MANUAL
Elma BM251s-257s

Dansk/Norsk	**5 – 13**
Svensk	**14 – 22**
English	**23 – 34**

EAN:	5706445410286	Elma BM251s
	5706445410293	Elma BM257s

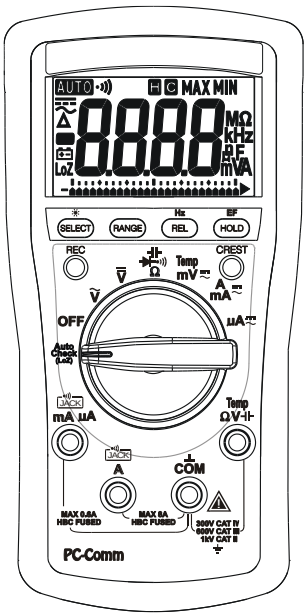
elma instruments

Dansk/Norsk **5**
Sikkerhed **5**
Betingelser i denne manual **5**
Advarsel: 5
Advarsel: 5
Terminaler (til COM bøsning) målekategori: 5
Målekategori IV (Kat IV) 5
Målekategori III (Kat III) 5
Målekategori II (Kat II) 5
Internationale elektriske symboler **6**
Cenelec direktiver **6**
Produktbeskrivelse **6**
Analog bar-graf 6
Gennemsnits RMS kalibrering 6
Sand RMS 6
Crest faktor 7
NMRR (Normal mode rejection ratio) (normal funktion afslags forhold) 7
CMRR (Common mode rejection ratio) (common funktion afslags forhold) 7
Funktion **7**
Autocheck funktion 7
”Område lås” og funktions lås: 7
Overspændingsalarm: 8
Spøgelsesspændinger: 8
DCV, ACV & linjefrekvens funktioner 8
Ω modstand, •))) gennemgang, ⊣⊢ kapacitans, ⊣▶ diode test funktioner 9
DCmV, ACmV, temperatur °C & °F funktioner 9
µA, mA og A funktioner 10
Elektrisk felt detektering 10
”Ikke kontakt” EF detektering 10
”Probe kontakt” EF detektering 11
PC interface funktioner 11
MAX/MIN ved 20 sek. målefunktion 11
5ms Crest funktion 11
Baggrunds belyst LCD display 11
Hold funktion 11
Relativ nul funktion 11
Manuel eller auto område 11
Sluk for beeper 11
Advarsel for fejlmontering 11
Auto-sluk funktion (APO) 12
Fjernelse af auto-sluk funktionen 12
Vedligeholdelse **12**
Rengøring og opbevaring 12
Problemløsning 12
Batteri og sikrings udskiftning 12
Batteri og sikrings udskiftning 12
Generelle specifikationer **13**
Elektriske specifikationer **13**

Svensk **14**
Säkerhet **14**
Användarvillkor i denna manual **14**
Varning! 14
OBS! 14
Terminaler (till COM) mätområden: 14
Överspänningsskategori IV (Kat IV) 14
Överspänningsskategori III (Kat III) 14
Överspänningsskategori II (Kat II) 14
INTERNATIONELLA SYMBOLER **15**
EMC DIREKTIVET **15**
Produktbeskrivning **15**
Analog bargraf 15
Genomsnittlig RMS-kalibrering 15
Sann RMS (TRMS) 15
Crestfaktor 16
NMRR (Normal mode rejection ratio) 16
CMRR (Common mode rejection ratio) 16
Funktion **16**
Autocheck TM funktionen 16
”Område lås” och funktionslås: 17
Överspänningslarm: 17
Ghostvoltage: 17
DCV, ACV & linjefrekvensfunktioner 17
Ω resistans, genomgång, kapacitans, diodtestfunktion 18
DCmV, ACmV, temperatur- (°C & °F) funktioner 18
µA, mA och A-funktioner 19
Elektriskt fältdetektering 19
”Ingen kontakt” EF detektering: 19
”Probe kontakt” EF detektering: 19
PC-interface 20
MAX/MIN vid 20 sek. mätning 20
5ms Crestfunktion 20
Bakgrundsbelyst LCD-display 20
Hold-funktion 20
Relativ noll funktion 20
Manuell eller auto-området 20
Stäng av pipfunktionen 20
Pip anslutningsvarning 20
Auto-OFF funktionen (APO) 20
Borttagning av automatisk avstängningsfunktion. 21
Underhåll **21**
Rengöring och förvaring 21
Problemlösning 21
Byte av säkringar samt batterier 21
Generella specifikationer **22**
Elektriska specifikationer **22**

English **23**
Safety **23**
Terms in this manual **23**
WARNING 23
CAUTION 23
Measurement Category IV (CAT IV) 23
Measurement Category III (CAT III) 23
Measurement Category II (CAT II) 23
International electrical symbols **24**
Cenelec directives **24**
Product description **24**
Analog bar-graph 24
Average sensing RMS calibrated 24
True RMS 24
Crest Factor 25
NMRR (Normal Mode Rejection Ratio) 25
CMRR (Common Mode Rejection Ratio) 25
Operation **25**
CAUTION 25
AutoCheckTM mode 25
DCV, ACV, & Line Frequency functions 26
Ω Resistance, •))) Continuity, ⊣⊢ Capacitance, ⊣▶ Diode test functions 27
DCmV, ACmV, Temperature oC & oF functions 27
μA, mA, and A Current functions 28
Electric Field EF-Detection 28
PC computer interface capabilities 29
MAX/MIN at Fast 20/s measurement mode 29
5ms CREST capture mode 29
Backlighted LCD display 29
Hold 29
Relative Zero mode 29
Manual or Auto-ranging 29
Set Beeper Off 29
Beep-Jack™ Input Warning 29
Auto-Power-Off (APO) 29
Disabling Auto-Power-Off 30
Maintenance **30**
Cleaning and Storage 30
Trouble Shooting 30
Battery and Fuse replacement 30
Battery and Fuse replacement: 30
General specifications **31**
Electrical specifications **32**

Dansk/Norsk



Elma 251s-257s multimeter

Sikkerhed

Betingelser i denne manual

Advarsel: Identificer forhold, som kan resultere i seriøse skader eller mulig død på brugeren.

Advarsel: Identificer forhold, som kan forvolde skade eller funktionsfejl på instrumentet.

Denne manual indeholder information og advarsler, som skal følges nøje ved brug af instrumentet på en sikker måde. Hvis instrumentet bliver brugt på en måde, som ikke er specificeret af fabrikanten, vil beskyttelsen, som er godkendt af fabrikanten blive forringet.

Instrumentbeskyttelsesområdet, for brugeren, er dobbelt isoleret pr. IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 og CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 til kategori III 600V og kategori IV 300V AC & DC.

Terminaler (til COM bøsning) målekategori:

V/mA/µA/A: Kat III 600V og Kat IV 300V AC/DC

Målekategori IV (Kat IV)

Denne kategori er for målinger i udendørs installationer, i målerrammer, forsyningspunkter, stik/-luftledninger og kabler i jord.

Målekategori III (Kat III)

Denne kategori er for målinger udført i bolig/-bygningsinstallationer. Eksempler er målinger i fordelingstavler, hovedafbrydere, ledningssystemer, kanalskinner, samlebokse, gruppeafbrydere og stikkontakter/-udtag. Også udstyr for industriel brug og andet udstyr heri, f.eks. stationære motorer med permanent forsyning til fast installation.

Målekategori II (Kat II)

Denne kategori er for målinger udført på ledningssystemer direkte forsynet til en lavspændingsinstallation. Eksempler herpå er målinger på husholdningsapparater, transportabelt værktøj og andet lignende udstyr.

Advarsler

For at reducere faren for brand eller elektrisk stød, udsat da aldrig dette produkt for regn eller fugt. For at undgå elektrisk stød, kontroller sikkerhedsforskrifterne ved arbejde på spændinger over 60VDC eller 30VAC RMS. Disse spændingsniveauer tilfører et potentielt elektrisk stød på brugeren. Rør aldrig ved testledninger eller et kredsløb, som bliver testet, mens der er strøm tilsluttet kredsløbet. Hold fingrene på håndtagene på testledningerne under en måling. Tjek altid testledninger, konnektorer og prober for dårlig isolation eller udsat metal, før instrumentet tages i brug. Hvis der under inspektion findes nogen form for defekt, skal denne del udskiftes med det samme. Mål aldrig på strøm, som overskrider strømniveauet på beskyttelsessikringen. Foretag aldrig en spændingsmåling med testledninger indsat i µA/mA eller A bøsningen. Udskift kun en defekt sikring med en ny med samme strømværdi.
Anvend kun 1000V prøveledninger eller bedre.

Fare

Afbryd altid testledningerne fra testpunkter før man ændrer funktion på instrumentet. Sæt altid instrumentet til at måle i det højest mulige område og arbejd nedad ved en ukendt værdi, når man måler i den manuelle funktion.

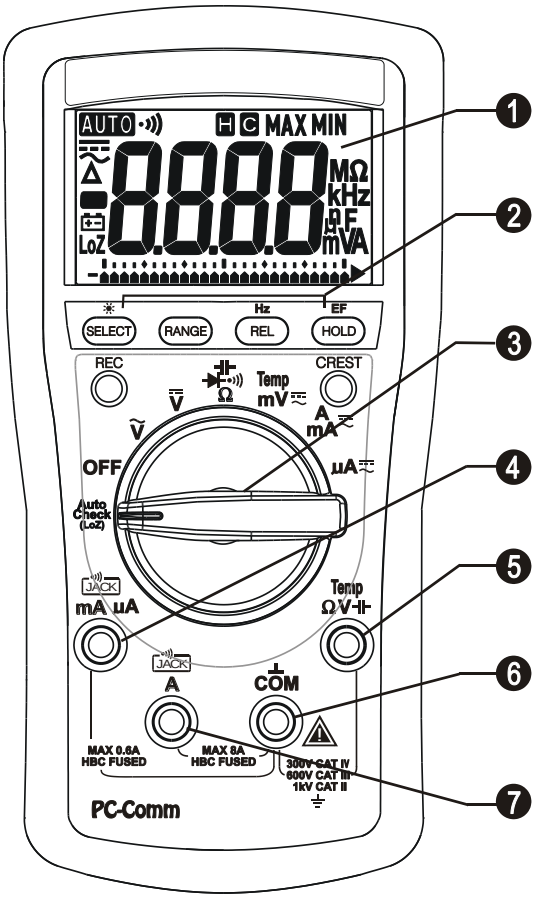
Internationale elektriske symboler

⚠ Fare! Kig i forklaringen i denne manual.
Fare! Risiko for elektrisk stød.
Jord
Dobbelt isoleret eller forstærket isolation
Sikring
AC Vekselstrøm
DC Jævnstrøm

Cenelec direktiver

Instrumentet er tilpasset til CENELEC lav spændingsdirektivet 2006/95/EC og elektromagnetisk foreneligheds direktiv 2004/108/EC.

Produktbeskrivelse



Note! Det er topmodellerne af instrumenterne, som er brugt som repræsentant for produkttegningerne. Venligst referer til din respektive model for funktionsanvendelighed.

1) 3-5/6 digit 6000 tals LCD display
2) Trykknapper for specielle funktioner
3) Omskifter for tænd/sluk og valg af funktion
4) Bøsning for mA og µA strømfunktioner
5) Bøsning for alle funktioner, på nær strømfunktioner (µA, mA og A).
6) Common (Jord reference). Bøsning for alle funktioner.
7) Bøsning for 10A (20A i 30s) strømfunktion.

Analog bar-graf

Den analoge bar-graf viser en visuel indikering af en måling, ligesom nålen på et traditionelt analogt instrument. Det er derfor perfekt til fejlfinding og indikering af signalstød under justeringer.

Gennemsnits RMS kalibrering

RMS (Root Mean Square) er en norm, som bruges til at beskrive den effektive eller tilsvarende DC værdi på et AC signal. De fleste digitale multimetre er med RMS kalibreret teknik, som måler RMS værdier på AC signaler. Denne teknik bruges, for at opretholde gennemsnitsværdien ved at korrigere og filtrere AC signalet. Gennemsnitsværdien er derefter skaleret opad (kalibreret) til at aflæse RMS værdien på en sinuskurve. Ved måling på rene sinusformet bølger, er denne teknik hurtig, nøjagtig og økonomisk – vær dog opmærksom på, at betydningsfulde fejl kan forekomme for forskellige skalerings faktorer relaterende til gennemsnits RMS værdier.

Sand RMS

Sand RMS er en norm, som identificerer et digitalt multimeter, som svarer nøjagtigt til den effektive RMS værdi uanset sinuskurve formen, som f.eks.: firkantet, savtakket, trekantet, m.m., ligesom bølgelængder med tilstedeværelse af harmoniske strømme. Harmoniske strømme kan forudsige:

1) At overophedede transformere, generatorer og motorer brænder ud hurtigere end normalt.
2) At sikrings/-maksimalafbrydere kobler før tid.
3) At sikringer springer
4) Nulleder som kan overophede, på grund af bølgende harmoniske strømme tilstede i nullen.
5) Kanalskinner og elektriske paneler kan vibrere

Crest faktor

Crest faktoren er forholdet imellem Crest (konstant peak) værdi og sand RMS værdien, og er som regel brugt til at definere det dynamiske område på et sand RMS multimeter. En ren sinusformet bølgelængde har en crest faktor på 1,4. En dårlig sinusformet bølgelængde har normalt en meget højere crest faktor.

NMRR (Normal mode rejection ratio) (normal funktion afslags forhold)

NMRR er multimetrets evne til at undgå uønsket AC støjeffekt, som kan skabe ukorrekte DC målinger. NMRR er typisk specificeret i dB forhold (decibel). Denne serie har en NMRR specifikation på >60dB ved 50 og 60Hz, hvilket betyder, at de har en god evne til at afvise effekten af AC støj i DC målinger.

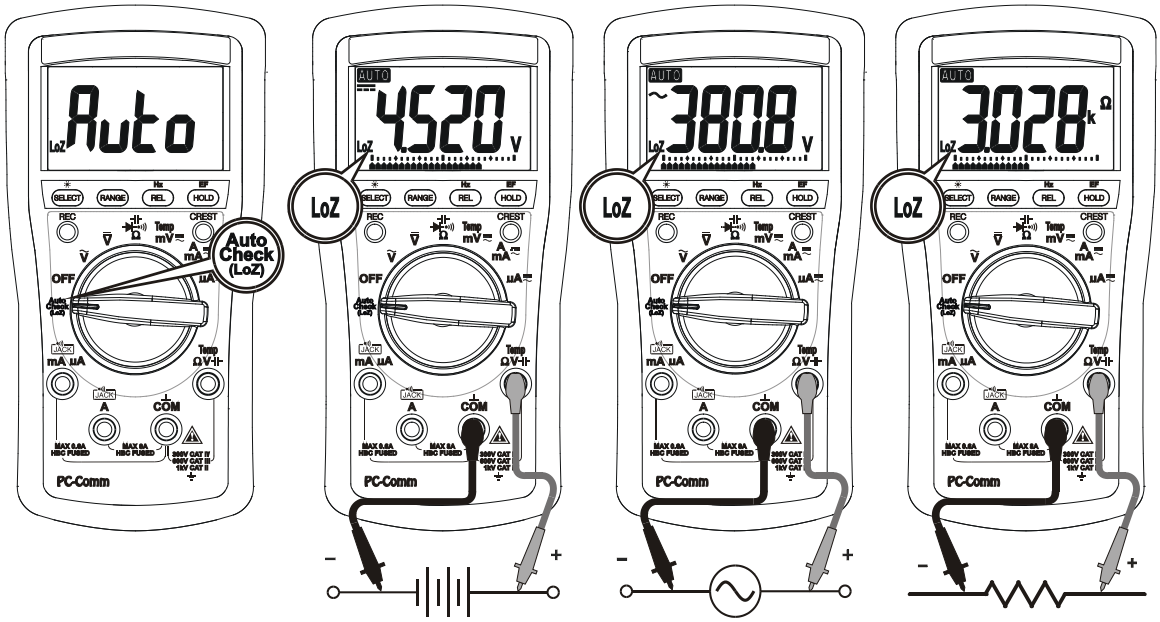
CMRR (Common mode rejection ratio) (common funktion afslags forhold)

Common funktionsspænding er spænding til stede på både COM og SPÆNDINGS bøsningerne på et multimeter, med forhold til jord. CMRR er multimetrets evne til at undgå common funktionsspændingseffekt, som kan gøre, at cifrene ruller rundt i displayet eller helt slukker ved spændingsmålinger. Denne serie har CMRR specifikationer på >60dB ved DC til 60Hz i ACV funktion; og >120dB ved DC, 50 og 60Hz i DCV funktion. Hvis hverken NMRR eller CMRR specifikationerne er udpenslet, vil et digitalt multimeters udførsel være unøjagtig.

Funktion

Note! Før og efter farlige spændingsmålinger, test da spændingsfunktionen på kendte ledningssystemer, såsom forsyningsspænding for at bestemme korrekt funktion.

Auto Check V-Ω



Autocheck funktion

Denne innovative **Autotjek** funktion vælger automatisk målefunktioner for DCV, ACV eller modstand, baseret på input via testledningerne.

- Hvis der ikke er isat testledninger i instrumentet, viser det ”Auto”, når det er klar til brug.
- Hvis der ikke er noget spændingssignal, men en modstand under 10MΩ (nominel) til stede, viser multimetret modstandsværdien. Når modstanden er under ”lydmæssig grænse” giver multimetret yderligere en kontinuerlig bip tone.
- Hvis et signal over spændings grænseværdien på 10V DC eller AC op til de påskrevet 1000V er til stede, vil multimetret vise spændingsværdien i passende DC eller AC værdi.

Note:

”Område lås” og funktions lås: *Når en måleaflæsning bliver vist i ”Autokontrol” funktionen, tryk da på **”RANGE”** eller **”SELECT”** knappen én gang for at låse området eller funktionen multimetret var i. Hvis man trykker på disse knapper momentvis flere gange, kan man bladre rundt i de låste funktioner.*

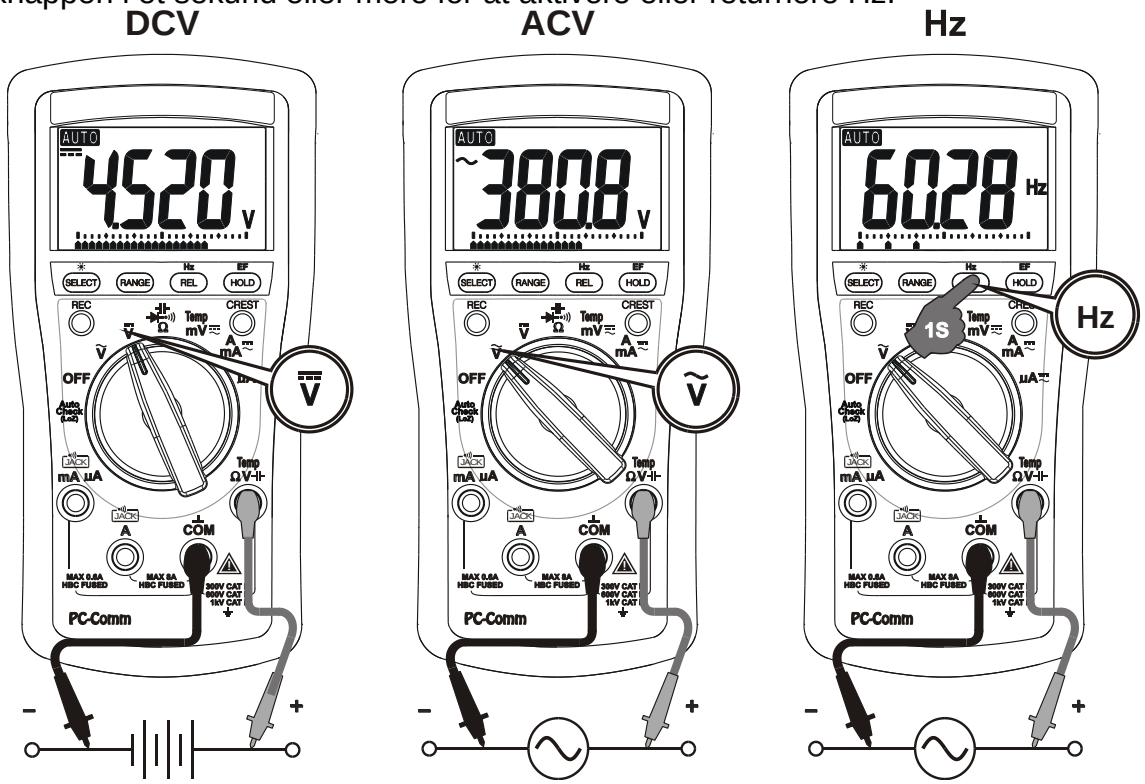
Overspændingsalarm: *Når der foretages modstandsmålinger i "Autokontrol" funktionen, vil en uforudset visning af spændingsmålinger alarmere en om, at emnet, som testes er ved at blive afladet.*

Spøgelsesspændinger: *Spøgelsesspændinger er uønskede omstrejfende signaler koblet sammen med nærtliggende normale signaler, som forvirrer almindelige spændingsmålinger. Autokontrol funktionen sørger for lave (rampe) impedanser (ca. 2,5kΩ ved lav spænding) for at bortlede spøgelsesspændinger og efterlader derfor kun normale signalværdier som multimeteraflæsninger. Dette er en uundværlig funktion for præcis indikering af normale signaler, så som kendetegn mellem elektriske ledere i elektriske installationer.*

ADVARSEL! *Autocheck funktions impedansen forøges pludseligt fra 2,5kΩ til få hundrede kΩ på højspændingssignaler. "**LoZ**" vises på displayet for at huske brugeren på, at man befinder sig i denne lave impedansfunktion. Peak begyndelsesstrømmen ved undersøgelse af f.eks. 1000VAC, kan være op til 566mA (1000V x 1,414/2,5kΩ), formindskes pludseligt til ca. 3,8mA (1000V x 1,414/375kΩ) ved en brøkdel af et sekund. Brug aldrig Autocheck funktionen på strømkredse, som kan blive beskadiget ved så lave impedanser. I stedet bruges omskifterfunktionen* **Ṽ** *eller* **V̿** *impedansspændings funktionen for at minimere ladning for sådanne kredsløb.*

DCV, ACV & linjefrekvens funktioner

Tryk på Hz knappen i et sekund eller mere for at aktivere eller returnere Hz.

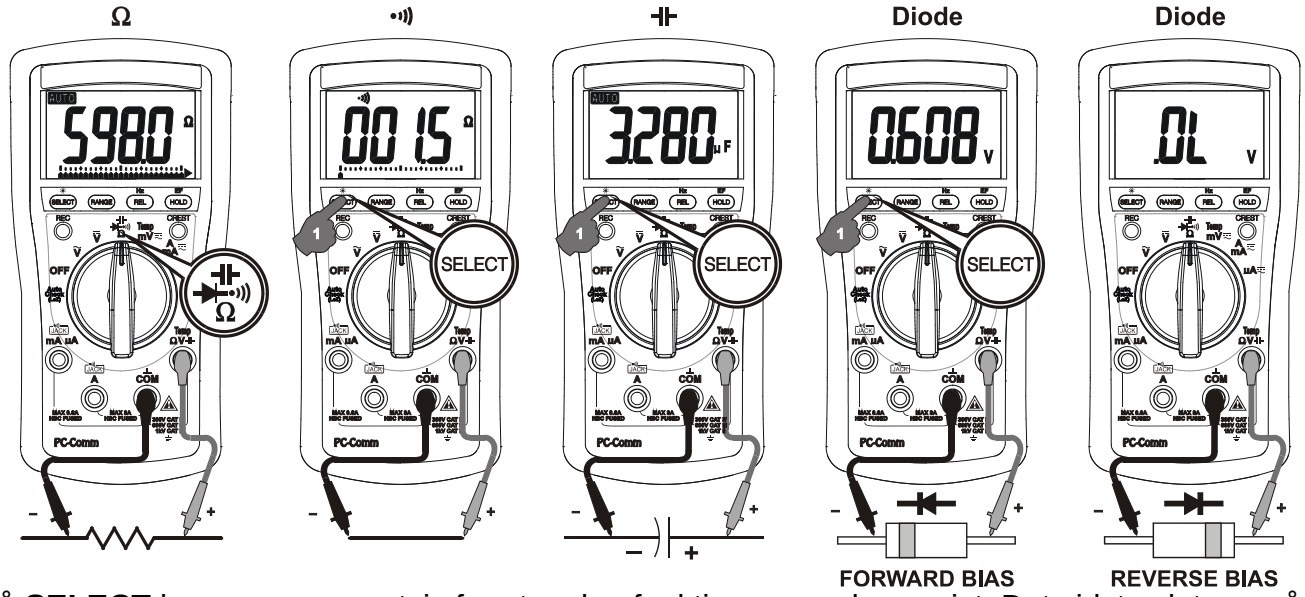


Note! * *Input følsomheden varierer automatisk med det funktionsområde, som er valgt, før Hz funktionen aktiveres. 6V funktionsområdet har den højeste og 1000V området har den laveste følsomhed. Det er anbefalet først at måle signalspændings (eller strøm) niveauet, herefter aktivere Hz funktionen i denne spænding (eller strøm) område for automatisk at sætte det mest passende startniveau. Man kan også trykke på **RANGE** knappen momentvis for manuelt at vælge et andet startniveau. Hvis Hz aflæsningen bliver ustabil, vælg da lavere følsomhed for at undgå elektrisk støj. Hvis aflæsningen viser nul, vælg da en højere følsomhed.*

** Antallet af markørvisninger er brugt til at indikere det valgte input område (følsomhed). 1/2/3/4 punkter indikerer 6/60/600/1000V, 6/10/-/-A, 60/600/-/-mA eller 600/6000/-/-µA, som vælges i tilhørende V, A, mA eller µA funktioner. ("-" med dette menes, at området ikke er tilgængeligt).*

** **Hz** for **mV** funktionen er designet specielt for et logisk niveau på frekvensmålinger (3V eller 5V).*

Ω modstand, •))) gennemgang, ⊣⊢ kapacitans, ⊳|⊲ diode test funktioner



Tryk på **SELECT** knappen momentvis for at vælge funktionerne sekvensvist. Det sidst valgte område vil blive gemt ved eventuel nedbrydningsfejl på instrumentet.

ADVARSEL! Aflad kondensatorer før der foretages målinger. Kondensatorer med høje værdier skal aflades igennem en passende modstand.

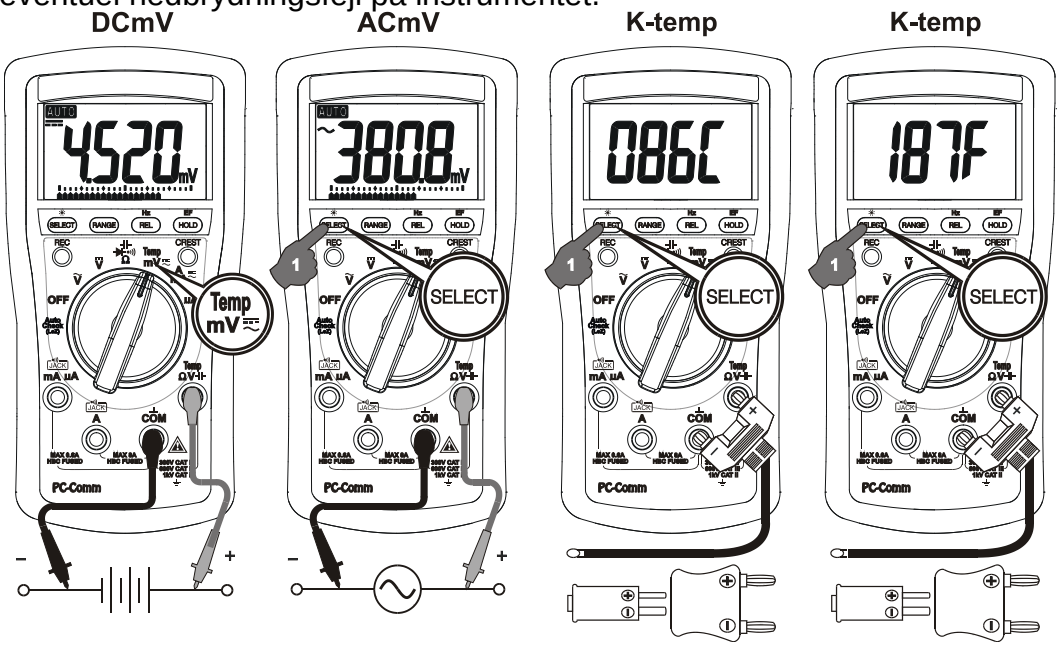
ADVARSEL! Ved brug af modstands- og gennemgangsfunktionerne i et spændingsførende kredsløb kan skabe forkerte resultater og kan i værste fald beskadige instrumentet. I mange tilfælde må den "beskyldte" komponent fjernes fra kredsløbet, for at man kan opnå korrekt målinger.

•))) Gennemgangs funktionen er brugbar for kontrol af ledningsforbindelser og funktion af afbrydere. En kontinuerligt bip tone indikerer en komplet ledning/system.

Et normalt forudindtaget spændingsfald for en god diode er mellem 0,4V til 0,9V. En aflæsning højere end dette indikerer en utæt diode. En nul aflæsning indikerer en kortsluttet diode. **OL** indikerer en åben diode. Forbind testledningerne omvendt over dioden. Displayet viser **OL** hvis dioden er god. Alle andre aflæsninger indikerer, at dioden er afbrudt eller kortsluttet.

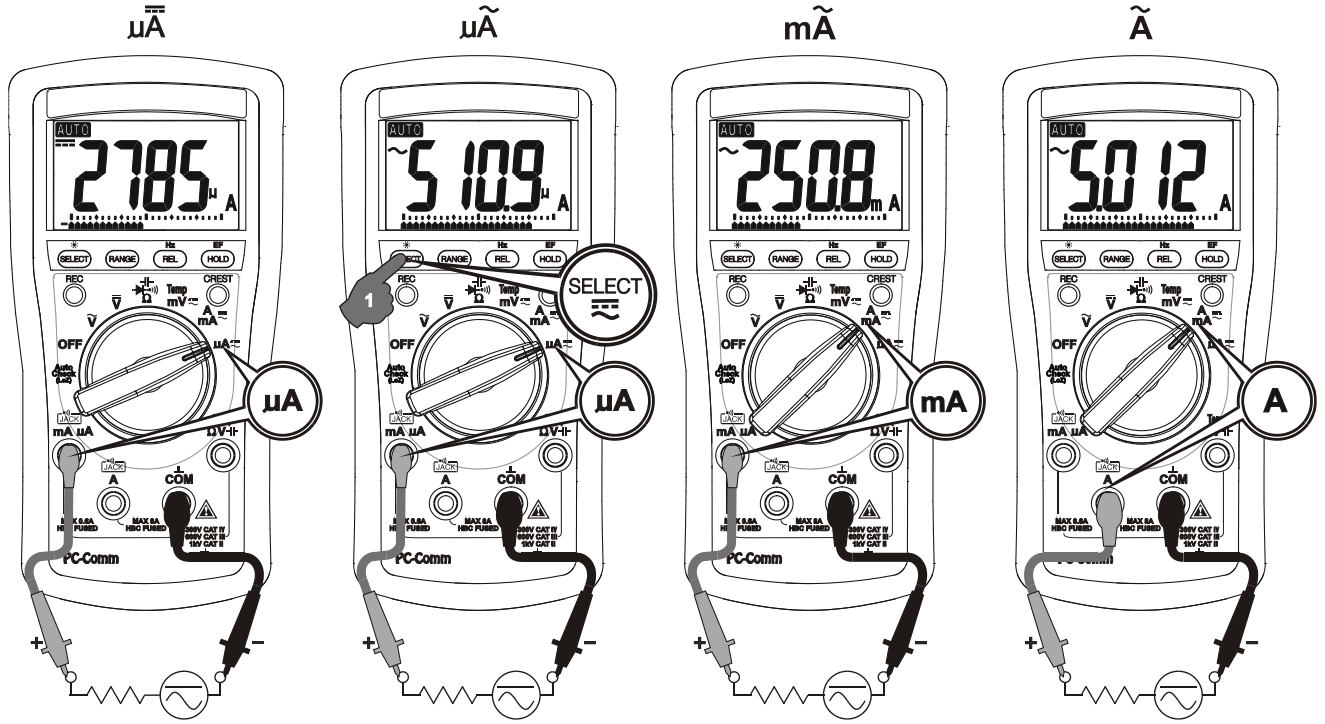
DCmV, ACmV, temperatur °C & °F funktioner

Tryk på **SELECT** knappen momentvis for at vælge funktionerne sekvensvist. Det sidst valgte område vil blive gemt ved eventuel nedbrydningsfejl på instrumentet.



Note! Vær sikker på at type k-føleren med bananstik isættes med korrekt + - polaritet. Man kan også bruge en K-type temperaturadapter, hvis man ønsker at bruge andre typer af K-følere.

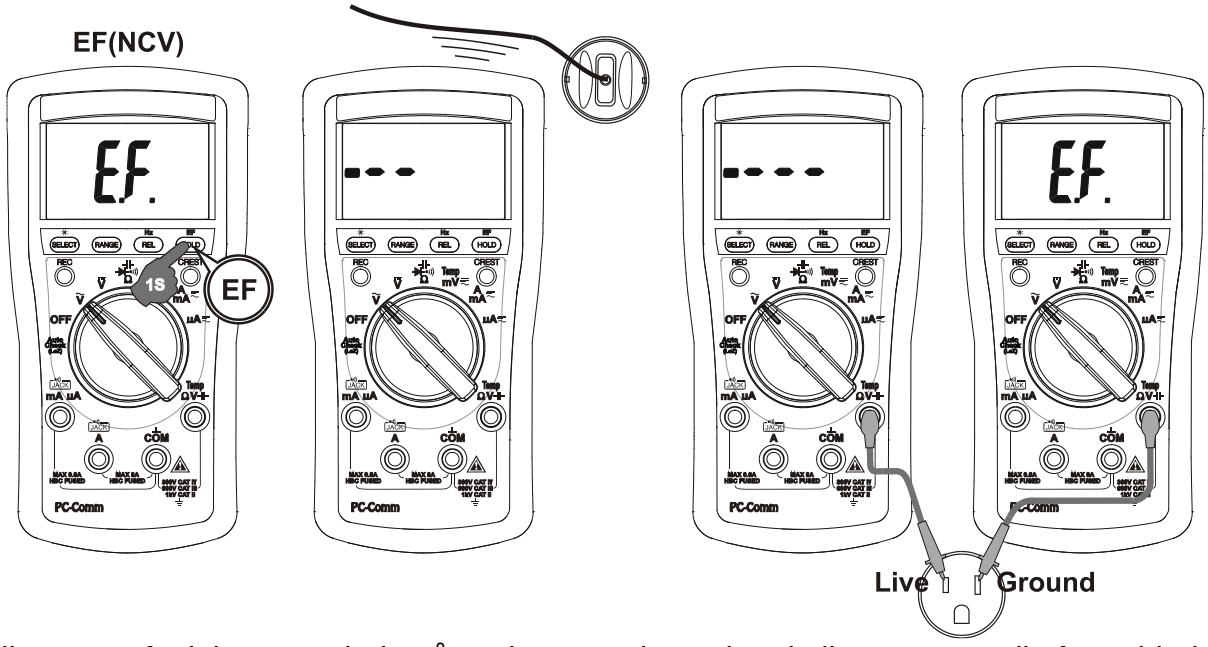
µA, mA og A funktioner



Tryk på **SELECT** knappen momentvis for at bladre imellem DC og AC funktionerne. Det sidst valgte område vil blive gemt ved eventuel nedbrydningsfejl på instrumentet.

Note! Når der måles på et 3 faset system, skal man være speciel opmærksom på fase – fase spændingen, som er en del højere end fase – jord spændingen. For at undgå at man uheldigvis kommer over spændingsniveauet for beskyttelsessikringerne, regn altid med fase – fase spændingen, som arbejdsspændingen for beskyttelsessikringerne.

Elektrisk felt detektering



Ved volt eller strøm funktionen, tryk da på **EF** knappen i et sekund eller mere og slip for at bladre imellem EF-beskyttelses funktionerne. Instrumentet viser ”E.F”, når det er klar. Signalstyrke er indikeret, som en serie af markørsegmenter på displayet samt variable bip toner.

***”Ikke kontakt” EF detektering*:** En antenne er placeret langs den øverste højre ende af multimetret, som detekterer elektriske felter, som omkranser strømbærende ledere. Dette er ideelt for søgning af spændingsførende ledningssystemer, lokalisering af brug på ledninger og til at skelne imellem spændingsførende – og ikke spændingsførende kabler.

***”Probe kontakt” EF detektering*:** For en mere præcis indikering af spændingsførende ledninger, som f.eks. at skelne imellem spændings- og jord forbindelser, brug da den røde (+) testprobe for direkte kontakt målinger.

PC interface funktioner

Instrumentet er udstyret med en optisk interface port på bagsiden af instrumentet for datakommunikation. Tryk og hold på **HOLD-**knappen når du tænder instrumentet før at tænde for RS232 kommunikationen. Som tilbehør kan købes PC interface kit BRUA20X, som kræves for at forbinde instrumentet til Pc´en via Rs232 eller USB port.

MAX/MIN ved 20 sek. målefunktion

Tryk på **REC** knappen momentvis for at aktivere MAX/MIN funktion. Visningen ”MAX MIN” fremkommer på displayet og aflæsningsopdateringen forøges til 20/sekund. Instrumentet bipper når ny MAX eller ny MIN aflæsning er opdateret. Tryk på knappen momentvis for at aflæse henholdsvis MAX og MIN målingerne. Tryk på knappen i et sekund eller mere for at returnere fra denne funktion. Auto-område funktionen forbliver og Auto-sluk funktionen bliver deaktiveret automatisk i denne funktion.

5ms Crest funktion

Tryk på **CREST** knappen momentvis for at aktivere CREST (konstant Peak-hold) funktionen for at opfange spændings- eller strømsignal ved hvert 5ms. På displayet vises ”C” og ”MAX”. Instrumentet bipper når MAX eller ny MIN værdi er opdateret. Tryk på knappen momentvis for at aflæse henholdsvis MAX og MIN målingerne. Tryk på knappen i et sekund eller mere for at returnere fra denne funktion. Auto-område funktionen forbliver og Auto-sluk funktionen bliver deaktiveret automatisk i denne funktion.

Baggrunds belyst LCD display

Tryk på **SELECT** knappen i 1 sekund eller mere for at tænde baggrundsbelysningen (Kun BM257s). Det vil automatisk blive slukket efter 32 sekunder for at spare på batterilevetiden.

Hold funktion

Hold funktionen fryser displayet for senere opdatering. Tryk på **HOLD** knappen momentvis for at bladre igennem de holdte værdier.

Relativ nul funktion

Relativ nul funktion tillader brugeren at modregne instrumentets efterfølgende målinger med display visningen, som referenceværdi. Praktisk set kan alle displayvisninger blive sat som relative værdier, inklusive MAX/MIN målingerne. Tryk på **REL** knappen momentvis for at bladre igennem de relative måleværdier.

Manuel eller auto område

Tryk på **RANGE** knappen momentvis for at vælge manuelt område, instrumentet vil forblive i det område det var i, LCD visningen AUTO slukkes. Tryk på knappen momentvis igen for at bladre igennem områderne. Tryk og hold knappen i 1 sekund eller mere for at gentage auto område funktionen.

Sluk for beeper

Tryk på **RANGE** knappen samtidigt med at man slukker for instrumentet, for at slukke for beeper funktionen midlertidigt. Drej drejeomskifteren til OFF og tilbage til ON for at genoptage funktionen.

Advarsel for fejlmontering

Instrumentet bipper samtidigt med det viser ”**InER**” for at advare brugeren mod mulig skade på instrumentet i forbindelse med fejlmontering til µA, mA, eller A bananbøsningerne (i f.eks. spændingsfunktion).

Auto-sluk funktion (APO)

Auto-sluk funktionen (APO) slukker instrumentet automatisk efter 34 minutter for at spare på batterilevetiden uden at man behøves at have aktiveret enten dreje afbryderen eller andre funktioner. For at ”vække” instrumentet fra APO, tryk på **SELCT, CREST** eller **REC** knapperne momentvis, eller drej drejeomskifteren til OFF og igen til ON. Sæt altid drejeomskifteren i OFF, når instrumentet ikke er i brug.

Fjernelse af auto-sluk funktionen

Tryk på **SELECT** knappen samtidigt med at man tænder instrumentet for midlertidigt at fjerne auto-sluk funktionen. Drej omskifteren til OFF og herefter til ON for at aktivere auto-sluk funktionen.

Vedligeholdelse

ADVARSEL! For at undgå elektrisk stød, afbryd da instrumentet fra kredsløbet, fjern testledningerne og sluk instrumentet før der foretages vedligeholdelse på instrumentet. Brug aldrig instrumentet, når dette er åbent. Isæt altid kun samme type sikring.

Rengøring og opbevaring

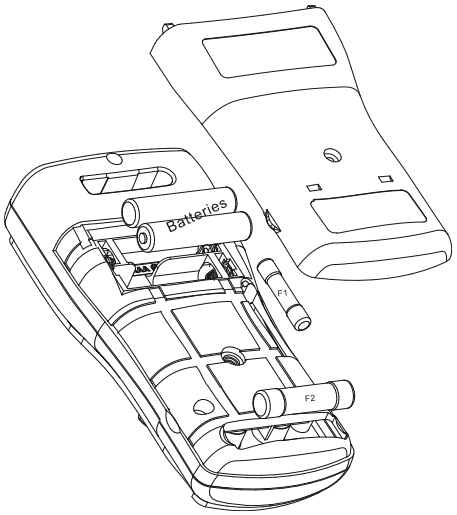
Periodisk renses instrumentet med en fugtig klud evt. med mildt sæbemiddel. Brug aldrig syre eller opløsningsmidler. Hvis instrumentet ikke bruges i perioder over 60 dage, skal batteriet fjernes.

Problemløsning

Hvis instrumentet af en eller anden grund ikke virker, kontroller batterierne, sikringer, ledninger m.m. og udskift om nødvendigt. Dobbelt tjek altid funktionsproceduren, som beskrives i betjeningsvejledningen.

Batteri og sikrings udskiftning

Batteri: 2 stk. 1,5V AAA batterier.
Sikring: Sikring 1 (FS1) for µA/mA: 0,4A, 1000V AC/DC, 30kA, 6x32mm, type F
Sikring 2 (FS2) for A: 11A/1000V AC/DC, 20kA, 10x38mm, Type F



Batteri og sikrings udskiftning

Forsigtigt løsnes skruerne på bagsiden af instrumentet. Løft bag låget. Udskift sikringer og batterier. Skru låget fast igen.

Generelle specifikationer

Display:	3-5/6 digit 6,000 tæller
Opdateringsrate:	5 pr. sekund nominel
24 segments markør:	40 pr. sekund max.
Arbejdstemperatur:	0°C til 40°C
Relativ fugtighed:	Maksimal relativ fugtighed 80% for temperatur op til 31°C faldende lineært til 50% relativ fugtighed ved 40°C.
Højde:	Fungerer under 2000m
Opbevaringstemperatur:	-20°C - 60°C, < 80% RH (uden batteri)
Temperaturkoefficient:	Nominel 0,15 x (specificeret nøjagtighed) /°C @ (0°C - 18°C eller 28°C - 40°C).
Følsomhed:	
Elma 251s	Normal følsomhed
Elma 257s	Sand RMS følsomhed.
Forureningsgrad:	2
Sikkerhed:	Dobbelt isoleret pr. IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 and CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 i henhold til kategori III 600V og kategori IV 300V AC & DC.
Transientbeskyttelse:	6,5kV
Terminaler (til COM)målekategorier:	
V/mA/µA/A	Kat III 600V Kat IV 300V AC/DC
E.M.C:	Imødekommer EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8 & EN61000-4-11) I et RF felt på 3V/m: kapacitans funktion er ikke specificeret.
Andre funktionsområder:	Total nøjagtighed = specificeret nøjagtighed + 100 digits. Udførelse over 3V/m er ikke specificeret.
Overbelastningsbeskyttelse:	
µA & mA:	0,4A/1000V AC/DC, RMS, 30kA@1000V AC/DC rms
A:	11A/1000V AC/DC rms, 20kA@1000V AC/DC rms
V og Autocheck:	1100V AC/DC rms
mV, Ω & andre:	1000V AC/DC rms
Lav batteri:	Under ca. 2,3V
Strømforsyning:	2 stk. 1,5V AAA batterier
Strømforbrug (typisk):	3,5mA
APO forbrug:	10µA
APO timing:	34 minutter
Størrelse (mm):	161 x 80 x 50 (l x b x h)
Vægt:	ca. 340g.
Specielle funktioner:	Autocheck V & Ω (kun på Elma 257s); Autoområde for MAX/MIN hukommelse (kun på Elma 257s); Crest funktion (Peak hold kun på Elma 257s); Baggrundsbelyst LCD (kun på Elma 257s); Autoområde relativ nul funktion; display hold; EF detektering, opkobling til PC, input advarsels detektering.
Tilbehør inklusiv:	Testledninger, batterier, betjeningsvejledning, BKP60 bananstik for type K-følere (dette kun på Elma BM257s).
Tilbehør eksklusiv: (som tilkøb)	USB Interface kit BRUA-20X, magnetisk holder BMH-01, BKB32 bananstik til andre type k-følere.

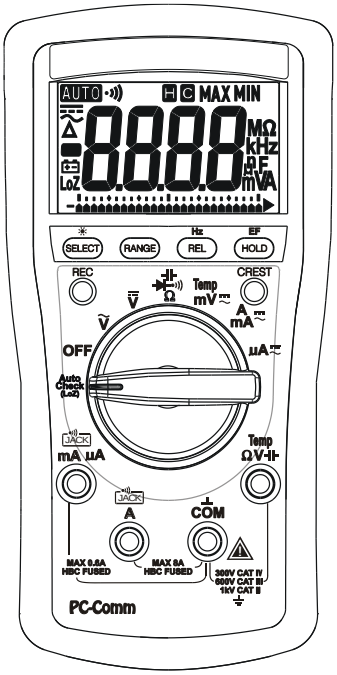
Elektriske specifikationer

For elektriske specifikationer se venligst den engelske vejledning.

Svensk

Elma 251s-257s multimeter

Säkerhet



Användarvillkor i denna manual

Varning! Beskrivning, användningssätt som kan medföra skada eller livsfara för användaren.

OBS! Beskriver användningssätt som kan medföra personskada eller skada instrumentet.

Denna manual innehåller information och villkor som skall följas för att instrumentet ska kunna användas på ett säkert sätt. Om instrumentet används på ett annat sätt som inte anges av tillverkaren så kan säkerheten försämras. Instrumentet är endast avsett för inomhusbruk.

Elma 25XX-serien uppfyller kraven för dubbelisolation enligt föreskrifterna: IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 och CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 enligt kategori III 600V
och kategori IV 300V AC & DC.

Terminaler (till COM) mätområden:

V/mA/µA/A: Kat III 600V, Kat IV 300V AC/DC

Överspänningsskategori IV (Kat IV)

Utrustning, som är godkänd till överspänningsskategori IV, apparatur som är monterad i den fasta installationen.
Notera – Ex. Utomhus, serviceingångar, ledning över mark, underjordiska ledningar, voltmeter, kortslutningsskydd m.m.

Överspänningsskategori III (Kat III)

Utrustning, som är godkänd till överspänningsskategori III, apparatur som är monterad i den fasta installationen.
Notera – Ex. Matare, brytare, korta grenkontakter, ljus system, apparatur monterat i industriinstallationer.

Överspänningsskategori II (Kat II)

Utrustning, som är godkänd till överspänningsskategori II är apparater som man ansluter till det fasta elnätet.
Notera – Ex. hushålls- & kontorsmaskiner.

Obs!
För att reducera fara för brand eller elektrisk stöt får instrumentet inte utsättas för fukt eller väta. För att undgå fara för livsfarlig elektricitet, stöt bör man följa manualens säkerhetsföreskrifter när spänningen är över 60V DC eller 30V AC RMS. Vid sådan spänning är det en fara att arbeta. Rör aldrig spetsarna på testledningarna vid mätning på installationen. Innan mätning bör man visuellt alltid undersöka om testledningarna är hela och i gott skick. Är de skadade bör man omgående byta ut dem mot nya innan man fortsätter. Man skall inte mäta större spänningar än föreskrivet enligt instrumentets tekniska specifikation. Man bör inte mäta ström på en installation där spänningen överstiger säkringens märkspänning. Man
bör inte mäta spänning när testsladdarna är i instrumentet µA/mA eller A.
Defekta säkringar skall bytas ut enligt tekniska specifikation. Använd endast 1000V mätsladdar eller bättre.

Obs!
Koppla ifrån testledningen från mätobjektet innan man skiftar funktion på instrumentet.
Välj alltid högsta områdesval på instrumentet. (om funktionen är manuell).

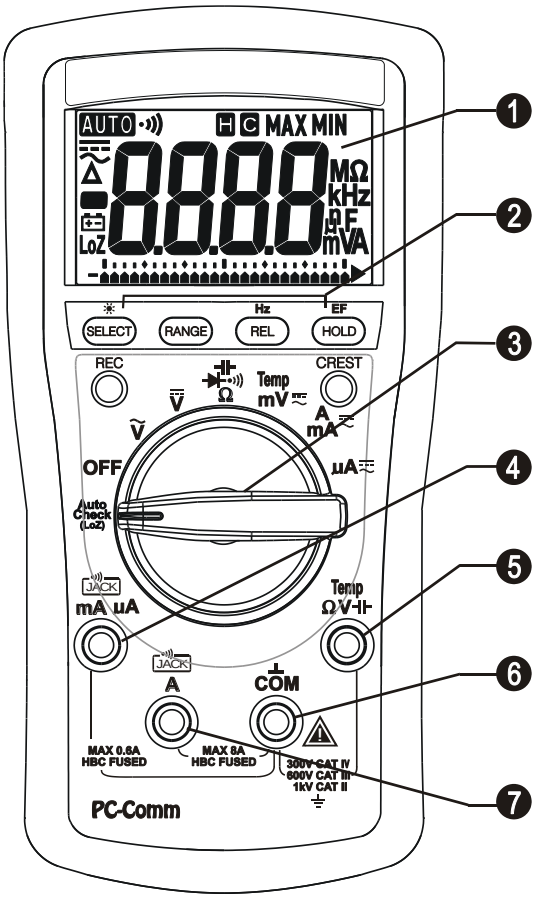
INTERNATIONELLA SYMBOLER

Varning! Se förklaringen i denna manual
Varning! Fara för elektrisk stöt
Jord (skyddsledare)
Dubbelisolation eller förstärkt isolation
Säkring
AC Växelström
DC Likström

EMC DIREKTIVET

Instrumentet följer CENELEC Låg-volts direktivet 73/23/EEC och Elektromagnetisk kompatibilitetdirektiv 89/336/EEC.

Produktbeskrivning



1. 3-5/6 LCD display,
   Max visning 6000 siffror
2. Tryckknappar med specialfunktioner
3. Funktionsvred
4. Anslutningar till mA och µA strömmätning
5. Anslutning till alla funktioner förutom strömfunktionerna µA, mA och A.
6. COM-anslutning till alla funktioner.
7. Anslutning för 10A (20A i 30 sek.) strömmätning.

Analog bargraf

Den analoga bar grafen ger en visuell indikation av mätningen som ett traditionellt analogt instrument. Det är särskilt bra vid detektering av defekta kontakter, identifiering av potentiometerområden samt identifiering av Peak värden.

Genomsnittlig RMS-kalibrering

RMS (Root-Mean-Square) är en term som används för att beskriva det effektiva eller ekvivalenta värdet av en AC-signal. De flesta digitala multimetrar använder ”average sensing RMS calibrated” teknik för att mäta RMS-värden av AC-signaler. Tekniken används för att uppnå genomsnittsvärdet genom att likrikta och filtrera AC-signalen. Genomsnittsvärdet är skalerat uppåt (kalibrerat) för att läsa RMS-värdet av en sinusform. Vid mätning av en ren sinusform är tekniken snabb och exakt, vid icke sinusformade mätningar kan det förekomma fel pga en annan skaleringsfaktor i förhållande till RMS-värdet.

Sann RMS (TRMS)

True RMS är en funktion som ger en korrekt RMS-värde oavsett hur sinuskurvan ser ut som till exempel: Harmonisk förvrängning, spikar, spänningstoppar/dalar, transienter, icke sinusformade signaler och övertoner.
Fel i detta kan orsaka:

1. Överhettade transformatorer, generatorer samt motorer som brinner upp.
2. Säkring/motorskydd som löser ut.
3. Säkringar som löser ut
4. Det blir varmgång på noll ledaren pga. övertonerna som finns på nollan.
5. Kanalskenor och elektriska paneler kan vibrera

Crestfaktor

Crestfaktor mäter förhållandet mellan Crest (konstant värde) och True RMS, det används för att definiera det dynamiska området på True RMS. En ren sinusformad vågform har ett värde på 1,4. En dåligt snedvriden sinusformad vågform har normalt ett mycket högre värde än så.

NMRR (Normal mode rejection ratio)

NMRR är en funktion som möjliggör borttagandet av oönskade AC-störningar som kan ge ett felaktigt resultat vid DC-mätning. NMRR är normalt sätt specificerat i dB (decibel). Denna serie multimetrar har en NMRR-specifikation på 60 dB vid 50 och 60 Hz, vilket betyder, att instrumentet tar bort AC-störningarna vid DC-mätning.

CMRR (Common mode rejection ratio)

CMRR är definitionen när det förekommer spänning på både COM och V anslutningen. CMRR är multimeterns möjlighet att ta bort spänningar som kan förorsaka att displayen ”pendlar” eller ger en felvisning. Denna serie har CMRR specifikationer på högre än 60dB från DC till 60Hz i ACV funktionen. 120dB vid DC, 50 och 60Hz i DCV funktionen. Om varken NMRR eller CMRR är specificerat, är instrumentets noggrannhet tveksam.

Funktion

OBS! Testa spänningen före och efter en spänningsmätning på en känd spänningskälla för att kunna garantera att multimetern fungerar korrekt.

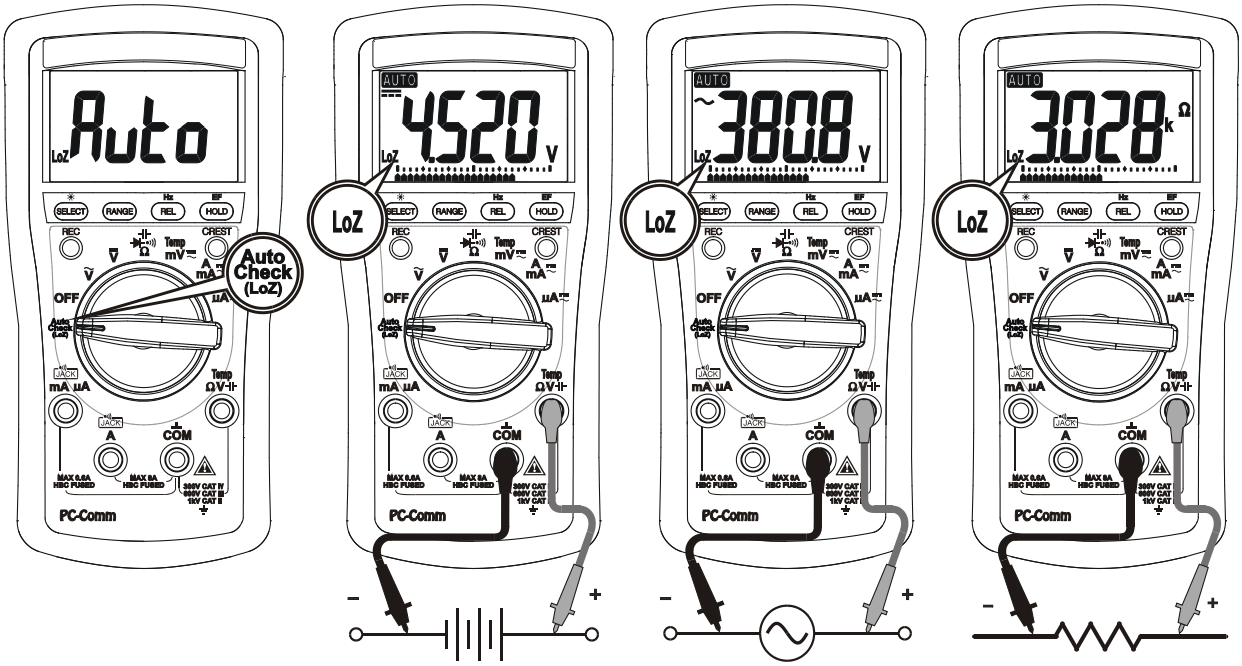
Autocheck TM funktionen

AutoCheck-funktionen väljer automatiskt mätområden för DCV, ACV eller resistans, det bygger på ingångarna för testledningarna.

- Om du inte har anslutit testledningarna, visas ”Auto” i displayen när instrumentet är redo att användas.
- Om det inte finns en inkommande spänning men ett resistansvärde under 10MΩ (nominellt) visar instrumentet ett resistansvärde och ger ifrån sig en kontinuerlig ljudsignal

Om det finns en spänning över 1V DC eller AC upp till 1000V kommer instrumentet automatiskt välja DC eller AC.

Auto Check V-Ω



Notera:

”Område lås” och funktionslås: *När ett mätvärde visas i ”Autokontroll” funktionen, tryck på **”RANGE”** eller **”SELECT”** knappen en gång för att låsa området eller funktionen multimetern befinner sig i. Genom att trycka på dessa knappar kortvarigt flera gånger kan man bläddra igenom funktionerna.*

Överspänningslarm: *När man gör resistansmätningar i ”Autokontroll” funktionen, Kan en oönskad visning av spänning visas och instrumentet ger dig en varning om detta.*

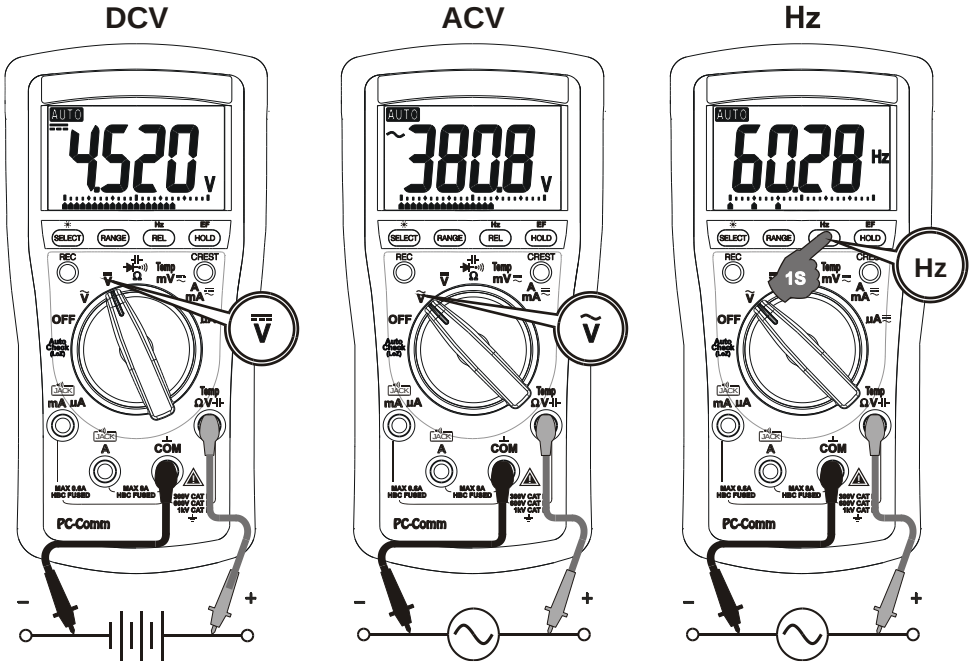
Ghostvoltage: ***Ghostvoltage*** *är oönskade signaler som är angränsandes till närliggande höga värden, som kan förvränga den vanliga mätningen. Autokontrollfunktionen säkerhetsställer detta vid låga spänningar och avleder dessa värden vid låga spänningar samt impedanser (ca. 2,5kΩ vid låg spänning) för bla. skilja ledare i elektriska installationer. Detta är en nödvändig funktion för att få exakta uppgifter vid högre värden, till exempel att skilja mellan ledare i elektriska installationer.*

Varning! *Om Autocheck funktionsimpedans plötsligt ökar från 2,5kΩ till ett par hundra kΩ vid höga närliggande spänningsvärden så visas ”**LoZ**” på displayen för dig som användare. Detta är för att påminna dig som användare att du fortfarande mäter vid låg impedans.*

Peak startströmmen vid mätning tex. 1000VAC, kan vara upp till 566mA (1000V x 1,414/2,5kΩ), för att plötsligt reduceras till ca. 3,8mA (1000V x 1,414/375kΩ) vid en bråkdel av en sekund. Använd aldrig Autocheck funktionen på strömkretsar som kan ta skada av låga impedanser. I stället använd områdesväljaren till ***Ṽ eller V̿*** *impedansspänningsfunktionen för att minimera belastningen för de kretsarna.*

DCV, ACV & linjefrekvensfunktioner

Tryck på Hz-knappen i minst en sekund för att aktivera eller gå ut ur Hz-funktionen.



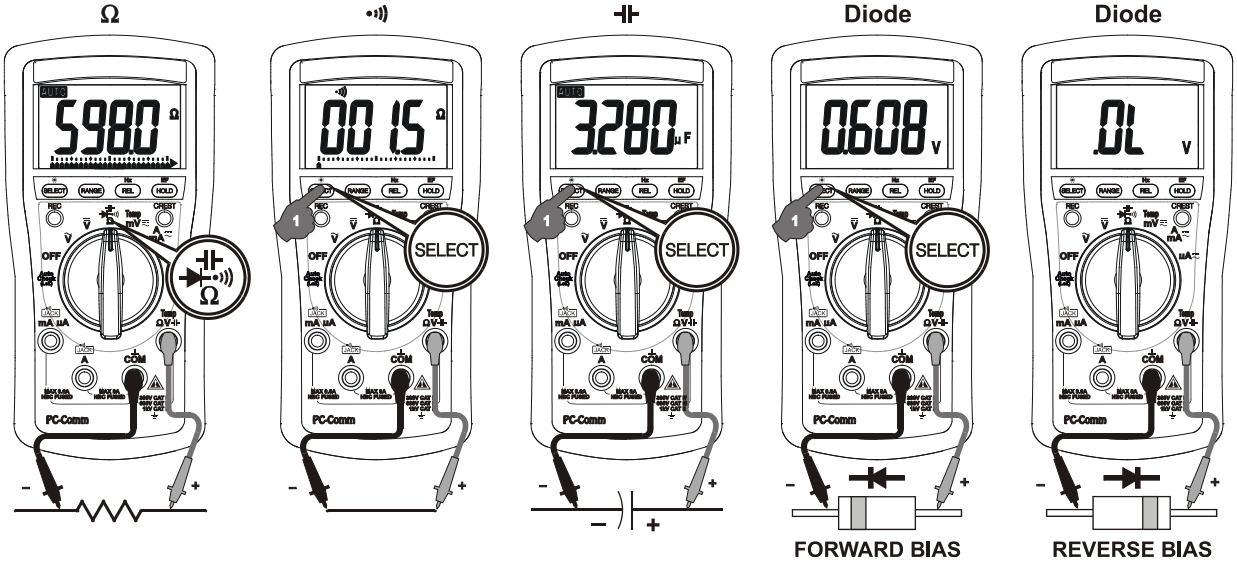
Notera!* *Känsligheten varierar automatiskt med det valda funktionsområdet, innan Hz-funktionen aktiveras. 6V funktionsområdet har den högsta känsligheten och 1000V området har den lägsta. Det rekommenderas att först mäta signalspännings (eller ström) nivån, därefter aktivera Hz-funktionen i de spännings (eller ström) området för att automatisk ställa in passande startnivån. Man kan också trycka på **RANGE**-knappen kortvarigt för att manuellt välja en annan startnivå. Om Hz avläsningen blir instabil, välj då en lägre känslighet för att undvika elektriska störningar. Om avläsningen blir noll, välj då en högre känslighet.*

** Antalet markörvisningar används för den valda ingångens känslighet. 1/2/3/4 punkter indikerar 6/60/600/1000V, 6/10/-/-A, 60/600/-/-mA eller 600/6000/-/-µA, som väljs i tillhörande V, A, mA eller µA funktioner. (”-” med detta menas, att området inte är tillgängligt).*

** **Hz** för **mV**-funktionen är en speciellt designad logisk nivå för frekvensmätningar (3V eller 5V).*

Ω *resistans,* •))) *genomgång,* ⊣⊢ *kapacitans,* ⊣▶⊢ *diodtestfunktion*

Tryck på **SELECT**-knappen kortvarigt för att välja funktionerna sekvensvist. Det sista valda området kommer att bli sparat om instrumentet eventuellt stängs av.



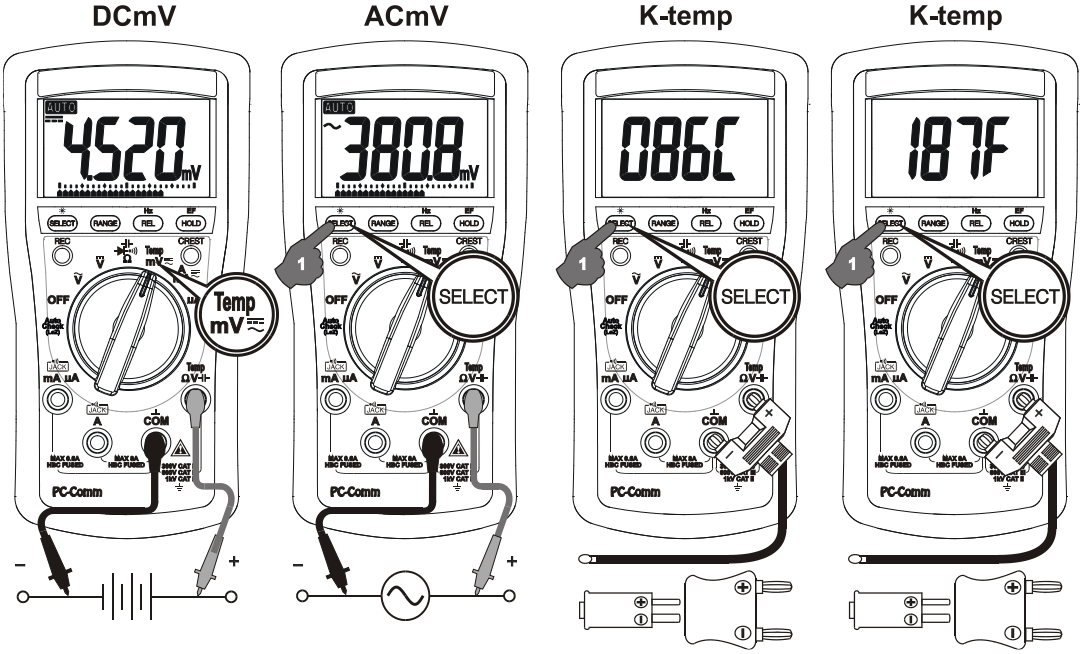
Varning! Avled kondensatorer innan några mätningar görs. Kondensatorer med ett högt värde ska avledas genom ett lämpligt motstånd.

Varning! Vid användning av resistans- och genomgångs funktionen i en spänningsförande krets så kan det leda till felaktiga värden och i värsta fall kan det skada instrumentet. I många fall måste den ”aktuella” komponenten kopplas bort för att få en exakt mätning.

•))) Genomgångsfunktionen används för kontroll av ledningsförbindelser och funktion av strömbrytare. En kontinuerligt pip-ton indikerar en komplett ledning/system.

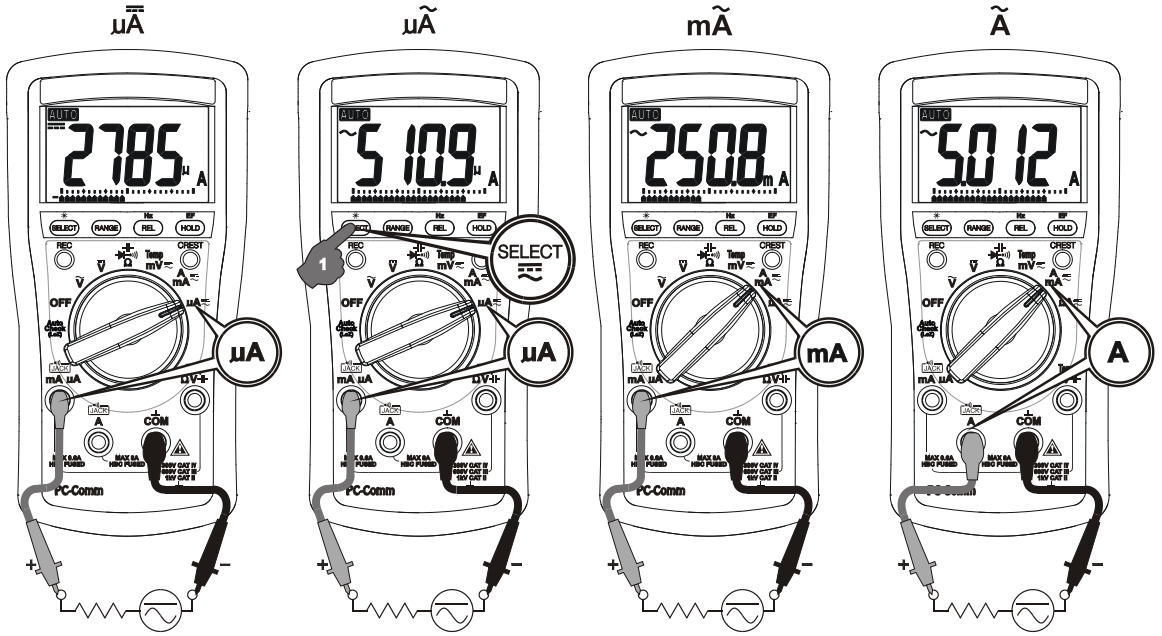
Ett normalt spänningsfall för en bra diod är mellan 0,4V till 0,9V. En mätning högre än detta indikerar att dioden läcker (defekt). En nollmätning indikerar att dioden är kortsluten. **OL** indikerar en öppen diod. Anslut testledningarna omvänt vid dioden. Displayen ska då visa OL och då är dioden ok. Alla andra mätningar indikerar, att dioden är resistiv eller kortsluten.

DCmV, ACmV, temperatur- (℃ & ℉) funktioner



Tryck på **SELECT**-knappen kortvarigt för att välja funktionerna sekvensvist. Det sista valda området kommer att bli sparat om instrumentet eventuellt stängs av.
Obs! Var säker på att du som användare, ansluter K-givaren rätt med+ - polariteten. Man kan även använda en K-givaradapter för att ansluta andra typer av K-givare.

µA, mA och A-funktioner

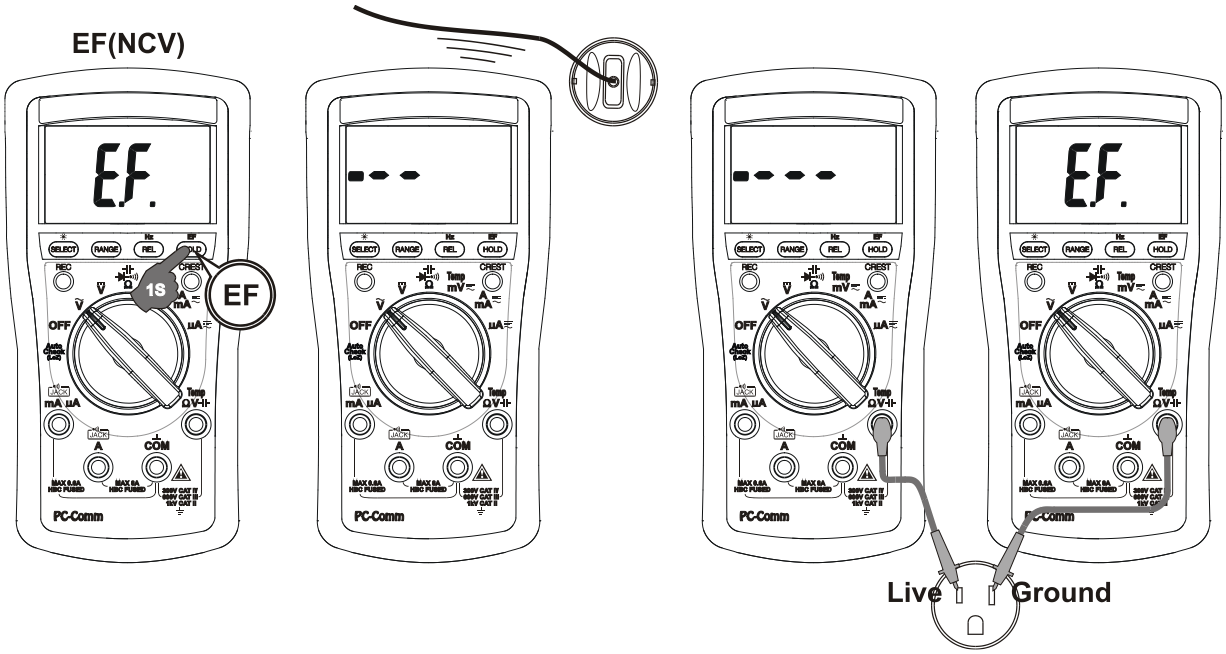


Tryck på **SELECT**-knappen kortvarigt för att bläddra mellan DC och AC funktionerna. Det sista valda området kommer att bli sparat om instrumentet eventuellt stängs av.

Notera! När du mäter ett 3-fas system skall du vara uppmärksam på fas - fas spänningen, som är mycket högre än fas – jord spänningen. För att undvika att komma över spänningsnivån på säkringen räkna alltid med fas – fas spänningen för att undvika att utlösa säkringarna.

Elektriskt fältdetektering

Vid volt eller strömfunktionen, tryck då på EF knappen i en sekund eller mera för att växla till EF-detekteringsfunktionen. Instrumentet visar nu ”E.F”. Signalstyrkan visas nu som ett stapeldiagram på displayen samt att man får varierande pip-toner.



”Ingen kontakt” EF detektering: En antenn är belägen på den övre högra delen av instrumentet. Den detekterar de elektriska fält som omger ev. strömförande ledare. Detta är idealiskt för sökning av spänningsförande ledningssystem och för att känna skillnaden mellan spänningsförande och ej spänningsförande kablar.

”Probe kontakt” EF detektering: För en mera exakt indikering av spänningsförande ledningar, som tex skillnaden mellan spänning och jordledare, använd den röda (+) testproben för direkt kontakt mätning.

PC-interface

Instrumentets baksida finns en optisk interfaceport som gör det möjligt att överföra data till en PC. Tryck på **HOLD-**knappen när du sätter på instrumentet för att göra det möjligt att komma åt RS232-utgången. Som tillbehör kan man köpa PC interface kit BRUA20X, som krävs för att ansluta instrumentet till en PC via Rs232 eller USB-port.

MAX/MIN vid 20 sek. mätning

Tryck på **REC** knappen kortvarigt för att starta MAX/MIN funktionen. I displayen kommer det att stå ”MAX MIN” och uppdatering ökas till 20/sek. Instrumentet piper till när ny MAX eller ny MIN-mätning är uppdaterad. Tryck på knappen kortvarigt för att avläsa sparade MAX och MIN-mätningar. Tryck på knappen i en sekund eller mera för att återgå från denna funktion. Auto-områdes funktionen är aktiv under denna funktion men autoavstängningsfunktionen är inaktiverad i detta läge.

5ms Crestfunktion

Tryck på **CREST**-knappen kortvarigt för att aktivera CREST-funktionen. Instrumentet kan fånga spännings- och strömsignaler med en uppdatering på 5ms. På displayen visas ”C” och ”MAX”. Instrumentet piper till när MAX eller ny MIN-värde är uppdaterat. Tryck på knappen kortvarigt får att avläsa respektive MAX och MIN-mätningar. Tryck på knappen i en sekund eller mera för att återgå från denna funktion. Auto-områdesfunktion är aktiv under denna funktion men autoavstängningsfunktionen är inaktiverad i detta läge.

Bakgrundsbelyst LCD-display

Tryck på **SELECT**-knappen i 1 sekund eller mera för att tända bakgrundsbelysningen. Den släcks automatiskt efter 32 sekunder för att spara på batterierna.

Hold-funktion

Hold-funktionen fryser det sista uppmätta värdet. Tryck på **HOLD**-knappen momentvis för att bläddra igenom de låsta värdena

Relativ noll funktion

Relativ noll-funktionen ger användaren möjlighet att kompensera instrumentets efterföljande mätningar i displayen, som ett riktmärke. Praktiskt taget kan alla visningar ställs in som relativa värden, inklusive max / min mätningar. Tryck på REL-knappen för att gå igenom de relativa värdena.

Manuell eller auto-området

Tryck på RANGE-knappen kortvarigt för att välja manuellt områdesval, instrumentet förblir i det område du var i, LCD visningen AUTO släcks. Tryck på knappen kortvarigt igen för att bläddra igenom områdena. Tryck på knappen i en sekund eller mer för att komma tillbaka till auto områdesval.

Stäng av pipfunktionen

Tryck på **RANGE** knappen samtidigt som du stänger av instrumentet, för att stänga pip-funktionen tillfälligt. För att återställa funktionen så vrid områdesväljaren till OFF och sedan till ON.

Pip anslutningsvarning

Instrumentet piper till samtidigt som det visar ”**InER**” för att varna dig som användare vid eventuell skada på instrumentet vid anslutning till µA, mA, eller A-ingångarna.

Auto-OFF funktionen (APO)

Auto-OFF funktionen (APO) stänger automatiskt av instrumentet om du inte har använt instrumentet efter 34 min, för att spara på batterierna. För att ”väcka” instrumentet från APO, tryck på **SELECT** , **CREST** eller **REC** Du kan också vrida funktionsvredet till OFF och sen sätta på instrumentet igen. Ta för vana att alltid stänga av instrumentet om du inte tänker använda det på ett tag.

Borttagning av automatisk avstängningsfunktion.

Tryck på SELECT-knappen medans du sätter igång instrumentet för att tillfälligt ta bort auto avstängningen. För att sätta igång den automatiskt avstängningsfunktionen igen, vrid funktionsvredet till OFF och sätt på instrumentet igen.

Underhåll

Obs! För att undgå en elektrisk stöt, demontera alla testledningar från anslutningarna och stäng av instrumentet innan det öppnas. Använd inte instrumentet när den är öppnat. Använd endast samma typ av säkringar.

Rengöring och förvaring

Torka av instrumentet med jämna mellanrum med en fuktad trasa med lite milt rengöringsmedel, absolut inga slipande eller upplösande medel. Om instrumentet inte skall användas under en längre period, ca 60 dagar, tag då ur batteriet.

Problemlösning

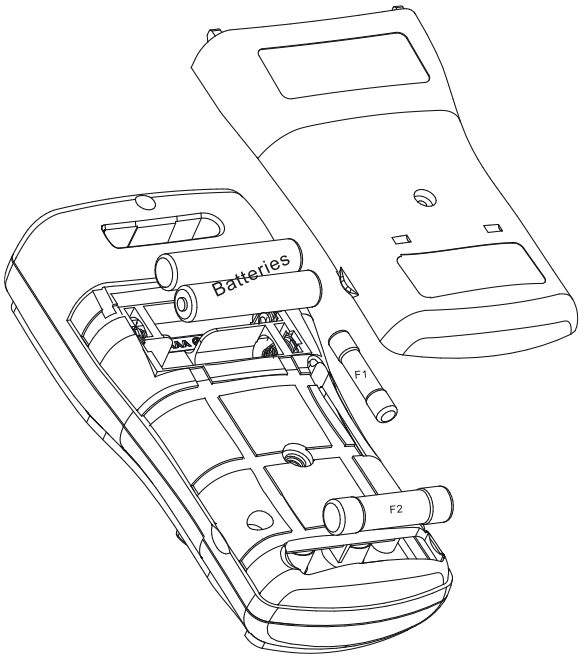
Om multimetern plötsligt slutar att fungera, kontrollera batterier, säkringar, testledningar etc. och byt ut dem vid behov. Dubbelkontrollera mätproceduren som beskrivs i manualen.

Fakta om batterier samt säkringar

Batteri: 2 stk. 1,5V AAA batterier.
Säkring: Säkring 1 (FS1) µA/mA: 0,4A/1000V AC/DC, 30kA, Type: F, 6x32mm
Säkring 2 (FS2) A: 11A/1000V AC/DC, 20kA, Type: F, 10x38mm

Byte av säkringar samt batterier

Lossa försiktigt skruvarna på baksidan av instrumentet. Lyft bort locket. Byt ut säkringarna eller batterierna. Skruva fast locket med skruvarna.



Generella specifikationer

Display:	3-5/6 LCD Display, 6000 siffror
Uppdateringsrate:	5 per. sekund nominell
24 segments bargraf:	40 per. sekund max.
Arbetstemperatur:	0°C til 40°C
Relativ fuktighet:	Maximal relativ fuktighet 80% vid temperatur upp till 31°C linjärt fallande till 50% relativ fuktighet vid 40°C.
Höjd:	Fungerar under 2000m
Förvaringstemperatur:	-20°C - 60°C, < 80% RH (utan batterier)
Temperaturkoefficient:	Nominell 0,15 x (specificerad noggrannhet) /°C @ (0°C - 18°C eller 28°C - 40°C).
Mäter:	
Elma 251s	RMS mätning
Elma 257s	TRUE RMS mätning
Föroreningsgrad:	2
Säkerhet:	Dubbel isolerad enligt IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 and CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 under kategori III 600V och kategori IV 300V AC & DC.
Transientskydd:	6,5kV
Terminaler (COM)	
Mätområden:	
V/mA/µA/A:	Kat III 600V, Kat IV 300V AC/DC.
E.M.C:	Uppfyller EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8 & EN61000-4-11) I RF-området på 3V/m: anges inte kapacitansfunktionen
Andra funktionella områden:	Total noggrannhet = specificerad noggrannhet + 100 digits. Prestanda över 3V/m är inte specificerade.
Överspänningsskydd:	
µA & mA:	0,4A/1000V AC/DC rms, 30kA@1000V AC/DC rms
A:	11A/1000V AC/DC rms, 20kA@1000V AC/DC rms
V/Autocheck:	1100V AC/DC rms
mV, Ω & andra:	1000V AC/DC rms
Låg batterinivå:	Under ca. 2,3V
Strömförsörjning:	2 stk. 1,5V AAA batterier
Strömförbrukning):	3,5mA
APO förbrukning:	10µA
APO avstängning:	34 minuter
Mått (mm):	161 x 80 x 50 (l x b x h)
Vikt:	ca. 340g.
Speciella funktioner:	Autocheck V & Ω (bara på Elma 257s); Auto-område för MAX/MIN minne (bara på Elma 257s); Crestfunktion (Ögonblick **Peak hold** bara på Elma 257s); Bakgrundsbelyst LCD (bara på Elma 257s); Auto-område relativ nollfunktion; Display Hold; EF-Detection (NCV), PC-anslutning, varnar för felaktig anslutning.
Tillbehör:	Testledningar, batterier, bruksanvisning, BKP60 banankontakt för K-givare (bara till Elma 257s).
Extra Tillbehör:	USB Interfacet BRUA-20X, magnetiska hållare BMH-01, BKB32 banankontakt för andra typer av K-givare.

Elektriska specifikationer

För elektriska specifikationer, läs den engelska manualen.

English

Elma 251s-257s

Safety

Terms in this manual

WARNING identifies conditions and actions that could result in serious injury or even death to the user.

CAUTION identifies conditions and actions that could cause damage or malfunction in the instrument.

This manual contains information and warnings that must be followed for operating the instrument safely and maintaining the instrument in a safe operating condition. If the instrument is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the instrument may be impaired. The meter is intended only for indoor use.

The meter protection rating, against the users, is double insulation per IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 and CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 to CAT III 600V and CAT IV 300V AC & DC.

Terminals (to COM) measurement category:

V / mAμA / A : CAT III 600V and CAT IV 300V AC & DC.

Per IEC61010-1 2nd Ed. (2001) Measurement Category

Measurement Category IV (CAT IV) is for measurements performed at the source of the low-voltage installation. Examples are electricity meters and measurements on primary overcurrent protection devices and ripple control units.

Measurement Category III (CAT III) is for measurements performed in the building installation. Examples are measurements on distribution boards, circuit- breakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket-outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment, for example, stationary motors with permanent connection to the fixed installation.

Measurement Category II (CAT II) is for measurements performed on circuits directly connected to the low voltage installation. Examples are measurements on household appliances, portable tools and similar equipment.

WARNING

To reduce the risk of fire or electric shock, do not expose this product to rain or moisture. To avoid electrical shock hazard, observe the proper safety precautions when working with voltages above 60 VDC or 30 VAC rms. These voltage levels pose a potential shock hazard to the user. Do not touch test lead tips or the circuit being tested while power is applied to the circuit being measured. Keep your fingers behind the finger guards of the test leads during measurement. Inspect test leads, connectors, and probes for damaged insulation or exposed metal before using the instrument. If any defects are found, replace them immediately. Do not measure any current that exceeds the current rating of the protection fuse. Do not attempt a current measurement to any circuit where the open circuit voltage is above the protection fuse voltage rating. Suspected open circuit voltage should be checked with voltage functions. Never attempt a voltage measurement with the test lead inserted into the μA/mA or A input jack. Only replace the blown fuse with the proper rating as specified in this manual. Only use the test lead provided with the equipment or UL Listed Probe Assembly rated CAT III 1000V or better.

CAUTION

Disconnect the test leads from the test points before changing functions. Always set the instrument to the highest range and work downward for an unknown value when using manual ranging mode.

International electrical symbols

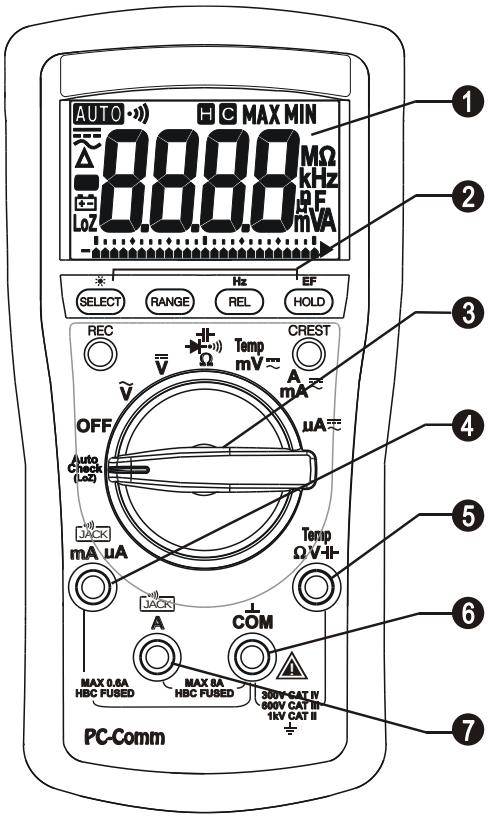
⚠	Caution! Refer to the explanation in this Manual
⚡	Caution! Risk of electric shock
⏚	Earth (Ground)
⧈	Double Insulation or Reinforced insulation
▭	Fuse
∿	AC--Alternating Current
⎓	DC--Direct Current

Cenelec directives

The instruments conform to CENELEC Low-voltage directive 2006/95/EC and Electromagnetic compatibility directive 2004/108/EC

Product description

Note: Top of the line model is used as representative for illustration purposes. Please refer to your respective model for function availability.



1. 3-5/6 digits 6000 counts LCD display
2. Push-buttons for special functions & features
3. Selector to turn the Power On or Off and Select a function
4. Input Jack for milli-amp and micro-amp current functions
5. Input Jack for all functions EXCEPT current (µA, mA, A) functions
6. Common (Ground reference) Input Jack for all functions
7. Input Jack for 10A (20A for 30sec) current function

Analog bar-graph

The analog bar graph provides a visual indication of measurement like a traditional analog meter needle. It is excellent in detecting faulty contacts, identifying potentiometer clicks, and indicating signal spikes during adjustments.

Average sensing RMS calibrated

RMS (Root-Mean-Square) is the term used to describe the effective or equivalent DC value of an AC signal. Most digital multimeter use average sensing RMS calibrated technique to measure RMS values of AC signals. This technique is to obtain the average value by rectifying and filtering the AC signal. The average value is then scaled upward (calibrated) to read the RMS value of a sine wave. In measuring pure sinusoidal waveform, this technique is fast, accurate and cost effective. In measuring non-sinusoidal waveforms, however, significant errors can be introduced because of different scaling factors relating average to RMS values.

True RMS

True RMS is a term which identifies a DMM that responds accurately to the effective RMS value regardless of the waveforms such as: square, sawtooth, triangle, pulse trains, spikes, as well as distorted waveforms with the presence of harmonics. Harmonics may cause:

1. Overheated transformers, generators and motors to burn out faster than normal
2. Circuit breakers to trip prematurely
3. Fuses to blow
4. Neutrals to overheat due to the triple harmonics present on the neutral
5. Bus bars and electrical panels to vibrate

Crest Factor

Crest Factor is the ratio of the Crest (instantaneous peak) value to the True RMS value and is commonly used to define the dynamic range of a True RMS DMM. A pure sinusoidal waveform has a Crest Factor of 1.4. A badly distorted sinusoidal waveform normally has a much higher Crest Factor.

NMRR (Normal Mode Rejection Ratio)

NMRR is the DMM's ability to reject unwanted AC noise effect that can cause inaccurate DC measurements. NMRR is typically specified in terms of dB (decibel). This series has a NMRR specification of >60dB at 50 and 60Hz, which means a good ability to reject the effect of AC noise in DC measurements.

CMRR (Common Mode Rejection Ratio)

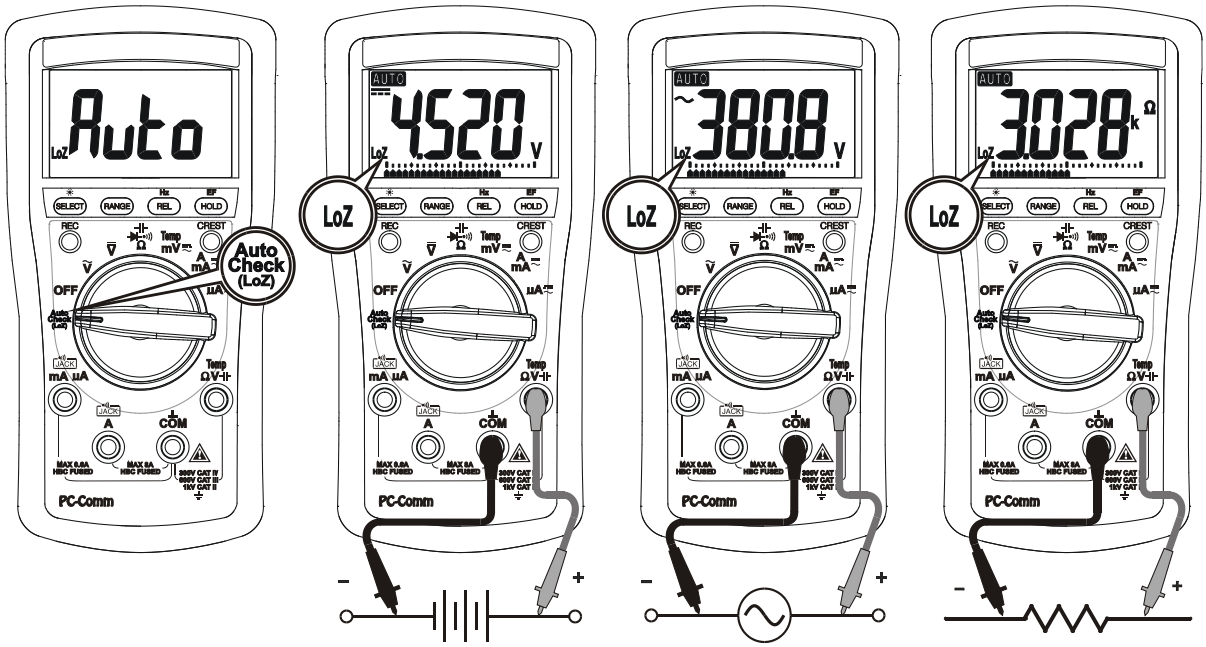
Common mode voltage is voltage present on both the COM and VOLTAGE input terminals of a DMM, with respect to ground. CMRR is the DMM's ability to reject common mode voltage effect that can cause digit rolling or offset in voltage measurements. This series has a CMRR specifications of >60dB at DC to 60Hz in ACV function; and >120dB at DC, 50 and 60Hz in DCV function. If neither NMRR nor CMRR specification is specified, a DMM's performance will be uncertain.

Operation

CAUTION

Before and after hazardous voltage measurements, test the voltage function on a known source such as line voltage to determine proper meter functioning.

Auto Check V-Ω



AutoCheckTM mode

This innovative AutoCheck^{TM} feature automatically selects measurement function of DCV, ACV or Resistance (Ω) based on the input via the test leads.

●With no input, the meter displays “Auto” when it is ready.

●With no voltage signal but a resistance below 10MΩ (nominal) is present, the meter displays the resistance value. When the resistance is below “Audible Threshold”, the meter further gives a continuity beep tone.

●When a signal above the voltage threshold of 1V DC or AC up to the rated 1000V is present, the meter displays the voltage value in appropriate DC or AC, whichever larger in peak magnitude.

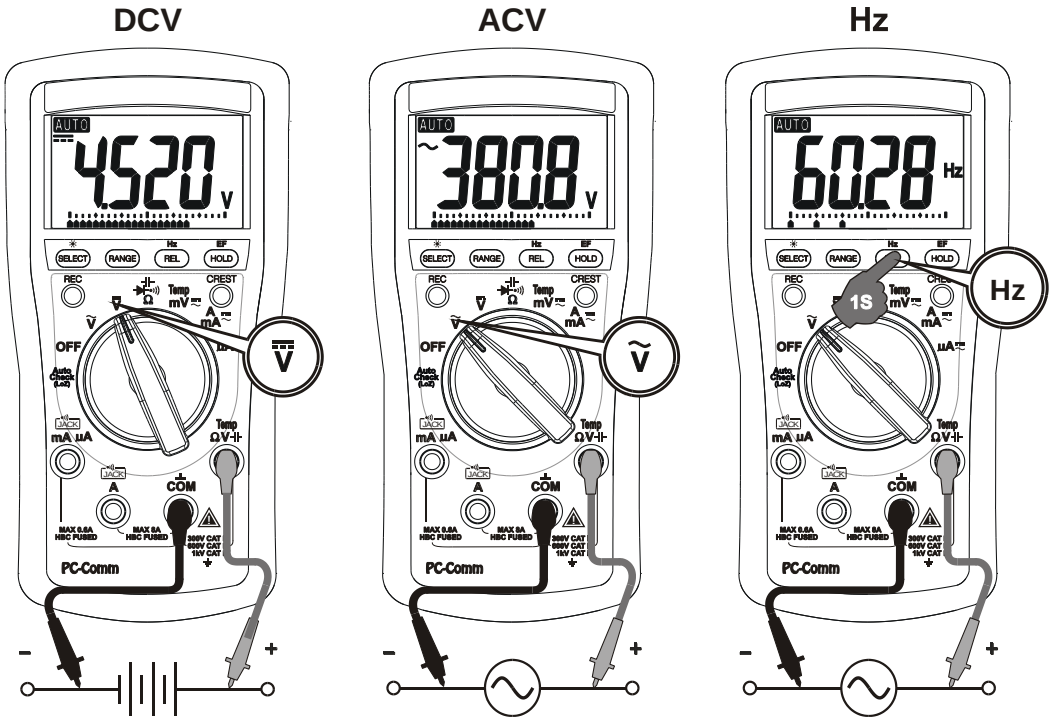
Note:

*__*Range-Lock and Function-Lock Feature:*__ When a measurement reading is being displayed in AutoCheck™ mode, press the RANGE or SELECT button momentarily 1 time can lock the range or function it was in. Press the button momentarily repeatedly to step through the ranges or functions.
*As Hazardous-Alert: When making resistance measurements in AutoCheck™ mode, an unexpected display of voltage readings alerts you that the object under test is being energized.

*__*Ghost-voltage Buster:*__ Ghost-voltages are unwanted stray signals coupled from adjacent hard signals, which confuse common multimeter voltage measurements. Our AutoCheck™ mode provides low (ramp-up) input impedance (approx. 2.5kΩ at low voltage) to drain ghost voltages leaving mainly hard signal values on meter readings. It is an invaluable feature for precise indication of hard signals, such as distinguishing between hot and open wires (to ground) in electrical installation applications.

WARNING:
AutoCheck™ mode input impedance increases abruptly from initial 2.5kΩ to a few hundred kΩ's on high voltage hard signals. "LoZ" displays on the LCD to remind the users of being in such low impedance mode. Peak initial load current, while probing 1000VAC for example, can be up to 566mA (1000V x 1.414 / 2.5kΩ), decreasing abruptly to approx. 3.8mA (1000V x 1.414 / 375kΩ) within a fraction of a second. Do not use AutoCheck™ mode on circuits that could be damaged by such low input impedance. Instead, use rotary selector $\tilde{V}$ or $\overline{\tilde{V}}$ high input impedance voltage modes to minimize loading for such circuits.

DCV, ACV, & Line Frequency functions



Press the Hz push-button for one second or more to activate or to exit Hz.

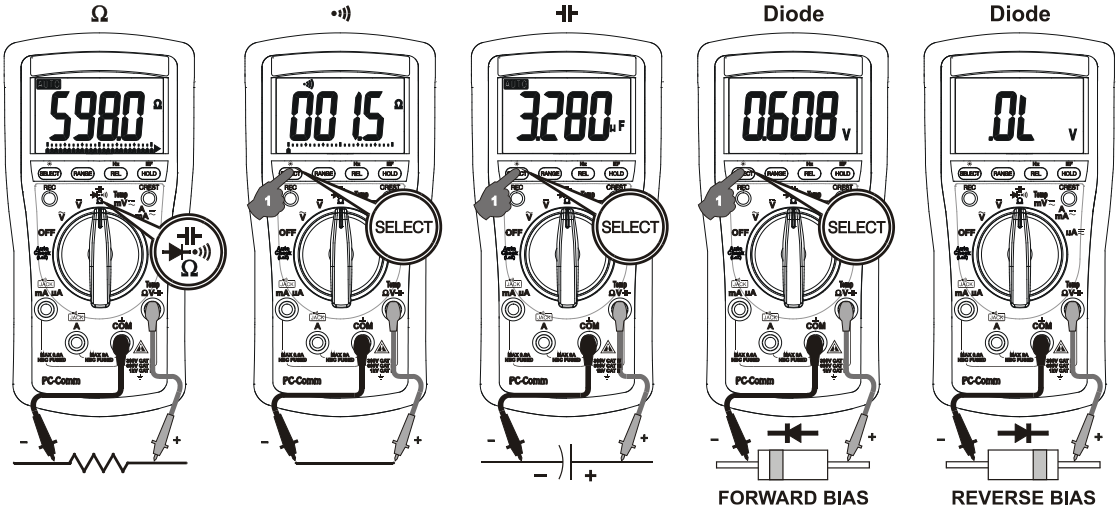
Note:
*Input sensitivity varies automatically with function range selected before activating the Hz function. 6V function range has the highest and the 1000V range has the lowest. It is recommended to first measure the signal voltage (or current) level then activate the Hz function in that voltage (or current) range to automatically set the most appropriate trigger level. You can also press the **RANGE** button momentarily to select another trigger level manually. If the Hz reading becomes unstable, select lower sensitivity to avoid electrical noise. If the reading shows zero, select higher sensitivity.

*Number of Bar-graph pointer is used to indicate input range (sensitivity) selected. 1/2/3/4 pointers indicate 6/60/600/1000V, 6/10/-/-A, 60/600/-/-mA or 600/6000/-/-uA is selected in corresponding V, A, mA or uA function respectively. ("-" means range not available)

*The **Hz** of **mV** function is designed especially for logic level (3V or 5V family) frequency measurement.

Ω Resistance, •))) Continuity, ⊣⊢ Capacitance, ⊣▶⊢ Diode test functions

Press the SELECT button momentarily to select the subject functions in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.



CAUTION
Discharge capacitors before making any measurement. Large value capacitors should be discharged through an appropriate resistance load.

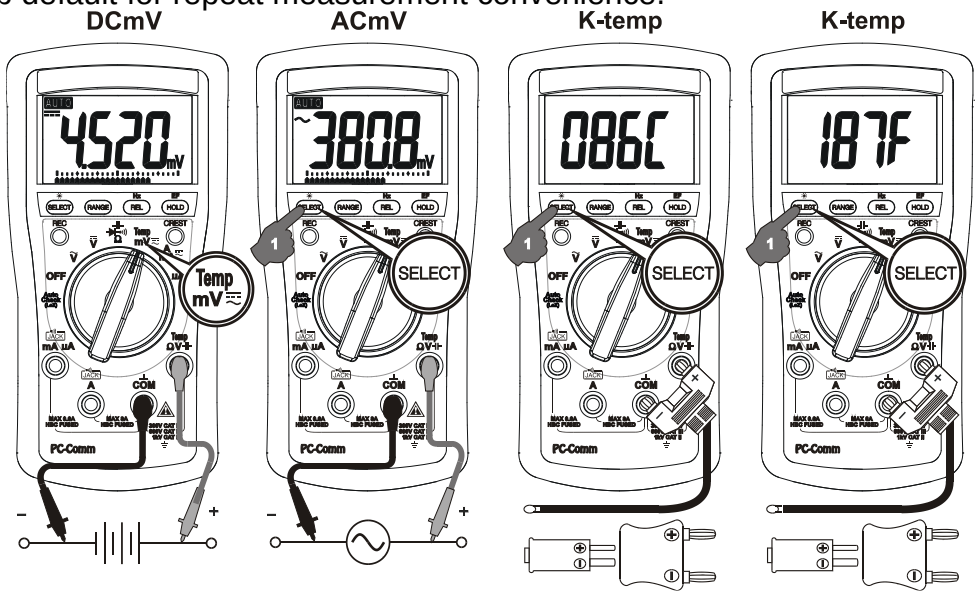
CAUTION
Using resistance and continuity function in a live circuit will produce false results and may damage the instrument. In many cases the suspected component must be disconnected from the circuit to obtain an accurate reading

•))) Continuity function is convenient for checking wiring connections and operation of switches. A continuous beep tone indicates a complete wire.

Normal forward voltage drop (forward biased) for a good silicon diode is between 0.400V to 0.900V. A reading higher than that indicates a leaky diode (defective). A zero reading indicates a shorted diode (defective). An OL indicates an open diode (defective). Reverse the test leads connections (reverse biased) across the diode. The digital display shows OL if the diode is good. Any other readings indicate the diode is resistive or shorted (defective).

DCmV, ACmV, Temperature oC & oF functions

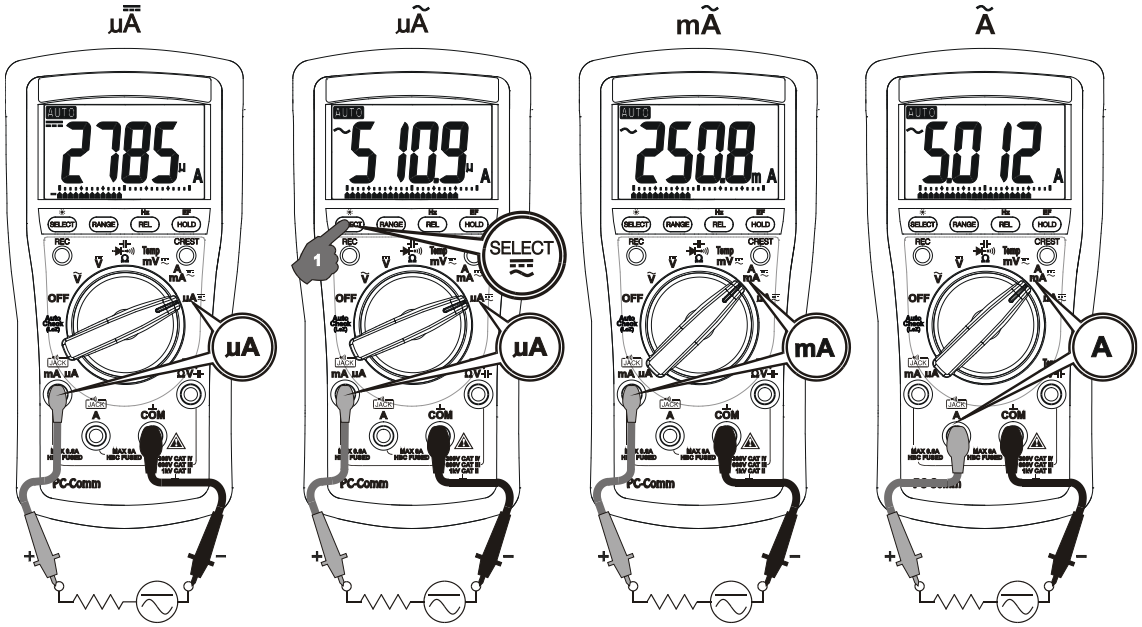
Press the SELECT button momentarily to select the subject functions in sequence. Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.



Note: Be sure to insert the banana plug K-type temperature bead probe Bkp60 with correct + − polarities. You can also use a plug adapter Bkb32 (Optional purchase) with banana pins to K-type socket to adapt other standard K type mini plug temperature probes.

µA, mA, and A Current functions

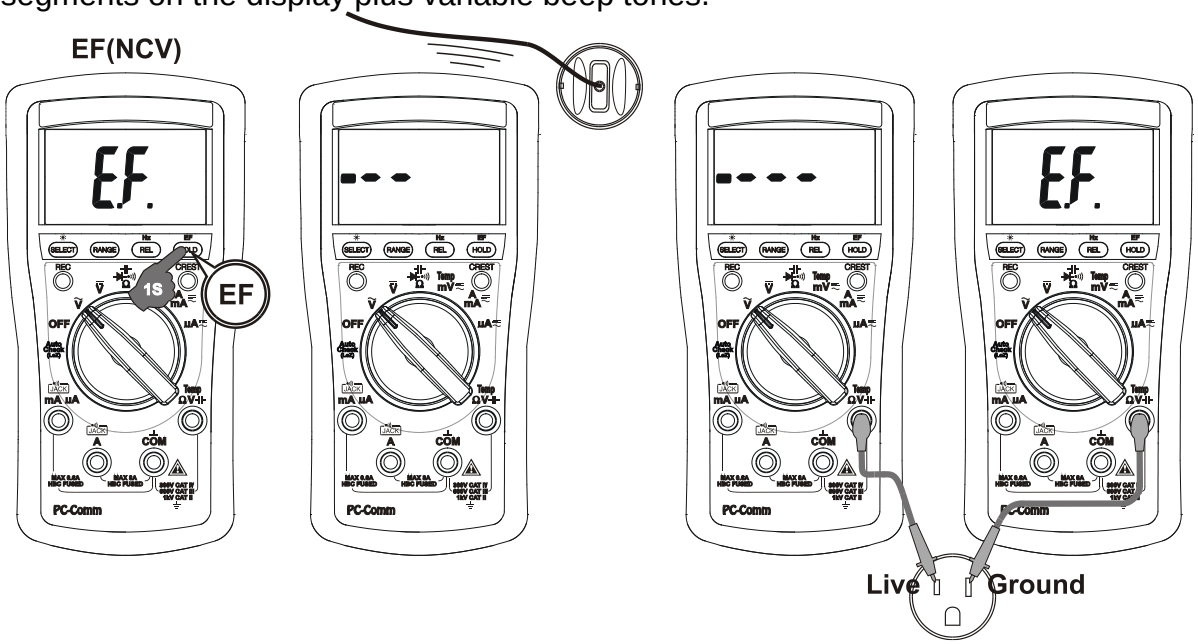
Press **SELECT** button momentarily to toggle between DC and AC**.** Last selection will be saved as power up default for repeat measurement convenience.



***Note:** When measuring a 3-phase system, special attention should be taken to the phase-to-phase voltage which is significantly higher than the phase-to-earth voltage. To avoid exceeding the voltage rating of the protection fuse(s) accidentally, always consider the phase-to-phase voltage as the working voltage for the protection fuse(s).

Electric Field EF-Detection

At Volt or Current function, press the EF button for one second or more and release to toggle to EF-Detection feature. The meter displays “E.F.” when it is ready. Signal strength is indicated as a series of bar-graph segments on the display plus variable beep tones.



•***Non-Contact EF-Detection:*** An antenna is located along the top-right end of the meter, which detects electric field surrounds current-carrying conductors. It is ideal for tracing live wiring connections, locating wiring breakage and to distinguish between live or earth connections.

•***Probe-Contact EF-Detection:*** For more precise indication of live wires, such as distinguishing between live and ground connections, use the Red (+) test probe for direct contact measurements.

PC computer interface capabilities

The instrument equips with an optical isolated interface port at the meter back for data communication. Press **HOLD** button while turning the meter on to enable meter RS232 output. Optional purchase PC interface kit BRUA20X is required to connect the meter to the PC computer RS232 or USB ports.

MAX/MIN at Fast 20/s measurement mode

Press REC button momentarily to activate MAX/MIN recording mode. The LCD “MAX MIN” turn on, and the reading update rate will be increased to 20/second. The meter beeps when new MAX (maximum) or MIN (minimum) reading is updated. Press the button momentarily to read the MAX and MIN readings in sequence. Press the button for 1 second or more to exit MAX/MIN recording mode. Auto-ranging remains, and Auto-Power-Off is disabled automatically in this mode.

5ms CREST capture mode

Press CREST button momentarily to activate CREST (Instantaneous Peak-Hold) mode to capture voltage or current signal duration as short as 5ms. The LCD “C” & “MAX” turn on. The meter beeps when new MAX (maximum) or MIN (minimum) reading is updated. Press the button momentarily to read the MAX and MIN readings in sequence. Press the button for 1 second or more to exit CREST capture mode. Auto-ranging and Auto-Power-Off are disabled automatically in this mode.

Backlighted LCD display

Press the SELECT button for 1 second or more to toggle the LCD backlight. The backlight will also be turned off automatically after 32 seconds to extend battery life.

Hold

The hold feature freezes the display for later view. Press the HOLD button momentarily to toggle the hold feature.

Relative Zero mode

Relative zero allows the user to offset the meter consecutive measurements with the displaying reading as the reference value. Practically all displaying readings can be set as relative reference value including MAX/MIN feature readings. Press the REL button momentarily to toggle relative zero mode.

Manual or Auto-ranging

Press the RANGE button momentarily to select manual-ranging, and the meter will remain in the range it was in, the LCD AUTO turns off. Press the button momentarily again to step through the ranges. Press and hold the button for 1 second or more to resume auto-ranging.

Note: Manual ranging feature is not available in Hz and ⊣⊢ functions.

Set Beeper Off

Press the RANGE button while turning the meter on to temporarily disable the Beeper feature. Turn the rotary switch OFF and then back on to resume.

Beep-Jack™ Input Warning

The meter beeps as well as displays “InEr” to warn the user against possible damage to the meter due to improper connections to the μA, mA, or A input jacks when other function (like voltage function) is selected.

Auto-Power-Off (APO)

The Auto-Power-Off (APO) mode turns the meter off automatically to extend battery life after approximately 34 minutes of no rotary switch or push button operations. To wake up the meter from APO, press the SELECT, CREST or REC button momentarily or turn the rotary switch OFF and then back on. Always turn the rotary **switch to the OFF position** when the meter is not in use

Disabling Auto-Power-Off

Press the SELECT button while turning the meter on to temporarily disable the Auto-Power-Off (APO) feature. Turn the rotary switch OFF and then back on to resume.

Maintenance

WARNING

To avoid electrical shock, disconnect the meter from any circuit, remove the test leads from the input jacks and turn OFF the meter before opening the case. Do not operate with open case. Install only the same type of fuse or equivalent

Cleaning and Storage

Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent; do not use abrasives or solvents. If the meter is not to be used for periods of longer than 60 days, remove the battery and store it separately

Trouble Shooting

If the instrument fails to operate, check battery, fuses, leads, etc., and replace as necessary. Double check operating procedure as described in this user's manual

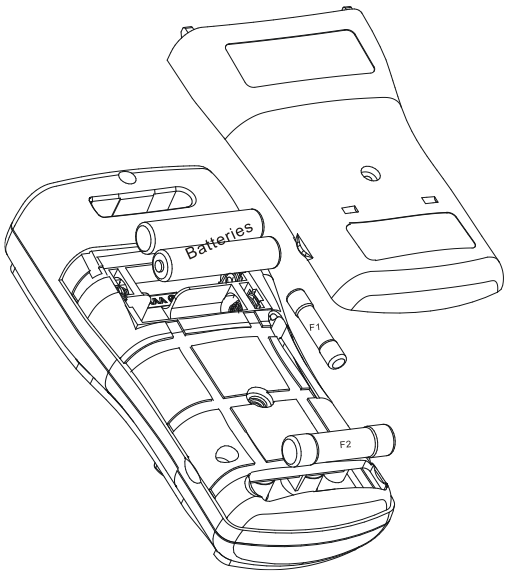
If the instrument voltage-resistance input terminal has subjected to high voltage transient (caused by lightning or switching surge to the system) by accident or abnormal conditions of operation, the series fusible resistors will be blown off (become high impedance) like fuses to protect the user and the instrument. Most measuring functions through this terminal will then be open circuit. The series fusible resistors and the spark gaps should then be replaced by qualified technician. Refer to the LIMITED WARRANTY section for obtaining warranty or repairing service.

Battery and Fuse replacement

Battery use: 1.5V AAA Size battery x 2
Fuse (F1) for μA mA current input: 0.4A/1000V ac & dc, IR 30kA, F fuse; Dimension: 6 x 32 mm
Fuse (F2) for A current input: 11A/1000V ac & dc, IR 20kA, F fuse; Dimension: 10 x 38mm

Battery and Fuse replacement:

Loosen the screw from the access cover of the case bottom. Lift the access cover. Replace the batteries or fuse. Re-fasten the screw.



General specifications

Display: 3-5/6 digits 6,000 counts
Update Rate: 5 per second nominal
24 Segments Bar graph: 40 per second max
Operating Temperature: 0ºC to 40ºC
Relative Humidity: Maximum relative humidity 80% for temperature up to 31ºC decreasing linearly to 50% relative humidity at 40ºC
Altitude: Operating below 2000m
Storage Temperature: -20ºC ~ 60ºC, < 80% R.H. (with battery removed)
Temperature Coefficient: Nominal 0.15 x (specified accuracy)/ ºC @ (0ºC ~ 18ºC or 28ºC ~ 40ºC), or otherwise specified
Sensing:
BM251s: Average sensing
BM257s: True RMS sensing
Pollution Degree: 2
Safety: Double insulation per IEC/UL/EN61010-1 Ed. 3.0, IEC/EN61010-2-030 Ed. 1.0, IEC/EN61010-2-033 Ed. 1.0, IEC/UL/EN61010-031 Ed. 1.1 and CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 to CAT III 600V and CAT IV 300V AC & DC
Transient Protection: 6.5kV (1.2/50µs surge)
Terminals (to COM) Measurement Category:
V / mAµA / A: CAT III 600V and CAT IV 300V AC & DC.

E.M.C. : Meets EN61326-1:2006 (EN55022, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN61000-4-2, EN61000-4-3, EN61000-4-4, , EN61000-4-5, EN61000-4-6, EN61000-4-8, EN61000-4-11)
In an RF field of 3V/m:
Capacitance function is not specified
Other function ranges:

Total Accuracy = Specified Accuracy + 100 digits

Performance above 3V/m is not specified
Overload Protection:
µA & mA: 0.4A/1000V DC/AC rms, IR 30kA @ 1000V DC/AC rms
A: 11A/1000V DC/AC rms, IR 20kA @ 1000V DC/AC rms
V & AutoCheck™: 1100V DC/AC rms
mV, Ohm & others: 1000V DC/AC rms
Low Battery: Below approx. 2.3V
Power Supply: 1.5V AAA Size battery X 2
Power Consumption (typical): 3.5mA
APO Consumption (typical): 10µA
APO Timing: Idle for 34 minutes
Dimension: 161*80*50mm L*W*H (With Holster)
Weight: Approx. 340 gm (With Holster)
Special Features: AutoCheck™ V & Ω (BM257s only); Auto-ranging MAX/MIN Record (BM257s only); Crest mode (Peak Hold, BM257s only), Backlighted LCD (BM257s only); Auto-ranging Relative Zero mode; Display Hold; EF-Detection (NCV); Interface capabilities with PC computer; Input warning detection

Accessories: Test lead pair; batteries installed; user's manual; BKP60 banana plug type-K thermocouple (BM257s only)
Optional purchase accessories: USB interface kit BRUA-20X; Magnetic hanger BMH-01; BKB32 banana plug to type-K socket plug adaptor

Electrical specifications

Accuracy is given as +/- (% of reading digits + number of digits) or otherwise specified @ 23ºC +/- 5ºC and less than 75% R.H.

True RMS model BM257s ACV & ACA accuracies are specified from 5 % to 100 % of range or otherwise specified. Maximum Crest Factor <3:1 at full scale & <6:1 at half scale, and with frequency components fall within the meter specified frequency bandwidth for non-sinusoidal waveforms

AC Voltage

RANGE	Accuracy
50Hz ~ 400Hz	
60.00mV, 600.0mV	1.0% + 5d
6.000V, 60.00V, 600.0V, 1000V	

CMRR: >60dB @ DC to 60Hz, Rs=1kΩ -Input Impedance: 10MΩ, 50 pF nominal

AutoCheck™_ACV (BM257s only)

RANGE	Accuracy
50Hz/60Hz	
1.000V ~ 1000V	1.4% + 5d

AutoCheck™ Lo-Z ACV Threshold: > 1V nominal
AutoCheck™ Lo-Z ACV Input Impedance:
Initially approx. 2.5kΩ, 120pF nominal; Impedance increases abruptly within a fraction of a second as display voltage is above 50V (typical). Ended up impedances vs display voltages typically are:
15kΩ @100V 100kΩ @300V **250kΩ @600V** 375kΩ @1000V

Ohm

RANGE	Accuracy
600.0Ω, 6.000KΩ, 60.00KΩ, 600.0KΩ	0.5%+4d
6.000MΩ	0.7%+4d
60.00MΩ	1.2%+4d

Open Circuit Voltage: 0.45VDC typical

DC Voltage

RANGE	Accuracy
60,00mV	0,4%+5d
600.0mV	0.2%+3d
6.000V, 60.00V, 600.0V, 1000V	

NMRR: > 60dB @ 50Hz/60Hz
CMRR: > 100dB @ DC, 50Hz/60Hz; Rs=1kΩ
Input Impedance: 10MΩ, 50 pF nominal

AutoCheck™_DCV (BM257s only)

RANGE	Accuracy
1.000V ~ 1000V	1.3% + 3d

AutoCheck™ Lo-Z DCV Threshold:
> +1.0VDC & < -1.0VDC nominal
AutoCheck™ Lo-Z DCV Input Impedance:
Initially approx. 2.5kΩ, 120pF nominal; Impedance increases abruptly within a fraction of a second as display voltage is above 50V (typical). Ended up impedances vs display voltages typically are:
15kΩ @100V 100kΩ @300V 250kΩ @600V 375kΩ @1000V

AutoCheck™_Ohm (BM257s only)

RANGE [1)]	Accuracy
00.00Ω ~ 60.00MΩ	1.2% + 10d

Open Circuit Voltage: 0.45VDC typical
[1)]AutoCheck™ Ohm Threshold: < 10.00MΩ nominal

CREST Mode (BM257s only)
Accuracy: Specified accuracy plus 150 digits for changes > 5ms in duration

RECORD Mode (BM257s only)
Accuracy: Specified accuracy plus 100 digits for changes > 100ms in duration

Capacitance (BM257s only)

RANGE	Accuracy
60.00nF, 600.0nF	2.0%+5d
6.000µF, 60.00µF, 600.0µF	1.5%+5d
3000µF	2.0%+5d

Accuracies with film capacitor or better

Diode Tester

RANGE	Accuracy
1.000V	1.0% + 3d

Test Current: 0.56mA typically
Open Circuit Voltage: < 1.8VDC typically

DC Current

RANGE	Accuracy	Burden Voltage
600,0µA	0,5%+5d	0,10mV/µA
6000µA	0,5%+3d	
60,00mA	0,5%+5d	1,7mV/mA
600,0mA	0,5%+3d	
6,000A	1,2%+6d	0,03V/A
8,00A	1,8%+6d	

[1)] 810A continuous, >10A to 20A for 30 sec. max with 5 minutes cool down interval

AC Current

RANGE	Accuracy	Burden Voltage
50Hz ~ 400Hz		
600,0µA, 6000µA	1,0%+3D	0,10mV/µA
60.00mA, 600.0mA		1,7mV/mA
6,000A	1.2%+6d	0.03V/A
8,00A[1]	1,8%+6d	

[1)] 10A continuous, >10A to 20A for 30 sec. max with 5 minutes cool down interval

Temperature (BM257s only)

RANGE	Accuracy
-50 ºC ~ 1000 ºC	0.3% + 3d
-58 ºF ~ 1832 ºF	0.3% + 6d

K type thermocouple range & accuracy not included

Audible Continuity Tester
Audible Threshold: Between 10Ω and 80Ω
Response time: 32ms

Logic Level Hz (mV Function)

RANGE	Sensitivity (square wave)
5.00 Hz ~ 500.0 kHz	3 Vpeak
5.00 Hz ~ 1.000 MHz	5 Vpeak

Accuracy: 0.03%+2d

Hz (Line) @ ACV, DCV, Current & AutoCheck™

Function	Sensitivity (Sine RMS)	Range
6V	0.4V	10Hz - 10kHz
60V	4V	10Hz - 50kHz
600V	40V	10Hz - 50kHz
1000V	400V	45Hz - 1kHz
600μA	40μA	10Hz - 10kHz
6000μA	400μA	10Hz - 10kHz
60mA	4mA	10Hz - 10kHz
600mA	40mA	10Hz - 10kHz
6A	1A	10Hz - 1kHz
10A	6A	10Hz - 1kHz

Accuracy: 0.03%+3d

Non-Contact EF-Detection

Typical Voltage	Bar-Graph Indication
20V (tolerance: 10V ~ 36V)	-
55V (tolerance: 23V ~ 83V)	- -
110V (tolerance: 59V ~ 165V)	- - -
220V (tolerance:124V ~ 330V)	- - - -
440V (tolerance:250V & 1000V)	- - - - -

Indication: Bar-graph segments & audible beep tones proportional to the field strength.

Detection Frequency: 50/60Hz
Detection Antenna: Top-Right end of the meter.
Probe-Contact EF-Detection: For more precise indication of live wires, such as distinguishing between live and ground connections, use the Red (+) test probe for direct contact measurements.

elma instruments

Elma Instruments A/S
Ryttermarken 2
DK-3520 Farum
T: +45 7022 1000
info@elma.dk
www.elma.dk

Elma Instruments AS
Garver Ytteborgsvei 83
N-0977 Oslo
T: +47 22 10 42 70
firma@elma-instruments.no
www.elma-instruments.no

Elma Instruments AB
Pepparvägen 27
S-123 56 Farsta
T: +46 (0)8-447 57 70
info@elma-instruments.se
www.elma-instruments.se

20131017MD v1.0
20220708 hlo v.1.1
20231123 SMK
20231208 HLO