



DIGITAL MULTIMETER DIGITALT MULTIMETER DIGITAALINEN YLEISMITTARI

EM 61



DIGITAL MULTIMETER EM 61

INNEHÅLL

1. INTRODUKTION
2. TEKNISKA DATA
3. ANVÄNDNINGSSOMRÅDE
4. SÄKERHETSFÖRESKRIFTER
5. ÖVERSIKTSBILD
6. HANDHAVANDE
7. FÖRVARING
8. SERVICE OCH UNDERHÅLL
9. ELAVFALL

1. INTRODUKTION

Denna manual innehåller väsentlig information om instrumentets användning och dess säkerhetsrisker. Alla operatörer uppmanas att läsa manualen före användning och vara särskilt uppmärksamma på dessa symboler:

OBS! Indikerar att felaktigt förfarande kan påverka arbetets effektivitet eller leda till person- och materialskador.



VARNING! Indikerar risk för allvarlig olycka.

Vi reserverar oss för möjligheten att illustrationer och beskrivningar av enskilda detaljer inte alltid stämmer helt överens med instrumentet. Exempel på sådana detaljer kan vara färger på kablar eller utformning och placering av knappar och reglage.

Förvara manualen på en säker plats i anslutning till testinstrumentet och vid en eventuell försäljning ska manualen följa med testinstrumentet.

2 TEKNISKA DATA

Överspänningskategori:CAT II 600 V,
CAT III 300 V
 Bakgrundsbelyst display:Ja
 Låsning av mätvärde:Ja
 Nollställningsfunktion:Ja
 Utfällbart stöd:Ja
 Automatiskt val av mätområde: Ja
 Polaritet:
Automatisk, "–" visas vid negativ polaritet
 Strömförsörjning:9 V, 6LF22
 Indikering, låg batterispänning: Ja
 Automatisk avstängning:Efter ca 30 minuter
 Förbindelsetet:
Summertont, tröskelnivå < 50Ω
Testström < 0,3 mA
 Diodtest:Mätström på 1,4 mA (nominellt)
Öppen krets spänning 2,8 V DC
 Kontaktlös spänningsdetektor: 50 – 1000 V AC
 Mätfrekvens:2 ggr/s nominellt
 Display/max visat värde:LED/4000
 Mätning utanför mätområde:
OL visas i displayen
 Arbetsmiljö:
0° C till 40° C, <70 % relativ fuktighet
 Dimension:17 x 8 x 5 cm
 Vikt:340 g

Spänning DC

OMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
400,0 mV	0,1 mV	± 1,0 % ± 4 siffror
4,000 V	1,0 mV	
40,00 V	10 mV	± 1,5 % ± 4 siffror
400,0 V	100 mV	
600 V	1 V	

Ingångsimpedans: 10 MΩ

Skydd mot överbelastning: 600 V DC/AC rms
 för 400 mV. 600 V DC/AC rms för övriga.

Spänning AC

OMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
400,0 mV	0,1 mV	± 1,5 % ± 15 siffror
4,000 V	1,0 mV	± 1,0 % ± 4 siffror
40,00 V	10 mV	
400,0 V	100 mV	± 1,5 % ± 4 siffror
600 V	1 V	± 2,0 % ± 4 siffror

Ingångsimpedans: 10 MΩ

Frekvensområde: 50–400 Hz

Högsta ingående spänning: 600 V DC/AC rms

Ström DC

OMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
400,0 μA	0,1 μA	±1,0 % ± 2 siffror
4000 μA	1 μA	±1,0 % ± 2 siffror
400,0 mA	100 μA	±1,2 % ± 2 siffror
10,00 A	10 mA	±2,0 % ± 5 siffror

Överbelastningsskydd: 500 mA/660 V och 10 A/600 V

Högsta ingående ström: 400 mA DC/AC rms vid mätområden för μA/mA; 10 A DC/AC rms vid mätområde 10 A.

Ström AC

OMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
400,0 μA	0,1 μA	±1,2 % ± 2 siffror
4000 μA	1 μA	±1,2 % ± 2 siffror
400,0 mA	100 μA	±1,5 % ± 2 siffror
10,00 A	10 mA	±2,0 % ± 5 siffror

Överbelastningsskydd: 500 mA/660 V och 10 A/600 V.

AC känslighet: 50 Hz till 400 Hz

Högsta ingående ström: 400 mA DC/AC rms vid mätområde för μA/mA; 10 A DC/AC rms vid mätområde 10 A.

Resistans

OMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
400,0 Ω	0,1 Ω	± 1,5 % ± 4 siffror
4,000 kΩ	1 Ω	± 1,5 % ± 2 siffror
40,00 kΩ	10 Ω	
400,0 kΩ	100 Ω	± 2,0 % ± 2 siffror
4,000 MΩ	10 Ω	
40,00 MΩ	1 MΩ	± 2,5 % ± 2 siffror

Överbelastningsskydd: 15 sek. max. 250 V DC/AC rms.

Max. spänning i öppen krets: 2,8 V.

Kapacitans

OMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
50,00 nF	10 pF	± 5,0 % ± 7 siffror
500,0 nF	0,1 nF	± 3,0 % ± 5 siffror
5,000 μF	1 nF	
50,00 μF	10 nF	± 4,0 % ± 5 siffror
100,0 μF	0,1 μF	

Ingångsskydd: 600 V DC/AC rms.

Frekvens

OMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
5,000 Hz	0,001 Hz	± 1,2 % ± 3 siffror
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	
5,000 kHz	1 Hz	
50,00 kHz	10 Hz	
500,0 kHz	100 Hz	± 1,5 % ± 4 siffror
10,00 MHz	1 kHz	

Känslighet: > 0,5 V rms då mätvärde ≤ 1MHz.

Känslighet: > 3 V rms då mätvärde > 1 MHz.

Ingångsskydd: 250 V DC/AC rms.

Pulskvot

MÄTOMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
0,1% -99,9%	0,1 %	± 1,2 % ± 2 siffror

Pulsbredd: > 100 µs, < 100 ms

Frekvensbredd: 5 Hz – 15 kHz

Känslighet: >0,5 V rms

Temperatur med temperatursond, K-typ

MÄTOMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
-4 till + 2372 °F	1 °F.	3 % ± 9 siffror
-20 till +1 300 °C	1 °C.	3 % ± 5 siffror

Ingångsimpedans: 10 MΩ

Överbelastningsskydd: 250 V DC/AC rms.

Temperatur med inbyggd givare

MÄTOMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
0 till + 50 °C	0,1 °C	3 % ± 5 siffror

Luftfuktighet med inbyggd givare

MÄTOMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
33-99 % RH	1 % RH	3 % ± 5 siffror

Ljudmätning

MÄTOMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
35-100 dB	0,1 dB	± 5 dB vid 94 dB, 1 kHz sinusvåg

Frekvensområde: 30Hz till 10 kHz.

Frekvensviktning: C-vägd.

Tidsvägning: Snabb.

Mikrofon: Elektrisk kondensatormikrofon.

Ljusbmätning

MÄTOMRÅDE	UPPLÖSNING	NOGGRANNHET
4000 Lux	1 Lux	± 5 % rdg + 10 siffror
40000 Lux (mätvärdet multipliceras 10 ggr)	1 x 10 Lux	

Kalibrerade mot standard glödljuslampa vid en färgtemperatur på 2856 K.

Repetierbarhet: ± 2 %.

Temperaturkaraktäristik: ± 0,1 % / 1 °C.

Ljussensor: Kisel fotodiod med filter och lång livslängd.

3 ANVÄNDNINGSMOMRÅDE

17-338 Multimeter EM 61 har 14 funktioner.

Den är konstruerad för:

- mätning av likström (DC), växelström (AC), spänning AC/DC, ljud, ljus, luftfuktighet, temperatur, kapacitans och resistans
- att utföra diod- och förbindelsetest
- att användas som spänningsdetektor
- att användas för både professionellt och privat bruk
- att användas inom max mätområde angivna i denna manual
- att användas enligt instruktionerna i denna manual.

4 SÄKERHETSFÖRESKRIFTER

Testinstrumentet har tillverkats i enlighet med följande säkerhetsstandard för elektroniska mätinstrument:
EN 61010-1

WARNING!

För att undvika elstöt och skador på instrumentet så är det inte tillåtet att ansluta ström eller spänning som överskrider nedanstående max värden.

FUNKTION	MAXIMALT VÄRDE
V DC/AC	600 V DC/AC
mA AC/DC	500 mA 660 V snabb säkring (500 mA/660 V)
A AC/DC	10 A 600 V snabb säkring (10 A 30 sek/15 min)
Frekvens, Resistans, Kapacitans, Pulskvot, Diodtest, förbindelsetest, Temperatur	600 V DC/AC

4.1 Allmänna säkerhetsföreskrifter

- För att undvika farliga stötar eller skada på testinstrumentet, mät aldrig ström eller spänning som överskrider testinstrumentets mätområden (maxvärden).
- Överskrid ej maximalt värde för något mätområde.
- Ställ funktionsvredet i läge "OFF" när testinstrumentet inte används.
- Ställ funktionsvredet till korrekt mätfunktion innan mätningen påbörjas.
- Byt ej mätfunktion då testkablar är anslutna till testinstrumentet.
- Vid användning av testkablar skall fingrarna vara bakom fingerskyddet på mätsonderna.
- Använd stor försiktighet vid mätning av spänning över 35 V DC eller 25 V AC rms. Sådana spänningsnivåer utgör fara för elchock.
- Innan du kapar, löder eller monterar isär en elkrets, stäng av strömförsörjningen och koppla ur kretsen. Även en förhållandevis svag ström kan vara farlig.
- Använd inte testinstrumentet om instrumentet eller testkablar är skadade eller om testinstrumentet inte fungerar som det ska.

- Reparera eller byt ut skadade delar före användning.
- Använd enbart testkablar som är godkända för användning med samma kategori spänning eller ström.
- Vidrör aldrig föremål som kan vara jordade vid mätning. Exempel på sådana föremål är metallrör, element, kylskåp mm. Minska jordningsrisken genom att använda skor med tjock gummisula, gummimatta och torra kläder.
- Koppla alltid bort testkablar innan byte av batteri sker.
- Byt inte batteri om instrumentets yta är fuktigt.
- Avlägsna batteriet från testinstrumentet om det ej skall användas under längre tid.
- Ladda ur kondensatorer och koppla från strömförsörjningen på utrustningen som skall testas innan diod-, resistans- eller förbindelsetest utförs.
- Spänningskontroll av eluttag med testkablar kan vara både svåra och vilseledande beroende på att det kan vara svårt att få kontakt med eluttags kontaktbleck. Använd en annan metod för att kontrollera om eluttaget är strömförande eller ej.
- Om testinstrumentet används på annat sätt än vad som specificeras av tillverkaren i denna manual, så kan skyddet som testinstrumentet är testat för försvagas.
- Använd inte testinstrumentet i närheten av brandfarliga eller explosiva gaser/ångor.
- Använd inte testinstrumentet om dess yta eller dina händer är blöta.
- Arbeta inte ensam.

4.2 SÄKERHETSSYMBOLER

På instrumentet visas följande varningssymboler:



FARA! Läs och konsultera manualen vid användning och läs dess säkerhetsföreskrifter.



FARA! Risk för livsfarlig elstöt.



Dubbelisolering. Låt enbart auktoriserad personal reparera instrumentet.

På batteriluckan visas följande varningstext:

”To avoid electrical shock, remove all inputs before opening the case.”

Detta betyder:

”För att undvika elstöt, avlägsna testkablarna innan plasthöljet eller batteriluckan öppnas.”

”To prevent fire, install fuse with AMP/VOLT shown:

F10A/600V

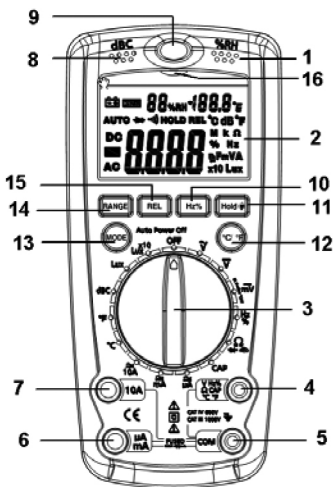
F500mA/600V”

Detta betyder: ”För att undvika brand, installera enbart nedanstående typer av säkringar avseende ström och spänning.

F10 A / 600 V

F 500 mA/600 V (eller F 500 mA / 660 V)”

5 ÖVERSIKTSBILD



1. Luftfuktighets- och temperatursensor
2. Display
3. Funktionsväljare
4. V/Hz%/Ω/CAP/Temp-anslutning för mätning av spänning, frekvens, pulskvot, resistans, kapacitans och temperatur. Polaritet plus/röd.
5. COM-anslutning. Polaritet minus/svart
6. Anslutning för mätning av ström, mätområde μ A och mA. Polaritet plus/röd.

7. Anslutning för mätning av ström, mätområde A. Polaritet plus/röd.
OBS! Gör inte strömmätningar inom 10 A-området under längre tid än 30 sekunder.
8. Mikrofon
9. Ljussensor
10. HZ% -knapp, Val av Frekvens eller % Puls-kvot.
11. HOLD/belysningsknapp
 - a. Tryck på HOLD för att frysa den mätning som visas på displayen. På displayen visas "HOLD".
 - b. Tryck på HOLD igen för att återgå till normal funktion.
 - c. Håll knappen intryckt i ca 3 sekunder så tänds lampan. För att släcka belysningen, håll knappen nedtryckt återigen i ca 3 sekunder.
12. Val av temperaturskala vid mätning med inbyggd termometer.
13. MODE-knapp, val av:
 - DC eller AC vid mätning av spänning och ström
 - resistansmätning " Ω ", diodtest " $\rightarrow|$ ", förbindelsetest " $\bullet\text{---}\bullet$ ")"
14. Range-knapp, val av mätområde
När instrumentet sätts på väljs automatiskt det mätområde som passar bäst för den mätning som utförs. Önskas manuell val av mätområde, gör du så här:
 - a. Tryck på RANGE. Ordet "AUTO" på displayen försvinner.
 - b. Tryck på RANGE till rätt mätområde.
 - c. Håll RANGE nedtryckt i två sekunder för att återgå till autosökning.
15. REL-knapp, Visar skillnaden mellan referensvärde och ny mätning.
 - a. Utför en mätning av referensvärdet.
 - b. Tryck på REL för att spara mätningen. På displayen visas "REL".
 - c. Displayen visar skillnaden mellan referensvärde och ny mätning.
 - d. Tryck på knappen igen för att ta bort funktionen.
16. Indikeringslampa för spänningsdetektor.

6 HANDHAVANDE

VARNING! Risk för elchock. Höga spänningar är mycket farliga och ska mätas med försiktighet.

- Stäng alltid av multimetern när den inte används. Multimetern stängs av automatiskt efter ca 30 minuters inaktivitet.
- Om "OL" visas på displayen vid en mätning betyder detta att maximala mätvärden för mätområdet har överskridits. Byt till ett högre mätområde.

OBS! Vid låga mätområden för spänning AC och DC då testspetsarna är ej anslutna till mätpunkterna, kan instrumentet visa slumpmässigt skiftande värden i displayen. Detta är normalt och beror på instrumentets höga känslighet. Värdena stabiliserar sig då testspetsarna ansluts till mätpunkterna.

6.1 Mätning av ström DC

- Anslut den svarta testkabeln till det negativa COM- anslutningen (5) och den röda till anslutning $\mu\text{A}/\text{mA}$ (6) eller 10 A (7).
 - För mätningar upp till 4000 μA ställs funktionsväljaren (3) i läge μA och den röda testkabeln ansluts till $\mu\text{A}/\text{mA}$ -anslutningen (6).
 - För mätningar upp till 400 mA ställs funktionsväljaren (3) i läge mA och den röda testkabeln ansluts till $\mu\text{A}/\text{mA}$ -anslutningen (6).
 - För mätningar upp till 10 A ställs funktionsväljaren (3) i läge 10 A och den röda testkabeln ansluts till 10 A- anslutningen (7).
- Tryck på MODE-knappen (13) en gång så att "DC" visas på displayen.
- Förbered mätning genom att bryta kretsen.
- Vidrör kretsens negativa mätpunkt med den svarta testspetsen och den positiva mätpunkten med den röda.
- Sätt på strömmen.
- Avläs strömstyrkan på displayen.

6.2 Mätning av ström AC

- Anslut den svarta testkabeln till det negativa COM- anslutningen (5) och den röda till anslutning $\mu\text{A}/\text{mA}$ (6) eller 10 A (7).
 - För mätningar upp till 4000 μA ställs funktionsväljaren (3) i läge μA och den röda testkabeln ansluts till $\mu\text{A}/\text{mA}$ - anslutningen (6).

- För mätningar upp till 400 mA ställs funktionsväljaren (3) i läge mA och den röda testkabeln ansluts till $\mu\text{A}/\text{mA}$ - anslutningen (6).
- För mätningar upp till 10 A ställs funktionsväljaren (3) i läge 10 A och den röda testkabeln ansluts till 10 A- anslutningen (7).

- Tryck på MODE-knappen så att "AC" visas på displayen.
- Bryt kretsen och förbered mätning.
- Vidrör den kretsens ena mätpunkt med den svarta testspetsen och den andra mätpunkten med den röda.
- Sätt på strömmen.
- Avläs strömstyrkan på displayen.

6.3 Mätning av spänning DC

- Anslut den svarta testkabeln till COM- anslutningen (5) och den röda till V, Hz%, Ω , CAP, Temp- anslutningen (4).
- Vrid funktionsväljaren (3) till önskat mätområde \overline{V} eller $m\overline{V}$.
- Vidrör testkablarbåda mätspetsar mätpunkterna varemellan spänningen skall mätas.
- Läs av det uppmätta mätvärdet för likspänningen på displayen (2). Om en minussymbol (-) visas på displayen, betyder det att den röda testkabeln är ansluten till negativ polaritet.

6.4 Mätning av spänning AC

VARNING!

Ta inte förgivet att ett 230 V-uttag är spänningslöst bara för att instrumentet inte gav utslag vid mätning. Orsaken kan bero på att mätspetsarna ej nådde fram eller vidrörde strömförande kontaktytor i eluttaget. Använd spänningsdetektorn.

OBS! Utför ingen mätning om en motor i en krets slås på eller av. Höga spänningar som är skadliga för multimetern kan förekomma.

- Anslut den svarta testkabeln till COM- anslutningen (5) och den röda till V, Hz%, Ω , CAP, Temp – anslutningen (4).
- Vrid funktionsväljaren (3) till läge \overline{V} . Anslut därefter testspetsarna på de två mätpunkterna.
- Avläs displayen.

6.5 Spänningsdetektor AC

- Vrid funktionsväljaren till (3) till ett läge så att instrumentet är påslaget.
- För instrumentets framkant mot mätpunkten.
- Indikeringslampan (16) lyser vid spänning mellan 50 – 1000 V.

Varning! Kontrollera först att detektorn fungerar mot en känd spänningskälla.

6.6 Mätning av resistans

- Vrid funktionsväljaren till läge $\rightarrow \left(\begin{array}{l} \Omega \\ \rightarrow (+) \end{array} \right)$.
- Anslut den svarta testkabeln till COM-anslutningen (5) och den röda till V, Hz%, Ω , CAP, Temp-anslutningen (4).
- Kontrollera att "0L" och "M Ω " visas på displayen. Tryck annars på Mode-knappen (13).
- Bryt kretsen.
- Vidrör mätpunkterna med mätspetsarna.
- Avläs värdet på displayen.

6.7 Mätning av frekvens

- Vrid funktionsväljaren (3) till läge Hz%.
- Anslut den svarta testkabeln till det negativa COM-anslutningen (5) och den röda till V, Hz%, Ω , CAP, Temp-anslutningen (4).
- Vidrör kretsen med mätspetsarna.
- Läs av frekvensen i displayen (2), som visar rätt värde, decimal och enhet (Hz, kHz, MHz).

6.8 Mätning av pulskvot

- Vrid funktionsväljaren (3) till läge Hz%.
- Tryck in Hz%-knappen (10) en gång så att % visas i displayen.
- Anslut den svarta testkabeln till det negativa COM-anslutningen (5) och den röda till V, Hz%, Ω , CAP, Temp-anslutningen (4).
- Vidrör kretsen med mätspetsarna.
- Avläs värdet på displayen.

6.9 Mätning av kapacitans

- Vrid funktionsväljaren (3) till läge "CAP".
- Anslut den svarta testkabeln till det negativa COM-anslutningen (5) och den röda till V, Hz%, Ω , CAP, Temp-anslutningen (4) (Om displayen inte visar noll, tryck på REL-knappen (15)).
- Vidrör kondensatorns två anslutningar med mätspetsarna.
- Avläs kapacitansen på displayen som visar korrekt värde.

6.10 Diodtest

Varning! Mätning får ej ske på en diod som är inkopplad i en krets.

Testet kan användas för att kontrollera dioder, transistorer, kiselkontrollerade likriktare (SCR) och andra komponenter av halvledartyp. Instrumentet sänder ut en ström över en halvledare och mäter övergångens spänningsförlust. Normal förspänning i ledriktning för en bra kisel-diod är mellan 0,4 V och 0,7 V. Ett högre värde indikerar på en defekt diod. En nollavläsning indikerar på att dioden är kortsluten.

- Vrid funktionsväljaren (3) till läge $\rightarrow \left(\begin{array}{l} \Omega \\ \rightarrow (+) \end{array} \right)$.
- Tryck in MODE-knappen (13) en gång så att visas högst upp i displayen.
- Anslut den röda testkabeln till V/Hz%/ Ω /CAP/Temp-anslutningen (4) och den svarta testkabeln till COM-anslutningen (5).
- Bryt kretsen vid dioden så att strömmen ej kan gå bakvägen.
- Anslut testkablarbarnas båda mätspetsar till dioden som skall testas i ledriktningen. Läs av det uppmätta värdet.

FÖRSPÄNNING I LEDRIKTNING

Resultat:	Orsak:	Display visar:	Övrigt:
OK		0,4–0,7 V	
Defekt	Öppen	0L	
Defekt	Kortsluten	0.000	Summertonen

- Skifta placeringen av testkablarbarnas båda mätspetsar så att de mäter förspänningen i backriktningen. Displayen visar "0L" om dioden är korrekt. Alla andra värden indikerar på att dioden är defekt.

FÖRSPÄNNING I BACKRIKTNING

Resultat:	Orsak:	Display visar:	Övrigt:
OK		0L	

6.11 Förbindelsetest med ljudsignal

- Vrid funktionsväljaren till $\rightarrow \Omega$ ())))).
- Anslut den svarta testkabeln till den negativa COM-anslutningen (5) och den röda till V/Hz%/ Ω /CAP/Temp-anslutningen (4)
- Tryck på MODE-knappen (13) så att \bullet)))) ” Ω ” visas på displayen.
- Vidrör mätpunkterna med mätpetsarna.
- Om resistansen är lägre än tröskelvärdet 50 Ω hörs en ljudsignal. Om kretsen är öppen visar displayen ”OL”.

6.12 Mätning av ljudnivå

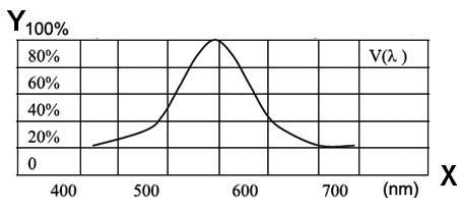
Den C-vägda kurvan är näst intill rak över frekvensområdet från 30 till 10 000 Hz, vilket ger en indikation på den generella ljudnivån och den snabba tidsvägningen är lämplig för att mäta kortvariga ljud samt toppar från en ljudkälla.

- Vrid funktionsväljaren (3) till läge ”dBC”
- Håll instrumentet så att mikrofonen riktas mot ljudkällan.
- Läs av värdet på displayen.

OBS! Stark vind (över 10 m/s) som träffar mikrofonen kan vålla mätfel. Skydda mikrofonen från kraftig vind med ett vindskydd.

6.13 Mätning av ljusstyrka

Ljussensorn är filtrerad för att nästan motsvara normerna från organisationen C.I.E. (International Commission on Illumination). Nedanstående graf visar den spektrala känsligheten, där Y-axeln är relativ känslighet och X-axeln är våglängd.



- Vrid funktionsväljaren (3) till läge **Lux** eller **Lux^{x10}** beroende på önskat mätområde.
- Håll instrumentet så att ljussensorn(9) riktas mot ljuskällan.
- Läs av ljusstyrkans nominella värde på displayen.

- Utanför mätområdet: Om displayen visar ”1” är ljuset för starkt. Byt då till det högre mätområdet x 10 lux.

Rekommenderade ljusförhållanden:

Utrymme	Lux
Aula	100 - 300
Klassrum	200 - 750
Konferensrum	200 - 750
Kontorsarbetsplats	700 - 1500
Korridor	150 - 300
Laboratorium	500 - 1500
Packningsbord	750 - 1500
Produktionslinje	300 - 750
Reception	200 - 1000
Skylltönster bakgrund	750 - 1500
Skylltönster förgrund	1500 - 3000

6.14 Mätning av luftfuktighet

OBS! Utför enbart mätning av luftfuktighet inomhus.

- Placera mätaren i rummet som ska mätas.
- Avvakta i ca två timmar.
- Vrid funktionsväljaren (3) till valfritt läge så att instrumentet är påslaget. Läs av det värdet överst till vänster i displayen.

6.15 Mätning av temperatur med temperatursond

Varning! Koppla bort mätinstrumentets båda testkablar före temperaturmätning.

- Vrid funktionsväljaren (3) till läge °C eller °F beroende på önskad gradskala.
- Anslut temperatursondens gula kontakt till den vita adaptorn. Var noga med att det + märkta stiftet ansluts till motsvarande + hylsa och K stift till -hylsa.
- Anslut den vita adaptorn i testinstrumentet. + stiftet skall anslutas i V, Hz%, Ω , CAP, Temp-anslutningen (4) och - stiftet i com-anslutningen (5).
- Håll mätsonden mot mätpunkten i ca 30 sekunder till dess mätvärdet stabiliserat sig.
- Läs av mätvärdet på displayen.

Varning! Ta alltid bort temperatursonden innan en annan typ av mätning påbörjas.

6.16 Mätning av temperatur med inbyggd givare

- Placera mätaren i rummet som ska mätas.
- Avvakta några minuter.
- Vrid funktionsväljaren (3) till valfritt läge så att instrumentet är påslaget. Läs av värdet överst till höger i displayen.

7 FÖRVARING

Koppla bort mätkablar, sätt funktionsväljaren (3) i läge OFF och förvara mätinstrumentet i en temperatur mellan - 10° C till 60° C, luftfuktigheten får ej överstiga 80 %.

8.1 BYTE AV BATTERI

Varning! Vid batteribyten ska alltid testkablar och temperatursond vara avlägsnade från mätinstrumentet. Instrumentet får inte användas med öppen batterilucka.

När "BAT" visas i displayens högra sida ska batteriet bytas ut.

- Ta bort testkablar från instrumentet.
- Öppna batteriluckan genom att lossa de två stjärnskruvarna som låser fast luckan. Den ena är under det utfällbara stödet.
- Lösgör det gamla batteriet och sätt i det nya. Observera polariteten.
- Stäng och skruva fast luckan.

OBS! Om instrumentet inte fungerar, trots ett nytt batteri som är korrekt kopplat, bör säkringarna kontrolleras.

8.2 BYTE AV SÄKRINGAR

Varning! Instrumentet får inte vara anslutet när dess bakstycke öppnas.

- Avlägsna testkablar från instrumentet.
- Öppna hela baksidan genom att lossa stjärnskruven.
- Ta varsamt bort den gamla säkringen.
- Montera den nya säkringen.
- Försäkra dig om att den nya säkringen har rätt storlek och värde:
 - 400 mA-området: 0,5 A/660 V, snabb, keramisk 5 x 20 mm.
 - 10 A-området: 10 A/600 V, snabb, keramisk 6,3 x 10 mm.

Varning! Instrumentet får inte användas utan bakstycke.

9 EL-AVFALL

Förbrukade elektriska och elektroniska produkter, däribland alla typer av batterier, ska lämnas till avsett samlingsställe för återvinning. (Enligt direktiv 2002/96/EG och 2006/66/EC)



DIGITALT MULTIMETER EM 61

INNHOLD

1. INNLEDNING
2. TEKNISKE DATA
3. BRUKSOMRÅDE
4. SIKKERHETSFORSKRIFTER
5. OVERSIKTSBILDE
6. HÅNTERING
7. OPPBEVARING
8. SERVICE OG VEDLIKEHOLD
9. EE-AVFALL

1. INNLEDNING

Denne bruksanvisningen inneholder vesentlig informasjon om bruk av instrumentet og om sikkerhetsrisikoen forbundet med bruken. Alle operatører oppfordres til å lese bruksanvisningen før bruk og være spesielt oppmerksom på følgende symboler:

OBS! Indikerer at feil framgangsmåte kan påvirke arbeidets effektivitet eller føre til personskade og materiell skade.



ADVARSEL! Indikerer risiko for alvorlig ulykke.

Vi tar forbehold om at illustrasjoner og beskrivelser av enkelte detaljer kanskje ikke alltid stemmer helt overens med instrumentet. Eksempel på slike detaljer kan være farger på kabler eller utforming og plassering av knapper og brytere.

Oppbevar bruksanvisningen på et sikkert sted i tilknytning til testinstrumentet. Ved et eventuelt salg skal bruksanvisningen følge med instrumentet.

2 TEKNISKE DATA

Overspenningskategori:CAT II 600 V,
.CAT III 300 V
Bakgrunnsbelyst display:Ja
Låsing av måleverdi:Ja
Nullstillingsfunksjon:Ja
Utfellbar støtte:Ja
Automatisk valg av måleområde:Ja
Polaritet:
.Automatisk, "–" vises ved negativ polaritet
Strømforsyning:9 V, 6LF22
Indikering, lav batterispenning: Ja
Slås automatisk av:
. Etter ca. 30 minutter
Forbindelsestest: . . . Summer, terskelnivå < 50Ω
. Teststrøm < 0,3 mA
Diodetest:
. Målestrøm på 1,4 mA (nominelt)
. Åpen krets spenning 2,8 V DC
Kontaktløs spenningsdetektor: 50 – 1000 V AC
Målefrekvens:2 ggr/s nominelt
Display/maks. vist verdi:LED/4000
Måling utenfor måleområde:
. 0L vises i displayet
Arbeidsmiljø:
. 0 °C til 40 °C, <70 % relativ fuktighet
Dimensjon:17 x 8 x 5 cm
Vekt:340 g

Spenning DC

OMRÅDE	OPPLØS- NING	NØYAKTIG- HET
400,0 mV	0,1 mV	± 1,0 % ± 4 sifre
4,000 V	1,0 mV	
40,00 V	10 mV	
400,0 V	100 mV	± 1,5 % ± 4 sifre
600 V	1 V	

Inngangsimpedans: 10 MΩ
Vern mot overbelastning: 600 V DC/AC rms for
400 mV. 600 V DC/AC rms for øvrige.

Spenning AC

OMRÅDE	OPPLØSNING	NØYAKTIGHET
400,0 mV	0,1 mV	± 1,5 % ± 15 sifre
4,000 V	1,0 mV	± 1,0 % ± 4 sifre
40,00 V	10 mV	
400,0 V	100 mV	± 1,5 % ± 4 sifre
600 V	1 V	± 2,0 % ± 4 sifre

Inngangsimpedans: 10 MΩ

Frekvensområde: 50–400 Hz

Høyeste inngående spenning: 600 V DC/AC rms

Strøm DC

OMRÅDE	OPPLØSNING	NØYAKTIGHET
400,0 μA	0,1 μA	±1,0 % ± 2 sifre
4000 μA	1 μA	±1,0 % ± 2 sifre
400,0 mA	100 μA	±1,2 % ± 2 sifre
10,00 A	10 mA	±2,0 % ± 5 sifre

Overbelastningsvern: 500 mA/660 V og 10 A/600 V

Høyeste inngående strøm: 400 mA DC/AC rms ved måleområder for μA/mA; 10 A DC/AC rms ved måleområde 10 A.

Strøm AC

OMRÅDE	OPPLØSNING	NØYAKTIGHET
400,0 μA	0,1 μA	±1,2 % ± 2 sifre
4000 μA	1 μA	±1,2 % ± 2 sifre
400,0 mA	100 μA	±1,5 % ± 2 sifre
10,00 A	10 mA	±2,0 % ± 5 sifre

Overbelastningsvern: 500 mA/660 V og 10 A/600 V.

AC følsomhet: 50 Hz til 400 Hz

Høyeste inngående strøm: 400 mA DC/AC rms ved måleområde for μA/mA; 10 A DC/AC rms ved måleområde 10 A.

Resistans

OMRÅDE	OPPLØSNING	NØYAKTIGHET
400,0 Ω	0,1 Ω	± 1,5 % ± 4 sifre
4,000 kΩ	1 Ω	± 1,5 % ± 2 sifre
40,00 kΩ	10 Ω	
400,0 kΩ	100 Ω	± 2,0 % ± 2 sifre
4,000 MΩ	10 Ω	
40,00 MΩ	1 MΩ	± 2,5 % ± 2 sifre

Overbelastningsvern: 15 sek. maks. 250 V DC/AC rms.

Maks. spenning i åpen krets: 2,8 V.

Kapasitans

OMRÅDE	OPPLØSNING	NØYAKTIGHET
50,00 nF	10 pF	± 5,0 % ± 7 sifre
500,0 nF	0,1 nF	± 3,0 % ± 5 sifre
5,000 μF	1 nF	
50,00 μF	10 nF	± 4,0 % ± 5 sifre
100,0 μF	0,1 μF	

Inngangvern: 600 V DC/AC rms.

Frekvens

OMRÅDE	OPPLØSNING	NØYAKTIGHET
5,000 Hz	0,001 Hz	± 1,2 % ± 3 sifre
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	
5,000 kHz	1 Hz	
50,00 kHz	10 Hz	± 1,5 % ± 4 sifre
500,0 kHz	100 Hz	
10,00 MHz	1 kHz	

Følsomhet: > 0,5 V rms ved måleverdi ≤ 1MHz.

Følsomhet: > 3 V rms ved måleverdi > 1 MHz.

Inngangvern: 250 V DC/AC rms.

Pulskvot

MÅLEOM-RÅDE	OPPLØS-NING	NØYAKTIG-HET
0,1% -99,9%	0,1 %	± 1,2 % ± 2 sifre

Pulsbredde: > 100 µs, < 100 ms
 Frekvensbredde: 5 Hz – 15 kHz
 Følsomhet: >0,5 V rms

Temperatur med temperatursonde, K-type

MÅLEOM-RÅDE	OPPLØSNING	NØYAKTIG-HET
-4 til + 2 372 °F	1 °F.	3 % ± 9 sifre
-20 til +1 300 °C	1 °C.	3 % ± 5 sifre

Inngangsimpedans: 10 MΩ
 Overbelastningsvern: 250 V DC/AC rms.

Temperatur med innebygd giver

MÅLEOM-RÅDE	OPPLØS-NING	NØYAKTIGHET
0 til + 50 °C	0,1 °C	3 % ± 5 sifre

Luftfuktighet med innebygd giver

MÅLEOM-RÅDE	OPPLØS-NING	NØYAKTIGHET
33–99 % RH	1 % RH	3 % ± 5 sifre

Lydmåling

MÅLEOM-RÅDE	OPPLØS-NING	NØYAKTIGHET
35–100 dB	0,1 dB	± 5 dB ved 94 dB, 1 kHz sinusbølge

Frekvensområde: 30 Hz til 10 kHz.
 Frekvensvekting: C-vektet.
 Tidsvekting: Rask.
 Mikrofon: Elektrisk kondensatormikrofon.

Lysmåling

MÅLEOMRÅDE	OPPLØS-NING	NØYAK-TIGHET
4000 lux	1 lux	± 5 % + 10 sifre
40000 lux (måleverdien multipliseres 10 ggr)	1 x 10 lux	

Kalibrert mot standard glødelampe ved en fargetemperatur på 2856 K.
 Repeterbarhet: ± 2 %.
 Temperaturkarakteristikk: ± 0,1 % / 1 °C.
 Lyssensor: Silisium fotodiode med filter og lang levetid.

3 BRUKSOMRÅDE

17-338 Multimeter EM 61 har 14 funksjoner. Den er konstruert for:

- måling av likestrøm (DC), vekselstrøm (AC), spenning AC/DC, lyd, lys, luftfuktighet, temperatur, kapasitans og resistans
- å utføre diode- og forbindelsestest
- å brukes som spenningsdetektor
- å brukes i profesjonell og privat øyemed
- å brukes innenfor maks. måleområde angitt i denne bruksanvisningen
- å brukes i samsvar med instruksjonene i denne bruksanvisningen.

4 SIKKERHETSFORSKRIFTER

Testinstrumentet er produsert i samsvar med følgende sikkerhetsstandard for elektroniske måleinstrumenter:
EN 61010-1

ADVARSEL!

For at elektrisk støt og skader på instrumentet skal unngås, er det ikke tillatt å foreta tilkobling av strøm eller spenning som overskrider maksverdiene nedenfor.

FUNKSJON	MAKSIMAL VERDI
V DC/AC	600 V DC/AC
mA AC/DC	500 mA 660 V rask sikring (500 mA/660 V)
A AC/DC	10 A 600 V rask sikring (10 A 30 sek/15 min)
Frekvens, Resistans, Kapasitans, Pulskvote, Diodetest, Forbindelsestest, Temperatur	600 V DC/AC

4.1 Generelle sikkerhetsforskrifter

- For å unngå farlig støt eller skade på testinstrumentet, må aldri strøm eller spenning som overskrider testinstrumentets måleområder (maksverdier).
- Overskrid ikke maksimal verdi for noe måleområde.
- Still funksjonsknappen i posisjon "OFF" når testinstrumentet ikke er i bruk.
- Still funksjonsknappen på korrekt målefunksjon før måling igangsettes.
- Skift ikke målefunksjon mens testkablene er koblet til testinstrumentet.
- Ved bruk av testkablene skal fingrene være bak fingerbeskyttelsen på målesondene.
- Vær svært forsiktig ved måling av spenning over 35 V DC eller 25 V AC rms. Slike spenningsnivåer utgjør en fare for elektrisk støt.
- Før du kutter, lodder eller demonterer en elektrisk krets, steng av strømforsyningen og koble ut kretsen. Selv en forholdsvis svak strøm kan være farlig.
- Bruk ikke testinstrumentet om instrument eller testkabler er skadet, eller om testinstrumentet ikke fungerer som det skal.
- Reparer eller skift ut skadede deler før bruk.
- Bruk kun testkabler som er godkjent for

bruk med samme kategori, spenning eller strøm.

- Berør aldri gjenstander som kan være jordet ved måling. Eksempel på slike gjenstander er metallrør, varmeovner, kjøleskap m.m. Reduser jordsingsrisikoen ved å bruke sko med tykke gummisåler, gummimatte og tørre klær.
- Koble alltid fra testkablene før skifte av batteri.
- Skift ikke batteri om instrumentets overflate er fuktig.
- Ta batteriet ut av testinstrumentet om det ikke skal brukes på en god stund.
- Lad ut kondensatorer, og koble fra strømforsyningen på utstyret som skal testes, før diode-, resistans- eller forbindelsestest utføres.
- Spenningskontroll av strømuttak med testkablene kan være både vanskelig og villedende fordi det kan være vanskelig å få kontakt med strømuttakets kontaktpunkt. Bruk en annen metode for å kontrollere om strømuttaket er strømførende eller ikke.
- Om testinstrumentet brukes på andre måter enn de som er spesifisert av produsenten i denne bruksanvisningen, kan beskyttelsen som testinstrumentet er testet for, svekkes.
- Bruk ikke testinstrumentet i nærheten av brannfarlige eller eksplosive gasser/damper.
- Bruk ikke testinstrumentet om overflaten er våt eller hendene dine er våte.
- Arbeid ikke alene.

4.2 SIKKERHETSSYMBOLER

På instrumentet vises følgende advarselsymboler:



FARE! Slå opp i bruksanvisningen ved bruk og les dens sikkerhetsforskrifter.



FARE! Risiko for livsfarlig elektrisk støt.



Dobbeltisolering. La kun autorisert personale reparere instrumentet.

På batteriluken vises følgende advarselstekst:

"To avoid electrical shock, remove all inputs before opening the case."

Dette betyr:

For å unngå elektrisk støt, fjern testkablene før plastdekselet eller batteriluken åpnes.

"To prevent fire, install fuse with AMP/VOLT shown:

F10A/600V

F500mA/600V"

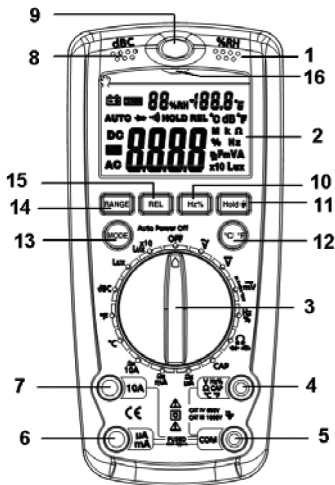
Dette betyr:

For å unngå brann, installer kun sikringer nevnt nedenfor med henblikk på strøm og spenning.

F10 A / 600 V

F 500 mA/600 V (eller F 500 mA / 660 V)"

5 OVERSIKTSBILDE



1. Luftfuktighets- og temperatursensor
2. Display
3. Funksjonsvelger
4. V/Hz%/Ω/CAP/Temp-tilkobling for måling av spenning, frekvens, pulskvote, resistans, kapasitans og temperatur. Polaritet pluss/rød.
5. COM-tilkobling. Polaritet minus/sort.
6. Tilkobling for måling av strøm, måleområde μ A og mA. Polaritet pluss/rød.

7. Tilkobling for måling av strøm, måleområde A. Polaritet pluss/rød.

OBS! Foreta ikke strømmåling innenfor 10 A-området i lengre tid enn 30 sekunder.

8. Mikrofon

9. Lyssensor

10. HZ% -knapp, Valg av Frekvens eller % Pulskvote.

11. HOLD/belysningsknapp

a. Trykk på HOLD for å fryse målingen som vises i displayet. I displayet vises "HOLD".

b. Trykk på HOLD igjen for å gå tilbake til normal funksjon.

c. Hold knappen inntrykt i ca. 3 sekunder så tennes lampen. For å slukke belysningen, hold knappen nedtrykt igjen i ca. 3 sekunder.

12. Valg av temperaturskala ved måling med innebygd termometer.

13. MODE-knapp, valg av:

- DC eller AC ved måling av spenning og strøm
- resistansmåling "Ω", diodetest "▶", forbindelsestest "•"))))"

14. Range-knapp, valg av måleområde

Når instrumentet slås på, velges automatisk det måleområdet som passer best for målingen som utføres. Ønsker du manuelt valg av måleområde, gjør slik:

a. Trykk på RANGE. Ordet "AUTO" i displayet forsvinner.

b. Trykk på RANGE til riktig måleområde.

c. Hold RANGE nedtrykt i to sekunder for å gå tilbake til autosøk.

15. REL-knapp, viser forskjellen mellom referanseverdi og ny måling.

a. Utfør en måling av referanseverdien.

b. Trykk på REL for å lagre målingen. I displayet vises "REL".

c. Displayet viser forskjellen mellom referanseverdi og ny måling.

d. Trykk på knappen igjen for å ta bort funksjonen.

16. Indikeringslampe for spenningsdetektor.

6 HÅNDTERING

ADVARSEL! Risiko for elektrisk støt. Høye spenninger er svært farlige og skal måles med forsiktighet.

- Slå alltid av multimeteret når det ikke er i bruk. Multimeteret slås av automatisk etter ca. 30 minutter uten aktivitet.
- Om "OL" vises i displayet ved en måling, har de maksimale måleverdiene for måleområdet blitt overskredet. Skift til et høyere måleområde.

OBS! Ved lave måleområder for spenning AC og DC, når testspissene ikke er koblet til målepunktene, kan instrumentet vise tilfeldig skiftende verdier i displayet. Dette er normalt og skyldes instrumentets høye følsomhet. Verdierne stabiliseres når testspissene kobles til målepunktene.

6.1 Måling av strøm DC

- Koble sort testkabel til negativ COM-tilkobling (5) og rød til tilkobling $\mu\text{A}/\text{mA}$ (6) eller 10 A (7).
 - For målinger opp til 4000 μA stilles funksjonsvelgeren (3) i posisjon μA , og rød testkabel kobles til $\mu\text{A}/\text{mA}$ -tilkoblingen (6).
 - For målinger opp til 400 mA stilles funksjonsvelgeren (3) i posisjon mA, og rød testkabel kobles til $\mu\text{A}/\text{mA}$ -tilkoblingen (6).
 - For målinger opp til 10 A stilles funksjonsvelgeren (3) i posisjon 10 A, og rød testkabel kobles til 10 A-tilkoblingen (7).
- Trykk på MODE-knappen (13) én gang slik at "DC" vises i displayet.
- Gjør klart for måling ved å bryte kretsen.
- Berør kretsens negative målepunkt med sort testspiss og positivt målepunkt med den røde.
- Sett på strømmen.
- Les av strømstyrken i displayet.

6.2 Måling av strøm AC

- Koble sort testkabel til negativ COM-tilkobling (5) og rød til tilkobling $\mu\text{A}/\text{mA}$ (6) eller 10 A (7).
 - For målinger opp til 4000 μA stilles funksjonsvelgeren (3) i posisjon μA , og rød testkabel kobles til $\mu\text{A}/\text{mA}$ -tilkoblingen (6).
 - For målinger opp til 400 mA stilles funks-

jonsvelgeren (3) i posisjon mA, og rød testkabel kobles til $\mu\text{A}/\text{mA}$ -tilkoblingen (6).

- For målinger opp til 10 A stilles funksjonsvelgeren (3) i posisjon 10 A, og rød testkabel kobles til 10 A-tilkoblingen (7).
- Trykk på MODE-knappen slik at "AC" vises i displayet.
 - Bryt kretsen og gjør klar for måling.
 - Berør kretsens ene målepunkt med sort testspiss og det andre målepunktet med den røde.
 - Sett på strømmen.
 - Les av strømstyrken i displayet.

6.3 Måling av spenning DC

- Koble sort testkabel til COM-tilkoblingen (5) og rød til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilkoblingen (4).
- Vri funksjonsvelgeren (3) til ønsket måleområde \bar{V} eller $m\bar{V}$.
- La testkablenes to målespisser berøre målepunktene som spenning skal måles mellom.
- Les av oppmålt måleverdi for likespenning i displayet (2). Om et minussymbol (-) vises i displayet, betyr det at rød testkabel er koblet til negativ polaritet.

6.4 Måling av spenning AC

ADVARSEL!

Ta ikke for gitt at et 230 V-uttak er spenningsløst bare fordi instrumentet ikke har gitt utslag ved måling. Årsaken kan være at målespissene ikke nådde fram til eller berørte strømførende kontaktflater i strømuttaket.

OBS! Utfør ingen måling om en motor i en krets slås på eller av. Det kan da forekomme høye spenninger som er skadelige for multimeteret.

- Koble sort testkabel til COM-tilkoblingen (5) og rød til V, Hz%, Ω , CAP, Temp – tilkoblingen (4).
- Vri funksjonsvelgeren (3) til posisjon \bar{V} . Koble deretter testspissene på de to målepunktene.
- Les av displayet.

6.5 Spenningsdetektor AC

- Vri funksjonsvelgeren (3) til en posisjon slik at instrumentet er slått på.
- Før instrumentets framkant mot målepunktet.
- Indikeringslampen (16) lyser ved spenning mellom 50 – 1000 V.

Advarsel! Kontroller først at detektoren fungerer mot en kjent spenningskilde.

6.6 Måling av resistans

- Vri funksjonsvelgeren til posisjon $\rightarrow \left(\begin{array}{c} \Omega \\ \bullet \\ \text{)))))) \end{array} \right)$.
- Koble sort testkabel til COM-tilkoblingen (5) og rød til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilkoblingen (4).
- Kontroller at "0L" og "M Ω " vises i displayet. Trykk ellers på Mode-knappen (13).
- Bryt kretsen.
- Berør målepunktene med målespissene.
- Les av verdien i displayet.

6.7 Måling av frekvens

- Vri funksjonsvelgeren (3) til posisjon Hz%.
- Koble sort testkabel til negativ COM-tilkobling (5) og rød til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilkoblingen (4).
- Berør kretsen med målespissene.
- Les av frekvensen i displayet (2), som viser riktig verdi, desimal og enhet (Hz, kHz, MHz).

6.8 Måling av pulskvote

- Vri funksjonsvelgeren (3) til posisjon Hz%.
- Trykk inn Hz%-knappen (10) én gang slik at % vises i displayet.
- Koble sort testkabel til negativ COM-tilkobling (5) og rød til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilkoblingen (4).
- Berør kretsen med målespissene.
- Les av verdien i displayet.

6.9 Måling av kapasitans

- Vri funksjonsvelgeren (3) til posisjon "CAP".
- Koble sort testkabel til negativ COM-tilkobling (5) og rød til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilkoblingen (4) (Om displayet ikke viser null, trykk på REL-knappen (15)).
- Berør kondensatorens to tilkoblinger med målespissene.
- Les av kapasitansen i displayet, som viser korrekt verdi.

6.10 Diodetest

Advarsel! Måling skal ikke skje på en diode som er innkoblet i en krets.

Testen kan brukes for å kontrollere dioder, transistorer, styrte silisiumligerettere (SCR) og andre komponenter av halvledertype. Instrumentet sender ut en strøm over en halvleder og måler overgangens spenningsstap. Normal forspenning i lederetning for en god silisiumdiode er mellom 0,4 V og 0,7 V. En høyere verdi indikerer en defekt diode. En nullavlesning indikerer at dioden er kortsluttet.

- Vri funksjonsvelgeren (3) til posisjon $\rightarrow \left(\begin{array}{c} \Omega \\ \bullet \\ \text{)))))) \end{array} \right)$.
- Trykk inn MODE-knappen (13) én gang slik at % vises øverst i displayet.
- Koble rød testkabel til V/Hz%/ Ω /CAP/Temp-tilkoblingen (4) og sort testkabel til COM-tilkoblingen (5).
- Bryt kretsen ved dioden slik at strømmen ikke kan gå "bakveien".
- Koble testkables to målespisser til dioden som skal testes i lederetningen. Les av oppmålt verdi.

FORSPENNING I LEDERETNING

Resultat:	Årsak:	Display viser:	Øvrig:
OK		0,4 - 0,7 V	
Defekt	Åpen	0L	
Defekt	Kortsluttet	0.000	Summer

- Veksle plasseringen av testkables to målespisser slik at de måler forspenningen i sperreretningen. Displayet viser "0L" om dioden er korrekt. Alle andre verdier indikerer at dioden er defekt.

FORSPENNING I SPERRERETNING

Resultat:	Årsak:	Display viser:	Øvrig:
OK		0L	

6.11 Forbindelsestest med lydssignal

- Vri funksjonsvelgeren til $\rightarrow \Omega$ () .
- Koble sort testkabel til negativ COM-tilkobling (5) og rød til V/Hz%/Ω/CAP/Temp-tilkoblingen (4)
- Trykk på MODE-knappen (13) slik at [symbol] og "Ω" vises i displayet.
- Berør målepunktene med målespissene.
- Om resistansen er lavere enn terskelverdien 50 Ω, høres et lydssignal. Om kretsen er åpen, viser displayet "OL".

6.12 Måling av lydnivå

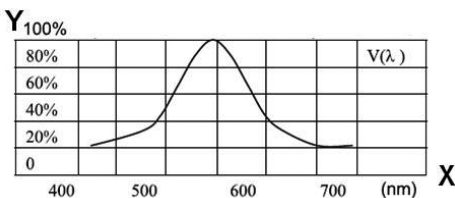
Den C-vektede kurven er så godt som rett over frekvensområdet fra 30 til 10 000 Hz, noe som gir en indikasjon på det generelle lydnivået, og den raske tidsvektingen er velegnet for å måle kortvarig lyd samt toppe fra en lydkilde.

- Vri funksjonsvelgeren (3) til posisjon "dBC".
- Hold instrumentet slik at mikrofonen rettes mot lydkilden.
- Les av verdien i displayet.

OBS! Sterk vind (over 10 m/s) som treffer mikrofonen kan gi målefeil. Beskytt mikrofonen fra kraftig vind med en "vindvott".

6.13 Måling av lysstyrke

Lyssensoren er filtrert for å nesten tilsvare normene fra organisasjonen C.I.E. (International Commission on Illumination). I grafen nedenfor vises den spektrale følsomheten, der Y-aksen er relativ følsomhet og X-aksen er bølgelengde.



- Vri funksjonsvelgeren (3) til posisjon **Lux** eller **Lux x10** avhengig av ønsket måleområde.
- Hold instrumentet slik at lyssensoren (9) rettes mot lyskilden.
- Les av lysstyrkens nominelle verdi i displayet.

- Utenfor måleområdet: Om displayet viser "1", er lyset for sterkt. Skift da til det høyere måleområdet x 10 lux.

Anbefalte lysforhold:

Rom	Lux
Aula	100 - 300
Klasserom	200 - 750
Konferanserom	200 - 750
Kontorarbeidsplass	700 - 1500
Korridor	150 - 300
Laboratorium	500 - 1500
Pakkebord	750 - 1500
Produksjonslinje	300 - 750
Resepsjon	200 - 1000
Utstillingsvindu bakgrunn	750 - 1500
Utstillingsvindu forgrunn	1500 - 3000

6.14 MÅLING AV LUFTFUKTIGHET

OBS! Utfør kun måling av luftfuktighet in-nendørs.

- Plasser måleren i rommet som skal måles.
- Vent i ca. to timer.
- Vri funksjonsvelgeren (3) til valgfri posisjon slik at instrumentet er slått på. Les av verdien øverst til venstre i displayet.

6.15 Måling av temperatur med temperatursonde

Advarsel! Koble fra måleinstrumentets to testkabler før temperaturmåling.

- Vri funksjonsvelgeren (3) til posisjon °C eller °F avhengig av ønsket gradskala.
- Koble temperatursondens gule kontakt til den hvite adapteren. Vær nøye med at pinnen merket + kobles til tilsvarende + hylse og K-pinne til - hylse.
- Koble den hvite adapteren i testinstrumentet. + pinnen skal kobles i V, Hz%, Ω, CAP, Temp-tilkoblingen (4) og - pinnen i com-tilkoblingen (5).
- Hold målesonden mot målepunktet i ca. 30 sekunder til måleverdien har stabilisert seg.
- Les av måleverdien i displayet.

Advarsel! Ta alltid bort temperatursonden før en annen type måling igangsettes.

6.16 Måling av temperatur med innebygd giver

- Plasser måleren i rommet som skal måles.
- Vent noen minutter.
- Vri funksjonsvelgeren (3) til valgfri posisjon slik at instrumentet er slått på. Les av verdien øverst til høyre i displayet.

7 OPPBEVARING

Koble fra målekablene, sett funksjonsvelgeren (3) i posisjon OFF, og oppbevar måleinstrumentet ved en temperatur på mellom - 10 °C og 60 °C. Luftfuktigheten skal ikke overstige 80 %.

8. SERVICE OG VEDLIKEHOLD

8.1 Skifte av batteri

Advarsel! Ved batteriskifte skal alltid testkabler og temperatursonde være fjernet fra måleinstrumentet. Instrumentet må ikke brukes med åpen batteriluke.

Når "BAT" vises i displayets høyre side, skal batteriet skiftes ut.

- Fjern testkablene fra instrumentet.
- Åpne batteriluken ved å løsne de to kryssporskruene som låser luken fast. Den ene sitter under den utfellbare støtten.
- Ta ut det gamle batteriet, og sett i et nytt. Pass på polariteten (+/-).
- Lukk luken og skru den fast.

OBS! Om instrumentet ikke fungerer selv om nytt batteri er korrekt satt i, bør sikringene kontrolleres.

8.2 Skifte av sikringer

Advarsel! Instrumentet må ikke være tilkoblet når bakstykket åpnes.

- Fjern testkablene fra instrumentet.
- Åpne hele baksiden ved å løsne kryssporskruen.
- Ta forsiktig ut den gamle sikringen.
- Sett i den nye sikringen.
- Forsikre deg om at den nye sikringen har riktig størrelse og verdi:
 - 400 mA-området: 0,5 A/660 V, rask, keramisk 5 x 20 mm.
 - 10 A-området: 10 A/600 V, rask, keramisk 6,3 x 10 mm.

Advarsel! Instrumentet må ikke brukes uten bakstykke.

9 EE-AVFALL

Brukte elektriske og elektroniske produkter, deriblant alle typer batterier, skal leveres til gjenvinning på eget innsamlingssted. (I henhold til direktiv 2002/96/EF og 2006/66/EC)



DIGITAALINEN YLEISMITTARI EM 61

SISÄLTÖ

1. JOHDANTO
2. TEKNISET TIEDOT
3. KÄYTTÖKOHEET
4. TURVALLISUUSOHJEET
5. YLEISKUVA
6. KÄYTTÄMINEN
7. SÄILYTTÄMINEN
8. HUOLTO JA KUNNOSSAPITO
9. ELEKTRONIIKKAJÄTE

1. JOHDANTO

Tässä käyttöohjeessa on olennaisia tietoja mittauslaitteen käyttämisestä ja sen turvallisuusriskeistä. Kaikkia käyttäjiä kehoitetaan lukemaan käyttöohje ennen käyttämistä ja kiinnittämään erityistä huomiota näihin symboleihin:

HUOM! Ilmaisee, että virheellinen käyttäminen voi vaikuttaa laitteen tehoon tai aiheuttaa henkilö- tai omaisuusvahinkoja.



VAROITUS! Ilmaisee vakavan onnettomuuden vaaraa.

Kuvat ja yksittäisten osien kuvaukset eivät aina vastaa mittauslaitetta täydellisesti. Esimerkkejä tällaisista osista voivat olla kaapelien värit tai muoto sekä painikkeiden ja säätimien sijainnit.

Säilytä käyttöohje turvallisessa paikassa mittauslaitteen lähellä. Jos laite myydään, käyttöohje on annettava mittauslaitteen mukana.

2 TEKNISET TIEDOT

Ylijänniteluokka:CAT II 600 V,
CAT III 300 V
 Taustavalaistu näyttö:Kyllä
 Mittausarvojen lukitus:Kyllä
 Nollaamistoiminto:Kyllä
 Taitettava tuki:Kyllä
 Automaattinen mittausalueen valinta: . Kyllä
 Napaisuus:Automaattinen,
 miinusmerkki näyttää miinusnavan
 Virransyöttö:9 V, 6LF22
 Alhaisen paristojännitteen ilmaisu: . . . Kyllä
 Virran katkaiseminen automaattisesti:
 Noin 30 min. kuluttua
 Liitännän testaus:
Äänimerkki, kynnyks < 50 Ω
Testausvirta < 0,3 mA
 Dioditesti: . . . Mittausvirta 1,4 mA (nimellinen)
Avoimen piirin jännite 2,8 V DC
 Ilman kosketusta toimiva jännitteentunnistin:
50 – 1000 V AC
 Mittaustaajuus: 2 kertaa/sek (nimellinen)
 Näyttö / suurin näytettävä arvo: . . . LED / 4000
 Jos arvo on mittausalueen ulkopuolella:
 0L tulee näyttöön.
 Työympäristö:
 0°–40° C, suhteellinen kosteus < 70 %
 Mitat:17 x 8 x 5 cm
 Paino:340 g

Tasajännite

ALUE	EROTTELUKYKY	TARKKUUS
400,0 mV	0,1 mV	± 1,0 % ± 4 numeroa
4 000 V	1,0 mV	
40,00 V	10 mV	
400,0 V	100 mV	± 1,5 % ± 4 numeroa
600 V	1 V	

Tuloimpedanssi: 10 MΩ

Suojaaminen ylikuormitukselta: 600 V DC/
 AC rms 400 mV:lle. 600 V DC/AC rms muille arvoille.

Vaihtojännite

ALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
400,0 mV	0,1 mV	± 1,5 % ± 15 numeroa
4 000 V	1,0 mV	± 1,0 % ± 4 numeroa
40,00 V	10 mV	
400,0 V	100 mV	± 1,5 % ± 4 numeroa
600 V	1 V	± 2,0 % ± 4 numeroa

Tuloimpedanssi: 10 MΩ

Taajuusalue: 50-400 Hz

Suurin tulojännite: 600 V DC/AC rms

Tasavirta

ALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
400,0 μA	0,1 μA	± 1,0 % ± 2 numeroa
4000 μA	1 μA	± 1,0 % ± 2 numeroa
400,0 mA	100 μA	± 1,2 % ± 2 numeroa
10,00 A	10 mA	± 2,0 % ± 5 numeroa

Ylikuormitussuojattu: 500 mA/660 V ja

10 A/600 V

Suurin tulovirta: 400 mA DC/AC rms mittausalueelle μA/mA, 10 A DC/AC rms mittausalueelle 10 A.

Vaihtovirta

ALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
400,0 μA	0,1 μA	± 1,2 % ± 2 numeroa
4000 μA	1 μA	± 1,2 % ± 2 numeroa
400,0 mA	100 μA	± 1,5 % ± 2 numeroa
10,00 A	10 mA	± 2,0 % ± 5 numeroa

Ylikuormitussuojattu: 500 mA/660 V ja

10 A/600 V.

AC-herkkyys: 50 Hz 400 Hz:iin saakka

Suurin tulovirta: 400 mA DC/AC rms mittausalueelle μA/mA, 10 A DC/AC rms mittausalueelle 10 A.

Vastus

ALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
400,0 Ω	0,1 Ω	± 1,5 % ± 4 numeroa
4 000 kΩ	1 Ω	± 1,5 % ± 2 numeroa
40,00 kΩ	10 Ω	
400,0 kΩ	100 Ω	
4 000 MΩ	10 Ω	± 2,0 % ± 2 numeroa
40,00 MΩ	1 MΩ	± 2,5 % ± 2 numeroa

Ylikuormitussuojattu: Enintään 15 sekuntia:

250 V DC/AC rms.

Avoimen piirin enimmäisjännite: 2,8 V.

Kapasitanssi

ALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
50,00 nF	10 pF	± 5,0 % ± 7 numeroa
500,0 nF	0,1 nF	± 3,0 % ± 5 numeroa
5 000 μF	1 nF	
50,00 μF	10 nF	
100,0 μF	0,1 μF	± 4,0 % ± 5 numeroa

Tulosuojaus: 600 V DC/AC rms

Taajuus

ALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
5 000 Hz	0,001 Hz	± 1,2 % ± 3 numeroa
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	
5 000 kHz	1 Hz	
50,00 kHz	10 Hz	
500,0 kHz	100 Hz	± 1,5 % ± 4 numeroa
10,00 MHz	1 kHz	

Herkkyys: > 0,5 V rms mittausarvolle ≤ 1MHz.

Herkkyys: > 3 V rms mittausarvolle > 1 MHz.

Tulosuojaus: 250 V DC/AC rms

Pulssisuhde

MITTAUSALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
0,1% ~99,9%	0,1 %	± 1,2 % ± 2 numeroa

Pulssinleveys: > 100 µs, < 100 ms
 Taajuuskaistan leveys: 5 Hz – 15 kHz
 Herkkyys: > 0,5 V rms

K-tyypin lämpötilasondin lämpötila

MITTAUSALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
-4 – 2372 °F	1 °F	3 % ± 9 numeroa
-20 – +1 300 °C	1 °C.	3 % ± 5 numeroa

Tuloimpedanssi: 10 MΩ
 Ylikuormitussuojattu: 250 V DC/AC rms

Mitattaessa lämpötila mukana toimitetun tunnistimen avulla

MITTAUSALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
0 – + 50 °C	0,1 °C	3 % ± 5 numeroa

Mitattaessa ilman kosteus mukana toimitetun tunnistimen avulla

MITTAUSALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
33–99 % RH	1 % RH	3 % ± 5 numeroa

Äänen mittaaminen

MITTAUSALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
35-100 dB	0,1 dB	± 5 dB 94 dB:n kohdalla, 1 kHz:n siniaalto

Taajuusalue: 30 Hz – 10 kHz.
 Taajuuspainotus: C-painotus.
 Aikasiirto: Nopea.
 Mikrofoni: Elektroninen kondensaattorimikrofoni.

Valon mittaaminen

MITTAUSALUE	EROTTE-LUKYKY	TARKKUUS
4000 luksia	1 luksia	± 5 % rdg + 10 numeroa
40 000 luksia (mittausarvo 10-kertaistetaan)	1 x 10 luksia	

Kalibroitu tavallisille hehkulamputille, väriämpötila 2856 K.

Toistettavuus: ± 2 %.

Lämpötilaominaisuudet: ± 0,1 % / 1 °C.

Valotunnistin: Suodattimella varustettu pitkäikäinen piivalodioidi.

3 KÄYTTÖKOHEET

17-338 Yleismittari EM 61:llä on 14 toimintoa. Käyttötarkoitukset:

- Mittaa tasavirran (DC), vaihtovirran (AC), jännitteen AC/DC, valon, äänen, ilmakehän kosteuden, lämpötilan, kapasitanssin ja vastuksen.
- Dioidien ja liitäntöjen testaus
- Jännitetunnistimena käyttäminen
- Sopii sekä ammatti- tai yksityiskäyttöön.
- Käytettävä suurimman mitta-alueen rajoissa tämän käyttöohjeen mukaisesti.
- Käytettävä tässä käyttöohjeessa kuvatulla tavalla.

4 TURVALLISUUSOHJEET

Tämä mittalaite on valmistettu seuraavien elektronisille mittalaitteille tarkoitettujen turvallisuusstandardien mukaisesti:
EN 61010-1

VAROITUS!

Älä koskaan mittaa virtaa tai jännitettä, joka ylittää alla mainitut suurimmat arvot. Muutoin voi aiheutua sähköisku tai mittalaite voi vaurioitua.

TOIMINTO	SUURIN ARVO
V DC/AC	600 V DC/AC
mA AC/DC	500 mA 660 V, nopea sulake (500 mA/660 V)
A AC/DC	10 A 600 V nopea sulake (10 A 30 sek./15 min.)
Taajuus, vastus, kapasitanssi, pulssisuhde, diodin tai liitoksen testaaminen, lämpötila	600 V DC/AC

4.1 Yleiset turvallisuusohjeet

- Älä koskaan mittaa virtaa tai jännitettä, joka ylittää mittalaitteen mittausalueen suurimman arvon. Muutoin voi aiheutua sähköisku tai mittalaite voi vaurioitua.
- Mittausalueen suurinta arvoa ei saa ylittää.
- Kun mittalaitetta ei käytetä, aseta toiminnon valitsin OFF-asentoon.
- Valitse oikea mittaamistoiminto toiminnon valitsimen avulla ennen mittaamisen aloittamista.
- Älä vaihda mittaustoimintoa, kun testausjohdot on yhdistetty mittalaitteeseen.
- Kun testausjohtoja käsitellään, sormet on pidettävä mittaussondien sormisuojausten takana.
- Mitattaessa yli 35 voltin tasa- tai 25 voltin vaihtojännitettä on toimittava erittäin varovaisesti. Tätä suuremmat jännitteet aiheuttavat sähköiskun vaaran.
- Ennen virtapiirin katkaisemista, juottamista tai asentamista katkaise sähkönsyöttö siihen ja irrota piiri. Heikkokin virta voi aiheuttaa vaaran.
- Älä käytä testauslaitetta, jos se tai testausjohdot ovat vahingoittuneet tai jos testauslaite ei toimi oikein.

- Korjaa tai vaihda vaurioituneet osat ennen käyttämistä.
- Käytä vain mittaussarjoja, jotka on hyväksytty kyseiseen luokkaan sekä jännitteelle tai virralle.
- Älä koske maadoitettuihin esineisiin mittauksen aikana. Esimerkiksi metalliset vesijohtoputket, lämpöpatterit ja jääkaapin ovat maadoitettuja. Vähennä maadoitusvaaraa käyttämällä paksuilla kumipohjilla varustettuja kenkiä ja kuivia vaatteita. Suojaa lattia kumimatolla.
- Irrota testausjohdot aina ennen pariston vaihtamista.
- Älä vaihda paristoa, jos mittalaitteen pinta on kostea.
- Jos mittalaite on pitkään käyttämättä, poista paristo siitä.
- Anna kondensaattoreiden tyhjäntyä ja katkaise virransyöttö testattavaan laitteeseen ennen diodin, vastuksen tai liitoksen testaamista.
- Pistorasioiden jännitteen mittaaminen voi olla vaikeaa ja tuottaa harhaanjohtavia tuloksia, sillä pistorasioiden liittimiin voi olla vaikea päästä käsiin. Käytä muuta menetelmää sen varmistamiseksi, toimiiko pistorasia vai ei.
- Jos mittalaitetta käytetään muulla kuin valmistajan tässä käyttöohjeessa kuvaamalla tavalla, sen suojaukset voivat heikentyä.
- Älä käytä mittalaitetta helposti syttyvien nesteiden tai räjähtävien kaasujen tai höyryjen lähellä.
- Älä käytä mittalaitetta, jos sen pinta tai kätesi ovat märkiä.
- Älä työskentele yksin.

4.2 TURVALLISUUSYMBOLIT

Seuraavat symbolit näkyvät mittalaitteessa.



VAARA! Lue käyttöohje ja turvallisuusohjeet.



VAARA! Hengenvaarallisen sähköiskun vaara.



Kaksoiseristys. Vain valtuutettu asentaja saa korjata laitteen.

Seuraava varoitusteksti näkyy paristokotelon kannessa:

"To avoid electrical shock, remove all inputs before opening the case."

Sen merkitys:

"Sähköiskun vaaran välttämiseksi irrota testausjohdot ennen muovikuoren tai paristokotelon kannen irrottamista."

"To prevent fire, install fuse with AMP/VOLT shown:

F10A/600V

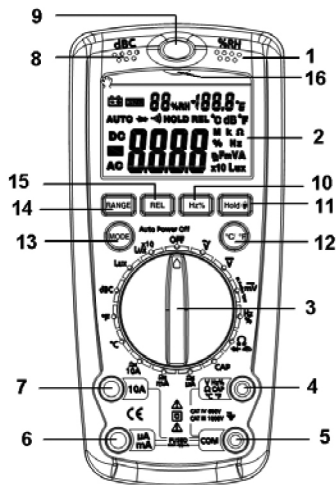
F500mA/600V"

Sen merkitys: Tulipalon vaaran välttämiseksi käytä vain seuraavalle virralle ja jännitteelle tarkoitettuja sulakkeita.

F10 A/600 V

F 500 mA/600 V (tai F 500 mA / 660 V)"

5 YLEISKUVA



1. Ilmankosteus- ja lämpötilatunnistin
2. Näyttö
3. Toimintovalitsin
4. V/Hz%/Ω/CAP/Temp-liitäntä jännitteen, taajuuden, pulssisuhteen, vastuksen, kapasitanssin ja lämpötilan mittaamiseksi Plusnapa (punainen).
5. COM-liitäntä. Miinusnapa (musta)
6. Virran mittausliitäntä, mittausalue μ A ja mA. Plusnapa (punainen).

7. Virran mittausliitäntä, mittausalue A. Plusnapa (punainen).
HUOM! Älä mittaa virtaa 10 A -alueella avulla pidempään kuin 30 sekuntia kerrallaan.
8. Mikrofoni
9. Valotunnistin
10. HZ%-painike: taajuuden tai pulssisuhteeseen valinta.
11. HOLD/valaisupainike
 - a. Voit asettaa näytössä näkyvän mittaus tuloksen pitoon painamalla HOLD-painiketta. Näyttöön tulee HOLD.
 - b. Voit palata normaalitilaan painamalla HOLD-painiketta uudelleen.
 - c. Pidä painiketta painettuna noin 3 sekunnin ajan. Valo syttyy. Voit sammuttaa taustavalaistuksen pitämällä painiketta painettuna noin 3 sekuntia.
12. Lämpötila-asteikon valinta mitattaessa lämpötilaa.
13. MODE-painikkeella valitaan
 - vaihto- tai tasavirta jännitettä tai virtaa mitattaessa
 - vastuksen mittaaminen (Ω), diodin testaaminen ($\rightarrow|$) tai liitoksen (\bullet)).
14. Range-painike: mittausalueen valinta
Kun yleismittariin kytketään virta, mittaukselle sopivin mittausalue valitaan automaattisesti. Voit valita mittausalueen käsin toimimalla seuraavasti.
 - a. Paina RANGE-painiketta. AUTO-sana poistuu näytöstä.
 - b. Valitse mittausalue painamalla RANGE-painiketta.
 - c. Voit ottaa käyttöön automaattisen toiminnan pitämällä RANGE painettuna kahden sekunnin ajan.
15. REL-painike näyttää viitearvon ja uuden mittauksen välisen eron.
 - a. Viitearvon mittaus
 - b. Voit tallentaa mittaus tuloksen painamalla REL-painiketta. Näyttöön tulee REL.
 - c. Viitearvon ja uuden mittauksen välinen ero näkyy näytössä.
 - d. Voit poistaa toiminnon käytöstä painamalla painiketta uudelleen.
16. Jännitteentunnistimen merkivalo

6 KÄYTTÄMINEN

VAROITUS! Sähköiskun vaara. Korkeat jännitteet ovat erittäin vaarallisia, joten ne on mitattava erittäin varovaisesti.

- **Katkaise aina yleismitarista virta, kun sitä ei käytetä. Yleismitarista sammutaan virta automaattisesti, kun se on ollut käyttämättä noin 30 minuuttia.**
- **Jos näyttöön tulee OL, mittausalueen yläraja on ylitetty. Valitse tällöin korkeampi mittausalue.**

HUOM! Vaihto- ja tasajännitteen alhaisilla mittausalueilla näytössä näkyvä tulos voi vaihdella satunnaisesti, jos mittauskärkkiä ei ole yhdistetty mittauspisteisiin. Tämä on normaalia, ja syynä on mittauslaitteen suuri herkkyys. Tulokset muuttuvat vakaiksi, kun mittauskärrjet yhdistetään mittauspisteisiin.

6.1 Virran mittaaminen (DC)

- Yhdistä musta testausjohto COM-miinusliitäntään (5) ja punainen testausjohto punaiseen $\mu\text{A}/\text{mA}$ -liitäntään (6) tai 10 A -liitäntään (7).
 - Jos mitataan enintään 4000 μA :n virtaa, toimintovalitsin (3) asetetaan μA -asentoon ja punainen testausjohto yhdistetään μA -liitäntään (6).
 - Jos mitataan enintään 400 mA:n virtaa, toimintovalitsin (3) asetetaan mA-asentoon ja punainen testausjohto yhdistetään $\mu\text{A}/\text{mA}$ -liitäntään (6).
 - Jos mitataan enintään 10 A:n virtaa, toimintovalitsin (3) asetetaan 10 A -asentoon ja punainen testausjohto yhdistetään 10 A -liitäntään (7).¹
- Paina MODE-painiketta (13), kunnes näytössä näkyy DC.
- Valmistaudu virtapiirin katkaisevaan mittaamiseen.
- Kosketa piiriin miinusmittauspistettä mustalla testauskärrjellä ja plusmittauspistettä punaisella.
- Kytke virta.
- Lue virran voimakkuus näytöstä.

6.2 Virran mittaaminen (AC)

- Yhdistä musta testausjohto COM-miinusliitäntään (5) ja punainen testausjohto punaiseen $\mu\text{A}/\text{mA}$ -liitäntään (6) tai 10 A -liitäntään (7).

- Jos mitataan enintään 4000 μA :n virtaa, toimintovalitsin (3) asetetaan μA -asentoon ja punainen testausjohto yhdistetään μA -liitäntään (6).
 - Jos mitataan enintään 400 mA:n virtaa, toimintovalitsin (3) asetetaan mA-asentoon ja punainen testausjohto yhdistetään $\mu\text{A}/\text{mA}$ -liitäntään (6).
 - Jos mitataan enintään 10 A:n virtaa, toimintovalitsin (3) asetetaan 10 A -asentoon ja punainen testausjohto yhdistetään 10 A -liitäntään (7).
- Paina MODE-painiketta, kunnes näytössä näkyy AC.
 - Katkaise virta ja valmistaudu mittaamiseen.
 - Kosketa piiriin yhtä mittauspistettä mustalla testauskärrjellä ja toista mittauspistettä punaisella.
 - Kytke virta.
 - Lue virran voimakkuus näytöstä.

6.3 Jännitteen mittaaminen (DC)

- Yhdistä musta testausjohto COM-liitäntään (5) ja punainen testausjohto punaiseen $\text{V}/\text{Hz}\%/\Omega/\text{CAP}/\text{Temp}$ -liitäntään (4).
- Käännä toimintovalitsin (3) mittausalueen tai $\overline{\text{V}}$ asentoon $\overline{\text{mV}}$.
- Yhdistä testausjohtojen mittauskärrjet mitattaviin pisteisiin.
- Lue mitattu tasajännite näytöstä (2). Jos näyttöön tulee miinussymboli (-), punainen testausjohto on yhdistetty miinusnapaan.

6.4 Jännitteen mittaaminen (AC)

VAROITUS!

230 voltin sähköpistorasiaa ei saa olettaa jännitteettömäksi vain siksi, että mitta-laite ei näyttänyt tulosta. Syynä voi olla se, että mittauskärrjet eivät ulottuneet pistorasian jännitteisiä osia. Käytä jännitteen-tunnistinta.

HUOM! Älä tee mittausta, jos mitattavassa virtapiirissä sijaitseva moottori käynnistetään tai sammutetaan. Tällöin voi esiintyä yleismitarille vahingollisen korkeita jännitteitä.

- Yhdistä musta testausjohto COM-liitäntään (5) ja punainen testausjohto punaiseen $\text{V}/\text{Hz}\%/\Omega/\text{CAP}/\text{Temp}$ -liitäntään (4).
- Käännä toimintovalitsin (3) asentoon $\overline{\text{V}}$.

Yhdistä mittauskärjet mitattaviin pisteisiin.

- c. Lue arvo näytöstä.

6.5 Jännitteentunnistin (AC)

- a. Käännä toimintovalitsin (3) asentoon, jossa mittauslaitteeseen on kytketty virta.
b. Vie mittauslaitteen etureuna mitattavaan pisteeseen.
c. Merkkivalo (16) syttyy, kun jännite on 50–1000 V.

Varoitus! Tarkista ensin tunnistimen toiminta käyttämällä tunnettua jännitelähdettä.

6.6 Vastuksen mittaaminen

- a. Käännä toimintovalitsin asentoon $\rightarrow \left(\overset{\Omega}{\bullet} \right) \left) \left) \left) \left) \right)$.
b. Yhdistä musta testausjohto COM-liitäntään (5) ja punainen testausjohto punaiseen V/Hz%/Ω/CAP/Temp-liitäntään (4).
c. Tarkista, että näyttöön tulee OL ja M Ω. Muussa tapauksessa paina Mode-painiketta (13).
d. Katkaise virtapiiri.
e. Kosketa mitattavia pisteitä testauskärjillä.
f. Lue arvo näytöstä.

6.7 Taajuuden mittaaminen

- a. Käännä toimintovalitsin (3) asentoon Hz%.
b. Yhdistä musta testausjohto COM-miinusliitäntään (5) ja punainen testausjohto punaiseen V/Hz%/Ω/CAP/Temp-liitäntään (4).
c. Kosketa virtapiiriä testauskärjillä.
d. Lue arvo näytöstä (2). Siinä näkyy oikea arvo desimaalilukuineen ja yksikkö (Hz, kHz tai MHz).

6.8 Pulssisuhteen mittaaminen

- a. Käännä toimintovalitsin (3) asentoon Hz%.
b. Paina Hz%-painiketta (10). Näyttöön tulee %.
c. Yhdistä musta testausjohto COM-miinusliitäntään (5) ja punainen testausjohto punaiseen V/Hz%/Ω/CAP/Temp-liitäntään (4).
d. Kosketa virtapiiriä testauskärjillä.
e. Lue arvo näytöstä.

6.9 Kapasitanssin mittaaminen

- a. Käännä toimintovalitsin (3) CAP-asentoon.
b. Yhdistä musta testausjohto COM-miinusliitäntään (5) ja punainen testausjohto punaiseen V/Hz%/Ω/CAP/Temp-liitäntään (4). Jos näytössä ei näy nollaa, paina REL-painiketta (15).
c. Kosketa kondensaattorin liitäntöjä testauskärjillä.
d. Lue kapasitanssi näytöstä.

6.10 Dioditesti

Varoitus! Älä mittaa piiriin kytkettyä diodia.

Tämän testin avulla voidaan tarkistaa diodien, transistoreiden, piitasasuuntaajien ja muiden puolijohtimien toiminta. Mittalaite lähettää virtaa puolijohtimeen ja mittaa jännitehäviön. Hyvän piidiodin normaali siirtymäjännite on 0,4–0,7 V. Jos arvo on korkeampi, diodi on vaurioitunut. Nollalukema ilmaisee, että diodissa on oikosulku.

- a. Käännä toimintovalitsin (3) asentoon $\rightarrow \left(\overset{\Omega}{\bullet} \right) \left) \left) \left) \left) \right)$.
b. Paina MODE-painiketta (13). Näytön yläosaan tulee .
c. Yhdistä punainen testausjohto V/Hz%/Ω/CAP/Temp-liitäntään (4) ja musta testausjohto COM-liitäntään (5).
d. Katkaise virtapiiri diodin kohdalta, jotta virta ei palaa takaisin.
e. Yhdistä testausjohtojen mittauskärjet testattavaan diodiin. Lue mitattu arvo.

ESIJÄNNITE DIODIN SUUNTAAN

Tulos:	Syy:	Näyttö:	Muuta:
OK		0,4 - 0,7 V	
Vika	Avoin	OL	
Vika	Oikosulku	0.000	Äänimerkki

- f. Siirrä mittausjohtojen mittauskärkien paikat siten, että ne mittaavat esijännitettä taaksepäin. Näyttöön tulee OL, jos diodi on kunnossa. Kaikki muut lukemat ilmaisevat, että diodi on viallinen.

ESIJÄNNITE TAAKSEPÄIN

Tulos:	Syy:	Näyttö:	Muuta:
OK		OL	

6.11 Jatkuvuuestesti äänimerkin avulla

- a. Käännä toimintovalitsin asentoon $\rightarrow \Omega \text{ (•)}}$.
- b. Yhdistä musta testausjohto COM-miinusliitäntään (5) ja punainen testausjohto punaiseen V/Hz%/Ω/CAP/Temp-liitäntään (4).
- c. Paina MODE-painiketta (13), kunnes näytössä näkyy ja Ω.
- d. Kosketa mitattavia pisteitä testauskärjillä.
- e. Jos vastus alittaa kynnyksarvon eli 50 Ω, kuuluu äänimerkki. Jos piiri on auki, näyttöön tulee OL.

6.12 Äänen mittaaminen

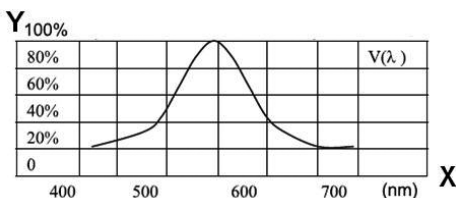
C-painotettu käyrä on lähes suora taajuusalueella 30 –10 000 Hz, joten yleinen äänentaso ja nopea aikavaihtelu mahdollistavat lyhytaikaisen äänen ja äänihuippujen mittaamisen.

- a. Käännä toimintovalitsin (3) asentoon dBC.
- b. Suuntaa mikrofoni kohti äänilähdettä.
- c. Lue arvo näytöstä.

HUOM! Voimakas (yli 10 m/s) mikrofoniiin osuva tuuli voi aiheuttaa mittausvirheen. Suojaa mikrofoni voimakkaalta tuulelta suojuksen avulla.

6.13 Valon voimakkuuden mittaaminen

Valotunnistin on suodatettu C.I.E:n (International Commission on Illumination) normien mukaisesti. Spektriherkkyys näkyy tässä kaaviossa. Y-akseli kuvaa suhteellista herkkyyttä ja X-akseli aallonpituutta.



- a. Käännä toimintovalitsin (3) mittausalueen **Lux** tai **Lux x10** asentoon.
- b. Suuntaa valotunnistin (9) kohti valonlähdettä.
- c. Lue valovoimakkuuden arvo näytöstä.
- d. Mittausalueen ulkopuolella: Jos näyttöön tulee 1, valo on liian voimakasta. Valitse tällöin seuraavaksi korkeampi mittausalue x 10 luksia.

Suosittelut valoisuus:

Tila	Luksia
Aula	100 - 300
Luokkahuone	200 - 750
Kokoushuone	200 - 750
Toimistotyöpiste	700 - 1500
Käytävä	150 - 300
Laboratorio	500 - 1500
Pakkauspyöty	750 - 1500
Tuotantolinja	300 - 750
Vastaanotto	200 - 1000
Näyteikkunan taustavalaistus	750 - 1500
Näyteikkunan etuvalaistus	1500 - 3000

6.14 Ilman kosteuden mittaaminen

HUOM! Mittaa ilmakeuhuus vain sisätiloissa.

- a. Aseta mittauslaite mitattavaan huoneeseen.
- b. Anna sen olla siellä noin kaksi tuntia.
- c. Käännä toimintovalitsin (3) asentoon, jossa mittauslaitteeseen on kytketty virta. Lue arvo näytön vasemmasta yläkulmasta.

6.15 Lämpötilan mittaaminen lämpötilasondin avulla

Varoitus! Irrota mittalaitteen molemmat testausjohdot ennen lämpötilan mittaamista.

- a. Käännä toimintovalitsin (3) asentoon °C tai °F sen mukaan, mitä asteikkoa haluat käyttää.
- b. Yhdistä lämpötilasondin keltainen liitin valkoiseen sovittimeen. Varmista, että + -merkitty nasta yhdistetään vastaavaan + -merkittyyn hylsyyn ja että K-merkitty nasta yhdistetään - -merkittyyn hylsyyn.
- c. Yhdistä valkoinen sovitin mittalaitteeseen. Yhdistä + -nasta V/Hz%/Ω/CAP/Temp-liitäntään (4) ja - -nasta Com-liitäntään (5).
- d. Pidä mittaussondia mitattavassa pisteessä noin 30 sekuntia, kunnes mitattu arvo on vakiintunut.
- e. Lue mitattu arvo näytöstä.

Varoitus! Irrota lämpötilasondi aina ennen muunlaisen mittaamisen aloittamista.

6.16 Lämpötilan mittaaminen sisäisen tunnistimen avulla

- Aseta mittauslaite mitattavaan huoneeseen.
- Odota muutama minuutti.
- Käännä toimintovalitsin (3) asentoon, jossa mittauslaitteeseen on kytketty virta. Lue arvo näytön oikeasta yläkulmasta.

7 SÄILYTTÄMINEN

Irrota testausjohdot. Aseta toimintovalitsin (3) OFF-asentoon. Säilytä mittalaitetta lämpötilassa $-10 - 60^{\circ}\text{C}$. Ilmankosteus ei saa ylittää 80 %.

8.1 PARISTON VAIHTAMINEN

Varoitus! Testausjohdot ja lämpötilasondi on irrotettava mittauslaitteesta paristoa vaihdettaessa. Laitetta ei saa käyttää, jos paristotilan kansi on avoin.

Kun näytön oikeassa laidassa näkyy BAT, paristo on vaihdettava.

- Irrota testausjohdot mittauslaitteesta.
- Avaa paristolokero irrottamalla sen kaksi tähdenmuotoista kiinnitysruuvia. Toinen niistä on ulos taitettavan tuen alla.
- Irrota vanha paristo ja vaihda sen tilalle uusi. Ota napaisuus huomioon.
- Sulje kansi ja kiinnitä ruuvit.

HUOM! Jos mittauslaite ei toimi, vaikka uusi paristo on asetettu paikalleen oikein, sulakkeet on tarkistettava.

8.2 Sulakkeiden vaihtaminen

Varoitus! Laite ei saa olla yhdistettynä mitattavaan kohteeseen, jos sen takakansi on avoin.

- Irrota testausjohdot mittauslaitteesta.
- Avaa koko takaosa irrottamalla tähtiruuvit.
- Poista vanha sulake varovaisesti.
- Asenna uusi sulake paikalleen.
- Varmista, että uuden sulakkeen koko ja arvo ovat oikeat.
 - 400 mA:n alue: 0,5 A/660 V, nopea keraaminen, 5 x 20 mm.
 - 10 A -alue: 10 A/600 V, nopea keraaminen, 6,3 x 10 mm.

Varoitus! Mittauslaitetta ei saa käyttää, jos sen takakansi ei ole paikallaan.

9 ELEKTRONIIKKAJÄTE

Käytetyt sähkö- ja elektroniset laitteet, myös kaikki akut ja paristot, on toimitettava kierrätykseen. (Direktiivien 2002/96/EU ja 2006/66/EC mukaisesti)



DIGITAL MULTIMETER EM 61

INDHOLD

1. INTRODUKTION
2. TEKNISKE DATA
3. ANVENDELSESOMRÅDE
4. SIKKERHEDSFORSKRIFTER
5. OVERSIGTSBILLEDE
6. ANVENDELSE
7. OPBEVARING
8. SERVICE OG VEDLIGEHOLDELSE
9. ELEKTRONISK AFFALD

1. INTRODUKTION

Denne manual indeholder væsentlige informationer om instrumentets brug og sikkerhed. Alle brugere opfordres til at læse manualen før brug og være særligt opmærksom på disse symboler:

OBS! Viser, at forkert fremgangsmåde kan påvirke arbejdets effektivitet eller føre til skader på personer og materiel.



ADVARSEL! Viser, at der er risiko for alvorlige ulykker.

Vi påtager os ikke ansvaret for, at illustrationer og beskrivelser af enkelte detaljer muligvis ikke altid er i overensstemmelse med instrumentet. Eksempler på sådanne detaljer kan være farver på ledninger eller udformning og placering af knapper og greb.

Opbevar manualen et sikkert sted i forbindelse med testinstrumentet. Ved eventuelt salg skal vejledningen følge testinstrumentet.

2 TEKNISKE DATA

Overspændingskategori: CAT II 600 V
 CAT III 300 V
 Baggrundsbelyst display: Ja
 Fastlåsnings af måleværdi: Ja
 Nulstillingsfunktion: Ja
 Udklappelig fod: Ja
 Automatisk valg af måleområde: . . Ja
 Polaritet: Automatisk, "-" vises
 ved negativ polaritet
 Strømforsyning: 9 V, 6LF22
 Indikation, lav batterispænding: . . Ja
 Automatisk slukning: Efter ca. 30 minutter
 Forbindelsestest:
 Summetone, tærskelniveau < 50 Ω
 Teststrøm < 0,3 mA
 Diodetest: . Målestrøm på 1,4 mA (nominelt)
 Åben kreds spænding 2,8 V DC
 Kontaktfri spændingsdetektor: . 50–1000 V AC
 Målefrekvens: 2 gange/s nominelt
 Display/maks. viste værdi: LED/4000
 Værdi udenfor måleområdet:
 0L vises på displayet
 Arbejdsmiljø: 0° C til 40° C, < 70 %
 relativ fugtighed
 Størrelse: 17 x 8 x 5 cm
 Vægt: 340 g

Spænding DC

OMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
400,0 mV	0,1 mV	± 1,0 % ± 4 cifre
4,000 V	1,0 mV	
40,00 V	10 mV	± 1,5 % ± 4 cifre
400,0 V	100 mV	
600 V	1 V	

Indgangsimpedans: 10 MΩ

Sikring mod overbelastning: 600 V DC/AC rms til 400 mV. 600 V DC/AC rms til øvrige.

Spænding AC

OMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
400,0 mV	0,1 mV	± 1,5 % ± 15 cifre
4,000 V	1,0 mV	± 1,0 % ± 4 cifre
40,00 V	10 mV	
400,0 V	100 mV	± 1,5 % ± 4 cifre
600 V	1 V	± 2,0 % ± 4 cifre

Indgangsimpedans: 10 MΩ

Frekvensområde: 50-400 Hz

Maks. spænding ind: 600 V DC/AC rms

Strøm DC

OMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
400,0 μA	0,1 μA	± 1,0 % ± 2 cifre
4000 μA	1 μA	± 1,0 % ± 2 cifre
400,0 mA	100 μA	± 1,2 % ± 2 cifre
10,00 A	10 mA	± 2,0 % ± 5 cifre

Overbelastningssikring: 500 mA/660 V og 10 A/600 V

Maks. strøm ind: 400 mA DC/AC rms i måleområdet for μA/mA; 10 A DC/AC rms i måleområdet 10 A.

Strøm AC

OMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
400,0 μA	0,1 μA	± 1,2 % ± 2 cifre
4000 μA	1 μA	± 1,2 % ± 2 cifre
400,0 mA	100 μA	± 1,5 % ± 2 cifre
10,00 A	10 mA	± 2,0 % ± 5 cifre

Overbelastningssikring: 500 mA/660 V og 10 A/600 V.

AC følsomhed: 50 Hz til 400 Hz

Maks. strøm ind: 400 mA DC/AC rms i måleområdet for μA/mA; 10 A DC/AC rms i måleområdet 10 A.

Modstand

OMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
400,0 Ω	0,1 Ω	± 1,5 % ± 4 cifre
4,000 kΩ	1 Ω	± 1,5 % ± 2 cifre
40,00 kΩ	10 Ω	
400,0 kΩ	100 Ω	± 2,0 % ± 2 cifre
4,000 MΩ	10 Ω	
40,00 MΩ	1 MΩ	± 2,5 % ± 2 cifre

Overbelastningssikring: 15 sek. maks. 250 V DC/AC rms.

Maks. spænding i åben kredsløb: 2,8 V.

Kapacitans

OMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
50,00 nF	10 pF	± 5,0 % ± 7 cifre
500,0 nF	0,1 nF	± 3,0 % ± 5 cifre
5,000 μF	1 nF	
50,00 μF	10 nF	± 4,0 % ± 5 cifre
100,0 μF	0,1 μF	

Indgangssikring: 600 V DC/AC rms.

Frekvens

OMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
5,000 Hz	0,001 Hz	± 1,2 % ± 3 cifre
50,00 Hz	0,01 Hz	
500,0 Hz	0,1 Hz	
5,000 kHz	1 Hz	
50,00 kHz	10 Hz	
500,0 kHz	100 Hz	± 1,5 % ± 4 cifre
10,00 MHz	1 kHz	

Følsomhed: > 0,5 V rms ved måleværdi ≤ 1 MHz

Følsomhed: > 3 V rms ved måleværdi > 1 MHz

Indgangssikring: 250 V DC/AC rms.

Impulskvotient

MÅLEOMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
0,1% ~99,9%	0,1 %	± 1,2 % ± 2 cifre

Pulsbredde: > 100 µs, < 100 ms
 Frekvensbredde: 5 Hz – 15 kHz
 Følsomhed: >0,5 V rms

Temperatur med temperatursonde, type K

MÅLEOMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
-4 til + 2372° F	1° F.	3 % ± 9 cifre
-20 til +1300° C	1° C.	3 % ± 5 cifre

Indgangsimpedans: 10 MΩ
 Overbelastningssikring: 250 V DC/AC rms.

Temperatur med indbygget transmitter

MÅLEOMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
0 til + 50° C	0,1° C	3 % ± 5 cifre

Luftfugtighed med indbygget transmitter

MÅLEOMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
33-99 % RH	1 % RH	3 % ± 5 cifre

Lydmåling

MÅLEOMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
35-100 dB	0,1 dB	± 5 dB ved 94 dB, 1 kHz sinusbølge

Frekvensområde: 30Hz til 10 kHz.
 Frekvensvægtning: C-filter.
 Tidsvægtning: Hurtig.
 Mikrofon: Elektrisk kondensatormikrofon.

Lysmåling

MÅLEOMRÅDE	OPLØSNING	NØJAGTIGHED
4000 Lux	1 Lux	± 5 % rdg + 10 cifre
40000 Lux (måleværdien multipliceres 10 gange)	1 x 10 Lux	

Kalibreret mod en standard glødepære med en farvetemperatur på 2856 K.

Repetérbarhed: ± 2 %.

Temperaturkarakteristik: ± 0,1 % / 1° C.

Lyssensor: Kisel fotodiode med filter og lang levetid.

3 ANVENDELSESOMRÅDE

17-338 Multimeter EM 61 har 14 funktioner. Den er konstrueret til:

- at måle jævnstrøm (DC), vekselstrøm (AC), spænding AC/DC, lyd, lys, luftfugtighed, temperatur, kapacitans og modstand
- at foretage diode- og forbindelsestest
- at bruges som spændingsdetektor
- at kunne bruges såvel af professionelle som private
- at skulle bruges indenfor maks. måleområderne iht. denne manual
- at anvendes iht. instruktionerne i denne manual.

4 SIKKERHEDSFORSKRIFTER

Testinstrumentet er fremstillet i overensstemmelse med sikkerhedsstandarder for elektroniske måleinstrumenter:
EN 61010-1

ADVARSEL!

For at undgå elektrisk stød eller beskadigelse af testinstrumentet, må der ikke tilsluttes strøm eller spænding, som overskrider nedenstående maks. værdier.

FUNKTION	MAKSIMAL VÆRDI
V DC/AC	600 V DC/AC
mA AC/DC	500 mA/660 V, hurtig sikring (500 mA/660 V)
A AC/DC	10 A/600 V, hurtig sikring (10 A 30 sek/15 min)
Frekvens, Modstand, Kapacitans, Impulsvotient, Diode-test, Forbindelsestest, Temperatur	600 V DC/AC

4.1 Generelle sikkerhedsforskrifter

- For at undgå elektrisk stød eller beskadigelse af testinstrumentet, må der ikke måles strøm eller spænding, som overskrider testinstrumentets måleområde (maks. værdien).
- Overskrid ikke den maksimale værdi på noget måleområde.
- Still funktionsgrebet i position "OFF", når testinstrumentet ikke er i brug.
- Sæt funktionsgrebet på den korrekte målefunktion, inden målingen foretages.
- Skift ikke målefunktion, når testkablerne er tilsluttet testinstrumentet.
- Ved brug af testkablerne skal fingrene være bag ved fingerbeskyttelsen på målesonderne.
- Vær yderst forsigtig, når du måler spændinger over 35 V DC eller 25 V AC rms. Sådanne spændinger kan udløse fare for elektrisk stød.
- Inden du afskærer, lodder eller afmonterer en elkreds, skal du slukke for strømforsyningen og koble kredsen fra. Selv forholdsvis svag strøm kan være farlig.
- Testinstrumentet må ikke bruges, hvis instrumentet eller testkablerne er beska-

digede, eller hvis testinstrumentet ikke fungerer ordentligt.

- Reparer eller skift de defekte dele ud før brug.
- Anvend kun testkabler, som er godkendte til brug med samme kategori, spænding eller strøm.
- Når du måler, må du aldrig berøre jordede genstande. Eksempler på sådanne genstande er metalrør, radiator, køleskab m.m. Nedsæt risikoen for at være jordet ved at anvende sko med tykke gummisåler, gummitæppe og tørt tøj.
- Fjern altid testkablerne, inden udskiftning af batteri.
- Skift ikke batteri, hvis instrumentets overflade er fugtig.
- Tag batterierne ud, hvis testinstrumentet ikke skal bruges i en længere periode.
- Aflad kondensatorer og slå strømforsyningen fra på udstyret, som skal testes, inden der udføres diode-, modstands- eller forbindelsestest.
- Spændingskontrol af eludtag med testkablerne kan være både svært og vildledende, da det kan være svært at få forbindelse med eludtagets kontaktflader. Brug en anden metode til at finde ud af, om eludtaget er strømførende eller ej.
- Hvis testinstrumentet bruges på anden måde end den af producenten i denne manual beskrevne, kan den beskyttelse, som testinstrumentet er testet til, forringes.
- Brug ikke testinstrumentet i nærheden af brandfarlige eller eksplosive luftarter/dampe.
- Brug ikke testinstrumentet, hvis dets overflade eller dine hænder er fugtige.
- Arbejd ikke alene.

4.2 SIKKERHEDSSYMBOLER

På instrumentet vises følgende advarselssymboler:



FARE! Læs og gør brug af manualen og læs sikkerhedsforskrifterne.



FARE! Risiko for livsfarligt elektrisk stød.



Dobbeltisolering. Instrumentet må kun repareres af et autoriseret serviceværksted.

På batteridækslet vises følgende advarselstekst:

"To avoid electrical shock, remove all inputs before opening the case."

Hvilket betyder:

"For at undgå elektrisk stød fjernes testkablerne, inden plastkappen eller batteridækslet åbnes".

"To prevent fire, install fuse with AMP/VOLT shown:

F10A/600V

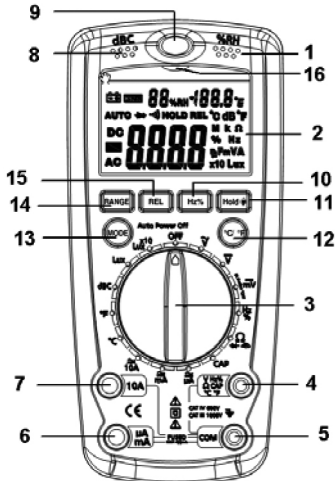
F500mA/600V"

Hvilket betyder: For at undgå at der opstår brand, må der kun isættes nedenstående typer sikringer mht. strøm og spænding.

F10 A/600 V

F 500 mA/600 V (eller F 500 mA / 660 V)"

5 OVERSIGTSBILLEDE



1. Luftfugtigheds- og temperatursonde
2. Display
3. Funktionsvælger
4. V/Hz%/Ω/CAP/Temp-tilslutning til måling af spænding, frekvens, impulsquotient, modstand, kapacitans og temperatur. Polaritet plus/rød

5. COM-tilslutning. Polaritet minus/sort
6. Tilslutning til måling af strøm, måleområde μA og mA. Polaritet plus/rød
7. Tilslutning til måling af strøm, måleområde A. Polaritet plus/rød.

OBS! Foretag ikke strømmålinger i 10 A-området i længere tid end 30 sekunder.

8. Mikrofon
 9. Lyssensor
 10. HZ% - knap. Valg af Frekvens eller % Impulsquotient
 11. HOLD/belysningsknap
 - a. Tryk på HOLD for at fastfryse målingen, som vises på displayet. På displayet vises "HOLD".
 - b. Tryk på HOLD igen for at vende tilbage til normal funktion.
 - c. Hold knappen inde i ca. 3 sekunder for at tænde lyset. For at slukke belysningen trykkes HOLD knappen igen ind i ca. 3 sekunder.
 12. Valg af temperaturskala ved måling med indbygget termometer
 13. MODE-knap, valg af:
 - DC eller AC ved måling af spænding og strøm
 - modstandsmåling " Ω ", diodetest " $\rightarrow|$ ", forbindelsestest " \bullet ")"
 14. Range-knap, valg af måleområde
- Når instrumentet tændes, vælges automatisk det måleområde, som passer bedst til målingen, som udføres. Hvis du vil vælge måleområde manuelt, gør du sådan:**
- a. Tryk på RANGE. Ordet "AUTO" på displayet forsvinder.
 - b. Tryk på RANGE for at komme til det rigtige måleområde.
 - c. Hold RANGE inde i to sekunder for at komme til autosøgning.
15. REL-knap. Viser forskellen mellem referenceværdien og en ny måling
 - a. Udfør en måling af referenceværdien.
 - b. Tryk på REL for at gemme målingen. "REL" vises på displayet.
 - c. Displayet viser forskellen mellem referenceværdien og en ny måling.
 - d. Tryk på knappen igen for at fjerne funktionen.
 16. Indikationslys til spændingsdetektor

6 ANVENDELSE

ADVARSEL! Fare for elektrisk stød. Høje spændinger er meget farlige og skal måles med forsigtighed.

- **Sluk altid multimeteret, når det ikke er i brug. Multimeteret slukker automatisk efter ca. 30 sekunders inaktivitet.**
- **Hvis "OL" vises på displayet under en måling, er den maksimale måleværdi for det valgte måleområde overskredet. Skift til et højere måleområde.**

OBS! Ved lave måleområder for AC og DC spænding, når testspidserne ikke er tilsluttet målepunkterne, kan instrumentet vise tilfældigt skiftende værdier på displayet. Dette er normalt og skyldes instrumentets store følsomhed. Værdien stabiliseres, når testspidserne tilsluttes målepunkterne.

6.1 Måling af strøm DC

- Slut det sorte testkabel til den negative COM-tilslutning (5) og det røde til tilslutningen $\mu\text{A}/\text{mA}$ (6) eller 10 A (7).
 - Til målinger op til 4000 μA sættes funktionsvælgeren (3) i position μA og det røde testkabel sluttes til $\mu\text{A}/\text{mA}$ -tilslutningen (6).
 - Til målinger op til 400 mA sættes funktionsvælgeren (3) i position mA og det røde testkabel sluttes til $\mu\text{A}/\text{mA}$ -tilslutningen (6).
 - Til målinger op til 10 A sættes funktionsvælgeren (3) i position 10 A og det røde testkabel sluttes til 10 A-tilslutningen (7).
- Tryk på MODE-knappen (13), så "DC" vises på displayet.
 - Forbered målingen ved at afbryde kredsløbet.
 - Rør ved kredsløbets negative målepunkt med den sorte testspids og rør ved det positive målepunkt med den røde.
 - Tænd for strømmen.
 - Måleværdien aflæses på displayet.

6.2 Måling af strøm AC

- Slut det sorte testkabel til den negative COM-tilslutning (5) og det røde til tilslutningen $\mu\text{A}/\text{mA}$ (6) eller 10 A (7).
- Til målinger op til 4000 μA sættes funktionsvælgeren (3) i position μA og det røde testkabel sluttes til $\mu\text{A}/\text{mA}$ -tilslutningen (6).
- Til målinger op til 400 mA sættes funk-

tionsvælgeren (3) i position mA og det røde testkabel sluttes til $\mu\text{A}/\text{mA}$ -tilslutningen (6).

- Til målinger op til 10 A sættes funktionsvælgeren (3) i position 10 A og det røde testkabel sluttes til 10 A-tilslutningen (7).
- Tryk på MODE-knappen, så "AC" vises på displayet.
 - Afbryd kredsløbet og forbered målingen.
 - Rør ved kredsløbets ene målepunkt med den sorte testspids og rør ved det andet med den røde.
 - Tænd for strømmen.
 - Strømstyrken aflæses på displayet.

6.3 Måling af spænding DC

- Slut det sorte testkabel til COM-tilslutning (5) og det røde til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilslutning (4).
- Drej funktionsvælgeren (3) til det ønskede måleområde μV \bar{V} eller mV .
- Slut begge testkabernes målespidser til målepunkterne, som spændingen skal måles imellem.
- Aflæs den målte værdi for jævnspænding på displayet (2). Hvis der vises et minussymbol (-) på displayet, betyder det, at det røde testkabel er tilsluttet negativ polaritet.

6.4 Måling af spænding AC

ADVARSEL!

Tag det ikke for givet, at der ikke er spænding på et 230 V udtag bare fordi instrumentet ikke gav udslag ved målingen. Det kan bero på, at målespidserne ikke er helt fremme, eller ikke rører ved strømførende kontaktflader i stikkontakten. Brug spændingsdetektoren.

OBS! Foretag ikke måling, hvis en motor i kredsløbet tændes eller slukkes. Der kan forekomme høje spændinger, som skader multimeteret.

- Slut det sorte testkabel til COM-tilslutning (5) og det røde til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilslutning (4).
- Drej funktionsvælgeren (3) til stilling \bar{V} . Slut derefter testspidserne til de to målepunkter.
- Aflæs displayet.

6.5 Spændingsdetektor AC

- Drej funktionsvælgeren (3) til en stilling, så instrumentet er tændt.
- Før instrumentets forkant mod målepunktet.
- Indikationspæren (16) lyser ved spænding mellem 50 – 1000 V.

Advarsel! Kontroller først, at detektoren fungerer med en kendt spændingskilde.

6.6 Måling af modstand

- Drej funktionsvælgeren til stilling $\rightarrow \Omega$)).
- Slut det sorte testkabel til COM-tilslutning (5) og det røde til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilslutning (4).
- Kontroller, at "0L" og "M Ω " vises på displayet. Ellers tryk på MODE-knappen (13).
- Afbryd kredsløbet.
- Rør ved målepunkterne med målespidserne.
- Aflæs værdien på displayet.

6.7 Måling af frekvens

- Drej funktionsvælgeren (3) til stilling Hz%.
- Slut det sorte testkabel til den negative COM-tilslutning (5) og det røde til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilslutning (4).
- Rør ved kredsløbet med målespidserne.
- Aflæs frekvensen på displayet (2), som viser den rigtige værdi, decimaler og enhed (Hz, kHz, MHz).

6.8 Måling af impulsquotient

- Drej funktionsvælgeren (3) til stilling Hz%.
- Tryk Hz%-knappen (10) ind, så % vises på displayet.
- Slut det sorte testkabel til den negative COM-tilslutning (5) og det røde til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilslutning (4).
- Rør ved kredsløbet med målespidserne.
- Aflæs værdien på displayet.

6.9 Måling af kapacitans

- Drej funktionsvælgeren (3) til stilling "CAP".
- Slut det sorte testkabel til den negative COM-tilslutning (5) og det røde til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilslutning (4) (Hvis displayet ikke viser nul, trykkes på REL-knappen (15)).
- Rør ved kondensatorens tilslutninger med målespidserne.
- Kapacitansen aflæses på displayet, som viser den korrekte værdi.

6.10 Diodetest

Advarsel! Der må ikke måles på en diode, som er koblet i et kredsløb.

Testen kan bruges til at kontrollere dioder, transistorer, kiselkontrollerede ensrettere (SCR) og andre komponenter af halvledertypen. Instrumentet sender strøm ud over halvlederen og måler overgangens spændingstab. Normal forspænding for en god kisel diode er mellem 0,4 V og 0,7 V. En højere værdi indikerer en defekt diode. En nulaflysning betyder, at dioden er kortsluttet.

- Drej funktionsvælgeren (3) til stilling $\rightarrow \Omega$)).
- Tryk én gang på MODE knappen (13), så vises øverst oppe på displayet.
- Slut det røde testkabel til V/Hz%/ Ω /CAP/Temp-tilslutningen (4) og det sorte testkabel til COM-tilslutningen (5).
- Afbryd kredsløbet ved dioden, så strømmen ikke kan komme bag ind.
- Slut begge testkablers målespidser til dioden, som skal testes i lederretningen. Aflæs den opmålte værdi.

FORSPÆNDING I LEDERETNING

Resultat:	Årsag:	Displayet viser:	Øvrigt:
OK		0,4 - 0,7 V	
Defekt	Åben	0L	
Defekt	Kortsluttet	0.000	Summetone

- Byt placeringen af begge testkablers målespidser, så de måler forspændingen i spærretretningen. Displayet viser "0L", hvis dioden er korrekt. Alle andre aflæsninger indikerer, at dioden er defekt.

FORSPÆNDING I SPÆRRERETNING

Resultat:	Årsag:	Displayet viser:	Øvrigt:
OK		0L	

6.11 Kontinuitetstest med lydsignal

- Drej funktionsvælgeren til stilling $\rightarrow \Omega$)).
- Slut det sorte testkabel til den negative COM-tilslutning (5) og det røde til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilslutning (4).
- Tryk på MODE-knappen (13), så [symbol] og " Ω " vises på displayet.
- Rør ved målepunkterne med målespidserne.
- Hvis modstanden er under tærskelværdien 50 Ω høres et lydsignal. Hvis kredsløbet er åbent, viser displayet "OL".

6.12 Måling af lydniveau

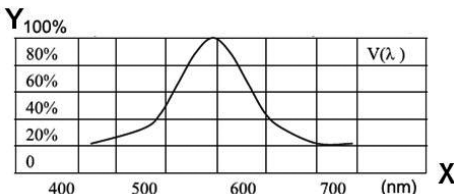
Den C-filtrerede kurve er næsten lige i frekvensområdet fra 30 til 10000 Hz, hvilket giver en indikation af det generelle lydniveau, og den hurtige tidsvægtning er velegnet til måling af kortvarige lyde og toppe fra en lydkilde.

- Drej funktionsvælgeren (3) til stilling "dBC".
- Hold instrumentet, så mikrofonen peger på lydkilden.
- Aflæs værdien på displayet.

OBS! Kraftig vind (over 10 m/s), som rammer mikrofonen, kan være skyld i målefejl. Beskyt mikrofonen mod kraftig vind med en vindhætte.

6.13 Måling af lysstyrke

Lysensoren har et filter, som næsten svarer til normerne sat af organisationen C.I.E. (International Commission on Illumination). Nedenstående graf viser den spektrale følsomhed, hvor y-aksen er relativ følsomhed og x-aksen er bølgelængde.



- Drej funktionsvælgeren (3) til position **Lux** eller $\times 10$ **Lux**, afhængigt af det ønskede måleområde.
- Hold instrumentet, så lysensoren (9) peger på lyskilden.
- Aflæs lysstyrkens nominelle værdi på displayet.
- Udenfor måleområdet: Hvis displayet viser "1", er lyset for kraftigt. Skift da til et højere måleområde $\times 10$ lux.

Anbefalede lysforhold:

Rum	Lux
Aula	100 - 300
Klasseværelse	200 - 750
Konferenceværelse	200 - 750
Kontorarbejdsplads	700 - 1500
Korridor	150 - 300
Laboratorium	500 - 1500
Pakkebord	750 - 1500
Produktionslinje	300 - 750
Reception	200 - 1000
Udstillingsvindue baggrund	750 - 1500
Udstillingsvindue forgrund	1500 - 3000

6.14 Måling af luftfugtighed

OBS! Udfør kun måling af luftfugtighed i endørs.

- Placer måleren i rummet, som skal måles.
- Vent i ca. to timer.
- Drej funktionsvælgeren (3) til en valgfri stilling, så instrumentet er tændt. Aflæs værdien øverst til venstre på displayet.

6.15 Måling af temperatur med temperatursonde

Advarsel! Kobl begge måleinstrumentets testkabler fra, før der måles temperatur.

- Drej funktionsvælgeren (3) til stilling °C eller °F, afhængig af den ønskede gradskala.
- Slut temperatursondens gule kontakt til den hvide adapter. Vær omhyggelig med, at den +mærkede kontaktstift sluttes til det tilsvarende +rør og K kontaktstiften til -rør.
- Slut den hvide adapter til testinstrumentet. +kontaktstiften skal sluttes til V, Hz%, Ω , CAP, Temp-tilslutningen (4) og -kontaktstiften til COM-tilslutningen (5).
- Hold målesonden mod målepunktet i ca. 30 sekunder, indtil måleværdien er stabil.
- Aflæs måleværdien på displayet.

Advarsel! Fjern altid temperatursonden, inden anden type måling påbegyndes.

6.16 Måling af temperatur med indbygget transmitter

- Placer måleren i rummet, som skal måles.
- Vent nogle minutter.
- Drej funktionsvælgeren (3) til en valgfri stilling, så instrumentet er tændt. Aflæs værdien øverst til højre på displayet.

7 OPBEVARING

Fjern målekablerne, sæt funktionsvælgeren (3) på position OFF og opbevar måleinstrumentet i en temperatur mellem -10°C og 60°C , luftfugtigheden må ikke overstige 80 %.

8.1 Udskiftning af batteri

Advarsel! Når der skiftes batteri, skal testkabler og temperatursonde være fjernet fra måleinstrumentet. Instrumentet må ikke anvendes med åbent batteridæksel.

Når "BAT" vises i displayets højre side, er det tiden at skifte batteri.

- Fjern testkablerne fra instrumentet.
- Åben batteridækslet ved at løsne de to stjerneskruer, som holder dækslet fast. Den ene sidder under den udklappelige fod.
- Fjern det gamle batteri og sæt det nye i. Vær opmærksom på polariteten.
- Luk og skru dækslet fast igen.

OBS! Hvis instrumentet ikke fungerer, til trods for et nyt batteri, som er sat korrekt i, bør sikringen kontrolleres.

8.2 Udskiftning af sikring

Advarsel! Instrumentet må ikke være tændt, når bagstykket åbnes.

- Fjern testkablerne fra instrumentet.
- Åben hele bagsiden ved at løsne stjerneskruen.
- Fjern forsigtigt den gamle sikring.
- Isæt en ny sikring.
- Forvis dig om, at den nye sikring har den rigtige størrelse og værdi:
 - 400 mA-området: 0,5 A/660 V, hurtig, keramisk 5 x 20 mm.
 - 10 A-området: 10 A/600 V, hurtig, keramisk 6,3 x 10 mm.

Advarsel! Instrumentet må ikke benyttes uden bagstykke.

9 EL-AFFALD

Brugte elektriske og elektroniske produkter, også alle typer batterier, skal afleveres der, hvor der indsamles til genbrug. (Iht. direktiv 2002/96/EG og 2006/66/EC)



