHg, inHg, cmH_2O@4 °C, cmH_2O@20 °C, inH_2O@4 °C, inH_2O@20 °C, mbar, bar, kg/cm^2 tai kPa.

Mittarityyppisten painemodulien nollaus

Nollaa moduli säätämällä kalibraattori mittaamaan tunnettua painetta. Tämä voi olla ulkoilman paine (jos se tiedetään tarkasti) kaikille paitsi 700PA3-modulille. 700PA3 modulin maksimi asteikko on 5 psi; referenssipaine pitää näin ollen muodostaa tyhjöpumpulla. Painemoduulien nollauksessa käytetty referenssipaine voidaan myös ottaa vakiopainelähteestä. Säädä kalibraattorin lukema seuraavasti:

1. Paina [ZERO Ω], REF Adjust ilmestyy painelukeman oikealle puolelle.
2. Paina [▲] suurentaaksesi tai [▼] pienentääksesi kalibraattorin lukemaa vastaamaan referenssipainetta.
3. Paina [ZERO Ω] uudelleen poistuaksesi nollaustoiminnosta.

Kalibraattori tallentaa nollausarvon ja käyttää automaattisesti nollausarvoa yhdelle painemodulityypille - moduli ei siten tule uudelleen nollatuksi aina sitä käytettäessä.



sp37f.eps

Kuva 13. Liitokset paineen mittaamista varten

Syöttötoiminnon käyttö

SOURCE (syöttö) toimintatilassa kalibraattori lähettää kalibroituja signaaleja prosessi-instrumenttien koestusta ja kalibrointia varten; syöttää jännitettä, virtaa, taajuutta ja vastusta; simuloi lämpövastuksien ja lämpöparien lähettämää sähkösignaalia ja mittaa ulkoisen lähteen kaasunpainetta luoden näin kalibroidun painelähteen.

4 - 20 mA syöttö

Valitse virran syöttötoiminto seuraavasti:

1. Kytke koestusjohtimet mA liittimiin (vasen sarake).
2. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.
3. Paina [V mA] virtatoimintoon pääsemiseksi ja valitse haluamasi virta painamalla ⌃ ja ⌄ painikkeita.

4 - 20 mA lähettimen simulointi

Simuloinnissa kalibraattori on kytketty virtapiiriin lähettimen paikalle ja se syöttää tietyn, säädettävissä olevan koestusvirran. Toimi seuraavasti:

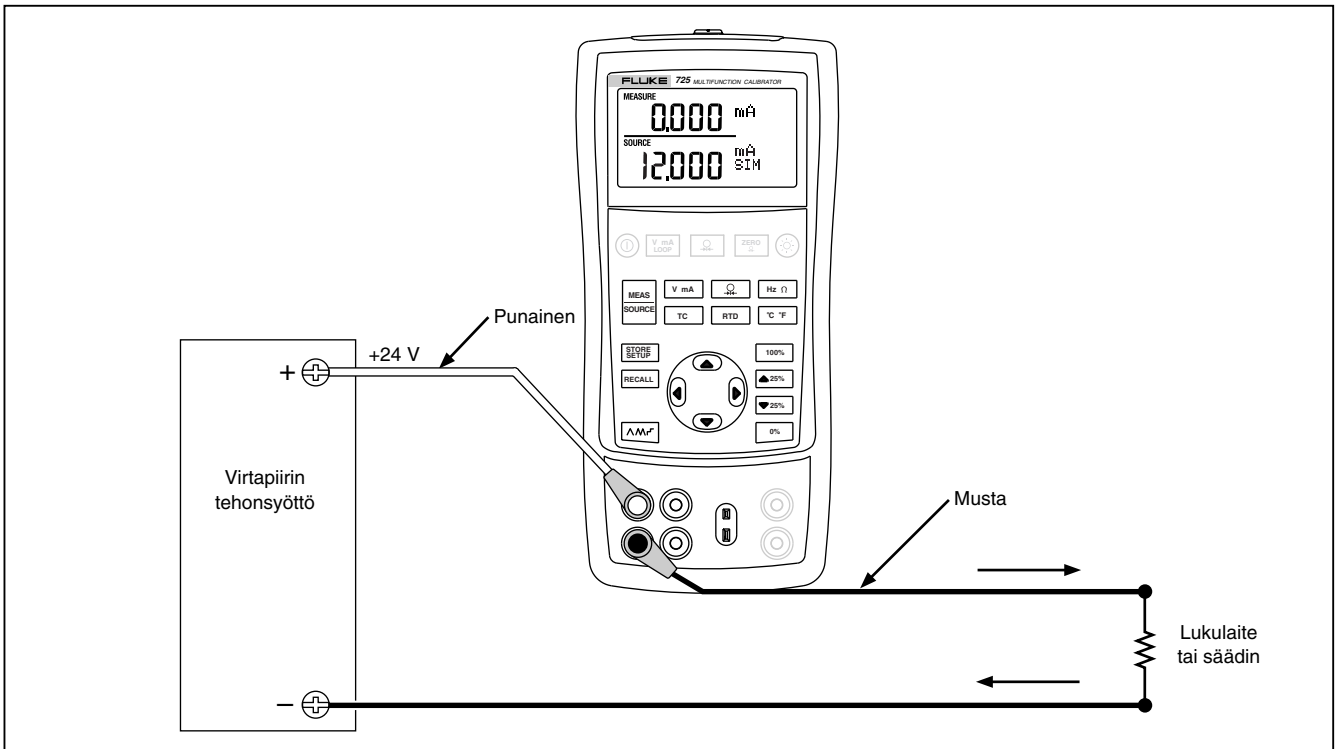
1. Kytke 24 V teholähde Kuvassa 14 opastetulla tavalla.
2. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.
3. Paina [V mA] kunnes sekä mA että SIM ovat näytössä.
4. Valitse haluamasi virta painamalla ⌃ ja ⌄ painikkeita.

Muiden sähköisten parametrien syöttö

Jännitteen, vastuksen ja taajuuden syöttö näytetään myös alemmassa näytössä.

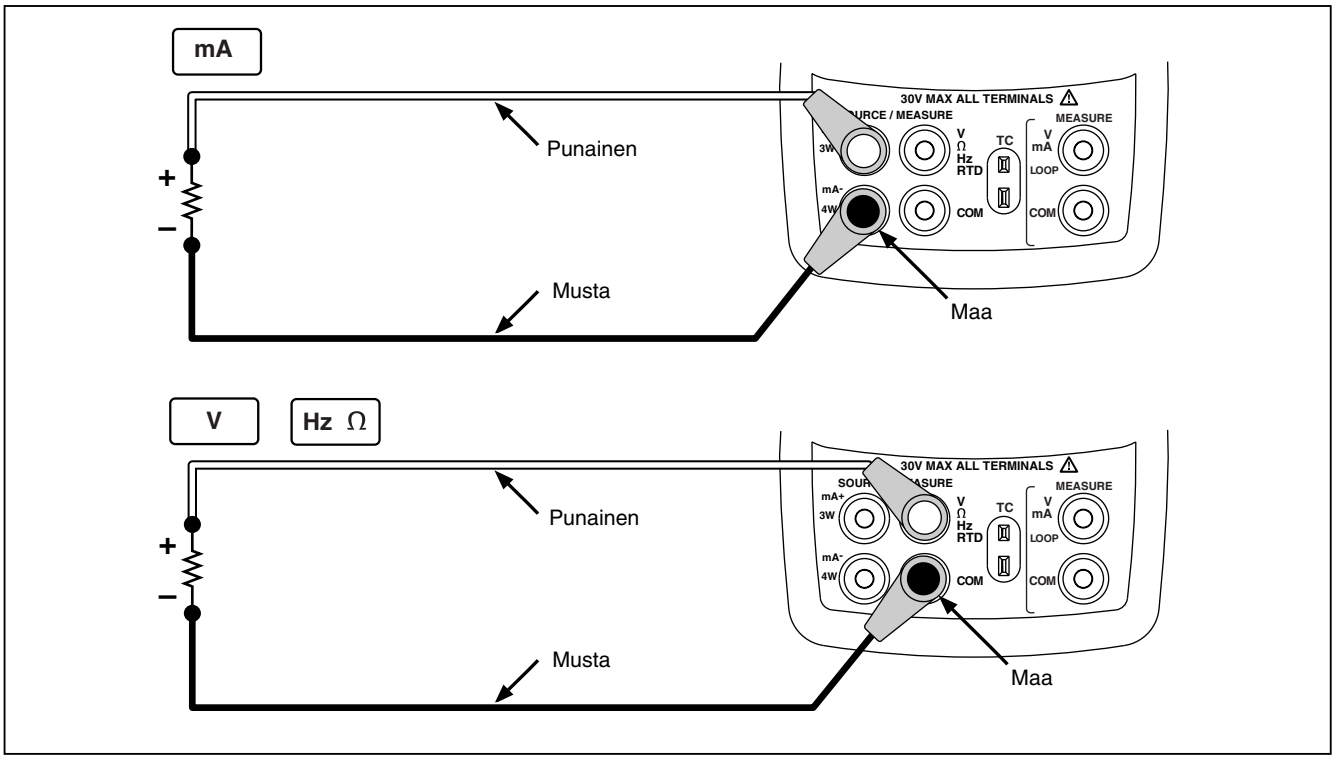
Valitse syöttötoiminto seuraavasti:

1. Kytke koestusjohtimet Kuvassa 15 opastetulla tavalla syöttötoimintoa vastaavasti.
2. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.
3. Paina [V mA] valitaksesi DC jännitteen tai [Hz Ω] valitaksesi vastuksen tai taajuuden.
4. Valitse haluamasi syöttötuloarvo painamalla ⌃ ja ⌄ painikkeita. Paina ⟨ ja ⟩ valitaksesi uuden numeron muutettavaksi.



sp17f.eps

Kuva 14. Kytkennät 4 - 20 mA lähettimen simuloinnissa



sp16f.eps

Kuva 15. Sähköisten syöttötoimintojen kytkennät

Lämpöparien simulointi

Kytke kalibraattorin TC (lämpöpari) sisään/ulostulo koestettavaan instrumenttiin lämpöparijohtimella ja oikeanlaisella liittimellä (polarisoitu lämpöparin liitin, jossa on litteät koskettimet 7,9 mm [0,312 tuumaa] päässä (keskiöstä keskiöön) toisistaan rivissä). *Toinen kosketin on toista leveämpi – älä yritä pakottaa pistoketta liittimeen väärin päin*. Kuvassa 16 näkyy oikea kytkentä. Simuloi lämpöparia seuraavasti:

1. Kytke lämpöparin johtimet ao. lämpöparin pistokkeeseen ja kytke pistoke sitten TC sisään/ulostuloon, kuten Kuvassa 16 opastetaan.
2. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.
3. Paina [TC] päästäksesi TC-näyttöön. Voit halutessasi valita lämpöparin tyypin jatkamalla [TC] painamista.
4. Syötä haluamasi lämpötila painamalla ⌃ ja ⌄ painikkeita. Paina ‹ ja › valitaksesi uuden numeron muutettavaksi.

RTD:n (lämpövastus) simulointi

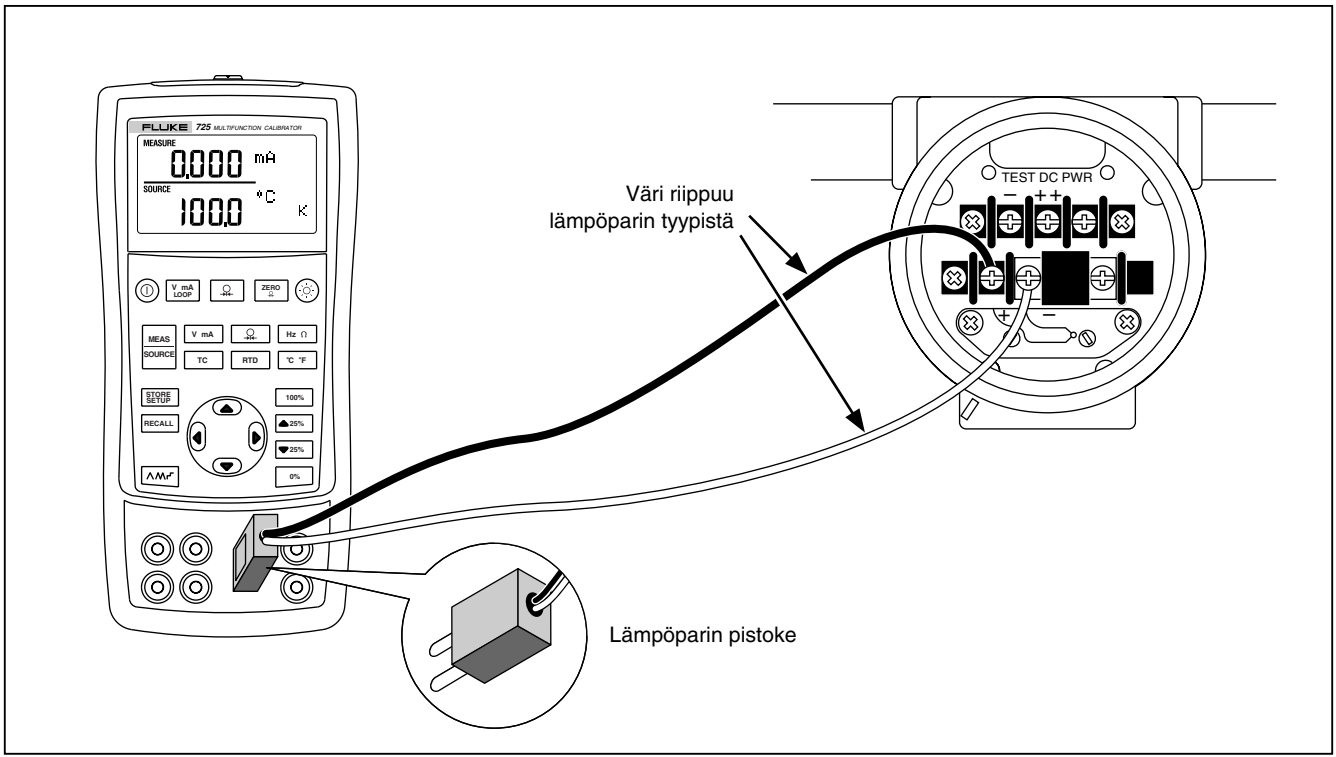
Kytke kalibraattori koestettavaan instrumenttiin Kuvan 17 opastamalla tavalla. Simuloi lämpövastusta seuraavasti:

1. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.
2. Paina [RTD] päästäksesi RTD-näyttöön.

   Huomaa

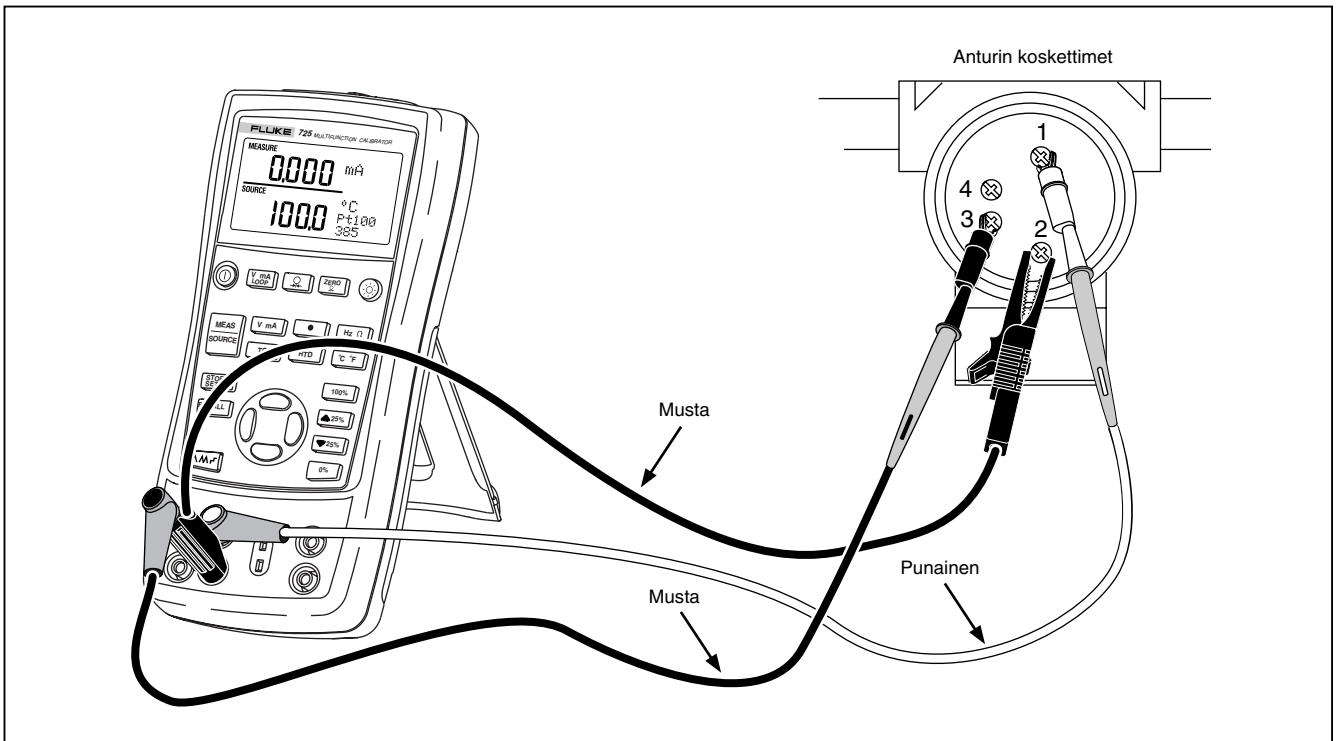
   Käytä 3W- ja 4W-liittimiä ainoastaan mittauksissa – älä käytä niitä simuloinnissa. Kalibraattori simuloi kaksijohtimista lämpövastusta etupaneelista käsin. Kytke kolmi- ja nelijohtimiset lämpövastukset käyttämällä ylimääräisinä kaapeleina shuntteja. Katso Kuvaa 17.

3. Syötä haluamasi lämpötila painamalla ⌃ ja ⌄ painikkeita. Paina ‹ ja › valitaksesi uuden numeron muutettavaksi.
4. Jos 725:n näytöllä on teksti Exl HI, testattavan laitteesi herätysvirta ylittää 725:n rajat.



sp20f.eps

Kuva 16. Kytkennät lämpöparia simuloitaessa



sp40f.eps

Kuva 17. Kytkennät kolmijohtimista lämpövastusta simuloitaessa

Painearvon asetus

Kalibraattori asettaa painearvon mittaamalla pumpun tai muun laitteen tuottaman paineen ja näyttämällä paineen SOURCE-kentässä. Kuva 20 näyttää pumpun kytkemisen Fluke painemoduuliin, joka tekee (pumpusta) kalibroidun painelähteen.

Flukelta on saatavissa monen tyyppisiä ja eri paineasteikoilla varustettuja painemoduleja. Katso kohtaa “Lisälaitteet” tämän ohjekirjan takaosassa. Lue painemodulin käyttöohjeet ennen sen käyttämistä. Modulien käyttötapa, väliaine ja tarkkuus vaihtelevat.

Kytke ao. painemoduli mitattavaan prosessipaineeseen.

Aseta painearvo seuraavasti:

⚠ Varoitus

Vältä paineen äkillinen purkautuminen – sulje painelinjan venttiili ja pura paine hitaasti ennen painemodulin kytkemistä mitattavaan prosessipaineeseen.

Vaara

Vältä painemodulin mekaaninen vaurioituminen – älä koskaan kierrä painemodulin liittimiä tai liittimien ja modulin rungon välistä liitosta yli 10 Ft. lbs. (13,5 Nm). Käytä painemodulin liittimien ja liitoselimien ja sovitteiden välissä aina asianmukaista momenttia.

Vältä ylipaineiden aiheuttamat vauriot – älä koskaan kytke painemoduuliin sen rungossa mainittua nimellispainetta korkeampaa painetta.

Vältä korroosion aiheuttamat vauriot – käytä painemoduulia ainoastaan erittelyä vastaavien väliaineiden yhteydessä. Katso yhteensopivat väliaineet joko painemodulissa olevasta tekstistä tai painemodulin ohjekirjasta.

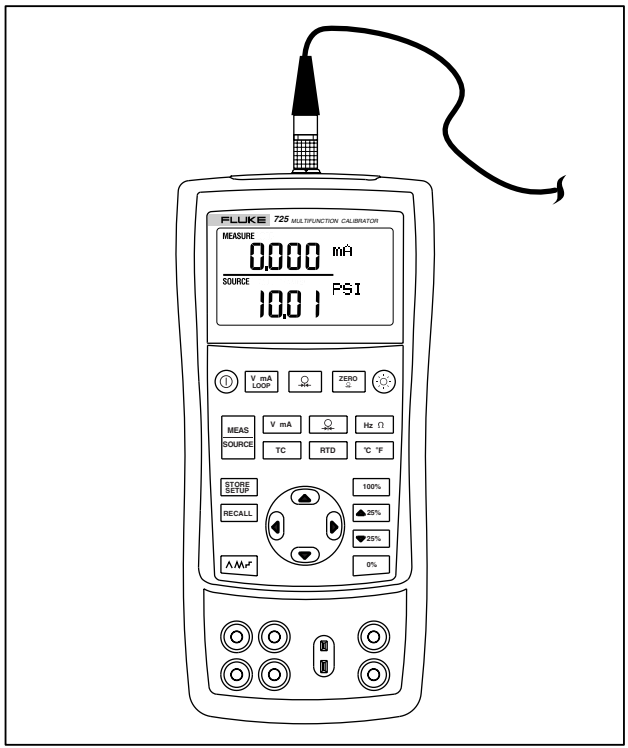
1. Kytke painemoduli kalibraattoriin Kuvan 18 opastamalla tavalla. Painemodulissa oleviin kierteisiin sopii ¼ NPT putkikierre. Käytä tarvittaessa ¼ NPT / ¼ ISO sovitinta.

2. Paina [Ω] (alempi näyttö). Kalibraattori tunnistaa automaattisesti siihen liitetyn painemodulin ja asettaa asteikon sitä vastaavaksi.

3. Nollaa painemoduli sen ohjekirjassa opastetulla tavalla. Eri tyyppiset painemodulit nollataan eri tavoilla.

4. Paineista painelinja painelähteen avulla haluamaasi paineeseen kalibraattorin näyttöä seuraten.

   Jatka halutessasi [Ω] painamista, jos haluat vaihtaa paineyksiköiksi psi, mmHg, inHg, cmH_2O@4 °C, cmH_2O@20 °C, inH_2O@4 °C, inH_2O@20 °C, mbar, bar, kg/cm^2 tai kPa.



sh19f.eps

Kuva 18. Kytkennät painearvon asettamiseksi

0 % ja 100 % ulostuloparametrien asettaminen

Kalibraattori olettaa virran ulostulossa, että 0 % vastaa 4 mA ja 100 % vastaa 20 mA. Muita ulostuloparametrejä varten joudut asettamaan 0 % ja 100 % ja pisteet ennen porrastus- ja syketoimintojen käyttöä. Toimi seuraavasti:

1. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.
2. Valitse haluttu syöttötoiminto ja valitse nuolinäppäimien avulla haluamasi arvo. Esimerkissä on lämpötilan asetus, jossa arvoina 100 °C ja 300 °C.
3. Valitse 100 °C ja pidä [0%] painettuna tallentaaksesi arvon.
4. Valitse 300 °C ja pidä [100%] painettuna tallentaaksesi arvon.

Nyt voit käyttää arvoja seuraavasti:

- Porrastaa ulostuloa käsin 25 % askelin.
- Hypätä 0 ja 100 % pisteiden välillä painamalla hetkellisesti [0%] tai [100%].

Ulostulon porrastus ja sykitys

Ulostulon arvoa voidaan säätää kahdella tavalla.

- Käsin painamalla [▲25%] ja [▼25%] tai automaattisesti.
- Sykittämällä ulostuloa.

Ulostulon porrastus ja sykitys toimii kaikilla ulostuloilla paitsi paineella, joka vaatii ulkoisen painelähteen käyttöä.

mA ulostulon porrastus käsin

Porrasta virran ulostuloa käsin seuraavasti:

- Paina [▲25%] tai [▼25%] porrastaaksesi virtaa ylös tai alas 25 % askelin.
- Paina hetkellisesti [0%] mennäksesi 0 % tai [100%] mennäksesi 100 %.

Ulostulon automaattinen porrastus

Automaattisen porrastuksen avulla voit antaa jatkuvasti vaihtelevan herätteen kalibraattorilta lähettimelle ja pitää samalla kätesi vapaina lähettimen responssin koestamiseksi.

Painaessasi [⋀⋀⋀⌐], kalibraattori tuottaa toistuvan 0 % - 100 % - 0 % porrastuksen valitsemallasi aallonmuodolla:

- ⋀ 0 % - 100 % - 0 % 40-sekunnin tasainen porrastus
- ⋀⋀ 0 % - 100 % - 0 % 15-sekunnin tasainen porrastus
- ⌐ 0 % - 100 % - 0 % askellus 25 % askelein, 5 sekunnin pysähdys jokaisessa askeleessa. Askeleet on lueteltu Taulukossa 7.

Poistu askelluksesta painamalla mitä tahansa painiketta.

Taulukko 7. mA askeleiden arvot

Askel	4 - 20 mA
0 %	4,000
25 %	8,000
50 %	12,000
75 %	16,000
100 %	20,000

Asetuksien tallennus ja hakeminen muistista

Voit tallentaa kahdeksan asetusta kalibraattorin kiintomuistiin ja hakea ne sieltä myöhempää käyttöä varten. Pariston alhainen jännite tai pariston vaihto ei vaikuta tallennettuihin lukemiin. Toimi seuraavasti:

1. Kun olet tehnyt kalibraattorin asetukset, paina [STORE SETUP]. Muistipaikat tulevat näkyviin näytölle.
2. Paina ◀ tai ▶ valitaksesi muistipaikat 1-8. Valittu muistipaikka tulee alleviivatuksi.
3. Paina [STORE SETUP]. Näytölle tulee vain tallennettu muistipaikka. Asetukset tallennetaan. Asetus on nyt tallennettu muistiin.

Hae asetukset muistista seuraavasti.

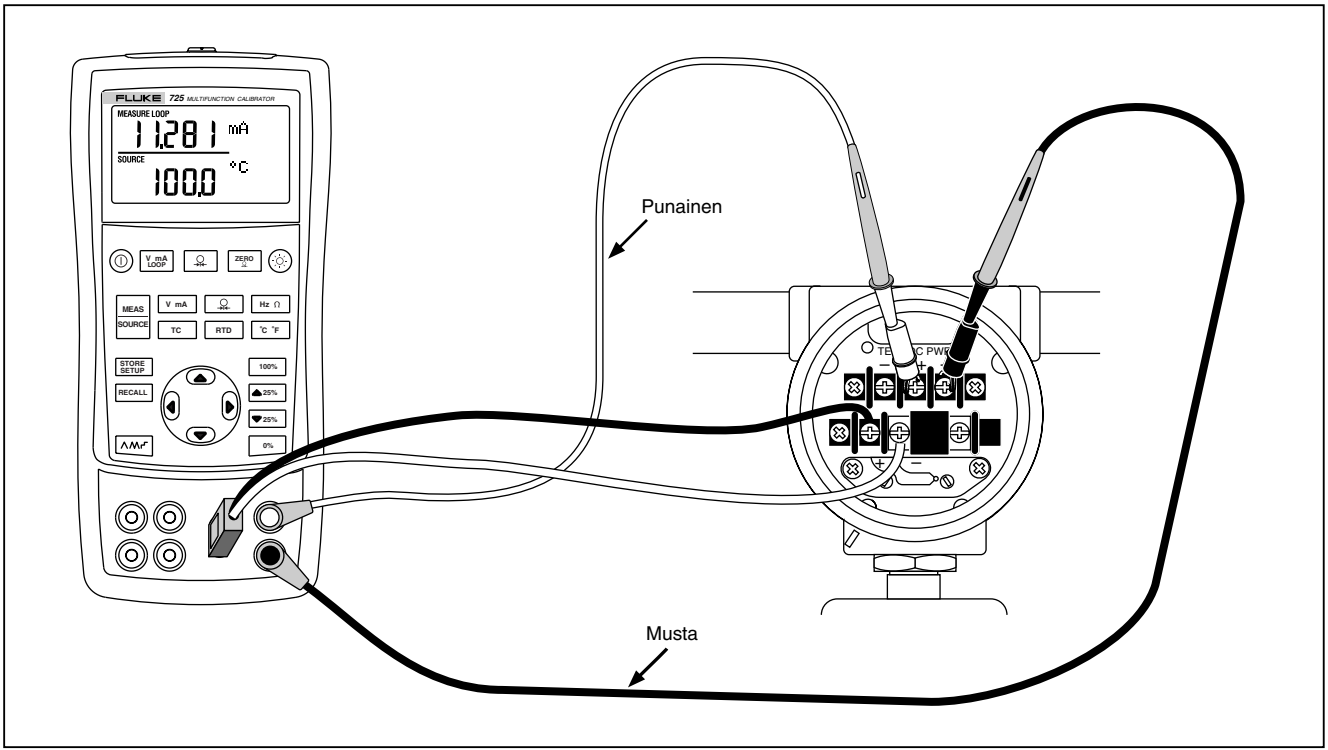
1. Paina [RECALL]. Muistipaikat tulevat näkyviin näytölle.
2. Paina ◀ tai ▶ valitaksesi ao. paikan ja paina sitten [RECALL].

Lähettimen kalibrointi

Käytä mittaus- (ylempi näyttö) ja syöttötoimintoja (alempi näyttö) lähettimen kalibrointiin. Seuraavat ohjeet koskevat kaikkia muita paitsi painelähettimiä. Seuraavassa esimerkissä opastetaan lämpötilalähettimen kalibrointi.

Kytke kalibraattori koestettavaan instrumenttiin Kuvan 19 opastamalla tavalla. Kalibroi lähetin seuraavasti:

1. Paina [V mA LOOP] valitaksesi virran (ylempi näyttö). Paina [V mA LOOP] tarvittaessa uudelleen aktivoidaksesi tehon syötön.
2. Paina [TC] (alempi näyttö). Jatka [TC] painamista, jos haluat samalla valita kalibroitavan lämpöparin tyypin.
3. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.
4. Aseta nollaus ja asteikko ⌃ ja ⌄ painikkeilla. Syötä nämä parametrit pitämällä [0%] ja [100%] painettuina. Katso lisätietoja parametrien asettamisesta kohdasta “0 % ja 100 % asetus” edellä tässä ohjekirjassa.
5. Suorita tarkastusmittaukset 0-25-50-75-100 % kohdalla painamalla [▲25%] tai [▼25%]. Säädä lähetintä tarpeen mukaan.



sp44f.eps

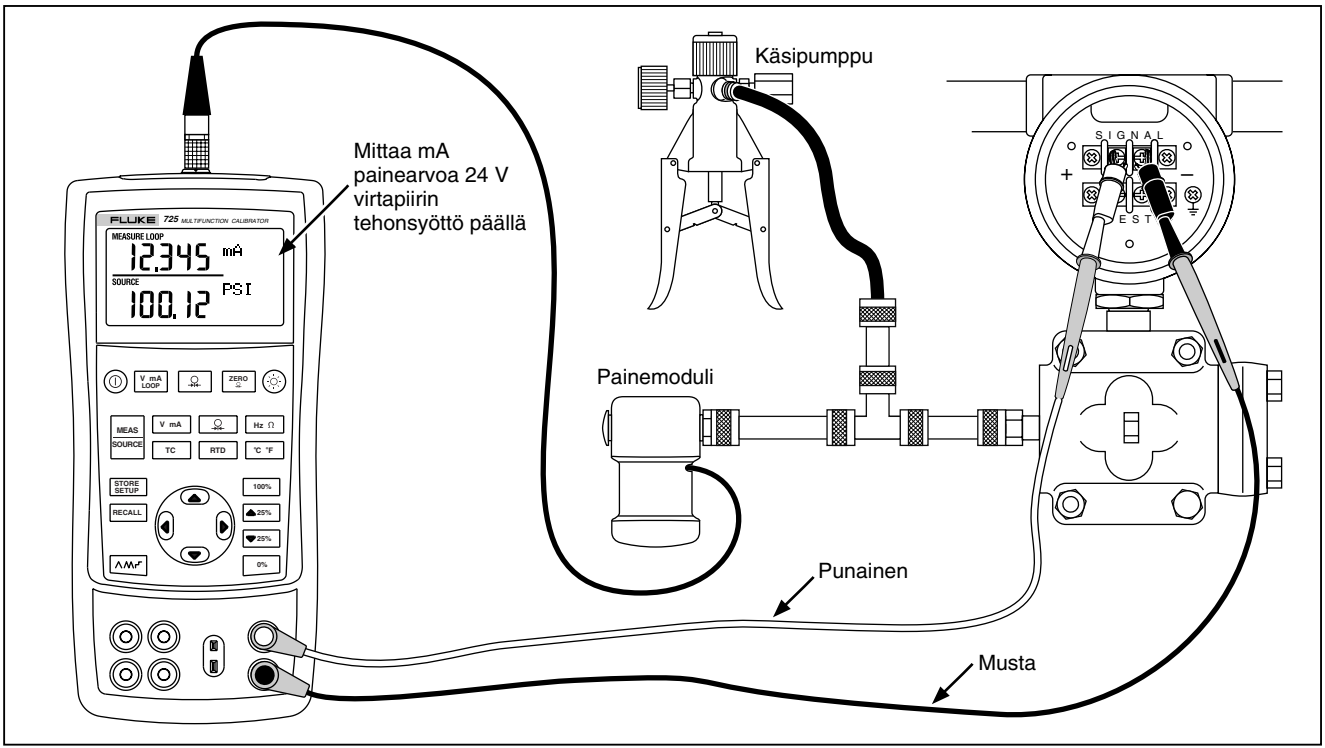
Kuva 19. Lämpöparilähettimen kalibrointi

Painelähettimen kalibrointi

Seuraavassa esimerkissä näytetään painelähettimen kalibrointi.

Kytke kalibraattori koestettavaan instrumenttiin Kuvan 20 opastamalla tavalla. Toimi seuraavasti:

1. Paina [V mA LOOP] valitaksesi virran (ylempi näyttö). Paina [V mA LOOP] tarvittaessa uudelleen aktivoidaksesi tehon syötön.
2. Paina [Ω] (alempi näyttö).
3. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.
4. Nollaa painemoduli.
5. Tee tarkastukset 0 % ja 100 % asteikosta ja säädä lähetintä tarpeen mukaan.



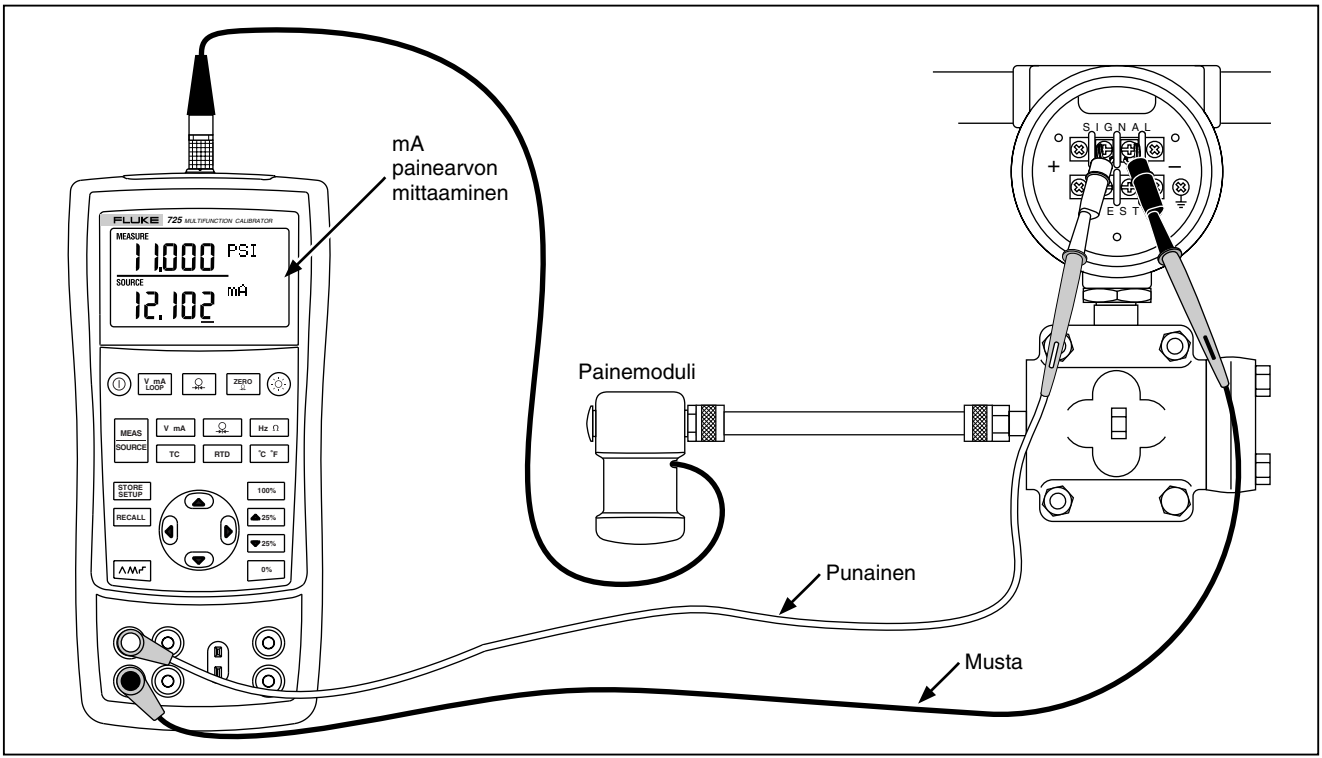
sp34f.eps

Kuva 20. Paine/Virta (P/I) lähettimen kalibrointi

Paineensäätimen kalibrointi

Seuraavassa esimerkissä kalibroidaan paineensäädin.
Toimi seuraavasti:

1. Kytke kalibraattori koestettavaan instrumenttiin Kuvan 21 opastamalla tavalla. Kytkentä simuloi virta/paine-lähetintä ja mittaa vastaavan ulostulopaineen.
2. Paina [⊙] (ylempi näyttö).
3. Paina [V mA] virran syöttämiseksi (alempi näyttö).
4. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.
5. Valitse haluttu virta painamalla ⌃ ja ⌄ painikkeita. Paina ⟨ ja ⟩ valitaksesi toisen numeron.



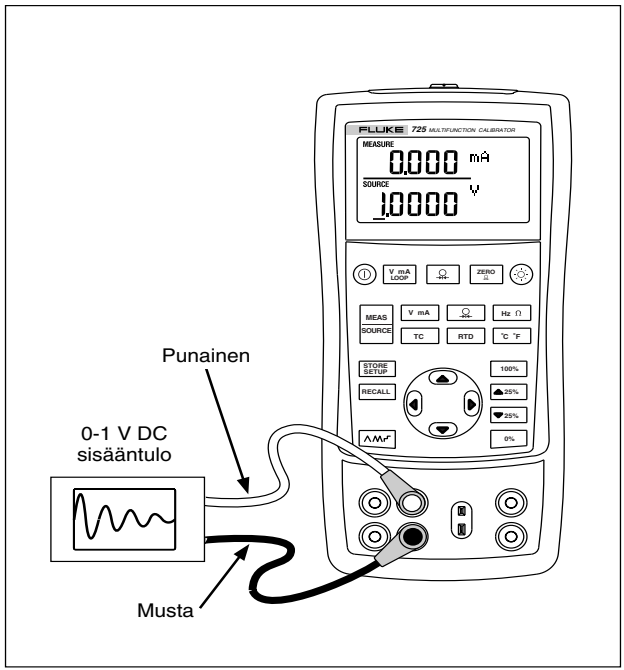
sp28f.eps

Kuva 21. Virta/paine (I/P) lähettimen kalibrointi

Piiriä ohjaavan laitteen koestus

Syöttötoiminnan avulla voit koestaa ja kalibroida prosessipiirejä ohjaavia laitteita, kuten toimilaitteita, tiedon taltiointilaitteita ja mittareita. Toimi seuraavasti:

1. Kytke kalibraattori koestettavaan instrumenttiin Kuvan 22 opastamalla tavalla.
2. Paina [V mA] valitaksesi virran tai DC jännitteen tai [Hz Ω] valitaksesi taajuuden tai vastuksen (alempi näyttö).
3. Paina tarvittaessa [MEAS SOURCE] päästäksesi SOURCE-toimintatilaan.



sp25f.eps

Kuva 22. Piirturin kalibroiminen

Etäohjauksen käskyt

Voit ohjata kalibraattoria myös PC:ltä pääte-emulaatio-ohjelman avulla. Etäkäytön avulla pääset käsiksi kaikkiin muihin kalibraattorin toimintoihin, paitsi paineen mittaukseen. Katso Taulukosta 8A-8C etäohjauksen käskyt ja niiden selitykset.

Fluke 700SC sarjaliitäntäkaapeli (PN 667425) kytkeytyy painemoduulin liittimeen ja se johtaa DB-9 liittimeen, joka kytkeytyy suoraan PC:n sarjaporttiin. A DB-9 to DB-25 adapter is required to connect to a PC.

725:n etäohjausliitäntä aktivoituu, kun kalibraattorista ensin katkaistaan virta ja sitten kytketään virta uudelleen päälle pitäen MEAS SOURCE näppäintä painettuna. Kalibraattori käynnistyy etäohjausportti aktiivisena. Kalibraattoriin liitetyn pääte-emulaattorin asetuksiksi tulee määrittää 9600 baudia, ei pariteettia, 8 databittiä ja 1 stopbitti.

Taulukko 8A. Etäohjaus, ylempi näyttö

Sarjasyöttö	Kuvaus
j	mA-mittaus
L	mA tehon syöttö
E	Jännitteen mittaus
B	Viimeisten ylemmän näytön arvon ja yksikköjen yksittäinen lähetys

Taulukko 8B. Etäohjaus, alempi näyttö

Sarjasyöttö	Kuvaus
A	mA-mittaus
a	mA syöttö
I	mA 2W Sim
V	Jännitteenmittaus
v	Jännitteensyöttö
M	mV-mittaus
m	mV-syöttö
K	Khz-mittaus

Taulukko 8B. Etäohjaus, alempi näyttö (jatkoa)

Sarjasyöttö	Kuvaus
k	Khz syöttö
H	Hz-mittaus
h	Hz syöttö
P	CPM-mittaus
p	CPM syöttö
O	Vastuksen mittaus (oletus 2W)
o	Valitse vastuksen syöttö
W	2-johtiminen mittaus (vastus ja lämpövastukset)
X	3-johtiminen mittaus (vastus ja lämpövastukset)
Y	4-johtiminen mittaus (vastus ja lämpövastukset)
T	Lämpöparin mittaus (oletustyyppi J), käytä “S“-komentoa valitaksesi tunnistimen tyypin
t	Lämpöparin syöttö (oletustyyppi J), käytä “S“-komentoa valitaksesi tunnistimen tyypin
C	Valitsee Celsius-asteet (T/C-RTD)
F	Valitsee Fahrenheit-asteet (T/C-RTD)
R	RTD:n mittaus (oletus Pt100 385), käytä “S“-komentoa valitaksesi tunnistimen tyypin
r	RTD:n mittaus (oletus Pt100 385), käytä “S“-komentoa valitaksesi tunnistimen tyypin
u	Suurentaa näytön syöttöarvoa
d	Pienentää näytön syöttöarvoa
<	PC:n näppäimistön <-nuolinäppäin vastaa nuolta vasemmalle 725:ssä
>	PC:n näppäimistön >-nuolinäppäin vastaa nuolta oikealle 725:ssä

Taulukko 8B. Etäohjaus, alempi näyttö (jatkoa)

Sarjasyöttö	Kuvaus
0-9 -,. <CR>	Kirjoita syöttöarvo käyttäen ascii-merkkejä 0,1,2,...9,-,.ja sen jälkeen <CR> (rivin vaihto)
b	Viimeisten alemman näytön arvon ja yksikköjen yksittäinen lähetys

Taulukko 8C. "S"-komennot Valitse tunnistimen tyyppi

Sarjasyöttö	Valinta		RTD:n tyyppi
	Nro	Lämpöparin tyyppi	
S	1	J	Pt100 (3926)
	2	K	Pt100 (385)
	3	T	Pt100 (3916)
	4	E	Pt200 (385)
	5	R	Pt500 (385)
	6	S	Pt1000 (385)
	7	B	Ni120
	8	L	
	9	U	
	A	N	
	B	mV	

Paristojen vaihto

⚠ Varoitus

Vältä mahdollisiin sähköiskuihin ja loukkaantumiseen johtavat väärät mittalukemat vaihtamalla paristo heti, kun pariston alhaisesta jännitteestä ilmoittava merkkivalo ( ) tulee näkyviin.

Kuva 23 opastaa pariston vaihdossa.

Sulakkeiden vaihtaminen

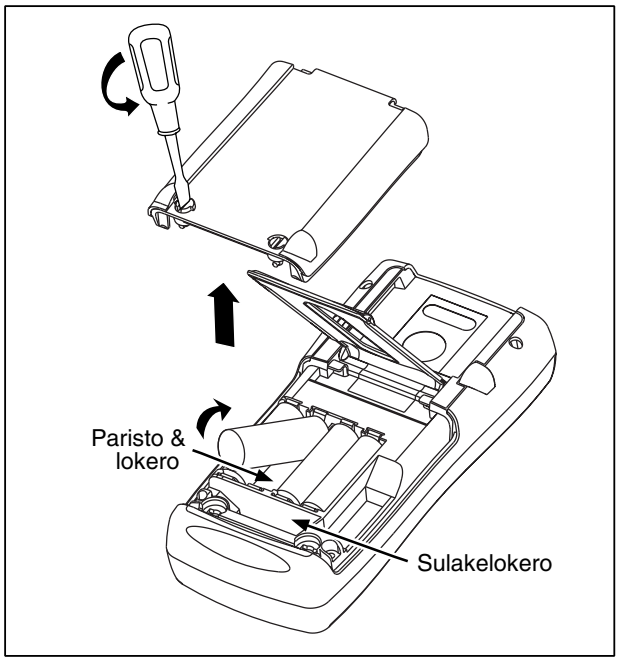
Kalibraattorin mukana toimitetaan kaksi 0,05 A:n, 250 V:n sulaketta kalibraattorin suojaamiseksi.

⚠ Varoitus

Vältä sähköiskut poistamalla koestusjothimet kalibraattorista ennen pariston luukun avaamista. Sulje ja salpaa pariston luukku aina ennen kalibraattorin käyttöä.

Sulakkeet voidaan irrottaa ja tarkistaa niiden resistanssi. Hyvä arvo on < 10 Ω. Jos mittauksessa on ongelmia, vaikka käytössä ovat oikeat liittimet, F3 on voinut aueta. Jos et voi mitata tai syöttää virtaa vasemmanpuoleisilla liittimillä, F4 on voinut aueta. Katso ohjeet sulakkeiden vaihtoon kuvasta 23 ja noudata seuraavia vaiheita:

1. Katkaise kalibraattorista virta, irrota koestusjohtimet navoista ja pidä kalibraattoria näyttö alaspäin.
2. Käännä paristoluukun ruuveja ¼-kierros vastapäivään tasapäisellä ruuvimeisselillä ja irrota paristoluukku.
3. Poista ja vaihda viallinen sulake.
4. Aseta paristoluukku paikalleen ja kiinnitä se kääntämällä ruuveja ¼-kierros myötäpäivään.



sp38f.eps

Figure 23. Paristojen vaihto

Huolto

Kalibraattorin puhdistaminen

⚠ Varoitus

Vältä henkilövahingot ja kalibraattorin vaurioituminen – käytä ainoastaan eriteltyjä varasosia äläkä päästä vettä kotelon sisään.

Vaara

Vältä muovisen linssin ja kotelon vaurioituminen – älä käytä hankaavia pesuaineita tai liuottimia.

Puhdista kalibraattori ja painemoduli kostealla kankaalla tai miedolla saippualiuoksella.

Huoltopajan suorittama kalibrointi tai korjaukset

Kalibrointi, huolto ja korjaukset, joita ei mainita tässä ohjekirjassa tulee jättää ammattihenkilöiden tehtäviksi Jos kalibraattori ei toimi, tarkasta ensin paristot ja vaihda ne tarvittaessa.

Tarkasta, että käytät kalibraattoria tässä ohjekirjassa annettujen ohjeiden mukaisesti. Jos kalibraattorissa on vika, lähetä kuvaus viasta kalibraattorin mukana. Älä lähetä painemodulia kalibraattorin mukana, ellei se ole viallinen. Pakkaa kalibraattori hyvin – käytä alkuperäistä

pakkausta, jos mahdollista. Lähetä kalibraattori posti- ja vakuutusmaksu maksettuna lähimmälle Fluke huoltopajalle. Fluke ei vastaa kuljetusvaurioista.

Takuun alainen Fluke 725 -kalibraattori korjataan viivytyksettä tai vaihdetaan uuteen (Fluken valinnan mukaan) ja palautetaan Sinulle ilmaiseksi. Katso takuuohjeet etusivun takaa. Jos takuuaika on ummessa, kalibraattori korjataan ja palautetaan kiinteää korvausta vastaan. Jos kalibraattorin painemoduli ei ole takuun kattama, ota arvio korjauskustannuksista paikalliselta huoltopajaltasi.

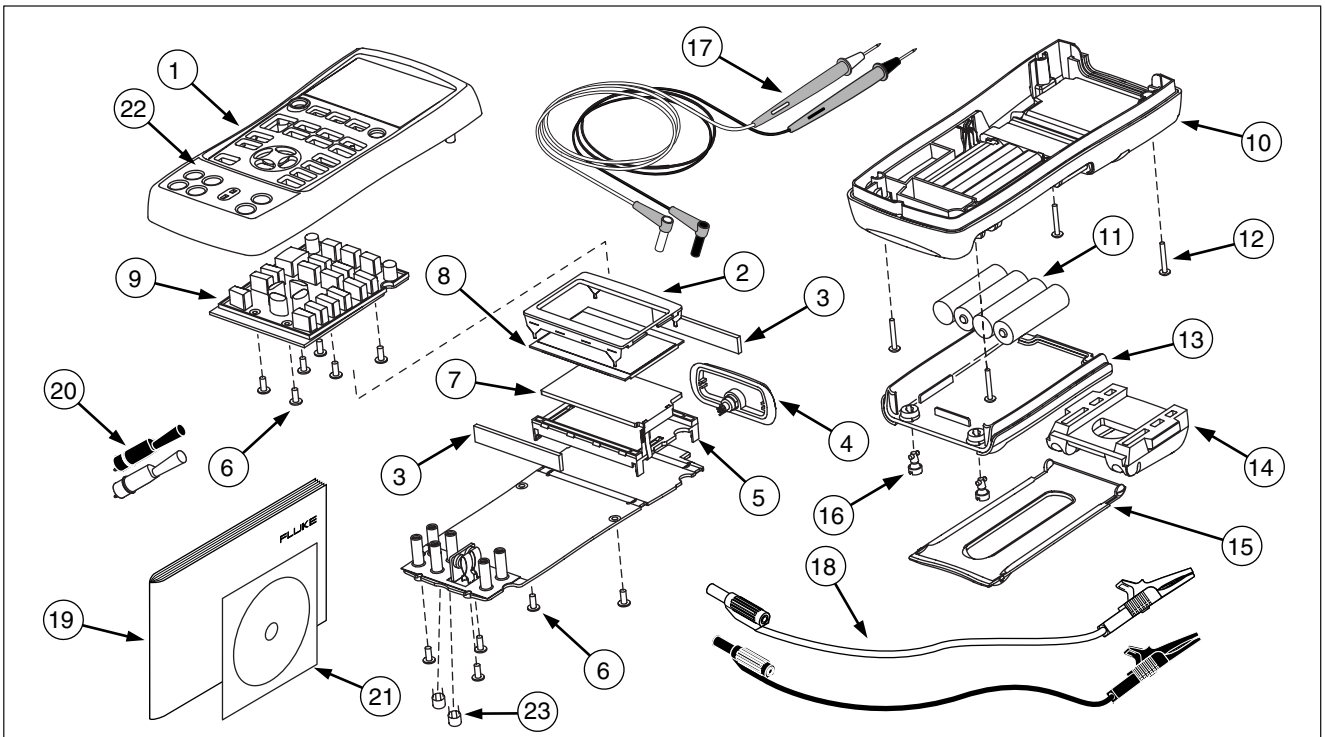
Paikallisen huoltopajan löydät tutustumalla kohtaan “Yhteydenotto Flukeen” ohjekirjan alkuosassa.

Varaosat

Taulukossa 9 on lueteltu varaosien osanumerot. Katso Kuvaa 24.

Taulukko 9. Varaosat

Osa	Kuvaus	Nro.	Kpl.
1	Kotelon yläosa	664232	1
2	LCD:n kehys	664273	1
3	Elastomeeriliuskat	802063	2
4	Sisään/ulostulon korvake	691391	1
5	LCD:n korvake	667287	1
6	Kiinnitysruuvit	494641	11
7	Taustavalo	690336	1
8	LCD	690963	1
9	Painikkeet	690955	1
10	Kotelon alaosa	664235	1
11	AA-alkaliparistot	376756	4
12	Kotelon ruuvit	832246	4
13	Paristotilan kansi	664250	1
14	Lisälaitteiden kiinnike	658424	1
15	Taitettava tuki	659026	1
16	Paristotilan 1/4-kierroksen liittimet	948609	2
17	TL75-koestusjohtimet	855742	1
18	Koestusjohdin, punainen Koestusjohdin, musta	688051 688066	1 1
19	*725 Tuotekatsaus*	1549644	1
20	AC72-alligaattoriliitin, punainen AC72-alligaattoriliitin, musta	1670641 1670652	1 1
21	CD ROM, sisältää käyttöohjeen	1549615	1
22	Syötön siirtokuva	690948	1
23	Sulake 0,05A/250V	2002234	2



zi45f.eps

Kuva 24. Varaosat

Lisälaitteet

Kysy lisätietoja lisälaitteista ja niiden hinnoista Fluke-jälleenmyyjältäsi. Alla olevassa Taulukossa 10 on lueteltu Fluke-lisälaitteiden ja painemodulien numerot. (Differentiaalipainemoduuleja voi käyttää myös absoluuttisen paineen mittauksissa.) Etsi tässä mainitsemattomia painemoduleja Fluke-jälleenmyyjältäsi.

- 700HTP 0 - 10.000 PSI pumppu
- 700PTP -11,6 – 360 PSI pumppu
- 700TC1 ja 700TC2 lämpöparien liitinsarja

Ulkoisen Fluke-painemoduulin yhteensopivuus

Fluke 700 P painemoduulien ulostulo voi saada 725:n 5-merkkisen näytön ylikuormittumaan tai muutoin tuottaa arvoja, jotka ovat liian pieniä luettavaksi, kun valittuna ei ole sopiva yksikkö. Tämä voidaan estää tuomalla näytölle teksti OL seuraavan taulukon mukaisesti.

Taulukko 10. Fluke-painemoduulien yhteensopivuus

Paineen yksikkö	Moduulin yhteensopivuus
Psi	Käytettävissä kaikissa paineasteikoissa
In. H_20	Kaikissa asteikoissa 3000 psi:hin saakka
cm. H_20	Kaikissa asteikoissa 1000 psi:hin saakka
Bar	vähintään 15 psi
Mbar	Kaikissa asteikoissa 1000 psi:hin saakka
KPa	Käytettävissä kaikissa paineasteikoissa
In.Hg.	Käytettävissä kaikissa paineasteikoissa
mm. Hg	Kaikissa asteikoissa 1000 psi:hin saakka
Kg/cm^2	vähintään 15 psi

Taulukko 11. Painemodulit Painemodulit

Fluke osanumero	Asteikko	Tyyppi ja väliaine
Fluke-700P00	0 – 1" H_2O	differentiaali, kuiva
Fluke-700P01	0 – 10" H_2O	differentiaali, kuiva
Fluke-700P02	0 – 1 psi	differentiaali, kuiva
Fluke-700P22	0 – 1 psi	differentiaali, märkä
Fluke-700P03	0 – 5 psi	differentiaali, kuiva
Fluke-700P23	0 – 5 psi	differentiaali, märkä
Fluke-700P04	0 – 15 psi	differentiaali, kuiva
Fluke-700P24	0 – 15 psi	differentiaali, märkä
Fluke-700P05	0 – 30 psi	mittari, märkä
Fluke-700P06	0 – 100 psi	mittari, märkä
Fluke-700P27	0 – 300 psi	mittari, märkä
Fluke-700P07	0 – 500 psi	mittari, märkä
Fluke-700P08	0 – 1 000 psi	mittari, märkä
Fluke-700P09	0 – 1 500 psi	mittari, märkä

Taulukko 11. Painemodulit (jatkoa)

Fluke osanumero	Asteikko	Tyyppi ja väliaine
Fluke-700P29	0 – 3 000 psi	mittari, märkä
Fluke-700P30	0 – 5 000 psi	mittari, märkä
Fluke-700P31	0 – 10 000 psi	mittari, märkä
Fluke-700PA3	0 – 5 psi	absoluuttinen, märkä
Fluke-700PA4	0 – 15 psi	absoluuttinen, märkä
Fluke-700PA5	0 – 30 psi	absoluuttinen, märkä
Fluke-700PA6	0 – 100 psi	absoluuttinen, märkä
Fluke-700PV3	0 – -5 psi	tyhjö, kuiva
Fluke-700PV4	0 – -15 psi	tyhjö, kuiva
Fluke-700PD2	±1 psi	kaksiasteikkoinen, kuiva
Fluke-700PD3	±5 psi	kaksiasteikkoinen, kuiva
Fluke-700PD4	±15 psi	kaksiasteikkoinen, kuiva
Fluke-700PD5	–15/+30 psi	kaksiasteikkoinen, märkä
Fluke-700PD6	–15/+100 psi	kaksiasteikkoinen, märkä
Fluke-700PD7	–15/+200 psi	kaksiasteikkoinen, märkä

Erittely

Ohjeet perustuvat vuoden kalibrointiväliin ja niitä tulee soveltaa lämpötila-alueella +18 °C - +28 °C, ellei muuta ole erikseen mainittu.Kaikki erittelyt olettavat 5 minuutin lämmitysajan.

DC jännitemittaukset

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus, (% lukemasta + lukemia)
30 V (ylempi näyttö)	0,001 V	0,02 % + 2
20 V (alempi näyttö)	0,001 V	0,02 % + 2
90 mV	0,01 mV	0,02 % + 2
Lämpötilavakio -10 °C - 18 °C, +28 °C - 55 °C: ±0,005 % asteikosta/°C		

DC jännitteen syöttö

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus, (% lukemasta + lukemia)
100 mV	0,01 mV	0,02 % + 2
10 V	0,001 V	0,02 % + 2
Lämpötilavakio -10 °C - 18 °C, +28 °C - 55 °C: ±0,005 % asteikosta/°C **Maksimi kuorma:** 1 mA		

mV mittaus ja syöttö*

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus
-10 mV - 75 mV	0,01 mV	±(0,025 % + 1 lukema)
Maksimi syöttöjännite: 30 V **Lämpötilavakio -10 °C - 18 °C, +28 °C - 55 °C:** ±0,005 % asteikosta/°C *Valitse tämä toiminto painamalla [TC]. Signaali tulee lämpöparin liittimeen.		

DC mA mittaus ja syöttö

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus, (% lukemasta + lukemia)
24 mA	0,001 mA	0,02 % + 2

Lämpötilavakio -10 °C - 18 °C, +28 °C - 55 °C: ±0,005 % asteikosta/°C

Ohjauskyky: 1000 Ω @ 20 mA

Vastusmittaukset

Vastusasteikko	Tarkkuus, nelijohtiminen ± Ω	
	4-johtiminen	2- ja 3-johtiminen
0 - 400 Ω	0,1	0,15
400 – 1,5 kΩ	0,5	1,0
1,5 – 3,2 kΩ	1,0	1,5

Lämpötilavakio -10 °C - 18 °C, +28 °C - 55 °C: ±0,005 % asteikosta/°C

Herätevirta: 0.2 mA

Maksimi sisääntulovirta: 30 V

* 2-johtiminen: Ei sisällä johtimien vastusta.

3-johtiminen: Oletuksena ovat sovitetut johtimet, joiden kokonaisvastus on enintään 100 Ω.

Vastuksen syöttö

Vastusasteikko	Herätevirta mittausinstrumentista	Tarkkuus ± Ω
15 - 400 Ω	0,15 – 0,5 mA	0,15
15 - 400 Ω	0,5 - 2 mA	0,1
400 – 1,5 kΩ	0,05 – 0,8 mA	0,5
1,5 – 3,2 kΩ	0,05 – 0,4 mA	1

Lämpötilavakio -10 °C - 18 °C, +28 °C - 55 °C: ±0,005 % asteikosta/°C

Erottelukyky	
15 - 400 Ω	0,1 Ω
400 – 3,2 kΩ	1 Ω

Taajuusmittaukset

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus
2,0 - 1000,0 CPM	0,1 CPM	± (0,05 % + 1 lukema)
1 to 1000	0,1 Hz	± (0,05 % + 1 lukema)
1,0 to 10,0 kHz	0,01 kHz	± (0,05 % + 1 lukema)

Herkkyys: 1V huipusta huippuun, minimi
Aaltomuoto: sakara-aalto

Taajuuden syöttö

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus (% ulostulotaajuudesta)
2,0 - 1000,0 CPM	0,1 CPM	± 0,05 %
1 - 1000 Hz	1 Hz	± 0,05 %
1,0 - 10,0 kHz	0,1 kHz	± 0,25 %
Aaltomuoto: 5 V huipusta huippuun, sakara-aalto, -0,1 V siirtymä		

Lämpötila, lämpöparit

Tyyppi	Asteikko	Mittaus- ja syöttötarkkuudet (ITS-90)
J	-200 - 0 °C 0 - 1200 °C	1,0 °C 0,7 °C
K	-200 - 0 °C 0 - 1370 °C	1,2 °C 0,8 °C
T	-200 - 0 °C 0 - 400 °C	1,2 °C 0,8 °C
E	-200 - 0 °C 0 - 950 °C	0,9 °C 0,7 °C
R	-20 - 0 °C 0 - 500 °C 500 - 1750 °C	2,5 °C 1,8 °C 1,4 °C
S	-20 - 0 °C 0 - 500 °C 500 - 1750 °C	2,5 °C 1,8 °C 1,5 °C
B	600 - 800 °C 800 - 1000 °C 1000 - 1800 °C	2,2 °C 1,8 °C 1,4 °C
L	-200 - 0 °C 0 - 900 °C	0,85 °C 0,7 °C
U	-200 - 0 °C 0 - 400 °C	1,1 °C 0,75 °C
N	-200 - 0 °C 0 - 1300 °C	1,5 °C 0,9 °C
XK	-200 - -100 °C -100 - 800 °C	0,5 °C 0,6 °C
BP	0 - 800 °C 800 - 2500 °C	1,2 °C 2,5 °C
Erottelukyky: J, K, T, E, L, N, U, XK, BP: B, R, S:		0,1 °C, 0,1 °F 1 °C, 1 °F

Tehon syöttö virtapiiriin

Jännite: 24 V

Maksimi virta: 22 mA

Oikosulkusuojattu

RTD:n herätys (simulointi)

Sallittu herätys RTD-tyypeittäin	
Ni 120	0.15 - 3.0 mA
Pt 100-385	0.15 - 3.0 mA
Pt 100-392	0.15 - 3.0 mA
Pt 100-JIS	0.15 - 3.0 mA
Pt 200-385	0.15 - 3.0 mA
Pt 500-385	0.05 - 0.80 mA
Pt 1000-385	0.05 - 0.40 mA

Lämpötila, lämpövastukset ja tarkkuudet (ITS-90)

Tyyppi	Asteikko °C	Tarkkuus		
		Mittaus 4-johtiminen °C	Mittaus 2- ja 3-johtiminen* °C	Syöttö °C
Ni120	-80 - 260	0.2	0.3	0.2
Pt100-385	- 200 - 800	0.33	0.5	0.33
Pt100-392	-200 - 630	0.3	0.5	0.3
Pt100-JIS	-200 - 630	0.3	0.5	0.3
Pt200-385	-200 - 250 250 - 630	0.2 0.8	0.3 1.6	0.2 0.8
Pt500-385	-200 - 500 500 - 630	0.3 0.4	0.6 0.9	0.3 0.4
Pt1000-385	-200 - 100 100 - 630	0.2 0.2	0.4 0.5	0.2 0.2

Erottelukyky: 0.1 °C, 0.1 °F
Sallittu herätevirta (syöttö): Ni120, Pt100-385, Pt100-392, Pt100-JIS, Pt200-385: 0.15 - 3.0 mA
Pt500-385: 0.05 - 0.80 mA; Pt1000-385: 0.05 - 0.40 mA
RTD:n syöttö: Koskee pulssilähettimiä ja ohjelmoitavia logiikkoja, joiden pulssin pituus on 5 ms.
* 2-johtiminen: Ei sisällä johtimien vastusta.
3-johtiminen: Oletuksena ovat sovitetut johtimet, joiden kokonaisvastus on enintään 100 Ω.

Painemittaukset

Asteikko	Erottelukyky	Tarkkuus	Yksiköt
Painemodulin määräämä	5 lukemaa	Painemodulin määräämä	psi, inH_2O@4 °C, inH_2O@20 °C, kPa, cmH_2O@4 °C, cmH_2O@20 °C, bar, mbar, kg/cm_2, mmHg, inHg

Yleinen erittely

Käyttölämpötila	-10 °C - 55 °C
Varastointilämpötila	- 20 °C - 71 °C
Käyttökorkeus	3000 metriä merenpinnasta
Suhteellinen kosteus (% suhteellista, tiivistymätöntä kosteutta)	90 % (10 - 30 °C) 75 % (30 - 40 °C) 45 % (40 - 50 °C) 35 % (50 - 55 °C) ei rajoitettu < 10 °C
Tärinä	Epämääräinen, 2 g, 5 - 500 Hz
Turvallisuus	EN 61010-1:1993, ANSI/ISA S82.01-1994; CAN/CSA C22.2 No 1010.1:1992
Tehovaatimukset	4 AA alkaliparistot
Koko	96 x 200 x 47 mm. (3,75 x 7,9 x 1,86 tuumaa)
Paino	650 g (1 paunaa, 7 unssia)

Hakemisto

—0—

0% ulostuloparametri, asettaminen, 36

—1—

100% ulostuloparametri, asettaminen,
asettaminen, 36

—4—

4 - 20 mA lähetin
simulointi, 28

—A—

Asetukset
hakeminen, 37
tallentaminen, 37

—E—

Erittely, 55
Etäohjauksen käskyt, 45

—H—

Huolto, 49

—K—

Kalibraattorin puhdistaminen, 49
Kalibrointi, 49
Korjaaminen, 49

—L—

Lähettimen simulointi
4 – 20 mA, 28
Lähettimenkalibrointi, 38
Lämpöpari
mittaaminen, 19
tyypit, 19
Lämpöpari
lämpötilan mittaaminen, 19
Lämpöparilähettimen kalibrointi, 40
Lämpötilan mittaaminen
lämpöparilla, 19
Lämpövastus
simulointi, 31
Liitännät
painemittausta varten, 25
Liittimet

sisääntulo, 8
ulotulo, 8
Lisälaitteet, 52

—M—

Mittaaminen
paine, 25
Mittarityyppisten painemodulien nollaus, 26
Mittaustoiminnot, yhteenveto (taulukko), 2
Mittaustoiminto, 16

—N—

Näyttö, 13

—O—

Osaluettelo, 50

—P—

Paineensäätimen kalibrointi, 42
Painelähde, 34
Painikkeet, 10
Painikkeidentoiminta(taulukko), 11
Pariston vaihtaminen, 48
Piiriä ohjaavan laitteen koestus, 44

—R—

RTD
simulointi, 31

—S—

Sähköiset parametrit
syöttö, 28
Sähköisten arvojen mittaaminen, 18
Lämpöpari, 31
Simulointi
lämpöparit, 31
Lämpövastus, 31
RTD, 31
Sisään- ja ulostuloliittimet (taulukko), 9
Sisääntuloliittimet, 8
Syöttö
4 – 20 mA, 28
sähköiset parametrit, 28
Syöttötoiminnot, yhteenveto (taulukko), 2
Syöttötoiminto, 28

—T—

teholähde
simulointi, 28
Teholähde, 16
Turvatietoja, 3

—U—

Ulostuloliittimet, 8
Ulostulon automaattinen porrastus, 37
Ulostulon porrastus, 36

—V—

Vakiovarusteet, 3