

Fig 1

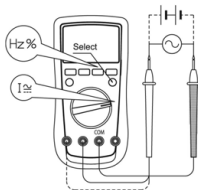


Fig 2

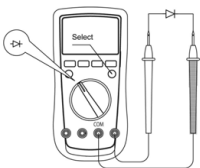


Fig 3

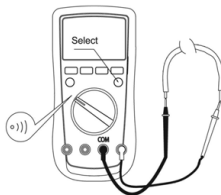


Fig 4

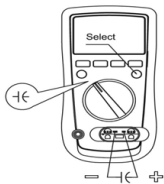


Fig 5

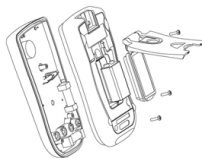


Fig 6

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	
600 μ A	0.1 μ A	(1.2%+5)	(1.5%+5)	Fuse 1: F1A H 240V (CE), Φ 6 x 25mm
6000 μ A	1 μ A			
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), Φ 6 x 25mm
10A	0.01A			

Resistance

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

Capacitance

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection	Remark
40nF	0.01nF	$\pm(3.0\%+5)$	1000V dc / 750V ac	There is around 10nF residual reading when the circuit is open
400nF	0.1nF			
4 μ F	0.001 μ F			
40 μ F	0.01 μ F			
400 μ F	0.1 μ F	$\pm(4.0\%+5)$		
4000 μ F	1 μ F	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
Kasutusjuhend
Sisukord

Ülevaade
 Üldandmed
 Ohutusteave
 Vahelduv- ja alalispinge
 Vahelduv- ja alalisvool
 Takistus
 Dioodi kontrollimine
 Juhtivuse kontrollimine
 Mahtuvus
 Sageus
 Relatiivne väärtus
 Aku
 Kaitsmed

Ülevaade

Käesolev kasutusjuhend sisaldab ohutuse alast teavet. Palun loe kasutusjuhend tähelepanelikult läbi ja pööra tähelepanu kõikidele hoiatustele.

Limit 610 on digitaalne tööriist professionaalidele. Sellel on suur taustavalgustusega ekraan. Ribagraafik kiirete ja ebastabiilsete signaalide näitamiseks. Mittelineaarsete signaalide pinge ja voolu tõese ruutkeskmise väärtuse mõõtmine (TRMS). Maks- ja min-väärtuse lugemine. Saab ühendada andmete ülekanamiseks arvutiga.

Põhiandmed

Mõõtepiirkonnad ja täpsused vt lk 2.

- V Ω mA klemmi kaitse: 1 A, 250V viiteta, 6x25 mm
- 10 A klemmi kaitse: 10 A, 250V viiteta, 6x25 mm
- Automaatne või käsitsi mõõtepiirkonna valik.
- True RMS pinge ja voolu mõõtmisel.
- 61-segmendiline analoogribagraafik.
- Ekraani ulatus 6000.
- Automaatne või käsitsi väljalülitamine
- Ekraan näitab valitud funktsiooni.
- Ekraani taustavalgustus.
- Mõõtekiirus: Mõõteväärtust uuendatakse 2-3 korda sekundis.
- Temperatuur: Töötamisel: 0°C~40°C.
Hoiukohas: -10°C~50°C.
- Patarei: Üks 6F22-tüüpi 9V patarei.
- Ohutus: IEC61010 CAT III 1000V, CAT III 600 V ja topeltisolatsiooni standard.
- Sertifikaat: CE

Ohutusteave

Tester vastab standardi IEC61010 nõuetele:
 saastetase 2, kategooria CAT III 1000V, CAT IV 600V ja kahekordne isolatsioon.

Hoiatus

Võimaliku elektrilöögi vältimiseks ning samuti mõõteriista või mõõdetava seadme kahjustuste vältimiseks tuleb täita alljärgnevaid nõudeid:

- Enne testi kasutamist kontrolli, kas selle korpus on terve. Ära kasuta testrit, mis on vigastatud või mille korpus (või korpuse mingi osa) on eemaldatud. Plastikust ei tohi olla pragusid. Kontrolli kontaktide ümbruses olevat isolatsiooni.
- Kontrolli, kas mõõtekaablite isolatsioon on terve ning paljast metalli ei paista. Kontrolli mõõtekaablite juhtivust.
- Ära kasuta testrit, kui mõõdetavate klemmide vahel või klemmi ja maa vahel on pinge suurem testri korpusele märgitud väärtusest.
- Pöördlüliti peab olema keeratud õigesse asendisse ja seda ei tohi keerata siis, kui mõõteobjekt on ühendatud – see võib rikkuda testrit.
- Kui testriga mõõdetakse objekti, mis on pingestatud alalispingega üle 60V või vahelduvpingega üle 42V, tuleb elektrilöögi vältimiseks olla eriti tähelepanelik.
- Ära kasuta ega hoiat testrit kõrge temperatuuriga, niiskusega, plahvatus- või tuleohuga, ega tugeva magnetväljaga keskkonnas. Niiskust võib kahjustada testri töövõimet.
- Mõõtekaablite kasutamisel hoiat sõrmed tagapool sõrmekaitseid.
- Enne takistuse, juhtivuse, diodide ja voolu mõõtmist lahuta vooluahela toide ja lae tühjaks kõrgepinge kondensaatorid.
- Enne voolu mõõtmist kontrolli testri kaitsmeid ning enne testi ühendamist vooluringi lülita vooluringist toide välja.
- Vaheata välja patarei, kui patareiindikaator selleks märku annab. Liiga tühja patareiga mõõtmisel võib tester anda ebaõigeid mõõtmistulemusi, see võib aga põhjustada elektrilöögi ohu.

Nupud

MÕÖTE-

PIIRKOND • Automaatne või käsitsi mõõtepiirkonna valik. Aparaat käivitub alati automaatvalikuga. Automaatvaliku olekus valib aparaat sisendsignaalile optimaalse mõõtepiirkonna. Ekraanile ilmub siis AUTO.

- Vajuta nupule korduvalt, et valida soovitud mõõtepiirkond. Automaatvalimise olekusse naasmiseks vajuta nupule 2 sekundit.

MAX/MIN • Valib maksimaalse või minimaalse väärtuse. Max/min olekust lahkumiseks vajuta nupule 2 sekundit.

RELA • Relatiivne mõõteolek toimib kõikides mõõtefunktsioonides välja arvatud sagedus ja töötükkel. Kui relatiivne mõõteolek on sisse lülitatud, on ekraanil Δ .

- Arvuti USB-ühenduse sisse- või väljalülitamine. Vajuta selleks 2 sekundit REL.

Hz% • Sageduse (Hz) või töötükli (%) mõõtmise vahetamine, kui pöördlüliti on asendis Hz.

- Kui tester on pinge või voolu mõõtmise olekus, siis saab sagedust või töötükli kuvada, kui vajutada nupule Hz%. Mitmekordselt nupule vajutades saab minna sageduse või töötükli kuvamise olekusse või minna tagasi algseesse mõõteolekusse.

Kollane • Andmesäilituse sisse-väljalülitamine. Ekraanil olev H näitab, kui mõõtetulemus on külmutatud.

- Ekraanivalgustuse sisse-väljalülitamine. Sisselülitamiseks vajuta nupule 2 sekundit.

Sinine • Funktsiooni valik, kui pöördlüliti annab rohkem kui üks funktsiooni.

- V, μ A, mA ja A mõõtmise olekus vahetab see nupp olekuid alalis- ja vahelduvvoolu vahel.

- Vahetab olekuid takistuse, diodi, juhtivuse või mahtuvuse mõõtmise vahel, kui pöördlüliti asub ühel nendest.

Alalis- ja vahelduvpinge mõõtmine (vt joon 1)

1. Ühenda punane mõõtekaabel HzVΩ klemmiga ja must mõõtekaabel COM klemmiga.
2. Pööra pöördlüliti alalispinge mõõtmiseks asendisse V_~ ja vahelduvpinge mõõtmiseks asendisse V_~.
3. Ühenda mõõtekaablid mõõdetava objektiga. Loe ekraanilt mõõtetulemus.
4. Sageduse või koormustsükli mõõtmiseks vajuta nupule Hz%.

Märkus

- Ekraanile ilmuv OL tähendab, et mõõtepiirkond on üle koormatud ja korrektse tulemuse saamiseks tuleks valida suurem piirkond. Automaatvaliku olekus valib aparaat sisendsignaali jaoks optimaalse mõõtepiirkonna.
- Igas olekus on testi sisendi impedants ligikaudu 10 MΩ. See võib mõjutada mõõtetulemusi väga kõrge impedantsiga vooluringides. Kui vooluringi impedants ei ületa 10 kΩ, siis sellest tulenev ebatäpsus on tühine (mitte suurem kui 0,1%)

Alalis- ja vahelduvvoolu mõõtmine (vt joon 2)**Hoiatus**

- Ära kunagi ühenda aparati vooluringiga, mille pinge maa suhtes on üle 250V. Kui kaitse mõõtmise ajal läbi põleb, siis tester või operaator võib vigu saada. Kasuta mõõtmiseks asjakohaseid mõõtefunktsioone, klemme ja mõõtepiirkondi.

Kui mõõtekaablid on vooluringi klemmidega ühendatud, siis ära ühenda nendega paralleelselt teisi vooluringe.

Voolu tugevusega üle 5 A võib mõõta korraga mitte rohkem kui 10 sekundi jooksul ja mõõtmiste vahele peab jääma vähemalt 15-minu

Voolu mõõtmine toimub nii:

1. Lülita vooluringi toide välja. Tühjenda kõik kõrgepinge kondensaatorid.
2. Ühenda punane mõõtekaabel 10A või μAmA klemmiga ja must mõõtekaabel COM klemmiga.
3. Pööra lüliti asendisse μA, mA või A.
4. Vali sinise nupuga alalis- või vahelduvvool.
5. Katkesta mõõdetav vooluahel. Ühenda punane mõõtekaabel ahela eeldatavalt positiivse poolega ja must kaabel eeldatavalt negatiivse poolega.
5. Lülita vooluringi toide sisse. Loe ekraanilt mõõtetulemus.
6. Sageduse või koormustsükli mõõtmiseks vajuta nupule Hz%.

Märkus

- Ekraanile ilmuv OL tähendab, et mõõtepiirkond on üle koormatud ja korrektse tulemuse saamiseks tuleks valida suurem piirkond. Automaatvaliku olekus valib aparaat sisendsignaali jaoks optimaalse mõõtepiirkonna.

Takistuse mõõtmine (vt joon 1)

1. Ühenda punane mõõtekaabel HzVΩ klemmiga ja must mõõtekaabel COM klemmiga.
2. Pööra pöördlüliti asendisse Ω (sinine).
3. Vajuta sinisele nupule, et valida takistuse mõõtmine. Ekraanile ilmub Ω.
4. Ühenda mõõtekaablid mõõdetava objektiga. Loe ekraanilt mõõtetulemus.

Märkus

Mõõtekaablite takistus võib lisada mõõtetulemusele vea 0,1Ω kuni 0,3Ω. Mõõtetäpsuse suurendamiseks mõõtepiirkonnas 400Ω lühista kõigepealt mõõtekaablid ja loe ekraanilt väärtus. Vajuta nupule RELΔ, et mõõtetulemusele automaatselt lisataks lühiskatsel saadud tulemus. Ekraanile ilmub OL, kui vooluring on avatud või takistus ületab mõõtepiirkonna suurimat väärtust.

Diiodi katse (vt joon 3)

Diiodi katset kasutatakse diiodide, transistorite ja muude pooljuhtide kontrollimiseks. Diiodi katset suunatakse vool läbi pooljuhtühenduse ja määratakse pingelang ühenduses. Pingelang heas rändiioodis on 0,5V kuni 0,8V.

Vooluringist väljaspool oleva diiodi katsetamine:

1. Ühenda punane mõõtekaabel HzVΩ klemmiga ja must mõõtekaabel COM klemmiga.
 2. Pööra lüliti diiodi asendisse (sinine).
 3. Vajuta sinisele nupule, et valida diiodi mõõtmine. Ekraanile ilmub diiodi sümbol.
 4. Pooljuhtide pingelangu mõõtmiseks aseta punane mõõtekaabel pooljuhi anoodile ja must kaabel katoodile.
- Loe ekraanilt mõõtetulemus.

Juhtivuse kontrollimine (vt joon 4)

Juhtivuse kontrollimiseks:

1. Ühenda punane mõõtekaabel HzVΩ klemmiga ja must mõõtekaabel COM klemmiga.
2. Pööra lüliti juhtivuse kontrollimise asendisse (sinine).
3. Vajuta sinisele nupule, et valida juhtivuse funktsioon Ekraanile ilmub juhtivuse sümbol.
4. Ühenda mõõtekaablid mõõdetava objektiga. Summer annab signaali, kui vooluringi takistus on väiksem kui 70Ω.

Mahtvuse mõõtmine (vt joon 5)

1. Ühenda punane mõõtekaabel HzVΩ klemmiga ja must mõõtekaabel COM klemmiga.
2. Pööra lüliti mahtvuse kontrollimise asendisse (sinine).
3. Vajuta sinisele nupule, et valida mahtvuse funktsioon Ekraanile ilmub nF sümbol.
4. Ühenda mõõtekaablid mõõdetava objektiga. Loe ekraanilt mõõtetulemus.

Märkus

Kui ekraanile ilmub OL, siis kondensaator on lühises või on valitud liiga väike mõõtepiirkond.

- Mõõtevea minimeerimiseks peavad mõõtekaablid olema võimalikult lühikesed. Suuremate mahtvuste mõõtmine võtab rohkem aega. Näiteks 100 μF piirkonnas kestab see 15 sekundit.
- Väiksemate mahtvuste mõõtmisel võid kaablite mahtvuse elimineerimiseks ja täpsuse suurendamiseks kasutada funktsiooni RELA.

Sagedus (Vt joonis 1)

1. Ühenda punane mõõtekaabel HzVΩ klemmiga ja must mõõtekaabel COM klemmiga.
2. Pööra lüliti asendisse Hz%.
3. Vajutades Hz/Duty-nupule vali sagedus Hz või töötükkel %. Ekraanile ilmub Hz või %.
3. Ühenda mõõtekaablid mõõdetava objektiga. Loe ekraanilt mõõtetulemus.

Märkus. Kui tester on pinge või voolu mõõtmise olekus, siis saab sagedust või töötükki mõõta, kui vajutada nupule Hz%. Mitmekordselt nupule vajutades saab minna sageduse või töötükki kuvamise olekusse või minna tagasi algseesse mõõteolekusse.

Relatiivne väärtus

- Relatiivne mõõteolek toimib kõikides mõõtefunktsioonides välja arvatud sagedus ja töötükkel. See lahutab salvestatud väärtuse mõõdetavast väärtusest. Näiteks kui salvestatud väärtus on 20 V. Vajuta nupule **RELA** ja lugem muutub nulliks. Kui pinge tõuseb nüüd 23 V, siis ekraan näitab 3 V. Kui relatiivne mõõteolek on sisse lülitatud, on ekraanil Δ.

Andmete väljastamine

1. USB-ühenduse sisselülitamiseks vajuta nupule **RELA**.
2. Ühenda USB-kaabel ja installeeri arvutisse vastav tarkvara.

Kui HOLD või MAX/MIN funktsioon on sisse lülitatud, siis tester näitab vastavaid lugemeid, kuid arvutiühenduses kannab üle vaid jooksvaid väärtusi.

Patarei vahetamine (vt joon 6)

1. Eemalda mõdetekaablid mõõdetavalt objektilt, kui ekraanile ilmub patarei sümbol.
2. Lülita tester välja.
3. Keera kruvi välja ja eemalda korpuse põhi.
4. Asenda patarei uue 9V 6F22-tüüpi patareiga.
5. Ühenda korpuse pooled ja keera kruvi sisse.

Kaitsmete vahetamine (vt joon 6)

1. Eemalda mõdetekaablid mõõdetavalt objektilt.
2. Lülita tester välja.
3. Keera kruvi välja ja eemalda korpuse põhi.
4. Tõsta esmalt ettevaatlikult üles kaitsme üks ots, seejärel võta kaitse testrist välja.
5. Seal on kaks erinevat kaitset. Kasuta ainult alljärgnevid kaitsemeid:
 - 1 A, 240V viiteta, 6x25mm.
 - 10A A, 240V viiteta, 6x25 mm.
6. Ühenda korpuse pooled ja keera kruvi sisse. Kaitsmete vahetamise vajadus tekib väga harva. Kaitsme läbipõlemisele eelneb alati testri ebakorrektna kasutamine.