



PeakTech[®] 1400 - 1404

Käyttöohjeet

Digitaalisen muistin oskilloskoopit

Sisällysluettelo

1 Yleiset turvallisuusvaatimukset	
2. Turvallisuustermit ja -symbolit	
3. Pikakäynnistys	
Johdatus oskilloskoopin asetuksiin Etupaneeli Takaseinä Valvonta-alue	4
Käyttöliittymän esittely	7
Toimintatestin suorittaminen	9
Miten anturin kompensointi suoritetaan?	
Esivaimennuskertoimen asettaminen	
Anturin turvallinen käyttö	
Itsekalibroinnin suorittaminen:	
Johdanto vertikaaliseen järjestelmään	
Johdanto horisontaaliseen järjestelmään	
Johdanto laukaisujärjestelmään	14
4. Kehittynyt käyttöopas	
Pystyjärjestelmän asettaminen	
Käytä matemaattista manipulointitoimintoa Aaltomuodon laskenta FFT-toiminnon käyttäminen	
Käytä pystyasennon ja asteikon säätimiä Aaltomuodon zoomaaminen Yksittäinen laukaisin Vaihtoehtoinen liipaisu (liipaisutapa: reuna)	22 23 25 26
Toimintovalikon käyttäminen	
Näytteenoton/näytön asettaminen	
Aaltomuodon tallentaminen ja palauttaminen Apujärjestelmätoiminnon asettaminen Laitteen laiteohjelmiston päivittäminen	
Kuinka mitata automaattisesti	
Kuinka mitata kursoreilla Toimintonäppäinten käyttäminen	
5 Tietoliikenne tietokoneen kanssa	
6. Sovellusesimerkkeiä	52
Esimerkki 1: Yksinkertaisen signaalin mittaaminen	
Esimerkki 2: Vahvistimen vahvistaminen mittauspiirissä	
±	

Esimerkki 3: Yksittäisen signaalin	ı kerääminen5	54
Esimerkki 4: Analysoi signaalin yl	ksityiskohdat5	55
Esimerkki 5: X-Y-funktion sovelta	aminen5	57
Esimerkki 6: Videosignaalin lauka	aisu5	59
7. Vianmääritys		60
8. Tekniset tiedot		61
Yleiset tekniset tiedot		5 5
9. Liite		<i></i> 55
Lisäys A: Täydennysosa		65
Liite B: Yleinen hoito ja puhdistus	s	56

1. Yleiset turvallisuusvaatimukset

Tämä tuote täyttää seuraavien Euroopan unionin direktiivien CE-vaatimustenmukaisuutta koskevat vaatimukset: 2014/30/EU (sähkömagneettinen yhteensopivuus), 2014/35/EU (pienjännite), 2011/65/EU (RoHS).

Ylijänniteluokka II; saastumisaste 2.

Lue seuraavat turvallisuusohjeet ennen käyttöä, jotta vältät mahdolliset fyysiset vammat ja suojaat tätä tuotetta tai muita liitettyjä tuotteita vaurioilta. Varmista mahdollisten vaarojen välttämiseksi, että tätä tuotetta käytetään vain määritellyillä alueilla.

Näiden ohjeiden noudattamatta jättämisestä aiheutuneet vahingot eivät kuulu minkäänlaisten korvausvaatimusten piiriin. Sisäisen huollon saa suorittaa vain pätevä henkilö.

Tulipalojen tai henkilövahinkojen estämiseksi:

- Käytä sopivaa verkkokaapelia. Käytä vain laitteen mukana toimitettua ja maassasi hyväksyttyä verkkokaapelia.
- Kytke tai irrota yhteys oikein. Jos anturi tai testijohto on kytketty jännitelähteeseen, älä kytke tai irrota anturia tai testijohtoa.
- Tuote on maadoitettu. Tämä tuote on maadoitettu verkkokaapelin maadoitusjohtimen kautta. Sähköiskun välttämiseksi maadoitusjohtimen on oltava maadoitettu. Laite on maadoitettava asianmukaisesti ennen kuin se kytketään tulo- tai lähtöliittimiin. Jos laitetta käytetään vaihtovirralla, mittauksia ei saa tehdä suoraan vaihtovirtalähteistä, koska se voi johtaa oikosulkuun. Tämä johtuu siitä, että testimaadoitus ja verkkokaapelin suojamaadoitus on kytketty yhteen.
- Tarkista kaikki liitäntöjen nimellisarvot. Tulipalon tai sähköiskun vaaran välttämiseksi tarkista kaikki tämän tuotteen luokitukset ja merkinnät. Lisätietoja luokituksista on käyttöoppaassa ennen laitteen kytkemistä.
- Alä käytä laitetta ilman suojuksia. Älä käytä laitetta, jos kannet tai paneelit on poistettu.
- Käytä oikeaa sulaketta. Käytä vain tälle laitteelle määriteltyä sulakkeen tyyppiä ja arvoa.
- Vältä alttiita virtapiirejä. Ole varovainen työskennellessäsi alttiiden virtapiirien parissa sähköiskun tai muun loukkaantumisen vaaran välttämiseksi.
- Älä käytä laitetta, jos se on vaurioitunut. Jos epäilet, että laite on vaurioitunut, pyydä pätevää huoltohenkilöstöä tarkastamaan se ennen laitteen jatkokäyttöä.
- Käytä oskilloskooppia hyvin ilmastoidussa tilassa. Varmista, että laite on asennettu siten, että ilmanvaihto on kunnollinen.
- Älä käytä kosteassa ympäristössä.
- Älä käytä räjähdysvaarallisissa tiloissa.
- Pidä tuotteen pinnat puhtaina ja kuivina.

2. Turvallisuustermit ja -symbolit

Turvallisuusehdot

Tässä käsikirjassa käytetyt termit (Seuraavat termit voivat esiintyä tässä käsikirjassa):



Varoitus: Varoitus tarkoittaa olosuhteita tai käytäntöjä, jotka voivat johtaa loukkaantumiseen tai hengenvaaraan.



Varoitus: Varoitus tarkoittaa olosuhteita tai toimintatapoja, jotka voivat aiheuttaa vahinkoa tälle tuotteelle tai muulle omaisuudelle.

Tuotetta koskevat ehdot. Seuraavat ehdot voivat esiintyä tässä tuotteessa:

Vaara: Ilmaisee välitöntä vaaraa tai loukkaantumisen mahdollisuutta.

Varoitus: Osoittaa mahdollisen vaaran tai loukkaantumisen.

Varoitus: Ilmaisee laitteen tai muiden kohteiden mahdollista vaurioitumista.

Turvasymbolit

Tuotteessa olevat symbolit. Tuotteessa voi olla seuraava symboli:



Vaarallinen jännite



Katso käsikirja



Suojajohtimen liitäntä



Maaliitin

Lue seuraavat turvallisuusohjeet huolellisesti ennen testerin käyttöä, jotta vältät henkilövahingot ja estät tuotteen ja siihen liitettyjen laitteiden vahingoittumisen. Tätä tuotetta saa käyttää vain määritettyihin sovelluksiin.



Varoitus:

Oskilloskoopin kahta kanavaa ei ole galvaanisesti eristetty. Kanavilla on oltava yhteinen maadoitus mittauksen aikana. Oikosulkujen välttämiseksi kahta anturin maadoitusta ei saa kytkeä kahteen eri, eristämättömään tasajännitetasoon.

Kaavio oskilloskoopin maadoitusjohdon kytkemisestä:



Vaihtovirtaa ei saa mitata, kun vaihtovirtakäyttöinen oskilloskooppi on liitinten kautta kytketty vaihtovirtakäyttöiseen tietokoneeseen.

Varoitus:

Tulipalon tai sähköiskun välttämiseksi noudata seuraavia ohjeita, jos kytketyn oskilloskoopin tulosignaali on yli 42 V piikki (30 Vrms) tai jos virtapiirit ylittävät 4800 VA:

- Käytä vain lisävarusteena saatavia eristettyjä jännitesondeja ja testikaapeleita.
- Tarkista lisävarusteet, kuten anturi, ennen käyttöä ja vaihda ne, jos ne ovat vaurioituneet.
- Poista anturit, testijohdot ja muut tarvikkeet heti käytön jälkeen.
- Irrota USB-kaapeli, joka yhdistää oskilloskoopin tietokoneeseen.
- Älä käytä laitteen nimellisarvoa suurempia syöttöjännitteitä, koska anturin kärjen jännite siirtyy suoraan oskilloskooppiin. Ole varovainen, kun anturi on asetettu 1:1.
- Älä käytä alttiina olevia metallisia BNC- tai banaanipistokkeita.
- Älä työnnä metalliesineitä liitäntöihin.

3. Nopea käynnistys

Johdatus oskilloskoopin rakentamiseen

Tässä luvussa kuvataan oskilloskoopin etupaneelin toimintaa ja toimintoja yksinkertaisella tavalla, jotta voit tutustua oskilloskoopin toimintaan hetkessä.

Etulevy

Etupuolella on kiertonupit ja toimintonäppäimet. Näytön oikealla puolella olevassa sarakkeessa olevat 5 painiketta ovat valikkovalintanäppäimiä, joilla voit asettaa nykyisen valikon eri vaihtoehtoja. Muut näppäimet ovat toimintonäppäimiä, joilla voit kutsua erilaisia toimintovalikkoja tai kutsua suoraan tietyn toiminnon sovelluksen.





- 1. Näyttöalue
- 2. Valikon valintapainikkeet: Valitse oikea valikkokohta.
- 3. Ohjausalue (painikkeet ja säätimet)
- 4. Anturin kompensointi: Mittaussignaalin (5V/1kHz) lähtö.
- Run/Stop-painike: Aktivoi tai deaktivoi tulosignaalien näytteenotto. Huomautus: Jos STOP-tilassa ei ole näytteenottoa, aaltomuodon pystysuuntaista jakoa ja vaakasuuntaista aikaperustaa voidaan silti säätää tietyllä alueella, eli signaalia voidaan laajentaa vaaka- tai pystysuunnassa. Jos vaakasuuntainen aikaperusta on ≤50 ms, vaakasuuntaista aikaperustaa voidaan pidentää alaspäin 4 jakoa.
- 6. Toimintonäppäinten valikoima: 5 näppäintä yhteensä.
- 7. Kopioi-painike: Kopioi: Tämä painike on pikakuvake Utility-toimintovalikon Tallenna-toiminnolle. Tämän painikkeen painaminen vastaa Tallenna-valikon Tallenna-vaihtoehtoa. Aaltomuoto, konfiguraatio tai näyttöruutu voidaan

tallentaa Save (Tallenna) -valikossa valitun tyypin mukaan.

- 8. **USB-isäntäportti:** Sitä käytetään tiedonsiirtoon, kun ulkoinen USB-laite on kytketty oskilloskooppiin, jota pidetään "isäntälaitteena". Esimerkiksi: aaltomuodon tallentaminen USB-muistitikulle on tehtävä tämän portin kautta.
- 9. On/Off-kytkin

Takaisin seinä



Kuva 3-2 Takaseinä

- 1. Kahva
- 2. Ilmanvaihtoaukot
- 3. AC-verkkotulopistorasia
- 4. Jalustan jalat: Oskilloskoopin kallistuskulman säätämiseen.
- 5. **USB-laiteportti:** Sitä käytetään tiedonsiirtoon, kun ulkoinen USB-laite liitetään oskilloskooppiin, jota pidetään "orjalaitteena". Esimerkiksi: Käytä tätä porttia, kun kytket tietokoneen oskilloskooppiin USB:n kautta.

Valvonta alue



Kuva 3-3 Yleiskatsaus valvonta-alue

1. Vaakasuora ohjauspaneeli, jossa on 1 painike ja 2 ohjainta.

Näppäin "HOR" viittaa valikkoon, jossa asetetaan vaakasuuntainen järjestelmä, "Horizontal Position"-säädin ohjaa laukaisuasentoa, "Horizontal Scale"-näppäin ohjaa aikaperustaa.

2. Laukaisimen ohjausalue, jossa on painikkeet2 ja 1 kiertosäädin.

Laukaisutason painikkeella asetetaan laukaisujännite. Muut painikkeet2 viittaavat laukaisujärjestelmän asetuksiin.

- 3. Signaalin tulokanava
- 4. Pystysuora ohjauspaneeli, jossa on 3 painiketta ja 4 ohjainta.

"CH1"- ja "CH2"-painikkeet vastaavat CH1:n ja CH2:n asetusvalikoita, ja "Math"painike viittaa matemaattiseen valikkoon, joka koostuu kuudesta toimintatyypistä, kuten CH1-CH2, CH2-CH1, CH1+CH2, CH1*CH2, CH1/CH2 ja FFT. Kaksi "Vertical Position"-säädintä säätävät CH1/CH2:n pystyasentoa ja kaksi "Scale"-säädintä CH1:n, CH2:n jänniteasteikkoa.

 M-nuppi (monitoimisäädin): Kun valikossa näkyy kuvake M, voit kääntää M-säädintä valikon valitsemiseksi tai arvon asettamiseksi. Voit sulkea valikon vasemmalle tai oikealle painamalla sitä.

Käyttöliittymän esittely



Kuva 3-4 Havainnollistava piirros näyttöliittymistä

- 1. Aaltomuodon näyttöalue.
- 2. Suorita/pysäytä
- 3. Laukaisimen tila, mukaan lukien:

Auto: Automaattinen tila ja aaltomuodon ottaminen ilman laukaisua.

Liipaisu: Tunnista liipaisu ja kaappaa aaltomuoto.

Valmis: Esi-käynnistetyt tiedot on tallennettu ja valmiina laukaisua varten.

Skannaa: Tallentaa ja näyttää aaltomuodon jatkuvasti.

Stop: Tiedonkeruu lopetettu.

- 4. Kaksi sinistä katkoviivaa osoittavat kursorin mittauksen pystysuoran sijainnin.
- 5. T-osoitin osoittaa laukaisimen vaaka-asennon.
- 6. Osoitin näyttää laukaisimen sijainnin tallennuspituudessa.
- 7. Se näyttää nykyisen laukaisuarvon ja nykyisen ikkunan sijainnin sisäisessä muistissa.
- 8. Se osoittaa, että oskilloskooppiin on kytketty USB-tietoväline.
- 9. Nykyisen valikon kanavan tunniste.
- 10. CH1:n aaltomuoto.
- 11. Oikea valikko.
- 12. CH2:n aaltomuoto.

13. Nykyinen laukaisutyyppi:

Г

Laukaisu nousevalla reunalla

Laukaisu laskevalla reunalla

Näytössä näkyy vastaavan kanavan liipaisutason arvo.

- 15. Mitatut arvot osoittavat tallennuksen pituuden.
- 16. Laukaisusignaalin taajuus.
- 17. Lukemat näyttävät nykyisen näytteenottotaajuuden.
- 18. Lukemat ilmaisevat vastaavan jännitejaon ja kanavien nolla-asennot. "BW" ilmaisee kaistanleveysrajan.

Symboli osoittaa kanavan kytkentätilan.

- "-" tarkoittaa tasavirtakytkentää
- ' \sim ' tarkoittaa vaihtovirtakytkentää.
- " 📥 " tarkoittaa GND-kytkentää
- 19. Näytössä näkyy pääaikaperustan asetus.
- 20. Tämä on kursorien mittausikkuna, jossa näkyvät kursorien absoluuttiset arvot ja mitatut arvot.
- 21. Sininen osoitin osoittaa kanavan CH2 aaltomuodon maadoitusreferenssipisteen (nolla-asento). Jos osoitin ei näy, se tarkoittaa, että tämä kanava ei ole auki.
- 22. Kaksi sinistä katkoviivaa osoittavat kursorin mittauksen vaakasuoran sijainnin.
- 23. Keltainen osoitin osoittaa kanavan CH1 aaltomuodon maadoitusviitekohdan (nolla-asento). Jos osoitin ei näy, se tarkoittaa, että kanava ei ole auki.

Miten yleistarkastus suoritetaan?

Kun olet saanut uuden oskilloskoopin, tarkista laite seuraavien vaiheiden avulla:

1. tarkista, onko kuljetusvaurioita.

Jos pakkauslaatikko tai vaahtomuovinen suojatyyny on vakavasti vaurioitunut, älä heitä sitä pois ennen kuin koko laite ja sen lisävarusteet ovat läpäisseet sähköiset ja mekaaniset ominaisuustestit.

2. check tarvikkeet

Mukana toimitetut lisävarusteet on jo kuvattu kohdassa "Fehler! Verweisquelle konnte icht gefunden werden." tämän käyttöoppaan osassa. Tämän kuvauksen avulla voit tarkistaa, onko jokin lisävaruste kadonnut. Jos lisävaruste on kadonnut tai vahingoittunut, ota yhteys asiasta vastaavaan jälleenmyyjään tai paikalliseen toimipisteeseemme.

3. check koko laite

Jos huomaat, että laitteen ulkonäkö on vahingoittunut, laite ei toimi normaalisti tai ei läpäise suorituskykytestiä, ota yhteys paikalliseen jälleenmyyjään tai toimistoomme. Jos laite on vaurioitunut kuljetuksen aikana, säilytä pakkaus. Jos asiasta ilmoitetaan kuljetusosastolle tai vastuulliselle jälleenmyyjällemme, järjestämme laitteen korjauksen tai vaihdon.

Toiminnallisen testin suorittaminen

Suorita nopea toimintatarkastus varmistaaksesi yksikön normaali toiminta seuraavasti:

1. Kytke verkkokaapeli sopivaan virtalähteeseen. Paina laitteen vasemmassa alareunassa olevaa painiketta.

Laite suorittaa kaikki itsetestit ja näyttää käynnistyslogon. Paina **Utility-näppäintä** ja valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Function**. Valitse vasemmanpuoleisessa valikossa **Adjust (Säädä)** ja oikeanpuoleisessa valikossa **Default (Oletus).** Valikossa anturin vaimennuskertoimen oletusarvo on 10X.

2. aseta koettimen kytkin 10X-asentoon ja kytke oskilloskooppi kanavaan CH1.

Kohdista koettimen liittimen aukko BNC-liittimen CH1 pistokkeeseen ja kiristä se kääntämällä sitä oikealle.

Kytke anturin kärki ja maadoitusliitin anturin kompensaattorin liittimeen.

3. Paina ohjauspaneelin Autoset-painiketta.

Neliöaalto, jonka taajuus on 1 KHz ja huippuarvo 5 V, näytetään muutamassa sekunnissa (ks. *Kuva 3-5*).



Kuva 3-5 Aseta automaattisesti

Tarkista CH2 toistamalla vaiheet 2 ja 3.

Miten anturin kompensointi suoritetaan?

Kun kytket anturin johonkin tulokanavaan ensimmäistä kertaa, tee tämä asetus, jotta anturi sopii tulokanavaan. Kompensoimaton anturi tai kompensointipoikkeama aiheuttaa mittausvirheitä. Säädä anturin kompensointi noudattamalla alla olevia ohjeita:

- Aseta koettimen esivaimennuskerroin valikossa arvoon 10X ja koettimen kytkimen kerroin arvoon 10X (katso "*Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden erden.*" sivulla PFehler! Textmarke nicht definiert.) ja kytke anturi kanavaan CH1. Jos käytät koukkukärkeä, varmista, että se pysyy tiiviissä kosketuksessa anturiin. Kytke anturin kärki kompensaattorin signaaliliittimeen ja vertailujohtopuristin liittimen maadoitusjohtimen liittimeen ja paina sitten etupaneelin automaattista asetuspainiketta.
- 2. Tarkista näytetyt aaltomuodot ja säädä anturi, kunnes oikea kompensointi on saavutettu (ks. *Kuva 3-6* ja *Kuva 3-7*).



Kuva 3-6 Näytetyt aaltomuodot anturin kompensoinnista

3. Toista edellä mainitut vaiheet tarvittaessa.



Kuva 3-7 Säädä anturi

Esivaimennuskertoimen asettaminen

Anturissa on useita vaimennuskertoimia, jotka vaikuttavat oskilloskoopin pystysuuntaiseen skaalauskertoimeen.

Esivaimennuskertoimen muuttaminen tai tarkistaminen oskilloskooppivalikossa:

- (1) Paina käytetyn kanavan toimintovalikkonäppäintä (CH1- tai CH2-näppäin).
- (2) Valitse oikeanpuoleisessa valikossa **Probe (Anturi)**; valitse **M-nupilla** oikea arvo vastaavalle anturille vasemmanpuoleisessa valikossa.

Tämä asetus pysyy aina voimassa, kunnes sitä muutetaan uudelleen.



Varoitus.

Laitteen anturin vaimennuskerroin on oletusarvoisesti asetettu 10X. Varmista, että anturin esivaimennuskytkimen (x1,x10)asetusarvo vastaa oskilloskoopin esivaimennuskertoimen (x1, x10) valikkovalintaa.

Anturikytkimen asetusarvot ovat 1X ja 10X (ks. Kuva 3-8).

Kuva 3-8 Esivaimennuskytkin



Varoitus.

Kun esivaimennuskytkin on asetettu asentoon 1X, koetin rajoittaa oskilloskoopin kaistanleveyden 5 MHz:iin. Jos haluat käyttää oskilloskoopin koko kaistanleveyttä, kytkin on asetettava asentoon 10X.

Sondin turvallinen käyttö

Anturin rungon ympärillä oleva suojarengas suojaa sormea sähköiskulta, joka näkyy kuvassa. *Kuva 3-9*.



Kuva 3-9 Sormien suojus



Varoitus:

Sähköiskun välttämiseksi pidä sormesi aina anturin suojarenkaan takana käytön aikana.

Sähköiskulta suojautuaksesi älä koske mitenkään anturin kärjen metalliosiin, kun se on kytketty sähköverkkoon.

Kytke anturi aina ennen mittauksia laitteeseen ja kytke maadoitusliitin maahan.

Itsekalibroinnin suorittaminen:

Itsekalibroinnilla voidaan varmistaa, että oskilloskooppi saavuttaa nopeasti optimaalisen tilan tarkimpien lukemien saamiseksi. Voit suorittaa itsekalibroinnin milloin tahansa. Muista suorittaa itsekalibrointi, kun ympäristön lämpötilan muutos on vähintään 5 °C.

Ennen itsekalibroinnin suorittamista irrota kaikki anturit tai johdot tuloliitännästä. Paina **Utility-näppäintä**, valitse **Function** oikeasta valikosta, valitse **Adjust.** vasemmasta valikosta, valitse **SelfCal** oikeasta valikosta; suorita ohjelma, kun kaikki on valmista.

Johdanto vertikaaliseen järjestelmään

Kuten osoitetaan *Kuva 3-10*näet, että **pystysuuntaisissa säätimissä** on joitakin painikkeita ja säätimiä. Seuraavissa harjoituksissa tutustut askel askeleelta pystysuuntaisten säätöjen käyttöön.



Kuva 3-10 Pystysuora ohjausalue

 Käytä Vertical Position -säädintä näyttääksesi signaalin aaltomuotoikkunan keskellä. Vertical Position -säädintä käytetään signaalin pystysuuntaisen näyttöasennon säätämiseen. Kun Vertical Position -säädintä käännetään, kanavan maan viitepisteen osoitin liikkuu ylös ja alas aaltomuodon mukaan.

Taitojen mittaaminen

Kun kanava on DC-kytkentätilassa, voit nopeasti mitata signaalin DC-komponentin tarkkailemalla aaltomuodon ja signaalin maadoituksen välistä eroa.

Kun kanava on AC-tilassa, DC-komponentti suodatetaan pois. Tässä tilassa voit näyttää signaalin AC-komponentin suuremmalla herkkyydellä.

Pystysuora siirtymä takaisin 0:aan Pikavalinta

Käännä **Vertical Position** -säädintä muuttaaksesi kanavan pystysuuntaista näyttöasentoa ja paina Position -säädintä palauttaaksesi pystysuuntaisen näytön asennon 0:aan pikanäppäimellä. Tämä on erityisen hyödyllistä, jos käyrän sijainti on kaukana näytön ulkopuolella ja haluat sen palaavan välittömästi näytön keskelle.

2. Muuta pystysuuntaista asetusta ja tarkkaile siitä johtuvaa muutosta tilatiedoissa.

Aaltomuotoikkunan alareunan tilapalkissa näkyvien tietojen avulla näet kanavan pystysuuntaisen skaalauskertoimen muutokset.

- Käännä Vertical scaling (Pystysuora skaalaus) -liukusäädintä ja muuta "Vertical scaling factor (voltage division)" (Pystysuora skaalauskerroin (jännitejako)); tilapalkkia vastaavan kanavan skaalauskerroin on muutettu vastaavasti.
- Kun painat CH1-, CH2- ja Math-näppäimiä, näyttöön ilmestyvät vastaavan kanavan käyttövalikko, kuvakkeet, aaltomuodot ja mittakertoimen tilatiedot.

Johdanto horisontaaliseen järjestelmään

Näytetään *Kuva 3-11* **Vaakasuuntainen ohjaus koostuu** yhdestä painikkeesta ja kahdesta liukusäätimestä. Seuraavissa harjoituksissa perehdytään askel askeleelta vaakasuuntaisen aikaperustan asettamiseen.



Kuva 3-11 Vaakasuora ohjausalue

- Muuta vaakasuuntaista aikaperustan asetusta kääntämällä vaakasuuntaisen asteikon nuppia ja tarkkaile siitä johtuvaa muutosta tilatiedoissa. Käännä Horizontal Scale -säädintä muuttaaksesi vaakasuuntaista aikaperustetta ja saatat huomata, että vaakasuuntaisen aikaperustan näyttö tilapalkissa muuttuu vastaavasti.
- Säädä signaalin vaakasuoraa sijaintia aaltomuotoikkunassa vaakasuuntaisen sijainnin säätimellä. Horizontal Position -säädintä käytetään signaalin liipaisusiirtymän säätämiseen tai muihin erityissovelluksiin. Kun sitä käytetään liipaisusiirtoon, voit havaita, että aaltomuoto liikkuu vaakasuunnassa nupin kanssa, kun käännät Horizontal Position -säädintä.

Laukaise siirto takaisin 0:aan Pikavalintanäppäin

Käännä **vaakasuuntaista asentosäädintä** muuttaaksesi kanavan vaakasuuntaista asentoa ja paina **vaakasuuntaista asentosäädintä** nollataksesi liipaisusiirtymän 0:aan pikanäppäimenä.

3. Paina **vaakasuora HOR-painiketta** vaihtaaksesi normaalitilan ja aaltozoom-tilan välillä.

Johdanto Tr iggersystemiin

Kuten osoitetaan *Kuva 3-12* on esitetty, **laukaisimen säätöä** varten on kiertonuppi ja kolme painiketta. Seuraavien harjoitusten avulla voit tutustua laukaisimen säätöön vaihe vaiheelta.



Kuva 3-12 Laukaisimen ohjausalue

1. Paina **liipaisimen valikkonäppäintä** ja siirry liipaisimen valikkoon. Muuta laukaisuasetusta valikon valintanäppäimillä.

2. Muuta liipaisutason asetusta **Trigger Level** -säätimellä.

Liipaisutason nuppia kääntämällä liipaisuilmaisin siirtyy näytössä ylös ja alas. Kun liipaisuilmaisin liikkuu, näytössä näkyvä liipaisutason arvo muuttuu vastaavasti.

Huomautus: **Trigger Level** -säädintä kääntämällä muutetaan trigger-tason arvoa. Se on myös pikanäppäin, jolla liipaisutaso asetetaan liipaisusignaalin amplitudin pystysuoraksi keskiarvoksi.

3. Paina **Force-painiketta** laukaisusignaalin pakottamiseksi, jota käytetään pääasiassa laukaisutiloissa "Normal" ja "Single".

4. Edistyneen käyttäjän opas

Tässä luvussa käsitellään pääasiassa seuraavia aiheita:

- Pystyjärjestelmän asettaminen
- Vaakasuoran järjestelmän asettaminen
- Laukaisujärjestelmän asettaminen
- Näytteenoton/näytön asettaminen
- Aaltomuodon tallentaminen ja palauttaminen
- Apujärjestelmätoiminnon asettaminen
- Päivitä koneen laiteohjelmisto
- Kuinka mitata automaattisesti
- Miten mitata kursoreilla
- Johtopainikkeiden käyttäminen

On suositeltavaa, että luet tämän luvun huolellisesti tutustuaksesi oskilloskoopin eri mittaustoimintoihin ja muihin toimintatapoihin.

Pystysuuntaisen järjestelmän asettaminen

VERTICAL CONTROLS sisältää kolme valikkopainiketta, kuten CH1, CH2 ja Math, ja neljä nuppia, kuten Vertical Position, Vertical Scale, jokaiselle kanavalle.

Asetus CH1 ja CH2

Kullakin kanavalla on itsenäinen pystysuora valikko, ja kukin kohta asetetaan kanavan mukaan.

Aaltomuotojen kytkeminen päälle ja pois (kanava, matematiikka)

CH1-, CH2- tai Math-näppäinten painamisella on seuraava vaikutus:

- Kun aaltomuoto on pois päältä, aaltomuoto kytkeytyy päälle ja sen valikko tulee näkyviin.

- Jos aaltomuoto on päällä ja sen valikko ei ole näkyvissä, sen valikko näytetään.
- Kun aaltomuoto on kytketty päälle ja sen valikko on näkyvissä, aaltomuoto kytkeytyy pois päältä ja sen valikko katoaa.

Kanavavalikon kuvaus on esitetty seuraavassa luettelossa:

Valikko	Asetuks	Kuvaus
Toiminto	et	
Kytkentä	DC AC Lattia	Läpäisee tulosignaalin sekä vaihto- että tasavirtakomponentit. Estää tulosignaalin DC-komponentin. Irrota tulosignaali.
Kääntoinon	ON	Invertoidun aaltomuodon näyttö.
Nadriteinen	OFF	Alkuperäisen aaltomuodon näyttö.
Koetin	1X 10X 100X 1000X	Sovita tämä arvo anturin vaimennuskertoimeen, jotta saat tarkan lukeman pystyasteikosta.
	OFF	Kytke mittausvirta pois päältä.
MeasCurr	V/A mV/A	Kytke mittausvirta päälle. Aseta ampeerien ja volttien suhde kääntämällä M- nuppia. Alue on mA/V100 - KA/V. 1 Suhde ampeerit/jännite = 1/vastuksen arvo Voltti/ampeerisuhde lasketaan automaattisesti.
Raja-arvo (vain mallissa 50M& 100M)	OFF 20M	Kytke kaistanleveys pois päältä. Rajoita kanavan kaistanleveys 20 MHz:iin näytön kohinan vähentämiseksi.

1. Kanavakytkennän asettaminen

Kun käytetään kanavaa 1 esimerkkinä, mitattu signaali on neliösignaali, joka sisältää tasajännitteen. Työvaiheet on esitetty jäljempänä:

- (1) Paina CH1-painiketta CH1 SETUP -valikon näyttämiseksi.
- (2) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Coupling** as **DC**. Sekä signaalin DC- että AC-komponentit kulkevat.
- (3) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Coupling** as **AC**. Signaalin DC-komponentti on estetty.

2. Aaltomuodon kääntäminen

Aaltomuoto käänteinen: Näytettävä signaali on käännetty 180 astetta maapotentiaalin vaihetta vastaan.

Käytetään kanavaa 1 esimerkkinä, ja työvaiheet esitetään seuraavasti:

- (1) Paina CH1-painiketta CH1 SETUP -valikon näyttämiseksi.
- (2) Valitse oikeassa valikossa asetukseksi Inverted (Käänteinen) ON, jolloin aaltomuoto käännetään. Paina uudelleen kytkeäksesi OFF, jolloin aaltomuoto palaa alkuperäiseen muotoonsa.

3. Anturin vaimennuksen asettaminen

Jotta mittaukset olisivat oikeita, kanavan käyttövalikossa olevien vaimennuskertoimen asetusten on aina vastattava anturin määrityksiä (katso "*Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.*" sivulla P**Fehler! Textmarke nicht definiert.**). Jos anturin vaimennuskerroin on 1:1, tulokanavan valikkoasetukseksi on asetettavaX1.

Esimerkkinä kanavasta 1, jossa koettimen vaimennuskerroin on 10:1, vaiheet esitetään seuraavasti:

- (1) Paina CH1-painiketta CH1 SETUP -valikon näyttämiseksi.
- (2) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Probe**. Aseta vasemmanpuoleisessa valikossa M-säädintä kääntämällä **10X.**

4. Virran mittaaminen mittaamalla jännitehäviö vastuksen yli.

Otetaan esimerkiksi kanava 1: Jos mittaat virran mittaamalla jännitehäviön Ωvastuksen1 yli, vaiheet ovat seuraavat:

- (1) Paina CH1-painiketta CH1 SETUP -valikon näyttämiseksi.
- (2) Aseta oikeanpuoleisessa valikossa MeasCurr arvoksi V/A mV/A ja aseta ampeeri/voltti-suhde kääntämällä M-nuppia. Ampeeri/voltti-suhde = 1/vastuksen arvo. Tässä A/V-radioksi on asetettava 1.

Käytä matemaattista miestä ipulation function

Matemaattinen käsittely -toimintoa käytetään kahden kanavan välisen yhteenlaskun, kertolaskun, jakamisen ja vähennyslaskun tulosten tai yhden kanavan FFT-operaation näyttämiseen. Näytä oikealla oleva valikko painamalla **Math-näppäintä**.

Aaltomuodon laskenta

Valikko Toiminto	Asetukset	Kuvaus
Тууррі	Matematiikka	Matematiikkavalikon näyttö
Tekijä1	CH1 CH2	Valitse signaalilähde tekijälle1
Allekirjoitus	+ - * /	Valitse matemaattisen käsittelyn merkki
Tekijä2	CH1 CH2	Valitse signaalilähde tekijälle2
Seuraava sivu		Siirry seuraavalle sivulle
Pystysuora (div)		Käännä M-nuppia säätääksesi matematiikan aaltomuodon pystyasentoa.
Pystysuora (V/div)		Käännä M-nuppia säätääksesi Math- aaltomuodon jännitejakoa.
Edellinen sivu		Siirry edelliselle sivulle

Näytä oikealla oleva valikko painamalla **Math-painiketta** ja valitse **Type** as **Math**.

Esimerkiksi kanavien 1 ja 2 välisessä additiivisessa toiminnassa vaiheet ovat seuraavat:

- 1. Paina **Math-painiketta** näyttääksesi oikealla olevan matematiikkavalikon. Vaaleanpunainen M-aaltomuoto tulee näyttöön.
- 2. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Type** as **Mathematics**.
- 3. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Factor1 CH1:ksi.
- 4. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Sign as +.
- 5. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Factor2 as CH2.
- Paina oikeanpuoleisessa valikossa Seuraava sivu. Valitse Vertical (div) (Pystysuora (div)), symboli M on symbolin div edessä. Säädä Mathaaltomuodon pystysuora asento kääntämällä M-nuppia.
- 7. Valitse **Vertical (V/div)** oikeassa valikossa, symboli M on jännitteen edessä, käännä M-nuppia säätääksesi Math-aaltomuodon jännitejakoa.

F FT-toiminnon käyttäminen

Matemaattinen funktio FFT (Fast Fourier Transformation) muuntaa matemaattisesti aikatason aaltomuodon sen taajuuskomponenteiksi. Se on erittäin hyödyllinen analysoitaessa tulosignaalia oskilloskoopilla. Voit sovittaa nämä taajuudet tunnettuihin järjestelmän taajuuksiin, esim. järjestelmän kelloihin, oskillaattoreihin tai virtalähteisiin.

Tämän oskilloskoopin FFT-toiminto muuntaa matemaattisesti aikasignaalin datapisteet2048 sen taajuuskomponenteiksi (tallennuksen pituuden on oltava vähintään 10K). Lopullinen taajuus sisältää pisteitä1024 alueella 0 Hz:stä Nyquistin taajuuteen.

Näytä oikealla oleva valikko painamalla Math-painiketta ja valitse Type as FFT.

Valikko Toiminto	Asetukset	Kuvaus	
Тууррі	FFT	FFT-valikon näyttö	
1 26 4	CH1	Valitse CH1 FFT-lähteeksi.	
Lande	CH2	Valitse CH2 FFT-lähteeksi.	
	Hamming		
	Suorakulmio		
Windows	Musta mies	Volitoo ikkupo EET:tä vortop	
Windows	Hanning		
	Keisari		
	Bartlett		
	Vrms	Valitse Vrms for Format.	
Muotoilu	dB	Valitse muotoiluksi dB.	
Seuraava sivu		Siirry seuraavalle sivulle	
	Taajuus	Valitse FFT-aaltomuodon vaakasuora	
Hori (Hz)	, Taaiuus/div	asento tai aikapohja kääntämällä M-	
		säädintä.	
Pystysuora	div	Valitse FFT-aaltomuodon pystyasento tai	
	∖/ tại dB\/rms	jännitejako valitsemalla kytkimellä M. Säädä	
		nupilla M.	
Edellinen sivu		Siirry edelliselle sivulle	

Esimerkiksi FFT-operaatiossa vaiheet ovat seuraavat:

- 1. Paina Matematiikka-painiketta näyttääksesi oikealla olevan Matematiikka-valikon.
- 2. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Type as FFT.
- 3. Valitse oikeanpuoleisessa valikossa Source as CH1.
- 4. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Window (Ikkuna**). Valitse oikea ikkunatyyppi vasemmanpuoleisesta valikosta.
- 5. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Muoto Vrms** tai **dB.**
- Paina oikeanpuoleisessa valikossa Hori (Hz) näyttääksesi M -kuvakkeen ennen taajuusarvoa, käännä M-säädintä asettaaksesi FFT-aaltomuodon vaakasuuntaisen sijainnin; paina sitten näyttääksesi M -kuvakkeen ennen taajuus/div sen alapuolella, käännä M-säädintä asettaaksesi FFT-aaltomuodon aikaperustan.
- 7. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Vertical** (**pystysuora**); noudata samoja vaiheita kuin edellä pystyasennon ja jännitysjaon asettamiseksi.

FFT-ikkunan valitseminen

On olemassa FFT-ikkunoita6. Jokaisessa ikkunassa on kompromisseja taajuusresoluution ja suuruustarkkuuden välillä. Se, mitä haluat mitata, ja lähdesignaalin ominaisuudet auttavat sinua päättämään, mitä ikkunaa kannattaa käyttää. Käytä seuraavia ohjeita parhaan ikkunan valitsemiseen.

Тууррі	Ominaisuudet	Windows
	Parempi ratkaisu suuruusluokalle kuin suorakulmio, ja hyvä myös taajuudelle. Sen taajuuserotuskyky on hieman parempi kuin Hanningin.	
Hamming	Suositellaan käytettäväksi seuraavien kanssa:	\wedge
	• Sinimuotoinen, jaksollinen ja kapeakaistainen kohina.	
	 Transientit tai purskeet, joissa signaalitasot ennen ja jälkeen tapahtuman eroavat merkittävästi toisistaan. 	
	Paras ratkaisu taajuuden kannalta, huonoin mittakaavan kannalta.	
	Paras tyyppi toistumattomien signaalien taajuusspektrin mittaamiseen ja taajuuskomponenttien mittaamiseen lähellä tasavirtaa.	
Suorakulm	Suositellaan käytettäväksi seuraavien kanssa:	
io	 Transienteissa tai purskeissa signaalitasot ennen ja jälkeen tapahtuman ovat lähes samat. 	
	 Saman amplitudin siniaallot, joiden taajuudet ovat hyvin lähellä toisiaan. 	
	 Laajakaistainen satunnaiskohina, jonka spektri vaihtelee suhteellisen hitaasti. 	
	Paras ratkaisu koon suhteen, huonoin taajuuden suhteen.	
Musta	Suositellaan käytettäväksi seuraavien kanssa:	\wedge
mies	 Yhden taajuuden aaltomuodot korkeamman kertaluvun harmonisten yliaaltojen löytämiseksi. 	
	Hyvä mittakaavan kannalta, mutta huonompi taajuuserottelukyky kuin Hammingilla.	
	Suositellaan käytettäväksi seuraavien kanssa:	\frown
	• Sinimuotoinen, jaksollinen ja kapeakaistainen kohina.	
	 Transientit tai purskeet, joissa signaalitasot ennen ja jälkeen tapahtuman eroavat merkittävästi toisistaan. 	

	Kaiser-ikkunan taajuuserotuskyky on riittävä; spektrinen hajonta ja amplituditarkkuus ovat molemmat hyviä.	
Keisari	Kaiser-ikkuna soveltuu parhaiten silloin, kun taajuudet ovat hyvin lähellä samaa arvoa, mutta niiden amplitudit ovat hyvin erilaiset (sivukeilan taso ja muotokerroin ovat lähimpänä perinteistä Gaussin RBE:tä). Tämä ikkuna soveltuu myös satunnaissignaaleille.	
Bartlett	Bartlett-ikkuna on hieman kapeampi versio kolmionmuotoisesta ikkunasta, jonka kummassakaan päässä ei ole painoa.	

Huomautuksia FFT:n käytöstä

- Käytä standardia dB-asteikkoa useiden taajuuksien yksityiskohtiin, vaikka niiden amplitudit olisivat hyvin erilaisia. Käytä Vrms-asteikkoa taajuuksien vertailuun.
- DC-komponentti tai offset voi johtaa FFT-aaltomuodon virheellisiin suuruusarvoihin. DC-komponentin minimoimiseksi valitse lähdesignaalille AC-kytkentä.
- Aseta oskilloskoopin tallennustila keskiarvoksi, jotta toistuvien tai ainutlaatuisten tapahtumien satunnaiskohinaa ja aliasing-komponentteja voidaan vähentää.

Mikä on Nyquistin taajuus?

Nyquistin taajuus on korkein taajuus, jonka reaaliaikainen oskilloskooppi voi tallentaa ilman aliasing-ilmiöitä. Tämä taajuus on puolet näytteenottotaajuudesta. Nyquist-taajuuden yläpuolella olevia taajuuksia ei näytteistetä riittävästi, mikä johtaa aliasingiin. Kiinnitä siis enemmän huomiota näytteenottotaajuuden ja mitatun taajuuden väliseen suhteeseen.

Käytä pystyasennon ja asteikon säätimiä

1. Vertical Position (Pystysuora sijainti) -liukusäätimellä voidaan asettaa aaltomuotojen pystysuora sijainti.

Tämän liukusäätimen analyyttinen erottelukyky muuttuu pystysuuntaisen jaon myötä.

2. **Pystysuuntaisella asteikon** säätimellä asetetaan aaltomuotojen pystysuuntainen resoluutio. Pystyjaon herkkyys asetetaan askelin 1-2-5.

Pystysuora sijainti ja pystysuora resoluutio näkyvät näytön vasemmassa alakulmassa (ks. *Kuva 4-1*).



Kuva 4-1 Pystyasentoa koskevat tiedot

Vaakasuoran järjestelmän asettaminen

HORIZONTAL CONTROLS -osio sisältää Horizontal HOR -painikkeen ja säätimet, kuten Horizontal Position ja Horizontal Scale.

- 1. **Vaaka-asentosäädin**: Tällä säätimellä asetetaan kaikkien niiden kanavien vaakasuora sijainti (mukaan lukien matemaattisen käsittelyn tuloksena syntyneet kanavat), joiden analyyttinen resoluutio muuttuu aikaperustan mukana.
- 2. **Vaaka-asteikon** kiertosäädin: Sitä käytetään vaakasuuntaisen asteikkokertoimen asettamiseen pääaikaperustan tai -ikkunan asettamista varten.
- 3. **Horisontaalinen** HOR-painike: Paina sitä vaihtaaksesi normaalitilan ja aaltozoom-tilan välillä. Yksityiskohtaisia tietoja toiminnasta on alla olevissa esittelyissä.

Aaltomuodon zoomaaminen

Paina **vaakasuora HOR-painiketta** aktivoidaksesi aaltozoom-tilan. Näytön yläpuolella näkyy pääikkuna ja alapuolella zoomausikkuna. Zoomausikkuna on suurennettu osa pääikkunasta.



Normaalitilassa **vaakasuuntaisen sijainnin** ja **vaakasuuntaisen asteikon** säätimiä käytetään pääikkunan vaakasuuntaisen sijainnin ja aikaperustan asettamiseen. Aalto-zoomaus-tilassa voit säätää zoomausikkunan vaakasuuntaista sijaintia ja aikapohjaa vaakasuuntaisen sijainnin ja aikapohjan säätimillä **Horizontal Position** (**Vaakasuora sijainti**) ja **Horizontal Scale** (**Vaakasuora asteikko**).

Laukaisujärjestelmän asettaminen

Laukaisu määrittää, milloin DSO alkaa kerätä tietoja ja näyttää aaltomuodon. Jos liipaisin on asetettu oikein, se voi muuntaa epävakaan näytön mielekkääksi aaltomuodoksi.

Kun DSO alkaa kerätä tietoja, se kerää tarpeeksi tietoja piirtääkseen aaltomuodon liipaisupisteen vasemmalle puolelle. DSO jatkaa tietojen keräämistä odottaessaan laukaisutilanteen syntymistä. Kun se havaitsee laukaisutilanteen, se kerää jatkuvasti riittävästi tietoja piirtääkseen aaltomuodon laukaisupisteen oikealle puolelle.

Suljinohjausalue koostuu 1 kiertosäätimestä ja valikkopainikkeista2.

Laukaisutaso: Nuppi, jolla asetetaan laukaisutaso; paina nuppia, niin taso asetetaan laukaisusignaalin amplitudin pystysuorana keskiarvona.

Voima: Pakottaa laukaisusignaalin luomiseen. Toimintoa käytetään pääasiassa "Normal"- ja "Single"-tilassa.

Laukaisinvalikko: Painike, joka aktivoi laukaisimen ohjausvalikon.

Laukaisimen ohjaus

Oskilloskoopissa on kaksi liipaisutyyppiä: yksittäisliipaisu ja vaihtuva liipaisu. Kummallakin laukaisutyypillä on eri alavalikot.

Yksittäinen liipaisu: Käytä yhtä liipaisutasoa kahden kanavan vakaiden aaltomuotojen kuvaamiseen samanaikaisesti.

Vaihtoehtoinen laukaisu: Laukaisu ei-synkronoiduilla signaaleilla.

Yksittäinen laukaisu ja Vaihtoehtoinen laukaisu -valikot kuvataan seuraavasti:

Yhden liipaisimen

Yksittäisiä laukaisimia on kahdenlaisia: reunalaukaisimet ja videolaukaisimet.

Reunaliipaisu: Se tapahtuu, kun liipaisutulo ylittää tietyn jännitetason määritetyllä reunalla.

Videolaukaisu: Laukaisu kenttiin tai linjoihin tavallisille videosignaaleille.

Single Trigger -tilan kaksi laukaisutapaa kuvataan jäljempänä:

Reunalaukaisu

Reunaliipaisu tapahtuu tulosignaalin määritetyn reunan liipaisutason arvolla. Valitse reunalaukaisutila laukaistaksesi nousevasta tai laskevasta reunasta.

Paina **Trigger Menu** -painiketta näyttääksesi oikealla olevan trigger-valikon. Valitse oikeanpuoleisessa valikossa **Type** as **Single Trigger**. Valitse oikeanpuoleisessa valikossa **Single** as **Edge**.

Reunaliipaisutilassa liipaisun asetustiedot näkyvät näytön oikeassa alareunassa, esim.

CH1:DC-___C.00mV tarkoittaa, että liipaisutyyppi on reuna, liipaisulähde on CH1, kytkentä on DC ja liipaisutaso on 0,00 mV.

Valikko	Asetukset	Ohjeet
Тууррі	Single	Aseta pystykanavan laukaisutyyppi yksittäiseksi laukaisuksi.
Single	Kylki	Aseta pystykanavan laukaisutyypiksi reunalaukaisu.
Lähdo	CH1	Kanava 1 laukaisusignaalina.
Lanue	CH2	Kanava 2 laukaisusignaalina.
		Aaltomuodon kaappaaminen, vaikka laukaisua ei
	Auto	tapahtuisi.
Tila	Normaali	Sieppaa aaltomuoto, kun laukaisu tapahtuu
	Single	Kun laukaisu tapahtuu, aaltomuoto tallennetaan ja
		pysäytetään.
Seuraava sivu		Siirry seuraavalle sivulle
Kytkontä	AC	Estä DC-komponentti.
Куікепіа	DC	Kaikkien komponenttien sallitaan läpäistä.
Kulki		Laukaisu nousevalla reunalla
гујкі		Laukaisu laskevalla reunalla
Kuollut aika		100 ns - 10 s, aseta aikaväli seuraavaan laukaisuun
Ruollut alka		kääntämällä M-nuppia.
Nollaa kuollut aika		Aseta pidätysaika oletusarvoon (100ns).
Edellinen sivu		Siirry edelliselle sivulle

Reunavalikkoluettelo:

Laukaisutaso: Laukaisutaso osoittaa kanavan pystysuoran laukaisuasennon. Käännä liipaisutason säädintä liipaisutason siirtämiseksi, säädön aikana katkoviiva osoittaa liipaisuaseman ja liipaisutason arvo muuttuu oikeassa kulmassa.

2. videolaukaisin

Valitse Video Trigger (Videolaukaisin), jos haluat laukaista NTSC-, PAL- tai SECAMvideosignaalien kenttien tai rivien perusteella.

Paina **Trigger Menu** -painiketta näyttääksesi oikealla olevan trigger-valikon. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Type** as **Single**. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Single** as **Video**.

Videolaukaisutilassa laukaisun asetustiedot näkyvät näytön oikeassa alareunassa, esim.

CH1: WALL tarkoittaa, että laukaisutyyppi on video, laukaisulähde on CH1 ja synkronointityyppi on parillinen.

MENU	ASETUS	OHJEET		
Тууррі	Single	Aseta pystykanavan laukaisutyyppi yksittäiseksi laukaisuksi.		
Single	Video	Aseta pystysuuntaisen yksikanavaisen laukaisun tyypiksi videolaukaisu.		
Lähda	CH1	Valitse CH1 laukaisulähteeksi		
Lande	CH2	Valitse CH2 laukaisulähteeksi		
	NTSC			
Tila	PAL	Valitse videomodulaatio		
	SECAM			
Lisätietoja		Siirry seuraavalle sivulle		
	Linja	Synkroninen laukaisu videolinjalla		
	Alue	Synkroninen laukaisu videoalueella		
	Odd	Synkroninen laukaisu videossa pariton jätetty		
Sync	Suora	Synkroninen laukaisu suorassa videokentässä		
	RiviNro.	Synkroninen laukaisu määritetyllä videolinjalla. Paina Line No.		
		(Linjanumero) -valikkokohtaa ja aseta linjanumero kääntämällä		
		M-säädintä.		
Edellinen		Siirry edelliselle siyulle		
sivu				

Valikkoluettelo Video Trigger:

Vaihtoehtoinen liipaisu (liipaisutapa: reuna)

Laukaisusignaali tulee kahdesta pystysuorasta kanavasta, kun vuorotteleva laukaisu on kytketty päälle. Tätä tilaa käytetään havainnoimaan kahta signaalia, jotka eivät ole yhteydessä toisiinsa. Liipaisutila on reunaliipaisu.

Valikko	Asetukset	Ohjeet
Turreni		Aseta pystykanavan laukaisutyyppi vaihtoehtoiseksi
тууррі	ALI	laukaisuksi.
Lähda	CH1	Kanava 1 laukaisusignaalina.
Lanue	CH2	Kanava 2 laukaisusignaalina.
Lisätietoja		Siirry seuraavalle sivulle
Kytkontö	AC	Estä DC-komponentti.
Куікепіа	DC	Kaikkien komponenttien sallitaan läpäistä.
Kulki		Laukaisu nousevalla reunalla
Гукі	<u>_</u> ×	Laukaisu laskevalla reunalla
		100 ns - 10 s, aseta aikaväli seuraavaan laukaisuun
Ruollut alka		kääntämällä M-nuppia.
Kuollut aika		Apoto pidätyppiko olotypppyckoj (100pp)
Nollaa		Aseta pidatysaika dietusarvoksi (100hs).
Edellinen sivu		Siirry edelliselle sivulle

Vaihtoehtoinen laukaisu (laukaisutyyppi: reuna) Valikkoluettelo:

Toiminnon käyttäminen valikko

Toimintovalikon ohjausalue sisältää toimintovalikkonäppäimet4: Utility, Measure, Acquire, Cursor ja instant2-toimintonäppäimet: Autoset, Run/Stop.

Näytteenoton/näytön asettaminen

Paina **Acquire-painiketta**, jolloin näytteenotto- ja näyttövalikko näkyy oikealla seuraavasti:

Valikko	Asetukset	Kuvaus
Toiminto		
	Skannaus	Normaali skannaustila.
Acqu-tila	Tallenna huippuarvo	Maksimi- ja miniminäytteiden tallentamiseen. Vierekkäisten intervallien korkeimman ja matalimman pisteen havaitsemiseen. Sitä käytetään häiriöharjun havaitsemiseen ja mahdollisuuteen vähentää vääristymiä.
	Keskimääräinen	Tarkoituksena on vähentää satunnais- ja vääränlaista kohinaa, jolloin keskiarvojen määrä on mielivaltainen. Valitse M-säätimellä 4, 16, 64 tai 128 vasemmanpuoleisessa valikossa.
Тууррі	Pisteet Vect	Vain näytteenottopisteet näytetään. Vierekkäisten näytepisteiden välinen tila näytössä täytetään vektorimuodolla.

Kesto	OFF 1 sekunti 2 sekuntia 5 sekuntia Infinite	Jälkihehkun keston asettaminen
XY-tila	ONE OFF	XY-näyttötoiminnon kytkeminen päälle/pois
Laskuri	ONE OFF	Taajuuslaskurin kytkeminen päälle/pois

Afterglow

Persist-toiminnolla voidaan simuloida kuvaputkioskilloskoopin pysyvyysnäytön vaikutusta. Varatut alkuperäiset tiedot näytetään haalistuvalla värillä ja uudet tiedot vaalealla värillä.

- (1) Paina Acquire-painiketta.
- (2) Paina oikeassa valikossa "Jatka" valitaksesi keston, mukaan lukien "OFF", "second "1, "seconds2", "5 seconds" ja "infinity". Jos pysyvyyden kestoksi on asetettu "Infinite", mittauspisteet tallennetaan, kunnes ohjausarvoa muutetaan. Valitse OFF, jos haluat poistaa pysyvyyden käytöstä ja tyhjentää näytön.

X Y-muoto

Tätä muotoa voidaan soveltaa vain kanaviin 1 ja 2. Kun XY-näyttömuoto on valittu, kanava 1 näytetään vaaka-akselilla ja kanava 2 pystyakselilla; oskilloskooppi on asetettu käynnistämättömään näytteenottotilaan: Tiedot näytetään kirkkaina pisteinä.

Kaikkien säätimien toiminnot ovat seuraavat:

- Kanavan 1 pystysuuntaisen asteikon ja pystysuuntaisen sijainnin säätimillä säädetään vaakasuuntaista asteikkoa ja sijaintia.
- Kanavan 2 pystysuuntaisen asteikon ja pystysuuntaisen asennon säätimiä käytetään pystysuuntaisen asteikon ja asennon portaattomaan säätämiseen.

Seuraavia toimintoja ei voi suorittaa XY-muodossa:

- Referenssi tai digitaalinen aaltomuoto
- Kursori
- Laukaisimien hallinta
- FFT

Työvaiheet:

- 1. Näytä oikeanpuoleinen valikko painamalla Acquire-painiketta.
- 2. Valitse oikeanpuoleisessa valikossa XY-tilaksi ON tai OFF.

Taajuuslaskin

Tämä on 6-numeroinen yksikanavainen laskuri. Laskuri voi mitata vain käynnistetyn kanavan taajuuden. Taajuusalue on 2 Hz:stä koko kaistanleveyteen. Laskuri voidaan aktivoida vain, kun mitattava kanava on yhden liipaisun tyyppisessä reunamoodissa. Laskuri näkyy näytön alareunassa.



Työvaiheet:

- 1. Paina **Trigger Menu** -painiketta, aseta liipaisutyypiksi **Single**, liipaisutilaksi **Edge** ja valitse signaalilähde.
- 2. Näytä oikeanpuoleinen valikko painamalla Acquire-painiketta.
- 3. Valitse oikeanpuoleisessa valikossa laskurin asetukseksi ON tai OFF.

Aaltomuodon tallentaminen ja palauttaminen

Paina Utility-painiketta, valitse Function (Toiminto) oikeasta valikosta ja Save (Tallenna) vasemmasta valikosta. Valitsemalla oikeasta valikosta Type (Tyyppi) voit tallentaa aaltomuodot, konfiguraatiot tai näyttökuvat.

Jos tyypiksi on valittu	"Wave", valikko	o näkyy seuraavan	taulukon mukaisesti:
-------------------------	-----------------	-------------------	----------------------

Valikko Toiminto	Asetukset	Kuvaus
Toiminto	Tallenna	Muistitoiminnon valikon näyttö
Тууррі	Aalto	Valitse tallennustyyppi "Wave".
Lähde	CH1 CH2 Matematiikka Kaikki	Valitse tallennettava aaltomuoto. (Valitse Kaikki tallentaaksesi kaikki päällä olevat aaltomuodot. Voit tallentaa nykyiseen sisäiseen objektiosoitteeseen tai LISB-muistiin yhtenä tiedostona)

Kohde	ONE OFF	Kohteet Wave0 - Wave15 on lueteltu vasemmassa valikossa. Valitse M- säätimellä objekti, johon aaltomuoto tallennetaan tai josta se halutaan palauttaa. Kutsuu tai sulkee nykyiseen objektiosoitteeseen tallennetun aaltomuodon. Jos näyttö on päällä ja nykyinen objektiosoite on käytetty, tallennettu aaltomuoto näytetään, osoitenumero ja asiaankuuluvat tiedot näkyvät näytön vasemmassa yläkulmassa; jos osoite on tyhjä, näyttöön tulee viesti "None is saved" (Ei tallennettu).
Lisätietoja		Siirry seuraavalle sivulle
Sulje kaikki		Sulje kaikki kohteen osoitteeseen tallennetut aaltomuodot.
Tiedostomuoto	BIN TXT CSV	Sisäistä tallennusta varten voidaan valita vain BIN. Ulkoista tallennusta varten voidaan valita muoto BIN, TXT tai CSV.
Muisti		Tallentaa lähteen aaltomuodon valittuun osoitteeseen.
Tallenna	Sisäinen Ulkoinen	Tallenna sisäiseen muistiin tai USB- muistiin. Jos External (Ulkoinen) on valittu, tiedoston nimeä voidaan muokata. BIN-aaltomuototiedosto voidaan avata aaltomuotoanalyysiohjelmistolla (mukana toimitetulla CD-levyllä).
Edellinen sivu		Siirry edelliselle sivulle

Jos tyypiksi on valittu "Configure" (Määritä), valikko näkyy seuraavan taulukon mukaisesti:

Valikko Toiminto	Asetukset	Kuvaus
Toiminto	Tallenna	Muistitoiminnon valikon näyttö
Тууррі	Määritä	Valitse tallennustyypiksi Configure.
Määritä	Asetus1 Asetelma8	Asetusosoite
Tallenna		Nykyisen oskilloskooppikonfiguraation tallentaminen sisäiseen muistiin
Kauppa		Konfiguraation hakeminen valitusta osoitteesta

Valikko Toiminto	Asetukset	Kuvaus
Toiminto	Tallenna	Muistitoiminnon valikon näyttö
Тууррі	Kuva	Valitse tallennustyypiksi kuva.
Tallenna		Tallenna nykyinen näyttö. Tiedosto voidaan tallentaa vain USB-muistiin, joten USB-muisti on ensin kytkettävä. Tiedoston nimi on muokattavissa. Tiedosto tallennetaan BMP-muodossa.

Jos tyypiksi on valittu "Kuva", valikko näkyy seuraavan taulukon mukaisesti:

Aaltomuodon tallentaminen ja palauttaminen

Oskilloskooppi voi tallentaa 16 aaltomuotoa, jotka voidaan näyttää samanaikaisesti nykyisen aaltomuodon kanssa. Tallennettua aaltomuotoa, joka palautetaan mieleen, ei voi säätää jälkikäteen.

Jos haluat tallentaa CH1:n, CH2:n ja Mathin aaltomuodon Wave0-objektiin, noudata seuraavia ohjeita:

- 1. Kytke kanavat CH1, CH2 ja Math päälle.
- 2. Paina Utility-painiketta, valitse oikeanpuoleisesta valikosta Function ja vasemmanpuoleisesta valikosta Save. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Type as Wave.
- 3. Tallenna: Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Source as All.
 - 4. Paina oikeanpuoleisessa valikossa **Object**. Valitse vasemmanpuoleisessa valikossa kohteen osoitteeksi **Wave0.**
- 5. Paina oikeanpuoleisessa valikossa **Seuraava sivu** ja valitse **Memory** as **Internal**.
- 6. Tallenna aaltomuoto painamalla Save (Tallenna) oikeassa valikossa.
- 7. Kutsu: Paina Prev Page ja Object oikeassa valikossa, valitse Wave0 vasemmassa valikossa. Valitse oikeassa valikossa Object as ON, osoitteeseen tallennettu aaltomuoto näytetään, osoitenumero ja asiaankuuluvat tiedot näytetään näytön vasemmassa yläkulmassa.

Huomautus: Vain yksi aaltomuoto voidaan palauttaa kerrallaan. Sammuta aaltomuodon näyttö ennen kuin haluat kutsua uuden aaltomuodon.

Jos haluat tallentaa CH1:n ja CH2:n aaltomuodon BIN-tiedostona USB-muistiin, sinun on noudatettava seuraavia ohjeita:

- 1. Kytke CH1- ja CH2-kanavat päälle ja sammuta Math-kanava.
- Paina Utility-painiketta, valitse oikeanpuoleisesta valikosta Function ja vasemmanpuoleisesta valikosta Save. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Type as Wave.

- 3. Tallenna: Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Source as All.
- 4. Paina oikeanpuoleisessa valikossa **Seuraava sivu** ja valitse tiedostomuodoksi **BIN**.
- 5. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Memory** as **External**.
- 6. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Muisti, jolloin näyttöön tulee näppäimistö, jonka avulla voit muokata tiedostonimeä. Oletusnimi on järjestelmän nykyinen päivämäärä ja kellonaika. Valitse näppäimet kääntämällä M-säädintä; syötä valittu näppäin painamalla M-säädintä. Tiedoston nimen pituus voi olla enintään 25 merkkiä. Vahvista valinta näppäimistön näppäimellä.
- 7. **Soita**: BIN-aaltomuototiedosto voidaan avata aaltomuotoanalyysiohjelmistolla (mukana toimitetulla CD-levyllä).

Tallenna-toiminnon lyhenne:

Etupaneelin oikeassa alareunassa oleva **Kopioi-näppäin on Utility**toimintovalikon Tallenna-toiminnon pikavalinta. Tämän näppäimen painaminen vastaa Tallenna-valikon Tallenna-vaihtoehtoa. Aaltomuoto, konfiguraatio tai näyttöruutu voidaan tallentaa Save-valikossa valitun tyypin mukaan.

Tallentaa nykyisen näytön kuvan:

Näytön kuva voidaan tallentaa vain USB-tietovälineeseen, joten laitteeseen on liitettävä USB-tietoväline.

- USB-tietovälineen liittäminen: Aseta USB-tikku " 8. USB-isäntäportti" kohdan "Kuva 3-1 Etupaneeli". Jos näytön oikeaan yläkulmaan ilmestyy symboli , USB-tikku on asennettu onnistuneesti. Jos USB-tietovälinettä ei tunnisteta, formatoi USB-tietoväline kohdassa "USB-tietovälineitä koskevat vaatimukset Tallennusvaatimukset" sivulla s32.
- Kun USB-levy on asennettu, paina Utility-painiketta, valitse oikeasta valikosta Function ja vasemmasta valikosta Save. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Type as Picture.
- Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Tallenna. Avautuu syöttönäppäimistö, jolla voit muokata tiedostonimeä. Oletusnimi on järjestelmän nykyinen päivämäärä ja kellonaika. Valitse näppäimet kääntämällä M-säädintä; syötä valittu näppäin painamalla M-säädintä. Tiedoston nimen pituus voi olla enintään 25 merkkiä. Vahvista valinta näppäimistön näppäimellä.

USB-tietovälineitä koskevat vaatimukset

Tukee USB-kiintolevyformaattia: USB 2.0 tai pienempi, FAT16 tai FAT32, jakoyksikön koko enintään 4k, enimmäiskapasiteetti 64G. Jos USB-kiintolevy ei toimi oikein, formatoi USB-kiintolevy ja yritä sitten uudelleen. USB-kiintolevyn alustamiseen on kaksi tapaa: ensimmäinen tapa on alustaminen tietokonejärjestelmän avulla, toinen tapa on alustamisohjelmisto. (USB-kiintolevyt,

joiden koko on vähintään 8 Gt, voidaan alustaa vain toisella menetelmällä eli alustamisohjelmistolla).

Formatoi USB-kiintolevy:

- 1. Liitä USB-kiintolevy tietokoneeseen.
- 2. Napsauta hiiren kakkospainikkeella **Tietokone -→ Manage (Hallitse)** päästäksesi tietokoneen hallintakäyttöliittymään.
- 3. Napsauta Levynhallinta-valikkoa, jolloin USB-levyn tiedot näkyvät oikealla puolella punaisilla merkeillä 1 ja 2.

File Action View Help										_
🗢 🔿 🙎 📅 📓 🔂	X # # # W									
Computer Management (Local	Volume	Layout T	ype File Sys	tem Statu	5	·			Actions	_
System Tools	🕮 file (G:)	Simple B	asic NTFS	Healt	hy (Logical D	(rive)		2	Disk Management	
D Task Scheduler	KINGSTON (L:)	Simple B	lasic FAT32	Healt	hy (Active, P	rimary Partiti	on)		More Actions	
Event Viewer	Calife (Ht)	Simple B	lasic NTFS	Healt	hy (Logical E	(rive)			more Actions	
Shared Folders	Caswin7 (C-)	(C:) Simple Basic NTFS Healthy (System, Boot, Page File, Active, Crash Dump, Primary								
 Beformance 	us win8 (E:) Simple Basic NTFS Healthy (Logical Drive)									
Device Manager	work (1:)	Simple B	lasic NTFS	Healt	hy (Logical D)rive)				
A Storage	Carxp (Dt)	Simple B	lasic NTFS	Healt	hy (Logical D)rive)				
Disk Management								1		
Service and Applications								÷		
a contra contra se a casa con conservar										
1000										
Click "Disk										
Management"										
	*				_					
	Disk 0						protection of the local distance of the loca			
	Basic A61 20 CP	win7 (C:	xp (D:)	win8 (E:	software	file (G:)	life (H:)	work (I:)		
	Online	40.00 GB Healthy (40.01 GB	40.01 GB	Healthy (I	Healthy (L	BU.01 GB F	Healthy (I		
		riconity (riceiony	ricestury (ricesory (c	Theatury (c	ricatory (c	ricentity (c		
	-	-	_			Victoria I				
	Disk 1									
	Removable	KINGSTO	ON (L:)							
	Online	7.21 GB F/	AT32 Action Drimon	Destition			-	<u>د</u> ا		
		ricality (Active, Primar	y Particion)						
		1								
	CD-ROM 0									
	CD-ROM 0 DVD (2)									
	DVD (2)									

Kuva 4-2: Tietokoneen kiintolevyn hallinta

4. Napsauta hiiren kakkospainikkeella 1 tai 2 punaisella merkittyä aluetta ja valitse **Muotoile**. Järjestelmä näyttää varoitusviestin, valitse **Kyllä.**



Kuva 4-3: Varoitus USB-kiintolevyn alustamisesta

 Aseta tiedostojärjestelmäksi FAT32 ja jakoyksikön kooksi 4096. Valitse "Suorita pikaformaatti", jos haluat suorittaa pikaformaatin. Napsauta varoitusviestissä OK ja sitten Yes.

32	\supset	
6	7	• (
	'32 6	6

Kuva 4-4: USB-levyn alustaminen asetus

6. Muotoiluprosessi.

A Computer Management (Local	Volume	Layout Typ	e File Sys	tem Statu					A	ctions	_
System Tools	🖙 file (G:)	Simple Bas	ic NTFS	Healt	hy (Logical D	nive)			D	lisk Management	
 Event Viewer Shared Folders Eccal Users and Groups Performance Device Manager Storage Disk Management Services and Applications 	La life (H) La software (F) La winß (E) La work (E) La work (E) La soft (D)	Simple Basic NTFS Healthy (Logical Drive) Fi) Simple Basic NTFS Healthy (Logical Drive) Simple Basic NTFS Healthy (System, Boot, Page File, Active, Crash Dump, Primary Simple Basic NTFS Healthy (Logical Drive) Simple Basic NTFS Healthy (Logical Drive) Simple Basic NTFS Healthy (Logical Drive)						iry	More Actions		
	< []	j									
	Basic 461.29 GB Online	win7 (C: 40.00 G8 Healthy (m xp (D:) 40.01 GB Healthy	win8 (E; 40.01 GB Healthy (software 80.01 GB f Healthy (I	file (G:) 80.01 GB f Healthy (I	life (H:) 80.01 GB f Healthy (I	work (I:) 101.22 GB Healthy (L			
	Disk 0 Basic dit.29 GB Online Disk 1 Removable 7.21 GB Online	win7 (C: 40.00 G8 Healthy (KINGSTON 7.21 G8 Formatting	m xp (D-) 40.01 GB Healthy (L-) : (2%)	win8 (E; 40.01 GB Healthy (software 80.01 GB f Healthy (I	file (G:) 80.01 GB f Healthy (I	life (H:) 80.01 GB f Healthy (I	work (I:) 101.22 GB Healthy (L			

Kuva 4-5: USB-kiintolevyn alustaminen

7. Tarkista alustuksen jälkeen, että USB-kiintolevy on FAT32-kiintolevy, jonka jakoyksikkö on 4096.

Käytä Minitool Partition Wizard -ohjelmaa alustamaan

Lataa URL: <u>http://www.partitionwizard.com/free-partition-manager.html</u> **Vihje:** Markkinoilla on monia USB-tietovälineiden alustamiseen tarkoitettuja työkaluja, kuten Minitool Partition Wizard.

- 1. Liitä USB-kiintolevy tietokoneeseen.
- 2. Avaa Minitool Partition Wizard -ohjelmisto.

 Valitse vasemmassa yläkulmassa olevasta vetovalikosta Reload Diskette (Lataa levykkeen uudelleen) tai paina F5-näppäintä. USB-levykkeen tiedot näkyvät oikealla puolella punaisilla merkeillä 1 ja 2.

Mir	iTool Partition Wizard Hom	Edition v8.0			-				• • • ×
Servera	a Yeek Dick Eastern I	Dymamic Disk <u>W</u> ican	a Herb						Mini Tool
Acc	de Changes Dtl+A		S 6) 🕥 🤤	2 🌍 .		0 2	<u></u>	
Un	do Last Changes Otl+Z Mo	ve/Resize Merge	Delete For	val Copy Lat	el Propertes	н	elp Contact	us Bootable CD	Share Benate!
× Die	card All Changes Ohl+D		~						
0 Ey		100	1						
		Batic 7 21 GR	7.2 GB (Used: 0%)	5)					5
-	Copy Parition Wizard		A pellum restore a series	2555001	1.127741	Taxaa I.		Table 1	
-	Copy Disk Waterd	Patition	-	Capacity	Used	Unused	File System	Type	Statut
80	Partition Recovery Wizard	I Di	sk 1						
Ope	rations 🦉	5		47.03 MB	8.91 MB	38.13 MB	FAT	Primary	Hidden
0	Format Partition	CWIND	P	19.53 GB	14.51 GB	5.02 GB	NTFS	Primary	Active & Boot & Syst
- 12	Delete Partition	D:		49.02 GB	34.75 GB	14.27 GB	FAT32	Logical	None
0	Move/Resize Partition	E		68.36 GB	39.39 GB	28.97 GB	NTFS	Logical	None
0	Merge Partition	E F		79.10 GB	49.72 GB	29.38 GB	FAT32	Logical	None
10	Split Partition	C.#368	12	82.03 G8	4.03 GB	78.00 GB	FAT32	Logical	None
0	Copy Patition	⇒ ni	ek 2						
10	Set Label		7n C					-	
1	Align Partition		TON	7 21 58	37.57 MI	7.19.00	N(PS)	Incar	Active
3	Hide Parktion								
145	Set Inactive								
39	Change Drive Letter								
-14	Change Cluster Size								
8	Change Serial Number								
×	Change Partition Type ID								
-94	Surface Test								
0	Wipe Partition								
0	Show Patition Properties								
30	pesations Pending PT/Primary 🔲 Logical 📑 Si	nole Spanned	Striped M	erored RAID5	Unallocated				
Reload	Disk Information								

Kuva 4-6Lataa levyke uudelleen

4. Napsauta hiiren kakkospainikkeella 1 tai 2 punaisella merkittyä aluetta ja valitse **Muotoile**.



Kuva 4-7: Valitse muoto

5. Aseta tiedostojärjestelmä FAT32 ja klusterin koko 4096. Napsauta OK.

Partition Label	KINGSTON	N		
File System	FAT32	\supset	•	
Cluster Size:	4 KB		-	

Kuva 4-8: Formaatin asetus

6. Napsauta **Apply** (**Käytä**) valikon vasemmassa yläkulmassa. Napsauta sitten ponnahdusikkunan varoitusikkunassa **Kyllä** aloittaaksesi muotoilun.



Kuva 4-9Sovelletaan asetusta

7. Muotoiluprosessi

a a 🕱	Partition Letter: t Partition Label: NEVV VOLUME
10	Disk Index: 2 Partition Index: 1 Total:
	100%
	Format partition:
	100%
1	Format partition
	100%

Kuva 4-10: Muotoiluprosessi

8. USB-tietovälineen alustaminen onnistui



Kuva 4-11: Onnistunut muotoilu

Asetukset apujärjestelmän toiminto

Konfigurointi

Paina **Utility-painiketta**, valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Function** ja vasemmanpuoleisesta valikosta **Config**.

Configure (Määritä) -valikon kuvaus on esitetty alla:

Valikko Toiminto	Asetukset	Kuvaus
Toiminto	Määritä	Näytä konfigurointivalikko
Kieli		Aseta järjestelmän kieli
Avain sp.		Lukitse kaikki painikkeet. Lukituksen avausmenetelmä: Paina liipaisimen ohjausalueella olevaa Trigger Menu - painiketta ja sitten Force-painiketta , toista prosessi 3 kertaa.
Laite	PC U-Disk USBTMC	Valitse yksikön aktiivinen liitäntä. Tiedonsiirtoa varten tietokoneeseen, tallentamista varten USB-tikulle tai sarjaliikennettä varten USBTMC:n avulla.
Tietoja		Versio- ja sarjanumeron näyttö

Näyttö

Paina Utility-painiketta, valitse oikeanpuoleisesta valikosta Function ja vasemmanpuoleisesta valikosta Display.

Näyttövalikon kuvaus on esitetty seuraavasti:

Valikko Toiminto	Asetukset	Kuvaus		
Toiminto	Näyttö	Näytön asetusten tarkasteleminen		
Valaistu.	0% - 100%	Säädä taustavalo kääntämällä M- nuppia.		
Ruutu		Valitse oskilloskooppikuvan näytön ruudukkotyyppi.		
Valikon aika	OFF, 5S -30 S	Aseta valikon häivytysaika kääntämällä M-nuppia.		

Asetukset

Paina Utility-painiketta, valitse oikeanpuoleisesta valikosta Function ja vasemmanpuoleisesta valikosta Set. Asetusvalikon kuvaus on seuraava:

Valikko Toiminto	Kuvaus
SelfCal.	Suorita itsekalibrointi.
Standardi	Kutsu tehdasasetukset esiin.
Koetin	Tarkista anturin vaimennus

Suorita Self Cal (itsekalibrointi)

Itsekalibrointimenettelyllä voidaan parantaa oskilloskoopin tarkkuutta mahdollisimman paljon ympäristön lämpötilassa. Kun ympäristön lämpötilan muutos on 5 °C tai enemmän, itsekalibrointi on suoritettava, jotta saavutetaan paras mahdollinen tarkkuus.

Ennen itsekalibroinnin suorittamista irrota kaikki anturit tai johdot tuloliitännästä. Paina **Utility-painiketta**, valitse **Function** oikeanpuoleisesta valikosta, Function-valikko tulee näkyviin vasemmalla puolella, valitse **Adjust**. Kun kaikki on valmista, valitse oikeanpuoleisesta valikosta **SelfCal** käynnistääksesi yksikön itsekalibrointiprosessin.

Anturin testaus

Tarkista, onko anturin vaimennus hyvä. Tulokset sisältävät kolme olosuhdetta: Ylivuodon kompensointi, hyvä kompensointi, riittämätön kompensointi. Testituloksen perusteella käyttäjä voi säätää anturin vaimennuksen optimaalisesti. Vaiheet ovat seuraavat:

- 1. Kytke anturi CH1:een ja aseta anturin vaimennus maksimiarvoon.
- 2. Paina **Utility-painiketta**, valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Function** ja vasemmanpuoleisesta valikosta **Set**.
- 3. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Probe.** ja näyttöön ilmestyy testiä koskevia huomautuksia.
- 4. Aloita testaus valitsemalla **Probe** uudelleen, ja testitulos tulee näyttöön 3 sekunnin kuluttua; poistu painamalla mitä tahansa muuta painiketta.

• Tallenna

Voit tallentaa aaltomuodot, kokoonpanot tai kuvakaappauksen (kuvakaappaukset). Katso "*Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden erden.*" sivulla 32.

• Päivitys

Voit päivittää laitteen laiteohjelmiston USB-muistilaitteen avulla laitteen etuosassa olevan USB-portin kautta. Katso "*Päivitä koneen laiteohjelmisto*" sivulla 42.

• Automaattinen skaalaus (AutoScale)

Tämä on erittäin hyödyllinen toiminto ensikertalaisille käyttäjille, jotka haluavat tehdä yksinkertaisen ja nopean testin tulosignaalille. Toimintoa sovelletaan automaattisesti seuraaviin signaaleihin, vaikka signaalit muuttuisivat milloin tahansa. Autoscale mahdollistaa sen, että laite asettaa automaattisesti laukaisutilan, jännitejaon ja aika-asteikon signaalien tyypin, amplitudin ja taajuuden mukaan.

Valikko näyttää tältä:

Valikko	Asetukset	Ohjeet	
Toiminto			
	ONE	Kytke Autoscale päälle.	
Autoscale	OFF	Kytke Autoscale pois päältä.	
	RE	Seuraa ja säädä pysty- ja vaaka- asetuksia.	
Tila		Seuraa ja säädä vain vaaka-asteikkoa.	
	$\sim \mathbb{I} \setminus$	Seuraa ja säädä vain pystysuuntaista mittakaavaa.	
Aalto	\mathcal{M}	Näytä aaltomuodot, joissa on useita jaksoja.	
		Näytä vain yksi tai kaksi jaksoa.	

Jos haluat mitata kaksikanavaisen signaalin, voit toimia seuraavasti:

- 1. Paina Utility-näppäintä, jolloin toimintovalikko tulee näkyviin.
- 2. Paina vasemmanpuoleisessa valikossa näytön oikealla puolella olevaa valikkopainiketta tai käännä M-säädintä valitaksesi **Autoscale.**
- 3. Valitse oikeanpuoleisessa valikossa Autoscale-valikon kohdasta ON.
- 4. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Mode ja valitse .
- 5. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Wave ja valitse .

Tämän jälkeen aalto näytetään (katso kuva 4-12).



Kuva 4-12: Autoscale Horizontal-Vertical Multi-periodinen aaltomuodot

Huomautus:

- 1. Kun kutsut automaattisen skaalauksen toimintoa, symboli ○,A vilkkuu näytön vasemmassa yläkulmassa.
- 2. XY-tilassa ja STOP-tilassa DSO siirtyy YT-tilaan ja AUTO-liipaisuun, kun se siirtyy Autoscale-tilaan.
- 3. Autoscale-tilassa DSO on aina asetettu DC-kytkennäksi AUTO-liipaisulla.
- Automaattisen skaalauksen tilassa, jos säädät CH1:n tai CH2:n pystyasentoa, jännitejakoa, liipaisutasoa tai aika-asteikkoa, oskilloskooppi sammuttaa automaattisen skaalauksen toiminnon. Voit palata automaattiseen skaalatoimintoon painamalla Autoset.
- 5. Jos kytket Autoscale-valikon alivalikon pois päältä, automaattinen skaalaus kytkeytyy pois päältä, ja jos kytket alivalikon päälle, toiminto suoritetaan edelleen.
- 6. Videolaukaisussa vaakasuora aika-asteikko on 50 sekuntia. Jos yksi kanava näyttää reunasignaalia ja toinen kanava näyttää video ykköstä, aika-asteikko viittaa oletusarvoisesti 50us:iin video ykkösenä.
- 7. Kun automaattinen skaalaus on käynnissä, alla luetellut asetukset ovat pakotettuja:

DSO siirtyy aaltozoom-tilasta normaalitilaan.

Päivitä koneen laiteohjelmisto

Voit päivittää laitteen laiteohjelmiston USB-muistilaitteen avulla laitteen etuosassa olevan USB-portin kautta.

USB-tallennuslaitteen vaatimukset: Aseta USB-tallennuslaite laitteen etuosassa olevaan USB-porttiin. Jos näytön oikeassa yläkulmassa näkyy kuvake , USB-tallennuslaite on asennettu onnistuneesti. Jos USB-tallennuslaitetta ei voida tunnistaa, formatoi USB-tallennuslaite kohdassa "*USB-tietovälineitä koskevat*

vaatimukset" sivulla P33.

Huomio! Laitteen laiteohjelmiston päivittäminen on arkaluonteinen toimenpide. Jotta laite ei vahingoittuisi, älä kytke laitetta pois päältä tai irrota USBtallennuslaitetta päivitysprosessin aikana.

Voit päivittää laitteen laiteohjelmiston seuraavasti:

- 1. Paina **Utility-näppäintä**, valitse **Function** oikeasta valikosta, valitse **Config** vasemmasta valikosta, valitse **About** oikeasta valikosta. Näyttää mallin ja tällä hetkellä asennetun laiteohjelmiston version.
- 2. Tarkista, tarjoaako PeakTech uudempaa laiteohjelmistoversiota. Lataa laiteohjelmistotiedosto. Tiedoston nimen on oltava Scope.update. Kopioi laiteohjelmistotiedosto USB-tallennuslaitteen juurihakemistoon.
- 3. Aseta USB-muistilaite koneen etuosassa olevaan USB-porttiin.
- 4. Paina **Utility-painiketta**, valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Function** ja vasemmanpuoleisesta valikosta **Update**.
- 5. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Käynnistä, jolloin** näyttöön tulevat seuraavat viestit.

```
The root directory of the udisk
must contain Socpe.update.
Do not power off the instrument.
The internal data will be cleared.
Press <start> to execute.
Press any key to quit.
```

6. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta uudelleen "**Käynnistä**". Jäljempänä luetellut käyttöliittymät tulevat näkyviin yksi toisensa jälkeen. Päivitysprosessi voi kestää jopa kolme minuuttia. Kun prosessi on päättynyt, laite sammuu automaattisesti.



7. Paina vasta tämän jälkeen painiketta 🕑 kytkeäksesi laitteen päälle.

Kuinka mitata automaattisesti

Näytä automaattisen mittauksen asetusvalikko painamalla **Meas-painiketta**. Näytön vasemmassa alareunassa voidaan näyttää enintään 8 mittaustyyppiä.

Oskilloskoopit tarjoavat 30 parametria automaattista mittausta varten, mukaan lukien jakso, taajuus, keskiarvo, PK-PK, RMS, max, min, top, base, amplitudi, overshoot, preshoot, rise time, fall time, +PulseWidth, -PulseWidth, +Duty Cycle, -Duty Cycle, Delay $A \rightarrow B \pm$, Delay $A \rightarrow B \pm$, Cycle RMS, Cursor RMS, Screen Duty, Phase, +PulseCount, -PulseCount, RiseEdgeCnt, FallEdgeCnt, Area ja Cycle Area.

Automaattiset	mittaukset	-valikko on	kuvattu	seuraavassa	taulukossa:
/ latornautioot	millaurool		Ruvullu	30010070330	taananoooda.

Valikko	Asetukset	Kuvaus			
Toiminto					
AddCH1	Mittaustyyppi (Valikko vasemmalla)	Näytä vasen valikko painamalla, valitse mittaustyyppi kääntämällä M-säädintä, lisää valittu mittaustyyppi CH1:stä painamalla AddCH1 uudelleen.			
AddCH2	Mittaustyyppi (Valikko vasemmalla)	Näytä vasen valikko painamalla, valitse mittaustyyppi kääntämällä M-säädintä, lisää valittu mittaustyyppi CH2:sta painamalla AddCH2 uudelleen.			
Näytä	OFF CH1 CH2	Piilota ikkuna mittauksineen Kaikkien CH1:n mitattujen arvojen näyttäminen näytöllä. Näyttää kaikki CH2:n mittaukset näytöllä			
Poista	Mittaustyyppi (Valikko vasemmalla)	Näytä vasen valikko painamalla, valitse poistettava tyyppi kääntämällä M-säädintä ja poista valitut mittaukset painamalla Poista uudelleen.			
Poista kaikki		Poista kaikki mittaukset			

Mitat

Mittaus voidaan suorittaa vain, kun aaltomuodon kanava on ON-tilassa. Automaattista mittausta ei voi suorittaa seuraavissa tilanteissa: 1) Tallennetulla aaltomuodolla. 2) Kun aaltomuoto on Dual Wfm Math. 3) Videotriggeritilassa. Jaksoa ja taajuutta ei voi mitata skannausmuodossa.

Mittaa jakso, CH1:n taajuus, kuten alla on kuvattu:

- 1. Näytä oikea valikko painamalla Measure-painiketta.
- 2. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta AddCH1.
- 3. Valitse vasemmalla olevasta Tyyppi-valikosta M-painikkeella jakso.
- 4. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta AddCH1. Jaksotyyppi lisätään.
- 5. Valitse vasemmanpuoleisessa Type-valikossa **Frequency (Taajuus**) kääntämällä **M-nuppia.**
- 6. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta AddCH1. Taajuustyyppi lisätään.

Mitattu arvo näytetään automaattisesti näytön vasemmassa alareunassa (ks. Kuva 4-13).



Kuva 4-13 Automaattinen mittaus

Jänniteparametrien automaattinen mittaus

Oskilloskoopit tarjoavat automaattisia jännitemittauksia, mukaan lukien keskiarvo, PK-PK, RMS, Max, Min, Vtop, Vbase, Vamp, OverShoot, PreShoot, Cycle RMS ja Cursor RMS. *Kuva 4-14* Seuraavassa kuvassa on pulssi, jossa on joitakin jännitteen mittauspisteitä.



Kuva 4-14

Keskiarvo: Koko aaltomuodon aritmeettinen keskiarvo (keskiarvo).

PK-PK: Huipusta huippuun - jännite.

RMS: Jännitteen todellinen tehollinen arvo (keskineliö) koko aaltomuodon ajalta.

- Max: Suurin amplitudi. Suurin positiivinen huippujännite, joka on mitattu koko aaltomuodosta.
- Min: Pienin amplitudi. Suurin negatiivinen huippujännite, joka on mitattu koko aaltomuodosta.

Vtop: Aaltomuodon litteän huipun jännite, hyödyllinen neliö-/pulssiaaltomuodoille. **VBase:** Aaltomuodon litteän pohjan jännite, hyödyllinen neliö-/pulssiaaltomuodoille.

Vamp: Aaltomuodon Vtopin ja Vbasen välinen jännite.

Ylitys: Määritelty (Vmax-Vtop)/Vamp, hyödyllinen neliö- ja pulssiaaltomuodoille.

Esikuvaus: Määritelty (Vmin-Vbase)/Vamp, hyödyllinen neliö- ja pulssiaaltomuodoille.

Syklin RMS-arvo: Jännitteen todellinen RMS-arvo (Root Mean Square) aaltomuodon ensimmäisen kokonaisen jakson aikana.

Kursorin RMS-arvo: Jännitteen todellinen RMS-arvo kahden kursorin alueella.

Aikaparametrien automaattinen mittaus

Oskilloskoopit mittaavat automaattisesti aikaparametreja, kuten jaksoa, taajuutta, nousuaikaa, laskuaikaa, +D-leveyttä, -D-leveyttä, + työjaksoa, - työjaksoa, viivettä $A \rightarrow B +$, viivettä $A \rightarrow B +$ ja työjaksoa.

Kuva 4-15 esitetään pulssi, jossa on joitakin aikamittauspisteitä.



Nousuaika Aika, joka kuluu aaltomuodon ensimmäisen pulssin etureunan nousuun 10 %:sta 90 %:iin sen amplitudista.

Fall Time: Aaltomuodon ensimmäisen pulssin laskevan reunan aika, joka kuluu 90 %:sta 10 %:iin sen amplitudista.

+D Width: Ensimmäisen positiivisen pulssin leveys 50 % amplitudipisteissä.

-D Width: Ensimmäisen negatiivisen pulssin leveys 50 %:n amplitudipisteissä.

+Duty: + työjakso, joka määritellään +leveys/jakso.

-Duty: - työjakso, määritelty -width/periodi.

Delay $A \rightarrow B - F$: Kahden kanavan välinen viive nousevalla reunalla.

Delay $A \rightarrow B +$: Kahden kanavan välinen viive laskevalla reunalla.

Näytön käyttöaste: Määritelty (positiivisen pulssin leveys)/(kokonaisjakso).

Phase: Vertaa CH1:n ja CH2:n nousevaa reunaa ja laskee kahden kanavan vaihe-eron.

Vaihe-ero = (kanavien välinen viive nousevassa reunassa÷jakso)×360°.

Muut mittaukset

+PulseCount : Niiden positiivisten pulssien lukumäärä, jotka nousevat aaltomuodossa keskimmäisen referenssirajan yläpuolelle.

-PulseCount : Niiden negatiivisten pulssien lukumäärä, jotka jäävät aaltomuodon keskiviivaviiterajan alapuolelle.

RiseEdgeCnt : Aaltomuodossa olevien positiivisten siirtymien lukumäärä matalasta viitearvosta korkeaan viitearvoon.

FallEdgeCnt : Aaltomuodossa olevien negatiivisten siirtymien lukumäärä korkeasta viitearvosta matalaan viitearvoon.

Area . Koko aaltomuodon alue näytössä; yksikkö on jännitesekunnit. Nollaviiπeen yläpuolella mitattu alue (eli pystysuora siirtymä) on positiivinen; nollaviitteen alapuolella mitattu alue on negatiivinen. Mitattu pinta-ala on koko aaltomuodon pinta-alan algebrallinen summa näytön sisällä.

Cycle Area \longrightarrow : Aaltomuodon ensimmäisen jakson alue näytöllä; yksikkö on jännitesekuntia. Nollaviitteen yläpuolella oleva alue (eli pystysuora siirtymä) on positiivinen ja nollaviitteen alapuolella oleva alue on negatiivinen. Mitattu pinta-ala on koko aaltomuodon jakson pinta-alan algebrallinen summa. Huomautus: Jos näytöllä näkyvä aaltomuoto on alle yhden jakson mittainen, mitattu jakson pinta-ala on 0.

Kuinka mitata kursoreiden avulla

Paina kursorinäppäintä kytkeäksesi kursorit päälle ja näyttääksesi kursorivalikon. Paina sitä uudelleen kytkeäksesi kursorit pois päältä.

Kursorin mittaus normaalitilassa:

Valikko Toiminto	Asetukset	Kuvaus
	Jännite	Näyttää kursorin jännitteen mittausta ja valikkoa
	Aika	varten.
Aika ja jännitys		Ajastuskursorin ja valikon näyttäminen.
Тууррі		Näyttää kursorin aika- ja jännitemittauksen ja
	AutoCursr	valikon.
		Vaakakursorit asetetaan pystykursorien ja
		aaltomuodon leikkauspisteiksi.

Kursorivalikon kuvaus on esitetty seuraavassa taulukossa:

Linja (aika- ja jännitetyy ppi)	Aika Jännite	Tekee pystysuorista kursoreista aktiivisia. Tekee vaakasuorista kursoreista aktiivisia.		
Windows (Aalto- zoom-tila)	Pääsivu Laajennus	Mittaa pääikkunassa. Mittaa laajennusikkunassa.		
	а	Siirrä viivaa a kääntämällä M-nuppia.		
Hallinto	b	Siirrä viivaa b kääntämällä nuppia M. Kaksi kursoria on yhdistetty toisiinsa. Siirrä kursoriparia kääntämällä M-painiketta.		
	osoitteesta			
Lähdo	CH1	Näyttää kanavan, johon kohdistimen mittausta		
Lande	CH2	sovelletaan.		

Suorita seuraavat vaiheet kanavan CH1 aika- ja jännitekursorin mittausta varten:

- 1. Näytä kursorivalikko painamalla **Cursor**.
- 2. Valitse oikeanpuoleisessa valikossa **Source** as **CH1**.
- Paina oikeanpuoleisen valikon ensimmäistä valikkokohtaa, valitse Time&Span for Type, kaksi sinistä pisteviivaa näkyy näytön vaakasuunnassa, kaksi sinistä pisteviivaa näkyy näytön pystysuunnassa. Näytön vasemmassa alareunassa oleva kursorin mittausikkuna näyttää kursorin lukeman.
- 4. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Line type as time (Viivatyyppi kuin aika), jotta pystykursorit aktivoituvat. Jos viiva on valittu oikeassa valikossa a:ksi, siirrä viiva a oikealle tai vasemmalle kääntämällä M-nuppia. Jos b on valittu, siirrä viivaa b kääntämällä M-nuppia.
- 5. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Line type as tension (Viivatyyppi jännitteenä), jotta vaakakursorit aktivoituvat. Valitse oikeassa valikossa Line as a tai b ja siirrä niitä kääntämällä M-nuppia.
- Paina vaakapainiketta HOR siirtyäksesi aaltozoom-tilaan. Näytä oikeanpuoleinen valikko painamalla Cursor, valitse Window as Main (Pääikkuna) tai Extension Window (Laajennusikkuna) näyttääksesi kursorit pääikkunassa tai zoomausikkunassa.



Kuva 4-16 Aika-/jännitekursorin mittaus

Automaattinen kursori

AutoCursr-tyypissä vaakakursorit asetetaan pystykursorien ja aaltomuodon leikkauspisteiksi.



Kursorin mittaus FFT-tilassa

Paina FFT-tilassa kursorinäppäintä kytkeäksesi kursorit päälle ja näyttääksesi kursorivalikon.

Valikko Toiminto	Asetukset	Kuvaus	
Тууррі	Vamp	Näyttää vamp-mittauksen kursorin ja valikon.	
	Freq	Näytä kursori ja Freq-mittauksen valikko.	
	Freq&	Näyttää kursorin ja Freq- ja Vamp-mittauksen	
	Vamp	valikon.	

FFT-tilan kursorivalikon kuvaus on esitetty seuraavassa taulukossa:

	AutoCursr	Vaakakursorit asetetaan pystykursorien ja aaltomuodon leikkauspisteiksi.	
Linjatyyppi (Freq&Vamp- tyyppi)	Freq Vamp	Tekee pystysuorista kursoreista aktiivisia. Tekee vaakasuorista kursoreista aktiivisia.	
Windows (Aaltozoom- tila)	Pääsivu Laajennus	Mittaa pääikkunassa. Mittaa FFT-laajennusikkunassa.	
Hallinto	a b	Siirrä viivaa a kääntämällä M-nuppia. Siirrä viivaa b kääntämällä nuppia M. Kaksi kursoria on yhdistetty toisiinsa. Siirrä kursoriparia kääntämällä M-painiketta.	
	osoitteesta		
Lähde	Matematiikk a FFT	Näyttää kanavan, johon kohdistimen mittausta sovelletaan.	

Suorita seuraavat vaiheet matemaattisen FFT:n amplitudi- ja taajuuskursorimittausta varten:

- 1. Näytä oikea valikko painamalla Math-painiketta. Valitse Type as FFT.
- 2. Näytä kursorivalikko painamalla **Cursor**.
- 3. Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Window** as **Extension**.
- 4. Paina oikeanpuoleisen valikon ensimmäistä kohtaa, valitse **Freq&Vamp** for Type, kaksi sinistä pisteviivaa näkyy näytön vaakasuunnassa, kaksi sinistä pisteviivaa näkyy näytön pystysuunnassa. Näytön vasemmassa alareunassa oleva kursorin mittausikkuna näyttää kursorin lukeman.
- 5. Valitse oikeanpuoleisessa valikossa viivatyypiksi Freq, jotta pystysuuntaiset kursorit aktivoituvat. Jos viiva on valittu a:ksi oikeassa valikossa, siirrä viiva a:ta oikealle tai vasemmalle kääntämällä M-nuppia. Jos b on valittu, siirrä viivaa b kääntämällä M-nuppia.
- 6. Valitse oikeasta valikosta **viivatyyppi Vamp** aktivoidaksesi vaakakursorit. Valitse oikeassa valikossa **Line** as a tai **b**, siirrä sitä kääntämällä Mpainiketta.
- 7. Oikeanpuoleisessa kursorivalikossa voit valita **Ikkuna pääikkunaksi**, jolloin kursorit näkyvät pääikkunassa.

Toimintonäppäinten käyttäminen

Toimintonäppäimiin kuuluvat Autoset, Run/Stop ja Copy.

• Autoset]-painike

"Se on erittäin hyödyllinen ja nopea tapa soveltaa useita esiasetettuja toimintoja saapuvaan signaaliin ja näyttää signaalin paras mahdollinen aaltomuoto sekä suorittaa joitakin mittauksia käyttäjälle." "Se on erittäin hyödyllinen ja nopea tapa soveltaa useita esiasetettuja toimintoja saapuvaan signaaliin ja näyttää

signaalin paras mahdollinen aaltomuoto sekä suorittaa joitakin mittauksia käyttäjälle.

Toiminto	Acctulact
Artikkeli	Asetukset
Pystysuora	Nukuinon
kytkentä	пукушен
Kanavakytkentä	Nykyinen
Pystysuora asteikko	Asettaa oikean mittakaavajaon.
Vaakataso	Keskipiste tai ±2 div
Vaaka-asteikko	Säätäminen oikeaan jakoon
Laukaisimen	Bound to video
tyyppi	
Laukaisulähde	CH1 tai CH2
Laukaisukytkentä	DC
Laukaiseva	Nykyinon
reuna	пукушен
Laukaisutaso	3/5 aaltomuodosta
Laukaisutila	Auto
Näytön muoto	YT
Voima	Stop
Invertti	Osoitteesta
Zoom-tila	Jätä

Seuraavassa taulukossa on esitetty signaaliin **Autoset-toimintoa** käytettäessä sovellettavien toimintojen yksityiskohdat:

Aaltomuodon tyypin arviointi Autosetin avulla

Viisi tyyppiä: Tuntemattomat signaalit: sini, neliö, videosignaali, DC-taso, tuntematon signaali.

Aaltomuoto	Valikko
Sinus	Moniperiodinen, yksijaksoinen, FFT, Peruuta autoset
	Peruuta autoset
Suorakulmio	Monijaksoinen, yksijaksoinen, nouseva reuna
	laskeva reuna, peruutus autosetissä
Videosignaali	Tyyppi (rivi, kenttä), Pariton, Parillinen, Rivin nro
	Peruuta automaattinen määritys.
DC-taso/tuntematon	Peruuta Autoset
signaali	

Valikko seuraavasti:

Joidenkin kuvakkeiden kuvaus:

Multi-periodi: Monien ajanjaksojen näyttämiseen Yksittäinen jakso: näyttääksesi yksittäisen jakson FFT: Vaihda FFT-tilaan Nouseva reuna: Näyttää neliöaaltomuodon nousevan reunan. Laskeva reuna: Näyttää neliöaaltomuodon laskevan reunan. Peruuta Autoset : Palaa takaisin ylävalikkoon ja aaltomuodon tietojen näyttämiseen.

Huomautus: Autoset-toiminto edellyttää, että signaalin taajuus ei saa olla alle

20 Hz eikä amplitudi alle 5 mV. Muussa tapauksessa automaattinen asetustoiminto voi olla virheellinen.

• Run/Stop]-painike

Aktivoi tai deaktivoi tulosignaalien näytteenotto.

Huomautus: Jos STOP-tilassa ei ole näytteenottoa, aaltomuodon pystysuuntaista jakoa ja vaakasuuntaista aikapohjaa voidaan silti säätää tietyllä alueella, eli signaalia voidaan laajentaa vaaka- tai pystysuunnassa.

Jos vaakasuuntainen aikapohja on ≤50 ms, vaakasuuntaista aikapohjaa voidaan laajentaa alaspäin 4 jakoa.

• Kopioi]-painike

Tämä painike on pikavalinta **Utility-toimintovalikon Save-toiminnolle**. Tämän painikkeen painaminen vastaa Tallenna-valikon Tallenna-vaihtoehtoa. Aaltomuoto, konfiguraatio tai näyttöruutu voidaan tallentaa Save-valikossa valitun tyypin mukaan. Lisätietoja on kohdassa "*Fehler! Verweisquelle konnte icht gefunden werden.*" sivulla P**Fehler! Textmarke nicht definiert.**.

5. Tietoliikenne tietokoneen kanssa

Oskilloskooppi tukee tiedonsiirtoa tietokoneen kanssa USB:n kautta. Voit käyttää oskilloskoopin viestintäohjelmistoa tietojen tallentamiseen, analysointiin, tarkasteluun ja etähallintaan.

Voit muodostaa yhteyden tietokoneeseen USB-portin kautta.

- (1) **Asenna ohjelmisto**: Asenna oskilloskoopin viestintäohjelmisto mukana toimitetulta CD-levyltä.
- (2) Liitäntä: Liitä oskilloskoopin oikealla puolella oleva USB-laiteportti tietokoneen USB-porttiin USB-datakaapelilla.
- (3) **Laitteen asetus:** Valitse "Apuohjelma"-valikko ja aseta kohtaan "Laite" PC. Oskilloskooppi aloittaa nyt tiedonsiirron käyttöliittymän kautta. (Katso kuva 1)
- (4) **Laitteen asetus:** Valitse "Apuohjelma"-valikko ja aseta kohtaan "Laite" PC. Oskilloskooppi aloittaa nyt tiedonsiirron käyttöliittymän kautta. (Katso kuva 1)
- (5) Ohjelmistoportin asetus: Käynnistä oskilloskoopin ohjelmisto; napsauta valikkopalkissa "Communication", valitse "Ports Settings", valitse asetusikkunassa "Yhdistä" kohtaan "USB". Onnistuneen yhdistämisen jälkeen yhteystiedot ohjelmiston oikeassa alakulmassa muuttuvat vihreäksi, katso kuva 2. Jos yhteystiedot kuitenkin tarkistavat automaattisesti, että USB on punainen, tietokoneeseen ei ole yhteyttä. Katso kuva 3







Kuva.2 Laite on yhdistetty



6.Sovellusesimerkkejä

Esimerkki 1: Yksinkertaisen merkin mittaaminen

osoitteessa.

Tässä esimerkissä näytetään tuntematon signaali piirissä ja mitataan signaalin taajuus ja huippujännite.

1. Suorita seuraavat toimenpiteet tämän signaalin näyttämiseksi nopeasti:

- Aseta koettimen valikon vaimennuskerroin arvoon 10X ja koettimen kytkin arvoon 10X (katso "*Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden erden.*" sivulla PFehler! Textmarke nicht definiert.).
- (2) Kytke **kanavan 1** anturi piirin mitattuun pisteeseen.
- (3) Paina Autoset-painiketta.

Oskilloskooppi käyttää **Autoset-toimintoa** aaltomuodon optimointiin. Tämän perusteella voit säätää edelleen pysty- ja vaakajaotusta, kunnes aaltomuoto vastaa tarpeitasi.

2. suorittaa automaattisen mittauksen

Oskilloskooppi voi mitata useimmat näytettävistä signaaleista automaattisesti. Voit mitata CH1:n jakson ja taajuuden seuraavasti:

- (1) Näytä oikea valikko painamalla Meas-painiketta.
- (2) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Add CH1.
- (3) Valitse vasemmalla olevasta Tyyppi-valikosta M-painikkeella Alue.
- (4) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta AddCH1. Jaksotyyppi lisätään.
- (5) Valitse vasemmanpuoleisessa Type-valikossa **Frequency (Taajuus**) kääntämällä **M-nuppia.**
- (6) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta AddCH1. Taajuustyyppi lisätään.

Mitattu arvo näytetään automaattisesti näytön vasemmassa alareunassa (ks. *Kuvitus 0-1*).



Kuvitus 0-1 Jakson ja taajuuden arvojen mittaaminen tietylle signaalille

Esimerkki 2: Vahvistimen vahvistaminen mittauspiirissä

Tässä esimerkissä on kyse vahvistimen vahvistuksen määrittämisestä mittauspiirissä. Ensin mitataan oskilloskoopilla piirin tulosignaalin ja lähtösignaalin amplitudi ja lasketaan sitten vahvistus annettujen kaavojen avulla.

Aseta anturivalikon vaimennuskerroin **10X** ja anturin kytkimen vaimennuskerroin **10X** (katso "*Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.*" sivulla PFehler! Textmarke nicht definiert.).

Kytke oskilloskoopin kanava CH1 piirin tulosignaaliin ja kanava CH2 lähtösignaaliin.

Työvaiheet:

- (1) Paina **Autoset-painiketta**, jolloin oskilloskooppi asettaa automaattisesti kahden kanavan aaltomuodot oikeaan näyttötilaan.
- (2) Näytä oikea valikko painamalla Measure-painiketta.
- (3) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta AddCH1.
- (4) Valitse vasemmalla olevassa Type (Tyyppi) -valikossa M-nupilla PK-PK.
- (5) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **AddCH1**. Kärki-kärki-tyyppi CH1 lisätään.
- (6) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **AddCH2**. CH2:n huippuarvotyyppi lisätään.
- (7) Lue kanavien 1 ja 2 huippujännitteet näytön vasemmasta alareunasta (ks. *Kuvitus 0-2*).
- (8) Laske vahvistimen vahvistus seuraavien kaavojen avulla.



Kuvitus 0-2 Vahvistusmittauksen aaltomuoto

Esimerkki 3: Yhden merkin kaappaaminen osoitteessa .

Digitaalista oskilloskooppia on melko helppo käyttää ei-periodisten signaalien, kuten pulssin, purskeen jne. kuvaamiseen. Yleinen ongelma on kuitenkin se, miten laukaisu asetetaan, kun signaalista ei ole tietoa. Jos esimerkiksi pulssi on TTL-tasoinen logiikkasignaali, liipaisutason pitäisi olla 2 volttia ja liipaisureunan pitäisi olla nouseva reuna. Oskilloskooppimme tukemien eri toimintojen avulla käyttäjä voi ratkaista tämän ongelman yksinkertaisella lähestymistavalla. Suorita ensin testi automaattisella liipaisulla, jotta saat selville lähimmän liipaisutason ja liipaisutyypin. Tämä auttaa käyttäjää tekemään pieniä säätöjä oikean liipaisutason ja -tavan saavuttamiseksi. Saavutamme tämän seuraavasti:

Suorita seuraavat vaiheet:

- (1) Aseta koettimen valikon vaimennuskerroin 10X:ksi ja koettimen kytkimen vaimennuskerroin 10X:ksi (katso "*Fehler! Verweisquelle konnte nicht efunden werden.*" PFehler! Textmarke nicht definiert.).
- (2) Säädä Vertical Scale (Pystysuora asteikko) ja Horizontal Scale (Vaakasuora asteikko) -painikkeilla sopiva pystysuora ja vaakasuora alue tarkkailtavaa signaalia varten.
- (3) Näytä oikeanpuoleinen valikko painamalla Acquire-painiketta.
- (4) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Acquisition as Peak.
- (5) Näytä oikeanpuoleinen valikko painamalla Trigger Menu -painiketta.
- (6) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Type as single.

- (7) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Single as Flank.
- (8) Valitse oikeanpuoleisessa valikossa Source as CH1.
- (9) Paina oikeanpuoleisessa valikossa Seuraava sivu ja valitse Pairing as DC.
- (10) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Edge** as (**____** rising).
- (11) Käännä liipaisutason säädintä ja aseta liipaisutaso noin 50 %:iin mitattavasta signaalista.
- Tarkista näytön yläreunassa oleva laukaisun tilan ilmaisin. Jos se ei ole (12)valmis, paina Run/Stop-painiketta ja aloita kuvaaminen ja odota laukaisua. Kun signaali saavuttaa asetetun laukaisutason, otetaan näyte ja se näytetään näytöllä. Näin satunnainen pulssi voidaan helposti kaapata. Jos haluamme esimerkiksi löytää harjan, jolla on suuri amplitudi, asetamme liipaisutason hieman korkeammaksi kuin keskimääräinen signaalitaso, painamme Run/Stop-painiketta ja odotamme liipaisua. Heti kun harju laukaisee automaattisesti ja tallentaa aaltomuodon syntyy, laite laukaisuajankohtaa ympäröivällä jaksolla. Kääntämällä vaakasuuntaisen ohjauspaneelin vaakasuuntaista asentosäädintä voit muuttaa vaakasuuntaista liipaisuasentoa negatiivisen viiveen saamiseksi, joka mahdollistaa aaltomuodon helpon havainnoinnin ennen harjanteen esiintymistä (ks. Kuvitus 0-3).



Kuvitus 0-3 Yksittäisen signaalin tallentaminen

Esimerkki 4: Analysoi merkin yksityiskohdat osoitteessa.

Kohina on hyvin yleistä useimmissa elektronisissa signaaleissa. Kohinan syiden selvittäminen ja kohinatason pienentäminen on oskilloskoopin erittäin tärkeä toiminto.

Analyysi:

Melun taso osoittaa joskus vikaa elektroniikkapiirissä. Huippujen havaitsemistoiminnoilla on tärkeä rooli tämän kohinan yksityiskohtien selvittämisessä.

Toimi seuraavasti:

- (1) Näytä oikeanpuoleinen valikko painamalla Acquire-painiketta.
- (2) Valitse oikeanpuoleisessa valikossa huippuarvoksi Capture.

Näytössä näkyvässä signaalissa on jonkin verran kohinaa. Jos otat Peaktoiminnon käyttöön ja muutat aikaperustan hidastamaan saapuvaa signaalia, toiminto havaitsee mahdolliset piikit tai purskeet (ks. *Kuvitus 0-4*).



Kuvitus 0-4 Signaali ja kohina

Erotetaan kohina signaalista

Kun keskityt itse signaaliin, on tärkeää pitää kohinataso mahdollisimman alhaisena, jotta signaalista saadaan selville enemmän yksityiskohtia. Oskilloskooppimme tarjoama keskiarvotustoiminto voi auttaa sinua saavuttamaan tämän tavoitteen.

Seuraavassa kuvataan, miten keskiarvotoiminto aktivoidaan.

- (1) Näytä oikeanpuoleinen valikko painamalla Acquire-painiketta.
- (2) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Acqu Mode keskiarvoksi.
- (3) Käännä M-säädintä ja tarkkaile aaltomuotoa, joka saadaan eri keskiarvolukujen aaltomuotojen keskiarvoistamisesta.

Käyttäjä näkee paljon alhaisemman satunnaisen kohinan tason ja näkee enemmän yksityiskohtia itse signaalista. Kun keskiarvoa on sovellettu, käyttäjä voi helposti nähdä harjut signaalin osan nousevissa ja laskevissa reunoissa (ks. *Kuvitus 0-5*).



Kuvitus 0-5 Melutason pienentäminen keskiarvotoiminnolla

Esimerkki 5: X -Y -funktion soveltaminen -Y -funktion

soveltaminen.

Kahden kanavan signaalien välisen vaihe-eron tutkiminen.

Esimerkki: Tarkista signaalin vaiheenmuutos sen jälkeen, kun se on kulkenut piirin läpi.

X-Y-tila on erittäin käyttökelpoinen kahden toisiinsa liittyvän signaalin vaihesiirtymän tutkimiseen. Tässä esimerkissä tarkastellaan vaiheittain signaalin vaiheellista siirtymää sen jälkeen, kun se on kulkenut tietyn piirin läpi. Lähdesignaaleina käytetään piirin tulosignaalia ja piirin lähtösignaalia.

Jos haluat tarkastella piirin tuloja ja lähtöjä X-Y-koordinaatiston muodossa, toimi seuraavien vaiheiden mukaisesti:

- Aseta koettimen valikon vaimennuskerroin 10X:ksi ja koettimen kytkimen vaimennuskerroin 10X:ksi (katso "Fehler! Verweisquelle konnte nicht efunden werden." sivulla PFehler! Textmarke nicht definiert.).
- (2) Kytke kanavan 1 anturi verkon tuloon ja kanavan 2 anturi verkon lähtöön.
- (3) Paina **Autoset-painiketta, jolloin** oskilloskooppi kytkee kahden kanavan signaalit päälle ja näyttää ne näytöllä.

- (4) Käännä **pystysuuntaista asteikkosäädintä niin**, että kahden signaalin amplitudit ovat suunnilleen yhtä suuret.
- (5) Näytä oikeanpuoleinen valikko painamalla Acquire-painiketta.
- (6) Valitse oikeanpuoleisessa valikossa XY-tilaksi **ON**. Oskilloskooppi näyttää verkon tulo- ja kytkentäominaisuudet Lissajous-diagrammin muodossa.
- (7) Käännä Vertical Scale- ja Vertical Position -säätimiä aaltomuodon optimoimiseksi.
- (8) Elliptisen oskillogrammin menetelmää käyttäen vaihe-ero havaitaan ja lasketaan (ks. *Kuvitus 0-6*).



Kuvitus 0-6 Lissajous-kaavio

Perustuen lausekkeeseen **sin (q) = A/B tai C/D, q** on vaihe-erokulma ja A:n, B:n, C:n ja D:n määritelmät on esitetty yllä olevassa kuvaajassa. Näin saadaan vaihe-erokulma, nimittäin **q = ± arcsin (A/B)** tai ± **arcsin (C/D)**. Jos ellipsin pääakseli sijaitsee I ja III kvadrantissa, määritetyn vaihe-erokulman pitäisi sijaita I ja IV kvadrantissa eli välillä (0 - π /2) tai (3 π / 2 - 2 π). Jos ellipsin pääakseli sijaitsee II ja IV kvadrantissa, määritetyn vaihe-erokulman tulisi sijaita II ja III kvadrantissa eli välillä (π / 2 - π) tai (π - 3 π /2).

Esimerkki 6: Videosignaalin laukaisu

Tarkkaile television videopiiriä, käytä videolaukaisinta ja saat vakaan näytön videolähdösignaalista.

Videokentän laukaisu

Videokentän laukaisua varten noudata seuraavia ohjeita:

- (1) Näytä oikeanpuoleinen valikko painamalla Trigger Menu -painiketta.
- (2) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta Type as single.
- (3) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta **Single** as **Video**.
- (4) Valitse oikeanpuoleisessa valikossa **Source** as **CH1**.
- (5) Valitse oikeanpuoleisesta valikosta NTSC-, PAL- tai SECAM-tila.
- (6) Paina oikeanpuoleisessa valikossa **Seuraava sivu** ja valitse **kentäksi Synkronoi**.
- (7) Käännä pystysuuntaista asteikkoa, pystysuuntaista asentoa ja vaakasuuntaista asteikkoa oikean aaltomuodon näytön saamiseksi (ks. *Kuvitus 0-7*).



Kuvitus 0-7 Videokenttälaukaisimella kuvattu aaltomuoto

6. Vianmääritys

1. Oskilloskooppi on kytketty päälle, mutta näyttö ei näy.

- Tarkista käytetty kylmälaitteen kaapeli vikojen varalta.
- Tarkista, että virtaliitäntä on kytketty oikein ja että se on kytketty kokonaan.
- Käynnistä laite uudelleen sen jälkeen, kun olet suorittanut edellä mainitut tarkistukset. Paina virtakytkin kokonaan alas tiukasti painamalla.
- Jos ongelma jatkuu, ota yhteyttä tekniseen asiakaspalveluumme.

2. Kun signaali on otettu, signaalin aaltomuoto ei näy näytöllä.

- Tarkista, että anturi on kytketty oikein BNC-liittimeen.
- Tarkista, että anturi on liitetty oikein mitattavaan kohteeseen.
- Tarkista, tuottaako mitattava kohde signaalia (häiriö voi johtua sen kanavan, josta signaali syntyy, liittämisestä häiriintyneeseen kanavaan).
- Suorita mittausprosessi uudelleen.
- 3. Jännitteen amplitudin mitattu arvo on 10 kertaa tai 1/10 todellisesta arvosta.

Tarkista, että tulokanavan vaimennuskerroin ja anturin vaimennussuhde vastaavat toisiaan (katso "*Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden erden.*" sivulla P**Fehler! Textmarke nicht definiert.**).

4. Aaltomuoto näytetään, mutta se ei ole vakaa.

- Tarkista, että **TRIG MODE** -valikon **Source (Lähde)** -vaihtoehto vastaa käytännön sovelluksessa käytettävää signaalikanavaa.
- Tarkista kohta Laukaisutyyppi: Yhteinen signaali valitsee tyypiksi reunalaukaisutilan ja videosignaali valitsee videon. Kun vaihtoehtoinen liipaisu on valittu, kanavien 1 ja 2 liipaisutasot on asetettava oikeaan asentoon. Aaltomuoto voidaan näyttää tasaisesti vain, kun käytetään oikeaa liipaisutapaa.

5. Näyttö ei vastaa Run/Stop-painikkeen painamiseen.

Tarkista, onko TRIG MODE -valikossa valittu polariteetiksi Normal (Normaali) tai Signal (Signaali) ja ylittääkö liipaisutaso aaltomuotoalueen.

Jos näin on, säädä liipaisutasoa keskellä näyttöä tai aseta liipaisutilaksi Auto. Jos painat **Autoset-painiketta,** voit tehdä edellä mainitut asetukset automaattisesti.

6. Aaltomuodon näyttö näyttää muuttuvan hitaaksi sen jälkeen, kun AVERAGE-arvoa on nostettu Acqu-tilassa (katso "Fehler! Verweisquelle onnte nicht gefunden werden." sivulla PFehler! Textmarke nicht definiert.), tai pidempi kesto on asetettu Nachleuten kohdassa Näyttö (katso "Fehler! erweisquelle konnte nicht gefunden werden." sivulla PFehler! Textmarke nicht definiert.).

"Tämä on normaalia, koska oskilloskooppi käyttää paljon enemmän datapisteitä.

7. Tekniset tiedot

Ellei toisin mainita, tekniset tiedot koskevat vain oskilloskooppia ja anturin vaimennus on asetettu 10-kertaiseksi. Nämä tekniset standardit voidaan saavuttaa vain, jos oskilloskooppi täyttää ensin seuraavat kaksi ehtoa.

- Laitteen tulisi toimia yhtäjaksoisesti vähintään 30 minuuttia määritetyssä käyttölämpötilassa.
- Jos käyttölämpötilan muutos on 5 °C tai enemmän, suorita "itsekalibrointi" (katso "*Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.*" sivulla PFehler! Textmarke nicht definiert.).

Kaikki eritelmästandardit voidaan täyttää lukuun ottamatta niitä, jotka on merkitty sanalla "tyypillinen".

Suorituskykyominaisuudet		Ohjeet		
		1400	5 MHz	
		1401	10 MHz	
Kais	stanleveys	1402	20 MHz	
		1403	50 MHz	
		1404	100 MHz	
	Kanava	2 kanavaa		
	Tilo	Normaali,	havaitse huippu,	
	Па	keskiarvois	tus	
		1400	100 MS/c	
Hankinta	Näyttaanattataaiuua	1401	100 103/5	
		1402	250 MS/s	
	(Teadilajassa)	1403	500 MS/s	
		1404	1 GS/s	
	Tulokytkentä	DC, AC, maa		
	Tuloimpodonesi	1 M Ω ± 2 %, rinnakkain 20 pF ± 5 pF:n		
	ruioimpedanssi	kanssa.		
	Anturin	1X, 10X, 100X, 1000X		
	vaimennuskerroin			
	Max. Tulojännite	400V (DC+AC, PK - PK)		
	Kanavista kanaviin	50Hz: 100 : 1		
Tulo	eristys	10MHz: 40 : 1		
	Kanavien välinen	15000		
	viive (tyypillinen)	13005		
		1400		
	Kaistanleveysrajoitus	1401	Ei tukea	
		1402		
		1403	20 MHz koko kaistanlevevs	
		1404		
Vaakasuora	Nävtteenottotaaiuusal	1400	$0.5 \text{S/s} \sim 100 \text{MS/s}$	
iäriestelmä		1401		
jui jostonna		1402	0,5 S/s~250 MS/s	

Suoritus	kykyominaisuudet		Ohjeet
		1403	0,5 S/s~500 MS/s
		1404	0,5 S/s~1 GS/s
	Interpolointi	(Sinx)/x	
	Rangaistuksen enimmäispituus	10K	
	Skannausnopeus (S/div)	1400 1401 1402 1403	5 ns/jako - 1000 s/jako, Vaihe vaiheelta 1 - 2 - 5 2 ns/jako - 1000 s/jako,
	Näytteenottotaajuus/r eleen aikatarkkuus	±100 ppm	Vaine vaineeita 1 - 2 - 5
	Vaihteluväli (∆T) Tarkkuus (DC - 100MHz)	Single: ±(1 aikavä ns); Keskimäär ±(1 aikaväl	li + 100 ppm × lukema + 0,6 äinen>16: i +100 ppm × lukema + 0,4 ns)
Pystysuora resoluutio		8 bittiä (2 k	anavaa samanaikaisesti)
	Herkkyys	5 mV/div \sim	5 V/div
	Siirtymä	1400 1401 1402 1403 1404	±2 V (5 mV/div - 200 mV/div) ±200 V (500 mV/div - 5 V/div)
		1400	5 MHz
	Analoginen kaistanleveys	1401	10 MHz
Pystysuora		1402	20 MHz
järjestelmä		1403	50 MHz
		1404	100 MHz
	Yksi kaistanleveys	Täysi kaista	anleveys
	Matala taajuus	≥10 Hz (tul	ossa, AC-kytkentä, -3 dB)
		1400	≤ 70ns
No	Nousuaika (tulossa	1401	≤ 35ns
	tyypillinen)	1402	≤ 17,5 ns
		1403	l≤ 7,0 ns
		1404	≤ 3,5 ns
	DC-vahvistuksen tarkkuus	±%3	

Suoritusky	ykyominai	suudet	Ohjeet
	DC-tarkkuus (keskiarvo)		Jännite-ero kahden ≥16 jäljen keskiarvon välillä, jotka on mitattu samalla oskilloskooppiasetuksella ja samoissa ympäristöolosuhteissa (△V): ±(3 % mitattu arvo + 0,05 div)
	Aaltomuot	o käänteine	n ON/OFF
	Kursori		$\triangle V$, $\triangle T$, $\triangle T$ & $\triangle V$ kursorien välillä, automaattinen kursori
Mittaus	Automaattinen		Jakso, taajuus, keskiarvo, PK-PK, RMS, max, min, top, base, amplitudi, overshoot, preshoot, rise time, fall time, +pulse width, -pulse width, + duty cycle, duty cycle, delay A→B ∳, delay A→B ∳, cycle RMS, cursor RMS, screen duty cycle, phase, +pulse count, -pulse count, rise edge count, fall edge count, area ja cycle area.
	Aaltomuodon matematiikka		+, -, *, / ,FFT
	Aaltomuodon tallennus		16 aaltomuotoa
	Lissajous luku	Kaistanlev eys	Täysi kaistanleveys
		Vaihe-ero	±3 astetta
Tietoliikenney hteys	USB 2.0 (USB-muisti))
Laskuri	Tuki		

Laukaisin:

Suorituskykyominaisuudet		Ohjeet	
Laukaisutason	Sisäin en	1400 1401 1402	± 4div näytön keskipisteestä
	•	1403 1404	± 5div näytön keskipisteestä
Laukaisutason	Sisäin		
tarkkuus	en	±0.3 div	
(tyypillinen)			
Liipaisimen siirtymä	Riippuen tuomion pituudesta ja aikaperusteesta		

Suorituskykyomina	aisuudet	Ohjeet	
Liipaisimen pidätysalue	100 ns -10 s		
50% tasoasetus (tyypillinen)	Tulosignaalin taajuus ≥ Hz50		
Reunan laukaisu	Kylki	Nouseva, laskeva	
Videolaukaisin	Modulaatio	NTSC-, PAL- ja SECAM- standardijärjestelmien tuki.	
	Rivinumeroalue	1-525 (NTSC) ja 1-625 (PAL/SECAM).	

Yleiset tekniset tiedot

Näyttö

Näytön tyyppi	7" värillinen LCD-näyttö (nestekidenäyttö)
Näytön tarkkuus	800 (vaaka) × 480 (pysty) pikseliä
Näytä värit	65536 väriä, TFT-näyttö

Anturikompensaattorin lähtö

Lähtöjännite	Nain 5 V, iallain huinnuiännita on > 1MO
(tyypillinen)	100115 v, jonon nuppujannite on ≥ 1002 .
Taajuus (tyypillinen)	Neliöaalto 1 KHz

Teho

Verkkojännite	100 - 240 VACRMS, 50/60 Hz, CAT II
Virrankulutus	15< W
Sulake	2 A, luokka T, 250 V

Ympäristö

Lämpötila	Käyttölämpötila: 0 °C - 40 °C
Suhteellinen kosteus	$\leq 90\%$
Korkeus	Toiminta: 3 000 m
	Ei toiminnassa: 15 000 m
Jäähdytysmenetelmä	Luonnollinen jäähdytys

Mekaaniset eritelmät

Mitta	301 mm × 152 mm × 70 mm (L*K*S)
Paino	Noin 1,1 kg

8. Liite

Lisäys A: Täydennysosa

(Lisävarusteet riippuvat lopullisesta toimituksesta).

Vakiovarusteet:











Verkkokaapeli

CD Rom

USB-kaapeli

Koetin

Asetustyökalu

Liite B: Yleinen hoito ja Puhdistus

Yleinen kunnossapito

Älä säilytä laitetta sellaisessa paikassa, jossa nestekidenäyttö altistuu suoralle auringonvalolle pitkiä aikoja.

Varoitus! Älä altista laitetta tai anturia suihkeille, nesteille tai liuottimille, jotta se ei vaurioidu.

Puhdistus

Tarkasta laite ja anturit niin usein kuin käyttöolosuhteet edellyttävät. Suorita seuraavat toimenpiteet yksikön ulkopinnan puhdistamiseksi:

- 1. Pyyhi pöly laitteen ja anturin pinnalta pehmeällä liinalla. Kun puhdistat nestekidenäyttöä, varo vahingoittamasta läpinäkyvää nestekidenäytön suojakangasta.
- 2. Irrota oskilloskooppi virtalähteestä ennen puhdistusta. Puhdista laite kostealla, pehmeällä liinalla, johon ei tipu vettä. On suositeltavaa hangata pehmeällä pesuaineella tai raikkaalla vedellä. Älä käytä syövyttäviä kemiallisia puhdistusaineita, jotta laite tai anturi eivät vaurioidu.

Varoitus: Ennen kuin kytket laitteen uudelleen päälle, varmista, että se on täysin kuiva, jotta vältät kosteuden aiheuttaman sähköisen oikosulun tai ruumiinvamman. Kaikki oikeudet pidätetään, mukaan lukien tämän käyttöoppaan tai sen osien kääntäminen, uudelleen painaminen ja jäljentäminen.

Kaikenlainen jäljentäminen (valokopiointi, mikrofilmien ottaminen tai muu menetelmä) on sallittua vain kustantajan kirjallisella luvalla.

Viimeisin versio painatushetkellä. Pidätämme oikeuden tehdä teknisiä muutoksia laitteeseen edistyksen vuoksi.

Painovirheitä ja virheitä lukuun ottamatta.

Vahvistamme täten, että kaikki yksiköt täyttävät asiakirjoissamme ilmoitetut vaatimukset ja että ne toimitetaan kalibroituina tehtaalla. Kalibroinnin uusiminen 1 vuoden kuluttua on suositeltavaa erityisesti turvallisuuden kannalta tärkeissä sovelluksissa. Kalibrointi on maksullinen palvelu.

© PeakTech® 04/2023 Ehr/HR/Ehr/PL

PeakTech Prüf- und Messtechnik GmbH - Gerstenstieg 4 - DE-22926 Ahrensburg / Saksa □+49 (0) 4102 97398-80 ⊒ 2 → I (0) 4102 97398-99 <u>□ info@peaktech.de</u> vww.peaktech.de