

## 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 ska-dade, eller om du misstänker att instrumentet inte fungerar som det ska.
- Se till att dina fingrar är bakom testkablabarnas fingerskydd när du använder testkablabarna.
- 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 elektriska 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



Summerton



DC



Maa



Diod



Dubbel isolering

## 3. Specifikation

### 3.1 Generell specifikation

- Display:** 3 1/2 tecken LCD-display med ett maximalt värde på 1999
- 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:** 94 x 205 x 62 mm
- Vikt:** Cirka 620 g (med batteri och emballage)

### 3.2 Elektriska specifikationer

DC V	Område	Upplösning	Noggrannhet	Inimpedans	Överbelastningsskydd
	200 mV	0,1 mV	+/- (0.8 % +1)	10 MΩ	250 V DC /AC rms
	2 V	0,001 V	+/- (0.8 % +1)		
	20 V	0,01 V			
	200 V	0,1 V			
	600 V	1 V			
AC V	Område	Upplösning	Noggrannhet	Frekvensåtergivning	Inimpedans 10 MΩ
	2 V	0,001 V	+/- (0.8 % +3)	40 – 400 Hz	Överbelastningsskydd 600 V DC/AC effektivvärde (rms)
	20 V	0,01 V	+/- (1.2 % +3)		
	200 V	0,1 V			
	600 V	1 V			

I mätområde "2VAC" visar displayen ett mätvärde både om testkablabarna kortsluts eller ej, detta mätvärde ska INTE dras ifrån det mätvärde som visas vid spänningsmätningen.

DC A	Område	Upplösning	Noggrannhet	Spänningsfall	Överbelastningsskydd
	2 mA	0,001 mA	+/- (0.8 % +3)	200 mV	Snabb 200 mA/250 V Säkrat
	20 mA	0,01 mA			
	200 mA	0,1 mA	+/- (1.0 % +3)		
	20 A	0,01 A	+/- (2.0 % +5)		
					15 sek max utan säkring

	Område	Upplösning	Noggrannhet	Frekvens område	Spänningsfall	Överbelastningsskydd
	20 mA	0,01 mA	+/- (1.2 % +3)	40 – 400 Hz	200 mV	Snabb säkring: 200 mA/250 V
	200 mA	0,1 mA	+/- (1.5 % +3)			
	20 A	0,01 A	+/- (3.0 % +5)			
						15 sek max utan säkring

Resistans	Område	Upplösning	Noggrannhet	Spänning obelastad ingång	Överbelastningsskydd
	200 Ω	0,1 Ω	+/- (0.8 % +2)	< 700 mV	Överbelastningsskydd 250 VDC/AC (rms) < 30 sek
	2 kΩ	0,001 kΩ			
	20 kΩ	0,01 kΩ			
	200 kΩ	0,1 kΩ			
	2 MΩ	0,001 MΩ			
	20 MΩ	0,01 MΩ	+/- (1.0 % +2)		
	200 MΩ	0,1 MΩ	+/- (5.0 % +10)	< 3 V	

I mätområde "200 MΩ" visar displayen ett mätvärde både om testkablabarna kortsluts eller ej, detta mätvärde SKALL dras ifrån det mätvärde som visas vid resistansmätningen.

Kapacitans	Område	Upplösning	Noggrannhet	Testfrekvens
	2 nF	0,001 nF	+/- (2.5% + 5)	400 Hz
	20 nF	0,01 nF		
	200 nF	0,1 nF		
	2 μF	0,001 μF		
	20 μF	0,01 μF		

I mätområde "2nF" visar displayen ett värde fast ingen komponent är ansluten till Cx-sockeln, detta mätvärde SKALL inte dras ifrån det mätvärde som visas vid kapacitansmätningen.

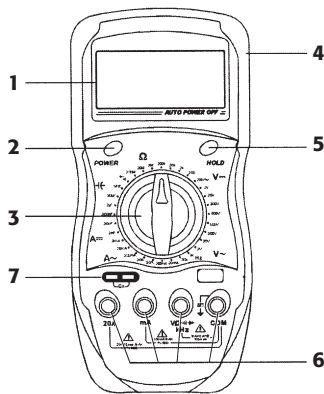
Frekvens	Område	Upplösning	Noggrannhet	Överbelastningsskydd
	2kHz	0,001kHz	+/- (1.5% + 5)	Överbelastningsskydd 250 VDC/AC (rms) < 30 sek
	20kHz	0,01kHz		
			Vmin >150mV Vmax < 10V	

	Provspänning	Mätström	Spänning obelastad ingång	Överbelastningsskydd
	Ca. 2.8 V	Ca: 1 mA	Ca: 2.8 V	Överbelastningsskydd 250 VDC/AC (rms) < 30 sek
	Område Summern hörs när resistansen är ≤ 60 Ω	Mätström Ca 1 mA	Tomgångsspänning 2,8 V	

Våggenerator	Område	Utgångsspänning	Frekvens	Vågform	Överbelastningsskydd
		2.3V p-p	50Hz	Fyrkantvåg	Överbelastningsskydd 250 VDC/AC (rms) < 30 sek

## 4. Beskrivning av instrumentet

- 1) 3 ½ tecken LCD-display
- 2) AV/PA knapp
- 3) Mätfunktionsväljare
- 4) Gummifodral
- 5) Hold-knapp (spara mätvärde)
- 6) Uttag för testkablar
- 7) Kondensatorsockel



## 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 på instrumentet för den typ av mätning som ska göras.
- 2) Använd yttersta försiktighet när du mäter spänning som överstiger 50 V, särskilt från mätobjekt med hög effekt.
- 3) Kontrollera alltid att kretsen inte är strömförande innan du kopplar in testkablarna i serie med kretsen (t.ex: vid mätning av ström).
- 4) Se till att den krets som ska testas är strömlös, innan du mäter resistans eller summer/diodtest. 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.
- 5) Du ska vara ytterst försiktig när du använder instrumentet på en induktiv komponent. T.ex.: transformatorer, reläspolar eller liknande. Högspänning kan uppstå (induceras) vid mätpunkten när strömkretsen bryts.
- 6) Se till att testkablarna är i gott skick och att deras isolering inte är skadad.
- 7) Se till att du inte överskrider överbelastningsgränserna som anges i specifikationerna.
- 8) Säkringar för utbyte måste vara av rätt typ och ha rätt värde.

### 5.1 Mätning av likspänning och växelspanning

- 1) Koppla den svarta testkabeln till **COM**-kontakten och den röda testkabeln till **VΩ** → → -kontakten.
- 2) Ställ in funktionsväljaren på **V** → → för mätning av likspänning eller **V ~** för mätning av växelspanning.
- 3) Koppla testkablarna 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 **mA** -kontakten (för mätning mellan 0-200 mA).
- 2) Ställ in funktionsväljaren på önskad mätområde **A** → → (Violet fält på mätfunktionsväljaren).
- 3) Seriekoppla testkablarna mellan strömkälla och belastningen som ska mätas.
- 4) Vid mätning av ström mellan 200 mA och 20 A (utan säkring) följer du metoden ovan, men kopplar den röda testkabeln till 20 A-kontakten. Vid mätning av hög strömstyrka kan instrumentet bara vara anslutet en kort stund (15 sek vid 20 A). Detta för att inte överhettas shuntet i instrumentet.

### 5.3 Mätning av växelström

- 1) Koppla den svarta testkabeln till **COM**-kontakten och den röda testkabeln till **mA** -kontakten (för mätning mellan 0-200 mA).
- 2) Ställ in funktionsväljaren på önskad mätområde **A~** (det lilla blåa fältet på mätfunktionsväljaren).
- 3) Seriekoppla testkablarna mellan strömkälla och belastningen som ska mätas.
- 4) Vid strömmätning mellan 200 mA och 20 A (utan säkring) följer du metoden ovan, men kopplar den röda testkabeln till 20 A-kontakten. Vid mätning av hög strömstyrka kan instrumentet bara vara anslutet en kort stund (15 sek vid 20 A). Detta för att inte överhettas shuntet i instrumentet.

### 5.4 Resistansmätning

- 1) Koppla den svarta testkabeln till **COM**-kontakten och den röda testkabeln till **VΩ** → → -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på önskat resistansområde **Ω**.
- 3) Koppla testkablarna 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 **VΩ** → → -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på → → på det blåa fältet (samma som → →).
- 3) Koppla den svarta och röda testkabeln till katod (-) och 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 **VΩ** → → -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på → → (samma som → →).
- 3) Koppla kablarna till den krets som ska testas. Om resistansen är lägre eller ungefär lika med 60 Ω, aktiveras summern.

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

### 5.7 Våggenerator, fyrkantvåg

- 1) Koppla den svarta testkabeln till **COM**-kontakten och den röda testkabeln till **VΩ** → → -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på önskat frekvensområde **f** → →.
- 3) Anslut testkablarna till den komponent som ska testas.

### 5.8 Kapacitansmätning

- 1) Ställ in mätfunktionsväljaren på önskad kapacitans **f** → →.
- 2) För in kondensatorn i kondensatorsockeln **Cx**.

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

### 5.9 Frekvensmätning

- 1) Koppla den svarta testkabeln till **COM**-kontakten och den röda testkabeln till **VΩ** → → -kontakten.
- 2) Ställ in mätfunktionsväljaren på önskat frekvensområde **"Hz"**.

**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.**

### 5.10 Spara data (Hold)

Knappen "Spara data" (Hold) används för att behålla data under mätning. Trycker du på knappen sparas mätvärdet och **H** visas på skärmens högra sida. Mätvärdet raderas om du tycker en gång till på knappen.

## 6. Underhåll

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

### 6.1 Montering och byte av batteri/säkring

- 1) Se till att instrumentet inte är kopplat till någon mätkrets. Stäng av instrumentet med **POWER**-knappen och ta ur testkablarna från uttagen.
- 2) Börja med att ta av skyddshöljet.
- 3) Skruva ur de tre skruvarna till bakstycket på instrumentets baksida.
- 4) Lyft av bakstycket.
- 5) Byt ut batteriet eller säkringen till den typ som rekommenderas i punkt 3. Specifikationer.
- 6) Sätt tillbaka bakstycket och skruva fast skruvarna.

### 6.2 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.








## 7. Avfallshantering

När du ska göra dig av med produkten ska detta ske enligt lokala föreskrifter. Är du osäker på hur du ska gå tillväga, kontakta din kommun.

## 1. Turvallisuusohjeita

- Mittalaite on muotoiltu ja testattu turvamääräyksen IEC 61010-1, asennusluokka (ylijännitekategoria) II 600 V ja likaantumistasite 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 käyttöohjeita
-  AC       Merkkiääni
-  DC       Maa
-  Diodi       Kaksoiseristys

## 3. Tekniset tiedot

### 3.1 Yleiset tiedot

- Näyttö:** 3 1/2 merkin LCD-näyttö, suurin arvo 1999
- 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:** 94 x 205 x 62 mm
- Paino:** Noin 620 g (paristo ja pakkaus mukaan lukien)

### 3.2 Sähkötekniset tiedot

DC V	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Tuloimpedanssi	Ylikuormitussuoja
	200 mV	0,1 mV	+/- (0.8 % +1)	10 MΩ	250 V DC /AC rms
2 V	0,001 V	+/- (0.8 % +1)			
20 V	0,01 V				
200 V	0,1 V				
600 V	1 V			600 V DC/AC (rms) tehoarvo	
AC V	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Taajuustoisto	Sisääntuloimpedanssi 10 MΩ
	2 V	0,001 V	+/- (0.8 % +3)	40 – 400 Hz	Ylikuormitussuoja 600 V DC/AC tehoarvo (rms)
	20 V	0,01 V			
	200 V	0,1 V	+/- (1.2 % +3)		
600 V	1 V				

Mitta-alueella "2VAC" näytöllä näkyy mitta-arvo sekä silloin kun testijohtimet ovat oikosulussa että silloin kun ne eivät ole oikosulussa, tätä mitta-arvoa EI pidä erottaa jännitettä mitattaessa näkyvästä mitta-arvosta.

DC A	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Jännitehäviö		Nopea 200 mA/250 V
	2 mA	0,001 mA	+/- (0.8 % +3)	200 mV		
20 mA	0,01 mA	+/- (1.0 % +3)	200 mV		15 sek maks. ilman sulaketta	
200 mA	0,1 mA					
20 A	0,01 A	+/- (2.0 % +5)				
AC A	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Taajuusalue	Jännitehäviö	Ylikuormitussuoja
	20 mA	0,01 mA	+/- (1.2 % +3)	40 – 400 Hz	200 mV	Nopea sulake: 200 mA/250 V
	200 mA	0,1 mA	+/- (1.5 % +3)			
	20 A	0,01 A	+/- (3.0 % +5)			15 sek maks. ilman sulaketta
Resistanssi	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Jännite kuormittamaton, sisääntulo		Ylikuormitussuoja 250 VDC/AC (rms) < 30 sek
	200 Ω	0,1 Ω	+/- (0.8 % +2)	< 700 mV		
	2 kΩ	0,001 kΩ				
	20 kΩ	0,01 kΩ				
	200 kΩ	0,1 kΩ				
	2 MΩ	0,001 MΩ				
	20 MΩ	0,01 MΩ	+/- (1.0 % +2)			
200 MΩ	0,1 MΩ	+/- (5.0 % +10)	< 3 V			


Mitta-alueella "200 MΩ" näytöllä näkyy mitta-arvo sekä silloin kun testijohtimet ovat oikosulussa että silloin kun ne eivät ole oikosulussa, tämä mitta-arvo PITÄÄ erottaa resistanssia mitattaessa näkyvästä mitta-arvosta.

Kapasitanssi	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Testitaajuus
	2 nF	0,001 nF	+/- (2.5% + 5)	400 Hz
	20 nF	0,01 nF		
	200 nF	0,1 nF		
	2 μF	0,001 μF		
	20 μF	0,01 μF		

Mitta-alueella "2nF" näytöllä näkyy arvo, vaikka mitään komponenttia ei ole liitetty Cx-kantaan, tätä mitta-arvoa EI saa erottaa kapasitanssia mitattaessa näkyvästä mitta-arvosta.

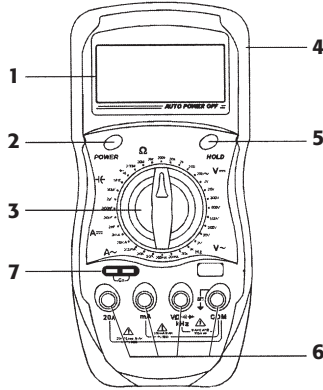
Taajuus	Alue	Erottelukyky	Tarkkuus	Ylikuormitussuoja 250 VDC/AC (rms) < 30 sek
	2kHz	0,001kHz	+/- (1.5% + 5)	
20kHz	0,01kHz			

→	Koetusjännite	Mittavirta	Jännite kuormittamaton, sisääntulo	Ylikuormitussuoja 250 VDC/AC (rms) < 30 sek
		Noin 2,8 V	Noin 1 mA	
»	Alue	Mittavirta	Tyhjäkäyntijännite	Ylikuormitussuoja 250 VDC/AC (rms) < 30 sek
		Merkkiääni resistanssin ollessa ≤ 60 Ω	Noin 1 mA	

Aaltogeneraattori	Alue	Antojännite	Taajuus	Aaltomuoto	Ylikuormitussuoja 250 VDC/AC (rms) < 30 sek
			2.3V p-p	50Hz	

## 4. Mittalaitteen kuvaus

- 1) 3 1/2 merkin LCD-näyttö
- 2) Virtakytkin
- 3) Mittaustoiminnon valitsin
- 4) Kumikotelo
- 5) Hold-painike (mitta-arvo lukitus)
- 6) Testausjohdinten liitännät
- 7) Kondensaattorikanta



## 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 mitta-alueelle kuuluvaa oikeaa mittausraketta.
- 2) Ole erityisen varovainen mitatessasi jännitettä, joka on yli 50 V; koske erityisesti tehokkaita mitattavia kohteita.
- 3) Varmista, että piiri ei ole jännitteinen, ennen kuin kytket testausjohtimet sarjassa mitattavaan piiriin (esim. virtaa mitattaessa).
- 4) Varmista, että mitattava piiri on virraton ennen kuin mittaat resistanssin tai ennen dioditestausta merkkiäänellä. Varmista aina, että olet valinnut oikean toiminnon ja mitta-alueen. Jos olet epävarma oikeasta mitta-alueesta, aloita suurimmasta ja siirry pienempään.
- 5) Ole erityisen varovainen kun mittaat induktiivisia komponentteja, kuten muuntajia, relekäämejä tai vastaavia. Korkeajännitettä saattaa syntyä (indusioitua) mitattavassa kohteessa virtapiiriin katketessa.
- 6) Varmista, että testausjohtimet ovat kunnossa ja että niiden eristyksen eivätkä ole vioittuneet.
- 7) Varmista, että et ylitä teknisissä tiedoissa mainittuja ylikuormitusrajoja.
- 8) Vaihda sulake oikeantyyppiseen ja -arvoiseen sulakkeeseen.

### 5.1 Tasajännitteen ja vaihtojännitteen mittaaminen

- 1) Liitä musta testausjohdin COM-kontaktiin ja punainen testausjohdin  $V\Omega \rightarrow \rightarrow$  -kontaktiin.
- 2) Aseta toiminnonvalitsin kohtaan  $V \text{ ---}$  kun mittaat tasajännitettä ja kohtaan  $V \sim$  kun mittaat vaihtojännitettä.
- 3) Liitä testausjohtimet mitattavaan jännitelähteeseen tai kuormitukseen.

### 5.2 Tasavirran mittaaminen

- 1) Liitä musta testausjohdin COM-kontaktiin ja punainen testausjohdin mA-kontaktiin (kun mittaat 0-200 mA).
- 2) Aseta toiminnonvalitsin halutulle mitta-alueelle  $A \text{ ---}$  (Lila kenttä mittatoiminnonvalitsimessa).
- 3) Sarjakytkte testausjohtimet virtalähteen ja mitattavan kuormituksen välille.
- 4) Kun mittaat virtaa, joka on 200 mA - 20 A (ilman sulaketta), noudata yllä olevia ohjeita, mutta liitä punainen testausjohdin 20 A-kontaktiin. Kun mitataan suurta virranvoimakkuutta, mittalaite saa olla liitettynä vain lyhyen hetken (15 sekuntia virran ollessa 20 A). Näin vältetään instrumentin ylikuumentuminen.

### 5.3 Vaihtovirran mittaaminen

- 1) Liitä musta testausjohdin COM-kontaktiin ja punainen testausjohdin mA-kontaktiin (kun mittaat 0-200 mA).
- 2) Aseta toiminnonvalitsin halutulle mitta-alueelle  $A \sim$  (Pieni sininen kenttä mittatoiminnonvalitsimessa).
- 3) Sarjakytkte testausjohtimet virtalähteen ja mitattavan kuormituksen välille.
- 4) Kun mittaat virtaa, joka on 200 mA - 20 A (ilman sulaketta), noudata yllä olevia ohjeita, mutta liitä punainen testausjohdin 20 A-kontaktiin. Kun mitataan suurta virranvoimakkuutta, mittalaite saa olla liitettynä vain lyhyen hetken (15 sekuntia virran ollessa 20 A). Näin vältetään instrumentin ylikuumentuminen.

### 5.4 Resistanssimittaus

- 1) Liitä musta testausjohdin COM-kontaktiin ja punainen testausjohdin  $V\Omega \rightarrow \rightarrow$  -kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoiminnonvalitsin halutulle resistanssialueelle  $\Omega$ .
- 3) Liitä testausjohtimet testattavaan piiriin.

**Varoitus! Varmista ennen mittausta, että mittauskohde on virraton. Sisääntulon suurin ylikuormitus: 250 V < 30 sekuntia.**

### 5.5 Dioditestausta

- 1) Liitä musta testausjohdin COM-kontaktiin ja punainen testausjohdin  $V\Omega \rightarrow \rightarrow$  -kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoiminnonvalitsin siniselle kentälle  $\rightarrow \rightarrow$  (Diodi).
- 3) Liitä musta ja punainen testausjohdin testattavan diodin katodiin (-) ja anodiin (+).
- 4) Lue näyttöltä suoran jännitteen häviö. Jos näyttöllä 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  $V\Omega \rightarrow \rightarrow$  -kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoiminnonvalitsin kohtaan  $\rightarrow \rightarrow$  (Suljetun piiri).
- 3) Liitä testausjohtimet testattavaan piiriin. Mikäli resistanssi on alle tai noin 60  $\Omega$ , sumneri aktivoituu.

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

### 5.7 Aaltogeneraattori, kanttiaalto

- 1) Liitä musta testausjohdin COM-kontaktiin ja punainen testausjohdin  $V\Omega \rightarrow \rightarrow$  -kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoimintovalitsin halutulle taajuusalueelle  $\square \square$ .
- 3) Liitä testausjohtimet testattavaan komponenttiin.

### 5.8 Kapasitanssimittaus

- 1) Aseta mittatoiminnonvalitsin halutulle kapasitanssille  $\text{---}$ .
- 2) Vie kondensaattori kondensaattorikantaan Cx.

**Varoitus! Varmista, että testattava kondensaattorissa ei ole latausta.**

### 5.9 Taajuusmittaus

- 1) Liitä musta testausjohdin COM-kontaktiin ja punainen testausjohdin  $V\Omega \rightarrow \rightarrow$  -kontaktiin.
- 2) Aseta mittatoiminnonvalitsin halutulle taajuusalueelle Hz.

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

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

### 5.10 Mittausarvon säilyttäminen (Hold)

Painikkeen Hold avulla voidaan säilyttää mittatietoja mittauksen aikana. Kun painiketta painetaan, mitta-arvo tallentuu ja näytön oikealla puolella näkyy  $\text{H}$ . Mitta-arvo poistuu muistista, kun painiketta painetaan uudelleen.

## 6. Huolto

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

### 6.1 Pariston/sulakkeen vaihto ja asennus

- 1) Varmista, että mittalaitetta ei ole kytketty mittaussiiriin. Sammuta mittalaite POWER-painikkeella ja irrota testausjohtimet rei'istä.
- 2) Avaa suojakotelo.
- 3) Avaa mittalaitteen takana olevat kolme ruuvia.
- 4) Nosta takaosa irti.
- 5) Vaihda tilalle Teknisten tietojen kohdassa 3 mainittu sulake tai paristo.
- 6) 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.

## 7. Kierrätys

Kierrätä tuote asianmukaisesti, kun poistat sen käytöstä. Ota yhteys kuntasi jätehuoltoon, mikäli olet epävarma.

## 1. Safety regulations

- The measuring instrument has been developed and tested in accordance with the IEC 61010-1 installation category (over voltage category) II 600 V and on contamination category II.
- The measuring instrument has been tested in accordance with the following EMC directive:
  - 89/336/EEC (EMC November 1992. electromagnetic compatibility)
  - The low voltage directive 73/23/EEC. EN61010-1 (04. 93)
- The measuring instrument has been developed for indoor use with working temperatures of between +5C° and +40C° up to a height of 2000 meters.
- By following all safety rules and operation instructions you will guarantee that the measuring instrument is used safely.
- Do not use the instrument if testing cables appear damaged; or if you suspect that the instrument is not functioning as it should.
- Make sure that your fingers are behind the testing cables' finger guard when using the testing cables.
- Check that the power supply is switched off before performing any maintenance of the circuit board! Even small currents can be dangerous.
- Do not measure higher voltages than 600 VDC or 600 VAC rms between an output and earth.
- To avoid electric shock you should be CAREFUL when working with higher a voltage than 60 VDC or 25 VAC rms. Higher voltage increases the risk of powerful shocks.
- Never use the instrument if the battery cover or battery slot is open.
- To avoid electric shock or damage to the measuring instrument, the measuring limit for the instrument should not be exceeded. The guarantee does not apply if the instrument has been used incorrectly.
- The instrument is protected by a fuse but it does not protect the instrument from all types of incorrect use .

## 2. International symbols



Important information see manual



AC



Buzzer tone



DC



Earth



LED



Double insulation

## 3. Specification

### 3.1 General Specification

- Display:** 3 ½ digit LCD display with a maximum value of 1999
- Polarity:** automatic indication of (-) negative polarity
- Resetting:** automatic
- Indication when measurement value exceeds Range of measurement:** only "1" is displayed
- Power supply:** 9 V battery. 6F22
- Overloading protection:** Fuse 5x20mm F (fast). 200 mA/250 V
- Size:** 94 x 205 x 62 mm
- Weight:** Approximately 620 g (with battery and box)

### 3.2 Electrical Specifications

DC V	Range	Resolution	Accuracy	Input impedance	Overload protection
	200 mV	0.1 mV	+/- (0.8 % +1)		
2 V	0.001 V	+/- (0.8 % +1)			
20 V	0.01 V				
200 V	0.1 V				
600 V	1 V				
AC V	Range	Resolution	Accuracy	Frequency response	Input impedance 10 MΩ
	2 V	0.001 V	+/- (0.8 % +3)	40 – 400 Hz	Overload protection 600 V DC/AC rms value (rms)
	20 V	0.01 V			
	200 V	0.1 V	+/- (1.2 % +3)		
	200 V	0.1 V			
600 V	1 V				

In measurement Range "2VAC" the display shows a measurement value whether the testing cables short circuit or not. This measurement value should NOT be subtracted from the measurement value shown during voltage measurement.

DC A	Range	Resolution	Accuracy	Voltage drop		Fast 200 mA/250 V Fused  15 seconds maximum without fuse
	2 mA	0.001 mA	+/- (0.8 % +3)	200 mV		
	20 mA	0.01 mA				
	200 mA	0.1 mA	+/- (1.0 % +3)			
20 A	0.01 A	+/- (2.0 % +5)				
	Range	Resolution	Accuracy	Frequency Range	Voltage drop	Overload protection
	20 mA	0.01 mA	+/- (1.2 % +3)	40 – 400 Hz	200 mV	Fast fuse: 200 mA/250 V  15 seconds maximum without fuse
	200 mA	0.1 mA	+/- (1.5 % +3)			
	20 A	0.01 A	+/- (3.0 % +5)			
Resistance	Range	Resolution	Accuracy	Voltage unstressed input		
	200 Ω	0.1 Ω	+/- (0.8 % +2)	< 700 mV  Overload protection 250 VDC/AC (rms) < 30 seconds		
	2 kΩ	0.001 kΩ				
	20 kΩ	0.01 kΩ				
	200 kΩ	0.1 kΩ				
	2 MΩ	0.001 MΩ				
	20 MΩ	0.01 MΩ	+/- (1.0 % +2)			
	200 MΩ	0.1 MΩ	+/- (5.0 % +10)			
			< 3 V			

In measurement Range "200 MΩ" the display shows a measurement value whether the testing cables short circuit or not. This measurement value SHOULD be subtracted from the measurement value shown during resistance measurement.

Capacitance	Range	Resolution	Accuracy	Test frequency
	2 nF	0.001 nF	+/- (2.5% + 5)	400 Hz
	20 nF	0.01 nF		
	200 nF	0.1 nF		
	2 μF	0.001 μF		
	20 μF	0.01 μF		

In measurement Range "2nF" the display shows a value despite the fact that no component is connected to the Cx socket. This measurement value should NOT be subtracted from the measurement value shown during capacity measurement.

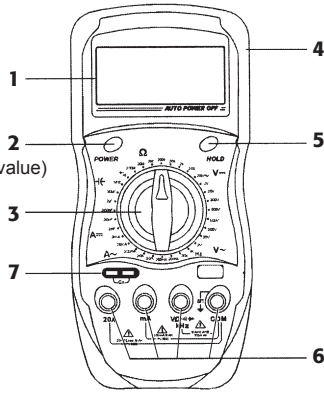
Frequency	Range	Resolution	Accuracy	Overload protection 250 VDC/AC (rms) < 30 seconds
	2 kHz	0.001 kHz	+/- (1.5% + 5)	
	20 kHz	0.01 kHz		

➔	Test voltage	Measurement current	Voltage unstressed input	Overload protection 250 VDC/AC (rms) < 30 seconds
	Ca. 2.8 V	Ca: 1 mA	Ca: 2.8 V	
)))	Range	Measurement current	Open circuit voltage	
	Buzzer is heard when resistance is ≤ 60 Ω	Ca 1 mA	2.8 V	

Wave generator	Range	Output voltage	Frequency	Waveform	Overload protection 250 VDC/AC (rms) < 30 seconds
	Π OUT	2.3V p-p	50Hz	Square wave	

## 4. Description of the instrument

- 1) 3 ½ digit LCD display
- 2) OFF/ON button
- 3) Measurement function selector
- 4) Rubber case
- 5) Hold button (save measurement value)
- 6) Output for testing cables
- 7) Condenser socket



## 5. Use

### Warning

- 1) Always check before voltage measurement that the instrument is set to the correct measurement range and is not set to voltage or resistance or LED measuring. Make sure you always use the correct output for the kind of measuring that will take place.
- 2) Be very careful when measuring voltage which exceeds 50 V. In particular, from measurement objects with a high output.
- 3) Always check that the circuit is not powered before connecting testing cables, along with circuits (e.g. when measuring current).
- 4) Make sure the circuit being tested is not powered before measuring resistance or buzzer/LED test. Make sure that the correct function and measurement range are selected. If you are unsure which is the correct measurement range begin with the highest and work your way down.
- 5) You should be very careful when using the instruments on an inductive component. For example, transformers, relay coils or similar devices. A high voltage level may occur (be induced) at the measuring points as the electrical circuit is interrupted.
- 6) Make sure the testing cables are in good condition and that the insulation is not damaged.
- 7) Make sure you do not exceed the overload limit indicated in the specifications.
- 8) Fuses to be changed must be of the correct type and correct value.

### 5.1 Measuring direct voltage and AC voltage

- 1) Connect the black testing cable to the **COM** contact and the red testing cable to the **VΩ** contact.
- 2) Set the function selector to **V** (all measuring direct voltage or **V~** all measuring AC voltage).
- 3) Connect testing cables to voltage source or load to be measured.

### 5.2 Measuring direct current

- 1) Connect the black testing cable to the **COM** contact and the red testing cable to the **mA** contact (for measuring between 0–200 mA).
- 2) Set the function selector to desired measurement Range **A** (Violet Range on measurement function selector).
- 3) Connect in series testing cables between current sources and loading to be measured.
- 4) When measuring current between 200 mA and 20 A (without fuse) follow the method above. But connect the red testing cable to the 20 A contact. When measuring high currents the instrument may only be connected a short while (15 seconds at 20 A). This is in order to avoid overheating the shunt in the instrument.

### 5.3 Measuring AC current

- 1) Connect the black testing cable to the **COM** contact and the red testing cable to the **mA** contact (for measuring between 0–200mA).
- 2) Set the function selector to desired measurement range **A~** (the little blue Range on measurement function selector).
- 3) Connect in series testing cables between current sources and loading to be measured. When measuring current between 200 mA and 20 A (without fuse) follow the method above. But connect the red testing cable to the **20 A** contact. When measuring high currents the instrument may only be connected a short while (15 seconds at 20 A). This is done in order to avoid overheating the shunt in the instrument.

### 5.4 Resistance measurement

- 1) Connect the black testing cable to the **COM** contact and the red testing cable to the **VΩ** contact.
- 2) Set the measurement function selector to desired resistance range **Ω**.
- 3) Connect the testing cables to the circuits to be tested.

**Warning: Check before measurement that the object to be tested is not powered. Maximum overload for the input: 250 V < 30 seconds under.**

### 5.5 Diode test

- 1) Connect the black testing cable to the **COM** contact and the red testing cable to the **VΩ** contact.
- 2) Set the measurement function selector on **→|←** on the blue range (the same as **Ω**).
- 3) Connect the black testing cable and red testing cable to anode (+) and cathode (-) on the diode to be tested.
- 4) Record value for forward voltage loss on the display. If the display reads "1": try reversing the polarity of the diode.

### 5.6 Measuring closed circuits (method to check breaks in a cable etc.)

- 1) Connect the black testing cable to the **COM** contact and the red testing cable to the **VΩ** contact.
- 2) Set the measurement function selector on **→|←** (the same as **Ω**).
- 3) Connect the testing cables to the circuits to be tested. If the resistance is lower or almost the same as 60 Ω the buzzer is activated.

**Warning: Check that the circuit to be tested is not powered. Maximum overload for the input: 250 V < 30 seconds.**

### 5.7 Square wave generator

- 1) Connect the black testing cable to the **COM** contact and the red testing cable to the **VΩ** contact.
- 2) Set the measurement function selector to desired frequency Range **OUT**.
- 3) Connect the testing cables to the component to be tested.

### 5.8 Capacitance measurement

- 1) Set the measurement function selector to desired capacitance **⇄**.
- 2) Insert condenser in condenser socket **Cx**.

**Warning: make sure the condenser being tested has been discharged.**

### 5.9 Frequency measurement

- 1) Connect the black testing cable to the **COM** contact and the red testing cable to the **VΩ** contact.
- 2) Set the measurement function selector to desired frequency range **Hz**.

**ATTENTION: Never exceed limit values for voltage shown below.**

**Warning: Check that the circuit to be tested is not powered. Maximum overload for the input: 250 V rms < 30 seconds.**

### 5.10 Save data (Hold)

The "Save data" button (Hold) is used to store data during measurement. Press the button and you save the measurement value and **H** is displayed on the left-hand side of the screen. The measurement value is erased when you press the button one more time.

## 6. Maintenance

**Warning: To avoid electric shock, remove testing cables from powered measurement circuits before changing a battery or fuse.**

### 6.1 Installing and changing battery/fuse

- 1) Make sure the instrument is not connected to a measurement circuit. Turn the instrument off using the **POWER** button and remove testing cables from the outputs.
- 2) Begin by removing protective casing.
- 3) Unscrew the three screws to the back piece on the back of the instrument.
- 4) Lift away back piece.
- 5) Change battery or fuse the type recommended under point 3. Specifications.
- 6) Put on back piece and tighten the screws.

### 6.2 Cleaning

Wipe instrument regularly with a damp cloth coated in mild cleaning solution. Do not use abrasives or solvents. Make sure that no water gets into the instrument causing short circuits or other damage.

## 7. Disposal

Follow local ordinances when disposing of this product. If you are unsure about how to dispose of this product contact your municipality.

## 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 meters høyde over havet.
- Når du følger alle sikkerhetsforskrifter og bruksanvisninger, vil bruken av instrumentet være sikker.
- Ikke bruk instrumentet hvis det eller dets testledninger ser ut til å være skadet eller hvis du mistenker at instrumentet ikke fungerer som det skal.
- Pass på at dine fingre er bak testledningenes fingerbeskyttelse når du bruker testledningene.
- Forviss deg om at strømmen er frakoblet før du utfører noen inngrep i strømkretsen. Selv små strømstyrker kan være farlige!
- Ikke mål spenning som er høyere enn 600 V DC eller 600 V AC mellom et uttak og jordingen.
- Vær forsiktig for å unngå støt når du jobber med spenning større enn 60 V DC eller 25 V AC. Høyre 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



Summetone



DC



Jord



Diode



Dobbel isolering

## 3. Spesifikasjon

### 3.1 Generelle spesifikasjoner

- Display:** 3 1/2 tegn LCD-display med maksimal verdi på 1999.
- Polaritet:** Automatisk indikasjon av (-) negativ polaritet
- Nullstilling:** Automatisk
- Indikasjon når måleverdien går utenfor måleområdet:** Kun "1" vises
- Strømforsyning:** 9 V batteri, (6F22)
- Overbelastningsvern:** Sikring 5 x 20 mm F (Hurtig), 200 mA / 250 V
- Størrelse:** 94 x 205 x 62 mm
- Vekt:** ca. 620 g (med batteri og emballasje)

### 3.2 Elektriske spesifikasjoner

DC V	Område	Opplysning	Nøyaktighet	Impedans	Overbelastningsvern
	200 mV	0,1 mV			
2 V	0,001 V		+/- (0,8 % +1)	600 V/DC/AC effektivverdi (rms)	
20 V	0,01 V				
200 V	0,1 V				
600 V	1 V				
AC V	Område	Opplysning	Nøyaktighet	frekvensgjengivelse	Impedans inn 10 MΩ
	2 V	0,001 V	+/- (0,8 % +3)	40 – 400 Hz	Overbelastningsvern 600 V DC/AC effektverdi (rms)
	20 V	0,01 V			
	200 V	0,1 V	+/- (1,2 % +3)		
	600 V	1 V			

I måleområdet "2 V AC" viser displayet en måleverdi både hvis testledningene kortsluttes eller ikke. Denne verdien skal ikke trekkes fra den måleverdien som vises ved spenningsmåling.

DC A	Område:	Opplysning	Nøyaktighet	Spenningsfall		Hurtig 200 mA / 250 V sikret	
	2 mA	0,001 mA	+/- (0,8 % +3)	200 mV			15 sek. maks. uten sikring
	20 mA	0,01 mA					
	200 mA	0,1 mA	+/- (1,0 % +3)				
20 A	0,01 A	+/- (2,0 % +5)					
	Område	Opplysning	Nøyaktighet	Frekvens område	Spenningsfall	Overbelastningsvern	
	20 mA	0,01 mA	+/- (1,2 % +3)	40 – 400 Hz	200 mV	Hurtig sikring: 200 mA/250 V	
	200 mA	0,1 mA	+/- (1,5 % +3)				
	20 A	0,01 A	+/- (3,0 % +5)			15 sek. maks. uten sikring	
Resistans	Område:	Opplysning	Nøyaktighet	Spenning ubelastet inngang			
	200 Ω	0,1 Ω	+/- (0,8 % +2)	< 700 mV			
	2 kΩ	0,001 kΩ					
	20 kΩ	0,01 kΩ					
	200 kΩ	0,1 kΩ					
	2 MΩ	0,001 MΩ					
	20 MΩ	0,01 MΩ	+/- (1,0 % +2)	< 3 V			
	200 MΩ	0,1 MΩ	+/- (5,0 % +10)				
						Overbelastningsvern 250 V DC/AC < 30 sek.	

I måleområdet "2 MΩ" viser displayet en måleverdi både hvis testledningene kortsluttes eller ikke. Denne verdien skal ikke trekkes fra den måleverdien som vises ved måling av resistansen.

Kapasitans	Område	Opplysning	Nøyaktighet	Testfrekvens		
	2 nF	0,001 nF			+/- (2,5 % +5)	400 Hz
	20 nF	0,01 nF				
	200 nF	0,1 nF				
	2 μF	0,001 μF				
	20 μF	0,01 μF				

I måleområdet "2nF" viser displayet en verdi selv om ikke noen komponenter er koblet til Cx-sokkelen. Denne måleverdien skal ikke trekkes fra den måleverdien som blir vist ved måling av kapasitansen.

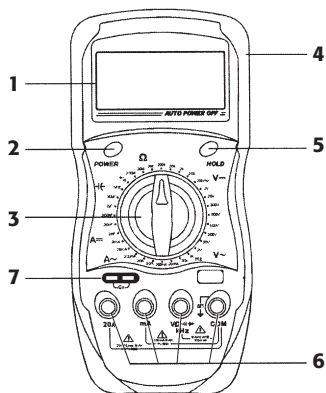
Fervent	Område	Opplysning	Nøyaktighet	Overbelastningsvern
	2kHz	0,001kHz	+/- (1,5 % +5)	
20kHz	0,01kHz			

→	Prøvespenningen	Målestrøm	Spenning ubelastet inngang	Overbelastningsvern
	Ca. 2,8 V	Ca. 1 mA	Ca. 2,8 V	
)))	Område	Målestrøm	Tomgangsspenning	
	Summeren låter når motstanden er ≤ 60 Ω	Ca. 1 mA	2,8 V	

Bølgegenerator	Område	Utgangsspenning	Frekvens	Bølgelengdetype	Overbelastningsvern
		2,3 V p-p	50 Hz	Firkantbølger	

## 4. Beskrivelse av instrumentet

- 1) 3 ½ tegns LCD-display
- 2) AV/PÅ knapp
- 3) Målefunksjonsvelger
- 4) Gummifutteral
- 5) HOLD-knapp (lagre målt verdi)
- 6) Uttak for testkabler
- 7) Kondensatorsokkel



## 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 testledningene i serie med målekretsen, at måleobjektet ikke er strømførende (f.eks. ved måling av strøm).
- 4) Påse at den kretsen som skal testes er strømløs før du måler motstanden eller tar summer/diodetest. Husk å still inn på riktig funksjon og måleområde. Hvis du er usikker på riktig måleområde skal du starte med det høyeste og arbeide deg nedover.
- 5) Du skal være varsom når instrumentet brukes på et induktivt komponent som f.eks.: transformator, reléspole etc. Høyspenning kan oppstå (induseres) ved målepunktet når strømkretsen brytes.
- 6) Påse at testkablene er i god stand og at deres isolering ikke er skadet.
- 7) Pass på at du ikke overskrider overbelastningsgrensene som angis i spesifikasjonene.
- 8) Påse at du bruker sikringer med riktig verdi og av riktig type.

### 5.1 Måling av likespenning og vekselspenning

- 1) Koble den svarte testledningen til **COM**-kontakten og den røde til **VΩ**  $\rightarrow$   $\rightarrow$  -kontakten.
- 2) Still inn funksjonsvelgeren på **V**  $\rightarrow$   $\rightarrow$  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 testledningen til **COM**-kontakten og den røde testledningen til **mA**-kontakten (for måling mellom 0 – 200 mA).
- 2) Still inn funksjonsvelgeren på ønsket måleområde **A**  $\rightarrow$   $\rightarrow$  (fiolett felt på målefunksjonsvelgeren).
- 3) Seriekoble testledningene mellom strømkilde og belastningen som skal måles.
- 4) Ved måling av strøm mellom 200 mA og 20 A (uten sikring) følger du metoden ovenfor, men kobler den røde testledningen til **20 A**-kontakten. Ved måling av høy strømstyrke kan instrumentet kun være koblet til en kort stund (15 sek. ved 20 A). Dette for at instrumentet skal overoppheves.

### 5.3 Måling av vekselstrøm

- 1) Koble den svarte testledningen til **COM**-kontakten og den røde testkabelen til **mA**-kontakten (for måling mellom 0 – 200 mA).
- 2) Still inn funksjonsvelgeren på ønsket måleområde **A~** (det lille blå feltet på målefunksjonsvelgeren).
- 3) Seriekoble testledningene mellom strømkilde og belastningen som skal måles.
- 4) Ved måling av strøm mellom 200 mA og 20 A (uten sikring) følger du metoden ovenfor, men kobler den røde testledningen til **20 A**-kontakten. Ved måling av høy strømstyrke kan instrumentet kun være koblet til en kort stund (15 sek. ved 20 A). Dette for at instrumentet skal overoppheves.

### 5.4 Resistansmåling/motstandsmåling

- 1) Koble den svarte testkabelen til **COM**-kontakten og den røde til **VΩ**  $\rightarrow$   $\rightarrow$  -kontakten.
- 1) Still inn målefunksjonsvelgeren på ønsket resistansområde **Ω**.
- 2) Koble testledningene 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 testledningen til **COM**-kontakten og den røde til **VΩ**  $\rightarrow$   $\rightarrow$  -kontakten.
- 2) Still inn målefunksjonsvelgeren på  $\rightarrow$  på det blå feltet (samme som  $\rightarrow$ ).
- 3) Koble den sorte og røde testledningen 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 testledningen til **COM**-kontakten og den røde til **VΩ**  $\rightarrow$   $\rightarrow$  -kontakten.
- 1) Still inn målefunksjonsvelgeren på  $\rightarrow$  (samme som  $\rightarrow$ ).
- 2) Koble kablene til den kretsen som skal testes. Hvis motstanden er lengre eller omtrent 60 Ω aktiveres summeren.

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

### 5.7 Bølgegenerator, firkantbølger

- 1) Koble den svarte testledningen til **COM**-kontakten og den røde til **VΩ**  $\rightarrow$   $\rightarrow$  -kontakten.
- 2) Still inn målefunksjonsvelgeren på ønsket frekvensområde  $\rightarrow$   $\rightarrow$  .
- 3) Koble testledningene til den kretsen som skal testes.

### 5.8 Måling av kapasitans

- 1) Still inn funksjonsvelgeren på ønsket kapasitans  $\rightarrow$   $\rightarrow$  .
- 2) Før kondensatoren inn i kondensatorsokkelen **Cx**.

**Advarsel: Påse at kondensatoren som skal testes er utladet.**

### 5.9 Frekvensmåling

- 1) Koble den svarte testkabelen til **COM**-kontakten og den røde til **VΩ**  $\rightarrow$   $\rightarrow$  -kontakten.
- 1) Still inn målefunksjonsvelgeren på ønsket frekvensområde **Hz**.

**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.**

### 5.10 Lagre måleverdi (Hold)

Knappen for lagring av data (Hold) brukes for å lagre data under måling. Trykker du på denne knappen vil måleverdiene og  $\rightarrow$  vises på skjermens venstre side. Måleverdien slettes hvis du trykker en gang til på knappen.

## 6. Vedlikehold

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

### 6.1 Montering og skifte av batteri/sikring

- 1) Påse at instrumentet ikke er koblet til noen målekrets. Steng instrumentet med **POWER**-knappen og trekk ut testkablene fra uttakene.
- 2) Start med å ta av beskyttelsesdekselet.
- 3) Skru ut de tre skruene til bakstykket på baksiden av instrumentet.
- 4) Fjern bakstykket.
- 5) Skift sikring. Bruk den anbefalte typen som er beskrevet i pkt. 3 i "Spesifikasjoner".
- 6) 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 kortslutning.

## 7. Avfallshåndtering

Når du skal kvitte deg med produktet, skal dette skje i henhold til lokale forskrifter. Er du usikker på hvordan du går fram, ta kontakt med lokale myndigheter.