

FLUKE®

87V Ex

True-rms Multimeter

Gebruiksaanwijzing

(Dutch)

December 2005

©2005 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in USA

All product names are trademarks of their respective companies.

BEPERKTE GARANTIE EN BEPERKING VAN AANSPRAKELIJKHEID

Fluke garandeert voor elk van haar producten, dat het bij normaal gebruik en onderhoud vrij is van materiaal- en fabricagefouten. De garantieperiode bedraagt één jaar en gaat in op de datum van verzending. De garantie op onderdelen en op de reparatie en het onderhoud van producten geldt 90 dagen. Deze garantie geldt alleen voor de eerste koper of de eindgebruiker die het product heeft aangeschaft bij een door Fluke erkend wederverkoper, en is niet van toepassing op zekeringen, wegwerpbatterijen of enig ander product dat, naar de mening van Fluke, verkeerd gebruikt, gewijzigd, verwaarloosd of verontreinigd is, of beschadigd is door een ongeluk of door abnormale bedienings- of behandelingsomstandigheden. Fluke garandeert dat de software gedurende 90 dagen in hoofdzaak in overeenstemming met de functionele specificaties zal functioneren en dat de software op de juiste wijze op niet-defecte dragers is vastgelegd. Fluke garandeert niet dat de software vrij is van fouten of zonder onderbreking werkt.

Door Fluke erkende wederverkopers verstrekken deze garantie uitsluitend aan eindgebruikers op nieuwe en ongebruikte producten, maar ze zijn niet gemachtigd om deze garantie namens Fluke uit te breiden of te wijzigen. Garantieservice is uitsluitend beschikbaar als het product is aangeschaft via een door Fluke erkend verkooppunt of wanneer de koper de toepasbare internationale prijs heeft betaald. 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.

De garantieverplichting van Fluke beperkt zich, naar goeddunken van Fluke, tot het terugbetalen van de aankoopprijs, het kosteloos repareren of vervangen van een defect product dat binnen de garantieperiode aan een door Fluke erkend service-centrum wordt geretourneerd.

Voor garantieservice vraagt u bij het dichtstbijzijnde door Fluke erkende service-centrum 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. Nadat het product is gerepareerd op grond van de garantie, zal het aan de koper worden geretourneerd met vervoerkosten vooruitbetaald (FOB bestemming). Als Fluke van oordeel is dat het defect is veroorzaakt door verwaarlozing, verkeerd gebruik, verontreiniging, wijziging, ongeluk of abnormale bedienings- of behandelingsomstandigheden, met inbegrip van overspanningsdefecten die te wijten zijn aan gebruik buiten de opgegeven nominale waarden voor het product of buiten de normale slijtage van de mechanische componenten, zal Fluke een prijsopgave van de reparatiekosten opstellen en niet zonder toestemming aan de werkzaamheden beginnen. Na de reparatie zal het product aan de koper worden geretourneerd met vervoerkosten vooruitbetaald en zullen de reparatie- en retourkosten (FOB afzender) aan de koper in rekening worden gebracht.

DEZE GARANTIE IS HET ENIGE EN EXCLUSIEVE VERHAAL VAN DE KOPER EN VERVANGT ALLE ANDERE UITDRUKKELIJKE OF STILZWIJGENDE GARANTIES, MET INBEGRIJ VAN, MAAR NIET BEPERKT TOT STILZWIJGENDE GARANTIES VAN VERKOOPBAARHEID OF GESCHIKTHEID VOOR EEN BEPAALD DOEL. FLUKE IS NIET AANSPRAKELIJK VOOR BIJZONDERE SCHADE, INDIRECTE SCHADE, INCIDENTELE SCHADE OF GEVOLGSCHADE, MET INBEGRIJ VAN VERLIES VAN GEGEVENS, VOORTVLOEIENDE UIT WELKE OORZAAK OF THEORIE DAN OOK.

Aangezien in bepaalde landen of staten de beperking van de geldigheidsduur van een stilzwijgende garantie of de uitsluiting of beperking van incidentele schade of gevolgschade niet is toegestaan, is het mogelijk dat de beperkingen en uitsluitingen van deze garantie niet van toepassing zijn op elke koper. Wanneer een van de voorwaarden van deze garantie door een bevoegde rechtbank of een andere bevoegde beleidsvormer ongeldig of niet-afdwingbaar wordt verklaard, heeft dit geen consequenties voor de geldigheid of afdwingbaarheid van enige andere voorwaarde van deze garantie.

Fluke Corporation
Postbus 9090
Everett, WA 98206-9090
VS

Fluke Europa B.V.
Postbus 1186
5602 BD Eindhoven
Nederland

Inhoudsopgave

Titel	Pagina
Inleiding.....	1
Contact opnemen met Fluke	1
Veiligheidsinformatie	2
ATEX-veiligheidsinformatie	2
Fouten en belastingsgrenzen	5
Certificeringsgegevens betreffende explosieveiligheid	6
Functies van meter.....	8
Opstartopties	15
Automatische uitschakeling	15
Functie Input Alert™	15
Metingen verrichten.....	15
Ac- en dc-spanning.....	15
Nulingang-gedrag van true-rms-meters	17
Laagdoorlaatfilter	17
Temperatuur meten	18
Continuïteit testen.....	18
Weerstand meten	20
Geleiding gebruiken voor hoge-weerstands- of lekkagetests.....	22
Capaciteit meten.....	23
Dioden testen	24
Wissel- of gelijkstroom meten.....	26
Frequentie	29

Werkcyclus meten.....	31
Pulsduur vaststellen	32
Bargraph	32
Zoommodus (alleen opstartoptie).....	33
Toepassingen van zoommodus	33
Modus hoge resolutie (HiRes).....	33
MIN MAX-registratiemodus.....	34
Afvlakkingsfunctie (alleen opstartoptie).....	34
Modus AutoHOLD.....	36
Relatiefmodus	36
Onderhoud.....	37
Algemeen onderhoud.....	37
Zekeringentest	37
Batterij vervangen	38
Zekeringen vervangen	39
Service en onderdelen	40
Algemene specificaties	45
Gedetailleerde specificaties	46
Frequentieteller	50
Gevoeligheid van de frequentieteller en triggerniveaus.....	51
Elektrische kenmerken van de aansluitingen	52
MIN MAX-registratie.....	53

Lijst met tabellen

Tabel	Titel	Pagina
1.	Elektrische symbolen.....	6
2.	Ingangen	8
3.	Standen van de draaiknop.....	9
4.	Druktoetsen	10
5.	Functies van het display	13
6.	Functies en triggerniveaus voor frequentiemetingen	30
7.	MIN MAX-functies.....	35
8.	Goedgekeurde batterijen	39
9.	Vervangingsonderdelen.....	42
10.	Gespecificeerde accessoires.....	44

Lijst met afbeeldingen

Afbeelding	Titel	Pagina
1.	Funcities van het display	13
2.	Wissel- en gelijkspanning meten	16
3.	Laagdoorlaatfilter	17
4.	Continuïteit testen.....	19
5.	Weerstand meten	21
6.	Capaciteit meten.....	23
7.	Een diode testen.....	25
8.	Stroom meten.....	27
9.	Componenten van werkcyclusmetingen	31
10.	Stroomzekeringen testen.....	38
11.	Batterij en zekering vervangen	41
12.	Vervangbare onderdelen	43

True-rms Multimeter

Inleiding

⚠⚠ Waarschuwing

Lees 'Veiligheidsinformatie' voordat u de meter gebruikt.

De Fluke 87V Ex Digital Multimeter (hierna 'de Meter' genoemd) is een compact, gebruiksvriendelijk meetinstrument voor elektrische en elektronische circuits.

De meter is bestemd voor gebruik in ruimten waar explosieve atmosferen kunnen voorkomen, zone 1 of 2, zoals gespecificeerd in Richtlijn 1999/92/EC (ATEX 137). Niet-naleving van deze instructies kan gevaarlijke gevolgen hebben.

Lees de gebruiksaanwijzing helemaal door vóór gebruik van de meter.

Contact opnemen met Fluke

Neem contact op met Fluke via onderstaande telefoonnummers:

VS: 1-888-44-FLUKE (1-888-443-5853)

Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

Europa: +31 402-675-200

Japan: +81-3-3434-0181

Singapore: +65-738-5655

Vanuit andere landen: +1-425-446-5500

Voor service in VS: 1-888-99-FLUKE
(1-888-993-5853)

U kunt ook de website van Fluke bezoeken op www.fluke.com.

Registreer dit product op register.fluke.com.

Veiligheidsinformatie

De meter is conform:

- EN61010-1:2001
- ANSI/ISA S82.01-2004
- CAN/CSA C22.2 nr. 1010.1:2004
- Meetcategorie III, 1000 V, vervuilingsgraad 2
- Meetcategorie IV, 600 V, vervuilingsgraad 2
- Industrieel gebruik in ruimten waar explosieve atmosferen kunnen voorkomen, zone 1 of 2, volgens ATEX-vereisten (ATEX 137) (zie 'ATEX-veiligheidsinformatie' hieronder)

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

De op de meter en in deze gebruiksaanwijzing gebruikte elektrische symbolen zijn toegelicht in tabel 1.

Neem alle instructies en waarschuwingen in deze gebruiksaanwijzing volledig in acht om het veilige gebruik van de meter te verzekeren.

ATEX-veiligheidsinformatie

Deze gebruiksaanwijzing bevat informatie en veiligheidsvoorschriften die moeten worden nageleefd om het veilige, betrouwbare gebruik van de meter te verzekeren op gevaarlijke plaatsen onder de beschreven

omstandigheden. Niet-naleving van deze informatie en instructies kan gevaarlijke gevolgen hebben of in strijd zijn met de toepasselijke wetten.

Lees deze gebruiksaanwijzing door voordat u de meter begint te gebruiken.

Leef alle instructies en waarschuwingen in de gebruiksaanwijzing volledig na om het veilige gebruik van de meter te verzekeren. Zie in geval van twijfel (door vertaal- en/of drukfouten) de originele Engelse gebruiksaanwijzing.

Waarschuwing

Neem de volgende voorschriften in acht wanneer u werkt in EXPLOSIEGEVAARLIJKE zones om elektrische schok of lichamelijk letsel te voorkomen:

- **Open de meter niet wanneer u zich in een explosiegevaarlijke zone bevindt.**
- **Vervang de batterij van de meter uitsluitend buiten explosiegevaarlijke zones.**
- **Neem geen extra batterijen of reservebatterijen mee naar explosiegevaarlijke zones.**
- **Gebruik uitsluitend batterijen van een goedgekeurd type in de meter. Zie 'Batterij vervangen' voor een lijst met goedgekeurde batterijen.**

- Vervang geen zekeringen wanneer u zich in een explosiegevaarlijke zone bevindt.
- Gebruik uitsluitend zekeringen in deze meter die voor gebruik in explosiegevaarlijke zones zijn goedgekeurd. Zie ‘Zekeringen vervangen’ voor een lijst met goedgekeurde zekeringen.
- Na gebruik van de meter in een niet-intrinsiek veilig circuit, wacht u ten minste 3 minuten voordat u de meter in een explosiegevaarlijke zone brengt.
- Zorg dat de meter volledig en stevig in de rode holster vastzit wanneer u zich in een explosiegevaarlijke zone bevindt.
- Open geen functietoetsen binnen in de meter. Als een van deze elementen wordt gehinderd of beschadigd, is de meter niet langer explosiebeveiligd.
- Neem de toleranties of drempelwaarden onder ‘Specificaties’ in deze gebruiksaanwijzing in acht.
- Gebruik uitsluitend de toegestane accessoires wanneer u deze meter in explosiegevaarlijke zones gebruikt. Zie een lijst met toegestane accessoires van Fluke op www.Fluke.com.

- Gebruik de meter niet in agressieve zuur- of alkalioplossingen.
- Gebruik de meter niet in zone 0.
- Meet nooit spanning boven 65 volt in een explosiegevaarlijke zone.
- Meet nooit stroom boven 5 A wanneer u de meter in een explosiegevaarlijke zone gebruikt.
- Reparaties of onderhoud die niet in deze gebruiksaanwijzing worden behandeld, moeten uitsluitend door de fabrikant worden verricht. Als er reparaties of onderhoud door anderen worden verricht, kan de ATEX-certificering van deze meter komen te vervallen.

Waarschuwing

Neem waar u ook werkt de volgende voorschriften in acht om elektrische schok of lichamelijk letsel te voorkomen:

- Gebruik de meter uitsluitend zoals gespecificeerd in deze gebruiksaanwijzing, omdat hij anders wellicht niet de voorziene bescherming biedt.
- Zie ‘ATEX-veiligheidsinformatie’ voor aanvullende waarschuwingen betreffende het gebruik van de meter op gevaarlijke plaatsen.

- Gebruik de meter niet als hij beschadigd is. Voordat u de meter gebruikt, moet u de behuizing controleren. Controleer op barsten of ontbrekende kunststof. Besteed vooral aandacht aan de isolatie rond de connectors.
- Controleer of de batterijklep is gesloten en vergrendeld wanneer u met de meter werkt.
- Vervang de batterij zodra het batterijsymbool (+) verschijnt. Zie 'Batterij vervangen' voor instructies en een lijst met goedgekeurde batterijen.
- Verwijder de meetkabels uit de meter voordat u de batterijklep opent.
- Inspecteer de meetkabels op beschadigde isolatie of blootgesteld metaal. Controleer de continuïteit van de meetkabels. Vervang beschadigde meetkabels voordat u de meter gebruikt.
- Leg nooit meer dan de op de meter vermelde nominale spanning aan tussen de aansluitingen of tussen een aansluiting en aarde.
- Wees voorzichtig als u werkt met spanning die hoger is dan 30 V ac-rms, 42 V ac-piek of 60 V dc. Een dergelijke spanning kan elektrische schok veroorzaken.
- Gebruik uitsluitend de vervangingszekeringen die in deze gebruiksaanwijzing zijn vermeld. Zie 'Zekeringen vervangen' voor instructies en een lijst met goedgekeurde zekeringen.
- Gebruik de juiste aansluitingen, de juiste functie en het juiste bereik voor de metingen.
- Werk niet alleen.
- Als u de stroom meet, moet u de stroom naar het circuit uitschakelen voordat u de meter in het circuit plaatst. Plaats de meter in serie met het circuit.
- Als u elektrische aansluitingen maakt, sluit u eerst het aardsnoer en vervolgens de onder stroom staande kabel aan; als u de meetkabels losmaakt, maakt u eerst de onder stroom staande kabel en vervolgens het aardsnoer los.

- Gebruik de meter niet als hij niet naar behoren werkt. Hij biedt wellicht niet meer de voorziene bescherming. Als u niet zeker bent, laat de meter dan nakijken.
- Voorzie de meter alleen maar van stroom met een enkele batterij van 9 V die op juiste wijze in de behuizing van de meter is geïnstalleerd. Zie 'Batterij vervangen' voor instructies en een lijst met goedgekeurde batterijen.
- Gebruik uitsluitend de vervangingsonderdelen die onder 'Onderdelen' in deze gebruiksaanwijzing zijn vermeld. Retourneer de meter naar de fabrikant voor alle overige onderhoud.
- Als u probes gebruikt, moet u uw vingers achter de vingerbescherming op de probes houden.
- Controleer de aanwezigheid van gevaarlijke spanning niet aan de hand van de optie laagdoorlaatfilter. De aanwezige spanning is mogelijk hoger dan de afgelezen waarde. Controleer eerst of er geen gevaarlijke spanning aanwezig is door de spanning te meten zonder dat het filter op zijn plaats zit.

Selecteer vervolgens de filterfunctie.

- Gebruik de meter niet in een vochtige omgeving.

△ Let op
















Neem de volgende voorschriften in acht om mogelijke 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, dioden of capaciteit meet.
- Gebruik de juiste aansluitingen, de juiste functie en het juiste bereik voor alle metingen.
- Voordat u de stroom meet, moet u de zekeringen van de meter controleren. (Zie 'Zekeringen testen'.)
- Leef alle veiligheidsvoorschriften na en lees het certificaat.

Fouten en belastingsgrenzen

Als er twijfel bestaat over de veiligheid of integriteit van deze meter, staakt u het gebruik en verwijdt u de meter onmiddellijk uit de explosiegevaarlijke zone. Neem ook alle benodigde maatregelen om te voorkomen dat de meter per ongeluk in werking wordt gesteld voordat hij

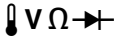
Tabel 1. Elektrische symbolen

	Ac (wisselstroom)		Aarde
	Dc (gelijkstroom)		Zekering
	Capaciteit		Diode
	Batterij: als dit symbool op het display verschijnt, is de batterij bijna leeg.		Continuïteitstest of toon van continuïteitspieper.
	Gevaarlijke spanning		Dubbel geïsoleerd
	Gevarenrisico. Belangrijke informatie. Zie gebruiksaanwijzing.		Niet wegwerpen met gewoon vast afval. Wegwerpen via een erkend recyclingbedrijf of een bedrijf dat gevaarlijke stoffen afvoert.
CAT III	IEC-meetcategorie III CAT III-installaties bieden bescherming tegen stootspanningen in vaste installaties, zoals distributiepanelen, hoofd- en aftakleidingen en verlichtingssystemen in grote gebouwen.	CAT IV	IEC-meetcategorie IV CAT IV-installaties bieden bescherming tegen stootspanningen van het primaire voedingsnet, zoals een elektriciteitsmeter of bovengrondse of ondergrondse leidingen van het elektriciteitsnet.
CE	Conform richtlijnen van de Europese Unie.		Conform relevante Canadese en Amerikaanse (VS) normen.
	Geïnspecteerd en goedgekeurd door TÜV Product Services.		Conform ATEX-richtlijn.










Funcies van meter

In tabel 2 t/m 5 en afbeelding 1 worden de functies van de meter samengevat.












Tabel 2. Ingangen

Aansluiting	Omschrijving
A	Ingang voor het meten van stroom van 0 A tot 10,00 A (20 A overbelasting gedurende maximaal 30 seconden), stroomfrequentie en werkcyclus.
mA μ A	Ingang voor het meten van stroom van 0 μ A tot 400 mA (600 mA gedurende 18 uren) en stroomfrequentie en werkcyclus.
COM	Terugvoeraansluiting voor alle metingen.
	Ingang voor het meten van spanning, continuïteit, weerstand, diode, capaciteit, frequentie, temperatuur en werkcyclus.








Tabel 3. Standen van de draaiknop

Stand draaiknop	Functie
Willekeurige stand	Wanneer de meter wordt aangezet, verschijnt het modelnummer kort op het display.
	Wisselspanningsmeting Druk op <input type="checkbox"/> voor laagdoorlaatfilter ().
	Gelijkspanningsmeting.
	Spanningsbereik van 600 mV dc. Druk op <input type="checkbox"/> voor temperatuur ( .
	Druk op <input type="checkbox"/> voor continuïteitstest. Ω Weerstandsmeting. Druk op <input type="checkbox"/> voor capaciteitsmeting.
	Diodetest.
	Wisselspanningsmetingen van 0 mA tot 10,00 A Druk op <input type="checkbox"/> voor gelijkspanningsmetingen van 0 mA tot 10,00 A.
	Wisselspanningsmetingen van 0 µA tot 6000 µA Druk op <input type="checkbox"/> voor gelijkspanningsmetingen van 0 µA tot 6000 µA.






Tabel 4. Druktoetsen

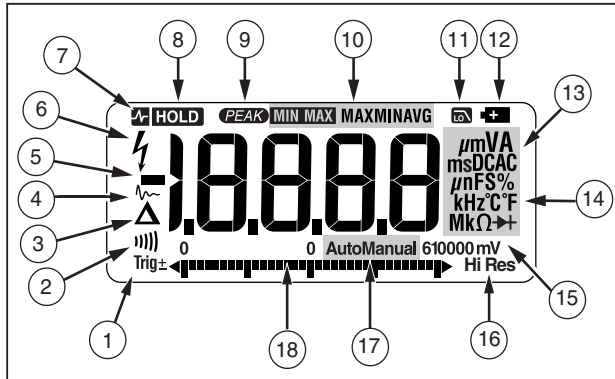
Toets	Stand draaiknop	Functie
 (geel)	     Opstarten	Selecteert capaciteit. Selecteert temperatuur. Selecteert ac-functie laagdoorlaatfilter . Schakelt tussen gelijk- en wisselstroom. Schakelt tussen gelijk- en wisselstroom. Opstarten Deactiveert de functie automatische uitschakeling (als deze functie aanstaat wordt de meter na 30 minuten automatisch uitgezet). De meter geeft 'P o F F' weer totdat u  loslaat.
	Willekeurige stand Opstarten	Start de registratie van minimum- en maximumwaarden. Laat het display MAX, MIN, AVG (gemiddelde) en huidige metingen doorlopen. Annuleert MIN MAX (1 seconde indrukken). Opstarten Schakelt de kalibratiemodus van de meter in en vraagt om een wachtwoord. De meter geeft 'CAL' weer en de kalibratiemodus wordt geactiveerd. Zie onderhoudsinformatie voor de 87V Ex.
	Willekeurige stand  Opstarten	Schakelt tussen de bereiken die voor de geselecteerde functie beschikbaar zijn. Keer terug naar het automatische bereik door deze toets gedurende 1 seconde in te drukken. Schakelt tussen °C en °F. Opstarten Schakelt de functie afvlakking van de meter in. De meter geeft 'S---' weer totdat u  loslaat.

Tabel 4. Druktoetsen (vervolg)

Toets	Stand draaiknop	Functie
	Willekeurige stand MIN MAX-registratie Frequentieteller Inschakelen	AutoHOLD (vroeger TouchHold) houdt de huidige, op het display weergegeven aflezing vast. Wanneer een nieuwe stabiele aflezing wordt verkregen, piept de meter en wordt de nieuwe aflezing weergegeven. Stopt en start registratie zonder de geregistreerde waarden te wissen. Stopt en start de frequentieteller. Zet alle segmenten van het LCD-scherm aan.
	Willekeurige stand	Zet de achtergrondverlichting aan, maakt de verlichting lichter en zet de verlichting uit. Voor Model 87 houdt u  gedurende één seconde ingedrukt om de cijfermodus voor hoge resolutie te activeren. Het symbool voor hoge resolutie verschijnt op het display. Om naar de 3-1/2-cijfermodus terug te keren, houdt u  één seconde ingedrukt. HiRes=19.999
	Continuïteit  Ω \rightarrow MIN MAX-registratie Hz, werkcyclus Opstarten	Zet de continuïteitspieper aan en uit. Schakelt tussen piekrespons (250 μ s) en normale respons (100 ms). Schakelt de meter tussen triggeren op positieve flank of triggeren op negatieve flank. Deactiveert de pieper voor alle functies. De meter geeft 'bEEP' weer totdat u  loslaat.

Tabel 4. Druktoetsen (vervolg)

Toets	Stand draaiknop	Functie
<p></p> <p>(relatief-modus)</p>	<p>Willekeurige stand</p> <p>Opstarten</p>	<p>Slaat de huidige aflezing op als referentie voor volgende aflezingen. Het display wordt op nul gezet en de opgeslagen aflezing wordt van alle volgende aflezingen afgetrokken.</p> <p>Schakelt de zoommodus voor de bargraph in. De meter geeft 'REL' weer totdat u  loslaat.</p>
<p></p>	<p>Willekeurige stand behalve diodetest</p> <p>Opstarten</p>	<p>Druk op  voor frequentiemetingen.</p> <p>Start de frequentieteller.</p> <p>Druk de toets nogmaals in om de werkcyclusmodus te activeren.</p> <p>Schakelt de hoge-impedantiemodus van de meter in bij gebruik van de functie mV dc. De meter geeft 'Hz' weer totdat u  loslaat.</p>



aom1_af.eps

Afbeelding 1. Functies van display



Tabel 5. Functies van het display

Nummer	Functie	Betekenis
①	±	Polariteitsindicator voor de analoge bargraph.
	Trig±	Indicator van positieve of negatieve flank voor Hz/werkcyclus-triggeren.
②		De continuïteitspieper staat aan.
③	Δ	Relatiefmodus (REL) is geactiveerd.
④	~~~~	Afvlakking is actief.

Nummer	Functie	Betekenis
⑤	-	Geeft negatieve aflezings aan. In de relatiefmodus geeft dit symbool aan dat de huidige ingang kleiner dan de opgeslagen referentie is.
⑥	⚡	Geeft de aanwezigheid van een hoge ingangsspanning aan. Verschijnt als de ingangsspanning 30 V of groter is (ac of dc). Verschijnt ook in de modus laagdoorlaatfilter. Verschijnt ook in de kalibratie-, Hz- en werkcyclusmodus.
⑦	HOLD	AutoHOLD is ingeschakeld.
⑧	HOLD	Display Hold is ingeschakeld.
⑨	PEAK	Geeft aan dat de meter in de modus peak min max staat en dat de responstijd 250 μs is.
⑩	MIN MAX MAX MIN AVG	Indicators van de modus minimum-maximum-registratie.
⑪	Lo	Modus laagdoorlaatfilter. Zie 'Laagdoorlaatfilter'.
⑫	+	De batterij is bijna leeg. ⚠ ⚠ Waarschuwing: Om onjuiste aflezings te voorkomen, die mogelijk tot elektrische schok of lichamelijk letsel kunnen leiden, moet u de batterij vervangen zodra het batterijsymbool verschijnt.

Tabel 5. Functies van het display (vervolg)

Nummer	Functie	Betekenis
⑬	A, μA, mA	Ampère, microampère, milliampère
	V, mV	Volt, millivolt
	μF, nF	Microfarad, nanofarad
	nS	Nanosiemens
	%	Procent. Gebruikt voor werkcyclusmetingen.
	Ω, MΩ, kΩ	Ohm, megohm, kilohm
	Hz, kHz	Hertz, kilohertz
	AC DC	Wisselstroom. gelijkstroom
⑭	$^{\circ}$C, $^{\circ}$F	Graden Celsius, graden Fahrenheit
⑮	610000 mV	Toont het geselecteerde bereik.
⑯	HiRes	De meter staat in de modus hoge resolutie (HiRes). HiRes=19.9999
⑰	Auto	De meter staat in de modus automatisch bereik en selecteert automatisch het bereik met de beste resolutie.
	Manual	De meter staat in de modus handmatig bereik.

Nummer	Functie	Betekenis
⑱		Het aantal segmenten staat in verhouding tot de volle-schaalwaarde van het geselecteerde bereik. Bij gewoon gebruik staat 0 (zero) links. De polariteitsindicator links van de grafiek geeft de polariteit van de ingang weer. De bargraph werkt niet met de functies capaciteit, frequentieteller, temperatuur en peak min max. Zie 'Bargraph' voor meer informatie. De bargraph beschikt ook over een zoomfunctie (zie 'Zoommodus').
--	OL	Er is een overbelastingsconditie waargenomen.
Foutberichten		
bAtt		Vervang onmiddellijk de batterij.
diSC		In de functie capaciteit is er te veel elektrische lading op de te testen condensator aanwezig.
EEPr Err		Ongeldige EEPROM-gegevens. Laat de meter nakijken.
CAL Err		Ongeldige kalibratiegegevens. Kalibreer de meter.
LErRd		 Meetkabelwaarschuwing. Wordt weergegeven als de meetkabels op de A- of mA/μA -aansluiting zijn aangesloten en de geselecteerde stand van de draaiknop niet met de gebruikte aansluiting overeenstemt.

Opstartopties

Door een toets ingedrukt te houden terwijl de meter wordt ingeschakeld, activeert u een opstartoptie. Tabel 4 bevat de opstartopties.

Automatische uitschakeling

De meter wordt automatisch uitgeschakeld als u gedurende 30 minuten de draaiknop niet verzet of geen toets indrukt. Als MIN MAX-registratie aanstaat, wordt de meter echter niet uitgeschakeld. Zie Tabel 4 als u de automatische uitschakeling niet wilt gebruiken.

Functie Input Alert™

Als een meetkabel met de mA/μA- of A-aansluiting is verbonden, maar de draaiknop niet op de juiste stroomstand is ingesteld, waarschuwt de pieper u met een geluidssignaal en flitst 'L E R d' op het display. De bedoeling van deze waarschuwing is u ervan te weerhouden spanning, continuïteit, weerstand, capaciteit of diodewaarden te meten als de meetkabels met een stroomaansluiting zijn verbonden.

⚠ Let op

Als u de probes over (parallel met) een onder stroom staand circuit aanlegt terwijl een meetkabel met een stroomaansluiting is verbonden, kan het te testen circuit worden

beschadigd en de zekering van de meter doorslaan. Dit kan gebeuren omdat de weerstand door de stroomaansluitingen van de meter zeer laag is, zodat de meter zich gedraagt als een kortgesloten circuit.

Metingen verrichten

De volgende gedeelten beschrijven hoe u metingen met uw meter kunt verrichten.

Ac- en dc-spanning

⚠⚠ Waarschuwing

Om elektrische schok of lichamelijk letsel te voorkomen, mag u nooit spanning boven 65 V meten in een explosiegevaarlijke zone.

De meter levert nauwkeurige aflezingen van true rms voor vervormde sinusgolven en andere golfvormen (zonder dc-nulpuntsafwijking) zoals blokgolven, driehoekgolven en trappgolven.

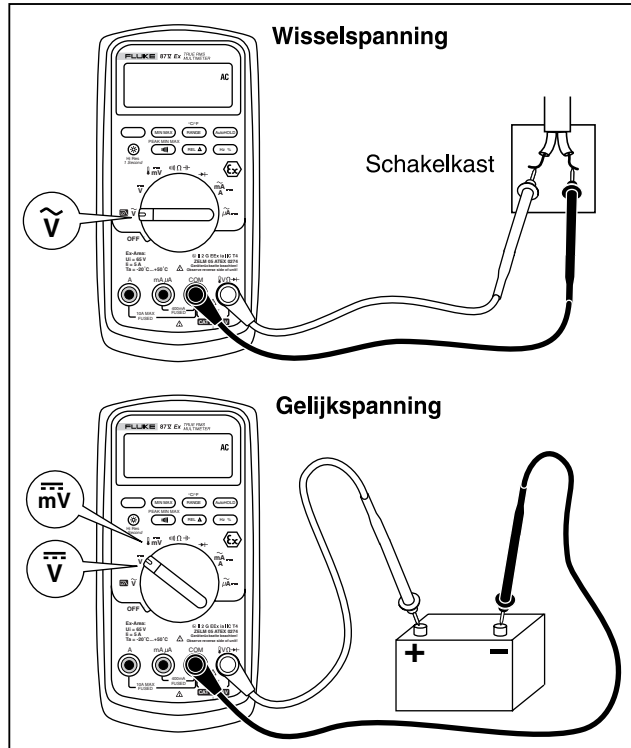
De meter evert nauwkeurige aflezingen van true rms voor vervormde sinusgolven en andere golfvormen (zonder dc-nulpuntsafwijking) zoals blokgolven, driehoekgolven en trappgolven.

De spanningsbereiken van de meter zijn 600,0 mV, 6,000 V, 60,00 V, 600,0 V en 1000 V. Om het bereik van 600,0 mV dc te selecteren, moet u de draaiknop op mV instellen.

Zie afbeelding 2 als u wissel- of gelijkspanning wilt meten.

Als u de spanning meet, gedraagt de meter zich ongeveer als een impedantie van $10\text{ M}\Omega$ ($10.000.000\ \Omega$) parallel met het circuit. Dit belastingseffect kan meetfouten in circuits met hoge impedantie veroorzaken. Meestal is de fout te verwaarlozen (0,1% of minder) als de impedantie van het circuit $10\text{ k}\Omega$ ($10.000\ \Omega$) of kleiner is.

Voor het verkrijgen van een hogere nauwkeurigheid wanneer u de dc-nulpuntsafwijking van een wisselspanning meet, moet u eerst de wisselspanning meten. Noteer het bereik van de wisselspanning en selecteer dan handmatig een gelijkspanningsbereik dat gelijk of hoger dan het wisselspanningsbereik is. Deze procedure verhoogt de nauwkeurigheid van de gelijkstroommeting door te verzekeren dat ingangsbeschermingscircuits niet worden geactiveerd.



eci2f.eps

Afbeelding 2. Wissel- en gelijkspanning meten



Nulingang-gedrag van true-rms-meters

True-rms-meters meten nauwkeurig vervormde golfvormen, maar als de ingangskabels worden kortgesloten in de ac-functies, geeft de meter een restaflezing tussen 1 en 30 digits te zien. Bij open meetkabels kunnen de aflezingen in het display schommelen door storingen. Deze afwijkingen zijn normaal. Zij hebben geen invloed op de nauwkeurigheid van de wisselstroommeting van de meter over de gespecificeerde meetbereiken.

Niet-gespecificeerde ingangsniveaus zijn:

- wisselspanning: onder 3 % van 600 mV ac, of 18 mV ac
- wisselstroom: onder 3 % van 60 mA ac, of 1,8 mA ac
- wisselstroom: onder 3 % van 600 μ A ac, of 18 μ A ac

Laagdoorlaatfilter

De meter is uitgerust met een ac-laagdoorlaatfilter. Wanneer u de wisselspanning of de wisselstroomfrequentie meet, drukt u op  om de modus laagdoorlaatfilter () te activeren. De meter gaat door met het verrichten van metingen in de gekozen ac-modus, maar het signaal wordt nu afgeleid door een filter dat ongewenste spanningen boven 1 kHz blokkeert (zie afbeelding 3). De lagere frequentiespanningen worden met verminderde nauwkeurigheid gemeten onder 1 kHz. Het laagdoorlaatfilter kan de meetprestaties verbeteren bij samengestelde sinusgolven die door gelijkstroom-wisselstroomomzetter en motoraandrijvingen

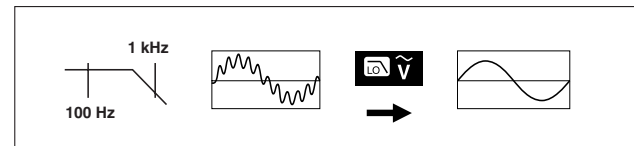
met variabele frequentie worden gegenereerd.

⚠ ⚠ Waarschuwing

Om foutieve aflezingen te voorkomen die tot elektrische schok of lichamelijk letsel kunnen leiden, mag u de aanwezigheid van gevaarlijke spanning niet aan de hand van de optie laagdoorlaatfilter controleren. De aanwezige spanning is mogelijk hoger dan de afgelezen waarde. Controleer eerst of er geen gevaarlijke spanning aanwezig is door de spanning te meten zonder dat het filter op zijn plaats zit. Selecteer vervolgens de filterfunctie.

Opmerking

In de modus laagdoorlaatfilter schakelt de meter over op de handmatige modus. Selecteer bereiken door de toets RANGE in te drukken. Automatisch bereik is niet beschikbaar in de modus laagdoorlaatfilter.



aom11f.eps

Afbeelding 3. Laagdoorlaatfilter

Temperatuur meten





De meter meet de temperatuur van een type-K-thermokoppel (bijgeleverd). Kies tussen graden Celsius (°C) en graden Fahrenheit (°F) door op  te drukken.

Let op

Om eventuele beschadiging aan de meter of andere apparatuur te voorkomen, mag u niet vergeten dat, hoewel de meter goedgekeurd is voor metingen tussen -200,0 °C en +1090,0 °C en tussen -328,0 °F en 1994,0 °F, het bijgeleverde K-type-thermokoppel geschikt is voor maximaal 260 °C.

Weergegeven bereiken zijn -200,0 °C tot + 1090,0 °C en - 328,0 °F tot 1994,0 °F. Voor aflezingen buiten deze bereiken verschijnt **OL** (overbelasting) op het meterdisplay. Als er geen thermokoppel is aangesloten, geeft het display OL weer.

Ga als volgt te werk om de temperatuur te meten:

1. Sluit een type-K-thermokoppel aan op aansluitingen **COM** en  van de meter.
2. Stel de draaiknop in op .
3. Druk op  om de temperatuurmodus te activeren.
4. Druk op  om Celsius of Fahrenheit te kiezen.


Continuïteit testen

Let op

Om eventuele beschadiging aan de meter of de te testen apparatuur te voorkomen, moet u de stroom naar het circuit uitschakelen en alle hoogspanningscondensators ontladen voordat u de continuïteit test.

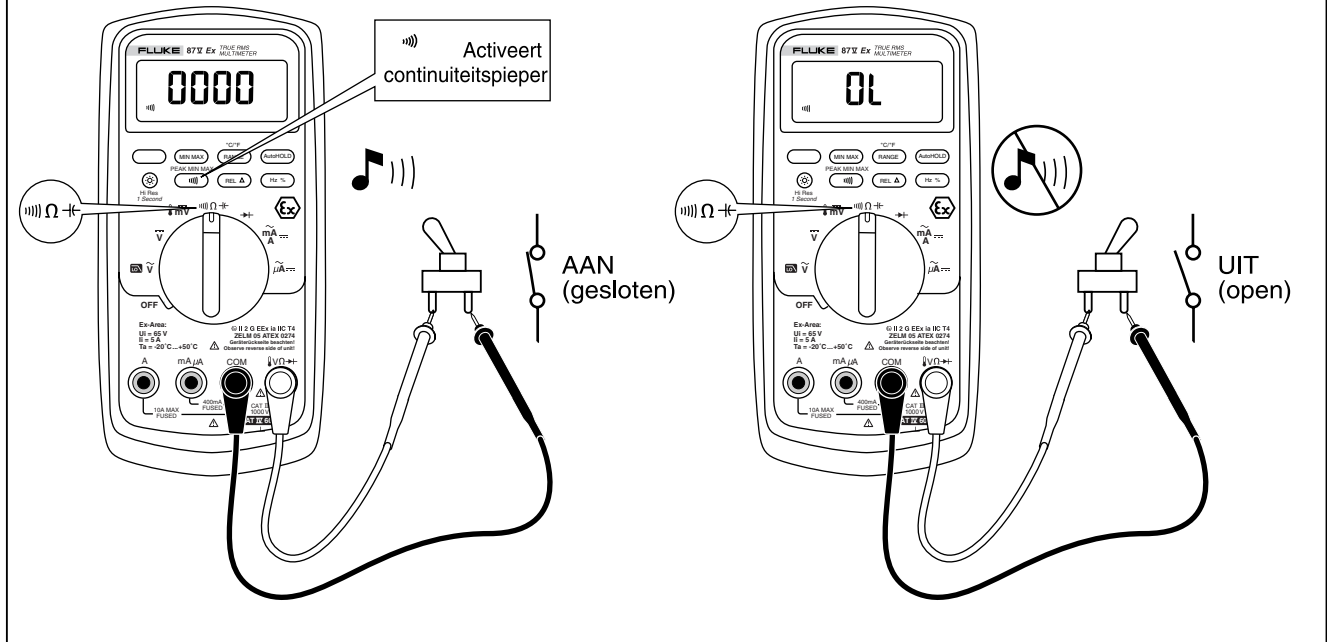
De continuïteitstest maakt gebruik van een pieper die een geluidssignaal geeft zolang een circuit heel is. Met de pieper kunt u snel continuïteitstests verrichten zonder dat u het display in het oog hoeft te houden.

Om de continuïteit te testen, moet u de meter instellen zoals in afbeelding 4.

Druk op  om de continuïteitspieper aan of uit te zetten.

De continuïteitsfunctie spoort intermitterende open en kortgesloten circuits op, ook al is de duur ervan slechts 1 ms. Bij een kortstondige kortsluiting laat de meter een korte piepton horen.

Schakel de stroom naar het circuit uit bij in het circuit te verrichten tests.



Afbeelding 4. Continuïteit testen

eci4f.eps

Weerstand meten

⚠ Let op

Om eventuele beschadiging aan de meter of de te testen apparatuur te voorkomen, moet u de stroom naar het circuit uitschakelen en alle hoogspanningscondensators ontladen voordat u de weerstand meet.

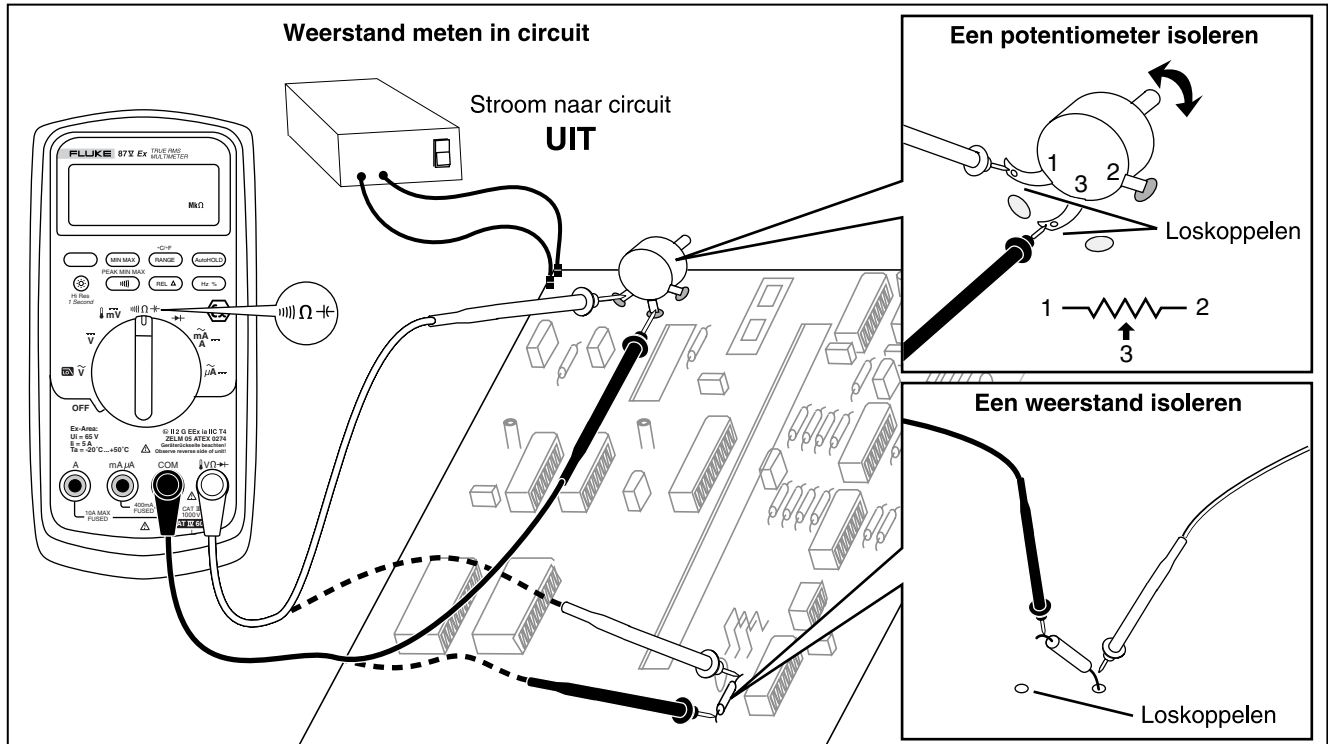
De meter meet de weerstand door een kleine stroom door het circuit te sturen. Aangezien deze stroom door alle mogelijke banen tussen de probes vloeit, stelt de weerstandsaflezing de totale weerstand van alle banen tussen de probes voor.

De weerstandsbereiken van de meter zijn 600,0 Ω , 6,000 k Ω , 60,00 k Ω , 600,0 k Ω , 6,000 M Ω en 50,00 M Ω .

Om de weerstand te meten, moet u de meter instellen zoals in afbeelding 5.

Hier volgen enkele tips voor het meten van de weerstand:

- De gemeten waarde van een weerstand in een circuit verschilt vaak van de nominale waarde van de weerstand.
- De meetkabels kunnen een fout van 0,1 Ω t/m 0,2 Ω aan de weerstandsmetingen toevoegen. Om de meetkabels te testen, moet u zorgen dat de probepunten elkaar raken. Vervolgens leest u de weerstand van de meetkabels af. U kunt zo nodig de relatiefmodus (REL) gebruiken om deze waarde automatisch af te trekken.
- De weerstandsfunctie kan genoeg spanning produceren om siliciumjunctiedioden of junctietransistoren in doorlaatrichting te schakelen, waardoor zij geleidend worden. Als u vermoedt dat dit het geval is, drukt u op RANGE om een lagere stroom in het volgende hogere bereik aan te leggen. Als de waarde hoger is, gebruik dan de hogere waarde.




Afbeelding 5. Weerstand meten

ecif,eps

Geleiding gebruiken voor hoge-weerstands- of lekkagetests

Geleiding, het tegenovergestelde van weerstand, is het vermogen van een circuit om stroom door te laten. Hoge geleidingswaarden betekenen lage weerstandswaarden.

Het meterbereik van 60 nS meet geleiding in nanosiemens ($1 \text{ nS} = 0,000000001 \text{ siemens}$). Omdat zulke kleine geleidingswaarden wijzen op een uiterst hoge weerstand, kunt u met het nS-bereik de weerstand van componenten tot maximaal $100.000 \text{ M}\Omega$ ($1/1\text{nS} = 1.000 \text{ M}\Omega$) bepalen.

Om geleiding te meten, moet u de meter instellen zoals voor het meten van weerstand (afbeelding 5); vervolgens drukt u op  totdat de nS-indicator op het display verschijnt.

Hier volgen enkele tips voor het meten van de geleiding:

- Hoge-weerstandsaflezingen zijn gevoelig voor elektrische storingen. U kunt de meeste gestoorde aflezingen verhelpen door de MIN MAX-registratiemodus te activeren. Ga vervolgens naar de gemiddelde (AVG) aflezing.
- Gewoonlijk wordt een restgeleiding afgelezen met open meetkabels. Als u de nauwkeurigheid van de aflezingen wilt verzekeren, gebruik dan de relatiefmodus (REL) om de restwaarde af te trekken.

Capaciteit meten

⚠ Let op

Om eventuele beschadiging aan de meter of de te testen apparatuur te voorkomen, moet u de stroom naar het circuit uitschakelen en alle hoogspanningscondensators ontladen voordat u de capaciteit meet. Gebruik de gelijkspanningsfunctie om te bevestigen dat de condensator is ontladen.

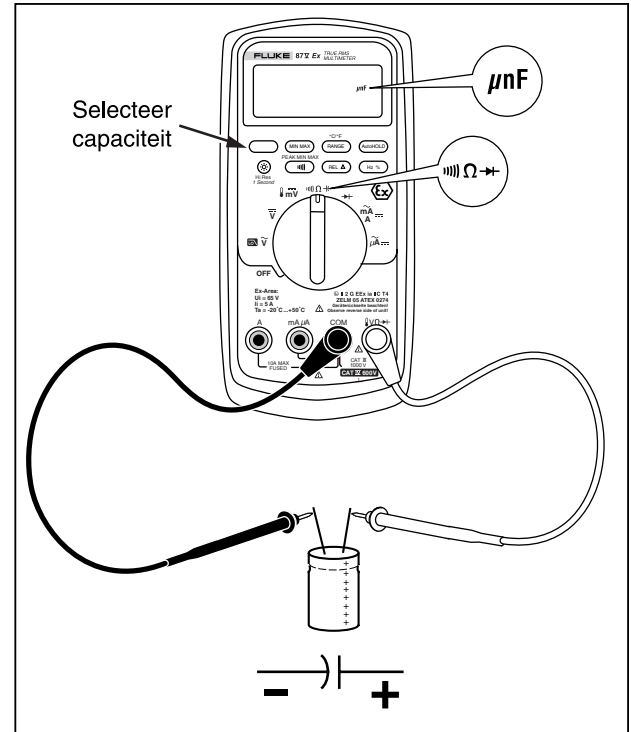
Het capaciteitsbereik van de meter bedraagt 10,00 nF, 100,0 μ F, 1,000 μ F, 10,00 μ F, 100,0 μ F en 9999 μ F.

Om de capaciteit te meten, moet u de meter instellen zoals in afbeelding 6.

De nauwkeurigheid van metingen van minder dan 1000 nF kan worden verbeterd door met behulp van de relatiefmodus (REL) de restcapaciteit van de meter en de kabels af te trekken.

Opmerking

Als te veel elektrische lading op de te testen condensator aanwezig is, geeft het display 'diSC' te zien.



Afbeelding 6. Capaciteit meten

eci10f.eps

Dioden testen

⚠ Let op

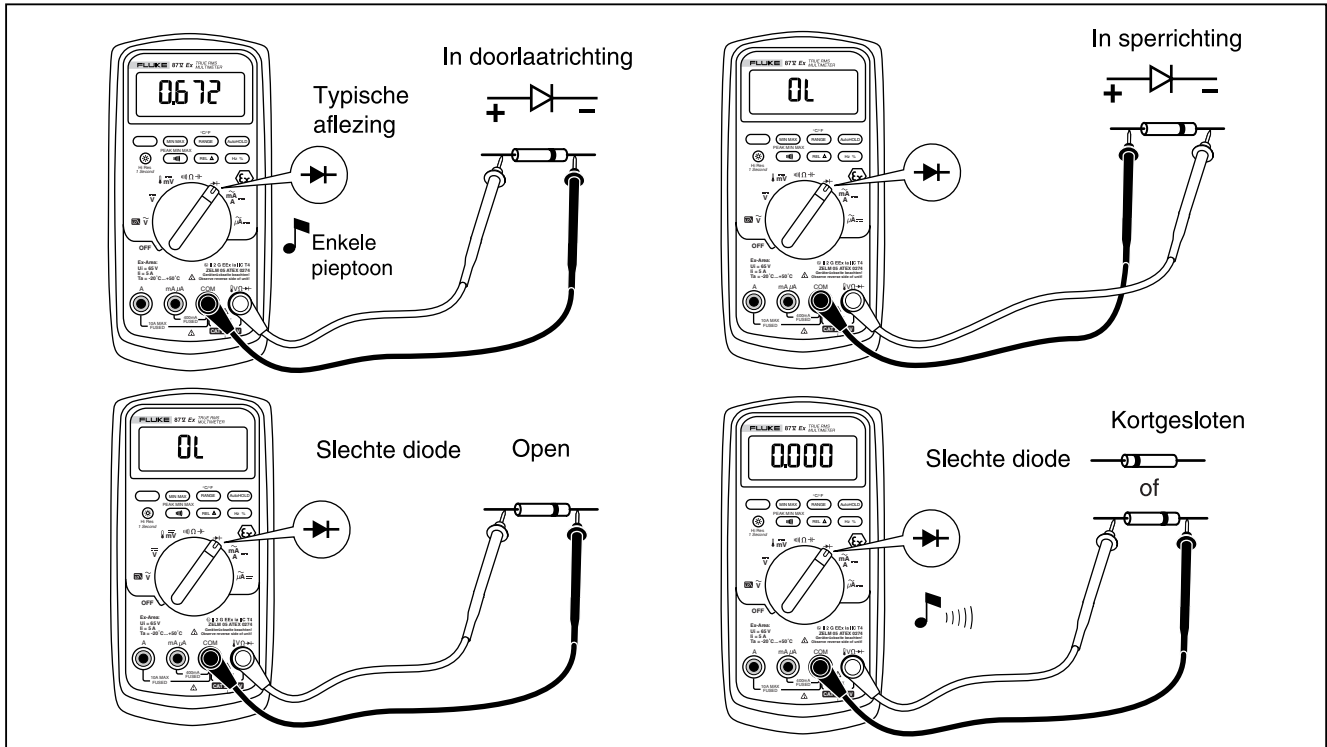
Om eventuele beschadiging aan de meter of de te testen apparatuur te voorkomen, moet u de stroom naar het circuit uitschakelen en alle hoogspanningscondensators ontladen voordat u de dioden test.

Gebruik de diodetest om dioden, transistors, siliciumgeleijkrichters (SCR) en andere halfgeleiderapparaten te controleren. Deze functie test een halfgeleiderjunctie door een stroom door de junctie te sturen en vervolgens de spanningsval van de junctie te meten. Bij een goede siliciumjunctie daalt de spanning tussen 0,5 V en 0,8 V.

Om een diode buiten het circuit te testen, moet u de meter instellen zoals in afbeelding 7. Om de doorlaatvoorspanning van een halfgeleidercomponent te meten, verbindt u de rode meetkabel met de positieve aansluiting van de component en verbindt u de zwarte geleider met de negatieve aansluiting van de component.

In een circuit moet een goede diode nog altijd een doorlaatvoorspanning van 0,5 V à 0,8 V geven; de spervoorspanning kan echter variëren naargelang van de weerstand van andere banen tussen de probepunten.

De meter laat een korte pieptoon horen als de diode goed is ($< 0,85$ V). Als de aflezing $\leq 0,100$ V is, is de pieptoon continu. Dit wijst wellicht op een kortsluiting. Het display geeft 'OL' (overbelasting) weer als de diode open is.



Afbeelding 7. Een diode testen

Wissel- of gelijkstroom meten**⚠ ⚠ Waarschuwing**

Ga als volgt te werk om elektrische schokken of lichamelijk letsel te voorkomen:

- **Probeer nooit de stroom in een circuit te meten als het nullastpotentialaal naar aarde groter is dan 1000 V. U kunt de meter beschadigen of letsel oplopen als de zekering doorslaat tijdens een meting.**
- **Meet nooit stroom boven 5 A wanneer u de meter in een explosiegevaarlijke zone gebruikt.**

⚠ Let op

Ga als volgt te werk om beschadiging van de meter of de te testen apparatuur te voorkomen.

- **Controleer de zekeringen van de meter voordat u metingen verricht.**
- **Gebruik de juiste aansluitingen, de juiste functie en het juiste bereik voor de metingen.**
- **Leg de probes nooit aan over (parallel met) een willekeurig circuit of component als de meetkabels met de stroomaansluitingen zijn verbonden.**

Om de stroom te meten, moet u het te testen circuit verbreken en vervolgens de meter in serie met het circuit plaatsen.

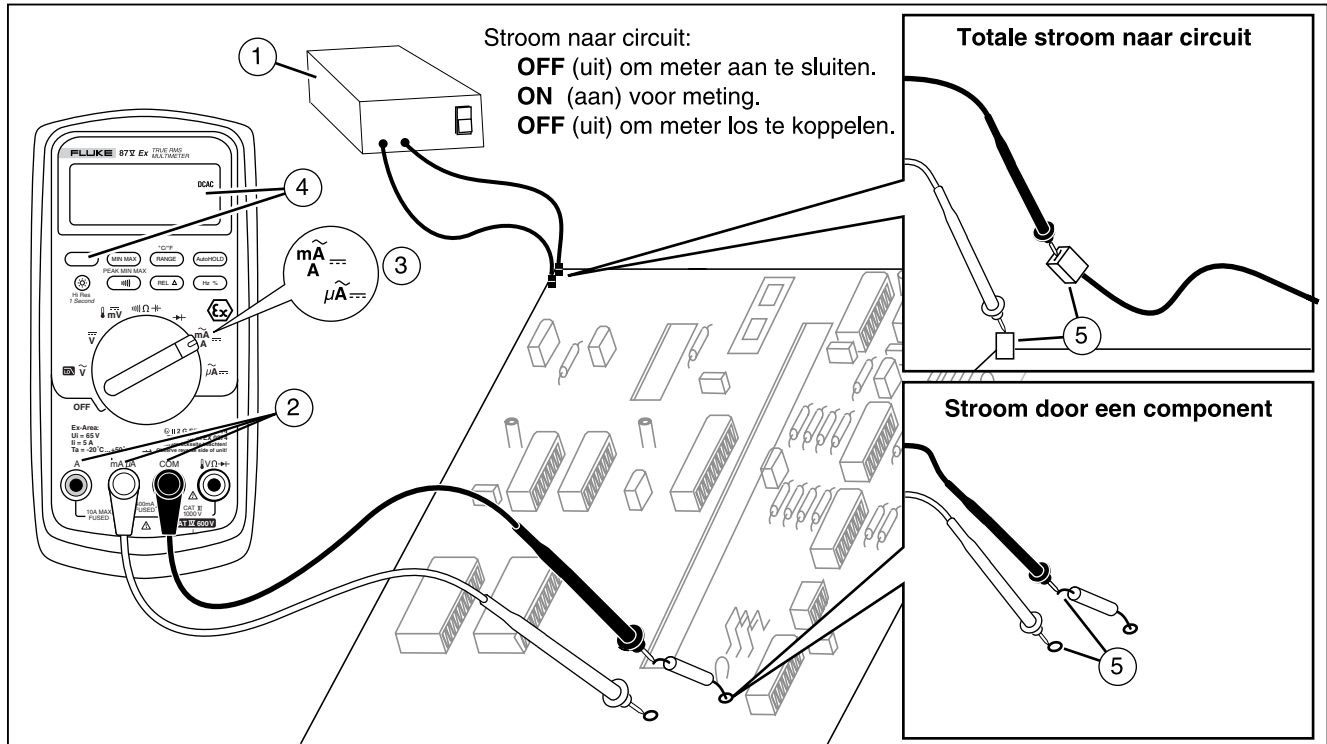
De stroombereiken van de meter zijn 600,0 μ A, 6000 μ A, 60,00 mA, 400,0 mA, 6000 mA en 10 A. Wisselstroom wordt als een rms-waarde weergegeven.

Als u de stroom meet, zie dan afbeelding 8 en ga als volgt te werk:

1. Schakel de stroom naar het circuit uit. Ontlaad alle hoogspanningscondensators.
2. Verbind de zwarte meetkabel met de **COM**-aansluiting. Voor stromen tussen 6 mA en 400 mA verbindt u de rode meetkabel met de **mA/ μ A**-aansluiting. Voor stromen boven 400 mA, verbindt u de rode meetkabel met de **A**-aansluiting.

Opmerking

*Om te voorkomen dat de 400 mA-zekering van de meter doorslaat, moet u de **mA/ μ A**-aansluiting alleen gebruiken als u zeker bent dat de stroom lager is dan 400 mA continu of minder dan 600 mA gedurende 18 uren of minder.*



Afbeelding 8. Stroom meten

3. Als u de **A**-aansluiting gebruikt, stel de draaiknop dan in op mA/A. Als u de **mA/μA**-aansluiting gebruikt, stel de draaiknop dan in op μA voor stromen onder 6000 μA (6 mA) of op mA/A voor stromen boven 6000 μA.
4. Druk op  om de stroom te meten.
5. Verbreek de te testen circuitbaan. Breng de zwarte probe in contact met de meer negatieve zijde van de verbreking; breng de rode probe in contact met de meer positieve zijde van de verbreking. Het verwisselen van de meetkabels produceert een negatieve aflezing maar beschadigt de meter niet.
6. Schakel de stroom naar het circuit in; lees vervolgens het display. Zorg dat u de rechts op het display vermelde eenheid (μA, mA of A) noteert.
7. Schakel de stroom naar het circuit uit en ontlad alle hoogspanningscondensators. Verwijder de meter en herstel de normale werking van het circuit.




Hier volgen enkele tips voor het meten van de stroom:

- Als de stroomaflezing 0 is en u er zeker van bent dat de meter correct is ingesteld, test u de zekeringen van de meter zoals in 'Zekeringen testen' is beschreven.
- Een stroommeter vertoont een kleine spanningsval over de meter zelf, hetgeen de werking van het circuit kan beïnvloeden. U kunt deze spanningsval berekenen met gebruik van de vermelde waarden in de tabel met stroomfunctiespecificaties.

Frequentie

De meter meet de frequentie van een spanning of stroomsignaal door het aantal keren te tellen dat het signaal per seconde een drempel overschrijdt.

Tabel 6 is een samenvatting van de triggerniveaus en frequentiemetingtoepassingen, met gebruik van de verschillende bereiken van de spannings- en stroomfuncties van de meter.

Om de frequentie te meten, verbindt u de meter met de signaalbron; druk vervolgens op . Door op  te drukken, wordt de triggerflank tussen + en - geschakeld, wat door het symbool links op het display is aangegeven (zie afbeelding 9 onder "Werkcyclus meten"). Door op  te drukken, stopt of start u de teller.

De meter gaat automatisch naar één van vijf frequentiebereiken: 199,99 Hz, 1999,9 Hz, 19,999 kHz, 199,99 kHz en groter dan 200 kHz. Voor frequenties onder 10 Hz, wordt het display bijgewerkt met de ingangsfrequentie. Onder 0,5 Hz kan het display instabiel zijn.

Hier volgen enkele tips voor het meten van de frequentie:

- Als een aflezing 0 Hz laat zien of instabiel is, is het ingangssignaal misschien lager dan het triggerniveau of benadert het dat niveau. U kunt deze problemen gewoonlijk verhelpen door een lager bereik te selecteren, wat de gevoeligheid van de meter verhoogt. In de functie \bar{V} hebben de lagere bereiken ook lagere triggerniveaus.
- Als een aflezing een veelvoud blijkt van wat u verwacht, is het ingangssignaal misschien vervormd. Vervorming kan multipel triggeren van de frequentieteller veroorzaken. Door een hoger spanningsbereik te selecteren en dus de gevoeligheid van de meter te verlagen, kan dit probleem misschien worden verholpen. U kunt ook proberen een gelijkstroombereik te selecteren, wat het triggerniveau verhoogt. Gewoonlijk is de laagste frequentie die wordt weergegeven, de juiste.


Tabel 6. Functies en triggerniveaus voor frequentiemetingen

Functie	Bereik	Triggerniveau (bij benadering)	Typische toepassing
\tilde{V}	6 V, 60 V, 600 V, 1000 V	$\pm 5\%$ van schaal	Meeste signalen.
\tilde{V}	600 mV	± 30 mV	Hoogfrequente logische signalen van 5 V. (De dc-koppeling van de functie \tilde{V} kan de hoogfrequente logische signalen verzwakken, waardoor hun amplitude zodanig wordt verminderd dat het triggeren wordt gestoord.)
$m\bar{V}$	600 mV	40 mV	Zie de meettips die voor deze tabel worden gegeven.
\bar{V}	6 V	1,7 V	Logische signalen van 5 V (TTL).
\bar{V}	60 V	4 V	Schakelsignalen in auto's.
\bar{V}	600 V	40 V	Zie de meettips die voor deze tabel worden gegeven.
\bar{V}	1000 V	100 V	
Ω \rightarrow \rightarrow \rightarrow \rightarrow	Er zijn geen frequentietellerkenmerken voor deze functies beschikbaar of gespecificeerd.		
$A\sim$	Alle bereiken	$\pm 5\%$ van schaal	Wisselstroomsignalen.
$\mu A\rightleftharpoons$	600 μ A, 6000 μ A	30 μ A, 300 μ A	Zie de meettips die voor deze tabel worden gegeven.
$mA\rightleftharpoons$	60 mA, 400 mA	3,0 mA, 30 mA	
$A\rightleftharpoons$	6 A, 10 A	0,30 A, 3,0 A	

Werkcyclus meten

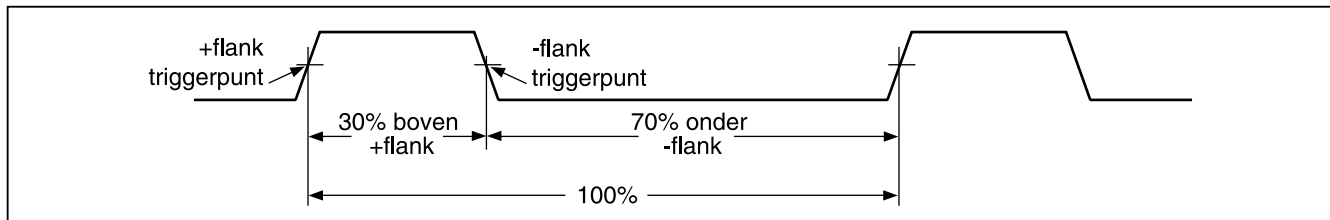
De werkcyclus (of belastingsfactor) is het tijdspercentage dat een signaal zich boven of onder een triggerniveau bevindt gedurende één cyclus (afbeelding 9). De werkcyclusmodus is geoptimaliseerd voor het meten van de inschakel- of uitschakeltijd van logische signalen en schakelsignalen. Systemen zoals elektronische brandstofinjectionssystemen en schakelende stroomvoorzieningen worden gestuurd door pulsen van variërende pulsduur, die kunnen worden gecontroleerd door het meten van de werkcyclus.

Om de werkcyclus te meten, stelt u de meter in voor het meten van de frequentie; druk vervolgens een tweede

maal op Hz. Zoals bij de frequentiefunctie kunt u de flank voor de meterteller wijzigen door op  te drukken.

Voor logische signalen van 5 V gebruikt u het gelijkstroombereik van 6 V dc. Voor schakelsignalen van 12 V in auto's gebruikt u het gelijkstroombereik van 60 V. Voor sinusgolven gebruikt u het laagste bereik dat niet resulteert in multipel triggeren. (Een vervormingsvrij signaal kan gewoonlijk maximaal tienmaal de amplitude van het geselecteerde spanningsbereik zijn.)

Als een aflezing van een werkcyclus instabiel is, drukt u op MIN MAX; ga vervolgens naar het AVG-display (gemiddelde).





Afbeelding 9. Componenten van werkcyclusmetingen

jh3f.eps

Pulsduur vaststellen

Voor een periodieke golfvorm (het patroon ervan wordt na gelijke tijdsintervallen herhaald) kunt u als volgt vaststellen hoe lang het signaal hoog of laag is:

1. Meet de frequentie van het signaal.
2. Druk een tweede keer op  om de werkcyclus van het signaal te meten. Druk op  om een meting van de positieve of negatieve puls van het signaal te selecteren. Zie afbeelding 9.
3. Gebruik de volgende formule om de pulsduur vast te stellen:

$$\text{Pulsduur (in seconden)} = \frac{\% \text{ werkcyclus} \div 100}{\text{frequentie}}$$

Bargraph

De analoge bargraph functioneert zoals de naald op een analoge meter maar zonder door te schieten. De bargraph wordt veertigmaal per seconde bijgewerkt. Aangezien de bargraph tienmaal sneller reageert dan het digitale display, helpt deze grafiek bij het bijstellen van top- en nulpunten en bij de waarneming van zich snel wijzigende ingangen. De bargraph wordt niet weergegeven voor de functies capaciteit, frequentieteller, temperatuur en peak min max.



Het aantal verlichte segmenten geeft de gemeten waarde aan en staat in verhouding tot de volle-schaalwaarde van het geselecteerde bereik.

De belangrijkste schaalverdelingen in het bereik van 60 V zijn bijvoorbeeld 0, 15, 30, 45 en 60 V. Bij een ingang van -30 V worden het minteken en de segmenten tot het midden van de schaal verlicht.

De bargraph beschikt ook over een zoomfunctie (zie 'Zoommodus').


Zoommodus (alleen opstartoptie)

Gebruik de relatieve bargraphzoom als volgt:





1. Houd  ingedrukt terwijl u de meter aanzet. Het display geeft 'REL' weer.
2. Selecteer de relatiefmodus door nogmaals op  te drukken.
3. Het midden van de bargraph stelt nu het nulpunt voor en de gevoeligheid van de bargraph wordt met een factor 10 verhoogd. Als de gemeten waarden negatiever dan de opgeslagen referentie zijn, worden segmenten links van het midden verlicht; als de waarden positiever zijn, worden segmenten rechts van het midden verlicht.

Toepassingen van zoommodus


De relatiefmodus samen met de verhoogde gevoeligheid van de zoommodus van de bargraph helpt u bij het snel en nauwkeurig bijstellen van top- en nulpunten. Ga als volgt te werk om het nulpunt bij te stellen.


Stel de meter in op de gewenste functie. Sluit de meetkabels kort en druk op . Sluit vervolgens de meetkabels op het te testen circuit aan. Stel de variabele component van het circuit bij totdat het display op nul

staat. Alleen het middelste segment van de zoombargraph is verlicht.

Ga als volgt te werk om het toppunt bij te stellen. Stel de meter in op de gewenste functie; sluit de meetkabels op het te testen circuit aan en druk vervolgens op . Het display staat op nul. Als de aanpassing een positieve top betreft, wordt de bargraph rechts van het nulpunt langer. Als de aanpassing een negatieve top betreft, wordt de bargraph links van het nulpunt langer. Wanneer het symbool ( ) voor 'boven bereik' gaat branden, drukt u tweemaal op  om een nieuwe referentie in te stellen; ga vervolgens door met de aanpassing.

Modus hoge resolutie (HiRes)

Als u een meter van de Meter gedurende één seconde op  ingedrukt houdt, schakelt de meter over naar de 4-1/2-cijfermodus voor hoge resolutie (HiRes). Aflezingen worden weergegeven met tienmaal de normale resolutie, met een maximaal display van 19.999 digits. De modus hoge resolutie werkt bij alle modi behalve de functies capaciteit, frequentieteller, temperatuur en (peak) MIN MAX van 250 μ s.

Om naar de 3-1/2-cijfermodus terug te keren, drukt u nogmaals gedurende één seconde op .

MIN MAX-registratiemodus

De MIN MAX-modus registreert minimum- en maximumingangswaarden. Als de ingang lager dan de geregistreerde minimumwaarde of hoger dan de geregistreerde maximumwaarde is, piept de meter en wordt de nieuwe waarde geregistreerd. Deze modus kan worden gebruikt om intermitterende aflezings vast te leggen, maximumaflezings te registreren in uw afwezigheid of aflezings te registreren terwijl u met de te testen apparatuur werkt en de meter niet in het oog kunt houden. De MIN MAX-modus kan ook een gemiddelde berekenen van alle aflezings die sinds de activering van MIN MAX-modus zijn verkregen. Zie de functies in tabel 7 om de MIN MAX-modus te gebruiken.

De responstijd is de tijdsduur gedurende welke een ingang de nieuwe waarde moet aanhouden om te worden geregistreerd. Een kortere responstijd legt kortere gebeurtenissen vast, maar met verminderde nauwkeurigheid. Als u de responstijd wijzigt, worden alle geregistreerde aflezings gewist. De Meter heeft een responstijd van 100 milliseconden en een piekresponstijd van 250 μ s. De responstijd van 250 μ s wordt op het display aangegeven door 'PEAK'.

De responstijd van 100 milliseconden is het best voor de registratie van stroomstoten en inkomende stromen, en het vinden van intermitterende defecten.

De werkelijke gemiddelde waarde (AVG) die in de modus 100 ms wordt weergegeven, is de mathematische integraal van alle aflezings die sinds het begin van de registratie zijn verkregen (er wordt geen rekening gehouden met overbelastingswaarden). De gemiddelde aflezing is nuttig voor het afvlakken van instabiele ingangen, het berekenen van het stroomverbruik of het schatten van het tijdspercentage dat een circuit actief is.




Min max registreert extreme signaalwaarden die langer duren dan 100 ms.

Peak registreert extreme signaalwaarden die langer duren dan 250 μ s.






Afvlakkingsfunctie (alleen opstartoptie)

Een snel veranderend ingangssignaal kan worden 'afgevlakt' om een meer stabiele lezing op het display te verkrijgen.

Gebruik de afvlakkingsfunctie als volgt:

1. Houd  ingedrukt terwijl u de meter aanzet. Het display geeft 'S---' weer totdat u  loslaat.
2. Het symbool voor afvlakking () verschijnt links op het display om aan te geven dat afvlakking actief is.


Tabel 7. MIN MAX-functies

Toets	MIN MAX-functie
	Activeer de MIN MAX-registratiemodus. De meter wordt vergrendeld in het bereik dat was weergegeven voordat u de MIN MAX-modus activeerde. (Selecteer de gewenste meetfunctie en het gewenste meetbereik voordat u MIN MAX activeert.) De meter piept telkens wanneer een nieuwe minimum- of maximumwaarde is geregistreerd.
 (in MIN MAX-modus)	Doorloop de maximum (MAX), minimum (MIN), gemiddelde (AVG) en huidige waarden.
 PEAK MIN MAX	Selecteer een responstijd van 100 ms of 250 μ s. (De responstijd van 250 μ s wordt aangegeven door PEAK op het display.) Opgeslagen waarden worden gewist. De huidige en de gemiddelde (AVG) waarde zijn niet beschikbaar als 250 μ s is geselecteerd.
	Stop de registratie zonder de opgeslagen waarden te wissen. Druk de toets nogmaals in om de registratie te hervatten.
 (1 seconde indrukken)	Sluit de MIN MAX-modus af. Opgeslagen waarden worden gewist. De meter blijft op het geselecteerde bereik staan.




Modus AutoHOLD

Waarschuwing

Om elektrische schok of lichamelijk letsel te voorkomen, mag u de modus AutoHOLD niet gebruiken om vast te stellen of de circuits niet onder stroom staan. De modus AutoHOLD legt geen instabiele aflezingen of aflezingen met ruis vast.

De modus AutoHOLD houdt de huidige aflezing op het display vast. Wanneer een nieuwe stabiele aflezing wordt verkregen, piept de meter en wordt de nieuwe aflezing weergegeven. Om de modus AutoHOLD te activeren of af te sluiten, drukt u op .

Relatiefmodus

Als de relatiefmodus () is geselecteerd, zet de meter het display op nul en wordt de huidige aflezing als referentie voor volgende metingen opgeslagen. De meter wordt vergrendeld in het bereik dat was geselecteerd op het moment dat u op  drukte. Druk nogmaals op  om deze modus af te sluiten.

In de relatiefmodus is de getoonde aflezing altijd het verschil tussen de huidige aflezing en de opgeslagen referentiewaarde. Als de opgeslagen referentiewaarde 15,00 V en de huidige aflezing 14,10 V is, laat het display -0,90 V zien.

Onderhoud

Waarschuwing

Om elektrische schok of lichamelijk letsel te voorkomen, moeten reparaties of onderhoud die niet in deze gebruiksaanwijzing worden behandeld, uitsluitend door de fabrikant worden verricht. Als er reparaties of onderhoud door anderen worden verricht, kan de ATEX-certificering van deze meter komen te vervallen.

Algemeen onderhoud

Neem de behuizing regelmatig af met een vochtige doek en een niet-agressief detergens. Gebruik geen schuur- of oplosmiddelen.

Let op

Gebruik geen aceton om de meter te reinigen om te voorkomen dat de sterkte van de behuizing wordt aangetast en barsten ontstaan.

Vuil of vocht in de aansluitingen kan de aflezing beïnvloeden en de functie Input Alert bij vergissing activeren. Reinig de aansluitingen als volgt:

1. Zet de meter uit en verwijder alle meetkabels.
2. Schud alle vuil uit de aansluitingen.
3. Week een nieuw wattenstaafje in een reinigings- en smeermiddel (zoals WD-40). Draai het staafje rond in

elke aansluiting. Het smeermiddel isoleert de aansluitingen tegen vocht om te voorkomen dat de functie Input Alert door vocht wordt geactiveerd.

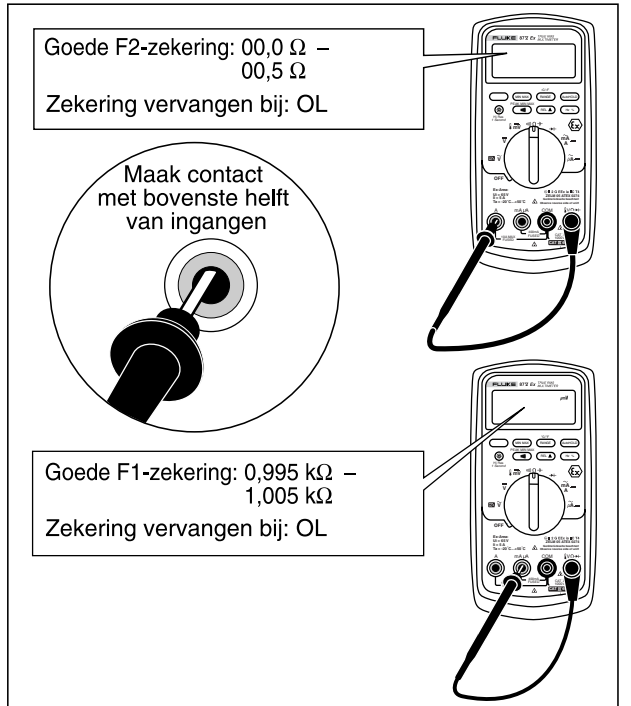
Zekeringentest

Als een meetkabel met de mA/ μ A- of A-aansluiting is verbonden en de draaiknop niet op een van de stroomstanden staat, geeft de meter een geluidssignaal en flitst 'L E Rd' op het display, als de zekering die overeenstemt met de betrokken stroomaansluiting, goed is. Als de meter geen geluidssignaal geeft en er geen flitsend 'L E Rd' op het display verschijnt, is de zekering aan vervanging toe. Zie tabel 9 voor de juiste vervangingszekering.

Test de kwaliteit van de zekering als volgt:
Voordat u de stroom meet, moet u de juiste zekering testen zoals in afbeelding 10. Als de tests andere aflezingen dan de getoonde te zien geven, moet u de meter laten nakijken.

Waarschuwing

Om elektrische schokken of lichamelijk letsel te voorkomen, moet u de meetkabels en alle ingangssignalen verwijderen voordat u de batterij of de zekeringen vervangt. Om beschadiging of letsel te voorkomen, installeert u UITSLUITEND goedgekeurde zekeringen die in tabel 9 zijn vermeld.



Afbeelding 10. Stroomzekeringen testen

Batterij vervangen

Vervang de batterij van 9 V van de meter uitsluitend door een van de goedgekeurde batterijen die in tabel 9 zijn vermeld.

⚠ ⚠ Waarschuwing

Verwijder of installeer de batterij niet wanneer u zich in een explosiegevaarlijke zone bevindt.

Om foutieve aflezingen te voorkomen die tot elektrische schok of lichamelijk letsel kunnen leiden, moet de batterij vervangen worden zodra het batterijsymbool (⚡) verschijnt. Als het display 'batt' te zien geeft, werkt de meter niet totdat de batterij is vervangen.

Gebruik uitsluitend één juist geïnstalleerde batterij van 9 V om de meter te voeden. Zie de tabel op de volgende pagina voor een lijst met goedgekeurde batterijen.

Vervang de batterij als volgt (zie afbeelding 11):

1. Stel de draaiknop in op OFF (uit) en verwijder de meetkabels van de aansluitingen.
2. Draai de schroefjes van de batterijklep één kwartslag naar links met een gewone platte schroevendraaier en verwijder de klep.
3. Vervang de batterij en plaats de batterijklep terug. Zet de klep vast door de schroefjes een kwartslag naar rechts te draaien.

Tabel 8. Goedgekeurde batterijen

Omschrijving van batterij	Fabrikant	Type
Alkaline Energizer Energizer nr. 522	Eveready	6LR61
Alkaline	Daimon	6LR61
Alkaline Alkaline Ultra Professional Alkaline Battery Procell Plus MN1604 6LR61 Procell MN1604 6LR61 Ultra M3 MN1604 6LR61	Duracell	6LR61
Ucar Gold 6LR61	Energizer	6LR61
Alkaline 4822 Alkaline Universal nr. 4022 Alkaline Electric Power nr. 8022 Electric Power nr. 8022 High Energy nr. 4922 Industrial Alkaline nr. 4022	Varta	6LR61

Tabel 8. Goedgekeurde batterijen (vervolg)

Omschrijving van batterij	Fabrikant	Type
Alkaline Power Line Industrial Battery Industrial Alkaline 6LR61 Powermax 6LR61	Panasonic	6LR61
Super Alkaline 1604A	GP	6LR61

Zekeringen vervangen

⚠ Waarschuwing

Verwijder of installeer de zekeringen niet wanneer u zich in een explosiegevaarlijke zone bevindt.

Om beschadiging of letsel te voorkomen, installeert u uitsluitend goedgekeurde zekeringen die in tabel 9 zijn vermeld. De zekeringen zijn een integraal deel van de intrinsiek veilige circuits van de meter. Als er niet-goedgekeurde zekeringen worden gebruikt, komt de ATEX-veiligheids certificering te vervallen.

Inspecteer of vervang de zekeringen van de meter als volgt (zie afbeelding 11):

1. Stel de draaiknop in op OFF (uit) en verwijder de meetkabels van de aansluitingen.

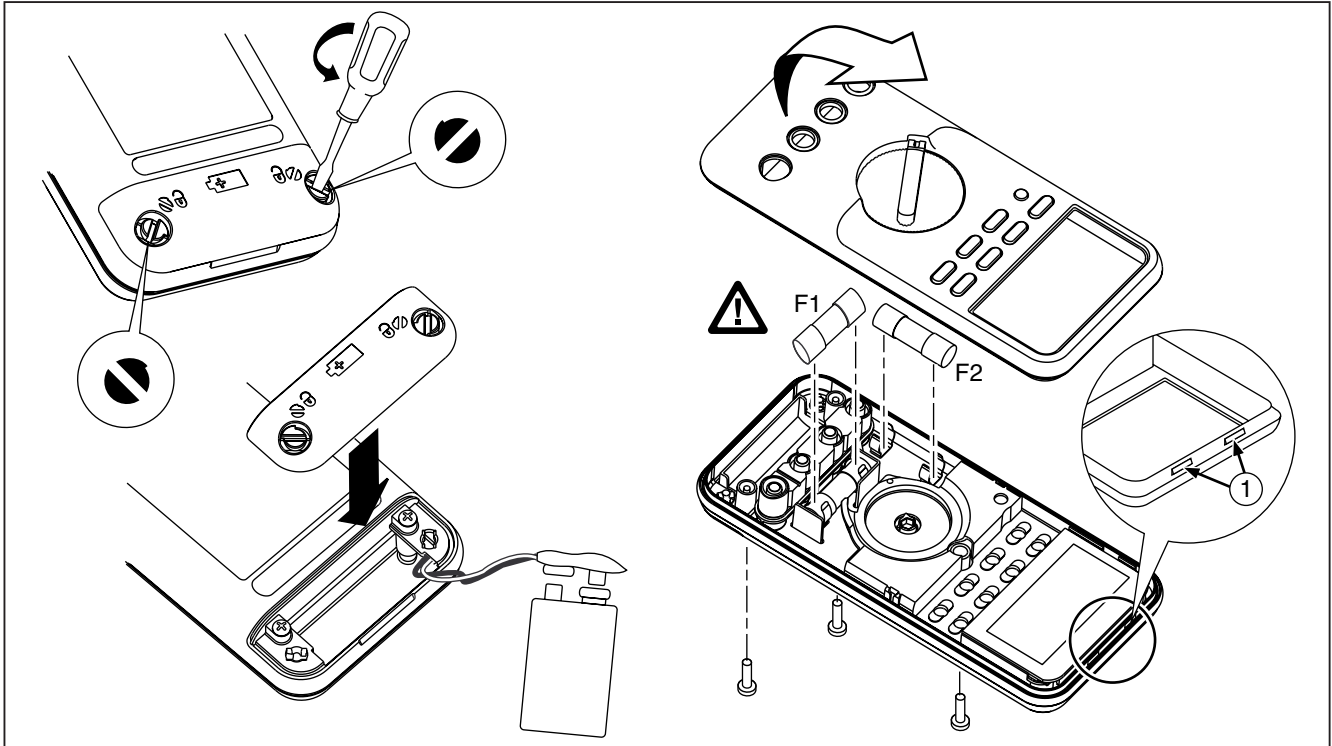
2. Draai de schroefjes van de batterijklep één kwartslag naar links met een gewone platte schroevendraaier en verwijder de klep.
3. Verwijder de drie kruiskopschroeven van de onderkant van de behuizing en draai de behuizing om.
4. Licht voorzichtig het uiteinde met de ingangsaansluiting van de bovenste behuizing op vanuit de binnenkant van het batterijvak en haal de twee helften van de behuizing uit elkaar.
5. Verwijder de doorgeslagen zekering door voorzichtig een van de uiteinden los te wrikken en vervolgens de zekering uit zijn beugel te schuiven.
6. Installeer UITSLUITEND vervangingszekeringen die in tabel 8 zijn vermeld.
7. Controleer of de draaiknop en de schakelaar van de printplaat op OFF (uit) staan.
8. Plaats de bovenkant van de behuizing terug. Zorg dat de dichting juist is aangedrukt en dat de behuizing dichtklapt boven het LCD-scherm (item ①).
9. Plaats de drie schroeven en de batterijklep terug. Zet de klep vast door de schroefjes een kwartslag naar rechts te draaien.

Service en onderdelen

Als de meter niet naar behoren werkt, moet u de batterij en zekeringen controleren. Lees deze gebruiksaanwijzing om het juiste gebruik van de meter te controleren.

Vervangingsonderdelen en accessoires vindt u in tabel en 9 en 10 afbeelding 12.

Zie 'Contact opnemen met Fluke' voor het bestellen van vervangings- of reserveonderdelen.

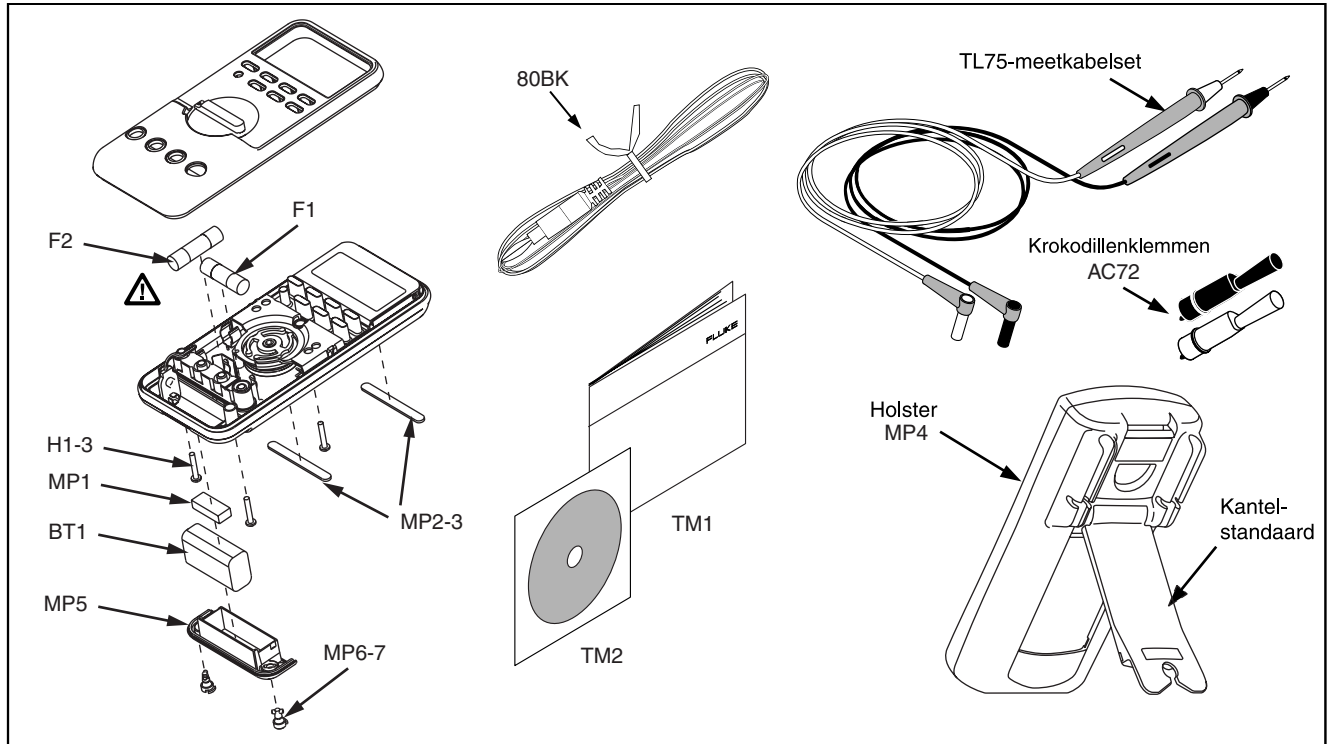


Afbeelding 11. Batterij en zekering vervangen

aom12f.eps

Tabel 9. Vervangingsonderdelen

Artikel	Omschrijving	Aantal	Fluke onderdeelnr. of modelnr.
BT1 Δ	Batterij, 9 V (zie tabel 8)	1	822270
F1 Δ	Zekering, 0,440 A, 1000 V, FAST	1	943121
F2 Δ	Zekering, 11 A, 1000 V, FAST	1	803293
H1-3	Schroef van behuizing	3	832246
MP1	Schokdemper	1	828541
MP2-3	Antislipvoetje	2	824466
MP4	Holster	1	2520563
MP5	Batterijklep	1	2520595
AC72	Krokodillenklem (zwart)	1	1670652
AC72	Krokodillenklem (rood)	1	1670641
TL75	Meetkabelset	1	855742
MP6-7	Toegangsklepbevestiging	2	948609
80BK	Thermokoppel, K-type, beaded, aangegoten dubbelbanaanstekker, spiraalvormig	1	1273113
NA	Kantelstandaard van explosiebeveiligde holster	1	2520056
TM1	Gebruiksaanwijzing voor 87V Ex (Engels, Frans en Duits)	1	2158115
TM2	Gebruiksaanwijzing voor 87V Ex op cd-rom	1	2520777
Δ Gebruik uitsluitend het exacte vervangingsonderdeel om veiligheidsredenen.			



Afbeelding 12. Vervangbare onderdelen

eci015c.eps

Tabel 10. Gespecificeerde accessoires

Artikel	Omschrijving
AC72	Krokodillenklemmen voor gebruik met TL75-meetkabelset
AC220	Veiligheidsgreep, krokodillenklemmen met brede bek
80BK	Thermokoppel, K-type, beaded, aangegoten dubbelbanaanstekker, spiraalvormig
TL76	Meetkabels met diameter van 4 mm
TL220	Industriële meetkabelset
TL224	Meetkabelset, warmtebestendig silicium
TP1	Meetprobes, platte pennen, dunne uiteinden
TP4	Meetprobes, diameter van 4 mm, dunne uiteinden

Fluke accessoires zijn verkrijgbaar bij uw officiële Fluke dealer.

Algemene specificaties

Maximumspanning tussen een willekeurige aansluiting en aarde: 1000 V rms

⚠ Zekeringsbescherming voor mA- of μ A-ingangen: .44 A, 1000 V FAST-zekering

⚠ Zekeringsbescherming voor A-ingang: 11 A, 1000 V FAST-zekering

Display: Digitaal: 6000 digits, wordt 4/sec bijgewerkt (model 87 heeft ook 19.999 digits in modus hoge resolutie).

Analoge bargraph: 33 segmenten, updates 40/sec. Frequentie: 19.999 digits, updates 3/sec bij >10 Hz.

Temperatuur: Werktemperatuur: -20 °C t/m +50 °C. Opslagtemperatuur: -40 °C tot +60 °C.

Hoogte: Werkhoogte: 2000 m; Opslaghoogte: 10.000 m.

Temperatuurcoëfficiënt: 0,05 x (gespecificeerde nauwkeurigheid)/ °C (< 18 °C of > 28 °C).

Elektromagnetische compatibiliteit: In een RF-veld van 3 V/m: totale nauwkeurigheid = gespecificeerde nauwkeurigheid + 20 digits

Uitzondering: 600 μ A dc-bereik: totale nauwkeurigheid = gespecificeerde nauwkeurigheid + 60 digits.

Temperatuur niet gespecificeerd.

Relatieve vochtigheid: 0 % tot 80 % bij 0 °C tot 35 °C; 0 % tot 70 % bij 35 °C tot 50 °C.

Batterijtype: 9 V, 6LR61 conform IEC (gebruik uitsluitend batterijen die in tabel 8 zijn vermeld)

Levensduur batterij: typisch 400 uren met alkaline (met achtergrondverlichting uit).


Trilling: conform MIL-PRF-28800 voor instrumentklasse 2.

Schok: val van 1 meter per IEC 61010-1:2001.

Afmetingen (HxBxL): 3,1 cm x 8,6 cm x 18,6 cm.

Afmetingen met holster en Flex-stand: 5,2 cm x 9,8 cm x 20,1 cm.

Gewicht met holster en Flex-stand: 660 g.

Veiligheid: conform ANSI/ISA S82.01-2004, CSA 22.2 nr. 1010.1:2004 (1000 V, overspanningscategorie III), IEC 664 (600 V, overspanningscategorie IV). Goedgekeurd door TÜV (EN61010-1).  Richtlijn 1992/92/EC (ATEX 137)

Gedetailleerde specificaties

Voor alle gedetailleerde specificaties geldt het volgende:

Nauwkeurigheid is gespecificeerd als \pm ([% van aflezing] + [aantal minst significante cijfers]) bij 18 °C t/m 28 °C, met relatieve vochtigheid tot maximaal 90 %, gedurende een periode van één jaar na kalibratie. Voor de meter in de 4-1/2-cijfermodus vermenigvuldigt u het aantal minst significante cijfers (digits) met 10. Ac-conversies zijn ac-gekoppeld en geldig van 3 % t/m 100 % van het bereik. De meter registreert true rms. De ac-crestfactor kan maximaal 3 bedragen bij volle schaal, 6 bij halve schaal. Voor niet-sinusvormige golfvormen voegt u typisch - (2 % aflezing + 2 % volle schaal) toe voor een crestfactor van maximaal 3.

Wisselspanningsfuncties

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid						
			45 - 65 Hz	30 - 200 Hz	200 - 440 Hz	440 Hz - 1 kHz	1 - 5 kHz	5 - 20 kHz ^[1]	
\tilde{V} ^[2,4]	600,0 mV 6,000 V 60,00 V 600,0 V	0,1 mV 0,001 V 0,01 V 0,1 V	$\pm (0,7 \% + 4)$					$\pm (2,0 \% + 4)$	$\pm (2,0 \% + 20)$
								$\pm (0,7 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$
	1000 V	1 V					niet gespecificeerd	niet gespecificeerd	
	Laagdoorlaatfilter		$\pm (0,7 \% + 2)$	$\pm (1,0 \% + 4)$	+1 % + 4 -6 % - 4 ^[5]	niet gespecificeerd	niet gespecificeerd	niet gespecificeerd	

[1] Onder 10 % van bereik, 12 digits bijvoegen.

[2] De meter registreert true rms. Als de ingangskabels worden kortgesloten in de ac-functies, kan de meter een restaflezing tussen 1 en 30 digits te zien geven. Een restaflezing van 30 digits veroorzaakt een verschuiving van slechts 2 cijfers voor aflezingen boven 3 % van het bereik. Het gebruik van REL voor de compensatie van deze aflezing kan een veel hogere constante fout geven in latere metingen.

[3] Frequentiebereik: 1 kHz t/m 2,5 kHz.

[4] Een restaflezing van maximaal 13 cijfers met kortgesloten kabels heeft geen invloed op de vermelde nauwkeurigheid boven 3 % van het bereik.

[5] Specificatie verhoogt van -1% bij 200 Hz tot -6% bij 440 Hz als het filter niet in gebruik is.

Gelijkspannings-, weerstands- en geleidingsfuncties

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
\bar{V}	6,000 V	0,001 V	$\pm (0,5 \% + 1)$
	60,00 V	0,01 V	$\pm (0,5 \% + 1)$
	600,0 V	0,1 V	$\pm (0,5 \% + 1)$
	1000 V	1 V	$\pm (0,5 \% + 1)$
\bar{mV}	600,0 mV	0,1 mV	$\pm (0,1 \% + 1)$
Ω	600,0 Ω	0,1 Ω	$\pm (0,2 \% + 2)^{[1]}$
	6,000 k Ω	0,001 k Ω	$\pm (0,2 \% + 1)$
	60,00 k Ω	0,01 k Ω	$\pm (0,2 \% + 1)$
	600,0 k Ω	0,1 k Ω	$\pm (0,6 \% + 1)$
	6,000 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (0,6 \% + 1)$
	50,00 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (1,0 \% + 3)^{[2]}$
nS	60,00 nS	0,01 nS	$\pm (1,0 \% + 10)^{[1,2]}$

[1] Bij gebruik van de REL Δ -functie voor de compensatie van nulpuntsafwijkingen.
 [2] Voeg 0,5 % van aflezing toe bij metingen boven 30 M Ω in het bereik van 50 M Ω , en 20 digits onder 33 nS in het bereik van 60 nS.

Temperatuur

Temperatuur	Resolutie	Nauwkeurigheid^[1,2]
-200 °C tot +1090 °C	0,1 °C	1 % + 10
-328 °F tot +1994 °F	0,1 °F	1 % + 18

[1] Fout van de thermokoppelprobe niet inbegrepen.

[2] Nauwkeurigheidsspecificatie veronderstelt dat de omgevingstemperatuur ± 5 °C stabiel is. Bij wijzigingen in de omgevingstemperatuur van ± 5 °C geldt de opgegeven nauwkeurigheid na 1 uur.

Stroomfunctie

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid ^[1,2]	Spanningsval (typisch)
mA A~ (45 Hz t/m 2 kHz)	60,00 mA 400,0 mA ^[4] 6,000 A 10,00 A ^[3]	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	± (1,0 % + 2) ± (1,0 % + 2) ± (1,0 % + 2) ± (1,0 % + 2)	1,8 mV/mA 1,8 mV/mA 0,03 V/A 0,03 V/A
mA A=	60,00 mA 400,0 mA ^[4] 6,000 A 10,00 A ^[3]	0,01 mA 0,1 mA 0,001 A 0,01 A	± (0,2 % + 4) ± (0,2 % + 2) ± (0,2 % + 4) ± (0,2 % + 2)	1,8 mV/mA 1,8 mV/mA 0,03 V/A 0,03 V/A
μA ~ (45 Hz t/m 2 kHz)	600,0 μA 6000 μA	0,1 μA 1 μA	± (1,0 % + 2) ± (1,0 % + 2)	100 μV/μA 100 μV/μA
μA =	600,0 μA 6000 μA	0,1 μA 1 μA	± (0,2 % + 4) ± (0,2 % + 2)	100 μV/μA 100 μV/μA

[1] Ac-conversies voor de Meter zijn ac-gekoppeld, registreren true rms en zijn geldig van 3 % tot 100 % van het bereik, behalve in het bereik van 400 mA (5 % tot 100 % van het bereik) en het bereik van 10 A (15 % tot 100 % van het bereik).

[2] De Meter registreert true rms. Als de ingangskabels worden kortgesloten in de ac-functies, kan de meter een restaflezing tussen 1 en 30 digits te zien geven. Een restaflezing van 30 digits veroorzaakt een verschuiving van slechts 2 cijfers voor aflezingen boven 3 % van het bereik. Het gebruik van REL voor de compensatie van deze aflezing kan een veel hogere constante fout geven in latere metingen.

[3] Δ 10 A continu tot maximaal 35 °C; < 20 minuten aan, 5 minuten uit bij 35 °C tot 55 °C. 20 A gedurende maximaal 30 seconden;
> 10 A niet gespecificeerd.

[4] 400 mA continu; 600 mA gedurende maximaal 18 uur.

Capaciteits- en diodefunctie

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
⚡	10,00 nF	0,01 nF	$\pm (1 \% + 2)^{[1]}$
	100,0 nF	0,1 nF	$\pm (1 \% + 2)^{[1]}$
	1,000 μ F	0,001 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	10,00 μ F	0,01 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	100,0 μ F	0,1 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
	9999 μ F	1 μ F	$\pm (1 \% + 2)$
➡	3,000 V	0,001 V	$\pm (2 \% + 1)$

[1] Met een foliecondensator of een betere condensator en met gebruik van relatiefmodus om de rest op nul te zetten.

Frequentieteller

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
Frequentie (0,5 Hz t/m 200 kHz, pulsduur > 2 μ s)	199,99	0,01 Hz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	1999,9	0,1 Hz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	19,999 kHz	0,001 kHz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	199,99 kHz	0,01 kHz	$\pm (0,005 \% + 1)$
	> 200 kHz	0,1 kHz	niet gespecificeerd

Gevoeligheid van de frequentieteller en triggerniveaus

Ingangsbereik ^[1]	Minimale gevoeligheid (rms-sinusgolf)		Triggerniveau (bij benadering) (gelijkspanningsfunctie)
	5 Hz - 20 kHz	0,5 Hz - 200 kHz	
600 mV dc	70 mV (tot 400 Hz)	70 mV (tot 400 Hz)	40 mV
600 mV ac	150 mV	150 mV	—
6 V	0,3 V	0,7 V	1,7 V
60 V	3 V	7 V (≤ 140 kHz)	4 V
600 V	30 V	70 V ($\leq 14,0$ kHz)	40 V
1000 V	100 V	200 V ($\leq 1,4$ kHz)	100 V
Werkcyclusbereik	Nauwkeurigheid		
0,0 t/m 99,9 %	Binnen $\pm (0,2\%$ per kHz + 0,1 %) voor oplooptijden < 1 μ s.		
[1] Maximale ingang voor gespecificeerde nauwkeurigheid = 10X bereik of 1000 V.			

Elektrische kenmerken van de aansluitingen

Functie	Overbelas- tingsbe- veiliging ^[1]	Ingangs- impedantie (nominaal)	Common mode onderdrukking (1 k Ω ongebalanceerd)		Normal mode onderdrukking					
\bar{V}	1000 V rms	10 M Ω <100 pF	> 120 dB bij dc, 50 Hz of 60 Hz		> 60 dB bij 50 Hz of 60 Hz					
\overline{mV}	1000 V rms	10 M Ω <100 pF	> 120 dB bij dc, 50 Hz of 60 Hz		> 60 dB bij 50 Hz of 60 Hz					
\tilde{V}	1000 V rms	10 M Ω <100 pF (ac-gekoppeld)	> 60 dB, dc tot 60 Hz							
			Nullast- testspanning	Volschalige spanning		Typische kortsluitstroom				
		tot 6,0 M Ω		50 M Ω of 60 nS	600 Ω	6 k	60 k	600 k	6 M	50 M
Ω	1000 V rms	< 7,9 V dc	< 4,1 V dc	< 4,5 V dc	1 mA	100 μ A	10 μ A	1 μ A	1 μ A	0,5 μ A
\rightarrow	1000 V rms	< 3,9 V dc	3,000 V dc		0,6 mA typisch					
[1] 10 ⁶ V Hz max										

MIN MAX-registratie

Nominale respons	Nauwkeurigheid
100 ms tot 80 %	Gespecificeerde nauwkeurigheid ± 12 digits voor wijzigingen met duur > 200 ms (± 40 digits in ac met pieper aan)
100 ms tot 80 % (dc-functies)	Gespecificeerde nauwkeurigheid ± 12 digits voor wijzigingen met duur > 200 ms
120 ms tot 80 % (ac-functies)	Gespecificeerde nauwkeurigheid ± 40 digits voor wijzigingen > 350 ms en ingangen > 25 % van bereik
250 μ s (piek) ^[1]	Gespecificeerde nauwkeurigheid ± 100 digits voor wijzigingen met duur > 250 μ s (± 100 digits toevoegen voor een aflezing boven 6000 digits) (± 100 digits toevoegen voor een aflezing in de modus laagdoorlaatfilter)
[1] Voor herhaaldelijke pieken: 1 ms voor enkele gebeurtenissen.	

