



Elma 319s

Dansk/norsk manual

Svenska manual

English user manual

Side 5 - 12

Sida 14 - 22

Page 23 - 32

EAN: 5706445410385



Indhold

Dansk/Norsk brugermanual	5
Sikkerhed.....	5
Internationale elektriske symboler	6
CENELEC direktiver.....	6
Produktbeskrivelse.....	6
Analog markør	6
RMS kalibreret	7
Funktion.....	7
DCV, ACV & Frekvensfunktioner	7
Ω Modstand, ∇ Gennemgang, ∇ Kapacitet & ∇ Diodetest funktioner.....	8
DCmV, ACmV & Temperatur °C & °F funktioner.....	8
μ A , mA og A funktioner	9
IG-RPM ∇ , ∇ eller ∇ M funktion	9
Δ DWELL & % Duty funktioner.....	10
∇ -ms FUEL INJECTION DETECTOR funktion.....	10
IP-RPM ∇ , ∇ eller ∇ M funktion	11
Baggrundsbelyst LCD display	11
Hold funktion	11
Manuel eller auto område.....	11
Slukke for bip lyd	11
Advarsels bip lyd for inputstik.....	11
Auto-sluk funktion (APO).....	12
Frakobling af Auto-sluk funktion	12
Vedligeholdelse	12
Kalibrering	12
Problemløsning	12
Udskiftning af batterier og sikringer	12
Batteri.....	12
Sikringer	12
Generelle specifikationer	12

Svensk bruksmanual	14
SÄKERHET	14
INTERNATIONELLA ELEKTRISKA SYMBOLER	15
CENELEC DIREKTIV	15
PRODUKTBESKRIVNING	15
Analog bargraf.....	16
Medelvärdes RMS kalibrerad	16
ANVÄNDNING	16
DCV, ACV & Frekvensfunktionerna.....	16
Ω Resistans, ∇ Genomgång, $\text{ }\text{--}$ Kapacitans , & -- Diodtest.....	17
DCmV, ACmV & Temperatur °C & °F.....	17
μA , mA och A Ström	18
IG-RPM, DWELL Δ° , DUTY % & $\blacksquare$ -ms.....	18
Δ° DWELL & %Duty	19
$\blacksquare$ -ms FUEL INJECTION DETECTOR	19
IP-RPM ④ , ② eller ②M	20
Bakgrundsbelyst LCD-display.....	20
Hold	20
Manuellt eller Auto-område.....	20
Slå av summern.....	20
Beep-Jack™ Ingångsvarning.....	21
Autoavstängning (APO)	21
Inaktivering av Autoavstängning	21
UNDERHÅLL	21
Kalibrering	21
Rengöring och förvaring	21
Felsökning.....	21
Elektriske Specifikationer	22

English usermanual	23
Safety	23
International electrical symbols	24
Cenelec directives	24
Product description	24
Analog bar-graph	25
Average sensing RMS calibrated	25
Operation	25
DCV, ACV, & Line Frequency functions	25
Ω Resistance,  Continuity,  Capacitance , & Diode test functions	26
DCmV, ACmV & Temperature °C & °F functions	26
μA , mA and A Current functions.....	27
IG-RPM, DWELL  , DUTY % &  -ms functions	27
IG-RPM  ,  or  M function	27
 DWELL & %Duty functions.....	28
 ms FUEL INJECTION DETECTOR function	28
IP-RPM  ,  or  M function.....	29
Backlighted LCD display	29
Hold.....	29
Manual or Auto-ranging.....	30
Set Beeper Off	30
Beep-Jack™ Input Warning	30
Auto-Power-Off (APO).....	30
Disabling Auto-Power-Off.....	30
Maintenance	30
WARNING.....	30
Calibration	30
Cleaning and Storage.....	30
Trouble Shooting.....	30
Battery and Fuse replacement	31
General specifications.....	31
Electrical Specification	32

Dansk/Norsk brugermanual

Sikkerhed

WARNING fortæller om forhold og aktioner, der kan resultere i seriøse skader, eller i værste tilfælde død.

CAUTION fortæller om forhold og aktioner som kan gøre skade eller beskadige instrumentet.

Denne manual indeholder information og advarsler, som skal følges nøje i forbindelse med sikker anvendelse af dette instrument. Hvis instrumentet bruges til andet, end det er specificeret til, kan beskyttelsen i instrumentet blive forringet. Instrumentet er kun beregnet til indendørs brug.

Opfylder:

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 Kat II 1000V, Kat III 600V og Kat IV 300V AC & DC.

Terminalmålekategorier (til COM bøsning)

V / mA μ A / A :Kat II 1000V, Kat III 600V och Kat IV 300V AC & DC.

Målekategori II defineres som måling i stikkontakter og udtag mere end 10m fra kategori III, 20m fra kategori IV og måling i brugsgenstande.

WARNING

- For, at undgå risiko for elektrisk stød må Elma 319s ikke udsættes for regn eller fugt.
- Vær opmærksom på sikkerhedsforanstaltningerne, når der måles på spændinger over 60VDC eller 30VAC RMS.
- Rør aldrig ved testspidserne, når der er forsyning tilkoblet disse.
- Hold altid fingrene bagved beskyttelsen på testpindene under måling.
- Kontroller altid ledere, ledninger, testpinde m.m., for beskadiget isolation eller lignende. Hvis der findes dårlig isolering, skal dette udbedres omgående.
- Mål aldrig på strømme, som overskrider sikringsstørrelsen.
- Foretag aldrig en spændingsmåling med testledningerne forbundet til μ A/mA eller A bøsningerne.
- Udskift altid kun sikringer med en fuldstændig tilsvarende sikring.

CAUTION

- Fjerne altid testledningerne fra systemet, inden man skifter til en ny indstilling. Sæt altid instrumentet i højeste måleområde og arbejd herefter nedad.

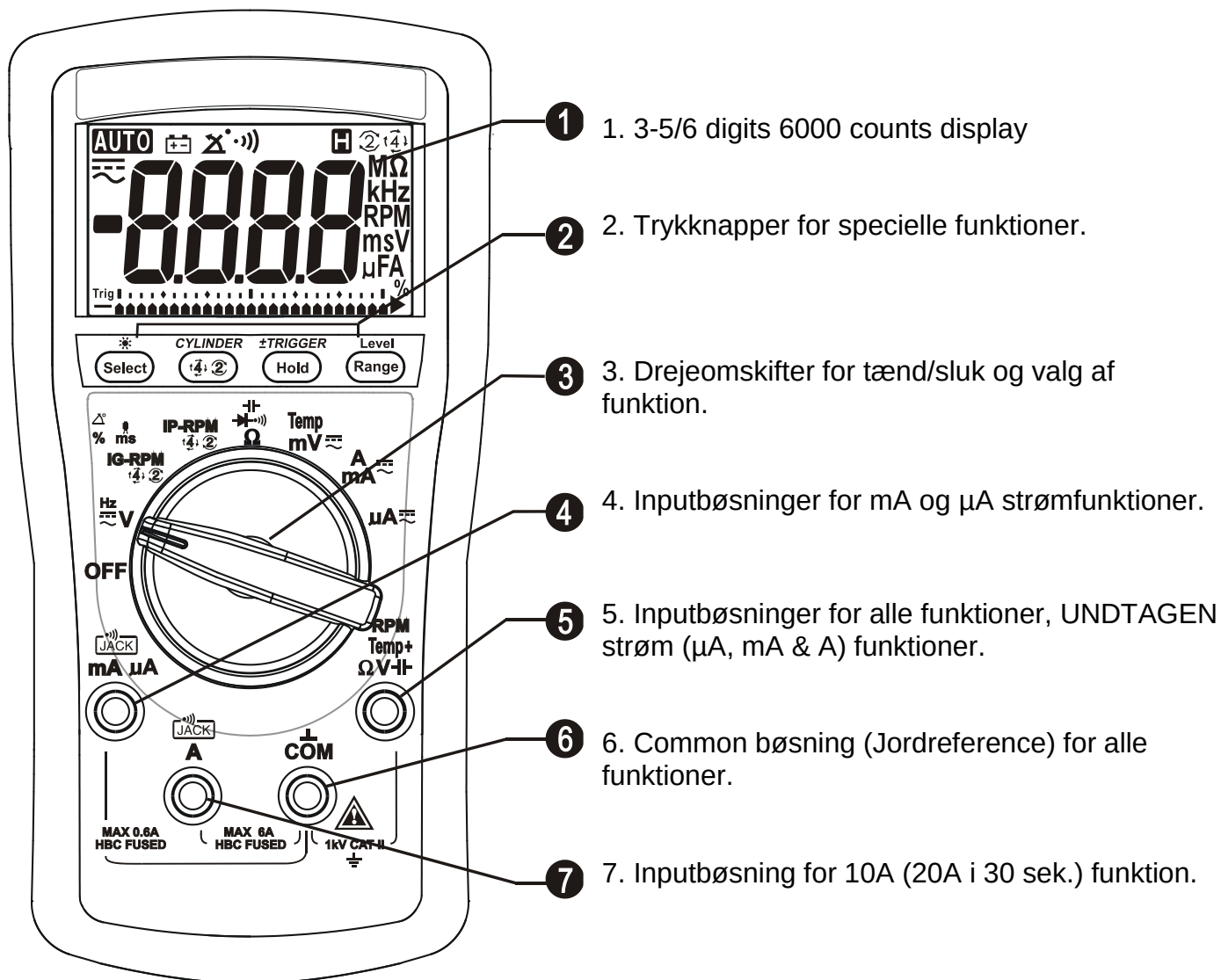
Internationale elektriske symboler

- ⚠ **Caution!** Referer til beskrivelsen i manualen.
- ⚡ **Caution!** Risiko for elektrisk stød.
- ≡ Jord.
- Dobbeltisolering, eller forstærket isolering.
- ⚡ Sikring.
- ~ AC-Vekselstrøm.
- DC-Jævnstrøm.

CENELEC direktiver

Elma BM319s refererer til CENELEC lavspændingsdirektivet 2006/95/IEC og elektromagnetisk kompatibilitetsdirektivet 2004/108/EC.

Produktbeskrivelse



Analog markør

Den analoge markør giver en visuel indikering af målingen, svarende til en traditionel analog nålevisning. Den analoge markør er perfekt til fejllokalisering og detektering af transienter under en måling.

RMS kalibreret

Elma BM319s måler RMS.

RMS (Root-Mean-Square) er den term, man anvender til beskrivelse af effektiv eller "rigtig" DC værdi for et AC signal. De fleste multimetre anvender "almindelig" RMS kalibreret måleteknik for måling af RMS værdier på AC signaler. Denne teknik bruges til at opnå gennemsnitsværdien ved filtrering af AC signalet. Gennemsnitsværdien skaleres opad (kalibreret) for aflæsning af RMS værdien for en sinuskurve. For måling af "rene" sinussignaler er denne metode meget hurtig og nøjagtig. Ved måling af "ikke" sinusformede signaler, kan der opstå betydelige fejlvisninger.

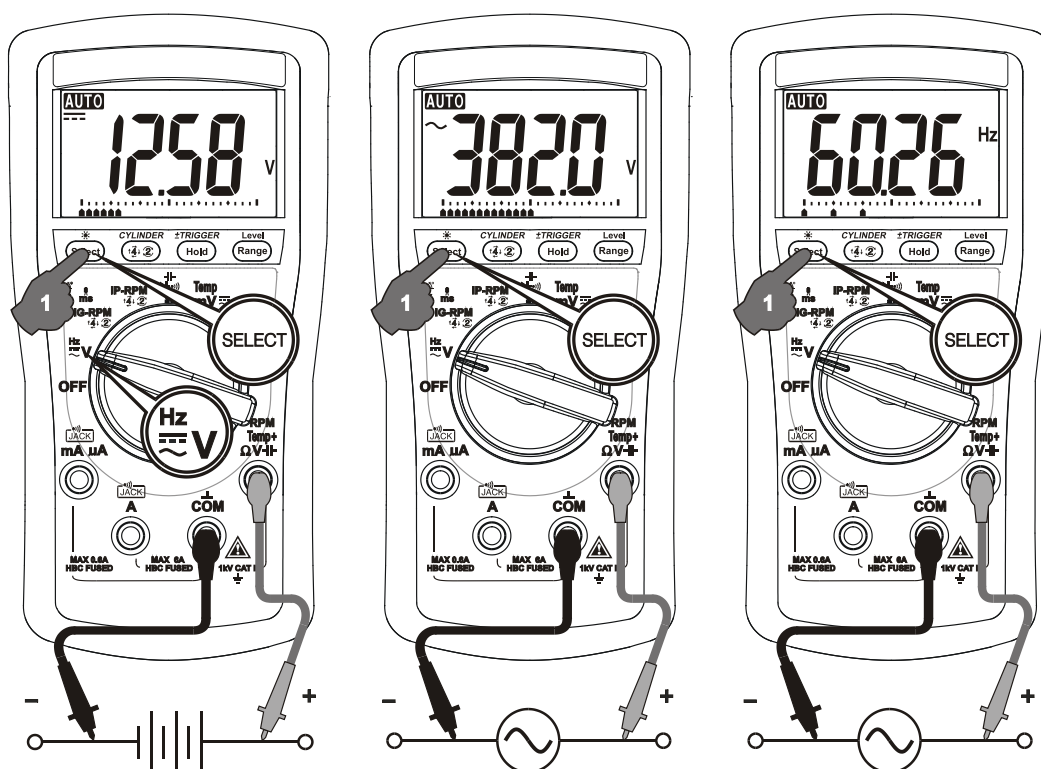
Funktion

CAUTION

Både før og efter en spændingsmåling, bør man kontrollere multimetret på en kendt spænding for kontrol af om multimetret måler korrekt.

DCV, ACV & Frekvensfunktioner

Tryk på "**SELECT**" knappen op til flere gange for, i sekvens, at vælge den rette målefunktion. Sidst valgte funktion vil være gemt i instrumentets interne hukommelse.

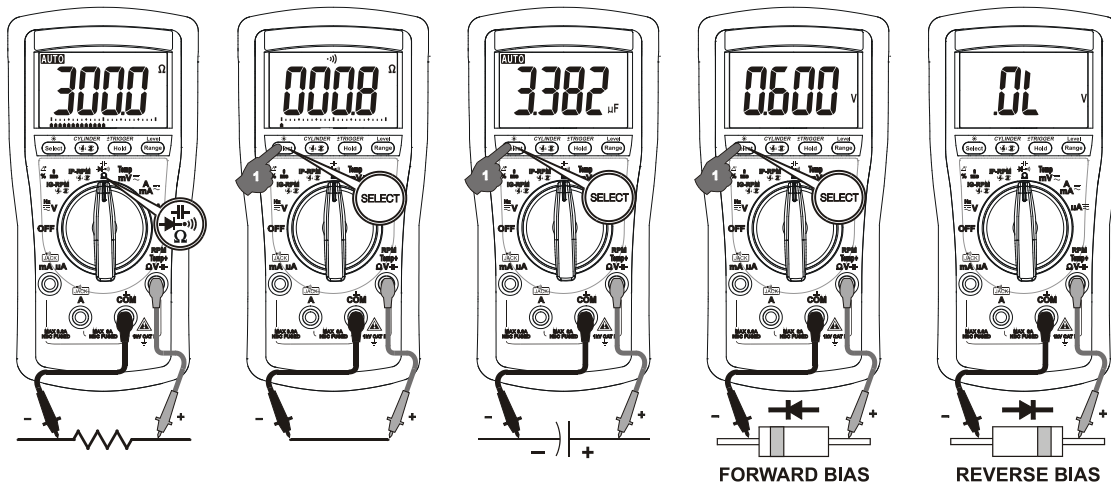


Note! Inputfølsomheden varierer automatisk med valg af funktion, inden man aktiverer Hz funktionen. 6V funktionen har den højeste og 1000V funktionen har den laveste. Det anbefales først, at måle signalspændingsniveauet (eller strømmen), herefter aktivere Hz funktionen for dette spændingsniveau for automatisk, at opnå et passende niveau. Man kan også trykke på "**Level (RANGE)**" knappen op til flere gange for, at vælge et andet passende niveau. Hvis frekvensmålinger bliver ustabile, vælg da lavere følsomhed for, at undgå elektrisk støj. Hvis aflæsningen viser NUL vælges en højere følsomhed.

Antal af markørpunkter bruges til indikering af inputområde (følsomhed) valg. 1/2/3/4 punkter indikerer, at 6/60/600/1000V er valgt.

Ω Modstand, $\gg$ Gennemgang, ∇ Kapacitet & ∇ Diodetest funktioner

Tryk på "SELECT" knappen op til flere gange for, i sekvens, at vælge den rette målefunktion. Sidst valgte funktion vil være gemt i instrumentets interne hukommelse.



CAUTION

Aflad alle kondensatorer inden der foretages en måling.

CAUTION

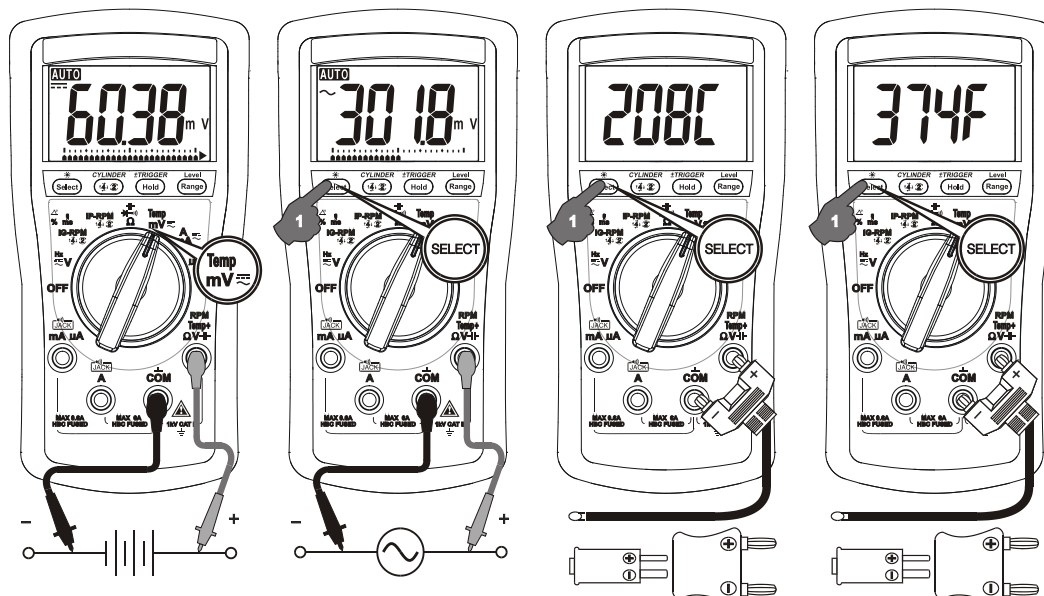
Måling af modstand og gennemgang med spænding på, kan skabe fejlræsultater og kan skade instrumentet. I mange tilfælde bør mistænkte komponenter afbrydes fra kredsløbet for opnåelse af korrekt måling.

$\gg$ Gennemgangsfunktion er brugbar til kontrol af ledningsforbindelser- og funktion af switche. Et kontinuerligt bip, indikerer at ledningen er intakt.

Normal spændingsfald (forward biased) for en god silikonediode lægger imellem 0,400V til 0,900V. En aflæsning højere end dette indikerer en ødelagt diode. En "nul" aflæsning indikerer, at dioden er kortsluttet. En "OL" visning i displayet indikerer, at dioden er "åben" (ineffektiv). Byt testledningerne (reverse biased) på dioden. Displayet vil vise "OL", hvis dioden er ok. Alle andre visninger indikerer, at dioden er ineffektiv eller kortsluttet.

DCmV, ACmV & Temperatur $^{\circ}C$ & $^{\circ}F$ funktioner

Tryk på "SELECT" knappen op til flere gange for, i sekvens, at vælge den rette målefunktion. Sidst valgte funktion vil være gemt i instrumentets interne hukommelse.



Note!

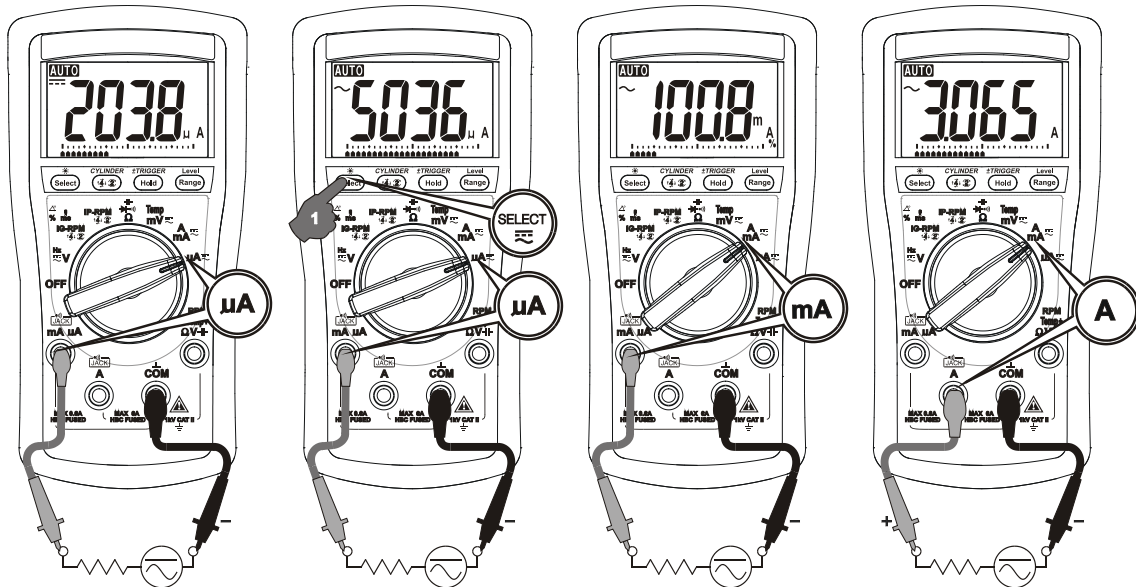
Vær sikker på, at banan/type k-stikket har korrekt +/- polaritet.

μA , mA og A funktioner

Tryk på **"SELECT"** knappen op til flere gange for, i sekvens, at vælge den rette målefunktion. Sidst valgte funktion vil være gemt i instrumentets interne hukommelse.

Note!

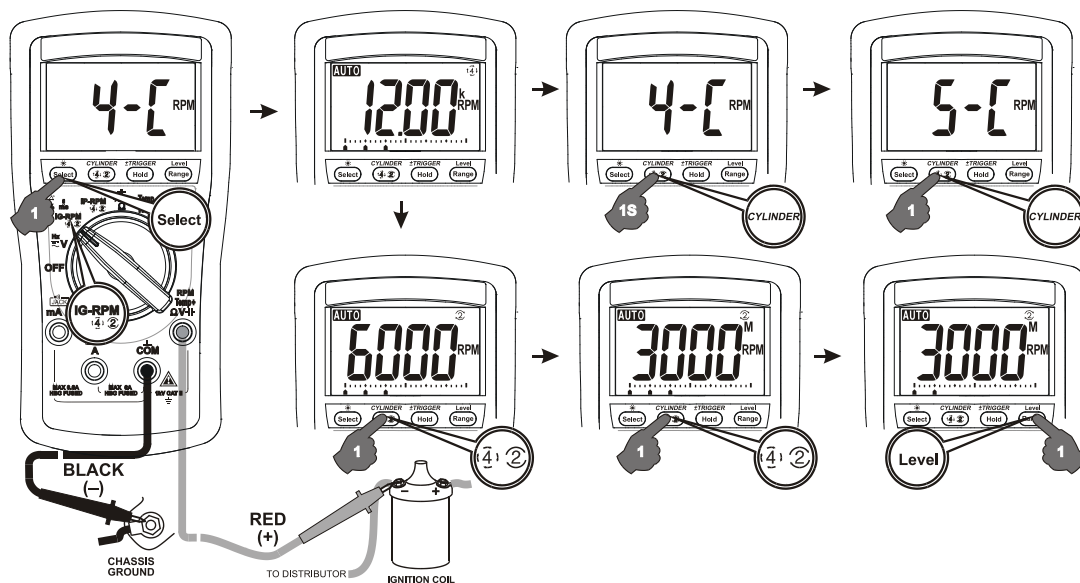
Når der måles på et 3-faset system, skal der tages specielt hensyn til fase/fase spændingen, som er væsentlig højere end fase/nul spændingen.



IG-RPM, DWELL Δ° , DUTY % & $\blacksquare$ -ms funktioner

Tryk på **"SELECT"** knappen op til flere gange for, i sekvens, at vælge den rette målefunktion. Sidst valgte funktion vil være gemt i instrumentets interne hukommelse.

IG-RPM⁽⁴⁾, ⁽²⁾ eller ⁽²⁾M funktion

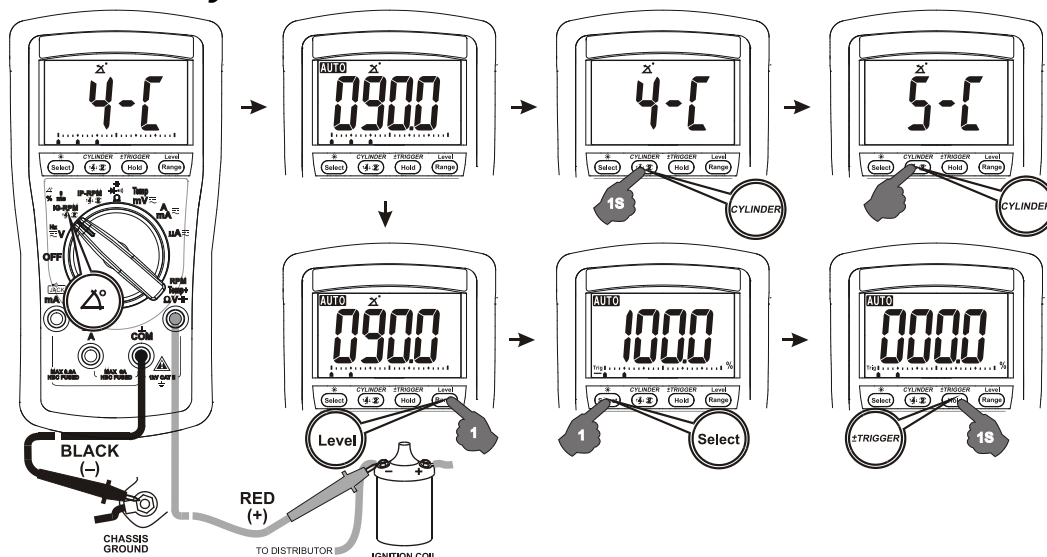


Tryk på ⁽⁴⁾⁽²⁾ knappen flere gange for, at vælge **RPM⁽⁴⁾** for 4-cylinder, **RPM⁽²⁾** for 2-cylinder og DIS og **RPM⁽²⁾ M** for speciel 2-cylinder 2-takts motor.

Fra fabrikkens side er antallet af cylindre indstillet til 4 cylindre. Tryk på **"CYLINDER"** i 1 sek. for, at komme ind i cylinderopsætningen. Tryk på knappen igen for, at vælge antal cylindre fra 1 – 12.

Trigger niveauet er fra fabrikken sat til 3. Tryk på **Level (RANGE)** knappen flere gange for, at vælge et andet trigger niveau. Hvis omdrejnings (RPM) aflæsningerne bliver ustabile, skal der vælges en lavere følsomhed for, at undgå elektrisk støj. Hvis aflæsningen viser 0, vælg da en højere følsomhed. Antal af markørpunkter bruges til, at indikere den valgte følsomhed.

Δ DWELL & % Duty funktioner

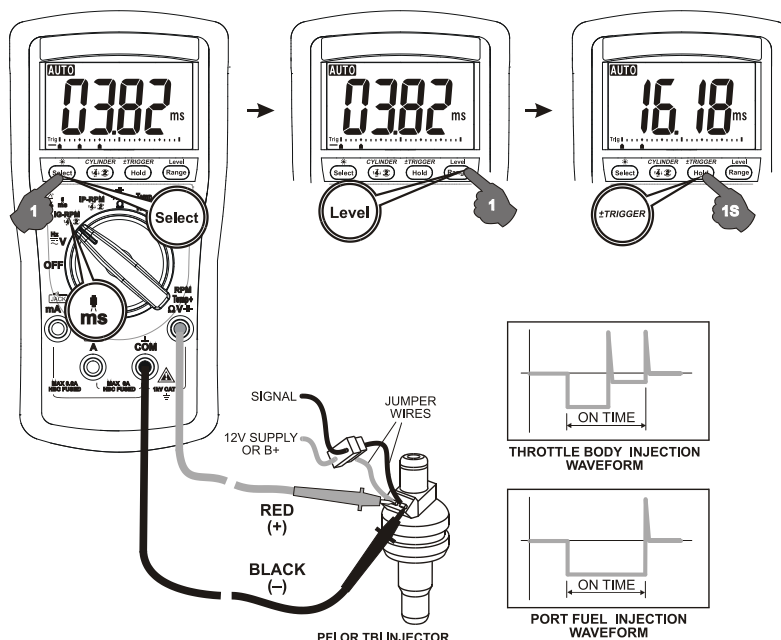


Fra fabrikkens side er antallet af cylindre indstillet til 4 cylindre. Tryk på **"CYLINDER"** i 1 sek. for, at komme ind i cylinderopsætningen. Tryk på knappen igen for, at vælge antal cylindre fra 1 – 12. Juster DWELL vinklen i henhold til procedurer beskrevet i køretøjets servicemanual.

Tryk på **SELECT** knappen flere gange for, at vise DWELL aflæsninger i procent (%), hvis påkrævet. Positive eller negative trigger hældninger kan vælges ved, at trykke på **±TRIGGER** knappen i 1 sek. eller mere i %Duty funktionen.

Trigger niveauet er fra fabrikken sat til 3. Tryk på **Level (RANGE)** knappen flere gange for, at vælge et andet trigger niveau. Hvis omdrejnings (RPM) aflæsningerne bliver ustabile, skal der vælges en lavere følsomhed for, at undgå elektrisk støj. Hvis aflæsningen viser 0, vælg da en højere følsomhed. Antal af markørpunkter bruges til, at indikere den valgte følsomhed.

μ -ms FUEL INJECTION DETECTOR funktion



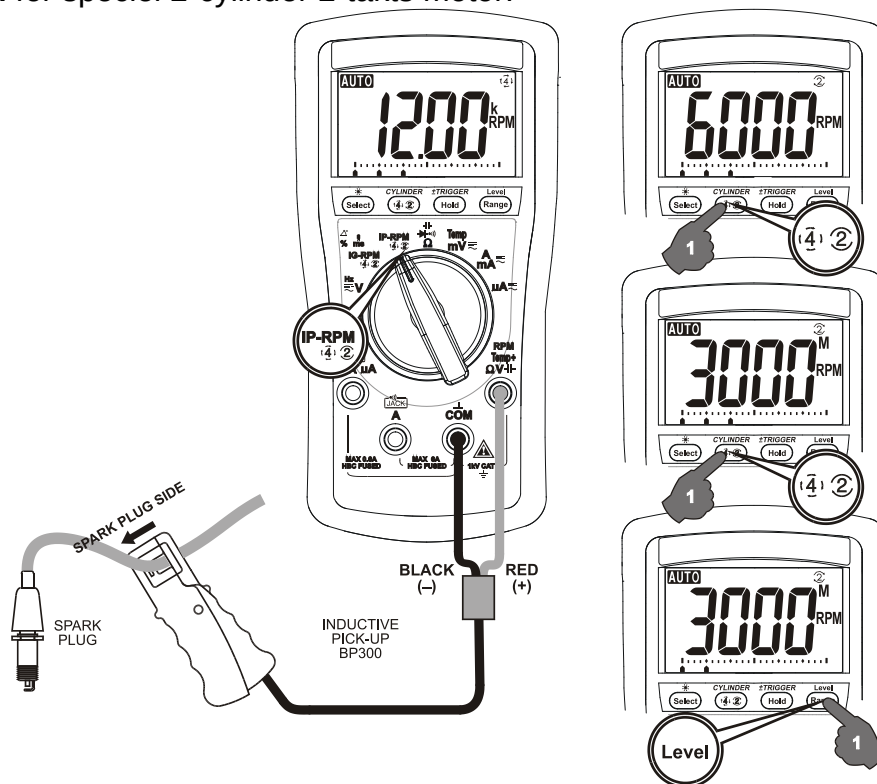
Trigger niveauet er fra fabrikken sat til 3. Tryk på **Level (RANGE)** knappen flere gange for, at vælge et andet trigger niveau. Hvis omdrejnings (RPM) aflæsningerne bliver ustabile, skal der vælges en lavere følsomhed for, at undgå elektrisk støj. Hvis aflæsningen viser 0, vælg da en højere følsomhed. Antal af markørpunkter bruges til, at indikere den valgte følsomhed.

Positive eller negative trigger hældninger kan vælges ved, at trykke på **±TRIGGER** knappen i 1 sek. eller mere.

Tryk på **SELECT** knappen 3 gange for visning af "ms" aflæsninger i procent (%), hvis påkrævet.

IP-RPM⁽⁴⁾, ⁽²⁾ eller ⁽²⁾M funktion

Tryk på ⁽⁴⁾⁽²⁾ knappen flere gange for, at vælge **RPM⁽⁴⁾** for 4-cylinder, **RPM⁽²⁾** for 2-cylinder og **DIS** og **RPM⁽²⁾ M** for speciel 2-cylinder 2-takts motor.



Trigger niveauet er fra fabrikken sat til 3. Tryk på **Level (RANGE)** knappen flere gange for, at vælge et andet trigger niveau. Hvis omdrejnings (RPM) aflæsningerne bliver ustabile, skal der vælges en lavere følsomhed for, at undgå elektrisk støj. Hvis aflæsningen viser 0, vælg da en højere følsomhed. Antal af markørpunkter bruges til, at indikere den valgte følsomhed.

Baggrundsbelyst LCD display

Tryk på **SELECT** knappen i 1 sek. eller mere for, at skifte i baggrundsbelysningen. Baggrundsbelysningen vil også slukke automatisk efter 32 sek.

Hold funktion

Hold funktionen fryser aflæsningen i displayet. Tryk på **HOLD** knappen for, at aktivere hold funktionen.

Manuel eller auto område

Tryk på **RANGE** knappen flere gange for, at vælge manuel område og instrumentet vil forblive i det område det var i, LCD visningen **AUTO** slukkes. Tryk på knappen igen for, at vælge imellem områderne. Tryk på knappen i 1 sek. eller mere for, at vende tilbage til Auto område.

Note! Manuel område er ikke tilgængelig i Hz, $\frac{1}{f}$, RPM, ms, DWELL & Duty funktioner.

Slukke for bip lyd

Tryk på **RANGE** knappen samtidig med, at man tænder for Elma 319s for derved, at fjerne bip funktionen. Sæt drejeomskifteren til OFF og tilbage igen for, at aktivere bip funktionen.

Advarsels bip lyd for inputstik

Elma 319s bipper samtidigt med det viser **"InEr"** i displayet for, at advare brugeren om eventuel skade på instrumentet i forbindelse med forkert montering til μA , mA eller A bøsningerne – ved valg af f.eks. spændingsfunktion.

Auto-sluk funktion (APO)

Auto-sluk funktionen slukker instrumentet automatisk efter ca. 34 minutter for, at forlænge batterilevetiden. For, at tænde instrumentet igen efter auto-sluk, trykkes på **"SELECT"** knappen, eller der drejes på omskifteren.

Sæt altid drejeomskifteren i OFF position, når instrumentet ikke anvendes.

Frakobling af Auto-sluk funktion

Tryk på **SELECT** knappen samtidig med, at man tænder for Elma 319s for derved, at frakoble APO funktionen. Drej omskifteren til OFF og tilbage til en indstilling for, at aktivere APO funktionen igen.

Vedligeholdelse

For, at undgå elektrisk stød, skal alle testledninger fjernes fra kredsløbet og fra instrumentets inputbøsninger og man skal slukke for instrumentet. Dette skal gøres inden man foretager vedligeholdelse på instrumentet.

Kalibrering

Kalibreringsperioden er 1 år for opnåelse af korrekt nøjagtighed. Nøjagtigheden er specificeret som 1 år efter kalibreringsdato. Hvis "Selvdiagnose" beskeden **"C_Er"** vises, når der tændes for Elma 319s, kan det ske, at instrumentet er ude af specifikationer. For, at undgå fejlmålinger, bør instrumentet sendes til Elma Instruments for kalibrering.

Problemløsning

Hvis ikke Elma 319s virker, bør man kontrollere batterier, sikringer, testledninger m.m. og udskifte om nødvendigt.

Udskiftning af batterier og sikringer

Batteri

2 x 1,5V AAA batterier

Sikringer

Sikring (F2) for $\mu\text{A}/\text{mA}$:

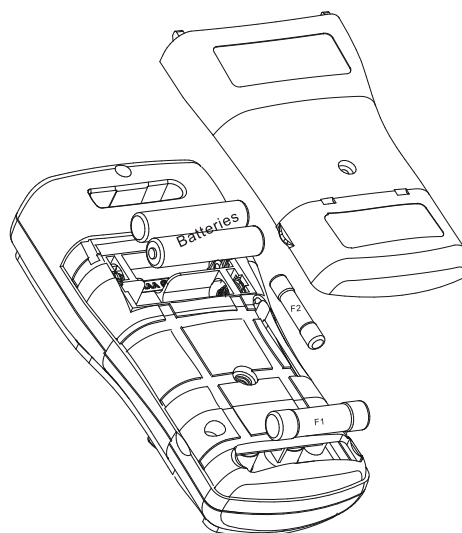
0.4A/1000V AC/DC, IR 30kA, Type:F;

6 x 32 mm

Sikring (F1) for A:

11A/1000V AC/DC, IR 20kA, Type F; 10 x 38 mm

Det anbefales dog, at købe sikringerne hos Elma Instruments (eller lade Elma skifte sikringerne), så man er sikker på, at få de rette sikringer med de rette specifikationer.



Generelle specifikationer

Display:	3-5/6 digits, 6000 counts
Update rate:	5 pr. sekund
24 segments markør:	Maks. 40 pr. Sekund
Funktionstemperatur:	0°C til 40°C
Relativ fugtighed:	Maks. Relativ fugtighed 80% for temperatur op til 31°C, faldende lineært til 50% relativ fugtighed ved 40°C.
Højde:	Funktion ved under 2000m
Opbevarings-temperatur:	-20°C til 60°C, <80% RH (uden batteri).

Temperaturkoefficient:	Nominel 0,15x (specificeret nøjagtighed)/°C ved (0°C til 18°C eller 28°C til 40°C), eller andet specificeret.
Følsomhed:	Gennemsnitlig 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 og CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-12 Ed. 3.0 til Kat II 1000V, Kat III 600V og Kat IV 300V AC & DC
Transientbeskyttelse:	6kV
Målekategori til COM bøsning:	V / mA μ A / A: Kat II 1000V, Kat III 600V og 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 felt på 3V/m: Kapacitetsfunktion ikke specificeret Andre funktionsområder: Total nøjagtighed = Specificeret nøjagtighed + 100digits Udførsel over 3V/m er ikke specificeret.
Overbelastnings- Beskyttelse:	μ A & mA : 0.4A/1000V DC/AC rms, IR 30kA, Type F A : 11A/1000V DC/AC rms, IR 20kA, Type F V : 1100V DC/AC rms mV, Ohm & others : 1000V DC/AC rms
Lavt batteri:	Under ca. 2,3V
Strømforsyning:	2 x 1,5V AAA batteri
Strømforbrug:	Typisk 4,3mA
APO forbrug:	Typisk 10 μ A
Størrelse:	161x80x50 mm med etui.
Vægt:	Ca. 340g med etui.
Specielle kendetegn:	Baggrundsbelyst LCD: ± Trigger: Valgbare positive og negative hældninger Cylinder: 9 valgbare antal cylindre (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 & 12) i DWELL og IG-RPM funktinerne. Hold: Fryser displayvisningen. Område: Manuelt- og autoområde. RPM (4): For RPM på traditionelle 4-cylinders motorer , som har 1 tænding på hvert 4. motorslag. RPM (2): For RPM for DIS & traditionelle 2-cylinders motorer , som har 1 tænding på hvert 2. motorslag. RPM (2)M: For RPM på 2-cylinders 2-takts motorer , som har 1 tænding på hvert 1. motorslag.
Tilbehør (medleveret):	1 sæt testledninger, batterier, brugermanual, BKP60 bananstik type-k adapter , BP300 induktiv klo
Andet tilbehør:	Magneholder, BKB32 bananstik til type k adapter

Svensk bruksmanual

SÄKERHET

Varningar

VARNING

identifierar förhållanden och handlingar som kan resultera i allvarliga skador eller till och med dödsfall för användaren.

VARSAMHET

identifierar förhållanden och handlingar som kan orsaka skada eller felaktig funktion på instrumentet.

Denna manual innehåller information och varningar som måste följas för att instrumentet skall användas på ett säkert sätt och för att man skall behålla instrumentet i säkert skick. Om instrumentet används på ett sätt som inte beskrivs i manualen, kan instrumentet inbyggda säkerhet påverkas. Instrumentet är avsett för inomhusbruk.

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 til Kat II 1000V, Kat III 600V och Kat IV 300V AC & DC.

Anslutningar (till COM) mätkategori:

V / mA μ A / A :Kat II 1000V, Kat III 600V och Kat IV 300V AC & DC.

Enligt IEC61010-1 2nd Ed. (2001) Mätkategori

Mätkategori Kategori II (CAT II) är för mätningar utförda på kretsar anslutna direct till en lågvoltsinstallation. Exempel är mätningar på hushållsapparater, portabla verktyg och liknande.

VARNING

För att reducera risken för elektrisk stöt, får instrumentet inte utsättas för regn eller fukt. För att undvika risk för elektrisk stöt, notera säkerhetsreglerna som gäller för arbete med spänning över 60 VDC eller 30 VAC rms. Dessa spänningar kan innebära risk för användaren. Vidrör inte testpinnarnas spetsar eller kretsen som testas när spänningen är tillslagen. Håll fingrarna bakom fingerskydden på testpinnarna under mätningen. Kontrollera testledningarna, anslutningar och prober så att det inte finns några synliga skador på delarna. Om några skador syns, skall delarna omedelbart bytas ut. Utför inga mätningar som överstiger skyddssäkringens strömvärde. Utför inte en strömmätning på en krets, där den öppna kretsspänningen överstiger skyddssäkringens spänningsvärde. Misstänkt öppen kretsspänning skall kontrolleras med spänningsfunktionerna. Utför aldrig en spänningsmätning med testledningarna anslutna till μ A/mA eller A uttagen. Byt trasig säkring med en som överensstämmer med specifikationerna i manualen.

VARSAMHET

Tag bort testledningarna från mätpunkterna innan du byter mätfunktion. Ställ alltid in instrumentet på högsta område och arbeta dig nedåt när du mäter ett okänt värde i det manuella området.

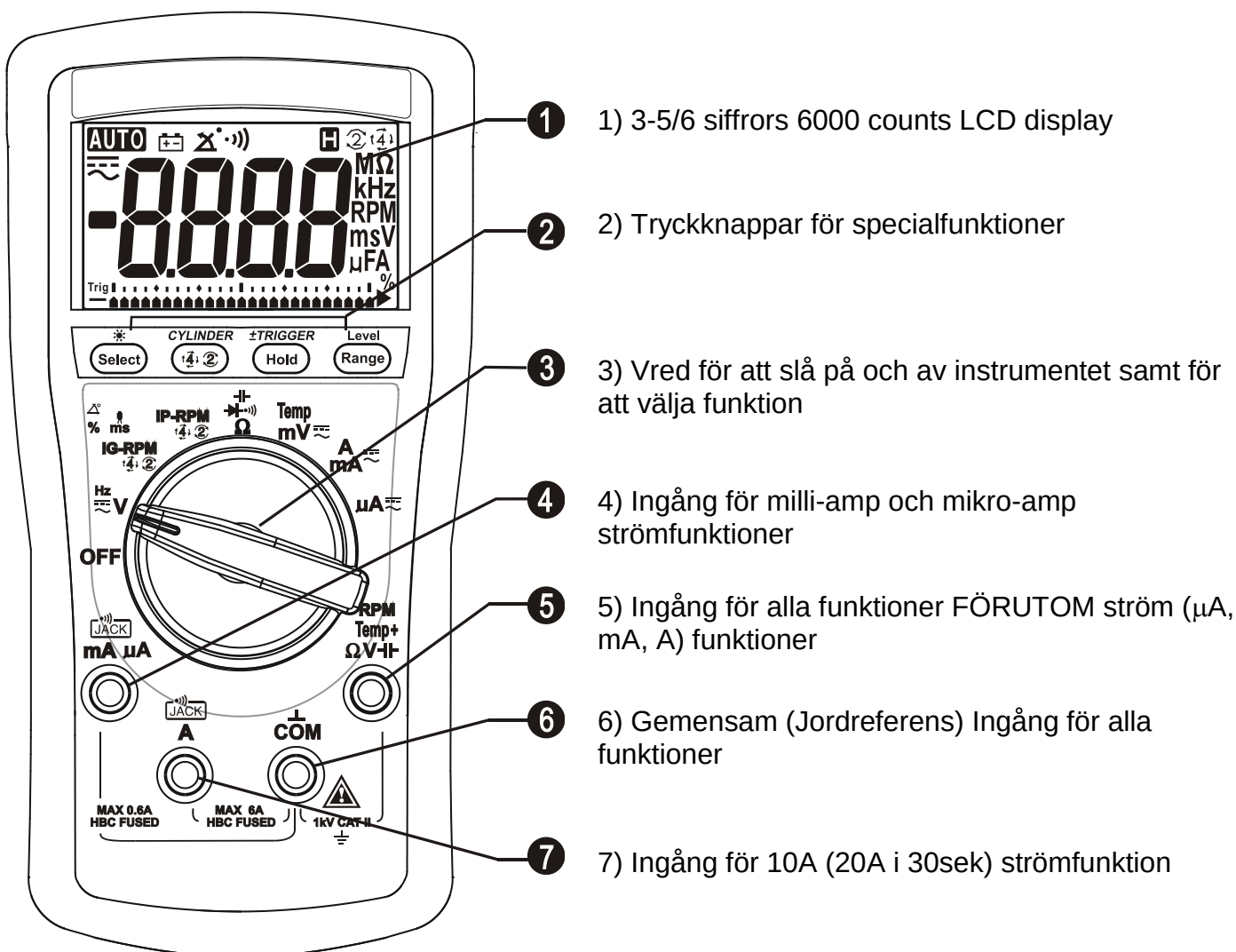
INTERNATIONELLA ELEKTRISKA SYMBOLER

⚠	Varsamhet ! Se förklaring i denna manual
⚡	Varning ! Risk för elektrisk stöt
⏏	Jord
◻	Dubbel eller förstärkt isolering
⏏	Säkring
~	AC--Växelström
— —	DC--Likström

CENELEC DIREKTIV

Instrumentet överensstämmer med CENELEC Lågvoltsdirektiv 2006/95/EC och Elektromagnetiska kompatibilitetsdirektivet 2004/108/EC

PRODUKTBeskrivning



Analog bargraf

Den analoga bargrafen ger en visuell indikering av mätningen som en traditionell analog mataral. Den är perfekt för att hitta felaktiga kontakter och indikera signalspikar vid justering mm.

Medelvärdes RMS kalibrerad

RMS (Root-Mean-Square) är den term man använder för att beskriva det effektiva eller motsvarande DC-värdet av en AC-signal. De flesta digitala multimetrarna använder medelvärdes RMS kalibrerad teknik för att mäta RMS-värdena av AC-signaler. Denna teknik är för att ta upp medelvärdet genom att rätta och filtrera AC-signalen. Medelvärdet skalas sedan upp (kalibreras) för att avläsa sinusvågens RMS-värde. Vid mätning av en ren sinusvåg, är denna teknik snabb, korrekt och kostnadseffektiv. Vid mätning av icke sinusformade vågformer, kan stora fel uppstå på grund av olika skalfaktorer i förhållande till RMS-värdena.

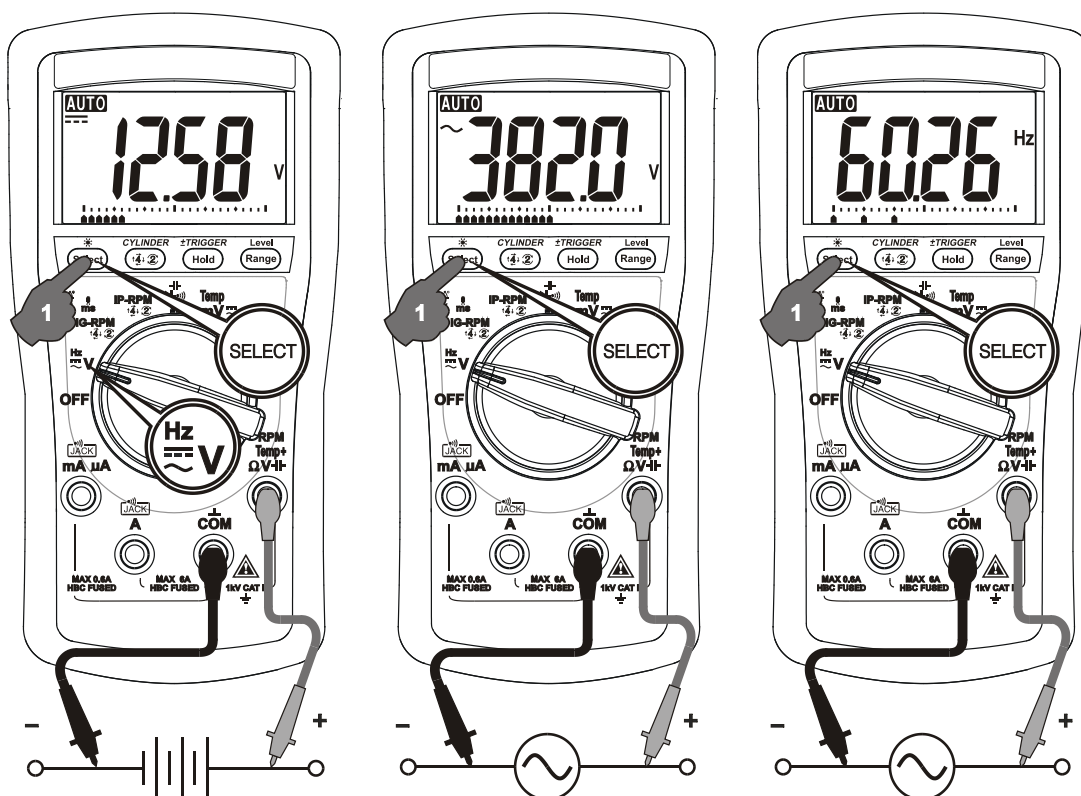
ANVÄNDNING

VARSAMHET

Före och efter mätningar med farliga spänningar, testa spänningsfunktionen på en känd spänning för att konstatera korrekt function.

DCV, ACV & Frekvensfunktionerna

Tryck ned SELECT –knappen kort för att välja den funktion som önskas. Senaste val sparas och är förvalt vid nästa start av instrumentet.



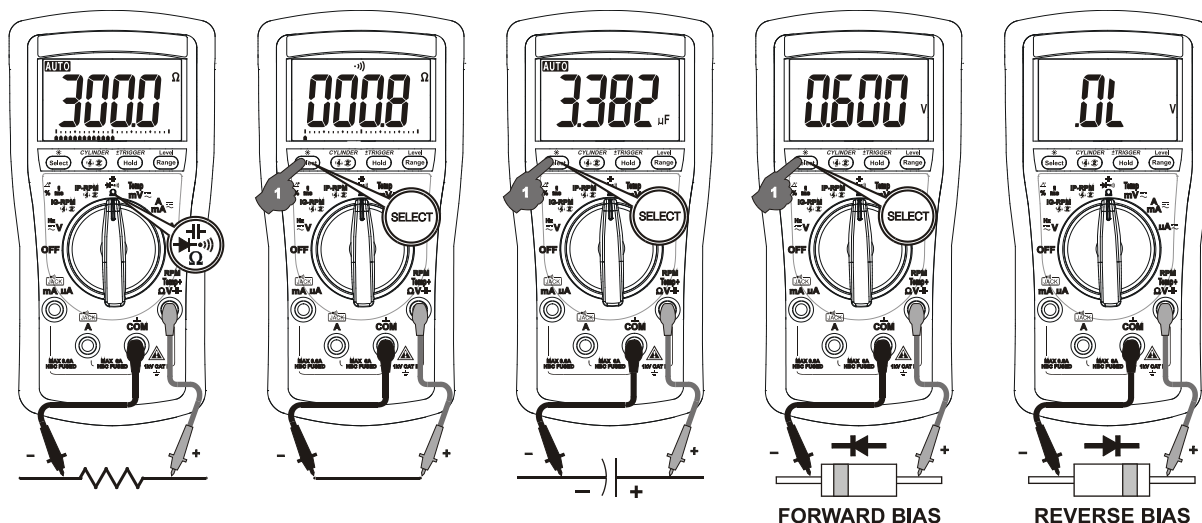
Not:

*Ingångarnas känslighet varierar automatiskt med valt funktionsområde innan aktivering av Hz-funktionen. 6V-funktionsområdet har högst och 1000V-området har lägst. Vi rekommenderar att man först mäter spännings- eller strömnivån och sedan aktiverar Hz-funktionen vid det spännings-/strömnivåområdet för att få bästa möjliga områdesval för Hz-funktionen. Man kan även trycka på **Level (RANGE)** –knappen kort för att välja ett annat område manuellt. Om Hz-avläsningen blir instabil, välj lägre känslighet för att undvika elektriska störningar. Om avläsningen visar noll, välj en högre känslighet.

*Numret på Bargraf-pekaren indikerar valt område. 1/2/3/4 pekarna indikerar vilken av 6/60/600/1000V som har valts

Ω Resistans, $\rightarrow$ Genomgång, ∇ Kapacitans, & $\rightarrow$ Diodtest

Tryck på SELECT knappen kort för att välja vilken function som skall användas (I sekvens). Senaste val sparas vid avstängning.



VARNING

Ladda ur kondensatorer innan du gör en mätning. Stora kondensatorer bör laddas ur via en lämplig resistanslast.

VARNING

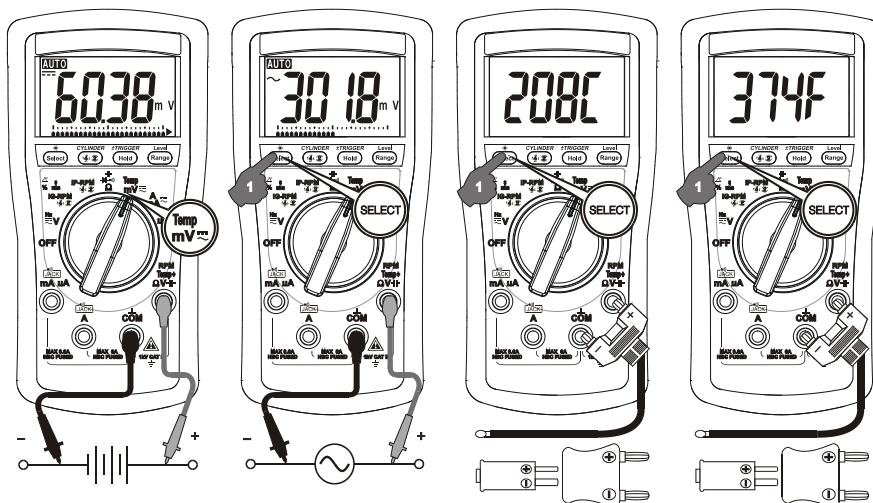
Användande av resistans- och genomgångsfunktionerna med spänningssatt krets kommer att ge felaktiga resultat och kan skada instrumentet. I många fall måste den misstänkta komponenten kopplas bort från kretsen för att man skall få en korrekt mätning.

$\rightarrow$ Genomgångsfunktionen är perfekt för kontroll av ledare, anslutningar samt function hos brytare. En kontinuerlig summersignal indikerar kontakt.

Normal framspänning för en ok silikondiod är mellan 0.400V och 0.900V. En svlåsning högra än det indikerar en läckande diod (trasig). Ett nollvärde indikerar en kortsluten diod (trasig). OL indikerar en diod med avbrott (trasig). Byt plats på testledningarna över dioden. Displayen visar OL om dioden är ok. Alla andra resultat indikerar att dioden är resistiv eller kortsluten (trasig).

DCmV, ACmV & Temperatur °C & °F

Tryck på SELECT knappen kort för att välja vilken funktion som skall användas (I sekvens). Senaste val sparas vid avstängning.

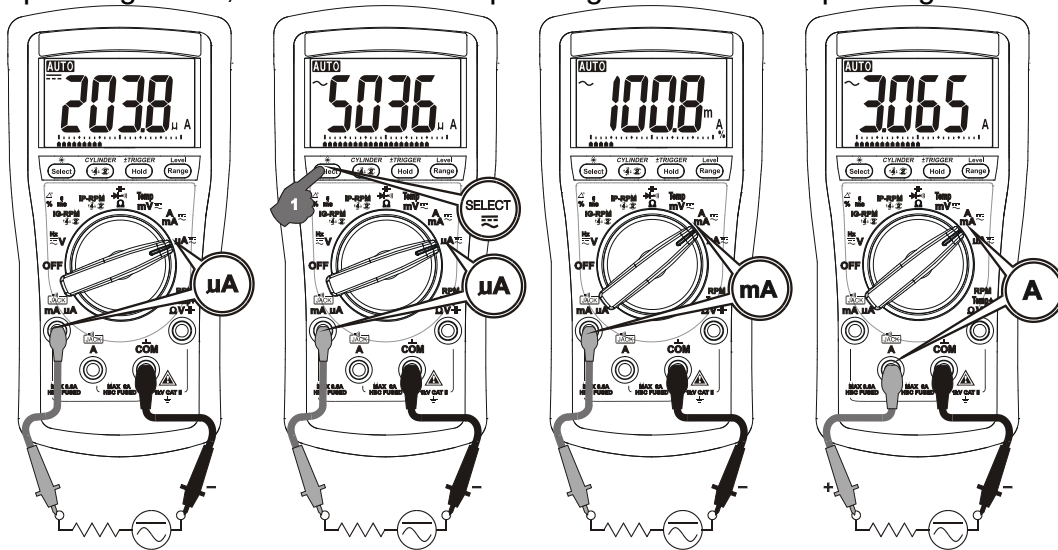


Not: Var säker på att du kopplar in banankontakten med typ K temperaturproben med korrekt $+$ $-$ polaritet. Du kan även använda adapter Bkb32 (tillbehör) för att ansluta annan modell av typ K-givare.

μA , mA och A Ström

Tryck **SELECT** knappen kort för att skifta mellan DC och AC. Senaste val sparas vid avstängning.

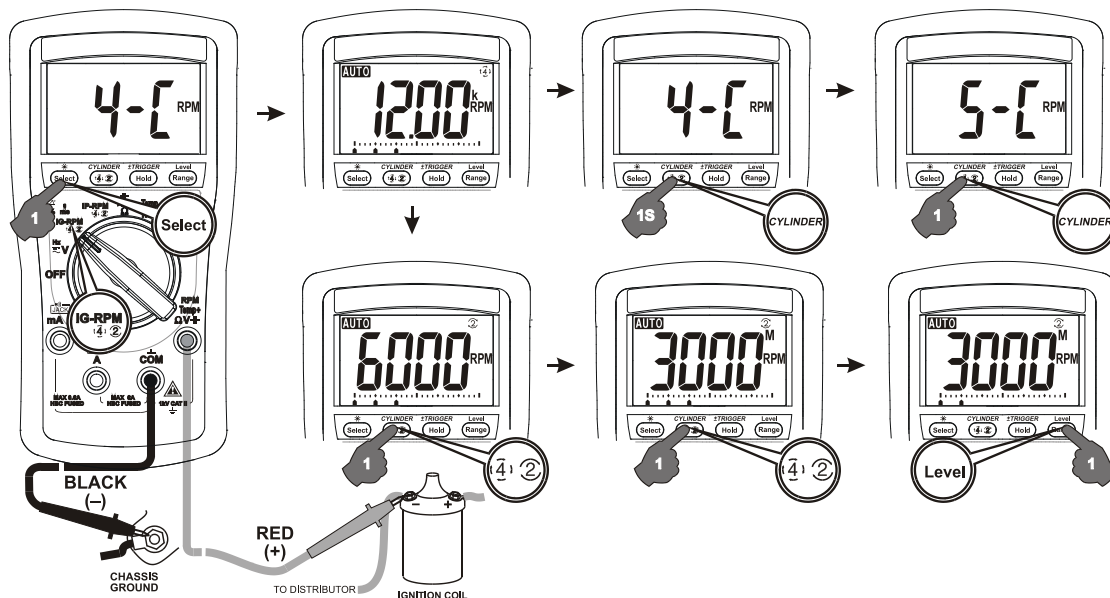
***Not:** När man mäter på ett 3-fassystem, måste man ta hänsyn till fas-fas spänningen som är mycket högre än fas-jord spänningen. För att undvika att överskrida säkringarnas spänningsklass, betrakta fas-fas spänningen som arbetsspänning för säkringarna.



IG-RPM, DWELL Δ° , DUTY % & μs

Tryck på **SELECT** knappen kort för att välja vilken function som skall användas (I sekvens). Senaste val sparas vid avstängning.

IG-RPM 4 , 2 eller 2M

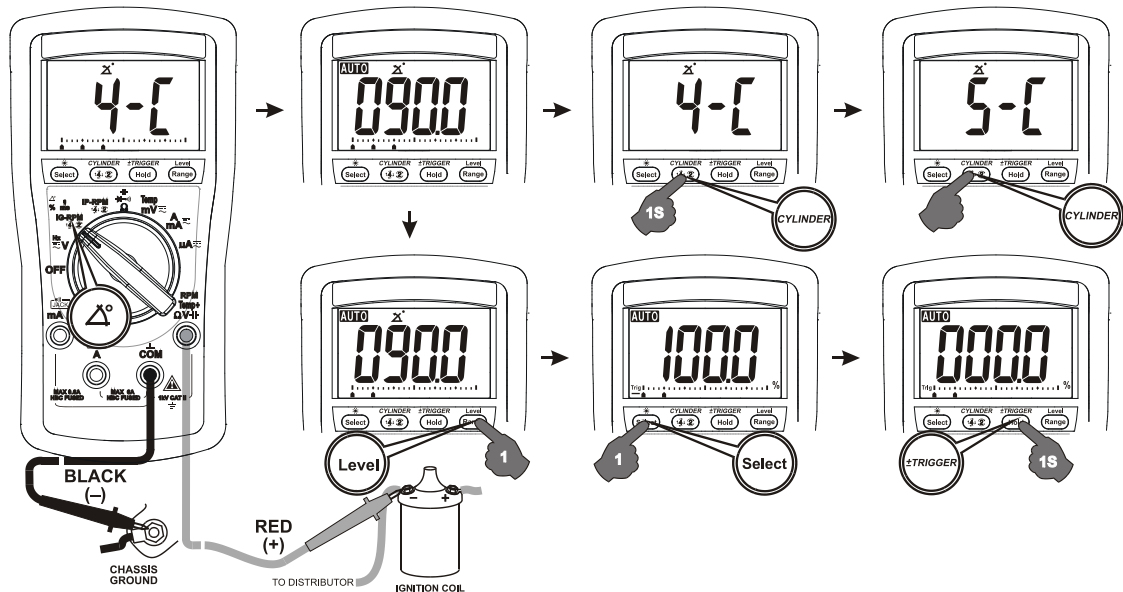


Tryck på 4 , 2 knappen kort för att välja mellan **RPM 4** för 4-takt, **RPM 2** för 2-takt och DIS, samt **RPM 2M** för special 2-takts waste ignition engine

Antalet cylindrar är förinställt på 4 cylindrar. Tryck på **CYLINDER** knappen I mer än en sekund för att visa cylinderinställningarna och tryck kort igen för att välja antalet cylindrar från 1 till 12 för att överensstämna med motorn som skall testas.

Triggernivån är förinställd på 3. Tryck på **Level (RANGE)** knappen kort för att välja en annan triggernivå. Om RPM-avläsningen blir instabil, välj en lägre känslighet för att undvika elektriska störningar. Om avläsningen visar noll, välj en högre känslighet. Numret på Bargraf-pekaren används för att indikera vald känslighet.

Δ DWELL & %Duty

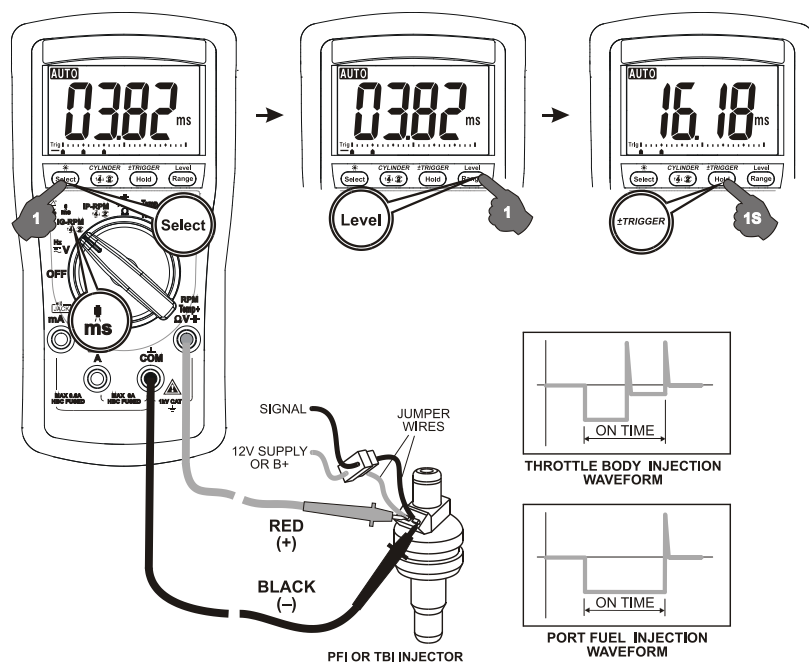


Antalet cylindrar är förinställt på 4 cylindrar. Tryck på **CYLINDER** knappen i mer än en sekund för att visa cylinderinställningarna och tryck kort igen för att välja antalet cylindrar från 1 till 12 för att överensstämja med motorn som skall testas. Justera kamvinkeln enligt procedurerna som beskrivs i fordonets manual. Kontrollera tiden om kamvinkeln har justerats.

Tryck på **SELECT** knappen kort för att visa kamvinkeln i formen av procent (%) vid behov. Positiva & negativa trigger lutningar kan väljas genom att trycka på $\pm$ **TRIGGER** knappen i mer än en sekund i %Duty funktionen för avancerade applikationer.

Trigger nivån är förinställd på 3. Tryck på **Level (RANGE)** knappen kort för att välja en annan trigger nivå. Om Δ DWELL eller %Duty avläsningarna blir instabila, välj en lägre känslighet för att undvika elektriska störningar. Om avläsningen visar noll, välj en högre känslighet. Numret på Bargraf-pekaren indikerar vald känslighet.

μ -ms FUEL INJECTION DETECTOR



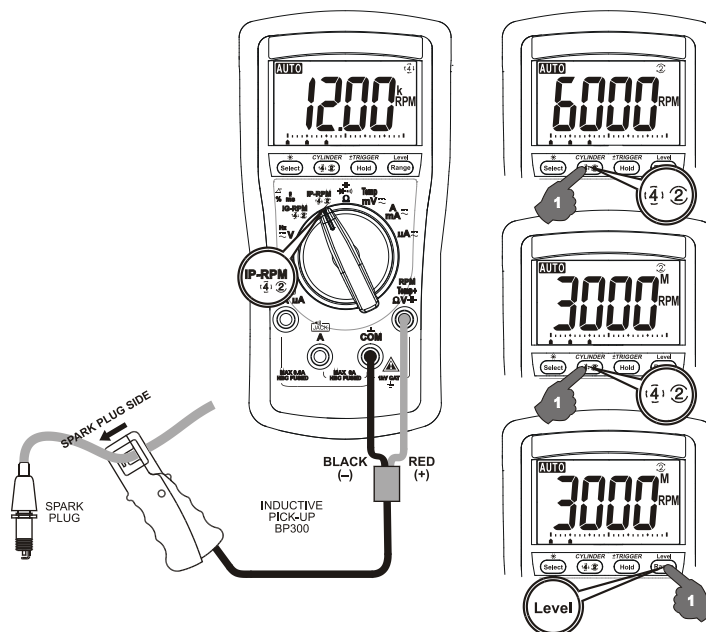
Trigger nivån är förinställd på 3. Tryck på **Level (RANGE)** knappen kort för att välja en annan trigger nivå. Om avläsningen blir instabil, välj en lägre känslighet för att undvika elektriska störningar. Om avläsningen visar noll, välj en högre känslighet. Numret på Bargrafens pekare indikerar vald känslighet.

Positiva & negativa trigger lutningar kan väljas genom att trycka på $\pm$ TRIGGER knappen i mer än en sekund.

Tryck på SELECT knappen kort 3 gånger för att visa ms avläsning i formen (%) vid behov.

Not: Denna $\frac{1}{2}$ -ms funktion fungerar både för Port Fuel Injectors (PFI) vilka arbetar med en enkel tidspuls och Throttle Body Injectors (TBI) vilka arbetar med dubbla pulser.

IP-RPM $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ eller $\frac{1}{2}$ M



Tryck på $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{2}$ knappen kort för att välja mellan **RPM** $\frac{1}{4}$ för 4-takt, **RPM** $\frac{1}{2}$ för 2-takt och DIS samt **RPM** $\frac{1}{2}$ M för 2-takts waste ignition engine

Trigger nivån är förinställd på 3. Tryck på **Level (RANGE)** knappen kort för att välja en annan trigger nivå. Om RPM-avläsningen blir instabil, välj en lägre känslighet för att undvika elektriska störningar. Om avläsningen visar noll, välj en högre känslighet. Numret på Bargrafens pekare används för att indikera vald känslighet.

Bakgrundsbelyst LCD-display

Tryck på SELECT knappen i mer än en sekund för att aktivera bakgrundsbelysningen. Bakgrundsbelysningen slås av automatiskt efter 32 sekunder för att spara batteri.

Hold

Hold funktionen "fryser" displayen för en senare avläsning. Tryck på HOLD knappen kort för att aktivera hold funktionen.

Manuellt eller Auto-område

Tryck på RANGE knappen kort för att välja manuellt område, och mätaren stannar i det område den är i, LCD **AUTO** slocknar. Tryck på knappen kort igen för att stega genom områdena. Tryck och håll ner knappen i mer än 1 sekund för att återgå till Auto-läge.

Not: Manuella områdena fungerar inte för Hz, $\frac{1}{2}$, RPM, ms, DWELL & Duty funktionerna.

Slå av summern

Tryck ner RANGE knappen och vrid på vredet för att temporärt slå av summern. Vrid vredet till ONN och sedan tillbaka till ON för att återgå.

Beep-Jack™ Ingångsvarning

Instrumentet ljuder och visar samtidigt "InEr" för att varna användaren för eventuell fara för instrumentet beroende på fel anslutning av detta till μA , mA, eller A ingångarna när en annan funktion (t ex spänningsmätning) är vald.

Autoavstängning (APO)

Autoavstängningen (APO) slår automatiskt av instrumentet för att spara batteri ca 34 minuter efter senaste aktivitet. För att väcka upp instrumentet igen, tryck på SELECT knappen kort eller vrid vredet till OFF och sedan till ON igen. Stäng alltid av instrumentet genom att vrida vredet till läge OFF.

Inaktivering av Autoavstängning

Tryck på SELECT knappen samtidigt som du vrider vredet till läge ON för att tillfälligt koppla ur autoavstängningsfunktionen. Vrid vredet till OFF och sedan till ON igen för att återgå.

UNDERHÅLL**VARNING**

För att undvika elektrisk stöt, se till att instrumentet inte är anslutet till någon krets, tag bort testledningarna från instrumentet och slå av instrumentet innan det öppnas. Arbeta aldrig med chassiet öppet. Använd endast samma eller liknande typ av säkring.

Kalibrering

Periodisk kalibrering med intervallet ett år, rekommenderas för att bibehålla instrumentets noggrannhet. Noggrannheten är specificerad för en period om ett år efter kalibrering. Om meddelandet "C_Er" visas när instrumentet slås på, kan det betyda att visa mätområden är utanför specifikationerna. För att undvika missvisande mätningar, skicka in instrumentet på kalibrering snarast. Läs avsnittet LIMITED WARRANTY för att upprätthålla garanti samt vad gäller reparationer.

Rengöring och förvaring

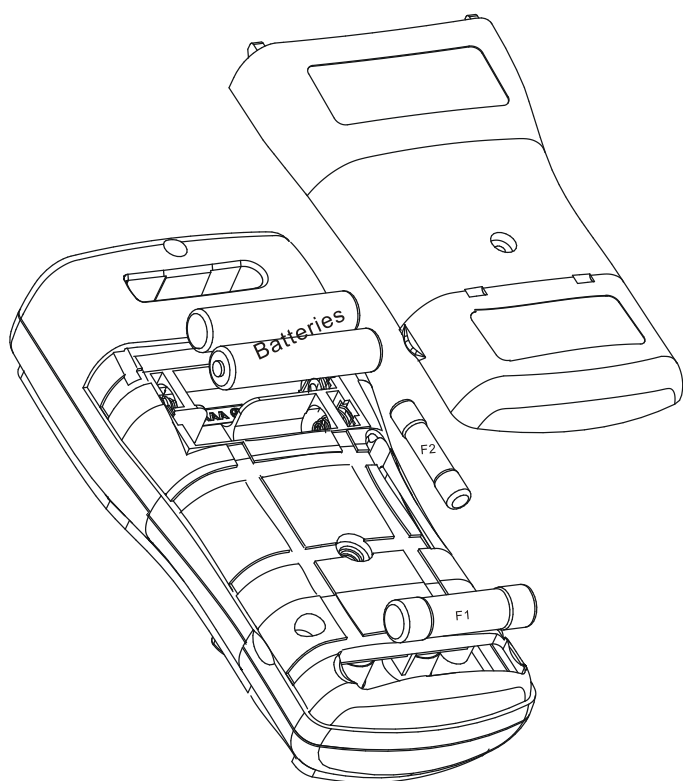
Torka av chassiet med jämna mellanrum med en fuktad trasa och ett mildt rengöringsmedel; använd inga lösningsmedel eller sådant som kan vara frätande. Om instrumentet inte skall användas under en period på längre än 60 dagar, skall batterierna tas ur.

Felsökning

Om instrumentet inte fungerar som det skall, kontrollera batterier, säkringar, testledningar etc och byt ut vid behov. Dubbelkolla instruktionerna som beskrivs i denna manual.

Om instrumentets spännings/resistansingång har blivit utsatt för en högspänd transient (orsakad av t ex blixtnedslag och dylikt) av en olyckshändelse eller onormala arbetsförhållanden, går säkringsresistorens sönder som säkringar för att skydda användaren och instrumentet. De flesta mätfunktionerna via denna ingång blir som en öppen krets. Säkringsresistorerna och gnistgapen skall då bli utbytta av en kvalificerad tekniker. Läs avsnittet LIMITED WARRANTY för att upprätthålla garanti samt vad gäller reparationer.

Batteri- och säkringsbyte



Batteri: 1.5V AAA Size batteri x 2

Säkringar:

Säkring (F2) for $\mu\text{A}/\text{mA}$:

0.4A/1000V AC/DC, IR 30kA, Type:F;

6 x 32 mm

Säkring (F1) for A:

11A/1000V AC/DC, IR 20kA, Type F; 10 x 38 mm

Batteri- oh säkringsbyte:

Lossa skruven på baksidan. Lyft av luckan. Byt batterier eller säkring. Drag åt skruven.

Elektriske Specifikationer

Se dansk eller engelsk avsnitt

English usermanual

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 Category II 1000V, CAT III 600V and CAT IV 300V AC & DC.

Terminals (to COM) measurement category:

V / mA μ A / A :Category II 1000V, CAT III 600V and CAT IV 300V AC & DC.

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

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 μ A/mA or A input jack. Only replace the blown fuse with the proper rating as specified in this manual.

CAUTION

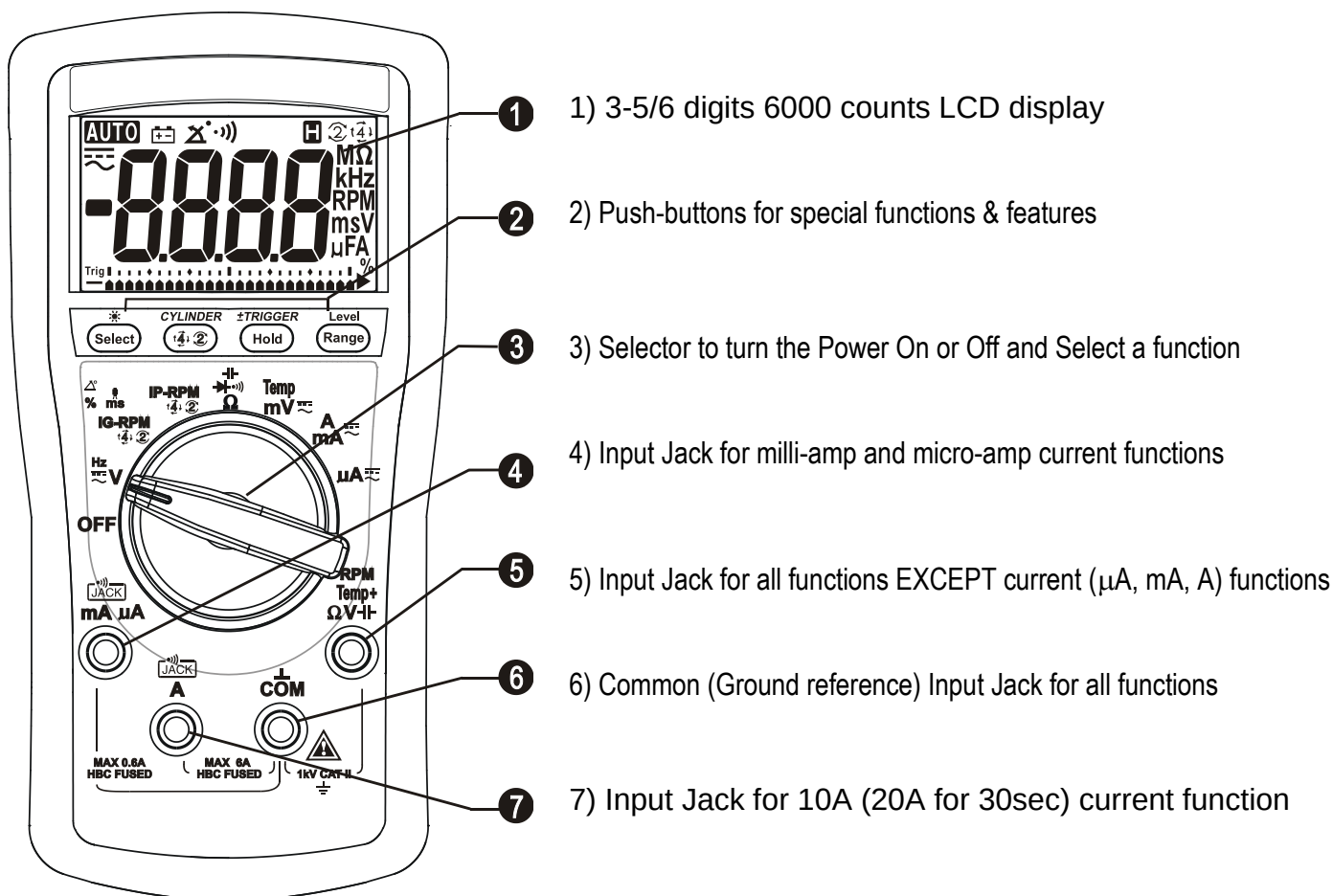
Disconnect the test leads from the test points before changing functions. Always set the instrument to the highest range and work downward for an unknown value when using manual ranging mode.

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

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 multimeters 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.

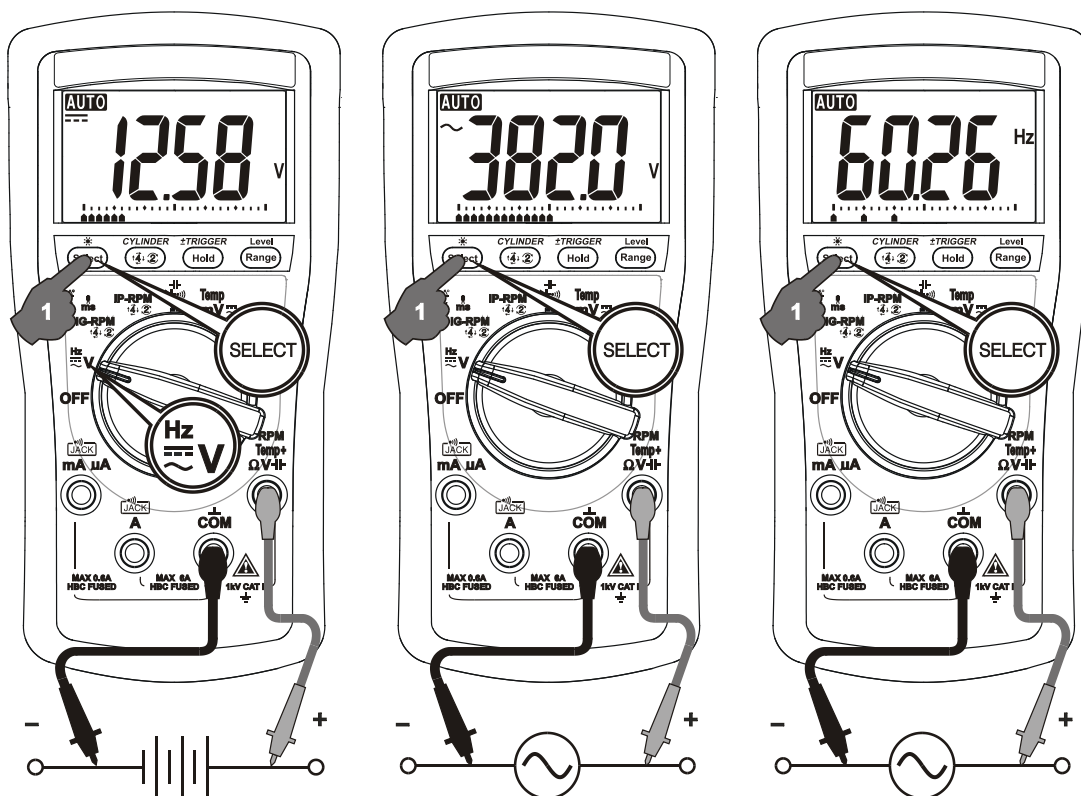
Operation

CAUTION

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

DCV, ACV, & Line Frequency 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.



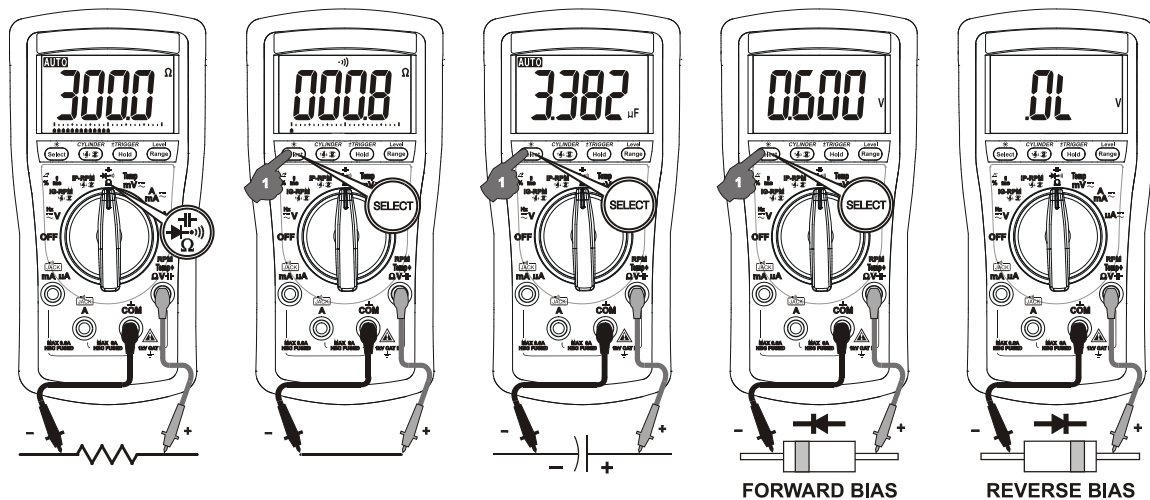
Note:

*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 **Level (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 that 6/60/600/1000V is selected respectively

Ω Resistance, $\rightarrow$ 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

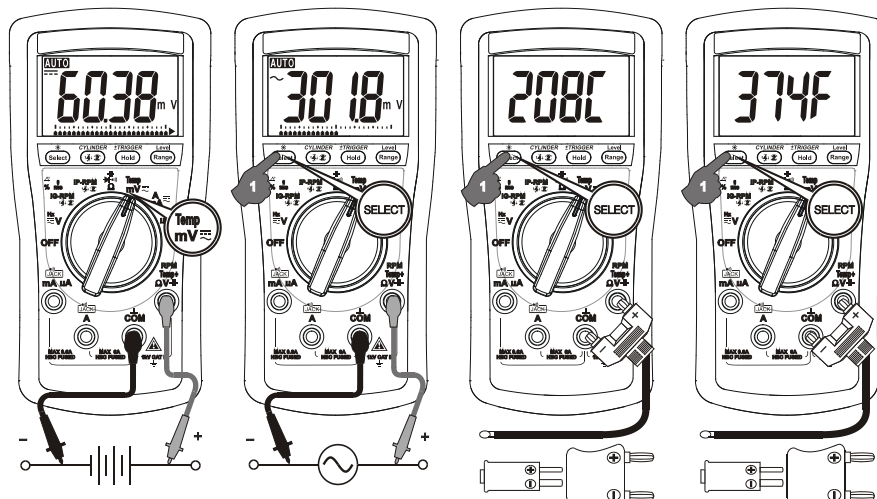
Using resistance and continuity function in a live circuit will produce false results and may damage the instrument. In many cases the suspected component must be disconnected from the circuit to obtain an accurate reading

$\rightarrow$ 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 $^{\circ}C$ & $^{\circ}F$ 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.

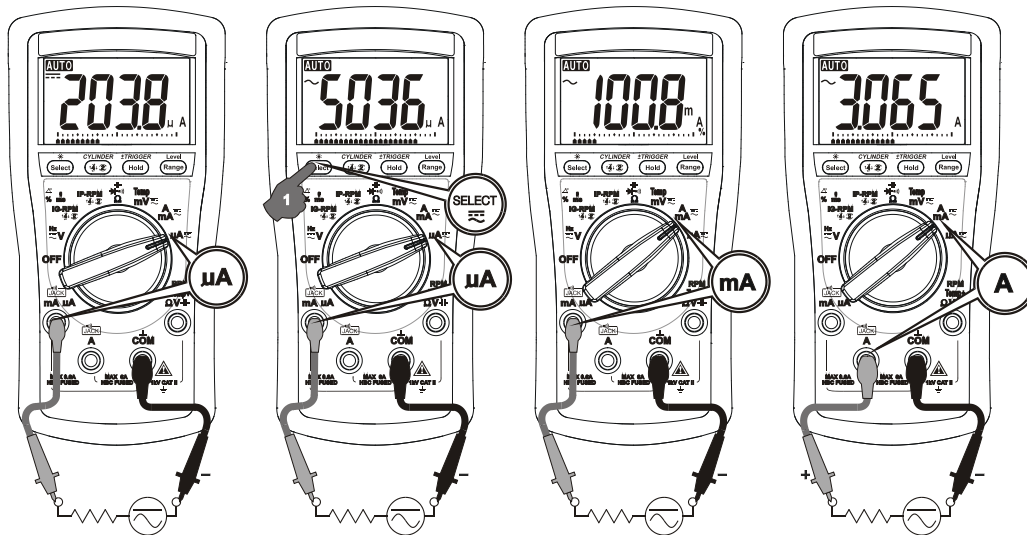


Note: Be sure to insert the banana plug K-type temperature bead probe Bkp60 with correct $+$ $-$ polarities. You can also use a plug adapter Bkb32 (Optional purchase) with banana pins to K-type socket to adapt other standard K type mini plug temperature probes.

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.

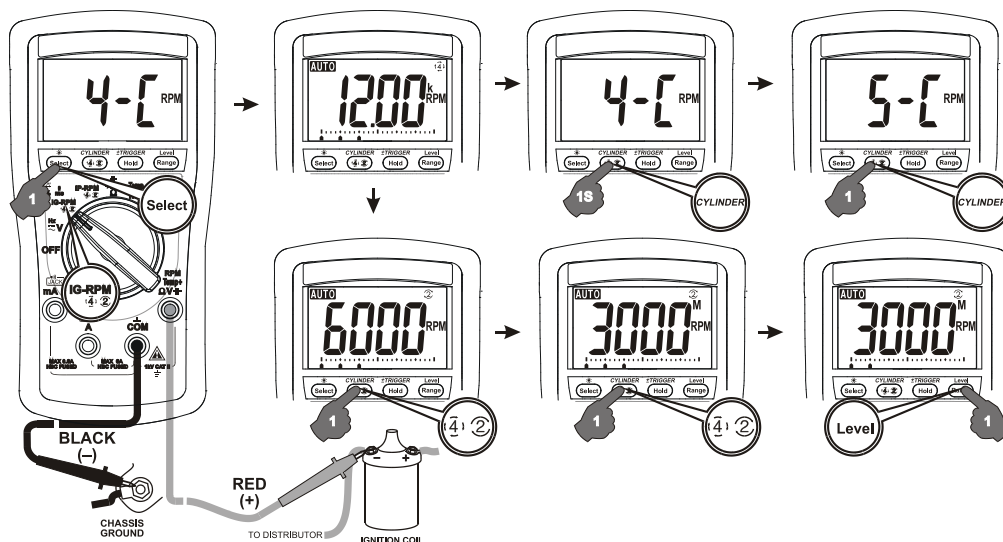
*Note: When measuring a 3-phase system, special attention should be taken to the phase-to-phase voltage which is significantly higher than the phase-to-earth voltage. To avoid exceeding the voltage rating of the protection fuse(s) accidentally, always consider the phase-to-phase voltage as the working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



IG-RPM, DWELL Δ° , DUTY % & μs 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.

IG-RPM ④ , ② or ②M function

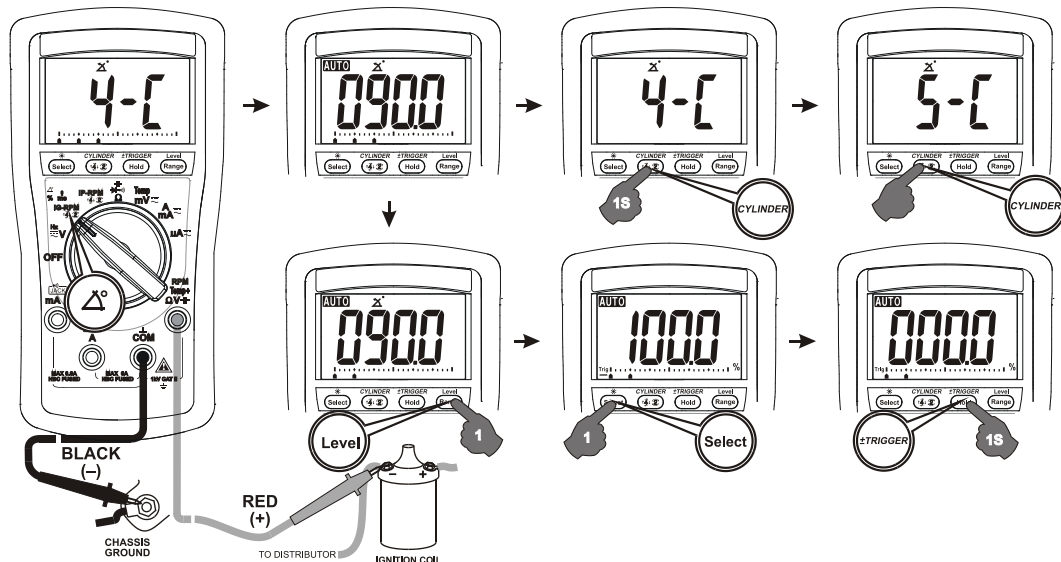


Press ④ ② button momentarily to select through **RPM ④** for 4-stroke, **RPM ②** for 2-stroke and DIS, and **RPM ②M** for special 2-stroke waste ignition engine

Number of cylinders defaults at 4 cylinders. Press **CYLINDER** button for one second or more to display the cylinder setting and press momentarily again within one second to select the number of cylinders from 1 through 12 to match the engine under test

Trigger level defaults at 3. Press the **Level (RANGE)** button momentarily to select another trigger level. If the RPM 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 sensitivity selected.

Δ° DWELL & %Duty functions

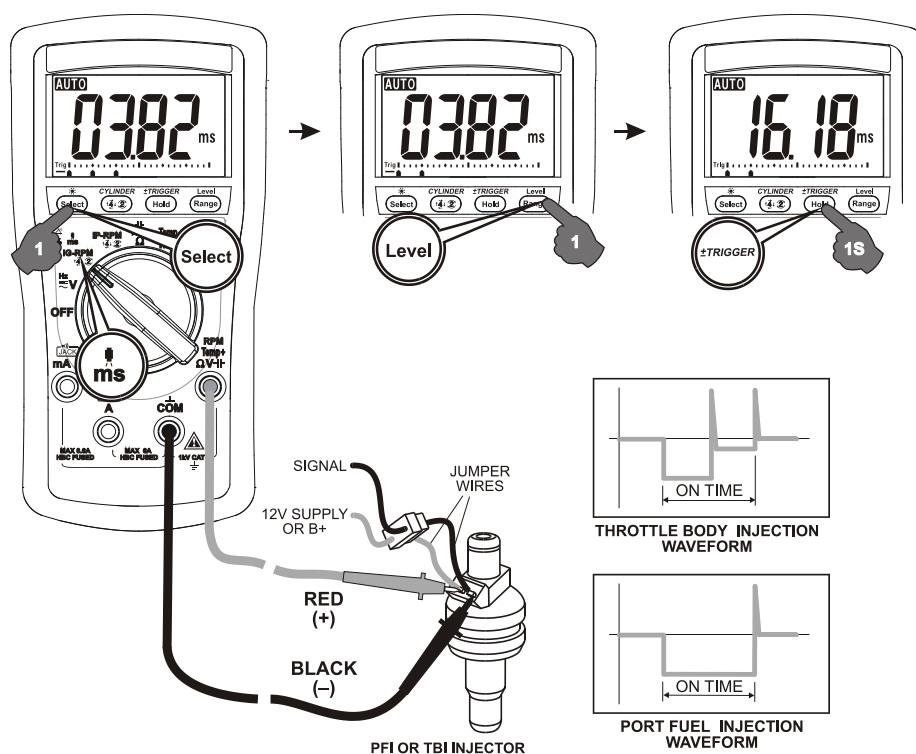


Number of cylinders defaults at 4 cylinders. Press Cylinder button for one second or more to display the cylinder setting, and press momentarily again within one second to select the number of cylinders from 1 through 12 to match the engine under test. Adjust the dwell angle according to the procedures outlined in your vehicle service manual. Re-check the timing whenever the dwell angle has been adjusted.

Press SELECT button momentarily to display DWELL reading in terms of percentage (%) if required. Positive & negative trigger slopes are selectable through pressing $\pm$ TRIGGER button for one second or more in %Duty function for advanced applications.

Trigger level defaults at 3. Press the Level (RANGE) button momentarily to select another trigger level. If the Δ° DWELL or %Duty 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 sensitivity selected.

μ ms FUEL INJECTION DETECTOR function



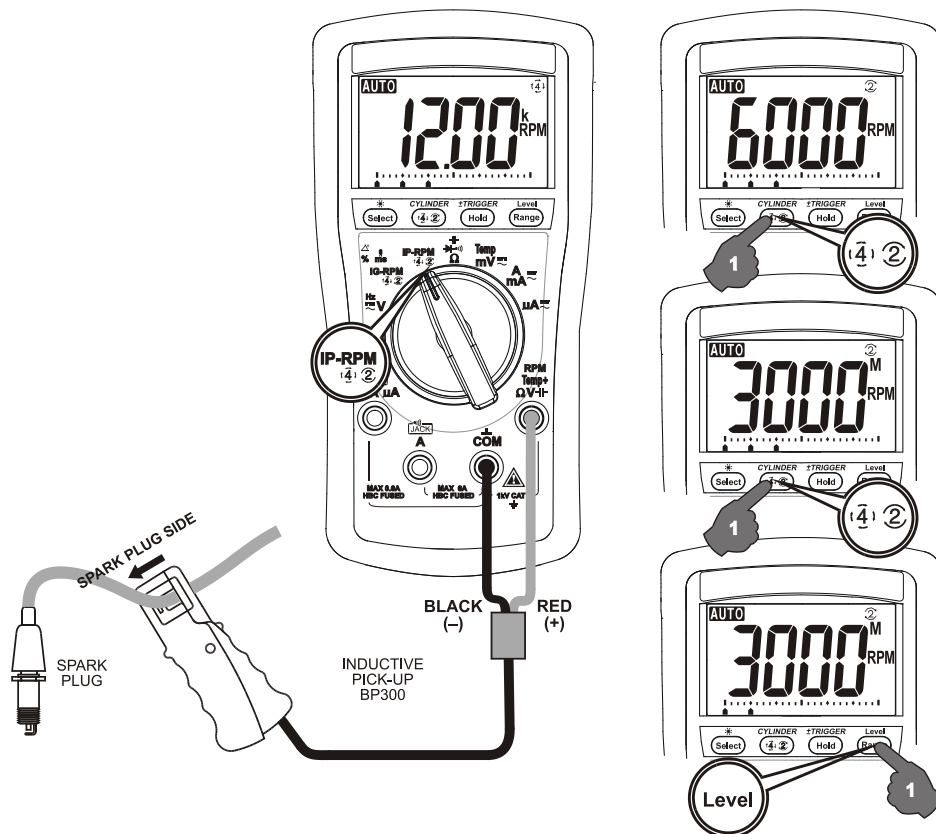
Trigger level defaults at 3. Press the **Level (RANGE)** button momentarily to select another trigger level. If the reading becomes unstable, select lower sensitivity to avoid electrical noise. If the reading shows zero, select higher sensitivity. Number of Bar-graph pointer is used to indicate sensitivity selected.

Positive & negative trigger slopes are selectable through pressing $\pm$ TRIGGER button for one second or more.

Press SELECT button momentarily 3 times to display ms reading in terms of percentage (%) if required

Note: This μ s-ms function applies to both Port Fuel Injectors (PFI) which operate with a single on time pulse and Throttle Body Injectors (TBI) which operate with twin pulses

IP-RPM ④ , ② or ②M function



Press ④ button momentarily to select through **RPM ④** for 4-stroke, **RPM ②** for 2-stroke and DIS, and **RPM ②M** for special 2-stroke waste ignition engine

Trigger level defaults at 3. Press the **Level (RANGE)** button momentarily to select another trigger level. If the RPM 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 sensitivity selected.

Backlight 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.

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, , RPM, ms, DWELL & Duty 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 μ A, 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 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

Calibration

Periodic calibration at intervals of one year is recommended to maintain meter accuracy. Accuracy is specified for a period of one year after calibration. If self-diagnostic message “C_Er” is being displayed while powering on, some meter ranges might be largely out of specifications. To avoid mis-leading measurements, stop using the meter and send it for re-calibration. Refer to the LIMITED WARRANTY section for obtaining warranty or repairing service.

Cleaning and Storage

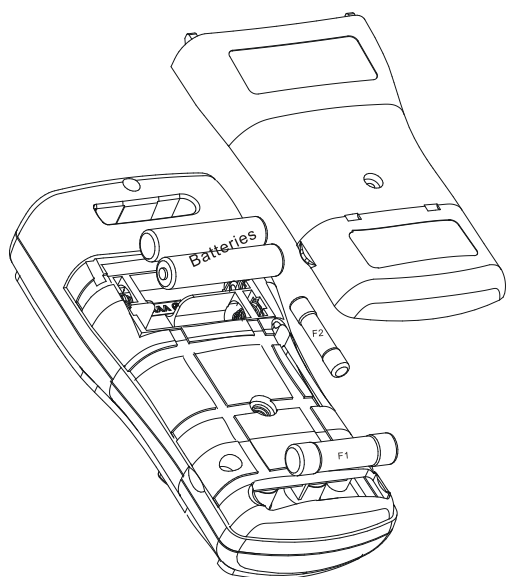
Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent; do not use abrasives or solvents. If the meter is not to be used for periods of longer than 60 days, remove the battery and store it separately

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

Fuses use:

Fuse (F2) for μ A mA current input:

0.4A/1000V ac & dc, IR 30kA, F fuse; Dimension: 6 x 32 mm

Fuse (F1) for A current input:

11A/1000V ac & dc, IR 20kA, F fuse; Dimension: 10 x 38 mm

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: 0°C to 40°C

Relative Humidity: Maximum relative humidity 80% for temperature up to 31°C decreasing linearly to 50% relative humidity at 40°C

Altitude: Operating below 2000m

Storage Temperature: -20°C ~ 60°C, < 80% R.H. (with battery removed)

Temperature Coefficient: Nominal $0.15 \times (\text{specified accuracy}) / ^\circ\text{C}$ @ (0°C ~ 18°C or 28°C ~ 40°C), or otherwise specified

Sensing: Average 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 Category II 1000V, CAT III 600V and CAT IV 300V AC & DC

Transient Protection: 6kV (1.2/50 μ s surge)

Terminals (to COM) Measurement Category:

V / mA μ A / A: Category II 1000V, 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:

μ A & mA : 0.4A/1000V DC/AC rms, IR 30kA, F fuse

A : 11A/1000V DC/AC rms, IR 20kA, F fuse

V : 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): 4.3mA

APO Consumption (typical): 10 μ A

APO Timing: Idle for 34 minutes

Dimension: 161*80*50mm L*W*H (With Holster)

Weight: Approx. 340 gm (With Holster)

Special Features:

Backlighted LCD

±Trigger: Selectable positive & negative trigger slopes

Cylinder: 9 Selectable number of cylinders (1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 & 12) in Dwell and IG-

RPM functions

Hold: Freezes the display data for later view

Range: Manual & Auto-ranging selection

RPM (4): For RPM of traditional 4-stroke engines which have 1 ignition on every 4 engine strokes

RPM (2): For RPM of DIS & traditional 2-stroke engines which have 1 ignition on every 2 engine strokes

RPM (2)M: For RPM of 2-stroke waste ignition (on-board) engines which have 1 ignition on every single engine stroke

Accessories: Test lead pair; batteries installed; user's manual; BKP60 banana plug type-K thermocouple; BP300 Inductive pickup clip)

Optional purchase accessories: Magnetic hanger BMH-01; BKB32 banana plug to type-K socket plug adaptor

Electrical Specification

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

DC Voltage

RANGE	Accuracy
60.00mV	0.4%+3d
600.0mV	0.3%+3d
6.000V, 60.00V, 600.0V	0.4%+3d
1000V	0.7%+3d

Input Impedance: 10MΩ, 50 pF nominal

Capacitance

RANGE	Accuracy
6.000μF,	2.0%+5d
60.00μF, 600.0μF	3.5%+5d
2000μF	4.0%+5d

Accuracies with film capacitor or better

AC Voltage

RANGE	Accuracy
50Hz ~ 500Hz	
60.00mV, 600.0mV	2.0% + 5d
6.000V, 60.00V, 600.0V,	
1000V	2.2% + 5d

Input Impedance: 10MΩ, 50 pF nominal

DC Current

RANGE	Accuracy	Burden Voltage
600.0μA	0.7%+3d	0.25 mV/uA
6000μA	0.5%+3d	
60.00mA	0.7%+3d	2.5 mV/mA
600.0mA	0.5%+3d	
6.000A	0.7%+3d	0.03V/A
10.00A ¹⁾	0.5%+3d	

¹⁾ 6A continuous, >6A to 10A for 30 sec. max with 5 minutes cool down interval

Ohm

RANGE	Accuracy
600.0Ω,	0.5%+6d
6.000KΩ, 60.00KΩ	0.5%+3d
600.0KΩ	0.8%+4d
6.000MΩ	1.0%+5d
60.00MΩ	1.5%+5d

Open Circuit Voltage: 0.45VDC typical

Audible Continuity Tester

Audible Threshold: Between 10Ω and 200Ω

Response time: 32ms

Diode Tester

RANGE	Accuracy
1.000V	1.0% + 3d

Test Current: 0.50mA typically

Open Circuit Voltage: < 1.6VDC typically

AC Current

RANGE	Accuracy	Burden Voltage
50Hz ~ 500Hz		
600.0μA ¹⁾	2.2%+5d	0.25 mV/uA
6000μA ¹⁾	2.0%+5d	
60.00mA ¹⁾	2.2%+5d	2.5 mV/mA
600.0mA ¹⁾	2.0%+5d	
6.000A	2.2%+5d	0.03V/A
10.00A ²⁾	1.2%+5d	

¹⁾ Ranges for Model 319s only

²⁾ 6A continuous, >6A to 10A for 30 sec. max with 5 minutes cool down interval

Temperature

RANGE	Accuracy
-50 °C ~ 1000 °C	0.5% + 3d
-58 °F ~ 1832 °F	0.5% + 6d

K type thermocouple range & accuracy not included

IP-RPM* (Inductive pickup type)

	RANGE	Accuracy
RPM	240 -20000 RPM	2 RPM
RPM 2	120 -10000 RPM	2 RPM
RPM 2M	60 -5000 RPM	2 RPM

*Measurements via inductive pickup clip (optional purchase for Model 315)

Four selectable trigger levels,

Sensitivity:

Level 1: 3.0V typically

Level 2: 4.5V typically

Level 3: 6.1V typically

Level 4: 8.1V typically

IG-RPM* (Contact signal type)

	RANGE	Accuracy
RPM 4	60 -20000 RPM	2 RPM
RPM 2	30 -10000 RPM	2 RPM
RPM 2M	15 -5000 RPM	2 RPM

*Measurements via test leads on Dwell, Fuel injection-ms and ignition primary signals

Nine selectable Cylinders: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 & 12

Four selectable trigger levels,

Sensitivity:

Level 1: 0.8V typically

Level 2: 1.85V typically

Level 3: 3.75V typically

Level 4: 6V typically

DWELL

RANGE	Accuracy
0.0° ~ 360.0° *	1.2° /krpm+1d
0.0%~100.0%	0.04%/krpm/cyl+2d

Specified ranges depend on engine rpm and number of Cylinders (cyl)

*Nine selectable Cylinders: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10 & 12

Four selectable trigger levels,

Sensitivity:

Level 1: 0.8V typically

Level 2: 1.85V typically

Level 3: 3.75V typically

Level 4: 6V typically

Fuel injection-ms detector

RANGE *	Accuracy
PFI / Multi Point Injection	
0.05ms ~ 250.0ms	0.05ms+1d
0.0%~100.0%	0.04%/krpm +2d
TBI / Single Point Injection	
0.05ms ~ 250.0ms	0.05ms+1d
0.0%~100.0%	0.04%/krpm/cyl +2d

*Specified range depends on engine rpm Selectable ± trigger slopes

Four selectable trigger levels,

Sensitivity:

Level 1: 0.8V typically

Level 2: 1.85V typically

Level 3: 3.75V typically

Level 4: 6V typically

Hz (Line-level) @ ACV & DCV

Function	Sensitivity (Sine RMS)	Range
6V	0.5V	10Hz - 10kHz
60V	5V	10Hz - 50kHz
600V	50V	10Hz - 50kHz
1000V	500V	45Hz - 1kHz

Accuracy: 0.1%+3d



Elma Instruments A/S
Ryttermarken 2
DK-3520 Farum
T: +45 7022 1000
F: +45 7022 1001
info@elma.dk
www.elma.dk

Elma Instruments AS
Garver Ytteborgsvei 83
N-0977 Oslo
T: +47 22 10 42 70
F: +47 22 21 62 00
firma@elma-instruments.no
www.elma-instruments.no

Elma Instruments AB
Pepparvägen 27
S-123 56 Farsta
T: +46 (0)8-447 57 70
F: +46 (0)8-447 57 79
info@elma-instruments.se
www.elma-instruments.se