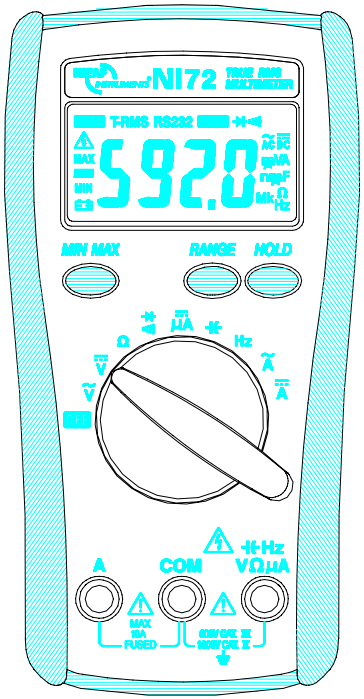
NI 71/72
Multimeter

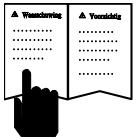
NIEAF INSTRUMENTS™
— A Nieaf-Smitt activity —

CE



Handleiding

Veiligheid waarschuwing symbool: ⚠



Lees en begrijp alle veiligheid waarschuwingsymbolen ⚠ in deze handleiding. Nalaten van bestuderen van de waarschuwingen kan leiden tot ernstige verwondingen of de dood.

Beperkte garantie

Voor deze meter geldt een garantie voor de eerste afnemer tegen gebreken in materiaal en gebruik voor 6 maanden vanaf de aankoopdatum. Tijdens deze garantieperiode zal Nieaf Instruments, naar zijn keuze, het defecte exemplaar vervangen of repareren, afhankelijk van de verificatie van het defect of storing.

Deze garantie geldt niet voor zekeringen, wegwerpbatterijen, of bij schade door verkeerd gebruik, onachtzaamheid, een ongeluk, ongeoorloofde reparatie, wijziging, vervuiling, of abnormale omstandigheden bij gebruik of hantering.

Welke bedoelde garantie dan ook, voortkomend uit de verkoop van dit product, inclusief maar niet beperkt tot de bedoelde garantie van handelsbevoegdheid en geschiktheid voor particulier gebruik, is beperkt tot het bovenstaande.

Nieaf Instruments is niet aansprakelijk voor verlies bij gebruik van het instrument of andere incidentele of consequente beschadigingen, kosten, economisch verlies, of welke claim dan ook of claims als zodanig voor schade, kosten of economisch verlies.

Wetten van verschillende staten en landen, dus boven-genoemde beperkingen of uitzonderingen hoeven niet van toepassing te zijn voor u.

Nieaf Instruments
www.nieaf-instruments.com

Titel *Pagina*

Veiligheid
”⚠ waarschuwing’ en” “⚠ aandachtspunt” symbool verklaringen…….. 04
Waarschuwingen en aandachtspunten…… 04
Symbolen op de multimeter…… 06
Symbolen en termen in de gebruikershandleiding…… 07
Veiligheidsverklaring…… 09
Veiligheidscertificering…… 09

Introductie
Uitpakken en inspectie…….. 10
Omgevingscondities…….. 10
Multimeter omschrijving…… 11

Basis metingen verrichten
Voorbereiding en aandachtspunten vóór de metingen…….. 12
Meten van AC/DC spanning en frequentie…….. 12
Meten van weerstand…….. 13
Meten van DC µA en AC/DC A stroom…… 14
Meten van capaciteit…… 16
Testen van diode en continuïteit/doorgang…… 17

Features
Omschrijving features…….. 18
Aanwezige features vs. functies…… 18
Handmatig meetbereik en automatisch meetbereik…… 19
Min-Max functie…….. 19
Display Hold…….. 20
Auto Power Off (Besparing van batterij)…… 20
Uitschakelen Auto Power Off…….. 21

Onderhoud
Schoonmaken en bewaren…… 22
Zekering vervangen…… 23
Batterij vervangen…… 23

Probleem
Basis problemen…….. 24
Controleren van zekering en meetsnoeren…… 24

Specificaties
Algemene specificaties…….. 25
Elektrische specificaties…….. 26
Termen in de specificaties…….. 30

Veiligheid

"⚠ waarschuwing" en "⚠ voorzichtig/aandachtspunt"

Symbool verklaring :

	⚠ Waarschuwing symbool
	Het "⚠ waarschuwing" geeft een gevaarlijke situatie of actie aan, die kan leiden tot ernstige verwondingen of de dood.

	⚠ Voorzichtig/aandachtspunt symbool
	Het "⚠ voorzichtig/aandachtspunt" geeft een handeling of actie aan, die kan leiden tot beschadiging van de multimeter of de testobjecten.

"⚠ waarschuwing" and "⚠ voorzichtig/aandachtspunt" :

	⚠ Waarschuwing
	• Houd de meetsnoeren of meetpunt niet vast voorbij de blokkade. • Verwijder de meetsnoeren van de multimeter vóór opening van de behuizing of batterijcompartiment.

- Gebruik de multimeter alleen zoals omschreven in deze handleiding, om beschadiging van de multimeter te voorkomen.
- Gebruik altijd correcte aansluitingen, draaischakelaar positie en meetbereik voor het maken van een meting.
- Verricht nooit een spanningsmeting met een meetsnoer aangesloten op de A invoer.
- Controleer de werking van de multimeter door het meten van een bekende spanning. Laat bij twijfel de multimeter nakijken.
- Pas nooit hogere spanning toe tussen de aansluitbussen of tussen een aansluitbus en aarde, zoals aangegeven op de multimeter.
- Verricht geen stroommeting in een circuit met een spanning die hoger is dan de doorslagspanning van de zekering van de multimeter. Controleer vooraf met de spanningsfunctie de spanningen in het te meten circuit.
- Vervang defecte zekeringen met zekeringen van dezelfde waarden, zoals aangegeven in de handleiding.
- Wees voorzichtig bij spanningen boven 30 VAC rms, 42 VAC peak, en 60 VDC. Deze spanningen hebben gevaar voor schokken.
- Vervang de batterij zodra het ‘low battery’ symbool in het display verschijnt, om foutieve uitlezingen te voorkomen welke tot elektrische schok en verwondingen kunnen leiden.
- Schakel de voeding van het circuit uit en ontlaadt de condensatoren met een hoge spanning voor dat men weerstand, continuïteit/doorgang, diodes of capaciteiten in dit circuit gaat meten.
- Gebruik de multimeter niet in de buurt van explosieve gassen of dampen.
- Reduceer het gevaar op elektrische schokken of brand door de multimeter niet bloot te stellen aan regen of vochtigheid.

⚠ Voorzichtig

- Verwijder de meetsnoeren van het testobject/bron vóór het veranderen van de positie van de schakelaar.
- Sluit nooit een spanningsbron aan wanneer de schakelaar op Ω/⊣•))/⎓ ∼A /⊣⊢/Hz staat.
- Stel de multimeter nooit bloot aan extreme temperaturen of hoge luchtvochtigheid.
- Stel de multimeter nooit in op de ⎓ ∼A functies om spanning van een voedingscircuit te meten in apparatuur welke de multimeter of het testobject zou kunnen beschadigen tijdens het testen.

Symbolen op de multimeter :

∼ : Wisselspanning

⎓ : Gelijkspanning

⚠ : Voorzichtig, **risico op elektrische schok**. Om u te attenderen op de aanwezigheid van een potentieel gevaarlijke spanning.

⚠ : Voorzichtig, **risico op gevaar.** Verwijst naar ⚠Waarschuwingen en ⚠ Aandachtspunten in de gebruikershandleiding.

⧈ : Apparatuur beschermt door dubbele of versterkte isolatie

CE : Conform CE richtlijnen

Symbolen en termen in de handleiding

Symbolen:

⚠ **: Voorzichtig, risico op gevaar**

⚠ **Waarschuwing :** Identificeert gevaarlijke situaties en handelingen welke kunnen leiden tot ernstige lichamelijke verwondingen of de dood.

⚠ **Voorzichtig :** Identificeert situaties en handelingen welke de multimeter of het testobject kunnen beschadigen tijdens het testen.

: Zekering

Termen:

CAT. Overspanningscategorie geeft aan welke metingen verricht kunnen worden bij welke categorie meetcircuits. De verschillende categorieën hebben verschillende hoge transiënten.

EN 61010 OVERSPANNINGSCATEGORIE CLASSIFICATIE
OVERSPANNINGSCATEGORIE I
Apparatuur in Overspanningscategorie I is apparatuur voor aansluiting op circuits waar beschermende maatregelen zijn genomen voor beperking van overspanningstransiënten tot een passend laag niveau.

Bijvoorbeeld: beschermde elektronische circuits.

OVERSPANNINGSCATEGORIE II
Apparatuur in Overspanningscategorie II is apparatuur dat wordt gevoed door een vaste elektrische installatie.

OVERSPANNINGSCATEGORIE III
Apparatuur in Overspanningscategorie III is apparatuur in vaste installaties. Bijvoorbeeld: schakelaars in vaste installaties en bepaalde industriële apparatuur met een permanente verbinding met de elektrische installatie.

OVERSPANNINGSCATEGORIE IV
Apparatuur in Overspanningscategorie IV wordt gebruikt in hoofdaansluitingen van installaties. Bijvoorbeeld: elektriciteits-meters en primaire overstroombeveiliging.

EN 61010 OVERSPANNINGSCATEGORIE CLASSIFICATIE
Vervuiling
Toevoeging van vreemde materialen, vast, vloeibaar of gasvormig (geïoniseerde gassen), welke een reductie in de dielectrische sterkte of oppervlakte weerstand kunnen produceren van de isolerende materialen van het apparaat.

VERVUILINGSGRAAD
Om de bescherming tegen vervuiling aan te geven, worden de volgende gradaties gebruikt :

VERVUILINGSGRAAD 1
Geen VERVUILING. Alleen droge, niet-geleidende VERVUILING vindt plaats. De VERVUILING heeft geen invloed.

VERVUILINGSGRAAD 2
Normale VERVUILING. Alleen niet-geleidende VERVUILING vindt plaats. Het komt echter voor dat een tijdelijke geleiding, veroorzaakt door condensatie, verwacht kan worden.

VERVUILINGSGRAAD 3
Geleidende VERVUILING vindt plaats en droge, niet geleidende VERVUILING, welke naar verwachting geleidend wordt als gevolg van condensatie.

N.B. Apparatuur is in dergelijke condities normaal gesproken beschermd tegen blootstelling aan direct zonlicht, condens en sterke wind, maar factoren als temperatuur en vochtigheid worden niet beheerst.

Veiligheidsverklaring en certificaten

Veiligheidsverklaring
De multimeter is conform aan CENELEC LVD (lage spanningsrichtlijnen) 73/23/EEC en EMC (Elektromagnetic Compatibility directive) 89/336/EEC.

De multimeter voldoet aan de eisen van de IEC 61010-1 (2001), EN 61010-1 (2001), UL 3111-1 (1994), CSA C22.2 no. 1010-1-92 +A2 (1997).

Veiligheid Certificaat : CE

Introductie

Uitpakken en inspectie

Nadat u de nieuwe NI 71/72 multimeter uit de verpakking heeft gehaald, moet u over de volgende artikelen beschikken.

1. Digitale multimeter
2. Meetsnoeren (1x zwart, 1x rood)
3. Gebruikershandleiding
4. Beschermingsholster

Omgevingscondities

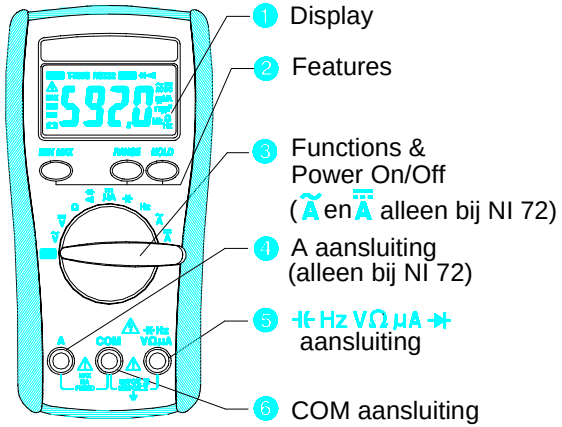
Deze multimeter is in ieder geval veilig onder de volgende omstandigheden:

1. Binnen gebruik
2. Tot een hoogte van 2000 meter
3. Werktemperatuur en vochtigheidsgraad:
   Geen condens-vorming ≦10°C ,11°C ~ 30°C (≦80% R.V)
   31°C ~ 40°C (≦75% R.V), 41°C ~ 50°C (≦45% R.V),
4. Opslagtemperatuur en vochtigheidsgraad :-20°C ~ 60°C (0 ~ 80% R.V) indien batterij is verwijderd van de meter.
5. Vervuilingsgraad 2
6. Installatie categorie: De standaard 70 serie modellen voldoen aan de vereisten voor dubbele isolatie volgens IEC 61010-1 (2001), EN 61010 (2001), UL 3111-1 (1994), CSA C22.2 no. 1010- 92:
   V/Ω/A: CAT III/600V - CATII/1000V
7. Schok vibratie: sinusuidale vibratie per MIL-T-28800E (5 ~ 55 Hz, 3g maximum).
8. Valsterkte: 1 meter op betonnen ondergrond afgedekt met hardhout.

Omschrijving van de multimeter

Voorpaneel

1. Het LCD display heeft een weergave van 6000 counts
2. Druktoetsen voor verschillende functis
3. Draaischakelaar voor Power On/Off, en voor het selecteren van functies.
4. Aansluiting voor stroom A functie (alleen bij NI 72)
5. Aansluiting voor alle functies BEHALVE stroom (A) functies
6. COM (Aarde referentie) aansluiting voor alle functies

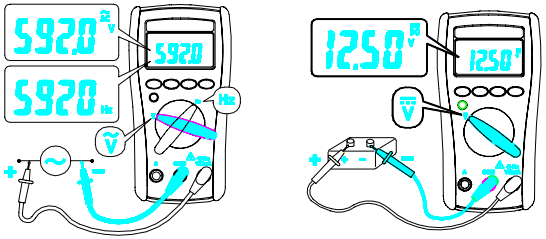


Basis metingen verrichten

Voorbereiding en aandachtspunten vóór metingen
⚠ : Houdt de regels in acht bij
⚠ Waarschuwing en ⚠ aandachtspunten

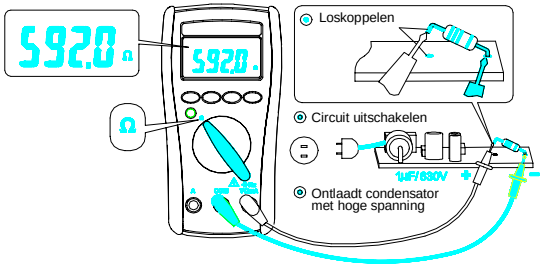
Sluit bij het aansluiten de meetsnoeren aan op testobject, **sluit eerst de common (COM) aan en daarna de spanning-voerende aansluiting aan; omgekeerd geldt voor het los nemen van de meetsnoeren eerst de spanning voerende en dan de common (COM) afsluiting.** De afbeeldingen op de volgende bladzijden laten zien hoe een basis meting dient te worden verricht.

AC/DC spanning en frequentie meting



Het is normaal wanneer de meetsnoeren van de multimeter open zijn dat het display niet op nul staat. Dit heeft geen invloed op de nauwkeurigheid van de feitelijke meting. De multimeter geeft nul of dichtbij nul aan als de meetsnoeren kortgesloten zijn. Bij het meten van de AC spanning of stroom in de lage bereiken bij de RMS modellen duurt het enkele seconden langer voor dat men een stabiele aflezing heeft.

Weerstandmetingen



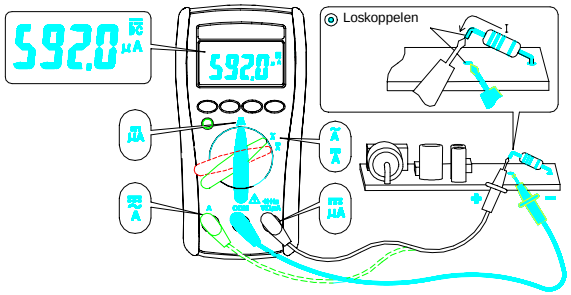
Om mogelijke beschadiging van de meter of het te meten object te voorkomen moet de voeding van het te meten circuit uitgeschakeld worden en condensatoren met een hoge spanning ontladen worden voordat een weerstandmeting wordt uitgevoerd.
N.B. – Tijdens het testen levert de multimeter een open spanning van ≦ -1,5V aan het te meten circuit, waardoor de diode, transistor overgang in geleiding komt.
Daarom is het beter de weerstand los van het circuit te koppelen om een goede meting te krijgen.

De weerstand van de meetsnoeren is ongeveer 0.1Ω ~ 0.2Ω.
Voor nauwkeurige metingen van lage weerstanden, houdt u, om de weerstand van de snoeren te testen, de meetpunten tegen elkaar.

$$R_{ONBEKEND} = R_{METING} - R_{MEETSNOER}$$

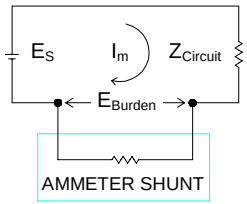
DC µA, A DC, A AC metingen

(A DC, A AC alleen bij NI 72)



Probeer nooit in een circuit een meting te verrichten wanneer de open klemspanning t.o.v. aarde groter is dan 500V. U kunt dan gewond raken of de multimeter kan beschadigd worden.

Controleer de zekeringen van de multimeter voordat begonnen wordt met het meten van stroom, om mogelijke schade aan de multimeter of het testobject te voorkomen.
Gebruik de juiste aansluitingen, functies en bereiken voor de meting.
Plaats de meetpunten nooit parallel aan op een circuit of element als de meetsnoeren aangesloten zijn op de stroom ingang.
Bij het meten van stroom gedraagt de multimeter bij een impedantie met 0,01Ω bij AC/DC A (ongeveer 1.5KΩ bij µA DC) in serie met het circuit. Deze belasting van de multimeter kan meetfouten veroorzaken, speciaal in circuits met lage impedantie.
Bijvoorbeeld: Bij het meten in een circuit met een impedantie van 1% veroorzaakt de belasting van de multimeters een meetfout van 1%. Het ***fout percentage*** veroorzaakt door de belasting wordt als volgt omschreven:



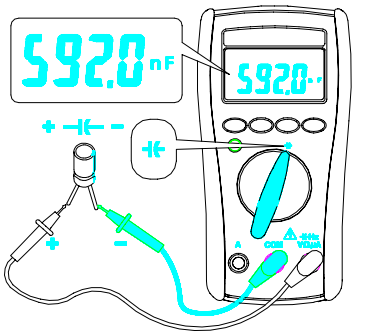
$$100 \times \frac{-0.01\Omega}{Zcircuit + 0.01} \%$$

of

$$100 \times \frac{-E_{Burden}}{E_S} \%$$

µA DC ingang wordt beveiligd door een 1.5K PTC (600V) weerstand.

Meten van capaciteit



⚠ *Voorzichtig!*

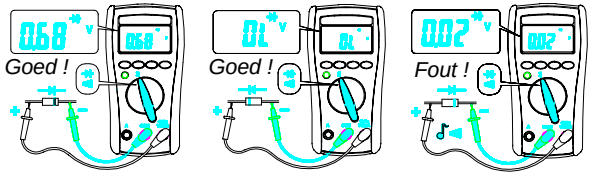
Om mogelijke beschadiging van de multimeter of het te testen object te voorkomen, moet de voeding van het te meten circuit uitgeschakeld worden en condensatoren met een hoge spanning ontladen worden. Gebruik de DC spanningsmeting om te controleren of de condensatoren volledig ontladen zijn.

N.B. Om de nauwkeurigheid te vergroten bij het meten van kleine capaciteiten kan men de aflezing onthouden als alleen de meetsnoeren zijn aangesloten. Dit is dan de eigen waarde van de meetopstelling. Sluit daarna de te meten capaciteiten aan. De waarde van de te meten capaciteit wordt dan,

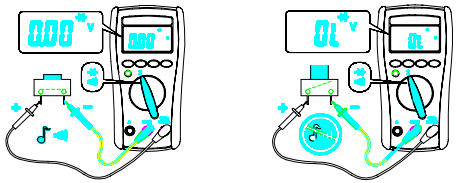
$$C_{ONBEKEND} = C_{METING} - C_{RESTANT}$$

Testen van diode en continuïteit/doorgang

Diode :



Continuïteit/doorgang :



Om mogelijke beschadiging van de multimeter of het te testen object te voorkomen, moet de voeding van het te meten circuit uitgeschakeld worden en condensatoren met een hoge spanning ontladen worden. Gebruik de DC spanningsmeting om te controleren of de condensatoren volledig ontladen zijn.

N.B. Gebruik de diode test voor het controleren of de halfgeleider overgang goed of fout is. De multimeter stuurt een stroom door de halfgeleider en meet de spanning over de halfgeleider. Een goede halfgeleiderovergang heeft een spanningsval van 0.4V tot 0.9V.

Features

Feature omschrijving

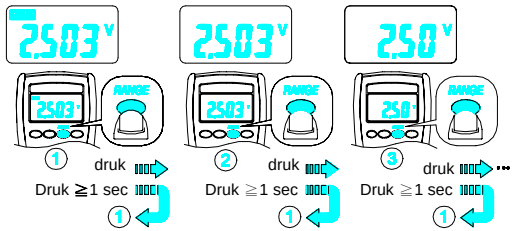
De multimeter heeft de volgende features:
Display Hold – Vasthouden van de gegevens in het display
Min Max Hold – Onthouden van de hoogste en laagste waarde in het display
Range – Selecteert de handmatige meetbereik instelling. De Default instelling is ‘Automatisch Meetbereik
Auto Power Off (batterij besparing) –
Het instrument vervalt automatisch in ‘Sleep Mode’ wanneer de multimeter 10 minuten niet is gebruikt (het display wordt uitgeschakeld). Door een toets in te drukken of de schakelaar rond te draaien wordt de de Auto Power Off weer opgeheven.

Aanwezige features vs functies

	∼V	⎓V	Ω	)))	⎓µA	⊣⊢	Hz	∼A	⎓A
HOLD	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**
MIN MAX HOLD	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**
RANGE	**O**	**O**	**O**	**X**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**
Auto Power Off	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**	**O**

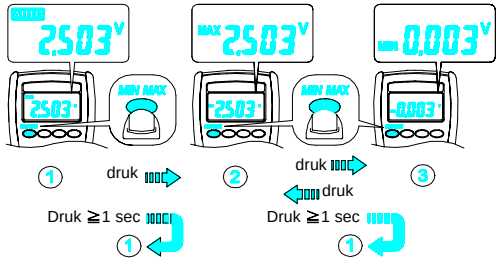
Gebruik van de features

Handmatig meetbereik en Automatisch meetbereik



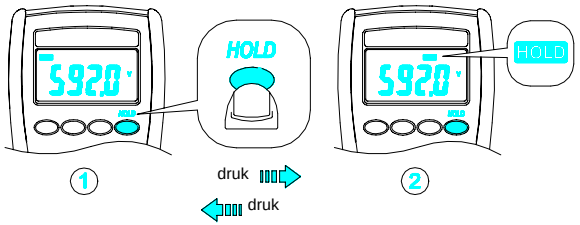
N.B. – De Range toets moet ingedrukt worden om het meetbereik handmatig te selecteren en de meetbereiken te veranderen. Wanneer de Range toets eenmalig wordt ingedrukt, wordt het # symbooltje uitgezet. Druk de bereik toets in om het juiste meetbereik voor de te verrichten meting te selecteren. Druk de Range Hold toets gedurende 1 seconde in, om terug te keren naar het automatisch meetbereik.

Min/ Max opname



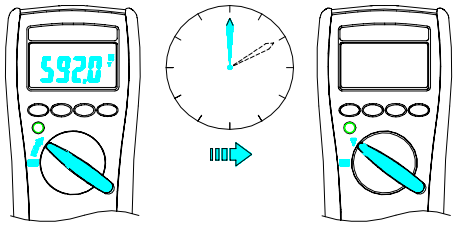
N.B. Druk de **Hold** toets in de **Min/Max** modus in, om de multimeter niet meer de maximum en minimum waarde te updaten. Indien de display **Hold** in de **Min/Max** modus wordt gebruikt, dient de **Min/Max** modus eerst te worden beëindigd vóór de display **Hold** of te de-activeren.

Display Hold



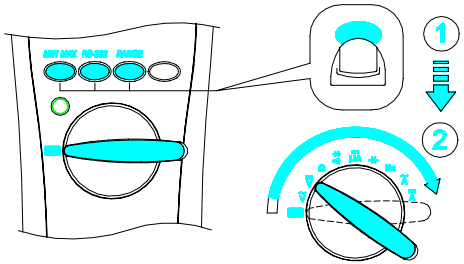
Druk de **Hold** toets om de Display Hold modus te activeren of te de-activeren. De **Max/Min** toepassing is niet beschikbaar als Display Hold ingesteld is.

Auto Power Off (Battery Saver)



N.B. Als de multimeter 10 minuten niet gebruikt wordt, gaat het instrument automatisch uit. In dit geval worden de gegevens in het display bewaard. Door een willekeurige toets in te drukken, verschijnen de laatste gegevens weer in het display. Druk de Hold toets in om de hold status uit te schakelen. Indrukken van een willekeurige toets of verdraaien van de draaisschakelaar reset de tijd van Auto Power Off.

Uitschakelen Auto Power Off



Houdt een toets (behalve Hold toets) ingedrukt terwijl de multimeter met de draaischakelaar wordt ingeschakeld. De automatische uitschakeling is niet meer actief.

Onderhoud

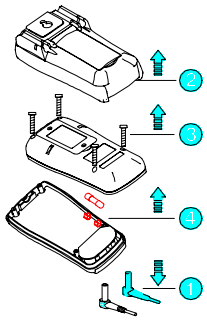
- Probeer niet de multimeter te repareren, deze bevat geen vervangbare onderdelen. Reparatie of service dienen uitsluitend uitgevoerd te worden door gekwalificeerd personeel.
- Het niet opvolgen van deze waarschuwing kan resulteren in verwonding en kan de multimeter beschadigen.

Schoonmaken en bewaren

Reinig de behuizing periodiek met een vochtige licht doek en een mild schoonmaakmiddel. Vuil en vochtigheid in de uitgangen kunnen de metingen beïnvloeden. Als de multimeter voor een langere periode niet gebruikt gaat worden (langer dan 60 dagen), verwijder dan de batterijen en bewaar deze apart.

Vervangen van zekeringen (alleen bij NI 72)

Vervang de zekering volgens onderstaand schema.

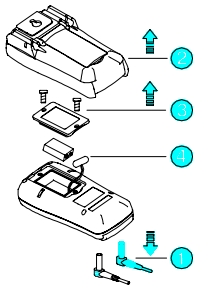


⚠ *Voorzichting*

- Gebruik ALLEEN een zekering met gespecificeerde stroom, doorslagspanning en snelheid.
- Zekering : 10A, 500V

Vervangen van de batterij(en)

Vervang de batterij(en) volgens onderstaand schema.



⚠ *Voorzichting*

- Om foutieve uitlezing te voorkomen,dient u de batterij (en) zodra het “batterij leeg“ symbool ⊟ in het display verschijnt, te vervangen.
- NI **71 :** 2 x 1.5V batterijen
  NI **72 :** 1 x 9V batterij

Problemen oplossen

Probeer niet zelf uw multimeter te repararen als u hiervoor niet gekwalificeerd bent en/of niet over de relevante kalibratie, test en service informatie beschikt.

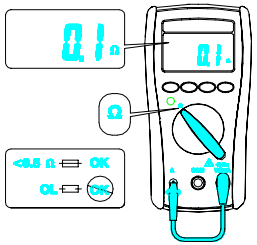
Basis problemen oplossen.

Controleer eerst de batterij(en), de batterij verbinding, de zekering en de meetsnoeren als de multimeter niet (goed) werkt, en vervang indien nodig. Bekijk opnieuw deze handleiding om er zeker van te zijn dat de multimeter goed aangesloten en ingesteld is.

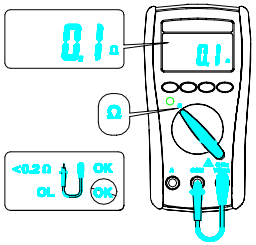
Controleren van zekering en meetsnoeren.

Volg onderstaand schema voor het controleren van de zekering en de meetsnoeren.

Controleren van de zekering



Controleren van de meetsnoeren



Specificaties

Algemene specificaties

Display : 6000 counts per 1.5/sec.
Polariteitsindicatie : Automatisch, positief geïmpliceerd, negatief aangeduid.
Buiten bereik indicatie : “OL” of “-OL”
Batterij bijna leeg indicatie : “▭” verschijnt in het display als de batterijspanning onder de werkspanning komt.
Auto Power Off : ongeveer 10 minuten
Gebruiktemperatuur:
Geen condensvorming ≦10°C,
11°C ~ 30°C, vochtigheidsgraad tot 80%,
31°C ~ 40°C, vochtigheidsgraad tot 75%
41°C ~ 50°C, vochtigheidsgraad tot 45%
Opslagtemperatuur : -20°C ~ 60°C, vochtigheidsgraad tot 80%, indien de batterij uit de multimeter is gehaald
Temperatuurcoëfficiënt : 0,15 x (gespecificeerde nauwkeurigheid)/ °C, <18°C of >28°C
Stroomvereisten :
NI 71 2x 1,5V IEC LR03, AM4 of AAA batterij
NI 72 1x 9V NEDA 1604, IEC6F22, JI006P batterij
Levensduur batterij(en) : Alkaline 300 uur
Afmetingen :
158 x 76 x 38 mm. (zonder holster)
164 x 82 x 44 mm. (met holster)
Accessoires : Batterij (geïnstalleerd), meetsnoeren, beschermholster, gebruikershandleiding.

Electrische specificaties

Nauwkeurigheid is ± (% uitlezing + aantal digits) bij
23°C ± 5 °C bij een vochtigheidsgraad van minder dan 80%.

(1) Spanning

Bereik	DC nauwkeurigheid	AC nauwkeurigheid
600.0mV	±(0.5% + 2dgt)	50 Hz / 60 Hz sinus spanning alleen bij 600.0mV bereik, ± (0,9% + 5 dgt) 50Hz ~ 500Hz *1
6.000V		
60.00V		
600.0V		
1000V DC / 750V AC		

Overbelastingsbeveiliging : 1000 V DC of 750 Vrms AC
Ingangsimpedantie : 10MΩ / minder dan 100pF
CMRR / NMRR : (Common Mode Rejection Ratio)
(Normal Mode Rejection Ratio)
Vac: CMRR > 60dB bij DC, 50Hz / 60Hz
Vdc: CMRR > 100dB bij DC, 50Hz / 60Hz
NMRR > 50db bij DC, 50Hz / 60Hz
Wisselspanning omvormingstype :
NI 71 gemiddelde waarde met rms indicatie
NI 72 AC metingen zijn AC gekoppeld metingen en weergave in True RMS gekalibreerd op een zuivere sinusspanning.
***1** De basis nauwkeurigheid is gespecificeerd voor een zuivere sinusspanning onder de 4000 counts. Tel 0,6% op bij de nauwkeurigheid boven de 4000 counts. Bij een niet zuivere

sinusspanning, crest factor 1.4 tot 3, onder de 2000 counts moeten 1,5% bij de nauwkeurigheid opgeteld worden.
Crest factor : Piek/RMS

(2) DC / AC stroom

Bereik	DC nauwkeurigheid	AC nauwkeurigheid	Spanningsval Burden
600.0µA	±(1.0% + 2 dgt)	N/A	<4mV / µA
6000µA			
6.000A *2		±(1.5% + 5 dgt) 50Hz ~ 500Hz *1	2V max
10.00A *2			

Overbelastingsbeveiliging :
A ingang : 10A (500V) fast blow zekering
µA ingang : 600V rms
*** 1 Wisselspanning omvormingstype :**
Omvormingstype and toegevoegde specificatie zijn hetzelfde als bij DC/AC spanning
***2** Alleen voor NI 72

(3) Weerstand

Bereik	Nauwkeurigheid	Overspanningsbeveiliging
600.0Ω *2	±(0.7% + 2 dgt)	600V rms
6.000KΩ		
60.00KΩ		
600.0KΩ		
6.000MΩ	±(1.0% + 2 dgt)	
60.00MΩ *1	±(1.5% + 2 dgt)	

Open circuitspanning : ongeveer -1.3V
***1** <100 digits onstabiliteit
***2** <10 digits onstabiliteit

(4) Diode controle en continuïteit/doorgang

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
⊳|	10 mV	±(1.5% + 5 dgt)*

*** voor 0,4V ~ 0,8V**
Max. test stroom :1.5mA
Max. Open Circuit spanning : 3V
Overspanningsbeveiliging : 600 V RMS
Continuïteit/doorgangstest :
Ingebouwde zoemer klinkt als de weerstand minder dan ongeveer 500Ω is. Reactie tijd is ongeveer 100msec.

(5) Frequentie

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
6000Hz	100mV rms *	Frequentie : 0.1%±1digit
60.00KHz		
600.0KHz		
6.000MHz	250mV rms	
60.00MHz	1V rms	

Overspanningsbeveiliging : 600 V rms
* lager dan 20Hz is de gevoeligheid 1.5V rms.

(6) Capaciteit

Bereik	Nauwkeurigheid
6.000nF	±(1.9% + 8 dgt)
60.00nF	
600.0nF	
6.000µF	
60.00µF	
600.0µF	
6.000mF *	

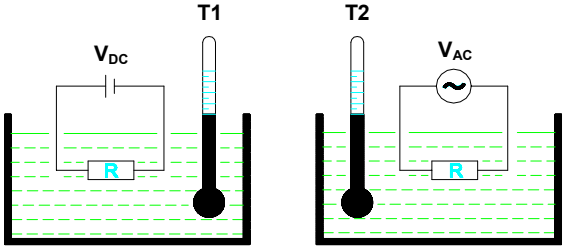
Overspanningsbeveiliging : 600V rms
* < 100 digits van onstabiliteit

(7) Auto Power Off / APO (Automatische uitschakeling)
Als de multimeter 10 minuten niet gebruikt wordt, gaat het instrument automatisch uit.

Termen in de specificaties

RMS :

De fysische betekenis van **RMS** (Root Mean Square) is:
De hoeveelheid energie (lees als temperatuur) in een weerstand gevoed door een willekeurige wisselspanning (AC) voor een bepaalde periode (T) gelijk is aan de hoeveelheid energie (lees temperatuur) in dezelfde weerstand in dezelfde periode (T) gevoed door een DC spanning. Dan weten we dat de waarde van de gelijkspanning de RMS waarde is van de (AC) wisselspanning.



Als T1=T2,
de VDC waarde is the VRMS waarde van de wisselspanning

Volgens de fysische definitie kunnen we de wiskundige afleiding maken voor het bepalen van de RMS waarde van een signaal volgens:

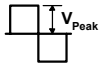
"**R**oot ← **M**ean ← **S**quare "

De techniek van gemiddelde waarde meten t.o.v. RMS gekalibreerd.

De meeste digitale multimeters gebruiken een techniek om de gemiddelde waarde te meten die t.o.v. een RMS waarde is gekalibreerd, bestaande uit een elektrisch circuit die de gemiddelde waarde meet van AC signalen en dit als de RMS waarde weergeeft.

Deze techniek vermenigvuldigt de waarde van de gemiddelde waarde die gemeten wordt door de gemiddelde waarde meting met de factor tussen de RMS waarde van het signaal en de gemiddelde waarde van het signaal, voor een zuivere sinusvorm is deze verhouding 1.11.

Helaas geeft deze methode incorrecte resultaten doordat deze verhouding varieert afhankelijk van de golfvorm.
De tabel hieronder geeft het vergelijk tussen RMS en gemiddelde waarde met behulp van representatieve voorbeelden.

Golfvorm Type 1 volt piek amplitude	Crestfactor (V_{PIEK} / V_{RMS})	True RMS waarde	Aflezing van Gemiddelde waarde meting Gekalibreerd t.o.v. een RMS waarde circuit	Procentuele meetfout* als een gemiddelde waarde meter wordt gebruikt.
	1.414	0.707V	0.707V	**0%**
	1.00	1.00V	1.11V	**+11.0%**
	1.73	0.577V	0.555V	**-3.8%**
Rechthoekige spanning Puls trein	2 10	0.5V 0.1V	0.278V 0.011V	**-44%** **-89%**

*** % meetfout =**

$$\frac{\textbf{Gemiddelde waarde - True rms waarde}}{\textbf{True rms waarde}} \textbf{ x 100\%}$$

True RMS techniek
De op True RMS techniek gebaseerde multimeter maakt gebruik van de wiskundige RMS procedures in de elektronica om de True RMS waarde te verkrijgen. De True RMS techniek is normaal gesproken onafhankelijk van de golfvorm van het signaal. De toepassing van True RMS metingen zijn bijvoorbeeld, de meting van de energie waarde van thyristor SCR golfvormen bij verschillende ontsteekhoeken, metingen aan storing of ruis en metingen aan beschadigde golfvormen met harmonische. De harmonische in de netspanning kunnen, overstroombeveiligingen te vroeg laten aanspreken, transformatoren overbelasten, motoren verbranden, zekeringen sneller laten aanspreken dan normaal, elektrische panelen en rails laten vibreren en nul geleiders in drie fase systemen te heet laten worden.

AC en AC + DC koppeling True RMS
AC koppeling True RMS: meet de energie alleen van het AC component van een signaal. Bijvoorbeeld het meten van de hoeveelheid ruis op een DC signaal.

AC + DC koppeling True RMS: meet de totale energie van een signaal. Bijvoorbeeld, meet de opgenomen energie van een thyristor die gebruikt wordt voor het dimmen van een gloeilamp.

$$V_{RMS\ (AC+DC)} = \sqrt{V^2_{RMS\ (AC)} + V^2_{DC}}$$

Crest factor : De definitie van de Crest factor is:

$$Cf = V_{PIEK} / V_{RMS}$$

Een golfvorm met een aantal hogere harmonische heeft een grote CF waarde.
De CF waarde impliceert de mogelijkheid van een True RMS multimeter om de zuivere sinus vorm of de beschadigde golfvorm te kennen meten.

CMRR (Common Mode Rejection Ratio):

De CMRR is de capaciteit van een multimeter om de Common Mode spanning niet mee te meten. Common Mode spanning $\mathbf{V_{CM}}$ (Dit is de **spanning** die op de spanningsingang en ook op de **COM** ingang staat t.o.v. de werkelijke aarde.)
De Common Mode spanning wordt veroorzaakt door elektromagnetische interferentie van hoogspanningsnetten of generatoren.

NMRR (Normal Mode Rejection Ratio):

De NMRR is de capaciteit van een multimeter om onbedoelde AC ruis of storing V_{NM} op een DC spanning niet mee te meten.

Burden spanning:

Burden spanning is de spanning die over de **stroom**- en **COM** ingang staat van een multimeter. De Burden spanning wordt veroorzaakt door de gemeten stroom die door de impedantie loopt van het stroomdetecterende circuit van de multimeter. De Burden spanning zorgt ervoor dat de afgelezen waarde lager is dan de eigenlijke waarde. Voor nauwkeurige metingen gebruikt u de benadering zoals beschreven in de werking van stroommeting.

Nieaf-Smitt B.V.
Vrieslantlaan 6, 3526 AA, Utrecht
P.O. Box 7023, 3502 KA, Utrecht,
The Netherlands
Tel.: +31 (0) 30 288 13 11
Fax: +31 (0) 30 289 88 16
E-mail: sales@nieaf-smitt.nl
Internet:
http://www.nieaf-smitt.nl
http://www.nieaf-instruments.com