

Please read the entire instruction manual before using and save it for future use.
We apologise for any text or photo errors and any changes of technical data.
If you have any questions concerning technical problems please contact our Customer Service Department.

- **Digital Multimeter with 3 3/4 - digit large display.**
- **Diode test with buzzer sound, frequency count, resistance reading and capacity reading**
- **Automatic shutdown**
- **Protective rubber casing**
- **Test cables and battery included**

1. Safety Instructions

- This measuring instrument is designed and tested to conform to IEC 61010-1, installation category (overvoltage category) II 600 V and pollution category II.
- This instrument conforms to the following EMC directives: 89/336/EEC Electromagnetic compatibility, EN 1992 73/23/EEC Low voltage directive, EN61010-1 (04,93)
- This instrument is designed for indoor use at temperatures between +5°C and +40°C, up to 2000 m.
- By following the safety instructions and operating directions you will make sure that the instrument is used safely.
- Do not use this instrument if it or the test leads appear to be damaged, or if you suspect that the instrument might not work properly.
- Make sure that your fingers are behind the finger guards when using the test leads.
- Make sure that the power is turned off before working on the power circuit. Even low voltages can be dangerous!
- Do not measure voltages greater than 600 VDC or 600 VAC rms between a power point and earth.
- To avoid shocks you need to be CAREFUL when you work with voltage greater then 60 VDC or 25 VAC rms. High voltage cause a risk for heavy shocks.
- Never use the instrument if the battery cover or battery compartment is open.
- To avoid electric shocks and damage to the instrument, do not exceed the overload limits. The guarantee will not apply if the instrument is used incorrectly.
- This instrument is protected by a fuse, but it will not protect the instrument from any kind of misuse.

2. International symbols

- **Important information see instruction manual**
-  AC
-  DC
-  Diode
-  Buzzer sound
-  Earth
-  Double insulation

3. Specification

3.1 General specification

- Display:**
- 3 3/4 digit LCD display with maximum reading of 3999
- Polarity:**
- Automatic negative (-) polarity indication
- Zero adjustment:**
- Automatic
- Over range indication:**
- Only the digit "1" is displayed
- Power Supply:**
- 9 V battery, 6F22
- Overload Protection:**
- Fuse 5x20 mm F (quick), 200 mA/250 V
- Size:**
- 144 x 75 x 40 mm
- Weight:**
- Approx. 180 g (including battery)

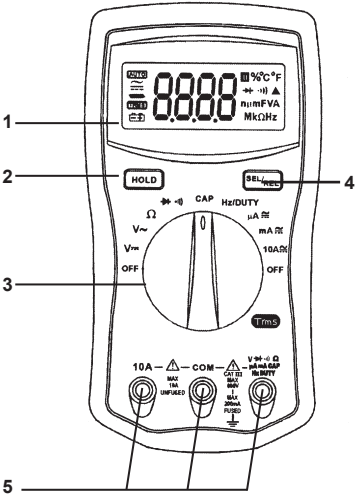
3.2 Electrical specifications

DC V	Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance		Overload Protection	
	400 mV	0.1 mV	+/- (0.8 % +2)	10 MΩ		600 V DC/AC rms	
	4 V	1 mV	+/- (0.8 % +3)				
	40 V	0.01 V					
	400 V	0.1 V					
	600 V	1 V					
AC V	Range	Resolution	Accuracy	Frequency response		Impedance 10 MΩ	
	4 V	0.001 V	+/- (1.5 % +5)	40 – 1 kHz	Overload Protection 600 V DC/AC rms		
	40 V	0.01 V					
	400 V	0.1 V					
	600 V	1 V					
DC A	Range	Resolution	Accuracy	Voltage drop			Overload Protection
	400 μA	0.1 μA	+/- (1 % +5)	4V		Quick 200 mA/250 V fuse	
	4000 μA	1 μA					
	40 mA	0.01 mA	+/- (1.2 % +5)				
	400 mA	0.1 A					
	10A	0.01 A	+/- (1.5% +5)	200mV			
AC A	Range	Resolution	Accuracy	Frequency range	Voltage drop	Overload Protection	
	400 μA	0.1 μA	+/- (1.2 % +5)	40 – 400 Hz	4V	Quick fuse: 400 mA/250 V	
	4000 μA	1 μA	+/- (1.5 % +5)				
	40 mA	0.01 mA					
	400 mA	0.1 mA					
	10 A	0.01 A		+/- (2.5% +5)			
Resistance Ω	Range	Resolution	Accuracy	Open Circuit Voltage		Overload Protection	
	400 Ω	0.1 Ω	+/- (1 % +2)	< 700 mV		250 VDC/AC rms <30 secs.	
	4 kΩ	1 Ω					
	40 kΩ	0.01 kΩ					
	400 kΩ	0.1 kΩ					
	4 MΩ	0.01 MΩ					
	40 MΩ	0.1 MΩ					
	Test Voltage	Test Current		Open Circuit Voltage		Overload Protection	
	0 – 1.0000 V	Approx: 0.6 mA		Approx: 1.5V		250 VDC/AC rms <30 secs.	
	Sound Level	Test Current		Open Circuit Voltage		Overload Protection	
	Buzzer sounds when the resistance is ≤ 100 Ω	Approx. 1 mA		0.5V		250 V DC/AC effektivverdi < 30 s	

Capacitance	Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
	5 nF	0.001 nF	+/- (8% + 25)	250 V DC/AC rms <30 secs.
	50 nF	0.01 nF	+/- (4 % + 5)	
	500 nF	0.1 nF		
	5 μF	0.001 μF		
	50 μF	0.01 μF		
	200 μF	0.1 μF (60 s)		
Frequency	Range	Resolution	Accuracy	250 V DC/AC rms <30 secs.
	9,999Hz	0.001Hz	+/- (1.5% + 5)	
	99.99Hz	0.01Hz		
	999.9Hz	0.1Hz		
	9,999kHz	1Hz		
	99.99kHz	10Hz		
	9,999MHz	1MHz		
Load level	Measurement Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
	20% - 80%	0.1%	+/- (3.5% + 5)	250 V DC/AC rms <30 secs.

4. Description

- 1) 3 ¾ digit LCD display
- 2) Hold key (saves reading)
- 3) Measuring function selector
- 4) Function selector and reset button
- 5) Test cable terminal



5. Use

Warning!

- 1) When measuring voltage always ensure that the instrument is switched to the correct function range and not set for current, resistance or diode test range. Always ensure that you use the correct test cable terminal for the type of measurement to be made.
- 2) Use extreme caution when measuring voltages over 50 V, especially when the objects being measured have high power outputs.
- 3) Make sure that the object to be measured is not carrying any current before connecting test leads in series with it (such as when measuring current).
- 4) Make sure that the circuit to be tested is not carrying any current before performing resistance measurements or diode tests.
- 5) Always ensure that the correct function and range is selected. If in doubt about the correct range, start with the highest and work downwards.
- 6) Take extra caution when using the instrument on an inductive component e.g. Transformers, relay coils and the like. High voltage may be produced at the terminals if an open circuit occurs.
- 7) Make sure that the test leads are in good condition with no damage to the insulation.
- 8) Take care not to exceed the overload limits given in the specifications.
- 9) If you replace the fuse, make sure that it is the correct type and rating.

5.1 DC and AC voltage measurement

- 1) Connect the black test cable to the COM contact and the red test cable to the  contact.
- 2) Set the multifunction selector to the "V~" for measuring DC voltage or "V~" for measuring AC voltage.
- 3) Connect the test leads across the source or load to be measured.

5.2 DC current measurement

- 1) Connect the black test cable to the COM contact and the red test cable to the  contact (for measuring between 0-400 mA).
- 2) Set the multifunction selector to the desired current range position **mA** or **10A**.
- 3) Connect the test leads in series with the current source to be measured.
- 4) When measuring current between 400 mA and 10 A (without fuse) follow the method above but connect the red test cable to the 10 A contact. When measuring high voltage the instrument can be connected a short while (15 secs. at 10 A). This is to avoid the shunt in the instrument from overheating.

5.3 AC current measurement

- 1) Connect the black test cable to the COM contact and the red test cable to the  contact (for measuring between 0-400 mA).
- 2) Set the multifunction selector to the desired current range position **μA**, **mA** or **10A**.
- 3) Connect the test leads in series with the current source to be measured.
- 4) When measuring current between 400 mA and 10 A (without fuse) follow the method above but connect the red test cable to the 10 A contact. When measuring high voltage the instrument can be connected a short while (15 secs. at 10 A). This is to avoid the shunt in the instrument from overheating.
- 5) Measure the test leads in series with the circuit being measured.

5.4 Resistance measurement

- 1) Connect the black test lead to the COM contact and the red test cable to the  contact.
- 2) Set the multifunction selector to the desired resistance range "Ω".
- 3) Connect the test leads across the circuit to be tested.

Warning: Ensure that the circuit to be tested is "dead", before measuring. Maximum input overload: 250 V < 30 seconds.

5.5 Diode test

- 1) Connect the black test lead to the COM contact and the red test cable to the  contact.
- 2) Set the multifunction selector to .
- 3) Connect the black and red test leads to the cathode (+) and anode (-) of the diode to be tested.
- 4) Read the forward voltage drop value from the display. If the display shows "1": try reversing the diode's polarity.

5.6 Measurement of closed circuit (method to check interruption in a lead etc.)

- 1) Connect the black test lead to the COM contact and the red test cable to the  contact.
- 2) Set the multifunction selector to .
- 3) The buzzer symbol must show on the display.
- 4) Connect the test leads to the circuit to be tested. If the resistance is less or about equal to 100 Ω the buzzer will activate.

Warning: Make sure that the circuit to be tested is "dead". Maximum input overload: 250 V < 30 seconds.

5.7 Measuring capacitance

- 1) Set the multifunction selector on CAP and press SEL/REL to remove remaining charge in the test leads and to reset the instrument to zero.
- 2) Connect the black and red test leads to the cathode (+) and anode (-) on the capacitor to be tested.

Warning: Make sure that the capacitor to be tested is "dead".

5.8 Measuring frequency

- 1) Connect the black test lead to the COM contact and the red test cable to the  contact.
- 2) Set the multifunction selector to Hz/DUTY.
- 3) Connect the test leads to the circuit to be tested and read the value.

NOTE: Never exceed the limit values for current shown below.

Warning: Make sure that the circuit to be tested is "dead". Maximum input overload: 250 V rms < 30 seconds.

5.9 Load level

- 1) Connect the black test lead to the COM contact and the red test cable to the  contact.
- 2) Set the multifunction selector to Hz/DUTY.
- 3) Press SEL/REL to select a function, % must show on the display.
- 4) Connect the test leads to the circuit to be tested and read the value.

NOTE: Never exceed the limit values for current shown below.

Warning: Make sure that the circuit to be tested is "dead". Maximum input overload: 250 V (rms) < 30 seconds.

Current limitations for frequency and load level measurements.

Frequency	Measurement Range
0 - 99.99kHz	V/MIN ≥ 0.5Vp-p
	V/MAX ≤ 400Vp-p
99.99kHz – 999.9kHz	V/MIN ≥ 1.0Vp-p
	V/MAX ≤ 10Vp-p
999.9kHz – 9.999MHz	V/MIN ≥ 4Vp-p
	V/MAX ≤ 10Vp-p

5.10 Save the reading (Hold)

The Save data button (Hold) is used to save data while measuring. Press the button to save current reading and H will show on the display. The reading is erased if you press the button once again.

5.11 Functions and resetting (SEL/REL)

Measuring capacitance: Press the button to reset the instrument to zero.
Functions: Press the button to select desired function while measuring DC A/AC A, frequency, load level, diode and measuring a closed circuit.

5.12 True RMS measurement (for other type of wave form then sine wave)

The table shows conditions between AC and DC components for the most usual wave forms. It compares the readings from this instrument with readings from instruments that does not measure TRUE RMS.

Wave Form	Top value		Readings			Total RMS
			Only AC components		Only DC components	TRUE RMS (+formula)
			RMS CAL (*)	This instrument		
Sine wave	2.828	1.414	1.000	1.000	0.000	1.000
Standardized full sine wave	1.414	1.414	0.421	0.436	0.900	1.000
Standardized half sine wave	2.000	2.000	0.779	0.771	0.636	1.000
Square wave	2.000	1.000	1.111	1.000	0.000	1.000
Standardized square wave	1.414	1.414	0.875	0.707	0.707	1.000
Rectangular pulseD=X/Y, K=D-√D	2.000	2.000	4.442K²	2K	2D	2√D
Deckle edge wave	3.464	1.732	0.962	1.000	0.000	1.000

* RMS CAL is the normal reading shown of the instrument being calibrated on the true readings for sine waves.

* RMS CAL is the normal reading shown of the instrument being calibrated on the true readings for sine waves.

Normal errors while measuring square waves with an instrument (not TRUE RMS) is approx. 11% compared with this instrument that is showing the correct reading (TRUE RMS).

6. Maintenance

Warning: Before changing the battery or fuse, disconnect the test leads from any live circuits to avoid electric shocks.

6.1 Mounting and changing the battery

- 1) Ensure that the instrument is not connected to any external circuit. Turn the multifunction selector to "OFF" and remove the test leads from the terminals.
- 2) Remove the screw from the battery cover on the back of the instrument.
- 3) Remove the battery cover.
- 4) Insert the battery according to the markings.
- 5) Replace the battery cover and tighten the securing screw.

6.2 Changing the fuse

- 1) Ensure that the instrument is not connected to any external circuit. Turn the multifunction selector to "OFF" and remove the test leads from the terminals.
- 2) Unscrew the screws from the backside of the instrument (1 on the battery cover, 2 on the backside and 2 in the battery compartment).
- 3) Remove the backside.
- 4) Exchange the fuse to the recommended type in chapter Specifications under no.3.
- 5) Put back the battery cover and tighten the screws.

6.2 Cleaning

Periodically wipe the instrument with a soft cloth, moistened with a mild detergent. Do not use abrasives or solvents. Ensure that no water gets inside the instrument to prevent short circuits and other damage.

Läs igenom hela bruksanvisningen före användning och spar den sedan som referensmaterial. Vi reserverar oss för ev. text- och bildfel samt ändringar av tekniska data. Vid tekniska problem eller andra frågor kan Du kontakta oss.

- **Multimeter digital med 3 3/4 siffrors stor display**
- **Diodtest med summerton, frekvensräkning, resistansmätning, kapacitansmätning och diodtest med summer**
- **Automatisk avstängning**
- **Klädd i skyddande gummihölster**
- **Testsladdar och batteri medföljer**

1.Säkerhetsföreskrifter

- Mätinstrumentet är utformat och testat i enlighet med IEC 61010-1, installationskategori (överspänningskategori) II 600 V och föroreningskategori II.
- Mätinstrumentet är testat i enlighet med följande EMC-direktiv: **89/336/EEC** (EMC november 1992, elektromagnetisk kompatibilitet) **Lågspänningsdirektivet** 73/23/EEC, EN61010-1 (04, 93).
- Mätinstrumentet är utformat för inomhusbruk med arbetstemperaturer mellan +5C° och +40C°, upp till 2000 meters höjd.
- Genom att följa alla säkerhetsföreskrifter och driftsanvisningar kommer du att se till att mätinstrumentet används säkert.
- Använd inte instrumentet när det eller dess testkablar ser ut att vara skadade, eller om du misstänker att instrumentet inte fungerar som det ska.
- Se till att dina fingrar är bakom testkablarnas fingerskydd när du använder testkablarna.
- Kontrollera att strömmen är avstängd innan du gör några ingrepp i strömkretsen. Även små strömstyrkor kan vara farliga!
- Mät inte högre spänning än 600 VDC eller 600 VAC rms mellan ett uttag och jordningen.
- För att undvika stötar ska du vara FÖRSIKTIG när du arbetar med högre spänning än 60 VDC eller 25 VAC rms. Högre spänning medför en risk för kraftiga stötar.
- Använd aldrig instrumentet om batteriluckan eller batterifacket är öppna.
- För att undvika elektriska stötar eller skador på mätinstrumentet, ska inte mätgränserna för instrumentet överskridas. Garantin gäller inte om instrumentet används på ett felaktigt sätt.
- Instrumentet är skyddat med säkring, men den skyddar inte instrumentet mot alla typer av felanvändning.

2. Internationella symboler



Viktig information se bruksanvisning



AC



DC



Diod



Summerton



Jord



Dubbel isolering

3.Specifikation

3.1 Generell specifikation

Display:

3 3/4 tecken LCD-display
med ett maximalt värde på 3999

Polaritet:

Automatisk indikation av (-) negativ polaritet

Nollinställning:

Automatisk

Indikation när mätvärdet går utanför mätområdet:

Endast “1” visas

Strömförsörjning:

9V batteri, 6F22

Överbelastningsskydd:

Säkring 5x20mm F (Snabb), 200mA/250V

Storlek:

144 x 75 x 40 mm

Vikt:

Cirka 180 g (med batteri)

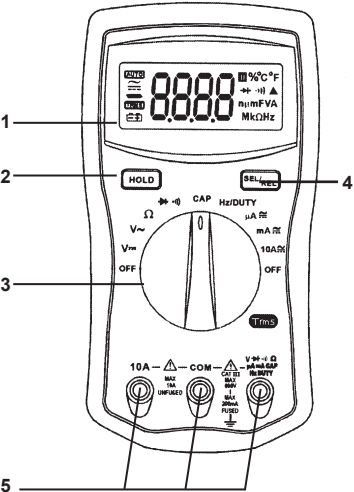
3.2 Elektriska specifikationer

DC V	Område	Upplösning	Precision	Inimpedans		Överbelastningsskydd 600 V DC/AC (rms)
	400 mV	0,1 mV	+/- (0,8 % +2)	10 MΩ		
	4 V	1 mV				
	40 V	0,01 V				
	400 V	0,1 V				
	600 V	1 V				
AC V	Område	Upplösning	Precision	Frekvensområde		Inimpedans Överbelastningsskydd 600 V DC/AC (rms)
	4 V	0,001 V	+/- (1,5 % +5)	40 – 1 KHz		
	40 V	0,01 V				
	400 V	0,1 V				
	600 V	1 V				
	DC A	Område	Upplösning	Precision	Spänningsfall	
400 uA		0,1 uA	+/- (1 % +5)	4 V		
4000 uA		1 uA				
40 mA		0,01 mA	+/- (1,2 % +5)	200 mV		
400mA		0,1 mA				
10 A		0,01 A	+/- (1,5 % +5)			
AC A	Område	Upplösning	Precision	Frekvens- område	Spänningsfall 4V	Överbelastningsskydd Snabb 400 mA / 250 V avsäkrat Osäkrat
	400 uA	0,1 uA	+/- (1,2 % +5)	40 – 400 Hz		
	4000 uA	1 uA				
	40 mA	0,01 mA	+/- (1,5 % +5)	200 mV		
	400 mA	0,1 mA				
	10 A	0,01 A	+/- (2,5 % +5)			
Resistans Ω	Område	Upplösning	Precision	Tomgångsspänning		Överbelastningsskydd 250 V/DC/AC rms <30 s
	400 Ω	0,1 Ω	+/- (1,0 % +2)	< 700 mV		
	4 kΩ	1 Ω				
	40 kΩ	0,01 kΩ				
	400 kΩ	0,1 kΩ				
	4 MΩ	0,01 MΩ				
40 MΩ	0,1 MΩ	+/- (2,0 % +2)				
	Prov- spänning	Mätström	Tomgångsspänning			Överbelastningsskydd 250 V/DC/AC effektivvärde <30 s
	0 – 1,000V	Ca. 0,6 mA	1,5 V			

»))	Ljudnivå	Mätström	Tomgångsspänning	Överbelastningsskydd
	Signalen ljuder när resistansen är ≤100 Ω	Ca:1 mA	Ca. 0,5 V	250 VDC/AC effektivvärde < 30sek
Kapacitans	Område	Upplösning	Precision	Överbelastningsskydd
	5 nF	0,001 nF	+/- (8.0% + 25)	250 VDC /AC effektivvärde < 30 sek
	50 nF	0,01 nF	+/- (4.0% + 5)	
	500 nF	0,1 nF		
	5 uF	0,001 uF		
	50 uF	0,01 uF		
	200 uF	0,1 uF (60 Sek)		
Frekvens	Område	Upplösning	Precision	Överbelastningsskydd
	9,999 Hz	0,001 Hz	+/- (1.5% + 5)	250 VDC /AC effektivvärde < 30 sek
	99,99 Hz	0,01 Hz		
	999,9 Hz	0,1 Hz		
	9,999 kHz	1 Hz		
	99,99 kHz	10 Hz		
	9,999 Hz	0,001 Hz		
	99,9 kHz	0,01 kHz		
	999,9 kHz	0,1 kHz		
	9,999 MHz	0,001 MHz		
Balastningsgrad (Duty cycle)	Mätområde	Upplösning	Precision	Överbelastningsskydd
	20% - 80 %	0,1 %	+/- (3.5% + 5)	250 VDC /AC effektivvärde < 30 sek

4. Beskrivning av instrumentet

- 1) 3 ¾ tecken LCD-Display
- 2) Holdknapp (spara mätvärde)
- 3) Mätfunktionsväljare
- 4) Funktionsval och återställningsknapp
- 5) Uttag för testkablar

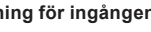


5. Användning

Varning

- 1) Kontrollera alltid innan spänningsmätning att instrumentet är inställt på rätt mätområde och inte inställt på ström- eller resistans- eller diodmätning. Se till att du alltid använder rätt uttag för den typ av mätning som ska göras med instrumentet.
- 2) Använd yttersta försiktighet när du mäter spänning som överstiger 50 V, särskilt från mätobjekt med hög effekt.
- 3) Kontrollera att mätobjektet inte är strömförande, innan du kopplar in testkablar i serie med mätkretsen (t.ex: vid mätning av ström).
- 4) Se till att den krets som ska testas inte är strömförande, innan du mäter resistans eller summer/diodtest.
- 5) Se alltid till att den korrekta funktionen och mätområde väljs. Om du är osäker på korrekt mätområde ska du börja med det högsta och arbeta dig nedåt.
- 6) Du ska vara ytterst försiktig när du använder instrumentet på en induktiv komponent T.ex.: transformatorer, reläspolar eller liknande. Högspänning kan uppstå (induceras) vid måtpunkten när strömkretsen bryts.
- 7) Se till att testkablar är i gott skick och att deras isolering inte är skadad.
- 8) Se till att du inte överskrider överbelastningsgränserna som anges i specifikationerna.
- 9) Vid byte av säkring måste den nya vara av rätt typ och ha rätt värde.

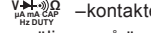
5.1 Mätning av likspänning och växelspänning

- 1) Koppla den svarta testkabeln till "COM" -kontakten och den röda testkabeln till  -kontakten.
- 2) Ställ in funktionsväljaren på "V  " för mätning av likspänning eller "V  " för mätning av växelspänning.
- 3) Koppla testkablar till spänningskällan eller belastningen som ska mätas.

5.2 Mätning av likström

- 1) Koppla den svarta testkabeln till "COM" -kontakten och den röda testkabeln till  -kontakten (för mätning mellan 0-400mA).
- 2) Ställ in funktionsväljaren på önskad mätområde , , eller  .
- 3) Seriekoppla testkablar mellan strömkälla och belastningen som ska mätas.
- 4) Vid mätning av ström mellan 400 mA och 10 A (utan säkring) följer du metoden ovan, men kopplar den röda testkabeln till 10 A-kontakten. Vid mätning av hög strömstyrka kan instrumentet bara vara anslutet en kort stund (15 sek vid 10 A). Detta för att inte överhettas shunt i instrumentet.

5.3 Mätning av växelström

- 1) Koppla den svarta testkabeln till "COM" -kontakten och den röda testkabeln till  -kontakten (för mätning mellan 0-400mA).
- 2) Ställ in funktionsväljaren på önskad mätområde , , eller  .
- 3) Seriekoppla testkablar mellan strömkälla och belastningen som ska mätas.
- 4) Vid strömmätning mellan 400 mA och 10 A (utan säkring) följer du metoden ovan, men kopplar den röda testkabeln till 10 A-kontakten. Vid mätning av hög strömstyrka kan instrumentet bara vara anslutet en kort stund (15 sek vid 10 A). Detta för att inte överhettas shunt i instrumentet.
- 5) Mät med testkablar i serie med kretsen som ska mätas.

5.4 Resistansmätning

- 1) Koppla den svarta testkabeln till "COM" -kontakten och den röda testkabeln till  -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på önskat resistansområde "Ω".
- 3) Koppla testkablar till den krets som ska testas.

Varning: Kontrollera innan mätning att mätobjektet som ska testas är strömlöst. Maximal överbelastning för ingången: 250 V < 30 sekunder.

5.5 Diodtest

- 1) Koppla den svarta testkabeln till "COM" -kontakten och den röda testkabeln till  -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på  »).
- 3) Koppla den svarta testkabeln till katod (–) och den röda testkabeln till anod (+) på dioden som ska testas.
- 4) Läs av värdet för framspänningsförlusten från displayen. Om displayen visar "1": prova att skifta polaritet på dioden.

5.6 Mätning av slutna krets (metod för att kontrollera avbrott i en kabel etc.)

- 1) Koppla den svarta testkabeln till "COM" -kontakten och den röda testkabeln till  -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på  »).
- 3) Summersymbolen måste visas på displayen.
- 4) Koppla kablar till den krets som ska testas. Om resistansen är lägre eller ungefär lika med 100 Ω, aktiveras summern.

Varning: Se till att den krets som ska testas är strömlös. Maximal överbelastning för ingången: 250 V < 30 sekunder.

5.7 Kapacitansmätning

- 1) Ställ in mätfunktionsväljaren på "CAP" och tryck på "SEL/REL" för att ta bort kvarvarande laddning i testladdarna och nollställa instrumentet.
- 2) Koppla den svarta och röda testkabeln till kondensatorn som ska testas.

Varning: Se till att den kondensator som ska testas är urladdad.

5.8 Frekvensmätning

- 1) Koppla den svarta testkabeln till "COM" -kontakten och den röda testkabeln till  -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på "Hz/DUTY"
- 3) Koppla kablar till den krets som ska testas och avläs mätvärdet.

OBS: Överskrid aldrig gränsvärdena för spänning som visas nedan.

Varning: Se till att den krets som ska testas är strömlös. Maximal överbelastning för ingången: 250 V rms < 30 sekunder.

5.9 Duty (Duty cycle)

- (Mäter den del av periodtiden (i %) som signalen är positiv).
- 1) Koppla den svarta testkabeln till "COM" -kontakten och den röda testkabeln till  -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på "Hz/DUTY"
- 3) Tryck på "SEL/REL" för att välja funktion, "%" måste visas på displayen.
- 4) Koppla kablar till den krets som ska testas och avläs mätvärdet.

OBS: Överskrid aldrig gränsvärdena för spänning som visas nedan.

Varning: Se till att den krets som ska testas är strömlös. Maximal överbelastning för ingången: 250 V (rms) < 30 sekunder.

Spänningsbegränsningar för frekvens- och Duty cycle- mätning.

Frekvens	Mätområde
0 - 99.99kHz	V/MIN ≥ 0.5Vp-p V/MAX ≤ 400Vp-p
99.99kHz – 999.9kHz	V/MIN ≥ 1.0Vp-p V/MAX ≤ 10Vp-p
999.9kHz – 9.999MHz	V/MIN ≥ 4Vp-p V/MAX ≤ 10Vp-p

5.10 Spara mätvärde (Hold)

Knappen "Spara data" (Hold) används för att behålla data under mätning. Tryck på knappen för att spara aktuellt mätvärde och "H" visas på displayen. Mätvärdet raderas om du trycker en gång till på knappen.

5.11 Funktionsval och återställning (SEL/REL)

Kapacitansmätning: Tryck på knappen för att nollställa instrumentet
Funktionsval: Tryck på knappen för att välja önskad funktion vid mätning av DC A/AC A, frekvens, belastningsgrad, diod och mätning av slutna krets.

5.12 True RMS-mätning (för annan typ av vågform än sinusvåg)

Tabellen visar förhållanden mellan AC och DC komponenter för de vanligaste vågformerna och jämför mätvärdet från detta instrument med mätvärden från instrument som inte mäter TRUE RMS.

Vågform	Toppvärde	Mätvärden			Total RMS (+formel)
		Endast AC-komponenter	Endast DC komponenter	TRUE RMS	
	Top-Top	Refer.	RMS CAL (*)	Delta instrument	
Sinusvåg	2.828	1.414	1.000	1.000	1.000
Likriktad full sinusvåg	1.414	1.414	0.421	0.436	0.900
Likriktad halv sinusvåg	2.000	2.000	0.779	0.771	0.636
Fyrkantvåg	2.000	1.000	1.111	1.000	0.000
Likriktad fyrkantvåg	1.414	1.414	0.875	0.707	1.000
Rektangulär puls D=X/Y, K=D-ND	2.000	2.000	4.442K²	2K	2D
Sågtandvåg	3.464	1.732	0.962	1.000	0.000

* RMS CAL är mätvärdet som visas normalt av instrument som har kalibrerats på de verkliga värdena för sinusvågor

Normal felvisning vid mätning av fyrkantvåg med ett instrument (ej TRUE RMS) är ca 11 %, jämfört med detta instrument som visar det rätta värdet (TRUE RMS).

6. Underhåll

Varning: Ta bort testkablar från strömförande mätkretsar innan byte av batteri eller säkring, för att undvika stötar.

6.1 Montering och byte av batteri

- 1) Se till att instrumentet inte är kopplat till någon mätkrets. Vrid mätfunktionsväljaren till "OFF" och ta ur testkablar från uttagen.
- 2) Skruva ur skruven till batteriluckan på instrumentets baksida.
- 3) Lyft ur batterilocket.
- 4) Lägg i batteriet enligt märkning.
- 5) Sätt tillbaka batterilocket och skruva fast skruven.

6.2 Byte av säkring

- 1) Se till att instrumentet inte är kopplat till någon mätkrets. Vrid mätfunktionsväljaren till "OFF" och ta ur testkablar från uttagen.
- 2) Skruva ur skruvarna på instrumentets baksida (1 på batterilocket, 2 på bakstycket och 2 i batterifacket).
- 3) Lyft av bakstycket.
- 4) Byt ut säkringen till den typ som rekommenderas i punkt 3. Specifikationer.
- 5) Sätt tillbaka bakstycket och skruva fast skruvarna.

6.3 Rengöring

Torka av instrumentet med jämna mellanrum med en trasa som fuktats med ett mildt rengöringsmedel. Använd inte slipmedel eller lösningsmedel. Se till att inget vatten som kan orsaka kortslutningar och annan skada tränger in i instrumentet.

Les nøye igjennom hele bruksanvisningen og ta vare på den til senere bruk.
Vi reserverer oss mot ev. tekst- og bildefeil, samt forandringer av tekniske data.
Ved tekniske problemer eller andre spørsmål, ta kontakt med vårt kundesenter.

- **Digitalt multimeter LCD-display.**
- **Diodetest med summertone, frekvensberegning, måling av motstand og kapasitans og diodetest med summer.**
- **Automatisk avstenging.**
- **Kledd i beskyttende gummihylster.**
- **Testledninger og batteri følger med.**

1. Sikkerhetsforskrifter

- Måleinstrumentet er utformet og testet i henhold til IEC 61010-1, installasjonskategori II 600 V og forurensningskategori II.
- Måleinstrumentet er testet i henhold til følgende EMC-direktiv:
 - 89/336/EEC Elektromagnetisk kompatibilitet, EN 1992
 - 73/23/EEC Lavspenningsdirektivet, EN -193.
- Måleinstrumentet er utformet for innendørs bruk, med arbeidstemperaturer mellom + 5 °C og + 40 °C, og opp til 2000 m.o.h.
- Bruken av instrumentet er sikker når du følger alle sikkerhetsforskrifter og bruksanvisninger.
- Ikke bruk instrumentet hvis det eller dets testeledninger ser ut til å være skadet eller hvis du mistenker at instrumentet ikke fungerer som det skal.
- Pass på at dine fingre er bak testekablenes fingerbeskyttelse når du bruker testekablene.
- Forviss deg om at strømmen er frakoblet før du utfører inngrep i strømkretser. Selv små strømstyrker kan være farlige!
- Ikke mål spenning som er høyere enn 600 V AC rms eller 600 V DC mellom et uttak og jording.
- Vær forsiktig for å unngå støt når du jobber med spenning større enn 60 V DC eller 25 V AC rms. Høyere spenning medfører fare for kraftig støt.
- Ikke bruk instrumentet hvis batterilokket eller batteriskuffen er åpne.
- For å unngå elektrisk støt eller skader på måleinstrumentet må ikke målegrensene for instrumentet overskrides. Garantien gjelder ikke hvis instrumentet brukes galt.
- Instrumentet er beskyttet med en sikring, men den beskytter ikke instrumentet mot alle typer feilbruk.

2. Internasjonale symboler

- **Viktig informasjon se bruksanvisning**
- **AC**
- **DC**
- **Diode**
- **Summetone**
- **Jord**
- **Dobbelt isolering**

3. Spesifikasjon

3.1 Generelle spesifikasjoner

Display: LCD-display.
Polaritet: Automatisk indikasjon av (-) negativ polaritet.
Nullstilling: Automatisk.
Indikasjon når måleverdien går utenfor måleområdet: Kun "1" vises.
Strømforsyning: 9 V batteri, (6F22).
Overbelastningsbeskyttelse: Sikring 5 x 20 mm F (Hurtig), 200 mA / 250 V.
Størrelse: 144 x 75 x 40 mm.
Vekt: 180 g (med batteri).

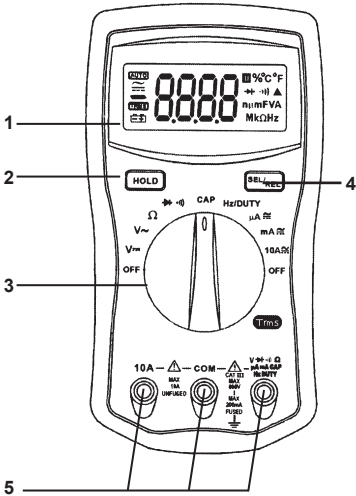
3.2 Elektriske spesifikasjoner

DC V	Område	Oppløsning	Nøyaktighet	Innimpedanse		Overbelastnings-beskyttelse 600 V DC/AC (rms)
	400 mV	0,1 mV	+/- (0,8 % + 2)	10 MΩ		
	4 V	1 mV	+/- (0,8 % + 3)			
	40V	0,01 V				
	400V	0,1 V				
	600 V	1 V				
AC V	Område	Oppløsning	Nøyaktighet	Frekvensområde	Innimpedanse	
	4 V	0,001 V	+/- (1,5 % + 5)	40 Hz – 1 kHz	Overbelastningsvern 600 V DC/AC (rms)	
	40 V	0,01 V				
	400 V	0,1 V				
	600 V	1 V				
DC A	Område	Oppløsning	Nøyaktighet	Spenningsfall		Overbelastnings-beskyttelse Hurtig 400 mA / 250 V usikret
	400 µA	0,1 µA	+/- (1 % + 5)	4 V		
	4000 µA	1 µA	+/- (1,2 % + 5)			
	40 mA	0,01 mA				
	400 mA	0,1 mA				
	10 A	0,01 A				
AC A	Område	Oppløsning	Nøyaktighet	Frekvens- område	Spennings- fall	Overbelastnings-beskyttelse Hurtig 400 mA / 250 V usikret
	400 µA	0,1µA	+/- (1,2 % + 5)	40-400 Hz	4V	
	4000 µA	1 µA	+/- (1,5 % + 5)			
	40 mA	0,01 mA				
	400 mA	0,1 mA				
	10 A	0,01 A	+/- (2,5 % + 5)	200 mV		
Motstand (Ω)	Område	Oppløsning	Nøyaktighet	Tomgangsspenning		Overbelastnings-beskyttelse 250 V DC/AC rms < 30 s
	400 Ω	0,1 Ω	+/- (1,0 % + 2)	< 700 mV		
	4 kΩ	1 Ω				
	40 kΩ	0,01 kΩ				
	400 kΩ	0,1 kΩ				
	4 MΩ	0,01 MΩ				
	40 MΩ	0,1 MΩ				
	Teste-spenning	Målestrøm	Tomgangsspenning		Overbelastnings-beskyttelse	
	0-1,000 V	Ca. 0,6 mA	1,5 V		250 V DC/AC effektivverdi < 30 s	
	Lydnivå	Målestrøm	Tomgangsspenning		Overbelastnings-beskyttelse	
	Signalet utløses når resistansen er ≤ 100 Ω	Ca. 1 mA	Ca. 0,5 V		250 V DC/AC effektivverdi < 30 s	

Kapasitans	Område	Oppløsning	Nøyaktighet	Overbelastnings-beskyttelse
	5 nF	0,001 nF	+/- (8,0 % + 25)	250 V DC/AC effektivverdi < 30 s
	50 nF	0,01 nF	+/- (4,0 % + 5)	
	500 nF	0,1 nF		
	5 µF	0,001 µF		
	50 µF	0,01 µF		
200 µF	0,1 µF (60 s)			
Frekvens	Område	Oppløsning	Nøyaktighet	Overbelastnings-beskyttelse
	9,999 Hz	0,001 Hz	+/- (1,5 % + 5)	250 V DC/AC rms < 30 s
	99,99 Hz	0,01 Hz		
	999,9 Hz	0,1 Hz		
	9,999 kHz	1 Hz		
	99,99 kHz	10 Hz		
	9,999 Hz	0,001 Hz		
	99,9 kHz	0,01 kHz		
	999,9 kHz	0,1 kHz		
	9,999 MHz	0,001 MHz		
Belastnings-grad	Måle-område	Oppløsning	Nøyaktighet	Overbelastnings-beskyttelse
	20 % - 80 %	0,1 %	+/- (3,5 % + 5)	250 V DC/AC effektivverdi < 30 s

4. Beskrivelse

- 1) LCD-display, 3 ¼ tegn
- 2) HOLD-knapp (lagre målt verdi)
- 3) Målefunksjonsvelger
- 4) Funksjonsvalg og knapp for tilbakestilling
- 5) Uttak for testkabler



5. Bruk

Advarsel

- 1) Kontroller alltid at instrumentet er innstilt på riktig måleområde før måling av spenning. Pass på at den ikke er stilt inn på strøm-, motstands- eller diodemåling. Pass på at du alltid bruker riktig uttak for den type måling som skal gjennomføres med instrumentet.
- 2) Vær ekstra på vakt når du måler spenning som overstiger 50 V. Spesielt fra måleobjekt med høy effekt.
- 3) Kontroller, før du kobler inn testekablene i serie med målekretsen, at måleobjektet ikke er strømførende (f.eks. ved måling av strøm).
- 4) Påse at den kretsen som skal testes ikke er strømførende, før du måler motstanden eller summer/diodetest.
- 5) Pass på at du velger riktig funksjon og måleområde. Hvis du er usikker på riktig måleområde skal du starte med det høyeste og arbeide deg nedover.
- 6) Du skal være varsom når instrumentet brukes på en induktiv komponent som f.eks.: transformator, reléspole etc. Høyspenning kan oppstå (induseres) ved målepunktet når strømkretsen brytes.
- 7) Påse at testkablene er i god stand og at deres isolering ikke er skadet.
- 8) Pass på å ikke overskride overbelastningsgrensene som angis i spesifikasjonene.
- 9) Ved skifte av sikring må den nye være av riktig type og ha rett verdi.

5.1 Måling av likespenning og vekselspenning

- 1) Koble den svarte testkabelen til "COM"-kontakten og den røde til  -kontakten.
- 2) Still inn funksjonsvelgeren på "V~" for måling av likestrøm eller "V~" for måling av vekselstrøm.
- 3) Koble testekablene til spenningskilden eller belastningen som skal måles.

5.2 Måling av likestrøm

- 1) Koble den svarte testkabelen til "COM"-kontakten og den røde testkabelen til  -kontakten (for måling mellom 0 – 400 mA).
- 2) Still inn funksjonsvelgeren på ønsket måleområde μA , mA eller 10A.
- 3) Seriekoble testkablene mellom strømkilde og belastningen som skal måles.
- 4) Ved måling av strøm mellom 400 mA og 10 mA (uten sikring) følger du metoden ovenfor, men kobler den røde testkabelen til 10 A-kontakten. Ved måling av høy strømstyrke kan instrumentet kun være koblet til en kort stund (15 sek. ved 10 A). Dette for at instrumentet skal overopphettes.

5.3 Måling av vekselstrøm

- 1) Koble den svarte testkabelen til "COM"-kontakten og den røde testkabelen til  -kontakten (for måling mellom 0 – 400 mA).
- 2) Still inn funksjonsvelgeren på ønsket måleområde μA , mA eller 10A.
- 3) Seriekoble testkablene mellom strømkilde og belastningen som skal måles.
- 4) Ved måling av strøm mellom 400 mA og 10 mA (uten sikring) følger du metoden ovenfor, men kobler den røde testkabelen til 10 A-kontakten. Ved måling av høy strømstyrke kan instrumentet kun være koblet til en kort stund (15 sekunder ved 10 A). Dette for at instrumentet skal overopphettes.
- 5) Mål med testkablene i serie med kretsen som skal måles.

5.4 Resistansemåling/motstandsmåling

- 1) Koble den svarte testkabelen til "COM"-kontakten og den røde til  -kontakten.
- 2) Still inn målefunksjonsvelgeren på ønsket resistanseområde "Ω".
- 3) Koble testkablene til den kretsen som skal testes.

Advarsel: Kontroller at måleobjektet er strømløst før måling. Maksimal overbelastning for inngangen: 250 V < 30 sekunder.

5.5 Diodetest

- 1) Koble den svarte testkabelen til "COM"-kontakten og den røde til  -kontakten.
- 2) Still inn målefunksjonsvelgeren på .
- 3) Koble den sorte og røde testkabelen til katode (-) og anode (+) på dioden som skal testes.
- 4) Les av verdien for spenningstapet i displayet. Dersom displayet viser "1": prøv å skifte polaritet på dioden.

5.6 Måling av sluttet krets (metode for å kontrollere brudd etc. i en kabel)

- 1) Koble den svarte testkabelen til "COM"-kontakten og den røde til  -kontakten.
- 2) Still inn målefunksjonsvelgeren på .
- 3) Summersymbolet må vises i displayet.
- 4) Koble kablene til den kretsen som skal testes. Hvis motstanden er lengre eller omtrent 100 Ω aktiveres summeren.

Advarsel: Påse at kretsen som skal testes er strømløs. Maksimal overbelastning for inngangen: 250 V < 30 sekunder.

5.7 Måling av kapasitans

- 1) Still målefunksjonsvelgeren på "CAP" og trykk på "SEL/REL" for å fjerne ladning som er igjen i testledningene. Nullstill instrumentet.
- 2) Koble den sorte og røde testkabelen til kondensatoren som skal testes.

Advarsel: Påse at kondensatoren som skal testes er utladet.

5.8 Frekvensmåling

- 1) Koble den svarte testkabelen til "COM"-kontakten og den røde til  -kontakten.
- 2) Still målefunksjonsvelgeren på "Hz/DUTY".
- 3) Koble kablene til den kretsen som skal testes og les av måleverdien.

OBS! Overskrid aldri grenseverdiene for spenning som er angitt nedenfor.

Advarsel: Påse at kretsen som skal testes er strømløs. Maksimal overbelastning for inngangen: 250 V rms < 30 sekunder.

5.9 Duty (Duty cycle)

(Måler den delen av periodetiden (i %) som signalet er positivt).

- 1) Koble den svarte testkabelen til "COM"-kontakten og den røde til  -kontakten.
- 2) Still målefunksjonsvelgeren på "Hz/DUTY".
- 3) Trykk på "SEL/REL" for å velge funksjon, "%" skal nå vises på displayet.
- 4) Koble kablene til den kretsen som skal testes og les av måleverdien.

OBS! Overskrid aldri grenseverdiene for spenning som er angitt nedenfor.

Advarsel: Påse at kretsen som skal testes er strømløs. Maksimal overbelastning for inngangen: 250 V rms < 30 sekunder.

Spenningsbegrensninger for frekvens- og Duty cycle-måling.

Frekvens:	Måleområde
0 – 99,99 kHz	V/MIN $\geq$ 0,5 Vp-p
	V/MAX $\leq$ 400 Vp-p
99,99 kHz – 999,9kHz	V/MIN $\geq$ 1,0 Vp-p
	V/MAX $\leq$ 10 Vp-p
999,9 kHz – 9.999 MHz	V/MIN $\geq$ 4 Vp-p
	V/MAX $\leq$ 10 Vp-p

5.10 Lagre måleverdi (Hold)

Knappen for lagring av data (Hold) brukes for å lagre data under måling. Trykk på knappen for å lagre aktuell måleverdi og "H" vises på displayet. Måleverdien slettes hvis du trykker en gang til på knappen.

5.11 Funksjonsvalg og tilbakestilling (SEL/REL)

Måling av kapasitans: Trykk på knappen for å nullstille instrumentet. Funksjonsvalg: Trykk på knappen for å velge ønsket funksjon ved måling av DC A / AC A, frekvens, belastningsgrad, diode og måling av lukket krets.

5.12 Riktig RMS-måling (for andre bølgelengder enn sinusbølger)

Tabellen viser forholdet mellom AC og DC komponenter for de vanligste bølgelengdene og sammenligner måleverdiene fra dette instrumentet med måleverdien fra instrumenter som ikke måler TRUE RMS.

Bølgelengdetype	Toppverdi		Måleverdi		Total RMS
			Kun AC-komponenter RMS CAL (*)	Kun DC komponenter Dette instrumentet	
Sinusbølge	2.828	1.414	1.000	1.000	1.000
Likerettet full sinusbølge	1.414	1.414	0.421	0.436	1.000
Likerettet halv sinusbølge	2.000	2.000	0.779	0.771	1.000
Firkantbølger	2.000	1.000	1.111	1.000	1.000
Likeretter firkantbølge	1.414	1.414	0.875	0.707	1.000
Rektangulær puls D=X/Y, K=D-1/D	2.000	2.000	4.442K²	2 K	2 D
Sagtannsbølger	3.464	1.732	0.962	1.000	1.000

* RMS CAL er måleberdien som normalt vises i instrumeter som er kalibrert på de virkelige verdiene for sinusbølger.

Normal feilvising ved måling av firkantbølger med ett instrument (ikke TRUE RMS) er ca. 11 % sammenlignet med dette instrumentet, som viser den riktige verdien (TRUE RMS).

6. Vedlikehold

Advarsel: Fjern testkablene fra strømførende kretser før skifte av batteri eller sikring for å unngå støt.

6.1 Montering og skifte av batteri

- 1) Påse at instrumentet ikke er koblet til noen målekrets. Vri målefunksjonsvelgeren til "OFF" og ta testkablene ut fra uttaket.
- 2) Skru ut skruen til batterilokket som sitter på instrumentets bakside.
- 3) Ta bort lokket.
- 4) Legg batteriet i. Følg merkingen for å plassere det riktig.
- 5) Sett tilbake batterilokket og skru tilbake skruene.

6.2 Skifte av sikring

- 1) Påse at instrumentet ikke er koblet til noen målekrets. Vri målefunksjonsvelgeren til "OFF" og ta testkablene ut fra uttaket.
- 2) Skru ut skruene på instrumentets bakside (1 stk. på batterilokket, 2 stk. på bakstykket og 2 stk. i batteriholderen).
- 3) Fjern bakstykket.
- 4) Skift sikring. Bruk den anbefalte typen som er beskrevet i pkt. 3 i "Spesifikasjoner".
- 5) Sett tilbake bakstykket og skru tilbake skruene.

6.2 Rengjøring

Tørk av instrumentet med jevne mellomrom med en klut som er fuktet med mildt såpevann. Bruk aldri rengjøringsmiddel eller sterke løsemiddel. Påse at det ikke kommer vann inn i instrumentet slik at du får kortslutting.

KÄYTTÖOHJE • Yleismittari • Malli: BS1704W • Nro: 36-2288

Lue käyttöohje huolellisesti ennen käyttöä ja säilytä se vastaisuuden varalle. Emme vastaa mahdollisista teksti- ja kuvavirheistä, emme myöskään teknisten tietojen muutoksista. Teknisten ongelmien ilmetessä, ota meihin yhteyttä.

- Digitaalinen yleismittari 3 3/4-numeroinen iso näyttö.
- Dioditestaus merkkiäänellä, frekvenssilasku, resistanssimittaus, kapasitanssimittaus ja dioditestaus merkkiäänellä
- Automaattinen sammutus
- Suojaava kumikotelo
- Mukana testausjohtimet ja paristo

1. Turvallisuusohjeita

- Mittalaite on muotoiltu ja testattu turvamääräyksen IEC 61010-1, asennusluokka (ylijännitekategoria) II 600 V ja likaantumistaso II mukaisesti.
- Mittalaite on testattu seuraavien EMC-direktiivien mukaisesti: 89/336/EEC (EMC november 1992, elektromagneettinen yhteensopivuus) Pienjännitedirektiivi 73/23/EEC, EN61010-1 (04, 93)
- Mittalaite on suunniteltu sisäkäyttöön +5 C°...+40 C°:n lämpötilaan, maks. 2000 metrin korkeudella.
- Varmista mittalaitteen turvallinen käyttö noudattamalla kaikki käyttö- ja turvallisuusohjeita.
- Älä käytä mittalaitetta, mikäli se tai sen testijohtimet näyttävät viallisilta tai mikäli epäilet, että laite ei toimi niin kuin sen pitäisi.
- Varmista, että sormesi ovat testausjohdinten sormisuojausten takana, kun käytät testausjohtimia.
- Varmista, että virta on sammutettu ennen kuin kosket virtapiiriin. Myös pieni virta voi olla vaarallista!
- Älä mittaa jännitettä, joka on yli 600 VDC tai 600 VAC rms pistorasian ja maadoituksen välillä.
- Vältä iskut ja työskentele VAROEN, kun jännite on yli 60 VDC tai 25 VAC rms. Korkeampi jännite aiheuttaa voimakkaan iskun riskin.
- Älä käytä mittalaitetta, mikäli paristolokero tai luukku on auki.
- Vältä sähköiskut ja mittalaitteen vahingot äläkä ylitä mittalaitteen mittarajoja. Takuu ei kata ohjeidenvastaisesta käytöstä aiheutuneita vahinkoja.
- Laite on varustettu sulakkeella, mutta se ei suojaa laitetta kaikelta väärinkäytöltä.

2. Kansainväliset symbolit

- Tärkeää tietoa, katso käyttöohjetta
-  AC
-  DC
-  Diodi
-  Merkkiääni
-  Maa
-  Kaksoiseristys

3. Tekniset tiedot

- 3.1 Yleiset tiedot
- Näyttö:

3 3/4 merkin LCD-näyttö, suurin arvo 3999
- Napaisuus:

Negatiivisen napaisuuden (-) automaattinen ilmoitus
- Nollaus:

Automaattinen
- Mitta-arvo ylittää mitta-alueen:

Näytöllä näkyy "1"
- Virtalähde:

9 V:n paristo, 6F22
- Ylikuormitussuoja:

Sulake 5x20 mm F (nopea), 200mA/250V
- Mitat:

144 x 75 x 40 mm
- Paino:

Noin 180 g (paristo mukaan lukien)

3.2 Sähkötekniset tiedot

DC V	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Tuloimpedanssi		Ylikuormitussuoja
	400 mV	0,1 mV	+/- (0.8 % +2)	10 MΩ		600 V/DC/AC (rms)
	4 V	1 mV	+/- (0.8 % +3)			
	40 V	0,01 V				
	400 V	0,1 V				
600 V	1 V					
AC V	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Taajuusalue		Sisääntuloimpedanssi
	4 V	0,001 V	+/- (1.5 % +5)	40 – 1 kHz		Ylikuormitussuoja 600 V DC/AC (rms)
	40 V	0,01 V				
	400 V	0,1 V				
	600 V	1 V				
DC A	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Jännitehäviö		Ylikuormitussuoja
	400 µA	0,1 µA	+/- (1 % +5)	4V		Nopea 200 mA/250 V
	4000 µA	1 µA	+/- (1.2 % +5)			
	40 mA	0,01 mA				
	400 mA	0,1 A				
10A	0,01 A	+/- (1.5% +5)	200 mV		Ei suojattui sulakkeella	
AC A	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Taajuus- alue	Jännitehäviö	Ylikuormitussuoja
	400 µA	0,1 µA	+/- (1.2 % +5)	40 – 400 Hz	4V	Nopea sulake: 400 mA/250 V
	4000 µA	1 µA	+/- (1.5 % +5)			
	40 mA	0,01 mA				
	400 mA	0,1 mA				
10 A	0,01 A	+/- (2.5% +5)	200 mV		Ei suojattui sulakkeella	
Resistanssi	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Jännite kuormittamaton, sisääntulo		Ylikuormitussuoja
	400 Ω	0,1 Ω	+/- (1 % +2)	< 700 mV		250 VDC/AC (rms) < 30 sek
	4 kΩ	1 Ω				
	40 kΩ	0,01 kΩ				
	400 kΩ	0,1 kΩ				
	4 MΩ	0,01 MΩ				
40 MΩ	0,1 MΩ	+/- (2.0 % +2)				
	Koetusjännite		Mittavirta	Jännite kuormittamaton, sisääntulo		Ylikuormitussuoja
	0 – 1.0000 V		Noin 0.6 mA	1.5V		250 VDC/AC (rms) < 30 sek

5. Käyttö

Varoitus

- 1) Varmista aina ennen jännitteen mittausta, että mittalaitteesta on valittu oikea mitta-alue ja että sitä ei ole asetettu virran, resistanssin tai diodin mittaustilaan. Varmista, että käytät kullekin mittausalueelle kuuluvaa oikeaa mittausräikkää.
- 2) Ole erityisen varovainen mitatessasi jännitettä, joka on yli 50 V; koskee erityisesti tehokkaita mitattavia kohteita.
- 3) Varmista, että mitattava kohde ei ole jännitteinen, ennen kuin kytket testausjohtimet sarjassa mitattavaan piiriin (esim. virtaa mitattaessa).
- 4) Varmista, että mitattava piiri on virraton ennen kuin mitaat resistanssin tai ennen dioditestauksia merkkiäänellä.
- 5) Varmista aina, että olet valinnut oikean toiminnon ja mitta-alueen. Jos olet epävarma oikeasta mitta-alueesta, aloita suurimmasta ja siirry pienempään.
- 6) Ole erityisen varovainen kun mitaat induktiivisia komponentteja, kuten muuntajia, relekäämejä tai vastaavia. Korkeajännitettä saattaa syntyä (indusoitua) mitattavassa kohteessa virtapiiriin katketessa.
- 7) Varmista, että testausjohtimet ovat kunnossa ja että niiden eristykset eivät ole vioittuneet.
- 8) Varmista, että et ylitä teknisissä tiedoissa mainittuja ylikuormitusrajoja.
- 9) Sulake tulee vaihtaa oikeantyyppiseen ja –arvoiseen sulakkeeseen.

5.1 Tasajännitteen ja vaihtojännitteen mittaaminen

- 1) Liitä musta testausjohdin **“COM”**-kontaktiin ja punainen testausjohdin  –kontaktiin.
- 2) Aseta toiminnonvalitsin kohtaan **“V ~”** kun mitaat tasajännitettä ja kohtaan **“V ~”** kun mitaat vaihtojännitettä.
- 3) Liitä testausjohtimet mitattavaan jännitelähteeseen tai kuormitukseen.

5.2 Tasavirran mittaaminen

- 1) Liitä musta testausjohdin **“COM”**-kontaktiin ja punainen testausjohdin  –kontaktiin (kun mitaat 0-400 mA).
- 2) Aseta toiminnonvalitsin halutulle mitta-alueelle **10A**  , tai .
- 3) Sarjakytke testausjohtimet virtalähteen ja mitattavan kuormituksen välille.
- 4) Kun mitaat virtaa, joka on 400 mA - 10 A (ilman sulaketta), noudata yllä olevia ohjeita, mutta liitä punainen testausjohdin 10 A-kontaktiin. Kun mitataan suurta virranvoimakkuutta, mittalaite saa olla liitettyä vain lyhyen hetken (15 sekuntia virran ollessa 10 A). Näin vältetään instrumentin ylikuumeneminen.

5.3 Vaihtovirran mittaaminen

- 1) Liitä musta testausjohdin **“COM”**-kontaktiin ja punainen testausjohdin  –kontaktiin (kun mitaat 0-400 mA).
- 2) Aseta toiminnonvalitsin halutulle mitta-alueelle **10A**  , tai .
- 3) Sarjakytke testausjohtimet virtalähteen ja mitattavan kuormituksen välille.
- 4) Kun mitaat virtaa, joka on 400 mA - 10 A (ilman sulaketta), noudata yllä olevia ohjeita, mutta liitä punainen testausjohdin 10 A-kontaktiin. Kun mitataan suurta virranvoimakkuutta, mittalaite saa olla liitettyä vain lyhyen hetken (15 sekuntia virran ollessa 10 A). Näin vältetään instrumentin ylikuumeneminen.
- 5) Mittaa testausjohtimet sarjassa mitattavaan piiriin.

5.4 Resistanssimittaus

- 1) Liitä musta testausjohdin **“COM”**-kontaktiin ja punainen testausjohdin  –kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoiminnonvalitsin halutulle resistanssialueelle **“Ω”**.

3) Liitä testausjohtimet testattavaan piiriin.

Varoitus! Varmista ennen mittausta, että mittauskohde on virraton.

Sisääntulon suurin ylikuormitus: 250 V < 30 sekuntia.

5.5 Dioditestaus

- 1) Liitä musta testausjohdin **“COM”**-kontaktiin ja punainen testausjohdin  –kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoiminnonvalitsin kohtaan .
- 3) Liitä musta testausjohdin testattavan diodin katodiin (–) ja punainen testausjohdin anodiin (+).
- 4) Lue näytöltä suoran jännitteen häviö. Jos näytöllä on merkintä ”1”. kokeile vaihtaa diodin napaisuutta.

5.6 Suljetun piirin mittaaminen (esim. katkoksen havaitseminen kaapelista).

- 1) Liitä musta testausjohdin **“COM”**-kontaktiin ja punainen testausjohdin  –kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoiminnonvalitsin kohtaan .
- 3) Summerisymbolin tulee näkyä näytöllä.
- 4) Liitä testausjohtimet testattavaan piiriin. Mikäli resistanssi on alle tai noin 100 Ω, summeri aktivoituu.

Varoitus! Varmista, että mitattava piiri on virraton. Sisääntulon suurin ylikuormitus: 250 V < 30 sekuntia.

5.7 Kapasitanssimittaus

- 1) Aseta toiminnonvalitsin kohtaan **“CAP”** ja paina **“SEL/REL”** poistaaksesi jäljellä olevan latauksen testausjohtimista ja nollataksesi mittalaitteen.
 - 2) Liitä musta ja punainen testausjohdin testattavaan kondensaattoriin.
- Varoitus! Varmista, että testattava kondensaattorissa ei ole latausta.**

5.8 Taajuusmittaus

- 1) Liitä musta testausjohdin **“COM”**-kontaktiin ja punainen testausjohdin  –kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoiminnonvalitsin kohtaan **“Hz/DUTY”**
- 3) Liitä testausjohtimet testattavaan piiriin ja lue tulos.

Huom.! Älä ylitä alla olevia jännitteen raja-arvoja.

Varoitus! Varmista, että mitattava piiri on virraton. Sisääntulon suurin ylikuormitus: 250 V rms < 30 sekuntia.

5.9 Duty (Duty cycle)

(Mittaa sen osan jaksosta (prosentteina) kun signaali on positiivinen.)

- 1) Liitä musta testausjohdin **“COM”**-kontaktiin ja punainen testausjohdin  –kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoiminnonvalitsin kohtaan **“Hz/DUTY”**
- 3) Valitse toiminto painamalla **“SEL/REL”**, ”%” tulee näkyä näytöllä.
- 4) Liitä testausjohtimet testattavaan piiriin ja lue tulos.

Huom.! Älä ylitä alla olevia jännitteen raja-arvoja.

Varoitus! Varmista, että mitattava piiri on virraton. Sisääntulon suurin ylikuormitus: 250 V (rms) < 30 sekuntia.

Jänniterajoituksia taajuus- ja Duty cycle -mittauksille.

Taajuus	Mittausalue
0 - 99.99kHz	V/MIN ≥ 0.5Vp-p V/MAX ≤ 400Vp-p
99.99kHz - 999.9kHz	V/MIN ≥ 1.0Vp-p V/MAX ≤ 10Vp-p
999.9kHz - 9.999MHz	V/MIN ≥ 4Vp-p V/MAX ≤ 10Vp-p

5.10 Mittausarvon säilyttäminen (Hold)

Painikkeen **Hold** avulla voidaan säilyttää mittatietoja mittauksen aikana.

Paina painiketta tallentaaksesi senhetkisen mitta-arvon, näytöllä näkyy ”H”.

Mitta-arvo poistuu muistista, kun painiketta painetaan uudelleen.

5.11 Toiminnonvalinta ja palautus (SEL/REL)

Kapasitanssimittaus: Nollaa mittalaite painiketta painamalla.

Toiminnon valinta: Valitse painikkeella oikea toiminto mitatessasi seuraavia: DC A/AC A, taajuus, kuormitusaste, diodi ja suljettu piiri.

5.12 True RMS-mittaus (muun kuin siniaallon mittaukseen)

Taulukossa on AC- ja DC-komponenttien suhteet yleisimmissä aaltomuodoissa ja siinä verrataan tämän mittalaitteen mitta-arvot suhteessa mittalaitteisiin, jotka eivät mittaa TRUE RMS-arvoja.

Aaltomuoto	Huippuarvo		Mitta-arvot			Total RMS TRUE RMS +formel)
			Ainoastaan AC-komponentit		Ainoastaan DC- komponentit	
	Huippu- Huippu	Vertailu- arvo	RMS CAL (*)	Tämä instru- menti		
Siniaalto	2.828	1.414	1.000	1.000	0.000	1.000
Kokoaaltotasasuunnattu siniaalto	1.414	1.414	0.421	0.436	0.900	1.000
Puoliaaltotasasuunnattu siniaalto	2.000	2.000	0.779	0.771	0.636	1.000
Sakara-aalto (Kantiaalto)	2.000	1.000	1.111	1.000	0.000	1.000
Tasasuunnattu sakara-aalto	1.414	1.414	0.875	0.707	0.707	1.000
Sakarapulssi D=X/Y, K=D-√D	2.000	2.000	4.442K²	2K	2D	2√D
Sahahammasaalto	3.464	1.732	0.962	1.000	0.000	1.000

* RMS CAL on mitta-arvo, jonka normaalisti näyttää mittalaite, joka on kalibroitu siniaallon todellisilla arvoilla

Normaali näyttövirhe mitattaessa mittalaitteella (ei TRUE RMS) on noin 11 %, verrattuna tähän mittalaitteeseen, joka näyttää oikean arvon (TRUE RMS).

6. Huolto

Varoitus! Irrota testausjohtimet virrallisista mittapiireistä ennen pariston tai sulakkeen vaihtoa välttääksesi iskut.

6.1 Pariston vaihto ja asennus

- 1) Varmista, että mittalaitetta ei ole kytketty mittapiiriin. Käännä mittatoiminnonvalitsin asentoon **“OFF”** ja irrota testausjohtimet rei’istä.
- 2) Avaa paristolokeron ruuvi laitteen takapuolelta.
- 3) Avaa paristolokero.
- 4) Aseta paristo napaisuusmerkintöjen mukaisesti.
- 5) Laita luukku paikalleen ja ruuvaa ruuvi kiinni.

6.2 Sulakkeen vaihtaminen

- 1) Varmista, että mittalaitetta ei ole kytketty mittapiiriin. Käännä mittatoiminnonvalitsin asentoon **“OFF”** ja irrota testausjohtimet rei’istä.
- 2) Irrota mittalaitteen takana olevat ruuvit (1 paristolokeron kannessa, 2 takaosassa ja 2 paristolokerossa).
- 3) Nosta takaosa irti.
- 4) Vaihda tilalle Teknisten tietojen kohdassa 3 mainittu sulake.
- 5) Laita takaosa paikalleen ja ruuvaa ruuvit kiinni.

6.2 Puhdistaminen

Pyyhi mittalaite säännöllisesti miedolla pesuaineella kostutetulla liinalla. Älä käytä hionta- ja liuotusaineita. Varmista, että laitteeseen ei pääse vettä, joka saattaa aiheuttaa oikosulun tai vioittaa laitetta muulla tavalla.