

# velleman DVM66

## Digitale Multimeter met Dubbele Uitlezing

### 1 Veiligheid

Deze multimeter werd ontworpen onder de IEC-1010 voorschriften betreffende elektronische meetinstrumenten volgens CAT II en Pollution 2.

Leef alle veiligheidsvoorschriften nauwkeurig na. Gebruik dit toestel niet indien u over onvoldoende kennis beschikt betreffende elektrische schakelingen en meettechniek.

#### 1.1 Voorbeschouwing

- Wanneer u de meter gebruikt, moet u alle veiligheidsvoorschriften in acht houden.
  - Bescherming tegen de gevaren van de elektrische stroom
  - Bescherming tegen het misbruik van de meter
- Indien de testsnoeren beschadigd of versleten zijn, moeten ze vervangen worden door eenzelfde model.

#### 1.2 Tijdens gebruik

- Meet nooit waarden die deze, weergegeven in de specificaties overschrijden, en dit voor elk meetbereik.
- Wanneer de meter aan een meetschakeling aangesloten is, mag u nooit de niet-gebruikte ingangsbussen aanraken.
- Er mogen zich geen componenten in het transistor-testvoetje bevinden wanneer u spanningsmetingen uitvoert met de testsnoeren.
- Vooraleer de bereik- en functieschakelaar te draaien haalt u de testsnoeren weg van de schakeling die getest werd.
- Wanneer u metingen uitvoert op TV's of op schakelende voedingen, onthoud dat deze hoge spanningspulsen kunnen geven die de meter kunnen beschadigen.

- Meet nooit weerstanden uit op schakelingen waarvan de voedingsspanning aangesloten is.
- Voer nooit capaciteitsmetingen zonder zeker te zijn dat de condensatoren volledig ontladen zijn.
- Wees uiterst voorzichtig bij metingen boven 60V DC or 30V AC rms.

### 1.3 Symbolen



Belangrijke veiligheidsinformatie, raadpleeg de gebruikershandleiding



Gevaarlijke spanningen kunnen aanwezig zijn.



Massa



Dubbele-isolatie (Protection class II).



Betekent dat de zekering vervangen moet worden door een zelfde type.

### 1.4 Beschrijving

- Maak de meetsnoeren los alvorens het toestel te openen.
- Vervang defekte zekeringen altijd door hetzelfde type :  
F1 : F 500mA/250V                      F2 : F 10A/250V
- Wanneer de multimeter zich abnormaal gedraagt, mag hij niet meer worden gebruikt. Laat nazicht over aan gespecialiseerd personeel.
- Gebruik de meter nooit met geopende achterkant en zorg ervoor dat deze volledig vastgeschroefd is.
- Gebruik voor het reinigen van de meter enkel een zacht detergent, geen agressieve of schurende middelen.

## 2. Beschrijving

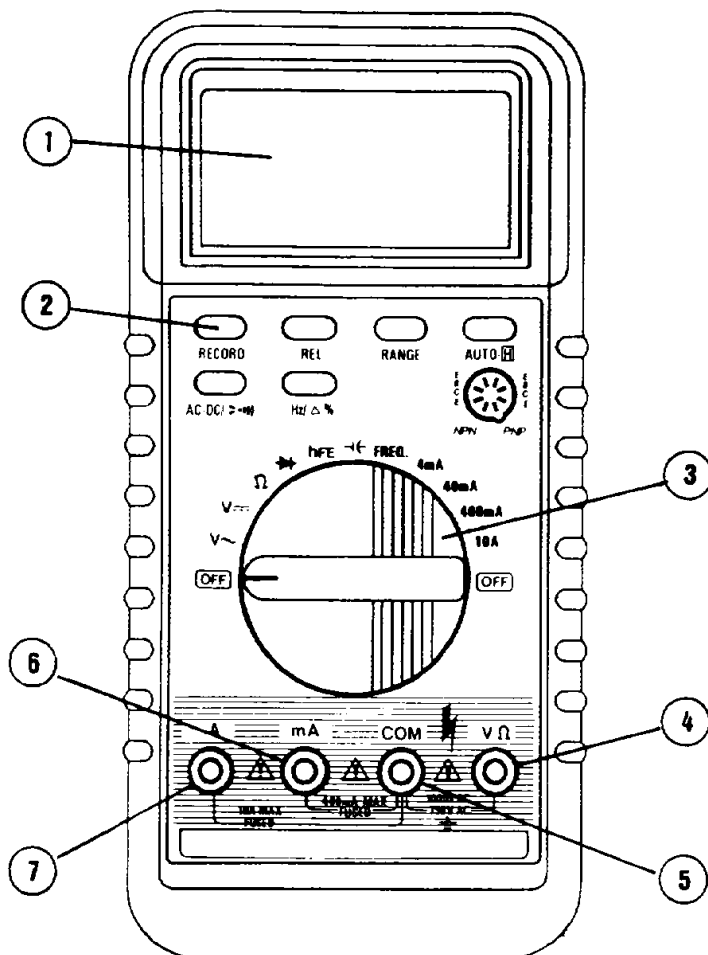
Deze meter is een professioneel meetinstrument met een automatische bereikinstelling. Hij heeft een 3 ¾ digit LCD uitleesvenster, met de volgende functies :

- DC en AC spanningsmetingen
- Weerstandsmetingen
- Frequentie metingen
- Continuïteitstest
- DC en AC stroommetingen
- Capaciteitsmetingen
- Transistor en Diode test

Enkele speciale functies werden voorzien. Deze kunnen zeer nuttig zijn bij sommige elektrische of elektronische metingen.

Al deze functies kunnen zeer handig zijn. U kunt er mee vertrouwd geraken door er veel mee te werken.

### 2.1 Voorpaneel



- ① LCD Uitleesvenster
- ② Functie knoppen
  - o Record
  - o Rel
  - o Range
  - o A-H
  - o AC-DC/⚡
  - o Hz/Δ %
- ③ Draaischakelaar
- ④ V/Ω/F Ingangsbuis
- ⑤ COM Ingangsbuis
- ⑥ mA Ingangsbuis
- ⑦ 10A Ingangsbuis

De volgende tabel toont de knopconfiguratie voor alle functies :

Functie	ACV	DCV	$\Omega$	$\gg$ )	$\rightarrow$	hFE	CAP	FREQ	mA	A
Bereik	A/M	A/M	A/M	M	F	F	A/M	A	F	F
Record	o	o	o		o	o			o	o
Rel	o	o	o		o	o	o		o	o
A-H	#	#	o		o	o	o	# #	o	o
AC-DC									o	o
$\gg$ )				o						
Hz								o		
$\Delta$ %	o	o	o		o	o	o		o	o

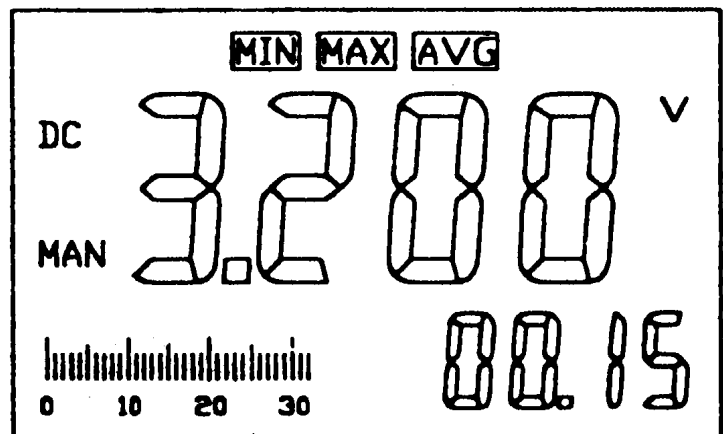
A/M: Automatische en manuele instelling      M: Enkel manuele instelling      F: Vast bereik

# : A-H functie is niet geldig voor het 200mV bereik

# # : A-H functie in Frequentiemetingen is verschillend van het normale. Zie paragraaf 2.5.

## 2.2 Record knop (Opname)

- Druk deze knop in om in de opname-mode te gaan.
  - De symbolen **MIN MAX AVG** (gemiddelde waarde) verschijnen.
  - De grootste display toont de uitlezing van de op dit moment gemeten waarde.
  - Het secundaire display toont de opnametijd. Binnen de eerste minuut toont hij enkel seconden.
- Wanneer deze minuut verlopen is, worden er enkel nog minuten en uren weergegeven.
- De meter start automatisch met het meten van de maximum, de minimum en de gemiddelde waarden te meten.

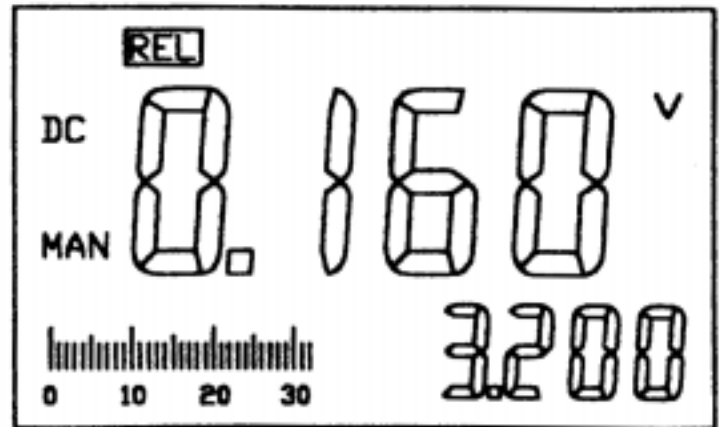


- Om de opgemeten waarden op het scherm weer te geven druk u nogmaals op de record-knop.
  - De **MAX**, **MIN** en **AVG** waarden worden na elkaar weergegeven.
  - Op het grootste display worden deze waarden weergegeven.
  - Het secundaire display toont de tijdstippen van de opnames, volgens de waarden van **MAX**, **MIN** en **AVG**.
- Druk deze knop minimum 3 seconden in om naar de normale mode terug te keren.

### 2.3 Rel knop (Relatief)

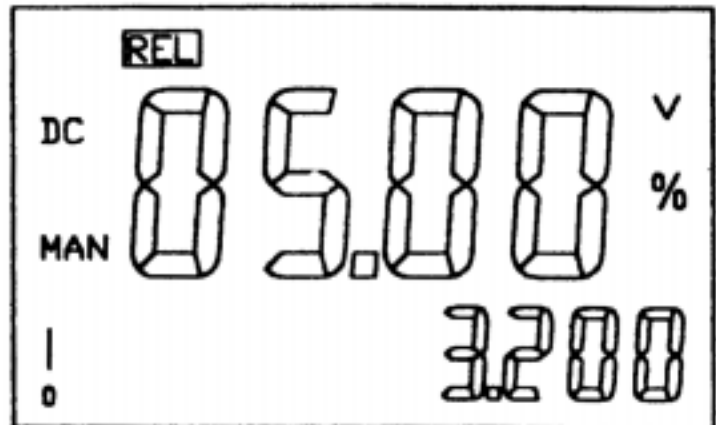
- Druk op deze knop om in de relatieve meet-mode te gaan.
- Het symbool **REL** licht op.
- De grootste uitlezing toont de relatieve waarde.  

$$\text{Relatieve waarde} = \frac{\text{Echte waarde op huidige tijdstip}}{\text{Referentie waarde}}$$
- De secundaire uitlezing geeft de referentie waarde weer

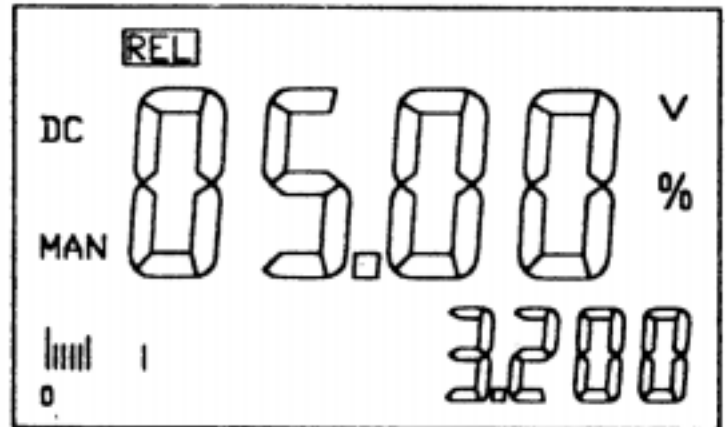


- Druk opnieuw op deze knop om naar de Relatieve %-mode te gaan.
- **REL %** licht op.
- De grootste uitlezing toont de relatieve procent waarde.  

$$\text{Relatieve procent waarde} = \frac{\text{Rel. Waarde}}{\text{referentiewaarde}} \times 100 \%$$
- De secundaire uitlezing blijft de referentie waarde weergeven.
- Op de Bargraph leest u de gespecificeerde tolerantie.



- Indien het meetresultaat zich in het tolerantiebereik bevindt, zal de buzzer weerklinken.
- Om deze tolerantiepercentage te veranderen gebruikt u de  $\Delta$  % knop. Door op deze knop te drukken kunt het percentage veranderen van 0.5% tot 10%. De bargraph bestaat uit 12 streepjes. De eerste streepjes (vanaf de 2de tot de 11de) betekenen 1 %. De dertiende streep betekent 0.5%. Bij voorbeeld is in het hiernaaststaande geval de tolerantie gesteld op 5.5%.



- Hou deze knop voor meer dan 3 seconden ingedrukt om deze functie te verlaten.

## 2.4 Bereikknop

- Deze knop wordt gebruikt om over te schakelen tussen het Automatische en het Manuele bereik. Wanneer deze functie geselecteerd wordt, zal de meter zich eerst op het Automatische meetbereik zetten. Om naar de Manuele bereikinstelling over te gaan, drukt u eenmaal op deze knop.
- Wanneer de meter in de Manuele bereikinstelling staat, drukt u op deze knop om naar een hoger bereik over te gaan. Indien u deze knop langer dan 3 seconden indrukt, keert u terug naar de Automatische bereikinstelling.

## 2.5 A-H Knop


- De Automatische data-bevries (Data Hold) kan een zeer nuttige knop zijn. Druk op de A-H knop om het laatste resultaat op het afleesvenster vast te houden.

Wanneer er een nieuwe waarde gemeten wordt, zal de meter de nieuwe waarde automatisch vasthouden (= bevroren). Deze functie blijft geldig totdat de A-H knop terug ingedrukt wordt.

Een nieuwe waarde betekent dat een bepaalde waarde veel verschilt van de vorige meetwaarde. Bij de meeste metingen is 10 digits verschil genoeg. Echter bij weerstandsmetingen kan het zijn dat een verschil van 20 digits nog niet genoeg is.

- Bij frequentie metingen, is de A-H functie iets anders. Indien je drukt op deze knop, zal de aflezing bevroren worden. Zelfs wanneer er veel verandering is zal de aflezing niet wijzigen. De bevroren aflezing blijft behouden. In dit geval zal het symbool A-H knipperen om het functioneel verschil aan te tonen.
- Wanneer u hoge weerstands- of capaciteitswaarden meet, zal de meter enige tijd nodig hebben om stabiel te worden, zodat ingangsveranderingen de bevroren waarde niet zullen veranderen.

## 2.6 AC-DC/ Knop



- Deze knop wordt gebruikt om te kunnen wisselen tussen AC en DC mode.
- De tweede functie van deze knop dient om te kunnen wisselen tussen de continuïteitstest en de weerstandsmetingsmode.  
Een speciale eigenschap is voorzien : de continuïteitstesten kunnen gebeuren bij alle weerstandsbereiken. Om continuïteitstesten bij een bepaald bereik uit te voeren, hoeft u slechts de RANGE knop in te drukken nadat u de  knop ingedrukt heeft.

## 2.7 Hz/ $\Delta$ % Knop

- Wanneer u frequentie metingen wenst uit te voeren, hoeft u slechts op deze knop te drukken om de inhoud van het scherm te wijzigen. Het hoofddisplay zal de waarde van het ingangs AC-sigitaal uitlezen. Tergelijkertijd zal op het secundaire display de frequentie af te lezen zijn.
- In de relatieve meet-mode, wordt deze knop gebruikt om de tolerantie in procent te specificeren, zoals uitgelegd in paragraaf 2.3.

## 2.8 Ingangsbussen

Deze meter heeft 4 ingangsbussen die beveiligd zijn tegen overbelasting zoals vermeld in de tabel hieronder. Wanneer u de meter wilt gebruiken moet u het zwarte meetsnoer aan de COM verbinden. Het rode meetsnoer verbindt u naargelang de gewenste functie. Zie tabel hieronder.

Functie	Aansluiting van het rode testsnoer	Ingangslimieten
DCV/ACV	V/ $\Omega$ /F	1000V DC of 750V rms AC
$\Omega$ /  / 	V/ $\Omega$ /F	250V DC of rms AC
CAP.	V/ $\Omega$ /F	250V DC of rms AC
FREQ.	V/ $\Omega$ /F	250V DC of rms AC
mA	mA	400mA DC of rms AC
A	A	10A DC of rms AC

De bereik mA en A zijn beveiligd d.m.v. zekeringen.

### 3. Metingen uitvoeren

#### 3.1 Spanning meten

1. Het zwarte meetsnoer (-) wordt met de COM-aansluiting verbonden, het rode meetsnoer (+) komt aan de V/ $\Omega$ /F aansluiting.
2. Stel de gewenste meetfunctie V  $\overline{\text{}}$  of V  $\sim$  in d.m.v. de functieschakelaar en verbind de meetsnoeren met de schakeling.
3. Lees de waarde af op het LCD display. De polariteit van het rode meetsnoer t.o.v. de zwarte meetsnoer wordt aangeduid samen met de gemeten spanningswaarde, dit enkel wanneer men gelijkspanning (DC) metingen uitvoert.

#### 3.2 Stroom meten

1. Het zwarte meetsnoer (-) wordt met de COM-aansluiting verbonden, het rode meetsnoer (+) komt aan de mA aansluiting voor stromen tot 400mA. Voor stromen tot 10A, moet u de 10A-ingangsbuis gebruiken.
2. Zet de functieschakelaar op het mA of A bereik en druk op de AC-DC knop om wissel- of gelijkstroom-mode te selekteren.
3. Sluit de testsnoeren in serie aan de belasting waardoor de te meten stroom loopt.
4. Lees de waarde af van het LCD display. De polariteit van het rode testsnoer zal aangeduid worden wanneer u in DC mode meet.

#### 3.3 Weerstand meten

1. Het zwarte meetsnoer (-) wordt met de COM-aansluiting verbonden, het rode meetsnoer (+) komt aan V/ $\Omega$ /F aansluiting.
2. Zet de functieschakelaar op het  $\Omega$  bereik en sluit de testsnoeren over de te meten weerstand aan.

NOOT :

1. Voor weerstandswaarden boven  $4M\Omega$ , zal de meter enkele seconden nodig hebben om zich te stabilizeren. Dit is normaal bij hoge weerstandsmetingen.
2. Indien er een open keten is, zal het symbool "OL" op het afleesvenster verschijnen.
3. Wanneer u weerstanden in schakelingen wenst te meten, moet u alle spanningen verwijderen en alle condensatoren volledig ontladen.

### 3.4 Capaciteiten meten

1. Het zwarte meetsnoer (-) wordt met de COM-aansluiting verbonden, het rode meetsnoer (+) komt aan V/ $\Omega$ /F aansluiting.
2. Zet de functieschakelaar op de  $\rightarrow$  positie.
3. Sluit de testsnoeren aan de condensator die moet getest worden. Let op de juiste polariteit.
4. Indien er geen condensator aan de ingangsbussen aangesloten is, zal men normaal gezien geen 0 aflezen, maar een kleine waarde. Dit is normaal wegens de straalcapaciteit van de ingangsbussen, die altijd aanwezig is. Deze kunnen uitgeschakeld worden door de Rel-functie te gebruiken vooraleer u de testsnoeren aan de condensator schakelt.

### 3.5 Frequentie meten

1. Het zwarte meetsnoer (-) wordt met de COM-aansluiting verbonden, het rode meetsnoer (+) komt aan V/ $\Omega$ /F aansluiting.
2. Zet de functieschakelaar op de FREQ. positie en sluit de testsnoeren aan de belasting of aan de spanning die te testen is.

NOOT :

De beste resultaten worden verkregen wanneer de ingangsspanning tussen 1V en 10V rms ac is. Indien de spanning hoger is dan 10V rms, dan kan de nauwkeurigheid afwijken.

### 3.6 Continuïteitstest

1. Het zwarte meetsnoer (-) wordt met de COM-aansluiting verbonden, het rode meetsnoer (+) komt aan V/ $\Omega$ /F aansluiting.
2. Zet de functieschakelaar op de  $\Omega$  positie en druk op de AC-DC/  $\rightarrow$ ) knop om naar de continuïteitstest-mode te gaan.
3. Indien er continuïteit is (dit is wanneer de weerstand minder dan 5% is van de volle schaal waarde) zal de ingebouwde buzzer weerklinken.

### 3.7 Diode Test

1. Het zwarte meetsnoer (-) wordt met de COM-aansluiting verbonden, het rode meetsnoer (+) komt aan V/ $\Omega$ /F aansluiting.
2. Zet de functieschakelaar op de  $\rightarrow$ +) positie.
3. Sluit het rode testsnoer aan de anode van de te testen diode en het zwarte testsnoer aan de kathode van de diode. De meter zal de gemiddelde voorwaartse spanning van de diode uitlezen.

### 3.8 Transistor Test

1. Zet de functieschakelaar op de hFE positie.
2. Bepaal of de transistor een NPN of een PNP transistor is en lokaliseer de basis, emitter en collector. Plaats de E-B-C pootjes van de transistor in de overeenkomstige klemmetjes van het transistor testvoetje.
3. De meter toont de gemiddelde hFE waarde bij test voorwaarden : basisstroom  $10\mu\text{A}$  en  $V_{ce} 3.0\text{V}$ .


### 3.9 Auto Power Off

Om de levensduur van de batterij te verlengen werd er een Auto-Power off functie ingebouwd. Indien er gedurende 20 tot 40 minuten (afhankelijk van functie tot functie) niets verandert of gemeten wordt, zal de meter automatisch uitgaan. Om hem weer aan te schakelen hoeft u enkel aan de functieschakelaar te draaien of op een knop te drukken.

## 4. Specificaties

De nauwkeurigheid van dit toestel is gewaarborgd voor een periode van 1 jaar na ijking bij een gemiddelde temperatuur van 18°C tot 28°C (64°F tot 82°F) en een relatieve vochtigheid van 80%.

### 4.1. Algemeen

Max. Spanning tussen ingangsbussen en massa	1000V DC of 750V rms AC (sinus)
Zekering beveiliging	mA: F 500mA/250V A: F 10A/2Q50V
Voedingsspanning	9V batterij
Uitlezing	LCD, 4000 punten max., verversingen 2-3/sec
Meetmethode	Dual slope integratie A/D convertor
Bereikinstelling	Automatisch / Manueel
Buiten bereik indicatie	"OL" uitlezing
Polariteitsindicatie	"-" automatische uitlezing
Batterij leeg indicatie	"  " uitlezing
Werkingstemperatuur	0°C tot 40°C (32°F tot 104°F)
Opslagtemperatuur	-10°C tot 50°C (10°F tot 122°F)
Afmetingen	91 x 189 x 31.5 mm
Gewicht	310g (incl. batterij)

### 4.2 DC Spanning

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
400Mv	0.1mV	$\pm 0.5\%$ uitlezing $\pm 2$ digits
4V	1mV	$\pm 0.5\%$ uitlezing $\pm 2$ digits
40V	10mV	$\pm 0.5\%$ uitlezing $\pm 2$ digits
400V	0.1V	$\pm 0.5\%$ uitlezing $\pm 2$ digits
1000V	1V	$\pm 0.5\%$ uitlezing $\pm 2$ digits

Ingangsimpedantie : 10M $\Omega$ , meer dan 100M $\Omega$  bij 400mV bereik.

### 4.3 AC Spanning

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
400Mv	0.1mV	
4V	1mV	$\pm 0.8\%$ uitlezing $\pm 3$ digits
40V	10mV	$\pm 0.8\%$ uitlezing $\pm 3$ digits
400V	0.1V	$\pm 0.8\%$ uitlezing $\pm 3$ digits
750V	1V	$\pm 0.8\%$ uitlezing $\pm 3$ digits

Ingangsimpedantie : 10M $\Omega$

Frequentie bereik : 40 tot 400 Hz, 40 tot 200 Hz voor 4V bereik.

Respons : Gemiddeld, gecalibreerd in rms van een sinusgolf

### 4.4 DC Stroom

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Burden Spanning
4mA	1 $\mu$ A	$\pm 1.0\%$ uitlezing $\pm 3$ digits	0.11mV/ $\mu$ A
40mA	10 $\mu$ A	$\pm 1.0\%$ uitlezing $\pm 3$ digits	12mV/mA
400mA	0.1mA	$\pm 1.0\%$ uitlezing $\pm 3$ digits	2.0mV/mA
10A	10mA	$\pm 2.0\%$ uitlezing $\pm 5$ digits	0.05V/A

Overbelastingsbeveiliging : F 500 mA zekering voor mA bereik, F 10A zekering voor A bereik.

### 4.5 AC Stroom

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Burden Spanning
4mA	1 $\mu$ A	$\pm 1.5\%$ uitlezing $\pm 3$ digits	0.11mV/ $\mu$ A
40mA	10 $\mu$ A	$\pm 1.5\%$ uitlezing $\pm 3$ digits	12mV/mA
400mA	0.1mA	$\pm 1.5\%$ uitlezing $\pm 3$ digits	2.0mV/mA
10A	10mA	$\pm 3.0\%$ uitlezing $\pm 5$ digits	0.05V/A

Overbelastingsbeveiliging : F 500mA zekering voor mA bereik, F 10A zekering voor A bereik.

Frequentie bereik : 40 tot 400 Hz.

Respons : Gemiddeld, gecalibreerd in rms van een sinusgolf

## 4.6 WEERSTAND

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
400 $\Omega$	0.1 $\Omega$	$\pm 0.6\%$ uitlezing $\pm 3$ digits
4k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm 0.6\%$ uitlezing $\pm 1$ digit
40k $\Omega$	10 $\Omega$	$\pm 0.6\%$ uitlezing $\pm 1$ digit
400k $\Omega$	100 $\Omega$	$\pm 0.6\%$ uitlezing $\pm 1$ digit
4M $\Omega$	1k $\Omega$	$\pm 0.6\%$ uitlezing $\pm 1$ digit
40M $\Omega$	10k $\Omega$	$\pm 1.0\%$ uitlezing $\pm 2$ digits

Maximum Open Schakeling Spanning,  
400 $\Omega$  bereik : 2.6V      Andere bereiken : 1.3V

## 4.7 FREQUENTIE

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
4000Hz	1Hz	$\pm 1.0\%$ uitlezing $\pm 2$ digits
40kHz	10Hz	$\pm 1.0\%$ uitlezing $\pm 2$ digits
400kHz	100Hz	$\pm 1.0\%$ uitlezing $\pm 2$ digits
800kHz	1kHz	$\pm 1.0\%$ uitlezing $\pm 2$ digits

Gevoeligheid : 1 V rms voor alle bereiken.

## 4.8 CAPACITEIT

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
40nF	0.01nF	$\pm 2.0\%$ uitlezing $\pm 5$ digits
400nF	0.1nF	$\pm 2.0\%$ uitlezing $\pm 5$ digits
4 $\mu$ F	1nF	$\pm 2.0\%$ uitlezing $\pm 5$ digits
40 $\mu$ F	10nF	$\pm 2.0\%$ uitlezing $\pm 5$ digits

## 5. ACCESSOIRES

### 5.1 Meegeleverd met de multimeter

Testsnoeren

Batterij

Gebruikershandleiding

Houder

### 5.2 Installatie van de houder

De houder wordt gebruikt om de multimeter te beschermen tegen stoten en om het meten gemakkelijker te maken. De houder heeft 2 standen. De volgende figuren tonen aan hoe :

- a. De houder te gebruiken in de standaard stand (fig. a)
- b. De houder te gebruiken in een kleinere hoek door gebruik te maken van de kleinere stand. (fig. b)
- c. De houder te gebruiken voor ophanging aan een muur door gebruik te maken van de kleine stand. (fig. c)  
Haal de kleine stand uit de grote stand en plaats hem in de gaatjes, bovenaan de houder.
- d. De testpennen vast te houden. (fig. d)

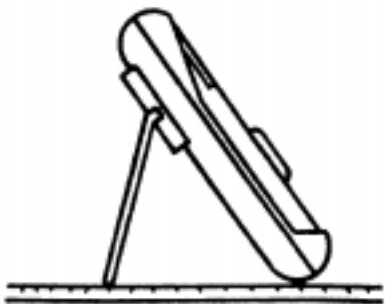


Fig. a

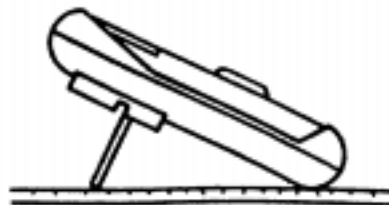


Fig. b



Fig. c

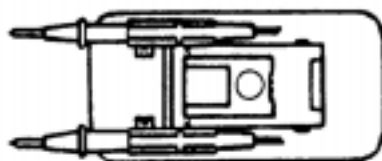


Fig. d

## 6. Installatie van de batterijen en van de zekeringen

Vervang de batterijen als het teken "" te voorschijn komt.

Draai de schroeven los aan de achterkant van de meter. Vervang de oude batterij door een nieuwe.

Zekeringen moeten normaal gezien weinig vervangen worden. Ze gaan meestal stuk door een fout van de gebruiker.

Open de meter zoals hierboven vermeld en haal het PCB-geheel uit de meterkast.

Vervang de opgeblazen zekering door een identieke :

F1 : F 500mA/250V

F2 : F 10A/250V



OPGELET

Maak de meetsnoeren los alvorens de meter te openen.