

Fig 1

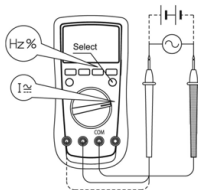


Fig 2

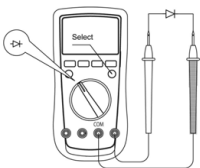


Fig 3

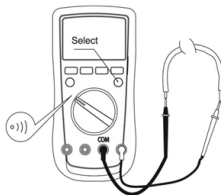


Fig 4

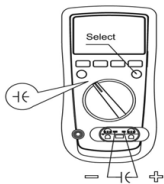


Fig 5

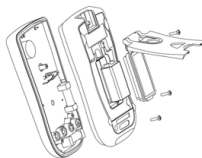


Fig 6

## DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance	Fixed Value Input
60mV	0.01mV	(0.8%+3)	Around >3000M $\Omega$	1000V dc / 750V ac
600mV	0.1mV			
6V	0.001V	(0.5%+1)	Around 10M $\Omega$	
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 $\Omega$	1000V dc / 750V ac
600mV	0.1mV				
6V	0.001V	$\pm$ (1.0%+3)	$\pm$ (1.5%+5)	Around 10M $\Omega$	
60V	0.01V				
600V	0.1V				
750V	1V	$\pm$ (1.2%+5)	$\pm$ (3.0%+5)		

## DC Current

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

## AC Current

Range	Resolution	Accuracy		Overload Protection
		45~1kHz	>1kHz~3kHz	
600 $\mu$ A	0.1 $\mu$ A	(1.2%+5)	(1.5%+5)	Fuse 1: F1A H 240V (CE), $\Phi$ 6 x 25mm
6000 $\mu$ A	1 $\mu$ 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), $\Phi$ 6 x 25mm
10A	0.01A			

## Resistance

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

## 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 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F			
40 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F			
400 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	$\pm(4.0\%+5)$		
4000 $\mu$ F	1 $\mu$ 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 $\Omega$	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
<b>Latviski.....</b>	<b>79</b>
Русский.....	84

## **Limit 610**

### **Lietošanas pamācība**

#### **Saturs**

Pārskats

Vispārīgi tehniskie parametri

Informācija par drošību

Spriegums, līdzstrāva un maiņstrāva

Strāva, līdzstrāva un maiņstrāva

Pretestība

Diožu tests

Nepārtrauktības tests

Kapacitāte

Frekvence

Relatīvā vērtība

Baterija

Drošinātāji

#### **Pārskats**

Šajā lietošanas pamācībā ir informācija par drošību un piesardzības pasākumiem. Lūdzu, uzmanīgi izlasiet attiecīgo informāciju un stingri ievērojiet visus brīdinājumus un norādījumus par to, kam jāpievērš uzmanība.

*Limit 610* ir digitāls instruments profesionālam lietojumam. Liels displejs ar apgaismojumu. Analogā joslu diagramma ātru un nestabilu signālu gadījumā. Absolūtā RMS nelineāru signālu sprieguma un strāvas mērījumiem. Maks. un min. temperatūras rādījumi. Var savienot ar datoru, lai pārsūstītu datus.

#### **Vispārīgi tehniskie parametri**

Mērīšanas diapazonu un precizitāti skatīt 2. lappusē.

- Drošinātāja aizsardzība V $\Omega$ mA ieejas spaiļei: 1 A, 250 V ātrdarbības tips, 6 x 25 mm
- Drošinātāja aizsardzība 10 A ieejas spaiļei: 10 A, 250 V ātrdarbības tips, 6 x 25 mm
- Automātisks diapazons vai manuāli regulējams diapazons.
- Absolūtā RMS sprieguma un strāvas mērījumiem.
- Analogā joslu diagramma ar 61 segmentu
- Displeja maksimums 6000.
- Automātiska vai rokas izslēgšana
- Displejā redzama izvēlētā funkcija.
- Displeja apgaismojums.
- Mērīšanas ātrums: veic datu atjaunināšanu 2 – 3 reizes sekundē.
- Temperatūra: darba: 0°C ~ 40°C (32°F ~ 104°F).  
uzglabāšanas: -10°C ~ 50°C (14°F ~ 122°F).
- Baterijas tips: viena 9 V baterija, tips 6F22.
- Drošība/atbilstība: IEC61010 CAT III 1000 V, CAT IV 600 V pārsprieguma un divkāršas izolācijas standarts.
- Sertifikācija: CE

### Informācija par drošību

Šī mērierīce atbilst standartam IEC61010: piesārņojuma pakāpe 2, kategorija CAT III 1000 V, CAT IV 600 V, pārspriegums un divkārša izolācija.

### Bridinājums

Lai izvairītos no iespējama elektriskā trieciena vai fiziskas traumas un lai izvairītos no iespējamās mērierīces vai testējamās iekārtas sabojāšanas, jāievēro šādi noteikumi:

- Pirms mērierīces lietošanas pārbaudiet tās apvalku. Nelietojiet mērierīci, ja tā ir bojāta vai apvalks (vai daļa no apvalka) ir noņemts. Skatieties, vai nav plaisu un vai netrūkst kādas plastmasas detaļas. Pievērsiet uzmanību izolācijai ap savienotājiem.
- Vizuāli pārbaudiet testēšanas vadus, vai to izolācija nav bojāta un vai kādā vietā nav atklāts metāls. Pārbaudiet testēšanas vadu nepārtrauktību.
- Neizmantojiet lielāku spriegumu par nominālo, kāds norādīts uz mērierīces, starp spailēm vai starp kādu spaili un zemējumu.
- Rotācijas slēdzim jābūt iestāftam pareizajā pozīcijā, un notiekošā mērījuma laikā diapazonu mainīt nedrīkst, lai nepieļautu mērierīces sabojāšanu.
- Kad mērierīce darbojas lietderīgajā spriegumā, kas pārsniedz 60 V līdzstrāvā vai 42 V rms maiņstrāvā, ir jāievēro īpaša piesardzība, jo šādos apstākļos pastāv elektriskā trieciena risks.
- Nelietojiet vai neuzglabājiet mērierīci augstas temperatūras, mitruma, sprādzienbīstamības, uzliesmojamības vai spēcīga magnētiskā lauka apstākļos. Pēc samitrināšanas mērierīces veiktspēja var pasliktināties.
- Lietojot testēšanas vadus, pirkstus turiet aiz pirkstu aizsarga.
- Pirms pretestības, nepārtrauktības, diožu un strāvas testēšanas atvienojiet ķēdes spriegumu un izlādējiet visus augstsprieguma kondensatorus.
- Pirms strāvas mērīšanas pārbaudiet mērierīces drošinātājus un izslēdziet sprieguma padevi ķēdei, un tikai pēc tam pievienojiet mērierīci ķēdei.
- Nomainiet bateriju, kolīdz displejā parādās baterijas indikators. Ar mazuzlādētu vai gandrīz izlādējušos bateriju mērierīce var sniegt nepareizus rādījumus, kas var izraisīt elektrisko triecienu vai fizisku traumu.

### Funkciju taustiņi

#### RANGE /diapazons/

- Automātiskā diapazona vai manuāli regulējama diapazona izvēle. Instrumenta darbība vienmēr sākas automātiskajā diapazonā. Šajā diapazonā instruments vienmēr izvēlas labāko ieejas signālu diapazonu.

Displejā redzams AUTO.

- Nospiediet taustiņu, lai izietu cauri diapazoniem, kādi pieejami izvēlētajai funkcijai. Uz 2 sekundēm nospiediet taustiņu, lai atgrieztos automātiskajā režīmā.

#### MAX/MIN

- Izvēlieties maks. vai min. vērtību. Lai izietu no maks./min. funkcijas, uz 2 sek. nospiediet taustiņu

#### RELA

- Relatīvais režīms attiecas uz visām funkcijām, izņemot frekvenci/darba ciklu.

Kad ir ieslēgta relatīvā funkcija, displejā redzams  $\Delta$ .

- On/Off lai pieslēgtu USB pie kompjūtera. Nospiediet pogu uz 2 sek. lai pieslēgtos vai atslēgtos.

#### Hz%

- Kad rotācijas slēdzis ir Hz pozīcijā, izvēlieties mērīšanas frekvenci Hz vai darba ciklu %.

- Mērot V,  $\mu A$ , mA vai A, ir iespējams displejā apskatīt arī frekvenci vai darba ciklu, nospiežot taustiņu Hz%. Nospiediet taustiņu, lai pārietu uz frekvenci vai

- darba ciklu vai atgrieztos iepriekšējā mērīšanas režīmā.
- Dzeltens**
- Turēšanas funkcijas ieslēgšana/izslēgšana. Kad vērtība tiek turēta, displejā redzams H.
  - Apgaismojuma ieslēgšana/izslēgšana. Lai apgaismotu displeju, uz 2 sek. nospiediet taustiņu.
- Zils**
- Funkcijas izvēle gadījumā, ja rotācijas slēdzis ir saistīts vairāk nekā ar vienu funkciju.
  - Pārslēgšanās starp līdzstrāvu un maiņstrāvu, kad izvēlēts V,  $\mu$ A, mA vai A.
  - Pārslēgšanās starp  $\Omega$ , diožu testu, nepārtrauktības testu vai kapacitāti, kad kādai no šīm funkcijām ir izvēlēts rotācijas slēdzis.

#### Sprieguma mērījums līdzstrāvā un maiņstrāvā (skatīt 1. att.)

1. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu HzV $\Omega$  spaiļi un melno testēšanas vadu – COM spaiļi.
2. Iestatiet rotācijas slēdzi uz V līdzstrāvas gadījumā vai uz V~ maiņstrāvas gadījumā. Pazeminiet sprieguma vērtību uz mV un ar zilo taustiņu izvēlieties līdzstrāvu /DC/ vai maiņstrāvu /AC/.
3. Pievienojiet testēšanas vadus mērāmajam objektam. Displejā redzama izmērītā vērtība.
4. Nospiediet Hz%, lai mērītu frekvenci vai darba ciklu.

#### Nemiet vērā!

- Displejā redzamais OL nozīmē, ka izvēlētais diapazons manuāli ieregulētā diapazonā ir pārslēgots; lai iegūtu pareizu rādījumu, ir nepieciešams izvēlēties lielāku diapazonu. Automātiskā diapazona režīmā instruments vienmēr izvēlas labāko ieejas signālu diapazonu.
- Katrā diapazonā mērierīces ieejas pilnā pretestība ir aptuveni 10 M $\Omega$ . Šīs slodzes iedarbība var izraisīt mērījumu kļūdas lielas pilnās pretestības ķēdē. Ja ķēdes pilnā pretestība ir mazāka vai vienāda ar 10 k $\Omega$ , kļūda ir nenozīmīga (0,1% vai mazāka).

#### Strāvas mērījums, līdzstrāva un maiņstrāva (skatīt 2. att.)

##### Brīdinājums

Nekad nemēģiniet veikt strāvas mērījumu ķēdē, kurā spriegums starp spaiļiem un zemējumu ir lielāks par 250 V.

Ja mērīšanas laikā izdeg drošinātājs, mērierīce var sabojāties vai arī operators var gūt fizisku traumu. Lietojiet mērījumam atbilstošas pareizas spaiļes, funkciju un diapazonu.

Kad testēšanas vadi ir pievienoti strāvas spaiļiem, nesavienojiet tās paralēli nevienā ķēdē.

Strāvas mērīšanas laiks ne vairāk kā 10 sek. un intervāls starp mērījumiem vismaz 15 minūtes, ja strāva ir lielāka par 5 A.

Lai mērītu strāvu, pievienojiet mērierīci šādi:

1. Izslēdziet elektropadevi uz ķēdi. Izlādējiet visus augstsprieguma kondensatorus.
2. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu 10 A vai  $\mu$ AmA spaiļi un melno testēšanas vadu – COM spaiļi.
3. Iestatiet rotācijas slēdzi  $\mu$ A mA vai A pozīcijā.
4. Ar zilo taustiņu izvēlieties līdzstrāvu /DC/ vai maiņstrāvu /AC/.
5. Pārtrauciet testējamo strāvas ceļu. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu pārrāvuma pozitīvākajā pusē un melno testēšanas vadu – pārrāvuma negatīvākajā pusē.
5. Ieslēdziet elektropadevi uz ķēdi. Displejā redzama izmērītā vērtība.
6. Nospiediet Hz%, lai mērītu frekvenci vai darba ciklu.

#### Nemiet vērā!

- Displejā redzamais OL nozīmē, ka izvēlētais diapazons manuāli ieregulētā diapazonā ir pārslēgots; lai iegūtu pareizu rādījumu, ir nepieciešams izvēlēties lielāku diapazonu. Automātiskā diapazona režīmā instruments vienmēr izvēlas labāko ieejas signālu diapazonu.

#### Pretestības mērījums (skatīt 1. att.)

1. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu HzV $\Omega$  spaiļi un melno testēšanas vadu – COM spaiļi.



2. Iestatiet rotācijas slēdzi  $\Omega$  pozīcijā (zila).
3. Nospiediet zilo taustiņu, lai izvēlētos pretestības funkciju. Displejā redzams  $\Omega$ .
4. Pievienojiet testēšanas vadus mērāmajam objektam. Displejā redzama izmērītā vērtība.

**Nemiet vērā!**

• Testēšanas vadi pretestības mērījumam var pievienot  $0,1\Omega - 0,3\Omega$  kļūdu. Lai iegūtu precīzus zemas pretestības mērījuma, kas ir  $400\Omega$  diapazonā, rādījumus, pirms mērīšanas īsslēdziet ieejas spaiļes, izmantojot relatīvo funkciju. Nospiediet taustiņu REL $\Delta$ , lai automātiski atņemtu vērtību no īsslēgtajiem testēšanas vadiem. Ja ķēde nav noslēgta vai rezistora vērtība pārsniedz maks. vērtības diapazonu, displejā redzams OL.

**Diožu tests** (skatīt 3. att.)

Izmantojiet diožu testu, lai pārbaudītu diodes, tranzistorus un citas pusvadītāju ierīces. Diožu testā strāva tiek vadīta caur pusvadītāju mezglu, un pēc tam tiek mērīts sprieguma kritums mezglā. Labā silikona savienojumā /mezglā/ krituma vērtība ir starp  $0,5\text{ V}$  un  $0,8\text{ V}$ .

Lai testētu diodi ārpus ķēdes, izveidojiet šādu savienojumu:

1. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu HzV $\Omega$  spaiļei un melno testēšanas vadu – COM spaiļei.
2. Iestatiet rotācijas slēdzi diodes pozīcijā (zila).
3. Nospiediet zilo taustiņu, lai izvēlētos diodes funkciju. Displejā redzams diodes simbols.
4. Turpmāku sprieguma krituma rādījumu gadījumā par ikvienu pusvadītāju komponentu savienojiet sarkano testēšanas vadu ar komponenta anodu un melno testēšanas vadu – ar komponenta katodu.

Displejā redzama izmērītā vērtība.

**Nepārtrauktības tests** (skatīt 4. att.)

Lai testētu nepārtrauktību, izveidojiet šādu savienojumu:

1. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu HzV $\Omega$  spaiļei un melno testēšanas vadu – COM spaiļei.
2. Iestatiet rotācijas slēdzi nepārtrauktības pozīcijā (zila).
3. Nospiediet zilo taustiņu, lai izvēlētos nepārtrauktības funkciju. Displejā redzams nepārtrauktības simbols.
4. Pievienojiet testēšanas vadus mērāmajam objektam. Ja testējamās ķēdes pretestība ir mazāka par  $70\Omega$ , atskan zumbēra signāls.

**Kapacitātes mērījums** (skatīt 5. att.)

1. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu HzV $\Omega$  spaiļei un melno testēšanas vadu – COM spaiļei.
2. Iestatiet rotācijas slēdzi kapacitātes pozīcijā (zila).
3. Nospiediet zilo taustiņu, lai izvēlētos kapacitātes funkciju. Displejā redzams nF simbols.
4. Pievienojiet testēšanas vadus mērāmajam objektam. Displejā redzama izmērītā vērtība.

**Nemiet vērā!**

• Kad displejā redzams OL, tas nozīmē, ka kondensators ir īsslēgumā vai izvēlētais diapazons ir pārāk mazs.

• Lai mazinātu mērījuma kļūdu, kādu izraisa kondensatora izkļiede, testēšanas vadam jābūt pēc iespējas īsākam. Lielas kondensatora vērtības testēšanas laiks ir ilgāks;  $100\mu\text{F}$  diapazonā testēšanas laiks ir 15 sekundes.

• Mērot kapacitāti ar mazu vērtību, lietojiet REL $\Delta$  funkciju, lai samazinātu kapacitāti, kas saglabājas testēšanas vados.

**Frekvence** (skatīt 1. att.)

1. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu HzV $\Omega$  spaiļei un melno testēšanas vadu – COM spaiļei.
2. Iestatiet rotācijas slēdzi Hz% pozīcijā.

3. Nospiediet taustiņu Hz%, lai izvēlētos mērījuma frekvenci Hz vai darba ciklu %. Displejā redzams Hz vai %.

3. Pievienojiet testēšanas vadus mērāmajam objektam. Displejā redzama izmērītā vērtība.

**Ņemiet vērā!** Mērot V,  $\mu$ A, mA vai A, displejā var apskatīt arī frekvenci vai darba ciklu, nospiežot taustiņu Hz%. Nospiediet taustiņu, lai pārietu uz frekvenci vai darba ciklu vai atgrieztos iepriekšējā mērīšanas režīmā.

#### Relatīvā vērtība

Relatīvais režīms attiecas uz visām funkcijām, izņemot frekvenci/darba ciklu. Šajā režīmā no pašreizējās vērtības tiek atņemta saglabāta vērtība. Piemēram, ja saglabātā vērtība ir 20 V, nospiediet taustiņu **RELA**, un rādījums būs 0 V. Ja spriegums palielinās līdz 23 V, rādījums būs 3 V. Kad izvēlēta relatīvā funkcija, displejā redzams  $\Delta$ .

#### Datu izvadīšana

1. Nospiediet taustiņu **RelA**, lai iecietu USB režīmā vai izietu no tā.

2. Pievienojiet USB kabeli un instalējiet savā datorā programmatūru.

Ja ir iestatīts TUREŠANAS vai MAKS./MIN. režīms, displejā būs redzami attiecīgie rādījumi, taču interfeisa izvide būs mērījuma izlases /nejauša/ vērtība.

#### Baterijas nomaīņa (skatīt 6. att.)

1. Ja displejā parādās baterijas indikators, atvienojiet savienojumu starp testēšanas vadiem un testējamo ķēdi.

2. Izslēdziet mērierīci.

3. Izskrūvējiet skrūvi un atdaliet apvalka pamatni no apvalka augšdaļas.

4. Nomainiet bateriju ar jaunu 9V bateriju, tips 6F22.

5. Atkal savienojiet apvalka augšdaļu un apakšdaļu un ieskrūvējiet skrūvi.

#### Drošinātāju nomaīņa (skatīt 6. att.)

1. Atvienojiet savienojumu starp testēšanas vadiem un testējamo ķēdi.

2. Izslēdziet mērierīci.

3. Izskrūvējiet skrūvi un atdaliet apvalka pamatni no apvalka augšdaļas.

4. Izņemiet drošinātāju, saudzīgi atbrīvojot vienu drošinātāja galu un pēc tam izņemot visu drošinātāju no turētāja.

5. Ir 2 dažādi drošinātāji. Nomainiet drošinātājus ar identiska tipa drošinātājiem, kas atbilst norādītajiem tehniskajiem parametriem, proti: 1 A, 240 V, ātrdarbības tips, 6 x 25mm; 10 A, 240 V, ātrdarbības tips, 6 x 25 mm.

6. Atkal savienojiet apvalka augšdaļu un apakšdaļu un ieskrūvējiet skrūvi. Drošinātāju nomaīņa jāveic reti. Drošinātāja izdeģšanu vienmēr izraisa nepareiza darbība.