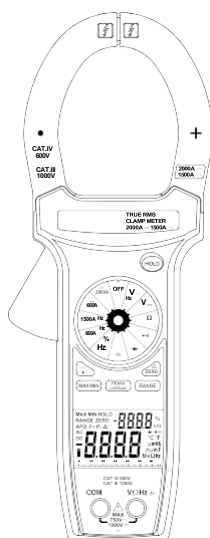


FL-12



(de)	Digitales Zangemessgerät, Bedienungsanleitung	3
(en)	Digital clamp meter, Operating instructions.....	13
(fr)	Multimètre à pince numérique, Mode d'emploi	25
(it)	Pinza amperometrica digitale, Istruzioni di funzionamento.....	36
(es)	Multímetro digital con pinza, Manual de instrucciones	46
(hu)	Digitális szorításmérő, Üzemeltetési útmutató	57

INHALTSVERZEICHNIS

EINFÜHRUNG	3
Lieferumfang	3
SICHERHEITSHINWEISE	3
DURCHFÜHRUNG VON MESSUNGEN	7
Spannungsmessungen	7
Strommessungen	8
Widerstandsmessungen	8
Kontinuitätsmessungen	8
Diodenprüfungen	8
Kapazitätsmessungen	9
Frequenzmessungen	9
%Duty Cycle-Messungen (Einschaltdauer)	9
WARTUNG	12
Reinigung	12
Batteriewechsel	12

EINFÜHRUNG

Diese Anleitung enthält Informationen und Warnungen, die beachtet werden müssen, um einen sicheren Betrieb zu gewährleisten und das Messgerät in einem sicheren Zustand zu halten.

**LESEN SIE DIE SICHERHEITSINFORMATIONEN, BEVOR SIE DAS
MESSGERÄT IN BETRIEB NEHMEN.**

Das Zangenmessgerät ist ein tragbares Instrument mit 6.600 Zählern, das für den Einsatz im Labor, bei Serviceeinsätzen vor Ort, im Haushalt und überall, wo Hochstrommessungen erforderlich sind, ausgelegt ist. Das Zangenmessgerät ist mit einem Fingerschutz ausgestattet, der den sicheren Betrieb des Geräts ermöglicht. Es verfügt über ein robustes, stoßfestes und feuerhemmendes Gehäuse und einen elektronischen Überlastschutz für alle Funktionen und Bereiche. Eine optional erhältliche Tragetasche erleichtert den Transport des Messgeräts und schützt es vor Beschädigung.

Lieferumfang

- Digitales Zangenmessgerät
- Prüflitungssatz (1 x schwarz, 1 x rot)
- 9-V-Batterie (im Messgerät eingesetzt)
- Betriebsanleitung

Wenn eines der oben genannten Teile fehlt oder beschädigt bei Ihnen angekommen ist, wenden Sie sich bitte an den Händler, bei dem Sie das Gerät gekauft haben.

SICHERHEITSHINWEISE

Für eine maximale Personensicherheit bei Betrieb, Wartung und Reparatur dieses Messgerätes sind folgende Sicherheitsvorkehrungen zu beachten:

- Lesen Sie diese Betriebsanleitung sorgfältig und vollständig, bevor Sie Ihr Messgerät in Betrieb nehmen. Achten Sie besonders auf die **WARNHINWEISE**, die Sie auf potenziell gefährliche Vorgehensweisen hinweisen. Die Anweisungen in diesen Warnhinweisen sind zu beachten.
- Überprüfen Sie Ihr Messgerät, Ihre Prüflleitungen und Ihr Zubehör vor jedem Gebrauch auf Beschädigungen oder Auffälligkeiten. Führen Sie keine Messungen durch, wenn Sie Auffälligkeiten (z. B. gebrochene Prüflleitungen, Risse im Gehäuse, fehlende Displayanzeige usw.) feststellen.
- Setzen Sie das Gerät nicht direkter Sonneneinstrahlung, extremen Temperaturen oder Feuchtigkeit aus.
- Erden Sie sich niemals beim Durchführen elektrischer Messungen. Berühren Sie keine freiliegenden Metallrohre, Ausgänge, Armaturen usw., die auf Erdpotenzial liegen könnten. Isolieren Sie Ihren Körper durch trockene Kleidung, Gummischuhe, Gummimatten oder andere genehmigte Isoliermaterialien von der Erde.
- Um Stromschläge zu vermeiden, seien Sie **ACHTSAM**, wenn Sie mit Spannungen über 40 VDC oder 20 VAC arbeiten. Solche Spannungen können elektrische Schläge auslösen.
- Verwenden Sie das Gerät niemals zur Messung von Spannungen, die den maximal zulässigen Eingangswert einer Funktion überschreiten könnten. Maximale Eingänge siehe Spezifikationen.
- Berühren Sie niemals freiliegende Kabel, Anschlüsse oder stromführende Schaltungen, wenn Sie Messungen durchführen möchten.
- Versuchen Sie nicht, dieses Gerät in einer explosiven Atmosphäre zu betreiben (d.h. in Gegenwart von brennbaren Gasen oder Dämpfen, Nebeln oder Staub).
- Wenn Sie prüfen, ob Spannung anliegt, vergewissern Sie sich, dass die Spannungsfunktion ordnungsgemäß funktioniert, indem Sie eine bekannte Spannung in dieser Funktion ablesen. Erst dann können Sie davon ausgehen, dass ein Nullwert tatsächlich einen spannungsfreien Zustand anzeigt. Prüfen Sie Ihr Messgerät immer vor und nach der Durchführung von Messungen an einer bekannten stromführenden Schaltung.
- Geräte dürfen nur von qualifizierten und geschulten Servicetechnikern kalibriert und repariert werden.
- Versuchen Sie nicht, Kalibrierungen oder Wartungen durchzuführen, wenn Sie dafür nicht geschult sind bzw. keine Person anwesend ist, die in der Lage ist, Erste Hilfe zu leisten und Reanimationsmaßnahmen durchzuführen.
- Vergessen Sie nicht: an Sicherheit denken, sicher handeln.

Normen

Entspricht IEC 61010-1 (EN 61010-1), IEC 61010-2-032 (EN 61010-2-032), KAT. III 1000V, KAT. IV 600V, Klasse II, Verschmutzungsgrad 2, Verwendung in Innenräumen.

KAT III: Für Messungen in der Gebäudeinstallation.







KAT. IV: Für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation.

EMV: Entspricht EN 61326-1: 2006

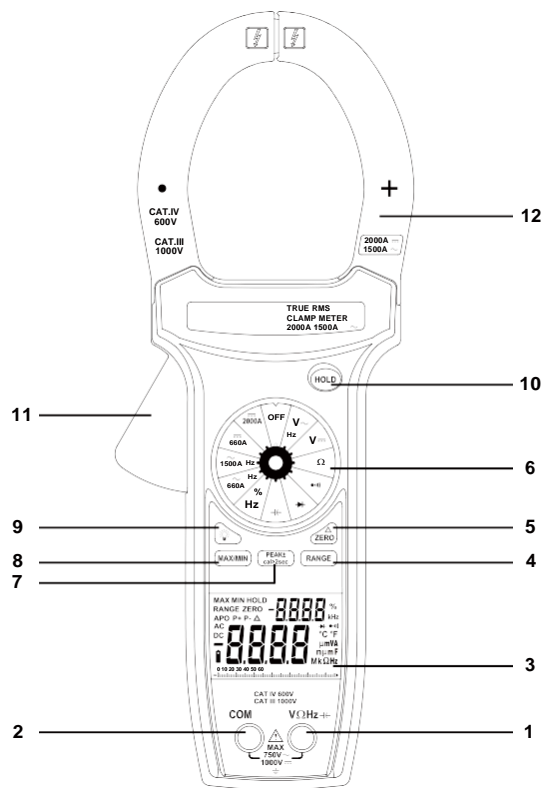



Entspricht den relevanten EU-Richtlinien

Auf diesem Gerät werden die folgenden Symbole verwendet:

-  Gefährliche Spannung.
-  Vorsicht, siehe Begleitdokumente
-  Ausrüstung durchgehend geschützt durch doppelte Isolierung (Klasse II)
-  Wechselstrom
-  Gleichstrom
-  Erde

GERÄTEAUFBAU



1. **VΩHz%,  Spannung, Ohm, Frequenz, Einschaltdauer, Kapazität, Diodeneingangsklemme**

Dies ist die positive Eingangsklemme für Spannungs-, Ohm-, Frequenz-, Einschaltdauer-, Kapazitäts- und Diodenmessungen. Der Anschluss erfolgt über die rote Prüflleitung.

2. **Gemeinsame COM-Klemme**

Dies ist die negative (Masse-)Eingangsklemme für alle Messarten außer Strom. Der Anschluss erfolgt über die schwarze Prüflleitung.

3. **Display**

Das Display zeigt den Signalmesswert, den Funktionsmodus und den Melder an.

4. **Taste RANGE (BEREICH)**

Das Messgerät verfügt auch über einen manuellen Bereichsmodus. Im manuellen Bereich wählen und sperren Sie das Messgerät in einem bestimmten Bereich. Manuelle Auswahl eines Bereichs: Drücken Sie die Taste [RANGE], um den ausgewählten Bereich zu halten.

Durch anschließendes Drücken der Taste [RANGE] werden alle Bereiche nacheinander vom niedrigsten bis zum höchsten Bereich angezeigt.

Halten Sie die Taste 2 Sekunden lang gedrückt, um in den Autorange- Modus zurückzukehren.

5. **Taste ZERO (NULL)**

In den Gleichstrombereichen fungiert die Taste ZERO als Nullmodus und in den anderen Funktionen als relativer Modus. Drücken Sie die Taste REL erneut, um den Modus zu verlassen.

Drücken Sie Taste ZERO länger als 2 Sekunden, um das Menü zu verlassen.

Im relativen Modus ist der auf dem LCD-Display angezeigte Wert immer die Differenz zwischen dem gespeicherten Referenzwert und dem aktuellen Messwert. Ist der Referenzwert z. B. 24,00 V und der aktuelle Messwert 12,50 V, zeigt die Anzeige -11,50 V an. Entspricht der neue Messwert dem Referenzwert, zeigt das Display Null an.

6. **Drehschalter Funktions-/Bereichswahl**

Mit diesem Drehschalter können die Funktion und der gewünschte Bereich ausgewählt werden.

7. **Taste PEAK ± (SPITZENWERT ±)**


1. Erfassen Sie den positiven oder den negativen Spitzenwert in einer Messung. Verwendbar für Wechselspannungs- und Wechselstrommessungen. Wenn die Taste länger als 2 Sekunden gedrückt wird, wechselt die PEAK- Funktion in den Kalibriermodus, das LCD-Display zeigt CAL an und der interne Puffer speichert die eingestellte OP-Offsetspannung und kehrt dann in den Messmodus zurück.

2. Reaktionszeit: länger als 1 ms. 3. Der erfasste Wert der PEAK-Funktion wird auf dem Unterdisplay angezeigt, der Messwert auf dem Hauptdisplay.

8. **Taste MAX / MIN**

MAX zeigt den Maximalwert der Messungen an. MIN zeigt den Minimalwert der Messungen an. Drücken Sie die Taste MAX/MIN länger als 2 Sekunden, um die Messung zu beenden. Der von der MAX-/MIN-Funktion erfasste Wert wird auf dem Unterdisplay angezeigt, der gemessene Wert auf dem Hauptdisplay.

9. ** Taste für Hintergrundbeleuchtung**

Drücken Sie die Taste , um die Hintergrundbeleuchtung für ca. 60 Sekunden zu aktivieren.

10. **Taste HOLD (HALTEN)**

Drücken Sie die Taste [HOLD], um den Modus "Data Hold" (Daten halten) zu aktivieren und zu deaktivieren. Im Datenhaltemodus wird "HOLD" angezeigt und der letzte Messwert bleibt auf dem Display stehen.

Drücken Sie die Taste [HOLD] erneut, um den Haltemodus aufzuheben und wieder die aktuellen Messwerte anzuzeigen.

11. Auslöser

Drücken Sie den Hebel, um den Transformator zu öffnen. Durch Loslassen des Hebels schließen sich die Backen wieder.

12. Klemmbacken des Transformators

Sie nehmen den Wechselstrom oder Gleichstrom auf, der durch den Leiter fließt. Die Markierung "+" auf der Klemmbacke zeigt die Richtung des Gleichstroms in dem geprüften Leiter an, der den Klemmbacken nach vorne und vertikal folgt. Der auf dem Display angezeigte Messwert ist positiv.

13. Weitere Funktionen

Automatische Abschaltung

1. Automatische Abschaltung: nach ca. 30 Minuten
2. Nach der automatischen Abschaltung drücken Sie eine beliebige Taste, um das Messgerät neu zu starten. Der Messwert wird weiterhin auf dem Display angezeigt.


Abbruch der automatischen Abschaltfunktion:

Drücken und halten Sie die Taste RANGE, während Sie den Funktionsschalter von der Position "Off" auf eine beliebige andere Position stellen, um das Messgerät einzuschalten. Die automatische Abschaltfunktion ist deaktiviert.
Hinweis: Auf dem LCD wird der APO-Melder nicht angezeigt.

DURCHFÜHRUNG VON MESSUNGEN

Lesen Sie die Sicherheitshinweise, bevor Sie Messungen durchführen. Überprüfen Sie das Gerät und sein Zubehör immer auf Beschädigungen, Verunreinigungen (übermäßiger Schmutz, Fett usw.) und Mängel. Kontrollieren Sie die Isolierung der Prüflleitungen auf gebrochene oder durchgescheuerte Stellen und vergewissern Sie sich, dass die Kabelstecker genau in die Anschlussklemmen passen. Versuchen Sie bei anormalen Zuständen nicht, Messungen durchzuführen.

Spannungsmessungen

1. Schalten Sie das zu prüfende Gerät aus und entladen Sie alle Kondensatoren.
2. Stecken Sie die schwarze Prüflleitung in die COM-Eingangsbuchse am Messgerät und verbinden Sie die Spitze der Prüflleitung mit einem geerdeten Punkt (dem Referenzpunkt für die Spannungsmessung).
3. Stellen Sie den Funktions-/Bereichsschalter in die Position "V / V  ---

WARNUNG

Um Stromschläge und Geräte- bzw. Ausrüstungsschäden zu vermeiden, versuchen Sie keine Spannungsmessungen durchzuführen, wenn die Spannung über 1000 VDC / 750 VAC beträgt. 1000 VDC und 750 VAC sind die maximalen Spannungen, für deren Messung dieses Gerät ausgelegt ist.

4. Stecken Sie die rote Prüflleitung in die Eingangsbuchse V Ω am Messgerät und schließen Sie die Schaltung an, deren Spannung gemessen werden soll. Die Spannung wird immer parallel über einen Prüfpunkt gemessen.
5. Schalten Sie die zu prüfende Schaltung/das zu prüfende Gerät ein und führen Sie die Spannungsmessung durch. Verkleinern Sie die Bereichseinstellung, wenn sie zu hoch gewählt wurde, bis ein zufriedenstellender Messwert erreicht wird.
6. Nachdem Sie die Messung durchgeführt haben, schalten Sie die Schaltung/das zu prüfende Gerät aus, entladen Sie alle Kondensatoren und trennen Sie die Prüflleitungen des Messgeräts.

Strommessungen

WARNUNG

Dieses Zangenmessgerät wurde entwickelt, um Strommessungen an Schaltungen mit einer maximalen Spannungsdifferenz von 1000 VAC zwischen einem beliebigen Leiter und Erdpotential durchzuführen. Die Verwendung des Zangenmessgeräts für Strommessungen für Schaltungen mit höherer Spannung kann zu elektrischen Schlägen oder zur Beschädigung des zu prüfenden Instruments und/oder der zu prüfenden Ausrüstung führen. Vergewissern Sie sich vor der Messung, dass die Prüflleitungen vom Gerät entfernt wurden.

Führen Sie keine Strommessungen an Schaltungen durch, deren maximales Strompotenzial Sie nicht kennen. Die maximale Stromstärke, für die dieses Gerät ausgelegt ist, darf nicht überschritten werden.

1. Stellen Sie die Funktion/den Bereichsschalter auf die Position $A \rightleftharpoons A \sim$
2. Drücken Sie den Auslöser, bis sich die Klemmbacken des Transformators öffnen, und klemmen Sie sie um einen Leiter. Die Klemmbacken müssen vor der Ablesung vollständig geschlossen sein.
3. Den genauesten Messwert erhalten Sie, wenn der Leiter konstant über der Mitte der Klemmbacken des Transformators liegt.
4. Der Messwert wird auf dem Display angezeigt.
5. Verkleinern Sie die Bereichseinstellung, wenn sie zu hoch gewählt wurde, bis Sie einen zufriedenstellenden Messwert in der besten Auflösung erhalten.

Widerstandsmessungen

1. Stellen Sie den Funktions-/Bereichsschalter auf die Position " Ω ".
2. Trennen Sie die zu prüfende Schaltung von der Stromversorgung. Externe Spannung an den Komponenten führt zu ungültigen Messwerten.
3. Stecken Sie die rote Prüflleitung in die Buchse " $V\Omega$ " und die schwarze Prüflleitung in die Buchse "COM".
4. Verbinden Sie die Prüflleitungen mit den Messpunkten und lesen Sie den Wert vom Display ab.

Kontinuitätsmessungen

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position " $\bullet \rightarrow$ ".
2. Schalten Sie die Stromversorgung der zu prüfenden Schaltung ab. Externe Spannung an den Komponenten führt zu ungültigen Messwerten.
3. Verbinden Sie die Prüflleitungen mit den beiden Punkten, an denen die Kontinuität geprüft werden soll. Bei einem Widerstandswert von unter ca. 30Ω ertönt ein Summton.

Diodeprüfungen

1. Stellen Sie den Funktions-/Bereichsschalter auf die Position $\rightarrow \pm$
2. Trennen Sie die zu prüfende Schaltung von der Stromversorgung. Externe Spannung über die Komponenten führt zu ungültigen Messergebnissen.
3. Stecken Sie die rote Prüflleitung in die Buchse " $V\Omega$ " und die schwarze Prüflleitung in die Buchse "COM".
4. Legen Sie die Messfühler an die Diode an. Der Abfall der Durchlassspannung beträgt ca. 0,6 V (typisch für eine Silikon-diode).
5. Messfühler umkehren. Wenn die Diode in Ordnung ist, wird "OL" angezeigt. Im Fall einer kurzgeschlossenen Diode wird "0.00" oder ein anderer Wert angezeigt.
6. Wenn die Diode offen ist, wird in beiden Richtungen "OL" angezeigt.
7. Akustische Anzeige: unter 0,03 V.

Kapazitätsmessungen

1. Stellen Sie den Funktions-/Bereichsschalter auf die Position "←".
2. Stecken Sie die rote Prüflleitung in die Buchse "VΩ" und die schwarze Prüflleitung in die Buchse "COM".
3. Legen Sie die Messfühler an den Kondensator an. Beachten Sie bei der Messung polarisierter Kondensatoren die Polarität.
4. Lesen Sie die Kapazität direkt vom Display ab.
5. Entladen Sie den Kondensator, bevor Sie Kapazitätsmessungen durchführen.
6. Das Messgerät hat eine Restkapazität in den Bereichen 6,6 nF und 660 nF, was einem normalen Status entspricht. Bevor Sie Messungen durchführen, drücken Sie die Taste "Relative D", um die Restkapazität auf Null zu setzen.
7. Wenn der zu prüfende Kondensator angeschlossen ist und auf dem LCD das Symbol "dIS.C" angezeigt wird, bedeutet das, dass die Spannung in dem geprüften Kondensator vor der Prüfung entladen werden muss.


Frequenzmessungen

1. Stellen Sie den Funktions-/Bereichsschalter auf die Position "Hz/%".
2. Stecken Sie die rote Prüflleitung in die Buchse "VΩ" und die schwarze Prüflleitung in die Buchse "COM".
3. Verbinden Sie die Prüflleitungen mit der Messstelle und lesen Sie die Frequenz vom Display ab.

%Duty Cycle-Messungen (Einschaltdauer)

1. Stellen Sie den Funktions-/Bereichsschalter auf die Position "Hz/%".
2. Stecken Sie die rote Prüflleitung in die Buchse "VΩ" und die schwarze Prüflleitung in die Buchse "COM".
3. Die Messwerte für "% DUTY" werden auf dem Unterdisplay angezeigt.

SPEZIFIKATIONEN

- **Display:** analoges Balkendiagramm, 6600 Zählungen, 66 Segmente.
- **Polarität:** Automatisch, negative Polaritätsanzeige (-)
- **Bereichsüberschreitungsanzeige: (OL) oder (-OL) wird angezeigt.**
- **Anzeige "Batterie schwach":** "  " wird angezeigt, wenn die Batteriespannung unter den genauen Betriebswert fällt.
- **Messrate:** 2,8/Sek. nominal. 28/Sek., Analoges Balkendiagramm.
- **Betriebsumgebung:** 0 °C bis 50 °C bei < 70 % r.F.
- **Lagerumgebung:** -20 °C bis 60 °C bei < 80 % r.F.
- **Temperaturkoeffizient:** 0,1 x (spezifizierte Genauigkeit) / °C (< 18 °C oder > 28 °C).
- **Automatische Ausschaltung:** 30 Minuten nach Änderung von Drehschalter- oder Modusänderung
- **Höhe:** 6.561,7 Fuß (2.000 m)
- **Stromversorgung:** 9-Volt-Standardbatterie, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P.
- **Batterielebensdauer:** typischerweise 75 Stunden bei Kohle-Zink-Batterie
- **Backenöffnungskapazität:** 57 mm Leiter, 70 x 18 mm Stromschiene
- **Größe (H x B x T):** 11,1 x 4,3 x 2,1 Zoll (281 x 108 x 53 mm).
- **Gewicht:** Ca. 20,1 OZ/570 g (einschließlich Batterie)

Die Genauigkeit wird angegeben als ± ((% des Messwertes)+[Anzahl der am wenigsten wichtigen Stellen]) bei 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchte von bis zu 70 %.

Volt Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangsimpedanz
660 mV	0,1 mV	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	> 100 M Ω
6,6 V	1 mV	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	10 M Ω
66 V	10 mV	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	9,1 M Ω
660 V	100 mV	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	9,1 M Ω
1000 V	1 V	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	9,1 M Ω

Überlastschutz: 1000 V DC oder 750 V AC rms

Volt AC (Echteeffektivwertverfahren)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50–500 Hz)	Eingangsimpedanz
660 mV	0,1 mV	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~100Hz	> 100 M Ω
6,6 V	1 mV	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~500Hz	10 M Ω
66 V	10 mV	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~500Hz	9,1 M Ω
660 V	100 mV	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~500Hz	9,1 M Ω
750 V	1 V	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~500Hz	9,1 M Ω

Crestfaktor: ≤ 3

Peak Hold (Spitzenwert halten): \pm (Messw. 3,0 % + 200 Stellen in den Bereichen 66 V bis 750 V wechselstromgekoppelte Echteeffektivwertmessung von 5 % bis 100 % des Bereichs)

FREQUENZ Bereiche: 50 Hz ~ 1 kHz.

Genauigkeit: \pm (Messw. 0,1 % + 5 Stellen)

Mindesteingangsspannungsbereich: >500 Stellen

Die Messwerte der Frequenzmessungen werden auf dem Unterdisplay angezeigt.

Überlastschutz: 1000 V DC oder 750 V AC rms

Wechselstrom (Echteeffektivwert)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50 ~ 400 Hz)
660 A	0,1 A	0~660A $\pm(2.0\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 50~60Hz 0~660A $\pm(3.0\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 61~400Hz
1500 A	1 A	660~1000A $\pm(2.5\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 50~60Hz 660~1000A $\pm(3.5\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 61~400Hz 1000~1500A $\pm(5.0\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 50~400Hz

Crestfaktor: ≤ 3

Peak Hold (Spitzenwert halten): \pm (Messw. 3,0 % + 200 Stellen)

Wechselstromgekoppelte Echteeffektivwertmessung spezifiziert von 5 % bis 100 % des Bereichs

FREQUENZ Bereiche: 50 Hz ~ 1 kHz.

Genauigkeit: \pm (Messw. 0,1 % + 5 Stellen)

Mindesteingangsstrombereich >500 Stellen

Die Frequenzwertmesswerte werden auf dem Unterdisplay angezeigt.

Überlastschutz: 1500 A AC.

Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
660 A	0,1 A	0~660A $\pm(2.0\% \text{ rdg}+5\text{d})$
2000 A	1 A	660~1000A $\pm(3.0\% \text{ rdg}+5\text{d})$ 1000~2000A $\pm(5.0\% \text{ rdg}+5\text{d})$

Überlastschutz: 2000 A DC für max. 60 Sekunden.

Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Offene Schaltung Volt
660Ω	0,1Ω	± (1.0% rdg + 5d)	-3,5 V DC
6.600Ω	1Ω	± (1.0% rdg + 5d)	-1,1 V DC
66.000Ω	10Ω	± (1.0% rdg + 5d)	-1,1 V DC
660.000Ω	100Ω	± (1.0% rdg + 5d)	-1,1 V DC
6,6 Mio.Ω	1000Ω	± (2.0% rdg + 5d)	-1,1 V DC
66 Mio.Ω	10.000Ω	± (3.5% rdg + 5d)	-1,1 V DC

Überlastschutz: 600 V DC oder AC RMS

Kontinuitätsprüfung

Bereich	Hörgrenze	Reaktionszeit	Offene Schaltung Volt
660Ω	Unter 30Ω	Ca. 100 ms	-3,5 V DC

Überlastschutz: 600 V DC oder AC RMS

Diodenprüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Prüfstrom	Offene Schaltung Volt
2V	1mV	± (1.5% rdg + 5d)	0.8mA	3.2V DC typ.

Akustisches Signal: Unter 0,03 V Überlastschutz:

600 V DC oder AC RMS

Kapazität

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6,6nF	1PF	± (Messw. 3,0 % + 30 d)
66nF	10PF	± (Messw. 3,0 % + 10 d)
660nF	100PF	± (Messw. 3,0 % + 30 d)
6,6µF	1nF	± (Messw. 3,0 % + 10 d)
66µF	10nF	± (Messw. 3,0 % + 10 d)
660µF	100nF	± (Messw. 3,0 % + 10 d)
6,6mF	1µF	± (Messw. 5,0 % + 10 d)

Überlastschutz: 600 V DC oder AC RMS

%Duty Cycle (Einschaltdauer)

Bereich	Auflösung	Pulsbreite	Genauigkeit (5 V Logik)
5 % bis 95 %	0,1 %	>10 µs	± (Messw. 2,0 % +10 d)

Frequenzbereich: 5 % bis 95 % (40 Hz bis 20 kHz)

Die Messwerte von % DUTY CYCLE werden auf dem Unterdisplay angezeigt.

Überlastschutz: 600 V DC oder AC RMS

Frequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Auslöseschwelle
66 Hz	0,01 Hz	± (Messw. 0,1 % +5 d)	>3,5 V
660 Hz	0,1 Hz	± (Messw. 0,1 % +5 d)	>3,5 V
6,6 kHz	1 Hz	± (Messw. 0,1 % +5 d)	>3,5 V
66 kHz	10 Hz	± (Messw. 0,1 % +5 d)	>3,5 V
660 kHz	100 Hz	± (Messw. 0,1 % +5 d)	>3,5 V
1 MHz	1 kHz	± (Messw. 0,1 % +5 d)	>3,5 V

Mindesteingangsbereich: > 10 Hz

Mindestimpulsbreite: > 1 µs

Duty-Cycle-Grenzen: > 30 % und < 70 %

Überlastschutz: 600 VDC oder AC RMS

WARTUNG

Die Wartung besteht aus periodischen Reinigungsarbeiten und Batteriewechsel. Schmutz oder Feuchtigkeit in den Klemmen können die Messwerte beeinträchtigen.

Reparatur- oder Servicearbeiten, die in dieser Anleitung nicht behandelt werden, dürfen nur von qualifiziertem Personal durchgeführt werden.

Reinigung

ACHTUNG

Um Produktschäden zu vermeiden, verwenden Sie niemals Scheuer- oder Lösungsmittel.

Reinigen Sie das Äußere des Instruments mit einem trockenen, sauberen Tuch, um Öl, Fett oder sonstige Verschmutzungen zu entfernen.

Wischen Sie das Gehäuse mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab.

Batteriewechsel

WARNUNG

Um elektrische Schläge zu vermeiden, trennen Sie die Prüflleitungen und alle Eingangssignale, bevor Sie die Batterie austauschen. Verwenden Sie ausschließlich eine Batterie desselben Typs.

Dieses Messgerät wird mit einer NEDA-Batterie Typ 1604 oder einer gleichwertigen 9-Volt-Batterie betrieben. Wenn das Messgerät " " anzeigt, muss die Batterie gewechselt werden, um den ordnungsgemäßen Betrieb aufrechtzuerhalten. Gehen Sie dazu wie folgt vor:

1. Trennen Sie die Prüflleitungen von allen stromführenden Quellen und stellen Sie den Drehschalter auf OFF. Entfernen Sie die Prüflleitungen von den Eingangsklemmen.
2. Der Batteriedeckel ist mit einer Schraube am Gehäuseboden befestigt. Entfernen Sie die Schraube des Batteriedeckels mit einem Phillips- Schraubendreher und nehmen Sie den Batteriedeckel ab.
3. Entnehmen Sie die Batterie und ersetzen Sie sie durch eine neue, gleichwertige 9-Volt-Batterie.
4. Setzen Sie den Batteriedeckel wieder auf und schrauben Sie ihn fest.

CONTENTS

INTRODUCTION	14
Scope of delivery	14
SAFETY INFORMATION	14
Standards	15
INSTRUMENT LAYOUT	16
HOW TO MAKE MEASUREMENTS	18
Voltage measurements	18
Current measurements	19
Resistance measurements	19
Continuity measurements	19
Diode tests	19
Capacitance measurements	19
Frequency measurements	20
%Duty cycle measurements	20
SPECIFICATIONS	21
MAINTENANCE	23
Cleaning	23
Replacing the battery	23

INTRODUCTION

This manual contains information and warnings which must be followed to ensure safe operation and retain the meter in safe condition.

READ "SAFETY INFORMATION" BEFORE USING THE METER.

This clamp meter is a handheld 6600-count instrument that is designed for use in the laboratory, field servicing, at home, and any circumstance where high current measurement is required. The clamp meter is built with a design of finger guard which ensures users operating the instrument under a safety situation; a rugged case that is shock resistant and fire-retardant; and electronic overload protection for all functions and ranges. In addition, a carrying case (optional accessory) is available for easy portability of the meter and avoiding damage.

Scope of delivery

- Digital Clamp Meter (DCM)
- Test lead set (one black, one red)
- 9-V battery (installed in the meter)
- Operating instructions

If any of the above items are missing or are received in a damaged condition, please contact the distributor from whom you purchased the unit.

SAFETY INFORMATION

The following safety precautions must be observed to ensure maximum personal safety during the operation, service and repair of this meter:

- Read these operating instructions thoroughly and completely before operating your meter. Pay particular attention to WARNINGS which will inform you of potentially dangerous procedures. The instructions in these warnings must be followed.
- Always inspect your meter, test leads and accessories for any sign of damage or abnormality before every use. If any abnormal conditions exist (eg-broken test leads, cracked cases, display not reading, etc.), do not attempt to take any measurements.
- Do not expose the instrument to direct sun light, extreme temperature or moisture.
- Never ground yourself when taking electrical measurements. Do not touch exposed metal pipes, outlets, fixtures, etc., which might be at ground potential. Keep your body isolated from ground by using dry clothing, rubber shoes, rubber mats, or any approved insulating material.
- To avoid electric shock use CAUTION when working with voltages above 40 Vdc or 20 Vac. Such voltages pose a shock hazard.
- Never exceed the maximum allowable input value of any function when taking a measurement. Refer to the specifications for maximum inputs.
- Never touch exposed wiring, connections or any live circuit when attempting to take measurements.
- Do not attempt to operate this instrument in an explosive atmosphere (i.e. in the presence of flammable gases or fumes, vapor or dust).
- When testing for the presence of voltage, make sure the voltage function is operating properly by reading a known voltage in that function before assuming that a zero reading indicates a no-voltage condition. Always test your meter before and after taking measurements on a known live circuit.
- Calibration and repair of any instrument should only be performed by qualified and trained service technicians.
- Do not attempt calibration or service unless trained and another person capable of rendering first aid and resuscitation is present.
- Remember: Think Safety, Act Safely.

Standards

Conforms to IEC 61010-1 (EN 61010-1), IEC 61010-2-032 (EN 61010-2-032), CAT III 1000V, CAT IV 600V, Class II, Pollution degree 2, Indoor use.

CAT III: Is for measurements performed in the building installation.







CAT IV: Is for measurements performed at the source of the low-voltage installation.

EMC: Conforms to EN 61326-1: 2006

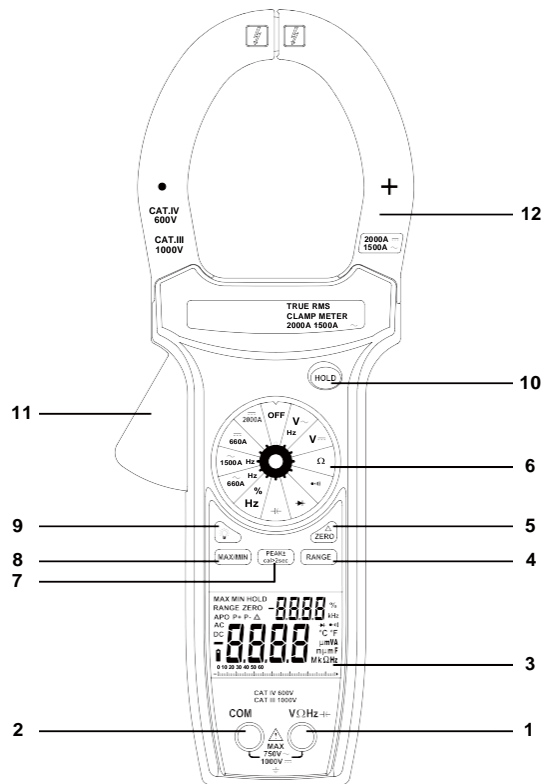


Compliant with the relevant EU directives

The symbols used on this instrument are:

-  Dangerous voltage.
-  Caution, refer to accompanying documents
-  Equipment protected throughout by Double insulation (Class II)
-  Alternating current
-  Direct current
-  Ground

INSTRUMENT LAYOUT



1. Voltage, Ohms, Frequency, Duty cycle, Capacitance, Diode Input Terminal

This is the positive input terminal for Voltage, Ohms, Frequency, Duty cycle, Capacitance, Diode measurements. Connection is made to it using the red test lead.

2. COM Common Terminal

This is the negative (ground) input terminal for all measurement modes except current. Connection is made to it using the black test lead.

3. Display

The display indicates the measured value of a signal, function mode, and annunciator.

4. RANGE Button

The meter also has a manual range mode. In manual range, you select and lock the meter in a range. To manually select a range: Press [RANGE] button to hold the selected range.

Subsequently pressing the [RANGE] button will select each range in sequence from the lowest to highest range.

Hold the button for 2 seconds to return to the Autorange Mode.

5. ZERO Button

On the DC current ranges, the /ZERO button works as the zero mode, and on other functions, the /ZERO button works as the relative mode. Press REL button again to exit the mode.

Press ZERO button for more than 2 seconds to exit.

In the Relative mode, the value shown on the LCD is always the difference between the stored reference value and the present reading. For example, if the reference value is 24.00V and the present reading is 12.50V, the display will indicate -11.50V. If the new reading is the same as the reference value, the display will be zero.

6. Function/Range selector rotary switch

This rotary switch selects the function, and selects the desired range.

7. PEAK ± Button

1. Record the peak+ or peak- value in a measurement. It is usable with AC voltage, AC current measurements. If the pressed time >2 sec, the PEAK function will enter to calibration mode, the LCD will show "CAL" and the internal buffer will remember the internal off set voltage then back to the measure mode.

2. Response time: more than 1ms. 3. The recorded value of PEAK function will show on the sub-display, and the value being measured will show on the main-display.

8. MAX / MIN Button

The "MAX" displays the maximum value of measurements. The "MIN" displays the minimum value of measurements. Press MAX/MIN button for more than 2 seconds to exit. The recorded value of MAX/MIN function will show on the sub-display, and the value being measured will show on the main-display.

9. Backlight Button

Press the button to activate the backlight for approximately 60 seconds.

10. HOLD Button

Press [HOLD] button to toggle in and out of the Data Hold mode. In the data hold mode, the " HOLD" annunciator is displayed and the last reading is held on the display.

Press [HOLD] button again to release the hold and current readings are once again displayed.

11. Trigger

Press the lever to open the transformer. When the lever is released, the jaws will close again.

12. Transformer jaws

Pick up the AC or DC current flowing through the conductor. The "+" marking on the jaw indicates direction of DC current existing on the conductor being tested which follows forward and vertically with jaws, and reading shown on display is positive.

13. Other Functions

Auto Power off

1. Auto power off: approx. 30 minutes.
2. After auto power off, press any button to restart the meter, and the reading of measurement will be maintained in the display.

Cancellation Of Auto Power Off Feature:

Press and hold the (RANGE) button while rotating function switch from off to any position to turn the meter on. The auto power off feature is disabled. Noto "APO" annunciator is missing from the LCD.

HOW TO MAKE MEASUREMENTS

Before making any measurements read safety precautions. Always examine the instrument and accessories used with the instrument for damage, contamination (excessive dirt, grease, etc.) and defects. Examine the test leads for cracked or frayed insulation and make sure the lead plugs fit snugly into the instrument terminals. If any abnormal conditions exist, do not attempt to make any measurements.

Voltage measurements

1. Turn off power to the device under test and discharge all capacitors.
2. Plug the black test lead into the COM input jack on the meter and connect the test lead tip to a grounded point (the reference point for measurement of voltage).
3. Set the Function/Range switch to the "V / V" position.

WARNING

To avoid possible electric shock, instrument damage and / or equipment damage, do not attempt to take any voltage measurements if the voltage is above 1000Vdc / 750Vac. 1000Vdc and 750Vac are the maximum voltages that this instrument is designed to measure.

4. Plug the red test lead into the V Ω input jack on the meter and connect the circuit where a voltage measurement is required. Voltage is always measured in parallel across a test point.
5. Turn on power the circuit /device to be measured and make the voltage measurement reduce the range setting if set too high until a satisfactory reading is obtained.
6. After completing the measurement, turn off power to the circuit / device under test , discharge all capacitors and disconnect the meter test leads.

Current measurements

WARNING

These Snap-Arounds are designed to take current measurements on circuits with a maximum voltage difference of 1000VAC between any conductor and ground potential. Using the Snap-Around for current measurements on circuits above this voltage may cause electric shock, instrument damage and/or damage to the equipment under test. Before measuring current make certain that the test leads are removed from the instrument.

Do not take current readings on circuits where the maximum current potential is not known. Do not exceed the maximum current that this instrument is designed to measure.

1. Set the Function/Range switch to the / position A ~
2. Press the trigger to open the transformer jaws and clamp them around a conductor. Jaws should be completely closed before taking a reading.
3. The most accurate reading will be obtained by keeping the conductor across center of the transformer jaws.
4. The reading will be indicated on the display.
5. Reduce the range setting if set too high until a satisfactory best resolution reading is obtained.

Resistance measurements

1. Set the Function/Range switch to the "Ω" position.
2. Turn off power to the circuit under test. External Voltage across the components causes invalid reading.
3. Connect the red test lead to the "VΩ" jack and the black test lead to the "COM" jack.
4. Connect the test leads to the points of measurements and read the value from the display.

Continuity measurements

1. Set the Function switch to the " " position.
2. Turn off power to the circuit under test. External Voltage across the components causes invalid reading.
3. Connect the test leads to the two points at which continuity is to be tested. The buzzer will sound if the resistance is less than approximately 30Ω.

Diode tests

1. Set the Function/Range switch to the " → " position.
2. Turn off power to the circuit under test. External voltage across the components causes invalid readings.
3. Connect the red test lead to the "VΩ" jack and the black test lead to the "COM" jack.
4. Touch probes to the diode. A forward-voltage drop is about 0.6V (typical for a silicon diode).
5. Reverse probes. If the diode is good, "OL" is displayed. If the diode is shorted, "0.00" or another number is displayed.
6. If the diode is open, "OL" is displayed in both directions.
7. Audible Indication: Less than 0.03V.

Capacitance measurements

1. Set the Function/Range switch to the " " position.
2. Connect the red test lead to the "VΩ" jack and the black test lead to the "COM" jack.
3. Touch the probes to the capacitor. Observe polarity when measuring polarized capacitors.
4. Read the capacitance directly from the display.
5. Discharge the capacitor before taking capacitance measurements.
6. The meter has a residual capacitance in the 6.6nF and 660nF ranges, which is a normal status. Before taking measurements, press the Relative D button to zero the residual capacitance.
7. When the capacitor to be tested is connected, if "dIS.C" symbol indicate on LCD, it means there is voltage existing in the tested capacitor and to be discharged before testing.

Frequency measurements

1. Set the Function/Range switch to the "Hz/%" position.
2. Connect the red test lead to the "VΩ" jack and the black test lead to the "COM" jack.
3. Connect the test leads to the point of measurement and read the frequency from the display.

%Duty cycle measurements

1. Set the Function/Range switch to the "Hz/%" position.
2. Connect the red test lead to the "VΩ" jack and the black test lead to the "COM" jack.
3. The readings of % DUTY CYCLE measurements will show on the sub-display.

SPECIFICATIONS

- **Display:** 6600 counts, 66 segments analog bar-graph.
- **Polarity:** Automatic, (-) negative polarity indication.
- **Overrange Indication: (OL) or (-OL) is displayed.**
- **Low Battery Indication:** The " " is displayed when the battery voltage drops below accurate operating level.
- **Measurement Rate:** 2.8/sec, nominal. 28/sec, Analog bar-graph.
- **Operating Environment:** 0°C to 50°C at < 70% R.H.
- **Storage Environment:** -20°C to 60°C at < 80% R.H.
- **Temperature Coefficient:** 0.1 x (specified accuracy) / °C (< 18°C or > 28°C).
- **Auto Power Off:** 30 minutes after rotary switch or mode changes.
- **Altitude:** 6561.7 Feet (2000m)
- **Power:** Standard 9-volt battery, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P.
- **Battery Life:** 75 hours typical with carbon-zinc battery.
- **Jaw Opening Capability:** 57mm conductor, 70 x 18mm bus bar.
- **Size (H x W x D):** 11.1 x 4.3 x 2.1 inches (281 x 108 x 53 mm).
- **Weight:** Approx. 20.1 OZ/570g grams (including battery)

Accuracy is given as ±([% of reading]+[number of least significant digits]) at 18°C to 28°C, with relative humidity up to 70%.

DC Volts

Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance
660mV	0.1mV	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	>100M Ω
6.6V	1mV	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	10M Ω
66V	10mV	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	9.1M Ω
660V	100mV	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	9.1M Ω
1000V	1V	$\pm (0.5\% \text{ rdg} + 2\text{d})$	9.1M Ω

Overload protection: 1000V DC or 750V AC rms

AC Volts (True RMS)

Range	Resolution	Accuracy (50~500Hz)	Input Impedance
660mV	0.1mV	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~100Hz	> 100M Ω
6.6V	1mV	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~500Hz	10M Ω
66V	10mV	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~500Hz	9.1M Ω
660V	100mV	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~500Hz	9.1M Ω
750V	1V	$\pm (1.5\% \text{ rdg} + 8\text{d})$ 50~500Hz	9.1M Ω

Crest Factor: ≤ 3

Peak Hold: $\pm(3.0\% \text{ rdg} + 200 \text{ dgts})$ on 66V to 750V ranges

AC coupled true rms specified from 5% to 100% of range

FREQUENCY Ranges: 50Hz ~ 1kHz.

Accuracy: $\pm (0.1\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgts})$

Minimum Input voltage Range: >500dgts.

The readings of frequency measurements will show on the sub-display.

Overload protection: 1000V DC or 750V AC rms

AC current (True RMS)

Range	Resolution	Accuracy (50 ~ 400Hz)
660A	0.1A	0~660A $\pm(2.0\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 50~60Hz 0~660A $\pm(3.0\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 61~400Hz
1500A	1A	660~1000A $\pm(2.5\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 50~60Hz 660~1000A $\pm(3.5\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 61~400Hz 1000~1500A $\pm(5.0\% \text{ rdg}+10\text{d})$ 50~400Hz

Crest Factor: ≤ 3

Peak Hold: $\pm(3.0\% \text{ rdg} + 200 \text{ dgts})$

AC coupled true rms specified from 5% to 100% of range

FREQUENCY Ranges: 50Hz ~ 1kHz.

Accuracy: $\pm (0.1\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgts})$

Minimum Input current Range: >500dgts.

The readings of frequency measurements will show on the sub-display.

Overload protection: 1500A AC.

DC current

Range	Resolution	Accuracy
660A	0.1A	0~660A $\pm(2.0\% \text{ rdg}+5\text{d})$
2000A	1A	660~1000A $\pm(3.0\% \text{ rdg}+5\text{d})$ 1000~2000A $\pm(5.0\% \text{ rdg}+5\text{d})$

Overload protection: 2000A DC for 60 seconds maximum.

Resistance

Range	Resolution	Accuracy	Open Circuit Volts
660Ω	0.1Ω	± (1.0% rdg + 5d)	-3.5V dc
6.6kΩ	1Ω	± (1.0% rdg + 5d)	-1.1V dc
66kΩ	10Ω	± (1.0% rdg + 5d)	-1.1V dc
660kΩ	100Ω	± (1.0% rdg + 5d)	-1.1V dc
6.6MΩ	1kΩ	± (2.0% rdg + 5d)	-1.1V dc
66MΩ	10kΩ	± (3.5% rdg + 5d)	-1.1V dc

Overload protection: 600V DC or AC rms

Continuity Test

Range	Audible Threshold	Response Time	Open Circuit Volts
660Ω	Less than 30Ω	Approx. 100ms	-3.5V dc

Overload protection: 600V DC or AC rms

Diode Test

Range	Resolution	Accuracy	Test Current	Open Circuit Volts
2V	1mV	±(1.5% rdg +5d)	0.8mA	3.2V dc typical

Audible indication: Less than 0.03V

Overload protection: 600V DC or AC rms

Capacitance

Range	Resolution	Accuracy
6.6 nF	1PF	±(3.0% rdg + 30d)
66 nF	10PF	±(3.0% rdg + 10d)
660 nF	100PF	±(3.0% rdg + 30d)
6.6 μF	1nF	±(3.0% rdg + 10d)
66 μF	10nF	±(3.0% rdg + 10d)
660 μF	100nF	±(3.0% rdg + 10d)
6.6mF	1μF	±(5.0% rdg + 10d)

Overload Protection: 600V DC or AC rms

%Duty Cycle

Range	Resolution	Pulse Width	Accuracy (5V logic)
5% to 95%	0.1%	>10μs	±(2.0% rdg+10d)

Frequency range: 5% to 95% (40Hz to 20kHz)

The readings of % DUTY CYCLE measurements will show on the sub-display.

Overload protection: 600V DC or AC rms

Frequency

Range	Resolution	Accuracy	Trigger Level
66Hz	0.01Hz	±(0.1% rdg+5d)	>3.5V
660Hz	0.1Hz	±(0.1% rdg+5d)	>3.5V
6.6kHz	1Hz	±(0.1% rdg+5d)	>3.5V
66kHz	10Hz	±(0.1% rdg+5d)	>3.5V
660kHz	100Hz	±(0.1% rdg+5d)	>3.5V
1MHz	1kHz	±(0.1% rdg+5d)	>3.5V

Minimum Input Range: > 10Hz

Minimum pulse width: > 1μs

Duty cycle limits: > 30% and < 70%

Overload protection: 600VDC or AC rms

MAINTENANCE

Maintenance consists of periodic cleaning and battery replacement. Dirt or moisture in the terminals can affect readings.

Repairs or servicing not covered in this manual should only be performed by qualified personnel.

Cleaning

ATTENTION

To avoid product damage, never use abrasives or liquid solvents.

Clean the exterior of the instrument with a dry clean cloth to remove any oil, grease or grime.

Wipe the case with a damp cloth and mild detergent.

Replacing the battery

WARNING

To avoid electrical shock, disconnect the test leads and any input signals before replacing the battery. Replace only with the same type of battery.

This meter is powered by a NEDA type 1604 or equivalent 9-volt battery. When the meter displays the " " the battery must be replaced to maintain proper operation. Use the following procedure to replace the battery:

1. Disconnect test leads from any live source, turn the rotary switch to OFF, and remove the test leads from the input terminals.
2. The battery cover is secured to the bottom case by a screw. Using a Phillips-head screwdriver, remove the screw from the battery cover and remove the battery cover.
3. Remove battery and replace with a new equivalent 9-volt battery.
4. Replace the battery cover and reinstall the screw.

CONTENU

INTRODUCTION	25
Contenu de la livraison	25
INFORMATIONS DE SÉCURITÉ	25
Normes	26
Présentation de l'instrument	27
COMMENT PRENDRE DES MESURES	29
Mesures de tension	29
Mesures de courant	29
Mesures de résistance	30
Mesures de continuité	30
Test de diodes	30
Mesure de capacité	30
Mesure de fréquence	30
Mesures du % de cycle de service	30
SPECIFICATIONS	29
MAINTENANCE	29
Nettoyage	30
Remplacement des piles	30

INTRODUCTION

Ce manuel contient des informations et des avertissements qui doivent être suivis rigoureusement afin d'assurer la sécurité du fonctionnement et de maintenir l'appareil en bon état.

**LIRE LES INFORMATIONS RELATIVES À LA SÉCURITÉ AVANT
D'UTILISER CET APPAREIL.**

Ce multimètre à pince portable 6600 points est conçu pour une utilisation en laboratoire, sur le terrain, à domicile, et en toute circonstance où une mesure de courant fort est nécessaire. Sa conception est basée sur une protection des doigts qui garantit une utilisation en toute sécurité, sur un boîtier résistant aux chocs et ignifugé et sur une protection électronique contre les surcharges pour toutes les fonctions et toutes les plages. En outre, un étui de transport (accessoire en option) est proposé, afin de simplifier les déplacements et d'éviter les dommages éventuels.

Contenu de la livraison

- Multimètre à pince numérique (DCM)
- Cordons de mesure (un noir, un rouge)
- Pile 9 V (installée dans l'appareil)
- Mode d'emploi

Si un des éléments ci-dessus est manquant ou reçu en mauvais état, merci de contacter le distributeur à qui l'appareil a été acheté.

INFORMATIONS DE SÉCURITÉ

Les mesures de sécurité suivantes doivent être observées pour assurer une sécurité personnelle maximale pendant le fonctionnement, l'entretien et la réparation de l'appareil :

- Lisez attentivement ce mode d'emploi avant d'utiliser votre multimètre. Portez une attention particulière aux AVERTISSEMENTS qui vous informeront des manipulations potentiellement dangereuses. Les instructions contenues dans ces avertissements doivent être mises en application.
- Inspectez toujours votre multimètre, vos cordons de mesure et vos accessoires avant chaque utilisation afin de détecter tout signe de dommage ou d'anomalie. Si un état particulier est remarqué sur l'appareil (par ex. câbles de mesure cassés, boîtier fissuré, informations qui ne s'affichent pas à l'écran, etc.), il ne faut pas prendre de mesure et ne pas s'en servir.
- N'exposez pas l'instrument à la lumière directe du soleil, aux températures extrêmes ou à l'humidité.
- Ne vous mettez jamais en contact avec la terre lorsque vous prenez des mesures électriques. Ne touchez pas les tuyaux métalliques exposés, les prises électriques, les luminaires, etc. potentiellement en contact avec la terre. Gardez votre corps isolé de la terre par l'utilisation de vêtements secs, de chaussures en caoutchouc, de tapis en caoutchouc ou de tout autre matériau isolant homologué.
- Pour éviter tout risque d'électrocution, travaillez avec PRÉCAUTION lorsque vous approchez des tensions qui dépassent 40 V CC ou 20 V CA. Il existe un danger d'électrocution.
- Ne dépassez jamais la valeur d'entrée d'une fonction lors de la prise de mesures. Référez-vous aux spécifications pour connaître les entrées maximales.
- Ne touchez jamais de câbles ou de raccordements non isolés ou tout circuit sous tension lors de la prise des mesures.
- N'essayez pas d'utiliser l'appareil dans une atmosphère explosive (c'est-à-dire en présence de gaz inflammables, de vapeurs, de poussières ou de fumées).
- Lorsque vous vérifiez la présence de tension, assurez-vous que la fonction tension fonctionne correctement en lisant une tension connue dans cette fonction avant de supposer qu'une valeur nulle indique un état hors tension. Testez toujours votre multimètre avant et après avoir pris des mesures, sur un circuit sous tension connu.
- L'étalonnage et la réparation de tout instrument ne doivent être effectués que par des techniciens de service formés et qualifiés.
- Ne tentez pas l'étalonnage ou l'entretien à moins d'avoir reçu une formation et qu'une autre personne capable de prodiguer les premiers soins et de réanimer soit présente.
- Rappelez-vous : pensez sécurité, agissez avec prudence.

Normes

Conforme à CEI 61010-1 (EN 61010-1), CEI 61010-2-032

(EN 61010-2-032), CAT III 1000V, CAT IV 600V, Classe II, Pollution degré 2,

Utilisation à l'intérieur.

CAT III : pour les mesures réalisées dans un bâtiment en construction.


CAT IV : pour les mesures réalisées à la source de l'installation basse tension.


CEM : conforme à EN 61326-1: 2006





Conforme aux directives UE correspondantes

Les symboles utilisés sur cet instrument sont les suivants :

 Tension dangereuse.

 Attention, référez-vous aux documents d'accompagnement

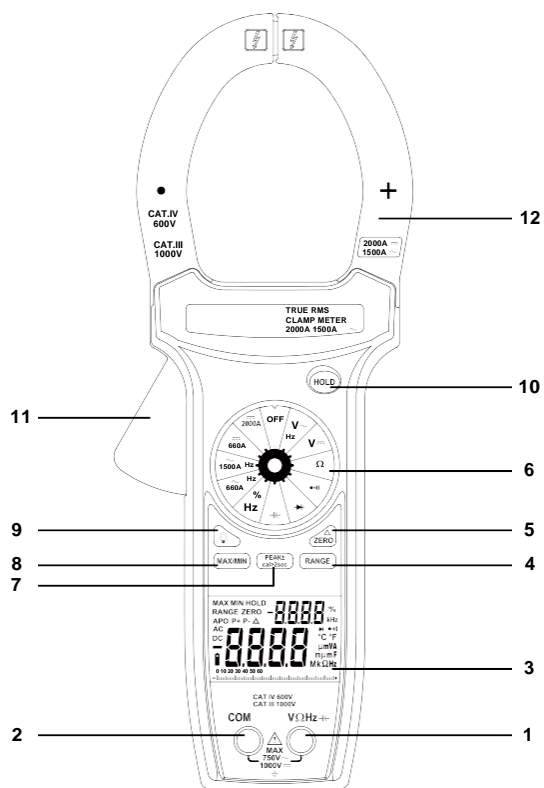
 Matériel protégé intégralement par isolation double (Classe II)

 Courant alternatif

 Courant continu

 Terre

Présentation de l'instrument



1. VΩHz% ⇄, Tension, Ohms, Fréquence, Cycle de service, Capacité, Borne entrée Diode

C'est la borne d'entrée positive pour la Tension, Résistance, Fréquence, Cycle de service, Capacité, Borne entrée Diode. Utilisez le câble rouge.

2. Borne commune COM

C'est la borne négative (terre) de tous les modes de mesure sauf pour le courant. Utilisez le câble noir.

3. Écran

L'écran indique la valeur de mesure d'un signal, le mode de fonctionnement et les messages de signalisation.

4. Bouton RANGE

L'appareil dispose également d'un mode plage manuel. En mode plage manuel, vous pouvez bloquer l'appareil sur une plage. **Sélectionner une plage manuellement: appuyer sur le bouton [RANGE] pour retenir la plage sélectionnée.**

Ensuite en appuyant sur le bouton [RANGE], vous choisirez une plage en séquence de la plus faible à la plus forte.

Maintenir le bouton appuyé pendant 2 s afin de retourner au mode automatique.

5. Bouton Δ ZERO

Sur des plages de courant CC, le bouton Δ ZERO fait fonction de mode zéro et sur les autres fonctions, le bouton Δ ZERO fonctionne en mode relatif. Appuyer sur REL encore une fois pour sortir de ce mode.

Appuyer sur ZERO plus de 2 secondes pour sortir.

En mode Relatif, la valeur qui s'affiche sur l'écran LCD est toujours la différence entre une valeur de référence enregistrée et la lecture en cours. Si la valeur de référence est 24,00 V et que la mesure est de 12,50 V, l'écran affichera -11,50 V. Si la nouvelle mesure est la même que la valeur de référence, l'écran affichera zéro.

6. Commutateur rotatif de sélection plage/fonction

Ce bouton rotatif sert à sélectionner la fonction, puis la plage souhaitée.

1. Bouton PEAK \pm

1. Enregistre la valeur de crête - ou + d'une mesure. Il s'utilise avec la tension CA, les mesures de courant CA. Si le temps de maintien est > 2 s, la fonction PEAK entre en mode étalonnage. L'écran affiche "CAL" et la mémoire tampon interne mémorise le décalage de tension interne, puis retourne en mode mesure.

2. Temps de réaction : plus d'1 ms. 3. La valeur enregistrée de la fonction PEAK s'affichera sur le sous-écran, et la valeur mesurée s'affichera sur l'écran principal.

2. Bouton MAX / MIN

Le bouton "MAX" affiche la valeur minimale des mesures. L'écran "MIN" affiche la valeur minimale de mesures. Appuyer plus de 2 secondes sur le bouton MAX/MIN pour sortir de ce mode. La valeur enregistrée de la fonction MAX/MIN s'affichera sur le sous-écran et la valeur mesurée s'affichera sur l'écran principal.

9. ☼ Bouton rétroéclairage

Appuyer sur le bouton ☼ afin d'activer le rétroéclairage pendant environ 60 secondes.

10. Bouton HOLD

Appuyer sur le bouton [HOLD] pour activer ou sortir du mode Mémoire des données.

Dans ce mode, le message "HOLD" est affiché et la dernière lecture est conservée à l'écran.

Appuyer sur le bouton [HOLD] encore pour reprendre l'affichage des mesures en cours.

11. Gâchette

Appuyez sur le levier afin d'ouvrir le transformateur. Quand la gâchette est relâchée, la pince se referme.

12. Pince Transformateur

Détecter le courant continu ou alternatif qui passe par un conducteur. Le signe "+" sur la pince indique la direction du courant continu existant sur le conducteur où la mesure est prise, il passe verticalement et vers l'avant par rapport à la pince, et la valeur mesurée qui s'affiche est positive.

10. Autres fonctions

Arrêt automatique

1. Arrêt automatique au bout de 30 minutes environ.
2. Après l'arrêt automatique, appuyer sur n'importe quel bouton pour le redémarrer et la mesure prise reste sur l'écran.

Désactiver l'arrêt automatique :

Appuyer et maintenir le bouton (RANGE) tout en tournant le bouton de la fonction d'arrêt (off) à toute autre position qui allume l'appareil. La fonction d'arrêt automatique est alors désactivée.

La mention "APO" est absente de l'écran.

COMMENT PRENDRE DES MESURES

Avant de prendre une mesure, lisez les précautions de sécurité. Vérifiez toujours que l'instrument et les accessoires utilisés avec l'instrument ne sont pas endommagés, encrassés (saleté excessive, graisse, etc.) ou défectueux. Examinez les cordons de mesure pour vérifier qu'ils ne sont pas fissurés ou effilochés et assurez-vous que les embouts de raccordement s'emboîtent bien dans les bornes de l'instrument. En cas d'anomalie constatée, n'essayez pas d'effectuer des mesures.

Mesures de tension

1. Couper l'alimentation de l'appareil à tester et décharger les condensateurs.
2. Brancher le cordon noir dans la prise COM du multimètre et raccorder la pointe du cordon à un point à la terre (le point de référence pour la mesure de tension).
3. Positionner le bouton Function/Range en position "V \sim / V $\overline{=}$ ".

AVERTISSEMENT

Afin d'éviter tout risque d'électrocution, de dommage de l'instrument et/ou de l'équipement, n'essayez pas d'effectuer des mesures de tension si la tension est supérieure à 1000 V CC / 750 V CA. 1000 V CC et 750 V CA sont les tensions maximales que cet instrument est conçu pour mesurer.

1. Brancher le cordon de test dans la prise V Ω sur le multimètre et raccorder au circuit sur lequel la mesure doit être prise. La tension est toujours mesurée en dérivation de la prise de test.
2. Mettre sous tension l'appareil ou le circuit à mesurer et réduire la plage de mesure de tension si elle est trop élevée jusqu'à ce qu'une valeur satisfaisante s'affiche.
3. Après avoir terminé la mesure, couper l'alimentation du circuit / de l'appareil mesuré, décharger tous les condensateurs et débrancher les câbles de test du multimètre.

Mesures de courant

AVERTISSEMENT

Cette méthode est conçue pour effectuer des mesures de courant sur des circuits avec une différence de tension maximale de 1000V CA entre n'importe quel conducteur et le potentiel de masse. L'utiliser pour des mesures au-delà de cette tension peut causer une électrocution, endommager l'instrument et/ou endommager le matériel sur lequel la mesure est prise. Avant de mesurer le courant, assurez-vous que les cordons sont débranchés de l'instrument.


Ne pas prendre de mesure de courant sur des circuits où le potentiel maximum de courant n'est pas connu. Ne pas dépasser le courant maximum que cet instrument est conçu pour mesurer.

1. Positionner le bouton Function/Range sur la position A $\overline{=}$ / A \sim .
2. Appuyer sur la gâchette pour ouvrir la pince et la refermer sur un conducteur. La pince doit être complètement fermée avant de commencer une prise de mesure.
3. La lecture la plus précise est obtenue en gardant le conducteur bien au centre de la pince.
4. La valeur mesurée s'affiche sur l'écran.
5. Réduire la plage si celle-ci est trop élevée, jusqu'à obtenir une valeur cohérente.


Mesures de résistance

1. Positionner le bouton Function/Range sur la position " Ω ".
2. Couper l'alimentation du circuit à mesurer. Une tension externe sur les composants cause des mesures non valides.
3. Raccorder le cordon rouge à la prise "V Ω " et le cordon noir à la prise "COM".
4. Raccorder les cordons aux points de mesure et lire les valeurs sur l'écran.


Mesures de continuité

1. Positionner le bouton Function/Range sur la position "  ".
2. Couper l'alimentation du circuit à mesurer. Une tension externe sur les composants cause des mesures non valides.
3. Raccorder les cordons de mesure aux deux points où la continuité doit être testée. L'avertisseur sonore indiquera si la résistance est inférieure à 30 Ω environ.

Test de diodes

1. Positionner le bouton Function/Range sur la position "  ".
2. Couper l'alimentation du circuit à mesurer. Une tension externe sur les composants cause des mesures non valides.
3. Raccorder le cordon rouge sur la prise "V Ω " et le cordon noir sur la prise "COM".
4. Poser les sondes des cordons sur la diode. Une chute de tension directe est d'environ 0,6 V (typique pour une diode silicone).
5. Inverser les sondes. Si la diode est en bon état, "OL" s'affiche. Si la diode est court-circuitée, "0.00", ou un autre nombre, s'affiche.
6. Si la diode est ouverte, "OL" s'affiche dans les deux directions.
7. Avertisseur sonore : à moins de 0,03 V.

Mesure de capacité

1. Positionner le bouton Function/Range sur la position "  ".
2. Raccorder le cordon rouge sur la prise "V Ω " et le cordon noir sur la prise "COM".
3. Poser les sondes sur le condensateur. Observer la polarité lors de la mesure de condensateurs polarisés.
4. Lire les mesures de capacité directement sur l'écran.
5. Décharger le condensateur avant de prendre des mesures de capacité.
6. Le multimètre a une capacité résiduelle sur les plages 6,6 nF et 660 nF, ce qui est un état normal. Avant de prendre des mesures, appuyer sur le bouton Relative D jusqu'à porter la capacité résiduelle à zéro.
7. Lorsque le condensateur à tester est connecté, si le symbole "dI.S.C" s'affiche, cela signifie qu'il existe une tension sur le condensateur testé et qu'il faut le décharger avant de prendre les mesures.


Mesure de fréquence

1. Positionner le bouton Function/Range sur la position "Hz/%".
2. Raccorder le cordon rouge sur la prise "V Ω " et le cordon noir sur la prise "COM".
3. Apposer les cordons sur le point de mesure et lire la fréquence à l'écran.

Mesures du % de cycle de service

1. Positionner le bouton Function/Range sur la position "Hz/%".
2. Raccorder le cordon rouge sur la prise "V Ω " et le cordon noir sur la prise "COM".
3. Les valeurs du % de CYCLE DE SERVICE s'affichent sur le sous-écran.

SPECIFICATIONS

- **Ecran** : 6600 points, diagramme à barres analogique de 66 segments.
- **Polarité** : automatique, indication de polarité négative (-).
- **Indication de dépassement des limites : (OL) ou (-OL) s'affiche.**
- **Indication de pile faible** : Le "  " s'affiche lorsque la tension de la pile chute en dessous du niveau minimum de fonctionnement.
- **Taux de mesures** : 2,8/sec, nominal. 28/sec, diagramme à barres analogique.
- **Environnement de fonctionnement** : 0°C à 50°C à < 70% d'humidité relative.
- **Environnement de conservation** : -20°C à 60°C à < 80% d'humidité relative.
- **Coefficient de température** : 0,1 x (précision spécifiée) / °C (< 18°C ou > 28°C).
- **Arrêt automatique** : 30 minutes après un changement de mode ou après avoir tourné le bouton rotatif.
- **Altitude**: 6561,7 pieds (2000 m)
- **Alimentation** : pile standard 9 volts NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P.
- **Durée de vie de la pile** : 75 heures, typique sur des piles carbone-zinc.
- **Capacité d'ouverture de la pince** : conducteur 57mm, barrette de liaison 70 x 18mm.
- **Taille** (H x L x P): 11,1 x 4,3 x 2,1 pouces (281 x 108 x 53 mm).
- **Poids** : 570g grammes environ (pile comprise)

L'exactitude est précisée par \pm (% de la valeur affichée = rdg)+[nombre de chiffres les moins significatifs = d ou dgts]) de 18°C à 28°C, et humidité relative jusqu'à 70%.

Volts CC

Plage	Résolution	Précision	Impédance d'entrée
660 mV	0,1 mV	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	> 100M Ω
6,6 V	1 mV	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	10 M Ω
66 V	10 mV	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	9,1 M Ω
660 V	100 mV	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	9,1 M Ω
1000 V	1 V	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	9,1 M Ω

Protection contre les surcharges : 1000V CC ou 750 V CA moy. quadr.

Volts CA (True Moy quadr.)

Plage	Résolution	Précision (50-500Hz)	Impédance d'entrée
660 mV	0,1 mV	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-100Hz	> 100M Ω
6,6 V	1 mV	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-500Hz	10 M Ω
66 V	10 mV	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-500Hz	9,1 M Ω
660 V	100 mV	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-500Hz	9,1 M Ω
750 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-500Hz	9,1 M Ω

Facteur de crête : ≤ 3

Retenue de crête : $\pm(3,0\% \text{ rdg} + 200 \text{ dgts})$ sur des plages CA de 66V à 750V avec moy quadr true spécifiée de 5% à 100% de la plage Plages de FREQUENCE : 50Hz ~ 1kHz.

Précision : $\pm (0,1\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgts})$ Plage de tension d'entrée min : >500dgts.

Les valeurs de mesures de fréquence s'affichent sur le sous-écran.

Protection contre les surcharges : 1000V CC ou 750 V CA moy. quadr.

Courant AC (True Moy. quadr.)

plage	résolution	précision (50 ~ 400Hz)
660 A	0,1A	0-660A±(2,0% rdg+10d)50-60Hz 0-660A±(3,0% rdg+10d)61-400Hz
1500 A	1 A	660-1000A±(2,5% rdg+10d)50-60Hz 660-1000A±(3,5% rdg+10d)61-400Hz 1000-1500A±(5,0% rdg+10d)50-400Hz

Facteur de crête : ≤ 3

Retenue de crête : $\pm(3,0\% \text{ rdg} + 200 \text{ dgts})$

CA couplé true moy quadr spécifiée de 5 à 100 % de la plage

Plages de FREQUENCE : 50Hz ~ 1kHz.

Précision: $\pm (0,1\% \text{ rdg} + 5 \text{ dgts})$ Plage de

courant d'entrée min : >500 dgts.

Les mesures de fréquence s'affichent sur le sous-écran.

Protection contre les surcharges: 1500A CA

Courant continu

plage	résolution	précision
660 A	0,1A	0-660A±(2,0% rdg+5d)
2000 A	1 A	660-1000A±(3,0% rdg+5d) 1000-2000A±(5,0% rdg+5d)

Protection contre les surcharges: 2000 A CC pour 60 secondes max.

Résistance

Plage	Résolution	Précision	Volts circuit ouvert
660Ω	0,1Ω	± (1,0% rdg + 5d)	-3,5V cc
6,6 kΩ	1Ω	± (1,0% rdg + 5d)	-1,1V cc
66 kΩ	10Ω	± (1,0% rdg + 5d)	-1,1V cc
660 kΩ	100Ω	± (1,0% rdg + 5d)	-1,1V cc
6,6 MΩ	1 kΩ	± (2,0% rdg + 5d)	-1,1V cc
66 MΩ	10 kΩ	± (3,5% rdg + 5d)	-1,1V cc

Protection contre les surcharges: 600V CC ou CA moy. quadr.

Test de continuité

Plage	Seuil audible	Temps de réaction	Volts circuit ouvert
660Ω	Moins de 30Ω	Environ 100 ms	-3,5V cc

Protection contre les surcharges: 600V CC ou CA moy. quadr.

Test de diodes

Plage	Résolution	Précision	Courant de test	Volts circuit ouvert
2 V	1 mV	±(1,5% rdg +5d)	0,8 mA	Typique 3,5 V CC

Indication sonore: Moins de 0,03 V

Protection contre les surcharges: 600 V CC ou CA moy. quadr.

Capacité

Plage	Résolution	Précision
6,6 nF	1 pF	±(3,0% rdg + 30d)
66 nF	10 pF	±(3,0% rdg + 10d)
660 nF	100 pF	±(3,0% rdg + 30d)
6,6 μF	1 nF	±(3,0% rdg + 10d)
66 μF	10 nF	±(3,0% rdg + 10d)
660 μF	100 nF	±(3,0% rdg + 10d)
6,6mF	1μF	±(5,0% rdg + 10d)

Protection contre les surcharges: 600 V CC ou CA moy. quadr.

% du cycle de service

Plage	Résolution	Largeur d'impulsion	Précision (5V logique)
5% à 95%	0,1%	>10μs	±(2,0% rdg+10d)

Plage de fréquence: 5% à 95% (40Hz à 20kHz)

Les mesures de % de CYCLE DE SERVICE s'affichent sur le sous-écran.

Protection contre les surcharges: 600V CC ou CA moy. quadr.

Fréquence

Plage	Résolution	Précision	Niveau de déclenchement
66 Hz	0,01 Hz	±(0,1% rdg+5d)	> 3,5 V
660 Hz	0,1 Hz	±(0,1% rdg+5d)	> 3,5 V
6,6 kHz	1 Hz	±(0,1% rdg+5d)	> 3,5 V
66 kHz	10 Hz	±(0,1% rdg+5d)	> 3,5 V
660 kHz	100 Hz	±(0,1% rdg+5d)	> 3,5 V
1 Mhz	1 kHz	±(0,1% rdg+5d)	> 3,5 V

Plage d'entrée min : > 10Hz

Largeur d'impulsion min: > 1μs

Limites cycle de service : > 30% et < 70%

Protection contre les surcharges : 600 V CC ou CA moy. quadr.

MAINTENANCE

La maintenance se résume à un nettoyage périodique et au remplacement de la pile. La saleté ou l'humidité des bornes peuvent affecter les mesures.
Les réparations ou l'entretien qui ne sont pas abordés dans ce manuel doivent être réalisés uniquement par des ouvriers qualifiés.

Nettoyage

ATTENTION

Afin d'éviter les dommages, ne jamais utiliser de solvants liquides ou abrasifs.

Nettoyer l'extérieur de l'instrument avec un chiffon sec afin d'éliminer les traces de graisse, d'huile ou les saletés.

Essuyer le boîtier avec un chiffon humide et un détergent doux.

Remplacement des piles

AVERTISSEMENT

Afin d'éviter les électrocutions, déconnecter les cordons et les signaux d'entrée avant de changer la pile. Utiliser le même type de pile.

Ce multimètre fonctionne avec une pile 9 Volts NEDA type 1604 ou équivalent. Lorsque le multimètre affiche " " la pile doit être remplacée pour permettre une utilisation correcte. Suivre la procédure suivante pour remplacer la pile:

1. Déconnecter les cordons de toute source sous tension, tourner le bouton rotatif sur OFF et retirer les cordons de test des bornes d'entrée.
2. Le couvercle de la pile situé en dessous de l'appareil est fermé par une vis. Avec un tournevis à tête Phillips, retirer la vis du couvercle et retirer le couvercle.
3. Retirer la pile et la remplacer par une pile neuve 9 volt de même type.
4. Replacer le couvercle de la pile et revisser la vis.

SOMMARIO

INTRODUZIONE	36
Materiale compreso nella fornitura	36
INFORMAZIONI DI SICUREZZA	36
Norme	37
LAYOUT DELLO STRUMENTO	38
COME ESEGUIRE LE MISURAZIONI	41
Misura della tensione	41
Misura della corrente	41
Misura della resistenza	42
Misura della continuità	42
Test dei diodi	42
Misura della capacitanza	42
Misura della frequenza	42
%Misura del Ciclo di lavoro	42
SPECIFICHE	43
MANUTENZIONE	43
Pulizia	43
Sostituzione della batteria	43

INTRODUZIONE

Il presente manuale contiene informazioni e avvertenze che devono essere seguite per garantire un funzionamento sicuro e per mantenere il multimetro in condizioni di sicurezza.

**LEGGERE LE "INFORMAZIONI DI SICUREZZA" PRIMA DI USARE
LO STRUMENTO.**

Questa pinza amperometrica è un multimetro portatile da 6600 conteggi progettato per l'uso in laboratorio, durante interventi di manutenzione sul campo, a casa e in qualunque altra circostanza in cui sia necessario eseguire misurazioni di correnti elevate. La pinza amperometrica è costruita con un design salvadito che assicura all'operatore l'utilizzo dello strumento in condizioni di sicurezza, e include un robusto involucro resistente agli urti e ritardante di fiamma, oltre a una protezione elettronica contro il sovraccarico per tutte le funzioni e le portate. È inoltre disponibile una cassetta di trasporto (accessorio opzionale) per una più semplice portabilità dello strumento e per evitare danneggiamenti.

Materiale compreso nella fornitura

- Pinza amperometrica
- Set di puntali di prova (uno nero e uno rosso)
- Batteria da 9 V (installata nello strumento)
- Istruzioni di funzionamento

Se qualcuno tra gli articoli indicati qui sopra non è presente o è arrivato danneggiato, si prega di contattare il distributore dal quale è stato acquistato lo strumento.

INFORMAZIONI DI SICUREZZA

Le seguenti precauzioni di sicurezza devono essere osservate per assicurare la massima sicurezza personale durante il funzionamento, la manutenzione e la riparazione di questo multimetro:

- Leggere accuratamente e completamente le presenti istruzioni di funzionamento prima di utilizzare il multimetro. Prestare particolare attenzione alle AVVERTENZE che segnalano all'operatore le procedure potenzialmente pericolose. Attenersi sempre alle istruzioni riportate in tali avvertenze.
- Prima di ogni utilizzo ispezionare sempre lo strumento, i puntali di prova e gli accessori alla ricerca di eventuali segni di danni o anomalie. Nel caso in cui siano riscontrate delle condizioni anomale (ad esempio puntali di prova rotti, involucro fessurato, display che non visualizza le letture, ecc.) non tentare di eseguire alcuna misurazione.
- Non esporre lo strumento alla luce solare diretta, e a temperature o umidità estreme.
- Durante l'esecuzione delle misurazioni elettriche non collegare se stessi alla messa a terra. Non toccare tubi metallici esposti, prese elettriche, impianti che potrebbero avere un potenziale di messa a terra. Mantenere il proprio corpo isolato dal terreno usando abiti asciutti, scarpe in gomma, tappetini in gomma o altro materiale isolante omologato.
- Per evitare folgorazioni usare CAUTELA quando si lavora in presenza di tensioni superiori a 40 Vdc o 20 Vac. Tali tensioni comportano un pericolo di folgorazione.
- Quando si esegue una misurazione, non superare mai il valore di ingresso massimo ammissibile di qualsiasi funzione. Fare riferimento alle specifiche per i valori massimi di ingresso.
- Non toccare mai cablaggi esposti, collegamenti o altri circuiti sotto tensione durante l'esecuzione delle misurazioni.
- Non cercare di utilizzare lo strumento in un'atmosfera a rischio di esplosione (ad esempio in presenza di gas, fumi, vapori o polveri infiammabili).
- Quando si esegue il test per la presenza di tensione, assicurarsi che la funzione tensione stia funzionando correttamente leggendo una tensione conosciuta in tale funzione prima di dare per assunto che una lettura a zero indichi l'assenza di tensione. Testare sempre lo strumento prima e dopo avere eseguito misurazioni su un circuito sotto tensione conosciuto.
- La calibrazione e la riparazione di qualsiasi strumento devono essere eseguite unicamente da tecnici del servizio assistenza qualificati e formati.
- Non eseguire operazioni di calibrazione o manutenzione se non si è ricevuta opportuna formazione, e accertarsi che sia presente una seconda persona in grado di eseguire manovre di primo soccorso e rianimazione.
- Ricorda: Pensa in sicurezza, agisci in sicurezza.

Norme

Conforme a IEC 61010-1 (EN 61010-1), IEC 61010-2-032 (EN 61010-2-032), CAT III 1000V, CAT IV 600V, Classe II, Grado di inquinamento 2, Uso interno.

CAT III: per misurazioni eseguite nell'impiantistica.







CAT IV: per misurazioni eseguite presso la sorgente di impianti a bassa tensione.

EMC: Conforme a EN 61326-1: 2006

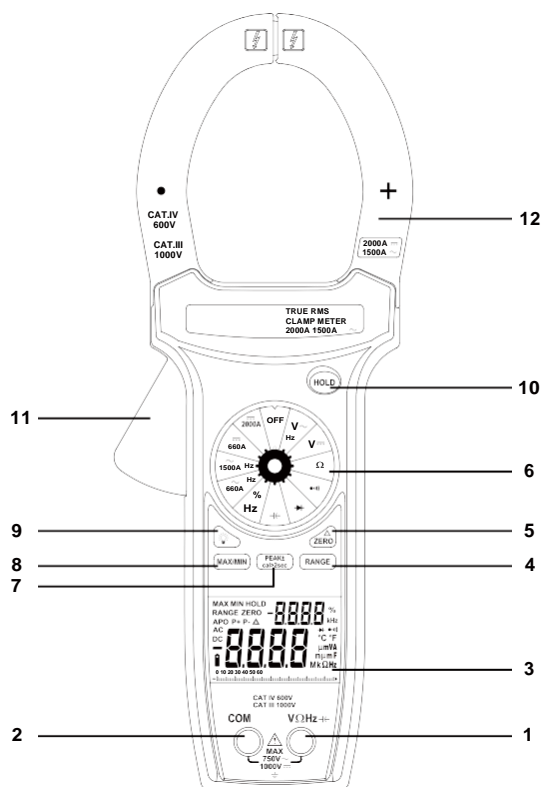


Conforme alle direttive UE pertinenti

I simboli usati nello strumento sono:

-  Tensione pericolosa.
-  Attenzione, fare riferimento ai documenti di
-  accompagnamento Strumento protetto integralmente da un doppio isolamento (Classe II)
-  Corrente alternata AC
-  Corrente continua DC
-  Massa

LAYOUT DELLO STRUMENTO



1. VΩHz% ⇐ ⇨, Tensione, Ohm, Frequenza, Ciclo di lavoro, Capacitanza, Terminale Ingresso Diode

Questo è il terminale d'ingresso positivo per la misurazione di tensione, ohm, frequenza, ciclo di lavoro, capacità e diodo. Il collegamento è realizzato tramite il puntale di prova rosso.

2. Terminale Comune COM

Questo è il terminale d'ingresso negativo (terra) per tutte le modalità di misurazione tranne la corrente. Il collegamento è realizzato tramite il puntale di prova nero.

3. Display

Il display indica il valore di misura di un segnale, la modalità di funzionamento e la sigla di segnalazione (segnalatore).

4. Pulsante RANGE (Portata)

Il multimetro presenta anche una modalità di portata manuale. Nella portata manuale, è possibile selezionare una portata per lo strumento e bloccarla. Per selezionare manualmente una portata: premere il pulsante [RANGE] per bloccare la portata selezionata.

Premendo il pulsante [RANGE] in sequenza, è possibile selezionare ciascuna portata in sequenza dalla più bassa alla più elevata.

Tenere premuto il pulsante per 2 secondi per tornare alla Modalità Portata automatica.

5. Pulsante △ ZERO

Nelle portate di corrente continua (DC), il pulsante △ /ZERO funziona come modalità zero, mentre nelle altre funzioni il pulsante △ /ZERO funziona come modalità relativa. Premere di nuovo il pulsante REL per uscire dalla modalità.

Premere il pulsante ZERO per più di 2 secondi per uscire.

Nella modalità relativa, il valore indicato nell'LCD è sempre la differenza tra il valore di riferimento memorizzato e la lettura attuale. Ad esempio, se il valore di riferimento è 24,00 V e la lettura attuale è di 12,50 V, il display indicherà - 11,50 V. Se la nuova lettura è pari al valore di riferimento, il display indicherà zero.

6. Interruttore rotante di selezione di Funzione/Portata

Questo interruttore rotante permette di selezionare la funzione e la portata desiderate.

1. Pulsante PEAK ± (Picco)


1. Memorizza il valore di picco+ o picco- in una misurazione. Può essere utilizzato con la misura della corrente alternata e della tensione alternata. Se viene premuto per un tempo >2 sec, la funzione PEAK (Picco) entrerà nella Modalità di calibrazione, l'LCD indicherà "CAL" e il buffer interno ricorderà la tensione interna di op offset per poi tornare alla modalità di misurazione.

2. Tempo di reazione: più di 1 ms. 3. Il valore registrato della funzione PEAK sarà visualizzato nel sotto display, mentre il valore in corso di misurazione sarà visualizzato nel display principale.

2. Pulsante MAX / MIN

Il pulsante "MAX" mostra il valore massimo delle misurazioni. Il pulsante "MIN" mostra il valore minimo delle misurazioni. Premere il pulsante MAX/MIN per più di 2 secondi per uscire. Il valore registrato della funzione MAX/MIN sarà visualizzato nel sotto display, mentre il valore in corso di misurazione sarà visualizzato nel display principale.

9. Pulsante della retroilluminazione

Premere il pulsante  per attivare la retroilluminazione per circa 60 secondi.

10. Pulsante HOLD (Blocca)

Premere il pulsante [HOLD] per entrare e uscire dalla modalità di mantenimento dei dati (Data Hold). Nella modalità Data Hold di mantenimento dei dati, viene mostrato il segnalatore "HOLD" e l'ultima lettura rimane visualizzata sul display.

Premere di nuovo il pulsante [HOLD] per rilasciare il mantenimento della lettura a display, e saranno nuovamente visualizzate le letture attuali.

11. Leva di sgancio

Premere la leva per aprire il trasformatore. Quando la leva è rilasciata, le ganasce si chiuderanno nuovamente.

12. Ganasce del trasformatore

Rilevano la corrente di AC o DC che fluisce nel conduttore. Il segno "+" sulla ganascia indica la direzione della corrente continua DC del conduttore sotto test, la quale segue un andamento in avanti e verticale con la ganascia. La lettura mostrata sul display è positiva.

13. Altre funzioni

Spegnimento automatico

1. Spegnimento automatico: circa 30 minuti.

2. Dopo lo spegnimento automatico, premere un pulsante qualsiasi per riavviare il multimetro, e la lettura della misurazione sarà mantenuta sul display.

Annullamento della funzione di auto spegnimento:

Per accendere il multimetro premere e tenere premuto il pulsante (RANGE) ruotando l'interruttore rotante di funzione da off a una posizione qualunque. La funzione di auto spegnimento è disabilitata.

Nota: la sigla APO che identifica l'auto spegnimento (Auto Power Off) non è più visualizzata nell'LCD.

COME ESEGUIRE LE MISURAZIONI

Prima di eseguire qualsiasi misurazione leggere le precauzioni di sicurezza. Esaminare sempre lo strumento e gli accessori utilizzati con lo stesso per rilevare l'eventuale presenza di danni, contaminazioni (sporco eccessivo, grasso, ecc.) e difetti. Esaminare i puntali di prova per verificare che l'isolamento non sia fessurato o logoro e assicurarsi che le spine di prova si inseriscano perfettamente nei terminali dello strumento. Nel caso in cui siano riscontrate delle condizioni anomale non tentare di eseguire alcuna misurazione.

Misura della tensione

1. Spegnerne l'alimentazione del dispositivo che deve essere testato e scaricare tutti i condensatori.
2. Inserire il puntale di prova nero nel jack di ingresso COM del multimetro e connettere la punta del puntale di prova a una punta di messa a terra (il punto di riferimento per la misura della tensione).
3. Impostare l'interruttore di Funzione/Portata nella posizione "V / V" \sim $\overline{\text{---}}$

AVVERTENZA

Per evitare qualsiasi rischio di folgorazione e danni allo strumento e/o alle attrezzature, non eseguire misurazioni della tensione in presenza di tensione superiore ai 1.000 Vdc / 750 Vac. 1.000 Vdc e 750 Vac sono le tensioni massime che lo strumento è stato progettato per misurare.

4. Connettere il puntale di prova rosso nel jack di ingresso V Ω del multimetro, e connettere il circuito del quale si necessita ottenere la misurazione della tensione. Per la misura della tensione i puntali di prova devono essere posizionati in parallelo.
5. Dare potenza al circuito/dispositivo che deve essere misurato ed eseguire la misura della tensione riducendo le impostazioni della portata se troppo elevate, fino ad ottenere una lettura soddisfacente.
6. Dopo che la misurazione è stata completata, rimuovere l'alimentazione dal circuito / dispositivo sotto test, scaricare tutti i condensatori e sconnettere i puntali di prova del multimetro.

Misura della corrente

AVVERTENZA

Queste pinze Snap-Around sono progettate per eseguire misurazioni di corrente su circuiti con una differenza di tensione massima di 1000 VAC tra qualsiasi conduttore e il potenziale di terra. L'utilizzo delle pinze Snap-Around per operazioni di misura della corrente su circuiti con tensione superiore può provocare folgorazione e danni allo strumento e/o al dispositivo sul quale viene eseguito il test. Prima di misurare la corrente assicurarsi che i puntali di prova siano stati rimossi dallo strumento.

Non eseguire misurazioni di corrente su circuiti dei quali il potenziale massimo di corrente non è noto. Non superare la corrente massima che lo strumento è progettato per misurare.

1. Impostare l'interruttore di Funzione/Portata nella posizione $\text{A} \overline{\text{---}}$ $\text{A} \sim$
2. Premere la leva di sgancio per aprire le ganasce del trasformatore e agganciarle attorno al conduttore. Le ganasce devono essere completamente chiuse prima di eseguire una lettura.
3. La lettura è più precisa mantenendo il conduttore al centro delle ganasce del trasformatore.
4. La lettura sarà visualizzata sul display.
5. Ridurre la portata impostata se troppo elevata, fino ad ottenere la lettura con la miglior risoluzione.

Misura della resistenza

1. Impostare l'interruttore di Funzione/Portata nella posizione " Ω ".
2. Rimuovere l'alimentazione dal circuito sotto test. La tensione esterna nei componenti provoca una lettura non valida.
3. Connettere il puntale di prova rosso al jack " $V\Omega$ " e il puntale di prova nero al jack " COM ".
4. Connettere i puntali di prova ai punti di misurazione e leggere i valori nel display.

Misura della continuità

1. Impostare l'interruttore di Funzione nella posizione " $\bullet||$ ".
2. Rimuovere l'alimentazione dal circuito sotto test. La tensione esterna nei componenti provoca una lettura non valida.
3. Connettere i puntali di prova ai due punti nei quali deve essere testata la continuità. Il cicalino emetterà un suono se a resistenza è inferiore a circa 30Ω .

Test dei diodi

1. Impostare l'interruttore di Funzione/Portata nella posizione " $\rightarrow|$ ".
2. Rimuovere l'alimentazione dal circuito sotto test. La tensione esterna nei componenti provoca una lettura non valida.
3. Connettere il puntale di prova rosso al jack " $V\Omega$ " e il puntale di prova nero al jack " COM ".
4. Toccare il diodo con le sonde. La caduta di tensione ai capi del diodo è di circa 0,6 V (tipica per diodi in silicene).
5. Invertire le sonde. Se il diodo è sano, viene visualizzato "OL". Se il diodo è cortocircuitato, viene visualizzato "0.00" o un altro numero.
6. Se il diodo è aperto, viene visualizzato "OL" in entrambe le direzioni.
7. Indicazione sonora: meno di 0,03 V.

Misura della capacitance

1. Impostare l'interruttore di Funzione/Portata nella posizione " $\leftarrow|$ ".
2. Connettere il puntale di prova rosso al jack " $V\Omega$ " e il puntale di prova nero al jack "COM".
3. Toccare il condensatore con le sonde. Osservare la polarità quando si misurano condensatori polarizzati.
4. Leggere la capacitance direttamente dal display.
5. Scaricare il condensatore prima di eseguire la misura della capacitance.
6. Il multimetro ha una capacitance residua nelle portate 6,6 nF e 660 nF. Questo stato è del tutto normale. Prima di eseguire le misurazioni, premere il pulsante Relative D per azzerare la capacitance residua.
7. Quando il condensatore da testare è connesso, se il simbolo "dIS.C" viene visualizzato sul display LCD significa che nel condensatore sotto test è ancora presente della tensione, e che pertanto deve essere scaricato prima di eseguire la misurazione.


Misura della frequenza

1. Impostare l'interruttore di Funzione/Portata nella posizione "Hz/%".
2. Connettere il puntale di prova rosso al jack " $V\Omega$ " e il puntale di prova nero al jack "COM".
3. Connettere i puntali di prova ai punti di misurazione e leggere la frequenza nel display.

%Misura del Ciclo di lavoro

1. Impostare l'interruttore di Funzione/Portata nella posizione "Hz/%".
2. Connettere il puntale di prova rosso al jack " $V\Omega$ " e il puntale di prova nero al jack "COM".
3. Le letture delle misurazioni % DUTY CYCLE (Ciclo di lavoro) saranno mostrate sul sotto display.

SPECIFICHE

- **Display:** 6600 conteggi, grafico a barre analogico da 66 segmenti.
- **Polarità:** Automatica, indicazione della polarità negativa (-).
- **Indicazione di fuori scala: sono visualizzati (OL) o (-OL).**
- **Indicazione batteria scarica:** quando viene visualizzato il simbolo "  " significa che la tensione della batteria non è sufficiente a garantire un funzionamento preciso dello strumento.
- **Velocità della misurazione:** 2,8/sec, nominale. 28/sec, grafico a barre analogico.
- **Condizioni ambientali di funzionamento:** da 0 °C a 50 °C con una U.R. < 70%.
- **Condizioni ambientali di immagazzinaggio:** da -20 °C a 60 °C con una U.R. < 80%.
- **Coefficiente di temperatura:** 0,1 × (precisione specificata) / °C (< 18 °C o > 28 °C).
- **Auto spegnimento:** 30 minuti dopo l'uso dell'interruttore rotante o modifiche alla modalità.
- **Altitudine:** 2.000 m s.l.m.
- **Alimentazione:** batteria standard da 9 volt, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P.
- **Durata della batteria:** tipica 75 ore con batteria zinco-carbone.
- **Prestazioni di apertura delle ganasce:** conduttore 57 mm, barra collettrice 70 × 18 mm.
- **Dimensioni (A × L × P):** 281 × 108 × 53 mm.
- **Peso:** Circa 570 grammi (batteria inclusa)

La precisione è data come ± ([% della lettura]+[numero delle cifre meno significative]) da 18 °C a 28 °C, con una umidità relativa massima del 70%.

Voltaggio DC

Portata	Risoluzione	Precisione	Impedenza d'ingresso
660 mV	0,1 mV	± (0,5% letture + 2 cifre)	> 100 MΩ
6,6 V	1 mV	± (0,5% letture + 2 cifre)	10 MΩ
66 V	10 mV	± (0,5% letture + 2 cifre)	9,1 MΩ
660 V	100 mV	± (0,5% letture + 2 cifre)	9,1 MΩ
1000 V	1 V	± (0,5% letture + 2 cifre)	9,1 MΩ

Protezione contro il sovraccarico: 1000 V DC o 750 V AC rms

Voltaggio AC (Vero Valore Efficace-T.RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione (50-500 Hz)	Impedenza d'ingresso
660 mV	0,1 mV	± (1,5% letture + 8 cifre) 50-100 Hz	> 100 MΩ
6,6 V	1 mV	± (1,5% letture + 8 cifre) 50-500 Hz	10 MΩ
66 V	10 mV	± (1,5% letture + 8 cifre) 50-500 Hz	9,1 MΩ
660 V	100 mV	± (1,5% letture + 8 cifre) 50-500 Hz	9,1 MΩ
750 V	1 V	± (1,5% letture + 8 cifre) 50-500 Hz	9,1 MΩ

Fattore di cresta: 3 ≤

Mantenimento del picco (Peak Hold): ±(3.0% letture + 200 cifre) su portate da 66 V a 750 V AC accoppiato vero valore efficace (true rms) specificato dal 5% al 100% della portata

FREQUENZA Portate: 50Hz ~ 1kHz. Precisione: ± (0,1%

letture + 5 cifre) Tensione minima di ingresso Portata:

>500 cifre.

Le letture delle misure della frequenza saranno visualizzate nel sotto display.

Protezione contro il sovraccarico: 1000 V DC o 750 V AC rms

Corrente AC (Vero Valore Efficace-T.RMS)

Portata	Risoluzione	Precisione (50 ~ 400 Hz)
660 A	0,1 A	0~660A±(2,0% letture+10cifre)50~60Hz 0~660A±(3,0% letture+10cifre)61~400Hz
1500 A	1A	660~1000A±(2,5% letture+10cifre)50~60Hz 660~1000A±(3,5% letture+10cifre)61~400Hz 1000~1500A±(5,0% letture+10cifre)50~400Hz

Fattore di cresta: ≤ 3

Mantenimento del picco (Peak Hold): $\pm(3,0\%$ letture + 200 cifre)

Vero valore efficace accoppiato AC specificato dal 5% al 100% della portata

FREQUENZA Portate: 50Hz ~ 1kHz.

Precisione: $\pm(0,1\%$ letture + 5 cifre) Corrente

minima di ingresso Portata: >500 cifre.

Le letture delle misure di frequenza saranno mostrate sul sotto display.

Protezione contro il sovraccarico: 1500 A AC.

Corrente DC

Portata	Risoluzione	Precisione
660 A	0,1 A	0~660A±(2,0% letture+5cifre)
2000 A	1A	660~1000A±(3,0% letture+5cifre) 1000~2000A±(5,0% letture+5cifre)

Resistenza

Portata	Risoluzione	Precisione	Voltaggio circuito aperto
660Ω	0,1Ω	$\pm(1,0\%$ letture + 5 cifre)	-3,5 V dc
6,6kΩ	1Ω	$\pm(1,0\%$ letture + 5 cifre)	-1,1 V dc
66kΩ	10Ω	$\pm(1,0\%$ letture + 5 cifre)	-1,1 V dc
660kΩ	100Ω	$\pm(1,0\%$ letture + 5 cifre)	-1,1 V dc
6,6MΩ	1kΩ	$\pm(2,0\%$ letture + 5 cifre)	-1,1 V dc
66MΩ	10kΩ	$\pm(3,5\%$ letture + 5 cifre)	-1,1 V dc

Protezione contro il sovraccarico: 600 V DC o AC rms

Test di continuità

Portata	Soglia sonora	Tempo di reazione	Voltaggio circuito aperto
660Ω	Meno di 30Ω	Circa 100 ms	-3,5 V dc

Protezione contro il sovraccarico: 600 V DC o AC rms

Test dei diodi

Portata	Risoluzione	Precisione	Corrente di test	Voltaggio circuito aperto
2 V	1 mV	$\pm(1,5\%$ letture +5cifre)	0,8 mA	3,2 V dc tipico

Indicazione sonora: meno di 0,03 V

Protezione contro il sovraccarico: 600 V DC o AC rms

Capacitanza

Portata	Risoluzione	Precisione
6,6nF	1PF	$\pm(3,0\%$ letture + 30cifre)
66nF	10PF	$\pm(3,0\%$ letture + 10cifre)
660nF	100PF	$\pm(3,0\%$ letture + 30cifre)
6,6μF	1nF	$\pm(3,0\%$ letture + 10cifre)
66μF	10nF	$\pm(3,0\%$ letture + 10cifre)
660μF	100nF	$\pm(3,0\%$ letture + 10cifre)
6,6mF	1μF	$\pm(5,0\%$ letture + 10cifre)

Protezione contro il sovraccarico: 600 V DC o AC rms

%Ciclo di lavoro

Portata	Risoluzione	Larghezza impulso	Precisione (5 V logica)
da 5% a 95%	0,1%	>10µs	±(2,0% lettura+10cifre)

Gamma di frequenze: da 5% a 95% (da 40 Hz a 20 kHz)

Le letture delle misurazioni % DUTY CYCLE (Ciclo di lavoro) saranno mostrate sul sotto display.

Protezione contro il sovraccarico: 600 V DC o AC rms

Frequenza

Portata	Risoluzione	Precisione	Livello di trigger
66Hz	0,01Hz	±(0,1% lettura+5cifre)	>3,5 V
660Hz	0,1Hz	±(0,1% lettura+5cifre)	>3,5 V
6,6kHz	1Hz	±(0,1% lettura+5cifre)	>3,5 V
66kHz	10Hz	±(0,1% lettura+5cifre)	>3,5 V
660kHz	100Hz	±(0,1% lettura+5cifre)	>3,5 V
1MHz	1kHz	±(0,1% lettura+5cifre)	>3,5 V

Portata d'ingresso minima: > 10 Hz Larghezza

d'impulso minima: > 1µs Limiti ciclo di lavoro: >

30% e < 70%

Protezione contro il sovraccarico: 600 VDC o AC rms

MANUTENZIONE

La manutenzione consiste in operazioni periodiche di pulizia e sostituzione della batteria. Se presenti nei terminali, sporcizia e umidità possono influire sulle letture. Le operazioni di riparazione o manutenzione non indicate nel presente manuale devono essere eseguite unicamente da personale qualificato.

Pulizia

ATTENZIONE

Per evitare di danneggiare il prodotto, non utilizzare solventi abrasivi o liquidi.


Pulire l'esterno dello strumento con un panno pulito e asciutto per rimuovere eventuale olio, grasso o sporcizia.

Pulire la valigetta con un panno umido e un detergente delicato.

Sostituzione della batteria

AVVERTENZA

Per evitare la folgorazione, prima di sostituire la batteria sconnettere i puntali di prova e qualsiasi segnale di ingresso. Sostituire la batteria solo con un'altra batteria dello stesso tipo.

Il presente multimetro è alimentato da una batteria del tipo NEDA 1604 o u na batteria equivalente da 9 volt. Quando sul display del multimetro viene visualizzato "  ", la batteria deve essere sostituita per garantire il corretto funzionamento dello strumento. Per sostituire la batteria, seguire la seguente procedura:

1. Sconnettere i puntali di prova da qualsiasi sorgente sotto tensione, girare l'interruttore rotante su OFF, e rimuovere i puntali di prova dai terminali d'ingresso.
2. Il coperchio del vano batteria è assicurato al fondo dell'involucro con una vite. Utilizzando un cacciavite con testa Phillips, estrarre la vite dal coperchio del vano batteria e rimuoverlo.
3. Rimuovere la batteria e sostituirla con una nuova equivalente da 9 volt.
4. Riposizionare il coperchio del vano batteria e serrare nuovamente la vite.

	ÍNDICE	
INTRODUCCIÓN		47
Volumen de suministro		47
INFORMACIÓN DE SEGURIDAD		47
Normas		48
DISEÑO DEL APARATO		49
CÓMO HACER MEDICIONES		51
Mediciones de tensión		51
Mediciones de corriente		52
Mediciones de resistencia		52
Mediciones de continuidad		52
Ensayos de diodos		52
Medición de capacidad		53
Medición de frecuencia		53
Medición de tiempo de funcionamiento (%)		53
DATOS TÉCNICOS		56
MANTENIMIENTO		56
Limpieza		56
Cambio de la pila		56

INTRODUCCIÓN

Este manual contiene información y advertencias que se deben seguir a fin de garantizar un manejo seguro y que el multímetro se mantenga en buen estado.

**LEA "INFORMACIÓN DE SEGURIDAD" ANTES DE USAR
EL MULTÍMETRO.**

Este multímetro con pinza es un instrumento portátil de 6600 puntos diseñado para uso en laboratorio, trabajo de campo, uso doméstico y, en general, cualquier circunstancia en que se necesario realizar una medición de alta corriente. En su diseño, el aparato cuenta con protección para los dedos que garantiza seguridad durante el manejo. Además, su carcasa robusta es resistente a los golpes y retardante del fuego. Cuenta con protección contra sobrecarga para todas las funciones y rangos. Así mismo, cuenta con un estuche (accesorio opcional) que facilita el transporte y protege el aparato frente a posibles daños.

Volumen de suministro

- Multímetro digital con pinza
- Juego de cables de prueba (uno negro, uno rojo)
- Pila de 9 V (instalada en el aparato)
- Manual de instrucciones

Si alguno de estos artículos falta o presenta daños, póngase en contacto con el distribuidor a quien compró la unidad.

INFORMACIÓN DE SEGURIDAD

Deben seguirse las precauciones de seguridad siguientes a fin de garantizar la máxima seguridad del personal durante el manejo, funcionamiento y reparación de este aparato:

- Lea atentamente este manual de instrucciones antes de proceder a utilizar el aparato. Preste especial atención a las ADVERTENCIAS que le informarán sobre procedimientos potencialmente peligrosos. Se deben seguir las instrucciones contenidas en dichas advertencias.
- Antes de cada uso, revise si el multímetro, los cables de prueba y los accesorios presentan algún signo de daño o anomalía. En caso de anomalías (p. ej., cables rotos, fisuras en la carcasa, fallo de lectura en la pantalla, etc.), no intente realizar ninguna medición.
- No exponga el aparato a la radiación solar directa, a temperaturas extremas ni a condiciones de humedad.
- Cuando vaya a realizar una medición eléctrica, nunca debe entrar en contacto con la puesta a tierra. No toque tuberías metálicas, enchufes, conexiones, etc., expuestas que puedan tener potencial a tierra. Para aislar su cuerpo de la puesta a tierra, utilice ropa seca, calzado o esteras de goma, o cualquier otro material aislante homologado.
- Para evitar descargas eléctricas, proceda con PRECAUCIÓN extrema al trabajar con tensiones superiores a 40 V CC o 20 V CA. Estas tensiones comportan riesgo de descarga.
- Al realizar una medición, no exceda nunca el valor de entrada máximo admisible de ninguna función. Para conocer cuáles son los valores de entrada máximos, consulte los datos técnicos.
- No toque nunca ningún cable o conexión desprotegido, ni circuito activo cuando vaya a realizar mediciones.
- No utilice el aparato en atmósferas explosivas (p. ej., con presencia de gases, vapor o polvo inflamables).
- Antes de proceder a probar la presencia de tensión, realice primero una lectura de una tensión conocida a fin de comprobar que la función se ejecuta correctamente y evitar presuponer erróneamente que una lectura nula indica un estado sin tensión. Compruebe siempre el instrumento con un circuito activo conocido antes y después de tomar mediciones.
- Cualquier tarea de calibración y reparación en un instrumento deberá ser realizada por personal de servicio técnico debidamente cualificado y formado.
- No intente calibrar ni realizar el servicio en el instrumento a no ser que cuente con la formación requerida y con la asistencia de una segunda persona capaz de prestar primeros auxilios y medidas de reanimación en caso necesario.
- Recuerde: piense en la seguridad, actúe con seguridad.

Normas

Conforme con las normas IEC 61010-1 (EN 61010-1), IEC 61010-2-032 (EN 61010-2-032), CAT III 1000V, CAT IV 600V, clase II, grado de contaminación 2, uso en interior.

CAT III: para mediciones realizadas en la instalación de edificios.







CAT IV: para mediciones realizadas en la fuente de la instalación de baja tensión.

CEM: conforme con la norma EN 61326-1:2006

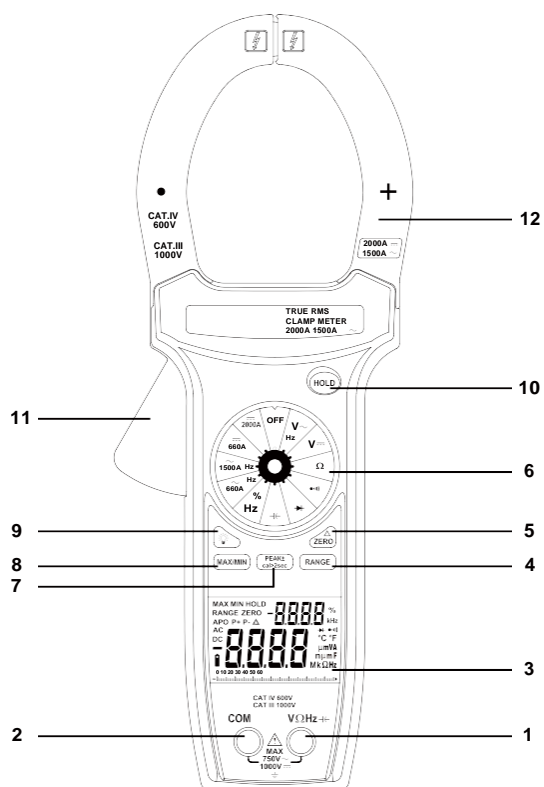


Conforme con las directivas de la UE aplicables

En este instrumento se utilizan los símbolos siguientes:

-  Tensión peligrosa
-  Precaución; consultar la documentación adjunta
-  Equipo protegido con doble aislamiento (clase II)
-  Corriente alterna
-  Corriente continua
-  Masa

DISEÑO DEL APARATO



1. $V\Omega Hz\%$ $\leftarrow \rightarrow$, Terminal de entrada para tensión, resistencia eléctrica, frecuencia, tiempo de funcionamiento, capacidad, diodo

Este es el terminal de entrada positivo para mediciones de tensión, resistencia eléctrica, frecuencia, tiempo de funcionamiento, capacidad y diodo. La conexión se realiza usando el cable de ensayo rojo.

2. COM Terminal común

Este es el terminal de entrada negativo (tierra) para todos los modos de medición con excepción de corriente. La conexión se realiza usando el cable de ensayo negro.

3. Pantalla

En la pantalla se muestra el valor de medición de una señal, el modo de funcionamiento y el indicador.

4. Botón RANGE

El multímetro también dispone de un modo manual de rango. En rango manual, se puede seleccionar un rango para el multímetro y bloquearlo. Para seleccionar manualmente un rango: pulse el botón RANGE para conservar el rango seleccionado.

Con cada pulsación sucesiva del botón RANGE se irá seleccionando cada rango desde el más bajo hasta el más elevado.

Mantenga el botón pulsado durante 2 segundos para volver al modo de rango a automático.

5. Botón Δ /ZERO

En los rangos de corriente CC, el botón Δ /ZERO actúa como modo cero y, en otras funciones, como modo relativo. Pulse de nuevo el botón Δ para salir del modo.

Mantenga pulsado el botón ZERO durante más de 2 segundos para salir.

En el modo relativo, el valor que se muestra en pantalla siempre es la diferencia entre el valor de referencia almacenado y la lectura actual. Por ejemplo, si el valor de referencia es 24,00 V y la lectura actual es 12,50 V, en la pantalla se mostrará -11,50 V. Si la lectura nueva coincide con el valor de referencia, en la pantalla se mostrará cero.

6. Mando giratorio de selector de función/rango

Con este mando giratorio se selecciona la función y rango deseado.


1. Botón PEAK ±

1. Registra los valores pico máximo y mínimo en una medición. Se usa con mediciones de tensión alterna y corriente alterna. Si se mantiene pulsado durante más de 2 segundos, la función PEAK entrará en modo de calibración, en la pantalla se mostrará "CAL" y el buffer interno recordará la tensión de offset OP para volver a continuación al modo de medición.
2. Tiempo de respuesta: más de 1 ms.
3. El valor registrado de la función PEAK se mostrará en la pantalla secundaria y el valor que se está registrando se mostrará en la pantalla principal.

2. Botón MAX / MIN

Con MAX se muestra el valor máximo de mediciones. Con MIN se muestra el valor mínimo de mediciones. Pulse el botón MAX/MIN durante más de 2 segundos para salir. El valor registrado de la función MAX/MIN se mostrará en la pantalla secundaria y el valor que se está registrando se mostrará en la pantalla principal.

9. Botón de retroiluminación

Pulse el botón  para activar la retroiluminación durante aproximadamente 60 segundos.

10. Botón HOLD

Pulse el botón HOLD para entrar y salir del modo de retención de datos. En este modo, se muestra el indicador HOLD y se mantiene la última lectura en la pantalla. Pulse de nuevo el botón HOLD para salir de la lectura guardada; se volverá a mostrar la lectura actual.

11. Disparador

Presione el disparador para abrir la pinza. Al soltarlo, la pinza se cierra de nuevo.

12. Pinza del transformador

Registra la corriente CA o CC que fluye por el conductor. La marca "+" en la pinza indica la dirección de la corriente CC que hay en el conductor sometido a ensayo y que se desplaza hacia delante y verticalmente con la pinza. La lectura que se muestra en la pantalla es positiva.

13. Otras funciones

Apagado automático

1. Apagado automático: aprox. 30 minutos.
2. Tras el apagado automático, pulse cualquier botón para reiniciar el multímetro; en la pantalla se mantendrá la lectura de la medición.

Cancelación de la función de apagado automático:




Manteniendo pulsado el botón RANGE, gire el selector de función desde apagado a cualquier posición de encendido del multímetro. La función de apagado automático queda desactivada.

Observe que en la pantalla dejará de mostrarse el indicador "APO".

CÓMO HACER MEDICIONES

Antes de realizar cualquier medición, lea las indicaciones de seguridad. Revise si el aparato y sus accesorios presentan algún tipo de daño, contaminación (p. ej., exceso de suciedad, grasa, etc.) o defecto. Compruebe si los cables de ensayo tienen el aislamiento agrietado o deshilachado, y que los conectores encajan perfectamente en los terminales. En caso de anomalías, no intente realizar ninguna medición.

Mediciones de tensión

1. Desconecte la corriente eléctrica del dispositivo sometido a ensayo y descargue todos los condensadores.
2. Conecte el cable negro en la entrada COM del multímetro y la punta del cable a un punto con puesta a tierra (el punto de referencia para la medición de la tensión).
3. Sitúe el selector de función/rango en la posición "V / V   
4. Enchufe el cable de ensayo rojo en el conector de entrada VΩ y conecte el circuito cuya tensión se desea conocer. La tensión se mide siempre en paralelo por un punto de ensayo.
5. Encienda el circuito/dispositivo que quiere medir y realice la medición de tensión. Si ha seleccionado un rango demasiado elevado, redúzcalo hasta obtener finalmente una lectura satisfactoria.
6. Una vez finalizada la medición, desconecte la alimentación eléctrica al circuito/dispositivo sometido a ensayo, descargue todos los condensadores y desconecte los cables del multímetro.
- 7.

Mediciones de corriente

ADVERTENCIA

Estas pinzas están diseñadas para realizar mediciones de corriente en circuitos con una diferencia de tensión máxima de 1000 V CA entre cualquier conductor y el potencial de tierra. Usar la pinza para realizar mediciones de corriente en circuitos que superen esta tensión puede provocar descargas eléctricas, así como daños en el multímetro y en el equipo sometido a ensayo. Antes de realizar la medición, compruebe que los cables de ensayo están retirados del aparato.

No realice mediciones de corriente en circuitos cuyo potencial de corriente máximo desconozca. No exceda la corriente máxima de medición para la que está diseñado el multímetro.

1. Sitúe el selector de función/rango en la posición $I \approx A \sim$
2. Presione el disparador para abrir la pinza y colóquela alrededor de un conductor. Las pinzas deben estar totalmente cerradas antes de realizar una lectura.
3. Para obtener resultados precisos, mantenga el conductor centrado entre las pinzas.
4. En la pantalla se muestra el valor registrado.
5. Si ha seleccionado un rango demasiado elevado, redúzcalo hasta obtener finalmente una lectura de resolución óptima.

Mediciones de resistencia

1. Sitúe el selector de función/rango en la posición " Ω ".
2. Desconecte la alimentación eléctrica al circuito sometido a ensayo. La presencia de tensión externa en los componentes invalida la lectura.
3. Conecte el cable rojo en el conector "V Ω " y el negro en el conector COM.
4. Conecte los cables a los puntos de medición y lea el valor en la pantalla.

Mediciones de continuidad

1. Sitúe el selector de función en la posición " $\bullet \rightarrow$ ".
2. Desconecte la alimentación eléctrica al circuito sometido a ensayo. La presencia de tensión externa en los componentes invalida la lectura.
3. Conecte los cables de ensayo a los dos puntos cuya continuidad desea verificar. El zumbador sonará si la resistencia es inferior a aprox. 30Ω .

Ensayos de diodos

1. Sitúe el selector de función/rango en la posición " $\rightarrow \pm$ ".
2. Desconecte la alimentación eléctrica al circuito sometido a ensayo. La presencia de tensión externa en los componentes invalida la lectura.
3. Conecte el cable rojo en el conector "V Ω " y el negro en el conector "COM".
4. Aplique las sondas al diodo. Una caída de la tensión continua es de aprox. 0,6 V. (típico en un diodo de silicio).
5. Invierta las sondas. Si el diodo está en buen estado, se muestra "OL". Si el diodo está cortocircuitado, se muestra "0.00" u otro número.
6. Si el diodo está abierto, se muestra "OL" en ambas direcciones.
7. Aviso acústico: por debajo de 0,03 V.

Medición de capacidad

1. Sitúe el selector de función/rango en la posición " \overline{C} ".
2. Conecte el cable rojo en el conector "V Ω " y el negro en el conector "COM".
3. Aplique las sondas al condensador. Tenga en cuenta la polaridad al medir condensadores polarizados.
4. Lea la capacidad directamente en la pantalla.
5. Descargue el condensador antes de realizar mediciones de capacidad.
6. El medidor tiene una capacidad residual en los rangos 6,6 nF y 660 nF. Se trata de un estado normal. Antes de realizar las mediciones, pulse el botón Δ para poner a cero la capacidad residual.
7. Si el condensador que se quiere someter a ensayo está conectado y en la pantalla se muestra la indicación "dI.S.C", significa que hay tensión en el condensador. Descárguelo antes de realizar la medición.


Medición de frecuencia

1. Sitúe el selector de función/rango en la posición "Hz/%".
2. Conecte el cable rojo en el conector "V Ω " y el negro en el conector "COM".
3. Conecte los cables al punto de medición y lea el valor de frecuencia en la pantalla.

Medición de tiempo de funcionamiento (%)

1. Sitúe el selector de función/rango en la posición "Hz/%".
2. Conecte el cable rojo en el conector "V Ω " y el negro en el conector "COM".
3. En la pantalla secundaria se muestra la lectura del ciclo de funcionamiento en valor porcentual.

DATOS TÉCNICOS

- **Pantalla:** 6600 puntos, 66 segmentos, gráfico de barras analógico.
- **Polaridad:** automática, indicación de polaridad negativa (-).
- **Indicación de exceso de rango: se muestra (OL) o (-OL).**
- **Indicación de batería baja:** se muestra "  " cuando la tensión de la pila desciende por debajo del nivel de servicio preciso.
- **Velocidad de medición:** 2,8 medidas/s, nominal. 28 medidas/s, gráfico de barras analógico.
- **Condiciones de servicio:** entre 0 °C y 50 °C a < 70 % de humedad relativa.
- **Condiciones de almacenamiento:** entre -20 °C y 60 °C a < 80 % de humedad relativa.
- **Coefficiente de temperatura:** 0,1 x (precisión especificada) / °C (< 18°C o > 28°C).
- **Apagado automático:** 30 minutos después de que cambie el modo o el mando giratorio.
- **Altitud:** 2000 m.
- **Alimentación eléctrica:** pila estándar de 9 V, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P.
- **Duración de la pila:** 75 horas (valor típico) con pila de zinc-carbono.
- **Apertura de la pinza:** conductor de 57 mm, barra colectora de 70 x 18 mm.
- **Tamaño (Al x An x F):** 281 x 108 x 53 mm.
- **Peso:** aprox. 570 g (pila incluida).

La precisión se da en \pm ([% de lectura]+[número de dígitos menos significativos]) a una temperatura de entre 18 °C y 28 °C, con una humedad relativa máxima de 70 %.

Tensión en CC

Rango	Resolución	Precisión	Impedancia de entrada
660 mV	0,1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ lec.} + 2 \text{ d.})$	$> 100\text{M}\Omega$
6,6 V	1 mV	$\pm (0,5 \% \text{ lec.} + 2 \text{ d.})$	10M Ω
66 V	10 mV	$\pm (0,5 \% \text{ lec.} + 2 \text{ d.})$	9,1M Ω
660 V	100 mV	$\pm (0,5 \% \text{ lec.} + 2 \text{ d.})$	9,1M Ω
1000 V	1 V	$\pm (0,5 \% \text{ lec.} + 2 \text{ d.})$	9,1M Ω

Protección contra sobrecarga: 1000V CC o 750V CA rms

Tensión de CA (valor eficaz real, true RMS)

Rango	Resolución	Precisión (50-500 Hz)	Impedancia de entrada
660mV	0,1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ lec.} + 8 \text{ d.})$ 50-100 Hz	$> 100\text{M}\Omega$
6,6 V	1 mV	$\pm (1,5 \% \text{ lec.} + 8 \text{ d.})$ 50-500 Hz	10M Ω
66 V	10 mV	$\pm (1,5 \% \text{ lec.} + 8 \text{ d.})$ 50-500 Hz	9,1M Ω
660 V	100 mV	$\pm (1,5 \% \text{ lec.} + 8 \text{ d.})$ 50-500 Hz	9,1M Ω
750 V	1 V	$\pm (1,5 \% \text{ lec.} + 8 \text{ d.})$ 50-500 Hz	9,1M Ω

Factor cresta: $3 \leq$

Retención de picos: $\pm(3,0 \% \text{ lec.} + 200 \text{ d.})$ en rangos 66 V a 750 V Medición del valor eficaz real (CA) especificado de 5 % a 100 % de rango Rangos de frecuencia: 50 Hz ~ 1 kHz

Precisión: $\pm(0,1 \% \text{ lec.} + 5 \text{ d.})$

Rango de tensión de entrada mínima: >500 dígitos

Los valores de las mediciones de frecuencia se muestran en la pantalla secundaria. Protección contra sobrecarga: 1000V CC o 750V CA rms

Corriente AC (valor eficaz real, true RMS)

Rango	Resolución	Precisión (50 ~ 400Hz)
660 A	0,1A	0-660A $\pm(2,0\% \text{ lec.} + 10\text{d.})$ 50-60Hz 0-660A $\pm(3,0\% \text{ lec.} + 10\text{d.})$ 61-400Hz
1500 A	1A	660-1000A $\pm(2,5\% \text{ lec.} + 10\text{d.})$ 50-60Hz 660-1000A $\pm(3,5\% \text{ lec.} + 10\text{d.})$ 61-400Hz 1000-1500A $\pm(5,0\% \text{ lec.} + 10\text{d.})$ 50-400Hz

Factor cresta: $\leq 3 \leq$

Retención de picos: $\pm(3,0 \% \text{ lec.} + 200 \text{ d.})$

Medición del valor eficaz real (CA) especificado de 5 % a 100 % de rango Rangos de frecuencia: 50 Hz ~ 1 kHz

Precisión: $\pm(0,1\% \text{ lec.} + 5\text{d.})$

Rango de corriente de entrada mínima: >500 dígitos

Los valores de las mediciones de frecuencia se muestran en la pantalla secundaria.

Protección contra sobrecarga: 1500 A CA

Corriente DC

Rango	Resolución	Precisión
660 A	0,1 A	0-660A $\pm(2,0\% \text{ lec.} + 5\text{d.})$
2000 A	1A	660-1000A $\pm(3,0\% \text{ lec.} + 5\text{d.})$ 1000-2000A $\pm(5,0\% \text{ lec.} + 5\text{d.})$

Protección contra sobrecarga: 2000 A CC durante 60 segundos como máximo

Resistencia

Rango	Resolución	Precisión	Tensión de circuito abierto
660Ω	0,1Ω	± (1,0 % lec. + 5 d.)	-3,5 V CC
6,6 kΩ	1Ω	± (1,0 % lec. + 5 d.)	-1,1 V CC
66 kΩ	10Ω	± (1,0 % lec. + 5 d.)	-1,1 V CC
660 kΩ	100Ω	± (1,0 % lec. + 5 d.)	-1,1 V CC
6,6 MΩ	1 kΩ	± (2,0 % lec. + 5 d.)	-1,1 V CC
66 MΩ	10 kΩ	± (3,5 % lec. + 5 d.)	-1,1 V CC

Protección contra sobrecarga: 600 V CC o CA rms

Ensayo de continuidad

Rango	Umbral audible	Tiempo de respuesta	Tensión de circuito abierto
660Ω	inferior a 30Ω	aprox. 100 ms	-3,5 V CC

Protección contra sobrecarga: 600 V CC o CA rms

Ensayo de diodos

Rango	Resolución	Precisión	Corriente de ensayo	Tensión de circuito abierto
2 V	1 mV	±(1,5 % lec. + 5 d.)	0,8 mA	3,2 V CC (típ.)

Aviso acústico: inferior a 0,03 V

Protección contra sobrecarga: 600 V CC o CA rms

Capacidad

Rango	Resolución	Precisión
6,6 nF	1 pF	± (3,0 % lec. + 30 d.)
66 nF	10 pF	± (3,0 % lec. + 10 d.)
660 nF	100 pF	± (3,0 % lec. + 30 d.)
6,6 μF	1 nF	± (3,0 % lec. + 10 d.)
66 μF	10 nF	± (3,0 % lec. + 10 d.)
660 μF	100 nF	± (3,0 % lec. + 10 d.)
6,6 mF	1 μF	± (5,0 % lec. + 10 d.)

Protección contra sobrecarga: 600 V CC o CA rms

Tiempo de funcionamiento (%)

Rango	Resolución	Ancho de impulso	Precisión (5 V lógico)
5 % a 95 %	0,1 %	>10 μs	±(2,0 % lec. + 10 d.)

Rango de frecuencia: 5 % a 95 % (40 Hz a 20 kHz)

Los valores porcentuales de la medición del ciclo de funcionamiento se muestran en la pantalla secundaria.

Protección contra sobrecarga: 600 V CC o CA rms

Frecuencia

Rango	Resolución	Precisión	Nivel de activación
66 Hz	0,01 Hz	±(0,1 % lec. + 5 d.)	> 3,5 V
660 Hz	0,1 Hz	±(0,1 % lec. + 5 d.)	> 3,5 V
6,6 kHz	1 Hz	±(0,1 % lec. + 5 d.)	> 3,5 V
66 kHz	10 Hz	±(0,1 % lec. + 5 d.)	> 3,5 V
660 kHz	100 Hz	±(0,1 % lec. + 5 d.)	> 3,5 V
1 MHz	1 kHz	±(0,1 % lec. + 5 d.)	> 3,5 V

Rango de entrada mínimo: > 10 Hz Ancho de impulso mínimo: > 1 μs

Límites de ciclo de funcionamiento: > 30 % y < 70 % Protección contra sobrecarga: 600 V CC o CA rms

MANTENIMIENTO

El mantenimiento consiste en una limpieza periódica y la sustitución de la pila. La presencia de suciedad o humedad en los terminales puede afectar a las lecturas. Las reparaciones o intervenciones de servicio no especificadas en este manual deben ser realizadas exclusivamente por personal cualificado.

Limpieza

ATENCIÓN

No utilice nunca abrasivos ni disolventes líquidos, pues dañarían el producto.

Para eliminar cualquier resto de aceite, grasa o suciedad, limpie el exterior del aparato con un paño limpio y seco.

Limpie el estuche con un paño húmedo y un detergente suave.

Cambio de la pila

ADVERTENCIA

Para evitar descargas eléctricas, desconecte los cables de ensayo y cualquier señal de entrada antes de proceder a cambiar la pila. Sustitúyala siempre por una pila del mismo tipo.

Para la alimentación de corriente del multímetro se debe utilizar una pila de 9 V NEDA tipo 1604 o equivalente. Cuando en la pantalla se muestre " ", deberá sustituir la pila para conservar su correcto funcionamiento. Para cambiar la pila, proceda como se explica a continuación:

1. Desconecte los cables de ensayo de cualquier fuente de corriente, gire el mando giratorio a la posición OFF y retire los cables de los terminales de entrada.
2. La tapa del compartimento de la pila está fijada con un tornillo a la parte inferior del aparato. Con un destornillador de cabeza Phillips, desenrosque el tornillo y retire la tapa.
3. Saque la pila y coloque en su lugar una pila de 9 V nueva equivalente.
4. Sitúe de nuevo en su posición la tapa del compartimento y fjela con el tornillo.

TARTALOMJEGYZÉK

BEVEZETÉS	58
Szállított alkatrészek	58
BIZTONSÁGI ELŐÍRÁSOK	58
Szabványok	59
KÉSZÜLÉK ELRENDEZÉSE	59
MÉRÉS	59
Feszültségmérés	60
Ampermérés	60
Ellenállás mérése	63
Szakadásmentesség mérése	63
Diódák ellenőrzése	63
Kapacitív ellenállás mérése	63
Frekvencia mérése	63
%Működési ciklus mérése	63
MŰSZAKI ADATOK	64
KARBANTARTÁS	65
Tisztítás	66
Elemcsere	66

BEVEZETÉS

Ez az útmutató olyan információkat és figyelmeztetéseket tartalmaz, amelyeket a biztonságos működés és a mérőeszköz biztonságos állapotának megtartása érdekében feltétlenül be kell tartani.

A MÉRŐESZKÖZ HASZNÁLATA ELŐTT OLVASSA EL A "BIZTONSÁGI
ELŐÍRÁSOKAT".

A szorításmérő egy olyan 6600 impulzusszámú kézi berendezés, amelyet olyan laboratóriumi, terepi, otthoni, illetve bármely egyéb helyre terveztek, ahol árammérés szükséges. A szorításmérőt ujjvédővel szerelték fel, amely biztosítja a készülék biztonságos használatát, az erős házának köszönhetően ütés- és tűzálló, továbbá valamennyi funkciója a teljes működési tartományban elektromos túlterhelés ellen védett. Mindezek mellett a mérőeszköz szállítására és védelmére egy külön hordtáska rendelhető.

Szállított alkatrészek

- Digitális szorításmérő (DCM)
- Mérővezeték-készlet (egy fekete, egy piros)
- 9 V elem (a készülékbe helyezve)
- Üzemeltetési útmutató

Ha a fentiek valamelyike hiányzik, illetve sérülten érkezik, forduljon a forgalmazóhoz, akitől a terméket beszerezte.

BIZTONSÁGI ELŐÍRÁSOK

A mérőeszköz biztonságos használata és javítása érdekében tartsa be a következő biztonsági előírásokat:

- A mérőeszköz használata előtt gondosan és teljes egészében olvassa el ezt az üzemeltetési útmutatót. Különösen figyeljen a FIGYELMEZTETÉSEKRE, amelyek az esetleges veszélyes műveletekről tájékoztatnak. A figyelmeztetéseknél található utasítások betartása kötelező.
- Minden használat előtt ellenőrizze a mérőeszköz, a vezetékek és a tartozékok állapotát és esetleges sérülését. Bármilyen rendellenesség esetén (pl. törött vezetékek, repedt burkolat, meghibásodott kijelző stb.) a készüléket használni tilos.
- A készüléket óvja a közvetlen napsugárzástól, a túlzott hőmérséklettől vagy nedvességtől.
- Elektromos mérés közben soha ne földelje magát. Soha ne érintse azokat a szabad fémcsöveket, kimeneteket és rögzítőeszközöket, amelyek földpotenciálra lehetnek. Száraz ruházattal, gumicipővel, gumilappal vagy bármilyen elfogadott szigetelőanyaggal szigetelje el magát a talajtól.
- Az áramütés elkerülése érdekében 40 V DC vagy 20 V AC feszültséget meghaladó mérés esetén használjon FIGYELMEZTETÉST. Az ilyen feszültségérték áramütést okozhat.
- A mérés során soha ne lépje túl az adott funkció legnagyobb megengedett értékét. A legnagyobb értéket a műszaki adatok tartalmazzák.
- A mérés során soha ne érintse a szabad vezetékcsatlakozókat vagy a feszültség alatt lévő vezetékeket.
- Robbanásveszélyes környezetben (pl. gyúlékony gázok, gőzök vagy porok közelében) a berendezést használni tilos.
- Feszültségellenőrzés során egy ismert feszültségérték leolvasásával győződjön meg a feszültségmérés funkció megfelelő működéséről, és csak ezt követően fogadja el, hogy a nulla érték a feszültségmentes állapotot jelöli. Minden mérés előtt és után egy ismert feszültség alatt lévő vezetékkel ellenőrizze a készüléket.
- Az eszköz kalibrálását és javítását kizárólag képzett szerviztechnikus végezheti.
- Soha ne kísérelje meg a kalibrálást és a javítást, amennyiben elsősegélynyújtásban és újraélesztésben jártas személy nincs a közelben.
- Ne felejtse el: gondoljon a biztonságra, cselekedjen biztonságosan.

Szabványok

Megfelel a következő szabványok előírásainak: IEC 61010-1 (EN 61010-1), IEC 61010-2-032

(EN 61010-2-032), CAT III 1000 V, CAT IV 600V, II osztály, 2 szennyezési fokozat, beltéri használat.

III. kat. épületen belüli szerkezetek mérésére.


IV. kat. Kisfeszültségű szerkezetek közelében végzett mérésekhez.


EMC: megfelel az EN 61326-1: 2006 szabvány előírásainak



Megfelel a vonatkozó EU irányelveknek


A készüléken a következő jelzések láthatók:

 veszélyes feszültség.

 Figyelem: olvassa el a mellékelt dokumentumokat.

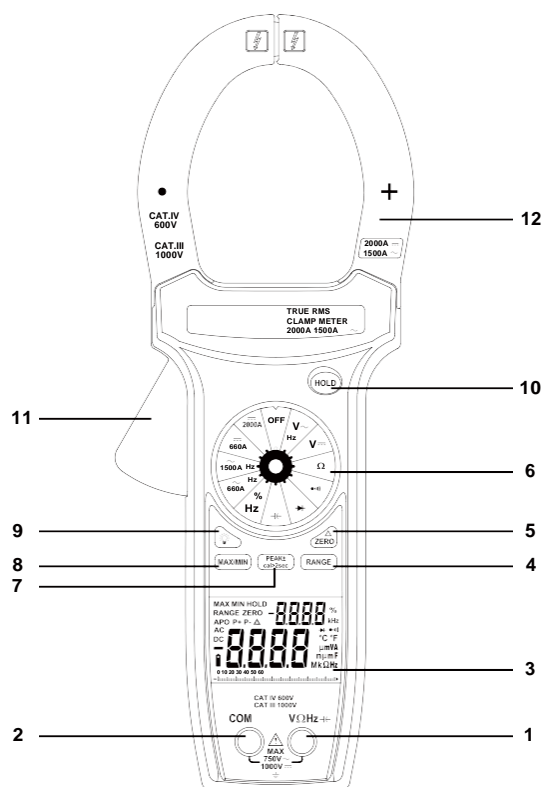
 A készüléket kettős szigetelés (II. védelmi osztály) védi

 Váltóáram

 Egyenáram

 Földelés

KÉSZÜLÉK ELRENDEZÉSE



1. VΩ Hz% ⇄ ⇄ , Feszültség, Ohm, Frekvencia, Működési ciklus, Kapacitív ellenállás, Dióda Bemeneti érintkező

Ez a pozitív bemeneti csatlakozó a feszültség, az ohm, a frekvencia, a működési ciklus, a kapacitív ellenállás, a dióda méréséhez. A csatlakoztatáshoz használja a piros vezetékét.

2. COM Közös csatlakozó

Ez az áramerősség mérése kivételével minden mérési módhoz a negatív (föld) bemeneti csatlakozó. A csatlakoztatáshoz használja a fekete vezetékét.

3. Kijelző

Ez mutatja a mért értéket, az üzemmódot és az emlékeztető jelzést.

4. TARTOMÁNY gomb

A mérőeszköz kézi tartomány üzemmóddal is rendelkezik. Kézi üzemmódban válassza ki, majd rögzítse a mérőeszköz tartományát. A tartomány kézi kiválasztásához: A kiválasztott tartomány elfogadásához nyomja meg a [TARTOMÁNY] gombot.

A [TARTOMÁNY] gomb többszöri lenyomásával növekvő sorrendben jeleníthetők meg az egyes tartományok.

Az Automata tartomány üzemmódba visszalépéshez tartsa 2 másodpercig lenyomva a gombot.

5. NULLA Δ gomb

Az egyenáram tartományokban a Δ NULLA gomb nulla üzemmódként működik, más üzemmódokban pedig a Δ NULLA gomb relatív üzemmódban működik. Az üzemmódból kilépéshez nyomja meg ismét a REL gombot.

A kilépéshez tartsa lenyomva a NULLA gombot legalább 2 másodpercig.

Az LCD kijelzőn relatív üzemmódban megjelenő érték minden esetben az adott és a mentett érték közötti különbség. Például ha a referenciaérték 24,00 V és az adott érték 12,50 V, a kijelző -11,50 V értéket mutat. Ha az adott érték és a referenciaérték azonos, a kijelző nullát mutat.

6. Funkció/tartomány kiválasztó forgókapcsoló

A forgókapcsolóval választhatja ki a funkciót és a kívánt tartományt.

1. CSÚCS \pm gomb


1. A mérés + vagy - csúcserőértéke. Ez AC feszültség, AC áramerősség mérésekor használható. Ha a gombot 2 másodpercnél tovább tartja lenyomva, a CSÚCS funkció kalibrációs módba kapcsol, az LCD kijelzőn megjelenik a "CAL" felirat, és a belső tár megjegyzi a belső be-ki beállítási értéket, majd visszatér mérés üzemmódba.

2. Váaszidő több mint 1 ms. 3. Az alkijelzőn megjelenik a CSÚCS funkció rögzített értéke, míg a mért értéket a fő kijelző mutatja.

2. MAX / MIN gomb

A "MAX" érték a mérés legnagyobb értéke. A "MIN" érték a mérés legkisebb értéke. A kilépéshez tartsa lenyomva a MAX/MIN gombot legalább 2 másodpercig. Az alkijelzőn megjelenik a MAX/MIN funkció értéke, míg a mért értéket a fő kijelző mutatja.

9. Világítás gomb

A világítás bekapcsolásához nyomja meg a  gombot, a világítás időtartama kb. 60 másodperc.

10. TARTÁS gomb

Az Adattartás üzemmód be- és kikapcsolásához nyomja meg a [TARTÁS] gombot. Adattartás üzemmódban a "TARTÁS" emlékeztető látható a kijelzőn a mért értékkel együtt.

A tartás üzemmód kikapcsolásához nyomja meg újra a [TARTÁS] gombot, a kijelző még egyszer megjeleníti az adott mérési értékeket.

11. Nyitó billentyű

Az átalakító nyításához nyomja meg a kart. Ha elengedi a kart, a pófák újra bezárnak.

12. Átalakító pófák

A vezető segítségével szedje fel az AC vagy DC áramot. A pófákon látható "+" jelöli a mért vezetőt a DC áramlási irányát, amelyet a pófák függőlegesen és előre követnek, és amely a kijelzőn pozitív értéként jelenik meg.

10. Egyéb funkciók

Automatikus kikapcsolás

1. Automatikus kikapcsolás: kb. 30 perc után.
2. Az automatikus kikapcsolást követően a berendezés bármelyik gomb megnyomásával visszakapcsolható, és a mért érték ismét látható a kijelzőn.

Az automatikus kikapcsolás funkció letiltása:

Tartsa lenyomva a (TARTOMÁNY) gombot, és a mérőeszköz bekapcsolásához közben állítsa a forgókapcsolót KI állásból bármelyik másik állásba. Az automatikus kikapcsolás funkció letiltva. Megjegyzés: az "APO" emlékeztető nem látszik a kijelzőn.

MÉRÉS

A mérés előtt olvassa el a biztonsági előírásokat. Minden esetben ellenőrizze az eszköz és a tartozékok állapotát, szennyezettségét (túlzott szennyeződés, por, zsír stb.), valamint az esetleges meghibásodását. Ellenőrizze a vezetékek töredezettségét, a szigetelés hibáit és győződjön meg arról, hogy a mérővezetékek szorosan illeszkednek az eszköz csatlakozójába. Bármilyen hiba esetén a készüléket használni tilos.

Feszültségmérés

1. Kapcsolja ki a mérni kívánt berendezést és süsse ki a kondenzátorokat.
2. Csatlakoztassa a fekete vezetéket a COM bemenetre, majd a feszültségméréshez helyezze a vezeték csúcsát egy földelt referenciaponthoz.
3. Állítsa a Funkció/Tartomány kapcsolót "V \sim / V $\overline{\text{---}}$ " helyzetbe.

FIGYELMEZTETÉS

Az áramütés, a készülék és a berendezés károsodásának elkerülése érdekében mérést végezni tilos, ha a feszültség meghaladja az 1000 V DC / 750 V AC értéket. Ezzel a készülékkel legfeljebb 1000 V DC és 750 V AC feszültség mérhető.

1. Csatlakoztassa a piros vezetéket a mérőeszköz V Ω bemenetébe, majd csatlakoztassa ahhoz az áramkörhöz, ahol a feszültséget mérni kívánja. A feszültséget minden esetben a mérési ponthoz párhuzamosan csatlakoztatva mérje.
2. Kapcsolja be a mérni kívánt áramkört/berendezést, és a mérés alatt addig csökkentse a tartományt, amíg megfelelő értéket nem kap.
3. A mérést követően kapcsolja ki az áramkört / berendezést, süsse ki a kondenzátorokat, majd váltsa le a mérővezetékeket.

Ampermérés

FIGYELMEZTETÉS

Ezeket a befogókat arra tervezték, hogy áramerősséget mérjen olyan vezetéseken, ahol bármelyik érintkező és a föld között a legnagyobb feszültségkülönbség 1000 V AC. A befogók használata ennél magasabb feszültség esetén áramütést, a készülék vagy a mért berendezés károsodását okozhatja. Az áramerősség mérése előtt győződjön meg arról, hogy a mérővezetékek nem csatlakoznak az eszközhöz.


Olyan vezetéseken mérni tilos, ahol a legnagyobb előforduló áramerősség ismeretlen. A berendezés által mérhető legnagyobb áramerősséget túllépni tilos.

1. Állítsa a Funkció/Tartomány kapcsolót / állásba.


Ellenállás mérése

1. Állítsa a Funkció/Tartomány kapcsolót "Ω" helyzetbe.
2. Kapcsolja ki a mérni kívánt áramkör feszültségét. Az egységeken lévő külső feszültség hamis eredményt okoz.
3. Csatlakoztassa a piros mérőkábelt a "VΩ" csatlakozóhoz, a feketét pedig a "COM" csatlakozóhoz.
4. Csatlakoztassa a mérőkábeleket a mérési pontokhoz, majd olvassa le az értéket a kijelzőről.


Szakadásmentesség mérése

1. Állítsa a funkciókapcsolót "  " helyzetbe.
2. Kapcsolja ki a mérni kívánt áramkör feszültségét. Az egységeken lévő külső feszültség hamis eredményt okoz.
3. Csatlakoztassa a mérővezetékeket ahhoz a két ponthoz, amely között a szakadásmentességet ellenőrizni kívánja. Hangjelzés hallható, ha az ellenállás értéke kisebb mint kb. 30Ω .

Diódák ellenőrzése

1. Állítsa a Funkció/Tartomány kapcsolót "  " helyzetbe.
2. Kapcsolja ki a mérni kívánt áramkör feszültségét. Az egységeken lévő külső feszültség hamis eredményt okoz.
3. Csatlakoztassa a piros mérőkábelt a "VΩ" csatlakozóhoz, a feketét pedig a "COM" csatlakozóhoz.
4. Érintse a szondát a diódához. A feszültség kb.0,6 V értékre esik (ez jellemző a szilikondiódákra).
5. Cserélje meg a szondákat. Ha a dióda jó, "OL" látható. Ha a dióda zárlatos, "0,00" vagy más szám látható.
6. Ha a dióda nyitott, mindkét irány esetén "OL" látható.
7. Hangjelzés: Kevesebb mint 0,03 V esetén.

Kapacitív ellenállás mérése

1. Állítsa a Funkció/Tartomány kapcsolót "  " helyzetbe.
2. Csatlakoztassa a piros mérőkábelt a "VΩ" csatlakozóhoz, a feketét pedig a "COM" csatlakozóhoz.
3. Érintse a szondát a kondenzátorhoz. A kondenzátor mérése során ügyeljen a polarításra.
4. Olvassa le a kapacitív ellenállás értékét a kijelzőről.
5. A kapacitív ellenállás mérése előtt süsse ki a kondenzátort.
6. A mérőberendezés a 6,6 nF és a 660 nF tartományban kapacitív ellenállással rendelkezik, ami normális. A mérés előtt a maradék kapacitív ellenállás megszüntetéséhez nyomja meg a Relatív D gombot.
7. Ha a mérni kívánt kondenzátor csatlakoztatása után a kijelzőn "dIS.C" jelzés látható, akkor feszültség maradt a mérni kívánt kondenzátorban, melyet a mérés előtt ki kell sütni.


Frekvencia mérése

1. Állítsa a Funkció/tartomány gombot "Hz/%" helyzetbe.
2. Csatlakoztassa a piros mérőkábelt a "VΩ" csatlakozóhoz, a feketét pedig a "COM" csatlakozóhoz.
3. Csatlakoztassa a mérőkábeleket a mérési pontokhoz, majd olvassa le a frekvenciaértéket a kijelzőről.

%Működési ciklus mérése

1. Állítsa a Funkció/Tartomány gombot "Hz/%" helyzetbe.
2. Csatlakoztassa a piros mérőkábelt a "VΩ" csatlakozóhoz, a feketét pedig a "COM" csatlakozóhoz.
3. A MŰKÖDÉSI CIKLUS % értéke az alkijelzőn látható.

MŰSZAKI ADATOK

- **Kijelző:** 6600 karakterből, 66 szegmensből álló analóg oszlopdiagram.
- **Polaritás:** Automatikus (-) negatív polaritásjelzés.
- **Túllépés jelzés: (OL) vagy (-OL) látható.**
- **Alacsony akkumulátorszint jelzés:** Ha az akkumulátor töltési szintje az üzemi szint alá csökken, a kijelzőn "  " látható.
- **Mérési sebesség:** 2,8 mp, névleges. 28/mp, analóg oszlopdiagram.
- **Üzemi körülmények:** 0 °C - 50 °C < 70% relatív nedvességtartalom esetén.
- **Tárolási körülmények:** -20 °C - 60 °C < 80% relatív nedvességtartalom esetén.
- **Hőmérsékleti egyútható:** 0,1 x (meghatározott pontosság) / C (< 18 °C vagy > 28 °C).
- **Automatikus kikapcsolás:** 30 perccel a forgókapcsoló használata vagy az üzemmód váltása után.
- **Magasság:** 6561,7 láb (2000 m)
- **Tápellátás:** Szabvány 9 V elem, NEDA 1604, IEC 6F22, JIS 006P.
- **Akkumulátor élettartama:** 75 óra széncink elem esetén.
- **Pofák nyitási szélessége:** 57 mm vezeték, 70 x 18 mm vezetőrúd.
- **Méret (M x Sz x Mé):** 11,1 x 4,3 x 2,1 hüvelyk (281 x 108 x 53 mm).
- **Súly:** kb. 20,1 OZ/570g gramm (elemmel együtt)

Pontosság \pm ([az érték %]+[a legjellemzőbb számjegyek száma]) 18°C és 28°C között, legfeljebb 70% relatív páratartalomnál.

DC feszültségek

Tartomány	Felbontás	Pontosság	Bemeneti impedancia
660 mV	0,1 mV	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	> 100 M Ω
6,6 V	1 mV	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	10 M Ω
66 V	10 mV	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	9,1 M Ω
660 V	100 mV	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	9,1 M Ω
1000 V	1 V	$\pm (0,5\% \text{ rdg} + 2d)$	9,1 M Ω

Túlterhelés-védelem: 1000 V DC vagy 750 V AC rms

AC feszültségek (Valós RMS)

Tartomány	Felbontás	Pontosság (50-500Hz)	Bemeneti impedancia
660 mV	0,1 mV	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-100Hz	> 100 M Ω
6,6 V	1 mV	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-500Hz	10 M Ω
66 V	10 mV	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-500Hz	9,1 M Ω
660 V	100 mV	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-500Hz	9,1 M Ω
750 V	1 V	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 8d)$ 50-500Hz	9,1 M Ω

Csúcstényező: 3 \leq

Csúcstartás: $\pm(3,0\% \text{ rdg} + 200 \text{ kar})$ 66 V - 750 V tartományban

AC csatlakoztatott valós rms megdava 5% - 100% FREKVENCIA tartományban Tartományok: 50 Hz - 1 kHz.

Pontosság: $\pm (0,1\% \text{ rdg} + 5 \text{ kar})$

Minimum bemeneti feszültségtartomány: >500 kar. A frekvenciamérés értéke az alkijelzőn látható.

Túlterhelés-védelem: 1000 V DC vagy 750 V AC rms

AC áramerősség (Valós RMS)

Tartomány	Felbontás	Pontosság (50 ~ 400 Hz)
660 A	0,1 A	0-660 A ± (2,0% rdg+10d) 50-60 Hz 0-660 A ± (3,0% rdg+10d) 61-400 Hz
1500 A	1 A	660-1000 A ± (2,5% rdg+10d) 50-60 Hz 660-1000 A ± (3,5% rdg+10d) 61-400 Hz 1000-1500 A ± (5,0% rdg+10d) 50-400 Hz

Csúcstényező: $3 \leq$

Csúcstartás: $\pm(3,0\% \text{ rdg} + 200 \text{ kar})$

AC csatlakoztatva valós rms meghatározva a tartomány 5% - 100% értékéből FREKVENCIA

tartomány: 50 Hz ~ 1 kHz.

Pontosság: $\pm (0,1\% \text{ rdg} + 5 \text{ kar})$

Minimum bemeneti áramtartomány: >500 kar. A

frekvenciamérés értéke az alkijelzőn látható.

Túlterhelés-védelem: 1500 A AC.

DC áramerősség

Tartomány	Felbontás	Pontosság
660 A	0,1 A	0-660 A ± (2,0% rdg+5d)
2000 A	1 A	660-1000 A ± (3,0% rdg+5d) 1000-2000 A ± (5,0% rdg+5d)

Túlterhelés-védelem: 2000 A DC legfeljebb 60 másodpercig.

Ellenállás

Tartomány	Felbontás	Pontosság	Nyitott áramkörü feszültség
660Ω	0,1Ω	$\pm (1,0\% \text{ rdg} + 5d)$	-3,5 V DC
6,6kΩ	1Ω	$\pm (1,0\% \text{ rdg} + 5d)$	-1,1 V DC
66kΩ	10Ω	$\pm (1,0\% \text{ rdg} + 5d)$	-1,1 V DC
660kΩ	100Ω	$\pm (1,0\% \text{ rdg} + 5d)$	-1,1 V DC
6,6MΩ	1kΩ	$\pm (2,0\% \text{ rdg} + 5d)$	-1,1 V DC
66MΩ	10kΩ	$\pm (3,5\% \text{ rdg} + 5d)$	-1,1 V DC

Túlterhelés-védelem: 600 V DC vagy AC rms

Szakadásmentesség ellenőrzése

Tartomány	Hangjelzési küszöb	Válaszidő	Nyitott áramkörü feszültség
660Ω	Kisebb, mint 30Ω	Kb. 100 ms	-3,5 V DC

Túlterhelés-védelem: 600 V DC vagy AC rms

Dióda ellenőrzése

Tartomány	Felbontás	Pontosság	Áramerősségmérés	Nyitott áramkörü feszültség
2 V	1 mV	$\pm (1,5\% \text{ rdg} + 5d)$	0,8 mA	3,2 V DC jellemző

Hangjelzés: kisebb mint 0,03 V

Túlterhelés-védelem: 600 V DC vagy AC rms

Kapacitív ellenállás

Tartomány	Felbontás	Pontosság
6,6nF	1PF	$\pm (3,0\% \text{ rdg} + 30d)$
66nF	10PF	$\pm(3,0\% \text{ rdg} + 10d)$
660nF	100PF	$\pm (3,0\% \text{ rdg} + 30d)$
6,6μF	1nF	$\pm (3,0\% \text{ rdg} + 10d)$
66μF	10nF	$\pm (3,0\% \text{ rdg} + 10d)$
660μF	100nF	$\pm (3,0\% \text{ rdg} + 10d)$
6,6mF	1μF	$\pm (5,0\% \text{ rdg} + 10d)$

Túlterhelés-védelem: 600 V DC vagy AC rms

%Működési ciklus

Tartomány	Felbontás	Impulzusszélesség	Pontosság (5 V logikai)
5% - 95%	0,1%	>10µs	± (2,0% rdg +10d)

Frekvenciatartomány 5% - 95% (40 Hz - 20 kHz)

A MŰKÖDÉSI CIKLUS % értéke az alkijelzón látható. Túlterhelés-
védelem: 600 V DC vagy AC rms

Frekvencia

Tartomány	Felbontás	Pontosság	Indítási szint
66Hz	0,01Hz	± (0,1% rdg +5d)	> 3,5 V
660Hz	0,1Hz	± (0,1% rdg +5d)	> 3,5 V
6,6kHz	1Hz	± (0,1% rdg +5d)	> 3,5 V
66kHz	10Hz	± (0,1% rdg +5d)	> 3,5 V
660kHz	100Hz	± (0,1% rdg +5d)	> 3,5 V
1MHz	1kHz	± (0,1% rdg +5d)	> 3,5 V

Legkisebb bemeneti tartomány: > 10 Hz Legkisebb
impulzusszélesség: > 1µs

Üzemi ciklushatárok: > 30% és < 70% Túlterhelés-
védelem: 600 V DC vagy AC rms

KARBANTARTÁS

A karbantartás magában foglalja a rendszeres tisztítást és az elemcserét. Az érintkezőkre rakódott por vagy nedvesség befolyásolja a mérést.

Az ebben az útmutatóban nem tárgyalt javításokat kizárólag képzett szakember végezheti.

Tisztítás

FIGYELEM

A termék sérülésének elkerülése érdekében ne használjon dörzsölő hatású anyagot
vagy oldószert.

Az eszköz külsejéről a zsírt vagy a szennyeződést távolítsa el száraz, tiszta ruhával.
A burkolatot enyhe mosószerrel itatott kendővel törölje le.

Elemcsere

FIGYELMEZTETÉS

Az elemcsere során az áramütés elkerülése érdekében csatlakoztassa le a
mérővezetékeket és a bemeneti jeleket. Azonos típusú elemet használjon.

Ezt a mérőberendezést NEDA 1604 típusú, vagy ezzel azonos típusú 9 V elem működteti. Ha a
kijelzőn " " látható, cserélje ki az elemet. Az elemet a következőkben leírtak szerint cserélje:

- Csatlakoztassa le a mérővezetékeket a feszültség alatt álló forrásról, forgassa a kapcsolót KI állásba, majd távolítsa el a mérővezetékeket a bemeneti csatlakozóból.
- Az elemtartó fedelét csavar rögzíti a házhoz. Csillagcsavarhúzóval vegye ki a csavart, majd szerelje le az elemtartó fedelét.
- Vegye ki az elemet és tegyen be egy azonos 9 V elemet.
- Helyezze vissza a fedelet és tekerje be a csavart.

SAM OUTILLAGE
10 rue Camille de Rochetaillée - CS 10528
42007 Saint-Etienne Cedex 1 - France

Tél. +33 (0)4 77 92 13 13
Fax +33 (0)4 77 92 13 49
sam@sam.eu

www.sam.eu

SAM
CRÉATEUR D'OUTILS

Version : 2023/06/26