

# NI 407<sup>PLUS</sup>

## Handleiding /Manual



Version	V001
Art.no.	561144...
	MAN-NI 407 <sup>PLUS</sup> V1.0
Date	20-04-2022

### **Wabtec Netherlands B.V.**

Darwinstraat 10  
6718 XR Ede

T +31 (0)88 600 4500  
E [wnl\\_salesupport@wabtec.com](mailto:wnl_salesupport@wabtec.com)  
I [www.nieaf-smitt.com](http://www.nieaf-smitt.com)

### **Helpdesk:**

T +31 (0)88 600 4555  
E [wnl\\_helpdesk@wabtec.com](mailto:wnl_helpdesk@wabtec.com)  
I [www.morssmitt.nl/support](http://www.morssmitt.nl/support)



(c) Copyright 2022

All rights reserved. Nothing from this edition may be multiplied, or made public in any form or manner, either electronically, mechanically, by photocopying, recording, or in any manner, without prior written consent from Wabtec Netherlands B.V. This also applies to accompanying drawings and diagrams. Due to a policy of continuous development

Wabtec Netherlands B.V. reserves the right to alter the equipment specification and description outlined in this document without prior notice and no part of this publication shall be deemed to be part of any contract for the equipment unless specifically referred to as an inclusion within such contract.

## Inhoud

1	Veiligheid	4
2	Multimeter beschrijving	8
3	Voorpaneel	9
4	Symbolen en functietoetsen	
	4.1 Symbolen	10
	4.2 Auto- / handmatig bereik selecteren	11
	4.3 Min-max toets	11
	4.4 Relatieve mode	12
	4.5 Achtergrondverlichting	12
	4.6 Hold	12
	4.7 Peak hold	12
	4.8 Data opslaan	13
	4.9 Parameter instellingen	14
	4.10 AC+DC	14
	4.11 Lege batterij indicatie	14
5	Werking	
	5.1 Algemeen	15
	5.2 DC spanningmeting	15
	5.3 AC spanningmeting	16
	5.4 mV spanningmeting	17
	5.5 DC stroommeting	18
	5.6 AC stroommeting	19
	5.7 Weerstandsmeting	20
	5.8 Doorgangstest	21
	5.9 Diodetest	22
	5.10 Capaciteitsmeting	22
	5.11 Temperatuurmeting	23
	5.12 Frequentiemeting	24
	5.13 4-20 mA meting	24
	5.14 RLO (aard)weerstandmeting met 200mA	25
	5.15 Isolatiweerstandmeting	26
	5.16 Motoren	27
	5.17 Kabels	28
	5.18 DAR en PI testmethode	29
6	Specificaties	
	Algemene specificaties	30
	Elektrische specificaties	31
	Low Ohms	33
	Mega Ohms	33
7	Onderhoud	
	Batterij vervangen	35
	Zekering vervangen	35

# 1 Veiligheid

Neem de volgende voorzorgsmaatregelen door om verwonding en schade veroorzaakt door dit instrument of producten die erop zijn aangesloten te voorkomen. Om potentiële gevaren te voorkomen, mag u het instrument alleen op de gespecificeerde wijze gebruiken.



**LET OP:** Deze meldingen duiden op omstandigheden of handelingen die tot schade aan het instrument of aan andere zaken zouden kunnen leiden.



**WAARSCHUWING VOOR GEVAAR:** Deze meldingen duiden op omstandigheden of handelingen die tot ongevallen zouden kunnen leiden.

## Symbolen op de multimeter



Dit symbool naast een ander symbool, ingang of regelorgaan, geeft dat de gebruiker de handleiding moet raadplegen om persoonlijk letsel of schade aan de meter te vermijden.

**WARNING**

Het **WAARSCHUWING** symbool wijst op een mogelijk gevaarlijke situatie. Indien de instructies niet worden gevolgd, kan dit leiden tot ernstig of dodelijk letsel.

**CAUTION**

Het **CAUTION** symbool geeft een potentieel gevaarlijke situatie aan. Indien deze niet vermeden wordt, kan dit leiden tot schade aan het product.



Dit symbool wijst de gebruiker erop dat deze ingang(en) niet aangesloten mogen worden op een circuit punt waar de spanning met betrekking tot de aarding (in dit geval) groter is dan 1000 VAC of VDC.



Dit symbool naast een of meerdere ingangen, geeft aan dat deze, bij normaal gebruik, gevaarlijke spanningen kunnen hebben. Voor maximale veiligheid, de meter en de meetsnoeren niet aanraken indien deze in gebruik zijn.



Dit symbool geeft aan dat een apparaat volledig is beschermd door dubbele isolatie of versterkte isolatie.

## Algemeen



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 ontlad 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.

## Specifieke voorzorgsmaatregelen

Deze meter is ontworpen voor veilig gebruik, maar moet zorgvuldig gebruikt worden. De onderstaande instructies moeten zorgvuldig worden opgevolgd voor een veilige werking.

### Nooit het aangegeven maximum overschrijden bij aanbieden van spanning of stroom.

Functie	Maximum ingang
VDC of VAC	1000 VDC/DC RMS
mA AC/DC	500 mA 1000 V zekering (snel-F)
AAC/DC	10 A 1000 V snelle zekering (F) (20 A voor 30 seconden max. elke 15 minuten)
Frequentie, weerstand, capaciteit, duty, diode test, doorgang	1000 VDC/AC RMS
Temperatuur	1000 VDC/AC RMS
Piek bescherming	8 kV piek volgens IEC 61010

Wees uiterst voorzichtig wanneer u werkt met hoge spanningen. Meet geen spanning als de spanning op de COM-ingang meer dan 1000 V bedraagt t.o.v. de aarde.

Ontlaad altijd condensatoren en filters en ontkoppel de voeding indien u weerstand of een diode test.

### Niet gebruiken met open behuizing.

Zet om verwonding te voorkomen, het instrument nooit onder spanning of stroom als de behuizing van het instrument niet goed dichtgeschroefd is.

Schakel **altijd** de voeding uit en verwijder de meetsnoeren voordat u de deksel opent ter vervanging van de zekering of batterijen.

### Elektrische schokken voorkomen.

Om ongevallen te voorkomen, mag u geen meetsnoeren aansluiten of loshalen terwijl ze zijn aangesloten op een spanningsbron.

## IEC1010 overvoltage installation category

### **Overspanning categorie I**

Apparatuur voor OVERSPANNINGSCATEGORIE I is apparatuur voor aansluiting op een circuit welke maatregelen worden getroffen om de transient overspanningen te beperken tot een veilig laag niveau.

### **Overspanning categorie II**

Apparatuur van OVERSPANNINGSCATEGORIE II is energieverbruikende apparatuur welke geleverd wordt door de vaste installatie. Voorbeelden omvatten huishouden, kantoor en laboratorium apparaten

### **Overspanning categorie III**

Apparatuur van OVERSPANNINGSCATEGORIE III is apparatuur onderdeel van de laagspanningsinstallatie. Voorbeelden omvatten schakelaars in de vaste installatie en apparatuur voor industrieel gebruik met permanente verbinding aan de laagspannings-installatie.

### **Overspanning categorie IV**

Apparatuur van OVERSPANNINGSCATEGORIE IV is voor gebruik aan de bron van de laagspanningsinstallatie. Voorbeelden omvatten elektriciteitsmeters en overstroom beschermingsmiddelen.

## 2 Multimeter beschrijving

De NI407<sup>PLUS</sup> meet AC / DC spanning, AC / DC stroom, weerstand, capaciteit, frequentie (elektrisch & elektronisch), duty cycle, diodetest, Isolati weerstand, doorgang en temperatuur.

De multimeter kan gegevens opslaan en oproepen. De behuizing is waterdicht (IP67) en heeft een robuust ontwerp voor zwaar gebruik. Het correct gebruik en onderhoud van deze multimeter zal een jarenlang betrouwbare service leveren.

### Functies

- Spanning AC/DC
- Stroom AC/DC
- Frequentie
- Weerstand
- Duty cycle
- Temperatuur
- 4-20 mA %
- Isolatie

### Kenmerken

- True RMS
- Isolati weerstandmeting met 100/250/500/1000 V
- Automatische AC/DC spanningsdetectie
- Stroommeting tot 20 A (AC/DC)
- Capaciteit
- Doorgangs- / diodetest
- IP 67 (waterdicht)
- Peak hold
- Min-max hold
- Automatische uitschakeling
- Geheugen
- Verlicht display
- Schermresolutie 40.000d
- Overspanningscategorie CAT III 1000 V / CAT IV 600 V

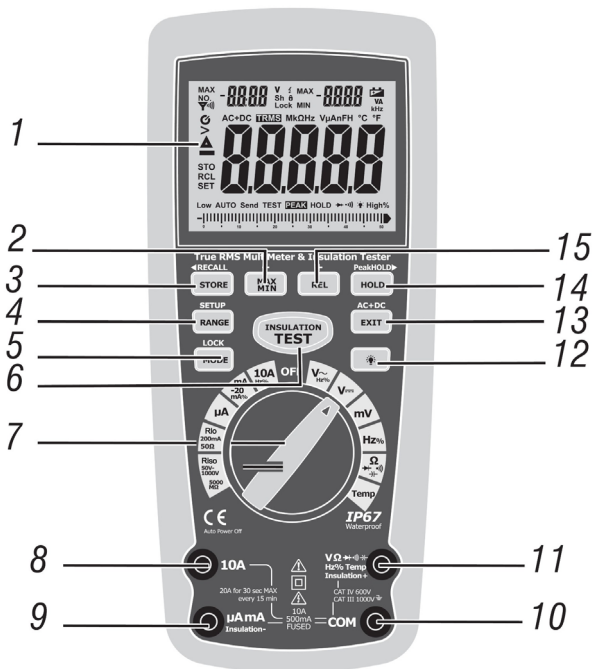
### Uitpakken en inspectie

Nadat u uw nieuwe digitale multimeter uit de verpakking heeft gehaald, moet u over de volgende artikelen beschikken:

- 1 Digitale multimeter
- 2 Heavy duty meetsnoeren
- 3 Meetsnoer met krokodillenklem
- 4 2 blindpluggen
- 5 K-type temperatuur sensor
- 6 Handleiding



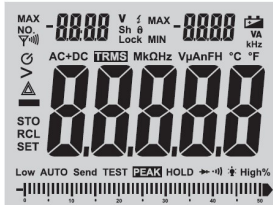
### 3 Voorpaneel



1. LCD display
2. Min-max toetsen (-)
3. Store toets (<RECALL)
4. Range toets (SETUP)
5. Isolatie toets (INSULATION TEST)
6. Mode toets
7. Functie schakelaar
8. mA,  $\mu$ A and 10A ingang
9. Rel toets (+)
10. Hold toets (PEAKHOLD>)
11. Exit toets (AC+DC)
12. Achtergrondverlichting
13. Positieve ingang (V/Ohm/Hz/insul)
14. Com ingangsbuis

## 4 Symbolen en functietoetsen

### 4.1 Symbolen



•)))	Doorgang
▶	Diode test
🔋	Batterij status
n	nano ( $10^{-9}$ ) (capaciteit)
μ	micro ( $10^{-6}$ ) (amps, cap)
m	milli ( $10^{-3}$ ) (volt, amp)
A	Ampère
k	kilo ( $10^3$ ) (ohms)
F	Farad (capaciteit)
M	mega ( $10^6$ ) (ohm)
Ω	Ohm
Hz	Hertz (frequentie)
REL	Relatief
AC	Wissel stroom/spanning
DC	Gelijk stroom/spanning
HOLD	Display hold
°F	Graden Fahrenheit
°C	Graden Celcius
MAX	Maximum
MIN	Minimum
NO.	Serie nummer
S	Tweede
	Linker display
	Rechter display
SET	Instellingen
AC+DC	AC en DC
TRMS	True RMS
STO	Store (Opslaan)
RCL	Oproepen
AUTO	Auto Bereik
	Timing symbol
	Backlight
	Bargraph
PEAK	Peak hold
V	Volt
%	Procent (duty ratio)

## 4.2 Auto- / handmatig bereik selectie

Wanneer de meter voor het eerst wordt aangezet, staat deze in Autobereik. Hiermee wordt automatisch het beste bereik geselecteerd voor de metingen die worden verricht en is over het algemeen de beste modus voor de meeste metingen.

Voor metingen waarvoor het bereik handmatig ingesteld moet worden, voert u de volgende handelingen uit:

1. Druk op de RANGE-toets, het 'AUTO' symbool verdwijnt
2. Druk op de RANGE-toets om door de bereiken heen te stappen
3. Om terug te keren naar autobereik, druk op de EXIT-toets



Het handmatige bereik is niet beschikbaar voor de temperatuurfuncties.

## 4.3 MAX/MIN

1. Druk op de MAX/MIN-toets om de MAX/MIN mode te activeren

Linksboven in het display wordt de maximale waarde weergegeven, deze wordt ververs als er een nieuwe max waarde gedetecteerd wordt.

Aan de rechterkant verschijnt de minimale waarde, deze zal worden ververs bij een nieuwe lagere waarde

2. Druk op EXIT om de MAX/MIN mode te verlaten

## 4.4 Relatieve mode

Met de relatieve meting functie kunt u metingen ten opzichte van een opgeslagen referentiewaarde uitvoeren. Een referentiespanning, stroom, etc. kan worden opgeslagen en metingen worden in relatie tot deze waarde getoond. De weergegeven waarde is het verschil tussen de referentiewaarde en de gemeten waarde.


Voer de meting uit zoals beschreven in de gebruiksaanwijzing.

1. Druk op de REL-toets om de waarde in het display
2. 'REL' indicator verschijnt;
  - het linker hulpscherm toont het verschil
  - het rechter hulpscherm toont de initiële waarde
  - het hoofdscherm toont de relatieve waarde
3. Met de EXIT-toets wordt de relatieve mode weer verlaten



Relatieve modus werkt niet in de 4-20mA-functie.

## 4.5 Achtergrondverlichting

Druk op de -toets om de achtergrondverlichting aan te zetten. De verlichting schakelt automatisch uit.

## 4.6 HOLD (vasthouden)

De hold-functie bevriest de actuele meetwaarde. Met de HOLD kan deze functie geactiveerd en beëindigd worden.

## 4.7 PEAK hold

De Peak hold-functie houdt een piek in AC of DC stroom / spanning vast. De meter kan negatieve of positieve pieken, vastleggen met periode van 1 milliseconde.

1. Druk kort op de PEAK-toets, 'PEAK' en 'MAX' wordt weergegeven in het linker hulpscherm, 'MIN' wordt weergegeven in het rechter hulpscherm. De multi-

- meter zal het display verversen telkens als er een nieuwe piek optreedt
2. Druk op de EXIT-toets om de PEAK HOLD-modus te verlaten



Auto Power Off-functie wordt automatisch uitgeschakeld in deze modus.

## 4.8 Data opslaan (STORE/RECALL)

### STORE functie

Druk tijdens het meten een keer op de STORE-toets om de dataopslagfunctie te activeren.



In het linker hulpscherm wordt het recordnummer vermeld. In het rechter hulpscherm staat hoeveel opslagruimte er reeds is gebruikt.

De linkerkant toont 0000 S, de intervaltijd tussen de opnamen. Selecteer met de + en –de gewenste periode. Het bereik is 0 ~ 255 seconden.

1. Als de intervaltijd tussen de opnamen op 0000 S staat, druk dan opnieuw op STORE-toets om waarden handmatig te bewaren
2. Druk nogmaals op de STORE-toets om een waarde te bewaren
3. Als de intervaltijd tussen de 1 ~ 255 S is, druk dan opnieuw op STORE-toets om de opname automatisch te starten
4. Opnamenummer wordt getoond op de linker bovenhoek, waarden worden getoond in de rechter bovenhoek
5. Om de data-opneemfunctie te beëindigen, drukt u kort op EXIT

Volg de volgende procedure om de data te wissen:

1. Schakel de meter uit
2. Druk de RANGE-toets in en houdt deze vast
3. Schakel de meter in (met ingedrukte RANGE-toets), het geheugen wordt gewist

## RECALL functie (geheugen)

1. Druk op de STORE-toets twee seconden in tot in het display RCL verschijnt

Linksboven staat de geheugenplaats, rechtsboven het totaal aantal geheugenplaatsen.

2. Via de + en- knop kunt u bladeren door het geheugen
3. Om de geheugen functie te verlaten druk op EXIT

## 4.9 Parameter instellingen (SET)

1. Druk op de RANGE-toets 2 seconden in om het Instellingenmenu (SET) te openen


Elke bediening van de RANGE-toets selecteert de volgende parameters:

- A bovenlimiet alarm
  - B onderlimiet alarm
  - C automatische uitschakeltijd
  - D buzzer aan/uit
  - E tijd van de achtergrondverlichting
2. Gebruik < + - > toetsen om de parameter in te stellen
  3. Via EXIT wordt dit menu verlaten

## 4.10 AC+DC

1. Houdt in alle AC bereiken (VAC, mV(AC), 10 A (AC), mA (AC) en  $\mu$ A (AC), de EXIT-toets 2 seconden in om de AC+DC mode te activeren (de nauwkeurigheid is dezelfde als die van de AC stand)
2. Druk op de EXIT-toets om deze functie te verlaten

## 4.11 Lege batterij indicatie

Wanneer het  pictogram in het display verschijnt, moet de batterij worden vervangen.

## 5 Werking

### 5.1 Algemeen



**WAARSCHUWING:** Gevaar voor elektrocutie. Hoogspanningscircuits, zowel AC als DC, zijn zeer gevaarlijk en moet zorgvuldig worden gemeten.

1. Draai **ALTIJD** de functieschakelaar op OFF als de meter niet in gebruik is
2. Als 'OL' op het scherm verschijnt tijdens een meting, overschrijdt de waarde het bereik dat u hebt geselecteerd, schakel over naar een hoger bereik

### 5.2 DC spanningmeting



**LET OP:** Meet geen DC spanningen als een motor in het circuit schakelt. Hoge spanningspieken kunnen hierbij de meter beschadigen.



1. Zet de functieschakelaar op de **groene** VDC positie
2. Sluit het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM bus
3. Sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan op de positieve V bus
4. Verbind de zwarte testprobe met de negatieve kant van het circuit
5. Verbind de rode testprobe met de positieve zijde van het circuit
6. Lees de spanning af op het display

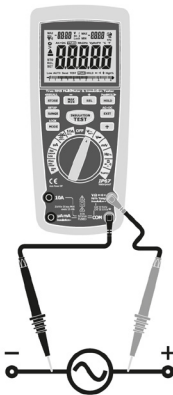
### 5.3 AC spanning meting (frequentie, duty cycle)



**WAARSCHUWING:** Risico op elektrocutie. De testpunten zijn mogelijk niet lang genoeg zijn om voldoende contact te maken met de polen van sommige 230 V wandcontactdozen. Als gevolg hiervan kan de aflezing 0 volt tonen, terwijl de WCD in feite onder spanning staat. Zorg ervoor dat de probe tips de metalen contacten van de WCD aanraken voordat u aanneemt dat er geen spanning aanwezig is.



**LET OP:** Meet geen AC spanningen als een motor in het circuit schakelt. Hoge spanningspieken kunnen optreden die de meter kunnen beschadigen.



1. Zet de functieschakelaar op de **groene** VAC / Hz / % positie
2. Sluit het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM bus
3. Sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan op de positieve V bus
4. Verbind de zwarte testprobe met de neutrale zijde van het circuit
5. Verbind de rode testprobe met de Fase zijde van het circuit
6. Lees de spanning in het hoofdscherm en de frequentie in de juiste subscherm
7. Houd de MODE-toets 2 seconden ingedrukt om 'Hz' aan te tonen



8. Lees de frequentie af op het hoofddisplay
9. Druk op de MODE-toets om '%'-duty cycle aan te geven
10. Lees het percentage (%) van de pulsduur af op het hoofddisplay
11. Druk op EXIT gedurende 2 seconden om de AC+DC functie te activeren

## 5.4 mV spanningmeting



LET OP: Meet geen mV spanningen als een motor in het circuit schakelt. Hoge spanningsspieken kunnen optreden die de meter kunnen beschadigen.



1. Zet de functieschakelaar op de **groene** mV positie.
2. Druk op de MODE toets om 'DC' of 'AC', of in AC bereik drukt u op EXIT gedurende twee seconden en kies voor 'AC+DC'
3. Sluit het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM bus
4. Sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan op de positieve V bus
5. Verbind de zwarte testprobe met de negatieve kant van het circuit
6. Verbind de rode testprobe met de positieve zijde van het circuit
7. Lees de mV spanning in het scherm

## 5.5 DC stroommeting



**WAARSCHUWING:** Voer geen 20 A stroom metingen uit langer dan 30 seconden. Metingen langer dan 30 seconden kunnen schade aan de meter en de meetsnoeren veroorzaken.



1. Sluit het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM bus
2. Voor stroommetingen tot 4000  $\mu\text{A}$  DC, stel de functieschakelaar op de **blauwe**  $\mu\text{A}$  positie en sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan op de  $\mu\text{A}$  / mA bus
3. Voor stroommetingen tot 400 mA DC, de functie schakelaar op de **blauwe** mA-stand en sluit het rode meetsnoer met banaan plug aan op de  $\mu\text{A}$  / mA bus
4. Voor stroommetingen tot 20 A DC, stel de functie-schakelaar op de **blauwe** 10 A/Hz/% positie en sluit de rode testprobe met banaan plug aan op de 10 A aansluiting
5. Druk op de MODE-toets om 'DC' op het display te tonen
6. Haal de stroom van het te testen circuit af en open dan het circuit op het punt waar u de stroom wilt meten
7. Verbind de zwarte testprobe met de negatieve kant van het circuit
8. Verbind met de rode testprobe met de positieve zijde van het circuit
9. Schakel de stroom van het circuit in
10. Lees de stroom af in het scherm

## 5.6 AC stroommeting (frequentie, duty cycle)



**WAARSCHUWING:** Voer geen 20 A stroommetingen uit langer dan 30 seconden. Metingen langer dan 30 seconden kunnen schade aan de meter en de meetsnoeren veroorzaken.



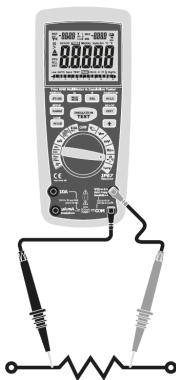
1. Verbind het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM bus
2. Voor stroommetingen tot 4000  $\mu\text{A}$  AC, stel de functieschakelaar op de **blauwe**  $\mu\text{A}$  positie en sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan op de  $\mu\text{A}$  / mA bus
3. Voor stroommetingen tot 400 mA AC, de functie schakelaar op de **blauwe** mA-stand en sluit u het rode testsnoer met banaan plug aan op de  $\mu\text{A}$  / mA bus
4. Voor stroommetingen tot 20 A AC, stel de functie-schakelaar op de **blauwe** 10 A/Hz /% positie en sluit de rode testprobe met banaan plug aan op de 10 A aansluiting
5. Druk op de MODE-toets om 'AC' op het display te tonen
6. Haal de stroom van het te testen circuit af, open dan het circuit op het punt waar u de stroom wilt meten
7. Verbind de zwarte testprobe met de 'neutrale' zijde van het circuit
8. Verbind met de rode testprobe met de Fase van het circuit
9. Schakel de stroom in van het circuit
10. Lees de stroom in de display. In het 10 AAC bereik, toont het rechter hulpscherm de frequentie

11. Druk ca. 2 seconden op de MODE-toets om 'Hz' aan te geven
12. Lees de frequentie af op het display
13. Druk nogmaals kort op de MODE-toets om '%' aan te geven
14. Lees het % / duty cycle af op het display
15. Druk op de EXIT-toets om terug te gaan naar de huidige meting
16. Druk op EXIT gedurende 2 seconden om in de functie AC + DC te activeren

## 5.7 Weerstandmeting



**WAARSCHUWING:** Om elektrische schokken te vermijden, schakel het te testen apparaat uit en ontlad alle condensatoren alvorens weerstandmeting te starten. Verwijder de batterijen en verwijder de voedingen.

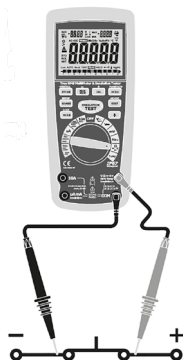


1. Zet de functieschakelaar op de **groene**  $\Omega$  CAP  $\rightarrow$   $\bullet$   $\bullet$ ) positie
2. Sluit het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM aansluiting
3. Sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan op de positieve  $\Omega$  bus
4. Druk op de MODE-toets om ' $\Omega$ ' op het display te tonen
5. Verbind de testpunten met het circuit van het te testen onderdeel (Het is aan te raden om een kant van de weerstand los te nemen, zodat de rest van het circuit geen bijdrage kan leveren aan de weerstandswaarde)
6. Lees de weerstand af in het scherm

## 5.8 Doorgangstest



**WAARSCHUWING:** : Om elektrische schokken te vermijden meet nooit de doorgang van circuits of draden als er spanning op aanwezig is.



1. Zet de functieschakelaar op de **groene**  $\Omega$  CAP  $\rightarrow$   $\bullet$ ))) positie
2. Sluit het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM aansluiting
3. Sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan op de positieve  $\Omega$  bus
4. Druk op de MODE-toets om '•)))' en ' $\Omega$ ' op het display te tonen
5. Verbind de testpunten met het te testen circuit of draad
6. Als de weerstand minder is dan ongeveer 35  $\Omega$ , zal een geluidsignaal klinken. Als het circuit open is zal 'OL' in het display verschijnen

## 5.9 Diodetest

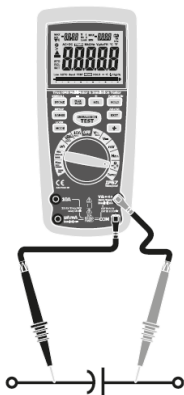


1. Zet de functieschakelaar op de **groene  $\Omega$  CAP** positie
2. Sluit het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM aansluiting
3. Sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan de positieve V bus
4. Druk op de MODE-toets om '▶|' en 'V' te tonen in het display
5. Verbind de testprobes met de diode
6. Doorlaatspanning zal normaal 0.4 tot 0.7 V bedragen, sperspanning zal als 'OL' worden weergegeven, kortgesloten diodes zullen ongeveer 0 V aangeven en onderbroken diodes zullen 'OL' weergeven

## 5.10 Capaciteitsmeting



**WAARSCHUWING:** Om elektrische schokken te vermijden, schakel het te testen apparaat uit en ontlad alle condensatoren alvorens weerstandmeting te starten. Verwijder de batterijen en verwijder de voedingen.



1. Zet de functieschakelaar op de **groene**  $\Omega$  CAP  $\rightarrow \bullet \bullet \bullet$  positie
2. Sluit het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM aansluiting
3. Sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan op de positieve V bus
4. Druk op de MODE-toets om 'F' te tonen
5. Verbind de testprobes met de condensator
6. Lees de waarde af in het display

## 5.11 Temperatuurmeting

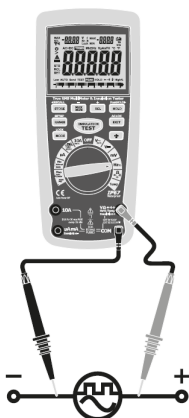


1. Zet de functieschakelaar op de **groene** temp positie
2. Sluit de temperatuurprobe aan op de ingangsbussen en controleer de polariteit
3. Druk op de MODE-toets voor '°F' of '°C' te tonen
4. Raak met de kop van de temperatuurprobe het deel aan waar de temperatuur gemeten moet worden. Blijf dit deel aanraken totdat de meting stabiliseert ( $\pm 30$  sec)
5. Lees de temperatuur af in het display



De temperatuurprobe is uitgevoerd met een type K miniconnector. Een miniconnector naar banaanadapter wordt meegeleverd.

## 5.12 Frequentiemeting (duty cycle)



1. Zet de functieschakelaar op de **groene Hz/%** positie
2. Sluit het zwarte meetsnoer met banaanstekker aan op de negatieve COM aansluiting
3. Sluit het rode meetsnoer met banaanstekker aan de positieve Hz bus
4. Lees de frequentie af op het display
5. Druk op de MODE-toets om '%' te tonen
6. Lees de % / duty cycle af op het display

## 5.13 4-20 mA meting

1. Gebruik dezelfde instellingen als de DC mA meting
2. Zet de functieschakelaar op de **blauwe 4-20 mA %** positie
3. De meter zal de circuit stromen als % tonen waarbij  
0 mA = -25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 % en  
24 mA = 125 %



## 5.14 RLO (aard)weerstandmeting met 200 mA





1. Zet de functieschakelaar op de **rode** RLO (200 mA) positie
2. Sluit de testsnoeren aan op de bussen gemerkt met 'Riso/Rlo'
3. Verbind de meetsnoeren met de te testen weerstand

## 5.15 Isolatieweerstandmeting



1. Zet de functieschakelaar op de **rode** INSULATION positie en druk op de RANGE-toets om de juiste testspanning te selecteren (deze wordt getoond in de linker bovenhoek)
2. Sluit de testsnoeren aan op de bussen gemerkt met 'Insulation'
3. Druk de TEST-toets in en houd deze vast of druk op de LOCK-toets voordat de TEST-toets wordt geactiveerd

- Als het te testen circuit een (AC/DC) spanning heeft groter dan 30 V, zal de meting niet starten; het  symbool zal knipperen samen met de '>30V' melding en een hoorbare waarschuwing
- Als het te testen circuit een spanning heeft lager dan 30 V zal de isolatie test worden gestart

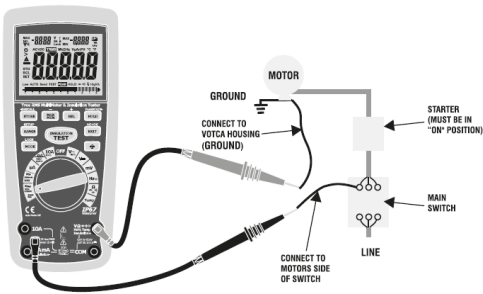
Op het primaire display zal de isolatieweerstand  $M\Omega$  worden getoond samen met een analoge aanduiding. In de rechter bovenhoek wordt de testspanning weergegeven. Het  symbool verschijnt en een akoestisch signaal klinkt



De test zal pas volledig zijn na  $\pm 5$  sec als de testspanning stabiel in beeld wordt getoont!

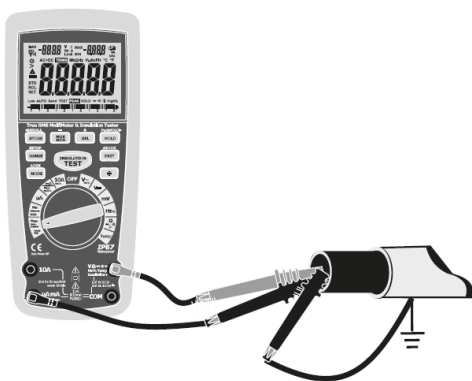
4. De test wordt gestopt door het loslaten van de 'TEST'-toets of het indrukken ervan als de LOCK-mode actief is, de weerstandswaarde zal worden vastgehouden met de gebruikte testspanning
5. De opgebouwde spanning zal vervolgens automatisch worden ontladen
6. Het bedienen van de functieschakelaar of de EXIT-toets zal de meting ook beëindigen

## 5.16 Motoren



1. Ontkoppel de motor van de AC spanning door het loskoppelen van de draden aan de motor terminals of door het openen van de hoofdschakelaar
2. Als de hoofdschakelaar wordt gebruikt en de motor heeft ook een starter, dan moet de starter zo worden gehouden, dat deze in de 'AAN' stand staat
3. In het laatste geval, zal de gemeten weerstand, de weerstand van de motor, draad en alle andere componenten tussen de motor en de hoofdschakelaar omvatten
4. Als een verzwakking van de isolatie wordt geconstateerd moeten de motor en andere onderdelen afzonderlijk worden gecontroleerd
5. Als de motor wordt uitgeschakeld bij de motor-klemmen, sluit een probe van de meter aan op de geaarde motorbehuizing en de andere op een van de draden van de motor
6. Om de borstelcontacten, spoelen en armatuur te testen, sluit een probe van de meter aan op de geaarde motorbehuizing en de andere probe op de borstel van de collector
7. Als de weerstand meting duidt op een zwak punt, maak de borstels van de collector los en controleer het anker, veldspoelen en borstel samenstelling afzonderlijk

## 5.17 Kabels



1. Koppel de kabel los van de AC voeding
2. Maak ook het andere uiteinde los om fouten als gevolg van lekstromen van apparatuur te voorkomen
3. Controleer elke geleider met massa en afscherming door verbinden met een van de probes van de meter op de aarde en afscherming en de andere probe op elk van de geleiders afzonderlijk

## 5.18 DAR en PI testmethode

1. Druk kort op MAX/MIN in de Insulation schakelaar, druk dan op de LOCK knop
2. Druk vervolgens op de toets INSULATION TEST om de test van DAR en PI te starten.
3. Een minuut later zullen de testresultaten van DAR op het scherm verschijnen
4. De resultaten van de PI-test zullen na 10 minuten op het scherm verschijnen.

De referentiewaarden van DAR en PI zijn als volgt:

### PI standaard

PI waarde	Status
2-4 (meestal 3)	Beschouwd als goede isolatie (oudere types)
1-1.5	Niet aanvaardbaar (oudere types)
1	(zeer hoge isolatieweerstand) Modern type (goed) isolatiesysteem
1.0 of minder	Fout

Voorbeeld: Als de meting van B-klasse isolatiemateriaal 100 M in 1 minuut is, 110 MΩ in 10 minuten, is de polarisatie-index 1,1 ( $110 \text{ m}\Omega / 100 \text{ M}\Omega = 1,1$ ). Als het isolatiemateriaal te veel water bevat of ernstig vervuild is, is de polarisatie-index lager dan de minimaal aanvaardbare waarde, u moet onderdelen repareren of vervangen.


### DAR standard

DAR waarde	Status
1.6 of hoger	Goed
1.25-1.6	Voldoende
<1.25 of minder	Fout

## 6 Specificaties

### Algemene specificaties

Diode test	Test stroom: 0.9 mA maximum, open circuit spanning 2.8 VDC nominaal
Doorgangscntrole	Geluidssignaal zal klinken indien de weerstand < 35 Ω, test stroom < 0.35 mA
Peak hold	Detecteerd pieken >1 ms
Ingangs impedantie	>10 MΩ VDC & > 9 MΩ VAC
AC meting	True RMS
AC True RMS	RMS staat voor 'Root-Mean-Square', wat een berekeningsmethode vertegenwoordigt van de spanning of stroom waarde. Normale multimeters zijn gekalibreerd om correct af te lezen bij sinusgolven en zullen foutieve metingen geven bij niet-sinus of stoorsignalen. True RMS meter lezen nauwkeurig op beide type signalen.
ACV bandbreedte	50 Hz....1000 Hz
Crest factor	≤ 3 bij volle schaal to 500 V, lineair naar ≤1.5 bij 1000 V

Display	40.000 met achtergrondverlichting LCD en bargraph
Polariteit	Automatisch (geen indicatie voor +); minus (-) indicatie voor negatief
Monstername	2 maal per seconde, nominaal
Bereikoverschrijding	OL
Batterij	6x 1.5 V AA batterij
Lege batterij indicatie	 verschijnt als de batterijspanning kleiner is dan de bedrijfsspanning
Auto uitschakelen	15 minuten met uitschakel mogelijkheid
Zekeringen	mA, μA ranges; 0.5 A/1000 V keramisch snel A range; 10 A/1000 V keramisch snel
Bedrijfstemperatuur	+5 °C...+40 °C (+41 °F...+104 °F)
Opslagtemperatuur	-20 °C...+60 °C (-4 °F...+140 °F)
Luchtvochtigheid	Max 80 % bij 31 °C (87 °F) verminderend tot 50 % bij 40 °C (104 °F)
Opslag luchtvochtigheid	< 80 %
Opslaggeheugen	2000
Gewicht	631 g
Afmetingen	220 x 96.5 x 60.5 mm

Max. hoogte	2000 meter (7000 feet)
Drop test	2 meters (6.5 feet)
Behuizing	Dubbel gespoten, waterproof
Categorie	IV 600 V / III 1000V
Normen	Voldoet aan EN 61010-1 en IEC 61010-1 2 <sup>e</sup> editie (2001), voldoet aan UL 61010-1, 2 <sup>e</sup> editie (2004), CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 2 <sup>e</sup> editie (2004), UL 61010B-2-031, 1 <sup>e</sup> editie (2003)
Vervuilinggraad	2

### Elektrische specificaties

Funcie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
DC spanning	500 mV	0.01 mV	± (0.06 % + 4 d)
	5 V	0.0001 V	
	50 V	0.001 V	
	500 V	0.01 V	
	1000 V	0.1 V	
AC+ DC spanning	50 mV	0.001 mV	± (1.0 % + 50 d)
	500 mV	0.01 mV	± (1.0 % + 7 d)
	5 V	0.001 V	
	50 V	0.01 V	
	500 V	0.1 V	
	1000 V	1 V	
Alle AC spanningbereiken worden gespecificeerd van 5 %...100 % van het bereik			
DC stroom	500 µA	0.01 µA	± (1.0 % + 3 d)
	5000 µA	0.1 µA	
	50 mA	0.001 mA	
	500 mA	0.01 mA	
	10 A	0.001 A	
20 A: 30 sec max met lagere nauwkeurigheid			
AC+DC stroom	500 µA	0.1 µA	± (1.5 % + 7 d)
	5000 µA	1 µA	
	50 mA	0.01 mA	
	500 mA	0.1 mA	
	50 A	0.01 A	
	20 A: 30 sec max met lagere nauwkeurigheid		
Alle AC spanningbereiken worden gespecificeerd van 5 % to 100 % van het bereik			

**Opmerking:** Nauwkeurigheid is specificieerd op 18 °C tot 28 °C en beneden de 75 % RH

Indien de crest factor lager als 3 is, moet er een extra onnauwkeurigheid worden opgeteld (2 % aflezing + 2 % volle schaal)

Weerstand	50 Ω	0.01 Ω	± (0.2 % + 20 d)
	500 Ω	0.01 Ω	± (0.3 % + 9 d)
	5 kΩ	0.0001 kΩ	± (0.3 % + 4 d)
	50 kΩ	0.001 kΩ	
	500 kΩ	0.01 kΩ	
	5 MΩ	0.001 MΩ	
	50 MΩ	0.001 MΩ	± (2.0 % + 10 d)
Capaciteit	5 nF	0.001 nF	± (1.5 % + 50 d)
	50 nF	0.001 nF	± (3.5 % + 40 d)
	500 nF	0.01 nF	± (3.5 % + 10 d)
	5 μF	0.0001 μF	
	50 μF	0.001 μF	
	500 μF	0.01 μF	
	5000 μF	0.1 μF	± (5.0 % + 10 d)
50 mF	0.001 mF		
Frequentie (niet sinus)	50 Hz	0.001 Hz	± (0.1 % + 1 d)
	500 Hz	0.01 Hz	
	5 kHz	0.0001 kHz	
	50 kHz	0.001 kHz	
	500 kHz	0.01 kHz	
	5 MHz	0.0001 MHz	
	50 MHz	0.001 MHz	
	100 MHz	0.01 MHz	Niet gespecificeerd
Gevoeligheid: 0.8 V rms min. @ 20 % ... 80 % duty cycle en < 100 kHz 5 V rms min. @ 20 % ... 80 % duty cycle en > 100 kHz			
Frequentie (sinus)	50.00 Hz...10 KHz	0.1 Hz...0.001 kHz	± (0.5 %)
	Gevoeligheid: 1 V rms		
Duty cycle	0.1 ... 99.90 %	0.01 %	± (1.2 % + 2 d)
Pulsbreedte: 100 μs...100 ms Frequentie: 5 Hz...150 kHz			
Temperatuur (type K)	-50 °C...1000 °C	0.1 °C	± (1.0 % + 2.5 °C)
	-58 °F...1832 °F	0.1 °F	± (1.0 % + 4.5 °F) (excl. probe nauwkeurigheid)
4-20 mA %	-25 %...125 %	0.01 %	± (50 d)
	0 mA = -25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 %, 24 mA = 125 %		



## Low Ohms

Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Max. open circuit spanning	Overload protection
50.000 $\Omega$ 500.00 $\Omega$	0.001 $\Omega$ 0.01 $\Omega$	$\pm (10\% + 20)$	5.0 V	250 Vrms

## Mega Ohms

Testspanning	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	Test-stroom	Kortsluit-stroom
50 V (0 % ~ +20 %)	0.0100~5.0000 M $\Omega$	0.0001 M $\Omega$	$\pm (4 \% + 20)$	1 mA @ load 50 k $\Omega$	$\leq 1.5$ mA
	5.0001~50.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	unspecified		
100 V (0 % ~ +20 %)	0.0100~5.0000 M $\Omega$	0.0001 M $\Omega$	$\pm (2 \% + 20)$	1 mA @ load 100 k $\Omega$	$\leq 1.5$ mA
	5.0001~50.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm (3 \% + 20)$		
	50.001~500.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm (4 \% + 20)$		
250 V (0 % ~ +20 %)	0.0100~5.0000 M $\Omega$	0.0001 M $\Omega$	$\pm (2 \% + 20)$	1 mA @ load 250 k $\Omega$	$\leq 1.5$ mA
	5.0001~50.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm (3 \% + 20)$		
	50.001~500.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm (4 \% + 20)$		
500 V (0 % ~ +20 %)	0.0100~5.0000 M $\Omega$	0.0001 M $\Omega$	$\pm (2 \% + 20)$	1 mA @ 500 k $\Omega$	$\leq 1.5$ mA
	5.0001~50.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm (3 \% + 20)$		
	50.001~500.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm (4 \% + 20)$		
1000 V (0 % ~ +10 %)	0.0100~5.0000 M $\Omega$	0.0001 M $\Omega$	$\pm (2 \% + 20)$	1 mA @ load 1 M $\Omega$	$\leq 1.5$ mA
	5.0001~50.000 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm (4 \% + 20)$		
	50.001~500.00 M $\Omega$	0.01 M $\Omega$	$\pm (5 \% + 20)$		

## 7 Onderhoud



**WAARSCHUWING:** Om een elektrische schok te vermijden, ontkoppel de meetsnoeren van mogelijke stroombronnen voordat u de deksel van de batterij of zekering opent.



**WAARSCHUWING:** Om elektrische schokken te voorkomen, gebruik uw meter niet totdat het batterij en zekering deksels op hun plaats zijn bevestigd.

Deze multimeter is ontworpen om jarenlang een zorgeloze service te leveren, als de volgende zorg worden gehanteerd:



Zorg dat de meter niet vochtig wordt. Multimeter drogen indien deze nat wordt.



Gebruik en berg de multimeter op bij normale temperaturen. Extreme temperaturen kunnen de levensduur van de elektronische onderdelen verkorten en kunnen kunststof onderdelen vervormen of smelten.



Gebruik de multimeter voorzichtig en zorgvuldig. Vallen kan de elektronische onderdelen of de behuizing beschadigen.



Houd de multimeter schoon. Reinig de behuizing met een vochtige doek. **GEEN** chemicaliën, oplosmiddelen of reinigingsmiddelen gebruiken.



Gebruik alleen nieuwe batterijen van de aanbevolen grootte en type. Verwijder oude of zwakke batterijen zodat ze niet gaan lekken en het apparaat beschadigen.



Als de meter voor een lange periode niet wordt gebruikt, moeten de batterijen verwijderd worden om schade te voorkomen.

## Batterij vervangen



**WAARSCHUWING:** Om een elektrische schok te vermijden, ontkoppel de meetsnoeren van elke spanningsbron voordat u de batterijdeksel opent.

1. Schakel de multimeter uit, en ontkoppel de meetsnoeren van de meter
2. Open het batterijdeksel aan de achterzijde door de twee schroeven (B)
3. Plaats de batterijen en let op de juiste polariteit
4. Plaats het batterijdeksel terug op zijn plaats en bevestig de schroeven



**WAARSCHUWING:** Om een elektrische schok te voorkomen, de meter niet gebruiken, totdat de batterijdeksel op zijn plaats zit en goed bevestigd is.



Als de meter niet goed werkt, controleer of de zekeringen en batterijen nog goed zijn en dat ze goed geplaatst zijn.

## Zekering vervangen



**WAARSCHUWING:** Om een elektrische schok te vermijden, ontkoppel de meetsnoeren van elke spanningsbron voordat u de deksel opent.

1. Schakel de multimeter uit, en ontkoppel de meetsnoeren van de meter
2. Open de batterijdeksel aan de achterzijde door de twee schroeven (B)
3. Verwijder de 6 'A' schroeven die de achterzijde vasthouden.
4. Verwijder voorzichtig de oude zekering en plaats de nieuwe zekering in de houder
5. Gebruik altijd een zekering van de juiste maat en waarde: 0.5 A/1000 V snelsmeltzekering voor het 400 mA bereik [SIBA 70-172-40] , 10 A/1000 V snelsmeltzekering voor het 20A bereik [SIBA 50-199-06]
6. Vervang en zet de achterklep, batterij en batterij cover goed vast



**WAARSCHUWING:** Om een elektrische schok te voorkomen, de multimeter niet gebruiken voor dat de batterijdeksel op zijn plaats zit en goed bevestigd is.

## Content

1	Safety	37
2	Description	41
3	Front panel	42
4	Symbols and function buttons	
	4.1 Symbols	43
	4.2 Auto- / manual range selection	44
	4.3 Max/min button	44
	4.4 Relative mode	45
	4.5 Display background	45
	4.6 Hold	45
	4.7 Peak hold	46
	4.8 Data record	46
	4.9 Parameters	47
	4.10 AC+DC	47
	4.11 Empty battery indication	47
5	Operation	
	5.1 General	48
	5.2 DC voltage measurement	48
	5.3 AC voltage measurement	49
	5.4 mV voltage measurement	50
	5.5 DC current measurement	51
	5.6 AC current measurement	52
	5.7 Resistance measurement	53
	5.8 Continuity check	54
	5.9 Diode test	55
	5.10 Capacitance measurement	55
	5.11 Temperature measurement	56
	5.12 Frequency	57
	5.13 4-20 mA measurement	57
	5.14 RLO resistance measurement with 200 mA	58
	5.15 Insulation resistance measurement	59
	5.16 Motors	60
	5.17 Cables	61
	5.18 DAR and PI test method	62
6.	Specifications	
	General specifications	63
	Electrical specifications	64
	Low Ohms	66
	Mega Ohms	66
7	Maintenance	
	Battery replacement	67
	Fuse replacement	68

# 1 Safety

Take the following precautions to avoid prevent injury or damage to this instrument or products that are connected. To avoid potential hazards, the instrument may only be used in the specified manner.



**NOTE:** Identifies conditions and actions that could lead to damage to the instrument or other matter.



**WARNING:** These statements identify conditions or actions that could lead to accidents.

## Symbols on the multimeter



This symbol adjacent to another symbol, terminal or operating device indicates that the operator must refer to an explanation in the Operating Instructions to avoid personal injury or damage to the meter.

**WARNING**

This **WARNING** symbol indicates a potentially hazardous situation, which if not avoided, could result in death or serious injury.

**CAUTION**

This **CAUTION** symbol indicates a potentially hazardous situation, which if not avoided, may result damage to the product.



This symbol advises the user that the terminal(s) so marked must not be connected to a circuit point at which the voltage with respect to earth ground exceeds (in this case) 1000 VAC or VDC.



This symbol adjacent to one or more terminals identifies them as being associated with ranges that may, in normal use, be subjected to particularly hazardous voltages. For maximum safety, the meter and its test leads should not be handled when these terminals are energized.



This symbol indicates that a device is protected throughout by double insulation or reinforced insulation.

## General



Use this multimeter only as specified in this manual to prevent damage to the multimeter



Always use proper terminals, switch position and range for measurements



Verify the meter's operation by measuring a known voltage, if in doubt, have the meter serviced



Do not apply more than the rated voltage, as marked on the meter, between terminals or between any terminal and earth ground



Do not apply more than the rated voltage, as marked on the multimeter, between terminals or between any terminal and earth ground



Only replace the blown fuse with the proper rating as specified in this manual



Use caution with voltages above 30 VAC RMS, 42 VAC peak, or 60 VDC. These voltages pose a shock hazard



To avoid false readings that can lead to electric shock and injury, replace battery as soon as low battery indicator



Disconnect circuit power and discharge all highvoltage capacitors before testing resistance, continuity, diodes, or capacitance



Do not use meter around explosive gas or vapor



To reduce the risk of fire or electric shock do not expose this product to rain or moisture

## Safety instructions

This meter has been designed for safe use, but must be operated with caution. The rules listed below must be carefully followed for safe operation.

**NEVER apply voltage or current to the meter that exceeds the specified maximum.**

Function	Maximum input
VDC or VAC	1000 VDC/DC RMS
mA AC/DC	500 mA 1000 V fast acting fuse
AAC/DC	10 A 1000 V fast acting fuse (20 A for 30 seconds max. every 15 minutes)
Frequency, resistance, capacitance, duty cycle, diode test, continuity	1000 VDC/AC RMS
Temperature	1000 VDC/AC RMS
Surge protection	8 kV peak per IEC 61010

Use extreme caution when working with high voltages.

Do **not measure** voltage if the voltage on the 'COM' input jack exceeds 1000 V above earth ground.

Never connect the meter leads across a voltage source while the function switch is in the current, resistance, or diode mode. Doing so can damage the meter.

Always **discharge** filter capacitors in power supplies and disconnect the power when making resistance or diode tests.

Always **turn off** the power and **disconnect** the test leads before opening the covers to replace the fuse or batteries.

Never operate the meter unless the back cover and the battery and fuse covers are in place and fastened securely.

If the equipment is used in a manner not specified by the manufacturer, the protection provided by the equipment may be impaired.

## Per IEC1010 overvoltage installation category

### **Overvoltage category I**

Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY I is equipment for connection to circuits in which measures are taken to limit the transient overvoltages to an appropriate low level. Examples include protected electronic circuits.

### **Overvoltage category II**

Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY II is energy-consuming equipment to be supplied from the fixed installation. Examples include household, office, and laboratory appliances.

### **Overvoltage category III**

Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY III is equipment in fixed installations. Examples include switches in the fixed installation and some equipment for industrial use with permanent connection to the fixed installation.

### **Overvoltage category IV**

Equipment of OVERVOLTAGE CATEGORY IV is for use at the origin of the installation. Examples include electricity meters and primary overcurrent protection equipment



## 2 Description

The NI 407<sup>PLUS</sup> multimeter measures AC/DC voltage, AC/DC current, resistance, capacitance, frequency (electrical & electronic), duty cycle, diode test, insulation test, continuity and temperature.

It can store and recall data. It features a waterproof, rugged design for heavy duty use. Proper use and care of this meter will provide many years of reliable service.

### Functions

- Voltage AC/DC
- Current AC/DC
- Frequency
- Resistance
- Duty cycle
- Temperature °C/°F
- 4-20 mA %
- Insulation

### Features

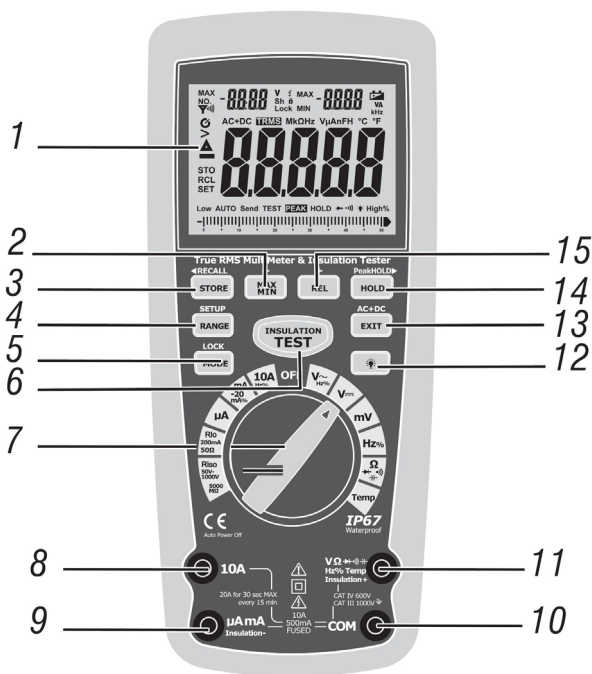
- True RMS
- Insulation resistance measurements 100 / 250 / 500 / 1000 V
- Automatic AC/DC voltage detection
- Current measurement 20 A (AC/DC)
- Capacity
- Continuity- / diode test
- IP 67 (waterproof)
- Peak hold
- Min-max hold
- Automatic power-off
- Memory
- Backlight
- Resolution 40.000d
- Overvoltage category CAT III 1000 V / CAT IV 600 V

### Inspection

Once your new digital multimeter has been unpacked from the original packaging, you should have the following items:

1. Digital multimeter
2. Set of heavy duty test leads
3. Testleads with alligator clamp
4. 2 'blind' plugs
5. K-type temperature sensor
6. Manual

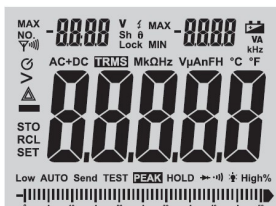
### 3 Front panel



1. LCD display
2. Min-max button (-)
3. Store button (<RECALL)
4. Range button (SETUP)
5. Insulationtest button
6. Mode button
7. Function switch
8. mA,  $\mu$ A and 10A input jacks
9. Rel button (+)
10. Hold button (PEAKHOLD>)
11. Exit button (AC+DC)
12. Backlight
13. Positive input jack
14. Com input jack

## 4 Symbols and annunciators

### 4.1 Symbols



•)))	Continuity
▶	Diode test
🔋	Battery status
n	nano ( $10^{-9}$ ) (capacitance)
μ	micro ( $10^{-6}$ ) (amps, cap)
m	milli ( $10^{-3}$ ) (volt, amp)
A	Amps
k	kilo ( $10^3$ ) (ohms)
F	Farads (capacitance)
M	mega ( $10^6$ ) (ohms)
Ω	Ohms
Hz	Hertz (frequency)
REL	Relative
AC	Alternating current
DC	Direct current
HOLD	Display hold
°F	Degrees Fahrenheit
°C	Degrees Celcius
MAX	Maximum
MIN	Minimum
NO.	Serial number
S	Second
	Left auxiliary display
	Right auxiliary display
SET	Set up parameter
AC+DC	Alternating current + direct current
TRMS	True RMS
STO	Store
RCL	Recall
AUTO	Autorange
	Timing symbol
	Backlight
	Bargraph
PEAK	Peak hold
V	Volt
%	Percentage (duty ratio)

## 4.2 Auto- / manual range selection

When the meter is first turned on, it automatically goes into autoranging. This automatically selects the best range for the measurements being made and is generally the best mode for most measurements.

For measurement situations requiring that a range be manually selected, perform the following:

1. Press the RANGE key. The 'AUTO' display indicator will turn off
2. Press the RANGE key to step through the available ranges until you select the range you want
3. To exit the Manual Ranging mode and return to Autoranging, press EXIT



Manual ranging does not apply for the temperature functions.

## 4.3 MAX/MIN

1. Press the MAX/MIN key to activate the MAX/MIN recording mode

The display icon 'MAX' will appear. The meter left auxiliary display will display and hold the maximum reading and will update only when a new 'max' occurs.

The display icon 'MIN' will appear. The right auxiliary display will display and hold the minimum reading and will update only when a new 'min' occurs.

2. To exit MAX/MIN mode press EXIT

## 4.4 Relative mode

The relative measurement feature allows you to make measurements relative to a stored reference value. A reference voltage, current, etc. can be stored and measurements made in comparison to that value. The displayed value is the difference between the reference value and the measured value.


Perform the measurement as described in the operating instructions.

1. Press the REL button to store the reading in the display and the 'REL' indicator will appear on the display
2. - Left auxiliary display display the margin of initial value and the current value  
- Right auxiliary display display the initial reading  
- Main display the reading after REL TEST
3. Press the EXIT button to exit the relative mode



Relative mode does not operate in the 4-20mA function

## 4.5 Display background

Press the  key to turn the backlight on. The backlight will automatically turn off after SET time.

## 4.6 HOLD

The hold function freezes the reading in the display. Press the HOLD key momentarily to activate or to exit the HOLD function.

## 4.7 PEAK hold

The Peak hold function captures the peak AC or DC voltage or current. The meter can capture negative or positive peaks as fast as 1 millisecond in duration.

1. Momentarily press the PEAK button, 'PEAK' and 'MAX' will display in left auxiliary display. MIN' will display in right auxiliary display. The multimeter will update the display each time a lower negative peak occurs.
2. Press the EXIT button to exit the PEAK HOLD mode.



Auto Power Off feature will be disabled automatically in this mode.

## 4.8 Data record(STORE/RECALL)

### STORE function

In the current testing mode, press STORE button one time, enter into STORE function.



On the left upper corner of LCD shows NO XXXX S which states current storage serial number. On the right upper corner of LCD shows XXXX S which states how many current storage is used.

1. On the left upper shows 0000 S, which states recording interval time; using button + & - to select S the range is 0~255 seconds
2. When the recording interval time is 0000 S then press STORE button again to change into manual recording. Press the STORE button again to record once
3. When the recording interval time is 1~255 S then press STORE button again to start recording automatically from 0000. Recording times is showed on the left upper corner, data is showed on the right upper corner (Due to digitally limitation, there is only display preceding four numbers)

To finish above STORE function, press EXIT-button shortly. If you want to clean all the memory data, the steps are: When power on, press the RANGE-button a long time. The LCD will flash and the buzzer will sound, which means all memory data have been cleared.

## RECALL function

1. Press STORE button two seconds to enter into RECALL function

On the left upper corner shows XXXX, which states current storage serial number. On the right upper corner shows XXXX which states how many current storage is used.

2. Use button + & - to select serial number XXXX on the left upper corner and record data on the right upper corner
3. To finish above RECALL function, press EXIT button

## 4.9 Parameters (SET)

1. Press the RANGE button second seconds to enter into SET function, then press shortly once, change on setting content

Setting content includes(in sequence)

A: upper limit buzzer alarm

B: lower limit buzzer alarm

C: auto power off time

D: turn off phonating


E: back lit time

2. Use < + - > buttons to select the parameter
3. Press SET button continuously to switch to setting content, till exiting set up to testing mode, so the updated setting content is saved.
4. If press EXIT button in this period, all setting can't be saved

## 4.10 AC+DC

1. In all the measuring mode VAC, mV (AC), 10 A(AC), mA (AC), uA (AC), press button EXIT for 2 seconds to enters into AC+DC testing. the precision is the same as AC measure, LCD shows AC+DC signal
2. Press button EXIT to exit

## 4.11 Empty battery indication

When the  icon appears alone in the display , the battery should be replaced.

## 5 Operation

### 5.1 General



**WARNING:** Risk of electrocution. High-voltage circuits, both AC and DC, are very dangerous and should be measured with great care.

1. ALWAYS turn the function switch to the OFF position when the meter is not in use
2. If 'OL' appears in the display during a measurement, the value exceeds the range you have selected; change to a higher range

### 5.2 DC voltage measurement



**CAUTION:** Do not measure DC voltages if a motor on the circuit is being switched ON or OFF. Large voltage surges may occur that can damage the meter.



1. Set the function switch to the **green** VDC position
2. Insert the black test lead banana plug into the negative COM jack
3. Insert the red test lead banana plug into the positive V jack
4. Touch the black test probe tip to the negative side of the circuit
5. Touch the red test probe tip to the positive side of the circuit
6. Read the voltage in the display



### 5.3 AC voltage measurement (frequency, duty cycle)



**WARNING:** Risk of Electrocution. The probe tips may not be long enough to contact the live parts inside some 240 V outlets for appliances because the contacts are recessed deep in the outlets. As a result, the reading may show 0 volts when the outlet actually has voltage on it. Make sure the probe tips are touching the metal contacts inside the outlet before assuming that no voltage is present.



**CAUTION:** Do not measure AC voltages if a motor on the circuit is being switched ON or OFF. Large voltage surges may occur that can damage the meter.

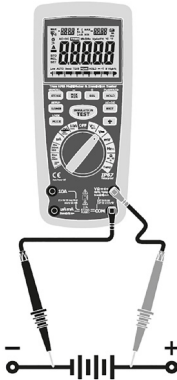


1. Set the functionswitch to the green VAC/Hz/% position
2. Insert the black test lead banana plug into the negative COM jack
3. Insert red test lead banana plug into the positive V jack
4. Touch the black test probe tip to the neutral side of the circuit.
5. Touch the red test probe tip to the 'hot' side of the circuit
6. Read the voltage in the main display and the frequency in the right auxiliary display
7. Press and hold the MODE button 2 second to indicate 'Hz'
8. Read the frequency in the main display
9. Press the MODE button to indicate '%'
10. Read the % of duty cycle in the main display
11. Press EXIT for 2 seconds into the function of AC+DC test DC and AC TURE Rms

## 5.4 mV voltage measurement



**CAUTION:** Do not measure mV voltages if a motor on the circuit is being switched ON or OFF. Large voltage surges may occur that can damage the meter.



1. Set the function switch to the **green** mV position
2. Press the MODE button to indicate 'DC' or 'AC' or in AC range press EXIT for two seconds and chose 'AC+DC'
3. Insert the black test lead banana plug into the negative COM jack
4. Insert the red test lead banana plug into the positive V jack
5. Touch the black test probe tip to the negative side of the circuit
6. Touch the red test probe tip to the positive side of the circuit
7. Read the mV voltage in the display

## 5.5 DC current measurement



**WARNING:** Do not make 20 A current measurements for longer than 30 seconds. Exceeding 30 seconds may cause damage to the meter and the test leads.

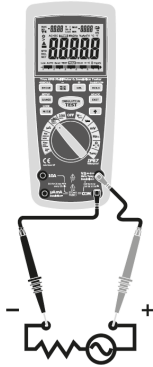


1. Insert the black test lead banana plug into the negative COM jack
2. For current measurements up to 4000  $\mu\text{A}$  DC, set the function switch to the **blue**  $\mu\text{A}$  position and insert the red test lead banana plug into the  $\mu\text{A}/\text{mA}$  jack
3. For current measurements up to 400 mA DC, set the function switch to the **blue** mA position and insert the red test lead banana plug into the  $\mu\text{A}/\text{mA}$  jack
4. For current measurements up to 20 A DC, set the function switch to the **blue** 10 A/Hz/% position and insert the red test lead banana plug into the 10 A jack
5. Press the MODE button to indicate 'DC' on the display
6. Remove power from the circuit under test, then open up the circuit at the point where you wish to measure current
7. Touch the black test probe tip to the negative side of the circuit
8. Touch the red test probe tip to the positive side of the circuit
9. Apply power to the circuit
10. Read the current in the display

## 5.6 AC current measurement (frequency, duty cycle)



**WARNING:** Do not make 20 A current measurements for longer than 30 seconds. Exceeding 30 seconds may cause damage to the meter and the test leads.



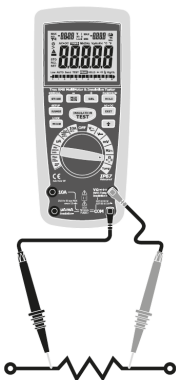
1. Insert the black test lead banana plug into the negative COM jack
2. For current measurements up to 4000  $\mu\text{A}$  AC, set the function switch to the **blue**  $\mu\text{A}$  position and insert the red test lead banana plug into the  $\mu\text{A}/\text{mA}$  jack
3. For current measurements up to 400 mA AC, set the function switch to the **blue** mA position and insert the red test lead banana plug into the  $\mu\text{A}/\text{mA}$  jack
4. For current measurements up to 20 A AC, set the function switch to the **blue** 10 A/Hz/% position and insert the red test lead banana plug into the 10 A jack
5. Press the MODE button to indicate 'AC' on the display
6. Remove power from the circuit under test, then open up the circuit at the point where you wish to measure current
7. Touch the black test probe tip to the neutral side of the circuit
8. Touch the red test probe tip to the 'hot' side of the circuit
9. Apply power to the circuit
10. Read the current in the display, in the 10 AAC range, right auxiliary display frequency
11. Press and hold the MODE button to indicate 'Hz'
12. Read the frequency in the display

13. Momentarily press the MODE button again to indicate '%'
14. Read the % duty cycle in the display
15. Press and hold the MODE button to return to current measurement
16. Press EXIT for 2 seconds into the function of AC+DC, test DC and AC TURE Rms

## 5.7 Resistance measurement



**WARNING:** To avoid electric shock, disconnect power to the unit under test and discharge all capacitors before taking any resistance measurements. Remove the batteries and unplug the line cords.

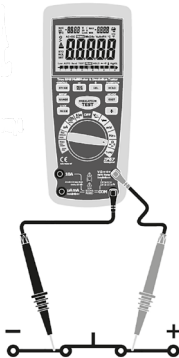


1. Set the function switch to the **green**  $\Omega$  CAP  $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  position
2. Insert the black test lead banana plug into the negative COM jack
3. Insert the red test lead banana plug into the positive  $\Omega$  jack
4. Press the MODE button to indicate ' $\Omega$ ' on the display
5. Touch the test probe tips across the circuit or part under test. It is best to disconnect one side of the part under test so the rest of the circuit will not interfere with the resistance reading
6. Read the resistance in the display

## 5.8 Continuity check



**WARNING:** To avoid electric shock, never measure continuity on circuits or wires that have voltage on them



1. Set the function switch to the **green**  $\Omega$  CAP  $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$  position
2. Insert the black lead banana plug into the negative COM jack
3. Insert the red test lead banana plug into the positive  $\Omega$  jack
4. Press the MODE button to indicate ' $\rightarrow$   $\rightarrow$   $\rightarrow$ ' and ' $\Omega$ ' on the display
5. Touch the test probe tips to the circuit or wire you wish to check
6. If the resistance is less than approximately  $35 \Omega$ , the audible signal will sound. If the circuit is open, the display will indicate 'OL'

## 5.9 Diode test



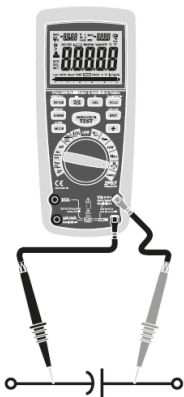
Set the function switch to the **green**  $\Omega$  CAP position

1. Insert the black test lead banana plug into the negative COM jack and the red test lead banana plug into the positive V jack
2. Press the MODE button to indicate '▶' and 'V' on the display
3. Touch the test probes to the diode under test
4. Forward voltage will typically indicate 0.400 to 0.700 V
5. Reverse voltage will indicate 'OL'
6. Shorted devices will indicate near 0 V and an open device will indicate 'OL' in both polarities

## 5.10 Capacitance measurement

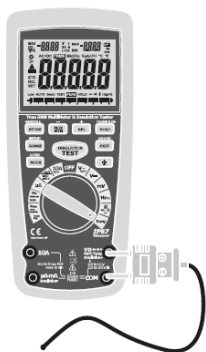


**WARNING:** To avoid electric shock, disconnect power to the unit under test and discharge all capacitors before taking any capacitance measurements. Remove the batteries and unplug the line cords.



1. Set the function switch to the **green**  $\Omega$  CAP  $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$  position
2. Insert the black test lead banana plug into the negative COM jack
3. Insert the red test lead banana plug into the positive V jack
4. Press the MODE button to indicate 'F'
5. Touch the test leads to the capacitor to be tested
6. Read the capacitance value in the display

## 5.11 Temperature measurement



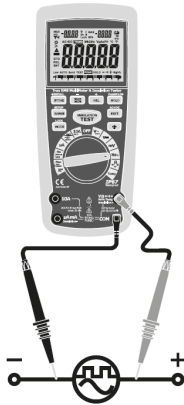
1. Set the function switch to the **green** Temp position
2. Insert the temperature Probe into the input jacks, make sure to observe the correct polarity
3. Press the MODE button to indicate '°F' or '°C'
4. Touch the temperature probe to the part which temperature you wish to measure, keep the probe touching the part under test until the reading stabilizes (about 30 seconds)
5. Read the temperature in the display



The temperature probe is fitted with a type K mini connector. A mini connector to banana connector adaptor is supplied for connection to the input banana jacks.



## 5.12 Frequency (duty cycle)



1. Set the rotary function switch to the **green** Hz/% position
2. Insert the black lead banana plug into the negative COM jack and the red test lead banana plug into the positive Hz jack
3. Touch the test probe tips to the circuit under test
4. Read the frequency on the display
5. Press the MODE button to indicate '%'
6. Read the % duty cycle in the display

## 5.13 4-20 mA measurement

1. Set up and connect as described for DC mA measurements
2. Set the rotary function switch to the 4-20 mA% position
3. The meter will display loop current as a % with 0 mA = -25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 % and 24 mA = 125 %

## 5.14 RLO (Earth) resistance measurement with 200 mA



1. Set the function switch to the **red** RLO (200 mA) position
2. Insert the testleads to the 'Riso/Rlo' jacks
3. Connect the testprobes with both end of the resistance under test

## 5.15 Insulation resistance measurement



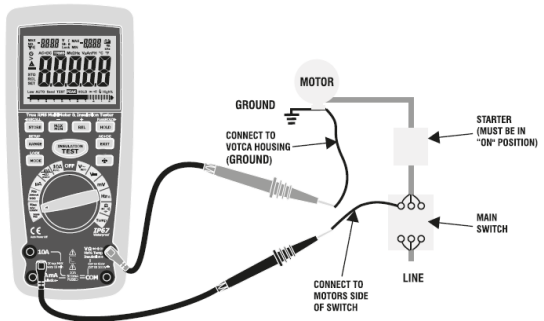
1. Set the rotary function switch to the INSULATION position and press the RANGE button to select the voltage which displays on the top left corner
2. Connect two testing lines to the tested
3. Hold the TEST button or press the LOCK keystroke first and then the TEST button

- If the tested is electriferous and its voltage (AC/DC) is over 30 V, it will refuse work and no high-voltage testing occurs, it shows '>30 V' on the LCD, the symbol ⚡ flashes, and the buzzer warns frequently
- If the tested is diselectriferous or its voltage is lower than 30 V, it will enter into the formal testing process and bring the high-voltage on the primary display

The insulation resistance in MΩ is indicated in-phase with analog bar; on the top right corner display, the tested insulation voltage in V (DC) is indicated, the symbol ⚡ flashes and the buzzer warns frequently

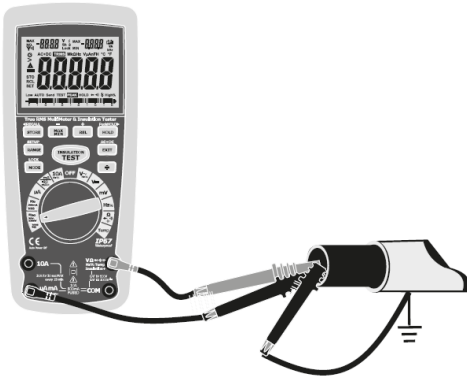
4. Being free from the TEST button or pushing the TEST button in the LOCK status can exit from the LOCK status and shutoff the highvoltage synchronously, the resistance values is indicated in the primary display will be held, and the top right corner display still be in the status of monitoring the insulation voltage for the tested
5. Subsequently, discharge the balance insulation voltage of the tested through the inner switch of the meter
6. Turning the function switch or press the EXIT button can exit automatically from testing status during the process

## 5.16 Motors



1. AC-disconnect the motor from the line by disconnecting the wires at the motor terminals or by opening the main switch
2. If the main switch is used and the motor also has a starter then the starter must be held, by some means, in the 'ON' position
3. In the latter case, the measured resistance will include the resistance of the motor, wire and all other components between the motor and the main switch
4. If a weakness is indicated, the motor and other components should be checked individually
5. If the motor is disconnected at the motor terminals, connect one megohmmeter lead to the grounded motor housing and the other lead to one of the motor leads. Disconnect the motor from the line
6. To test the brush rigging, field coils and armature connect one megohmmeter lead to the grounded motor housing and the other lead to the brush on the commutator
7. If the resistance measurement indicates a weakness, raise the brushes off the commutator and separately test the armature, field coils and brush rigging by connecting one megohmmeter lead to each of them individually, leaving the other connected to the grounded motor housing
8. The above also applies to DC generators

## 5.17 Cables



1. Disconnect the cable from the line
2. Also disconnect opposite end to avoid errors due to leakage from other equipment
3. Check each conductor to ground and lead sheath by connecting one megohmmeter lead to a ground and lead sheath and the other megohmmeter lead to each of the conductors in turn
4. Check insulation resistance between conductors by connecting megohm-meter leads to conductors in pairs

## 1. 5.18 DAR en PI testmethode

Firstly, short press MAX/MIN in the Insulation switch, then press LOCK button. Secondly, press INSULATION TEST button to start the test of DAR and PI. One minute later, the test results of DAR will show on the screen. PI test results will show on the screen after 10 minutes.

The reference value of DAR and PI are as following:

### PI standard

PI value	Tested material status
2-4 (typically 3)	Considered as good insulation (older types)
1-1.5	Not acceptable (older types)
1	(very high insulation resistance) Modern type of (good) insulation system
1.0 or less	Fail

Example: If the reading of B-class insulation material is 100 M in 1 minute, 110 MΩ in 10 minutes, polarization index is 1.1 ( $110 \text{ m}\Omega / 100 \text{ M}\Omega = 1.1$ ). As the insulating material contains too much water or seriously polluted, the polarization index is below the minimum acceptable value, you need to repair or replace parts.


### DAR standard

DAR value	Tested material status
1.6 or more	Excellent
1.25-1.6	Pass
<1.25 or less	Fail

## 6 Specifications

### General specifications

Diode test	Test current of 0.9 mA maximum, open circuit voltage 2.8 VDC typical
Continuity check	Audible signal will sound if the resistance is less than 35 $\Omega$ (approx.), test current < 0.35 mA
Peak	Captures peaks >1 ms
Input impedance	>10 M $\Omega$ VDC & > 9 M $\Omega$ VAC
AC response	True RMS
AC True RMS	The term stands for Root-Mean-Square, which represents the method of calculation of the voltage or current value. Average responding multimeters are calibrated to read correctly only on sine waves and they will read inaccurately on non-sine wave or distorted signals. True rms meters read accurately on either type of signal.
ACV bandwidth	50 Hz...1000 Hz
Crest factor	$\leq 3$ at full scale up to 500 V, decreasing linearly to $\leq 1.5$ at 1000 V

Display	40.000 count backlit liquid crystal with bargraph
Polarity	Automatic (no indication for positive); minus (-) sign for negative
Measurement rate	2 times per second, nominal
Overrange indication	'OL' is displayed
Battery	6x 1.5 V AA battery
Low battery indication	 is displayed if battery voltage drops below operating voltage
Auto power off	Approx. 15 minutes (with disable function)
Fuses	mA, $\mu$ A ranges; 0.5 A/1000 V ceramic fast blow A range; 10 A/1000 V ceramic fast blow
Operating temperature	+5 $^{\circ}$ C...+40 $^{\circ}$ C (+41 $^{\circ}$ F...+104 $^{\circ}$ F)
Storage temperature	-20 $^{\circ}$ C...+60 $^{\circ}$ C (-4 $^{\circ}$ F...+140 $^{\circ}$ F)
Operating humidity	Max 80 % up to 31 $^{\circ}$ C (87 $^{\circ}$ F) decreasing linearly to 50 % at 40 $^{\circ}$ C (104 $^{\circ}$ F)
Storage humidity	< 80 %
Store capacitance	2000
Weight	631 g
Dimensions	220 x 96.5 x 60.5 mm

Operating altitude	2000 meter (7000 feet)
Drop test	2 meters (6.5 feet)
Enclosure	Double molded, waterproof
Category	IV 600 V / III 1000V
Standards	Complies with EN 61010-1 and IEC 61010-1 2 <sup>nd</sup> edition (2001), meets UL 61010-1, 2 <sup>nd</sup> edition (2004), CAN/CSA C22.2 No. 61010-1 2 <sup>nd</sup> edition (2004), UL 61010B-2-031, 1 <sup>st</sup> edition (2003)
Pollution degree	2

## Electrical specifications

Function	Range	Resolution	Accuracy
DC voltage	500 mV	0.01 mV	$\pm (0.06 \% + 4 \text{ d})$
	5 V	0.0001 V	
	50 V	0.001 V	
	500 V	0.01 V	
	1000 V	0.1 V	
AC+ DC voltage	50 mV	0.001 mV	$\pm (1.0 \% + 7 \text{ d})$ 50/60 Hz
	500 mV	0.01 mV	
	5 V	0.001 V	
	50 V	0.01 V	
	500 V	0.1 V	
	1000 V	1 V	
All AC voltage ranges are specified from 5 % of range to 100% of range			
DC current	500 $\mu\text{A}$	0.01 $\mu\text{A}$	$\pm (1.0 \% + 3 \text{ d})$
	5000 $\mu\text{A}$	0.1 $\mu\text{A}$	
	50 mA	0.001 mA	
	500 mA	0.01 mA	
	10 A	0.001 A	
20 A: 30 sec max with reduced accuracy			
AC+DC current	500 $\mu\text{A}$	0.1 $\mu\text{A}$	$\pm (1.5 \% + 7 \text{ d})$
	5000 $\mu\text{A}$	1 $\mu\text{A}$	
	50 mA	0.01 mA	
	500 mA	0.1 mA	
	50 A	0.01 A	
20 A: 30 sec max with reduced accuracy			
All AC current ranges are specified from 5 % of range to 100 % of range			



**Note:** Accuracy is stated at 18 °C...28 °C) and less than 75% RH

AC switch according to the calibration of sine wave. It generally increase  $\pm(2\% \text{ reading} + 2\% \text{ full scale})$  if non sine wave in the wave crest less than 3.0

Resistance	50 $\Omega$	0.01 $\Omega$	$\pm (0.2 \% + 20 \text{ d})$
	500 $\Omega$	0.01 $\Omega$	$\pm (0.3 \% + 9 \text{ d})$
	5 k $\Omega$	0.0001 k $\Omega$	$\pm (0.3 \% + 4 \text{ d})$
	50 k $\Omega$	0.001 k $\Omega$	
	500 k $\Omega$	0.01 k $\Omega$	
	5 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	$\pm (2.0 \% + 10 \text{ d})$
	50 M $\Omega$	0.001 M $\Omega$	
Capacitance	5 nF	0.001 nF	$\pm (1.5 \% + 50 \text{ d})$
	50 nF	0.001 nF	$\pm (3.5 \% + 40 \text{ d})$
	500 nF	0.01 nF	
	5 $\mu$ F	0.0001 $\mu$ F	$\pm (3.5 \% + 10 \text{ d})$
	50 $\mu$ F	0.001 $\mu$ F	
	500 $\mu$ F	0.01 $\mu$ F	
	5000 $\mu$ F	0.1 $\mu$ F	$\pm (5.0 \% + 10 \text{ d})$
50 mF	0.001 mF		
Frequency (electronic)	50 Hz	0.001 Hz	$\pm (0.1 \% + 1 \text{ d})$
	500 Hz	0.01 Hz	
	5 kHz	0.0001 kHz	
	50 kHz	0.001 kHz	
	500 kHz	0.01 kHz	
	5 MHz	0.0001 MHz	
	50 MHz	0.001 MHz	
	100 MHz	0.01 MHz	Not specified
Sensitivity: 0.8 V rms min. @ 20 % ... 80 % duty cycle and < 100 kHz 5 V rms min. @ 20 % ... 80 % duty cycle and > 100 kHz			
Frequency (electrical)	50.00 Hz ... 10 kHz	0.1 Hz ... 0.001 kHz	$\pm (0.5 \%)$
	Sensitivity: 1 V rms		
Duty cycle	0.1 ... 99.90 %	0.01 %	$\pm (1.2 \% + 2 \text{ d})$
Pulse width: 100 $\mu$ s...100 ms Frequency: 5 Hz...150 kHz			
Temperature (type K)	-50 °C...1000 °C	0.1 °C	$\pm (1.0 \% + 2.5 \text{ }^\circ\text{C})$
	-58 °F...1832 °F	0.1 °F	$\pm (1.0 \% + 4.5 \text{ }^\circ\text{F})$ (excl. probe accuracy)
4-20 mA %	-25 %...125 %	0.01 %	$\pm (50 \text{ d})$
	0 mA = -25 %, 4 mA = 0 %, 20 mA = 100 %, 24 mA = 125 %		

## Low Ohms

Range	Resolution	Accuracy	Max. open circuit voltage	Overload protection
50.000 Ω	0.001 Ω	± (10% + 20)	5.0 V	250 Vrms
500.00 Ω	0.01 Ω			

## Mega Ohms

Terminal voltage	Range	Resolution	Accuracy	Test current	Short circuit current
50 V (0% ~ +20%)	0.0100~5.0000 MΩ	0.0001 MΩ	± (4% + 20)	1 mA @ load 50 kΩ	≤ 1.5 mA
	5.0001~50.000 MΩ	0.001 MΩ			
	50.001~500.00 MΩ	0.01 MΩ			
	500.01~1000.0 MΩ	0.1 MΩ	unspecified		
100 V (0% ~ +20%)	0.0100~5.0000 MΩ	0.0001 MΩ	± (2% + 20)	1 mA @ load 100 kΩ	≤ 1.5 mA
	5.0001~50.000 MΩ	0.001 MΩ	± (3% + 20)		
	50.001~500.00 MΩ	0.01 MΩ	± (4% + 20)		
	500.01~1000.0 MΩ	0.1 MΩ			
250 V (0% ~ +20%)	0.0100~5.0000 MΩ	0.0001 MΩ	± (2% + 20)	1 mA @ load 250 kΩ	≤ 1.5 mA
	5.0001~50.000 MΩ	0.001 MΩ	± (3% + 20)		
	50.001~500.00 MΩ	0.01 MΩ	± (4% + 20)		
	500.01~5000 MΩ	0.1 MΩ			
500 V (0% ~ +20%)	0.0100~5.0000 MΩ	0.0001 MΩ	± (2% + 20)	1 mA @ 500 kΩ	≤ 1.5 mA
	5.0001~50.000 MΩ	0.001 MΩ	± (3% + 20)		
	50.001~500.00 MΩ	0.01 MΩ	± (4% + 20)		
	500.01~5000 MΩ	0.1 MΩ			
1000 V (0% ~ +10%)	0.0100~5.0000 MΩ	0.0001 MΩ	± (2% + 20)	1 mA @ load 1 MΩ	≤ 1.5 mA
	5.0001~50.000 MΩ	0.001 MΩ	± (4% + 20)		
	50.001~500.00 MΩ	0.01 MΩ			
	500.01~5000 MΩ	0.1 MΩ	± (5% + 20)		

## 7 Maintenance



**WARNING:** To avoid electric shock, disconnect the test leads from any source of voltage before removing the back cover or the battery or fuse covers.



**WARNING:** To avoid electric shock, do not operate your meter until the battery and fuse covers are in place and fastened securely.

This multimeter is designed to provide years of dependable service, if the following care instructions are performed:



Keep the multimeter dry, if it gets wet, wipe it off.



Use and store the multimeter in normal temperatures. Temperature extremes can shorten the life of the electronic parts and distort or melt plastic parts.



Handle the multimeter gently and carefully. Dropping it can damage the electronic parts or the case.



Keep the multimeter clean. Wipe the case occasionally with a damp cloth. **DO NOT** use chemicals, cleaning solvents, or detergents.



Use only fresh batteries of the recommended size and type. Remove old or weak batteries so they do not leak and damage the unit.



If the multimeter is to be stored for a long period of time, the batteries should be removed to prevent damage to the unit.

### Battery replacement



**WARNING:** To avoid electric shock, disconnect the test leads from any source of voltage before removing the battery cover.

1. Turn power off and disconnect the test leads from the multimeter
2. Open the rear battery cover by removing two screws (B) using a Phillips head screwdriver
3. Insert the battery into battery holder, observing the correct polarity
4. Put the battery cover back in place., secure with the screws



**WARNING:** To avoid electric shock, do not operate the meter until the battery cover is in place and fastened securely.



If the multimeter does not work properly, check the fuses and batteries to make sure that they are still good and properly inserted.

## Fuse replacement



**WARNING:** To avoid electric shock, disconnect the test leads from any source of voltage before removing the multimeter cover.

1. Disconnect the test leads from the multimeter
2. Remove the protective rubber holster.
3. Remove the battery cover (two 'B' screws) and the battery
4. Remove the six 'A' screws securing the rear cover
5. Gently remove the old fuse and install the new fuse into the holder
6. Always use a fuse of the proper size and value (0.5 A/1000 V fast blow for the 400 mA range [SIBA 70-172-40], 10 A/1000 V fast blow for the 20 A range [SIBA 50-199-06])
7. Replace and secure the rear cover, battery and battery cover.



**WARNING:** To avoid electric shock, do not operate your multimeter until the fuse cover is in place and fastened securely.