

FLUKE®

Model 187 & 189

True RMS Multimeter

Aan de slag

Dutch

August 2000, Rev.2, 5/02

© 2000-2002 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in USA.

All product names are trademarks of their respective companies.

Beperkte garantie gedurende levensduur

Elke Fluke 20, 70, 80, 170 en 180 Series DMM zal gedurende de levensduur van het product vrij zijn van materiaal- en fabricagefouten. 'Levensduur', zoals hierin gebruikt, betekent zeven jaar nadat Fluke de fabricage van dit product heeft stopgezet, maar de garantieperiode zal ten minste tien jaar vanaf de datum van aankoop geldig zijn. Deze garantie geldt niet voor zekeringen, wegwerpbatterijen, beschadiging ten gevolge van verwaarlozing, verkeerd gebruik, verontreiniging, wijziging, ongeluk of abnormale bedienings- of behandelingsomstandigheden, met inbegrip van defecten die te wijten zijn aan gebruik buiten de specificaties van het product of buiten de normale slijtage van de mechanische componenten. Deze garantie is uitsluitend van toepassing op de originele koper en kan niet worden overgedragen.

De garantie dekt ook de LCD gedurende tien jaar vanaf de datum van aankoop. Daarna zal Fluke gedurende de levensduur van de DMM, de LCD vervangen tegen een vergoeding die is gebaseerd op de dan geldende aanschaffingsprijs van het onderdeel.

Om het originele eigenaarschap en de datum van aankoop te kunnen bewijzen, gelieve de bij dit product bijgevoegde registratiekaart in te vullen en te retourneren, of uw product te registreren bij <http://www.fluke.com>. Fluke zal, naar eigen goeddunken, een defect product dat is gekocht bij een door Fluke erkend verkooppunt, tegen de toepasselijke internationale prijs, gratis repareren of vervangen of de aankoopprijs ervan terugbetalen. Fluke behoudt zich het recht voor de koper de invoerkosten voor de reparatie-/vervangingsonderdelen in rekening te brengen als het product in een ander land dan het land van aankoop ter reparatie wordt aangeboden.

Als het product defect is, vraagt u bij het dichtstbijzijnde door Fluke erkende servicecentrum om een retourautorisatienummer en stuurt u het product vervolgens samen met een beschrijving van het probleem franco en met de verzekering vooruitbetaald (FOB bestemming) naar dat centrum. Fluke is niet aansprakelijk voor beschadiging die tijdens het vervoer wordt opgelopen. Fluke zal de vervoerskosten voor het retourneren van het onder de garantie gerepareerde product of vervangende product betalen. Alvorens reparaties uit te voeren die niet onder de garantie vallen, zal Fluke een prijsopgave opstellen en om uw toestemming vragen. De reparatie- en retourkosten worden vervolgens in rekening gebracht.

DEZE GARANTIE IS UW ENIGE VERHAAL. ER WORDEN GEEN ANDERE UITDRUKKELIJKE OF STILZWIJGENDE GARANTIES, ZOALS GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL, VERSTREKT. FLUKE IS NIET AANSPRAKELIJK VOOR BIJZONDERE SCHADE, INDIRECTE SCHADE, INCIDENTELE SCHADE OF GEVOLGSCHADE, MET INBEGRIIP VAN VERLIES VAN GEGEVENS, VOORTVLOEIENDE UIT WELKE OORZAAK OF THEORIE OOK. ERKENDE WEDERVERKOPERS ZIJN NIET GEMACHTIGD OM ENIGE ANDERE GARANTIE NAMENS FLUKE TE VERSTREKKEN. Aangezien in bepaalde staten of landen de uitsluiting of beperking van een stilzwijgende garantie of van incidentele schade of gevolgschade niet is toegestaan, is het mogelijk dat de beperking van aansprakelijkheid niet op u van toepassing is. Wanneer een van de voorwaarden van deze garantie door een bevoegde rechtbank of een andere bevoegde instantie ongeldig of niet-afdwingbaar wordt verklaard, heeft dit geen consequenties voor de geldigheid of afdwingbaarheid van enige andere voorwaarde van deze garantie.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
U.S.A.

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 BD Eindhoven
Nederland

Inhoudsopgave

Titel	Pagina
Inleiding	1
Contact opnemen met Fluke	1
Veiligheidsinformatie	1
Draaiknop	4
Druктоetsen	4
Display	9
Setup-selecties	14
Onderdelen	16
Veiligheid en naleving van voorschriften	17
Overzicht van kenmerken	18
Fysieke specificaties	19
Basisspecificaties	20
Gedetailleerde nauwkeurigheidsspecificaties	21
Frequency Counter Sensitivity	27
Maximale belastingsspanning (A, mA, μ A)	27
Ingangsimpedantie	28

Model 187 & 189
Aan de slag

True RMS Multimeter

Inleiding

Aan de slag bevat elementaire informatie over model 187 en 189. Zie de *Gebruiksaanwijzing* op de bijgeleverde cd-rom voor volledige bedieningsinstructies.

Contact opnemen met Fluke

Voor het bestellen van accessoires, hulp bij de bediening van dit apparaat of gegevens over het dichtstbijzijnde Fluke verkooppunt of service-centrum kunt u de onderstaande nummers bellen:

1-888-993-5853 in de V.S. 1-800-36-3-5853 in de Canada
+31-402-678-200 in Europa +81-3-3434-0181 in Japan
+65-738-5655 in Singapore
+1-425-446-5500 vanuit andere landen

U kunt ook schrijven naar:

Fluke Corporation	Fluke Europe B.V.
P.O. Box 9090,	Postbus 1186,
Everett, WA 98206-9090	5602 BD Eindhoven
V.S.	Nederland

Of ons bezoeken op het World Wide Web:

www.fluke.com.

Veiligheidsinformatie

De Fluke Model 187 & Model 189 True RMS Multimeters (hierna de "meter") voldoen aan:

- EN61010.1:1993
- ANSI/ISA S82.01-1994
- CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92
- 1000 V overspanningscategorie III, vervuilingsgraad 2
- 600 V overspanningscategorie IV, vervuilingsgraad 2
- UL 3111-1

Gebruik de meter uitsluitend zoals gespecificeerd in de *Gebruiksaanwijzing* omdat hij anders wellicht niet meer de voorziene bescherming biedt.

In deze gebruiksaanwijzing wijst een **Waarschuwing** op omstandigheden en handelingen die gevaarlijk zijn voor de gebruiker, en wijzen de woorden **Let op** op omstandigheden en handelingen die de meter of de te testen apparatuur kunnen beschadigen.

Veiligheidsinformatie

Waarschuwing

Neem de volgende voorschriften in acht om elektrische schokken of lichamelijk letsel te voorkomen:

- Gebruik de meter niet als hij beschadigd is. Voordat u de meter gebruikt, dient u de behuizing te controleren. Controleer op barsten of ontbrekende kunststof. Besteed vooral aandacht aan de isolatie rond de connectors.
- Inspecteer de meetkabels op beschadigde isolatie of blootgesteld metaal. Controleer de continuïteit van de meetkabels. Vervang beschadigde meetkabels voordat u de meter gebruikt .
- Als dit product wordt gebruikt op een niet door de fabrikant gespecificeerde wijze, is het mogelijk dat het niet de voorziene bescherming biedt.
- Gebruik de meter niet als hij niet naar behoren werkt, omdat hij wellicht niet meer de voorziene bescherming biedt. Als u niet zeker bent, laat de meter dan nakijken .
- Gebruik de meter niet in de omgeving van ontplofbaar gas of stof of ontplofbare dampen .
- Gebruik nooit meer dan de op de meter vermelde nominale spanning tussen de aansluitingen of tussen een willekeurige aansluiting en aarde.
- Controleer vóór gebruik de werking van de meter door een bekende spanning te meten.
- Als u de stroom meet, dient u de stroom naar het circuit uit te schakelen voordat u de meter in het circuit plaatst. Plaats de meter in serie met het circuit .
- Gebruik uitsluitend gespecificeerde vervangingsonderdelen als u onderhoud aan de meter verricht.
- Wees voorzichtig als u werkt met een spanning boven 30 V ac-rms, 42 V piek of 60 V dc. Een dergelijke spanning kan elektrische schokken veroorzaken.
- Werk niet alleen.

Veiligheidsinformatie (vervolg)

⚠ Waarschuwing

- Houd uw vingers achter de vingerbescherming van de probes als u de probes gebruikt.
- Sluit het aardsnoer aan voordat u de onder stroom staande meetkabel aansluit. Als u de meetkabels losmaakt, dient u de onder stroom staande meetkabel eerst los te maken.
- Verwijder de meetkabels van de meter voordat u de batterijklep opent.
- Gebruik de meter niet als de batterijklep of stukken ervan ontbreken of loszitten.
- Vervang de batterijen zodra het symbool voor lage batterij (🔋) verschijnt. Zo voorkomt u onjuiste aflezingen die kunnen leiden tot elektrische schokken of lichamelijk letsel.
- Voorzie de meter uitsluitend van stroom met batterijen van type AA, die juist in de behuizing van de meter zijn geïnstalleerd.
- Sluit de thermokoppels niet aan op onder stroom staande elektrische circuits om brand of elektrische schokken te voorkomen.

Let op

Neem de volgende voorschriften in acht om beschadiging van de meter of de te testen apparatuur te voorkomen:

- Schakel de stroom naar het circuit uit en ontlad alle hoogspanningscondensators voordat u de weerstand, continuïteit, diodes of capaciteit test.
- Gebruik de juiste aansluitingen, de juiste functie en het juiste bereik voor uw metingen.
- Als u de stroom meet, controleer dan eerst de zekeringen van de meter en zet de stroom naar het circuit uit (OFF) voordat u de meter in het circuit plaatst.

Draaiknop

Stel de draaiknop in op een willekeurige meetfunctie (witte letters). De meter geeft een standaarddisplay voor deze functie weer (bereik, meeteenheden, modificerende factoren etc.) Het display kan ook door bepaalde in Setup gemaakte selecties worden beïnvloed.

Gebruik de blauwe toets om een alternerende draaiknopfunctie (blauwe letters) te selecteren. U kunt ook andere toetsen gebruiken om de geselecteerde functie verder te modificeren.

Als u de draaiknop op een andere functie instelt, verschijnt een display voor de nieuwe functie. De met de toetsen gemaakte selecties in een bepaalde functie worden niet overgedragen naar een andere functie.

Model 189 beschikt over de extra draaiknopstand VIEW MEM.

Zie hoofdstuk 1 voor meer informatie.

Druktoetsen

De met de draaiknop geselecteerde functie kan door middel van de toetsen worden gemodificeerd. En worden beschreven in tabel 2.

Gebruik de blauwe toets (○) om de functies op te roepen die met blauwe letters bij bepaalde draaiknopstanden zijn aangegeven. In tabel 1 vindt u de definities voor alle blauwe functies.

Gebruik de gele toets (□) samen met andere toetsen om additionele toetsfuncties op te roepen. Deze functies zijn in het geel boven de betreffende toetsen vermeld. In tabel 2 vindt u de definities voor de gele functies. In deze gebruiksaanwijzing worden de gele functies tussen haakjes weergegeven na de toetsenreeks. De activering van FAST MN MX wordt bijvoorbeeld als volgt weergegeven: □ MIN MAX (FAST MN MX).

De volgende gele functies zijn niet beschikbaar in model 187: (YES), (NO), (LOGGING) en (SAVE).



Tabel 1. Standen van de draaiknop

Stand	Draaiknopfunctie	○ Blauwe functie
$\overset{\sim}{\text{dB V}}$	Wisselspanningsmeting van 0 V t/m 1000,0 V	dB over ac, ac over dB
$\overset{\sim}{\text{dB mV}}$	Wisselspanningsmeting (in mV) van 0 mV t/m 3000,0 mV	dB over ac, ac over dB
$\overset{\sim}{\text{ac+dc V}}$	Gelijkspanningsmeting van 0 V t/m 1000,0 V	ac over dc (ac in primair display, dc in secundair display), dc over ac, ac+dc
$\overset{\sim}{\text{ac+dc mV}}$	Gelijkspanningsmeting (in mV) van 0 mV t/m 3000,0 mV	ac over dc (ac in primair display, dc in secundair display), dc over ac, ac+dc
$\text{nS } \Omega$	Weerstandsmeting van 0 Ω t/m 500,0 M Ω	Continuïteitstest Conductantiemeting van 0 nS t/m 50,00 nS
$\rightarrow \vdash$ $\vdash \leftarrow$	Capaciteitsmeting van 0.001 nF t/m 50 mF	Diodetest
$^{\circ}\text{F}$ $^{\circ}\text{C}$	Temperatuurmeting	Flipflopt tussen $^{\circ}\text{C}$ en $^{\circ}\text{F}$















Model 187 & 189*Aan de slag***Tabel 1. Standen van de draaiknop (vervolg)**

Stand	Draaiknopfunctie	<input type="radio"/> Blauwe functie
A mA ~	Wisselstroommetingen van 0 mA t/m 20,000 A	Geen
μA ~	Wisselstroommetingen van 0 μA t/m 5000,0 μA	Geen
A mA ac+dc	Gelijkstroommetingen van 0 mA t/m 20,000 A	ac over dc (ac in primair display, dc in secundair display), dc over ac, ac+dc
μA μA ac+dc	Gelijkstroommetingen van 0 μA t/m 5000,0 μA	ac over dc, dc over ac, ac+dc
VIEW MEM	(Uitsluitend model 189) Roept gegevens op uit het geheugen van de meter.	CLEAR MEM (geheugen wissen).

Tabel 2. Druktoetsen

Toets	Omschrijving	Gele functie	Omschrijving
<p><i>Opmerking</i></p> <p>Druk op <input type="text"/> om de gele functies op te roepen. Het vak <input type="text"/> en de real-time klok verschijnen in de benedenhoeken van het display en het primaire display staat stil, zodat u tijd heeft om een tweede toets in te drukken.</p>			
	<p>Druk op deze toets om de achtergrondverlichting in of uit te schakelen. Gebruik de pijlfunctie (◀) in Setup om het vorige cijfer of de vorige selectie in een lijst te kiezen.</p>	<p>SETUP</p> <input type="text"/> 	<p>Druk op deze toets om de Setup-selecties op te roepen en om een Setup-selectie op te slaan en naar de volgende selectie te gaan.</p>
<input type="text"/> HOLD	<p>Druk op deze toets om de weergegeven waarde stil te leggen. Druk nogmaals op deze toets om het display weer in beweging te zetten.</p>	<p>AutoHOLD</p> <input type="text"/> <input type="text"/> HOLD	<p>Druk op deze toets om AutoHOLD te starten; de laatste stabiele aflezing wordt weergegeven.</p>
<input type="text"/> MIN MAX	<p>Druk op deze toets om aflezingen voor minimum, maximum en gemiddelde (AVG) te beginnen bijhouden. Druk op deze toets om achtereenvolgens de aflezingen voor minimum, maximum en gemiddelde weer te geven. Druk op <input type="text"/> Hz % ms (CANCEL) om deze functie te beëindigen.</p>	<p>FAST MN MX</p> <input type="text"/> <input type="text"/> MIN MAX	<p>Druk op deze toets om FAST MN MX te starten; er worden minimum- en maximumwaarden voor gebeurtenissen van korte duur opgeslagen.</p>
<input type="text"/> REL Δ	<p>Druk op deze toets om de huidige aflezing op te slaan als een referentiewaarde; daaropvolgende aflezingen geven alleen het relatieve verschil ten opzichte van deze waarde weer. Druk nogmaals op deze toets om het verschil als een percentage van de referentiewaarde weer te geven.</p>	<p>LOGGING</p> <input type="text"/> <input type="text"/> REL Δ	<p>Druk op deze toets om de registratie te starten en te stoppen (model 189). Druk op <input type="text"/> + <input type="text"/> Hz % ms (CANCEL) om te stoppen.</p>

Tabel 2. Druktoetsen (vervolg)

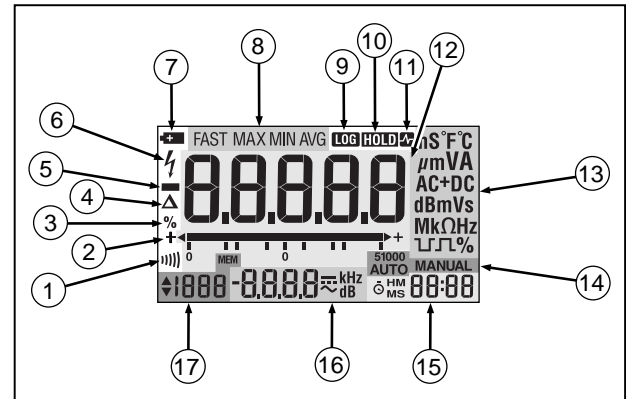
Toets	Omschrijving	Gele functie	Omschrijving
	<ul style="list-style-type: none"> • Verhoogt de waarde met 1 in Setup. • Kiest positieve pulsflank in tellerfuncties. • Selecteert pieptoon bij open circuit in ohm-continuïteit. • Zie hoofdstuk 4 van de <i>Gebruiksaanwijzing</i> voor functie in VIEW MEM (model 189). 	(geen)	
	<ul style="list-style-type: none"> • Verlaagt de waarde met 1 in Setup. • Kiest negatieve pulsflank in tellerfuncties. • Selecteert pieptoon bij kortsluiting in ohm-continuïteit. • Zie hoofdstuk 4 van de <i>Gebruiksaanwijzing</i> voor functie in VIEW MEM (model 189). 	(geen)	
	Beëindigt automatisch bereik (AUTO) en start handmatig bereik (MANUAL). Kiest het volgende ingangsbereik in MANUAL. Druk op   (CANCEL) om terug te keren naar AUTO.	SAVE  	Druk op deze toets om de huidige aflezing op te slaan (model 189).
	Doorloopt bij indrukken achtereenvolgens frequentie, werkcyclus en pulsduur.	CANCEL  	Annuleert alle met de blauwe toets  geassocieerde functies en alle andere toetsfuncties.
 	De blauwe toets. Druk op deze toets om de blauwe functies van de draaiknop te kunnen gebruiken. Gebruik de pijlfunctie () in Setup om het volgende cijfer of de volgende selectie in een lijst te kiezen.	(geen)	

Display

De display-elementen zijn te zien in afbeelding 1 en worden beschreven in tabel 3. De belangrijkste display-elementen worden in de *Gebruiksaanwijzing* beschreven.

Opmerking

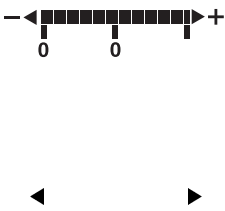




*U kunt alle display-elementen weergeven (zie afbeelding 1) door **HOLD** in te drukken terwijl u de meter inschakelt. Laat **HOLD** los om het gehele display uit te zetten.*




Afbeelding 1. Display-elementen

tc011f.eps

Tabel 3. Display-elementen

Nr.	Display-element	Omschrijving
①)	Continuïteitsmeting is geselecteerd.
②		<p>Staafigrafiek.</p> <p>Bij normaal gebruik is 0 (nul) aan de linkerzijde. In relatief % is 0 in het midden, negatieve waarden links en positieve waarden rechts.</p> <p>De polariteitsindicator links van de staafigrafiek geeft de polariteit van de ingang weer. Beide polariteitsindicatoren verschijnen in relatief % (REL%).</p> <p>De pijl rechts van de staafigrafiek geeft een overbelastingsconditie aan. Beide pijlen verschijnen (zonder staafigrafiek) als u  (<) en  (>) kunt gebruiken om instellingen in de Setup-modus te selecteren.</p>
③	%	Het percentageverschil uit relatief wordt in het primaire display weergegeven. De referentiewaarde wordt in het secundaire display weergegeven.
④	△	Relatief (REL Δ) is actief. Het primaire display is bijgesteld met de referentiewaarde die in het secundaire display wordt weergegeven.
⑤	■	Geeft negatieve aflezingen aan. In relatief geeft dit symbool aan dat de huidige ingangswaarde kleiner is dan de opgeslagen referentie.
⑥		Er kan wisselspanning en/of gelijkspanning > 30 V bij de ingangen aanwezig zijn.
⑦		<p>De batterij is bijna leeg. Een knipperend batterijsymbool betekent dat de batterij binnen korte tijd leeg zal zijn. De registratiefunctie en de achtergrondverlichting zijn uitgeschakeld.</p> <p style="text-align: center;">⚠ Waarschuwing</p> <p>Vervang de batterijen zodra het symbool voor lage batterij verschijnt. Zo voorkomt u onjuiste aflezingen die kunnen leiden tot elektrische schokken of lichamelijk letsel.</p>








Tabel 3. Display-elementen (vervolg)

Nr.	Display-element	Omschrijving
⑧	FAST MIN MAX AVG	FAST MN MX is ingeschakeld. (<input type="checkbox"/> MIN MAX) Minimumaflezing wordt weergegeven. Maximumaflezing wordt weergegeven. Gemiddelde aflezing wordt weergegeven.
⑨	LOG	De aflezingen worden in het geheugen geregistreerd (alleen model 189). (<input type="checkbox"/> + REL Δ)
⑩	HOLD	De displaywaarde staat stil. (<input type="checkbox"/> HOLD)
⑪	HOLD 	AutoHOLD is actief. (<input type="checkbox"/> + HOLD)
⑫	0.0.0.0.0	Primair display (4-1/2 cijfers).
	OL	Ingang is overbelast.
⑬		Meeteenheden.
	V, mV	V: volt (eenheid van spanning). mV: millivolt (1×10^{-3} of 0,001 volt).
	dBm, dBV	Bij ac V-functies wordt de aflezing weergegeven in vermogendecibels boven of onder 1 mW (dBm) of spanningsdecibels boven of onder 1 V (dBV).

Tabel 3. Display-elementen (vervolg)



Nr.	Display-element	Omschrijving
<p>⑬</p>	<p>AC+DC</p>	<p>Bij de dc V- en dc A-functies stelt de aflezing de totale rms (root mean square) van de ac- en dc-metingen voor.</p>
	<p>Ω, kΩ, MΩ,</p>	<p>Ω: ohm (eenheid van weerstand). kΩ: kilohm (1×10^3 of 1000 ohm). MΩ: megohm (1×10^6 of 1.000.000 ohm).</p>
	<p>nS</p>	<p>S: siemens (eenheid van conductantie). nS: nanosiemens (1×10^{-9} of 0,000000001 siemens).</p>
	<p>nF, μF, mF</p>	<p>F: farad (eenheid van capaciteit). nF: nanofarad (1×10^{-9} of 0,000000001 farad). μF: microfarad (1×10^{-6} of 0,000001 farad). mF: millifarad (1×10^{-3} of 0,001 farad).</p>
	<p>$^{\circ}$C, $^{\circ}$F</p>	<p>Graden Celsius (standaardinstelling) of graden Fahrenheit</p>
	<p>A, mA, μA</p>	<p>A: ampère (eenheid van stroomsterkte). mA: milliampère (1×10^{-3} of 0,001 ampère). μA: microampère (1×10^{-6} of 0,000001 ampère).</p>
	<p>Hz, kHz, MHz</p>	<p>Hz: hertz (eenheid van frequentie). kHz: kilohertz (1×10^3 of 1000 hertz). MHz: megahertz (1×10^6 of 1.000.000 hertz).</p>

Tabel 3. Display-elementen (vervolg)

Nr.	Display-element	Omschrijving
⑭	51000 AUTO MANUAL	Bereik. Cijfers geven het gebruikte bereik weer.
⑮	 Ms 00:00  HM 00:00	<p>Tijdsdisplay – gebruikt met HOLD, AutoHOLD, MIN MAX, FAST MN MX; opslaan (SAVE) en registratie (LOGGING) (model 189).</p> <p>Display voor verstreken tijd (🕒 aan): in minuten:seconden tot maximaal 59:59 – gebruikt als de tijd die sinds het starten van MIN MAX of registratie (LOGGING) is verstreken, korter is dan 60 minuten. Wordt altijd gebruikt voor MIN (minimum), MAX (maximum) en gemiddelde (AVG). In uren:minuten na 1 uur.</p> <p>24-uurs-display (🕒 uit): in uren:minuten tot maximaal 23:59.</p>
⑯	0.0.0.0	Secundair display.
⑰	 1000 MEM	<p>Geheugenindexdisplay (model 189). Wordt ook gebruikt voor dBm-referentieweerstand.</p> <p>⬆️ verschijnt als u   en   kunt gebruiken om de instellingen te verhogen of te verlagen.</p>



Setup-selecties

U kunt de standaard werkconfiguratie van de meter wijzigen door de in de fabriek ingestelde Setup-opties te veranderen. Vele van deze Setup-opties beïnvloeden de algemene werking van de multimeter en zijn actief in alle functies. Andere opties zijn specifiek voor één functie of een groep functies.












Zet de meter aan en druk op  (SETUP) om Setup te activeren. Als in Setup op  (SETUP) wordt gedrukt, worden wijzigingen opgeslagen aan de laatste selectie waarna de volgende optie wordt geactiveerd.

Elke setup-optie verschijnt in het primaire display in de in tabel 4 en 5 getoonde volgorde.

De opties in tabel 4 verschijnen uitsluitend als aan de precondities is voldaan. De opties in tabel 5 verschijnen voor alle functies. (Als u dc V meet, is geen van de in tabel 4 getoonde precondities vereist en verschijnen uitsluitend de in tabel 5 getoonde selecties.)

Druk op  (Hz % ms) (CANCEL) om Setup af te sluiten. Vergeet niet uw laatste selectie op te slaan door eerst op  te drukken.)

Tabel 4. Functiespecifieke Setup-selecties

Selectie	Preconditie	Optie	Keuzen◀▶	Fabrieksinstelling
000.0 °C of 000.0 °F	Temperatuur (°C ^{°F}) is geselecteerd.	Nulpunts-afwijking voor temperatuur bijstellen	000.0 ° t/m ± 100.0 °C (100.0 °F) – Gebruik  om het cijfer te verhogen of te verlagen. Gebruik   om een cijfer te selecteren. Geselecteerd cijfer knippert.	000.0 °C (of °F)
1 Int	Uitsluitend model 189.	Meetinterval	MM:SS – Gebruik  om het cijfer te verhogen of te verlagen. Gebruik   om minuten of seconden te selecteren. Geselecteerde waarden knipperen.	15:00
dB r EF	ac V (dB \tilde{V} of dB \tilde{mV}) is geselecteerd.	dB-type	dBm of dBV (m of V knippert). Gebruik   om een selectie te maken.	dBV
dB r EF	ac V (dB \tilde{V} of dB \tilde{mV}) en dBm zijn geselecteerd.	dBm-referentie	0001 Ω t/m 1999 Ω – Gebruik  om het cijfer te verhogen of te verlagen. Gebruik   om een cijfer te selecteren.	0600 Ω

Tabel 5. Algemene Setup-selecties

Selectie	Optie	Keuzen	Fabrieksinstelling
bEEP	Pieper	9E5 of n0 (knipperend) Gebruik ◀▶ om selectie te maken.	9E5
8888	Displaycijfers	8888 (4) of 88888 (5) Gebruik ◀▶ om selectie te maken.	88888
bl off	Time-out voor achtergrondverlichting	MM:SS – Gebruik ⬆ om de waarde voor minuten of seconden te verhogen of te verlagen. Gebruik ◀▶ om minuten of seconden te selecteren. Geselecteerde waarden knipperen. De instelling 00:00 inactieveert de time-out-functie.	15:00
Pr OFF	Time-out voor uitschakeling	HH:MM – Gebruik ⬆ om de waarde voor uren of minuten te verhogen of te verlagen. Gebruik ◀▶ om uren of minuten te selecteren. Geselecteerde waarden knipperen.	00:15
Hour	24-uursklok	HH:MM – Gebruik ⬆ om de waarde voor uren of minuten te verhogen of te verlagen. Gebruik ◀▶ om uren of minuten te selecteren. Geselecteerde waarden knipperen.	00:00
50-60	Frequentie van lichtnet	60 of 50 (knippert) – Gebruik ◀▶ om selectie te maken.	60
FctY	Terug naar fabrieksinstellingen	9E5 of n0 (knippert) – Gebruik ◀▶ om selectie te maken.	n0

Model 187 & 189

Aan de slag



Onderdelen

Vervangingsonderdelen zijn weergegeven in tabel 6. Om deze onderdelen te bestellen, neemt u contact op met Fluke. Zie de Gebruiksaanwijzing voor een volledige lijst met onderdelen die door de gebruiker kunnen worden vervangen.

Tabel 6. Onderdelen

Omschrijving	Verwijzing	Onderdeelnummer	Aantal
Toegangsklep, batterij/zekering	MP14	666446	1
Kantelsteun	MP8	659026	1
Accessoirehouder	MP9	658424	1
⚠ Zekering, 0,44 A (44/100 A, 440 mA), 1000 V, FAST	F1	943121	1
⚠ Zekering, 11 A, 1000 V FAST	F2	803293	1
Batterij, 1,5 V, 0-15 mA, AA alkaline	H8, H9, H10, H11	376756	4
Bevestigings, toegangsklep, batterij/zekering	H12, H13	948609	2
Kruiskopschroeven	H4, H5, H6, H7	832246	4
Krokodillenklem (zwart) AC70A	MP38	738047	1
Krokodillenklem (rood) AC70A	MP39	738120	1
Rechthoekige testkabelset TL71	MP34	802980	1
Aan de slag	(TM1-TM5)	(zie noot)	5
Cd-rom (bevat gebruiksaanwijzing)	(TM6)	1576992	1
Onderdeelnummers van Aan de slag: Engels=1547486; Frans, Duits, Italiaans, Nederlands=1555282; Deens, Fins, Noors, Zweeds=1555307; Frans, Spaans, Portugees=1555294; Vereenvoudigd Chinees, Traditioneel Chinees, Koreaans, Japans, Thai=1555318			

Veiligheid en naleving van voorschriften

Maximumspanning tussen een willekeurige aansluiting en aarde	1000 V dc of rms ac
Naleving van voorschriften – DUBBEL TOELAATBAAR VERMOGEN (<i>dual rating</i>)	Voldoet aan IEC 1010-1 wat betreft 1000 V overspanningscategorie III, vervuilingsgraad 2, en aan IEC 664-1 wat betreft 600 V overspanningscategorie IV, vervuilingsgraad 2*
Certificaties (verkregen en aangevraagd)	CSA per standard CSA/CAN C22.2 No. 1010.1-92 UL per standard UL 3111 TÜV per standard EN 61010 Part 1-1993
Spanningsbeveiliging	8 kV piek volgens IEC 1010.1-92
⚠ Zekeringsbeveiliging voor mA- of μA-ingangen	0,44 A (44/100 A, 440 mA), 1000 V FAST-zekering
⚠ Zekeringsbeveiliging voor A-ingang	11 A, 1000 V FAST-zekering
Keurmerken	CE,  UL, TÜV en 
<p>* OVERSPANNINGScategorieën (installatie) verwijzen naar het niveau van de stoothoudspanningsbescherming die bij de gespecificeerde vervuilingsgraad wordt verschaft.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apparatuur in overspanningscategorie III is apparatuur in vaste installaties. Voorbeelden hiervan zijn schakelinrichtingen en meerfasenmotoren. • Apparatuur in overspanningscategorie IV is voor gebruik bij de bron van de installatie. Voorbeelden hiervan zijn elektriciteitsmeters en primaire overstroombeveiligingsapparatuur. 	

Overzicht van kenmerken

Kenmerk	Omschrijving
Tweecijferige displays	Primair: 50000 digits Secundair: 5000 digits
Analoge staafigrafiek	Staafigrafiek: 51 segmenten, wordt 40x/seconde bijgewerkt
Achtergrondverlichting met 2 helderheidsniveaus	Helderwitte achtergrondverlichting voor duidelijke aflezingen in slecht verlichte ruimten
Snel automatisch bereik	De meter kiest direct en automatisch het beste bereik
Ac+dc werkelijke rms, ac-rms gespecificeerd tot 100 kHz	Selecties uitsluitend voor ac, dubbel display (ac en dc) of ac+dc-aflezingen
dBm, dBV	Door de gebruiker selecteerbare impedantiereferenties voor dBm
Autohold	Legt de aflezingen in het display stil
Test voor continuïteit/open	Pieper geeft een geluidssignaal bij weerstandsaflezingen onder de drempel of om een tijdelijk open circuit te signaleren
Snelle staafigrafiek	51 segmenten voor top- en nulpunten
Werkcyclus/pulsduur	Meten tijd dat signaal aan of uit is in % of milliseconden
MIN MAX	Registreert waarden voor maximum, minimum en gemiddelde (AVG) 24-uursklok voor MAX of MIN, verstreken tijd voor AVG
FAST MN/MX met 24-uurs-tijdsaanduiding	FAST MN/MX legt piekwaarden tot 250 μ sec vast
Kalibratie met gesloten behuizing	Geen interne aanpassingen nodig
Toegangsklep voor batterij/zekering	Batterij of zekering kan worden vervangen zonder de kalibratie ongedaan te maken
Schokbestendige overmolded behuizing	Beschermende holster

Fysieke specificaties

Display (LCD)	Digitaal: 50000/5000 digits primair display, 5000 digits secundair display; wordt 4x/seconde bijgewerkt. Analoog: 51 segmenten, wordt 40x/seconde bijgewerkt.
Werktemperatuur	-20 °C tot +55 °C
Opslagtemperatuur	-40 °C tot +60 °C
Temperatuurcoëfficiënt	0,05 x (gespecificeerde nauwkeurigheid) / °C (< 18 °C of > 28 °C)
Relatieve vochtigheid	0 % tot 90 % (0 °C tot 35 °C) 0 % tot 70 % (35 °C tot 55 °C)
Hoogte	Werkhoogte: 0-2000 m / EN61010 CAT III 1000 V; CAT IV 600 V 0-3000 m / EN61010 CAT II 1000 V; EN61010 CAT III 600V; CAT IV, 300 V Opslaghoogte: 1000 m
Type batterij	4 AA alkaline, NEDA 15A of LR6
Levensduur van batterij	72 uur typisch (met achtergrondverlichting uit)
Schoktrilling	Volgens MIL-T-PRF 28800 voor instrumenten van klasse 2
Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)	Gevoeligheid en emissies: commerciële grenzen volgens EN61326-1
Afmetingen	10,0 cm x 20,3 cm x 5,0 cm (3,94 inch x 8,00 inch x 1,97 inch) (exclusief de accessoirehouder)
Gewicht	545 g (1,2 lb)
Garantie	Levensduur
Kalibratie-interval	1 jaar

Model 187 & 189*Aan de slag***Basisspecificaties**

Functie	Bereiken/Omschrijving
Dc-spanning	0 tot 1000 V
Ac-spanning, werkelijke rms	2,5 mV tot 1000 V – 100 kHz bandbreedte
Basisnauwkeurigheid	gelijkspanning: 0,025 % wisselspanning: 0,4 %
Gelijkstroom	0 tot 10 A (20 A gedurende 30 seconden)
Wisselstroom, werkelijke rms	25 μ A tot 10 A (20 A gedurende 30 seconden)
Weerstand	0 tot 500 M Ω
Conductantie	0 tot 500 nS
Capacitantie	0,001 nF tot 50 mF
Diodetest	3,1 V
Temperatuur	-200 °C tot 1350 °C (-328 °F tot 2462 °F)
Frequentie	0,5 Hz tot 1000 kHz
Registratie-intervallen (LOGGING) (alleen model 189)	Ten minste 288 intervallen kunnen worden opgeslagen. Tot 707 instabiele gebeurteniswaarden (zie AutoHOLD) worden automatisch aan het registratiegeheugen toegevoegd en kunnen uitsluitend met gebruik van optionele pc-software worden bekeken. Tot 995 extra intervallen kunnen worden geregistreerd als het signaal stabiel is.
Aflezingen opslaan (SAVE) (alleen model 189)	Tot 100 aflezingen kunnen door de gebruiker worden opgeslagen in een geheugen dat los staat van het registratiegeheugen (LOGGING). Deze aflezingen kunnen worden bekeken met gebruik van VIEW MEM.

Gedetailleerde nauwkeurigheidsspecificaties

Nauwkeurigheid wordt gespecificeerd gedurende een periode van één jaar na kalibratie, bij 18 °C tot 28 °C (64 °F tot 82 °F), met een relatieve vochtigheid van 90 %. Nauwkeurigheidsspecificaties worden gegeven als:

\pm ([% van aflezing] + [aantal minst significante cijfers])

Specificaties voor ac mV, ac V, ac μ A, ac mA en ac A zijn ac-gekoppeld, werkelijke rms en zijn geldig van 5 % van het bereik tot 100 % van het bereik. De ac-crestfactor kan maximaal 3,0 zijn bij volle schaal, 6,0 bij halve schaal, met uitzondering van de bereiken 3000 mV en 1000 mV waar 1,5 volle schaal en 3,0 halve schaal is.

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid				
			45 Hz-1 kHz	20-45 Hz	1 kHz-10 kHz	10 kHz-20 kHz	20 kHz-100 kHz
ac mV ^{1,2}	50,000 mV	0,001 mV	0,4 % + 40	2 % + 80	5 % + 40	5,5 % + 40	15 % + 40
	500,00 mV	0,01 mV	0,4 % + 40	2 % + 80	5 % + 40	5,5 % + 40	8 % + 40
	3000,0 mV	0,1 mV	0,4 % + 40	2 % + 80	0,4 % + 40	1,5 % + 40	8 % + 40
ac V ^{1,2}	5,0000 V	0,0001 V	0,4 % + 40	2 % + 80	0,4 % + 40	1,5 % + 40	8 % + 40
	50,000 V	0,001 V	0,4 % + 40	2 % + 80	0,4 % + 40	1,5 % + 40	8 % + 40
	500,00 V	0,01 V	0,4 % + 40	2 % + 80	0,4 % + 40	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd
	1000,0 V	0,1 V	0,4 % + 40	2 % + 80	0,4 % + 40	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd
dBV	-52 tot -6	0,01 dB	0,1 dB	0,2 dB	0,5 dB	0,5 dB	1,4 dB
	-6 tot +34	0,01 dB	0,1 dB	0,2 dB	0,1 dB	0,2 dB	0,8 dB
	+34 tot +60	0,01 dB	0,1 dB	0,2 dB	0,1 dB	Niet gespecificeerd	Niet gespecificeerd

1. Voor de 5000-digitmodus deelt u het aantal minst significante cijfers (digits) door 10.

2. Een restaflezing van 8 tot 180 cijfers met kortgesloten kabels heeft geen invloed op de vermelde nauwkeurigheid boven 5 % van het bereik.

Model 187 & 189*Aan de slag*

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid			
			45-1 kHz	20-45 Hz	1-20 kHz	20 kHz-100 kHz
ac μ A	500,00 μ A	0,01 μ A	0,75 % + 20	1 % + 20	0,75 % + 20	6 % + 40
	5000,0 μ A	0,1 μ A	0,75 % + 5	1 % + 5	0,75 % + 10	2 % + 40
ac mA	50,000 mA	0,001 mA	0,75 % + 20	1 % + 20	0,75 % + 20	9 % + 40
	400,00 mA	0,01 mA	0,75 % + 5	1 % + 5	1,5 % + 10	4% + 40
ac A	5,0000 A	0,0001 A	1,5 % + 20	1,5 % + 20	6 % + 40	N.v.t.
	10,000 A ¹	0,001 A	1,5 % + 5	1,5 % + 5	5 % + 10	N.v.t.

1. 10 A continu tot 35 °C, minder dan 10 minuten 35 °C tot 55 °C. 20 A overbelasting gedurende maximaal 30 seconden.

True RMS Multimeter
Gedetailleerde nauwkeurigheidsspecificaties

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Nauwkeurigheid dubbel display, ac of ac+dc ⁶		
			dc	20 - 45 Hz	45 Hz - 1 kHz	1 kHz- 20 kHz
dc mV	50,000 mV	0,001 mV	0,1 % + 20	2 % + 80	0,5 % + 40	6 % + 40
	500,00 mV	0,01 mV	0,03 % + 2			
	3000,0 mV	0,1 mV	0,025 % + 5			2 % + 40
dc V	5,0000 V	0,0001 V	0,025 % + 10 ²	1 % + 20	1,0 % + 20	2 % + 40
	50,000 V	0,001 V	0,03 % + 3 ²			
	500,00 V	0,01 V	0,1 % + 2 ²			
	1000,0 V	0,1 V	0,1 % + 2 ²			Niet gespecificeerd
dc µA	500,00 µA	0,01 µA	0,25 % + 20	1 % + 10	0,75 % + 10	2 % + 40
	5000,0 µA	0,1 µA	0,25 % + 2	1 % + 20	0,75 % + 20	2 % + 40
dc mA	50,000 mA	0,001 mA	0,15 % + 10	1 % + 10	1 % + 10	3 % + 40
	400,00 mA	0,01 mA	0,15 % + 2	2 % + 20	2 % + 20	6 % + 40
dc A	5,0000 A	0,0001 A	0,5 % + 10	1,5 % + 10	1,5 % + 10	5 % + 10
	10,000 A ¹	0,001 A	0,5 % + 2			

1. 10 A continu tot 35 °C, minder dan 10 minuten 35 °C tot 55 °C. 20 A overbelasting gedurende maximaal 30 seconden.
2. 20 digits in dubbel display dc of ac+dc.
3. Zie opmerkingen over ac-conversie voor ac mV en V.

Model 187 & 189*Aan de slag*

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
Weerstand ¹	500,00 Ω	0,01 Ω	0,05 % + 10 ³
	5,0000 k Ω	0,0001 k Ω	0,05 % + 2
	50,000 k Ω	0,001 k Ω	0,05 % + 2
	500,00 k Ω	0,01 k Ω	0,05 % + 2
	5,0000 M Ω	0,0001 M Ω	0,15 % + 4 ²
	5,000 M Ω – 32,000 M Ω	0,001 M Ω	1,0 % + 4 ²
	32,0 M Ω – 50,0 M Ω	0,1 M Ω	3,0 % + 2 ⁴
	50,0 M Ω – 100,0 M Ω	0,1 M Ω	3,0 % + 2 ⁴
	100,0 M Ω – 500,0 M Ω	0,1 M Ω	10,0 % + 2 ⁴
Conductantie	50,00 nS	0,01 nS	1 % + 10

1. Voor de 5000-digitmodus deelt u het aantal minst significante cijfers (digits) door 10.
2. Voor een relatieve vochtigheid van meer dan 70 % is de weerstandsnauwkeurigheid 0,5 % over 1 M Ω en 2,5 % over 10 M Ω .
3. Met gebruik van relatief (REL Δ) om de restaflezing op nul te zetten.
4. Om de opgegeven nauwkeurigheid te waarborgen, schakelt u over naar de conductantiemodus en controleert u of de nullastaflezing minder dan 0,10 nS is.

Functie	Bereiken	Resolutie	Nauwkeurigheid
Capacitantie ²	1,000 nF	0,001 nF	2 % + 5
	10,00 nF	0,01 nF	1 % + 5
	100,0 nF	0,1 nF	
	1,000 µF	0,001 µF	
	10,00 µF	0,01 µF	
	100,0 µF	0,1 µF	
	1000 µF	1 µF	
	10,0 mF	0,01 mF	
	50,00 mF	0,01 mF ³	3 % + 10
Diodetest ¹	3,1000 V	0,0001 V	2 % + 20

1. Voor de 5000-digitmodus deelt u het aantal minst significante cijfers (digits) door 10.

2. Voor een foliecondensator of een betere condensator, met gebruik van relatief (**REL Δ**) om de rest op nul te zetten op een bereik van 1000 nF en 10,00 nF.

3. Minst significant cijfer is niet actief boven 10 mF.

Model 187 & 189*Aan de slag*

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
Frequentie	500,00 Hz	0,01 Hz ¹	± (0,0050 % + 1)
	5,0000 kHz	0,0001 kHz	
	50,000 kHz	0,001 kHz	
	999,99 kHz	0,01 kHz	
Werkcyclus	10,00% tot 90,00 %	0,01 %	± ((spanningsbereik/ingangsspanning) X 300 digits) ^{5,6}
Pulsduur	499,9 ms	0,01 ms	± (3 % X (spanningsbereik/ingangsspanning) + 1 digit) ^{5,6}
	999,9 ms	0,1 ms	
Temperatuur	-200 tot +1350 °C	0,1 °C	± (1 % van aflezing + 1 °C) ^{2,3}
	-328 tot +2462 °F	0,1 °F	± (1 % van aflezing + 1,8 °F) ^{2,3}
MIN MAX AVG	Respons: 100 ms tot 80 %		Gespecificeerde nauwkeurigheid ± 12 digits voor wijzigingen met duur > 200 ms. (± 40 digits in ac voor wijzigingen > 350 ms en ingangen > 25 % van bereik)
FAST Mn/MX	250 µs ⁴		Gespecificeerde nauwkeurigheid ±100 digits tot maximaal 5000 digits (volledig bereik). Voor hogere piekaflezingen (tot maximaal 20.000 digits), gespecificeerde nauwkeurigheid ± 2 % van aflezing.
<ol style="list-style-type: none"> 1. De aflezing is 0,00 voor signalen onder 0,5 Hz. 2. Werkcyclus en pulsduur werken met herhalende golfvormen bij 14,5 Hz of meer. 3. De nauwkeurigheidsspecificatie is in verhouding tot de door de gebruiker aan te passen nulpuntsafwijking van de temperatuur en gaat uit van een omgevingstemperatuur die ± 1 °C stabiel is. 4. Voor herhalende pieken; 2,5 ms voor alleenstaande gebeurtenissen. Gebruik dc-functie-instellingen onder 20 Hz. Bereik van 50 mV niet gespecificeerd. 5. Frequentie groter dan 5 Hz, behalve voor V dc-, 500 mV dc- en 3000 mV dc-functies; 0,5 Hz tot 1 kHz. Signalen gecentreerd rondom triggerniveaus. 6. Bereik/ingang-verhoudingen zijn ook van toepassing op stroomfuncties. 500 digits of 5 % voor bereiken van 10 A. 			

Frequency Counter Sensitivity

Ingangsbereik	V ac-gevoeligheid bij benadering (rms-sinusgolf) ¹		V ac-bandbreedte ³	V dc-triggerniveaus bij benadering ¹	V dc-bandbreedte ³
	15 Hz tot 100 kHz ²	500 kHz ²			
50 mV	5 mV	10 mV	1 MHz	-5 mV & 5 mV	1 MHz
500 mV	20 mV	20 mV	1 MHz	5 mV & 65 mV	1 MHz
3000 mV	500 mV	2000 mV	800 kHz	140 mV & 200 mV	90 kHz
5 V	0,5 V	2,0 V	950 kHz	1,4 V & 2,0 V	14 kHz
50 V	5 V	5,0 V	1 MHz	0,5 V & 6,5 V	> 400 kHz
500 V	20 V	20 V	1 MHz	5 V & 65 V	> 400 kHz
1000 V	100 V	100 V	> 400 kHz	5 V & 65 V	> 400 kHz

1. Maximale ingang = 10 x bereik (1000 V max). Ruis bij lage frequenties en amplitudes kan de nauwkeurigheid beïnvloeden.
2. Bruikbaar bij verminderde gevoeligheid tot 0,5 Hz en 1000 kHz.
3. Typische frequentiebandbreedte met volschalige (of maximaal 2×10^7 V-Hz product) rms-sinusgolf.

Maximale belastingsspanning (A, mA, μ A)

Functie	Bereik	Maximale belastingsspanning (typisch)
mA - μ A	500,00 μ A	102 μ V / μ A
	5000 μ A	102 μ V / μ A
	50,000 mA	1,8 mV / mA
	400,00 mA	1,8 mV / mA
A	5,0000 A	0,04 V / A
	10,000 A	0,04 V / A

Ingangsimpedantie

Functie	Ingangsimpedantie (nominaal)					
volt, mV	10 M Ω , < 100 pF					
	Common mode onderdrukking			Normal mode onderdrukking		
dc volt, mV	> 100 dB bij dc, 50 Hz of 60 Hz \pm 0,1 %			> 90 dB bij 50 Hz of 60 Hz \pm 0,1 %		
ac volt, mV	> 90 dB dc tot 60 Hz					
	Nullasttestspanning			Volschalige spanning		
				Tot 5 MΩ		30 MΩ + nS
ohm	< 5 V			500 mV		3,1 V
diodetest	< 5 V			3,1000 V		
	Typische kortsluitstroom					
	500 Ω	5 kΩ	50 kΩ	500 kΩ	5 MΩ	30 MΩ
ohm	100 μ A	100 μ A	10 μ A	1 μ A	0,1 μ A	0,1 μ A
diodetest	1 mA typisch					