

LiMiT

610

Digital Multimeter



Operating manual

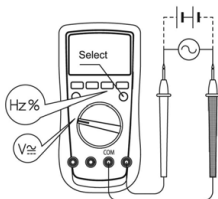


Fig 1

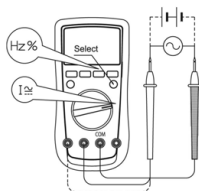


Fig 2

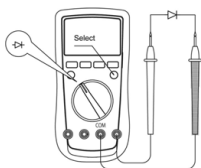


Fig 3

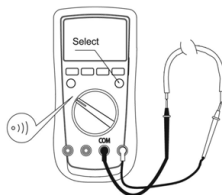


Fig 4

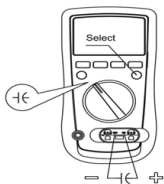


Fig 5

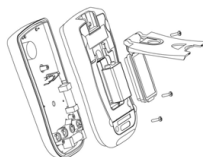


Fig 6

DC Voltage

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

AC Voltage

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

- True RMS is applicable from 10% of range to 100% of range.
- AC crest factor can be up to 3.0 except 1000V where it is 1.5.
- A residual reading of 10 digits with test leads shorted, will not affect stated accuracy.

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
1A	0.01A		

Remarks:

- When $\leq$ 5A: Continuous measurement is allowed.
- When $>$ 5A: Continuous measurement less than 10 seconds at an interval more than 15 minutes.

AC Current

Range	Resolution	Accuracy		Overload Protection
		45~1kHz	>1kHz~5kHz	
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			

Remarks:

- When ≤5A: Continuous measurement is allowed.
- When >5A: Continuous measurement less than 10 seconds at an interval more than 15 minutes.
- True RMS is applicable from 10% of range to 100% of range.
- AC crest factor can be up to 3.0 except 1000V where it is 1.5.
- A residual reading of 10 digits with test leads shorted, will not affect stated accuracy.

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)	0.001Hz

- Overload Protection: 1000Vdc/750V ac
- Input Amplitude: (DC electric level is zero)
 - When 10Hz ~ 10MHz: $200\text{mV} \leq a \leq 30\text{Vrms}$
 - When measuring on line frequency or duty cycle under AC Voltage and Current measurement mode, the input amplitude and frequency response must satisfy the following requirement:
 Input amplitude $\geq \text{range} \times 30\%$
 Frequency response: $\leq 1\text{kHz}$

Diode Test

Resolution	Remarks	Overload Protection
0.0001V	Open circuit voltage around 2.8V	1000Vdc / 750Vac

Continuity Test

Resolution	Overload Protection
0.1Ω	1000Vdc / 750Vac

- Open circuit voltage is around 0.45V.
- Broken circuit resistance value is around $> 35\Omega$, the buzzer does not beep.
- Good circuit resistance value is $\leq 10\Omega$ the buzzer beeps continuously.

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
Operating manual**Contents**

Overview
General specification
Safety information
Voltage DC and AC
Current DC and AC
Resistance
Diodes test
Continuity test
Capacitance
Frequency
Relative value
Battery
Fuses

Overview

This Operating Manual covers information on safety and cautions. Please read the relevant information carefully and observe all the Warnings and Notes strictly.

Limit 610 is a digits instrument for professional use. Large display with backlight. Analogue bar graph for quick and unstable signals. True RMS for voltage and current measurements of non linear signals. Reading of Max and Min value. Can be connected to PC for transfer data.

General Specifications

Measuring range and accuracy see page 2.

- Fused Protection for V Ω mA Input Terminal: 1 A, 250V fast type, 6x25 mm
- Fused Protection for 10 A Input Terminal: 10 A, 250V fast type, 6x25 mm
- Auto range or manual ranging.
- True RMS for voltage and current measurements.
- Analogue bar graph 61 segments
- Maximum Display 6000.
- Manual off.
- Display shows selected function.
- Display backlight.
- Measurement Speed : Updates 2-3 times /second.
- Temperature: Operating: 0°C~40°C (32°F~104°F).
 Storage: -10°C~50°C (14°F~122°F).
- Battery Type: One piece of 9V Battery type 6F22.
- Safety/Compliances: IEC61010 CAT III 1000V, CAT IV 600 V over voltage and double insulation standard.
- Certification: CE

Safety Information

This Meter complies with the standards IEC61010: in pollution degree 2, category CAT III 1000V, CAT IV 600V over voltage and double insulation.

Warning

To avoid possible electric shock or personal injury, and to avoid possible damage to the Meter or to the equipment under test, adhere to the following rules:

- Before using the Meter inspect the case. Do not use the Meter if it is damaged or the case (or part of the case) is removed. Look for cracks or missing plastics. Pay attention to the insulation around the connectors.
- Inspect the test leads for damages insulation or exposed metal. Check the test leads for continuity.
- Do not apply more than the rated voltage, as marked on the Meter, between the terminals or between any terminal and the grounding.
- The rotary switch should be placed in the right position and no any changeover of range shall be made during measurement is conducted to prevent damage of the Meter.
- When the Meter working at an effective voltage over 60V in DC or 42V rms in AC, special care should be taken for there is danger of electric shock.
- Do not use or store the Meter in an environment of high temperature; humidity, explosive, inflammable and strong magnetic fields. The performance of the Meter may deteriorate after dampened.
- When using the test leads, keep your fingers behind the finger guards.
- Disconnect circuit power and discharge all high-voltage capacitors before testing resistance, continuity, diodes and current.
- Before measuring current, check the Meter fuses and turn off power to circuit before connecting the Meter to the circuit.
- Replace the battery as soon as the battery indicator appears. With low battery, the Meter might produce false readings that can lead to electric shock and personal injury.

Functional buttons

- | | |
|----------------|--|
| RANGE | <ul style="list-style-type: none"> • Selection auto range or manual ranging. The instrument always start with auto range. In auto range the instrument always select the best range for input signals. Display shows AUTO. • Push button to step through the ranges available for selected function. Push button 2 sec to return to auto range. |
| MAX/MIN | <ul style="list-style-type: none"> • Select max or min value. Push button for 2 sec for quite max/min function |
| RELA | <ul style="list-style-type: none"> • Relative mode applies to all function except frequency/duty cycle. Displays shows Δ when relative function is on. • On/Off for enter USB connection to PC. Push button for 2 sec for enter. |
| Hz% | <ul style="list-style-type: none"> • Select measuring frequency in Hz or duty cycle in % when rotary switch is in Hz position. • When measuring V, μA, mA or A also frequency or duty cycle can be displayed by push the Hz% button. Push button by step between frequency, duty cycle or return to previous measurement mode. |
| Yellow | <ul style="list-style-type: none"> • ON/OFF for hold function. H shows on display when value is frozen. • ON/OFF for backlight. Push button for 2 sec for backlight. |
| Blue | <ul style="list-style-type: none"> • Selection of function when there are more than one function for rotary switch. |

- Change between DC and AC when V, μ A, mA or A are selected.
- Change between Ω , Diodes test, Continuity test or Capacitance when rotary switch are selected for any of this functions.

Voltage measurement DC and AC (See fig 1)

1. Insert the red test lead into the HzV Ω terminal and the black test lead into the COM terminal.
2. Set the rotary switch to V—for DC or V~ for AC. Low voltage value to mV and select Dc or AC with blue button.
3. Connect the test leads across with the object being measured. The measured value shows on the display.
4. Push Hz% for measure frequency or duty cycle.

Note

- Displays OL selected range is overload in manual ranging, it is required to select a higher range in order to obtain a correct reading. Auto range, the instrument always select the best range for input signals.
- In each range, the Meter has an input impedance of approx. 10M Ω . This loading effect can cause measurement errors in high impedance circuits. If the circuit impedance is less than or equal to 10k Ω , the error is negligible (0.1% or less).

Current measurement DC and AC (See fig 2).

Warning

Never attempt an in-circuit current measurement where the voltage between terminals and ground is greater than 250 V.

If the fuse burns out during measurement, the Meter may be damaged or the operator himself may be hurt. Use proper terminals, function, and range for the measurement.

When the testing leads are connect-ed to the current terminals, do not parallel them across any circuit.

Measuring time for current should be less than 10 sec and interval time between measurement should be 15 minutes.

To measure current, connect as follows:

1. Turn off power to the circuit. Discharge all high-voltage capacitors.
2. Insert the red test lead into the 10 A or μ AmA terminal and the black test lead into the COM terminal.
3. Set the rotary switch to μ A mA or A position.
4. Select DC or AC with blue button.
5. Break the current path to be tested. Connect the red test lead to the more positive side of the break and the black test lead to the more negative side of the break.
5. Turn on power to the circuit. The measured value shows on the display.
6. Push Hz% for measure frequency or duty cycle.

Note

- Displays OL selected range is overload in manual ranging, it is required to select a higher range in order to obtain a correct reading. In Auto range the instrument always select the best range for input signals.

Resistance measurement (See fig 1)

1. Insert the red test lead into the HzV Ω terminal and the black test lead into the COM terminal.
2. Set the rotary switch to Ω position (blue).
3. Push blue button to select resistance function. Display shows Ω .
4. Connect the test leads across with the object being measured. The measured value shows on the display.

Note

- The test leads can add 0.1Ω to 0.3Ω of error to resistance measurement. To obtain precision readings in low-resistance measurement, that is the range of 400Ω , short-circuit the input terminals beforehand, using the relative function. Push REL Δ button for automatically subtract the value from the short-circuited test leads. OL displays when the circuit is open or the resistor value is higher than max range.

Diode test (See fig 3)

Use the diode test to check diodes, transistors, and other semiconductor devices. The diode test sends a current through the semiconductor junction, and then measures the voltage drop across the junction. A good silicon junction drops between 0.5V and 0.8V.

To test a diode out of a circuit, connect as follows:

1. Insert the red test lead into the HzV Ω terminal and the black test lead into the COM terminal.
2. Set the rotary switch to diode position (blue).
3. Push blue button to select diode function. Displays shows diode symbol.
4. For forward voltage drop readings on any semiconductor component, place the red test lead on the component's anode and place the black test lead on the component's cathode. The measured value shows on the display.

Continuity test (See fig 4)

To test for continuity, connect as follows:

1. Insert the red test lead into the HzV Ω terminal and the black test lead into the COM terminal.
2. Set the rotary switch to continuity position (blue).
3. Push blue button to select continuity function. Displays shows continuity symbol.
4. Connect the test leads across with the object being measured. The buzzer sounds if the resistance of a circuit under test is less than 70Ω .

Capacitance measurement (See fig 5)

1. Insert the red test lead into the HzV Ω terminal and the black test lead into the COM terminal.
2. Set the rotary switch to capacitance position (blue).
3. Push blue button to select capacitance function. Displays shows nF symbol.
4. Connect the test leads to the object being measured. The measured value shows on the display.

Note

- When OL displays the capacitor is short-circuit or the selected range is too low.
- To minimize the measuring error caused by the distributed capacitor, the testing lead should be short as possible. It takes longer time when testing a high capacitor value, testing time is around 15 seconds in $100\mu\text{F}$ range.
- Use the REL Δ function for reduce capacitance stored in the test leads when measure small value of capacitance.

Frequency (See fig 1)

1. Insert the red test lead into the HzV Ω terminal and the black test lead into the COM terminal.
2. Set the rotary switch to Hz% position.
3. Push Hz% button for select measuring frequency in Hz or duty cycle in %. Display shows Hz or %.
3. Connect the test leads across with the object being measured. The measured value shows on the display.

Note. When measuring V, μA , mA or A also frequency or duty cycle can be displayed by push the Hz% button. Push button by step between frequency, duty cycle or return to previous measurement mode.

Relative value

Relative mode applies to all function except frequency/duty cycle. It subtracts a stored value from the present value. For instance, if the stored value is 20 V. Push **RELA** button and the reading will be 0 V. If the voltage increase to 23 V the reading will be 3 V. Displays shows Δ when relative function is selected.

Data outputting

1. Push **RELA** button for enter or exit USB mode.
2. Connect USB cable and install software to your PC.

If HOLD or MAX/MIN mode is on will the meter display corresponding readings but the interface output will be the random value of the measurement.

Replacing the Battery (See figure 6)

1. Disconnect the connection between the testing leads and the circuit under test when battery indicator appears on the display.
2. Turn the Meter to OFF position.
3. Remove the screw, and separate the case bottom from the case top.
4. Replace the battery with a new 9V battery type 6F22.
5. Rejoin the case bottom and case top, and reinstall the screw.

Replace the fuses (See figure 6)

1. Disconnect the connection between the testing leads and the circuit under test.
2. Turn the Meter to OFF position.
3. Remove the screw and separate the case bottom from the case top.
4. Remove the fuse by gently prying one end loose, and then take out the fuse from its bracket.
5. There are 2 different fuses. Replace only fuses with the identical type and specification as follows. 1 A, 240V, fast type, 6x25mm. 10A 240V fast type, 6x25 mm.
6. Rejoin the case bottom and case top, and reinstall the screw. Replacement of the fuses is seldom required. Burning of a fuse always results from improper operation.

Limit 610

Innehåll

Allmänt
 Specifikationer
 Säkerhetsföreskrifter
 Spänningmätning DC och AC
 Strömstyrka DC och AC
 Resistansmätning
 Diodtest
 Kontinuitetstest
 Kapacitansmätning
 Frekvensmätning
 Relativt mätvärde
 Batteri
 Säkringar

Allmänt

Denna bruksanvisning innehåller information om säkerhet och handhavande.

Läs noggrant igenom och observera alla varningar och säkerhetsföreskrifter.

Limit 610 är avsett för yrkesmässig användning vid mätning, kontroll och felsökning.

Instrumentet har automatiskt eller manuellt områdesval. True RMS för både spänning och strömstyrka vid mätning av icke linjära signaler. Analogt stapeldiagram för snabba eller instabila signaler. Registrering av max och min värde.

Mätvärdena kan överföras till PC med bifogad USB kabel och mjukvara.

Den stora displayen har stora siffror, visar också valt mätområde och har bakgrundsbelysning, vilket gör instrumentet enkelt och tillförlitligt för användaren.

Specifikationer

Mätområden och noggrannhet se sid 2.

- μA mA $^{\circ}\text{C}$ anslutningen är säkrad : 0,5 A, 250 V, Snabb, 5x20 mm.
- 10A anslutningen är säkrad 10A, 250V, Snabb, 5x20 mm.
- Automatiskt alternativt manuellt områdesval.
- Manuell avstängning.
- Sant effektivvärdesvisande TRMS för spänning och strömstyrka.
- Displayen visar valt mätområde.
- Displaybelysning.
- Display skallängd 6000.
- Analogt skala 61 segment
- Mät hastighet 2-3 gånger per sek.
- Temperatur. Arbetstemperatur 0 – 40°C. Förvaringstemperatur – 10 - 50°C.
- Batteri. 1 st 9 V standardbatteri typ 6F22.
- Säkerhet enligt IEC61010 CAT III 1000V/ CAT IV 600 V.
- Certifikat CE.

Säkerhetsföreskrifter

Detta instrument uppfyller standard enligt IEC61010, Isolation CAT III 1000 V, CAT IV 600 V.

Varning

Att undvika elektriska chocker eller personliga skador läs säkerhetsföreskrifterna och ta del av nedanstående anvisningar innan ni tar instrumentet i bruk.

- Kontrollera att instrumentet är oskadat och inga sprickor finns i höljet. Kontrollera speciellt isolationen kring testkabelanslutningarna.
- Kontrollera att testkablar är oskadade.
- Anslut inte till högre spänning än instrumentet är märkt för mellan kopplingsanslutningarna eller mellan fas och jord.
- Vridomkopplaren skall vara i inställd på korrekt position och skall inte ändras under pågående mätning.
- När instrumentet mäter en effektiv spänning över 60 V DC eller 42 V AC skall extra försiktighet iaktas.
- Förvara inte instrumentet där det kan utsättas för höga temperatur, hög luftfuktighet, explosionsrisk eller kraftiga magnetiska fält.
- Håll fingrar bakom skyddet på testkablar.
- Bryt strömmen före mätning av motstånd, kontinuitet, dioder eller strömstyrka.
- Före mätning av strömstyrka, kontrollera instrumentets säkringar och bryt strömmen före anslutning av instrumentet till kretsen.
- Byt batteri så fort batteriindikatorn på displayen visas.

Funktionsknappar

- RANGE** - Växlar mellan automatisk eller manuellt områdesval. Instrumentet startar alltid med automatisk områdesval. Displayen visar då AUTO. Tryck för att stega mellan olika mätområden vid manuellt områdesval. Tryck 2 sek för att återgå från manuellt till automatiskt områdesval.
- MAX/MIN** - Välj max och min värde. Tryck för att växla mellan max och min värde. Tryck 2 sek för att avsluta max min funktionen.
- RELA** - Relativt mätvärde kan visas för alla mätområden utom Hz. Δ visas på displayen när relativfunktionen är på.
- Hz%** - På/av PC anslutning. Håll RELA knappen intryckt 2 sek.
- Frekvensmätning, välj mellan mätning i Hz eller pulskvot (duty cycle) i %. Hz eller % visas på displayen.
- Vid mätning av V, μ A, mA eller A kan också aktuell frekvens eller pulskvot visas på displayen. Stega med knappen för önskat val eller återgång till ursprunglig mätning.
- Gul knapp** - På/av knapp för holdfunktionen. H visas på displayen när mätvärdet är låst.
- På/av displaybelysning. Håll knappen intryckt 2 sek.
- Blå knapp** - Stegar mellan olika funktioner när vridkopplaren visar flera alternativ.
- Växlar mellan likström och växelström när vridkopplaren är inställd för V, μ A, mA eller A.
- Växlar mellan Ω , Kontinuitet, Diod eller Kapacitans när vridkopplaren är inställd för någotdera.

Spänningsmätning DC och AC (Se fig 1)

1. Sätt den röda testkabeln i V-anslutningen och den svarta testkabeln i COM-anslutningen.
2. Sätt vridkopplaren på V-- likström eller V~ växelström AC. Vid låga spänningsmätningar välj mV och därefter välj likström eller växelström med den blå knappen.
3. Anslut testkablar till mätobjektet. Mätvärdet visas på displayen.
4. Tryck på Hz% för att samtidigt mäta frekvens och pulskvot.

OBS. OL visas på displayen om mätområdet är för lågt vid manuellt områdesval. Välj då ett högre mätområde. Vid automatisk områdesval väljer alltid instrumentet korrekt mätområde. Varje spänningsområde har ingångsimpedans c:a 10 M Ω . Strömkretsar med hög impedans kan medföra mätfel. Är kretsens impedans mindre än 10 k Ω är felet försumbart.

Strömstyrka DC och AC (Se fig 2)

Varning.

Anslut aldrig till en strömkrets där spänning till jord är större än 250 V. Om säkringen bränns under mätning kan instrumentet förstöras eller orsaka personskador på användaren. Mätning av strömstyrka över 5A skall aldrig utföras längre än max 10 sek och med minst 15 min intervall.

1. Koppla från strömmen i kretsen som skall mätas.
2. Sätt den röda testkabeln i 10A eller μ A-anslutningen och den svarta testkabeln i COM-anslutningen.
3. Sätt vridkopplaren på μ A, mA eller A läge.
4. Välj mellan A~likström DC eller A~växelström AC med den blå knappen.
5. Bryt kretsen där mätningen skall göras. Anslut den röda testkabeln till den positiva sidan och den svarta till den negativa sidan.
6. Koppla på strömmen i kretsen. Mätvärdet visas på displayen.
7. Tryck på Hz% för att samtidigt mäta frekvens och pulskvot.

OBS. OL visas på displayen om mätområdet är för lågt vid manuellt områdesval. Välj då ett högre mätområde. Vid automatisk områdesval väljer alltid instrumentet korrekt mätområde.

Resistansmätning (Se fig 1)

1. Sätt den röda testkabeln i Ω anslutningen och den svarta testkabeln i COM-anslutningen.
2. Sätt vridkopplaren till blå Ω läget.
3. Tryck på den blå knappen för resistansmätning. Ω visas på displayen.
4. Anslut testkablar till mätobjektet. Mätvärdet visas på displayen. Testkablaras resistans är 0,2 - 0,5 Ω . Detta kan medföra mätfel vid låga resistansvärden. Rel Δ funktionen kan användas för eliminera testkablaras mätfel. OL visas på displayen när kretsen är bruten eller motståndet är större än instrumentets max värde.

Diodtest (Se fig 3)

Dioder och halvledare testas genom att spänningsfallet mäts när en ström går igenom komponenten. Spänningsfallet i en vanlig diod är 0,5-0,8 V, dock kan detta värde variera mellan olika typer av dioder och halvledare.

1. Sätt den röda testkabeln i HzV Ω anslutningen och den svarta testkabeln i COM-anslutningen.
2. Sätt vridkopplaren till blå diodläget.
3. Tryck på den blå knappen för diodtest. Diodsymbolen visas på displayen.
4. Sätt den röda testkabeln till komponentens anod och den svarta till katoden. Mätvärdet visas på displayen.

Kontinuitetstest (Se fig 4)

För att undersöka brott i kretsar eller andra elektriska komponenter. Mätspänningen är c:a 0,45 V.

1. Sätt den röda testkabeln i Ω anslutningen och den svarta testkabeln i COM-anslutningen.
2. Sätt vridkopplaren till blå kontinuitetsläge.
3. Tryck på den blå knappen för kontinuitetstest. Kontinuitetssymbolen visas på displayen.
4. Anslut testkablar till mätobjektet. En signal hörs om motståndet är mindre än 35 Ω .

Kapacitansmätning (Se fig 5)

1. Sätt den röda testkabeln i HzVΩ anslutningen och den svarta testkabeln i COM-anslutningen.
2. Sätt vridkopplaren till blå kapacitansläge.
3. Tryck på den blå knappen för kapacitansmätning. nF visas på displayen.
4. Anslut testkablarna till mätobjektet. Mätvärdet visas på displayen.

OBS Visas OL på displayen är kondensatorn kortsluten.

Undvik mätosäkerhet orsakade av kondensatorns urladdning, bör mätningen ske under så kort tid som möjligt. Det tar längre tid för mätning av högre kapacitansvärden, c:a 15 sek för 100 µF.

Använd Rel Δ funktionen vid mätning av låga kapacitansvärden för att eliminera kapacitansen i testkablarna.

Frekvensmätning (Se fig 1)

1. Sätt den röda testkabeln i HzVΩ anslutningen och den svarta testkabeln i COM-anslutningen.
2. Sätt vridkopplaren i Hz% läge.
3. Tryck på Hz% knappen för mätning i Hz eller pulskvot (duty cycle) i %. Hz eller % visas på displayen.
4. Anslut testkablarna till mätobjektet. Mätvärdet visas på displayen.

Frekvens eller pulskvot kan också mätas när instrumentet är inställt för spänningsmätning eller strömstyrka genom att trycka på Hz% knappen. Stega med knappen för önskad displayvisning.

Relativt mätvärde

Instrumentet har en relativt värde-funktion. Det innebär att endast skillnaden mellan ett startvärde och aktuellt värde visas på displayen.

Ex. displayen visar 20 V. Tryck på **RelΔ** knappen. Displayen visar nu 0 V. Ökar spänningen till 23 V visar displayen 3 V.

Data utgång

Tryck på **RelΔ** knappen i 2 sek för PC anslutning eller avslutning.

Är HOLD eller MAX/MIN funktionerna valda kommer displayen att visa detta medan datautgången registrerar faktiska värdet.

Batteribyte (Se fig 6)

Byt genast batteri när batteriindikatorn visas på displayen.

1. Koppla bort testkablarna från strömförande krets samt ta bort testkablarna från instrumentet.
2. Stäng av instrumentet.
3. Lossa skruvarna på instrumentets baksida och tag bort bakstycket.
4. Avlägsna det gamla batteriet och ersätt med nytt 9 V batteri av typ 6F22.
5. Sätt tillbaka bakstycket.

Byte av säkring (Se fig 6)

1. Koppla bort testkablarna från strömförande krets samt ta bort testkablarna från instrumentet.
2. Stäng av instrumentet.
3. Lossa skruvarna på instrumentets baksida och tag bort bakstycket och bänkstödet..
4. Avlägsna den gamla säkringen genom att försiktigt lossa ena änden och ta ut säkringen från sin hållare.
5. Det finns två olika säkringar. Ersätt endast med säkringar av samma typ 1 A 240 V, snabb, 6x25mm eller 10 A 240 V snabb 6x25 mm.
6. Sätt tillbaka bakstycket.

OBS Kontroll om säkringen är hel kan göras med kontinuitetsfunktionen.

Limit 610

Innhold

Generelt
 Spesifikasjoner
 Sikkerhetsforskrifter
 Spenningsmåling DC og AC
 Strømstyrke DC og AC
 Resistansmåling
 Diodetest
 Kontinuitetstest
 Kapasitansmåling
 Frekvensmåling
 Relativt måleverdi
 Batteri
 Sikringer

Generelt

Denne bruksanvisning inneholder informasjon om sikkerhet og bruk.
 Les nøye gjennom og observer alle advarsler og sikkerhetsforskrifter.

Limit 610 er beregnet for yrkesmessig bruk ved måling, kontroll og feilsøking.

Instrumentet har automatisk eller manuelt områdevalg. True RMS for både spenning og strømstyrke ved måling av ikke lineære signaler. Analogt stabeldiagram for raske eller ustabile signaler. Registrering av maks og min verdi.

Måleverdiene kan overføres til PC med vedlagt USB kabel og mjukvare.

Det store displayet har store siffer, viser også valgt måleområde og har bakgrunnsbelysning, som gjør instrumentet enkelt og pålitelig for brukeren.

Spesifikasjoner

Måleområdet og nøyaktighet se side 2.

- $\mu\text{AmA}^\circ\text{C}$ kobling er sikret : 0,5 A, 250 V, Rask, 5x20 mm.
- 10A kobling er sikret 10A, 250V, Rask, 5x20 mm.
- Automatisk alternativt manuelt områdevalg.
- Manuell avstenging.
- Sant effektiv verdifisering TRMS for spenning og strømstyrke.
- Displayet viser valgt måleområde.
- Displaybelysning.
- Display skalalengde 6000.
- Analog skala 61 segment
- Måle hastighet 2-3 ganger per sek.
- Temperatur. Arbeidstemperatur 0 – 40°C. Oppbevaringstemperatur – 10 - 50°C.
- Batteri. 1 stk 9 V standardbatteri type 6F22.
- Sikkerhet etter IEC61010 CAT III 1000V/ CAT IV 600 V.
- Sertifikat CE.

Sikkerhetsforskrifter

Dette instrument oppfyller standard etter IEC61010, Isolasjon CAT III 1000 V, CAT IV 600 V.

Advarsel

Å unngå elektriske støt eller personlige skader, les sikkerhetsforskriftene og følg nedenstående anvisninger før du tar instrumentet i bruk.

- Kontroller at instrumentet er uskadet og ingen sprekker finnes i dekslet. Kontroller spesielt isolasjonen rundt testkabelkoblingene.
- Kontroller at testkablene er uskadet.
- Koble ikke til høyere spenning enn instrumentet er merket for mellom koblingene eller mellom fas og jord.
- Bryteren skal være stilt inn på korrekt posisjon og skal ikke endres under pågående måling.
- Når instrumentet måler en effektiv spenning over 60 V DC eller 42 V AC skal ekstra forsiktighet følges.
- Oppbevar ikke instrumentet der det kan utsettes for høye temperaturer, høy luftfuktighet, eksplosjonsfare eller kraftige magnetiske felt.
- Hold fingrer bakom vernet på testkablene.
- Bryt strømmen før måling av motstand, kontinuitet, dioder eller strømstyrke.
- Før måling av strømstyrke, kontroller instrumentets sikringer og bryt strømmen før kobling av instrumentet til kretsen.
- Bytt batteri så fort batteriindikatoren på displayet vises.

Funksjonsknapper

- RANGE** - Bytter mellom automatisk eller manuelt områdevalg. Instrumentet starter alltid med automatisk områdevalg. Displayet viser da AUTO. Trykk for å gå mellom ulike måleområder ved manuelt områdevalg. Trykk 2 sek for å returnere fra manuelt til automatisk områdevalg.
- MAKS/MIN** - Velg maks og min verdi. Trykk for å bytte mellom maks og min verdi. Trykk 2 sek for å slutte maks min funksjon.
- RELA** - Relativ måleverdi kan vises for alle måleområder utenom Hz. Δ vises på displayet når relativfunksjonen er på.
- Hz%** - På/av PC kobling. Hold RELA knappen trykket inn i 2 sek.
- Frekvensmåling, velg mellom måling i Hz eller pulskvot (duty cycle) i %. Hz eller % vises på displayet.
- ved måling av V, μ A, mA eller A kan også aktuell frekvens eller pulskvot vises på displayet. Gå med knappen for ønsket valg eller returner til utgangs måling.
- Gul knapp** - På/av knapp for holdfunksjon. H vises på displayet når måleverdien er låst.
- Blå knapp** - På/av displaybelysning. Hold knappen trykket inn i 2 sek.
- Gå mellom ulike funksjoner når bryteren viser flere alternativ.
- Bytter mellom likestrøm og vekselstrøm når bryteren er innstilt for V, μ A, mA eller A.
- Bytter mellom Ω , Kontinuitet, Diode eller Kapasitans når bryteren er innstilt for dette.

Spenningsmåling DC og AC (Se fig 1)

1. Sett den røde testkabelen i V-koblingen og den svarte testkabelen i COM-koblingen.
2. Sett bryteren på V-- likestrøm eller V~ vekselstrøm AC. Ved lave spenningsmålinger velg mV og deretter velg likestrøm eller vekselstrøm med den blå knappen.
3. Koble testkablene til måleobjektet. Måleverdien vises på displayet.
4. Trykk på Hz% for å samtidig måle frekvens og pulskvot.

OBS. OL vises på displayet om måleområdet er for lavt ved manuelt områdevalg. Velg da et høyere måleområde. Ved automatisk områdevalg velger alltid instrumentet korrekt måleområde. Hvert spenningsområde har inngangsimpedans ca 10 M Ω . Strømkretser med høy impedans kan medføre målefeil. Er kretsens impedans mindre enn 10 k Ω er feilen forsumbart.

Strømstyrke DC og AC (Se fig 2)

Advarsel.

Koble aldri til en strømkrets der spenning til jord er større enn 250 V. Om sikringen brennes under måling kan instrumentet ødelegges eller forårsake personskader på brukeren.

Måling av strømstyrke over 5A skal aldri utføres lengre enn maks 10 sek og med minst 15 min intervall.

1. Koble ut strømmen i kretsen som skal måles.
2. Sett den røde testkabelen i 10A eller μ A - koblingen og den svarte testkabelen i COM-koblingen.
3. Sett bryteren på μ A, mA eller A posisjon.
4. Velg mellom A~likestrøm DC eller A~ vekselstrøm AC med den blå knappen.
5. Bryt kretsen der målingen skal gjøres. Koble den røde testkabelen til den positive siden og den svarte til den negative siden.
6. Koble på strømmen i kretsen. Måleverdien vises på displayet.
7. Trykk på Hz% for å samtidig måle frekvens og pulskvote.

OBS. OL vises på displayet om måleområdet er for lavt ved manuelt områdevalg. Velg da et høyere måleområde. Ved automatisk områdevalg velger alltid instrumentet korrekt måleområde.

Resistansmåling (Se fig 1)

1. Sett den røde testkabelen i Ω koblingen og den svarte testkabelen i COM-koblingen.
 2. Sett bryteren til blå Ω posisjon.
 3. Trykk på den blå knappen for resistansmåling. Ω vises på displayet.
 4. Koble testkablene til måleobjektet. Måleverdien vises på displayet.
- Testkablenes resistans er 0,2 - 0,5 Ω . Dette kan medføre målefeil ved lave resistansverdi. Rel. Δ funksjonen kan brukes for å eliminere testkablenes målefeil. OL vises på displayet når kretsen er brutt eller motstanden er større enn instrumentets maks verdi.

Diodetest (Se fig 3)

Dioder og halvledere testes ved at spenningsfallet måles når en strøm går gjennom komponenten. Spenningsfallet i en vanlig diode er 0,5-0,8 V, men denne verdien kan variere mellom ulike typer dioder og halvledere.

1. Sett den røde testkabelen i HzV Ω koblingen og den svarte testkabelen i COM-koblingen.
2. Sett bryteren til blå diodeposisjon.
3. Trykk på den blå knappen for diodetest. Diodesymbolet vises på displayet.
4. Sett den røde testkabelen til komponentens anode og den svarte til katoden. Måleverdien vises på displayet.

Kontinuitetstest (Se fig 4)

For å undersøke brudd i kretser eller andre elektriske komponenter. Målespenningen er ca 0,45 V.

1. Sett den røde testkabelen i Ω koblingen og den svarte testkabelen i COM-koblingen.
2. Sett bryteren til blå kontinuitetstestposisjon.
3. Trykk på den blå knappen for kontinuitetstest. Kontinuitetssymbolet vises på displayet.
4. Koble testkablene til måleobjektet. Et signal høres om motstanden er mindre enn 35 Ω .

Kapasitansmåling (Se fig 5)

1. Sett den røde testkabelen i HzVΩ koblingen og den svarte testkabelen i COM-koblingen.
2. Sett bryteren til blå kapasitansposisjon.
3. Trykk på den blå knappen for kapasitansmåling. nF vises på displayet.
4. Koble testkablene til måleobjektet. Måleverdien vises på displayet.

OBS Vises OL på displayet er kondensatoren kortslettet.

Unngå måleusikkerhet forårsaket av kondensatorens utlading, bør målingen skje under så kort tid som mulig. Det tar lengre tid for måling av høyere kapasitansverdi, ca 15 sek for 100 µF.

Bruk Rel Δ funksjonen ved måling av lave kapasitansverdier for å eliminere kapasitansen i testkablene.

Frekvensmåling (Se fig 1)

1. Sett den røde testkabelen i HzVΩ koblingen og den svarte testkabelen i COM-koblingen.
 2. Sett bryteren i Hz% posisjon.
 3. Trykk på Hz% knappen for måling i Hz eller pulskvot (duty cycle) i %. Hz eller % vises på displayet.
 4. Koble testkablene til måleobjektet. Måleverdien vises på displayet.
- Frekvens eller pulskvot kan også måles når instrumentet er innstilt for spenningsmåling eller strømstyrke ved å trykke på Hz% knappen. Gå med knappen for ønsket displayvisning.

Relativt måleverdi

Instrumentet har en relativ verdifunksjon. Det innebærer at kun ulikheten mellom en startverdi og aktuell verdi vises på displayet.

Ex. displayet viser 20 V. Trykk på **RelA** knappen. Displayet viser nå 0 V. Øker spenningen til 23 V viser displayet 3 V.

Datautgang

Trykk på **RelA** knappen i 2 sek for PC kobling eller tilkobling.

Er HOLD eller MAKS/MIN funksjonene valgt kommer displayet til å vise dette mens datautgangen registrerer faktiske verdien.

Batteribytte (Se fig 6)

Bytt umiddelbart batteri når batteriindikatoren vises på displayet.

1. Koble bort testkablene fra strømførende krets samt ta bort testkablene fra instrumentet.
2. Slå av instrumentet.
3. Løsne skruene på instrumentets bakside og ta bort bakstykket.
4. Fjern det gamle batteriet og erstatt med nytt 9 V batteri av type 6F22.
5. Sett tilbake bakstykket.

Bytte av sikring (Se fig 6)

1. Koble bort testkablene fra strømførende krets samt ta bort testkablene fra instrumentet.
2. Slå av instrumentet.
3. Løsne skruene på instrumentets bakside og ta bort bakstykket og benkstøtten.
4. Fjern den gamle sikringen ved å løsne forsiktig den ene enden og ta ut sikringen fra sin holder.
5. Det finnes to ulike sikringer. Erstatt kun med sikringer av samme type 1 A 240 V, rask, 6x25mm eller 10 A 240 V rask 6x25 mm.
6. Sett tilbake bakstykket.

OBS Kontroll om sikringen er hel, kan gjøres med kontinuitetsfunksjonen.

Limit 610 Betjeningsvejledning

Indhold

Oversigt
Generel specifikation
Sikkerhedsoplysninger
Spænding DC og AC
Strøm DC og AC
Modstand
Diodetest
Gennemgangstest
Kapacitans
Frekvens
Relativ værdi
Batteri
Sikringer

Oversigt

Denne betjeningsvejledning indeholder oplysninger om sikkerhed og forsigtighedsregler. Læs de relevante oplysninger omhyggeligt, og overhold alle advarsler og bemærkninger.

Limit 610 er et digitalt instrument til professionel brug. Stort display med baggrundslys. Analogt bjælke-diagram til hurtige og ustabile signaler. Ægte RMS til spændings- og strømmålinger på ikke-lineære signaler. Udlæsning af maks.- og min.-værdi. Kan tilsluttes til en pc med henblik på overførsel af data.

Generelle specifikationer

Måleområde og -nøjagtighed, se side 2.

- Sikringsbeskyttelse til VΩmA-indgangspol: 1 A, 250 V hurtig type, 6 x 25 mm
- Sikringsbeskyttelse til 10 A-indgangspol: 10 A, 250 V hurtig type, 6 x 25 mm
- Auto-område eller manuelt områdevalg.
- Ægte RMS ved spændings- og strømmålinger.
- Analogt bjælke-diagram med 61 segmenter.
- Maks. visning 6000.
- Manuel slukning.
- Displayet viser den valgte funktion.
- Baggrundsbelyst display.
- Måle-hastighed: Opdaterer 2-3 gange/sekund.
- Temperatur: Drift: 0 °C~40 °C (32 °F~104 °F).
Opbevaring: -10 °C~50 °C (14 °F~122 °F).
- Batteritype: 1 stk. 9 V, batteritype 6F22.
- Sikkerhed/godkendelsesnormer: IEC61010 CAT III 1000V, CAT IV 600 V højspændings- og dobbeltisoleringsstandard.
- Certificering: CE

Sikkerhedsoplysninger

Denne måler overholder standarderne i IEC61010: i forureningsgrad 2, kategori CAT III 1000V, CAT IV 600V højspænding og dobbeltisolering.

Advarsel

Overhold følgende regler for at undgå risiko for elektriske stød og personskade og for at undgå risiko for skader på måleren eller udstyret, der måles på:

- Efterse huset, før måleren anvendes. Brug ikke måleren, hvis den er beskadiget, eller huset (eller nogen del af huset) er afmonteret. Se efter revner og manglende plastic. Vær særligt opmærksom på isoleringen omkring tilslutningerne.
- Efterse prøveledninger for beskadiget isolering og blotlagt metal. Kontrollér, at prøveledninger har gennemgang.
- Påfør ikke mere end den på måleren anførte spænding mellem polerne eller mellem nogen af polerne og jordingen.
- Drejeomskifteren skal placeres i den korrekte position, og der må ikke foretages nogen form for områdeskift under målingen, da sådanne omskiftninger kan beskadige måleren.
- Når måleren arbejder ved en effektiv spænding på over 60 V DC eller 42 V rms AC, skal der udvises særlig forsigtighed på grund af faren for elektriske stød.
- Måleren må ikke anvendes eller opbevares på steder med høje temperaturer, høj luftfugtighed, eksplosionsfare, antændelsesfare eller kraftige magnetfelter. Målerens effektivitet kan være forringet, hvis den har været fugtig.
- Når prøveledninger benyttes, skal fingrene holdes bag fingerafskærmningerne.
- Afbryd kredsløbs strøm, og aflad samtlige højspændingskondensatorer, før der måles modstand, gennemgang, dioder og strøm.
- Når der måles strøm, skal målerens sikringer kontrolleres og kredsløbs strøm afbrydes, før måleren sluttes til kredsen.
- Udskift batteriet, så snart batteriindikatoren vises. Når batterikapaciteten er lav, kan måleren give forkerte udlæsninger, hvilket kan føre til elektriske stød og personskade.

Funktionsknapper

- | | |
|----------------|--|
| RANGE | <ul style="list-style-type: none"> • Vælg af auto-område eller manuel områdeangivelse. Instrumentet starter altid i auto-område. Med auto-område vælger instrumentet altid det bedst egnede område i forhold til indgangssignalerne. • Displayet viser AUTO. • Tryk på knappen for at rulle igennem de områder, der er tilgængelige for den valgte funktion. Tryk på knappen i 2 sekunder for at vende tilbage til auto-område. |
| MAX/MIN | <ul style="list-style-type: none"> • Vælg maks.- eller min.-værdi. Tryk på knappen i 2 sekunder for at forlade maks.-/min.-funktionen. |
| RELA | <ul style="list-style-type: none"> • Relativtilstand gælder samtlige funktioner undtagen frekvens/arbejds cyklus. Displayet viser Δ, når relativfunktionen er aktiv. • On/Off til aktivering af USB-tilslutning til pc. Tryk på knappen i 2 sekunder for at aktivere. |
| Hz% | <ul style="list-style-type: none"> • Vælg målefrekvensen i Hz eller arbejds cyklus i %, når drejeomskifteren står i Hz-positionen. • Ved måling af V, μA, mA eller A kan frekvensen eller arbejds cyklusen desuden vises ved tryk på Hz%-knappen. Tryk på knappen for at skifte imellem frekvens- og arbejds cyklus eller for at vende tilbage til foregående måletilstand. |
| Gul | <ul style="list-style-type: none"> • ON/OFF til holdefunktionen. H vises i displayet, når værdien er frosset. |

Blå

- ON/OFF til baggrundsbelysning. Tryk på knappen i 2 sekunder for at aktivere baggrundsbelysningen.
- Valg af funktion, hvis drejomskeerterens position medfører mere end én funktionsmulighed.
- Skift imellem DC og AC, når der er valgt V, μ A, mA eller A.
- Skift imellem Ω , diodetest, gennemgangsprøvning eller kapacitans, når drejomskeerteren er indstillet på en af disse funktioner.

Spændingsmåling DC og AC (se fig. 1)

1. Slut den røde prøveledning til HzV Ω -polen og den sorte prøveledning til COM-polen.
2. Indstil drejomskeerteren til V— for DC eller V~ for AC. Lavspændingsværdien til mV, og vælg DC eller AC med den blå knap.
3. Tilslut prøveledningerne på tværs af genstanden, der skal måles på. Den målte værdi vises i displayet.
4. Tryk på Hz% for at måle frekvens eller arbejdsacyklus.

Bemærk

- Hvis displayet viser OL, medfører det valgte område overbelastning ved manuelt områdevalg, og der skal vælges et højere område for at opnå en korrekt udlæsning. I auto-område vælger instrumentet altid det bedst egnede område til indgangssignalerne.
- I alle områder har måleren en indgangsimpedans på ca. 10 M Ω . Denne belastningseffekt kan forårsage målefejl i højimpedante kredsløb. Hvis kredsløbets impedans er lavere end eller lig med 10 k Ω , er fejlen dog ubetydelig (0,1 % eller mindre).

Strømmåling DC og AC (se fig. 2)

Advarsel

Forsøg aldrig at foretage en kredsløbsintern strømmåling, hvis spændingen mellem polerne og jord er højere end 250 V.

Hvis sikringen brænder over under målingen, kan måleren blive beskadiget, og operatoren selv kan komme til skade. Benyt de korrekte poler, funktioner og områder til målingen.

Når prøveledningerne er tilsluttet til strømpolerne, må de ikke parallelt tilsluttes tværs over noget kredsløb.

Måletiden for strøm bør være mindre end 10 sekunder, og der bør ventes 15 minutter imellem målingerne.

Tilslut på følgende måde ved måling af strøm:

1. Sluk for strømmen i kredsløbet. Aflad alle højspændingskondensatorer.
2. Slut den røde prøveledning til 10 A- eller μ mA-polen og den sorte prøveledning til COM-polen.
3. Flyt drejomskeerteren til μ A-, mA- eller A-positionen.
4. Vælg DC eller AC med den blå knap.
5. Bryd strømvejen, der skal måles på. Slut den røde prøveledning til den overvejende positive side af bruddet og den sorte prøveledning til den overvejende negative side af bruddet.
6. Tænd for strømmen i kredsløbet. Den målte værdi vises i displayet.
7. Tryk på Hz% for at måle frekvens eller arbejdsacyklus.

Bemærk

- Hvis displayet viser OL, medfører det valgte område overbelastning ved manuelt områdevalg, og der skal vælges et højere område for at opnå en korrekt udlæsning. Med auto-område vælger instrumentet altid det bedst egnede område til indgangssignalerne.

Modstandsmåling (se fig. 1)

1. Slut den røde prøveledning til HzV Ω -polen og den sorte prøveledning til COM-polen.
2. Flyt drejomskeerteren til Ω -positionen (blå).

- Tryk på den blå knap for at vælge modstandsfunktionen. Displayet viser Ω .
- Tilslut prøveledningerne på tværs af genstanden, der skal måles på. Den målte værdi vises i displayet.

Bemærk

- Provedningerne kan bidrage med 0,1 Ω til 0,3 Ω fejl ved modstandsmåling. Præcise målinger ved lavmodstandsmålinger, dvs. i området 400 Ω , opnås ved først at kortslutte indgangspolerne og benytte relativfunktionen. Tryk på RELΔ-knappen for automatisk at fratrække de kortsluttede prøvedningers værdi. OL vises i displayet, hvis kredsløbet er brudt, eller modstanden har en højere værdi end tilladt.

Diodetest (se fig. 3)

Brug diodetestfunktionen til at kontrollere dioder, transistorer og andre halvledere. Ved diodetesten sendes en strøm igennem halvlederovergangen, hvorefter spændingsfaldet på overgangen måles. En effektiv siliciumovergang falder mellem 0,5 V og 0,8 V.

Tilslut på følgende måde, hvis en diode skal prøves uden for et kredsløb:

- Slut den røde prøvedning til HzVΩ-polen og den sorte prøvedning til COM-polen.
- Flyt drejomsifteren til diodepositionen (blå).
- Tryk på den blå knap for at vælge diodefunktionen. Displayet viser diodesymbolet.
- Ved udlæsning af fremadrettet spændingsfald på halvlederkomponenter skal den røde prøvedning placeres på komponentens anode og den sorte prøvedning på komponentens katode.

Den målte værdi vises i displayet.

Gennemgangstest (se fig. 4)

Tilslut på følgende måde for at kontrollere gennemgang:

- Slut den røde prøvedning til HzVΩ-polen og den sorte prøvedning til COM-polen.
- Flyt drejomsifteren til gennemgangspositionen (blå).
- Tryk på den blå knap for at vælge gennemgangsfunktionen. Displayet viser gennemgangssymbolet.
- Tilslut prøvedningerne på tværs af genstanden, der skal måles på. Brummeren lyder, hvis modstanden i et kredsløb, der måles på, er lavere end 70 Ω .

Kapacitansmåling (se fig. 5)

- Slut den røde prøvedning til HzVΩ-polen og den sorte prøvedning til COM-polen.
- Flyt drejomsifteren til kapacitanspositionen (blå).
- Tryk på den blå knap for at vælge kapacitansfunktionen. Displayet viser nF-symbolet.
- Slut prøvedningerne til genstanden, der skal måles på. Den målte værdi vises i displayet.

Bemærk

- Hvis der vises OL i displayet, er kondensatoren kortsluttet, eller det valgte område er for lavt.
- Provedningen bør være så kort som muligt for at minimere målefejlen forårsaget af den distribuerede kondensator. Det tager længere tid at måle en høj kondensatorværdi, dvs. måletiden er omkring 15 sekunder i 100 μ F-området.
- Anvend RELΔ-funktionen for at reducere den opbyggede kapacitans i prøvedningerne, når der måles lave kapacitansværdier.

Frekvens (se fig. 1)

- Slut den røde prøvedning til HzVΩ-polen og den sorte prøvedning til COM-polen.
- Flyt drejomsifteren til Hz%-positionen.
- Tryk på Hz%-knapen for at vælge målefrekvensen i Hz eller arbejdsacyklus i %. Displayet viser Hz eller %.

3. Tilslut prøveledninger på tværs af genstanden, der skal måles på. Den målte værdi vises i displayet.

Bemærk Ved måling af V, μ A, mA eller A kan frekvensen eller arbejdscyklussen desuden vises ved tryk på Hz%-knappen. Tryk på knappen for at skifte mellem frekvens- og arbejdscyklus eller for at vende tilbage til foregående måletilstand.

Relativ værdi

Relativtilstand gælder samtlige funktioner undtagen frekvens/arbejdscyklus. Her trækkes en lagret værdi fra den aktuelle værdi. Den lagrede værdi kan eksempelvis være 20 V. Tryk på **RELA**-knappen, hvorefter udlæsningen er 0 V. Hvis spændingen tiltager til 23 V, vil udlæsningen være 3 V. Displayet viser Δ , når relativfunktionen er valgt.

Dataoverførsel

1. Tryk på **RelA**-knappen for at aktivere eller forlade USB-tilstand.
 2. Tilslut USB-kablet, og installer softwaren på pc'en.
- Hvis HOLD- eller MAX/MIN-tilstand er aktiv, viser måleren udlæsninger i overensstemmelse hermed, men grænsefladens udlæsning vil være målingens aktuelle værdi.

Udskiftning af batteriet (se figur 6)

1. Afbryd forbindelsen mellem prøveledninger og kredsløbet, der måles på, når batteriindikatoren vises i displayet.
2. Flyt målerens omskifter til positionen OFF.
3. Fjern skruen, og adskil husets bund fra den øverste del.
4. Udskift batteriet med et nyt 9 V-batteri af typen 6F22.
5. Sæt husets to dele sammen igen, og skru skruen i igen.

Udskiftning af sikringer (se figur 6)

1. Afbryd forbindelserne mellem prøveledninger og kredsløbet, der måles på.
2. Flyt målerens omskifter til positionen OFF.
3. Fjern skruen, og adskil husets bund fra den øverste del.
4. Fjern sikringen ved forsigtigt at vride den ene ende løs og derefter tage sikringen ud af dens beslag.
5. Der er 2 forskellige sikringer. Sikringer må kun udskiftes med nye af samme type og specifikation iht. nedenstående. 1 A, 240 V, hurtig type, 6 x 25 mm. 10 A, 240 V, hurtig type, 6 x 25 mm.
6. Sæt husets to dele sammen igen, og skru skruen i igen. Udskiftning af sikringer kræves sjældent. Gennembrændte sikringer er altid en følge af fejlagtig betjening.

Limit 610

Yleistä

Tekniset tiedot
 Turvallisuusohjeet
 Jännitemittaus, DC ja AC
 Virranvoimakkuus, DC ja AC
 Resistanssimittaus
 Dioditesti
 Jatkuvuustesti
 Kapasitanssimittaus
 Taajuusmittaus
 Suhteellinen mittausarvo
 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 pylväsdiagrammi 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.
- $\mu\text{A}/\text{mA}/\text{V}$ -liitäntä on suojattu: 0,5 A, 250 V, Nopea, 5x20 mm.
 - 10A-liitäntä on suojattu: 10A, 250V, Nopea, 5x20 mm.
 - Automaattinen tai manuaalinen aluevalinta.
 - Manuaalinen sammutus.
 - 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 vakioaristo, 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 liitintöjen 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 mitaat 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 paristovarauksen 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.

- On/Off, PC-liitäntä. Pidä REL Δ -painike painettuna 2 sekunnin ajan.

Hz% - Taajuusmittaus, valinnat: Hz tai hyötylähtöteho (duty cycle) %:ina. 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. Yli 5 A:n virranvoimakkuusmittaus ei saa koskaan kestää pidempään kuin 10 sekuntia, ja mittausvälin pitää olla vähintään 15 minuuttia.

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 puolijohtimia testataan 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 jatkuvuustesti 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 mittäpätarkkuuksilta 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 **RelΔ**-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 **RelΔ**-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 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.

Limit 610**Bedienungsanleitung****Inhaltsverzeichnis**

Übersicht
Allgemeine technische Daten
Sicherheitsinformation
Spannung, Gleich- und Wechselstrom
Strom, Gleich- und Wechselstrom
Widerstand
Diodenprüfung
Kontinuierlichkeitsprüfung
Kapazität
Frequenz
Relativer Wert
Batterie
Sicherungen

Übersicht

Die vorliegende Betriebsanleitung enthält Information über die erforderlichen Sicherheits- und Vorsichtsmassnahmen. Bitte, lesen Sie die Anleitung sorgfältig durch und beachten Sie immer alle Warnungen und Hinweise, die Sie auf etwas aufmerksam machen.

Limit 600 ist ein digitales Werkzeug für professionelle Anwendung. Große Displayanzeige mit Beleuchtung.

Analoges Bereichsdiagramm für den Fall schneller und instabiler Signale. Absoluter RMS für Spannungs- und Strommessungen bei nichtlinearen Signalen. Maximale und minimale Temperaturanzeige. Computerverbindung zur Datenübertragung möglich.

Allgemeine technische Daten

Den Messbereich und die -genauigkeit entnehmen Sie auf der Seite 2.

- Sicherungsschutz für 10 Ω mA Eingangsklemme: 1 A, 250 V Schnellauslösungstyp, 6 x 25 mm
- Sicherungsschutz für 10 A Eingangsklemme: 10 A, 250 V Schnellauslösungstyp, 6 x 25 mm
- Auswahl der automatischen oder manuellen Bereicheinstellung.
- Absoluter RMS für Spannungs- und Strommessungen.
- Analoges Bereichsdiagramm mit 61 Segmenten
- Display-Maximum 6000
- Manuelles Abschalten
- Auf dem Display wird die gewählte Funktion angezeigt
- Displaybeleuchtung
- Messgeschwindigkeit: die Daten werden 2- bis 3-mal pro Sekunde erneuert
- Temperatur:
 - Betrieb: 0 °C ~ 40 °C (32 °F ~ 104 °F)
 - Lagerung: -10 °C ~ 50 °C (14 °F ~ 122 °F)
- Typ der Batterie: eine 9V-Batterie, Typ 6F22
- Sicherheitsvorlagen: IEC61010 CAT III 1000V, CAT IV 600 V Überspannungs- und Doppelschutzstandard
- Konformität: CE

Sicherheitshinformation

Dieses Messgerät entspricht der Norm IEC 61010, Belastungsstufe 2, Kategorie CAT III 1000V, CAT IV 600 V Überspannungs- und Doppelschutzstandard.

Warnung

Zur Vermeidung eines starken Stromschlags oder einer Verletzung, sowohl der möglichen Beschädigung des Mess- oder Prüfgeräts müssen folgende Bedingungen eingehalten werden:

- Vor der Anwendung des Messgeräts prüfen Sie das Gehäuse auf Beschädigungen. Benutzen Sie das Messgerät nicht, falls es beschädigt ist, oder mit demontierten Gehäuse (bzw. eines seinen Teiles). Stellen Sie sich sicher, dass es keine Risse gibt und keine Plastikteile fehlen. Beachten Sie besonders den Zustand der Isolierung der Anschlüsse.
- Prüfen Sie optisch die Isolierung der Testleiter auf eventuelle Beschädigungen und blanke Metalloberflächen. Prüfen Sie die, ob die Testleiter ununterbrochen sind.
- Verwenden Sie keine größere Spannung als die am Messgerät angegebene Spannung zwischen den Klemmen bzw. zwischen der Klemme und dem Erdungsanschluss.
- Der Drehschalter muss in die richtige Position gebracht werden, die zum Schutz des Messgeräts vor Beschädigungen während der Messung der Bereich nicht geändert werden darf.
- Beim Betrieb des Messgeräts mit der Nutzspannung über 60 V Gleichstrom bzw. 42 RMS Wechselstrom ist besondere Vorsicht geboten, weil unter solchen Umständen ein hohes Stromschlagrisiko besteht.
- Das Gerät darf weder beim Betrieb, noch während der Lagerung hohen Temperaturen, Feuchtigkeit, Explosionsgefährlichkeit oder starkem Magnetfeld ausgesetzt werden. Feuchtigkeit kann die Funktionen des Messgeräts beeinträchtigen.
- Halten Sie beim Benutzen des Testleiter Ihre Finger hinter dem Fingerschutz.
- Vor der Prüfung des Widerstands, der Kontinuität, der Dioden und des Stroms schalten Sie die Stromversorgung ab und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren.
- Vor der Strommessung prüfen Sie die Sicherungen des Messgeräts und schalten Sie vor dem Anschluss des Messgeräts am Stromkreis die Stromversorgung ab.
- Die Batterie muss gewechselt werden, wenn in der Anzeige das Batteriesymbol erscheint. Mit einer entladenen Batterie kann das Messgerät falsche Werte anzeigen, die zu einem Stromschlag oder Verletzungen führen können.

Funktionstasten

RANGE /Bereich/

- Auswahl der automatischen oder manuellen Bereicheinstellung. Der Betrieb des Geräts wird immer im automatisch eingestellten Bereich angefangen. In diesem Bereich wählt das Gerät immer den besten Bereich der Eingangssignale. Im Display erscheint AUTO.
- Drücken Sie die Taste, um durch die für die gewählte Funktion zugänglichen Bereiche zu blättern. Halten Sie 2 Sekunden lang die Taste gedrückt, um in den automatischen Betrieb zurückzukehren.

MAX/MIN

- Wählen Sie den max. oder min. Wert. Zum Verlassen der Max-/Min-Funktion muss die Taste 2 Sekunden gedrückt gehalten werden.

RELA

- Das Relativmodus bezieht sich auf alle Funktionen, mit Ausnahme der Frequenz / des Betriebszyklus. Bei eingeschalteter Relativfunktion sieht man im Display Δ .

- Ein-/Ausschalten, um die USB-Verbindung mit dem Computer zu benutzen. Zum Aktivieren dieses Betriebs muss die Taste 2 Sekunden gedrückt gehalten werden.
- Hz%**
 - Wählen Sie die Messfrequenz Hz oder den Betriebszyklus in %, wenn der Drehschalter in der Position Hz steht.
 - Bei der Messung von V, μ A, mA oder A kann man im Display die Frequenz oder den Betriebszyklus sehen, wenn man die Taste Hz% drückt. Drücken Sie die Taste, um zwischen Frequenz und Betriebszyklus zu wechseln oder ins vorige Messmodus zurückzukehren.
- Gelb**
 - Ein- und Ausschalten der Halt-Funktion. Im Display erscheint H, wenn der Wert gehalten wird.
 - Ein-/Ausschalten der Beleuchtung. Zum Aktivieren der Displaybeleuchtung muss die Taste 2 Sekunden gedrückt gehalten werden.
- Blau**
 - Funktionswahl, wenn der Drehschalter mehr als eine Funktion hat.
 - Umschaltung zwischen Gleich- und Wechselstrom, durch Auswahl von V, μ A, mA oder A.
 - Umschaltung zwischen Ω , Diodenprüfung, Kontinuierlichkeitsprüfung oder Kapazität, wenn für eine dieser Funktionen der Drehschalter benutzt wird.

Gleich- und Wechselspannungsmessungen (siehe Abbildung 1)

1. Schließen Sie den roten Testleiter an der Klemmbuchse HzV Ω und den schwarzen Testleiter an der Buchse COM an.
2. Bringen Sie den Drehschalter in die entsprechende Position V für den Gleichstrom bzw. in die Position V~ für den Wechselstrom. Verringern Sie den Spannungswert auf mV und wählen Sie mit der blauen Taste den Gleichstrom /DC/ oder den Wechselstrom /AC/.
3. Schließen Sie die Testleiter am Messobjekt an. Im Display erscheint der Messwert.
4. Drücken Sie Hz% zur Messung der Frequenz oder des Betriebszyklus.

Beachten Sie!

- Die Anzeige OL im Display bedeutet, dass der gewählte Bereich bei manueller Bereicheinstellung überlastet ist; zur Erzielung richtiger Anzeige muss ein größerer Bereich gewählt werden. Im automatischen Betrieb der Bereicheinstellung wählt das Gerät immer den besten Bereich der Eingangssignale.
- In jedem Bereich beträgt die Impedanz des Messgeräteingangs ca. 10 M Ω . Durch dieses Lasteffekt können Messfehler in Stromkreisen mit hohem Widerstand verursacht werden. Wenn der volle Widerstand des Stromkreises 10 k Ω oder geringer ist, ist der Fehler unbedeutend (0,1% oder kleiner).

Gleich- und Wechselstrommessungen (siehe Abbildung 2)

Warnung

Versuchen Sie niemals im Stromkreis eine Messung vorzunehmen, wenn die Spannung zwischen den Klemmen und der Erdung größer als 250 V ist.

Die Durchbrennung der Sicherung während der Messung kann Beschädigungen des Messgeräts oder Verletzungen des Benutzers verursachen. Beachten Sie beim Messen immer die richtigen Klemmen, Funktionen und den richtigen Bereich.

Wenn die Testleiter an Stromklemmen angeschlossen sind, legen Sie diese nie parallel über andere Stromkreise.

Die Dauer der Strommessung muss geringer als 10 Sekunden sein, und das Intervall zwischen zwei Messungen muss mindestens 15 Minuten betragen.

Um eine Strommessung durchzuführen gehen Sie folgend vor:

1. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Stromkreises aus. Entladen Sie sämtliche Hochspannungskondensatoren.
2. Schließen Sie den roten Testleiter an der Klemme 10 A oder μmA und den schwarzen Testleiter an der Buchse COM an.
3. Bringen Sie den Drehschalter in die Position μmA oder A.
4. Wählen Sie mit der blauen Taste den Gleich-/DC/ oder den Wechselstrom /AC/.
5. Unterbrechen Sie den zu prüfenden Stromweg. Schließen Sie den roten Testleiter an der Klemmbuchse an der positiven Seite der Unterbrechung und den schwarzen Testleiter an der negativen Seite der Unterbrechung an.
5. Schalten Sie die Spannungsversorgung des Stromkreises ein. Im Display erscheint der Messwert.
6. Drücken Sie Hz% zur Messung der Frequenz oder des Betriebszyklus.

Beachten Sie!

- Die Anzeige OL im Display bedeutet, dass der gewählte Bereich bei manueller Bereicheinstellung überlastet ist; zur Erzielung richtiger Anzeige muss ein größerer Bereich gewählt werden. Im automatischen Betrieb der Bereicheinstellung wählt das Gerät immer den besten Bereich der Eingangssignale.

Widerstandsmessung (siehe Abbildung 1)

1. Schließen Sie den roten Testleiter an der Klemmbuchse HzV Ω und den schwarzen Testleiter an der Buchse COM an.
2. Bringen Sie den Drehschalter in die Position Ω (blau).
3. Drücken Sie blaue Taste, um die Widerstandsfunktion zu wählen. Im Display erscheint Ω .
4. Schließen Sie die Testleiter am Messobjekt an. Im Display erscheint der Messwert.

Beachten Sie!

- Die Testleiter können bei der Widerstandsmessung einen Fehler von $0,1\Omega - 0,3\Omega$ verursachen. Um genaue Messergebnisse bei Messungen niedriger Widerstände im Bereich 400Ω zu erzielen, müssen Sie davor einen Kurzschluss an den Eingangsklemmen herstellen, wobei Sie die relative Funktion benutzen. Drücken Sie die Taste der REL Δ , um den Wert der kurzgeschlossenen Leiter automatisch abzuziehen. Falls der Stromkreis nicht geschlossen ist oder der Widerstandswert den maximalen Bereich überschreitet, erscheint im Display OL.

Diodenprüfung (siehe Abbildung 3)

Benutzen Sie die Diodenprüfung zum Testen von Dioden, Transistoren und anderen Halbleitereinrichtungen. Bei der Diodenprüfung fließt der Strom durch einen Halbleiterknoten und danach erfolgt die Messung des Spannungsabfalls im Knoten. In einer guten Silikonverbindung /Knoten/ beträgt der Spannungsabfall $0,5\text{ V}$ bis $0,8\text{ V}$.

Zur Prüfung einer Diode außerhalb des Stromkreises gehen Sie folgend vor:

1. Schließen Sie den roten Testleiter an der Klemmbuchse HzV Ω und den schwarzen Testleiter an der Buchse COM an.
 2. Bringen Sie den Drehschalter in die Diodenposition (blau).
 3. Drücken Sie blaue Taste, um die Diodenfunktion zu wählen. Auf dem Display erscheint das Diodensymbol.
 4. Bei weiteren Anzeigen des Spannungsabfalls für jede Halbleiterkomponente müssen Sie den roten Testleiter mit der Anode der Komponente und den schwarzen Testleiter – mit der Kathode der Komponente verbinden.
- Im Display erscheint der Messwert.

Kontinuierlichkeitsprüfung (siehe Abbildung 4)

Zur Prüfung der Kontinuierlichkeit müssen Sie folgende Verbindung herstellen:

1. Schließen Sie den roten Testleiter an der Klemmbuchse HzVΩ und den schwarzen Testleiter an der Buchse COM an.
2. Bringen Sie den Drehschalter in die Kontinuierlichkeitsposition (blau).
3. Drücken Sie blaue Taste, um die Kontinuierlichkeitsfunktion zu wählen. Auf dem Display erscheint das Kontinuierlichkeitssymbol.
4. Schließen Sie die Testleiter am Messobjekt an. Falls der Widerstand des zu prüfenden Stromkreises geringer als 70 Ω ist, ertönt das Summersignal.

Kapazitätsmessung (siehe Abbildung 5)

1. Schließen Sie den roten Testleiter an der Klemmbuchse HzVΩ und den schwarzen Testleiter an der Buchse COM an.
2. Bringen Sie den Drehschalter in die Kapazitätsposition (blau).
3. Drücken Sie blaue Taste, um die Kapazitätsfunktion zu wählen. Auf dem Display erscheint das Symbol nF.
4. Schließen Sie die Testleiter am Messobjekt an. Im Display erscheint der Messwert.

Beachten Sie!

- Falls auf dem Display OL erscheint, gibt es im Kondensator einen Kurzschluss bzw. ist der gewählte Bereich zu gering.
- Zur Einschränkung des durch die Kondensatorzerstreuung verursachten Messfehlers muss der Testleiter möglichst kurz sein. Zur Prüfung eines hohen Kondensatorwertes ist eine längere Zeit erforderlich; die Prüfdauer im Bereich von 100 µF beträgt ca. 15 Sekunden.
- Zur Messung eines geringen Kapazitätswertes verwenden Sie die Funktion RELΔ, um die Restkapazität der Testleiter zu verringern.

Frequenz (siehe Abbildung 1)

1. Schließen Sie den roten Testleiter an der Klemmbuchse HzVΩ und den schwarzen Testleiter an der Buchse COM an.
2. Bringen Sie den Drehschalter in die Position Hz%.
3. Drücken Sie die Taste Hz%, um die Messfrequenz Hz oder den Betriebszyklus % zu wählen. Auf dem Display erscheint Hz oder %.
3. Schließen Sie die Testleiter am Messobjekt an. Im Display erscheint der Messwert.

Beachten Sie! Bei der Messung von V, µA, mA oder A kann man im Display die Frequenz oder den Betriebszyklus sehen, wenn man die Taste Hz% drückt. Drücken Sie die Taste, um zwischen Frequenz und Betriebszyklus zu wechseln oder ins vorige Messmodus zurückzukehren.

Relativer Wert

- Das Relativmodus bezieht sich auf alle Funktionen, mit Ausnahme der Frequenz / des Betriebszyklus. In diesem Bereich wird der jetzige Wert um den gespeicherten Wert vermindert. Zum Beispiel, wenn der gespeicherte Wert 20 V ist, drücken Sie die Taste **RELA**, und die Anzeige wird 0 V sein. Wenn die Spannung bis 23 V erhöht wird, wird 3 V angezeigt. Im Display erscheint Δ, wenn die relative Funktion gewählt ist.

Datenübertragung

1. Drücken Sie die Taste der **RELA**, um den USB-Betrieb zu aktivieren oder zu verlassen.
 2. Schließen Sie USB-Kabel an und installieren Sie auf Ihrem Computer die entsprechende Software.
- Bei eingestelltem HALT- oder MAX-/MIN-Betrieb werden im Display die entsprechenden Anzeigen erscheinen, jedoch der Interface-Ausgang wird /zufällige/ Auswahlwerte übertragen.

Batteriewechsel (siehe Abbildung 6)

1. Beim Erscheinen der Batterieanzeige trennen Sie die Testleiter vom zu prüfenden Stromkreis.
2. Schalten Sie das Gerät aus.

3. Drehen Sie die Schraube heraus und demontieren Sie den Unterteil des Gehäuses vom Oberteil.
4. Ersetzen Sie die Batterie durch eine neue 9V-Batterie, Typ 6F22.
5. Verbinden die den Gehäuseunterteil mit dem -oberteil und drehen Sie die Schraube ein.

Sicherungswechsel (siehe Abbildung 6)

1. Trennen Sie die Verbindung zwischen den Testleitern und dem zu prüfenden Stromkreis.
2. Schalten Sie das Gerät aus.
3. Drehen Sie die Schraube heraus und demontieren Sie den Unterteil des Gehäuses vom Oberteil.
4. Lösen Sie die Sicherung durch leichtes Ziehen eines Endes und nehmen Sie danach die Sicherung aus der Fassung.
5. Es gibt zwei Sicherungen. Ersetzen Sie die Sicherungen durch identische Sicherungen, die den angegebenen technischen Daten entsprechend, d.h., 1 A, 240 V, Schnellauslösungstyp, 6 x 25 mm; 10 A, 240 V, Schnellauslösungstyp, 6 x 25 mm.
6. Verbinden die den Gehäuseunterteil mit dem -oberteil und drehen Sie die Schraube ein. Der Sicherungswechsel ist selten erforderlich. Die Auslösung der Sicherung wird immer durch fehlerhaften Betrieb hervorgerufen.

Limit 610 **Gebruiksaanwijzing**

Inhoud

Overzicht
Algemene specificaties
Veiligheidsinformatie
Gelijkspanning en wisselspanning
Gelijkstroom en wisselstroom
Weerstand
Diodetest
Continuïteitstest
Elektrische capaciteit
Frequentie
Relatieve waarde
Batterijen
Zekeringen

Overzicht

Deze gebruiksaanwijzing bevat veiligheidsinformatie en waarschuwingen. Lees de desbetreffende informatie zorgvuldig door en neem alle waarschuwingen en opmerkingen strikt in acht.

Limit 610 is een digitaal instrument voor professioneel gebruik. Grote display met achtergrondverlichting.

Analoge staaftafel voor snelle en instabiele signalen. True RMS voor spannings- en stroommetingen van niet-lineaire signalen. Aflezen van de maximum- en minimumwaarde. Kan op een pc worden aangesloten voor gegevensoverdracht.

Algemene specificaties

Meetbereik en nauwkeurigheid, zie pagina 2.

- Beveiliging met zekering voor VΩmA-poort: 1 A, 250V type snel, 6x25 mm
- Beveiliging met zekering voor 10A-poort: 10 A, 250V type snel, 6x25 mm
- Automatisch of handmatig instellen.
- True RMS voor spannings- en stroommetingen.
- Analoge staaftafel, 61 segmenten
- Maximum display 6000.
- Handmatig uitgeschakeld.
- Display toont geselecteerde functie.
- Display achtergrondverlichting
- Metingssnelheid: Wordt 2-3 keer/seconde geüpdatet .
- Temperatuur:
 - Bedrijfstemperatuur: 0°C~40°C (32°F~104°F).
 - Opslag: -10°C~50°C (14°F~122°F).
- Type batterij: 1 x 9V batterij, type 6F22.
- Veiligheid/Conformiteit: IEC61010 CAT III 1000V, CAT IV 600 V overspanning en dubbele isolatienorm.
- Certificatie: CE

Veiligheidsinformatie

Deze meter voldoet aan de normen IEC61010: bij vervuilingsgraad 2, categorie CAT III 1000V, CAT IV 600V overspanning en dubbele isolatienorm.

Waarschuwing

Om elektrische schokken en persoonlijk letsel te voorkomen en om mogelijke schade aan de meter of de geteste apparatuur te vermijden, dient u de volgende regels na te leven:

- Vóór gebruik van de meter de behuizing inspecteren. De meter niet gebruiken als deze beschadigd is of de behuizing (of een deel daarvan) verwijderd is. Controleren op scheuren of ontbrekende kunststof. Let op de isolatie rond connectors.
- Inspecteer de meetkabels op beschadigingen van de isolatie en op blootliggend metaal. Controleer de meetkabels op continuïteit.
- Gebruik niet meer dan de nominale spanning, zoals aangegeven op de meter, tussen de poorten of tussen een poort en de aarding.
- De draaischakelaar moet in de juiste stand staan en tijdens het meten mag het bereik niet worden veranderd, om schade aan de meter te voorkomen.
- Wees vooral voorzichtig wanneer de meter werkt bij een effectieve spanning van meer dan 60V gelijkstroom of 42V rms wisselstroom, vanwege het gevaar voor een elektrische schok.
- De meter niet gebruiken of opslaan in een omgeving met een hoge temperatuur, luchtvochtigheid, explosieve of brandbare stoffen of een sterk magnetisch veld. De prestaties van de meter kunnen afnemen, wanneer deze vochtig is geworden.
- Houd uw vingers achter de vingerbeschermers wanneer u de meetkabels gebruikt.
- De stroomkring uitschakelen en alle hoogspanningscondensatoren ontladen, voordat u de weerstand, continuïteit, diodes en stroom test.
- Voor het meten van de stroom de zekeringen van de meter controleren en de stroomkring weer inschakelen voordat u de meter op het circuit aansluit.
- Vervang de batterij zodra het batterijsymbool verschijnt. Bij een te lage batterijspanning zou de meter een verkeerde waarde kunnen aangeven, wat tot een elektrische schok en persoonlijk letsel kan leiden.

Funcatieknoppen

BEREIK

- Keuze tussen automatisch of handmatig het bereik instellen. Het instrument begint altijd met automatisch instellen. Bij automatisch instellen selecteert het instrument altijd het beste bereik voor de ingangssignalen.

Op de display staat AUTO.

- Druk op de knop om de bereiken te doorlopen die voor de geselecteerde functie beschikbaar zijn. Druk 2 sec op de knop om terug te keren naar automatisch instellen.

MAX/MIN

- Kiest maximum- of minimumwaarde. Druk 2 sec op de knop om de max/min-functie te verlaten

RELA

- Relatieve modus, van toepassing op alle functies, behalve frequentie/werkcyclus. Op de displays staat Δ wanneer de relatieve functie is ingeschakeld.

- Aan / Uit om de USB-verbinding naar de pc te maken. Druk 2 sec op de knop om verbinding te maken.

Hz%

- Kies de meetfrequentie in Hz of de werkcyclus in %, terwijl de draaischakelaar in de stand Hz staat.

- Tijdens het meten van V, μ A, mA of A kunnen ook de frequentie of werkcyclus worden weergegeven door op de Hz%-knop te drukken. Druk op de knop om frequentie of werkcyclus te kiezen of terug te keren naar de vorige meetmodus.
- Geel**
 - AAN/UIT voor de Hold-functie. Als een waarde bevroren is, staat op de display een H.
 - AAN/UIT voor achtergrondverlichting. Druk 2 sec op de knop voor de achtergrondverlichting.
- Blauw**
 - Functieselectie wanneer er meer dan één functie beschikbaar is voor de draaischakelaar.
 - Wisselen tussen gelijkspanning en wisselspanning wanneer V, μ A, mA of A geselecteerd zijn.
 - Wisselen tussen Ω , Diodetest, Continuïteitstest of Elektrische capaciteit, wanneer een van deze functies geselecteerd wordt met de draaischakelaar.

Spanningsmeting gelijkstroom en wisselstroom (Zie fig. 1)

1. Plaats de rode meetkabel in de HzV Ω -poort en de zwarte meetkabel in de COM-poort.
2. Stel de draaischakelaar in op V— voor gelijkstroom of V~ voor wisselstroom. Verlaag de spanningswaarde naar mV en selecteer DC of AC met de blauwe knop.
3. Sluit de meetkabels aan op het te meten object. De gemeten waarde wordt op de display weergegeven.
4. Druk op Hz% voor meetfrequentie of werkcyclus.

NB

- Op de display staat OL als het geselecteerde bereik overbelast is bij handmatig instellen; u moet een hoger bereik kiezen om de juiste meting te verkrijgen. Bij automatisch instellen selecteert het instrument altijd het beste bereik voor de ingangssignalen.
- In elk bereik heeft de meter een ingangsimpedantie van ca. 10 M Ω . Dit belastingseffect kan meetfouten veroorzaken in circuits met een hoge impedantie. Als de circuitimpedantie minder is dan of gelijk aan 10 Ω , is de fout verwaarloosbaar (0,1% of minder).

Stroommeting gelijkstroom en wisselstroom (Zie fig. 2)

Waarschuwing

Nooit proberen een stroommeting bij een ingeschakeld instrument uit te voeren wanneer de spanning tussen de aansluitpunten en de aarde groter is van 250 V.

Als de zekering doorbrandt tijdens het meten, kan de meter beschadigd raken of de gebruiker letsel oplopen. Gebruik de juiste aansluitpunten, functies en bereikwaarden voor de meting.

Wanneer de meetkabels zijn aangesloten op de stroompoorten, ze niet parallel schakelen met een circuit.

De meettijd voor stroom dient minder dan 10 sec te zijn en het tijdsinterval tussen de metingen moet 15 minuten bedragen.

Om stroom te meten sluit u de meter als volgt aan:

1. Schakel de stroomkring uit. Ontlaad alle hoogspanningscondensatoren.
2. Plaats de rode meetkabel in de 10 A- of de μ AmA-poort en de zwarte meetkabel in de COM-poort.
3. Stel de draaischakelaar in op de stand μ A mA of A.
4. Selecteer DC of AC met de blauwe knop.
5. Onderbreek de stroomweg die u wilt testen. Sluit de rode meetkabel aan op de meest positieve kant van de onderbreking en de zwarte meetkabel op de meest negatieve kant.
5. Schakel de stroomkring in. De gemeten waarde wordt op de display weergegeven.
6. Druk op Hz% voor meetfrequentie of werkcyclus.

NB

- Op de display staat OL als het geselecteerde bereik overbelast is bij handmatig instellen; u moet een hoger bereik kiezen om de juiste meting te verkrijgen. Bij automatisch instellen selecteert het instrument altijd het beste bereik voor de ingangssignalen.

Weerstandsmeting (Zie fig. 1)

1. Plaats de rode meetkabel in de HzVΩ-ingangspoort en de zwarte meetkabel in de COM-ingangspoort.
2. Stel de draaischakelaar in op stand Ω (blauw).
3. Druk op de blauwe knop om de weerstandsfunctie te selecteren. Op de display staat Ω.
4. Sluit de meetkabels aan op het te meten object. De gemeten waarde wordt op de display weergegeven.

NB

- De meetkabels kunnen een afwijking van 0,1Ω tot 0,3Ω toevoegen bij de weerstandsmeting. Om bij een lage-weerstandsmeting exacte meetwaarden te krijgen, d.w.z. in het bereik van 400 Ω, de ingangspoorten vooraf kortsluiten met behulp van de relatieve modus. Druk op de RELΔ-knop om de waarde automatisch af te trekken van de kortgesloten meetkabels. OL verschijnt wanneer het circuit open is of de weerstandswaarde hoger is dan het maximale bereik.

Diodetest (Zie fig. 3)

Gebruik de diodetest om diodes, transistors en andere halfgeleiderapparaten te controleren. De diodetest stuurt stroom door de halfgeleideraansluiting en meet vervolgens de spanningsdalingen door de aansluiting. Bij een goede silicone-aansluiting daalt de spanning tussen 0,5V en 0,8V.

Om een diode buiten het circuit te testen gaat u als volgt te werk:

1. Plaats de rode meetkabel in de HzVΩ-ingangspoort en de zwarte meetkabel in de COM-ingangspoort.
2. Zet de draaischakelaar in de diodestand (blauw).
3. Druk op de blauwe knop om de diodefunctie te selecteren. De display toont het diodesymbool.
4. Voor aflezen van spanningsval in de doorlaatrichting van een halfgeleiderelement, de rode meetkabel op de anode van het element en de zwarte meetkabel op de kathode van het element plaatsen.

De gemeten waarde wordt op de display weergegeven.

Continuïteitstest (Zie fig. 4)

Om de continuïteit te meten sluit u de meter als volgt aan:

1. Plaats de rode meetkabel in de HzVΩ-ingangspoort en de zwarte meetkabel in de COM-ingangspoort.
2. Zet de draaischakelaar in stand Ω (blauw).
3. Druk op de blauwe knop om de continuïteitsfunctie te selecteren. De display toont het continuïteitssymbool.
4. Sluit de meetkabels aan op het te meten object. Als de weerstand van een getest circuit lager is dan 70 Ω hoort u een zoemer.

Meting van elektrische capaciteit (Zie fig. 5)

1. Plaats de rode meetkabel in de HzVΩ-ingangspoort en de zwarte meetkabel in de COM-ingangspoort.
2. Zet de draaischakelaar in stand Ω (blauw).
3. Druk op de blauwe knop om de elektrische capaciteitsfunctie te selecteren. De display toont het symbool nF.
4. Sluit de meetkabels aan op het te meten object. De gemeten waarde wordt op de display weergegeven.

NB

- Wanneer OL verschijnt is de condensator kortgesloten of het geselecteerde bereik te laag.
- Om de meetfout veroorzaakt door de gedistribueerde condensator te minimaliseren, moeten de meetkabels zo kort mogelijk zijn. Een hoge condensatorwaarde meten kost meer tijd, de meettijd bedraagt ca. 15 seconden in het bereik van 100 μ F.
- Gebruik de RELΔ-modus om de elektrische capaciteit die in de meetkabels is opgeslagen te verminderen, wanneer u elektrische capaciteit met een lage waarde meet.

Frequentie (Zie fig. 1)

1. Plaats de rode meetkabel in de HzVΩ-ingangspoort en de zwarte meetkabel in de COM-ingangspoort.
2. Zet de draaischakelaar in de stand Hz%.
3. Druk op de Hz%-knop om de meetfrequentie in Hz of de werkcyclus in % te meten. Display toont Hz of %.
3. Sluit de meetkabels aan op het te meten object. De gemeten waarde wordt op de display weergegeven.

NB Tijdens het meten van V, μ A, mA of A kunnen ook de frequentie of werkcyclus worden weergegeven door op de Hz%-knop te drukken. Druk op de knop om frequentie of werkcyclus te kiezen of terug te keren naar de vorige meetmodus.

Relatieve waarde

Relatieve modus is van toepassing op alle functies, behalve frequentie/werkcyclus. Deze vermindert de huidige waarde met een opgeslagen waarde. Stel dat de opgeslagen waarde 20 V is. Druk op de RELΔ-knop, de meetwaarde zal nu 0 V zijn. Als de spanning oploopt naar 23 V zal de meetwaarde 3 V bedragen. Op de display staat Δ wanneer de relatieve modus is geselecteerd.

Gegevensuitvoer

1. Druk op de RelΔ-knop om naar de USB-modus te gaan of deze te verlaten.
 2. Sluit de USB-kabel aan en installeer de software op uw pc.
- Indien de modus HOLD of MAX/MIN is ingeschakeld, zal de meterdisplay de bijbehorende meetwaarden tonen, maar de interface-uitvoer zal een willekeurige meetwaarde zijn.

De batterij vervangen (Zie figuur 6)

1. Ontkoppel de meetkabels van het te testen circuit wanneer het batterijsymbool op de display verschijnt.
2. Zet de meter in de stand OFF (UIT).
3. Verwijder de schroef en maak de onderkant van de behuizing los.
4. Vervang de batterij door een nieuwe 9V batterij, type 6F22.
5. Bevestig de onderkant van de behuizing weer en draai de schroef weer vast.

De zekeringen vervangen (Zie figuur 6)

1. Ontkoppel de meetkabel en het te testen circuit.
2. Zet de meter in de stand OFF (UIT).
3. Verwijder de schroef en maak de onderkant van de behuizing los.
4. Verwijder de zekering door deze voorzichtig aan één kant los te wrikken. Vervolgens de zekering uit zijn houder verwijderen.
5. Er zijn 2 verschillende zekeringen. Zekeringen alleen vervangen door identieke zekeringen met dezelfde specificaties. Vervang de zekeringen als volgt: 1 A, 240V type snel, 6x25 mm 10A, 240V type snel, 6x25 mm
6. Bevestig de onderkant van de behuizing weer en draai de schroef weer vast. De zekeringen hoeven maar zelden te worden vervangen. Het doorbranden van een zekering is altijd het gevolg van onjuist gebruik.

Limit 610**Mode d'emploi****Sommaire**

Vue d'ensemble
Caractéristiques générales
Information pour la sécurité
Voltage CC et CA
Courant CC et CA
Résistance
Teste des diodes
Test de continuité
Capacité
Fréquence
Valeur relative
Batterie
Fusible

Vue d'ensemble

Ce mode d'emploi regroupe les informations relatives à la sécurité et aux précautions à prendre. Veuillez lire les informations correspondantes attentivement et observez scrupuleusement tous les avertissements et toutes les notes.

Limit 610 est un instrument digital à usage professionnel. Grand écran avec rétro éclairage. Lecture sur cadran analogique pour les signaux rapides et instables. Mesure de tension RMS pour les mesures de voltage et de courants pour les signaux non linéaires. Lecture de valeur Max et Min. Peut être connecté à un PC pour un transfert de données.

Caractéristiques générales

Pour le calibre de mesure et la précision, voyez page 2.

- Fusible de protection pour la borne d'entrée VΩmA : 1 A, 250V type rapide, 6x25 mm
- Fusible de protection pour la borne d'entrée 10 A : 10 A, 250V type rapide, 6x25 mm
- Échelonnement automatique ou échelonnement manuel.
- Tension RMS pour les mesures de voltage et de courant.
- Cadran analogique à 61 segments
- Valeur maximale à l'écran: 6000.
- Arrêt automatique.
- L'écran indique la fonction choisie.
- Écran rétro éclairé.
- Vitesse de la mesure : mises à jour 2-3 fois /seconde.
- Température:
 - En utilisation : 0°C~40°C (32°F~104°F).
 - En stockage: -10°C~50°C (14°F~122°F).
- Type de pile: un pile de 9V, de type 6F22.
- Sécurité/conformité: IEC61010 CAT III 1000V, CAT IV 600 V survoltage et standard de double isolation.
- Certification: CE

Information de sécurité

Ce multimètre est aux normes IEC61010: en pollution de degré 2, catégorie CAT III 1000V, CAT IV 600V survolage et isolation double.

Avertissement

Pour éviter les chocs électriques possibles ou les blessures physiques, et pour éviter les possibles dommages au multimètre ou à l'équipement qui est testé, veuillez adhérer aux règles suivantes:

- Avant d'utiliser le multimètre, inspectez le boîtier. Ne pas utiliser le multimètre s'il est endommagé ou que le boîtier (ou une partie du boîtier) est retiré ou absent. Vérifiez qu'il n'y a pas de fissures ou de pièces en plastique manquantes. Faites attention à l'isolation autour des connecteurs.
- Vérifiez que l'isolation des connecteurs ne soit pas endommagée ou que le métal ne soit pas exposé. Vérifiez la continuité des connecteurs.
- Ne pas appliquer un voltage supérieur à celui indiqué sur le multimètre, que ce soit entre les bornes ou entre une borne et la masse.
- Le commutateur rotatif doit être placé dans la bonne position et aucun changement de calibre ne doit être fait pendant que la mesure est effectuée, pour empêcher d'endommager le multimètre.
- Lorsque le multimètre fonctionne à une tension efficace de plus de 60V en Courant Continu (CC) ou 42V rms en Courant Alternatif (CA), vous devez faire encore plus attention car il y a un danger de choc électrique.
- Ne pas utiliser ou entreposer le multimètre dans les environnements suivants: hautes températures, forte humidité, risques d'explosion, inflammabilité et champs magnétiques puissants. Ne pas mouiller le multimètre. Ses performances pourraient en être affectées ou détériorées.
- Lorsque vous utilisez les connecteurs, gardez vos doigts derrière les protections.
- Déconnectez le courant dans le circuit et déchargez tous les condensateurs à haut voltage avant de tester la résistance, la continuité, les diodes et le courant.
- Avant de mesurer le courant, vérifiez les fusibles du multimètre et éteignez le courant dans le circuit avant de connecter le multimètre au circuit.
- Remplacez la pile dès que le témoin de batterie apparaît. Si le multimètre fonctionne alors que ses piles sont usées, les mesures indiquées pourraient s'avérer inexactes, ce qui peut même engendrer un choc électrique et des blessures pour les utilisateurs.

Boutons de fonctionnement

RANGE • Sélection automatique ou manuelle du calibre approprié. L'instrument démarre toujours avec le mode automatique. En mode automatique, l'instrument choisit toujours le meilleur calibre pour les signaux entrants.

L'écran indique AUTO.

• Appuyez sur le bouton pour naviguer entre les différents calibres disponibles pour la fonction sélectionnée. Appuyez sur le bouton pendant 2 secondes pour revenir au choix automatique du calibre.

MAX/MIN • Sélectionne la valeur maximale ou minimale. Appuyez sur le bouton pendant 2 secondes pour quitter la fonction max/min.

RELA • Le mode relatif s'applique à toutes les fonctions sauf fréquence/rapport cyclique. L'affichage indique Δ lorsque la fonction relative est activée.

• Marche/Arrêt pour démarrer une connexion USB au PC. Appuyez sur le bouton pendant 2 secondes.

Hz% • Sélectionnez la fréquence de mesure en Hz ou rapport cyclique en % lorsque le commutateur rotatif est en position Hz.

• Lorsque vous mesurez V, μ A, mA ou A, la fréquence ou le rapport cyclique peuvent également être affichés en appuyant sur le bouton Hz%. Appuyez sur le bouton pour naviguer entre fréquence, rapport cyclique ou revenir au mode de mesure précédent.

Jaune

- ON/OFF pour la fonction HOLD. H s'affiche sur l'écran lorsque la valeur est gelée.
- ON/OFF pour le rétro éclairage. Appuyez sur le bouton pendant 2 sec pour avoir le rétro éclairage.

Bleu

- Sélection de la fonction quand il y a plus d'une fonction pour le commutateur rotatif.

- Changez entre CC et CA lorsque V, μ A, mA ou A sont sélectionnés.
- Changez entre Ω , Test des diodes, Test de continuité ou de capacité lorsque le commutateur rotatif est sélectionné pour n'importe laquelle de ces fonctions.

Mesure du voltage CC et CA (Voir fig 1)

1. Insérez le câble de test rouge dans le terminal HzV Ω et le câble de test noir dans le terminal COM.
2. Réglez le commutateur rotatif sur V—pour CC ou V~ pour CA. Valeur de faible voltage sur mV, et sélection de CC ou CA avec le bouton bleu.
3. Connectez les connecteurs sur l'objet mesuré. La valeur mesurée s'affiche sur l'écran.
4. Appuyez sur Hz% pour la mesure de la fréquence ou rapport cyclique.

Note

- Si OL (OverLoad) s'affiche sur l'écran, cela signifie que le calibre sélectionné manuellement est trop faible, il est nécessaire de choisir un calibre supérieur afin d'obtenir une valeur correcte. En Auto-Range (calibrage automatique), l'instrument choisit toujours le meilleur calibre pour les signaux en entrée.
- Dans chaque calibre, le multimètre a une impédance d'entrée d'environ 10M Ω . Cet effet de charge peut causer des erreurs de mesures dans les circuits à forte impédance. Si l'impédance du circuit est inférieure à ou égale à 10k Ω , l'erreur est négligeable (0,1% ou moins).

Mesure du courant CC et CA (voir fig 2).

Avertissement

Ne jamais essayer une mesure de courant dans le circuit où le voltage entre les bornes et la masse est supérieur à 250 V.

Si le fusible saute pendant la mesure, le multimètre peut être endommagé ou l'opérateur lui-même peut être blessé. Utilisez les bonnes bornes, la bonne fonction, et le bon calibre pour la mesure. Lorsque les connecteurs sont connectés aux bornes de courant, ne pas les placer en parallèles au travers du circuit.

La mesure du temps pour le courant doit être de moins de 10 sec et le temps d'intervalle entre les mesures doit être d'environ 15 minutes.

Pour mesurer le courant, connectez ainsi :

1. Éteignez le courant dans le circuit. Déchargez tous les condensateurs à haut voltage.
2. Insérez le connecteur rouge dans la borne 10 A ou la borne μ AmA et insérez le connecteur noir dans la borne COM.
3. Orientez le commutateur rotatif sur la position μ A, mA ou A.
4. Sélectionnez CC ou CA avec le bouton bleu.
5. Ouvrez le circuit à tester. Connectez le multimètre en série: le commutateur de test rouge connecté au côté positif de l'ouverture du circuit et le commutateur de test noir connecté au côté négatif de l'ouverture.
6. Mettez le circuit sous tension. La valeur mesurée est indiquée sur l'écran.
6. Appuyez sur Hz% pour la mesure de la fréquence ou de rapport cyclique.

Note

• Si l'écran indique OL (*OverLoad* = surcharge), cela signifie que le calibre choisi en mode manuel est trop faible comparé au courant qui est mesuré, et il est nécessaire de choisir de choisir un calibre plus haute. En mode Auto range (choix automatique du calibre), l'instrument choisi toujours le meilleur calibre pour les signaux en entrée.

Mesure du calibre (voir fig 1)

1. Insérez le connecteur rouge dans la borne HzV Ω et le connecteur noir dans la borne COM.
2. Réglez le commutateur rotatif sur la position Ω (bleu).
3. Appuyez sur le bouton bleu pour sélectionner la fonction de résistance. L'écran indique Ω .
4. Connectez les connecteurs sur l'objet en train d'être mesuré. La valeur mesurée est indiquée sur l'écran.

Note

• les connecteurs peuvent ajouter par erreur 0,1 Ω à 0,3 Ω à la mesure de la résistance. Pour obtenir une lecture de précision pour les mesures de faibles résistances (calibre de 400 Ω), court-circuitez les bornes en entrée auparavant, en utilisant la fonction de relativité. Appuyez sur le bouton RELA pour soustraire automatiquement la valeur des bornes de tests court-circuitées. L'écran indique OL lorsque le circuit est ouvert ou la valeur de résistance est plus élevée que le calibre maximal.

Test de diode (voir fig 3)

Utilisez le test de diode pour vérifier les diodes, les transistors, et les autres appareils semi-conducteurs. La diode de test envoie un courant au travers de la jonction semi-conductrice, et mesure ensuite la différence de potentiel au travers de la jonction. Une bonne jonction en silicone a une chute de tension comprise entre 0,5V et 0,8V.

Pour tester une diode en dehors d'un circuit, connectez comme suit :

1. Insérez le connecteur rouge dans la borne HzV Ω et le connecteur noir dans la borne COM.
2. Réglez le commutateur rotatif sur la position diode (bleu).
3. Appuyez sur le bouton bleu pour sélectionner la fonction de diode. L'écran indique le symbole de diode.
4. Pour d'autre relevé de chute de tension sur tout composant semi-conducteur, placez le connecteur rouge sur l'anode du composant et placez le connecteur noir sur la cathode du composant.

La valeur mesurée s'affiche sur l'écran.

Test de Continuité (Voir fig 4)

Afin de tester la continuité, connectez comme suit :

1. Insérez le connecteur rouge dans la borne HzV Ω et connecteur noir dans la borne COM.
2. Réglez le commutateur rotatif dans la position continuité (bleu).
3. Appuyez sur le bouton bleu pour choisir la fonction de continuité. L'écran indique le symbole de continuité.
4. Connectez les connecteurs sur l'objet mesuré. Il y a un signal sonore si la résistance du circuit testé est inférieure à 70 Ω .

Mesure de la capacité (voir fig 5)

1. Insérez le connecteur rouge dans la borne HzV Ω et connecteur noir dans la borne COM.
2. Réglez le commutateur rotatif dans la position capacité (bleu).
3. Appuyez sur le bouton bleu pour choisir la fonction de capacité. L'écran indique le symbole nF.
4. Connectez les connecteurs à l'objet mesuré. La valeur mesurée s'affiche sur l'écran.

Note

- Lorsque l'écran affiche OL (Overload), le condensateur est court-circuité ou le calibre choisi est trop faible.
- Pour minimiser les erreurs de mesures causées par les condensateurs répartis, le commutateur doit être aussi court que possible. Cela prend plus de temps lors de la mesure d'une valeur de condensateur élevée, le temps de test est d'environ 15 secondes avec le calibre 100 μF .
- Utilisez la fonction **RELA** pour réduire la capacité stockée dans les connecteurs lorsque vous mesurez une faible valeur de capacité.

Fréquence (Voir fig 1)

1. Insérez le connecteur rouge dans la borne HzV Ω et le connecteur noir dans la borne COM.
 2. Réglez le commutateur rotatif dans la Hz%.
 3. Appuyez sur le bouton Hz% pour sélectionner le mode de mesure de la fréquence en Hz ou rapport cyclique en %. L'écran affiche Hz ou %.
 3. Connectez les connecteurs sur l'objet mesuré. La valeur mesurée s'affiche sur l'écran.
- Note.** Lorsque vous mesurez V, μA , mA ou A, fréquence ou rapport cyclique peuvent être affichés en appuyant sur le bouton Hz%. appuyez sur le bouton pour naviguer entre fréquence, rapport cyclique ou revenir au mode de mesure précédent.

Valeur relative

Le mode relatif s'applique à toutes les fonctions sauf fréquence/rapport cyclique. Il soustrait une valeur enregistrée à la valeur présente. Par exemple, la valeur enregistrée est de 20 V. Appuyez sur le bouton **RELA** et la lecture sera de 0 V. Si le voltage augmente à 23 V, la valeur affichée sera de 3 V. L'écran affiche Δ lorsque la fonction relative est sélectionnée.

Exporter des données

1. Appuyez sur le bouton **RelA** pour accéder ou quitter le mode USB.
 2. Connectez le câble USB et installez le logiciel sur votre PC.
- Si le mode HOLD ou MAX/MIN est activé, le multimètre affichera les valeurs correspondantes mais les lectures sur la sortie de l'interface seront les valeurs aléatoires de la mesures.

Remplacer la pile (Voir figure 6)

1. Déconnectez les connecteurs et le circuit mesuré lorsque le symbole de batterie apparaît sur l'écran.
2. Éteignez le multimètre en le mettant sur la position OFF.
3. Retirez la vis, et séparez le bas et le haut du boîtier.
4. Remplacez la pile. La pile doit être de type 9V - 6F22.
5. Remettez ensemble le bas et le haut du boîtier, et replacez la vis.

Remplacez les fusibles (voir figure 6)

1. Déconnectez la connexion entre les connecteurs et le circuit testé.
2. Éteignez le multimètre en le mettant sur la position OFF.
3. Retirez la vis et séparez le bas et le haut du boîtier.
4. Retirez le fusible délicatement en faisant levier sur une extrémité, et retirez ensuite le fusible de son support.
5. Il y a deux sortes de fusibles. Remplacez les fusibles uniquement avec des nouveaux fusibles de caractéristiques identiques: 1 A, 240V, de type rapide, 6x25mm. 10A 240V de type rapide, 6x25 mm.
6. Remplacez le bas et le haut du boîtier et réinstallez la vis Le remplacement des fusibles est rarement nécessaire. Si un fusible a sauté, les valeurs mesurées seront dans tous les cas incorrectes.

Limit 610
Manuale di funzionamento**Contenuto**

Sintesi
Caratteristiche generali
Informazioni sulla sicurezza
Vollaggio corrente continua e alternata
Corrente continua e alternata
Resistenza
Test diodi
Test di continuit 
Capacit  elettrica
Frequenza
Misura relativa
Batteria
Fusibili

Sintesi

Questo manuale di funzionamento contiene le informazioni sulla sicurezza e le avvertenze. Leggere attentamente le informazioni e attenersi rigorosamente a quanto indicato nelle avvertenze e nelle note.

Limit 610   uno strumento digitale per uso professionale. E' dotato di un grande display con retroilluminazione, barra grafica analogica per i segnali veloci e instabili, RMS reale per misurare il vollaggio e la corrente dei segnali non lineari, lettura del valore massimo e minimo. Si pu  collegare ad un PC per trasferire i dati.

Caratteristiche generali

Per il range e l'esatta misurazione vedere pagina 2.

- Protezione per il morsetto d'ingresso V mA: 1 A, 250V tipo rapido, 6x25 mm
- Protezione per il morsetto d'ingresso 10 A: 10 A, 250V tipo rapido, 6x25 mm
- Range automatico o manuale
- RMS reale per misurare il vollaggio e la corrente
- Barra grafica analogica a 61 segmenti
- Display massimo 6000
- Esclusione del manuale
- La funzione selezionata appare sul display
- Retroilluminazione
- Velocit  di misurazione: 2-3 aggiornamenti al secondo
- Temperatura: Funzionamento: 0 C~40 C (32 F~104 F).
Immagazzinamento: -10 C~50 C (14 F~122 F).
- Tipo di batteria: una batteria da 9V tipo 6F22
- Sicurezza/Conformit : IEC61010 CAT III 1000V, CAT IV 600 V sovravollaggio e doppio isolamento
- Certificazione: CE

Informazioni sulla sicurezza

Questo apparecchio si adegua agli standard IEC61010: grado d'inquinamento 2, categoria CAT III 1000V, CAT IV 600V sovravoltaggio e doppio isolamento.

Avvertenze

Per evitare scosse elettriche o danni alla persona e per evitare danni al multimetro o all'apparecchiatura esaminata rispettare le seguenti regole:

- Prima di usare il multimetro controllare l'involucro esterno. Non usare il multimetro se è danneggiato o se è stato tolto l'involucro (o parte di esso). Verificare che l'apparecchio non sia lesionato o se mancano dei pezzi di plastica. Assicurarsi che i morsetti siano isolati.
- Controllare che i cavi per i test siano isolati o non siano scoperti. Verificare la continuità dei cavi per i test.
- Non usare un voltaggio superiore a quello indicato sul multimetro quando si collegano i morsetti o un morsetto e la messa a terra.
- Per evitare danni al multimetro posizionare correttamente l'interruttore girevole e non cambiare il range durante la misurazione.
- Quando il voltaggio del multimetro supera i 60V in corrente continua o i 42V rms in corrente alternata, prestare particolare attenzione perché si corre il rischio di prendere una scossa elettrica.
- Non usare o conservare il multimetro in ambienti ad alta temperatura o umidi, in luoghi a rischio di esplosione o di incendio e in forti campi magnetici. Il multimetro può deteriorarsi se si inumidisce.
- Quando si usano i cavi per i test tenere le dita al riparo dietro la protezione.
- Prima di fare un test della resistenza, della continuità, dei diodi e della corrente scollegare il circuito e scaricare tutti i condensatori.
- Prima di misurare la corrente controllare i fusibili del multimetro e prima di collegare il multimetro al circuito scollegare il circuito.
- Sostituire la batteria non appena si accende l'indicatore. Con una batteria scarica il multimetro potrebbe fornire dei dati sbagliati che possono causare scosse elettriche o danni alla persona.

Tasti funzione

- RANGE**
- Selezione del range automatico o manuale. L'apparecchio parte sempre col range automatico. Col range automatico l'apparecchio seleziona sempre il range migliore per i segnali in ingresso.
 - Il display mostra AUTO.
 - Premere il tasto per scegliere tra i range disponibili per la funzione selezionata.
 - Premere il tasto per 2 sec per tornare al range automatico.
- MAX/MIN**
- Selezione del valore massimo o minimo. Premere il tasto per 2 sec per disattivare la funzione max/min.
- RELA**
- La modalità relativa si applica a tutte le funzioni tranne la funzione frequenza/ciclo dovuto. Quando la funzione relativa è attivata sul display appare Δ .
 - On/Off per la connessione USB al PC. Premere il tasto per 2 sec per attivarla.
- Hz%**
- Selezionare la frequenza della misurazione in Hz o il ciclo dovuto in % quando l'interruttore girevole si trova in posizione Hz.
 - Quando si misurano i V, μ A, mA o A premendo il tasto Hz% sul display appare anche la frequenza o il ciclo dovuto. Premere il tasto per scegliere tra la frequenza, il ciclo dovuto o la modalità di misurazione precedente.
- Giallo**
- ON/OFF per attivare/disattivare la funzione. Quando si è stabilito il valore, sul display appare H.

- ON/OFF per la retroilluminazione. Premere il tasto per 2 sec per la retroilluminazione.

Blu

- Selezione della funzione quando si può scegliere più di una funzione per l'interruttore girevole.
- Passaggio da corrente continua ad alternata quando si selezionano V, μ A, mA o A.
- Consente di scegliere tra Ω , test Diodi, test di Continuità o Capacità elettrica quando si seleziona l'interruttore girevole.

Misurazione del voltaggio Corrente continua e alternata (vedere figura 1)

1. Inserire il cavo rosso per i test nel morsetto HzV Ω e quello nero nel morsetto COM.
2. Mettere l'interruttore girevole su V— per la corrente continua o su V~ per quella alternata. Abbassare il valore del voltaggio a mV e selezionare Corrente continua o alternata con il tasto blu.
3. Collegare i cavi per i test con l'oggetto che viene misurato. Sul display appare il valore misurato.
4. Premere Hz% per misurare la frequenza o il ciclo dovuto.

Nota

- Quando appare OL il range selezionato è sovraccarico nel range manuale. Per una corretta lettura è necessario selezionare un range più elevato. Col range automatico l'apparecchio seleziona sempre il range migliore per i segnali in ingresso.
- In ogni range il multimetro ha un'impedenza di circa 10M Ω . Questa carica può causare errori di misurazione nei circuiti ad alta impedenza. Se l'impedenza del circuito è inferiore o uguale a 10k Ω , l'errore è trascurabile (0.1% o meno).

Misurazione della Corrente continua e alternata (vedere figura 2)

Avvertenze

Non cercare mai di misurare la corrente in un circuito quando il voltaggio tra i morsetti e la linea di terra è superiore ai 250 V.

Se durante la misurazione salta il fusibile il multimetro si può danneggiare o lo stesso operatore può rimanere ferito. Usare morsetti, funzioni e range adatti per la misurazione.

Quando i cavi per i test sono collegati ai morsetti in uso, non metterli in parallelo in nessun circuito.

Il tempo di misurazione della corrente dovrebbe essere inferiore a 10 sec e l'intervallo di tempo tra le misurazioni di 15 minuti.

Per misurare la corrente seguire le seguenti istruzioni:

1. Scollegare il circuito dalla corrente. Scaricare tutti i condensatori ad alto voltaggio.
2. Inserire il cavo rosso per i test nel morsetto 10 A o μ AmA e quello nero nel morsetto COM.
3. Mettere l'interruttore girevole su μ A mA o su A.
4. Selezionare la corrente continua o alternata con il tasto blu.
5. Interrompere il circuito per esaminarlo. Collegare il cavo rosso per i test al lato più positivo dell'interruzione e il cavo nero per i test al lato più negativo dell'interruzione.
5. Collegare il circuito alla corrente. Sul display appare il valore misurato.
6. Premere Hz% per misurare la frequenza o il ciclo dovuto.

Nota

- Quando appare OL il range selezionato è sovraccarico nel range manuale. Per una corretta lettura è necessario selezionare un range più elevato. Col range automatico l'apparecchio seleziona sempre il range migliore per i segnali in ingresso.

Misurazione della resistenza (vedere figura 1)

1. Inserire il cavo rosso per i test nel morsetto HzV Ω e quello nero nel morsetto COM.
2. Mettere l'interruttore girevole su Ω (blu).

3. Premere il tasto blu per selezionare la funzione resistenza. Sul display appare Ω .
4. Collegare i cavi per i test all'oggetto da misurare. Sul display appare il valore misurato.

Nota

• I cavi per i test possono aggiungere da 0.1Ω a 0.3Ω di errore alla misurazione della resistenza. Per una lettura precisa in misurazioni a bassa resistenza, vale a dire un range di 400Ω , cortocircuitare prima i morsetti d'ingresso con la relativa funzione. Premere il tasto RELA per sottrarre automaticamente il valore dai cavi per i test cortocircuitati. OL appare quando il circuito è aperto o il valore del resistore è superiore al range massimo.

Test diodi (vedere figura 3)

Usare il test per i diodi per controllare i diodi, i transistor e altri dispositivi a semiconduttore. La funzione test diodi invia un flusso di corrente nella giuntura del semiconduttore misurando poi l'abbassamento di voltaggio nella giuntura. Una buona giuntura di silicone provoca un abbassamento del voltaggio che oscilla tra $0.5V$ e $0.8V$.

Per esaminare un diodo esterno ad un circuito seguire le seguenti istruzioni:

1. Inserire il cavo rosso per i test nel morsetto HzV Ω e quello nero nel morsetto COM.
2. Mettere l'interruttore girevole in posizione diodo (blu).
3. Premere il tasto blu per selezionare la funzione diodo. Sul display appare il simbolo del diodo.
4. Per le successive misurazioni dell'abbassamento di voltaggio su qualsiasi componente semiconduttore, mettere il cavo rosso per i test sull'anodo del componente e quello nero sul catodo. Sul display appare il valore misurato.

Test di continuità (vedere figura 4)

Per esaminare la continuità seguire le seguenti istruzioni:

1. Inserire il cavo rosso per i test nel morsetto HzV Ω e quello nero nel morsetto COM.
2. Mettere l'interruttore girevole in posizione continuità (blu).
3. Premere il tasto blu per selezionare la funzione continuità. Sul display appare il simbolo della continuità.
4. Collegare i cavi per i test all'oggetto da misurare. Un segnale acustico indica che la resistenza di un circuito esaminato è inferiore a 70Ω .

Misurazione della capacità elettrica (vedere figura 5)

1. Inserire il cavo rosso per i test nel morsetto HzV Ω e quello nero nel morsetto COM.
2. Mettere l'interruttore girevole in posizione capacità elettrica (blu).
3. Premere il tasto blu per selezionare la funzione capacità elettrica. Sul display appare il simbolo nF.
4. Collegare i cavi per i test all'oggetto da misurare. Sul display appare il valore misurato.

Nota

- Quando appare OL il condensatore è in cortocircuito o il range selezionato è troppo basso.
- Per ridurre gli errori di misurazione causati dal condensatore in dotazione il cavo per i test dovrebbe essere il più corto possibile. Per esaminare un valore elevato di un condensatore occorre più tempo, circa 15 secondi in un range di $100\mu F$.
- Usare la funzione RELA per ridurre la capacità elettrica accumulata nei cavi per i test durante la misurazione di piccoli valori di capacità.

Frequenza (vedere figura 1)

1. Inserire il cavo rosso per i test nel morsetto HzV Ω e quello nero nel morsetto COM.
 2. Mettere l'interruttore girevole in posizione Hz%.
 3. Premere il tasto Hz% per selezionare la frequenza di misurazione in Hz o il ciclo dovuto in %.
- Sul display appare Hz o %.

4. Collegare i cavi per i test all'oggetto da misurare. Sul display appare il valore misurato.

Nota. Quando si misurano V, μ A, mA o A premendo il tasto Hz% sul display appare anche la frequenza o il ciclo dovuto. Premere il tasto per scegliere tra la frequenza, il ciclo dovuto o la modalità di misurazione precedente.

Misura relativa

La modalità relativa si applica a tutte le funzioni tranne la funzione frequenza/ciclo dovuto. Sottrae un valore in memoria da quello attuale. Per esempio, se il valore memorizzato è 20 V premendo il tasto **RELA** il voltaggio si azzererà. Se il voltaggio sale a 23 V diventerà 3 V. Quando si seleziona la funzione relativa sul display appare Δ .

Dati rilevati

1. Premere il tasto **RelA** per accedere o uscire dalla modalità USB.
 2. Collegare il cavo USB ed installare il software per il vostro PC.
- Se è attivata la modalità HOLD o MAX/MIN sul display del multimetro appariranno le misurazioni corrispondenti ma i dati dell'interfaccia saranno i valori casuali della misurazione.

Sostituzione della batteria (vedere figura 6)

1. Quando l'indicatore della batteria appare sul display scollegare i cavi per i test dal circuito esaminato.
2. Mettere il multimetro in posizione OFF.
3. Togliere la vite e smontare la parte inferiore dell'involucro esterno.
4. Sostituire la batteria con una nuova da 9V tipo 6F22.
5. Rimontare la parte inferiore dell'involucro esterno e riavvitare la vite.

Sostituzione dei fusibili (vedere figura 6)

1. Scollegare i cavi per i test dal circuito esaminato.
2. Mettere il multimetro in posizione OFF.
3. Togliere la vite e smontare la parte inferiore dell'involucro esterno.
4. Togliere il fusibile aprendo delicatamente da un'estremità e smontandolo dal supporto.
5. Ci sono 2 tipi diversi di fusibili. Sostituire i fusibili solo con fusibili identici che abbiano le seguenti caratteristiche: 1 A, 240V, tipo rapido, 6x25mm; 10A 240V, tipo rapido, 6x25 mm.
6. Rimontare la parte inferiore dell'involucro esterno e riavvitare la vite. I fusibili vanno sostituiti raramente. Quando si brucia un fusibile, ciò dipende sempre da un'operazione errata.

Limit 610
Manual de instrucciones**Contenido**

General
Especificación general
Información de seguridad
Voltaje DC y AC
Corriente DC y AC
Resistencia
Teste de diodos
Teste de continuidad
Capacitancia
Frecuencia
Valor relativo
Batería
Fusibles

General

Este manual de instrucciones cubre la información sobre seguridad y prevención de accidentes. Por favor, lea toda la información con cuidado y observe todas las advertencias y notas estrictamente.

Limit 610 es un instrumento digital para uso profesional. Visor grande con iluminación. Gráfico de barras analógico para señales rápidas e inestables. RMS para mediciones de voltaje y corriente de señales no lineales. Lectura de valores máximos y mínimos. Puede ser conectado al PC para transferencia de datos.

Especificaciones generales

Límites de medición y precisión, mire la página 2.

- Protección con fusibles para borne de entrada VΩmA: 1 A, 250V tipo rápido, 6x25 mm
- Protección con fusibles para borne de entrada 10 A: 10 A, 250V tipo rápido, 6x25 mm
- Auto-límite o límite manual.
- RMS para mediciones de voltaje y corriente.
- Gráfico de barras analógico con 61 segmentos
- Viso máximo 6000.
- Desligamiento manual.
- Visor indica la función seleccionada.
- Iluminación del visor.
- Velocidad de medición: renueva 2-3 veces / segundo.
- Temperatura:
 - funcionamiento: 0°C~40°C (32°F~104°F).
 - almacenamiento: -10°C~50°C (14°F~122°F).
- Tipo de batería: una pieza de 9V batería tipo 6F22.
- Seguridad/conformidad: IEC61010 CAT III 1000V, CAT IV 600 V sobrecarga de voltaje y patrón si aislamiento doble.
- Certificación: CE

Información de seguridad

Este medidor está en conformidad con los padrones IEC61010: grado de contaminación 2, categoría CAT III 1000V, CAT IV 600V sobrecarga de voltaje y aislamiento doble.

Advertencia

Para evitar la posibilidad de choque eléctrico o accidentes personales, y para evitar posibles daños al medidor o equipamiento bajo teste, siga las siguientes reglas:

- Antes de usar el medidor, inspeccione el cuerpo. No use el medidor si estuviere dañado o el cuerpo (o parte del cuerpo) estuviere removido. Verifique si no ha rasas o partes plásticas faltando. Preste atención en el aislamiento al rededor de los conectores.
- Verifique las puntas de teste contra daños en el aislamiento o metal expuesto. Verifique la continuidad de las puntas de teste.
- No aplique más de una voltaje nominal, como indicado en el medidor, entre los bornes o entre cualquier borne y el aterramiento.
- El selector rotativo debe ser posicionado en la posición correcta y no debe ser hecho ningún cambio en los límites durante la medición para prevenir contra daños al medidor.
- Cuando el medidor estuviere funcionando a una voltaje nominal arriba de 60V en DC o 42V rms en AC, tenga cuidado especial pues ha riesgo de choque eléctrico.
- No use o guarde el medidor en ambientes con temperatura elevada, humedad, explosivos, inflamables o fuertes campos magnéticos. El funcionamiento del medidor puede ser afectado después de humedecer.
- Cuando usar las puntas de teste mantenga sus dedos atrás de las protecciones.
- Desconecte la potencia del circuito y descargue todos los capacitores de alta voltaje antes de testar la continuidad, diodos y corriente.
- Antes de medir la corriente, verifique los fusibles del medidor y desligue la potencia del circuito antes de conectar el medidor al circuito.
- Cambie la batería así que aparecer el indicador en el visor. Con baterías flacas, el medidor puede reproducir resultados falsos y puede causar choque eléctrico o daños personales.

Botones funcionales

- LIMITE**
- Selección auto-limite o limite manual. El instrumento siempre inicia con auto-limite. En auto-limite el instrumento siempre selecciona el mejor límite para señales de entrada.
 - Visor indica AUTO.
 - Apriete el botón para seleccionar los límites disponibles para la función seleccionada. Apriete el botón por 2 segundos para volver para auto-limite.
- MÁX/MÍN**
- Selecciona el valor máx. o mín. Apriete el botón por 2 segundos para cancelar la función máx/mín.
- RELA**
- El modo relativo es aplicable a todas las funciones, excepto ciclo de frecuencia/carga. El visor indica Δ cuando la función relativa estuviere accionada.
- Hz%**
- On/Off para conexión USB al PC. Apriete el botón por 2 segundos para activar.
 - Selecciona la medición de frecuencia en Hz o ciclo de carga en % cuando el selector rotativo está en la posición Hz.
 - Cuando medir V, μA , mA o A también la frecuencia o ciclo de carga puede ser visto apretando el botón de Hz%. Apriete el botón para el paso entre frecuencia, ciclo de carga o volver para el modo de medición anterior.
- Amarillo**
- ON/OFF para función aguardar. H aparece en el visor cuando el valor fuere congelado.
 - ON/OFF para iluminación. Apriete el botón por 2 segundos para iluminación.
- Azul**
- Selección de función cuando ha más de una función para el selector rotativo.
 - Cambio entre DC y AC cuando V, μA , mA o A estuviere seleccionado.
 - Cambio entre Ω , teste de diodos, teste de continuidad o capacitancia cuando el selector rotativo estuviere seleccionado para cualquier una de éstas funciones.

Mediciones de voltaje DC y AC (mire fig. 1)

1. Insiera la punta roja en el borne HzV Ω y la punta negra en el borne COM.
2. Gire el selector rotativo para V—para DC o V~ para AC. Valor de baja voltaje para mV y seleccione DC o AC con el botón azul.
3. Conecte las puntas de teste sobre el objeto a ser medido. El valor medido aparece en el visor.
4. Apriete Hz% para medir la frecuencia o ciclo de carga.

Nota

- Si el visor indicar OL el limite seleccionado está sobre cargado en el modo manual y es necesario seleccionar un limite mayor para obtener una lectura correcta. En auto-limite el instrumento siempre selecciona el mejor limite para señales de entrada.
- En cada limite el medidor tiene una impedancia de entrada de aproximadamente 10M Ω . Esto efecto de carga puede causar errores de medición en circuitos de alta impedancia. Si la impedancia del circuito es menor o igual a 10k Ω , el error es insignificante (0.1% o menor).

Mediciones de corriente DC y AC (mire fig. 2).

Advertencia

Nunca tente hacer una medición de corriente intra-circuito cuando el voltaje entre bornes y el aterramiento es mayor que 250 V.

Si el fusible quemar durante la medición, el medidor puede ser dañado o el operador sufrir un accidente. Use bornes, funciones y limites de medición apropiados.

Cuando las puntas de teste son conectadas a los bornes de corriente, no los ligue en paralelo en ningún circuito.

El tiempo de medición para corriente debe ser menor que 10 segundos y el intervalo de tiempo entre medidas debe ser de 15 minutos.

Para medir corriente, conecte como indicado a seguir:

1. Desligue la potencia del circuito. Descargue todos los capacitores de alta voltaje.
2. Insiera la punta de teste roja en el borne 10 la o μ AmA y la punta de teste negra en el borne COM.
3. Gire el selector rotativo para la posición μ A mA o A.
4. Seleccione DC o AC con el botón azul.
5. Interrumpa la trayectoria de la corriente a ser testada. Conecte la punta de teste roja al lado positivo de la interrupción y la punta negra al lado negativo de la interrupción.
6. Ligue la potencia del circuito. el valor medido aparece en el visor.
6. Apriete Hz% para medida de frecuencia o ciclo de carga.

Nota

- Si el visor indicar OL el limite seleccionado está sobre cargado en el modo manual y es necesario seleccionar un limite mayor para obtener una lectura correcta. En auto-limite el instrumento siempre selecciona el mejor limite para señales de entrada.

Mediciones de resistencia (mire fig. 1)

1. Insiera la punta de teste roja en el borne HzV Ω y la punta de teste negra en el borne COM.
2. Gire el selector rotativo para la posición Ω (azul).
3. Apriete el botón azul para seleccionar la función de resistencia. El visor indica Ω .
4. Conecte las puntas de teste al objeto a ser medido. El valor medido aparece en el visor.

Nota

- Las puntas de teste pueden adicionar de 0.1 Ω hasta 0.3 Ω de error a la medida de resistencia. Para obtener lecturas precisas en mediciones de baja resistencia, que es en el limite de 400 Ω , primeramente conecte en corto-circuito los bornes de entrada. Apriete el botón REL para automáticamente substraer el valor de las puntas en corto-circuito. OL aparece cuando el circuito está abierto o el valor del resistor es mayor que el limite máximo.

Teste de diodos (mire fig. 3)

Use el teste de diodos para verificar diodos, transistores y otros dispositivos semi-conductores. El teste de diodos envía una corriente a través de la unión de semi-conductores y entonces mide la caída de voltaje en la unión. Una boa unión de silicón tiene una caída entre 0.5V y 0.8V.

Para testar un diodo fuera de un circuito, conecte como indicado a seguir:

1. Insiera la punta de teste roja en el borne HzV Ω y la punta de teste negra en el borne COM.
 2. Gire el selector rotativo para la posición de diodo (azul).
 3. Apriete el botón azul para seleccionar la función de diodo. El visor indica el símbolo de diodo.
 4. Para hacer la lectura de caída de voltaje en cualquier semi-conductor, posicione la punta de teste roja sobre el componente ánodo y la punta de teste negra sobre el componente cátodo.
- El valor medido aparece en el visor.

Teste de continuidad (Mire fig. 4)

Para testar la continuidad, conecte como indicado a seguir:

1. Insiera la punta de teste roja en el borne HzV Ω y la punta de teste negra en el borne COM.
2. Gire el selector rotativo para la posición de continuidad (azul).
3. Apriete el botón azul para seleccionar la función de continuidad. El visor indica el símbolo de continuidad.
4. Conecte las puntas de teste sobre el objeto a ser medido. La campanilla toca si la resistencia de un circuito bajo teste está abajo de 70 Ω .

Medida de capacitancia (Mire fig. 5)

1. Insiera la punta de teste roja en el borne HzV Ω y la punta de teste negra en el borne COM.
2. Gire el selector rotativo para la posición de capacitancia (azul).
3. Apriete el botón azul para seleccionar la función de capacitancia. El visor indica el símbolo nF.
4. Conecte las puntas de teste sobre el objeto a ser medido. El valor medido aparece en el visor.

Nota

- Cuando OL aparecer en el visor, el capacitor está en corto circuito o el límite seleccionado está muy bajo.
- Para minimizar el error de medición causado por el capacitor distribuido, la punta de teste debe ser la más corta posible. Esto requiere un mayor tiempo de medición cuando testar un valor de capacitancia alto, el tiempo de teste es de aproximadamente 15 segundos en el límite 100 μ F.
- Use la función REL Δ para reducir la capacitancia almacenada en las puntas de teste cuando medir un valor pequeño de capacitancia.

Frecuencia (Mire fig. 1)

1. Insiera la punta de teste roja en el borne HzV Ω y la punta de teste negra en el borne COM.
 2. Gire el selector rotativo para la posición Hz%.
 3. Apriete el botón Hz% para seleccionar la medición de frecuencia en Hz o ciclo de carga en %.
- El visor indica Hz o %.
3. Conecte las puntas de teste sobre el objeto a ser medido. El valor medido aparece en el visor.

Nota. Cuando medir V, μ A, mA o A, también la frecuencia o ciclo de carga puede ser visto en el visor apretando el botón Hz%. Apriete el botón para seleccionar entre la frecuencia, ciclo de carga o volver para el modo de medición anterior.

Valor relativo

El modo relativo si aplica la todas las funciones, excepto frecuencia/ciclo de carga. En esto modo es substraído un valor almacenado del valor actual. Por ejemplo, si el valor almacenado es de 20

V. Apriete el botón **RELA** y el valor será 0 V. si la voltaje aumenta para 23 V el valor será 3 V. El visor indica Δ cuando la función de valor relativo estuviere seleccionada.

Salida de datos

1. Apriete el botón **RelA** para activar o desactivar el modo USB.
 2. Conecte el cabo USB e instale el programa en el su PC.
- Si el modo HOLD o MAX/MÍN estuviere activado, el medidor indicará la lectura correspondiente, pero la salida del interfaz será un valor al acaso de la medición.

Cambio de la batería (Mire figura 6)

1. Desconecte la conexión entre las puntas de teste y el circuito bajo teste cuando el indicador de batería aparecer en el visor.
2. Desligue el medidor.
3. Remueva el tornillo y separe la parte inferior del cuerpo de la parte superior.
4. Cambie la batería por una nueva de 9V tipo 6F22.
5. Monte nuevamente la parte inferior y la parte superior del cuerpo y atomille.

Cambio de fusibles (Mire figura 6)

1. Desconecte la conexión entre las puntas de teste y el circuito bajo teste.
2. Desligue el medidor.
3. Remueva el tornillo y separe la parte inferior del cuerpo de la parte superior.
4. Remueva el fusible, levemente soltando una de las puntas y después retire de las presas.
5. ha 2 fusibles diferentes. Cambie solamente por otros fusibles de tipo idéntico y especificaciones indicadas a seguir: 1 A, 240V, tipo rápido, 6x25mm. 10A 240V tipo rápido, 6x25 mm.
6. Monte nuevamente la parte inferior y la parte superior del cuerpo y atomille. El cambio de fusibles es necesario raramente. Quema de fusibles es siempre resultado de una operación no apropiada.

Limit 610
Manual de instruções**Conteúdo**

Geral
Especificação geral
Informação de segurança
Voltagem DC e AC
Corrente DC e AC
Resistência
Teste de diodos
Teste de continuidade
Capacitância
Frequência
Valor relativo
Bateria
Fusíveis

Geral

Este manual de instruções cobre a informação sobre segurança e prevenção de acidentes. Por favor, leia toda a informação com cuidado e observe todas as advertências e notas estritamente.

Limit 610 é um instrumento digital para uso profissional. Visor grande com iluminação Gráfico de barras analógico para sinais rápidos e instáveis. RMS para medições de voltagem e corrente de sinais não lineares. Leitura de valores máximos e mínimos. Pode ser conectado ao PC para transferência de dados.

Especificações gerais

Limites de medição e precisão, veja a página 2.

- Proteção com fusíveis para terminal de entrada VΩmA: 1 A, 250V tipo rápido, 6x25 mm
- Proteção com fusíveis para terminal de entrada 10 A: 10 A, 250V tipo rápido, 6x25 mm
- Auto-limite ou limite manual.
- RMS para medições de voltagem e corrente.
- Gráfico de barras analógico com 61 segmentos
- Viso máximo 6000.
- Desligamento manual.
- Visor indica a função selecionada.
- Iluminação do visor.
- Velocidade de medição: renova 2-3 vezes / segundo.
- Temperatura: funcionamento: 0°C~40°C (32°F~104°F).
armazenamento: -10°C~50°C (14°F~122°F).
- Tipo de bateria: uma peça de 9V bateria tipo 6F22.
- Segurança/conformidade: IEC61010 CAT III 1000V, CAT IV 600 V sobrecarga de voltagem e padrão se isolamento duplo.
- Certificação: CE

Informação de segurança

Estes medidor está em conformidade com os padrões IEC61010: grau de poluição 2, categoria CAT III 1000V, CAT IV 600V sobrecarga de voltagem e isolamento duplo.

Advertência

Para evitar a possibilidade de choque elétrico ou acidentes pessoais, e para evitar possíveis danos ao medidor ou equipamento sob teste, siga as seguintes regras:

- Antes de usar o medidor, inspecione o corpo. Não use o medidor se estiver danificado ou o corpo (ou parte do corpo) estiver removido. Verifique se não há rachaduras ou partes plásticas faltando. Preste atenção na isolamento ao redor dos conectores.
- Verifique as pontas de teste contra danos na isolamento ou metal exposto. Verifique a continuidade das pontas de teste.
- Não aplique mais de uma voltagem nominal, como indicado no medidor, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o aterramento.
- O seletor rotativo deve ser posicionado na posição correta e não deve ser feita nenhuma mudança nos limites durante a medição para prevenir contra danos ao medidor.
- Quando o medidor estiver funcionando a uma voltagem nominal acima de 60V em DC ou 42V rms em AC, tenha cuidado especial pois há risco de choque elétrico.
- Não use ou guarde o medidor em ambientes com temperatura elevada, umidade, explosivos, inflamáveis ou fortes campos magnéticos. O funcionamento do medidor pode ser afetado após umedecer.
- Quando usar as pontas de teste mantenha seus dedos atrás das proteções.
- Desconecte a potência do circuito e descarregue todos os capacitores de alta voltagem antes de testar a continuidade, diodos e corrente.
- Antes de medir a corrente, verifique os fusíveis do medidor e desligue a potência do circuito antes de conectar o medidor ao circuito.
- Troque a bateria assim que aparecer o indicador no visor. Com baterias fracas, o medidor pode reproduzir resultados falsos e pode causar choque elétrico ou danos pessoais.

Botões funcionais

LIMITE	• Seleção auto-limite ou limite manual. O instrumento sempre inicia com auto-limite. Em auto-limite o instrumento sempre seleciona o melhor limite para sinais de entrada. - Visor indica AUTO. • Aperte o botão para selecionar os limites disponíveis para a função selecionada. Aperte o botão por 2 segundos para retornar para auto-limite.
MÁX/MÍN	• Seleciona o valor máx. ou mín. Aperte o botão por 2 segundos para cancelar a função máx/mín.
RELA	• O modo relativo é aplicável a todas as funções, exceto ciclo de frequência/carga. O visor indica Δ quando a função relativa estiver acionada. • On/Off para conexão USB ao PC. Aperte o botão por 2 segundos para ativar.
Hz%	• Seleciona a medição de frequência em Hz ou ciclo de carga em % quando o seletor rotativo está na posição Hz. • Quando medir V, μA, mA ou A também a frequência ou ciclo de carga pode ser visto apertando o botão de Hz%. Aperte o botão para o passo entre frequência, ciclo de carga ou retornar para o modo de medição anterior.
Amarelo	• ON/OFF para função aguardar. H aparece no visor quando o valor for congelado. • ON/OFF para iluminação. Aperte o botão por 2 segundos para iluminação.
Azul	• Seleção de função quando há mais de uma função para o seletor rotativo. • Mudança entre DC e AC quando V, μA, mA ou A estiver selecionado. • Mudança entre Ω, teste de diodos, teste de continuidade ou capacitância quando o seletor rotativo estiver selecionado para qualquer uma destas funções.

Medições de voltagem DC e AC (veja fig. 1)

1. Insira a ponta vermelha no terminal HzV Ω e a ponta preta no terminal COM.

2. Gire o seletor rotativo para V—para DC ou V~ para AC. Valor de baixa voltagem para mV e selecione DC ou AC com o botão azul.
3. Conecte as pontas de teste sobre o objeto a ser medido. O valor medido aparece no visor.
4. Aperte Hz% para medir a frequência ou ciclo de carga.

Nota

- Se o visor indicar OL o limite selecionado está sobre carregado no modo manual e é necessário selecionar um limite maior para obter uma leitura correta. Em auto-limite o instrumento sempre seleciona o melhor limite para sinais de entrada.
- Em cada limite o medidor tem uma impedância de entrada de aproximadamente 10MΩ. Este efeito de carga pode causar erros de medição em circuitos de alta impedância. Se a impedância do circuito é menor ou igual a 10kΩ, o erro é insignificante (0.1% ou menor).

Medições de corrente DC e AC (veja fig. 2).

Advertência

Nunca tente fazer uma medição de corrente intra-circuito quando a voltagem entre terminais e o aterramento é maior que 250 V.

Se o fusível queimar durante a medição, o medidor pode ser danificado ou o operador sofrer um ferimento. Use terminais, funções e limites de medição apropriados.

Quando as pontas de teste são conectadas aos terminais de corrente, não os ligue em paralelo em nenhum circuito.

O tempo de medição para corrente deve ser menor que 10 segundos e o intervalo de tempo entre medidas deve ser de 15 minutos.

Para medir corrente, conecte como indicado a seguir:

1. Desligue a potência do circuito. Descarregue todos os capacitores de alta voltagem.
2. Insira a ponta de teste vermelha no terminal 10 A ou μ mA e a ponta de teste preta no terminal COM.
3. Gire o seletor rotativo para a posição μ A mA ou A.
4. Selecione DC ou AC com o botão azul.
5. Interrompa a trajetória da corrente a ser testada. Conecte a ponta de teste vermelha ao lado positivo da interrupção e a ponta preta ao lado negativo da interrupção.
6. Ligue a potência do circuito. O valor medido aparece no visor.
7. Aperte Hz% para medida de frequência ou ciclo de carga.

Nota

- Se o visor indicar OL o limite selecionado está sobre carregado no modo manual e é necessário selecionar um limite maior para obter uma leitura correta. Em auto-limite o instrumento sempre seleciona o melhor limite para sinais de entrada.

Medições de resistência (veja fig. 1)

1. Insira a ponta de teste vermelha no terminal HzVΩ e a ponta de teste preta no terminal COM.
2. Gire o seletor rotativo para a posição Ω (azul).
3. Aperte o botão azul para selecionar a função de resistência. O visor indica Ω.
4. Conecte as pontas de teste ao objeto a ser medido. O valor medido aparece no visor.

Nota

- As pontas de teste podem adicionar de 0.1Ω até 0.3Ω de erro à medida de resistência. Para obter leituras precisas em medições de baixa resistência, que é no limite de 400Ω, primeiramente conecte em curto-circuito os terminais de entrada. Aperte o botão RELΔ para automaticamente subtrair o valor das pontas em curto-circuito. OL aparece quando o circuito está aberto ou o valor do resistor é maior que o limite máximo.

Teste de diodos (veja fig. 3)

Use o teste de diodos para verificar diodos, transistores e outros dispositivos semi-condutores. O teste de diodos envia uma corrente através da junção de semi-condutores e então mede a queda de voltagem na junção. Uma boa junção de silicone tem uma queda entre 0.5V e 0.8V.

Para testar um diodo fora de um circuito, conecte como indicado a seguir:

1. Insira a ponta de teste vermelha no terminal HzVΩ e a ponta de teste preta no terminal COM.
2. Gire o seletor rotativo para a posição de diodo (azul).
3. Aperte o botão azul para selecionar a função de diodo. O visor indica o símbolo de diodo.
4. Para fazer a leitura de queda de voltagem em qualquer semi-condutor, posicione a ponta de teste vermelha sobre o componente ânodo e a ponta de teste preta sobre o componente cátodo. O valor medido aparece no visor.

Teste de continuidade (Veja fig. 4)

Para testar a continuidade, conecte como indicado a seguir:

1. Insira a ponta de teste vermelha no terminal HzVΩ e a ponta de teste preta no terminal COM.
2. Gire o seletor rotativo para a posição de continuidade (azul).
3. Aperte o botão azul para selecionar a função de continuidade. O visor indica o símbolo de continuidade.
4. Conecte as pontas de teste sobre o objeto a ser medido. A campainha soa se a resistência de um circuito sob teste está abaixo de 70Ω.

Medida de capacitância (Veja fig. 5)

1. Insira a ponta de teste vermelha no terminal HzVΩ e a ponta de teste preta no terminal COM.
2. Gire o seletor rotativo para a posição de capacitância (azul).
3. Aperte o botão azul para selecionar a função de capacitância. O visor indica o símbolo nF.
4. Conecte as pontas de teste sobre o objeto a ser medido. O valor medido aparece no visor.

Nota

- Quando OL aparecer no visor, o capacitor está em curto circuito ou o limite selecionado está muito baixo.
- Para minimizar o erro de medição causado pelo capacitor distribuído, a ponta de teste deve ser a mais curta possível. Isto requer um maior tempo de medição quando testar um valor de capacitância alto, o tempo de teste é de aproximadamente 15 segundos no limite 100 μF.
- Use a função RELΔ para reduzir a capacitância armazenada nas pontas de teste quando medir um valor pequeno de capacitância.

Frequência (Veja fig. 1)

1. Insira a ponta de teste vermelha no terminal HzVΩ e a ponta de teste preta no terminal COM.
 2. Gire o seletor rotativo para a posição Hz%.
 3. Aperte o botão Hz% para selecionar a medição de frequência em Hz ou ciclo de carga em %. O visor indica Hz ou %.
 3. Conecte as pontas de teste sobre o objeto a ser medido. O valor medido aparece no visor.
- Nota.** Quando medir V, μA, mA ou A, também a frequência ou ciclo de carga pode ser visto no visor apertando o botão Hz%. Aperte o botão para selecionar entre a frequência, ciclo de carga ou retornar para o modo de medição anterior.

Valor relativo

O modo relativo se aplica a todas as funções, exceto frequência/ciclo de carga. Neste modo é subtraído um valor armazenado do valor atual. Por exemplo, se o valor armazenado é de 20 V. Aperte o botão RELΔ e o valor será 0 V. Se a voltagem aumenta para 23 V o valor será 3 V. O visor indica Δ quando a função de valor relativo estiver selecionada.

Saída de dados

1. Aperte o botão **RelA** para ativar ou desativar o modo USB.
2. Conecte o cabo USB e instale o programa no seu PC.

Se o modo HOLD ou MAX/MÍN estiver ativado, o medidor indicará a leitura correspondente, mas a saída do interface será um valor ao acaso da medição.

Troca da bateria (Veja figura 6)

1. Desconecte a conexão entre as pontas de teste e o circuito sob teste quando o indicador de bateria aparecer no visor.
2. Desligue o medidor.
3. Remova o parafuso e separe a parte inferior do corpo da parte superior.
4. Troque a bateria por uma nova de 9V tipo 6F22.
5. Monte novamente a parte inferior e a parte superior do corpo e parafuse.

Troca de fusíveis (Veja figura 6)

1. Desconecte a conexão entre as pontas de teste e o circuito sob teste.
2. Desligue o medidor.
3. Remova o parafuso e separe a parte inferior do corpo da parte superior.
4. Remova o fusível, levemente soltando uma das pontas e depois retire das presas.
5. Há 2 fusíveis diferentes. Troque somente por outros fusíveis de tipo idêntico e especificações indicadas a seguir: 1 A, 240V, tipo rápido, 6x25mm. 10A 240V tipo rápido, 6x25 mm.
6. Monte novamente a parte inferior e a parte superior do corpo e parafuse. A troca de fusíveis é necessária raramente. Queima de fusíveis é sempre resultado de uma operação não apropriada.

Limit 610**Εγχειρίδιο λειτουργίας****Περιεχόμενα**

Περίληψη
Γενικές προδιαγραφές
Πληροφορίες ασφαλείας
Τάση DC και AC
Ρεύμα DC και AC
Αντίσταση
Δοκιμή διόδων
Δοκιμή συνέχειας
Χωρητικότητα
Συχνότητα
Σχετιζόμενη τιμή
Μπαταρία
Ηλεκτρονικές Ασφάλειες

Περίληψη

Το Εγχειρίδιο Λειτουργίας καλύπτει πληροφορίες σχετικά με την ασφάλεια και με προειδοποιήσεις. Παρακαλούμε διαβάστε προσεκτικά τις σχετικές πληροφορίες και παρατηρήστε προσεκτικά όλες τις Προειδοποιήσεις και τις Σημειώσεις.

Το Limit 610 είναι ένα ψηφιακό όργανο για επαγγελματική χρήση. Μεγάλη οθόνη με οπίσθιο φωτισμό. Αναλογική μπάρα για γρήγορα και ασταθή σήματα. Πραγματικό RMS για μετρήσεις τάσεις και ρεύματος μη γραμμικών σημάτων. Ανάγνωση Μέγιστης και Ελάχιστης τιμής. Μπορεί να συνδεθεί σε υπολογιστή για μεταφορά δεδομένων.

Γενικές Προδιαγραφές

Για το εύρος μέτρησης και ακρίβεια βλέπε σελίδα 2.

- Προστασία αντίστασης για VΩmA Είσοδο Τερματικού: 1 A, 250V γρήγορος τύπος, 6x25 mm
- Προστασία αντίστασης 10 A Είσοδο Τερματικού: 10 A, 250V γρήγορος τύπος, 6x25 mm
- Αυτόματο ή χειροκίνητο εύρος.
- Πραγματικό RMS για μετρήσεις τάσης και ρεύματος.
- Αναλογική μπάρα γραφήματος με 61 τμήματα
- Μέγιστη Ένδειξη 6000.
- Χειροκίνητη απενεργοποίηση.
- Η οθόνη εμφανίζει την επιλεγμένη λειτουργία.
- Οπίσθιος φωτισμός.
- Ταχύτητα Μέτρησης : Ανανεώνεται 2-3 φορές / δευτερόλεπτο.
- Θερμοκρασία: Λειτουργία: 0°C~40°C (32°F~104°F).
Αποθήκευση: -10°C~50°C (14°F~122°F).
- Τύπος μπαταρίας: Ένα κομμάτι 9V Τύπος μπαταρίας 6F22.
- Ασφάλεια/Συμμόρφωση με: IEC61010 CAT III 1000V, CAT IV 600 V πρότυπο υπέρτασης και διπλής μόνωσης.
- Πιστοποίηση: CE

Πληροφορίες Ασφαλείας

Ο μετρητής συμμορφώνεται με τα πρότυπα IEC61010: για τη μόλυνση βαθμού 2, κατηγορία CAT III 1000V, CAT IV 600V πρότυπο υπέρτασης και διπλής μόνωσης.

Προειδοποίηση

Για να αποφύγετε πιθανή ηλεκτροπληξία ή προσωπικό τραυματισμό και για να αποφύγετε πιθανή ζημιά στο Μετρητή ή στο όργανο υπό δοκιμή, προσκολλήστε στους παρακάτω κανόνες:

- Επιθεωρήστε τη θήκη πριν χρησιμοποιήσετε το Μετρητή. Μη χρησιμοποιείτε τον Μετρητή εάν είναι χαλασμένο ή εάν η θήκη (ή μέρος της θήκης) έχει μετακινηθεί. Κοιτάξτε για ρωγμές ή για πλαστικά που λείπουν. Προσέξτε τη μόνωση γύρω από τους συνδέσμους.
- Η επιθεώρηση των οδηγών δοκιμής οδηγεί στη μόνωση των ζημιών ή του εκτεθειμένου μετάλλου. Ελέγξτε τους οδηγούς δοκιμής για συνέχεια.
- Μην εφαρμόζεται πάνω από μία ονομαστική τάση, όπως είναι μαρκαρισμένο στον Μετρητή, ανάμεσα στα τερματικά ή ανάμεσα σε οποιοδήποτε τερματικό και στη γείωση.
- Ο περιστρεφόμενος διακόπτης πρέπει να είναι τοποθετημένος στη δεξιά θέση και δεν πρέπει να πραγματοποιηθεί καμία αλλαγή στο εύρος κατά τη διάρκεια της μέτρησης για να αποφευχθεί βλάβη στο Μετρητή.
- Όταν ο Μετρητής λειτουργεί σε μία ενεργή τάση πάνω από 60V στο DC ή στα 42V rms στο AC, πρέπει να ληφθούν επιπλέον μέτρα καθώς υπάρχει κίνδυνος ηλεκτροπληξίας.
- Μη χρησιμοποιείται ή αποθηκεύεται το Μετρητή σε ένα περιβάλλον με υψηλή θερμοκρασία; υγρασία, εκρηκτική, εύφλεκτη και με δυνατά μαγνητικά πεδία. Η απόδοση του Μετρητή μπορεί να επιδεινωθεί αφού υγρανθεί.
- Κατά τη χρήση των οδηγών δοκιμής, κρατήστε τα δάκτυλα σας πίσω από τα προφυλακτικά δακτύλων.
- Αποσυνδέστε το κύκλωμα ισχύος και αποφορτίστε όλους τους πυκνωτές υψηλής-τάσης πριν τη δοκιμή της αντίστασης, της συνέχειας, των διόδων και του ρεύματος.
- Πριν τη μέτρηση του ρεύματος, ελέγξτε τις αντιστάσεις του Μετρητή και απενεργοποιήστε το ρεύμα στο κύκλωμα πριν τη σύνδεση του Μετρητή με το κύκλωμα.
- Αντικαταστήστε τη μπαταρία μόλις εμφανιστεί η ένδειξη της μπαταρίας. Με ήχους χαμηλής μπαταρίας, ο Μετρητής μπορεί να διαβάζει λάθος μετρήσεις και μπορεί να προκληθεί ηλεκτροπληξία και προσωπικός τραυματισμός.

Λειτουργικά κουμπιά

RANGE • Επιλογή αυτόματου ή χειροκίνητου εύρους. Το όργανο ξεκινάει πάντα με την επιλογή αυτόματο εύρος. Στο αυτόματο εύρος το όργανο επιλέγει πάντα το καλύτερο εύρος για τα σήματα εισόδου.

H οθόνη εμφανίζει AUTO.

• Πιέστε το πλήκτρο για να μεταβείτε στα φάσματα που διατίθενται για την επιλεγμένη λειτουργία. Πατήστε το πλήκτρο για 2 δευτερόλεπτα για να επιστρέψετε στο αυτόματο φάσμα.

MAX/MIN • Επιλέξτε τη μέγιστη ή την ελάχιστη τιμή. Πιέστε το πλήκτρο για 2 δευτερόλεπτα για την ήσυχη max/min λειτουργία.

RELA • Η κατάσταση Relative απευθύνεται σε όλες τις λειτουργίες εκτός από τη συχνότητα/κύκλο λειτουργίας. Η οθόνη εμφανίζει την ένδειξη Δ όταν είναι ενεργοποιημένες οι σχετιζόμενες λειτουργίες.

• On/Off για να εισέλθετε στη σύνδεση USB με τον υπολογιστή. Πιέστε για 2 δευτερόλεπτα για να εισέλθετε.

- Hz%**
- Επιλέξτε τη συχνότητα μέτρησης σε Hz ή τον κύκλο λειτουργίας σε % όταν ο περιστρεφόμενος διακόπτης βρίσκεται στη θέση Hz.
 - Με το πάτημα του πλήκτρου Hz% μπορεί να εμφανιστεί η συχνότητα ή ο κύκλος λειτουργίας κατά τη μέτρηση V, μA , mA ή A. Πιέστε το πλήκτρο για να εναλλάξετε ανάμεσα στη συχνότητα, στον κύκλο λειτουργίας ή για να επιστρέψετε στην προηγούμενη κατάσταση μέτρησης.
- Yellow**
- ON/OFF για τη λειτουργία hold. Το H εμφανίζεται στην οθόνη όταν η τιμή είναι σταθερή.
 - ON/OFF για οπίσθιο φωτισμό. Πιέστε το πλήκτρο για 2 δευτερόλεπτα για οπίσθιο φωτισμό.
- Blue**
- Επιλογή λειτουργίας όταν υπάρχει πάνω από μία λειτουργία για τον περιστρεφόμενο διακόπτη.
 - Εναλλαγή μεταξύ DC και AC όταν είναι επιλεγμένα τα V, μA , mA ή.
 - Εναλλαγή μεταξύ της δοκιμής Ω , δοκιμής Διόδου, Δοκιμής Συνέχειας ή της
- Χωρητικότητας όταν είναι επιλεγμένο ο περιστρεφόμενος διακόπτης για οποιαδήποτε από αυτές τις λειτουργίες.

Μέτρηση τάσης DC και AC (Βλέπε εικ. 1)

1. Εισάγετε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής μέσα στο τερματικό HzV Ω και τον μαύρο αγωγό δοκιμής στο τερματικό COM.
2. Ρυθμίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στο V—για DC ή στο V~ για AC. Την τιμή της χαμηλής τάσης στο mV και επιλέξτε DC ή AC με το μπλε κουμπί.
3. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής δια μέσω του αντικειμένου που μετράται. Η τιμή της ένδειξης εμφανίζεται στην οθόνη.
4. Πιέστε το Hz% για τη μέτρηση της συχνότητας ή του κύκλου λειτουργίας.

Σημείωση

- Εμφανίζεται η ένδειξη OL εάν το επιλεγμένο εύρος είναι υπερφορτισμένο στο χειροκίνητο εύρος, απαιτείται η επιλογή ενός υψηλότερου εύρους για να πάρετε μία σωστή μέτρηση. Στο αυτόματο εύρος, το όργανο επιλέγει πάντα το σωστό εύρος για τα σήματα εισόδου.
- Σε κάθε εύρος, ο Μετρητής έχει μία σύνθετη αντίσταση εισόδου περίπου 10M Ω . Αυτό το αποτέλεσμα φόρτωσης μπορεί να προκαλέσει σφάλματα στις μετρήσεις σε κυκλώματα με υψηλές σύνθετες αντιστάσεις. Εάν η σύνθετη αντίσταση του κυκλώματος είναι μικρότερη ή ίση από 10k Ω , το σφάλμα είναι αμελητέο (0.1% ή λιγότερο).

Τρέχουσα μέτρηση DC και AC (Βλέπε εικ. 2).

Προειδοποίηση

Μη προσπαθήσετε ποτέ να μετρήσετε το εσωτερικό ρεύμα ενός κυκλώματος όταν η τάση ανάμεσα στα τερματικά και στη γείωση είναι μεγαλύτερη από 250 V. Εάν καεί η αντίσταση κατά τη διάρκεια της μέτρησης, μπορεί να φθαρεί ο Μετρητής ή να τραυματιστεί ο ίδιος ο χειριστής. Χρησιμοποιείτε κατάλληλα τερματικά, λειτουργία, και εύρος για τη μέτρηση. Όταν οι αγωγοί δοκιμής είναι συνδεδεμένοι στα κατάλληλα τερματικά, μη τα βάζετε παράλληλα σε οποιοδήποτε κύκλωμα. Ο χρόνος μέτρησης για το ρεύμα πρέπει να είναι λιγότερος από 10 δευτερόλεπτα και ο ενδιάμεσος χρόνος ανάμεσα στις μετρήσεις πρέπει να είναι 15 λεπτά.

Για να μετρήσετε το ρεύμα, κάντε την ακόλουθη συνδεσμολογία:

1. Turn off power to the circuit. Discharge all high-voltage capacitors.
2. Εισάγετε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής μέσα στο τερματικό 10 A ή μA mA και τον μαύρο αγωγό δοκιμής στο τερματικό COM.
3. Ρυθμίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στη θέση μA mA ή A.
4. Επιλέξτε DC ή AC με το μπλε.

5. Διακόψτε το μονοπάτι του ρεύματος που είναι υπό δοκιμή. Συνδέστε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στην πιο θετική πλευρά της διακοπής και τον μαύρο αγωγό δοκιμής στην πιο αρνητική πλευρά της διακοπής.
5. Ενεργοποιήστε την ισχύ στο κύκλωμα. Η τιμή της ένδειξης εμφανίζεται στην οθόνη.
6. Πιέστε το πλήκτρο Hz% για να μετρήσετε τη συχνότητα ή τον κύκλο λειτουργίας.

Σημείωση

• Εμφανίζεται η ένδειξη OL όταν το επιλεγμένο εύρος είναι υπερφορτισμένο στο χειροκίνητο εύρος και απαιτείται να επιλέξετε ένα υψηλότερο εύρος για να πραγματοποιήσετε μία σωστή μέτρηση. Στο αυτόματο εύρος το όργανο επιλέγει πάντα το καλύτερο εύρος για τα σήματα εισόδου.

Μέτρηση αντίστασης (Βλέπε εικ.1)

1. Εισάγετε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής μέσα στο θερματικό HzVΩ και τον μαύρο αγωγό δοκιμής στο θερματικό COM.
2. Ρυθμίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στη θέση Ω (μπλε).
3. Πιέστε το μπλε κουμπί για να επιλέξετε τη λειτουργία αντίστασης. Η οθόνη εμφανίζει το σύμβολο Ω.
4. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής δια μέσου του αντικειμένου που μετράται. Η τιμή της ένδειξης εμφανίζεται στην οθόνη.

Σημείωση

• Οι αγωγοί δοκιμής μπορούν να προσθέσουν 0.1Ω έως 0.3Ω του σφάλματος για τη μέτρηση της αντίστασης. Για να πραγματοποιήσετε ακριβείς μετρήσεις σε μετρήσεις χαμηλής αντίστασης, δηλαδή το εύρος είναι 400Ω, βραχυκυκλώστε από πριν τα θερματικά εισόδου, χρησιμοποιώντας την αντίστοιχη λειτουργία. Πιέστε το πλήκτρο RELΔ για να αφαιρέσετε αυτόματα την τιμή από τους βραχυκυκλωμένους αγωγούς δοκιμής. Η ένδειξη OL εμφανίζεται όταν το κύκλωμα είναι ανοικτό ή εάν η τιμή της αντίστασης είναι μεγαλύτερη από το μέγιστο εύρος.

Δοκιμή διόδου (Βλέπε εικ 3)

Χρησιμοποιήστε τη δοκιμή διόδου για να ελέγξετε διόδους, τρανζίστορ, και άλλες συσκευές ημιαγωγών. Η δοκιμή διόδου στέλνει ένα ρεύμα μέσω του δεσμού ημιαγωγού και στη συνέχεια μετράει την πτώση της τάσης κατά μήκος του δεσμού. Ένας καλός δεσμός σιλικόνης πέφτει ανάμεσα στα 0.5V και 0.8V.

Για τη δοκιμή μίας διόδου εκτός κυκλώματος, κάντε την ακόλουθη συνδεσμολογία:

1. Εισάγετε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής μέσα στο θερματικό HzVΩ και τον μαύρο αγωγό δοκιμής στο θερματικό COM.
 2. Ρυθμίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στη θέση διόδου (μπλε).
 3. Πιέστε το μπλε κουμπί για να επιλέξετε τη λειτουργία διόδου. Η οθόνη εμφανίζει το σύμβολο της διόδου.
 4. Για πτώσεις ορθής τάσης ή για οποιοδήποτε εξάρτημα ημιαγωγού, τοποθετήστε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής στην άνοδο του ημιαγωγού και τοποθετήστε τον μαύρο αγωγό δοκιμής στην κάθοδο του εξαρτήματος.
- Η τιμή μέτρησης εμφανίζεται στην οθόνη.

Δοκιμή συνέχειας (Βλέπε εικ 4)

Για να κάνετε δοκιμή για τη συνέχεια; πραγματοποιήστε την ακόλουθη συνδεσμολογία:

1. Εισάγετε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής μέσα στο θερματικό HzVΩ και τον μαύρο αγωγό δοκιμής στο θερματικό COM.
2. Ρυθμίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στη θέση συνέχειας (μπλε).
3. Πιέστε το μπλε κουμπί για να επιλέξετε τη λειτουργία συνέχειας. Η οθόνη εμφανίζει το σύμβολο συνέχειας.

4. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής δια μέσω του αντικειμένου που μετράται. Η τιμή της ένδειξης εμφανίζεται στην οθόνη. Ο βομβητής ηχεί εάν η αντίσταση του κυκλώματος υπό δοκιμή είναι λιγότερη από 70Ω.

Μέτρηση χωρητικότητας (Βλέπε εικ 5)

1. Εισάγετε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής μέσα στο τερματικό HzVΩ και τον μαύρο αγωγό δοκιμής στο τερματικό COM.
2. Ρυθμίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στη θέση χωρητικότητα (μπε).
3. Πιέστε το μπλε κουμπί για να επιλέξετε τη λειτουργία συνέχεια. Η οθόνη εμφανίζει το σύμβολο nF.
4. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής δια μέσω του αντικειμένου που μετράται. Η τιμή της ένδειξης εμφανίζεται στην οθόνη.

Σημείωση

- Όταν εμφανίζεται η ένδειξη OL ο πυκνωτής είναι βραχυκυκλωμένος ή το επιλεγμένο εύρος είναι χαμηλό.
- Για την ελαχιστοποίηση του σφάλματος μέτρησης που δημιουργείται από τον κατανεμημένο πυκνωτή, οι αγωγοί δοκιμής πρέπει να είναι όσο πιο μικροί γίνεται. Παίρνει περισσότερο χρόνο η μέτρηση της τιμής μεγαλύτερης χωρητικότητας πυκνωτή, ο χρόνος δοκιμής είναι περίπου 15 δευτερόλεπτα σε ένα εύρος 100 μF.
- Χρησιμοποιήστε τη λειτουργία RELΔ για να μειώσετε τη χωρητικότητα που αποθηκεύεται στους αγωγούς δοκιμής κατά τη μέτρηση μικρής τιμής χωρητικότητας.

Συχνότητα (Βλέπε εικ 1)

1. Εισάγετε τον κόκκινο αγωγό δοκιμής μέσα στο τερματικό HzVΩ και τον μαύρο αγωγό δοκιμής στο τερματικό COM.
2. Ρυθμίστε τον περιστρεφόμενο διακόπτη στη θέση Hz%.
3. Πιέστε το πλήκτρο Hz% για να επιλέξετε τη συχνότητα μέτρησης στο Hz ή τον κύκλο λειτουργίας στο %. Η οθόνη εμφανίζει Hz ή %.
3. Συνδέστε τους αγωγούς δοκιμής δια μέσω του αντικειμένου που μετράται. Η τιμή της ένδειξης εμφανίζεται στην οθόνη.

Σημείωση. Με το πάτημα του πλήκτρου Hz% μπορεί να εμφανιστεί η συχνότητα ή ο κύκλος λειτουργίας κατά τη μέτρηση V, μΑ, mA ή A. Πιέστε το πλήκτρο για να εναλλάξετε ανάμεσα στη συχνότητα, στον κύκλο λειτουργίας ή για να επιστρέψετε στην προηγούμενη κατάσταση μέτρησης.

Σχετιζόμενη τιμή

Η σχετιζόμενη κατάσταση απευθύνεται σε όλες τις λειτουργίες εκτός από τη συχνότητα / κύκλο λειτουργίας. Αφαιρεί μία αποθηκευμένη τιμή από την τρέχουσα τιμή. Για παράδειγμα, εάν η αποθηκευμένη τιμή είναι 20 V. Πιέστε το πλήκτρο **RELA** και η μέτρηση θα είναι 0 V. Εάν αυξηθεί η τάση στα 23 V η μέτρηση θα είναι 3 V. Η οθόνη εμφανίζει την ένδειξη Δ όταν είναι επιλεγμένη η σχετιζόμενη λειτουργία.

Έξοδος δεδομένων

1. Πιέστε το πλήκτρο **RelA** για να εισέλθετε ή να εξέλθετε από την κατάσταση USB.
2. Συνδέστε το καλώδιο USB και εγκαταστήστε το λογισμικό στον υπολογιστή σας. Εάν είναι ενεργή η κατάσταση HOLD ή MAX/MIN ο μετρητής θα εμφανίζει τις αντίστοιχες μετρήσεις αλλά η έξοδος της διασύνδεσης θα είναι μία τυχαία τιμή της μέτρησης.

Αντικατάσταση μπαταρίας (Βλέπε εικ 6)

1. Όταν εμφανιστεί η ένδειξη της μπαταρίας στην οθόνη, αποσυνδέστε τη σύνδεση ανάμεσα στους αγωγούς δοκιμής και στο κύκλωμα υπό δοκιμή.
2. Γυρίστε τον Μετρητή στη θέση OFF.

3. τη βίδα και διαχωρίστε το κάτω μέρος της θήκης από το πάνω μέρος της θήκης.
4. Αντικαταστήστε τη μπαταρία με μία νέα μπαταρία 9V τύπου 6F22.
5. Ενώστε ξανά το κάτω με το πάνω μέρος της θήκης και εγκαταστήστε ξανά τη βίδα.

Αντικατάσταση ηλεκτρικών ασφαλειών (Βλέπε εικ 6)

1. Αποσυνδέστε τη σύνδεση ανάμεσα στους αγωγούς δοκιμής και στο κύκλωμα υπό δοκιμή.
2. Γυρίστε τον Μετρητή στη θέση OFF.
3. Αφαιρέστε τη βίδα και διαχωρίστε το κάτω μέρος της θήκης από το πάνω μέρος της θήκης.
4. Αφαιρέστε την ασφάλεια απομακρύνοντας απαλά το ένα άκρο, και στη συνέχεια βγάζοντας την αντίσταση από το άγκιστρο τους.
5. Υπάρχουν 2 διαφορετικές ασφάλειες. Αντικαταστήστε τις ασφάλειες ίδιου τύπου και προδιαγραφών με τις παρακάτω. 1 A, 240V, γρήγορου τύπου, 6x25mm. 10A 240V γρήγορου τύπου, 6x25 mm.
6. Ενώστε ξανά το κάτω με το πάνω μέρος της θήκης και εγκαταστήστε ξανά τη βίδα. Η αντικατάσταση των ασφαλειών απαιτείται σπάνια. Το κόστος μίας ασφάλειας είναι πάντα αποτέλεσμα λανθασμένης λειτουργίας.

Limit 610

Instrukcja obsługi

Spis treści

Wstęp
Główne dane techniczne
Informacje dotyczące bezpieczeństwa użytkowania
Pomiar napięcia DC i AC
Pomiar prądu DC i AC
Pomiar rezystancji
Test diodowy
Test ciągłości
Pomiar pojemności
Pomiar częstotliwości
Tryb pomiaru względnego
Wymiana baterii
Bezpieczniki

Wstęp

Niniejsza instrukcja zawiera informacje dotyczące bezpieczeństwa użytkowania. Prosimy o staranne przeczytanie tych informacji, oznaczonych jako Ostrzeżenia oraz Uwagi, i o ściśle stosowanie się do nich.

Limit 610 jest multimetrem cyfrowym przeznaczonym do użytku profesjonalnego. Posiada duży, podświetlany wyświetlacz. Analogowy wskaźnik słupkowy, umożliwiający obserwację sygnałów szybkozmiennych lub niestabilnych. Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej (True RMS) nieliniowych sygnałów napięciowych i prądowych. Wskazanie wartości maksymalnej i minimalnej. Możliwość połączenia z komputerem celem przekazania danych pomiarowych.

Podstawowe dane techniczne

Zakresy pomiarowe i dokładności, patrz str.2.

- Gniazdko wejściowe VΩmA wyposażone w bezpiecznik: 1 A, 250V, typ szybki, 6x25 mm
- Gniazdko wejściowe 10 A wyposażone w bezpiecznik: 10 A, 250V, typ szybki, 6x25 mm
- Automatyczny albo ręczny wybór zakresu.
- Pomiar rzeczywistej wartości skutecznej napięcia i prądu.
- Analogowy wskaźnik słupkowy 61-segmentowy.
- Maksymalne wskazanie wyświetlacza 6000.
- Ręczne wyłączanie.
- Wskazywanie na wyświetlaczu wybranej funkcji.
- Podświetlanie wyświetlacza.
- Szybkość pomiarowa: ponawianie pomiaru 2-3 razy na sekundę.
- Temperatura:
 - pracy: 0 ÷ 40°C (32°F~104°F).
 - składowania: -10 ÷ 50°C (14°F~122°F).
- Bateria 9 V, typu 6F22.
- Bezpieczeństwo/zgodność z normami: IEC61010 CAT III 1000V, odporność na przekroczenie napięcia CAT IV 600V, oraz podwójna izolacja.
- Certyfikacja: CE

Informacje dotyczące bezpieczeństwa użytkowania

Niniejszy przyrząd jest zgodny z normami IEC61010: szkodliwość dla środowiska 2, kategoria izolacji CAT III 1000V, odporność na przekroczenie napięcia CAT IV 600V, oraz podwójna izolacja.

Ostrzeżenia

Dla uniknięcia ryzyka porażenia prądem elektrycznym i ewentualnego uszkodzenia ciała, jak również dla niedopuszczenia do uszkodzenia przyrządu lub testowanych urządzeń, należy przestrzegać następujących zasad:

- Przed użyciem przyrządu skontrolować stan obudowy. Nie używać przyrządu w przypadku gdy jest uszkodzony, lub gdy obudowa (lub jej część) jest zdjeta. Obejrzeć, czy nie ma pęknięć lub ubytków tworzywa. Zwrócić uwagę na stan izolacji wokół gniazdek wtykowych.
- Skontrolować stan kabelków pomiarowych, czy nie występują braki izolacji, lub czy nie jest odsłonięty metal żył. Sprawdzić brak przerw w kabelkach, wykorzystując funkcję testu ciągłości.
- Nie przykładać wyższej wartości napięcia niż dozwolona, zarówno pomiędzy zaciskami wejściowymi, jak i między dowolnym z zacisków a uziemieniem.
- Przełącznik obrotowy wyboru funkcji winien być ustawiony we właściwej pozycji, i nie przestawiany w czasie trwania pomiaru, aby nie spowodować uszkodzenia przyrządu.
- Podczas pracy przy napięciu przekraczającym wartość 60V – w przypadku napięcia stałego (DC), lub 42V rms – w przypadku napięcia przemiennego (AC), należy zachować szczególną ostrożność ze względu na niebezpieczeństwo porażenia elektrycznego.
- Nie użytkować, ani nie przechowywać przyrządu w warunkach wysokiej temperatury, wilgotności, zagrożenia wybuchem lub pożarem, oraz przy silnym natężeniu pola magnetycznego. W przypadku zawilgocenia przyrządu jego parametry mogą ulec pogorszeniu.
- Podczas posługiwania się kabelkami pomiarowymi trzymać palce powyżej występu ochronnego.
- Przed pomiarem rezystancji, lub przeprowadzeniem testu diodowego albo ciągłości obwodu, należy odłączyć zasilanie testowanego obwodu, oraz rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.
- Przed pomiarem natężenia prądu sprawdzić bezpieczniki w przyrządzie, a przed dołączeniem przyrządu do mierzonego obwodu wyłączyć jego zasilanie.
- Wymienić baterię niezwłocznie po ukazaniu się wskaźnika baterii. Przy zbyt słabej baterii przyrząd może wskazywać nieprawidłową wartość pomiaru, co stwarza ryzyko porażenia elektrycznego lub niebezpiecznego wypadku.

Przyciski funkcyjne

- RANGE**
- Ustawienie sposobu wyboru zakresu: automatyczny lub ręczny. Po włączeniu przyrząd zawsze ustawia się na automatyczny wybór zakresu. W tym trybie pracy przyrząd samoczynnie dobiera najlepszy zakres dla pomiaru sygnału wejściowego. Wyświetlacz pokazuje AUTO.
 - Naciskając przycisk można przechodzić kolejno przez zakresy dostępne dla wybranej funkcji pomiarowej. W celu powrotu do automatycznego wyboru zakresu należy nacisnąć przycisk na 2 sekundy.
- MAX/MIN**
- Wybór rejestracji wartości maksymalnej lub minimalnej. Aby wyłączyć funkcję należy przytrzymać przycisk przez 2 sekundy.
- RELA**
- Tryb pomiaru względnego może być stosowany przy wszystkich funkcjach z wyjątkiem pomiaru częstotliwości/współczynnika wypełnienia okresu. W tym trybie pracy wyświetlacz pokazuje symbol Δ .

	• Dla uaktywnienia połączenia z komputerem przez port USB nacisnąć przycisk na 2 sekundy.
Hz%	• Przelłączanie pomiędzy pomiarem częstotliwości w Hz, a współczynnikiem wypełnienia okresu w %, gdy przełącznik obrotowy znajduje się w pozycji Hz. • Po naciśnięciu tego przycisku może być wskazywana częstotliwość lub współczynnik wypełnienia okresu również podczas pomiaru V, μA, mA lub A. • Kolejne naciśnięcia powodują przejście z pomiaru częstotliwości do pomiaru współczynnika wypełnienia okresu, i powrót do poprzedniej funkcji pomiarowej.
Żółty	• Włączenie/wyłączenie funkcji HOLD (zatrzymanie wyniku pomiaru na wyświetlaczu). W czasie gdy wynik pomiaru jest zatrzymany, na wyświetlaczu pokazana jest litera H. • Włączenie/wyłączenie podświetlenia wyświetlacza przez przytrzymanie przycisku przez 2 sekundy.
Niebieski	• Wybór funkcji, gdy danej pozycji przełącznika obrotowego odpowiada więcej niż jedna funkcja. • Przelłączanie pomiędzy DC a AC podczas pomiaru V, μA, mA lub A. • Przelłączanie pomiędzy pomiarem Ω, testem diodowym, testem ciągłości lub pomiarem pojemności, gdy przełącznikiem obrotowym wybrana jest któraś z tych funkcji.

Pomiar napięć stałych i przemiennych (DC i AC) (patrz rys. 1)

1. Dołączyć czerwony kabelek pomiarowy do gniazdka HzV Ω , a czarny do gniazdka COM.
2. Nastawić przełącznik obrotowy na V~ dla pomiarów DC, lub na V~ dla pomiarów AC. Przy mniejszych wartościach napięć nastawić na mV, a następnie wybrać DC lub AC za pomocą niebieskiego przycisku.
3. Dołączyć końcówki kabelków pomiarowych do mierzonego obiektu. Na wyświetlaczu ukaże się wynik pomiaru.
4. Chcąc zmierzyć częstotliwość lub współczynnik wypełnienia okresu nacisnąć przycisk Hz%.

Uwaga

- Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się OL, oznacza to, że wybrany ręcznie zakres pomiarowy jest zbyt niski, i aby uzyskać właściwy wynik należy zmienić zakres na wyższy. W przypadku automatycznego wyboru zakresu przyrząd zawsze dobierze najlepszy zakres dla pomiaru danego sygnału wejściowego.
- Impedancja wejściowa przyrządu na każdym z zakresów wynosi ok. 10M Ω . W przypadku pomiaru obwodów wysokoimpedancyjnych takie obciążenie może spowodować pewien błąd wskazania. Jeżeli impedancja obwodu jest nie większa niż 10k Ω , błąd pomiaru jest pomijalny (0,1% lub mniej).

Pomiar prądów stałych i przemiennych (DC i AC) (patrz rys. 2).

Ostrzeżenie

Nie wolno mierzyć natężenia prądu w obwodach, w których napięcie punktu pomiarowego w stosunku do ziemi przekracza 250 V.

Jeżeli podczas pomiaru bezpiecznik przepali się, może dojść do uszkodzenia przyrządu lub urazu operatora. Przy pomiarze należy używać właściwych gniazdek wejściowych, oraz odpowiednich funkcji i zakresów.

Gdy kabelki pomiarowe dołączone są do wejść prądowych przyrządu nie wolno dołączać ich równolegle do jakiegokolwiek obwodu.

Czas jednego pomiaru prądu nie powinien przekraczać 10 s, a pauza pomiędzy kolejnymi pomiarami winna wynosić 15 min.

W celu zmierzenia wartości prądu należy postępować następująco:

1. Wyłączyć zasilanie obwodu mierzonego. Rozładować wszystkie kondensatory wysokonapięciowe.
2. Dołączyć czerwony kabelk pomiarowy do gniazdka 10 A lub μmA , a czarny do gniazdka COM.
3. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji μA mA lub A.
4. Za pomocą niebieskiego przycisku wybrać pomiar DC lub AC.
5. Przerwać ścieżkę przepływu prądu, który ma być mierzony. Dołączyć czerwony kabelk do punktu przerwy po stronie o potencjale wyższym (bardziej dodatnim), a czarny kabelk po stronie o potencjale niższym.
5. Włączyć zasilanie obwodu mierzonego. Na wyświetlaczu ukaże się wynik pomiaru.
6. Chcąc zmierzyć częstotliwość lub współczynnik wypełnienia okresu nacisnąć przycisk Hz%.

Uwaga

• Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się OL, oznacza to, że wybrany ręcznie zakres pomiarowy jest zbyt niski, i aby uzyskać właściwy wynik należy zmienić zakres na wyższy. W przypadku automatycznego wyboru zakresu przyrząd zawsze dobierze najlepszy zakres dla pomiaru danego sygnału wejściowego.

Pomiar rezystancji (patrz rys. 1)

1. Dołączyć czerwony kabelk pomiarowy do gniazdka HzV Ω , a czarny do gniazdka COM.
2. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji Ω (kolor niebieski).
3. Naciskając niebieski przycisk wybrać funkcję pomiaru rezystancji. Na wyświetlaczu ukaże się symbol Ω .
4. Dołączyć końcówki kabelków pomiarowych do mierzonego elementu. Na wyświetlaczu ukaże się wynik pomiaru.

Uwaga

• Rezystancja własna kabelków pomiarowych może wprowadzić błąd pomiaru, powiększając wynik o 0,1 – 0,3 Ω . W celu uzyskania jak najlepszej dokładności przy pomiarach małych wartości rezystancji, tj. na zakresie 400 Ω , należy przed pomiarem zewrzeć ze sobą końcówki kabelków i użyć funkcji pomiaru względnego. W tym celu nacisnąć przycisk REL Δ , a wartość rezystancji kabelków będzie automatycznie odejmowana od wyniku pomiaru. W przypadku, gdy obwód pomiarowy jest rozarty, lub wartość mierzonej rezystancji przekracza górną granicę zakresu, wyświetlacz pokazuje OL.

Test diodowy (patrz rys. 3)

Funkcja ta wykorzystywana jest do testowania diod, tranzystorów i innych urządzeń półprzewodnikowych. Podczas testu przyrząd generuje przepływ prądu przez złącze półprzewodnikowe, a następnie mierzy spadek napięcia na złączu. Spadek napięcia na nieuszkodzonym złączu wynosi 0,5 – 0,8 V.

W celu skontrolowania stanu diody nie włączonej do obwodu, należy postępować następująco:

1. Dołączyć czerwony kabelk pomiarowy do gniazdka HzV Ω , a czarny do gniazdka COM.
2. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji testu diodowego (kolor niebieski).
3. Naciskając niebieski przycisk wybrać funkcję testu diodowego. Na wyświetlaczu ukaże się symbol diody.
4. W celu zmierzenia spadku napięcia w kierunku przewodzenia na elemencie półprzewodnikowym, dołączyć czerwony kabelk do anody mierzonego elementu, a czarny do katody. Na wyświetlaczu ukaże się wynik pomiaru.

Test ciągłości (patrz rys. 4)

Celem sprawdzenia ciągłości obwodu elektrycznego należy postępować następująco:

1. Dołączyć czerwony kabelk pomiarowy do gniazdka HzV Ω , a czarny do gniazdka COM.
2. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji testu ciągłości (kolor niebieski).

3. Naciskając niebieski przycisk wybrać funkcję testu ciągłości. Na wyświetlaczu ukaże się symbol testu ciągłości.
4. Dołączyć kabelki pomiarowe do mierzonego obiektu. W przypadku, gdy rezystancja obwodu jest niższa niż $70\ \Omega$ rozlegnie się sygnał akustyczny.

Pomiar pojemności (patrz rys. 5)

1. Dołączyć czerwony kabelk pomiarowy do gniazdka HzV Ω , a czarny do gniazdka COM.
2. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji Ω (kolor niebieski).
3. Naciskając niebieski przycisk wybrać funkcję pomiaru pojemności. Na wyświetlaczu ukaże się symbol nF.
4. Dołączyć końcówki kabelków pomiarowych do mierzonego elementu. Na wyświetlaczu ukaże się wynik pomiaru.

Uwaga

- W przypadku, gdy kondensator ma zwarcie, lub wybrany zakres pomiarowy jest zbyt niski, wyświetlacz pokaże OL.
- Dla zminimalizowania błęd pomiaru wprowadzanego przez pojemność rozproszoną, należy używać jak najkrótszych kabelków pomiarowych. Podczas pomiaru większych pojemności, tj. na zakresie 100 μ F, należy przed odczytaniem wyniku odczekać ok. 15 sekund.
- W celu zredukowania wpływu pojemności rozproszonych kabelków pomiarowych należy przy pomiarze małych pojemności korzystać z funkcji pomiaru względnego REL Δ .

Częstotliwość (patrz rys. 1)

1. Dołączyć czerwony kabelk pomiarowy do gniazdka HzV Ω , a czarny do gniazdka COM.
2. Ustawić przełącznik obrotowy w pozycji Hz%.
3. Naciskając przycisk Hz% wybrać pomiar częstotliwości w Hz albo współczynnika wypełnienia okresu w %. Na wyświetlaczu ukaże się symbol Hz lub %.
3. Dołączyć końcówki kabelków pomiarowych do mierzonego obiektu. Na wyświetlaczu ukaże się wynik pomiaru.

Uwaga. Po naciśnięciu przycisku Hz% może być wskazywana częstotliwość lub współczynnik wypełnienia również podczas pomiaru V, μ A, mA lub A. Kolejne naciśnięcia powodują przejście z pomiaru częstotliwości do pomiaru współczynnika wypełnienia okresu, a na koniec powrót do poprzedniej funkcji pomiarowej.

Tryb pomiaru względnego

Tryb pomiaru względnego może być stosowany przy wszystkich funkcjach z wyjątkiem pomiaru częstotliwości/współczynnika wypełnienia okresu. W trybie tym od wartości mierzonej odejmowana jest wartość zapisana w pamięci. Np. wartość mierzona napięcia wynosi 20 V. Nacisnąć przycisk REL Δ wówczas wskazanie zmieni się na 0 V. Jeżeli teraz wartość wzrośnie do 23 V wyświetlacz wskaże 3 V.
W tym trybie pracy na wyświetlaczu występuje symbol Δ .

Przesyłanie danych do komputera

1. W celu aktywacji/dezaktywacji portu USB nacisnąć przycisk REL Δ [na 2 sekundy].
 2. Dołączyć kabel USB do komputera i zainstalować oprogramowanie.
- Jeżeli włączona jest funkcja HOLD lub MAX/MIN wynik będzie wyświetlany w przyrządzie w stosowny do tego sposób. Jednak na wyjście do komputera będą przekazywane aktualne wyniki pomiarów na bieżąco.

Wymiana baterii (patrz rys. 6)

1. Jeżeli na wyświetlaczu ukaże się symbol baterii należy odłączyć kabelki pomiarowe od mierzonego obiektu.
2. Wyłączyć przyrząd, przez wybranie pozycji OFF.

3. Wykręcić wkręt i odłączyć dolną część obudowy.
4. Wymienić baterię na nową 9V, typu 6F22.
5. Założyć na miejsce dolną część obudowy i zamocować wkrętem.

Wymiana bezpieczników (patrz rys. 6)

1. Odłączyć kabelki pomiarowe od mierzonego obiektu.
2. Wyłączyć przyrząd, przez wybranie pozycji OFF.
3. Wykręcić wkręt i odłączyć dolną część obudowy.
4. Wyjąć bezpiecznik przed delikatne podważenie i uwolnienie jednego końca, a następnie wyjęcie bezpiecznika z oprawki.
5. W przyrządzie występują 2 typy bezpieczników. Wymieniać bezpieczniki tylko na identycznego typu, o takich samych parametrach. Są to: 1 A, 240V, typ szybki, 6x25mm, oraz 10A 240V, typ szybki, 6x25 mm.
6. Założyć na miejsce dolną część obudowy i zamocować wkrętem. Konieczność wymiany bezpieczników występuje rzadko. Stopienie bezpiecznika jest zawsze wynikiem nieprawidłowej operacji.

Limit 610

Kasutusjuhend

Sisukord

Ülevaade
Üldandmed
Ohutusteave
Vahelduv- ja alalispinge
Vahelduv- ja alalisvool
Takistus
Diodi kontrollimine
Juhtivuse kontrollimine
Mahtuvus
Sagedus
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 ülekandmiseks 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.
- Käsitsi väljalülitus.
- Ekraan näitab valitud funktsiooni.
- Ekraani taustavalgustus.
- Mõõtekiiirus: 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 testri 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 mõõdekaablite isolatsioon on terve ning paljast metalli ei paista. Kontrolli mõõdekaablite 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 testri.
- Kui testriga mõõdetakse objekti, mis on pingestatud alalispingega üle 60V või vahelduvpingega üle 42V, tuleb elektrilöögi vältimiseks olla eriti tähelepanelik.
- Ära kasuta ega hoiu testrit kõrge temperatuuriga, niiskusega, plahvatus- või tuleohuga, ega tugeva magnetväljaga keskkonnas. Niiskus võib kahjustada testri töövõimet.
- Mõõdekaablite kasutamisel hoiu 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 testri ühendamist vooluringi lülita vooluringist toide välja.
- Vaheta välja patareid, kui patareiidikaator selleks märku annab. Liiga tühja patareiga mõõtmisel võib tester anda ebaõigeid mõõtmistulemusi, see võib aga põhjustada elektrilöögi ohu.

Nupud

MÕÕTE-

PIIRKOND • Automaatne või käsitsi mõõtepiirkonna valik. Aparaat käivitub alati automaatvalikuga. Automaatvaliku olekus valib aparaat sisendsignaale 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 töötükk. Kui relatiivne mõõteolek on sisse lülitatud, on ekraanil Δ.

• Arvutiga USB-ühenduse sisselülitamiseks. Sisselülitamiseks vajuta nupule 2 sekundit.

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

• Vahetab olekuid takistuse, diodi, juhtivuse või mahtvuse 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 testri 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 viga saada. Kasuta mõõtmiseks asjakohaseid mõõtefunktsioone, klemme ja mõtepiirkondi.
- Kui mõõtekaablid on vooluringi klemmidega ühendatud, siis ära ühenda nendega paralleelselt teisi vooluringe.
- Voolutugevust võib mõõta järjest kuni 10 sekundit ning seejärel peab aparaat jahtuma 15 minutit.

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.

Dioodi katse (vt joon 3)

Dioodi katset kasutatakse diodide, transistorite ja muude pooljuhtide kontrollimiseks. Dioodi katsel suunatakse vool läbi pooljuhtühenduse ja määratakse pingelang ühenduses. Pingelang heas ränidioodis on 0,5V kuni 0,8V.

Vooluringist väljaspool oleva dioodi katsetamine:

1. Ühenda punane mõõtekaabel HzVΩ klemmiga ja must mõõtekaabel COM klemmiga.
 2. Pööra lüliti dioodi asendisse (sinine).
 3. Vajuta sinisele nupule, et valida dioodi mõõtmine. Ekraanile ilmub dioodi 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 RELΔ.

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 töötüskel %. 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 töötüskliki mõõta, kui vajutada nupule Hz%. Mitmekordselt nupule vajutades saab minna sageduse või töötüskliki kuvamise olekusse või minna tagasi algsesse mõõteolekusse.

Relatiivne väärtus

- Relatiivne mõõteolek toimib kõikides mõõtefunktsioonides välja arvatud sagedus ja töötüskel. 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 arvutitiides 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 kaitsmeid:
 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 ebakorrekne kasutamine.

Limit 610**Naudojimo vadovas****Turinys**

Peržvalga
Pagrindiniai techniniai duomenys
Saugaus naudojimo nurodymai
Nuolatinė ir kintama įtampa
Nuolatinė ir kintama srovė
Varža
Diodų patikrinimas
Grandinės patikrinimas
Talpumas
Dažnis
Santykinė reikšmė
Maitinimo elementas
Saugikliai

Peržvalga

Šiame naudojimo vadove aprašytas saugus prietaiso naudojimas ir pateikti reikiami įspėjimai. Perskaitykite naudojimo vadovą ir tiksliai vykdykite visus įspėjimus ir nurodymus.

Limit 610 profesionaliam naudojimui skirtas skaitmeninis prietaisas. Matavimų rodmenys matomi dideliame apšviečiame ekrane.

Greitai kintančių ir nestabilių signalų rodmenys atvaizduojami analogine histograma. Galima matuoti netiesinės įtampos ir srovės realią RMS reikšmę. Maksimalios ir minimalios reikšmių rodmenys. Matavimo duomenų perdavimui prietaisą galima prijungti prie kompiuterio.

Pagrindiniai techniniai duomenys

Matavimo diapazonų ir tikslumo duomenis žr. 2 psl.

- $V_{\Omega mA}$ įvesties lizdas apsaugotas saugikliu: 1 A, 250 V greitai reaguojantis saugiklis, 6 x 25 mm.
- 10 A įvesties lizdas apsaugotas saugikliu: 10 A, 250 V greitai reaguojantis saugiklis, 6 x 25 mm.
- Automatinis arba rankinis matavimo diapazonų perjungimas.
- įtampos ir srovės realios RMS reikšmės matavimai.
- Analoginė histograma, sudaryta iš 61 segmento.
- Maksimali rodoma reikšmė 6000.
- Rankinis prietaiso išjungimas.
- Ekrane rodoma pasirinkta matavimo funkcija.
- Apšviečiamas ekranas.
- Matavimo greitis : Rodmenys atnaujinami 2-3 kartai/sekundė.
- Temperatūra: Darbinė: 0° C ~ 40° C (32° F ~ 104° F).
Sandėliavimo: -10° C ~ 50° C (14° F ~ 122° F).
- Maitinimo elementas: vienas 9 V maitinimo elementas, tipas 6F22.
- Saugumas/atitikis: IEC61010 CAT III 1.000V, CAT IV 600 V viršįtampiui, dvigubos izoliacijos standartas.
- Sertifikatas: CE

Saugumo informacija

Šis matuoklis atitinka IEC61010 standartų reikalavimus: teršalų laipsnis 2, kategorija CAT III 1.000V, CAT IV 600 V viršįtampiui, dvigubos izoliacijos standartas.

Išpėjimas

Siekiant išvengti elektros smūgio ir susižeidimų bei matuoklio arba matuojamos įrangos sugadinimo, vykdykite toliau pateiktus nurodymus:

- Prieš pradėdami matavimą patikrinkite matuoklio korpusą. Nenaudokite matuoklio, jeigu jis pažeistas arba išmontuotas korpusas (arba kurios nors matuoklio korpuso dalys). Patikrinkite, ar matuoklio korpusas neįtrūkęs, ar netrūksta plastmasinių korpuso dalių. Atkreipkite dėmesį į izoliaciją aplink kištukinius lizdus ir jungtis.
- Patikrinkite, ar matavimo laidų izoliacija nepažeista, ar nėra atvirų metalinių laidų. Patikrinkite, ar matavimo laidai nenutraukti.
- Neprijunkite didesnės už nominalią įtampą, paženkliną ant matuoklio, įtampos tarp matuoklio kištukinių lizdų arba bet kokio kištukinio lizdo ir bendro potencialo kištukinio lizdo.
- Perjunkite sukamą perjungiklį į teisingą padėtį. Siekiant išvengti matuoklio sugadinimo, neperjunkite sukamą perjungiklį matavimo metu.
- Siekiant išvengti elektros smūgio, dirbkite ypač atsargiai, jeigu matuoklis prijungtas prie aukštesnės kaip 60 V nuolatinės įtampos arba 42 V RMS kintamos įtampos.
- Nenaudokite ir nelaikykite matuoklio aukštos temperatūros, didelio drėgnumo aplinkoje bei tokioje aplinkoje, kurioje gresia sprogo arba gaisro pavojus arba yra stiprus elektromagnetinis laukas. Drėgmė gali neigiamai paveikti matavimo tikslumą bei matuoklio patikimumą.
- Naudodamiesi matavimo laidais, laikykite pirštus už apsauginių antgalių.
- Prieš varžos matavimą, grandinės ir diodų patikrinimą ir srovės matavimą išjunkite maitinimo įtampą ir iškraukite visus aukštos įtampos kondensatorius.
- Prieš srovės matavimą patikrinkite matuoklio saugiklius. Prieš prijungdami matuoklį prie matuojamos grandinės, išjunkite grandinės maitinimo įtampą.
- Pakeiskite maitinimo elementą, jeigu matuoklio ekrane rodomas maitinimo elemento simbolis. Jeigu maitinimo elementas išsikrovęs, tai rodmėnys gali būti klaidingi, o tai kelia elektros smūgio ir susižeidimų pavojų.

Funkciniai mygtukai

- RANGE**
- Pasirenkamas automatinis arba rankinis matavimo diapazono perjungimas. Prietaisas visada pradeda matavimą automatinio matavimo diapazonų perjungimo režime. Automatinio matavimo diapazonų perjungimo režime prietaisas visada pasirenka tinkamiausią matuojamiems signalams matavimo diapazoną. Ekrane rodoma AUTO.
 - Paspauskite mygtuką, pereinami per pasirinktos funkcijos matavimo diapazonus. Jeigu norite vėl įjungti automatinio matavimo diapazonų perjungimo režimą, tai paspauskite mygtuką ir laikykite nuspaustą 2 sekundes.
- MAX/MIN**
- Pasirinkite maksimalios arba minimalios reikšmės rodmėnis. Jeigu norite išjungti MAX/MIN funkciją, tai paspauskite mygtuką ir laikykite nuspaustą 2 sekundes.
- RELA**
- Santykinį režimą galima naudoti visoms funkcijoms, išskyrus dažnio/apkrovos ciklo funkcijas. Kai santykio funkcija įjungta, ekrane rodoma Δ.
 - Sujungimo su kompiuteriu On/Off (įjungimas/išjungimas), panaudojant USB prievadą. Sujungimui paspauskite mygtuką ir laikykite nuspaustą 2 sekundes.
- Hz%**
- Dažnio matavimo [Hz] arba apkrovos ciklo [%] matavimo pasirinkimas, kai sukamas perjungiklis perjungtas į padėtį Hz.

- Matuojant V, μ A, mA arba A, taip pat gali būti rodomas dažnis arba apkrovos ciklas, jeigu paspaustas mygtukas Hz%. Pakartotiniais šio mygtuko paspaudimais įjungiamas dažnio, apkrovos ciklo matavimas arba įjungiamas ankstesnis matavimo režimas.
- Yellow** (Geltonas) • Fiksavimo funkcijos ON/OFF (įjungimas/išjungimas). Kai rodmenys užfiksuoti, ekrane rodoma H.
- Ekraną apšvietimo ON/OFF (įjungimas/išjungimas). Jeigu norite įjungti ekraną apšvietimą, tai paspauskite mygtuką ir laikykite nuspaustą 2 sekundes.
- Blue** (Mėlynas) • Funkcijos pasirinkimas, kai sukamo perjungiklio padėtyje yra daugiau kaip viena pasirinkama funkcija.
- Nuolatinės arba kintamos srovės pasirinkimas, kai matuojama V, μ A, mA arba A.
- Ω , diodų arba grandinės patikrinimo ir talpumo matavimo perjungimas, kai sukamas perjungiklis yra bet kurioje iš šių padėčių.

Nuolatinės ir kintamos įtampos matavimas (žr. 1 pav.)

1. Įkiškite raudono matavimo laido kištuką į kištukinį lizdą HzV Ω , juodo matavimo laido kištuką į kištukinį lizdą COM.
2. Perjunkite sukamą perjungiklį į V— padėtį nuolatinės įtampos matavimui, arba į V~ padėtį kintamos įtampos matavimui. Jeigu įtampa žema, tai perjunkite sukamą perjungiklį į padėtį mV ir pasirinkite nuolatinę arba kintamą įtampą mėlynu mygtuku.
3. Prijunkite matavimo laidus prie matuojamos grandinės. Išmatuotos įtampos rodmenys rodomi ekrane.

4. Paspauskite mygtuką Hz%, jeigu pageidaujate matuoti dažnį arba apkrovos ciklą.

Pastaba

- Jeigu rankiniu būdu pasirinktame diapazone rodomas perkrovos simbolis OL, tai teisingų rodmenų rodymui reikia pasirinkti didesnių reikšmių diapazoną. Automatinio matavimo diapazonų perjungimo režime prietaisas visada pasirenka tinkamiausią matuojamiems signalams matavimo diapazoną.
- Kiekviename matavimo diapazone matuoklio įvesties impedansas yra maždaug 10 M Ω . Šis apkrovos efektas gali sukelti matavimo klaidas aukšto impedanso grandinėse. Jeigu grandinės impedansas mažesnis arba lygus 10 k Ω , tai matavimo paklaida yra nežymi (0,1 % arba mažesnė).

Nuolatinės ir kintamos srovės matavimas (žr. 2 pav.).

Išpėjimas

Niekada nematuokite srovę grandinėje, jeigu įtampa tarp kištukinių lizdų ir bendro potencialo viršija 250 V.

Jeigu matavimo metu perdegė saugiklis, tai matuoklis gali sugesti arba operatorius gali susižeisti. Naudokite tinkamus matuoklio kištukinius lizdus, tinkamą matavimo funkciją ir tinkamą atliekamam matavimui matavimo diapazoną.

Jeigu matavimo laidai prijunti prie srovės matavimo kištukinių lizdų, tai neprijunkite matavimo laidus lygiagrečiai kokiai nors grandinei.

Srovės matavimo trukmė turi būti trumpesnė kaip 10 sekundžių, laiko intervalas tarp atskirų srovės matavimų turi būti 15 minučių.

Matuokite srovę toliau nurodytu būdu:

1. Išjunkite matuojamos grandinės maitinimo įtampą. Iškraukite visus aukštos įtampos kondensatorius.
2. Įkiškite raudono matavimo laido kištuką į kištukinį lizdą 10 A arba μ AmA, juodo matavimo laido kištuką įkiškite į kištukinį lizdą COM.
3. Perjunkite sukamą perjungiklį į μ A mA arba A padėtį.
4. Pasirinkite nuolatinę (DC) arba kintamą (AC) srovę mėlynu mygtuku.

- Pertraukite matuojamos srovės grandinę. Prijunkite raudoną matavimo laidą prie labiau teigiamos pertrauktos matuojamos grandinės pusės, juodą matavimo laidą prijunkite prie labiau neigiamos pertrauktos matuojamos grandinės pusės.
- Ijunkite matuojamos grandinės maitinimo įtampą. Išmatuota srovės reikšmė rodoma ekrane.
- Jeigu norite matuoti dažnį arba apkrovos ciklą, tai paspauskite mygtuką Hz%.

Pastaba

- Jeigu rankiniu būdu pasirinktame diapazone rodomas perkrovos simbolis OL, tai teisingu rodmenų rodymui reikia pasirinkti didesnių reikšmių diapazoną. Automatinio matavimo diapazonų perjungimo režime prietaisas visada pasirenka tinkamiausią matuojamiems signalams matavimo diapazoną.

Varžos matavimas (žr. 1 pav.)

- Ikiškite raudono matavimo laido kištuką į kištukinį lizdą HzVΩ, juodo matavimo laido kištuką įkiškite į kištukinį lizdą COM.
- Perjunkite sukamą perjungiklį į Ω padėtį (mėlyna).
- Pasirinkite varžos matavimo funkciją, paspausdami mėlyną mygtuką. Ekrane rodoma Ω.
- Prijunkite matavimo laidus matuojamos grandinės dalies galuose. Išmatuota varžos reikšmė rodoma ekrane.

Pastaba

- Matavimo laidai gali padidinti realią varžos reikšmę nuo 0,1 Ω iki 0,3 Ω paklaida. Siekiant užtikrinti tikslų mažos varžos, t.y., 400 Ω diapazonas, matavimą, prieš matuojant užtrumpinkite matavimo lizdus ir panaudokite atitinkamą funkciją. Paspauskite mygtuką RELΔ, kad iš išmatuotos varžos reikšmės būtų automatiškai atimta užtrumpintų matavimo laidininkų varža. Jeigu matuojama grandinė nesujungta arba išmatuota varžos reikšmė viršija maksimalią matavimo diapazono reikšmę, tai ekrane rodoma OL.

Diodo patikrinimas (žr. 3 pav.)

Diodo patikrinimo funkciją naudokite diodų, tranzistorių ir kitų puslaidininkių prietaisų patikrinimui. Šio patikrinimo metu į puslaidininkio sandūrą paduodama srovė, o po to matuojamas įtampos kritimas puslaidininkio sandūroje. Tinkamoje silicio sandūroje įtampos kritimas yra nuo 0,5 iki 0,8 V.

Iš grandinės atjungto diodo patikrinimą atlikite toliau nurodytu būdu:

- Ikiškite raudono matavimo laido kištuką į kištukinį lizdą HzVΩ, juodo matavimo laido kištuką įkiškite į kištukinį lizdą COM.
- Perjunkite sukamą perjungiklį į diodo patikrinimo padėtį (mėlyna).
- Pasirinkite diodo patikrinimo funkciją, paspausdami mėlyną mygtuką. Ekrane rodomas diodo simbolis.
- Jeigu norite išmatuoti įtampos kritimą bet kokio puslaidininkio sandūroje tiesiogine kryptimi, tai prijunkite raudoną matavimo laidą prie puslaidininkio anodo, o juodą matavimo laidą prijunkite prie puslaidininkio katodo.

Išmatuota įtampos kritimo reikšmė rodoma ekrane.

Grandinės patikrinimas (žr. 4 pav.)

Atlikite grandinės patikrinimą toliau nurodytu būdu:

- Ikiškite raudono matavimo laido kištuką į kištukinį lizdą HzVΩ, juodo matavimo laido kištuką įkiškite į kištukinį lizdą COM.
- Perjunkite sukamą perjungiklį į grandinės patikrinimo padėtį (mėlyna).
- Pasirinkite grandinės patikrinimo funkciją, paspausdami mėlyną mygtuką. Ekrane rodomas grandinės simbolis.

4. Prijunkite matavimo laidus tikrinamos grandinės dalies galuose. Jeigu tikrinamos grandinės varža mažesnė kaip 70 Ω , tai girdisi garsinis signalas.

Talpumo matavimas (žr. 5 pav.)

1. Įkiškite raudono matavimo laido kištuką į kištukinį lizdą HzV Ω , juodo matavimo laido kištuką įkiškite į kištukinį lizdą COM.
2. Perjunkite sukamą perjungiklį į talpumo matavimo padėtį (mėlyna).
3. Pasirinkite talpumo matavimo funkciją, paspausdami mėlyną mygtuką. Ekrane rodomas simbolis nF.
4. Prijunkite matavimo laidus prie matuojamo kondensatoriaus. Išmatuota talpumo reikšmė rodoma ekrane.

Pastaba

- Jeigu ekrane rodoma OL, tai matuojamas kondensatorius yra užtrumpintas, arba pasirinktas matavimo diapazonas yra per mažas.
- Siekiant sumažinti paskirstyto talpumo sąlygojamą matavimo paklaidą, naudokite kiek įmanoma trumpesnius matavimo laidus. Didėsio talpumo matavimo trukmė ilgesnė; matavimo trukmė 100 μ F diapazone yra maždaug 15 sekundžių.
- Matavimo laidų talpumo įtakos sumažinimui mažų talpumo reikšmių matavimui naudokite funkciją REL Δ .

Dažnio matavimas (žr. 1 pav.)

1. Įkiškite raudono matavimo laido kištuką į kištukinį lizdą HzV Ω , juodo matavimo laido kištuką įkiškite į kištukinį lizdą COM.
2. Perjunkite sukamą perjungiklį į Hz% padėtį.
3. Paspauskite mygtuką Hz%, pasirinkdami dažnio matavimą [Hz] arba apkrovos ciklo matavimą [%]. Ekrane rodoma Hz arba %.
3. Prijunkite matavimo laidus prie matuojamos grandinės. Išmatuota dažnio reikšmė rodoma ekrane.

Pastaba

- Matuojant V, μ A, mA arba A, taip pat gali būti rodomas dažnis arba apkrovos ciklas, jeigu paspaustas mygtukas Hz%. Pakartotiniais šio mygtuko paspaudimais įjungiamas dažnio, apkrovos ciklo matavimas arba įjungiamas ankstesnis matavimo režimas.

Santykinė reikšmė

Santykinės reikšmės funkcija galioja visoms funkcijoms, išskyrus dažnio/apkrovos ciklo funkcijas. Šiame režime išsaugota reikšmė atimama iš dabartinės reikšmės. Pvz., išsaugota reikšmė yra 20 V. Paspauskite mygtuką REL Δ ; rodmenys ekrane yra 0 V. Jeigu įtampa padidėja iki 23 V, tai rodmenys ekrane yra 3 V. Jeigu įjungta santykinės reikšmės funkcija, tai ekrane rodomas simbolis Δ .

Duomenų išvestis

1. Jeigu norite įjungti matuoklio sujungimo su kompiuteriu per USB prievadą režimą, tai paspauskite mygtuką Rel Δ .
2. Prijunkite USB prievado kabelį ir įdėkite kompiuteryje programinę įrangą. Jeigu įjungtas režimas HOLD arba MAX/MIN, tai matuoklio ekrane rodomi atitinkami rodmenys, tačiau sąsajos išvestyje gali būti bet kuri išmatuota reikšmė.

Maitinimo elemento pakeitimas (žr. 6 pav.)

1. Jeigu ekrane atsirado maitinimo elemento simbolis, tai atjunkite matavimo laidus nuo matuojamos grandinės.
2. Išjunkite matuoklį.
3. Išsukite varžtą ir nuimkite apatinę matuoklio korpuso dalį nuo viršutinės korpuso dalies.

4. Pakeiskite maitinimo elementą nauju 9 V maitinimo elementu; maitinimo elemento tipas 6F22.
5. Sujunkite apatinę ir viršutinę matuoklio korpuso dalis ir įsukite varžtą.

Saugiklių pakeitimas (žr. 6 pav.)

1. Atjunkite matavimo laidus nuo matuojamos grandinės.
2. Išjunkite matuoklį.
3. Išsukite varžtą ir nuimkite apatinę matuoklio korpuso dalį nuo viršutinės korpuso dalies.
4. Atsargiai atlaisvinkite vieną saugiklio galą ir išimkite saugiklį iš saugiklio montavimo apkabos.
5. Matuoklyje naudojami 2 skirtingi saugikliai. Pakeiskite tik tokio paties tipo ir tokių pačių parametrų saugiklius: 1 A, 240 V, greitai reaguojantis saugiklis, 6 x 25 mm; 10 A, 240 V, greitai reaguojantis saugiklis, 6 x 25 mm.
6. Sujunkite apatinę ir viršutinę matuoklio korpuso dalis ir įsukite varžtą. Matuoklio saugiklių pakeitimo prireikia retai. Saugiklio perdegimą visada sukelia neteisingas matuoklio naudojimas.

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 pārsūtītu datus.

Vispārīgi tehniskie parametri

Mērīšanas diapazonu un precizitāti skatīt 2. lappusē.

- Drošinātāja aizsardzība VΩmA 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.
- Manuāla 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.

Bīdinajums

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 iestatītam 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, kolidz 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 Δ.

- Ieslēgt/izslēgt, lai izmantotu USB savienojumu ar datoru. Lai ieiētu šajā režīmā, uz 2 sek. nospiediet taustiņu.

Hz%

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

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

- Dzeltens** darba ciklu vai atgrieztos iepriekšējā mērīšanas režīmā.
- 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, μ A, mA vai A.
 - Pārslēgšanās starp Ω , 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 Ω 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 mēramajam 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 pārlogots; 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 Ω . Šīs slodzes iedarbība var izraisīt mērījumu kļūdas lielas pilnās pretestības ķēdē. Ja ķēdes pilnā pretestība ir mazāka vai vienāda ar 10 k Ω , 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 laikā jābūt īsākam par 10 sek., un starplaikam starp mērījumiem jābūt 15 minūtēm.

Lai mērītu strāvu, pievienojiet mērierīci šādi:

1. Izslēdziet elektropadevi uz ķēdi. Izlādējiet visus augstsprieguma kondensatorus.
2. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu 10 A vai μ AmA spaiļi un melno testēšanas vadu – COM spaiļi.
3. Iestatiet rotācijas slēdzi μ 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 pārlogots; 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 Ω spaiļi un melno testēšanas vadu – COM spaiļi.

2. Iestatiet rotācijas slēdzi Ω pozīcijā (zila).
3. Nospiediet zilo taustiņu, lai izvēlētos pretestības funkciju. Displejā redzams Ω .
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 400Ω diapazonā, rādījumus, pirms mērīšanas īsslēdziet ieejas spaiļes, izmantojot relatīvo funkciju. Nospiediet taustiņu RELΔ, 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 testa 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 HzVΩ 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 HzVΩ 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 70Ω , atskan zumbas signāls.

Kapacitātes mērījums (skatīt 5. att.)

1. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu HzVΩ 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 izkliede, 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 RELΔ funkciju, lai samazinātu kapacitāti, kas saglabājas testēšanas vados.

Frekvence (skatīt 1. att.)

1. Pievienojiet sarkano testēšanas vadu HzVΩ 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 mēramajam objektam. Displejā redzama izmērītā vērtība.

Ņemiet vērā! Mērot V, μ 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 saglabātā 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 Δ .

Datu izvadīšana

1. Nospiediet taustiņu **RelA**, lai ieceltu 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. Ieskrūvējiet 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. Ieskrūvējiet 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.

Limit 610**Руководство пользования****Содержание**

Обзор
Основные технические данные
Указания безопасного пользования
Постоянное и переменное напряжение
Постоянный и переменный ток
Сопротивление
Проверка диодов
Проверка электрической цепи
Емкость
Частота
Относительное значение
Элемент питания
Предохранители

Обзор

В руководстве пользования описано безопасное использование прибора и указаны все необходимые предупреждения. Прочтите руководство пользования и точно выполняйте все предупреждения.

Limit 610 является цифровым прибором, предназначенным для профессионального применения. Результаты измерения отображаются на большом экране с подсветкой. Показания измерений быстро меняющихся и нестабильных сигналов отображаются посредством аналоговой гистограммы. Можно измерять реальное RMS значение нелинейного напряжения и тока. Отображение показаний максимальных и минимальных измеренных значений. Для передачи данных результатов измерений прибор можно подключить к компьютеру.

Основные технические данные

Данные диапазонов измерения и точности указаны на 2 стр.

- Штекерное гнездо входа $V\Omega mA$ защищено предохранителем: 1 А, 250 В, быстродействующий, 6 x 25 мм.
- Штекерное гнездо входа 10 А защищено предохранителем: 10 А, 250 В, быстродействующий, 6 x 25 мм.
- Автоматическое или ручное переключение диапазонов измерения.
- Измерение реального RMS значения напряжения и тока.
- Аналоговая гистограмма состоит из 61 сегмента.
- Максимальное отображаемое значение 6000.
- Ручное выключение прибора.
- На экране отображается используемая функция измерения.
- Экран с подсветкой.
- Продолжительность измерения: Показания обновляются с частотой 2-3 раза/сек.
- Температура: Рабочая: 0° C ~ 40° C (32° F ~ 104° F).
Хранения: -10° C ~ 50° C (14° F ~ 122° F).
- Элемент питания: 9 В, тип 6F22, 1 шт.
- Безопасность/соответствие: перенапряжению IEC61010 CAT III 1.000 V, CAT IV 600 V, стандарт двойной изоляции.

- Сертификат: CE

Информация о безопасности

Этот измерительный прибор соответствует требованиям стандарта IEC61010: II степень загрязнения, категория CAT III 1.000V, CAT IV 600 V перенапряжению, стандарт двойной изоляции.

Предупреждение

Во избежание электрического удара и ранений, а также с целью предотвращения повреждения этого прибора и измеряемого устройства выполняйте нижеприведенные указания:

- Перед тем, как начать измерение, проверьте корпус прибора. Не пользуйтесь прибором, если он поврежден или частично разобран (или отсутствуют некоторые детали корпуса прибора). Проверьте корпус прибора на отсутствие трещин или отсутствующих пластмассовых деталей. Обратите внимание на исправность изоляции вокруг штекерных гнезд и соединений.
- Проверьте исправность изоляции измерительных проводов и отсутствие оголенных металлических проводников. Проверьте измерительные провода на отсутствие обрывов.
- Не присоединяйте напряжение, превышающее на приборе обозначенное номинальное напряжение, между штекерными гнездами прибора или между любым штекерным гнездом и штекерным гнездом общего потенциала.
- Переключите вращаемый переключатель в правильное положение. Во избежание повреждения измерительного прибора не вращайте переключатель во время измерения.
- Во избежание электрического удара особенно осторожно работайте в тех случаях, когда прибор подключен к превышающему 60 В постоянному или 42 В RMS переменному напряжению.
- Не используйте и не храните прибор в условиях высокой температуры и влажности или во взрывоопасной и пожароопасной среде, а также в условиях воздействия сильного электромагнитного поля. Влажность может отрицательно повлиять на точность измерения и надежность функционирования прибора.
- Пользуясь измерительными проводами, держите пальцы за защитными наконечниками.
- Перед измерением сопротивления, перед проверкой электрической цепи, диодов и измерением тока выключите напряжение питания измеряемого устройства и разрядите все конденсаторы высокого напряжения.
- Перед измерением тока проверьте предохранители прибора. Перед подключением прибора к измеряемой электрической цепи выключите напряжение питания электрической цепи.
- Замените элемент питания, если на экране прибора отображается символ элемента питания. Если элемент питания разряжен, то показания результатов измерения могут быть ошибочными, а это влечет за собой опасность электрического удара и ранений.

Функциональные кнопки

- RANGE** • Выбирается режим автоматического или ручного переключения диапазонов измерения. Прибор всегда начинает измерение в режиме автоматического переключения диапазонов измерения. В режиме автоматического переключения диапазонов измерения прибор всегда использует самый подходящий для измеряемых сигналов диапазон измерения. На экране отображается AUTO.

	• Каждым нажатием кнопки осуществляется переход на следующий диапазон измерения выбранной функции измерения. Если вы желаете опять включить режим автоматического переключения диапазонов измерения, то нажмите эту кнопку и удерживайте в нажатом состоянии в течение 2 секунд.
MAX/MIN	• Выбирается отображение максимального или минимального измеренного значения. Если вы желаете выключить функцию MAX/MIN, то нажмите кнопку и удерживайте в нажатом состоянии в течение 2 секунд.
RELA	• Относительный режим можно использовать для всех функций, за исключением функций частоты/цикла нагрузки. Если относительный режим включен, то на экране отображается символ Δ. • On/Off (включение/выключение) соединения прибора с компьютером, используя USB порт. Для включения соединения нажмите эту кнопку и удерживайте в нажатом состоянии в течение 2 секунд.
Hz%	• Выбирается измерение частоты [Гц] или цикла нагрузки [%], если вращаемый переключатель переключен в положение Hz. • Если в режимах измерения V, μA, mA или A нажать кнопку Hz%, то также отображается частота или цикл нагрузки. Повторными нажатиями этой кнопки включается режим измерения частоты или цикла нагрузки, или включается прежний режим измерения.
Yellow (Желтый)	• On/Off (включение/выключение) функции фиксирования. Если показания зафиксированы, то на экране отображается H. • On/Off (включение/выключение) подсветки экрана. Если хотите включить подсветку экрана, то нажмите эту кнопку и удерживайте в нажатом состоянии в течение 2 секунд.
Blue (Синий)	• Выбирается функция, если в соответствующем положении вращаемого переключателя имеется более чем одна функция. • Выбор постоянного или переменного тока в режиме измерения V, μA, mA или A. • Переключение измерения Ω, проверки диодов или электрической цепи и измерения сопротивления, если вращаемый переключатель находится в положении любой из этих функций измерения.

Измерение постоянного и переменного напряжения (см. 1 рис.)

1. Вставьте штекер красного измерительного провода в штекерное гнездо HzV Ω , штекер черного измерительного провода вставьте в штекерное гнездо COM.
2. Переключите вращаемый переключатель в положение V— для измерения постоянного напряжения, или в положение V~ для измерения переменного напряжения. Если измеряется низкое напряжение, то переключите вращаемый переключатель в положение mV и выберите постоянное или переменное напряжение синей кнопкой.
3. Подключите измерительные провода к измеряемой электрической цепи. Показания значения измеренного напряжения отображаются на экране.
4. Нажмите кнопку Hz%, если желаете измерить частоту или цикл нагрузки.

Примечание

- Если во вручную выбранном диапазоне измерения на экране отображается символ перегрузки OL, то для правильного отображения показаний измеренного значения следует выбрать больший диапазон измерения. В режиме автоматического переключения диапазонов измерения прибор всегда использует самый подходящий для измеряемых сигналов диапазон измерения.
- В каждом диапазоне измерения входной импеданс прибора составляет примерно 10 M Ω . Этот эффект нагрузки может привести к погрешностям измерений в электрических цепях с высоким импедансом. Если импеданс электрической цепи не превышает 10 k Ω , то погрешность измерения незначительная (0,1 % или меньше).

Измерение постоянного и переменного тока (см. 2 рис.).

Предупреждение

Никогда не измеряйте ток в электрической цепи, если напряжение между штекерными гнездами и общим потенциалом превышает 250 В.

Если во время измерения перегорает предохранитель, то может произойти повреждение прибора или ранение оператора. Используйте правильные измерительные штекерные гнезда прибора и пригодный для выполняемого измерения диапазон измерения.

Если измерительные провода подключены к штекерным гнездам измерения тока, то не подключайте измерительные провода параллельно любой электрической цепи.

Продолжительность измерения тока должна быть менее 10 секунд, а интервалы времени между отдельными измерениями тока должны быть не меньше чем 15 минут.

Измеряйте ток нижеуказанным методом:

1. Выключите напряжение питания измеряемой электрической цепи. Разрядите все конденсаторы высокого напряжения.
2. Вставьте штекер красного измерительного провода в штекерное гнездо 10 A или μA mA, штекер черного измерительного провода вставьте в штекерное гнездо COM.
3. Переключите вращаемый переключатель в положение μA mA или A.
4. Нажатиями синей кнопкой выберите измерение постоянного (DC) или переменного (AC) тока.
5. Прервите измеряемую электрическую цепь. Подключите красный измерительный провод к стороне прерванной электрической цепи с более высоким положительным потенциалом, а черный измерительный провод подключите к стороне прерванной электрической цепи с более низким отрицательным потенциалом.
5. Включите напряжение питания измеряемой электрической цепи. Показания значения измеренного тока отображаются на экране.
6. Нажмите кнопку Hz%, если желаете измерить частоту или цикл нагрузки.

Примечание

- Если во вручную выбранном диапазоне измерения на экране отображается символ перегрузки OL, то для правильного отображения показаний измеренного значения следует выбрать больший диапазон измерения. В режиме автоматического переключения диапазонов измерения прибор всегда использует самый подходящий для измеряемых сигналов диапазон измерения.

Измерение сопротивления (см. 1 рис.)

1. Вставьте штекер красного измерительного провода в штекерное гнездо HzV Ω , штекер черного измерительного провода вставьте в штекерное гнездо COM.
2. Переключите вращаемый переключатель в положение Ω (синее).
3. Нажатиями синей кнопки выберите функцию измерения сопротивления. На экране отображается символ Ω .
4. Подключите измерительные провода к концам измеряемой электрической цепи. Показания значения измеренного сопротивления отображаются на экране.

Примечание

- Измерительные провода могут увеличить реальное значение сопротивления измеряемой электрической цепи собственным сопротивлением, составляющим от 0,1 Ω до 0,3 Ω . С целью обеспечения точного измерения низкого сопротивления, т.е., в диапазоне измерения 400 Ω , перед измерением закоротите измерительные провода и используйте соответствующую функцию. Нажмите кнопку REL Δ для автоматического вычитания сопротивления закороченных измерительных проводов из измеренного сопротивления электрической цепи. Если измеряемая электрическая цепь прервана или измеренное

значение сопротивления превышает максимальное значение используемого диапазона измерения, то на экране отображается символ перегрузки OL.

Проверка диода (см. 3 рис.)

Функцию проверки диода используйте для проверки диодов, транзисторов и других полупроводниковых приборов. Во время такой проверки в полупроводниковый переход подается ток, а потом измеряется падение напряжения в полупроводниковом переходе. Падение напряжения в исправном кремниевом переходе составляет от 0,5 до 0,8 В.

Проверку отключенного от электрической цепи диода выполняйте нижеуказанным способом:

1. Вставьте штекер красного измерительного провода в штекерное гнездо HzVΩ, штекер черного измерительного провода вставьте в штекерное гнездо COM.
2. Переключите вращаемый переключатель в положение проверки диода (синее).
3. Выберите функцию проверки диода нажатием синей кнопки. На экране отображается символ диода.
4. Для измерения падения напряжения в полупроводниковом переходе в прямом направлении, то подключите красный измерительный провод к аноду полупроводникового прибора, а черный измерительный провод подключите к катоду прибора.

Показания значения измеренного падения напряжения отображаются на экране.

Проверка электрической цепи (см. 4 рис.)

Проверяйте электрическую цепь нижеуказанным методом:

1. Вставьте штекер красного измерительного провода в штекерное гнездо HzVΩ, штекер черного измерительного провода вставьте в штекерное гнездо COM.
2. Переключите вращаемый переключатель в положение проверки электрической цепи (синее).
3. Выберите функцию проверки электрической цепи диода нажатием синей кнопки. На экране отображается символ электрической цепи.
4. Подключите измерительные провода к концам проверяемой электрической цепи. Если сопротивление проверяемой электрической цепи меньше 70 Ω, то слышен звуковой сигнал.

Измерение емкости (см. 5 рис.)

1. Вставьте штекер красного измерительного провода в штекерное гнездо HzVΩ, штекер черного измерительного провода вставьте в штекерное гнездо COM.
2. Переключите вращаемый переключатель в положение измерения емкости (синее).
3. Выберите функцию измерения емкости нажатием синей кнопки. На экране отображается символ pF.
4. Подключите измерительные провода к измеряемому конденсатору. Показания значения измеренной емкости отображаются на экране.

Примечание

- Если на экране отображается символ перегрузки OL, то измеряемый конденсатор закороченный или используется слишком маленький диапазон измерения.
- С целью уменьшения погрешности измерения, обусловленной влиянием распределенной емкости, используйте, насколько это возможно, самые короткие измерительные провода. Продолжительность измерения большей емкости более продолжительная; продолжительность измерения емкости в диапазоне 100 μF составляет примерно 15 секунд.
- Для уменьшения влияния емкости измерительных проводов во время измерения малых значений емкости используйте функцию RELΔ.

Измерение частоты (см. 1 рис.)

1. Вставьте штекер красного измерительного провода в штекерное гнездо HzVΩ, штекер черного измерительного провода вставьте в штекерное гнездо COM.
2. Переключите вращаемый переключатель в положение Hz%.
3. Выберите измерение частоты [Hz] или цикла нагрузки [%] нажатием кнопки Hz%. На экране отображается символ Hz или %.
3. Подключите измерительные провода к измеряемой электрической цепи. Показания значения измеренной частоты отображаются на экране.

Примечание

- Если во время измерения V, μ A, mA или A нажата кнопка Hz%, то на экране также отображается значение частоты или цикла нагрузки. Повторными нажатиями этой кнопки включается измерение частоты, цикла нагрузки, или включается прежний режим измерения.

Относительное значение

Функцию относительного значения можно использовать для всех функций измерения, за исключением функций измерения частоты/цикла нагрузки. В этом режиме сохраненное значение вычитается из измеренного значения. Например, сохраненное значение равно 20 В. Нажмите кнопку **RELA**; на экране отображаются показания значения 0 В. Если напряжение повышается до 23 В, то на экране отображаются показания 3 В. В режиме включения функции относительного значения на экране отображается символ Δ .

Передача данных измерения

1. Если желаете включить режим соединения прибора с компьютером посредством USB порта, то нажмите кнопку **RelA**.
 2. Подключите кабель USB порта и введите в компьютер программное обеспечение.
- Если включен режим **HOLD** или **MAX/MIN**, то на экране прибора отображаются соответствующие показания, однако на выходе интерфейса может быть любое измеренное значение.

Замена элемента питания (см. 6 рис.)

1. Если на экране отображается символ элемента питания, то отключите измерительные провода от измеряемой электрической цепи.
2. Выключите прибор.
3. Открутите винт и снимите нижнюю часть корпуса прибора от верхней части корпуса.
4. Замените элемент питания новым элементом питания 9 В; тип элемента питания 6F22.
5. Соедините нижнюю и верхнюю части корпуса прибора и вкрутите винт.

Замена предохранителей (см. 6 рис.)

1. Отключите измерительные провода от измеряемой электрической цепи.
2. Выключите прибор.
3. Открутите винт и снимите нижнюю часть корпуса прибора от верхней части корпуса.
4. Осторожно освободите один конец предохранителя и выньте предохранитель из крепежного держателя.
5. В приборе используются два разных предохранителя. Замените только предохранителем такого же типа с аналогичными параметрами: 1 А, 240 В, быстродействующий предохранитель, 6 x 25 мм; 10 А, 240 В, быстродействующий предохранитель, 6 x 25 мм.
6. Соедините нижнюю и верхнюю части корпуса прибора и вкрутите винт. Замена предохранителей прибора является часто выполняемой процедурой. Перегорание предохранителя всегда происходит вследствие неправильного использования прибора.

