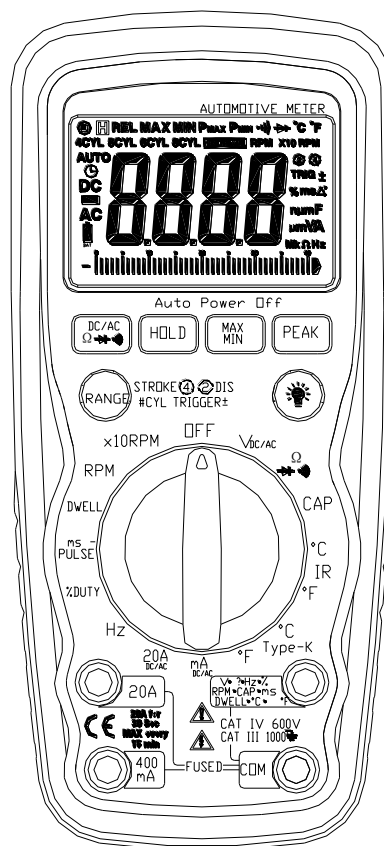
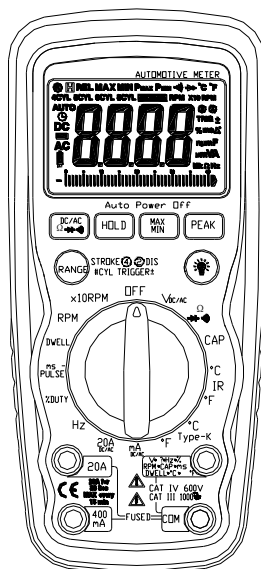


MULTIMETER VOOR MOTORVOERTUIGEN



HANDLEIDING

- In dit hoofdstuk vindt u korte inleidende informatie:
- Veiligheidsmaatregelen



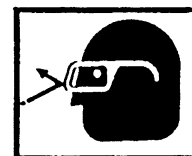
Veiligheid

GEVAAR

- Motoren produceren koolstofmonoxide, dat reukloos is, een tragere reactiesnelheid veroorzaakt en tot ernstig letsel kan leiden. Als de motor draait, houdt dan het serviceterrein **GOED GEVENTILEERD** of verbind het uitlaatsysteem van het voertuig aan het uitlaatgasafvoersysteem van de garage.
- Zet de handrem op en blokkeer de wielen vóór u het voertuig gaat testen of repareren. Het is vooral belangrijk de wielen van voertuigen met voorwielaandrijving te blokkeren; de handrem werkt immers niet op de aangedreven wielen.
- Draag oogbescherming als u voertuigen test of repareert.

Het is gevaarlijk de limieten van deze meter te overschrijden. Daarmee komt u bloot te staan aan ernstig of mogelijk dodelijk letsel. Lees zorgvuldig de waarschuwingen en de gebruikslimieten van deze meter en zorg dat u deze begrijpt.

- De spanning tussen een aansluiting en de aarde mag de 600 V DC of 600 V AC niet overschrijden.
- Wees voorzichtig bij het meten van spanningen boven 25 V DC en 25 V AC.
- Geteste kringen moeten beschermd zijn met een zekering van 20 A of een stroomonderbreker.
- Gebruik de meter niet als deze beschadigd is.
- Gebruik de meetkabels niet als de isolatie beschadigd is of het metaal bloot ligt.



Vervolg Veiligheid...

Gevaar

- Vermijd elektrische schokken: raak de meetkabels, de punten of de te testen kring niet aan.
- Probeer geen spanningsmeting te verrichten met de meetkabels in de 20A- of in de mA-aansluiting.
- Als u test op aanwezigheid van spanning of stroom, ga dan eerst na of de meter correct functioneert. Meet eerst een u bekende spanning of bekende stroom voordat u een nulmeting accepteert.
- Kies het juiste bereik en de juiste functie voor de meting. Probeer geen spanning of stroom te meten die de waarden vermeld op de keuzeschakelaar of aansluitingen overschrijdt.
- Als u stroom meet, maak dan een serieschakeling met de last.
- Sluit nooit meer dan één set meetkabels aan op de meter.
- Koppel eerst de meetkabel die onder stroom staat los vóór u de COM-meetkabel loskoppelt.
- De mA- en 20A-aansluitingen zijn beveiligd met zekeringen. Om schade of letsel te voorkomen, mag het toestel alleen worden gebruikt in kringen die beperkt zijn tot 400 mA of 20 A en niet langer dan gedurende 30 seconden.



Zie ook...

- Vervangen van zekering

Vervolg Veiligheid...

BELANGRIJK

- Om te garanderen dat de meter nauwkeurig blijft, moet u de lege batterij direct vervangen als het batterijsymbool '**BAT**' in het display van de meter verschijnt.
- Vermijd meetfouten door invloeden van buitenaf. Hou de meter uit de buurt van bougies en spoeldraden.
- Vermijd schade aan de meter tijdens het meten van de spanning. Maak de meetkabels los van de meetpunten vóór u overgaat naar een andere functie.
- Overschrijd de limieten in de tabel hieronder niet:

Functie	Aansluiting	Inputlimiet
Volt DC/AC, Ohm / Continuïteit / Diode, CAP, IR TEMP., Adapter Type-K TEMP., Hz, %Duty, Ms Dwell, RPM	V - Ω - RPM	600 volt AC DC
AC/DC μ A mA	μ A / mA	400 mA DC/AC
AC/DC 20 A	20 A	20 A DC/AC*

* 20 ampère-meting gedurende maximaal 30 seconden.

Ohm kan niet gemeten worden als er spanning is; ohm kan alleen gemeten worden bij een kring waar geen stroom op staat. Maar de meter is echter wel beveiligd tot 600 volt.

Van start gaan

Dit hoofdstuk helpt u op weg. Het beschrijft de basisfuncties van de meter.

Hoofdonderdelen van de meter

1. Digitaal lcd-display

Displayfuncties:

- 1a. Symbolen om de functie aan te geven
- 1b. Vier digitale cijfers

De digitale weergave is het meest geschikt voor een vaste input. De staafdiagram is het meest geschikt voor een snel wisselende input.

2. Functieknoppen

Druk op de betreffende knop om een functie te selecteren. Er verschijnt een symbool om uw keuze te bevestigen.

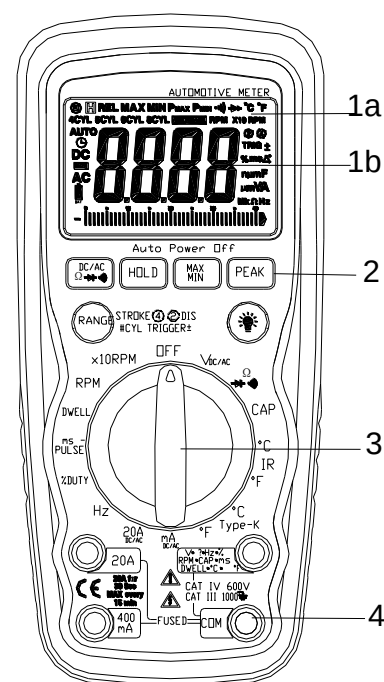
3. Ronde keuzeschakelaar

Draai deze schakelaar om een functie te selecteren of de meter uit (OFF) te zetten.

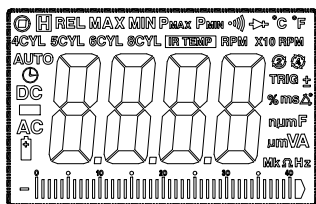
4. Volt-aansluiting

De rode meetkabel wordt gebruikt om ampère, volt, ohm, temperaturen, herz, RPM, CAP, mS en Dwell te meten.

De zwarte meetkabel wordt voor alle metingen aangesloten op de COM-aansluiting.



SYMBOLEN EN MELDINGEN IN HET LCD-DISPLAY



-8.8.8.8 Lcd-displaywaarden

Continuïteit

BAT Batterij bijna leeg

Diode

DATA HOLD Data vasthouden

AUTO Automatisch bereik

AC Wisselstroom of -spanning

DC Gelijkstroom of -spanning

n nano (10^{-9}) (capacitatie)

μ micro (10^{-6}) (ampère, capacitatie)

m milli (10^{-3}) (volt, ampère) A ampère

k kilo (10^3) (ohm) F farad (capacitatie)

M mega (10^6) (ohm) Ω ohm

Hz hertz (frequentie) V volt

% procent (bedrijfsfrequentie)

$^{\circ}\text{F}$ graden Fahrenheit

$^{\circ}\text{C}$ graden Celsius

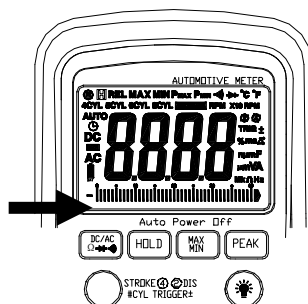
IR TEMP infraroodtemperatuur

Functies van de drukknoppen

Modus-knop

Druk op de modus-knop om de volgende functies te selecteren:

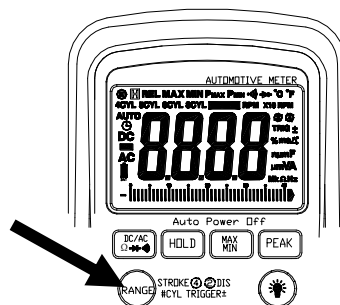
DC/AC-spanning, DC/AC-stroom, Weerstand, Diode, Continuïteit en Capacitatie



Knop Range (handmatig) en Stroke 4 / 2 DIS, Hz, %, ms $\pm$, CYL

Druk op deze knop voor het selecteren van:

STROKE 4, 2DIS, Hz, %, ms $\pm$, CYL-bereik en handmatig V- / A- / weerstandbereik



Handmatig instellen van het bereik

Als de meter ingeschakeld wordt, staat hij in de modus voor automatisch instellen van bereik.

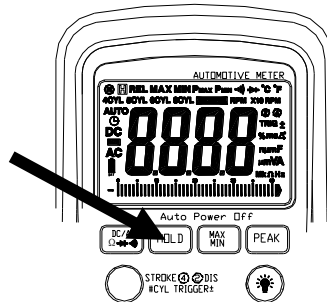
Druk op de Range-knop om over te schakelen naar het handmatig instellen van het bereik.

In het display verschijnt het symbool '  '. Telkens als u op de Range-knop drukt wordt het bereik een stap hoger zoals aangegeven door de eenheden en de plaats van het decimaalteken. Houd de Range-knop gedurende twee seconden ingedrukt om terug te keren naar het automatisch instellen van het bereik.

Data vasthouden

Met behulp van de Data Hold-functie kan de meter een meting vasthouden voor later.

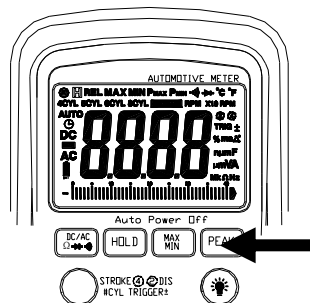
1. Druk op de knop DATA HOLD om de waarde in het display vast te houden. De melding 'HOLD' verschijnt in het display.
2. Druk nogmaals op de knop DATA HOLD om terug te keren naar de normale bediening.



Piekwaarde vasthouden

De Peak Hold-functie meet de AC-DC-spannings- of -stroompiekwaarde.

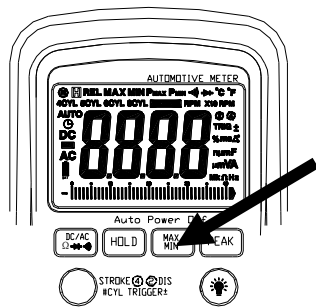
De meter kan negatieve of positieve piekwaarden meten die slechts milliseconde duren.



1. Draai de keuzeschakelaar in de stand A of V.
2. Houd de knop **PEAK** ingedrukt tot 'CAL' in het display verschijnt. Hierdoor wordt het geselecteerde bereik op nul gezet en schakelt de meter over naar het handmatig instellen van het bereik.
3. Druk op de knop **PEAK**; in het display verschijnt **Pmax**.
4. Het display wordt bijgewerkt telkens als een hogere positieve piek zich voordoet.
5. Druk opnieuw op de knop **PEAK**; in het display verschijnt **Pmin**. Het display wordt nu bijgewerkt en geeft de laagste negatieve piek weer.
6. Houd om terug te keren naar de normale bediening de knop **PEAK** ingedrukt tot de melding **Pmin** of **Pmax** verdwijnt.

Opmerking: Als de keuzeschakelaar in een andere stand wordt gezet na een kalibratie, dan moet de Peak Hold-kalibratie herhaald worden voor de nieuw geselecteerde functie.

MAX/MIN-knop

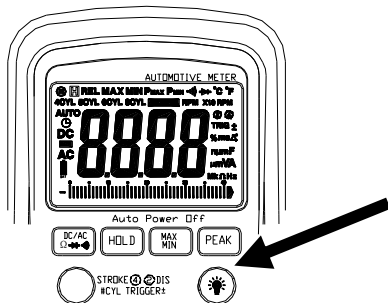


1. Druk op de knop **MAX/MIN** om de modus voor het vasthouden van de MAX/MIN-waarden te activeren. In het display verschijnt de melding '**MAX**' of '**MIN**'. De meter schakelt over naar het handmatig instellen van het bereik, houdt de maximum- of minimumwaarde vast en werkt enkel bij als zich een nieuw maximum of minimum voordoet.
2. Druk op de knop **MAX/MIN**; '**MAX MIN**' begint te knipperen. De meter geeft de huidige waarde weer, maar blijft de maximum- en minimumwaarden bijwerken en opslaan.

Houd om de MAX/MIN-modus af te sluiten de knop **MAX/MIN** gedurende 2 seconden ingedrukt.

Achtergrondverlichtingsknop

1. Druk op de achtergrondverlichtingsknop om de achtergrondverlichting in te schakelen.
2. Druk nogmaals op de achtergrondverlichtingsknop om de achtergrondverlichting uit te schakelen.



⚠ WAARSCHUWING

Wanneer u de spanning meet, zorg er dan voor dat de rode meetkabel aangesloten is op de aansluiting met 'V'. Als de meetkabel aangesloten is op de aansluiting voor ampère (A) of milliampère (mA), kunt u letsel oplopen of kan de meter beschadigd raken.

Meterfuncties - Spanning (V)

- ⇒ Selecteer de **spanning 'V'** met de ronde keuzeschakelaar.
- ⇒ De meter selecteert automatisch het beste spanningsbereik (V).
- ⇒ Selecteer DCV of ACV met de **modus**knop.

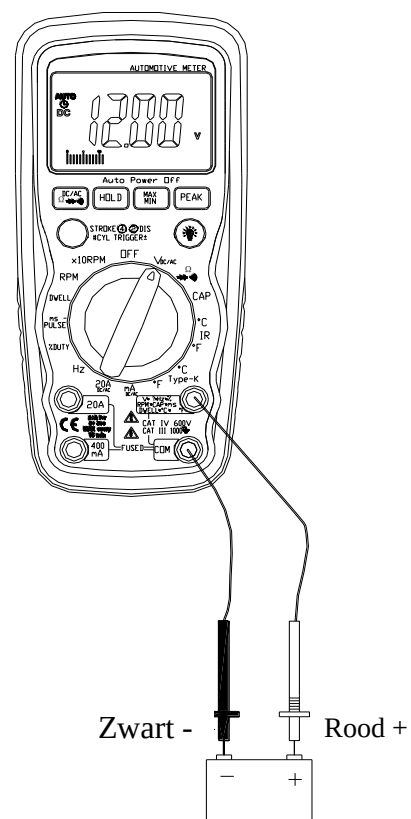
Sluit als volgt aan:

- Zwarte kabel op de aansluiting **COM**.
- Rode kabel op de aansluiting **V-Ω-RPM**.

Raak met de zwarte sonde de aarde of de negatieve (-) kring aan.

Raak met de rode sonde de kring die van de voedingsbron komt aan.

BELANGRIJK: De spanning moet in parallelschakeling worden gemeten (de rode sonde meet de kring van de voedingsbron).



Meterfuncties - Weerstand (Ω)

BELANGRIJK: Wanneer u een apparaat meet dat condensatoren in de kring heeft, zorg dan dat u de voeding van de meetkring uitschakelt en alle condensatoren ontlad. Een juiste meting is niet mogelijk als er externe of restspanning aanwezig is.

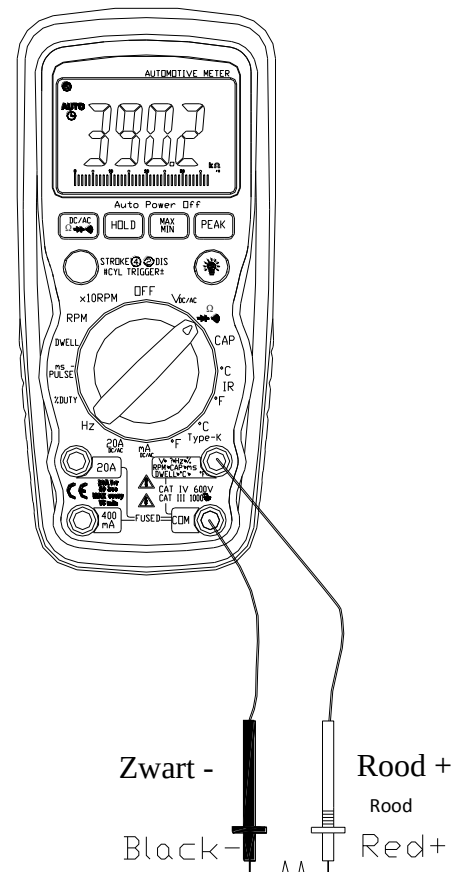
⇒ Selecteer de **weerstand ' Ω '** met de ronde keuzeschakelaar.

⇒ Selecteer de **weerstandmodus ' Ω '** met de modusknop. Wij wijzen u erop dat het apparaat standaard op weerstand staat.

Sluit als volgt aan:

- Zwarte kabel op de aansluiting **COM**.
- Rode kabel op de aansluiting **V- Ω -RPM**.

Raak met de meetkabelsondes de weerstand aan die u wil meten.



Meterfuncties - Diodecontrole (▶▶)

BELANGRIJK: Schakel de voeding van de meetkring uit.

⇒ Selecteer de **diodecontrole ' ▶▶ '** met de ronde keuzeschakelaar en de modusknop.

Sluit als volgt aan:

Zwarte kabel op de aansluiting **COM**.
Rode kabel op de aansluiting **V- Ω -RPM**.

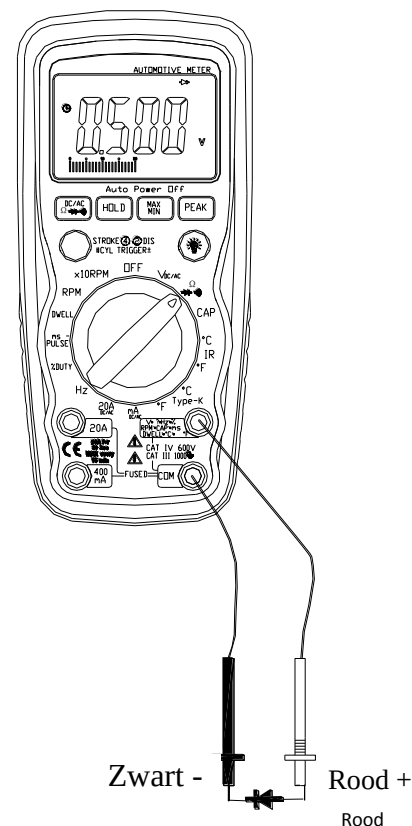
Raak met de zwarte meetsonde de negatieve (-) kant van de diode aan.
Raak met de rode meetsonde de positieve (+) kant van de diode aan. Keer de sondes om:
Zwart aan de positieve

(+) kant en rood aan de negatieve (-) kant.

Opmerking:

Een 'goede' diode geeft een lage uitslag in de ene richting en een hoge uitslag in de andere, wanneer de sondes worden verwisseld (of vice versa).

Een defecte diode geeft dezelfde uitslag in beide richtingen of geeft een uitslag van 1,0 tot 3,0 volt in beide richtingen.



Meterfuncties - Continuïteitsgeluidssignaal (•••)

BELANGRIJK: Schakel de voeding van de meetkring uit.

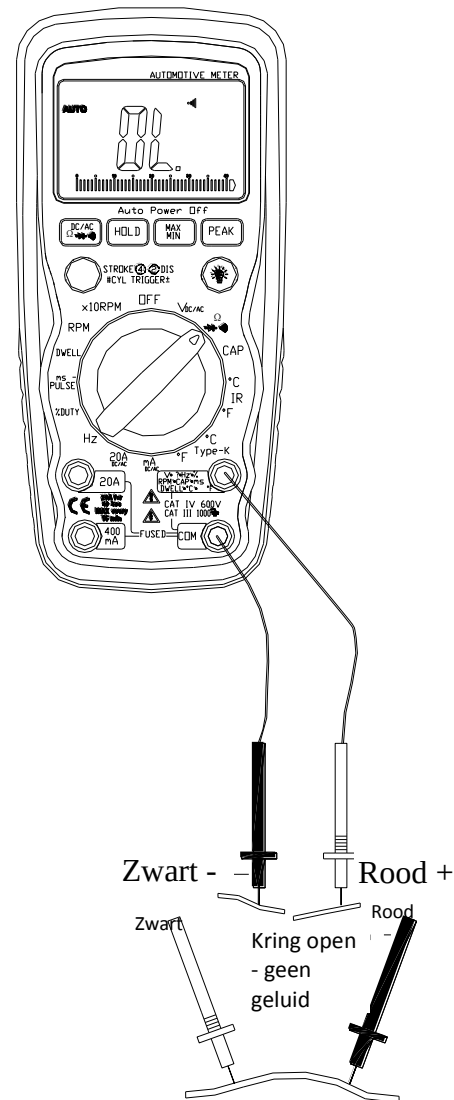
⇒ Selecteer het **continuïteitsgeluidssignaal •••** met de ronde keuzeschakelaar en de modusknop.

Sluit als volgt aan:

- Zwarte kabel op de aansluiting **COM**.
- Rode kabel op de aansluiting **V-Ω-RPM**.

Verbind één meetsonde met elk uiteinde van de te meten kring.

- Als de kring gesloten is, dan laat de meter continu pieptonen horen.
- Als de kring open is, dan is er geen geluid en wordt in het display OL (over limiet) weergegeven.



Meterfuncties - AC- of DC-stroom (A)

BELANGRIJK: Alle gemeten stroom stroomt door de meter.

Het is belangrijk dat u:

- Geen stroom meet boven 600 volt AC of DC, in vergelijking tot de aarde.
- Niet langer meet dan 30 seconden wanneer u een continue stroom meet tussen 1 A en 20 A. Laat de meter vijf minuten afkoelen voor u verdergaat.

⇒ Selecteer '20A' of 'mA' met de ronde keuzeschakelaar.

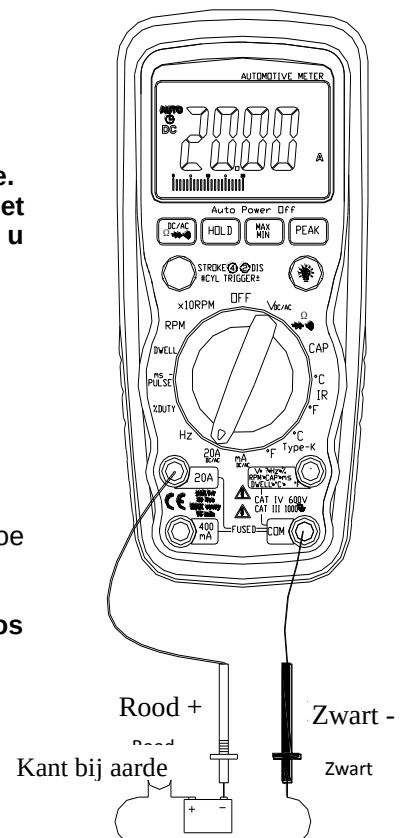
⇒ Druk op de **modusknop** om **AC** of **DC** te selecteren.

Sluit als volgt aan:

- Zwarte kabel op de aansluiting **COM**.
- Rode kabel op de aansluiting **20A** of **mA** (kies 20A wanneer u niet weet hoe sterk de stroom is).

BELANGRIJK: Schakel alle voeding van de kring uit of koppel de kring los van de voedingsbron.

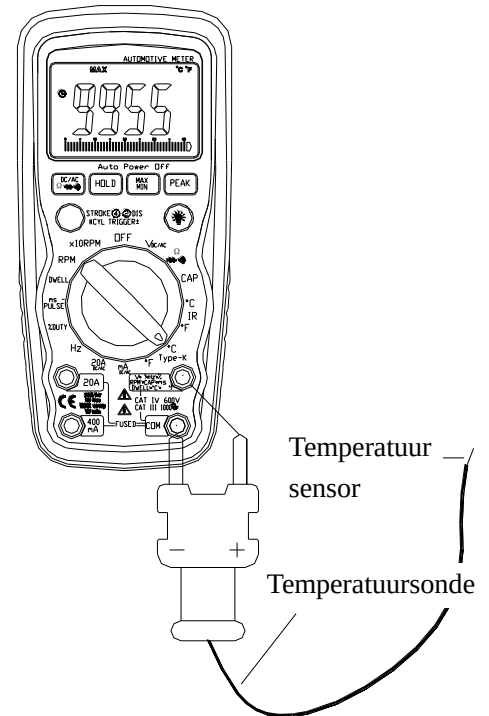
Verbind:



- De rode sonde aan de kant van de kring die zich het dichtst bij de voedingsbron bevindt.
- De zwarte sonde aan de kant van de kring bij de aarde.
- Schakel de voeding uit en meet.

Opmerking:

De stroom moet altijd worden gemeten met in serie geschakelde sondes, zoals beschreven.



Meterfuncties - Temperatuur (°C/°F)

BELANGRIJK: Houd de meter, om schade als gevolg van hitte te voorkomen, uit de buurt van bronnen van extreem hoge temperatuur. De levensduur van de temperatuursonde wordt ook verkort wanneer deze wordt blootgesteld aan hoge temperaturen. Het sondebedrijfsbereik is **-58° tot 482 °F**.

⇒ Selecteer de **temperatuur**

In '°C' of '°F' met de ronde keuzeschakelaar.

⇒ Steek de temperatuursondeconnector in de adapter van het thermokoppel van het type K. Steek de adapter in de voorkant van de meter zoals weergegeven.

Raak met het uiteinde van de temperatuursensor het gebied of oppervlak van het te meten voorwerp aan.

Meterfuncties - Frequentie (Hz)

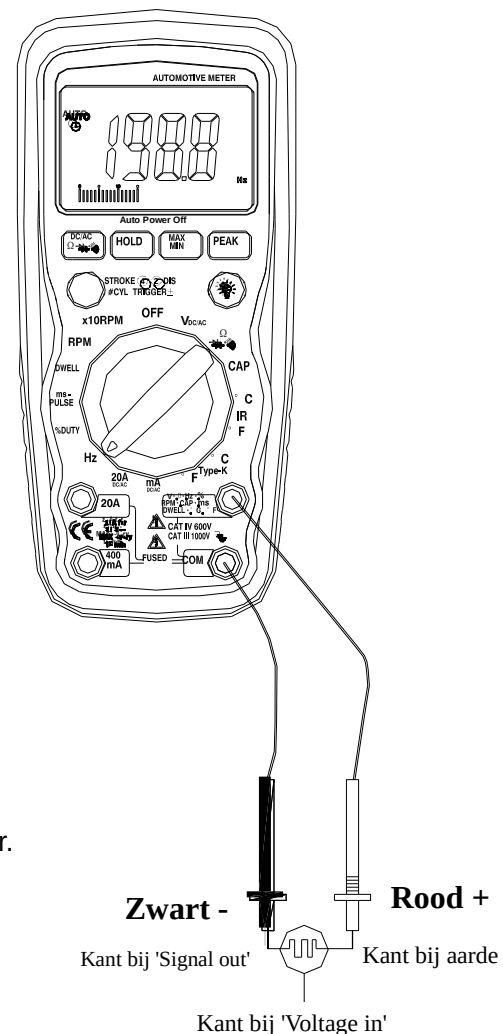
⇒ Selecteer de **frequentie 'Hz'** met de ronde keuzeschakelaar.

Sluit als volgt aan:

- Zwarte kabel op de aansluiting **COM**.
- Rode kabel op de aansluiting **V-Ω-RPM**.

Verbind de zwarte meetsonde met de aarde.

Verbind de rode meetsonde met de 'signal out'-draad van de te meten sensor.



Meterfuncties - Contacthoek (Δ°)

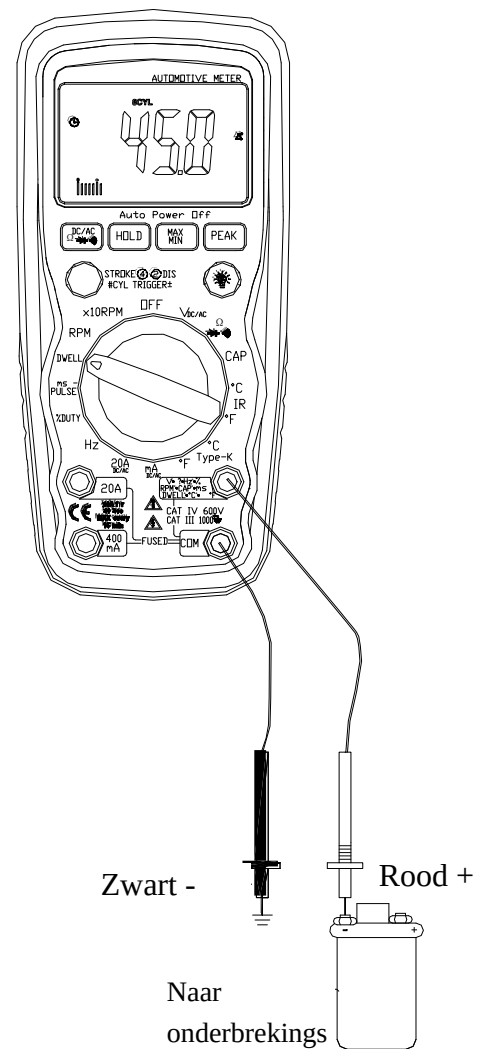
⇒ Selecteer de contacthoekfunctie '**DWELL**' met de ronde keuzeschakelaar.

Sluit als volgt aan:

- Zwarte kabel op de aansluiting **COM**.
- Rode kabel op de aansluiting **V-Ω-RPM**.

Verbind de zwarte meetsonde met de aarde.

Verbind de rode meetsonde met de draad die met de onderbrekingscontacten verbonden is (zie afbeelding).



Meterfuncties - Bedrijfscyclus (%)

⇒ Selecteer de bedrijfscyclus '**% Duty**' met de ronde keuzeschakelaar.

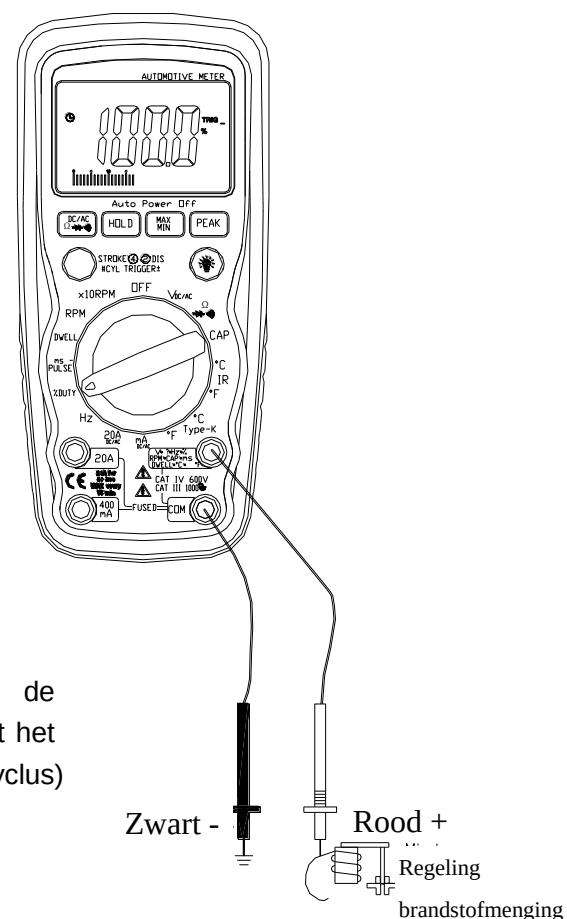
Sluit als volgt aan:

- Zwarte kabel op de aansluiting **COM**.
- Rode kabel op de aansluiting **V-Ω-RPM**.

Verbind de zwarte meetsonde met de aarde.

Verbind de rode meetsonde met de draadkring.

In de afbeelding van de solenoïde voor het regelen van de brandstofmenging is de meetsonde in gesloten positie. De meter toont het tijdspercentage waarin de zuiger in gesloten positie is (lage belastingscyclus) tijdens een bedrijfscyclus.



Meterfuncties - ms-PULSE (pulsbreedte) en ms-PERIOD (periode)

De pulsbreedte is de tijdsduur dat een actuator geactiveerd is. Brandstofinjectoren bijvoorbeeld worden geactiveerd door een elektronische puls van de Engine Control Module (ECM).

Deze puls genereert een magnetisch veld dat het ventiel van de injectorspuitmond opent.

De puls eindigt en de injectorspuitmond wordt gesloten.

Deze tijdsduur van open tot dicht is de pulsbreedte en wordt gemeten in milliseconden (ms).

Bij voertuigen wordt de meting van de pulsbreedte het meest toegepast bij brandstofinjectoren.

U kunt ook de pulsbreedte meten van de solenoïde voor het regelen van de brandstofmenging en van de regelklep voor het stationaire toerental.

Dit voorbeeld legt uit hoe u de pulsbreedte meet bij brandstofinjectoren.

(vervolg op de volgende pagina)

Om de pulsbreedte (mS) te meten:

- ⇒ Selecteer de functie 'mS-Pulse' met de ronde keuzeschakelaar.
- ⇒ Druk gedurende 2 seconden op de knop $\pm$ TRIG tot de negatieve (-) triggerhelling wordt weergegeven links bovenaan in het display.

OPMERKING: De betreffende tijd voor de meeste brandstofinjectoren wordt weergegeven op de negatieve (-) helling.

Sluit als volgt aan:

Zwarte kabel op de aansluiting **COM**.

Rode kabel op de aansluiting **V- Ω -RPM**.

Verbind:

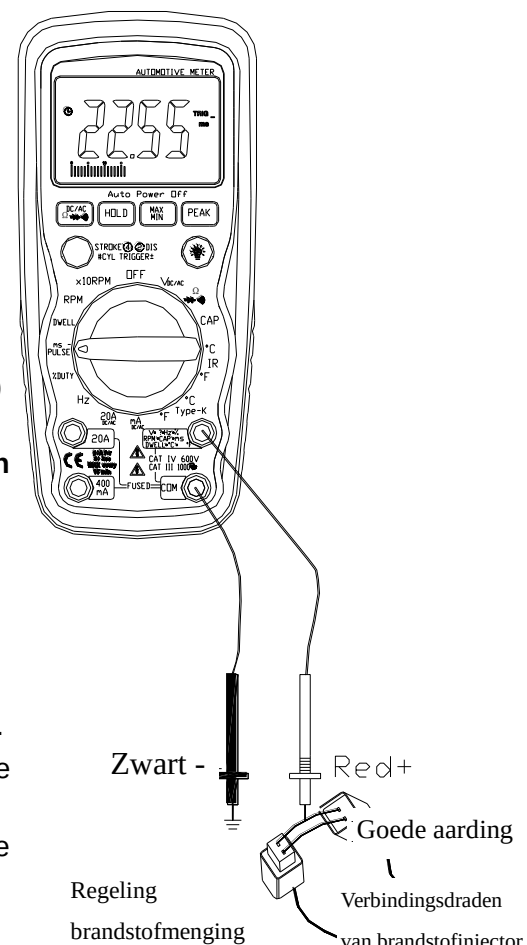
Verbindingsdraden tussen de brandstofinjector en de kabelboomconnector.

Zwarte meetsonde met een goede aarding of negatieve (-) pool van de voertuigaccu.

Rode meetsonde met de brandstofinjectorsolenoïdeaanrijinput op de verbindingkabel.

Start de motor. Er wordt een pulsbreedte in milliseconden weergegeven.

Opmerking: Eerst geeft het apparaat 'OL' weer; vervolgens daalt de waarde en stopt deze bij de daadwerkelijke pulsbreedte. Als 'OL' blijft staan, controleer dan uw aansluitingen.



Meterfuncties - RPM/x 10RPM (toeren per minuut)

⇒ Selecteer **RPM** met de ronde keuzeschakelaar.

OF

⇒ Selecteer **x10RPM** met de ronde keuzeschakelaar (1000 tot 12.000 RPM). Vermenigvuldig de weergegeven waarde met tien voor het daadwerkelijke toerental.

⇒ Druk op de knop STROKE (4) 2 / DIS.

om

RPM (4) te selecteren voor 4-takmotoren, RPM 2 voor 2-takmotoren en DIS.

Verbind de inductieve opneemsensor met de meter.

- Zwarte kabel op de aansluiting COM.
- Rode kabel op de aansluiting **V-Ω-RPM**.

Verbind de inductieve opneemsensor met een bougie. Als er geen gemeten waarde verschijnt, maak dan de klem los, draai deze om en verbind opnieuw.

Opmerking:

- Plaats de inductieve opneemsensor zo ver mogelijk van de verdeler en het uitlaatspruitstuk.
- Plaats de inductieve opneemsensor op een afstand van maximaal 15 cm van de bougie of verplaats deze naar een andere bougie als er geen of een foute waarde verschijnt.

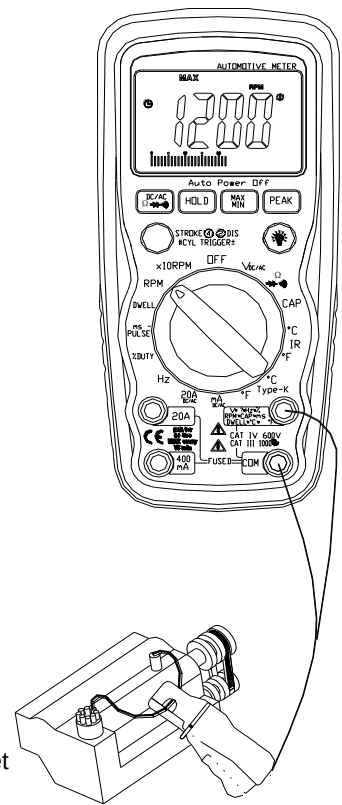
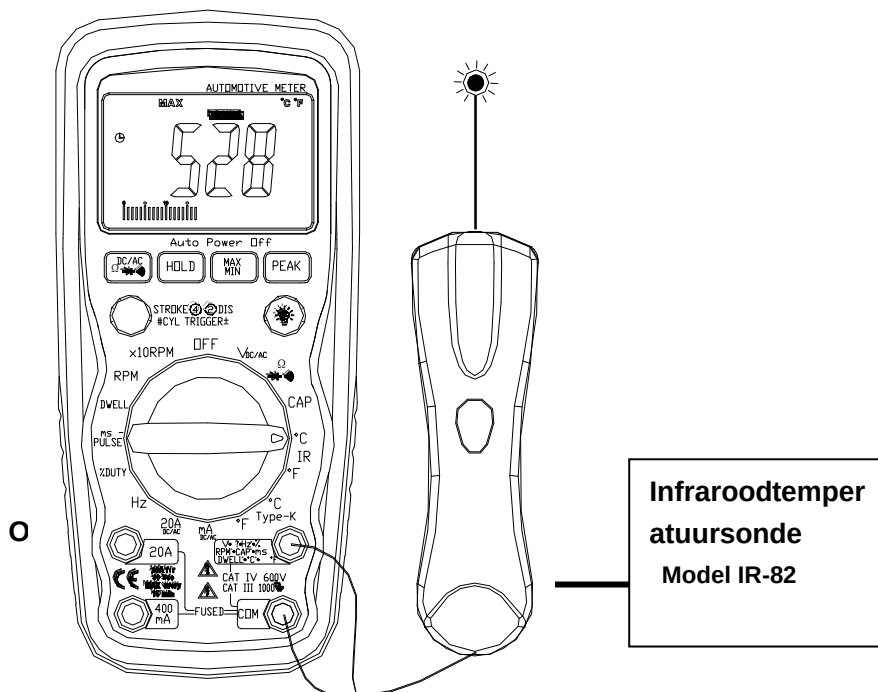
RPM 4: Voor het toerental van 4-takmotoren met 1 ontsteking per 4 slagen.

RPM 2: Voor het toerental van DIS (Distributorless Ignition System)- en 2-takmotoren met 1 ontsteking per 2 slagen.

OPMERKING: DE RPM-OPNEEMSENSOR HEEFT EEN INSTELBARE

GEVOELIGHEIDSSCHAKELAAR DIE OOK GEBRUIKT KAN WORDEN OM EEN ONSTABIELE METING TE CORRIGEREN.

Meterfuncties - Contactloze infraroodtemperatuurmetingen (°C / °F)



(model IR-82)

De infraroodtemperatuursonde is een contactloos temperatuurmeetaccessoire te gebruiken in combinatie met een meetinstrument dat DC volt kan meten in het millivoltbereik (bereik van 200 mV / 400 mV / 600 mV / 2V / 4V / 6V) zoals een digitale multimeter (DMM) of het infraroodtemperatuurbereik ($^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$) van de multimeter voor motorvoertuigen (AT-9955). De sonde heeft een temperatuurbereik van -30°C tot 550°C (-22°F tot 1022°F) met een meetnauwkeurigheid van 2% en een output van 1 mV DC per $^{\circ}\text{C}$ of $^{\circ}\text{F}$.

De temperatuur wordt gemeten door de sonde naar het te meten oppervlak te richten, waarna de temperatuur afgelezen kan worden in het display van het meetinstrument.

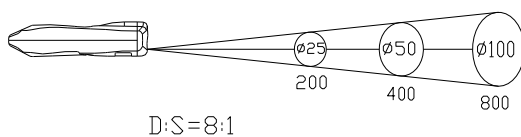
Compatibiliteit

De sonde is compatibel met alle DC-millivoltmeetinstrumenten of het infraroodtemperatuurbereik ($^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$) van de multimeter voor motorvoertuigen (AT-9955) of meetinstrumenten met een minimale inputweerstand van 1 M Ω en geschikt voor het aansluiten van afgeschermd, standaard 4mm-banaanstekkers.

Gezichtsveld

De meter heeft een gezichtsveld van 8:1, wat betekent dat als de meter 8 inch (ca. 20 cm) verwijderd is van het doelobject, de diameter van het te meten object ten minste 1 inch (2,54 cm) moet zijn. In het onderstaande gezichtsveldschema staan verschillende afstanden weergegeven. Raadpleeg de op de meter afgedrukte grafiek voor meer informatie.

Afstand (A) tot Stipgrootte (S)

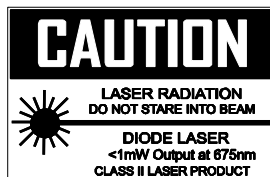


Gezichtsveld

Zorg ervoor dat het doelobject groter is dan de stipgrootte van het apparaat. Hoe kleiner het doelobject, hoe dichterbij u erbij moet zijn. Als de meting zeer nauwkeurig moet zijn, zorg er dan voor dat het doelobject minstens twee keer zo groot als de stipgrootte is.

VEILIGHEID

- Wees uiterst voorzichtig wanneer de laserstraal ingeschakeld is.
- Zorg ervoor dat de straal niet in uw ogen, andermans ogen of de ogen van dieren komt.
- Let er ook op dat de straal niet via een reflecterend oppervlak in uw ogen weerkaatst wordt.



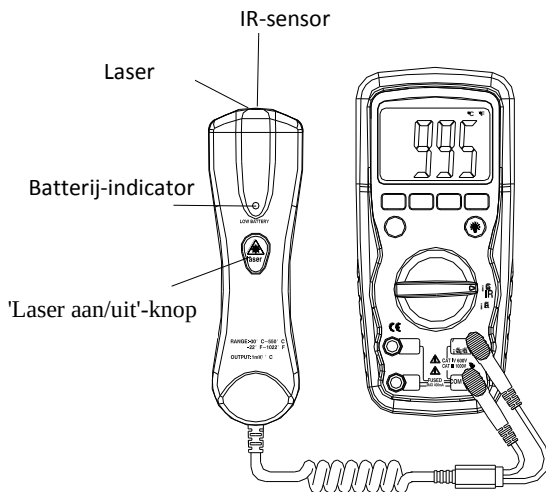
Bediening

Voer voor het doen van een meting de volgende stappen uit:

1. Sluit de rode stekker aan op de V mV $\square$ DC-aansluiting

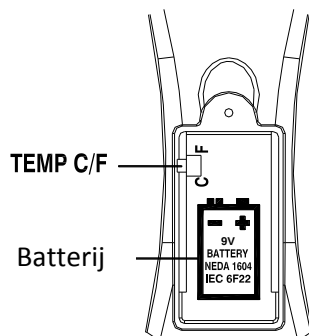
en de zwarte stekker op de COM- of aarde-aansluiting van het meetinstrument.

2. Selecteer IR-temperatuur ($^{\circ}\text{C}$ / $^{\circ}\text{F}$) of mV DC op het meetinstrument.
3. Druk op de LASER-knop van de sonde om de infraroodtemperatuursonde in te schakelen.
4. Richt het punt van de sonde zo dicht mogelijk naar het te meten object zonder het object aan te raken.
5. Lees het display van het meetinstrument.



Extra aandachtspunten:

- Laat de LASER-knop van de sonde los om de infraroodtemperatuursonde uit te schakelen; in het display van de digitale multimeter verschijnt 0°C of 0°F of 0mV.
- De temperatuurschaal kan gewijzigd worden in $^{\circ}\text{C}$ of $^{\circ}\text{F}$ door de batterij uit het batterijvak te halen en de $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ -schakelaar aan de binnenkant in de gewenste stand te zetten.



- Als het display van het meetinstrument aangeeft dat een limiet overschreden is, schakel het bereik van de digitale multimeter dan van mV DC naar V DC. Door het bereik uit te breiden naar V DC verschuift het decimaalteken drie plaatsen naar links (500 $^{\circ}\text{F}$ wordt weergegeven als 0,500 V).

Opmerking: Aandachtspunten bij het meten

Houd de meter vast en richt de IR-sensor naar het object waarvan de temperatuur gemeten moet worden. De meter compenseert automatisch temperatuurafwijkingen door de omgevingstemperatuur. Denk erom dat het tot 30 minuten kan duren om aan te passen aan uiteenlopende omgevingstemperaturen wanneer hoge temperaturen gemeten moeten worden; na het meten van lage temperaturen (en vóór de hoge) is enige tijd (enkele minuten) vereist.

Dit komt doordat de IR-sensor moet afkoelen.

Algemene specificaties

Reactiesnelheid	Circa 0,5 seconde
Bedrijfstemperatuur	32 °F tot 122 °F (0 °C tot 50 °C)
Bedrijfsvochtigheid	Max. 80% relatieve vochtigheid
Voeding	9V-batterij
Gewicht	182 g
Afmetingen	164 x 50 x 40 mm

Specificaties infraroodthermometer

Bereik	-30 tot 550 °C / -22 tot 1022 °F
Output	1mV = 1 °C of 1 °F
Nauwkeurigheid	± 2% van de meetwaarde of ± 4 °F (2 °C) waarbij grootste telt. Opmerking: De opgegeven nauwkeurigheid geldt voor het volgende omgevingstemperatuurbereik: 64 °F tot 82 °F (18 °C tot 28 °C)
Emissiefactor	0,95 vaste waarde
Gezichtsveld	A/S-ratio = circa 8:1 (A = afstand, S = stip) (met 90% omcirkelde energie bij het richtpunt)
Laservermogen	Minder dan 1mW
Spectrale gevoeligheid	6 tot 14 µm (golflengte)

VERVANGEN VAN DE BATTERIJ

- ① Als de batterij leegraakt, dan begint de batterij-indicator in het display te branden en moet deze vervangen worden door een nieuwe 9V-batterij.
- ② Open het batterijklepje en haal de batterij uit het instrument. Vervang door een nieuwe 9-voltbatterij en plaats het batterijklepje terug.

Algemene specificaties

Algemene specificaties

Het instrument voldoet aan: IEC 1010-1 EN61010-1.

Isolatie: Klasse 2, dubbele isolatie.

Overspanningscategorie: CAT III 1000 V / CAT IV 600 V.

Display: Lcd-display tot 3999 met functie-indicatie.

Polariteit: automatisch, (-) duidt negatieve polariteit aan.

Overschrijding limiet: 'OL'-indicatie.

Batterij-indicator: In het display verschijnt 'BAT' als de spanning van de batterij te laag is om nog te kunnen werken.

Meetfrequentie: standaard 2 maal per seconde.

Automatische uitschakeling: De meter wordt automatisch uitgeschakeld als deze gedurende circa 30 minuten niet gebruikt is.

Bedrijfsomgeving: 0 °C tot 50 °C (32 °F tot 122 °F) bij < 70% relatieve vochtigheid.

Opslagtemperatuur: -20 °C tot 60 °C (-4 °F tot 140 °F) bij < 80% relatieve vochtigheid.

Max. hoogte voor gebruik binnen: 2000 m

Vervuilingsgraad: 2

Voeding: Eén 9V-batterij, NEDA 1604, IEC 6F22.

Afmetingen: 182 (h) x 82 (b) x 55 (d) mm

Gewicht: Circa 375 g

Elektrische specificaties

Elektrische specificaties

*De nauwkeurigheid wordt weergegeven als $\pm$ ([% van de meetwaarde] + [aantal minst belangrijke cijfers]) bij 18°C tot 28°C (65 °F tot 83 °F) met een relatieve vochtigheid tot 70%.

RPM (toerental)

Bereik		Resolutie	Nauwkeurigheid
RPM 4	600 tot 4000 RPM	1 RPM	$\pm 2\%$ van meetwaarde ± 4 cijfers
	1000 tot 12.000 RPM (X10 RPM)	10 RPM	
RPM 2/DIS	300 tot 4000 RPM	1 RPM	
	1000 tot 6000 RPM (X10 RPM)	10 RPM	

Effectieve meting: > 600 RPM

Contacthoek

Cilinder	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
4CYL	0 tot 90°	0,1°	$\pm 2\%$ van meetwaarde ± 4 cijfers
5CYL	0 tot 72°		
6CYL	0 tot 60°		
8CYL	0 tot 45°		

DC-spanning

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
400,0 mV	0,1 mV	$\pm 0,5\%$ van meetwaarde ± 3 cijfers
4000 V	1 mV	

40,00 V	10 mV	$\pm 1,5\%$ van meetwaarde ± 2 cijfers
400,0 V	100 mV	
600 V	1 V	$\pm 1,8\%$ van meetwaarde ± 2 cijfers

Inputweerstand: 10 M Ω

AC-spanning

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
400,0 mV	0,1 mV	$\pm 1,5\%$ van meetwaarde ± 5 cijfers
4,000 V	1 mV	$\pm 1\%$ van meetwaarde ± 3 cijfers
40,00 V	10 mV	$\pm 1,5\%$ van meetwaarde ± 3 cijfers
400,0 V	100 mV	
600 V	1 V	$\pm 2\%$ van meetwaarde ± 4 cijfers

Inputweerstand: 10 M Ω

Frequentiebereik: 50 tot 60 Hz

DC-stroom

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
40,00 mA	10 μ A	$\pm 1,5\%$ van meetwaarde ± 3 cijfers
400,0 mA	100 μ A	
20 A	10 mA	$\pm 2,5\%$ van meetwaarde ± 5 cijfers

Overbelastingsbeveiliging: 0,5A / 250V- en 20A / 250V-zekering

Maximuminput: 400 mA DC of 400 mA AC RMS bij μ A / mA-bereik, 20 A DC of AC bij 20A-bereik.

AC-stroom

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
40,00 mA	10 μ A	$\pm 1,8\%$ van meetwaarde ± 5 cijfers
400,0 mA	100 μ A	
20 A	10 mA	$\pm 3\%$ van meetwaarde ± 7 cijfers

Overbelastingsbeveiliging: 0,5A / 250V- en 20A / 250V-zekering

Frequentiebereik: 50 tot 60 Hz

Maximuminput: 400 mA DC of 400 mA AC RMS bij μ A / mA-bereik, 20 A DC of AC bij 20A-bereik.

Weerstand

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
400,0 Ω	0,1 Ω	$\pm 1,2\%$ van meetwaarde ± 4 cijfers
4,000 k Ω	1 Ω	$\pm 1\%$ van meetwaarde ± 2 cijfers
40,00 k Ω	10 Ω	$\pm 1,2\%$ van meetwaarde ± 2 cijfers
400,0 k Ω	100 Ω	
4,000 M Ω	1 k Ω	
40,00 M Ω	10 k Ω	$\pm 2\%$ van meetwaarde ± 3 cijfers

Capacitantie

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
4,000 nF	1 pF	±5% van meetwaarde ± 50 cijfers
40,00 nF	10 pF	±5% van meetwaarde ± 7 cijfers
400,0 nF	0,1 nF	±3% van meetwaarde ± 5 cijfers
4,000 uF	1 nF	
40,00 uF	10 nF	
400,0 uF	0,1 uF	
4,000 mF	0,001 mF	±10% van meetwaarde ± 10 cijfers
40,00 mF	10,00 mF	

Frequentie

Bereik	Resolutie	Gevoeligheid	Nauwkeurigheid
4,000 kHz	1 Hz	>5 V RMS	±1,5% van meetwaarde ± 3 cijfers
40,00 kHz	10 Hz		
400,0 kHz	100 Hz		
4,000 MHz	1000 Hz		
40,00 MHz	1 kHz	>15 V RMS	±2% van meetwaarde ± 4 cijfers

Bedrijfscyclus

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
0,5% tot 99%	0,1%	±2% van meetwaarde ± 5 cijfers

Pulsbreedte: >100 us, <100 ms

Frequentiebreedte: 5 Hz tot 100 kHz

Gevoeligheid: >5 V RMS

Pulsbreedte:

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
1,0 tot 20,0 ms	0,1 ms	±2% van meetwaarde ± 20 cijfers

Type-K-temperatuur

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
-30 °C tot 1000 °C	1 °C	±3% van meetwaarde ±5 °C / 8 °F (enkel meter, zonder sondenaauwkeurigheid)
-22 °F tot 1832 °F	1 °F	

Sensor: Thermokoppeling van het type K

Diodetest

Meetstroom	Resolutie	Nauwkeurigheid
1,0 mA nominaal	1 mV	±5% van meetwaarde ± 15 cijfers

Openkringspanning: 3 V DC/AC

Continuïteitsgeluidssignaal

Geluidssignaaldrempel: Minder dan 35 Ω; Meetstroom: <1 mA DC nominaal

Onderhoud

VERVANGEN VAN DE BATTERIJ

WAARSCHUWING: Om elektrische schokken te vermijden, moeten de meetkabels losgekoppeld worden van elke spanningsbron vóór u het batterijklepje verwijdt.

1. Als de batterij leegraakt of onvoldoende spanning levert voor een goede werking, dan verschijnt rechts in het lcd-display 'BAT'. De batterij moet dan vervangen worden.
2. Volg de instructies voor het plaatsen van de batterij. Zie 'Plaatsen van de batterij' in deze handleiding.
3. Lever de oude batterij op de juiste manier in.

WAARSCHUWING: Om elektrische schokken te vermijden, mag de meter pas gebruikt worden als het batterijklepje teruggeplaatst en goed vastgezet is.

PLAATSEN VAN DE BATTERIJ

WAARSCHUWING: Om elektrische schokken te vermijden, moeten de meetkabels losgekoppeld worden van elke spanningsbron vóór u het batterijklepje verwijdt.

1. Koppel de meetkabels los van de meter.
2. Open het batterijklepje door de schroeven los te draaien met een Phillipsschroevendraaier.
3. Plaats de batterij in het batterijvak en let hierbij op de polariteit.
4. Plaats het batterijklepje terug. Zet het vast met de twee schroeven.

WAARSCHUWING: Om elektrische schokken te vermijden, mag de meter pas gebruikt worden als het batterijklepje teruggeplaatst en goed vastgezet is.

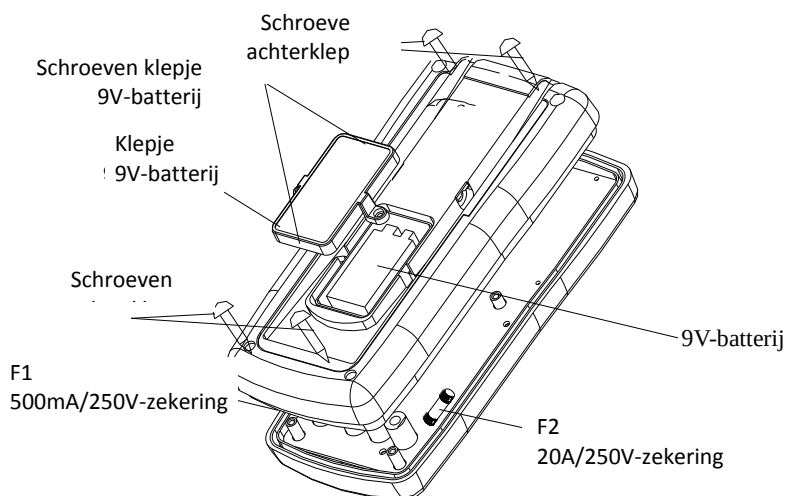
OPMERKING: Als uw meter niet goed functioneert, controleer dan de zekeringen en de batterij om zeker te zijn dat deze nog goed zijn en dat ze op de juiste manier geplaatst zijn.

VERVANGEN VAN DE ZEKERINGEN

WAARSCHUWING: Om elektrische schokken te vermijden, moeten de meetkabels losgekoppeld worden van elke spanningsbron vóór u de achterkant (klep van de zekering) verwijdt.

1. Koppel de meetkabels los van de meter en van elk meetobject.
2. Open de klep van de zekering door de schroeven aan de achterkant los te draaien met een Phillipsschroevendraaier.
3. Verwijder de oude zekering door deze voorzichtig uit te nemen.
3. Plaats de nieuwe zekering.
4. Gebruik altijd een zekering met de juiste maat en waarde (0,5 A / 250 V - ϕ 5 x 20, snelle zekering voor het 400mA-bereik, 20 A / 250 V - ϕ 6,3 x 32, snelle zekering voor het 20A-bereik).
5. Plaats de klep van de zekering terug. Plaats de schroeven terug en schroef ze stevig vast.

WAARSCHUWING: Om elektrische schokken te vermijden, mag de meter pas gebruikt worden als de klep van de zekering teruggeplaatst en goed vastgezet is.



Verhelpen van storingen

1. De meter kan niet worden ingeschakeld.

- Controleer of de batterijcontacten goed aansluiten.
- Controleer of de batterij nog een minimumspanning van 8 volt heeft.

2. De ampèremeting is fout of er is helemaal geen meting.

- Haal de achterkant van de meter los zoals bij het 'Vervangen van de zekeringen' op pagina 36 van deze handleiding en meet de continuïteit van de zekeringen met een andere meter.

3. De meetgegevens zijn fout.

- De printplaat is beschadigd doordat deze met de hand is aangeraakt.
- De batterij is bijna leeg.
- Er is een zekering doorgeslagen.
- Er is een open kring in een meetkabel (losse of gebroken draad).

4. De meetgegevens veranderen niet.

- De 'Hold'-functie is nog steeds ingeschakeld.