

FINEST

**Model 703 True Rms
Model 701 Multimeter**

WAARSCHUWNG

Bronnen zoals kleine draagbare radiotoestellen, vaste radio- en televisietoestellen, autoradio's en celtelefoontoestellen genereren elektromagnetische stralen die spanningen kunnen induceren in de testsnoeren van de multimeter. Omwille van deze fysische redenen kan in zulk geval de nauwkeurigheid van de multimeter niet gegarandeerd worden.

Basisspecificaties

Gelijkspanning	: 0 V tot 1000V
Wisselspanning	
703 (True RMS)	: 15mV tot 1000V (@ 40Hz tot 20kHz)
701	: 0 V tot 1000V (@ 40Hz tot 400Hz)
Basisnauwkeurigheid	: Gelijkspanning 0.5%
	Wisselspanning 0.75%
Gelijkstroom	: 0 tot 10A (20A gedurende 30 seconden)
Wisselstroom	
703 (True RMS)	: 20 μ A tot 10A (20A gedurende 30 seconden)
701	: 0 tot 10A (20A gedurende 30 seconden)
Weerstand	: 0 tot 40M Ω
Capaciteit:	: 0.001nF tot 100 μ F
Frequentie	: 0.5Hz tot 10MHz
Arbeidscyclus	: 0.1% tot 99.9% voor 0.5Hz tot 300kHz (pulsbreedte > 3 μ sec.)
Diodetest	: 2.5V
Continuïteitstest	: geluidssignaal à \pm <10 Ω (reactietijd <1ms)
Temperatuur	: (uitsluitend 703) -40°C tot 1300°C (-40°F tot 2372°F)

**WAARSCHUWING**

Lees aandachtig de volgende richtlijnen inzake veiligheid

INHOUD

1. Veiligheidstips	3
2. Elektromagnetische compatibiliteit (EMC)	4
3. Bedieningsknoppen en indicators	4
4. Draaischakelaar en drukknoppen	4
5. Procedure	5
6. Onderhoud	16
7. Specificaties	17

1. VEILIGHEIDSTIPS

Eerbiedig alle veiligheidsrichtlijnen en waarschuwingen van deze handleiding om een optimaal functioneren te garanderen en om de multimeter in een veilige conditie te houden.

Ingeval de richtlijnen niet gerespecteerd worden, kan de veiligheid niet worden gegarandeerd.

De modellen 703 en 701 voldoen aan de normen IEC 1010-1 (1995), UL 3111-1 (6. 1994), EN 61010-1 (1995), CSA C 22.2 No 1010.1 – 92; overspanningscategorie III 1000V

GEBRUIKTE TERMEN IN DEZE HANDLEIDING

Waarschuwing : duidt op situaties of handelingen die ernstige lichamelijke letsels kunnen veroorzaken.

Opgelet : deze waarschuwing duidt op situaties en handelingen die de meter of het testtoestel zouden kunnen beschadigen.

Waarschuwing

Stel de meter niet bloot aan regen of vochtigheid teneinde het risico voor brand of een elektrische schok te verkleinen . Om een elektrische schok te vermijden, moet men de veiligheidsrichtlijnen respecteren indien men spanningen meet die hoger zijn dan 60V DC of 30V AC RMS. Deze stroomniveaus kunnen een elektrische schok teweegbrengen. Inspecteer de meetsnoeren, de aansluitklemmen en de probes om na te gaan of de isolatie niet beschadigd is en of er geen blootgestelde metalen delen zijn. Indien u ook maar enige afwijking opmerkt, gelieve het beschadigde onderdeel te vervangen. Raak de uiteinden van de meetsnoeren of het te meten circuit als dit onder stroom staat niet aan. Houd uw hand altijd achter de veiligheidsgrens tijdens de meting. Meet geen circuit dat een hogere stroom verbruikt dan de nominale stroom van de zekering.

Overschrijd de nominale spanning van de zekering niet. Meet nooit een spanning wanneer de snoer aangesloten is op de ingangsklem mA μ A of de ingangsklem A. Gebruik alleen originele wisselstukken. Verwijder de meetsnoeren vooraleer het batterijvakje te openen. Het toestel niet gebruiken indien het batterijvakje niet goed is gesloten. Om een foutlezing te vermijden, wat een elektrische schok of lichamelijke letsels kan veroorzaken, dient de batterij vervangen te worden zodra u de indicatie van verzwakte batterij opmerkt. Zorg er steeds voor dat er iemand aanwezig is.

Opgelet

De meetsnoeren dienen losgemaakt te worden van de meetpunten alvorens van functie te veranderen. Schakel de stroom uit naar het te meten circuit en ontlad alle hoogspanningscondensatoren alvorens weerstands-, continuïteits- of capaciteitsmetingen of diodetests uit te voeren. In handmatige modus, moet men altijd beginnen met het hoogste meetbereik en dan stelselmatig verminderen indien u de waarde niet kent. Alvorens een stroommeting uit te voeren, moeten de zekeringen gecontroleerd worden. De stroom uitschakelen alvorens de multimeter op de stroomkring aan te sluiten

INTERNATIONALE SYMBOLEN

AC (wisselstroom)

DC (gelijkstroom)

AC of DC

Gevaar! zie verder in de handleiding.

Gevaarlijke spanning (gevaar voor elektrische schok)

Aarde

dubbele isolatie of verstevigde isolatie

zekering

niet van toepassing

2. ELEKTROMAGNETISCHE COMPATIBILITEIT (EMC)

De multimeter voldoet aan de normen EN55022 (1994/A1; 1995/klasse B) en EN 50082-1 (1992).

3. BEDIENINGSKNOPPEN EN INDICATORS

Deze handleiding beschrijft de twee modellen (701 en 703) . De illustraties en voorbeelden betreffen het model 703.

- (1) LCD uitleesscherf 3 $\frac{3}{4}$ digits, 4000 meetpunten
- (2) Bereikkeuzeschakelaar
- (3) Functiekeuzeschakelaar + ON/OFF
- (4) Ingangsklem voor het meten van stroom 10A (20A gedurende 30 sec.)

- (5) Ingangsklem voor het meten van milliampères en microampères.
- (6) Gemeenschappelijke ingangsklem (aardreferentie) voor alle functies
- (7) Ingangsklem voor alle functies **UITGEZONDERD** voor het meten van stroom (A, mA, μ A)

Lexicon van de terminologie voor digitale multimeters

Average sensing RMS calibrate

RMS (Root-Mean-Square) is de term die gebruikt wordt voor het beschrijven van de effectieve of equivalente DC waarde van een AC signaal. De meeste digitale multimeters berekenen het gemiddelde van de metingen om effectieve waarden van AC signalen te bekomen. Deze techniek wordt gebruikt om de gemiddelde waarde te verkrijgen via gelijkrichting en filtering van het AC signaal AC. De gemiddelde waarde wordt vervolgens naar boven afgerond (t.t.z. gekalibreerd) om de effectieve waarde van een sinusgolf weer te geven. Voor het meten van een sinusgolf is deze techniek zeer snel, nauwkeurig en efficiënt. Anderzijds kunnen er zich tijdens het meten van een andere golfvorm dan de sinusgolf, belangrijke fouten voordoen doordat er berekeningsschalen zijn voor het omzetten van gemiddelde waarden in effectieve waarden.

True RMS (effectieve waarde)

True RMS is de term die aanduidt dat de digitale multimeter precies de effectieve RMS-waarde zal weergeven, ongeacht de golfvorm (blokgolf, zaagtand, driehoek), impulsseries, pieken, overgangsfenomenen of zelfs vervormde golfvormen die harmonischen bevatten.

Fouten veroorzaakt door golfvormen, andere dan sinusgolven :

- oververhitte transformatoren, generators en motoren met als gevolg uitbranding
- stroomonderbrekers die te vroeg uitschakelen
- gesprongen zekeringen
- nulgeleiders die oververhitten door de invloed van de derde harmonische aanwezig op de nulgeleider
- staven en elektrische panelen die trillen

Piekfactor

De piekfactor is de verhouding tussen de piekwaarde (kortstondige piek) en de effectieve waarde, die normaal gebruikt wordt voor het bepalen van het dynamisch bereik van een true RMS multimeter. Een zuivere sinusgolf heeft een piekfactor van 1.414. Een erg vervormde sinusgolf heeft normaal gezien een veel hogere piekfactor.

NMRR (Normal Mode Rejection Ratio)

NMRR is het vermogen van een multimeter om de storende invloed van AC parasieten af te stoten die onnauwkeurige DC metingen kunnen veroorzaken. NMRR wordt aangeduid in dB (decibel). De multimeter heeft een specificatie NMRR van $> 60\text{dB}$ bij 50Hz/60Hz, wat een goede capaciteit betekent voor het

uitschakelen van AC ruis tijdens een DC meting.

CMRR (Common Mode Rejection Ratio)

De "common mode" spanning is de spanning die zich voordoet aan de ingangsklem "COM" en "Voltage" van een digitale multimeter in verhouding tot de aarde. CMRR is de capaciteit van de multimeter om het effect van de "common mode" spanning uit te schakelen hetgeen een trilling van de cijfers of een verschil in de gemeten spanning kan teweegbrengen. De multimeter heeft een specificatie CMRR van > 60dB in DC tot 60Hz in de AC voltfunctie en >120dB in DC, 50Hz en 60Hz in DC voltfunctie.

Burden voltage (spanningsval)

Burden voltage is de spanningsval aan de ingangsklemmen van een toestel, veroorzaakt door de interne shuntweerstand. Deze spanningsval veroorzaakt foutmetingen en moet dus zo laag mogelijk zijn.

Temperatuurscoëfficiënt)

De temperatuurscoëfficiënt is de factor die gebruikt wordt om de verandering te berekenen van de indicatie of van de uitgang van een instrument tijdens een temperatuursverandering. Veranderingen van temperatuur die niet worden gecompenseerd, verhogen de foutmetingen.

4. DRAAISCHAKELAAR EN FUNCTIEKNOPPEN

Aanschakelen van de multimeter

Verzet de draaischakelaar van OFF naar een andere positie om de meter aan te schakelen.

Om een zicht te krijgen van de volledige uitlezing (alle segmenten zijn verlicht) druk dan op de knop HOLD tijdens het aanzetten van de Multimeter. Laat de knop nadien los.

Draaischakelaar

Zet de multimeter op door gelijk welke functie te selecteren. Het instrument toont een standaarduitlezing voor deze functie. (meetbereik, eenheid enz.). Gebruik de SELECT knop om een andere functie te kiezen op de draaischakelaar.

Indien U van functie verandert, verschijnt er een andere uitlezing. De keuze van een knop voor een bepaalde functie is niet meer geldig voor de andere functie.

OFF Om de meter uit te schakelen. Initialisatieparameters en opgeslagen metingen worden bewaard.

(Model 703). AC volt rms en DC volt

(Model 701). AC volt

(Model 701). DC volt

Weerstandsmeting, continuïteitstest en diodetest

Hz (Duty): tuimelschakelaar ofwel voor het meten van de frequentie, ofwel voor het uitlezen van de arbeidscyclus

CAP. capaciteitsmeting

Temp. (uitsluitend voor model 703). Het meten van de temperatuur in graden Celsius of Fahrenheit. Deze keuze wordt vooraf in de fabriek geregeld.

Meting van microamps AC rms en microamps DC (model 703)

Meting van microamps AC en microamps DC (model 701)

Meting van milliamps AC rms en milliamps DC (model 703)

Meting van milliamps AC en milliamps DC (model 701)

Meting van amps AC rms en amps DC (model 703)

Meting van amps AC en amps DC (model 701)

Drukknoppen

Na selectie van de functie via de draaischakelaar, verschijnt een menu met softwareknoppen om bepaalde functies te gebruiken.

RANGE: Gebruik deze knop om manueel een meetbereik te kiezen. Hou de knop gedurende 2 seconden ingedrukt als u naar de automatische modus wil overschakelen. Wanneer het instrument in automatische stand staat, verschijnt het symbool AUTO op het display. Deze functie is niet mogelijk in de modus Hz (Duty), CAP, of Temp.

Het meetbereik, alsook de meeteenheden verschijnen op het uitleesscherm.

REL Δ : Druk op de REL knop om in de relatieve modus te komen. U kan een referentiewaarde programmeren zodat alle volgende waarden verschijnen die in verhouding staan tot de geprogrammeerde referentiewaarde. Bijna alle waarden die worden weergegeven kunnen geprogrammeerd worden als relatieve referentiewaarden. Druk even op de knop REL Δ om de relatieve modus te activeren of te verlaten.

Hz/Duty: Druk op deze knop om te schakelen tussen de frequentiemodus en de arbeidscyclus wanneer de keuzeschakelaar op Hz (Duty) staat,

en

HOLD: Druk op deze knop om de HOLD modus te activeren of uit te schakelen. Wanneer de Hold modus geactiveerd is, hoort men een bieptoon, houdt de uitlezing vast en het symbool DH verschijnt op het uitleesscherm. In deze modus wordt de weergave behouden voor een latere aflezing

(Displayverlichting): Om de displayverlichting te activeren/deactiveren, drukt men gedurende 2 seconden op de HOLD-toets (). Om enkel de toestand van de HOLD-functie te veranderen, drukt men heel kortstondig op de HOLD-toets.

SELECT: Druk op deze knop om een keuze te maken tussen de DC meting en de AC meting wanneer men de functieschakelaar op staat (model 703), μA , mA en 10A. Druk eveneens op deze knop om Ω of $\blacktriangleright+$ of \cdot) modus te doorlopen wanneer de draaischakelaar ingesteld is op $\Omega\blacktriangleright+.$)

5. WERKING

Metten van spanning ()

De spanning is het verschil in elektrisch potentiaal tussen 2 punten. De polariteit van de AC spanning (wisselstroom) verschilt in functie van de tijd, terwijl de polariteit van de DC spanning (gelijkstroom) constant blijft in de tijd. De functie is ingesteld op DC. Druk op SELECT indien u AC wilt selecteren.

De meetbereiken in de Volt functie zijn : 400mV, 4V, 40V, 400V en 1000V.

Bij het meten van de spanning, reageert het instrument als een impedantie van $10\text{M}\Omega$ ($10 \times 10^6\Omega$) parallel op het circuit. Dit oplaadefect kan meetfouten teweegbrengen in circuits met een hoge impedantie. In de meeste gevallen is de fout te verwaarlozen (0.1% of minder) indien de impedantie van het circuit $10\text{k}\Omega$ is of minder.

Enkele raadgevingen bij het meten van de spanning

- In het 400m V bereik kan het gebeuren dat de uitgelezen waarde fluctueert wanneer men de ingangsklemmen loskoppelt. Dit is volkomen normaal.
 - Het AC volt meetcircuit van model 703 werkt volgens het systeem van de true rms waarde (effectieve waarde).
- De meter kan dus nauwkeurige metingen uitvoeren van wisselspanning van niet-sinusgolfvormen die harmonischen bevatten veroorzaakt door diverse niet-lineaire belastingen.
- Om de nauwkeurigheid van DC voltmetingen in aanwezigheid van AC spanningen te verbeteren (bv. meten van DC volt van een versterker in aanwezigheid van een AC signaal), eerst de AC spanning meten. Noteer het juist gemeten AC voltbereik en selecteer een DC voltbereik dat gelijk is aan of hoger dan het AC voltbereik. Deze methode verbetert de DC volt nauwkeurigheid door te verhinderen dat de ingangsbeveiligingscircuits geactiveerd worden.

WAARSCHUWING

Om gevaar voor elektrische schok of schade aan het toestel te vermijden, mag deingangsspanning niet meer bedragen dan 1000V DC of AC (RMS). Tracht nooit een ongekeerde spanning te meten; deze zou de maximum toegelaten waarden van 1000V DC of AC (RMS) kunnen overschrijden.

Meten van weerstand (Ω , $\rightarrow+$, .))) (Ohms, Diode en Continuïteit)

LET WEL :

Schakel de stroom uit en ontlaad alle hoogspanningscondensators alvorens weerstandsmetingen uit te voeren. Zoniet kan de installatie en/of het toestel beschadigd worden.

De weerstand is tegengesteld aan de stroomflux. De eenheid van weerstand is Ohm (Ω). De multimeter meet de weerstand door een zwakke stroom op te wekken in de testmeetkring.

De meetbereiken van de weerstand zijn : 400 Ω , 4k Ω , 40k Ω , 400k Ω , 4M Ω , 40M Ω .

Enkele raadgevingen om de weerstand te meten

- Omwille van het feit dat de teststroom van de multimeter allerlei trajecten aflegt tussen de uiteinden van de meetsnoeren, zal de gemeten waarde van

weerstand in een circuit vaak verschillen van de nominale waarde van deze weerstand.

- De meetsnoeren kunnen een foutieve waarde toevoegen aan de weerstandsmetingen van 0.1Ω à 0.2Ω . Om de weerstand van de meetsnoeren te meten, moeten de uiteinden met elkaar in aanraking gebracht worden. Noteer de uitlezing. U kan ook op de knop REL Δ drukken zodat deze waarde automatisch wordt afgetrokken.
- De functie van de weerstand veroorzaakt voldoende spanning om de spanningsdrempel van een siliciumdiode of van een transistor te overschrijden, zodat zij geleidend worden. Om dit te vermijden mag men het meetbereik $40M\Omega$ niet gebruiken om de interne weerstand te meten.
- Bij het meten van een hoge weerstand, kan het gebeuren dat de uitlezing niet stabiel is omwille van omgevingsfactoren. In dat geval onmiddellijk de weerstand verbinden met de ingangsklemmen van de meter of de weerstand beschermen aan de potentiaal van de COM ingangsklem om een stabiele uitlezing te verkrijgen.
- De meter heeft een kring om het weerstandsbereik te beveiligen tegen overspanning. Om te voorkomen dat men per vergissing de nominale waarden overschrijdt en teneinde een correcte meting te verzekeren, **NOOIT DE MEETSNOEREN VERBINDEN MET EEN SPANNINGSBRON** wanneer de draaischakelaar ingesteld staat op Ω , $\blacktriangleright+$ of $.)))$. functies.

Diodetest($\blacktriangleright+$)

OPGELET

Ontlaad alle hoogspanningscondensators alvorens de diodes te testen.

De condensators met hoge capaciteit moeten ontladen worden door een aangepaste weerstandslading.

Deze test is nuttig voor het controleren van diodes, transistors, siliciumgelijkrichters en andere toestellen met halfgeleiders.

Door deze test wordt een stroom door de junctie van een halfgeleider gestuurd.

Daarna wordt de spanningsval van de junctie gemeten.

De normale spanningsval in doorlaatrichting voor een goede siliciumdiode bedraagt tussen 0.4V en 0.9V. Een hogere waarde wijst erop dat de diode slecht geïsoleerd is (defect). Een nulwaarde duidt op kortgesloten diode (defect) en een OL uitlezing wijst op een open kring (defect).

Verwissel de uiteinden van de meetsnoeren (omgekeerde polarisatie) op de diode. Verschijnt het symbool van overbelasting (O.L.) dan is de diode in orde. Elke andere uitlezing betekent dat de diode kortgesloten is of weerstand of resistentie (defect).

Continuïteitstest(.))))

Deze functie laat toe om kortsluitingen of open circuits op te sporen met tussenpozen van amper 1 milliseconde. Deze zeer korten contacten activeren telkens een korte bieptoon. De continuïteitstest is zeer geschikt om bedradingen, kabels en schakelaars te controleren. Bij een complete bedrading hoort men een continu geluidsignaal.

OPGELET

Het gebruik van de weerstandsfunctie en de continuïteitstest in een circuit onder spanning kan foute resultaten weergeven en aldus het instrument beschadigen. In vele gevallen zullen de verdachte componenten losgekoppeld moeten worden van het testmeetcircuit, teneinde een nauwkeurig resultaat te verkrijgen.

Frequentiemeting (Hz)

De frequentie is het aantal cycli dat een signaal bereikt per seconde. De multimeter meet de frequentie van een spanningssignaal of een stroomsignaal door te tellen hoeveel maal het signaal per seconde een zekere drempel overschrijdt. Om de frequentie van een spanning- of stroomsignaal te meten, druk even op de knop Hz/Duty terwijl u de spanning of de stroom meet. De mogelijke frequentiebereiken zijn : 10Hz, 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 1MHz en 10MHz.

Tips voor het meten van frequentie

- In de frequentiemodus is er altijd automatische overschakeling van bereik.
- Bij het loskoppelen van de meetsnoeren kan het symbool van overbelasting "OL" verschijnen of kan de uitlezing onstabiel worden. Dit is normaal.
- Indien de gemeten frequentie hoger is dan 10.00MHz, zal het symbool van overbelasting "OL" verschijnen.

Meting van de arbeidscyclus

De arbeidscyclus is het percentage tijd dat een signaal boven of onder een bepaald triggerniveau ligt tijdens een cyclus.

De arbeidscyclus is de beste manier om de aan- en uitschakeltijd te meten van logische en schakelsignalen. Systemen zoals elektronische brandstofinjectiesystemen en geschakelde voedingen worden gestuurd door impulsen van veranderlijke breedte die kunnen gecontroleerd worden door het meten van de arbeidscyclus.

Druk op de toets Hz/Duty om te schakelen tussen Hz en "Duty Cycle" terwijl de draaischakelaar ingesteld is op Hz (Duty),.....

Meten van capaciteit

OPGELET :

Ontlaad alle hoogspanningscondensatoren alvorens metingen aan te vatten, zoniet kan de meter beschadigd worden. De condensatoren met hoge capaciteit moeten ontladen worden door een aangepaste weerstandbelasting. Gebruik de DC spanningsfunctie om een bevestiging te krijgen dat de condensator is ontladen.

De capaciteit is de mogelijkheid van een component om een elektrische lading op te slaan. De eenheid van capaciteit is de farad (F). De meeste condensatoren hebben een capaciteitsbereik dat gaat van nanofarad (nF) tot microfarad (μ F).

De meetbereiken zijn : 4nF, 40nF, 400nF, 4 μ F, 40 μ F en 400 μ F.

Tips voor het meten van de capaciteit :

- Bij het meten van de capaciteit, gebeurt de selectie van het bereik altijd automatisch.
- In het 4nF bereik zijn de uitlezingen waarschijnlijk onstabiel. Dit is te wijten aan omgevingsfactoren zoals elektrische ruis en de zwevende capaciteit van de meetsnoeren. Daarom moet het te meten object met de ingangsklemmen verbonden worden.

Meten van temperatuur (uitsluitend voor model 703)

De meter leest de temperatuurwaarden uit in graden Celsius en Fahrenheit. Dit kan vooraf worden ingesteld in de fabriek.

* De functie SELECT kan niet gebruikt worden in de Temperatuur-modus.

Sluit de staafthermokoppel type K aan en let op de juiste polariteit. U kan ook de thermokoppeladaptor TP1 A gebruiken (optie) om andere standaard-thermokoppelprobes type K aan te passen.

Meten van stroom ()

WAARSCHUWING

Om schade te voorkomen lichamelijk letsel op te lopen ten gevolge van een doorgebrande zekering tijdens het meten, mogen geen metingen gedaan worden in een circuit waar de potentiaal van het open circuit in verhouding tot de aarde hoger is dan 1000V.

OPGELET :

Controleer de zekeringen alvorens de stroom te meten. Gebruik de juiste aansluitklemmen en kies de juist functie en het juiste meetbereik voor het meten

van de stroom. Plaats de probes nooit parallel op het circuit of de component wanneer de meetsnoeren aangesloten zijn aan de stroomaansluitklemmen. Stroom is de flux van elektronen doorheen een geleider. Voor het meten van stroom moet men de testkring openen en daarna de meter in serie met de stroomkring plaatsen.

De stroombereiken zijn : $400\mu\text{A}$, $4000\mu\text{A}$, 40mA , 400mA , 4A en 10A .

De multimeter kiest automatisch de functie DC. Druk even op de SELECT toets om AC te selecteren.

Voor het meten van de stroom AC of DC

- 1) Schakel de stroom van de testmeetkring uit en ontlaad alle hoogspanningscondensators.
- 2) Voer het zwarte meetsnoer in de COM ingangsklem en het rode meetsnoer in de ingangsklem die geschikt is voor de meetbereiken zoals hierna :

* Om doorbranding van de 500mA zekering te vermijden, gebruik uitsluitend de $\text{mA}\mu\text{A}$ aansluitklem indien u zeker bent dat de stroom lager is dan 454mA .

- 3) Open het stroompad dat getest moet worden. Verbind het rode meetsnoer met de meest positieve kant van de opening en de zwarte meetsnoer met de meest negatieve kant van de opening. (door de meetsnoeren te verwisselen, krijgt u een negatieve uitlezing, maar dit zal de multimeter niet beschadigen).
- 4) Schakel de stroom van de testmeetkring aan ; de gemeten stroomwaarde verschijnt op het scherm.
- 5) Na het meten van de stroom moet de stroom van de testmeetkring uitgeschakeld worden en alle condensators moeten ontladen worden. Schakel de multimeter uit en stel het circuit terug in voor normale werking.

Tips om de stroom te meten :

- Bij het meten van een driefasig circuit, is de spanning tussen de fasen beduidend hoger dan de spanning tussen fase en aarde.

Om te vermijden dat de nominale spanning van de zekering(en) per ongeluk wordt overschreden, dient men steeds de spanning tussen de fasen te beschouwen als de werkspanning voor de zekering(en).

– Bij het meten van de stroom, kunnen de interne shuntweerstand en een spanning ontwikkelen op de aansluitklemmen van de multimeter; dit noemt men spanningsval. Deze spanningsval kan een invloed hebben op de nauwkeurigheidscircuits of de metingen.

Automatisch/manuele bereikkeuze

Druk even de toets RANGE in om manueel de functies spanning, weerstand en stroom te selecteren. Wanneer het bericht 'AUTO' op het display verdwijnt, blijft het instrument in hetzelfde meetbereik als voordien.

Druk opnieuw op de toets om de meetbereiken te doorlopen.

Druk gedurende 2 seconden op de RANGE toets om de selectie van automatisch meetbereik te hervatten.

* De manuele selectie is niet van toepassing voor de functies Hz(Duty), CAP, Temp, \rightarrow + en .))).

Auto - Power - Off

Deze functie schakelt de meter automatisch uit. Dit verlengt aanzienlijk de levensduur van de batterijen. Na ongeveer 30 minuten non-activiteit schakelt de meter automatisch uit.

Om de meter terug aan te schakelen, de draaischakelaar verplaatsen van OFF naar gelijk welke functie (ON).

6. ONDERHOUD

WAARSCHUWING

Om een elektrische schok of lichamelijke letsels te vermijden, dienen de meetsnoeren en elk ingangsignaal verwijderd te worden vooraleer de batterijen en zekeringen te vervangen. Om kwetsuren of beschadigingen te vermijden, mogen alleen zekeringen van hetzelfde type of een equivalent ervan gebruikt worden.

Reiniging en opberging

Reinig af en toe de behuizing met een vochtig doek en neutraal detergent,

gebruik geen schuurmiddelen of solventen. Reinig de ingangsklemmen als volgt:

- 1) Schakel de multimeter uit en verwijder de meetsnoeren.
 - 2) Verwijder al het vuil uit de ingangsklemmen door te schudden met het instrument.
 - 3) Veeg iedere ingangsklem schoon met een schoon vochtig doek met alcohol.
- Berg de multimeter op en verwijder de batterijen, indien het toestel gedurende meer dan 60 dagen niet gebruikt wordt.

Vervangen van de batterijen en de zekeringen

Voor de multimeter gebruikt men standaard batterijen 9V (NEDA 1604, JIS006P, IEC 6F 22), een snelle zekering 600V/1A IR 10KA (F_{11}) voor de stroomingangen mA α A, en een snelle zekering 600V/15A IR 10KA (F_2) voor de stroomingang A.

Depannage

Indien het instrument nog altijd niet werkt nadat de batterijen of de zekeringen vervangen zijn, gelieve het toestel zorgvuldig na te kijken volgens de procedure beschreven in deze handleiding.

Indien de ingangsklem V/ Ω onderhevig is geweest aan een hoogspanningspiek (veroorzaakt door bliksem of een schakeloverspanning) ofwel per ongeluk ofwel omwille van abnormale omstandigheden, zullen de in serie geplaatste weerstanden doorbranden zoals een zekering, dit om de gebruiker en het toestel te beveiligen. Het merendeel van de functies via deze aansluitklem zullen dan een open circuit hebben.

In dat geval zullen de weerstanden en de vonkbruggen moeten vervangen worden door een bekwame techniker.

7. SPECIFICATIES

Veiligheid en conformiteit

- Maximumspanning tussen gelijk welke ingangsklem en de aarde: 1000V AC/DC
- Conform de normen CSA C22.2 No 1010.1-92, ANSI/ISA-S82, 01-94 tot 1000V, overspanningscategorie II
- Certificaten : (geregistreerde en in aanvraag): normen UL & cUL, UL 3111-1 (nog in aanvraag), CE markering verzekerd.
- Beveiliging tegen overspanningen : 8kV piek (IEC 1010.1-92)



Beveiliging van de ingangen mA of μ A: door snelle zekering 600V/1A IR 10kA



Beveiliging van de ingang A: door snelle zekering 600V/15A IR 10kA

Fysische specificaties

- Digitaal LCD uitleesscherf – 4000 meetpunten , wordt 5x/sec. bijgewerkt
- Werkingstemperatuur : 0°C à 45°C

- Opbergtemperatuur : - 20°C à 60°C
- Temperatuurcoëfficiënt: nominaal 0.15 x (gespecificeerde nauwkeurigheid/°C @ (0°C tot 18°C of 28°C tot 45°C), of anders gespecificeerd
- Relatieve vochtigheid: 0% tot 80% @ (0°C à 35°C) – 0% tot 70% @ (35°C tot 45°C)
- Hoogte: 2000m (werking) – 10000m (opberging)
- Batterij: 9V (1 stuk) type NEDA 1604, JIS 006P of IEC 6F 22
- Levensduur batterij : 250 u (verlichting uit) voor model 703; 750 u (verlichting uit) voor model 701
- Trillingen, schokken : norm MIL-T-PRF 28800 voor instrumenten van klasse II
- Pollutiegraad : 2
- Elektromagnetische compatibiliteit :
gevoeligheid – grenzen voor commerciële norm EN 50082-1;
emissie – grenzen voor commerciële norm EN 50081-1
- Afmetingen (h x b x l): 40.5 x 92 x 172 mm
- Gewicht: ± 386 g
- Verzegeling van de behuizing: IP-42, IEC 529, deel 3
- Garantie: 3 jaar
- Ijking : 1 maal per jaar

Bijkomende kenmerken

- Verlichting : om de uitlezing te vergemakkelijken op een slechtverlichte plaats.
- Snelle selectie van het automatisch bereik : de multimeter selecteert het beste bereik.

- AC + DC totaal RMS : Keuzes alleen voor AC, AC+DC uitlezingen of AC (@ 40Hz tot 5 kHz) DC dual display
- dBm, dB V : selecteerbare impedantie referentie voor dBm
: selecteerbare spanningsreferentie voor dB V
- auto HOLD : behoud van de gegevens op het display
- Continuïteitstest/open testmeetkring: met geluidsignaal
- snelle Bar graph : 25 segmenten voor pieken en nul
- geheugen capaciteit : 20
- Arbeidscyclus/pulsbreedte : meet het tijdsignaal tussen
- MIN/MAX Mode : registreert de maximum, minimum en gemiddelde waarden
- 1 rms Piek modus : vangt pieken op tot 1 milliseconde
- Ijking bij gesloten behuizing : interne aanpassingen zijn niet nodig
- Apart vakje voor batterij/zekering: vervanging mogelijk zonder impact op de ijking.
- Aangegoten beschermholster: biedt een hoge beschermingsgraad

Elektrische specificaties

De nauwkeurigheid wordt gespecificeerd als $\pm [(\% \text{ van de uitlezing}) + (\text{aantal digits})]$ bij 18°C tot 28°C en een relatieve vochtigheid tot 80% voor een periode van 1 jaar na ijking.

De gespecificeerde nauwkeurigheid van de waarden is geldig voor 5% tot 100% van het meetbereik, tenzij anders vermeld.

Piekfactor < 3:1 bij volle schaal en < 6:1 bij halve schaal.

Gelijkspanning

Bereik	Resolutie		Nauwkeurigheid	
	5.000 meetp.	50.000 meetp.	705	707
50 mV	10 μ V	1 μ V 10 μ V 100 μ V 1mV 0mV 100mV	0.08% + 1	0.05% +5
500 mV	100 μ V		008% + 1	005% +2
5V	1mV			
50 V	0mV			
500V	100mV			
1000V	1V			

Wisselspanning

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid			
		40Hz-400Hz	400Hz-1kHz	400Hz-20kHz	
		701	703	703	
400mV	100 μ V	0.75% + 3	2.0% + 10	2.0% + 10	
4V	1mV		0.75% + 3	2.0% + 3	
40V	10mV			2.0% + 3	
400V	100mV		1.0% + 5		2.0%+5*
1000V	1V	1.0% + 5		2.0%+5*	-

CMRR: > 60dB @ DC tot 60Hz, $R_s=1k\Omega - 10M\Omega$, 30pF nominaal (50M Ω , 100pF nominaal voor 400mV bereik)

* Nauwkeurigheid voor 400Hz tot 1kHz

Gelijkstroom

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	
		701	703
400 μ A	0.1 μ A	1.0% + 2	1.0% + 2
4000 μ A	1 μ A		
40mA	10 μ A		
400mA	100 μ A		
4A	1mA	1.5% + 5	1.5% + 5

10A	10mA		
-----	------	--	--

Wisselstroom

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid		
		40Hz – 400Hz		400Hz – 10kHz
		701	703	703
400μA	0.1μA	1.0% + 5	1.0% + 5	1.5% + 5
4000μA	1μA			
40mA	10μA			
400mA	100μA			
4A	1mA	1.5% + 10	1.5% + 10	2.0% + 10
10A*	10mA			

Weerstand

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	
		701	703
400Ω	0.1Ω	1.0% + 5	1.0% + 5
4kΩ	1Ω	0.5% + 3	0.5% + 3
40kΩ	10Ω		
400kΩ	100Ω		
4MΩ	1kΩ	1.0% + 5	1.0% + 5
40MΩ	10kΩ	1.5% + 10	1.5% + 10

Nullastspanning: < 1.3V DC

Continuïteit

Hoorbare drempel : een geluidsignaal wordt uitgezonden indien de gemeten weerstand kleiner is dan 10Ω; dit signaal wordt uitgeschakeld als de weerstand hoger wordt dan ± 60Ω.

Reactietijd: < 1msec.

Diodetest

Bereik	Nauwkeurigheid	Teststroom (nominaal)	Nullastspanning
4V	2%	0.25mA	< 1.5V DC

Capaciteit

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid *	
		701	703
40nF*	10pF	2.5% + 10	2.5% + 10
400nF	100pF		
4μF	1nF		
40μF	10nF		
100μF	100nF		

- * Nauwkeurigheid van een elektrolytische capaciteit of beter
Gebruik van de modus Δ

Frequentie en arbeidscyclus

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid		Opmerking
		701	703	
5Hz	0.001Hz	0.05% + 3	0.05% + 3	Min. frequentie 0.5Hz Gevoeligheid: 5Hz- 1MHz>250mV 1MHz- 10MHz>350mV
50Hz	0.01Hz			
500Hz	0.1Hz			
5kHz	1Hz			
50kHz	10Hz			
500kHz	100Hz			
5MHz	1kHz			
10MHz	10kHz			
0.1% à 99.9%	0.1%	0.5 Hz - 500kHz (impulsbreedte > 2µsec.) (0.1% + 0.05% per kHz + 1 cijfer) voor 5V ingang (uitsluitend logische signalen)		

Temperatuur (uitsluitend voor model 703)

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
-40°C tot -10°C (-40°F tot 15°F)	1°C 1°F	3% ± 5°C (3% ± 5°F)
-10°C tot 400°C (15°F tot 752°F)	1°C 1°F	1% ± 3°C (1% ± 3°F)
400°C tot 1370°C (-752°F tot 2406°F)	1°C 1°F	3% v.d. uitlezing 3% v.d. uitlezing

Gevoeligheid van de frequentieteller

Bereik	Minimumgevoeligheid (RMS golfvorm)	
	40Hz tot 10kHz	40Hz tot 20kHz
V (4V tot 1000V)	500mV	500mV
µA (400µA tot 4mA)	> 15% volle schaal AC bereik	niet gespecificeerd
mA (40mA tot 400mA)	> 15% volle schaal AC bereik	niet gespecificeerd
A (4.0A tot 10A)	> 45% volle schaal AC bereik	niet gespecificeerd

Spanningsval (A, mA, µA)

Functie	Bereik	Spanningsval (nominale)
mA/µA	400µA	150µV/µA
	4000µA	150µV/µA
	40mA	3.3mV/mA

	400mA	3.3mV/mA
10A	4A 10A	0.03V/A 0.03V/A

BEPERKTE GARANTIE EN VERANTWOORDELIJKHEID

“Fine Instruments Corporation” (Finest) garandeert dat dit toestel vrij is van elk defect zowel wat betreft het materiaal als de fabricage en geeft een garantie van 1 jaar op voorwaarde dat het toestel op normale wijze gebruikt en onderhouden wordt. Deze garantie wordt alleen toegekend aan de eerste koper of aan de klant van een officieel verdeler van Finest. De garantie is niet van toepassing op de zekeringen, batterijen of op gelijk welk instrument dat volgens Finest gebruikt werd op een inadequate manier, dat veranderd werd, verwaarloosd of beschadigd, per ongeluk of door abnormale manipulaties.

Finest garandeert dat de software zal werken op de instrumenten van Finest en binnen de specificaties gedurende een periode van 90 dagen en dat deze correct werd geregistreerd op goed werkende informatiedragers. Finest kan niet garanderen dat de software foutloos of zonder onderbreking zal werken.

De officiële verdelers van Finest zullen deze garantie geven op nieuwe en niet-gebruikte toestellen, en dit uitsluitend aan eindverbruikers, maar mogen geen langere of andere garantie toestaan in naam van Finest.

De verplichte garantie van Finest is beperkt, naar keuze van Finest, tot het terugbetalen van de aankoopprijs of tot het gratis herstellen van het beschadigde toestel dat tijdens de garantieperiode wordt teruggestuurd naar de fabriek.

Om de garantieservice te verkrijgen, moet u zich wenden tot uw dichtstbijzijnde officiële Finest-verdeler of het toestel op uw kosten terugsturen naar een erkende Finest-verkoper met een gedetailleerde beschrijving van het probleem. Finest wijst elke verantwoordelijkheid af in geval van beschadiging tijdens het transport. Indien de garantie verlopen is, zal het toestel op kosten van de klant teruggestuurd worden. Indien Finest constateert dat het defect te wijten is aan een verkeerd gebruik of aan abnormale manipulaties of veranderingen, zal Finest een staat opmaken van de herstellingskosten en het akkoord vragen van de klant alvorens tot herstelling over te gaan. Na herstelling, zal het instrument naar de koper worden teruggestuurd. De koper zal een factuur ontvangen voor de herstellingskosten alsook voor het transport.

De garantie is geldig buiten de Republiek van Korea, op voorwaarde dat het toestel werd aangekocht bij een erkend verdeler van Finest. Finest behoudt zich het recht voor om de koper te factureren voor importkosten van onderdelen wanneer het toestel, aangekocht in een ander land dan Korea, wordt aangeboden ter reparatie aan de fabriek van Finest in Korea.

AFWIJZING VAN VERANTWOORDELIJKHEID

Deze garantie vervangt elke andere garantie, uitdrukkelijk of stilzwijgend, inbegrepen elke garantie tot verhandeling van het instrument of zijn geschiktheid voor een bepaald doel. Finest zal niet verantwoordelijk zijn voor beschadigingen (indirect of accidenteel) of voor verlies (eveneens het verlies van gegevens) als gevolg van een garantiebreek of in het kader van een contract of andere theorie.