

# DVM645BI - TAFELMULTIMETER

## *Inleiding*

Deze handleiding bevat instructies en waarschuwingen die moeten worden gevolgd om een veilige werking te garanderen en de meter in veilige staat te houden.



## **WAARSCHUWING LEES DE "VEILIGHEIDSINFORMATIE" VOORALEER DE TAFELMULTIMETER TE GEBRUIKEN**

Deze multimeter is een draagbaar instrument met 4000 telpulsen dat ontworpen is voor gebruik in het labo, bij het onderhoud in de praktijk, thuis en in andere omgevingen. Deze compacte multimeter met afgeronde hoeken ligt makkelijk in de hand en heeft bovendien een vormvaste, schokbestendige en brandvertragende kast. De multimeter is ook uitgerust met een elektronische overbelastingsbeveiliging voor alle functies en bereiken.

## *Uitpakken en controleren*

Wanneer u uw nieuwe tafelmultimeter uit zijn verpakking haalt, moet u de volgende onderdelen hebben:

1. Tafelmultimeter
2. Set meetkabels (één zwarte, één rode)
3. Draagriem
4. Voedingskabel
5. Gebruiksaanwijzing

Als een van de hierboven genoemde onderdelen ontbreekt of beschadigd is, wend u dan tot de verdeler bij wie u het toestel heeft aangekocht.



## **Veiligheidsmaatregelen**

Zelfs bij lage spanningen of stroomwaarden zijn verwondingen en zelfs overlijden niet uit te sluiten. Het is uiterst belangrijk dat u deze veiligheidsinformatie leest vooraleer u uw multimeter gebruikt. Volg alle voor de te testen apparatuur geldende veiligheidsvoorschriften en bedieningsprocedures.

1. Wees uiterst voorzichtig wanneer: u spanning meet van meer dan 20 volt, stroom van meer dan 10mA, wisselstroomkabels met inductieve ladingen, wisselstroomkabels tijdens een elektrische storm.
2. Controleer vóór elk gebruik altijd uw multimeter, de meetkabels en de accessoires op beschadiging of afwijkingen. In het geval van afwijkingen (m.a.w. gebroken

- of beschadigde meetkabels, gescheurde kast, scherm niet leesbaar, enz.) probeer dan geen metingen uit te voeren.
3. Zorg dat u bij het uitvoeren van elektrische metingen nooit in contact staat met de massa. Raak geen blootliggende metalen pijpen, uitlaten, opspanklemmen, enz. aan die geaard kunnen zijn. Houd uw lichaam geïsoleerd van de massa door droge kleding, rubberen schoenen, rubberen matten of ander goedgekeurd geïsoleerd materiaal te gebruiken.
  4. Raak nooit blootliggende bedrading, aansluitingen, meetpenelektroden of andere stroomkringgeleiders onder spanning aan terwijl u metingen uitvoert.
  5. Vervang nooit de beschermende zekering binnen in de multimeter door een zekering van een ander type dan opgegeven in de specificaties of goedgekeurd. Vervang de zekering enkel door een zekering van hetzelfde type. Om elektrische schokken te vermijden moet u de meetkabels en eventuele ingangssignalen afkoppelen vooraleer u de zekering vervangt.
  6. Vervang de batterij enkel door een batterij van hetzelfde type. Om elektrische schokken te vermijden moet u de voedingskabel uit het stopcontact trekken en de meetkabels en eventuele ingangssignalen afkoppelen vooraleer u de batterij vervangt.
  7. Gebruik deze multimeter niet in een explosieve atmosfeer (t.t.z. in de aanwezigheid van ontvlambare gassen of dampen, wasem of stof).
  8. Het meten van spanningen die hoger zijn dan de grenswaarden van de multimeter kan de meter beschadigen en de gebruiker blootstellen aan elektrocutiegevaar. Respecteer steeds de spanningslimieten van de meter zoals opgegeven op de voorkant van de meter.
  9. Oefen nooit meer dan 500V DC uit tussen de COM-stekkerbus en massa.??
  10. Wanneer u test op de aanwezigheid van spanning of stroom, zorg er dan voor dat de spannings- of stroombereiken correct werken. Meet eerst een bekende spanning of stroom vooraleer aan te nemen dat een nul-uitlezing betekent dat er geen stroom of spanning voorhanden is.
  11. Probeer de meter niet te ijken of te onderhouden tenzij u daarin geschoold bent en een andere persoon die eerste hulp kan verlenen en kan reanimeren aanwezig is.
  12. Denk eraan: Denk aan Veiligheid, Werk Veilig



## **Veiligheidsinformatie**

De multimeter voldoet aan Veiligheidsklasse II, Overspanning CAT II van IEC1010-1 (EN61010-1). Vervuilinggraad 2 volgens IEC-664 gebruik binnen. Als de apparatuur op een andere dan de opgegeven manier wordt gebruikt, kan hierdoor de bescherming die door de apparatuur wordt geboden, onvoldoende zijn.

Dit product voldoet aan de vereisten van de volgende EU-richtlijnen: 89/336/EEC (EMC) en 73/23/EEC (LVD) zoals gewijzigd door 93/68/EEC (CE-kenteken).

# Hoofdstuk 1

## *Een snel overzicht*

### Verklaring van Symbolen



Aandacht! Zie de bedieningsinstructies



Er kan een gevaarlijke spanning voorhanden zijn aan de klemmen



Massa (Aardingsklem)



AC - Wisselstroom



DC - Gelijkstroom

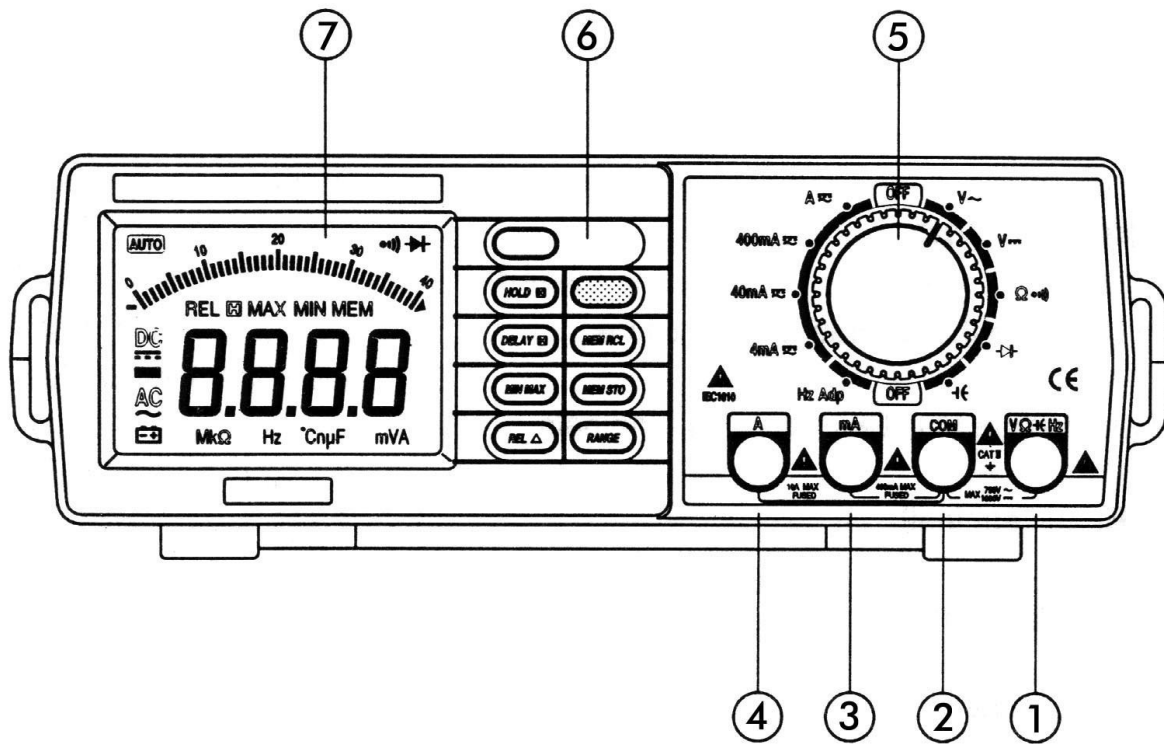


Hoorbare Continuïteit

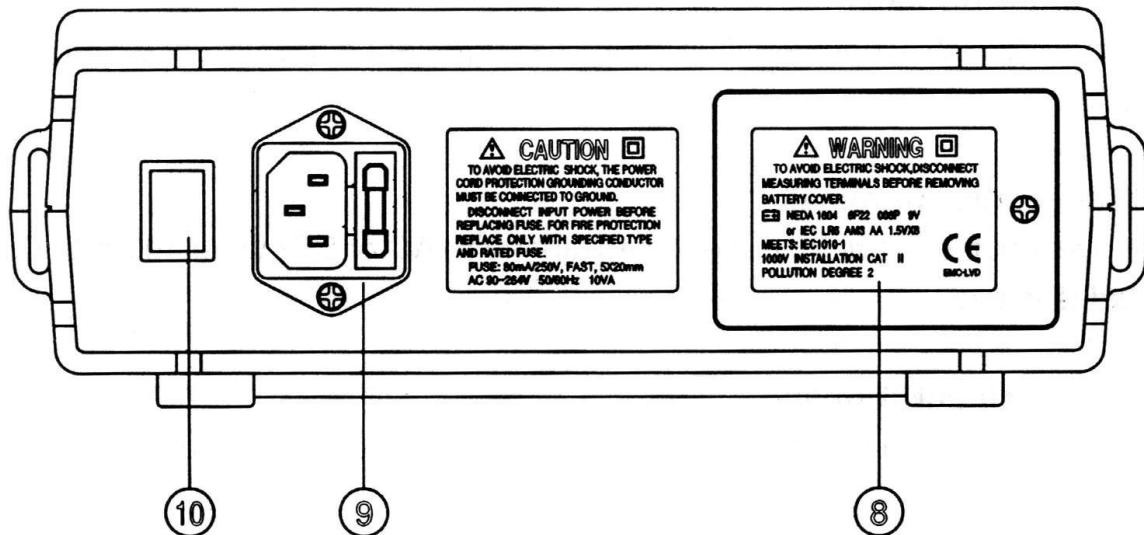


Apparatuur volledig beschermd via dubbele isolatie (Beschermingsklasse II)

## Lay-out van meter



Afbeelding 1-1. Tafelmultimeter (Front)



Afbeelding 1-2. Tafelmultimeter (Achterkant)

**1.  $V\Omega\rightarrow Hz$  Volt, Ohm, Diode en Frequentie-ingangsklem**

Dit is de positieve ingangsklem voor alle functies behalve voor stroommeting. De rode meetkabel is hierop aangesloten.

**2. COM Gemeenschappelijke Klem**

Dit is de negatieve (massa) ingangsklem voor alle meetmodi. De zwarte meetkabel is hierop aangesloten.

**3. mA Milliamp ingangsklem**

Dit is de positieve ingangsklem voor stroommetingen (AC of DC) tot 400mA. De rode meetkabel is hierop aangesloten.

**4. A 10 Amp ingangsklem**

Dit is de positieve ingangsklem voor stroommetingen (AC of DC) tot 10A. De rode meetkabel is hierop aangesloten.

**5. Functie / bereikkeuzedraaischakelaar**

Met deze draaischakelaar selecteert u de functie en het gewenste bereik.

**6. Functie / bereikkeuzeknoppen**

Met deze knop selecteert u de functie en het gewenste bereik.

**7. Het LCD-scherm**

Het LCD-scherm geeft de gemeten waarde van een signaal, de functiemodus en de symbolen weer.

**8. Het deurtje van het batterijvak**

**9. De Aan/Uitschakelaar**



**WAARSCHUWING**

**Om te vermijden dat de gebruiker gewond raakt en de multimeter beschadigd, moet u de multimeter instellen op dezelfde wisselspanning als die van het elektriciteitsnet vooraleer u de voedingskabel in het stopcontact steekt en de multimeter inschakelt.??**

Deze schakelaar wordt gebruikt om de wisselstroom in en uit te schakelen. Wanneer de wisselstroom aan staat, is de gelijkstroom automatisch uitgeschakeld.

**10. Ingang voedingsbron met zekering??**


## **Met behulp van de draaischakelaar**

Schakel de multimeter in door de draaischakelaar op een willekeurige functie te zetten.


## **Met behulp van de knoppen**


De knoppen zijn drukschakelaars. De functies zijn de volgende:


### 1. **Knop ACHTERGRONDVERLICHTING**


Met een druk op de knop  kunt u de achtergrondverlichting aan of uit zetten. Indien de multimeter op batterijen werkt, zal de achtergrondverlichting na een tijdje automatisch worden uitgeschakeld.??

### 2. **FUNCTIEKEUZE-knop**


In het bereik weerstand en continuïteit kunt u met een druk op de knop  overschakelen van weerstand naar continuïteit en omgekeerd.

In het bereik frequentie en adaptieve test kunt u met een druk op de knop  overschakelen van frequentie naar adaptieve test en omgekeerd.??


In het bereik DC en AC Amp kunt u met een druk op de -knop overschakelen van DC Amp naar AC Amp en omgekeerd.

In het bereik DC en AC Milliamp kunt u met een druk op de -knop overschakelen van DC milliamp naar AC milliamp en omgekeerd.

### 3. **Data hold: HOLD-knop**

Druk op de -knop om de Datahold-modus in en uit te schakelen, behalve wanneer de multimeter al in Min/Max Recording Hold-modus staat.


Wanneer de multimeter in de Datahold-modus staat, verschijnt het symbool "H" op het scherm en wordt de laatste uitlezing vastgehouden op het scherm. U krijgt een geluidssignaal te horen.

Wanneer u op de -knop drukt terwijl de multimeter in de Datahold-modus staat, wordt deze modus beëindigd en schakelt de multimeter over naar de Min/Max Recording Hold-modus.


Wanneer u in de Min/Max Recording Hold-modus op de -knop drukt, worden de uitlezingen niet meer geregistreerd. Om opnieuw met de registratie te beginnen drukt u nogmaals op .


Maar de multimeter werkt nog altijd in de Datahold-modus, daarom zal de zoemer nog steeds afgaan wanneer er overbelasting of continuïteit optreedt. En het bereik zal ook veranderen als de multimeter in auto-bereik staat.??

### 4. **Datahold uitstellen: DELAY HOLD-knop**



Druk op de -knop om de Datahold-modus in en uit te schakelen. Het "H"-symbool verschijnt resp. verdwijnt van het scherm.

### 5. Min/Max Recording Hold: **MIN/MAX-knop**


Druk op de -knop om naar de Min/Max Recording Hold-modus te gaan. De minimum- en maximumwaarden worden dan gereset op de huidige invoer, de uitlezingen worden opgeslagen in het geheugen en op het scherm verschijnt het symbool "□". Druk op de knop om de minimum- (**MIN**), maximum- (**MAX**), en huidige uitlezingen te doorlopen. Het symbool "**MIN**" of "**MAX**" verschijnt op het scherm om aan te geven welke waarde er wordt weergegeven.


Wanneer u in de Min/Max Recording Hold-modus op de -knop drukt, worden de uitlezingen niet meer geregistreerd. Om opnieuw met de registratie te beginnen drukt u nogmaals op. Als de registratie wordt gestopt, worden het minimum, het maximum of de huidige waarden en het analoge scherm bevroren. Als in de Min/Max Recording Hold-modus een nieuwe minimumwaarde groter is dan de reële minimumuitlezing of een nieuwe maximumwaarde een overbelasting is, wordt het minimum of maximum vastgehouden op het scherm, maar het analoge scherm blijft nog wel actief.@@  
In auto-bereik wordt de modus net voor het bereik vastgehouden.@@


### 6. Relatieve weergave: **REL-knop**

Om in de modus "Relatieve Weergave" terecht te komen drukt u op de -knop. Het symbool "**REL**" verschijnt dan op het scherm en de weergegeven waarde wordt opgeslagen als een referentiewaarde. Vervolgens wordt het scherm terug op nul gezet. In de modus Relatieve Weergave is de op het LCD-scherm weergegeven waarde altijd het verschil tussen de opgeslagen referentiewaarde en de huidige uitlezing. Als de nieuwe uitlezing gelijk is aan de referentiewaarde, verschijnt op het scherm nul. Het balkdiagram geeft de absolute waarde en niet de relatieve waarde weer. En de overbelasting treedt ook op volgens de absolute waarde. Met auto-bereik wordt het bereik net voor bereik vastgehouden.@@  
Houd de -knop langer dan één seconde ingedrukt om de relatieve modus te verlaten.

### 7. **RANGE-knop**

Druk op de -knop om de modus Manueel Bereik te selecteren en het symbool "**AUTO**" uit te schakelen.

Telkens wanneer u in de modus Manueel Bereik op de -knop drukt, wordt het volgende bereik (en het symbool ingangbereik) geselecteerd en verschijnt een nieuwe waarde op het scherm.

Om de modus Manueel Bereik te verlaten en terug te keren naar de modus Auto Bereik, houdt u de -knop langer dan één seconde ingedrukt. Het symbool "**AUTO**" verschijnt opnieuw op het scherm.


De DC V, AC V, weerstand- en capacitantiemetingen worden standaard altijd eerst op het automatische bereik ingesteld.

De frequentiemeting wordt altijd op het automatische bereik ingesteld.


De continuïteit-, diode-, ADP-, DC A- en AC A-metingen worden altijd ingesteld op het manuele bereik.??



Wanneer de multimeter wordt ingeschakeld, is het standaardbereik geselecteerd.

8.  Data Memory: **MEM STO-knop**

Druk op de -knop om naar de Data Memory-modus te gaan en het symbool "MEM" weer te geven. Alle gegevens op het scherm worden dan opgeslagen in het geheugen. De opgeslagen gegevens kunnen worden uitgelezen en weergegeven op het LCD-scherm dat dan in Data Recall Hold-modus schakelt.??




9.  Data Recall Hold: **MEM RCL-knop**

Druk op de -knop om naar de Data Recall-modus te gaan en de symbolen "MEM" en "□" weer te geven. De opgeslagen gegevens kunnen worden uitgelezen en weergegeven op het LCD-scherm dat dan in Data Recall Hold-modus schakelt.??


Terwijl de gegevens in het geheugen worden opgeslagen, knippert het symbool "MEM". De Data Recall Hold-modus verlaat u door op de - of -knop te drukken.

### **Zoemeruitgang**

U krijgt een geluidsignaal van 2kHz te horen:

1. Wanneer de toets wordt ingedrukt.
2. Wanneer er een overbelasting optreedt, behalve voor weerstand- ( $\Omega$ ), frequentie -(Hz), continuïteit- () en diode- () metingen.
3. Wanneer de resultaten van de continuïteitmeting lager zijn dan  $40\Omega$ .
4. Wanneer u de relatieve modus verlaat.
5. Wanneer de modus veranderd wordt van manueel naar automatisch bereik door op de -knop te drukken. Zie tijdsgrafiek voor timing.

### **Symbool Batterij Plat**

Het symbool "" verschijnt wanneer de batterijspanning daalt tot onder een bedrijfszeker werkingsniveau.

# **Hoofdstuk 2**

## **Metingen**

### **Inleiding**

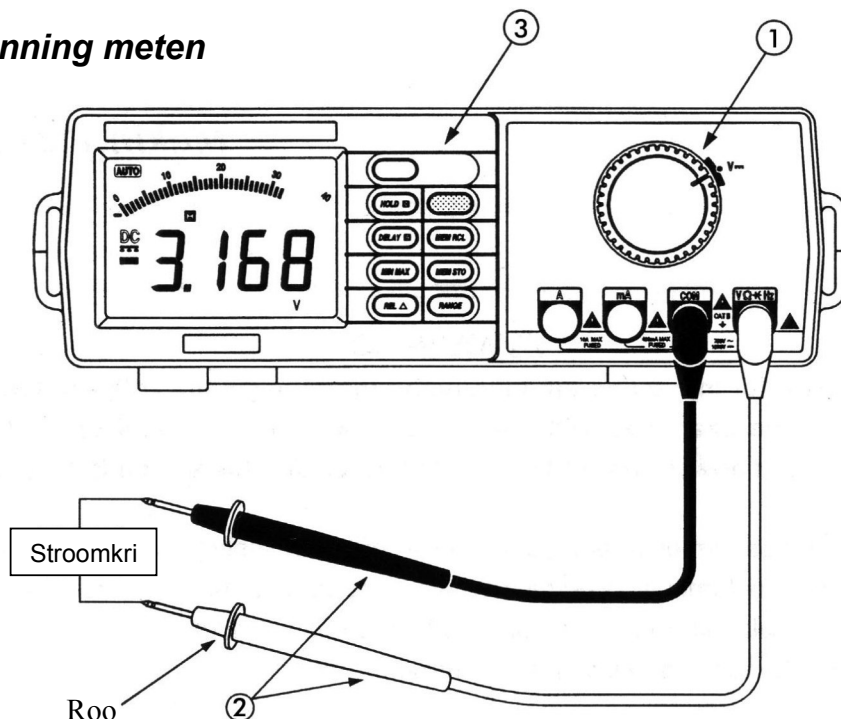


#### **WAARSCHUWING**

**Om te vermijden dat de gebruiker gewond raakt en de multimeter beschadigd, moet u de multimeter instellen op de juiste netspanning vooraleer u de voedingskabel in het stopcontact steekt en de multimeter inschakelt.**

Vooraleer u metingen uitvoert, moet u altijd de multimeter en de accessoires controleren op schade, contaminatie (overmatig vuil, vet, enz.) en defecten. Ga na of de isolatie van de meetkabels niet gescheurd of uitgerafeld is en zorg ervoor dat de kabelstekkers goed in de multimeterbussen passen. Als u afwijkingen vaststelt, probeer dan geen metingen uit te voeren.

## Gelijkspanning meten




Afbeelding 2-1. Gelijkspanning meten



### WAARSCHUWING

Om elektrische schokken en schade aan de multimeter en/of uitrusting te vermeden, mag u geen spanning meten als de spanning hoger is dan 1000V DC / 750V AC RMS. 1000V DC / 750V AC RMS zijn de maximale spanningswaarden die deze multimeter kan meten.

- ① Zet de Keuzeschakelaar op Volts DC
- ② Sluit de kabels aan zoals geïllustreerd
- ③  is niet beschikbaar in Volts DC, alle andere knoppen kunnen worden gebruikt.

1. Steek de zwarte meetkabel op de **COM**-ingangsklem en de rode meetkabel op de **VΩHz**-ingangsklem.
2. Selecteer het gewenste gelijkspanningsbereik, of stel automatisch bereik in.
3. Wanneer de grootte van de te meten spanning onbekend is, begint u altijd met het hoogste bereik.
4. Sluit de meetkabels parallel aan op de te meten stroomkring. Let op dat u geen spanningsgeleiders aanraakt met uw handen. Noteer de uitlezing.
5. Voor gelijkspanningsuitlezingen moet de rode kabel worden aangesloten op de positieve zijde van de stroomkring, de zwarte kabel op de negatieve zijde. Links op het scherm verschijnt een minteken als de kabels omgekeerd zijn aangesloten.
6. Wanneer alle metingen zijn uitgevoerd, haalt u de meetkabels van de te meten stroomkring. Verwijder de meetkabels uit de multimeter.


## Wisselspanning meten

Afbeelding 2-2. Wisselspanning meten



### WAARSCHUWING

Om elektrische schokken en schade aan de multimeter en/of uitrusting te vermeden, mag u geen spanning meten als de spanning hoger is dan 1000V DC / 750V AC RMS. 1000V DC / 750V AC RMS zijn de maximale spanningswaarden die deze multimeter kan meten.

- ① Zet de Keuzeschakelaar op Volts AC
  - ② Sluit de kabels aan zoals geïllustreerd
  - ③  is niet beschikbaar in Volts AC, alle andere knoppen kunnen worden gebruikt.
1. Steek de zwarte meetkabel op de **COM**-ingangsklem en de rode meetkabel op de **VΩ→Hz**-ingangsklem.
  2. Selecteer het gewenste wisselspanningsbereik of stel automatisch bereik in.
  3. Wanneer de grootte van de te meten spanning onbekend is, begint u altijd met het hoogste bereik.
  4. Sluit de meetkabels parallel aan op de te meten stroomkring. Let op dat u geen spanningsgeleiders aanraakt met uw handen. Noteer de uitlezing.
  5. Wanneer alle metingen zijn uitgevoerd, haalt u de meetkabels van de te meten stroomkring. Verwijder de meetkabels uit de multimeter.


## DC en AC Amps meten


Afbeelding 2-3. Amps meten



### WAARSCHUWING

**Probeer geen hoge stroomwaarden te meten. Gebruik een klem om stroomwaarden van >10A te meten. De 10A-ingangsklem is beveiligd door een snelwerkende keramische zekering van F15A/250V.**

- ① Zet de keuzeschakelaar op DC en AC Amps.
- ② Sluit de kabels aan zoals geïllustreerd
- ③  is niet beschikbaar in DC en AC Amps, alle andere knoppen kunnen worden gebruikt.

Telkens wanneer u op de -knop drukt, schakelt u van DC naar AC Amps en omgekeerd.

1. Steek de zwarte meetkabel op de **COM**-ingangsklem en de rode meetkabel op de **A**-ingangsklem.
2. Schakel de te meten stroomkring uit of koppel hem los van alle stroombronnen, sluit de multimeter serieel aan op de geleider waar de stroom moet worden gemeten.
3. Schakel de stroom naar de te meten stroomkring in. Noteer de uitlezing.
4. Op het einde van de meting schakelt u de stroom naar de te meten stroomkring uit en koppelt u de meetkabels af van de multimeter.
5. De DC en AC Amps metingen gebeuren altijd met een vast bereik.@@


## DC en AC Milliamps meten


Afbeelding 2-4. DC en AC Milliamps meten



### WAARSCHUWING

**Probeer geen hoge stroomwaarden te meten. De mA-ingangsklem is beveiligd door een snelwerkende keramische zekering van F1A/250V.**


- ① Zet de keuzeschakelaar op DC en AC Milliamps.
- ② Sluit de kabels aan zoals geïllustreerd.
- ③  is niet beschikbaar in DC en AC Milliamps, alle andere knoppen kunnen worden gebruikt.


Telkens wanneer u op de -knop drukt, schakelt u van DC naar AC Milliamps en omgekeerd.

1. Steek de zwarte meetkabel op de **COM**-ingangsklem en de rode meetkabel op de **mA**-ingangsklem.
2. Selecteer het gewenste gelijkstroombereik of wisselstroombereik.
3. Schakel de te meten stroomkring uit of koppel hem los van alle stroombronnen, sluit de multimeter serieel aan op de geleider waar de stroom moet worden gemeten.
4. Schakel de stroom naar de te meten stroomkring in. Noteer de uitlezing.
5. Op het einde van de meting schakelt u de stroom naar de te meten stroomkring uit en koppelt u de meetkabels af van de multimeter.
6. De DC en AC Milliamps metingen gebeuren altijd met een vast bereik.@@

## Frequentie meten en Adaptieve Meting ??

Afbeelding 2-5. Frequentie meten en Adaptieve Meting (ADP)

- ① Zet de keuzeschakelaar op frequentie en adaptieve meting.
- ② Sluit de kabels aan zoals geïllustreerd
- ③  is niet beschikbaar in frequentie en adaptieve meting, alle andere knoppen kunnen worden gebruikt.

Telkens wanneer u op de -knop drukt, schakelt u van frequentie naar adaptieve meting en omgekeerd.

1. Steek de zwarte meetkabel op de **COM**-ingangsklem en de rode meetkabel op de **VΩ▶Hz**-ingangsklem.
2. In de frequentietest hoeft u het bereik niet te kennen daar de multimeter het bereik automatisch zal verhogen of verlagen om de beste resolutie weer te geven. Manueel bereik is niet beschikbaar.
3. Zorg ervoor dat het amplitudeniveau van het te meten signaal niet groter is dan deingangsspanningslimiet (250V DC/AC rms). De signaalamplitude moet ook groter zijn dan het gevoeligheidsniveau.
4. Bevestig de meetpenelektroden op de punten waarover de frequentie moet worden gemeten en lees het resultaat rechtstreeks van het scherm af.
5. Het frequentiebereik is altijd ingesteld op automatisch.

De Adaptieve (ADP) Meting wordt als volgt uitgevoerd:

1. Steek de negatieve ADP-signaalklem (-) op de **COM**-ingangsklem en de positieve (+) op de **VΩ▶Hz**-ingangsklem.
2. De ADP-spanning wordt rechtstreeks naar de multimeter gestuurd. Het resultaat wordt op een schaal van 10 eenheden per 1mV weergegeven.??
3. De ADP-meting heeft altijd een vast bereik.@@ Het volledige bereik is 400mV DC.


## Capacitantie meten


Afbeelding 2-6. Capacitantie meten



### WAARSCHUWING

Schakel de stroom naar het te testen toestel uit en ontlad alle condensatoren.

- ① Zet de keuzeschakelaar op capacitantie.
- ② Sluit de kabels aan zoals geïllustreerd: Steek de zwarte meetkabel op de **COM**-ingangsklem en de rode meetkabel op de **VΩ-▶Hz**-ingangsklem.
- ③  is niet beschikbaar bij capacitantie, alle andere knoppen kunnen worden gebruikt.

1. Schakel de stroom naar het te testen toestel uit en ontlad alle condensatoren.
2. Ontlaad de condensator volledig alvorens de capacitantie ervan te meten.
3. Stel het capacitantiebereik in dat de nauwkeurigste uitlezing oplevert of selecteer automatisch bereik.
4. Sluit de krokodillenklemmen aan op de condensatorkabels of steek de condensatorkabels in de meetbus van de multimeter. Let altijd op de juiste polariteit wanneer u elektrolytische condensatoren meet.
5. Lees de capacitantiewaarde rechtstreeks van het scherm af. De nauwkeurigheid van de capacitantiemeting kan worden verbeterd door eerst op de -knop (Relatieve modus) te drukken om het display te resetten en automatisch de restcapacitantie van de multimeter en de meetkabel af te trekken. De Relatieve modus selecteert ook manueel bereik.
6. Restlading in de condensator of condensatoren met een zwakke isolatieweerstand of een zwakke diëlektrische absorptie kunnen tot foutieve metingen leiden.

**OPMERKING:** Een veilige manier om een condensator te ontladen is een weerstand van  $100\text{k}\Omega$  aan te sluiten over de twee condensatorkabels.



## Dioden testen

Afbeelding 2-7. Diodetest<Char CRLF>




### WAARSCHUWING


Metingen mogen enkel worden uitgevoerd wanneer de stroom naar de stroomkring is UITgeschakeld.

- ① Zet de keuzeschakelaar op Diode.
  - ② Sluit de kabels aan zoals geïllustreerd: Steek de zwarte meetkabel op de COM-ingangsklem en de rode meetkabel op de  $V\Omega \rightarrow Hz$ -ingangsklem.
  - ③  en  zijn niet beschikbaar in de diode test, alle andere knoppen kunnen worden gebruikt.
1. Selecteer met de draaischakelaar de stand ( $\rightarrow Hz$ ).
  2. Steek de zwarte meetkabel op de COM-ingangsklem en de rode meetkabel op de  $V\Omega \rightarrow Hz$ -ingangsklem.
  3. De rode kabel moet worden aangesloten op de anode en de zwarte kabel op de kathode van de diode.
  4. De typische spanningsafname moet ongeveer 0,6V zijn voor een siliciumdiode of 0,3V voor een germaniumdiode.
  5. Als de diode een spervoorspanning heeft of er een nullastspanning heerst, zal de uitlezing tussen 3,000V en 3,400V liggen.
  6. De Diodetest heeft altijd een vast bereik. @@



## Weerstand en Continuïteit meten


### Afbeelding 2-8. Weerstand en Continuïteit meten


- ① Zet de keuzeschakelaar op Weerstand- en Continuïteitmeting.
- ② Sluit de kabels aan zoals geïllustreerd.
- ③  is niet beschikbaar in continuïteittest, alle andere knoppen kunnen worden gebruikt.


Telkens wanneer u op de -knop drukt, schakelt u van weerstand naar continuïteit en omgekeerd.

Weerstand wordt als volgt gemeten:

1. Selecteer weerstand door op de -knop te drukken.
2. Steek de zwarte meetkabel op de **COM**-ingangsklem en de rode meetkabel op de **VΩ**  **Hz**-ingangsklem.
3. Selecteer het gewenste ohm-bereik ( $\Omega$ ) of stel automatisch bereik in. Sluit de zwarte en rode testpennen aan op de te testen stroomkring of het te testen toestel. Zorg er eerst voor dat de stroomkring of het toestel spanningsvrij is.
4. Schakel de stroomtoevoer naar de te meten weerstand uit. Ontlaad eventuele condensatoren. Voorhanden spanning tijdens een weerstandmeting leidt tot onnauwkeurige uitlezingen en kan de meter beschadigen als de overbelastingsbeveiliging van 250V DC of AC rms wordt overschreden.
5. Open stroomkringen verschijnen op het scherm als een overbelasting en het MSD (Most Significant Digit - uiterst linkse teken) zal knipperen.

6. De weerstand van de meetkabels kan de nauwkeurigheid in het laagste ( $400\Omega$ )-bereik verminderen. De afwijking is meestal 0,1 tot  $0,2\Omega$  voor een standaard paar meetkabels. Om de afwijking te bepalen, sluit u de meetkabels kort en gebruikt u de  relatieve modus om de kabelweerstand automatisch van de weerstandmeting af te trekken.
7. Nadat alle metingen zijn uitgevoerd, haalt u de meetkabels van de stroomkring en de ingangsklemmen van de multimeter.

De Continuïteit () wordt als volgt gemeten:

1. Druk op de -knop om de continuïteitmeting te selecteren.
2. Steek de zwarte meetkabel op de **COM**-ingangsklem en de rode meetkabel op de **V $\Omega$  Hz**-ingangsklem.
3. Sluit de zwarte en rode testelectroden aan op de te testen stroomkring of het te testen toestel. Zorg er eerst voor dat de stroomkring of het toestel spanningsvrij is.
4. U krijgt een geluidssignaal te horen wanneer de weerstand minder is dan ongeveer  $40\Omega$ .
5. Nadat de continuïteitmeting is uitgevoerd, trekt u de meetkabels uit de stroomkring en de ingangsklemmen van de multimeter.
6. De continuïteitmeting heeft altijd een vast bereik.@@ Nullastspanning is ongeveer  $0,45V$ .

# Hoofdstuk 4

## Specificaties

### Algemene specificaties

**Max. spanning tussen klemmen en massa:** CAT. II 1000V DC of 750V AC rms (sinus)

**Scherm:** 3 3/4 teken (4000 telpulsen) digitale indicatie. Frequentiebereik: 9999 telpulsen max.

analoog balkdiagram met 42 segmenten

Volledige symbolen, automatische polariteitindicatie

**Meetsnelheid:** Digitaal 2 keer per seconde

Analoog balkdiagram 20 keer per seconde

Capacitantie 1 keer per seconde

**Indicatie overbelasting** MSD (uiterst linkse teken) knippert

**Indicatie batterij plat:** Het symbool "" verschijnt wanneer de batterijspanning daalt tot onder een bedrijfszeker werkingsniveau.

**Temperatuurcoëfficiënt:** 0,15 x opgegeven nauwkeurigheid per °C  
< 18°C tot >28°C

**Temperatuur:** Bedrijf: 5°C tot 35°C

Opslag: -10°C tot 60°C

**Relatieve vochtigheid:** 20% tot 75% RH (5°C tot 35°C)

Achtergrondverlichting

Veiligheid:

Stroomvereisten

Grootte

Gewicht

De nauwkeurigheid wordt uitgedrukt als  $\pm$  (% van uitlezing + nummer van uiterst rechtse cijfer) bij 18°C tot 28°C, met relatieve vochtigheid tot 75%.

Bij alle specificaties wordt ervan uitgegaan dat het minder dan 1 jaar geleden is dat de multimeter werd geijkt.

## Resolutie en Nauwkeurigheid

### DC Volts (mV DC)

| Bereik | resolutie | Nauwkeurigheid (% uitlezing + cijfers) |
|--------|-----------|--|
| 400mV  | 0,1mV     | $\pm (0,3\% \text{ uitlezing} + 5c)$   |
| V      | 1mV       | $\pm (0,3\% \text{ uitlezing} + 2c)$   |
| 40V    | 10mV      | $\pm (0,3\% \text{ uitlezing} + 2c)$   |
| 400V   | 100mV     | $\pm (0,3\% \text{ uitlezing} + 2c)$   |
| 1000V  | 1V        | $\pm (0,3\% \text{ uitlezing} + 2c)$   |

Ingangsimpedantie:  $10M\Omega$ ,  $< 100pF$

Overbelastingsbeveiliging: 1000V DC of 750V AC RMS

### AC Volts (effectief rms, ac-gekoppeld)

| Bereik | resolutie | Nauwkeurigheid (% uitlezing + cijfers)   |
|--------|-----------|--|
| 4V     | 1mV       | $\pm (0,8\% \text{ uitlezing} + 5c)$ 50 tot 60Hz<br>$\pm (1,2\% \text{ uitlezing} + 5c)$ 45 tot 120kHz |
| 40V    | 10mV      |  |
| 400V   | 100mV     |  |
| 750V   | 1V        |  |

Ingangsimpedantie:  $10M\Omega$ ,  $< 100pF$

Overbelastingsbeveiliging: 1000V DC of 750V AC RMS

AC-gekoppeld effectief RMS

### Gelijkstroom

| Bereik                             | resolutie   | Nauwkeurigheid (% uitlezing + cijfers) |
|------------------------------------|-------------|--|
| 4mA                                | 1 $\mu$ A   | $\pm (0,8\% \text{ uitlezing} + 5c)$   |
| 40mA                               | 10 $\mu$ A  | $\pm (0,8\% \text{ uitlezing} + 5c)$   |
| 400mA                              | 100 $\mu$ A | $\pm (0,8\% \text{ uitlezing} + 5c)$   |
| 10A<br>(20A gedurende 30 seconden) | 10mA        | $\pm (1,5\% \text{ uitlezing} + 10c)$  |

Ingangbeveiliging: Zekering van 1A/250V voor mA-ingang, zekering van 15A / 250V voor A-ingang

Belasting spanning:?? 600mV max. voor mA-ingang, 900mV max. voor A-ingang

## Wisselstroom

| Bereik                             | resolutie   | Nauwkeurigheid (% uitlezing + cijfers)   |
|------------------------------------|-------------|--|
| 4mA                                | 1 $\mu$ A   | $\pm$ (1,5% uitlezing + 5c) 45 tot 400Hz |
| 40mA                               | 10 $\mu$ A  | $\pm$ (1,5% uitlezing + 5c) 45 tot 400Hz |
| 400mA                              | 100 $\mu$ A | $\pm$ (1,5% uitlezing + 5c) 45 tot 400Hz |
| 10A<br>(20A gedurende 30 seconden) | 10mA        | $\pm$ (2% uitlezing + 10c) 45 tot 400Hz  |

Ingangbeveiliging: Zekering van 1A/250V voor mA-ingang, zekering van 15A / 250V voor A-ingang

Belasting spanning:?? 600mV max. voor mA-ingang, 900mV max. voor A-ingang  
AC-gekoppeld effectief RMS

## Weerstand

| Bereik        | resolutie    | Nauwkeurigheid (% uitlezing + cijfers) |
|---------------|--------------|--|
| 400 $\Omega$  | 0,1 $\Omega$ | $\pm$ (0,5% uitlezing + 5c)            |
| 4k $\Omega$   | 1 $\Omega$   | $\pm$ (0,5% uitlezing + 3c)            |
| 40k $\Omega$  | 10 $\Omega$  | $\pm$ (0,5% uitlezing + 3c)            |
| 400k $\Omega$ | 100 $\Omega$ | $\pm$ (0,5% uitlezing + 3c)            |
| 4M $\Omega$   | 1k $\Omega$  | $\pm$ (1% uitlezing + 5c)              |
| 40M $\Omega$  | 10k $\Omega$ | $\pm$ (1,5% uitlezing + 10c)           |

Nullastspanning: 0,45V

Ingangbeveiliging: 250V RMS

## Continuïteitstest

Drempelwaarde continuïteit: ongeveer 40 $\Omega$

Drempelwaarde continuïteit: 2kHz zoemgeluid

Ingangbeveiliging: 250V RMS

## Diodetest

Teststroom: 0,6mA

Nullastspanning: ongeveer 3,0V

Ingangbeveiliging: 250V RMS

## Capacitantie

| Bereik     | resolutie | Nauwkeurigheid (% uitlezing + cijfers)   |
|------------|-----------|--|
| 4nF        | 1pF       | $\pm (2\% \text{ uitlezing} + 40c)$ in relatieve modus   |
| 40nF       | 10pF      | $\pm (2\% \text{ uitlezing} + 5c)$ in relatieve modus  |
| 400nF      | 100pF     | $\pm (2\% \text{ uitlezing} + 5c)$ in relatieve modus  |
| 4 $\mu$ F  | 1nF       | $\pm (0,5\% \text{ uitlezing} + 5c)$   |
| 40 $\mu$ F | 10nF      | $\pm (2\% \text{ uitlezing} + 5c)$ bij $\leq 20\mu\text{F}$<br>$\pm (5\% \text{ uitlezing} + 5c)$ bij $\leq 20\mu\text{F}$ |

Ingangbeveiliging: 250V RMS

## Frequentieteller

Bereiken: 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz

Resolutie: 0,01Hz in het 100Hz-bereik

Nauwkeurigheid:  $\pm (0,1\% + 4c)$

Gevoeligheid: 100mV rms voor 1Hz tot 20kHz, 500mV rms voor 20kHz tot 1MHz

Ingangbeveiliging: 250V RMS

## Adaptief Bereik

Scherm: 10 eenheden per 1mV DC

Nauwkeurigheid:  $\pm (0,3\% + 5c)$

Ingangbeveiliging: 250V RMS

# Hoofdstuk 4

## Onderhoud

### Inleiding


Herstellings- of onderhoudswerken die niet zijn opgenomen in deze handleiding mogen enkel door gekwalificeerde vaklui worden uitgevoerd.

### Batterij vervangen



#### WAARSCHUWING

**Om elektrische schokken te vermijden moet u de voedingskabels uit het stopcontact trekken en de meetkabels en eventuele ingangssignalen afkoppelen vooraleer u de batterij vervangt. Vervang de batterij enkel door een batterij van hetzelfde type.**

Wanneer op de multimeter het symbool "" verschijnt, moet de batterij worden vervangen om een correcte werking van de meter te behouden. Ga als volgt te werk om de batterij te vervangen:

1. Koppel de meetkabels los van spanningsbronnen, zet de draaischakelaar op off (uit) en trek de meetkabels uit de ingangsklemmen.
2. Verwijder de schroeven op het deurtje van het batterijvak en open het.
3. Verwijder de gebruikte batterij en vervang door een nieuwe equivalente batterij van 9V.
4. In de tafelmultimeter worden twee types batterijen gebruikt: het ene is een NEDA 1604 6F22 006P type x 1 of equivalente batterij van 9V, het andere type is een IEC LR6 AM3 AA 1,5V x 6.
5. Gebruik de tafelmultimeter nooit wanneer het deurtje van het batterijvak niet op zijn plaats zit en correct bevestigd is.

## Zekering vervangen



### WAARSCHUWING

Om elektrische schokken te vermijden moet u de meetkabels en eventuele ingangssignalen afkoppelen vooraleer u de zekeringen vervangt. Vervang de zekering enkel door een zekering van hetzelfde type. De A-ingangsklem is beveiligd door een snelwerkende keramische zekering van F15A/250V. De mA-ingangsklem is beveiligd door een snelwerkende keramische zekering van F1A/250V.

Ga als volgt te werk om de zekeringen van de multimeter te controleren of vervangen:

1. Zet de aan/uitschakelaar op off (uit) en trek de voedingskabel uit het stopcontact.
2. Koppel de meetkabels los van spanningsbronnen, zet de draaischakelaar op off (uit) en trek de meetkabels uit de ingangsklemmen.
3. Open de gereedschapsafdekking bovenaan en open de zekeringafdekking in het gereedschapsvak.
4. Verwijder de kapotte zekering, vervang ze door een zekering van dezelfde grootte en met dezelfde nominale karakteristieken. Zorg ervoor de nieuwe zekering gecentreerd in de zekeringhouder zit.
5. Vervang de kapotte zekering door een zekering met dezelfde nominale karakteristieken.
6. De A-ingangsklem is beveiligd door een snelwerkende keramische zekering van F 15A/6V, Ø 6 x 30mm. De mA-ingangsklem is beveiligd door een snelwerkende keramische zekering van F 1A/205V, Ø 5 x 20mm.
7. Zekeringen hoeven slechts zelden vervangen te worden en als ze springen is dit bijna altijd het gevolg van een fout door de gebruiker.
8. Gebruik de meter nooit wanneer de zekeringafdekking niet op zijn plaats zit en volledig bevestigd is.

## Voedingszekering vervangen



### WAARSCHUWING

Om elektrische schokken te vermijden moet u de voedingskabel uit het stopcontact trekken en de meetkabels en eventuele ingangssignalen afkoppelen vooraleer u de voedingszekering vervangt. Vervang de zekering enkel door een zekering van hetzelfde type.

Ga als volgt te werk om de voedingszekering te controleren of vervangen:

1. Zet de aan/uitschakelaar op off (uit) en trek de voedingskabel uit stopcontact.
2. Koppel de meetkabels los van spanningsbronnen, zet de draaischakelaar op off (uit) en trek de meetkabels uit de ingangsklemmen.
3. Vervang de voedingszekering in de voedingsingang. Vervang de kapotte zekering door een zekering met dezelfde nominale karakteristieken.
4. De voedingszekering is een snelwerkende zekering van 80mA/250V, Ø 5 x 20mm

## ***Overige opmerkingen***

1. Gebruik geen bijtende middelen of oplosmiddelen op de tafelmultimeter, gebruik enkel een vochtig doek en zachte reinigingsmiddelen.
2. Indien u storingen of een abnormale werking vaststelt, mag u de tafelmultimeter niet meer gebruiken en moet hij worden nagekeken.