

Fig 1

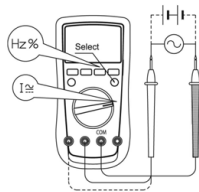


Fig 2

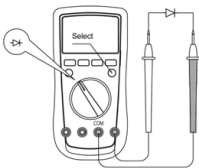


Fig 3

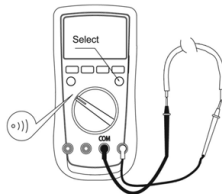


Fig 4

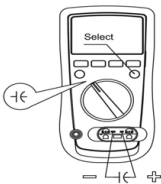


Fig 5

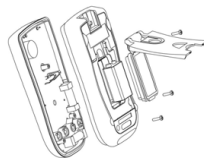


Fig 6

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance	Fixed Value Input
60mV	0.01mV	(0.8%+3)	Around >3000M Ω	1000V dc / 750V ac
600mV	0.1mV			
6V	0.001V	(0.5%+1)	Around 10M Ω	
60V	0.01V			
600V	0.1V			
1000V	1V	(1.0%+3)		

AC Voltage

Range	Resolution	Accuracy		Input Impedance	Fixed Value Input
		45~1kHz	>1kHz~3kHz		
60mV	0.01mV	\pm (1.2%+5)	\pm (2.0%+5)	Around >3000M Ω	1000V dc / 750V ac
600mV	0.1mV				
6V	0.001V	\pm (1.0%+3)	\pm (1.5%+5)	Around 10M Ω	
60V	0.01V				
600V	0.1V				
750V	1V	\pm (1.2%+5)	\pm (3.0%+5)		

DC Current

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
600 μ A	0.1 μ A	(1.0%+3)	Fuse 1: F1A H 240V (CE), Φ 6 x 25mm
6000 μ A	1 μ A		
60mA	0.01mA		
600mA	0.1mA		
6A	0.001A	(1.2%+5)	Fuse 2: F10A H 240V (CE), Φ 6 x 25mm
10A	0.01A		

AC Current

Range	Resolution	Accuracy		Overload Protection
		45~1kHz	>1kHz~3kHz	
600μA	0.1μA	(1.2%+5)	(1.5%+5)	Fuse 1: F1A H 240V (CE), Φ6 x 25mm
6000μA	1μA			
60mA	0.01mA	(1.5%+5)	(2.0%+5)	
600mA	0.1mA			
6A	0.001A	(2.0%+5)	(3.0%+5)	Fuse 2: F10A H 240V (CE), Φ6 x 25mm
10A	0.01A			

Resistance

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection	Remark
600Ω	0.1Ω	±(1.2%+2)	1000V dc / 750V ac	When measuring below 2kΩ, apply REL Δ to ensure measurement accuracy.
6kΩ	0.001kΩ	±(1.0%+2)		
60kΩ	0.01kΩ			
600kΩ	0.1kΩ			
6MΩ	0.001MΩ	±(1.2%+2)		
60MΩ	0.01MΩ	±(1.5%+2)		

Capacitance

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection	Remark
40nF	0.01nF	±(3.0%+5)	1000V dc / 750V ac	There is around 10nF residual reading when the circuit is open
400nF	0.1nF			
4μF	0.001μF			
40μF	0.01μF			
400μF	0.1μF	±(4.0%+5)		
4000μF	1μF	unspecified		

Frequency

Range	Accuracy	Maximum Resolution
10Hz~10MHz	(0.1%+4)	0.01Hz

Diode Test

Resolution	Remarks	Overload Protection
0.001V	Open circuit voltage around 2.8V	1000Vdc / 750Vac

Continuity Test

Resolution	Overload Protection
0.1 Ω	1000Vdc / 750Vac

English.....	3
Svenska.....	8
Norsk.....	12
Dansk.....	16
Suomi.....	21
Deutsch.....	25
Netherlands.....	31
Français.....	36
Italiano.....	41
Español.....	46
Português.....	51
Ελληνικά.....	56
Polski.....	62
Eesti.....	68
Lietuviškai.....	73
Latviski.....	79
Русский.....	84

Limit 610

Yleistä

Tekniset tiedot
 Turvallisuusohjeet
 Jännitemittaus, DC ja AC
 Virranvoimakkuus, DC ja AC
 Resistanssimittaus
 Dioditesti
 Jatkuvuustesti
 Kapasitanssimittaus
 Taajuusmittaus
 Suhteellinen mittauservo
 Paristo
 Sulakkeet

Yleistä

Tässä käyttöohjeessa annetaan tietoja turvallisuudesta ja käsittelystä.
 Lue se huolellisesti läpi ja huomioi kaikki varoitukset ja turvallisuusohjeet.

Limit 610 on tarkoitettu ammattimaiseen mittaukseen, tarkastukseen ja vianmääritykseen. Mittarissa on automaattinen ja manuaalinen aluevalinta. True RMS sekä jännitteelle että virranvoimakkuudelle ei-lineaaristen signaalien mittauksessa. Analoginen pylväsdigrammi nopeille tai epävakailla signaaleilla. Maksimi- ja minimiarvojen rekisteröinti. Mittausarvot voidaan siirtää PC:lle mukana toimitetun USB-kaapelin ja ohjelmiston avulla. Suurinumeroinen, taustavalaistu näyttö ilmoittaa myös valitun mittausalueen, joten laite on käytössä yksinkertainen ja luotettava.

Tekniset tiedot

Mittausalueet ja tarkkuus, katso sivu 2.
 - $\mu\text{mA}^\circ\text{C}$ -liitäntä on suojattu: 0,5 A, 250 V, Nopea, 5x20 mm.
 - 10A-liitäntä on suojattu: 10A, 250V, Nopea, 5x20 mm.
 - Automaattinen tai manuaalinen aluevalinta.
 - Automaattinen tai käsikäyttöinen katkaisin.
 - Todellinen tehollisuusarvo TRMS sekä jännitteelle että virranvoimakkuudelle.
 - Valittu mittausalue näkyy näytössä.
 - Valaistu näyttö.
 - Näyttöasteikko 6000.
 - Analoginen asteikko 61 segmenttiä
 - Mittausnopeus 2-3 kertaa sekunnissa.
 - Lämpötilat. Työlämpötila 0 – 40 °C. Säilytyslämpötila -10 - +50 °C.
 - Paristo. 1 x 9 V:n vakioparisto, tyyppi 6F22.
 - Turvallisuusluokitus IEC61010 CAT III 1000V/ CAT IV 600 V.
 - CE-hyväksyntä.

Turvallisuusohjeet

Laite täyttää standardin IEC61010, eristysluokka III 1000 V, CAT IV 600 V määräykset.

Varoitus

Sähköiskujen ja henkilövahinkojen välttämiseksi turvallisuusohjeet on luettava ja alla annetut ohjeet huomioitava jo ennen laitteen käyttöönottoa.

- Tarkasta, että mittari on vahingoittumaton eikä kotelossa ole halkeamia. Tarkasta erityisesti mittausjohtojen liitäntöjen eristys.
- Tarkasta, että mittausjohdot ovat vahingoittumattomat.
- Älä liitä laitetta liitinten tai vaiheen ja maan välillä korkeampaan jännitteeseen, kuin mitä mittarille on ilmoitettu.
- Valitsin on asetettava oikeaan asentoon, eikä asentoa saa muuttaa käynnissä olevan mittauksen aikana.
- Ole erityisen varovainen, kun mittaat laitteella yli 60 V DC:n tai 42 V AC:n todellista jännitettä.
- Älä säilytä mittaria paikoissa, joissa se voi altistua kuumuudelle, kosteudelle, räjähdysvaaralle tai voimakkaalle magneettikentälle.
- Pidä sormet mittausjohtojen suojuksen takana.
- Katkaise virta ennen vastuksen, jatkuvuuden, diodien tai virranvoimakkuuden mittausta.
- Tarkasta laitteen sulakkeet ja katkaise virransyöttö ennen kuin liität laitteen piiriin virranvoimakkuuden mittausta varten.
- Vaihda paristo heti, kun paristovaruksen varoitus näkyy näytöllä.

Toimintopainikkeet

RANGE - Vaihto automaattisen ja manuaalisen aluevalinnan välillä. Mittari käynnistyy aina automaattinen aluevalinta valittuna. Näytöllä näkyy silloin AUTO. Painiketta painamalla voit valita mittausalueen, kun manuaalinen aluevalinta on päällä. Paluu manuaalisesta automaattiseen aluevalintaan tehdään painamalla painiketta 2 sekuntia.

MAX/MIN - Maksimi-/minimiarvon valinta. Painikkeen painaminen vaihtaa maksimi- ja minimiarvojen välillä. Maks/min-toiminto lopetetaan painamalla painiketta 2 sekunnin ajan.

RELA - Suhteellinen mittausarvo voidaan esittää kaikilla muilla alueilla paitsi Hz-mittauksessa. Näytöllä näkyy Δ , kun suhteellinen toiminto on päällä.

- PC liittämisen käynnistysnappi. Paina nappia 2 sekuntia.

Hz% - Taajuusmittaus, valinnat: Hz tai hyötylähtöteho (duty cycle) %:eina. Näytöllä näkyy Hz tai %.

- V-, μ A-, mA- ja A--mittauksissa näytöllä voidaan näyttää myös hetkellinen taajuus tai hyötylähtöteho. Valitse painikkeella haluttu mittaustila tai palaa alkuperäiseen mittaukseen. -

Keltainen painike

- Hold-toiminto On/Off. Näytössä näkyy H, kun mittausarvo on lukittu.

- On/Off, Näytön valaistus. Pidä painike painettuna 2 sekunnin ajan.

Sininen painike

- Eri toimintojen valinta silloin, kun valitsimessa on useita vaihtoehtoja.

- Vaihtaa tasavirran ja vaihtovirran välillä, kun valitsin on asennossa V, μ A, mA tai A.

- Vaihtaa Ω -, jatkuvuus-, diodi- tai kapasitanssitoimintojen välillä, kun valitsin on tämän toimintoryhmän kohdalla.

Jännitemittaus, DC ja AC (Katso kuva 1)

1. Liitä punainen mittausjohto V-liitäntään ja musta mittausjohto COM-liitäntään.

2. Valitse valitsimella joko tasavirta V-- tai vaihtovirta V~ AC. Pienjännitemittauksia varten valitaan mV, ja sen jälkeen joko tasavirta tai vaihtovirta sinisellä painikkeella.
 3. Liitä mittausjohdot mitattavaan kohteeseen. Mittausarvo näkyy näytöllä.
 4. Paina Hz%, jos haluat mitata samanaikaisesti sekä taajuutta että hyötylähtötehoa.
- HUOM. Jos manuaalisesti valittu mittausalue on liian alhainen, näytöllä näkyy OL. Valitse silloin korkeampi mittausalue. Automaattisella aluevalinnalla laite valitsee aina oikean mittausalueen. Jokaisen jännitealueen tuloimpedanssi on noin 10 M Ω . Jos virtapiirin impedanssi on korkea, seurauksena voi olla mittausvirhe. Jos piirin impedanssi on alle 10 k Ω , virheellä ei ole merkitystä.

Virranvoimakkuus, DC ja AC (Katso kuva 2)

Varoitukset

Älä koskaan liitä laitetta virtapiiriin, jonka jännite maahan ylittää 250 V. Jos sulake palaa mittauksen aikana, laite voi rikkoutua tai seurauksena voi olla käyttäjän loukkaantuminen. Jos virta on vahvempi kuin 5A täytyy mittausaika olla lyhyempi kuin 10 sekuntia ja intervalli mittausten välillä vähintään 15 m inuuttia.

1. Mitattavan piirin virta on katkaistava.
2. Liitä punainen mittausjohto 10A- tai μ A-liitäntään ja musta mittausjohto COM-liitäntään.
3. Aseta valitsin asentoon μ A, mA tai A.
4. Valitse A-- tasavirta DC tai A~ vaihtovirta AC sinisellä painikkeella.
5. Katkaise mitattava piiri. Liitä punainen mittausjohto positiiviseen puoleen ja musta negatiiviseen.
6. Katkaise piirin virta. Mittausarvo näkyy näytöllä.
7. Paina Hz%, jos haluat mitata samanaikaisesti sekä taajuutta että hyötylähtötehoa.

HUOM. Jos manuaalisesti valittu mittausalue on liian alhainen, näytöllä näkyy OL. Valitse silloin korkeampi mittausalue. Automaattisella aluevalinnalla laite valitsee aina oikean mittausalueen.

Resistanssimittaus (Katso kuva1)

1. Liitä punainen mittausjohto Ω -liitäntään ja musta mittausjohto COM-liitäntään.
 2. Aseta valitsin siniseen Ω -asentoon.
 3. Valitse resistanssimittaus sinisellä painikkeella. Ω -symboli näkyy näytöllä.
 4. Liitä mittausjohdot mitattavaan kohteeseen. Mittausarvo näkyy näytöllä.
- Mittausjohtojen resistanssi on 0,2 - 0,5 Ω . Se voi aiheuttaa mittavirheen alhaisissa resistanssiarvoissa. Rel Δ -toimintoa voidaan käyttää mittausjohtojen mittavirheen eliminointiin. Näytöllä näkyy OL, jos piiri on katkennut tai vastus on suurempi kuin laitteen maksimiarvo.

Dioditesti (Katso kuva 3)

Diodeja ja puolijohdotestataan mittaamalla jännitehäviö virran kulkiessa komponentin läpi. Jännitehäviö on tavallisissa diodissa 0,5-0,8 V, mutta arvo voi vaihdella diodi- ja puolijohdetyyppien mukaan.

1. Liitä punainen mittausjohto HzV Ω -liitäntään ja musta mittausjohto COM-liitäntään.
2. Aseta valitsin siniseen diodiasentoon.
3. Valitse dioditesti sinisellä painikkeella. Näytöllä näkyy diodisymboli.
4. Liitä punainen mittausjohto komponentin anodiin ja musta sen katodiin. Mittausarvo näkyy näytöllä.

Jatkuvuustesti (Katso kuva 4)

Testillä etsitään katkoksia piireissä tai muissa sähköisissä komponenteissa. Mittausjännite on noin 0,45 V.

1. Liitä punainen mittausjohto Ω -liitäntään ja musta mittausjohto COM-liitäntään.
2. Aseta valitsin siniselle jatkuvuusmittaukselle.

3. Valitse jatkuvuudesta sinisellä painikkeella. Jatkuvuussymboli näkyy näytöllä.
4. Liitä mittaisjohdot mitattavaan kohteeseen. Laite antaa äänimerkin, mikäli vastus on pienempi kuin 35 Ω.

Kapasitanssimittaus (Katso kuva 5)

1. Liitä punainen mittausjohto HzVΩ-liitäntään ja musta mittausjohto COM-liitäntään.
2. Aseta valitsin siniselle kapasitanssimittaukselle.
3. Valitse kapasitanssimittaus sinisellä painikkeella. Näytössä näkyy nF.
4. Liitä mittausjohdot mitattavaan kohteeseen. Mittausarvo näkyy näytöllä.

HUOM. Jos näytöllä näkyy OL, kondensaattorissa on oikosulku.

Jotta kondensaattoreiden purkautumisen aiheuttamilta mittäpäätarkkuuksilta vältytään, mittaus on tehtävä mahdollisimman lyhyen ajan kuluessa. Korkeampien kapasitanssiarvojen mittaus kestää kauemmin, esim. 100 µF:lle noin 15 sekuntia.

Eliminoidi mittausjohtojen kapasitanssi käyttämällä alhaisten kapasitanssiarvojen mittaukseen Rel Δ -toimintoa.

Taajuusmittaus (Katso kuva 1)

1. Liitä punainen mittausjohto HzVΩ-liitäntään ja musta mittausjohto COM-liitäntään.
2. Aseta valitsin Hz%-asentoon.
3. Mittaa Hz tai hyötylähtöteho % (duty cycle) painamalla Hz%-painiketta. Näytöllä näkyy Hz tai %.
4. Liitä mittaisjohdot mitattavaan kohteeseen. Mittausarvo näkyy näytöllä.

Taajuutta tai hyötylähtötehoa voidaan mitata myös painamalla Hz%-painiketta silloin, kun laite on asetettu jännite- tai virranvoimakkuusmittaukselle. Valitse oikea näyttötila painiketta painamalla.

Suhteellinen mittausarvo

Laitteen toimintoihin kuuluu myös suhteellinen arvo. Se tarkoittaa, että näytöllä näkyy vain aloitusarvon ja hetkellisen arvon välinen ero.

Esimerkki. Näytössä näkyy 20 V. Paina **RelA**-painiketta. Nyt näytössä näkyy 0 V. Jos jännite nousee 23 V:iin, näytössä näkyy 3 V.

Data-lähtöliitäntä

Ota PC-liitäntä käyttöön tai poista se toiminnasta painamalla **RelA**-painiketta 2 sekunnin ajan.

Jos HOLD- tai MAX/MIN-toiminto on valittuna, näyttö ilmoittaa sen samalla kun data-lähtöliitäntä rekisteröi todellisen arvon.

Pariston vaihtaminen (Katso kuva 6)

Vaihda paristo heti, kun paristovarauksen ilmoitus näkyy näytöllä.

1. Irrota mittausjohdot virranalaisesta piiristä ja ota ne pois myös mittarista.
2. Sammuta mittari.
3. Avaa laitteen takana olevat ruuvit ja ota takakansi pois.
4. Ota vanha paristo pois ja vaihda tilalle uusi 9 V:n paristo, tyyppi 6F22.
5. Asenna takakansi paikalleen.

Sulakkeen vaihtaminen (Katso kuva 6)

1. Irrota mittausjohdot virranalaisesta piiristä ja ota ne pois myös mittarista.

2. Sammuta mittari.
3. Avaa laitteen takana olevat ruuvit ja ota takakansi ja pöytätuki pois.
4. Ota vanha sulake pois irrottamalla varovasti toinen pää ja vetämällä sulake pitimestään.
5. Laitteessa on kaksi erilaista sulaketta. Käytä ainoastaan samantyyppisiä sulakkeita: 1 A 240 V, nopea, 6x25mm tai 10 A 240 V nopea 6x25 mm.
6. Asenna takakansi paikalleen.

HUOM. Sulakkeen cheys voidaan tarkastaa jatkuvuustoiminnolla.