

PAN 187 LCR



INDEX



Deutsch

DE 1 - DE 21



English

EN 1 - EN 19



Français

FR 1 - FR 21



Italiano

IT 1 - IT 21



Espaniol

ES 1 - ES 21



Nederlands

NL 1 - NL 20



Svenska

SE 1 - SE 19



Čeština

CZ 1 - CZ 19



Slovensky

SK 1 - SK 20



Magyar

HU 1 - HU 20



Slovensko

SI 1 - SI 19



Hrvatski

HR 1 - HR 19



Polski

PL 1 - PL 21



Български

BG 1 - BG 22



Română

RO 1 - RO 20



Русский

RU 1 - RU 22



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Bedienungsanleitung

PAN 187 LCR

DIGITALMULTIMETER TRUE RMS



Inhalt

1.	Einleitung.....	2
2.	Lieferumfang.....	3
3.	Allgemeine Sicherheitshinweise	3
4.	Erläuterungen der Symbole am Gerät.....	5
5.	Bedienelemente und Anschlussbuchsen.....	6
6.	Das Display und seine Symbole.....	8
7.	Technische Daten.....	9
8.	Bedienung.....	11
9.	Instandhaltung.....	20
10.	Gewährleistung und Ersatzteile	21

1. Einleitung

Vielen Dank, dass Sie sich für ein PANCONTROL Gerät entschieden haben. Die Marke PANCONTROL steht seit über 20 Jahren für praktische, preiswerte und professionelle Messgeräte. Wir wünschen Ihnen viel Freude mit Ihrem neuen Gerät und sind überzeugt, dass es Ihnen viele Jahre gute Dienste leisten wird.

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes zur Gänze aufmerksam durch, um sich mit der richtigen Bedienung des Gerätes vertraut zu machen und Fehlbedienungen zu verhindern. Befolgen Sie insbesondere alle Sicherheitshinweise. Eine Nichtbeachtung kann zu Schäden am Gerät, und zu gesundheitlichen Schäden führen.

Verwahren Sie diese Bedienungsanleitung sorgfältig um später nachschlagen, oder sie mit dem Gerät weitergeben zu können.



2. Lieferumfang

Bitte überprüfen Sie nach dem Auspacken den Lieferumfang auf Transportbeschädigungen und Vollständigkeit.

- Messgerät
- Prüfkabel
- Typ K Temperaturfühler
- Adapterstecker für Temperaturfühler
- Gepolsterte Tragtasche
- Batterie(n)
- Bedienungsanleitung

3. Allgemeine Sicherheitshinweise

Um eine sichere Benutzung des Gerätes zu gewährleisten, befolgen Sie bitte alle Sicherheits- und Bedienungshinweise in dieser Anleitung.

- Stellen Sie vor der Verwendung sicher, dass Prüfkabel und Gerät unbeschädigt sind und einwandfrei funktionieren. (z.B. an bekannten Spannungsquellen).
- Das Gerät darf nicht mehr benutzt werden, wenn das Gehäuse oder die Prüfkabel beschädigt sind, wenn eine oder mehrere Funktionen ausfallen, wenn keine Funktion angezeigt wird oder wenn Sie vermuten, dass etwas nicht in Ordnung ist.
- Wenn die Sicherheit des Anwenders nicht garantiert werden kann, muss das Gerät außer Betrieb genommen und gegen Verwendung geschützt werden.
- Beim Benutzen dieses Geräts dürfen die Prüfkabel nur an den Griffen hinter dem Fingerschutz berührt werden – die Prüfspitzen nicht berühren.
- Erden Sie sich niemals beim Durchführen von elektrischen Messungen.



Berühren Sie keine freiliegenden Metallrohre, Armaturen usw., die ein Erdpotential besitzen könnten. Erhalten Sie die Isolierung Ihres Körpers durch trockene Kleidung, Gummischuhe, Gummimatten oder andere geprüfte Isoliermaterialien.

- Stellen Sie das Gerät so auf, dass das Betätigen von Trenneinrichtungen zum Netz nicht erschwert wird.
- Stellen Sie den Drehschalter immer vor Beginn der Messung auf den gewünschten Messbereich und rasten Sie die Messbereiche ordentlich ein.
- Ist die Größe des zu messenden Wertes unbekannt, beginnen Sie immer mit dem höchsten Messbereich am Drehschalter. Reduzieren Sie ggf. dann stufenweise.
- Muss der Messbereich während des Messens gewechselt werden, entfernen Sie die Prüfspitzen vorher vom zu messenden Kreis.
- Drehen Sie den Drehschalter nie während einer Messung, sondern nur im spannungslosen Zustand.
- Legen Sie niemals Spannungen oder Ströme an das Messgerät an, welche die am Gerät angegebenen Maximalwerte überschreiten.
- Unterbrechen Sie die Spannungsversorgung und entladen Sie Filterkondensatoren in der Spannungsversorgung, bevor Sie Widerstände messen oder Dioden prüfen.
- Schließen Sie niemals die Kabel des Messgeräts an eine Spannungsquelle an, während der Drehschalter auf Stromstärke, Widerstand oder Diodentest eingestellt ist. Das kann zur Beschädigung des Geräts führen.
- Wenn das Batteriesymbol in der Anzeige erscheint, erneuern Sie bitte sofort die Batterie.
- Schalten Sie das Gerät immer aus und entfernen Sie die Prüfkabel von allen Spannungsquellen, bevor Sie das Gerät zum Austauschen der Batterie öffnen.
- Verwenden Sie das Messgerät nie mit entfernter Rückabdeckung oder mit



offenem Batterie- oder Sicherungsfach.

- Verwenden Sie das Gerät nicht in der Nähe starker Magnetfelder (z.B. Schweißtrafo), da diese die Anzeige verfälschen können.
- Verwenden Sie das Gerät nicht im Freien, in feuchter Umgebung oder in Umgebungen, die starken Temperaturschwankungen ausgesetzt sind.
- Lagern Sie das Gerät nicht in direkter Sonnenbestrahlung.
- Wenn Sie das Gerät längere Zeit nicht benutzen, entfernen Sie die Batterie.
- Wenn das Gerät modifiziert oder verändert wird, ist die Betriebssicherheit nicht länger gewährleistet. Zudem erlöschen sämtliche Garantie- und Gewährleistungsansprüche.

4. Erläuterungen der Symbole am Gerät



Übereinstimmung mit der EU-Niederspannungsrichtlinie (EN-61010)

Schutzisolierung: Alle spannungsführenden Teile sind doppelt isoliert

Gefahr! Beachten Sie die Hinweise der Bedienungsanleitung!

Achtung! Gefährliche Spannung! Gefahr von Stromschlag.

Dieses Produkt darf am Ende seiner Lebensdauer nicht in den normalen Haushaltsabfall entsorgt werden, sondern muss an einer Sammelstelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Geräten abgegeben werden.

CAT I

Das Gerät ist für Messungen an Stromkreisen, die nicht direkt mit dem Netz verbunden sind, vorgesehen. Beispiele sind Messungen an Stromkreisen, die nicht vom Netz abgeleitet sind und besonders geschützten Stromkreisen, die vom Netz abgeleitet sind.

CAT II

Das Gerät ist für Messungen an Stromkreisen, die elektrisch direkt mit dem Niederspannungsnetz verbunden sind, vorgesehen, z.B. Messungen an Haushaltsgeräten, tragbaren Werkzeugen und



ähnlichen Geräten.

CAT III Das Gerät ist für Messungen in der Gebäudeinstallation vorgesehen. Beispiele sind Messungen an Verteilern, Leistungsschaltern, der Verkabelung, Schaltern, Steckdosen der festen Installation, Geräten für industriellen Einsatz sowie an fest installierten Motoren.

CAT IV Das Gerät ist für Messungen an der Quelle der Niederspannungsinstallation vorgesehen. Beispiele sind Zähler und Messungen an primären Überstromschutzeinrichtungen und Rundsteuergeräten.



Gleichspannung/-strom



Wechselspannung/-strom



Widerstandsmessung



Kapazitätsmessung



Induktivitätsmessung



Batterie schwach



Erdungssymbol (max. Spannung gegen Erde)

5. Bedienelemente und Anschlussbuchsen

1. LCD Anzeige
2. Funktionstasten
3. Drehschalter
4. L - Buchse
5. V, Hz, Ω , CAP, °C°F - Buchse
6. COM - Buchse
7. mA, μ A - Buchse





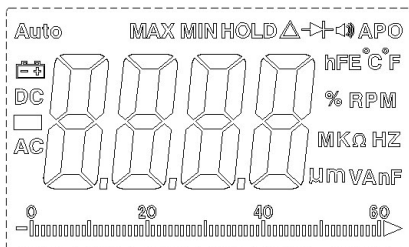
Der Drehschalter und seine Symbole

OFF	Gerät abgeschaltet
$V \overline{\sim}$	Gleichspannungsmessung / Wechselspannungsmessung
$\rightarrow \vdash \cdot \)) \Omega$	Diodenmessung, Akustischer Durchgangsprüfer, Widerstandsmessung
CAP	Kapazitätsmessung
L	Induktivitätsmessung
Hz	Frequenz- und Tastgradmessung
°C °F	Temperaturmessung
10A, mA, μ A	Gleichstrommessung / Wechselstrommessung

Die Funktionstasten

RANGE	Automatische Bereichswahl aktiv
HOLD	Hold, Anzeigewert halten
MAX/MIN	Niedrigster / höchster Wert
REL	Relativwertmessung (REL)
Hz / %	Frequenz- und Tastgradmessung
MODE	Bereichswahl

6. Das Display und seine Symbole



AC	Wechselspannung/-strom
DC	Gleichspannung/-strom
	Batterie schwach
AUTO	Automatische Bereichswahl aktiv
	Diodentest aktiv
F	Farad (Kapazität)
H	Henry (Induktivität)
	Durchgangsprüfung aktiv
MAX	Maximum
HOLD	Hold, Anzeigewert halten
°C/°F	Temperatur in Celsius oder Fahrenheit
Ω	Ohm (Widerstand)
A	Ampere (Strom)
V	Volt (Spannung)
—	Polarität
OL	Messwert zu groß für den gewählten Bereich



7. Technische Daten

Anzeige	3 ½ Stellen (bis 5999) Bereichswahl, TRUE RMS, Analogbalken, Hintergrundbeleuchtung
Überlastanzeige	OL
Polarität	automatisch (Minuszeichen für negative Polarität)
Messrate	2x / s
Überlastschutz	1000 V
Eingangsimpedanz	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Durchgangsprüfung	Signalton bei weniger als 30 Ω
Diodenmessung	Spannung des offenen Schaltkreises < 2 V Prüfstrom < 1,0 mA
Stromversorgung	1 x 9 V (NEDA 1604) Batterie(n)
Automatische Abschaltung	15min
Betriebsbedingungen	5° C bis 40° C / < 70% Relative Luftfeuchte
Lagerbedingungen	-20° C bis 60° C / < 80% Relative Luftfeuchte
Sicherung(en)	mA, µA -Bereich: FF 0,8 A H 1000 V
Gewicht	342 g
Abmessungen	187 x 81 x 50mm

Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit in % vom angezeigten Wert
Gleichspannung (V =)	600 mV	0,1 mV	±(0,1% + 2 Digits)
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	±(0,3% + 2 Digits)
Wechselspannung (V ~) True RMS	6 V	1 mV	±(0,8% + 4 Digits) 50/60Hz
	60 V	10 mV	



Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit in % vom angezeigten Wert
	600 V	100 mV	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	1000 V	1 V	
Gleichstrom (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Wechselstrom (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Widerstand (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Frequenz (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
	Eingangsempfindlichkeit: 0,5 V RMS / ≤ 1 MHz Eingangsempfindlichkeit: 3,0 V RMS / > 1 MHz		
Kapazität (F)	40 nF	10 pF	$\pm(5,0\% + 20 \text{ Digits})$
	400 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	4 μ F	1 nF	
	40 μ F	10 nF	
	400 μ F	0,1 μ F	
	4000 μ F	1 μ F	$\pm(5,0\% + 10 \text{ Digits})$



Funktion	Bereich	Auflösung	Genauigkeit in % vom angezeigten Wert
Induktivität (H)	600 μ H	0,1 μ H	$\pm(3,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6 mH	1 μ H	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	60 mH	10 μ H	
	600 mH	100 μ H	
	6 H	1 mH	
Temperatur ($^{\circ}$ C/ $^{\circ}$ F)	-20 $^{\circ}$ C bis 400 $^{\circ}$ C	0,1 $^{\circ}$ C	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	400 $^{\circ}$ C bis 1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	
	-4 $^{\circ}$ F bis 752 $^{\circ}$ F	0,1 $^{\circ}$ F	$\pm(3,0\% + 8 \text{ Digits})$
	-4 $^{\circ}$ F bis 752 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	
Diodentest	3,0 V	1 mV	$\pm(10,0\% + 5 \text{ Digits})$

8. Bedienung

1. Schalten Sie das Messgerät stets aus (OFF), wenn Sie es nicht benutzen..
2. Wird während der Messung am Display "OL" oder "1" angezeigt, so überschreitet der Messwert den eingestellten Messbereich. Schalten Sie, soweit vorhanden, in einen höheren Messbereich um.

Hinweis: Durch die hohe Eingangsempfindlichkeit in den niedrigen Messbereichen werden bei fehlendem Eingangssignal möglicherweise Zufallswerte angezeigt. Die Ablesung stabilisiert sich bei Anschluss der Prüfkabel an eine Signalquelle..

In der Nähe von Geräten, welche elektromagnetische Streufelder erzeugen (z.B. Schweißtransformator, Zündung, etc.), kann das Display ungenaue oder verzerrte Werte anzeigen.

Gleichspannungsmessung



Achtung: Messen Sie keine Spannungen, während auf dem Schaltkreis ein Motor ein- oder ausgeschaltet wird. Das kann zu großen Spannungsspitzen und damit zur Beschädigung des Messgeräts führen..

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die V - Position
2. Schließen Sie den Bananenstecker des schwarzen Prüfkabels an der COM-Buchse und den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der V-, A-, Ω -Buchse an.
3. Berühren Sie mit der schwarzen Prüfspitze die negative Seite und mit der roten Prüfspitze die positive Seite des Schaltkreises.
4. Wenn sich der Anzeigewert stabilisiert, lesen Sie das Display ab. Bei umgekehrter Polarität wird am Display ein Minuszeichen (-) vor dem Wert angezeigt. Wenn die Anzeige während der Messung nicht einsehbar ist, kann der Messwert mit der HOLD -Taste festgehalten werden.



Wechselspannungsmessung

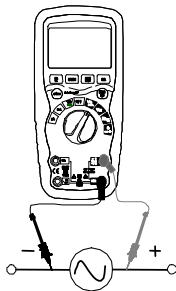
Achtung: Stromschlaggefahr. Die Prüfspitzen sind möglicherweise nicht lang genug, um die spannungsführenden Teile innerhalb einiger 230V Steckdosen zu berühren, da diese sehr tief eingesetzt sind. Als Ergebnis kann die Ablesung 0 Volt anzeigen, obwohl tatsächlich Spannung anliegt. Vergewissern Sie sich, dass die Prüfspitzen die Metallkontakte in der Steckdose berühren, bevor Sie davon ausgehen, dass keine Spannung anliegt.

Achtung: Messen Sie keine Spannungen, während auf dem Schaltkreis ein Motor ein- oder ausgeschaltet wird. Das kann zu großen Spannungsspitzen und damit zur Beschädigung des Messgeräts führen.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die V - Position



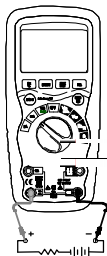
2. Schließen Sie den Bananenstecker des schwarzen Prüfkabels an der COM-Buchse und den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der V-, A-, Ω -Buchse an.
3. Berühren Sie mit der schwarzen Prüfspitze die negative Seite und mit der roten Prüfspitze die positive Seite des Schaltkreises.
4. Wenn sich der Anzeigewert stabilisiert, lesen Sie das Display ab. Bei umgekehrter Polarität wird am Display ein Minuszeichen (-) vor dem Wert angezeigt. Wenn die Anzeige während der Messung nicht einsehbar ist, kann der Messwert mit der HOLD -Taste festgehalten werden.



Gleichstrommessung / Wechselstrommessung

Achtung: Nehmen Sie keine Gleichstrommessungen im 10 A Bereich für mehr als 30 Sekunden vor. Durchgehende Benutzung von mehr als 30 Sekunden kann zur Beschädigung des Messgeräts und/oder der Prüfkabel führen.

1. Schließen Sie den Bananenstecker des schwarzen Prüfkabels an der COM-Buchse und den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der V-, A-, Ω -Buchse an.
2. Für Strommessungen bis zu 6000 μ A stellen Sie den Drehschalter auf die μ A-Position und schließen den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der μ A/mA-Buchse an.
3. Für Strommessungen bis zu 800 mA stellen Sie den Drehschalter auf die mA-Position und schließen den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der μ A/mA-Buchse an.
4. Drücken Sie die MODE-Taste um die gewünschte Funktion auszuwählen.



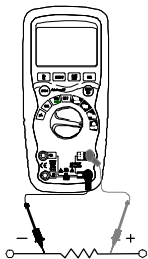


5. Schalten Sie den Strom für den zu testenden Schaltkreis ab und öffnen Sie den Schaltkreis an dem Punkt, an welchem Sie die Stromstärke messen wollen.
6. Berühren Sie mit der schwarzen Prüfspitze die negative Seite und mit der roten Prüfspitze die positive Seite des Schaltkreises.
7. Wenn sich der Anzeigewert stabilisiert, lesen Sie das Display ab. Bei umgekehrter Polarität wird am Display ein Minuszeichen (-) vor dem Wert angezeigt. Wenn die Anzeige während der Messung nicht einsehbar ist, kann der Messwert mit der HOLD -Taste festgehalten werden.

Widerstandsmessung

Achtung: Zur Vermeidung von Stromschlägen schalten Sie den Strom des zu testenden Geräts aus und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie Widerstandsmessungen durchführen.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die Ω - Position
2. Schließen Sie den Bananenstecker des schwarzen Prüfkabels an der COM-Buchse und den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der V-, A-, Ω -Buchse an.
3. Berühren Sie mit den Prüfspitzen den Schaltkreis oder das zu testende Teil. Am besten trennen Sie die Spannungsversorgung des zu testenden Teils ab, damit der Rest des Schaltkreises keine Störungen bei der Widerstandsmessung verursacht.



Wenn sich der Anzeigewert stabilisiert, lesen Sie das Display ab. Bei umgekehrter Polarität wird am Display ein Minuszeichen (-) vor dem Wert angezeigt. Wenn die Anzeige während der Messung nicht einsehbar ist, kann der Messwert mit der HOLD -Taste festgehalten werden.

Die Prüfkabel haben einen Eigenwiderstand von 0,1 Ω bis 0,2 Ω , der das Messergebnis beeinflusst. Um im Bereich bis 200 Ω ein genaueres Messergebnis zu erzielen, schließen Sie die Messleitungen kurz und notieren



Sie den Widerstand. Diesen Wert ziehen Sie dann vom aktuell gemessenen Wert ab.

Bei Messungen von mehr als 1 M Ω kann die Anzeige einige Sekunden schwanken bis der exakte Wert angezeigt wird.

Durchgangsprüfung

Achtung: Zur Vermeidung von Stromschlägen schalten Sie den Strom des zu testenden Geräts aus und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie Widerstandsmessungen durchführen.

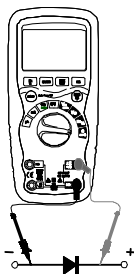
1. Stellen Sie den Drehschalter auf die  - Position
2. Schließen Sie den Bananenstecker des schwarzen Prüfkabels an der COM-Buchse und den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der V-, A-, Ω -Buchse an.
3. Berühren Sie mit den Prüfspitzen den Schaltkreis oder das zu testende Teil. Am besten trennen Sie die Spannungsversorgung des zu testenden Teils ab, damit der Rest des Schaltkreises keine Störungen bei der Widerstandsmessung verursacht.
4. Bei einem Widerstand von weniger als ca. 30 Ω hören Sie einen Signalton. Bei offenem Schaltkreis wird am Display "OL" oder "1" angezeigt.





Diodenmessung

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die - Position
2. Schließen Sie den Bananenstecker des schwarzen Prüfkabels an der COM-Buchse und den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der V-, A-, Ω -Buchse an.
3. Berühren Sie mit den Prüfspitzen die zu testende Diode. Die Durchlassspannung zeigt 400 bis 700 mV an. Die Sperrspannung zeigt „OL“ oder "1" an. Defekte Dioden zeigen in beiden Richtungen einen Wert um 0 mV oder „OL“ bzw. "1" an.

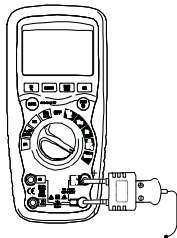


Frequenz- und Tastgradmessung

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die **Hz** - Position
2. Schließen Sie den Bananenstecker des schwarzen Prüfkabels an der COM-Buchse und den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der V-, A-, Ω -Buchse an.
3. Wenn sich der Anzeigewert stabilisiert, lesen Sie das Display ab. Bei umgekehrter Polarität wird am Display ein Minuszeichen (-) vor dem Wert angezeigt. Wenn die Anzeige während der Messung nicht einsehbar ist, kann der Messwert mit der HOLD -Taste festgehalten werden.

Temperaturmessung

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die **TEMP** - Position
2. Stecken Sie den Zwischenstecker des Temperaturfühlers mit dem $\ominus$ - Symbol in die COM Buchse und dem $\oplus$ - Symbol in die $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ Buchse. Drücken Sie die MODE Taste bis auf dem Display die Einheit " $^{\circ}\text{F}$ " oder " $^{\circ}\text{C}$ " angezeigt wird.





3. Berühren Sie das Messobjekt mit dem Temperaturfühler, warten Sie, bis sich der Wert am Display eingependelt hat und lesen Sie den Messwert ab.

Kapazitätsmessung

Achtung: Zur Vermeidung von Stromschlägen schalten Sie den Strom des zu testenden Geräts aus und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie Widerstandsmessungen durchführen.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die **CAP** - Position
2. Schließen Sie den Bananenstecker des schwarzen Prüfkabels an der COM-Buchse und den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der CAP-Buchse an.
3. Für Kondensatoren mit ausgewiesener Polarität legen Sie die rote Prüfspitze an die Anode und die schwarze Prüfspitze an die Kathode des Bauteils und lesen Sie den Messwert am Display ab. Wenn die Anzeige während der Messung nicht einsehbar ist, kann der Messwert mit der HOLD -Taste festgehalten werden.



Induktivitätsmessung

Achtung: Zur Vermeidung von Stromschlägen schalten Sie den Strom des zu testenden Geräts aus und entladen Sie alle Kondensatoren, bevor Sie Widerstandsmessungen durchführen.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf die **$\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$** - Position.
2. Schließen Sie den Bananenstecker des schwarzen Prüfkabels an der L/A-Buchse und den Bananenstecker des roten Prüfkabels an der L-Buchse an.
3. Berühren Sie mit der schwarzen Prüfspitze die negative Seite und mit der roten Prüfspitze die positive Seite des Schaltkreises.



4. Wenn sich der Anzeigewert stabilisiert, lesen Sie das Display ab. Bei umgekehrter Polarität wird am Display ein Minuszeichen (-) vor dem Wert angezeigt. Wenn die Anzeige während der Messung nicht einsehbar ist, kann der Messwert mit der HOLD -Taste festgehalten werden.

Beim Messen von kleinen Induktivität ($<600\mu\text{H}$) drücken Sie vor der Messung bei kurzgeschlossenen Prüfkabeln die REL Taste. Dies entspricht der „Nullstellung“ des gewünschten Messbereiches.

RANGE Funktion

Durch Drücken der RANGE -Taste können Sie den Messbereich manuell auswählen. Drücken Sie die RANGE -Taste so oft, bis Sie den gewünschten Messbereich eingestellt haben. Um die Funktion wieder auszuschalten, drücken und halten Sie RANGE.

REL Funktion

Die Funktion „Relativwertmessung“ ermöglicht es Ihnen, Messungen im direkten Vergleich zu einem vorher abgespeicherten Referenzwert durchführen. Eine Referenzspannung, ein Referenzstrom usw. kann im Gerät vorher abgespeichert werden. Der, bei nachfolgenden Messungen vom Messgerät angezeigte Messwert, ist die Differenz zwischen Referenzwert und gemessener Größe.

1. Messen Sie die Referenzgröße, wie weiter oben beschrieben. (Gleichspannungsmessung, Wechselspannungsmessung, ...)
2. Drücken Sie die REL -Taste, um diesen Messwert im Display zu speichern. Das Symbol "REL" erscheint im Display.
3. Berühren Sie mit der schwarzen Prüfspitze die negative Seite und mit der roten Prüfspitze die positive Seite des Schaltkreises.
4. Wenn sich der Anzeigewert stabilisiert, lesen Sie das Display ab. Bei umgekehrter Polarität wird am Display ein Minuszeichen (-) vor dem Wert



angezeigt. Wenn die Anzeige während der Messung nicht einsehbar ist, kann der Messwert mit der HOLD -Taste festgehalten werden.

Data HOLD Funktion

Wenn die Anzeige während der Messung nicht einsehbar ist, kann der Messwert mit der HOLD -Taste festgehalten werden. Danach kann das Messgerät vom Messobjekt entfernt und der auf der Anzeige gespeicherte Wert abgelesen werden. Um den Messwert am Display „einzufrieren“, drücken Sie einmal die Funktionstaste HOLD. Zur Deaktivierung nochmals die HOLD Taste drücken.

MAX/MIN Funktion

1. Drücken Sie die MAX/MIN -Taste, um eine Aufzeichnung von Minimal- und Maximalwerten zu starten.
2. Um die Funktion wieder auszuschalten, drücken und halten Sie **MAX/MIN**

MODE Funktion

Drücken Sie die MODE-Taste um AC oder DC auszuwählen.

Analogbalken

Der Analogbalken stellt den Messwert als Balkendiagramm dar. Er reagiert schneller als die Anzeige (Aktualisierung 50x pro Sekunde) und besteht aus 41 Segmenten in 10 Abschnitten. Der eingestellte Messbereich wird als die ganze Breite betrachtet. z.B: 80 V Bereich, jede Unterteilung sind 8 Volt. Der Analogbalken wird bei Frequenz-, Dioden- und Kapazitätsmessung nicht angezeigt.



9. Instandhaltung

Reparaturen an diesem Gerät dürfen nur von qualifizierten Fachleuten ausgeführt werden.

Hinweis: Bei Fehlfunktionen des Messgeräts prüfen Sie:

- Funktion und Polarität der Batterie
- Funktion der Sicherungen (falls vorhanden)
- Ob die Prüfkabel vollständig bis zum Anschlag eingesteckt und in gutem Zustand sind. (Überprüfung mittels Durchgangsprüfung)

Austauschen der Batterie(n)

Sobald das Batteriesymbol oder BATT am Display erscheint, ersetzen Sie die Batterie. 

Achtung: Vor dem Öffnen des Geräts entfernen Sie die Prüfkabel von allen Spannungsquellen und schalten Sie das Gerät aus!

1. Entfernen Sie die Gummischutzhülle und öffnen Sie die Schrauben des Batteriefachs bzw. Sicherungsfaches mit einem passenden Schraubendreher.
2. Setzen Sie die Batterie in die Halterung ein und beachten Sie die richtige Polarität.
3. Setzen Sie den Batteriefachdeckel zurück und schrauben Sie ihn an.
4. Entsorgen Sie leere Batterien umweltgerecht.
5. Wenn Sie das Gerät längere Zeit nicht benutzen, entfernen Sie die Batterie.

Austauschen der Sicherung(en)

Achtung: Zur Vermeidung von Stromschlägen ziehen Sie vor dem Öffnen des Gehäuses bitte die Prüfkabel ab.

1. Vor dem Öffnen des Geräts entfernen Sie die Prüfkabel von allen Spannungsquellen und schalten Sie das Gerät aus!



2. Entfernen Sie die Gummischutzhülle und öffnen Sie die Schrauben des Batteriefachs bzw. Sicherungsfaches mit einem passenden Schraubendreher.
3. Ziehen Sie die defekte Sicherung vorsichtig aus der Halterung.
4. Setzen Sie eine neue Sicherung ein und prüfen Sie den richtigen Sitz.
5. Setzen Sie den Deckel des Messgerätes wieder zurück und schrauben Sie ihn fest.

Reinigung

Bei Verschmutzung reinigen Sie das Gerät mit einem feuchten Tuch und etwas Haushaltsreiniger. Achten Sie darauf, dass keine Flüssigkeit in das Gerät dringt! Keine aggressiven Reinigungs- oder Lösungsmittel verwenden!

10. Gewährleistung und Ersatzteile

Für dieses Gerät gilt die gesetzliche Gewährleistung von 2 Jahren ab Kaufdatum (lt. Kaufbeleg). Reparaturen an diesem Gerät dürfen nur durch entsprechend geschultes Fachpersonal durchgeführt werden. Bei Bedarf an Ersatzteilen sowie bei Fragen oder Problemen wenden Sie sich bitte an Ihren Fachhändler oder an:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Manual

PAN 187 LCR

DIGITAL MULTIMETER TRUE RMS



Contents

1.	Introduction	2
2.	Scope of delivery.....	2
3.	Safety Instructions	3
4.	Symbols Description	5
5.	Panel Description.....	6
6.	Symbols of the Display.....	7
7.	General Specifications	8
8.	Operating Instructions	10
9.	Maintenance.....	17
10.	Guarantee and Spare Parts	19

1. Introduction

Thank you for purchasing PANCONTROL. For over 20 years the PANCONTROL brand is synonymous with practical, economical and professional measuring instruments. We hope you enjoy using your new product and we are convinced that it will serve you well for many years to come.

Please read this operating manual carefully before using the device to become familiar with the proper handling of the device and to prevent faulty operations. Please follow all the safety instructions. Nonobservance cannot only result in damages to the device but in the worst case can also be harmful to health.

2. Scope of delivery

After unpacking please check the package contents for transport damage and completeness.

- Measurement device



- Test leads
- Type K temperature probe
- Adapter for temperature probe
- Protective cover
- Battery(s)
- Manual

3. Safety Instructions

To ensure the safe use of the device, please follow all the safety and operating instructions given in this manual.

- Before using the device, make sure that test leads and the device are in good condition and the device is working properly (e.g. by connecting to known voltage sources).
- The device may not be used if the housing or the test leads are damaged, if one or more functions are not working, if functions are not displayed, or if you suspect that something is wrong.
- If the safety of the user cannot be guaranteed, the device may not be operated and secured against use.
- While using this device, hold the test leads only behind the finger guards - do not touch the probes.
- Never ground yourself while making electrical measurements. Do not touch any exposed metal pipes, fittings etc., which could have a ground potential. Ensure that your body is isolated by using dry clothes, rubber shoes, rubber mats or other approved insulation materials.
- Operate the device in a way that it is not difficult to operate the network separators.
- Always adjust the rotary switch to the desired measuring range before starting the measurement and engage the switch in the proper measuring



range.

- If the magnitude of the signal to be measured is not known, always start with the highest measuring range on the rotary switch and then reduce step-by-step.
- If the measuring range needs to be changed during the measurement, remove the probes from the circuit first.
- Never turn the rotary switch during measurement, but always in the disconnected condition.
- Never connect the device to voltage or current sources that exceed the specified maximum values.
- Disconnect the power supply and discharge the filter capacitors in the power supply before measuring resistance or testing diodes.
- Never connect the test leads of the device to a voltage source, if the rotary switch is set to measure current, resistance or test diodes. This can damage the device.
- If the battery symbol appears in the display, replace the battery immediately.
- Always switch off the device and disconnect the test leads before opening the device to replace batteries or fuses.
- Never use the device with the rear cover removed or with the battery and fuse compartment open!
- Do not use the device near strong magnetic fields (for e.g. welding transformer), as this can distort the display.
- Do not use the device outdoors, in humid surroundings or in environments that are subjected to extreme temperature fluctuations.
- Do not store the device in places which are exposed to direct sunlight.
- Remove the battery if the device is not used for a long time.
- If changes or modifications are made to the device, the operational safety is no longer guaranteed and the warranty becomes void.

4. Symbols Description



Conforms to the relevant European Union directive (EN-61010)



Product is protected by double insulation



Risk of Danger. Important information See instruction manual



Attention! Hazardous voltage. Risk of electric shock.



This product should not be disposed along with normal domestic waste at the end of its service life but should be handed over at a collection point for recycling electrical and electronic devices.

CAT I

This device is designed for measurements on electric circuits, which are not directly connected to the public power grid like measurements in circuits that are not derived from the power grid and specially protected circuits that are derived from the power grid.

CAT II

The device is designed for making measurements in circuits that are directly connected to the low voltage network electrically, for e.g. measurements on household appliances, mobile tools and similar devices.

CAT III

The device is designed for making measurements in building installations. Examples are measurements on junction boards, circuit breakers, wiring, switches, permanently installed sockets, devices for industrial use as well as permanently installed motors.

CAT IV

The device is designed for making measurements at sources of low voltage installations. Examples are meters and measurements on primary overload protection devices and ripple control devices.



DC voltage / current



AC voltage / current



Resistance measurement

CAP

Capacity measurement

H

Inductance measurement



Battery low



Ground / Earth (max. voltage to earth)

5. Panel Description

1. LCD Display
2. Function keys
3. Rotary switch
4. L - Jack
5. V, Hz, Ω , CAP, °C°F - Jack
6. COM - Jack
7. mA, μ A - Jack



Symbols of the rotary switch

OFF	Device switched OFF
$V \sim$	DC Voltage measurement / AC Voltage measurement
$\rightarrow \cdot \cdot \cdot \Omega$	Diode testing, Audible continuity tester, Resistance measurement
CAP	Capacity measurement
L	Inductance measurement
Hz	Frequency measurement and Duty cycle
°C °F	Temperature measurement
10A, mA, μ A	DC current measurement / AC Current measurement

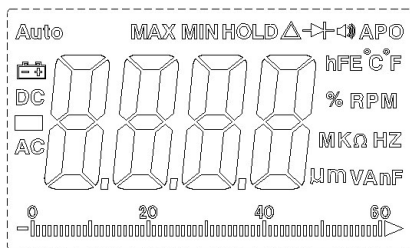
Function keys

RANGE	Automatic range selection active
-------	----------------------------------



HOLD	Data hold
MAX/MIN	MIN / MAX value
REL	Relative mode (REL)
Hz / %	Frequency measurement and Duty cycle
MODE	Range selection

6. Symbols of the Display



AC	AC voltage / current
DC	DC voltage / current
	Battery low
AUTO	Automatic range selection active
	Diode test active
F	Farad (Capacitance)
H	Henry (Inductance)
	Audible continuity test active
MAX	Maximum
HOLD	Data hold
°C/°F	Temperature in Celsius or Fahrenheit



Ω	Ohm (Resistance)
A	Ampere (Current)
V	Volt (Voltage)
–	Polarity
OL	Measured value too large for the selected range

7. General Specifications

Display	3 $\frac{3}{4}$ Digits (to 5999) Range selection, TRUE RMS, bargraph, Backlight
Overload indicator	OL
Polarity	automatically (minus sign for negative polarity)
Measuring rate	2x / s
Overload protection	1000 V
Internal impedance	>10 M Ω (VDC), >9 M Ω (ADC)
Continuity test	Beeping sound in less than 30 Ω
Diode testing	Open circuit voltage < 2 V Test current < 1,0 mA
Power supply	1 x 9 V (NEDA 1604) Battery(s)
Auto power off	15min
Operating temperature	5 $^{\circ}$ C to 40 $^{\circ}$ C / < 70% Relative Humidity (%RH)
Storage temperature	-20 $^{\circ}$ C to 60 $^{\circ}$ C / < 80% Relative Humidity (%RH)
Fuse(s)	mA, μ A -Range: FF 0,8 A H 1000 V
Weight	342 g
Dimensions	187 x 81 x 50mm



Function	Range	Resolution	Accuracy of the value displayed in %
DC voltage (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
AC voltage (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
DC current (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
AC current (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Resistance (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Frequency (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
Input sensitivity: 0,5 V RMS / ≤ 1 MHz			



Function	Range	Resolution	Accuracy of the value displayed in %
Input sensitivity: 3,0 V RMS / >1 MHz			
Capacitance (F)	40 nF	10 pF	$\pm(5,0\% + 20 \text{ Digits})$
	400 nF	0,1 nF	
	4 μ F	1 nF	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	40 μ F	10 nF	
	400 μ F	0,1 μ F	
	4000 μ F	1 μ F	$\pm(5,0\% + 10 \text{ Digits})$
Inductance (H)	600 μ H	0,1 μ H	$\pm(3,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6 mH	1 μ H	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	60 mH	10 μ H	
	600 mH	100 μ H	
	6 H	1 mH	
Temperature ($^{\circ}$ C/F)	-20 $^{\circ}$ C to 400 $^{\circ}$ C	0,1 $^{\circ}$ C	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	400 $^{\circ}$ C to 1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	
	-4 $^{\circ}$ F to 752 $^{\circ}$ F	0,1 $^{\circ}$ F	$\pm(3,0\% + 8 \text{ Digits})$
	-4 $^{\circ}$ F to 752 $^{\circ}$ F	1 $^{\circ}$ F	
Diode test	3,0 V	1 mV	$\pm(10,0\% + 5 \text{ Digits})$

8. Operating Instructions

1. Always switch OFF the device when it is not in use..
2. If "OL" or "1" is displayed while measuring the value exceeds the used range. Switch to a higher range if available.

Note: Due to the high sensitivity the reading sometimes shows random values if the test leads are not connected to any signal. The reading stabilizes when the test leads are connected to the circuit to be tested..



Devices like welding transformer, car ignition system, etc. could produce stray electromagnetic fields which could adulterate the result of a measurement.

DC Voltage measurement

Attention: Avoid voltage measuring in electrical circuits while motors are switched on or off. The stress-spikes can damage the instrument..

1. Set the rotary switch to the V - Position
2. Attach the pin-plug of the black test lead to the COM-jack and the pin-plug of the red test lead to the V-, A-, Ω -jack.
3. Connect the black test prod to the negative pole and the red test prod to the positive pole of the circuit to be tested.
4. Once the reading stabilizes, read the value. If the polarity is twisted a "Minus sign" is displayed. Use the HOLD function if the reading is difficult to read.

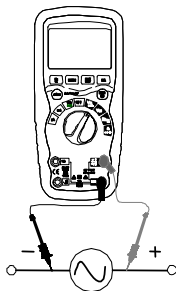


AC Voltage measurement

Attention: Hazardous voltage! The probes may not be long enough to touch the hot parts in some 230V wall sockets as they are deep inside. As a result, the reading can show 0 volts. Make sure that the probes touch the metallic contacts in the socket before assuming that voltage has not been applied.

Attention: Avoid voltage measuring in electrical circuits while motors are switched on or off. The stress-spikes can damage the instrument.

1. Set the rotary switch to the V - Position
2. Attach the pin-plug of the black test lead to the COM-jack and the pin-plug of the red test lead to the V-, A-, Ω -jack.



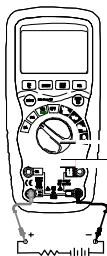


3. Connect the black test prod to the negative pole and the red test prod to the positive pole of the circuit to be tested.
4. Once the reading stabilizes, read the value. If the polarity is twisted a "Minus sign" is displayed. Use the HOLD function if the reading is difficult to read.

DC current measurement / AC Current measurement

Attention: Avoid DC current measurements with the 10A setting for more than 30 seconds. This can damage the device and / or the test leads.

1. Attach the pin-plug of the black test lead to the COM-jack and the pin-plug of the red test lead to the V-, A-, Ω -jack.
2. For measurements up to 6000 μ A set the rotary switch to the μ A-Position and attach the pin-plug of the red test lead to the μ A/mA-jack.
3. For measurements up to 800 mA set the rotary switch to the mA-Position and attach the pin-plug of the red test lead to the μ A/mA-jack.
4. Press the MODE button to select the desired function.
5. Switch off the power source and open the circuit to be tested at the position you are going to measure the current.
6. Connect the black test prod to the negative pole and the red test prod to the positive pole of the circuit to be tested.
7. Once the reading stabilizes, read the value. If the polarity is twisted a "Minus sign" is displayed. Use the HOLD function if the reading is difficult to read.



Resistance measurement

Attention: Before making any measurements, make sure the circuit is disconnected from any power source and all capacitors are properly discharged!

1. Set the rotary switch to the Ω - Position
2. Attach the pin-plug of the black test lead to the COM-jack and the pin-plug of the red test lead to the V-, A-, Ω -jack.
3. Connect the test prods of the leads to the resistance or circuit to be tested. To avoid influence disconnect the resistant to be tested from the circuit.



Once the reading stabilizes, read the value. If the polarity is twisted a "Minus sign" is displayed. Use the HOLD function if the reading is difficult to read.

The test leads have an inherent resistance of approx. $0.1 - 0.2\Omega$, which influences the measurement. To get a more accurate result in the range up to 200Ω , the test leads should be shorted before the actual measurement and their resistance value should be subtracted from the value of the actual measurement. Above $1M\Omega$ the display may fluctuate for a few seconds before the exact value is displayed.

Continuity test

Attention: Before making any measurements, make sure the circuit is disconnected from any power source and all capacitors are properly discharged!

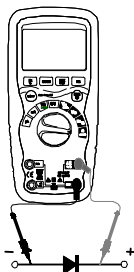
1. Set the rotary switch to the  - Position
2. Attach the pin-plug of the black test lead to the COM-jack and the pin-plug of the red test lead to the V-, A-, Ω -jack.
3. Connect the test prods of the leads to the resistance or circuit to be tested. To avoid influence disconnect the resistant to be tested from the circuit.
4. If the resistance is less than about 30Ω , you hear an audible signal. If the circuit is open, the display shows



"OL" or "1".

Diode testing

1. Set the rotary switch to the  - Position
2. Attach the pin-plug of the black test lead to the COM-jack and the pin-plug of the red test lead to the V-, A-, Ω -jack.
3. Touch the diode to be tested with the probes. The forward voltage shows 400 to 700mV. The counter voltage shows „OL" or "1". Defective devices show a value about 0 mV or „OL" or "1" in both polarities.

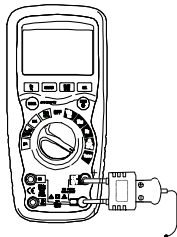


Frequency measurement and Duty cycle

1. Set the rotary switch to the **Hz** - Position
2. Attach the pin-plug of the black test lead to the COM-jack and the pin-plug of the red test lead to the V-, A-, Ω -jack.
3. Once the reading stabilizes, read the value. If the polarity is twisted a "Minus sign" is displayed. Use the HOLD function if the reading is difficult to read.

Temperature measurement

1. Set the rotary switch to the **TEMP** - Position
2. Attach the adaptor of the temperature probe to the instrument. ($\ominus$ - Symbol to the COM jack and $\oplus$ - Symbol to the $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ jack.) Press MODE to select " $^{\circ}\text{F}$ " or " $^{\circ}\text{C}$ ".
3. Connect the temperature probe to the device to be tested wait a few moments and read the value displayed.



Capacity measurement

Attention: Before making any measurements, make sure the circuit is disconnected from any power source and all capacitors are properly discharged!

1. Set the rotary switch to the **CAP** - Position
2. Attach the pin-plug of the black test lead to the COM-jack and the pin-plug of the red test lead to the CAP -jack.
3. For capacitors with known polarity connect the red test lead with the anode and the black test lead with the cathode. Once the reading stabilizes, read the value. Use the HOLD function if the reading is difficult to read.



Inductance measurement

Attention: Before making any measurements, make sure the circuit is disconnected from any power source and all capacitors are properly discharged!

1. Set the rotary switch to the **$\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$** - Position.
2. Attach the pin-plug of the black test lead to the L/A-jack and the pin-plug of the red test lead to the L -jack.
3. Connect the black test prod to the negative pole and the red test prod to the positive pole of the circuit to be tested.
4. Once the reading stabilizes, read the value. If the polarity is twisted a "Minus sign" is displayed. Use the HOLD function if the reading is difficult to read.

When measuring small inductances (<600 μH) press the REL key prior to the measurement with test leads shorted. This corresponds to the "zero position" of the desired measurement range.



RANGE Function

By pressing the "RANGE"-button you can select the range manually:. Press RANGE as often as needed to get to the desired range. To deactivate this function press and hold RANGE.

REL Function

The relative measurement feature allows you to make measurements relative to a stored reference value. A reference voltage (current, etc.) can be stored and following measurements can be compared to this value. The displayed value is the difference between the reference and the measured value.

1. Perform the measurement as described above. (DC Voltage measurement, AC Voltage measurement, ...)
2. Press REL to store the measured value as the reference value and the "REL" indicator appears on the display.
3. Connect the black test prod to the negative pole and the red test prod to the positive pole of the circuit to be tested.
4. Once the reading stabilizes, read the value. If the polarity is twisted a "Minus sign" is displayed. Use the HOLD function if the reading is difficult to read.

Data HOLD Function

If the reading could not be read during measurement due to difficult operation the „HOLD“-button could be pressed to freeze the display reading. Press the „HOLD“-button to freeze the display reading. The display shows the „HOLD“-symbol to indicate the activated HOLD function. Press the „HOLD“-button again to return to standard operation.

MAX/MIN Function

1. Press the „MAX/MIN“-button to record and display the maximum value of long-term measurements.
2. To deactivate this function press and hold **MAX/MIN**



MODE Function

Press MODE to select AC or DC.

bargraph

Bar graph has forty-one segments and is refreshed 50 times/sec. It displays segments proportional to the actual reading. Each segment represents one count. The bar graph is not available at frequency, diode and capacity measuring.

9. Maintenance

Only authorized service technicians may repair the instrument.

Note: If the instrument is malfunctioning, please test:

- Battery condition and polarity
- Condition of the fuse(s) if available.
- Condition of the test leads.

Changing the battery(s)

Replace the battery(s) when the battery symbol or BATT is displayed on the LCD. 

Attention: Remove test leads from any power source and turn the device OFF before opening the cover!

1. Remove the protective cover and the screws of the battery or fuse compartment using a proper screwdriver and remove the lid.
2. Replace the battery. Mind the correct polarity.
3. Replace the battery compartment lid and secure the screw.
4. Disposal of the flat battery should meet environmental standards.
5. Remove the battery if the device is not used for a long time.



Changing the fuse(s)

Attention: To avoid electric shock remove test leads before opening the cover!

1. Remove test leads from any power source and turn the device OFF before opening the cover!
2. Remove the protective cover and the screws of the battery or fuse compartment using a proper screwdriver and remove the lid.
3. Remove the broken fuse carefully from its holder.
4. Reinsert the new fuse and ensure proper fitting.
5. Replace the cover and secure the screw.

Cleaning

If the instrument is dirty after daily usage, it is advised to clean it by using a humid cloth and a mild household detergent. Prior to cleaning, ensure that instrument is switched off and disconnected from external voltage supply and any other instruments connected. Never use acid detergents or dissolvent for cleaning.



10. Guarantee and Spare Parts

PANCONTROL instruments are subject to strict quality control. However, should the instrument function improperly during daily use, you are protected by a 24 months warranty from the date of purchase (valid only with invoice). Only trained technicians may carry out repairs to this device. In case of spare part requirement or in case of queries or problems, please get in touch with your vendor or:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



Mobiles Messen leicht gemacht



Manuel d'instructions

PAN 187 LCR

Multimètre numérique TRUE RMS

Contenu

1.	Introduction	2
2.	Contenu de la Livraison.....	3
3.	Consignes générales de sécurité.....	3
4.	Explications des symboles figurant sur l'appareil.....	5
5.	Eléments de commande et douilles de raccordement.....	7
6.	L'écran et ses symboles	8
7.	Caractéristiques techniques.....	9
8.	Utilisation	11
9.	Maintenance.....	20
10.	Garantie et pièces de rechange	21

1. Introduction

Merci d'avoir acheté un appareil PANCONTROL. Depuis plus de 20 ans, la marque PANCONTROL est synonyme d'appareils de mesure professionnels, pratiques et bon marché. Nous vous souhaitons beaucoup de plaisir lors de l'utilisation de cet appareil et nous sommes convaincus qu'il vous sera d'une grande utilité durant de nombreuses années.

Veuillez lire attentivement le manuel d'utilisation dans son intégralité avant la première mise en service de l'appareil en vue de vous familiariser avec la manipulation correcte de l'appareil et d'éviter toute utilisation incorrecte. Il est impératif de respecter toutes les consignes de sécurité. Un non respect de celles-ci peut provoquer des dommages sur l'appareil et entraîner des dommages sanitaires.

Conservez soigneusement la présente notice d'utilisation afin de la consulter ultérieurement ou de pouvoir la transmettre avec l'appareil.

2. Contenu de la Livraison

Veuillez vérifier au déballage de votre commande qu'elle n'a pas subi de dommages et qu'elle est bien complète.

- Appareil de mesure
- Câble de contrôle
- Sonde de température de type K
- Prise d'adaptateur pour la sonde de température
- Sacoche matelassée
- Pile(s)
- Manuel d'instructions

3. Consignes générales de sécurité

En vue de manipuler l'appareil en toute sécurité, nous vous prions de respecter les consignes de sécurité et d'utilisation figurant dans le présent manuel.

- Assurez vous, avant l'utilisation, que les câbles de contrôle et l'appareil ne sont pas endommagés et qu'ils fonctionnent parfaitement. (par ex. sur des sources de courant connues).
- L'appareil ne peut pas être utilisé si le boîtier ou le câble de contrôle est endommagé, si une ou plusieurs fonctions sont défaillantes, si aucune fonction n'est affichée ou si vous soupçonnez un problème quelconque.
- Quand la sécurité de l'utilisateur ne peut être garantie, il convient de mettre l'appareil hors service et de prendre les mesures nécessaires pour éviter qu'il soit réutilisé.
- Lors de l'utilisation du présent appareil, les câbles de contrôle ne peuvent être touchés qu'au niveau des poignées figurant derrière le protège-doigts ; ne touchez pas les pointes de touche.

- Ne jamais mettre à la terre lors de la réalisation de mesures électriques. Ne touchez pas de tubes métalliques, d'armatures ou d'autres objets semblables pouvant avoir un potentiel de terre. Isolez votre corps par le biais de vêtements secs, de chaussures en caoutchouc, de tapis en caoutchouc ou d'autres matériaux d'isolation contrôlés.
- Veuillez placer l'appareil de sorte que la commande des dispositifs de sectionnement d'alimentation soit facilement accessible.
- Avant de démarrer une mesure, veuillez toujours placer le commutateur rotatif sur la plage de mesure souhaitée et encliquez les plages de mesure correctement.
- Dans l'hypothèse où la taille de la valeur à mesurer est inconnue, veuillez toujours débiter avec la plus grande plage de mesure sur le commutateur rotatif. Le cas échéant, réduisez progressivement.
- Si la plage de mesure doit être modifiée au cours de la mesure, retirez préalablement les pointes de touche du circuit à mesurer.
- Ne tournez jamais le commutateur rotatif au cours d'une mesure, mais uniquement en état hors tension.
- N'appliquez jamais sur un appareil de mesure une tension ou un courant dépassant les valeurs maximales indiquées sur l'appareil.
- Veuillez interrompre l'alimentation électrique et décharger les condensateurs de filtrage de l'alimentation électrique avant de mesurer les résistances ou vérifier les diodes.
- Ne branchez jamais les câbles de l'appareil de mesure sur une source de tension lorsque le commutateur rotatif est réglé sur "intensité du courant", "résistance" ou "test des diodes". Cela pourrait endommager l'appareil.
- Vous êtes priés de remplacer immédiatement les piles lorsque le symbole de pile apparaît à l'écran.
- Veuillez toujours mettre l'appareil hors service et retirer le câble de contrôle de toute source électrique avant d'ouvrir l'appareil pour

remplacer les piles.

- N'utilisez jamais l'appareil de mesure sans le cache arrière ou avec le compartiment à piles ou à fusible ouvert !
- N'utilisez pas l'appareil à proximité de puissants champs magnétiques (par ex. transformateur de soudage), étant donné que ces derniers peuvent altérer l'affichage.
- N'utilisez pas l'appareil à l'air libre, dans un environnement humide ou dans un environnement subissant d'importantes variations de températures.
- Ne stockez pas l'appareil dans un endroit soumis à des rayonnements directs du soleil.
- En cas de non-utilisation prolongée de l'appareil, veuillez retirer la pile.
- La sécurité de fonctionnement de l'appareil ne sera plus garantie en cas de modification de l'appareil. et les droits de garantie expireront.

4. Explications des symboles figurant sur l'appareil

 conformité avec la réglementation CE concernant la basse tension (EN-61010)



double isolation : toutes les pièces de l'appareil qui sont sous tension disposent d'une double isolation



Danger! Respectez les consignes du manuel d'utilisation!



Attention! Tension dangereuse! Danger d'électrocution.



Ce produit ne doit pas être jeté avec les ordures ménagères lorsqu'il est arrivé en fin de vie mais il doit être apporté au centre de collecte pour le recyclage des appareils électriques et électroniques.

CAT I

Le présent appareil est conçu pour la mesure sur des circuits

électriques qui ne sont pas directement reliés avec le réseau. Il s'agit par exemple des mesures effectuées sur des circuits électriques ne dérivant pas du réseau et plus particulièrement sur des circuits électriques protégés dérivant du réseau.

CAT II L'appareil est conçu pour effectuer des mesures sur les circuits électriques qui sont reliés électriquement et directement au réseau de basse tension ; par ex. les mesures sur les appareils ménagers, les outils portables et autres appareils similaires.

CAT III L'appareil est conçu pour réaliser des mesures dans les installations côté bâtiments. Par exemple pour réaliser des mesures sur les tableaux de distribution, les disjoncteurs, le câblage, les commutateurs, les prises d'installations fixes, les appareils à usage industriel ainsi que les moteurs fixes.

CAT IV L'appareil est également conçu pour effectuer des mesures à la source de l'installation de basse tension. Par exemple, les compteurs et les mesures sur les systèmes de régulation de l'ondulation et les dispositifs de protection contre les surintensités primaires.



Tension/courant continus



Tension/courant alternatifs



Mesure de la résistance



Mesure de capacité



Mesure d'inductance



Pile faible



Symbole de mise à la terre (tension max. contre terre)

5. Eléments de commande et douilles de raccordement

1. LCD Affichage
2. Les touches de fonction
3. Commutateur rotatif
4. L - Prise
5. V, Hz, Ω , CAP, $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ - Prise
6. COM - Prise
7. mA, μA - Prise



Le commutateur rotatif et ses symboles

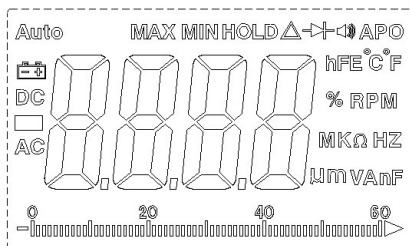
OFF	Appareil hors tension
$V \sim$	Mesure tension continue / Mesure de tension alternative
$\rightarrow \cdot \cdot \cdot \Omega$	Mesure de diodes, Contrôleur acoustique de continuité, Mesure de la résistance
CAP	Mesure de capacité
L	Mesure d'inductance
Hz	Mesure de fréquence et du taux d'impulsion
$^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$	Mesure de température
10A, mA, μA	Mesure du courant continu / Mesure du courant alternatif

Les touches de fonction

RANGE	Sélection d'étendues automatique active
HOLD	Hold, maintien de la valeur d'affichage
MAX/MIN	Valeur la plus basse / la plus haute

REL	Mesure de la valeur relative (REL)
Hz / %	Mesure de fréquence et du taux d'impulsion
MODE	Sélection d'étendues

6. L'écran et ses symboles



AC	Tension/courant alternatifs
DC	Tension/courant continus
	Pile faible
AUTO	Sélection d'étendues automatique active
	Test des diodes actif
F	Farad (capacité)
H	Henry (Inductivité)
	Contrôle de continuité actif
MAX	Maximum
HOLD	Hold, maintien de la valeur d'affichage
°C/°F	Température en degrés Celsius ou Fahrenheit
Ω	Ohm (résistance)
A	Ampères (courant)

V	Volt (tension)
–	Polarité
OL	Valeur mesurée trop grande pour la zone sélectionnée

7. Caractéristiques techniques

Affichage	3 ½ Chiffres (à 5999) Sélection d'étendues, TRUE RMS, Barres analogiques, Rétro-éclairage
Affichage de la surcharge	OL
Polarité	automatiquement (signe moins pour la polarité négative)
Vitesse de mesure	2x / s
Protection contre les surcharges	1000 V
Impédance d'entrée	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Contrôle de continuité	Bip sonore en moins 30 Ω
Mesure de diodes	Tension en circuit ouvert < 2 V Courant d'essai < 1,0 mA
Alimentation électrique	1 x 9 V (NEDA 1604) Pile(s)
Coupure automatique	15min
Conditions d'exploitation	5° C à 40° C / < 70% Humidité atmosphérique relative
Conditions de stockage	-20° C à 60° C / < 80% Humidité atmosphérique relative
Fusible(s)	mA, µA -Région: FF 0,8 A H 1000 V
Poids	342 g



Dimensions

187 x 81 x 50mm

Fonction	Région	Résolution	Précision en % de la valeur affichée
Tension continue (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Tension alternative (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
Courant continu (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Courant alternatif (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Résistance (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Fréquence (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	

Fonction	Région	Résolution	Précision en % de la valeur affichée
	10 kHz	10 Hz	±(1,5% + 4 Digits)
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	
	Sensibilité d'entrée: 0,5 V RMS / ≤1 MHz		
	Sensibilité d'entrée: 3,0 V RMS / >1 MHz		
Capacité (F)	40 nF	10 pF	±(5,0% + 20 Digits)
	400 nF	0,1 nF	±(3,0% + 5 Digits)
	4 µF	1 nF	
	40 µF	10 nF	
	400 µF	0,1 µF	
	4000 µF	1 µF	±(5,0% + 10 Digits)
Inductance (H)	600 µH	0,1 µH	±(3,0% + 3 Digits)
	6 mH	1 µH	±(3,0% + 5 Digits)
	60 mH	10 µH	
	600 mH	100 µH	
	6 H	1 mH	
Température (°C/F)	-20°C à 400°C	0,1°C	±(3,0% + 5 Digits)
	400°C à 1000°C	1°C	±(3,0% + 8 Digits)
	-4°F à 752°F	0,1°F	
	-4°F à 752°F	1°F	
Test des diodes	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Utilisation

1. Mettez l'appareil hors service (OFF) si vous ne l'utilisez pas..
2. Si "OL" ou "1" s'affiche à l'écran pendant la mesure, alors c'est que la valeur de mesure dépasse la plage de mesure paramétrée. Commutez-vous, le cas échéant, sur une plage de mesure supérieure.

Remarque: Compte tenu de la sensibilité d'entrée élevée sur les basses plages de mesure, en cas d'absence de signal d'entrée, il est possible que des valeurs aléatoires soient affichées. La lecture se stabilise au branchement du câble de contrôle sur une source de signal..

A proximité d'appareils générant des champs électromagnétiques (par ex. transformateur de soudage, allumage, etc.), il se peut que l'écran affiche des valeurs imprécises et de distorsion.

Mesure tension continue

Attention: Ne mesurez pas de tensions lorsque un moteur est commuté ou mis hors service sur le circuit. Des pics de tension importants peuvent être générés et endommager l'appareil de mesure..

1. Placez le commutateur rotatif en V - Position
2. Reliez la prise banane du câble de contrôle noir à la douille COM et la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille V, A, Ω .
3. Touchez avec la pointe de touche noire la face négative et avec la pointe de touche rouge la face positive du circuit de commutation.
4. Lorsque la valeur d'affichage s'est stabilisée, lisez sur l'écran. En cas de polarité inversée, le symbole « moins » (-) figurera devant la valeur affichée à l'écran. Lorsque l'affichage n'est pas visible durant la mesure, la valeur de mesure peut être déterminée à l'aide de la touche HOLD.



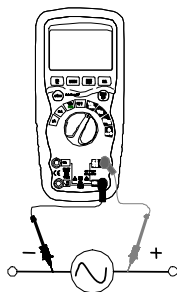
Mesure de tension alternative

Attention: Risque de choc électrique. Les pointes de touche ne sont éventuellement pas suffisamment longues pour entrer en contact avec des éléments conducteurs à l'intérieur de certaines prises de courant de 230V étant donné que ceux-ci sont insérés très profondément. Le résultat

de la lecture peut afficher 0 volt, bien que la tension soit effectivement appliquée. Assurez-vous que les pointes de touche soient bien en contact avec les contacts métalliques à l'intérieur de la prise avant de supposer qu'il n'y a pas de tension.

Attention: Ne mesurez pas de tensions lorsque un moteur est commuté ou mis hors service sur le circuit. Des pics de tension importants peuvent être générés et endommager l'appareil de mesure.

1. Placez le commutateur rotatif en V - Position
2. Reliez la prise banane du câble de contrôle noir à la douille COM et la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille V, A, Ω .
3. Touchez avec la pointe de touche noire la face négative et avec la pointe de touche rouge la face positive du circuit de commutation.
4. Lorsque la valeur d'affichage s'est stabilisée, lisez sur l'écran. En cas de polarité inversée, le symbole « moins » (-) figurera devant la valeur affichée à l'écran. Lorsque l'affichage n'est pas visible durant la mesure, la valeur de mesure peut être déterminée à l'aide de la touche HOLD.



Mesure du courant continu / Mesure du courant alternatif

Attention: Ne procédez pas à des mesures du courant continu sur plage 10 A pendant plus de 30 secondes. Une utilisation en continue supérieure à 30 secondes peut endommager l'appareil de mesure et/ou le câble de contrôle.

1. Reliez la prise banane du câble de contrôle noir à la douille COM et la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille V, A, Ω .



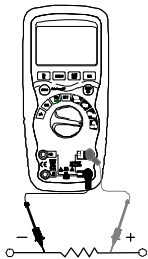
2. Pour les mesures de courant jusqu'à 6000 μA , mettez le commutateur rotatif sur la position μA jaune et reliez la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille $\mu\text{A}/\text{mA}$.
3. Pour les mesures de courant jusqu'à 800 mA, mettez le commutateur rotatif sur la position mA jaune et reliez la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille $\mu\text{A}/\text{mA}$.
4. Appuyez sur la touche MODE pour sélectionner la fonction désirée.
5. Commutez le courant pour le circuit à tester et ouvrez le circuit au moment où vous souhaitez procéder à la mesure de l'intensité.
6. Touchez avec la pointe de touche noire la face négative et avec la pointe de touche rouge la face positive du circuit de commutation.
7. Lorsque la valeur d'affichage s'est stabilisée, lisez sur l'écran. En cas de polarité inversée, le symbole « moins » (-) figurera devant la valeur affichée à l'écran. Lorsque l'affichage n'est pas visible durant la mesure, la valeur de mesure peut être déterminée à l'aide de la touche HOLD.

Mesure de la résistance

Attention: Afin d'éviter toute électrocution, coupez le courant de l'appareil à tester et déchargez tous les condensateurs avant de procéder aux mesures de résistance.

1. Placez le commutateur rotatif en Ω - Position
2. Reliez la prise banane du câble de contrôle noir à la douille COM et la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille V, A, Ω .
3. Touchez avec les pointes de touche le circuit de commutation ou l'élément à tester. Couper au mieux l'alimentation de l'élément à tester afin que que le circuit restant ne cause pas de perturbations lors de la mesure de résistance.

Lorsque la valeur d'affichage s'est stabilisée, lisez sur l'écran. En cas de polarité inversée, le symbole « moins »



(-) figurera devant la valeur affichée à l'écran. Lorsque l'affichage n'est pas visible durant la mesure, la valeur de mesure peut être déterminée à l'aide de la touche HOLD.

Les câbles de contrôle ont une résistance intrinsèque de $0,1\Omega$ à $0,2\Omega$ qui influence le résultat de la mesure. Afin d'obtenir sur la plage jusqu'à 200Ω un résultat précis de mesure, court-circuitez la lignes de mesure et notez la résistance. Retirez cette valeur ensuite de la valeur actuelle mesurée.

Pour les mesures supérieures à $1\text{ M}\Omega$, l'affichage peut varier quelques secondes avant que la valeur exacte s'affiche.

Contrôle de continuité

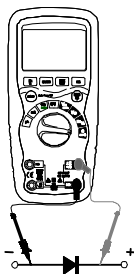
Attention: Afin d'éviter toute électrocution, coupez le courant de l'appareil à tester et déchargez tous les condensateurs avant de procéder aux mesures de résistance.

1. Placez le commutateur rotatif en  - Position
2. Reliez la prise banane du câble de contrôle noir à la douille COM et la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille V, A, Ω .
3. Touchez avec les pointes de touche le circuit de commutation ou l'élément à tester. Couper au mieux l'alimentation de l'élément à tester afin que le circuit restant ne cause pas de perturbations lors de la mesure de résistance.
4. En cas de résistance de moins de 30Ω , un signal sonore sera déclenché. L'écran affiche « OL » ou "1" en cas de circuit de commutation ouvert.



Mesure de diodes

1. Placez le commutateur rotatif en  - Position
2. Reliez la prise banane du câble de contrôle noir à la douille COM et la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille V, A, Ω .
3. Touchez les pointes de touche de la diode à tester. La tension de conduction affiche 400 à 700 mV. La tension de blocage affiche "OL" ou "1". Les diodes défectueuses affichent dans les deux sens une valeur de 0 mV ou "OL" ou "1".

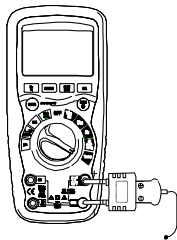


Mesure de fréquence et du taux d'impulsion

1. Placez le commutateur rotatif en **Hz** - Position
2. Reliez la prise banane du câble de contrôle noir à la douille COM et la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille V, A, Ω .
3. Lorsque la valeur d'affichage s'est stabilisée, lisez sur l'écran. En cas de polarité inversée, le symbole « moins » (-) figurera devant la valeur affichée à l'écran. Lorsque l'affichage n'est pas visible durant la mesure, la valeur de mesure peut être déterminée à l'aide de la touche HOLD.

Mesure de température

1. Placez le commutateur rotatif en **TEMP** - Position
2. Branchez le l'adaptateur de la sonde de température avec le symbole $\ominus$ dans la prise COM et le symbole $\oplus$ dans la prise $^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{F}$. Appuyez sur la touche MODE jusqu'à ce que l'unité " $^{\circ}\text{F}$ " ou " $^{\circ}\text{C}$ " soit affichée sur l'écran.
3. Touchez l'objet à mesurer avec la sonde de



température, attendez que la valeur se soit stabilisée sur l'écran et lisez la valeur mesurée.

Mesure de capacité

Attention: Afin d'éviter toute électrocution, coupez le courant de l'appareil à tester et déchargez tous les condensateurs avant de procéder aux mesures de résistance.

1. Placez le commutateur rotatif en **CAP** - Position
2. Reliez la prise banane du câble de contrôle noir à la douille COM et la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille CAP.
3. Pour les condensateurs à polarité indiquée, mettez la pointe de touche rouge sur l'anode et la noire sur la cathode du composant et lisez la valeur mesurée affichée à l'écran. Lorsque l'affichage n'est pas visible durant la mesure, la valeur de mesure peut être déterminée à l'aide de la touche HOLD.



Mesure d'inductance

Attention: Afin d'éviter toute électrocution, coupez le courant de l'appareil à tester et déchargez tous les condensateurs avant de procéder aux mesures de résistance.

1. Placez le commutateur rotatif en **$\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$** - Position.
2. Reliez la prise banane du câble de contrôle noir à la douille L/A et la prise banane du câble de contrôle rouge à la douille L.
3. Touchez avec la pointe de touche noire la face négative et avec la pointe de touche rouge la face positive du circuit de commutation.
4. Lorsque la valeur d'affichage s'est stabilisée, lisez sur l'écran. En cas de polarité inversée, le symbole « moins » (-) figurera devant la valeur

affichée à l'écran. Lorsque l'affichage n'est pas visible durant la mesure, la valeur de mesure peut être déterminée à l'aide de la touche HOLD.

Lors de la mesure d'inductances de petite taille (<600uH) appuyez sur la touche REL avant la mesure avec un test conduit court-circuité. Cela correspond à la "position zéro" de la gamme de mesure souhaitée.

RANGE Fonction

En appuyant sur la touche RANGE, vous pouvez régler manuellement la plage de mesure. Appuyez sur la touche RANGE jusqu'à ce que la plage de mesure souhaitée soit paramétrée. Afin de désactiver la fonction, appuyez et maintenez RANGE.

REL Fonction

La fonction "mesure de la valeur relative" vous permet de réaliser des mesures en comparaison directe avec une valeur de référence enregistrée auparavant. Il est possible d'enregistrer préalablement dans l'appareil une tension de référence, un courant de référence, etc. La valeur de mesure affichée par l'appareil de mesure lors des mesures suivantes est la différence entre la valeur de référence et la grandeur mesurée.

1. Mesurez la grandeur de référence comme indiqué plus haut. (Mesure tension continue, Mesure de tension alternative, ...)
2. Appuyez sur la touche REL pour sauvegarder cette valeur de mesure sur l'écran. Le symbole "REL" s'affiche à l'écran.
3. Touchez avec la pointe de touche noire la face négative et avec la pointe de touche rouge la face positive du circuit de commutation.
4. Lorsque la valeur d'affichage s'est stabilisée, lisez sur l'écran. En cas de polarité inversée, le symbole « moins » (-) figurera devant la valeur affichée à l'écran. Lorsque l'affichage n'est pas visible durant la mesure, la valeur de mesure peut être déterminée à l'aide de la touche HOLD.

Data HOLD Fonction

Lorsque l'affichage n'est pas visible durant la mesure, la valeur de mesure peut être déterminée à l'aide de la touche HOLD. Ensuite, l'appareil de mesure peut être retiré de l'objet à mesurer et la valeur enregistrée sur l'affichage peut être relevée. En vue de « geler » la valeur de mesure à l'écran, il convient de cliquer sur la touche de fonction HOLD. Pour désactiver cette fonction, cliquez à nouveau sur la touche HOLD.

MAX/MIN Fonction

1. Appuyez sur la touche MAX/MIN pour démarrer l'enregistrement des valeurs minimales et maximales.
2. Afin de désactiver la fonction, appuyez et maintenez **MAX/MIN**

MODE Fonction

Appuyez sur la touche MODE pour sélectionner CA ou CC.

Barres analogiques

La barre analogique permet de représenter la valeur de mesure sous la forme d'un diagramme de barre. Cette fonctionnalité réagit plus rapidement que l'affichage (actualisée 50x par seconde) et est composée de 41 segments en 10 sections. Le domaine de mesure sélectionné est considéré comme étant la largeur totale, par ex.: domaine de mesure 80 V, chaque subdivision représente 8 Volts. La barre analogique n'est pas activée lors des mesures de fréquences, mesures de diodes et de capacités.

9. Maintenance

Les réparations de cet appareil doivent être uniquement réalisées par des personnels spécialisés et qualifiés.

Remarque: En cas de dysfonctionnement de l'appareil de mesure, vérifiez:

- la fonction et la polarité des piles
- la fonction des fusibles (si disponibles)
- que les câbles de contrôle soient correctement branchés jusqu'à la butée et qu'ils soient en bon état. (réaliser un contrôle de continuité)

Remplacement de la/des pile/s

Lorsque le symbole de piles ou BATT s'affiche à l'écran, il convient de remplacer la pile. 

Attention: Avant d'ouvrir l'appareil, enlevez les câbles de contrôle de toute source de tension et arrêtez l'appareil!

1. Enlevez les gaines caoutchouc de protection et dévissez les vis du compartiment pile ou compartiment de sécurité à l'aide d'un tournevis adapté.
2. Placez la pile neuve dans la fixation et tenez compte de la polarité correcte.
3. Remplacez le couvercle du compartiment de piles et revissez le.
4. Éliminez les piles vides conformément aux consignes de protection de l'environnement.
5. En cas de non-utilisation prolongée de l'appareil, veuillez retirer la pile.

Remplacement du(es) fusible(s)

Attention: Pour éviter les chocs électriques, veuillez retirer les câbles de contrôle avant d'ouvrir le boîtier.

1. Avant d'ouvrir l'appareil, enlevez les câbles de contrôle de toute source de tension et arrêtez l'appareil!



2. Enlevez les gaines caoutchouc de protection et dévissez les vis du compartiment pile ou compartiment de sécurité à l'aide d'un tournevis adapté.
3. Retirez avec précaution le fusible défectueux de son support.
4. Mettez un nouveau fusible en place et vérifiez la bonne mise en place.
5. Reposez le couvercle de l'appareil de mesure et resserrez le.

Nettoyage

En cas d'encrassement, nettoyez l'appareil avec un chiffon humide et un peu de détergent ménager. Veillez à ce qu'aucun liquide ne pénètre dans l'appareil! N'employer aucun produit de nettoyage caustique ni solvant!

10. Garantie et pièces de rechange

Le présent appareil est couvert par une garantie légale de 2 années à compter de la date d'achat (conformément à la facture d'achat). Les réparations sur cet appareil ne doivent être effectuées que par du personnel technique spécialement formé. En cas de besoin en pièces de rechange ainsi qu'en cas de questions ou de problèmes, veuillez vous adresser à votre revendeur spécialisé ou à:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Istruzioni per l'uso

PAN 187 LCR

Multimetro digitale TRUE RMS

Contenuto

1.	Introduzione	2
2.	Dotazione di fornitura.....	3
3.	Avvertenze generali per la sicurezza	3
4.	Spiegazione dei simboli sull'apparecchio	5
5.	Elementi di comando e prese di allacciamento.....	7
6.	Il display e i suoi simboli	8
7.	Specifiche tecniche	9
8.	Uso.....	11
9.	Manutenzione in efficienza.....	19
10.	Garanzia e pezzi di ricambio	21

1. Introduzione

Grazie per aver acquistato un apparecchio PANCONTROL. Il marchio PANCONTROL è sinonimo da oltre 20 anni di praticità, convenienza e professionalità negli apparecchi di misura. Ci auguriamo che siate soddisfatti del vostro nuovo apparecchio e siamo convinti che vi fornirà ottime prestazioni per molti anni.

Leggete per intero e attentamente le presenti istruzioni per l'uso prima di mettere in servizio per la prima volta l'apparecchio, al fine di prendere confidenza con un corretto uso dell'apparecchio e evitare malfunzionamenti. Seguite soprattutto tutte le avvertenze per la sicurezza. La mancata osservanza può causare danni all'apparecchio e danni alla salute.

Conservate con cura le istruzioni per l'uso per consultarle in un momento successivo oppure per poterle consegnare insieme all'apparecchio.

2. Dotazione di fornitura

Dopo aver aperto l'imballo verificare l'eventuale presenza di danni da trasporto e la completezza della dotazione di fornitura.

- Il misuratore
- Sonde test
- Sonda termica tipo K
- Adattatore a spina per sonda termica
- Borsa imbottita
- Batteria(e)
- Istruzioni per l'uso

3. Avvertenze generali per la sicurezza

Per garantire un uso sicuro dell'apparecchio seguire tutte le avvertenze per la sicurezza e per l'uso contenute nel presente manuale.

- Prima dell'uso assicuratevi che le sonde test e l'apparecchio siano in perfetto stato e l'apparecchio funzioni perfettamente (ad es. provandolo su fonti di tensione note).
- Non è consentito continuare ad utilizzare l'apparecchio, se l'involucro o le sonde test sono danneggiati, se sono venute meno una o più funzioni, se non viene visualizzata alcuna funzione o se si teme che qualcosa non sia a posto.
- Qualora non sia possibile garantire la sicurezza dell'utente, l'apparecchio deve essere messo fuori servizio, impedendone un eventuale uso.
- Durante l'uso di questo apparecchio è consentito toccare le sonde test solo sulle impugnature dietro al proteggi-dita – i puntali non vanno toccati.
- Quando si eseguono misurazioni elettriche non collegarsi mai a terra. Non



toccate mai tubi metallici scoperti, raccordi, ecc. che potrebbero avere un potenziale di terra. L'isolamento del corpo si mantiene con un abbigliamento asciutto, scarpe gommate, tappetini in gomma o altri materiali isolanti testati.

- Utilizzate l'apparecchio in modo tale che l'uso di dispositivi di separazione risulti complicato.
- Regolate sempre il selettore a rotazione sulla gamma di misurazione desiderata prima di iniziare la misurazione e agganciate la gamma di misurazione in modo appropriato.
- Se le dimensioni del valore da misurare non sono note, iniziate sempre dalla gamma di misurazione massima del selettore. Riducetela poi all'occorrenza in modo graduale.
- Se occorre modificare la gamma di misurazione in fase di misurazione, togliete prima i puntali dal circuito misurato.
- Non ruotate mai il selettore durante una misurazione, ma solo in assenza di tensione.
- Non applicate mai al tester tensioni o correnti eccedenti i valori massimi indicati sull'apparecchio.
- Scollegate l'alimentazione di tensione e scaricate i condensatori filtro presenti nell'alimentazione prima di misurare le resistenze o di testare i diodi.
- Non collegate mai le sonde del tester ad una fonte di tensione mentre il selettore è regolato su intensità di corrente, resistenza o test diodi. Ciò può provocare danni all'apparecchio.
- Se compare il simbolo della batteria sul display, sostituirla immediatamente.
- Spegnete sempre l'apparecchio e rimuovete le sonde test da tutte le fonti di tensione prima di aprirlo per sostituire le batterie.
- Non usate mai l'apparecchio se il coperchio sul retro è stato tolto oppure il vano batterie o dei fusibili è aperto.

- Non utilizzare l'apparecchio in prossimità di forti campi magnetici (ad es. trasformatore di saldatura) in quanto ciò può falsare i valori visualizzati.
- Non utilizzate l'apparecchio all'aperto, in ambienti umidi o in ambienti esposti a forti sbalzi termici.
- Non tenete l'apparecchio sotto i raggi solari diretti.
- Se l'apparecchio non viene usato per un lungo periodo, togliete la batteria.
- Se si modifica o altera l'apparecchio, non è più garantita la sicurezza operativa. Inoltre si annullano tutti i diritti di garanzia e prestazione della garanzia.

4. Spiegazione dei simboli sull'apparecchio



Conformità con la direttiva UE sulle basse tensioni (EN-61010)



Isolamento di protezione: Tutti i componenti che conducono tensione sono muniti di doppio isolamento



Pericolo!! Osservate le avvertenze contenute nelle istruzioni per l'uso!



Attenzione! Tensione pericolosa! Pericolo di folgorazione.



Al termine della sua durata di vita utile questo prodotto non deve essere smaltito insieme ai normali rifiuti domestici, ma conferito in un centro di raccolta per il riciclaggio di apparecchi elettrici ed elettronici.

CAT I

L'apparecchio è concepito per misurazioni su circuiti di corrente, che non sono collegati direttamente alla rete. Alcuni esempi sono le misurazioni su circuiti di corrente non derivati dalla rete e circuiti di corrente protetti in modo speciale, derivati dalla rete.

CAT II

L'apparecchio è concepito per misurazioni su circuiti di corrente, che sono collegati elettricamente direttamente alla rete di bassa tensione, ad es. misurazioni su elettrodomestici, utensili portatili e apparecchiature similari.



CAT III L'apparecchio è concepito per le misurazioni su impianti di edifici. Ne sono un esempio le misurazioni su deviatori, interruttori di potenza, cablaggio, interruttori, prese di corrente su impianti fissi, apparecchiature per uso industriale nonché motori a installazione fissa.

CAT IV L'apparecchio è concepito per le misurazioni sulla fonte dell'impianto a bassa tensione. Esempi sono i contatori e le misurazioni su dispositivi primari di protezione da sovracorrente e apparecchiature a comando centralizzato.



Tensione/corrente continua



Tensione/corrente alternata



Misurazione resistenza



Misurazione capacità



Induttanza di misura



Batteria scarica



Simbolo della messa a terra (tensione massima verso terra)

5. Elementi di comando e prese di allacciamento

1. LCD Indicatore
2. Tasti funzione
3. Selettore a rotazione
4. L - Prese d'ingresso
5. V, Hz, Ω , CAP, $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ - Prese d'ingresso
6. COM - Prese d'ingresso
7. mA, μA - Prese d'ingresso



Il selettore a rotazione e i suoi simboli

OFF	Apparecchio disinserito
$\text{V} \sim$	Misurazione tensione continua / Misurazione della tensione alternata
$\rightarrow \cdot \cdot \cdot \Omega$	Misurazione diodi, Tester acustico di continuità, Misurazione resistenza
CAP	Misurazione capacità
L	Induttanza di misura
Hz	Misurazione frequenza e duty cycle
$^{\circ}\text{C} / ^{\circ}\text{F}$	Misurazione temperatura
10A, mA, μA	Misurazione corrente continua / Misurazione corrente alternata

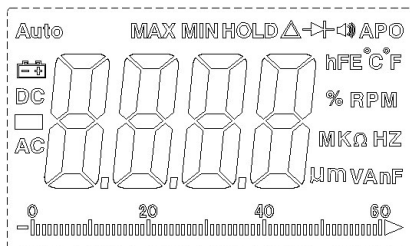
I tasti funzione

RANGE	Scelta gamma attiva
HOLD	Hold, mantieni valore indicatore



MAX/MIN	Valore minimo / massimo
REL	Misurazione valore relativo (REL)
Hz / %	Misurazione frequenza e duty cycle
MODE	Scelta gamma

6. Il display e i suoi simboli



AC	Tensione/corrente alternata
DC	Tensione/corrente continua
	Batteria scarica
AUTO	Scelta gamma attiva
	Test diodi attivo
F	Farad (capacità)
H	Henry (induttività)
	Prova di continuità attiva
MAX	Massimo
HOLD	Hold, mantieni valore indicatore
°C/°F	Temperatura in Celsius o Fahrenheit
Ω	Ohm (resistenza)



A	Ampere (corrente)
V	Volt (tensione)
–	Polarità
OL	Valore di misura troppo grande per l'area selezionata

7. Specifiche tecniche

Indicatore		3 ½ Cifre (a 5999) Scelta gamma, TRUE RMS, Barre analogiche, Retroilluminazione
Indicatore di sovraccarico	di	OL
Polarità		automaticamente (segno meno per la polarità negativa)
Ciclo di misura		2x / s
Protezione di sovraccarico	da	1000 V
Impedenza di ingresso	in	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Prova di continuità		Segnale acustico in meno di 30 Ω
Misurazione diodi		Tensione a circuito aperto < 2 V Corrente di prova < 1,0 mA
Alimentazione di corrente	di	1 x 9 V (NEDA 1604) Batteria(e)
Spegnimento automatico		15min
Condizioni operative		5° C a 40° C / < 70% Umidità relativa dell'aria
Condizioni di stoccaggio	di	-20° C a 60° C / < 80% Umidità relativa dell'aria
Fusibile(i)		mA, µA -Area: FF 0,8 A H 1000 V
Peso		342 g

**Dimensioni**

187 x 81 x 50mm

Funzione	Area	Risoluzione	Precisione in % del valore visualizzato
Tensione continua (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Tensione alternata (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	1000 V	1 V	
Corrente continua (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Corrente alternata (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Resistenza (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Frequenza (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	

Funzione	Area	Risoluzione	Precisione in % del valore visualizzato
	10 kHz	10 Hz	±(1,5% + 4 Digits)
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	
	Sensibilità di ingresso: 0,5 V RMS / ≤1 MHz		
	Sensibilità di ingresso: 3,0 V RMS / >1 MHz		
Capacità (F)	40 nF	10 pF	±(5,0% + 20 Digits)
	400 nF	0,1 nF	±(3,0% + 5 Digits)
	4 µF	1 nF	
	40 µF	10 nF	
	400 µF	0,1 µF	±(5,0% + 10 Digits)
	4000 µF	1 µF	
Induttività (H)	600 µH	0,1 µH	±(3,0% + 3 Digits)
	6 mH	1 µH	±(3,0% + 5 Digits)
	60 mH	10 µH	
	600 mH	100 µH	
	6 H	1 mH	
Temperatura (°C/F)	-20°C a 400°C	0,1°C	±(3,0% + 5 Digits)
	400°C a 1000°C	1°C	
	-4°F a 752°F	0,1°F	±(3,0% + 8 Digits)
	-4°F a 752°F	1°F	
Test diodi	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Uso

1. Spegnerre sempre l'apparecchio (OFF) se non lo utilizzate..
2. Se sul display si visualizza „OL“ oppure "1" durante la misurazione, la gamma di misura impostata supera il valore misurato. Commutate su una gamma di misurazione più alta.

Avvertenza: A causa dell'elevanta sensibilità nelle gamme di misura basse, in caso di segnale in entrata assente è possibile che vengano visualizzati valori casuali. La lettura si stabilizza collegando le sonde test ad una fonte di segnale..

In prossimità di apparecchi che producono campi di dispersione elettromagnetici (ad es. trasformatore di saldatura, accensione, ecc.), sul display possono comparire valori imprecisi o alterati).

Misurazione tensione continua

Attenzione: Non misurate tensioni mentre un motore viene acceso o spento sul circuito di commutazione. Ciò può provocare forti picchi di tensione e pertanto danni all'apparecchio..

1. Posizionare il selettore a rotazione sulla V - Posizione
2. Allacciare la spina a banana della sonda test nera alla presa COM e la spina a banana della sonda test rossa alla presa V-, A-, Ω -.
3. Con il puntale nero toccare il lato negativo e con il puntale rosso il lato positivo del circuito di commutazione.
4. Quando il valore visualizzato si stabilizza, leggere il display. In caso di polarità invertita sul display viene visualizzato un segno meno (-) davanti al valore. Se l'indicatore non è visibile durante la misurazione, il valore misurato può essere mantenuto con il tasto HOLD.



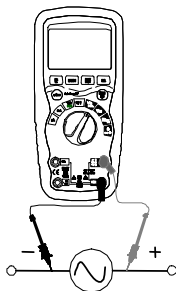
Misurazione della tensione alternata

Attenzione: Pericolo di folgorazione. Probabilmente i puntali non sono abbastanza lunghi per toccare le parti sotto tensione all'interno di alcune prese di corrente da 230V, in quanto sono inserite molto in profondità. Come risultato la lettura può dare 0 volt, sebbene la tensione sia

effettivamente presente. Accertatevi che i puntali tocchino i contatti metallici all'interno della presa prima di supporre che non vi sia tensione.

Attenzione: Non misurate tensioni mentre un motore viene acceso o spento sul circuito di commutazione. Ciò può provocare forti picchi di tensione e pertanto danni all'apparecchio.

1. Posizionare il selettore a rotazione sulla V - Posizione
2. Allacciare la spina a banana della sonda test nera alla presa COM e la spina a banana della sonda test rossa alla presa V-, A-, Ω -.
3. Con il puntale nero toccare il lato negativo e con il puntale rosso il lato positivo del circuito di commutazione.
4. Quando il valore visualizzato si stabilizza, leggere il display. In caso di polarità invertita sul display viene visualizzato un segno meno (-) davanti al valore. Se l'indicatore non è visibile durante la misurazione, il valore misurato può essere mantenuto con il tasto HOLD.



Misurazione corrente continua / Misurazione corrente alternata

Attenzione: Non eseguite misurazioni della corrente continua nella gamma 10 A per più di 30 secondi. L'uso protratto oltre i 30 secondi può provocare danni al tester e/o alle sonde test.

1. Allacciare la spina a banana della sonda test nera alla presa COM e la spina a banana della sonda test rossa alla presa V-, A-, Ω -.
2. Per misurazioni di tensione fino a 6000 μ A posizionate il selettore a rotazione sulla posizione gialla μ A e collegare la spina a banana della sonda test rossa alla presa μ A/mA.



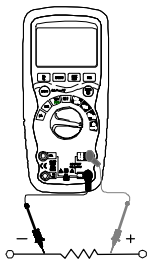
3. Per misurazioni di tensione fino a 800 mA posizionate il selettore a rotazione sulla posizione gialla mA e collegate la spina a banana della sonda test rossa alla presa $\mu\text{A}/\text{mA}$.
4. Premere il tasto MODE per selezionare la funzione desiderata.
5. Disinserite la corrente per il circuito di commutazione da testare e aprite il circuito di commutazione nel punto in cui desiderate misurare l'intensità di corrente.
6. Con il puntale nero toccare il lato negativo e con il puntale rosso il lato positivo del circuito di commutazione.
7. Quando il valore visualizzato si stabilizza, leggere il display. In caso di polarità invertita sul display viene visualizzato un segno meno (-) davanti al valore. Se l'indicatore non è visibile durante la misurazione, il valore misurato può essere mantenuto con il tasto HOLD.

Misurazione resistenza

Attenzione: Per evitare folgorazioni disinserite la corrente dell'apparecchio da testare e scaricate tutti i condensatori prima di eseguire le misurazioni della resistenza.

1. Posizionare il selettore a rotazione sulla Ω - Posizione
2. Allacciare la spina a banana della sonda test nera alla presa COM e la spina a banana della sonda test rossa alla presa V-, A-, Ω -.
3. Con i puntali toccare il circuito di commutazione o la parte da testare. E' meglio separare l'alimentazione di tensione della parte da testare in modo tale che il restante circuito di commutazione non causi disturbi nel misurare la resistenza.

Quando il valore visualizzato si stabilizza, leggere il display. In caso di polarità invertita sul display viene



visualizzato un segno meno (-) davanti al valore. Se l'indicatore non è visibile durante la misurazione, il valore misurato può essere mantenuto con il tasto HOLD.

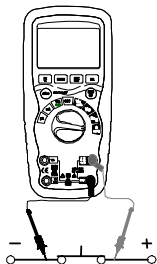
Le sonde test hanno una resistenza propria compresa tra $0,1\Omega$ e $0,2\Omega$, che influisce sul risultato di misurazione. Per ottenere un risultato di misurazione più preciso all'interno della gamma fino a 200Ω , cortocircuitate le linee da misurare e annotare la resistenza. Sottraete poi questo valore dal valore misurato attualmente.

Con misurazioni superiori a $1\text{ M}\Omega$ il display può fluttuare alcuni secondi prima di visualizzare il valore esatto.

Prova di continuità

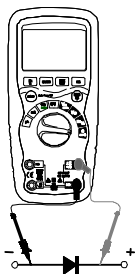
Attenzione: Per evitare folgorazioni disinserite la corrente dell'apparecchio da testare e scaricate tutti i condensatori prima di eseguire le misurazioni della resistenza.

1. Posizionare il selettore a rotazione sulla  - Posizione
2. Allacciare la spina a banana della sonda test nera alla presa COM e la spina a banana della sonda test rossa alla presa V-, A-, Ω -.
3. Con i puntali toccare il circuito di commutazione o la parte da testare. E' meglio separare l'alimentazione di tensione della parte da testare in modo tale che il restante circuito di commutazione non causi disturbi nel misurare la resistenza.
4. In caso di resistenza inferiore a ca. 30Ω non si avverte alcun segnale acustico. Con il circuito di commutazione aperto sul display compare "OL" oppure "1".



Misurazione diodi

1. Posizionare il selettore a rotazione sulla  - Posizione
2. Allacciare la spina a banana della sonda test nera alla presa COM e la spina a banana della sonda test rossa alla presa V-, A-, Ω -.
3. Con i puntali toccare i diodi da testare. La tensione diretta indica da 400 a 700 mV. La tensione inversa indica "OL" oppure "1". I diodi difettosi indicano in entrambi i sensi un valore di 0 mV oppure „OL" o "1".

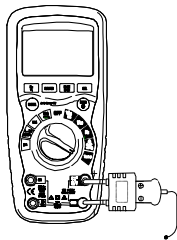


Misurazione frequenza e duty cycle

1. Posizionare il selettore a rotazione sulla **Hz** - Posizione
2. Allacciare la spina a banana della sonda test nera alla presa COM e la spina a banana della sonda test rossa alla presa V-, A-, Ω -.
3. Quando il valore visualizzato si stabilizza, leggere il display. In caso di polarità invertita sul display viene visualizzato un segno meno (-) davanti al valore. Se l'indicatore non è visibile durante la misurazione, il valore misurato può essere mantenuto con il tasto HOLD.

Misurazione temperatura

1. Posizionare il selettore a rotazione sulla **TEMP** - Posizione
2. Inserite la spina di adattamento della sonda termica con il simbolo $\ominus$ nella presa COM e con il simbolo $\oplus$ nella presa °C°F. Premete il tasto MODE finché sul display compare l'unità "°F" o "°C".
3. Toccate l'oggetto da misurare con la sonda termica, attendete che il valore si stabilizzi sul display e effettuate quindi la lettura.



Misurazione capacità

Attenzione: Per evitare folgorazioni disinserite la corrente dell'apparecchio da testare e scaricate tutti i condensatori prima di eseguire le misurazioni della resistenza.

1. Posizionare il selettore a rotazione sulla **CAP** - Posizione
2. Allacciare la spina a banana della sonda test nera alla presa COM e la spina a banana della sonda test rossa alla presa CAP.
3. Per i condensatori con polarità identificata porre il puntale rosso sull'anodo e il puntale nero sul catodo del componente e leggere il valore sul display. Se l'indicatore non è visibile durante la misurazione, il valore misurato può essere mantenuto con il tasto HOLD.



Induttanza di misura

Attenzione: Per evitare folgorazioni disinserite la corrente dell'apparecchio da testare e scaricate tutti i condensatori prima di eseguire le misurazioni della resistenza.

1. Posizionare il selettore a rotazione sulla **$\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$** - Posizione.
2. Allacciare la spina a banana della sonda test nera alla presa L/A e la spina a banana della sonda test rossa alla presa L.
3. Con il puntale nero toccare il lato negativo e con il puntale rosso il lato positivo del circuito di commutazione.
4. Quando il valore visualizzato si stabilizza, leggere il display. In caso di polarità invertita sul display viene visualizzato un segno meno (-) davanti al valore. Se l'indicatore non è visibile durante la misurazione, il valore misurato può essere mantenuto con il tasto HOLD.



Quando si misura induttanze di piccole dimensioni ($<600\mu\text{H}$) premere il tasto REL prima della misura con puntali in cortocircuito. Ciò corrisponde alla "posizione zero" del campo di misura desiderato.

RANGE Funzione

Premendo il tasto RANGE è possibile selezionare manualmente la gamma di misura.. Premete il tasto RANGE tante volte quante sono necessarie ad impostare la gamma di misura desiderata. Per disattivare la funzione, tenere premuto RANGE.

REL Funzione

La funzione "Misurazione valore relativo" vi consente di effettuare misurazioni in rapporto diretto con un valore di riferimento memorizzato in precedenza. E' possibile memorizzare prima una tensione di riferimento, una corrente di riferimento, ecc. sull'apparecchio. Il valore misurato visualizzato dall'apparecchio nelle successive misurazioni è la differenza tra il valore di riferimento e la grandezza misurata.

1. Misurare le grandezze di riferimento, come ulteriormente descritto sopra. (Misurazione tensione continua, Misurazione della tensione alternata, ...)
2. Premete il tasto REL per memorizzare sul display questo valore misurato. Sul display compare il simbolo "REL".
3. Con il puntale nero toccare il lato negativo e con il puntale rosso il lato positivo del circuito di commutazione.
4. Quando il valore visualizzato si stabilizza, leggere il display. In caso di polarità invertita sul display viene visualizzato un segno meno (-) davanti al valore. Se l'indicatore non è visibile durante la misurazione, il valore misurato può essere mantenuto con il tasto HOLD.

Data HOLD Funzione

Se l'indicatore non è visibile durante la misurazione, il valore misurato può essere mantenuto con il tasto HOLD. Dopodichè è possibile togliere il tester



dall'oggetto da misurare e leggere il valore memorizzato sull'indicatore. Per „congelare“ sul display il valore misurato premete una volta il tasto funzione HOLD. Per disattivare premete ancora il tasto HOLD.

MAX/MIN Funzione

1. Premere il tasto MAX/MIN per riniziare la registrazione di valori minimi e massimi.
2. Per disattivare la funzione, tenere premuto **MAX/MIN**

MODE Funzione

Premete il tasto MODE per selezionare AC o DC.

Barre analogiche

La barra analogica rappresenta il valore misurato sotto forma di diagramma a barre. Reagisce prima dell'indicatore (aggiornamento 50x al secondo) e consta di 41 segmenti in 10 sezioni. La gamma di misura impostata viene osservata come ampiezza complessiva. Ad es.: gamma 80 V, ogni suddivisione è pari a 8 Volt. La barra analogica non viene visualizzata con la misurazione della frequenza, diodi e capacità.

9. Manutenzione in efficienza

Le riparazioni a questo apparecchio devono essere eseguite esclusivamente da personale specializzato qualificato.

Avvertenza: In caso di malfunzionamento dell'apparecchio di misurazione controllare:

- Funzionamento e polarità della batteria
- Funzionamento dei fusibili (se presenti)

- Se le sonde test sono inserite fino all'arresto e sono in buono stato.
(Controllo mediante prova di continuità)

Sostituzione della batteria(e)

Non appena compare il simbolo della batteria oppure BATT sul display, sostituire la batteria. 

Attenzione: Prima di aprire l'apparecchio togliere le sonde test da tutte le sorgenti di tensione e spegnere l'apparecchio!

1. Togliere l'involucro protettivo in gomma e allentare le viti del vano batteria o del vano fusibile con un cacciavite adatto.
2. Inseire la batteria nel supporto, osservando la corretta polarità.
3. Riposizionare il coperchio del vano batteria e avvitarlo.
4. Smaltire le batterie esaurite in modo ecocompatibile.
5. Se l'apparecchio non viene usato per un lungo periodo, togliete la batteria.

Sostituzione del fusibile(i)

Attenzione: Per evitare folgorazioni estraete le sonde test prima di aprire l'involucro.

1. Prima di aprire l'apparecchio togliere le sonde test da tutte le sorgenti di tensione e spegnere l'apparecchio!
2. Togliere l'involucro protettivo in gomma e allentare le viti del vano batteria o del vano fusibile con un cacciavite adatto.
3. Sfilate con cautela il fusibile difettoso dal relativo supporto.
4. Inserite un nuovo fusibile e controllatene il corretto posizionamento.
5. Riposizionare il coperchio del tester e avvitarlo.



Pulizia

In caso di sporco pulire l'apparecchio con un panno umido e un po' di detergente domestico. Fate attenzione a non far penetrare liquidi all'interno dell'apparecchio! Non utilizzare detergenti aggressivo o solventi!

10. Garanzia e pezzi di ricambio

Per quest'apparecchio si applica la garanzia ai sensi di legge pari a 2 anni a partire dalla data d'acquisto (vedi ricevuta d'acquisto). Le riparazioni a questo apparecchio devono essere eseguite esclusivamente da personale specializzato appositamente preparato. In caso di necessità di pezzi di ricambio o di chiarimenti o problemi, rivolgersi al proprio rivenditore specializzato oppure a:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Manual de instrucciones

PAN 187 LCR

MULTIMETRO DIGITAL TRUE RMS



Contenido

1.	Introducción	2
2.	Volumen de suministro.....	3
3.	Indicaciones generales de seguridad	3
4.	Explicación de los símbolos del dispositivo	5
5.	Elementos de control y hembrillas para conexión	7
6.	La pantalla y sus símbolos.....	8
7.	Datos técnicos.....	9
8.	Manejo	11
9.	Conservación	20
10.	Garantía y piezas de repuesto.....	21

1. Introducción

Muchas gracias por haber elegido un dispositivo PANCONTROL. La marca PANCONTROL es sinónimo de dispositivos de medición prácticos, económicos y profesionales desde hace más de 20 años. Esperamos que este dispositivo le satisfaga y estamos convencidos de que le será de gran utilidad durante muchos años.

Lea atentamente el manual de instrucciones antes de poner en marcha el dispositivo para familiarizarse con el correcto manejo del mismo y evitar un manejo erróneo. Cumpla especialmente todas las indicaciones de seguridad. La inobservancia de estas puede producir daños en el dispositivo y para la salud.

Guarde bien este manual de instrucciones para futuras consultas o para poder entregarlo junto con el dispositivo.



2. Volumen de suministro

Compruebe el volumen de suministro después de desembalarlo para verificar su integridad y posibles daños de transporte.

- El dispositivo de medición
- Cable de medida
- Sensor de temperatura tipo K
- Adaptador de enchufe para sensor de temperatura
- Bolsa de transporte acolchada
- Batería(s)
- Manual de instrucciones

3. Indicaciones generales de seguridad

Para garantizar una utilización segura del dispositivo, cumpla todas las indicaciones de seguridad y de manejo de este manual.

- Antes de utilizarlo, asegúrese de que el cable de medida y el dispositivo no están dañados ni presentan errores de funcionamiento. (p. ej., en fuentes de tensión conocidas).
- El dispositivo no debe utilizarse si la carcasa o el cable de medida están dañados, si una o varias funciones fallan, si no se muestra ninguna función o cuando usted suponga que algo no funciona correctamente.
- Si no se puede garantizar la seguridad del usuario, debe desconectarse el dispositivo y vigilar que no puede ser usado.
- Al utilizar este dispositivo, los cables de medida solamente pueden tocarse por los asideros que se encuentran detrás del salvadedos; no tocar las puntas de comprobación.
- Nunca se conecte a tierra cuando realice mediciones eléctricas. No toque tubos metálicos sueltos, grifería, etc., que puedan contener potencial de



tierra. Mantenga su cuerpo aislado con prendas secas, calzado de goma, esterillas de goma u otros materiales aislantes.

- Posicione el dispositivo de tal forma que no se dificulte el accionamiento de los separadores para la red.
- Coloque siempre antes de iniciar la medición el interruptor giratorio en la gama de medida deseada y seleccione las gamas de medida por orden.
- Si la magnitud que se va a medir es desconocida, empiece siempre con la gama de medida más elevada del interruptor giratorio. Redúzcala de forma gradual en caso necesario.
- Si es necesario cambiar la gama de medida durante la medición, retire antes las puntas de comprobación del circuito que se va a medir.
- Nunca gire el interruptor giratorio durante una medición, solamente cuando el dispositivo está libre de tensión.
- Nunca aplique tensiones o corrientes en el dispositivo de medición que sobrepasen los valores máximos indicados en el dispositivo.
- Interrumpa el suministro de tensión y descargue los condensadores de filtrado en el suministro de corriente antes de medir resistencias o comprobar diodos.
- Nunca conecte el cable del dispositivo de medición en la fuente de tensión durante el ajuste del interruptor giratorio en la intensidad de corriente, resistencia o comprobación de diodos. Esto puede causar daños en el dispositivo.
- Cuando el símbolo de la batería aparezca en la pantalla deberá cambiar la batería inmediatamente.
- Desconecte siempre el dispositivo y retire el cable de medida de todas las fuentes de tensión antes de abrir el dispositivo para cambiar la batería.
- Nunca utilice el dispositivo de medición con la cubierta posterior retirada o con el compartimento de la batería o del fusible abierto.
- No utilice el dispositivo en las inmediaciones de campos magnéticos fuertes (p. ej., un transformador de soldadura), ya que estos pueden



alterar la indicación.

- No utilice el dispositivo al aire libre, en ambientes húmedos ni en entornos expuestos a oscilaciones notables de temperatura.
- No deje que la luz directa del sol incida sobre el dispositivo.
- Retire la batería del dispositivo cuando no vaya a utilizarlo durante un periodo de tiempo dilatado.
- Si se modifica el dispositivo, ya no se puede garantizar la seguridad de funcionamiento. Además, se anulan todos los derechos de garantía.

4. Explicación de los símbolos del dispositivo



Cumplimiento de la Directiva CE de baja tensión (EN-61010)



Aislamiento de protección: todas las piezas que conduzcan tensión están doblemente aisladas



Peligro. Tenga siempre en cuenta las indicaciones del manual de instrucciones.



Atención. Tensión peligrosa. Peligro de descarga eléctrica.



Al final de su vida útil, este producto no debe desecharse junto con los residuos domésticos, sino que debe llevarse a un punto de recogida de dispositivos eléctricos y electrónicos para su reciclaje.

CAT I

Este dispositivo está diseñado para la medición de circuitos eléctricos que no están directamente conectados a la red. Como ejemplos pueden citarse las mediciones en los circuitos eléctricos que no derivan de la red y los circuitos eléctricos con protección especial que derivan de la red.

CAT II

Este dispositivo está diseñado para la medición de circuitos eléctricos que están directamente conectados a la red de baja tensión, p. ej., mediciones en dispositivos domésticos, herramientas portátiles o dispositivos similares.



CAT III	Este dispositivo está diseñado para realizar mediciones en la instalación de edificios. Como ejemplos pueden citarse las mediciones en distribuidores, disyuntores, cableado, conmutadores, tomas de corriente de la instalación fija, dispositivos para uso industrial, así como en motores de instalación fija.
CAT IV	Este dispositivo está diseñado para la medición en la fuente de una instalación de baja tensión. Como ejemplos pueden citarse los contadores y mediciones en dispositivos de protección contra exceso de corriente y dispositivos de telemando centralizado.
	Tensión continua/corriente continua
	Tensión alterna/corriente alterna
Ω	Medición de resistencia
CAP	Medición de capacidad
H	Medición de la inductancia
	Batería baja
	Símbolo de puesta a tierra (tensión máxima contra tierra)



5. Elementos de control y hembrillas para conexión

1. LCD Indicación
2. Las teclas de función
3. Interruptor giratorio
4. L - Bornes de entrada
5. V, Hz, Ω , CAP, $^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$ - Bornes de entrada
6. COM - Bornes de entrada
7. mA, μA - Bornes de entrada



El interruptor giratorio y sus símbolos

OFF	Dispositivo desconectado
$V \sim$	Medición de tensión continua / Medición de tensión alterna
$\rightarrow \cdot \cdot \cdot \Omega$	Medición de diodos, Comprobador de continuidad acústico, Medición de resistencia
CAP	Medición de capacidad
L	Medición de la inductancia
Hz	Medición de frecuencia y de tasa de impulsos
$^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$	Medición de temperatura
10A, mA, μA	Medición de corriente continua / Medición de corriente alterna

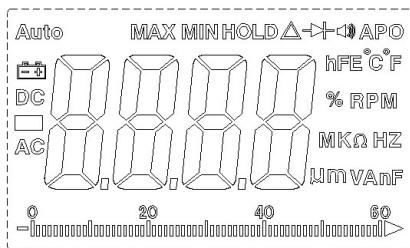
Las teclas de función

RANGE	Selección automática de gama activa
-------	-------------------------------------



HOLD	Hold, mantenimiento de valor de visualización
MAX/MIN	Valor máximo / mínimo
REL	Medición de valor relativo (REL)
Hz / %	Medición de frecuencia y de tasa de impulsos
MODE	Selección de gama

6. La pantalla y sus símbolos



AC	Tensión alterna/corriente alterna
DC	Tensión continua/corriente continua
	Batería baja
AUTO	Selección automática de gama activa
	Comprobación de diodos activa
F	Faradios (capacidad)
H	Henrios (inductancia)
	Comprobación de continuidad activa
MAX	Máximo
HOLD	Hold, mantenimiento de valor de visualización
°C/°F	Temperatura en Celsius o Fahrenheit



Ω	Ohmios (resistencia)
A	Amperios (corriente)
V	Voltios (tensión)
–	Polaridad
OL	El valor medido es demasiado grande para el área seleccionada

7. Datos técnicos

Indicación		3 ¼ Dígito (a 5999) Selección de gama, TRUE RMS, Barra analógica, Iluminación del fondo
Indicación de sobrecarga	de	OL
Polaridad		de forma automática (el signo menos para la polaridad negativa)
Velocidad de medición	de	2x / s
Protección de sobrecarga	contra	1000 V
Impedancia de entrada	de	>10 M Ω (VDC), >9 M Ω (ADC)
Comprobación de continuidad	de	Sonido de pitido en menos de 30 Ω
Medición de diodos		Tensión en circuito abierto de la < 2 V Corriente de prueba < 1,0 mA
Suministro de corriente	de	1 x 9 V (NEDA 1604) Batería(s)
Desconexión automática		15min
Condiciones de funcionamiento	de	5º C a 40º C / < 70% Humedad relativa del aire



Condiciones de almacenamiento	-20° C a 60° C / < 80% Humedad relativa del aire
Fusible(s)	mA, μ A -Área: FF 0,8 A H 1000 V
Peso	342 g
Dimensiones	187 x 81 x 50mm

Función	Área	Resolución	Exactitud en % del valor mostrado
Tensión continua (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Tensión alterna (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	1000 V	1 V	
Corriente continua (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Corriente alterna (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Resistencia (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Frecuencia (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$



Función	Área	Resolución	Exactitud en % del valor mostrado
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
	Sensibilidad de entrada: 0,5 V RMS / $\leq 1 \text{ MHz}$		
	Sensibilidad de entrada: 3,0 V RMS / $> 1 \text{ MHz}$		
Capacidad (F)	40 nF	10 pF	$\pm(5,0\% + 20 \text{ Digits})$
	400 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	4 μF	1 nF	
	40 μF	10 nF	
	400 μF	0,1 μF	$\pm(5,0\% + 10 \text{ Digits})$
	4000 μF	1 μF	
Inductancia (H)	600 μH	0,1 μH	$\pm(3,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6 mH	1 μH	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	60 mH	10 μH	
	600 mH	100 μH	
	6 H	1 mH	
Temperatura ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$)	-20 $^{\circ}\text{C}$ a 400 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	400 $^{\circ}\text{C}$ a 1000 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	
	-4 $^{\circ}\text{F}$ a 752 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(3,0\% + 8 \text{ Digits})$
	-4 $^{\circ}\text{F}$ a 752 $^{\circ}\text{F}$	1 $^{\circ}\text{F}$	
Comprobación de diodos	3,0 V	1 mV	$\pm(10,0\% + 5 \text{ Digits})$

8. Manejo

1. Desconecte el dispositivo de medición (OFF) siempre que no lo necesite..



2. Durante la medición se muestra en la pantalla "OL" o "1", lo cual indica que el valor de medición supera la gama de medida. Si es posible, cambie a una gama de medida más elevada.

Indicación: Debido a las elevadas sensibilidades de entrada en las gamas de medida de bajas, posiblemente se muestren los valores aleatorios en caso de una señal de entrada defectuosa. La lectura se estabiliza al conectar el cable de medida a una fuente de señal..

En las proximidades de dispositivos que generan campos de dispersión electromagnéticos (p. ej., transformadores de soldadura, ignición, etc.), la pantalla puede mostrar valores inexactos o distorsionados.

Medición de tensión continua

Atención: No mida tensiones mientras se conecta o desconecta un motor en el circuito. Esto puede generar picos de tensión elevados y causar daños en el dispositivo de medición..

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición V. V - Posición
2. Conecte la clavija banana del cable de medida negro a la hembrilla COM y la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla V, A, Ω .
3. Toque el lado negativo con la punta de comprobación negra y el lado positivo del circuito con la punta de comprobación roja.
4. Cuando se estabilice el valor de indicación, lea pantalla. Si la polaridad está invertida, se mostrará en la pantalla el símbolo menos (-) delante del valor indicado. Si la indicación no es visible durante la medición, puede fijarse el valor de medición con la tecla HOLD.



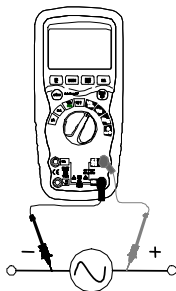


Medición de tensión alterna

Atención: Peligro de descarga eléctrica. Las puntas de comprobación posiblemente no sean lo suficientemente largas como para tocar piezas conductoras de tensión dentro de tomas de corriente de aproximadamente 230 V, ya que estas están muy hacia dentro. Como resultado, la lectura puede mostrar 0 voltios aunque exista tensión. Asegúrese de que las puntas de comprobación tocan los contactos metálicos de la toma de corriente antes de concluir que no existe corriente.

Atención: No mida tensiones mientras se conecta o desconecta un motor en el circuito. Esto puede generar picos de tensión elevados y causar daños en el dispositivo de medición.

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición V. V - Posición
2. Conecte la clavija banana del cable de medida negro a la hembrilla COM y la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla V, A, Ω .
3. Toque el lado negativo con la punta de comprobación negra y el lado positivo del circuito con la punta de comprobación roja.
4. Cuando se estabilice el valor de indicación, lea pantalla. Si la polaridad está invertida, se mostrará en la pantalla el símbolo menos (-) delante del valor indicado. Si la indicación no es visible durante la medición, puede fijarse el valor de medición con la tecla HOLD.



Medición de corriente continua / Medición de corriente alterna

Atención: No realice mediciones de corriente continua en una gama de 10 A para más de 30 segundos. La utilización continuada durante más de

30 segundos puede causar daños en el dispositivo de medición y/o del cable de medida.

1. Conecte el cable negro de prueba tipo banana a la toma COM y el conector banana del cable rojo en el V, A, Ω jack.
2. Para mediciones de corriente de hasta 6000 μ A, coloque el interruptor giratorio en la posición μ A amarilla y conecte la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla μ A/mA.
3. Para mediciones de corriente de hasta 800 mA, coloque el interruptor giratorio en la posición mA amarilla y conecte la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla μ A/mA.
4. Pulse el botón MODE para seleccionar la función deseada.
5. Desconecte la corriente para el circuito que se va a comprobar y abra el circuito hasta el punto en el cual quiere medir la intensidad de corriente.
6. Toque el lado negativo con la punta de comprobación negra y el lado positivo del circuito con la punta de comprobación roja.
7. Cuando se establezca el valor de indicación, lea pantalla. Si la polaridad está invertida, se mostrará en la pantalla el símbolo menos (-) delante del valor indicado. Si la indicación no es visible durante la medición, puede fijarse el valor de medición con la tecla HOLD.



Medición de resistencia

Atención: Para evitar descargas eléctricas, desconecte la corriente del dispositivo que se va a comprobar y descargue todos los condensadores antes de realizar mediciones de resistencia.

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición V. Ω - Posición

2. Conecte la clavija banana del cable de medida negro a la hembrilla COM y la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla V, A, Ω .
3. Toque con las puntas de comprobación el circuito o la parte que se va a comprobar. Es conveniente desconectar el suministro de corriente de la parte que se va a comprobar para que el resto del circuito no cause averías durante la medición de resistencia.

Cuando se estabilice el valor de indicación, lea pantalla.

Si la polaridad está invertida, se mostrará en la pantalla el símbolo menos (-) delante del valor indicado. Si la indicación no es visible durante la medición, puede fijarse el valor de medición con la tecla HOLD.

Los cables de medida disponen de una resistencia interna de $0,1\ \Omega$ a $0,2\ \Omega$ que influye en el resultado de medición. Para obtener un resultado de medición exacto en la gama de hasta $200\ \Omega$, conecte brevemente los cables de medición y anote la resistencia. Deberá restar este valor al valor medido actual.

Para mediciones de más de $1\ \text{M}\Omega$ la indicación puede oscilar algunos segundos hasta que se muestre el valor exacto.



Comprobación de continuidad

Atención: Para evitar descargas eléctricas, desconecte la corriente del dispositivo que se va a comprobar y descargue todos los condensadores antes de realizar mediciones de resistencia.

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición V.  - Posición
2. Conecte la clavija banana del cable de medida negro a la hembrilla COM y la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla V, A, Ω .
3. Toque con las puntas de comprobación el circuito o la parte que se va a comprobar. Es conveniente desconectar el suministro de corriente de la parte que



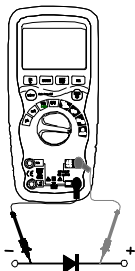


se va a comprobar para que el resto del circuito no cause averías durante la medición de resistencia.

4. Para una resistencia de menos de aprox. 30 Ω , escuchará un tono de señal. Para un circuito abierto, se mostrará en la pantalla "OL" o "1".

Medición de diodos

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición V.  - Posición
2. Conecte la clavija banana del cable de medida negro a la hembrilla COM y la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla V, A, Ω .
3. Toque con las puntas de comprobación el diodo que se va a verificar. La tensión umbral muestra de 400 a 700 mV. La tensión inversa muestra "OL" o "1". Los diodos defectuosos muestran en las dos direcciones un valor de 0 mV, o "OL" o "1".



Medición de frecuencia y de tasa de impulsos

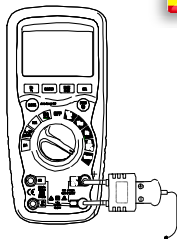
1. Coloque el interruptor giratorio en la posición V. **Hz** - Posición
2. Conecte la clavija banana del cable de medida negro a la hembrilla COM y la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla V, A, Ω .
3. Cuando se establezca el valor de indicación, lea pantalla. Si la polaridad está invertida, se mostrará en la pantalla el símbolo menos (-) delante del valor indicado. Si la indicación no es visible durante la medición, puede fijarse el valor de medición con la tecla HOLD.

Medición de temperatura

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición V. **TEMP** - Posición



2. Conecte el adaptador del sensor de temperatura con el símbolo $\ominus$ a la hembrilla COM y con el símbolo $\oplus$ en la hembrilla $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$. Pulse la tecla MODE hasta que en la pantalla se muestre la unidad " $^{\circ}\text{F}$ " o " $^{\circ}\text{C}$ ".
3. Toque el objeto de medición con el sensor de temperatura, espere hasta que el valor se estabilice en la pantalla y lea el valor de medición.



Medición de capacidad

Atención: Para evitar descargas eléctricas, desconecte la corriente del dispositivo que se va a comprobar y descargue todos los condensadores antes de realizar mediciones de resistencia.

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición V. **CAP** - Posición
2. Conecte la clavija banana del cable de medida negro a la hembrilla COM y la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla CAP.
3. Para condensadores con polaridad certificada, coloque la punta de comprobación roja en el ánodo y la punta de comprobación negra en el cátodo del componente y lea el valor de medición en la pantalla. Si la indicación no es visible durante la medición, puede fijarse el valor de medición con la tecla HOLD.



Medición de la inductancia

Atención: Para evitar descargas eléctricas, desconecte la corriente del dispositivo que se va a comprobar y descargue todos los condensadores antes de realizar mediciones de resistencia.

1. Coloque el interruptor giratorio en la posición V. **$\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$** - Posición.



2. Conecte la clavija banana del cable de medida negro a la hembrilla L/A y la clavija banana del cable de medida rojo a la hembrilla L.
3. Toque el lado negativo con la punta de comprobación negra y el lado positivo del circuito con la punta de comprobación roja.
4. Cuando se establezca el valor de indicación, lea pantalla. Si la polaridad está invertida, se mostrará en la pantalla el símbolo menos (-) delante del valor indicado. Si la indicación no es visible durante la medición, puede fijarse el valor de medición con la tecla HOLD.

Al medir inductancias pequeñas (<600uH), pulse la tecla REL antes de la medición con cables de prueba en cortocircuito. Esto corresponde a la "posición cero" del rango de medición deseado.

RANGE Función

Pulsando la tecla RANGE, puede seleccionar la gama de medida de forma manual. Pulse la tecla RANGE tantas veces como sea necesario para ajustar la gama de medida deseada. Para desactivar la función, presione y mantenga RANGE.

REL Función

La función "Medición de valor relativo" le permite realizar mediciones en comparación directa con un valor de referencia guardado anteriormente. Se pueden guardar en el dispositivo una tensión de referencia, una corriente de referencia, etc. El valor de medición que muestra el dispositivo de medición para las siguientes mediciones es la diferencia entre el valor de referencia y la magnitud medida.

1. Mida la magnitud de referencia como se ha descrito anteriormente. (Medición de tensión continua, Medición de tensión alterna, ...)
2. Pulse la tecla REL para guardar el valor de medición en la pantalla. El símbolo "REL" aparecerá en la pantalla.



3. Toque el lado negativo con la punta de comprobación negra y el lado positivo del circuito con la punta de comprobación roja.
4. Cuando se establezca el valor de indicación, lea pantalla. Si la polaridad está invertida, se mostrará en la pantalla el símbolo menos (-) delante del valor indicado. Si la indicación no es visible durante la medición, puede fijarse el valor de medición con la tecla HOLD.

Data HOLD Función

Si la indicación durante la medición no es visible, puede fijarse el valor de medición con la tecla HOLD. A continuación, puede retirarse el dispositivo de medición del objeto de medición y leerse el valor guardado en la indicación. Para "congelar" el valor de medición en la pantalla, pulse una vez la tecla de función HOLD. Para desactivar esta función vuelva a pulsar la tecla HOLD.

MAX/MIN Función

1. Pulse la tecla MAX/MIN para iniciar una anotación de los valores mínimos y máximos.
2. Para desactivar la función, presione y mantenga **MAX/MIN**

MODE Función

Pulse la tecla MODE para seleccionar CA o CC.

Barra analógica

La barra analógica representa el valor de medición como un diagrama de barras. Esta reacciona más rápido que la indicación (actualización de 50 veces por segundo) y consta de 41 segmentos en 10 secciones. La gama de medida ajustada se considera como el total del ancho, p. ej.: gama de 80 V, cada segmentación es de 8 voltios. La barra analógica no se muestra para la medición de la frecuencia, diodos y capacidad.



9. Conservación

La reparaciones en este dispositivo solamente debe realizarlas personal especializado.

Indicación: En caso de funcionamiento erróneo del dispositivo de medición, compruebe:

- Funcionamiento y polaridad de la batería
- Funcionamiento de los fusibles (si existen)
- Si el cable de medida está bien introducido hasta el tope y en buen estado. (Comprobación de continuidad)

Cambio de batería(s)

Tan pronto aparezca el símbolo de la batería o BATT en la pantalla, cambie la batería. 

Atención: Desconecte el dispositivo y retire el cable de medida de todas las fuentes de tensión antes de abrir el dispositivo.

1. Retire la cubierta protectora de goma y retire los tornillos del compartimento de la batería o del fusible con un destornillador adecuado.
2. Coloque la batería en un soporte y tenga en cuenta la polaridad correcta.
3. Vuelva a colocar la tapa del compartimento de la batería y atorníllela.
4. Deseche las baterías vacías acorde con la protección del medio ambiente.
5. Retire la batería del dispositivo cuando no vaya a utilizarlo durante un periodo de tiempo dilatado.

Cambio de fusible(s)

Atención: Para evitar descargas eléctricas antes de abrir la carcasa retire el cable de medida.

1. Desconecte el dispositivo y retire el cable de medida de todas las fuentes de tensión antes de abrir el dispositivo.



2. Retire la cubierta protectora de goma y retire los tornillos del compartimento de la batería o del fusible con un destornillador adecuado.
3. Retire con cuidado el fusible defectuoso del soporte.
4. Coloque un fusible nuevo y compruebe su correcto asiento.
5. Vuelva a colocar la tapa del dispositivo de medición y atorníllela.

Limpeza

En caso de que presente suciedad, limpie el dispositivo con un paño húmedo y un poco de producto de limpieza para el hogar. Tenga cuidado de que no penetre líquido en el dispositivo. No utilice productos de limpieza agresivos ni disolventes.

10. Garantía y piezas de repuesto

Para este dispositivo se aplica una garantía legal de 2 años desde la fecha de compra (según el justificante de compra). La reparaciones en este dispositivo solamente debe realizarlas personal especializado formado convenientemente. Si le surge algún tipo de pregunta o problema, diríjase a su distribuidor especializado:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



Digitale multimeter TRUE RMS



Inhoud

1.	Inleiding	2
2.	Levering	3
3.	Algemene veiligheidsrichtlijnen	3
4.	Uitleg van de symbolen aan het toestel	5
5.	Bedieningselementen en aansluitbussen	6
6.	Het display en zijn symbolen	7
7.	Technische gegevens	8
8.	Bediening	11
9.	Onderhoud	18
10.	Garantie en reserveonderdelen	20

1. Inleiding

Hartelijk dank dat u voor een toestel PANCONTROL gekozen heeft. Het merk PANCONTROL staat al 20 jaar voor praktische, voordelige en professionele meettoestellen. Wij wensen u veel plezier met uw nieuwe toestel en zijn ervan overtuigd, dat het u heel wat jaren goede diensten zal bewijzen.

Gelieve deze gebruiksaanwijzing aandachtig volledig door te nemen voor de eerste inbedrijfstelling van het toestel, zodat u zich met de correcte bediening van het toestel kunt vertrouwd maken en verkeerde bedieningen kunt voorkomen. Volg in het bijzonder alle veiligheidsrichtlijnen op. Dit niet respecteren kan leiden tot schade aan het toestel, en aan de gezondheid.

Bewaar deze gebruiksaanwijzing zorgvuldig zodat u hem later kunt raadplegen of samen met het toestel kunt doorgeven.

2. Levering

Gelieve de inhoud van de levering na het uitpakken op transportschade en volledigheid te controleren.

- Meettoestel
- Testkabel
- Type K temperatuurvoeler
- Adapterstekker voor temperatuurvoeler
- Gecapitonneerde draagtas
- Batterij(en)
- Gebruiksaanwijzing

3. Algemene veiligheidsrichtlijnen

Om een veilig gebruik van het toestel te garanderen, gelieve alle veiligheids- en gebruiksmaatregelen in deze handleiding op te volgen.

- Ga voor gebruik na of de testkabel en het toestel onbeschadigd zijn en probleemloos functioneren. (bv. aan bekende spanningsbronnen).
- Het toestel mag niet meer gebruikt worden als de behuizing of de testkabels beschadigd zijn, als een of meerdere functies uitvallen, als er geen werking meer wordt weergegeven of als u vermoedt, dat er iets niet in orde is.
- Als de veiligheid van de gebruiker niet kan worden gegarandeerd, moet het toestel buiten bedrijf worden gezet en tegen gebruik worden beveiligd.
- Bij het gebruik van dit toestel mogen de testkabels uitsluitend aan de grepen achter de vingerbescherming worden aangeraakt - de testtoppen niet aanraken.
- Aard nooit bij het uitvoeren van elektrische metingen. Raak in geen geval



vrijliggende metalen buizen, armaturen enz. aan, die een aardingspotentiaal kunnen hebben. Zorg voor isolatie van je lichaam door droge kleding, rubberen schoenen, rubberen matten of andere gecontroleerde isolatiematerialen.

- Stel het toestel zo op, dat het bedienen van scheidingsinrichtingen naar het net niet moeilijker wordt.
- Stel de draaischakelaar altijd voor het begin van de meting in op het gewenste meetbereik en zet de meetbereiken correct vast.
- Als de grootte van de te meten waarde onbekend is, begint u altijd met het hoogste meetbereik aan de draaiknop. Verminder die dan indien nodig stapsgewijs.
- Als het meetbereik tijdens het meten veranderd moet worden, koppel de testpunten dan eerst los van het te meten circuit.
- Draai nooit met de draaiknop tijdens een meting, maar doe dat uitsluitend in spanningsloze toestand.
- Laat nooit spanningen of stroom toe aan het meettoestel als die de maximale waarde overschrijden die op het toestel zijn aangegeven.
- Onderbreek de spanningstoevoer en ontlad de filtercondensatoren in de spanningstoevoer, voordat u weerstanden meet of dioden controleert.
- Sluit de kabel van het meettoestel nooit op een spanningsbron aan terwijl de draaiknop op stroomsterkte, weerstand of diodetest is ingesteld. Dat kan leiden tot beschadiging aan het toestel.
- Verwijder de batterij onmiddellijk zodra het batterijsymbool op het schermpje verschijnt.
- Schakel het toestel altijd uit en koppel de testkabels los van alle spanningsbronnen, voordat u het toestel opent om batterijen te vervangen.
- Verwijder het meettoestel nooit met afgenomen achterkantbedekking of met open batterij- of zekeringenvak.
- Gebruik het toestel niet in de buurt van sterke magneetvelden (bv.

lastranformator), omdat die de weergave kunnen vervalsen.

- Gebruik het toestel nooit in open lucht, in een vochtige omgeving of in omgevingen die aan sterke temperatuurschommelingen onderhevig zijn.
- Bewaar het toestel niet in rechtstreeks zonlicht.
- Als u het toestel langere tijd niet gebruikt, verwijder dan de batterij.
- Als het toestel aangepast of gewijzigd wordt, is de betrouwbaarheid niet langer gegarandeerd. Bovendien vervallen alle garantie- en aansprakelijkheidsvorderingen.

4. Uitleg van de symbolen aan het toestel



Overeenstemming met de EU-laagspanningsrichtlijn (EN-61010)



Beschermende isolatie: Alle onderdelen onder spanning zijn dubbel geïsoleerd



Gevaar! Volg de richtlijnen in de gebruiksaanwijzing op!



Opgelet! Gevaarlijke spanning! Gevaar op elektrische schok.



Dit product kan op het einde van zijn levenscyclus niet met het gewone huishoudelijke afval worden meegegeven, maar moet op een inzamelplaats voor de recyclage van elektrische en elektronische toestellen worden afgegeven.

CAT I

Het toestel is bedoeld voor metingen aan stroomcircuits die niet rechtstreeks met het net verbonden zijn. Voorbeelden hiervan zijn metingen aan stroomcircuits die niet van het NET zijn afgeleid, en zeker beschermde stroomcircuits, die van het net zijn afgeleid.

CAT II

Het toestel is bedoeld voor metingen aan elektrische circuits die rechtstreeks elektrisch met het laagspanningsnet verbonden zijn, bv. metingen aan huishoudtoestellen, draagbare werktuigen en gelijkaardige toestellen.

CAT III

Het toestel is bedoeld voor metingen in de installatie van het gebouw.



Dat zijn bijvoorbeeld metingen aan verdelers, vermogensschakelaars, de bekabeling, schakelaars, stopcontacten van de vaste installatie, toestellen voor industrieel gebruik en vast geïnstalleerde motoren.

CAT IV Het toestel is bedoeld voor metingen aan de bron van de laagspanningsinstallatie. Dat zijn bijvoorbeeld tellers en metingen aan primaire stroombegrenzingsinrichtingen en centrale regeltoestellen.



Gelijkspanning/-stroom



Wisselspanning/-stroom



Weerstandsmeting

CAP

Capaciteitsmeting



Inductie meting



Batterij zwak



Aardingssymbool (max. spanning tegen aarding)

5. Bedieningselementen en aansluitbussen

1. LCD Weergave
2. Functieknoppen
3. Draaiknop
4. L - Ingangsbussen
5. V, Hz, Ω , CAP, °C°F - Ingangsbussen
6. COM - Ingangsbussen
7. mA, μ A - Ingangsbussen

De draaiknop en zijn symbolen

OFF

Toestel uitgeschakeld

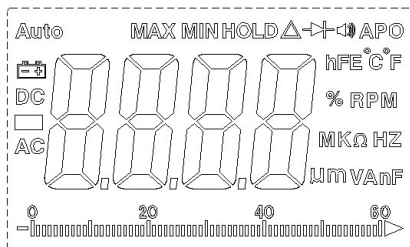


$V \sim$	Meting gelijkspanning / Meting wisselspanning
$\rightarrow \rightarrow \rightarrow \Omega$	Diodenmeting, Akoestische doorgangstester, Weerstandsmeting
CAP	Capaciteitsmeting
L	Inductie meting
Hz	Frequentie- en veelgraadmeting
$^{\circ}C$ $^{\circ}F$	Temperatuurmeting
10A, mA, μA	Meting gelijkstroom / Meting wisselstroom

De functieknoppen

RANGE	Automatische bereikselectie actief
HOLD	Hold, Weergavewaarde behouden
MAX/MIN	Laagste / hoogste waarde
REL	Meting relatieve waarde (REL)
Hz / %	Frequentie- en veelgraadmeting
MODE	Bereikselectie

6. Het display en zijn symbolen





AC	Wisselspanning/-stroom
DC	Gelijkspanning/-stroom
	Batterij zwak
AUTO	Automatische bereikselectie actief
	Diodentest actief
F	Farad (capaciteit)
H	Henry (inductiviteit)
	Doorgangstest actief
MAX	Maximum
HOLD	Hold, Weergavewaarde behouden
°C/°F	Temperatuur in Celsius of Fahrenheit
Ω	Ohm (weerstand)
A	Ampère (stroom)
V	Volt (spanning)
–	Polariteit
OL	Gemeten waarde te groot voor het geselecteerde gebied

7. Technische gegevens

Weergave	3 ¼ Cijferige (naar 5999) Bereikselectie, TRUE RMS, Analoge balk, Achtergrondverlichting
Overbelastingsweergave	OL
Polariteit	automatisch (minteken voor negatieve polariteit)
Meetrate	2x / s
Bescherming overbelasting	1000 V
Ingangsimpedantie	>10 M Ω (VDC), >9 M Ω (ADC)
Doorgangstest	Piepend geluid in minder dan 30 Ω



Diodenmeting	Nullastspanning < 2 V Test de huidige < 1,0 mA
Stroomvoorziening	1 x 9 V (NEDA 1604) Batterij(en)
Automatische uitschakeling	15min
Bedrijfsvoorwaarden	5° C naar 40° C / < 70% Relatieve luchtvochtigheid
Opslagvoorwaarden	-20° C naar 60° C / < 80% Relatieve luchtvochtigheid
Zekering(en)	mA, µA -Gebied: FF 0,8 A H 1000 V
Gewicht	342 g
Afmeting	187 x 81 x 50mm

Functie	Gebied	Resolutie	Nauwkeurigheid in % van weergegeven waarde
Gelijkspanning (V =)	600 mV	0,1 mV	±(0,1% + 2 Digits)
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	±(0,3% + 2 Digits)
Wisselspanning (V ~) True RMS	6 V	1 mV	±(0,8% + 4 Digits) 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	±(1,2% + 4 Digits) 50/60Hz
Gelijkstroom (A =)	600 µA	0,1 µA	±(0,8% + 3 Digits)
	6000 µA	1 µA	
	60 mA	10 µA	
	800 mA	100 µA	±(1,2% + 3 Digits)
Wisselstroom (A ~)	600 µA	0,1 µA	±(1,0% + 3 Digits)
	6000 µA	1 µA	
	60 mA	10 µA	



Functie	Gebied	Resolutie	Nauwkeurigheid in % van weergegeven waarde
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Weerstand (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0.5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	$\pm(0.5\% + 2 \text{ Digits})$
	6 M Ω	1 k Ω	
	60 M Ω	10 k Ω	
Frequentie (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
	Ingangsgevoeligheid: 0,5 V RMS / ≤ 1 MHz		Ingangsgevoeligheid: 3,0 V RMS / > 1 MHz
Capaciteit (F)	40 nF	10 pF	$\pm(5,0\% + 20 \text{ Digits})$
	400 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	4 μ F	1 nF	
	40 μ F	10 nF	
	400 μ F	0,1 μ F	$\pm(5,0\% + 10 \text{ Digits})$
	4000 μ F	1 μ F	
Inductiviteit (H)	600 μ H	0,1 μ H	$\pm(3,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6 mH	1 μ H	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	60 mH	10 μ H	
	600 mH	100 μ H	
	6 H	1 mH	
Temperatuur ($^{\circ}$ C/F)	-20 $^{\circ}$ C naar 400 $^{\circ}$ C	0,1 $^{\circ}$ C	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	400 $^{\circ}$ C naar 1000 $^{\circ}$ C	1 $^{\circ}$ C	

Functie	Gebied	Resolutie	Nauwkeurigheid in % van weergegeven waarde
	-4°F naar 752°F	0,1°F	±(3,0% + 8 Digits)
	-4°F naar 752°F	1°F	
Diodentest	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Bediening

1. Schakel het meettoestel altijd uit (OFF) als u het niet gebruikt..
2. Als tijdens de meting „OL" of "1" wordt getoond op het display, dan overschrijdt de meetwaarde het ingestelde meetbereik. Schakel, als dat er is, over op een hoger meetbereik.

Tip: Door de hoge ingangsgevoeligheid in de lage meetbereiken worden er bij een ontbrekendingangssignaal mogelijk toevalswaarden getoond. De aflezing stabiliseert bij de aansluiting van de testkabel op een signaalbron..

In de buurt van toestellen die elektromagnetische strooivelden aanmaken (bv. lastransformator, ontsteking enz.) kan het display onnauwkeurige of geblokkeerde waarden tonen.

Meting gelijkspanning

Opgelet: Meet geen spanningen terwijl er op het schakelcircuit een motor wordt in- of uitgeschakeld. Dat kan tot hoge spanningspieken en bijgevolg beschadiging van het meettoestel leiden..

1. Zet de draaiknop op de V - Positie
2. Sluit de bananenstekker van de zwarte testkabel aan op de COM-bus en de bananenstekker van de rode testkabel op de V-, A-, Ω-bus.





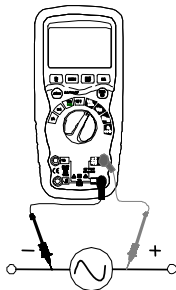
3. Raak met de zwarte testpunt de negatieve kant en met de rode testpunt de positieve kant van het schakelcircuit aan.
4. Als de weergegeven waarde stabiliseert, leest u het display af. Bij omgekeerde polariteit wordt er op het display een minteken (-) voor de waarde getoond. Als de indicator tijdens de meting niet zichtbaar is, kan de meetwaarde met de HOLD-knop worden vastgehouden.

Meting wisselspanning

Opgelet: Gevaar op elektrische schok. De testpunten zijn mogelijk niet lang genoeg om de spanningsgeleidende delen in enkele stopcontacten van 230V te raken, omdat die heel diep zijn ingebracht. Als resultaat kan de aflezing 0 Volt tonen, hoewel er in feite spanning aanwezig is. Ga na of de testpunten de metalen contacten in het stopcontact raken voordat u ervan uitgaat dat er geen spanning is.

Opgelet: Meet geen spanningen terwijl er op het schakelcircuit een motor wordt in- of uitgeschakeld. Dat kan tot hoge spanningspieken en bijgevolg beschadiging van het meettoestel leiden.

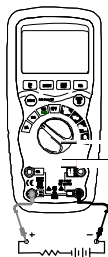
1. Zet de draaiknop op de V - Positie
2. Sluit de bananenstekker van de zwarte testkabel aan op de COM-bus en de bananenstekker van de rode testkabel op de V-, A-, Ω -bus.
3. Raak met de zwarte testpunt de negatieve kant en met de rode testpunt de positieve kant van het schakelcircuit aan.
4. Als de weergegeven waarde stabiliseert, leest u het display af. Bij omgekeerde polariteit wordt er op het display een minteken (-) voor de waarde getoond. Als de indicator tijdens de meting niet zichtbaar is, kan de meetwaarde met de HOLD-knop worden vastgehouden.



Meting gelijkstroom / Meting wisselstroom

Opgelet: Voer geen gelijkstroommetingen in het bereik 10 A uit gedurende langer dan 30 seconden. Doorlopend gebruik van meer dan 30 seconden kan tot beschadiging leiden aan het meettoestel en/of de testkabel.

1. Sluit de bananenstekker van de zwarte testkabel aan op de COM-bus en de bananenstekker van de rode testkabel op de V-, A-, Ω -bus.
2. Voor stroommetingen tot 6000 μ A zet u de draaiknop op de gele μ A-positie en sluit u de bananenstekker van de rode testkabel aan op de μ A/mA-bus.
3. Voor stroommetingen tot 800 mA zet u de draaiknop op de gele mA-positie en sluit u de bananenstekker van de rode testkabel aan op de μ A/mA-bus.
4. Druk op de MODE-knop om de gewenste functie te selecteren.
5. Schakel de stroom voor het te testen schakelcircuit uit en open het schakelcircuit op het punt waarop u de stroomsterkte wilt meten.
6. Raak met de zwarte testpunt de negatieve kant en met de rode testpunt de positieve kant van het schakelcircuit aan.
7. Als de weergegeven waarde stabiliseert, leest u het display af. Bij omgekeerde polariteit wordt er op het display een minteken (-) voor de waarde getoond. Als de indicator tijdens de meting niet zichtbaar is, kan de meetwaarde met de HOLD-knop worden vastgehouden.



Weerstandsmeting

Opgelet: Voor het vermijden van elektrische schokken schakelt u de stroom van het te testen toestel uit en ontladst u alle condensatoren, voordat u weerstandsmetingen uitvoert.

1. Zet de draaiknop op de Ω - Positie
2. Sluit de bananenstekker van de zwarte testkabel aan op de COM-bus en de bananenstekker van de rode testkabel op de V-, A-, Ω -bus.
3. Raak het schakelcircuit of het te testen deel aan met de testpunten. Het beste koppelt u de spanningsvoorziening van het te testen deel los, zodat de rest van het schakelcircuit geen storingen bij de weerstandsmeting veroorzaakt.



Als de weergegeven waarde stabiliseert, leest u het display af. Bij omgekeerde polariteit wordt er op het display een minteken (-) voor de waarde getoond. Als de indicator tijdens de meting niet zichtbaar is, kan de meetwaarde met de HOLD-knop worden vastgehouden.

De testkabels hebben een eigen weerstand van 0,1 Ω tot 0,2 Ω , die het meetresultaat beïnvloedt. Om een beter meetresultaat te bereiken in het bereik tot 200 Ω , sluit u de meetleidingen kort en noteert u de weerstand. Deze waarde trekt u dan van de actueel gemeten waarde af.

Bij metingen van meer dan 1 M Ω kan het scherm enkele seconden fllikeren tot de exacte waarde wordt getoond.

Doorgangstest

Opgelet: Voor het vermijden van elektrische schokken schakelt u de stroom van het te testen toestel uit en ontlaaft u alle condensatoren, voordat u weerstandsmetingen uitvoert.

1. Zet de draaiknop op de $\rightarrow \bullet \bullet$ - Positie
2. Sluit de bananenstekker van de zwarte testkabel aan op de COM-bus en de bananenstekker van de rode testkabel op de V-, A-, Ω -bus.
3. Raak het schakelcircuit of het te testen deel aan met de testpunten. Het beste koppelt u de spanningsvoorziening van het te testen deel los, zodat

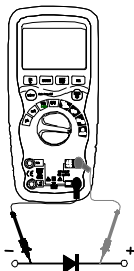


de rest van het schakelcircuit geen storingen bij de weerstandsmeting veroorzaakt.

4. Bij een weerstand van minder dan ca. $30\ \Omega$ hoort u een signaaltoon. Bij een open schakelcircuit wordt op het display "OL" of "1" getoond.

Diodenmeting

1. Zet de draaiknop op de - Positie
2. Sluit de bananenstekker van de zwarte testkabel aan op de COM-bus en de bananenstekker van de rode testkabel op de V-, A-, Ω -bus.
3. Raak met de testpunten de te testen diode aan. De doorlaatspanning geeft 400 tot 700 mV aan. De blokkeerspanning geeft "OL" of "1" aan. Defecte dioden geven in beide richtingen een waarde van 0 mV of "OL"/"1" aan.

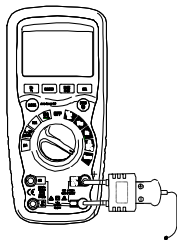


Frequentie- en voelgraadmetering

1. Zet de draaiknop op de **Hz** - Positie
2. Sluit de bananenstekker van de zwarte testkabel aan op de COM-bus en de bananenstekker van de rode testkabel op de V-, A-, Ω -bus.
3. Als de weergegeven waarde stabiliseert, leest u het display af. Bij omgekeerde polariteit wordt er op het display een minteken (-) voor de waarde getoond. Als de indicator tijdens de meting niet zichtbaar is, kan de meetwaarde met de HOLD-knop worden vastgehouden.

Temperatuurmetering

1. Zet de draaiknop op de **TEMP** - Positie
2. Steek de tussenstekker van de temperatuurvoeler met het $\ominus$ - symbool in de COM-bus en het $\oplus$ - symbool in de



°C°F-bus. Duw op de MODE-knop tot de eenheid "°F" of "°C" op het display wordt getoond.

3. Raak het meetobject aan met de temperatuurvoeler, wacht tot de waarde op het display stabiel blijft en lees de meetwaarde af.

Capaciteitsmeting

Opgelet: Voor het vermijden van elektrische schokken schakelt u de stroom van het te testen toestel uit en ontlaaft u alle condensatoren, voordat u weerstandsmetingen uitvoert.

1. Zet de draaiknop op de **CAP** - Positie
2. Sluit de bananenstekker van de zwarte testkabel aan op de COM-bus en de bananenstekker van de rode testkabel op de CAP -bus.
3. Voor de condensatoren met bewezen polariteit legt u de rode testpunt op de anode en de zwarte testpunt op de kathode van de component en leest u de meetwaarde op het display af. Als de indicator tijdens de meting niet zichtbaar is, kan de meetwaarde met de HOLD-knop worden vastgehouden.



Inductie meting

Opgelet: Voor het vermijden van elektrische schokken schakelt u de stroom van het te testen toestel uit en ontlaaft u alle condensatoren, voordat u weerstandsmetingen uitvoert.

1. Zet de draaiknop op de **μH/mH/H** - Positie.
2. Sluit de bananenstekker van de zwarte testkabel aan op de L/A-bus en de bananenstekker van de rode testkabel op de L -bus.
3. Raak met de zwarte testpunt de negatieve kant en met de rode testpunt de positieve kant van het schakelcircuit aan.



4. Als de weergegeven waarde stabiliseert, leest u het display af. Bij omgekeerde polariteit wordt er op het display een minteken (-) voor de waarde getoond. Als de indicator tijdens de meting niet zichtbaar is, kan de meetwaarde met de HOLD-knop worden vastgehouden.

Bij het meten van kleine inductie (<600uH) druk op de REL toets voorafgaand aan de meting met meetsnoeren kortgesloten. Dit komt overeen met de 'nulstand' van het gewenste meetbereik.

RANGE Functie

Door op de RANGE - knop te drukken, kunt u het meetbereik manueel selecteren. Druk zo vaak op de RANGE - knop, tot u het gewenste meetbereik heeft ingesteld. Om de functie uit te schakelen, houdt u RANGE.

REL Functie

De functie "Meting Relatieve waarde" maakt het u mogelijk om metingen uit te voeren in een directe vergelijking met een voordien bewaarde referentiewaarde. Een referentiespanning, een referentiestroom enz. kan voordien in het toestel worden bewaard. De meetwaarde die bij volgende metingen door het meettoestel worden getoond, is het verschil tussen referentiewaarde en gemeten grootte.

1. Meet de referentie grootte zoals verder boven beschreven. (Meting gelijkspanning, Meting wisselspanning, ...)
2. Druk op de REL - knop om deze meetwaarde in het display op te slaan. Het symbool "REL" verschijnt op het display.
3. Raak met de zwarte testpunt de negatieve kant en met de rode testpunt de positieve kant van het schakelcircuit aan.
4. Als de weergegeven waarde stabiliseert, leest u het display af. Bij omgekeerde polariteit wordt er op het display een minteken (-) voor de waarde getoond. Als de indicator tijdens de meting niet zichtbaar is, kan de meetwaarde met de HOLD-knop worden vastgehouden.



Data HOLD Functie

Als de indicator tijdens de meting niet zichtbaar is, kan de meetwaarde met de HOLD-knop worden vastgehouden. Daarna kan het meettoestel van het meetobject worden losgekoppeld en kan de waarde die de indicator weergeeft worden afgelezen. Om de meetwaarde aan de display te „bevriezen“, drukt u een keer op de functieknop HOLD. Voor de deactivatie nog eens de HOLD-knop indrukken.

MAX/MIN Functie

1. Druk op de MAX/MIN - knop om een registratie van minimale en maximale waarden te starten.
2. Om de functie uit te schakelen, houdt u **MAX/MIN**

MODE Functie

Druk de MODE-knop om AC of DC te selecteren.

Analoge balk

De analoge balk geeft de meetwaarde als balkgrafiek weer. Hij reageert sneller dan het scherm (actualisering 50x per seconde) en bestaat uit 41 segmenten in 10 hoofdstukken. Het ingestelde meetbereik wordt als de volledige breedte beschouwd. Bv.: 80 V bereik, elke onderverdeling is 8 Volt. De analoge balk wordt bij frequentie-, diode- en capaciteitsmeting niet getoond.

9. Onderhoud

Reparaties aan dit toestel mogen uitsluitend door gekwalificeerde vakmensen worden uitgevoerd.

Tip: Bij verstoorde functies van het meettoestel test u:

- Functie en polariteit van de batterij
- Functie van de zekeringen (indien aanwezig)
- Of de testkabels volledig tot de aanslag zijn ingestoken en in goede toestand zijn. (Controle via doorgangstest)

De batterij(en) vervangen

Zodra het batterijsymbool of BATT op het display verschijnt, vervangt u de batterij. 

Opgelet: Voor het openen van het toestel verwijdt u de testkabels van alle spanningsbronnen en schakelt u het toestel uit!

1. Verwijder de rubberen beschermhuls en open de schroeven van het batterijvak of het zekeringenvak met een geschikte schroevendraaier.
2. Steek de batterij in de houder en let hierbij op de juiste polariteit.
3. Steek het deksel van het batterijvak terug en schroef het vast.
4. Breng lege batterijen op de juiste plaats binnen.
5. Als u het toestel langere tijd niet gebruikt, verwijder dan de batterij.

Vervangen van de zekering(en)

Opgelet: Om elektrische schokken te vermijden, gelieve voor het openen van de behuizing de testkabels los te koppelen.

1. Voor het openen van het toestel verwijdt u de testkabels van alle spanningsbronnen en schakelt u het toestel uit!
2. Verwijder de rubberen beschermhuls en open de schroeven van het batterijvak of het zekeringenvak met een geschikte schroevendraaier.
3. Trek de defecte zekering voorzichtig uit de houder.
4. Steek een nieuwe zekering in en controleer of die goed zit.
5. Steek het deksel van het meettoestel en schroef het vast.

Reiniging



Bij vervuilingen moet u het toestel met een vochtige doek en wat gewoon schoonmaakmiddel reinigen. Let erop, dat er geen vloeistof in het toestel komt! Geen agressieve reinigings- of oplosmiddelen gebruiken!

10. Garantie en reserveonderdelen

Voor dit toestel geldt de wettelijke garantie van 2 jaar vanaf datum van aankoop (volgens aankoopbewijs). Reparaties aan dit toestel mogen uitsluitend nog door overeenkomstig geschoold vakpersoneel worden uitgevoerd. Als er nood is aan vervangstukken of bij vragen of problemen, gelieve u te wenden tot uw gespecialiseerde handelaar of tot:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Bruksanvisning

PAN 187 LCR

Digital multimeter TRUE RMS



Innehåll

1.	Inledning	2
2.	I leveransen ingår	3
3.	Allmänna säkerhetsanvisningar	3
4.	Förklaring av symbolerna på instrumentet	5
5.	Reglage och anslutningar	6
6.	Displayen och dess symboler	7
7.	Tekniska data	8
8.	Användning	10
9.	Underhåll	18
10.	Garanti och reservdelar	19

1. Inledning

Tack för att du har beslutat dig för en PANCONTROL-apparat. Varumärket PANCONTROL står sedan mer än 20 år för praktiska, prisvärda och professionella mätinstrument. Vi hoppas att du kommer att ha mycket nytta av ditt nya instrument och är övertygade om att det kommer att fungera bra i många år framöver.

Läs hela denna bruksanvisning innan första start av instrumentet för att bekanta dig med den rätta hanteringen av det och för att förhindra felaktig hantering. Följ i synnerhet alla säkerhetsanvisningar. Underlåtenhet att följa dessa anvisningar kan leda till skador på instrument och även till personskador. Förvara den här handledningen omsorgsfullt för att senare kunna söka information eller lämna den vidare med instrumentet.



2. I leveransen ingår

Var god kontrollera vid uppackningen att leveransen inte är transportskadad och att den är komplett.

- Mätenhet
- Mätkabel
- Typ K temperaturavkännare
- Adapterkontakt för temperaturavkännare
- Vadderad bärväska
- Batteri(er)
- Bruksanvisning

3. Allmänna säkerhetsanvisningar

För att garantera en säker användning av produkten, ska du följa alla säkerhets- och bruksanvisningar i denna handbok.

- Säkerställ innan användning, att mätkabel och instrument är oskadade och fungerar problemfritt. (t.ex. till kända spänningskällor).
- Instrumentet får inte längre användas om höljet eller mätkablarna är skadade, när en eller flera funktioner uppvisar fel, när ingen funktion visas, eller när du misstänker att något är fel.
- Om användarens säkerhet inte kan garanteras måste instrumentet tas ur drift och säkras mot användning.
- Vid användning av detta instrument får man endast beröra mätkabeln på greppet bakom fingerskyddet – vidrör inte mätspetsarna.
- Jorda dig aldrig när du utför elektriska mätningar. Vidrör inte frilagda metallrör, ventiler, o. likn. som kan ha jordpotential. Sörj för isolering av din kropp genom att använda torra kläder, gummiskor, gummimattor eller andra godkända isoleringsmaterial.



- Placera enheten så att det inte är svårt att koppla bort enheten från nätströmmen.
- Ställ vridomkopplaren alltid före mätningen till önskad nivå och lås i rätt mätintervall.
- Om strömstorleken som ska mätas inte är känd, börjar du alltid med det högsta intervallet på vridomkopplaren. Minska det sedan gradvis vid behov.
- Om man måste byta strömintervall under mätningen, ta då bort sonderna från kretsen som ska mätas.
- Vrid aldrig på vridomkopplaren under en mätning; gör detta enbart i strömlöst läge.
- Tillämpa aldrig spänning eller ström till mätaren som överskrider maxvärdet som anges på enheten.
- Bryt spänningen och ladda ur filterkondensatorerna i strömförsörjningen innan du mäter motståndet eller kontrollerar dioderna.
- Anslut aldrig kabeln från mätinstrumentet till en spänningskälla, medan vridomkopplaren är inställd på strömstyrka, motstånd eller diodtest. Detta kan orsaka skador på enheten.
- Om batterisymbolen visas i displayen, ska du omedelbart byta batteri.
- Stäng alltid av instrumentet och ta bort mätkablarna från alla elkällor innan du öppnar enheten för att byta batteri.
- Använd aldrig mätinstrumentet om den bakre luckan är borttagen eller med öppen batterilucka eller säkringsfack.
- Använd aldrig enheten i närheten av starka magnetfält (t.ex. svetstransformator), eftersom detta kan störa displayen.
- Använd inte instrumentet utomhus, i fuktiga miljöer, eller i miljöer med extrema temperaturvariationer.
- Förvara inte instrumentet i direkt solljus.
- Om du inte använder instrumentet under längre tid, ta bort batteriet.
- Om instrumentet modifieras eller ändras kan driftsäkerheten inte längre

garanteras. Dessutom faller samtliga garanti- och kvalitetsanspråk bort.

4. Förklaring av symbolerna på instrumentet



I enlighet med EU-lågspänningsdirektivet (EN 61010)



Skyddsisolering: Alla spänningsförande delar är dubbelisolerade



Fara! Beakta anvisningarna i bruksanvisningen!



Varning! Farlig elektrisk spänning! Risk för strömstötar.



Denna produkt får inte slängas bland vanligt hushållsavfall, utan ska lämnas på en återvinningsstation för elektrisk och elektronisk utrustning.

CAT I

Enheten är avsedd för mätningar på strömkretsar som inte är direkt anslutna till nätströmmen. Exempel är mätningar på kretsar som inte är nätanslutna och särskilt skyddade kretsar, som är kopplade till nätströmmen.

CAT II

Instrumentet är avsett för mätningar på strömkretsar som är direkt anslutna till lågspänningsnätet, t.ex. mätningar på hushållsapparater, bärbara verktyg och liknande utrustning.

CAT III

Instrumentet är avsett för mätningar i byggnadsinstallationer. Exempel är mätningar på fördelningscentraler, brytare, ledningar, strömbrytare, eluttag i fasta installationer, utrustning för industriell användning samt fast installerade motorer.

CAT IV

Instrumentet är avsett för mätningar på källan till lågspänningsnätet. Exempel är räknare och mätningar på primära överströmsskydd och rundstyrningsenheter.



Likspänning/-ström



Växelspänning/-ström



Motståndsmätning

CAP	Kapacitetsmätning
H	Induktans mätning
	Lågt batteri
	Jordningssymbol (max. spänning till jord)

5. Reglage och anslutningar

1. LCD Indikering
2. Funktionstangenterna
3. Vridomkopplare
4. L - Ingångskontakt
5. V, Hz, Ω , CAP, $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ - Ingångskontakt
6. COM - Ingångskontakt
7. mA, μA - Ingångskontakt



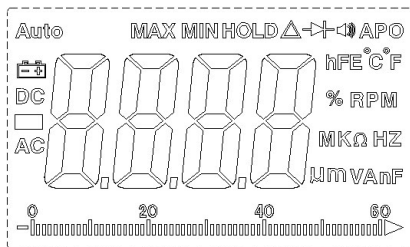
Vridomkopplaren och dess symboler

OFF	Enheten är avstängd
	Likspänningsmätning /
	Mätning av växelspänning
	Diodmätning, Akustisk kontinuitetstestare,
	Motståndsmätning
CAP	Kapacitetsmätning
L	Induktans mätning
Hz	Frekvens och pulsfaktormätning
$^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$	Temperaturmätning
10A, mA, μA	Likströmsmätning / Växelströmsmätning

Funktionstangenterna

RANGE	Automatiskt områdesval aktivt
HOLD	Håll, håll kvar visat värde
MAX/MIN	Lägsta / högsta värde
REL	Relativvärdesmätning (REL)
Hz / %	Frekvens och pulsfaktormätning
MODE	Områdesval

6. Displayen och dess symboler



AC	Växelspänning/-ström
DC	Likspänning/-ström
	Lågt batteri
AUTO	Automatiskt områdesval aktivt
	Diodtest aktiv
F	Farad (kapacitet)
H	Henry (induktivitet)
	Kontinuitetskontroll aktiv



MAX	Maximum
HOLD	Håll, håll kvar visat värde
°C/°F	Temperatur i Celsius eller Fahrenheit
Ω	Ohm (motstånd)
A	Amper (Ström)
V	Volt (spänning)
–	Polaritet
OL	Mätvärde för stort för det markerade området

7. Tekniska data

Indikering	3 ½ Siffriga (till 5999) Områdesval, TRUE RMS, Analoggrader, Bakgrundsbelysning
Överbelastningsindikator	OL
Polaritet	automatiskt (minustecken för negativ polaritet)
Mätningsintervall	2x / s
Överbelastningsskydd	1000 V
Ingångsimpedans	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Kontinuitetstest	Pipljud på mindre än 30 Ω
Diodmätning	Tomgångsspänning < 2 V Testa Ström < 1,0 mA
Strömförsörjning	1 x 9 V (NEDA 1604) Batteri(er)
Automatisk avstängning	15min
Driftsförhållanden	5° C till 40° C / < 70% Relativ luftfuktighet
Lagringsförhållanden	-20° C till 60° C / < 80% Relativ luftfuktighet
Säkring(ar)	mA, μA -Area: FF 0,8 A H 1000 V
Vikt	342 g
Mått	187 x 81 x 50mm



Funktion	Area	Upplösning	Noggrannhet i % av visat mätvärde
Likspänning (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Växelspänning (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
Likström (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Växelström (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Motstånd (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Frekvens (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
Ingångskänslighet: 0,5 V RMS / ≤ 1 MHz			



Funktion	Area	Upplösning	Noggrannhet i % av visat mätvärde
Ingångskänslighet: 3,0 V RMS / >1 MHz			
Kapacitet (F)	40 nF	10 pF	±(5,0% + 20 Digits)
	400 nF	0,1 nF	
	4 µF	1 nF	±(3,0% + 5 Digits)
	40 µF	10 nF	
	400 µF	0,1 µF	
	4000 µF	1 µF	±(5,0% + 10 Digits)
Induktivitet (H)	600 µH	0,1 µH	±(3,0% + 3 Digits)
	6 mH	1 µH	±(3,0% + 5 Digits)
	60 mH	10 µH	
	600 mH	100 µH	
	6 H	1 mH	
Temperatur (°C/F)	-20°C till 400°C	0,1°C	±(3,0% + 5 Digits)
	400°C till 1000°C	1°C	
	-4°F till 752°F	0,1°F	±(3,0% + 8 Digits)
	-4°F till 752°F	1°F	
Diodtest	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Användning

1. Stäng av (OFF) instrumentet när det inte används..
2. Om "OL" eller "1" visas på displayen under mätningen så överskrider mätvärdet det inställda mätområdet. Koppla, om tillgängligt, om till ett högre mätområde.

Upplysning: Genom den höga ingångskänsligheten i de lägre mätområdena, visas möjligen slumpvärden om ingångssignalen saknas. Avläsningen stabiliserar sig när mätkabeln ansluts till en signalkälla..



I närheten av utrustningar som alstrar elektromagnetiska läckfält (t.ex. svetstransformator, tändning, osv.), kan displayen visa inkorrekta eller förvrängda värden.

Likspänningsmätning

Varning: Mäter du inte upp någon spänning, när en motor sätts på eller stängs av i kopplingskretsen. Det kan leda till stora spänningstoppar och därmed till skador på mätinstrumentet..

1. Ställ vridomkopplaren till läget för V - Position
2. Anslut banankontakten på den svarta testkabeln till COM-kontakten och banankontakten på den röda testkabeln till V-, A-, Ω -kontakten.
3. Tryck den svarta sonden till den negativa sidan och den röda sonden till den positiva sidan av kretsen.
4. Läs av displayen, när det visade värdet stabiliseras. Vid omvänd polaritet, visar displayen ett minustecken (-) framför värdet. Om displayen inte syns under mätningen kan man hålla kvar mätvärdet med HOLD-knappen.

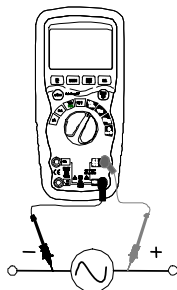


Mätning av växelspänning

Varning: Risk för elektrisk stöt. Sonderna är eventuellt inte tillräckligt långa för att komma i kontakt med de spänningsledande delarna i en 230V kontakt eftersom dessa sitter mycket djupt. Som resultat kan avläsningen visa 0 volt, även om det faktiskt ligger an en spänning. Försäkra dig om att sonden kommer i kontakt med metallkontakten i kontakten, innan du utgår ifrån att det inte ligger an någon spänning.

Varning: Mäter du inte upp någon spänning, när en motor sätts på eller stängs av i kopplingskretsen. Det kan leda till stora spänningstoppar och därmed till skador på mätinstrumentet.

1. Ställ vridomkopplaren till läget för V - Position
2. Anslut banankontakten på den svarta testkabeln till COM-kontakten och banankontakten på den röda testkabeln till V-, A-, Ω -kontakten.
3. Tryck den svarta sonden till den negativa sidan och den röda sonden till den positiva sidan av kretsen.
4. Läs av displayen, när det visade värdet stabiliseras. Vid omvänd polaritet, visar displayen ett minustecken (-) framför värdet. Om displayen inte syns under mätningen kan man hålla kvar mätvärdet med HOLD-knappen.



Likströmsmätning / Växelströmsmätning

Varning: Utför ingen likströmsmätning i 10 A området under mer än 30 sekunder. Genomgående användning av mer än 30 sekunder kan leda till skador på mätinstrumentet och/eller mätkabeln.

1. Anslut banankontakten på den svarta testkabeln till COM-kontakten och banankontakten på den röda testkabeln till V-, A-, Ω -kontakten.
2. För strömmätningar upp till 6000 μA ställs vridomkopplaren i den gula μA -positionen och banankontakten ansluts till den röda mätkabeln på $\mu\text{A}/\text{mA}$ -kontakten.
3. För strömmätningar upp till 800 mA ställs vridomkopplaren i den gula mA-positionen och banankontakten ansluts till den röda mätkabeln på $\mu\text{A}/\text{mA}$ -kontakten.
4. Tryck på MODE-knappen för att välja önskad funktion.



5. Koppla bort strömmen för den kopplingskrets som skall testas och öppna kopplingskretsen på den punkt där du vill mäta strömstyrkan.
6. Tryck den svarta sonden till den negativa sidan och den röda sonden till den positiva sidan av kretsen.
7. Läs av displayen, när det visade värdet stabiliseras. Vid omvänd polaritet, visar displayen ett minustecken (-) framför värdet. Om displayen inte syns under mätningen kan man hålla kvar mätvärdet med HOLD-knappen.

Motståndsmätning

Varning: För att undvika elektriska stötar stänger du av apparaten som skall testas och töm alla kondensatorer innan du gör motståndsmätningen.

1. Ställ vridomkopplaren till läget för Ω - Position
2. Anslut banankontakten på den svarta testkabeln till COM-kontakten och banankontakten på den röda testkabeln till V-, A-, Ω -kontakten.
3. Tryck med sonden på kretsen eller del som skall testas. Det bästa är att koppla bort strömförsörjningen till den delen som skall testas, så att resten av kopplingskretsen inte orsakar någon störning under motståndsmätningen.



Läs av displayen, när det visade värdet stabiliseras. Vid omvänd polaritet, visar displayen ett minustecken (-) framför värdet. Om displayen inte syns under mätningen kan man hålla kvar mätvärdet med HOLD-knappen.

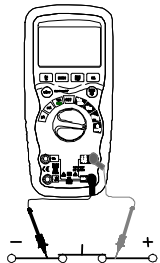
Mätkabeln har ett inre motstånd på $0,1\Omega$ till $0,2\Omega$, som påverkar mätresultatet. För att uppnå ett mer noggrant mätresultat i området upp till 200Ω , stänger du kort mätkabeln och noterar motståndet. Detta värde drar du sedan bort från det aktuella uppmätta värdet.

Vid mätningar på mer än $1\text{ M}\Omega$ kan det visade värdet svänga några sekunder innan det exakta värdet visas.

Kontinuitetstest

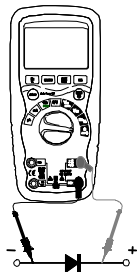
Varning: För att undvika elektriska stötar stänger du av apparaten som skall testas och töm alla kondensatorer innan du gör motståndsmätningen.

1. Ställ vridomkopplaren till läget för  - Position
2. Anslut banankontakten på den svarta testkabeln till COM-kontakten och banankontakten på den röda testkabeln till V-, A-, Ω -kontakten.
3. Tryck med sonden på kretsen eller del som skall testas. Det bästa är att koppla bort strömförsörjningen till den delen som skall testas, så att resten av kopplingskretsen inte orsakar någon störning under motståndsmätningen.
4. Vid ett motstånd på mindre än ca 30 Ω hör du en signalton. Vid en öppen krets visas "OL" eller "1" på displayen.



Diodmätning

1. Ställ vridomkopplaren till läget för  - Position
2. Anslut banankontakten på den svarta testkabeln till COM-kontakten och banankontakten på den röda testkabeln till V-, A-, Ω -kontakten.
3. Berör med sonden den diod som skall testas. Genomloppspänningen visar 400 till 700 mV. Strypspänningen visar "OL" eller "1". Defekta dioder visar i båda riktningarna ett värde på 0 mV eller "OL" resp. "1".



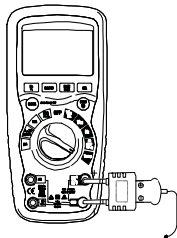
Frekvens och pulsfaktormätning

1. Ställ vridomkopplaren till läget för **Hz** - Position

2. Anslut banankontakten på den svarta testkabeln till COM-kontakten och banankontakten på den röda testkabeln till V-, A-, Ω -kontakten.
3. Läs av displayen, när det visade värdet stabiliseras. Vid omvänd polaritet, visar displayen ett minustecken (-) framför värdet. Om displayen inte syns under mätningen kan man hålla kvar mätvärdet med HOLD-knappen.

Temperaturmätning

1. Ställ vridomkopplaren till läget för **TEMP** - Position
2. Sätt i temperaturavkännarens mellankontakt med $\ominus$ - symbolen i COM-kontakten och $\oplus$ - symbolen i $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ kontakten. Tryck på MODE knappen till det visas $^{\circ}\text{F}$ eller $^{\circ}\text{C}$ på displayen.
3. Låt temperaturavkännaren röra vid mätobjektet, vänta till dess att du är säker på att värdet har förts över till displayen och läs av mätvärdet.



Kapacitetsmätning

Varning: För att undvika elektriska stötar stänger du av apparaten som skall testas och töm alla kondensatorer innan du gör motståndsmätningen.

1. Ställ vridomkopplaren till läget för **CAP** - Position
2. Anslut banankontakten på den svarta testkabeln till COM-kontakten och banankontakten på den röda testkabeln till CAP-kontakten.
3. För kondensatorer med utvisad polaritet lägger du den röda sonden på anoden och den svarta sonden på katoden på komponenten och läser av mätvärdet på displayen. Om displayen inte syns





under mätningen kan man hålla kvar mätvärdet med HOLD-knappen.

Induktans mätning

Varning: För att undvika elektriska stötar stänger du av apparaten som skall testas och töm alla kondensatorer innan du gör motståndsmätningen.

1. Ställ vridomkopplaren till läget för $\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$ - Position.
2. Anslut banankontakten på den svarta testkabeln till L/A-kontakten och banankontakten på den röda testkabeln till L-kontakten.
3. Tryck den svarta sonden till den negativa sidan och den röda sonden till den positiva sidan av kretsen.
4. Läs av displayen, när det visade värdet stabiliseras. Vid omvänd polaritet, visar displayen ett minustecken (-) framför värdet. Om displayen inte syns under mätningen kan man hålla kvar mätvärdet med HOLD-knappen.

Vid mätning av små induktanser (<600uH) Tryck på REL nyckeln före mätningen med testsladdar kortslutas. Detta motsvarar "noll läge" av det önskade mätområdet.

RANGE Funktion

Genom att trycka på RANGE -knappen kan du välja mätområde manuellt.. Tryck på RANGE -knappen så ofta, till dess att du har ställt in det önskade mätområdet. För att stänga av funktionen, tryck och håll RANGE.

REL Funktion

Funktionen "Relativvärdesmätning" gör det möjligt för dig att utföra mätningar i direkt jämförelse med ett tidigare lagrat referensvärde. En referensspänning, en referensström osv. kan lagras i instrumentet på förhand. Det, vid efterföljande mätningar från det mätvärde som visas i instrumentet, är skillnaden mellan referensvärde och uppmätt storlek.



1. Mät referensstorleken, enligt tidigare beskrivning ovan. (Likspänningsmätning, Mätning av växelspanning, ...)
2. Tryck på REL-knappen för att lagra det här mätvärdet på displayen. Symbolen "REL" visas på displayen.
3. Tryck den svarta sonden till den negativa sidan och den röda sonden till den positiva sidan av kretsen.
4. Läs av displayen, när det visade värdet stabiliseras. Vid omvänd polaritet, visar displayen ett minustecken (-) framför värdet. Om displayen inte syns under mätningen kan man hålla kvar mätvärdet med HOLD-knappen.

Data HOLD Funktion

Om displayen inte syns under mätningen kan man hålla kvar mätvärdet med HOLD-knappen. Därefter kan man ta bort mätinstrumentet från mätobjektet och värdet som har lagrats på displayen kan avläsas. För att "frysa" mätvärdet på displayen trycker du en gång på funktionsknappen HOLD. För att avaktivera tryck en gång till på HOLD-knappen.

MAX/MIN Funktion

1. Tryck på MAX/MIN-knappen för att starta en uppteckning av minimi- och maximivärde.
2. För att stänga av funktionen, tryck och håll **MAX/MIN**

MODE Funktion

Tryck på MODE-knappen för att välja AC eller DC.

Analoggrader

Analoggraden visar det uppmätta värdet som ett stapeldiagram. Den reagerar snabbare än displayen (uppdatering 50 x per sekund) och består av 41 segment i 10 avsnitt. Det inställda mätområdet betraktas som hela bredden. t.ex: 80 V område, varje underindelning är 8 Volt. Analoggraden visas inte vid frekvens-, diod- och kapacitetsmätning.

9. Underhåll

Reparationer på detta instrument endast utföras av kvalificerad fackpersonal.

Upplysning: Vid felfunktioner hos mätinstrumentet kontrolleras:

- Funktion och polaritet på batteriet
- Säkringarnas funktion (om de finns)
- Huruvida mätkablarna har kopplats in hela vägen fram till anslaget och om de är i gott skick. (Kontrollera med hjälp av en kontinuitetstest)

Utbyte av batteri(er)

Så snart batterisymbolen eller BATT visas på displayen ska batteriet bytas ut.



Varning: Ta, innan instrumentet öppnas, bort mätkabeln från alla spänningskällor och koppla bort instrumentet.

1. Ta bort skyddshylsan av gummi och öppna skruvarna för batterifacket resp. säkringsfacket med en lämplig skruvmejsel.
2. Sätt i batteriet i hållaren, och kontrollera att polariteten är riktig.
3. Sätt tillbaka batteriluckan och skruva fast den.
4. Kassera förbrukade batterier enligt gällande bestämmelser.
5. Om du inte använder instrumentet under längre tid, ta bort batteriet.

Byte av säkring(ar)

Varning: För att undvika elektriska stötar drar du innan huset öppnas ur mätkabeln.

1. Ta, innan instrumentet öppnas, bort mätkabeln från alla spänningskällor och koppla bort instrumentet.
2. Ta bort skyddshylsan av gummi och öppna skruvarna för batterifacket resp. säkringsfacket med en lämplig skruvmejsel.
3. Dra försiktigt ut den trasiga säkringen ur hållaren.
4. Sätt i en ny säkring och kontrollera att den sitter som den skall.
5. Sätt tillbaka locket på mätinstrumentet och skruva fast det.



Rengöring

Om instrumentet blir smutsigt rengörs det med en fuktig trasa och lite vanligt rengöringsmedel. Se upp så att ingen fukt tränger in i instrumentet! Använd inga aggressiva rengörings- eller lösningsmedel!

10. Garanti och reservdelar

För detta instrument gäller lagstadgad garanti på 2 år från inköpsdatum (enl. inköpskvitto). Reparationer får endast utföras av utbildad fackpersonal. Vid behov av reservdelar, eller vid frågor eller problem, kontakta din återförsäljare eller:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Návod k obsluze

PAN 187 LCR

Digitální multimetr TRUE RMS



Obsah

1.	Úvod	2
2.	Rozsah dodávky	3
3.	Všeobecné bezpečnostní pokyny	3
4.	Vysvětlení symbolů na přístroji	5
5.	Ovládací prvky a připojovací zdířky	6
6.	Displej a jeho symboly	7
7.	Technické údaje	8
8.	Obsluha	10
9.	Údržba	18
10.	Záruka a náhradní díly	19

1. Úvod

Srdečně děkujeme, že jste se rozhodli pro přístroj PANCONTROL. Značka PANCONTROL je již přes 20 let zárukou praktických, cenově výhodných a profesionálních měřicích přístrojů. Přejeme Vám mnoho radosti s Vaším novým přístrojem a jsme přesvědčeni, že Vám bude mnoho let dobře sloužit.

Prosím přečtěte si před prvním uvedením přístroje do provozu pozorně celý návod k obsluze, abyste se detailně seznámili se správnou obsluhou přístroje a zamezili tak chybnému zacházení. Řiďte se zejména všemi bezpečnostními pokyny. Nerespektování může vést k poškození přístroje a škodám na zdraví.

Uložte pečlivě tento návod k obsluze pro pozdější použití, nebo eventuelní předání s přístrojem dalšímu uživateli.



2. Rozsah dodávky

Po vybalení zkontrolujte prosím rozsah dodávky z hlediska poškození při přepravě a kompletnosti.

- Měřicí přístroj
- Zkušební kabel
- Teplotní čidlo Typ K
- Zástrčka adaptéru pro teplotní čidlo
- Polstrovaná taška
- Baterie
- Návod k obsluze

3. Všeobecné bezpečnostní pokyny

K zaručení bezpečného používání přístroje, dodržujte prosím všechny bezpečnostní pokyny a pokyny k obsluze, uvedené v tomto návodu.

- Před použitím zkontrolujte, že jsou zkušební kabel a přístroj nepoškozeny, a že bezvadně fungují. (např. na známém zdroji napětí).
- Přístroj se nesmí použít, pokud je poškozený kryt nebo nejsou v pořádku zkušební kabely, pokud vypadává jedna nebo více funkcí, když není indikována žádná funkce nebo když se domníváte, že něco není v pořádku.
- Jestliže není možno zaručit bezpečnost uživatele, musí se přístroj vyřadit z provozu a zajistit proti použití.
- Při používání tohoto přístroje se smí zkušební kabely uchopit pouze za koncovky před ochranou prstů – zkušebních hrotů se nedotýkejte.
- Při provádění elektrických měření zajistěte, abyste nikdy nebyli uzemnění. Nedotýkejte se volně ležících kovových trubek, armatur atd., které mohou být uzemněné. Zajistěte si odizolování Vašeho těla pomocí suchého oděvu, gumové obuvi, gumových rohoží nebo jiných odzkoušených



izolačních materiálů.

- Instalujte přístroj tak, aby nebylo ztíženo ovládání odpojovacích síťových zařízení.
- Před zahájením měření nastavte vždy otočný spínač na požadovaný měřicí rozsah a nechte jej řádně zaskočit.
- Je-li velikost měřené hodnoty neznámá, začněte vždy s nejvyšším rozsahem otočného spínače a potom jej eventuelně postupně snižujte.
- Pokud se musí měřicí rozsah během měření změnit, odstraňte předtím zkušební hroty z měřeného obvodu.
- Neotáčejte otočným spínačem nikdy během měření, ale pouze ve stavu bez napětí.
- Nepřipojujte měřicí přístroj nikdy k napětí nebo proudu, pokud jsou překročeny maximální hodnoty udané na přístroji.
- Před měřením odporů a zkoušením diod přerušete napájení proudem a vybijte filtrační kondenzátory v napájecím obvodu.
- Nepřipojujte nikdy kabely měřicího přístroje k napěťovému zdroji, když je otočný spínač nastavován na intenzitu proudu, odpor nebo test diod. To může vést k poškození přístroje.
- Pokud se na displeji objeví symbol baterie, vyměňte okamžitě baterii.
- Před výměnou baterie, vždy přístroj vypněte a odpojte zkušební kabely od všech zdrojů napětí.
- Měřicí přístroj nikdy nepoužívejte s odstraněným zadním krytem nebo otevřenou přihrádkou baterií nebo pojistek!
- Přístroj nepoužívejte v blízkosti silného magnetického pole (např. svařovací transformátor), protože by mohly být indikované hodnoty ovlivněny.
- Přístroj nepoužívejte venku, ve vlhkém prostředí nebo v prostředí se silným kolísáním teploty.
- Přístroj neskladujte na místech s přímým slunečním ozářením.
- Pokud přístroj delší dobu nepoužíváte, odstraňte baterie.

- Pokud se na přístroji provedou úpravy nebo změny, není již zaručena provozní bezpečnost. K tomu zaniká veškeré ručení a záruční nároky.

4. Vysvětlení symbolů na přístroji



Shoda se směrnicí EU o nízkém napětí (EN-61010)



Ochranná izolace: Všechny díly pod napětím jsou dvakrát izolovány



Nebezpečí! Respektujte upozornění v návodu k obsluze!



Pozor! Nebezpečné napětí! Nebezpečí úderu elektrickým proudem.



Tento výrobek nesmí být po ukončení své životnosti likvidován s normálním komunálním odpadem, ale musí být odevzdán do sběrný pro recyklaci vyřazených elektrických a elektronických přístrojů.

CAT I

Přístroj je určen pro měření proudových obvodů, které nejsou přímo spojeny se sítí. Příklady jsou měření proudových obvodů, nesvedených ze sítě a zejména chráněných proudových obvodů, svedených ze sítě.

CAT II

Přístroj je určen pro měření proudových obvodů, které jsou přímo elektricky spojeny s nízkonapěťovou sítí, např. měření na domácích spotřebičích, přenosném nářadí a podobných přístrojích.

CAT III

Přístroj je určen pro měření v instalacích budov. Příkladem jsou měření na rozdělovačích, výkonových spínačích, kabelovém propojení, spínačích, zásuvkách stabilní instalace, přístrojích průmyslového použití a pevně instalovaných motorech.

CAT IV

Přístroj je určen pro měření na zdroji nízkonapěťové instalace. Příklady jsou elektroměry a měření na primárních zařízeních nadproudové ochrany a přístrojích ústředního ovládání.



Stejnoseměrné napětí / Stejnoseměrný proud



Střídavé napětí / Střídavý proud



Měření odporu

CAP	Měření kapacity
H	Indukčnosti
	Slabá baterie
	Symbol uzemnění (max. napětí proti zemi)

5. Ovládací prvky a připojovací zdířky

1. LCD Indikace
2. Funkční tlačítka
3. Otočný spínač
4. L - Vstupní zdířky
5. V, Hz, Ω , CAP, $^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$ - Vstupní zdířky
6. COM - Vstupní zdířky
7. mA, μA - Vstupní zdířky



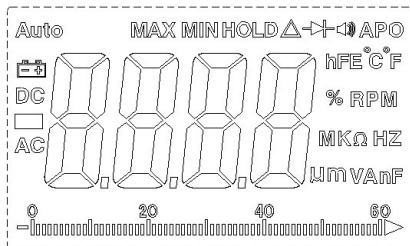
Otočný spínač a jeho symboly

OFF	Přístroj vypnut
	Měření stejnosměrného napětí /
	Měření střídavého napětí
	Měření diod, Akustický zkoušeč propojení, Měření odporu
CAP	Měření kapacity
L	Indukčnosti
Hz	Měření frekvence a činitele zatížení
$^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$	Měření teploty
10A, mA, μA	Měření stejnosměrného proudu / Měření střídavého proudu

Funkční tlačítka

RANGE	Automatická volba rozsahu aktivní
HOLD	Hold, přidržení indikované hodnoty
MAX/MIN	Nejnižší / Nejvyšší hodnota
REL	Měření relativní hodnoty (REL)
Hz / %	Měření frekvence a činitele zatížení
MODE	Volba rozsahu

6. Displej a jeho symboly



AC	Střídavé napětí / Střídavý proud
DC	Stejnoseměrné napětí / Stejnoseměrný proud
	Slabá baterie
AUTO	Automatická volba rozsahu aktivní
	Test diod aktivní
F	Farad (kapacita)
H	Henry (indukčnost)
	Zkouška propojení aktivní
MAX	Maximum



HOLD	Hold, přidržení indikované hodnoty
°C/°F	Teplota ve °C nebo °Fahrenheita
Ω	Ohm (odpor)
A	Ampér (proud)
V	Volt (napětí)
–	Polarita
OL	Naměřená hodnota příliš velká pro vybranou oblast

7. Technické údaje

Indikace	3 ¼ Místné (na 5999) Volba rozsahu, TRUE RMS, Analogový sloupec, Podsvícení
Indikace přetížení	OL
Polarita	automaticky (znaménko mínus u záporné polarity)
Četnost měření	2x / s
Ochrana proti přetížení	1000 V
Vstupní impedance	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Zkouška propojení	Pípání za méně než 30 Ω
Měření diod	Napětí naprázdno < 2 V Zkušební Proud < 1,0 mA
Napájení proudem	1 x 9 V (NEDA 1604) Baterie
Automatické odpojení	15min
Provozní podmínky	5° C na 40° C / < 70% Relativní vlhkost vzduchu
Skladovací podmínky	-20° C na 60° C / < 80% Relativní vlhkost vzduchu
Pojistka/Pojistky	mA, μA -Plocha: FF 0,8 A H 1000 V
Hmotnost	342 g
Rozměry	187 x 81 x 50mm



Funkce	Plocha	Rozlišení	Přesnost v % z udané hodnoty
Stejnoseměrné napětí (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Střídavé napětí (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	1000 V	1 V	
Stejnoseměrný proud (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Střídavý proud (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Odpor (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Frekvence (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
Vstupní citlivost: 0,5 V RMS / ≤ 1 MHz			



Funkce	Plocha	Rozlišení	Přesnost v % z udané hodnoty
Vstupní citlivost: 3,0 V RMS / >1 MHz			
Kapacita (F)	40 nF	10 pF	±(5,0% + 20 Digits)
	400 nF	0,1 nF	
	4 µF	1 nF	±(3,0% + 5 Digits)
	40 µF	10 nF	
	400 µF	0,1 µF	
	4000 µF	1 µF	±(5,0% + 10 Digits)
Indukčnost (H)	600 µH	0,1 µH	±(3,0% + 3 Digits)
	6 mH	1 µH	±(3,0% + 5 Digits)
	60 mH	10 µH	
	600 mH	100 µH	
	6 H	1 mH	
Teplota (°C/F)	-20°C na 400°C	0,1°C	±(3,0% + 5 Digits)
	400°C na 1000°C	1°C	
	-4°F na 752°F	0,1°F	±(3,0% + 8 Digits)
	-4°F na 752°F	1°F	
Test diod	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Obsluha

1. Pokud přístroj nepoužíváte, vždy jej vypněte (OFF)..
2. Pokud displej udává během měření "OL" nebo "1", překračuje měřená hodnota nastavený měřicí rozsah. Pokud je možno, přepněte na vyšší měřicí rozsah.

Upozornění: V důsledku vysoké vstupní citlivosti v nízkých měřicích rozsazích jsou při chybějícím vstupním signálu eventuálně udávány náhodné hodnoty. Odečet se stabilizuje při připojení zkušebních kabelů k zdroji signálu..

V blízkosti přístrojů, vytvářejících elektromagnetická rozptylová pole (např. svařovací transformátor, zapalování, atd.), může displej udávat nepřesné nebo zkreslené hodnoty.

Měření stejnosměrného napětí

Pozor: Napětí neměřte, pokud je v elektrickém obvodu zapínán nebo vypínán motor. To může vést k velkým napětovým špičkám, a tím k poškození měřicího přístroje..

1. Přepínač funkce přepněte do V - Poloha
2. Zástrčkový kolíček černého zkušebního kabelu připojte do zdířky COM a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky V, A, Ω .
3. Černým zkušebním hrotem se dotkněte záporné strany a červeným zkušebním hrotem kladné strany elektrického obvodu.
4. Jakmile se údaj přístroje stabilizuje, odečtěte hodnotu na displeji. Při opačné polaritě se na displeji zobrazí před hodnotou minusové znaménko (-). Pokud nelze údaj během měření odečíst, lze hodnotu podržet stisknutím tlačítka HOLD.

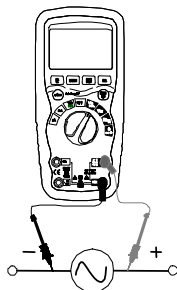


Měření střídavého napětí

Pozor: Nebezpečí úderu elektrického proudu. Zkušební hroty nemusí být vždy dostatečně dlouhé, aby se uvnitř některých zásuvek 230V dotkly dílů pod proudem, protože jsou tyto zasazeny velmi hluboko. Jako výsledek pak může být odečet údaje 0 V, i když je ve skutečnosti zásuvka pod proudem. Před tím, než dojdete k závěru, že napětí není přítomno se přesvědčte, že se zkušební hroty dotýkají kovových kontaktů v zásuvce.

Pozor: Napětí neměřte, pokud je v elektrickém obvodu zapínán nebo vypínán motor. To může vést k velkým napěťovým špičkám, a tím k poškození měřicího přístroje.

1. Přepínač funkce přepněte do V - Poloha
2. Zástrčkový kolíček černého zkušebního kabelu připojte do zdířky COM a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky V, A, Ω .
3. Černým zkušebním hrotem se dotkněte záporné strany a červeným zkušebním hrotem kladné strany elektrického obvodu.
4. Jakmile se údaj přístroje stabilizuje, odečtěte hodnotu na displeji. Při opačné polaritě se na displeji zobrazí před hodnotou minusové znaménko (-). Pokud nelze údaj během měření odečíst, lze hodnotu podržet stisknutím tlačítka HOLD.



Měření stejnosměrného proudu / Měření střídavého proudu

Pozor: V rozsahu 10 A neprovádějte měření stejnosměrného proudu déle než 30 sec. Průběžné použití déle než 30 sec. může vést k poškození měřicího přístroje a/nebo zkušebních kabelů.

1. Zástrčkový kolíček černého zkušebního kabelu připojte do zdířky COM a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky V, A, Ω .
2. Pro měření proudu do 6000 μA nastavte otočný spínač na žlutou polohu μA a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky $\mu\text{A}/\text{mA}$.
3. Pro měření proudu do 800 mA nastavte otočný spínač na žlutou polohu mA a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky $\mu\text{A}/\text{mA}$.
4. Stiskněte tlačítko MODE pro výběr požadované funkce.

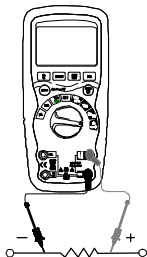


5. Odpojte proud pro testovaný obvod a rozpojte obvod v bodě v kterém chcete měřit intenzitu proudu.
6. Černým zkušebním hrotem se dotkněte záporné strany a červeným zkušebním hrotem kladné strany elektrického obvodu.
7. Jakmile se údaj přístroje stabilizuje, odečtěte hodnotu na displeji. Při opačné polaritě se na displeji zobrazí před hodnotou minusové znaménko (-). Pokud nelze údaj během měření odečíst, lze hodnotu podržet stisknutím tlačítka HOLD.

Měření odporu

Pozor: K zabránění úderu elektrickým proudem vypněte před provedením měření odporu proud testovaného přístroje a vybijte všechny kondenzátory.

1. Přepínač funkce přepněte do Ω - Poloha
2. Zástrčkový kolíček černého zkušebního kabelu připojte do zdířky COM a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky V, A, Ω .
3. Zkušebními hroty se dotkněte elektrického obvodu nebo testovaného dílu. Aby zbytek elektrického obvodu nezpůsobil žádné poruchy při měření odporu, je vhodné, pokud testovaný díl odpojíte od napájení proudem.



Jakmile se údaj přístroje stabilizuje, odečtěte hodnotu na displeji. Při opačné polaritě se na displeji zobrazí před hodnotou minusové znaménko (-). Pokud nelze údaj během měření odečíst, lze hodnotu podržet stisknutím tlačítka HOLD.

Zkušební kabely mají vlastní odpor 0,1 Ω až 0,2 Ω , který ovlivňuje výsledek měření. Abyste v rozsahu do 200 Ω dosáhli přesného výsledku měření, spojte krátce měřicí vedení a poznamenejte si odpor. Tuto hodnotu potom od

aktuálně naměřené hodnoty odečtete. V měřicím rozsahu více než 1 M Ω může údaj několik vteřin kolísat, než se zobrazí přesná hodnota.

Zkouška propojení

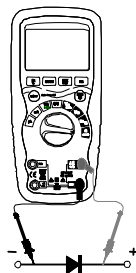
Pozor: K zabránění úderu elektrickým proudem vypněte před provedením měření odporu proud testovaného přístroje a vybijte všechny kondenzátory.

1. Přepínač funkce přepněte do - Poloha
2. Zástrčkový kolíček černého zkušebního kabelu připojte do zdířky COM a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky V, A, Ω .
3. Zkušebními hroty se dotkněte elektrického obvodu nebo testovaného dílu. Aby zbytek elektrického obvodu nezpůsobil žádné poruchy při měření odporu, je vhodné, pokud testovaný díl odpojíte od napájení proudem.
4. Při odporu méně než cca 30 Ω uslyšíte signální tón. Při rozpojeném obvodu se na displeji zobrazí "OL" nebo "1".



Měření diod

1. Přepínač funkce přepněte do - Poloha
2. Zástrčkový kolíček černého zkušebního kabelu připojte do zdířky COM a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky V, A, Ω .
3. Zkušebními hroty se dotkněte zkoušené diody. Průchozí napětí udává 400 až 700 mV. Závěrné napětí udává „OL” nebo "1". Defektní diody udávají v obou směrech hodnotu kolem 0 mV nebo „OL” popř. "1".

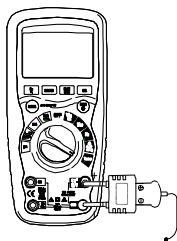


Měření frekvence a činitele zatížení

1. Přepínač funkce přepněte do **Hz** - Poloha
2. Zástrčkový kolíček černého zkušebního kabelu připojte do zdířky COM a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky V, A, Ω .
3. Jakmile se údaj přístroje stabilizuje, odečtěte hodnotu na displeji. Při opačné polaritě se na displeji zobrazí před hodnotou minusové znaménko (-). Pokud nelze údaj během měření odečíst, lze hodnotu podržet stisknutím tlačítka HOLD.

Měření teploty

1. Přepínač funkce přepněte do **TEMP** - Poloha
2. Zastrčte propojovací konektor teplotního čidla stranou se symbolem $\ominus$ do COM zdířky a se symbolem $\oplus$ do zdířky $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$. Stlačte tlačítko MODE až se na displeji zobrazí jednotka " $^{\circ}\text{F}$ " nebo " $^{\circ}\text{C}$ ".
- 3.
4. Dotkněte se měřeného objektu teplotním čidlem, vyčkejte až se údaj na displeji ustálí a odečtěte naměřenou hodnotu.



Měření kapacity

Pozor: K zabránění úderu elektrickým proudem vypněte před provedením měření odporu proud testovaného přístroje a vybijte všechny kondenzátory.

1. Přepínač funkce přepněte do **CAP** - Poloha
2. Zástrčkový kolíček černého zkušebního kabelu připojte do zdířky COM a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky CAP.
3. U kondenzátorů s vyznačenou polaritou přiložte červený zkušební hrot na anodu a černý zkušební





hrot na anodu konstrukčního dílu a odečtete měřenou hodnotu na displeji. Pokud nelze údaj během měření odečíst, lze hodnotu podržet stisknutím tlačítka HOLD.

Indukčnosti

Pozor: K zabránění úderu elektrickým proudem vypněte před provedením měření odporu proud testovaného přístroje a vybijte všechny kondenzátory.

1. Přepínač funkce přepněte do **μH/mH/H** - Poloha.
2. Zástrčkový kolíček černého zkušebního kabelu připojte do zdířky L/A a zástrčkový kolíček červeného zkušebního kabelu připojte do zdířky L.
3. Černým zkušebním hrotem se dotkněte záporné strany a červeným zkušebním hrotem kladné strany elektrického obvodu.
4. Jakmile se údaj přístroje stabilizuje, odečtete hodnotu na displeji. Při opačné polaritě se na displeji zobrazí před hodnotou minusové znaménko (-). Pokud nelze údaj během měření odečíst, lze hodnotu podržet stisknutím tlačítka HOLD.

Při měření malých indukčností (<600uH) Stiskněte klávesu REL před měření s testovacím vedením zkrat. To odpovídá "nulové polohy" požadovaného rozsahu měření.

RANGE Funkce

Stisknutím tlačítka RANGE můžete měřicí rozsah zvolit ručně.. Stiskněte tlačítko RANGE tolikrát, až nastavíte požadovaný měřicí rozsah. Aby se pak funkci vypnout, stiskněte a podržte RANGE.

REL Funkce

Funkce „Měření relativní hodnoty“ Vám umožňuje provádět měření v přímém srovnání s dříve uloženou referenční hodnotou. V přístroji lze předem uložit referenční napětí, referenční proud atd. Naměřená hodnota, udaná měřicím



přístrojem při následném měření, je rozdílem mezi referenční hodnotou a naměřenou veličinou.

1. Referenční veličiny měřte dle výše uvedeného popisu. (Měření stejnosměrného napětí, Měření střídavého napětí, ...)
2. Pro uložení této naměřené hodnoty, stiskněte tlačítko REL. Na displeji se objeví symbol "REL".
3. Černým zkušebním hrotem se dotkněte záporné strany a červeným zkušebním hrotem kladné strany elektrického obvodu.
4. Jakmile se údaj přístroje stabilizuje, odečtěte hodnotu na displeji. Při opačné polaritě se na displeji zobrazí před hodnotou minusové znaménko (-). Pokud nelze údaj během měření odečíst, lze hodnotu podržet stisknutím tlačítka HOLD.

Data HOLD Funkce

Pokud nelze údaj během měření odečíst, lze hodnotu podržet stisknutím tlačítka HOLD. Potom se lze s měřicím přístrojem od měřeného objektu vzdálit a hodnotu, uloženou na displeji odečíst. Pro „Zmrazení“ naměřené hodnoty na displeji, stiskněte jednu funkční tlačítko HOLD. Pro deaktivaci stiskněte tlačítko HOLD ještě jednou.

MAX/MIN Funkce

1. Pro spuštění záznamu minimálních a maximálních hodnot, stiskněte tlačítko MAX/MIN.
2. Aby se pak funkci vypnout, stiskněte a podržte **MAX/MIN**

MODE Funkce

Pro volbu AC nebo DC stiskněte tlačítko MODE.

Analogový sloupec

Analogový sloupec zobrazuje naměřenou hodnotu formou sloupcového grafu. Reaguje rychleji než údaj (aktualizace 50x za sec.) a skládá se ze 41 segmentů v



10 úsecích. Nastavený měřicí rozsah je posuzován jako celá šířka, např.: Rozsah 80 V, každá dílčí část představuje 8 V. Analogový sloupec není zobrazován při měření frekvence, diod a kapacity.

9. Údržba

Opravy tohoto přístroje smí zásadně provést pouze kvalifikovaný odborný personál.

Upozornění: Při chybné funkci měřicího přístroje zkontrolujte:

- funkci a polaritu baterie
- funkci pojistek (pokud jsou k dispozici)
- zda jsou zkušební kabely kompletně zasunuty až na doraz a zda jsou v dobrém stavu. (kontrola pomocí zkoušky propojení)

Výměna baterií

Jakmile se na displeji objeví symbol baterie nebo nápis BATT, vyměňte baterie.



Pozor: Před otevřením přístroje odpojte zkušební kabely ze všech zdrojů napětí a přístroj vypněte!

1. Odstraňte ochranný gumový obal a odšroubujte vhodným šroubovákem šrouby příhrádky baterie popř. pojistek.
2. Vložte baterii do držáku a dejte přitom pozor na správnou polaritu.
3. Nasadte zpět víčko příhrádky baterií a přišroubujte je.
4. Vybité baterie zlikvidujte v souladu s předpisy ochrany životního prostředí.
5. Pokud přístroj delší dobu nepoužíváte, odstraňte baterie.

Výměna pojistky/pojistek

Pozor: K zabránění úderu elektrickým proudem vytáhněte prosím před otevřením krytu oba zkušební kabely.

1. Před otevřením přístroje odpojte zkušební kabely ze všech zdrojů napětí a přístroj vypněte!



2. Odstraňte ochranný gumový obal a odšroubujte vhodným šroubovákem šrouby přihrádky baterie popř. pojistek.
3. Vytáhněte defektní pojistku opatrně z držáku.
4. Vložte novou pojistku a zkontrolujte správné dosednutí.
5. Nasadte víko měřicího přístroje opět zpět a pevně je přišroubujte.

Čištění

Při znečištění očistěte přístroj vlhkým hadrem a trochou saponátu. Dejte pozor, aby do přístroje nevnikla žádná kapalina! Nepoužívejte žádné agresivní čisticí prostředky nebo rozpouštědla!

10. Záruka a náhradní díly

Pro tento přístroj platí zákonná záruka 2 let od data nákupu (dle dokladu o zaplacení). Opravy tohoto přístroje smí provádět pouze příslušně školený odborný personál. Při potřebě náhradních dílů, jakož i dotazech nebo problémech se prosím obraťte na Vašeho specializovaného prodejce nebo na:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Návod na používanie

PAN 187 LCR

Digitálny multimeter TRUE RMS



Vsebina

1.	Úvod	2
2.	Obsah dodávky	2
3.	Všeobecné bezpečnostné pokyny	3
4.	Vysvetlenie symbolov na prístroji	5
5.	Ovládacie prvky a pripájacie zdierky	6
6.	Displej a jeho symboly	7
7.	Technické údaje	8
8.	Ovládanie	10
9.	Údržba	18
10.	Záruka a náhradné diely	20

1. Úvod

Ďakujeme vám, že ste sa rozhodli pre prístroj PANCONTROL. Značka PANCONTROL označuje už viac ako 20 rokov praktické, hodnotné a profesionálne meracie prístroje. Želáme vám veľa radosti s vaším novým prístrojom a sme presvedčení, že vám bude dobre slúžiť dlhé roky.

Prosím, prečítajte si pred prvým použitím prístroja pozorne celý návod na použitie, aby ste sa oboznámili so správnym obsluhovaním prístroja a vyhli sa chybnéj obsluhu. Rešpektujte predovšetkým všetky bezpečnostné pokyny. Ich nerešpektovanie môže spôsobiť poškodenia prístroja a zdravia.

Starostlivo uschovajte tento návod na používanie, aby ste v ňom mohli listovať aj neskôr alebo aby ste ho mohli odovzdať spolu s prístrojom inej osobe.

2. Obsah dodávky

Po vybalení, prosím, skontrolujte obsah dodávky, či sa nepoškodil pri preprave a či je kompletný.



- Merací prístroj
- Skúšobné káble
- Typ K snímač teploty
- Zástrčka adaptéra pre snímač teploty
- Čalúnená taška na nosenie
- Batéria (batérie)
- Návod na používanie

3. Všeobecné bezpečnostné pokyny

Aby ste zaručili bezpečné používanie prístroja, postupujte, prosím, podľa všetkých bezpečnostných pokynov a pokynov na obsluhu uvedených v tomto návode.

- Pred použitím sa uistite, či sú skúšobné káble a prístroj nepoškodené a či fungujú bezchybne. (napr. na známych zdrojoch napätia).
- Prístroj sa nesmie používať, keď sú kryt alebo skúšobné káble poškodené, keď vypadne jedna alebo viaceré funkcie, keď sa nezobrazí žiadna funkcia alebo keď sa domnievate, že niečo nie je v poriadku.
- Keď sa nedá zaručiť bezpečnosť používateľa, musí sa prístroj uviesť do nečinnosti a zabezpečiť proti použitiu.
- Pri používaní prístroja sa smiete dotýkať skúšobných káblov iba za úchopy za ochranu prstov – nedotýkajte sa skúšobných hrotov.
- Nikdy sa neuzemňujte pri vykonávaní elektrických meraní. Nedotýkajte sa žiadnych voľne ležiacich kovových rúr, armatúr atď., ktoré môžu mať potenciál uzemnenia. Zachovajte izoláciu vášho tela suchým oblečením, gumenými topánkami, gumenými podložkami alebo inými schválenými izolačnými materiálmi.
- Umiestnite prístroj tak, aby nebolo ovládanie deliacich zariadení k sieti sťažené.



- Nastavte otočný prepínač vždy pred začatím merania na požadovanú oblasť merania a nechajte dôkladne zapadnúť tieto oblasti merania.
- Ak je veľkosť hodnoty, ktorá sa má zmerať, neznáma, začnite vždy na otočnom prepínači s najvyššou oblasťou merania. Potom ju prípadne postupne znižujte.
- Ak sa musí oblasť merania počas merania zmeniť, odstráňte najskôr skúšobné hroty z meraného obvodu.
- Nikdy neotáčajte otočný prepínač počas merania, ale vždy iba v beznapäťovom stave.
- Neprivedte nikdy k meraciemu prístroju napätia alebo prúdy, ktoré prekračujú maximálne hodnoty uvedené na prístroji.
- Prerušte zásobovanie napätím a vybite filtračné kondenzátory v zásobovaní napätím pred tým, než budete merať odpory alebo diódy.
- Nikdy nepripájajte káble meracieho prístroja k zdroju napätia počas toho, keď je otočný prepínač nastavený na intenzitu prúdu, odpor alebo test diód. Toto môže spôsobiť poškodenie prístroja.
- Keď sa na ukazovateli objaví symbol batérie, ihneď, prosím, vymeňte batériu.
- Vždy vypnite prístroj a odpojte skúšobné káble od všetkých zdrojov napätia skôr, než prístroj otvoríte na výmenu batérie.
- Nikdy nepoužívajte merací prístroj s odstráneným zadným krytom alebo otvoreným priečinkom na batérie alebo poistky.
- Nepoužívajte prístroj v blízkosti silných magnetických polí (napr. zvärací transformátor), pretože tieto môžu sfalšovať zobrazené údaje.
- Nepoužívajte prístroj v prírode, vo vlhkom prostredí alebo v prostrediach, ktoré sú vystavené silným kolísaniam teploty.
- Neuskladňujte prístroj na mieste s priamym slnečným žiarením.
- Keď prístroj nepoužívate dlhší čas, vyberte batériu.
- Keď sa prístroj modifikuje alebo zmení, nie je už zaručená jeho prevádzková bezpečnosť. K tomu ešte zanikajú všetky nároky na garanciu

a záruku.

4. Vysvetlenie symbolov na prístroji



Zhoda so smernicou EÚ o nízkom napätí (EN-61010)



Ochranná izolácia: Všetky časti, ktoré vedú napätie, sú dvojito izolované.



Nebezpečenstvo! Rešpektujte pokyny uvedené v návode na používanie!



Pozor! Nebezpečné napätie! Nebezpečenstvo zásahu elektrickým prúdom.



Tento výrobok sa nemôže na konci jeho životnosti zlikvidovať v normálnom domovom odpade, ale musí sa odovzdať na zbernom mieste pre recykláciu elektrických a elektronických prístrojov.

CAT I

Prístroj je určený na merania na prúdových obvodoch, ktoré nie sú priamo spojené so sieťou. Príkladom sú merania na prúdových obvodoch, ktoré nie sú odvedené zo siete a obzvlášť chránených prúdových obvodov, ktoré sú odvedené zo siete.

CAT II

Prístroj je určený na merania na prúdových obvodoch, ktoré sú elektricky priamo spojené so sieťou nízkeho napätia, napr. na merania na domácich zariadeniach, prenosných nástrojoch a podobných zariadeniach.

CAT III

Prístroj je určený na merania v inštalácii budovy. Príkladom sú merania na rozvádzačoch, výkonových vypínačoch, kabeláži, vypínačoch, zásuvkách pevnej inštalácie, prístrojoch pre priemyselné použitie, ako aj na pevne nainštalovaných motoroch.

CAT IV

Prístroj je určený na merania na zdroji inštalácie nízkeho napätia. Príkladom sú počítania a merania na primárnych zariadeniach nadprúdovej ochrany a prístrojoch kruhového ovládania.



	Jednosmerné napätie/prúd
	Striedavé napätie/prúd
Ω	Meranie odporu
CAP	Meranie kapacity
H	Indukčnosti
	Slabá batéria
	Symbol uzemnenia (max. napätie proti zemi)

5. Ovládacie prvky a pripájacie zdievky

1. LCD Zobrazenie
2. Funkčné tlačidlá
3. Otočný prepínač
4. L - Vstupné zdievky
5. V, Hz, Ω , CAP, °C°F - Vstupné zdievky
6. COM - Vstupné zdievky
7. mA, μ A - Vstupné zdievky



Otočný prepínač a jeho symboly

OFF	Vypnutý prístroj
	Meranie jednosmerného napätia /
	Meranie striedavého napätia
	Meranie diód, Akustický skúšač prechodu, Meranie odporu
CAP	Meranie kapacity
L	Indukčnosti
Hz	Meranie frekvenčného a impulzného stupňa



°C °F

Meranie teploty

10A, mA, μ A

Meranie jednosmerného prúdu / Meranie striedavého prúdu

Funkčné tlačidlá

RANGE

Automatický výber oblasti aktívny

HOLD

Hold, zadržanie zobrazenej hodnoty

MAX/MIN

Najnižšia/najvyššia hodnota

REL

Meranie relatívnej hodnoty (REL)

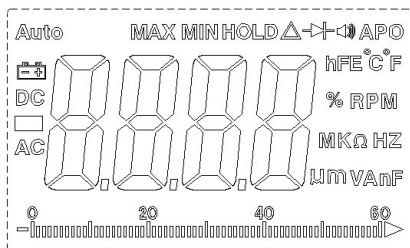
Hz / %

Meranie frekvenčného a impulzného stupňa

MODE

Voľba oblasti

6. Displej a jeho symboly



AC

Striedavé napätie/prúd

DC

Jednosmerné napätie/prúd



Slabá batéria

AUTO

Automatický výber oblasti aktívny



Test diód aktívny

F

Farad (kapacita)



H	Henry (indukčnosť)
•)))	Skúška prechodu aktívna
MAX	Maximum
HOLD	Hold, zadržanie zobrazenej hodnoty
°C/°F	Teplota v stupňoch Celzia alebo Fahrenheita
Ω	Ohm (odpor)
A	Ampéry (prúd)
V	Volt (napätie)
—	Polarita
OL	Nameraná hodnota príliš veľká pre vybranú oblasť

7. Technické údaje

Zobrazenie	3 ¼ Miestne (na 5999) Voľba oblasti, TRUE RMS, Analógový stĺpec, Osvetlenie pozadia
Zobrazenie preťaženia	OL
Polarita	automaticky (znamienko mínus u záporné polarity)
Prírastok merania	2x / s
Ochrana preťaženia	1000 V
Vstupná impedancia	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Skúška prechodu	Pípanie za menej než 30 Ω
Meranie diód	Napätie naprázdno < 2 V Skúšobný prúd < 1,0 mA
Zásobovanie prúdom	1 x 9 V (NEDA 1604) Batéria (batérie)
Automatické vypnutie	15min
Pracovné podmienky	5° C na 40° C / < 70% Relatívna vlhkosť vzduchu
Podmienky uskladnenia	-20° C na 60° C / < 80% Relatívna vlhkosť vzduchu

**Poistka (poistky)**mA, μ A -Plocha: FF 0,8 A H 1000 V**Hmotnosť**

342 g

Rozmery

187 x 81 x 50mm

Funkcia	Plocha	Rozlíšenie	Presnosť v % zo zobrazenej hodnoty
Jednosmerné napätie (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Striedavé napätie (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
Jednosmerný prúd (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Striedavý prúd (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Odpor (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Frekvencia (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	



Funkcia	Plocha	Rozlíšenie	Presnosť v % zo zobrazenej hodnoty
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	
	Vstupná citlivosť: 0,5 V RMS / ≤1 MHz		±(1,5% + 4 Digits)
	Vstupná citlivosť: 3,0 V RMS / >1 MHz		
Kapacita (F)	40 nF	10 pF	±(5,0% + 20 Digits)
	400 nF	0,1 nF	±(3,0% + 5 Digits)
	4 μF	1 nF	
	40 μF	10 nF	
	400 μF	0,1 μF	
	4000 μF	1 μF	±(5,0% + 10 Digits)
Indukčnosť (H)	600 μH	0,1 μH	±(3,0% + 3 Digits)
	6 mH	1 μH	±(3,0% + 5 Digits)
	60 mH	10 μH	
	600 mH	100 μH	
	6 H	1 mH	
Teplota (°C/F)	-20°C na 400°C	0,1°C	±(3,0% + 5 Digits)
	400°C na 1000°C	1°C	
	-4°F na 752°F	0,1°F	±(3,0% + 8 Digits)
	-4°F na 752°F	1°F	
Test diód	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Ovládanie

1. Merací prístroj vždy vypnite (OFF), keď ho nepoužívate..
2. Ak sa počas merania zobrazí na displeji „OL“ alebo „1“, tak nameraná hodnota prekračuje nastavenú oblasť merania. Prepnite na vyššiu oblasť merania, ak je prítomná.

Upozornenie: Prostredníctvom vysokej vstupnej citlivosti v nízkych oblastiach merania sa pri chýbajúcom vstupnom signáli možno zobrazia náhodné hodnoty. Odčítanie hodnôt sa stabilizuje pri pripojení skúšobných káblov k zdroju signálu..

V blízkosti prístrojov, ktoré vytvárajú elektromagnetické rozptylové polia (napr. zväčšovací transformátor, zapáľovanie atď.), môže displej zobrazovať nepresné alebo skreslené hodnoty.

Meranie jednosmerného napätia

Pozor: Nemerajte žiadne napätia počas toho, keď sa na spínacom obvode zapína alebo vypína motor. Toto môže viesť k veľkým nárastom napätia, a tým k poškodeniu meracieho prístroja..

1. Nastavte otočný prepínač do V - Poloha
2. Pripojte banánový kolík čierneho skúšobného kábla k zdierke COM a banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdierke V-, A-, Ω .
3. Dotknite sa čiernym skúšobným hrotom zápornej strany a červeným skúšobným hrotom kladnej strany spínacieho obvodu.
4. Keď sa zobrazená hodnota stabilizuje, odčítajte ju z displeja. Pri opačnej polarite sa na displeji zobrazí pred hodnotou znamienko mínus (-). Keď sa zobrazovaný údaj nedá počas merania rozpoznať, možno nameranú hodnotu zadržať tlačidlom HOLD.



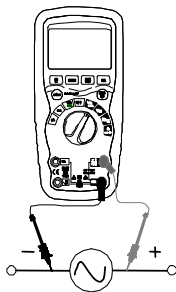
Meranie striedavého napätia

Pozor: Nebezpečenstvo zásahu elektrickým prúdom. Skúšobné hroty možno nebudú dostatočne dlhé na to, aby sa v niektorých 230 V zásuvkách dotkli častí, ktoré vedú napätie, pretože tieto sú vmontované

veľmi hlboko. Ako výsledok sa môže zobraziť 0 Voltov, hoci v skutočnosti je prítomné napätie. Uistite sa, že sa skúšobné hroty dotkli kovových kontaktov v zásuvke predtým, než budete vychádzať z faktu, že tu nie je prítomné žiadne napätie.

Pozor: Nemerajte žiadne napätia počas toho, keď sa na spínacom obvode zapína alebo vypína motor. Toto môže viesť k veľkým nárastom napätia, a tým k poškodeniu meracieho prístroja.

1. Nastavte otočný prepínač do V - Poloha
2. Pripojte banánový kolík čierneho skúšobného kábla k zdieľke COM a banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdieľke V-, A-, Ω .
3. Dotknite sa čiernym skúšobným hrotom zápornej strany a červeným skúšobným hrotom kladnej strany spínacieho obvodu.
4. Keď sa zobrazená hodnota stabilizuje, odčítajte ju z displeja. Pri opačnej polarite sa na displeji zobrazí pred hodnotou znamienko mínus (-). Keď sa zobrazovaný údaj nedá počas merania rozpoznať, možno nameranú hodnotu zadržať tlačidlom HOLD.



Meranie jednosmerného prúdu / Meranie striedavého prúdu

Pozor: Nevykonávajte žiadne merania jednosmerného prúdu v 10 A oblasti dlhšie ako 30 sekúnd. Nepretržité použitie dlhšie ako 30 sekúnd môže viesť k poškodeniu meracieho prístroja a/alebo skúšobných káblov.

1. Pripojte banánový kolík čierneho skúšobného kábla k zdieľke COM a banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdieľke V-, A-, Ω .
2. Pre merania prúdu do 6000 μ A nastavte otočný prepínač do žltej polohy μ A a pripojte banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdieľke μ A/mA.





3. Pre merania prúdu do 800 mA nastavte otočný prepínač do žltej polohy mA a pripojte banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdierke $\mu\text{A}/\text{mA}$.
4. Stlačte tlačidlo MODE pre výber požadovanej funkcie.
5. Vypnite prúd pre spínací obvod, ktorý idete testovať a otvorte spínací obvod v tom bode, v ktorom chcete merať silu prúdu.
6. Dotknite sa čiernym skúšobným hrotom zápornej strany a červeným skúšobným hrotom kladnej strany spínacieho obvodu.
7. Keď sa zobrazená hodnota stabilizuje, odčítajte ju z displeja. Pri opačnej polarite sa na displeji zobrazí pred hodnotou znamienko mínus (-). Keď sa zobrazovaný údaj nedá počas merania rozpoznať, možno nameranú hodnotu zadržať tlačidlom HOLD.

Meranie odporu

Pozor: Na zabránenie zásahom elektrickým prúdom odpojte prístroj, ktorý idete testovať, od prúdu a vybite všetky kondenzátory skôr, než budete robiť merania odporu.

1. Nastavte otočný prepínač do Ω - Poloha
2. Pripojte banánový kolík čierneho skúšobného kábla k zdierke COM a banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdierke V-, A-, Ω .
3. Dotknite sa skúšobnými hrotmi spínacieho okruhu alebo testovanej časti. Najlepšie bude, ak odpojíte zásobovanie napätím od testovanej časti, aby zvyšok spínacieho obvodu nespôsoboval žiadne rušenia pri meraní odporu.



Keď sa zobrazená hodnota stabilizuje, odčítajte ju z displeja. Pri opačnej polarite sa na displeji zobrazí pred hodnotou znamienko mínus (-). Keď sa zobrazovaný údaj nedá počas merania rozpoznať, možno nameranú hodnotu zadržať tlačidlom HOLD.

Skúšobné káble majú vlastný odpor 0,1 Ω až 0,2 Ω , ktorý ovplyvňuje výsledok merania. Aby ste v oblasti do 200 Ω dosiahli presnejší výsledok merania, nakrátko spojte meracie vedenia a zaznačte si odpor. Túto hodnotu potom odčítajte od aktuálnej nameranej hodnoty.

Pri meraniach väčších ako 1 M Ω sa môže zobrazenie hodnoty niekoľko sekúnd meniť, až kým sa nezobrazí presná hodnota.

Skúška prechodu

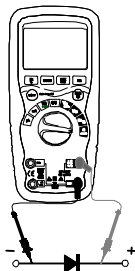
Pozor: Na zabránenie zásahom elektrickým prúdom odpojte prístroj, ktorý idete testovať, od prúdu a vybite všetky kondenzátory skôr, než budete robiť merania odporu.

1. Nastavte otočný prepínač do  - Poloha
2. Pripojte banánový kolík čierneho skúšobného kábla k zdieľke COM a banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdieľke V-, A-, Ω .
3. Dotknite sa skúšobnými hrotmi spínacieho okruhu alebo testovanej časti. Najlepšie bude, ak odpojíte zásobovanie napätím od testovanej časti, aby zvyšok spínacieho obvodu nespôsoboval žiadne rušenia pri meraní odporu.
4. Pri odpore menšom ako cca 30 Ω budete počuť signalizačný tón. Pri otvorení spínacieho obvodu sa na displeji zobrazí „OL“ alebo „1“.



Meranie diód

1. Nastavte otočný prepínač do  - Poloha
2. Pripojte banánový kolík čierneho skúšobného kábla k zdieľke COM a banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdieľke V-, A-, Ω .



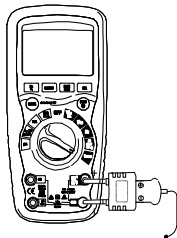
3. Dotknite sa skúšobnými hrotmi testovanej diódy. Prepustné napätie ukazuje 400 až 700 mV. Záverné napätie ukazuje „OL“ alebo „1“. Poškodené diódy ukazujú v oboch smeroch hodnotu 0 mV alebo „OL“, resp. „1“.

Meranie frekvenčného a impulzného stupňa

1. Nastavte otočný prepínač do **Hz** - Poloha
2. Pripojte banánový kolík čierneho skúšobného kábla k zdieľke COM a banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdieľke V-, A-, Ω .
3. Keď sa zobrazená hodnota stabilizuje, odčítajte ju z displeja. Pri opačnej polarite sa na displeji zobrazí pred hodnotou znamienko mínus (-). Keď sa zobrazovaný údaj nedá počas merania rozpoznať, možno nameranú hodnotu zadržať tlačidlom HOLD.

Meranie teploty

1. Nastavte otočný prepínač do **TEMP** - Poloha
2. Zastrčte spojovací konektor snímača teploty so symbolom $\ominus$ do zdieľky COM a so symbolom $\oplus$ do zdieľky $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$. Stláčajte tlačidlo MODE dovtedy, kým sa na displeji nezobrazí jednotka „ $^{\circ}\text{F}$ “ alebo „ $^{\circ}\text{C}$ “.
3. Snímačom teploty sa dotknite meraného objektu, počkajte, kým sa hodnota na displeji ustáli a odčítajte nameranú hodnotu.



Meranie kapacity

Pozor: Na zabránenie zásahom elektrickým prúdom odpojte prístroj, ktorý idete testovať, od prúdu a vybite všetky kondenzátory skôr, než budete robiť merania odporu.

1. Nastavte otočný prepínač do **CAP** - Poloha

2. Pripojte banánový kolík čierneho skúšobného kábla k zdierke COM a banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdierke CAP.
3. Pre kondenzátory s preukázanou polaritou priložte červený skúšobný hrot na anódu a čierny skúšobný hrot na katódu konštrukčného dielu a odčítajte z displeja nameranú hodnotu. Keď sa zobrazovaný údaj nedá počas merania rozpoznať, možno nameranú hodnotu zadržať tlačidlom HOLD.



Indukčnosti

Pozor: Na zabránenie zásahom elektrickým prúdom odpojte prístroj, ktorý idete testovať, od prúdu a vybite všetky kondenzátory skôr, než budete robiť merania odporu.

1. Nastavte otočný prepínač do $\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$ - Poloha.
2. Pripojte banánový kolík čierneho skúšobného kábla k zdierke L/A a banánový kolík červeného skúšobného kábla k zdierke L.
3. Dotknite sa čiernym skúšobným hrotom zápornej strany a červeným skúšobným hrotom kladnej strany spínacieho obvodu.
4. Keď sa zobrazená hodnota stabilizuje, odčítajte ju z displeja. Pri opačnej polarite sa na displeji zobrazí pred hodnotou znamienko mínus (-). Keď sa zobrazovaný údaj nedá počas merania rozpoznať, možno nameranú hodnotu zadržať tlačidlom HOLD.

Pri meraní malých indukčnosťou (<600uH) Stlačte klávesu REL pred meranie s testovacím vedenie skrat. To zodpovedá "nulovej polohy" požadovaného rozsahu merania.

RANGE Funkcia



Stlačením tlačidla RANGE môžete manuálne vybrať oblasť merania. Stláčajte tlačidlo RANGE tak často, kým nenastavíte požadovanú oblasť merania. Aby sa potom funkciu vypnúť, stlačte a podržte RANGE.

REL Funkcia

Funkcia „Meranie relatívnej hodnoty“ vám umožňuje vykonávať merania v priamom porovnaní s jednou už predtým uloženou referenčnou hodnotou. Referenčné napätie, referenčný prúd atď. sa dá v prístroji uložiť vopred. Nameraná hodnota, ktorú zobrazuje merací prístroj pri nasledujúcich meraniach, je rozdielom medzi referenčnou hodnotou a nameranou veličinou.

1. Namerajte referenčnú veličinu tak, ako je to hore uvedené. (Meranie jednosmerného napätia, Meranie striedavého napätia, ...)
2. Stlačte tlačidlo REL, aby ste túto nameranú hodnotu uložili v displeji. Na displeji sa zobrazí symbol „REL“.
3. Dotknite sa čiernym skúšobným hrotom zápornej strany a červeným skúšobným hrotom kladnej strany spínacieho obvodu.
4. Keď sa zobrazená hodnota stabilizuje, odčítajte ju z displeja. Pri opačnej polarite sa na displeji zobrazí pred hodnotou znamienko mínus (-). Keď sa zobrazovaný údaj nedá počas merania rozpoznať, možno nameranú hodnotu zadržať tlačidlom HOLD.

Data HOLD Funkcia

Keď sa zobrazovaný údaj nedá počas merania rozpoznať, možno nameranú hodnotu zadržať tlačidlom HOLD. Potom možno merací prístroj oddialiť od meraného objektu a odčítať hodnotu, ktorá je uložená v zobrazení displeja. Aby ste nameranú hodnotu nechali na displeji „zamrznúť“, stlačte jedenkrát funkčné tlačidlo HOLD. Na deaktivovanie stlačte ešte raz tlačidlo HOLD.

MAX/MIN Funkcia

1. Stlačte tlačidlo MAX/MIN, aby ste spustili záznam minimálnych a maximálnych hodnôt.



2. Aby sa potom funkciu vypnúť, stlačte a podržte **MAX/MIN**

MODE Funkcia

Stlačte tlačidlo MODE, aby ste zvolili AC alebo DC.

Analógový stĺpec

Analógový stĺpec zobrazuje nameranú hodnotu ako stĺpcový diagram. Tento reaguje rýchlejšie ako zobrazenie údajov (aktualizácia 50x za sekundu) a pozostáva zo 41 segmentov v 10 úsekoch. Nastavená oblasť merania sa vníma ako celá šírka. Napr.: 80 V oblasť, každé členenie predstavuje 8 Voltov. Analógový stĺpec sa nezobrazuje pri meraní frekvencie, diód a kapacity.

9. Údržba

Vykonávať opravy na tomto prístroji môžu iba kvalifikovaní odborníci.

Upozornenie: Pri nesprávnom fungovaní meracieho prístroja skontrolujte:

- Fungovanie a polaritu batérie,
- fungovanie poistiek (ak sú prítomné),
- či je skúšobný kábel úplne zasunutý až na doraz a či je v dobrom stave (kontrola prostredníctvom skúšky prechodu).

Výmena batérie (batérií)

Hneď, ako sa na displeji objaví symbol batérie alebo BATT, vymeňte batériu.



Pozor: Pred otvorením prístroja oddiaľte skúšobné káble od všetkých zdrojov napätia a prístroj vypnite!

1. Odstráňte gumený ochranný obal a vhodným skrutkovačom otvorte skrutky priečinku na batériu, resp. priečinku na poistky.
2. Nasadte batériu do držiaka a rešpektujte správnu polaritu.
3. Nasadte naspäť kryt priečinku batérie a priskrutkujte ho.
4. Zlikvidujte staré batérie ekologicky.



5. Keď prístroj nepoužívate dlhší čas, vyberte batériu.

Výmena poistky (poistiek)

Pozor: Na zabránenie zásahu elektrickým prúdom vytiahnite, prosím, pred otvorením krytu skúšobné káble.

1. Pred otvorením prístroja oddialte skúšobné káble od všetkých zdrojov napätia a prístroj vypnite!
2. Odstráňte gumený ochranný obal a vhodným skrutkovačom otvorte skrutky priečinku na batériu, resp. priečinku na poistky.
3. Opatrne vytiahnite starú poistku z držiaka.
4. Nasadte novú poistku a skontrolujte jej správne dosadnutie.
5. Opäť nasadte naspäť kryt meracieho prístroja a pevne ho priskrutkujte.

Čistenie

Pri znečistení čistite prístroj vlhkou handrou s trochou domáceho čistiaceho prostriedku. Dávajte pozor na to, aby do prístroja nevnikla žiadna voda! Nepožívajte žiadne agresívne čistiace a rozpúšťacie prostriedky!



10. Záruka a náhradné diely

Pre tento prístroj platí zákonná záruka 2 roky od dátumu zakúpenia (podľa pokladničného dokladu). Opravy na tomto prístroji smie vykonávať iba príslušne vyškolený odborný personál. V prípade potreby náhradných dielov, ako aj pri otázkach alebo problémoch, sa obráťte, prosím, na vášho špecializovaného obchodníka alebo na:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PAN 187 LCR

Digitális multiméter TRUE RMS



Tartalom

1.	Bevezető	2
2.	Szállítmány tartalma	3
3.	Általános biztonsági útmutatások.....	3
4.	A készüléken lévő szimbólumok magyarázata	5
5.	Kezelőelemek és csatlakozóaljzatok.....	6
6.	A kijelző és annak szimbólumai.....	7
7.	Műszaki adatok.....	8
8.	Kezelés.....	10
9.	Karbantartás	18
10.	Garancia és pótalkatrészek	20

1. Bevezető

Köszönjük, hogy egy PANCONTROL készüléket választott. A PANCONTROL márka több, mint 20 éve praktikus, olcsó és professzionális mérőkészülékeket gyárt. Sok örömet kívánunk Önnek új készülékéhez és meg vagyunk arról győződve, hogy sok évek keresztül hasznos szolgálatot fog tenni.

Kérjük, olvassa el ezt a használati útmutatót a készülék első használatbavétele előtt teljesen és figyelmesen, hogy megismerje a készülék helyes használatát és elkerülje a hibás működtetést. Kövesse különösen a biztonsági útmutatókat. Ennek figyelmen kívül hagyása a készülék károsodásához, és egészségügyi sérülésekhez vezethet.

Későbbi használat, vagy a készülékkel való továbbadás céljából gondosan őrizze meg ezt a használati utasítást.



2. Szállítmány tartalma

Kérjük ellenőrizze a szállítmány szállítás közben bekövetkezett sérüléseit, és teljességét a kicsomagolás után.

- Mérőkészülék
- Vizsgáló kábel
- K típusú hőmérséklet érzékelő
- Adapter csatlakozó a hőmérséklet érzékelőhöz
- Párnázott hordtáska
- Elem(ek)
- Használati útmutató

3. Általános biztonsági útmutatások

A gép biztonságos használatának biztosítása érdekében kérjük, hogy kövesse valamennyi biztonsági- és kezelési útmutatást jelen útmutatóban.

- A használat előtt bizonyosodjon meg róla, hogy a vizsgálókábel, és a készülék sértetlen, és kifogástalanul működik. (pl. az ismert feszültségforrásoknál).
- A gépet nem szabad már használni, ha a ház vagy a vizsgálókábel megsérült, ha egy vagy több funkció kiesik, ha funkció nem jelenik meg vagy ha arra gyanakszik, hogy valami nincs rendben.
- Ha nem lehet garantálni a használó biztonságát, a készüléket üzemen kívül kell helyezni, és biztosítani kell, hogy senki se használja.
- Ennek a készüléknek a használata során a vizsgálókábeleket csak az újjvédő mögött lévő markolatokon lehet megérinteni - ne érintse meg a vizsgálóhegyeket.
- Soha ne földeljen elektromos mérések végzése során. Ne érintsen meg szabadon lévő fémcsöveket, armatúrákat stb., hogy legyen földelési



potenciálja. Őrizze meg testének szigetelését száraz ruhával, gumicipőkkel, gumilapokkal vagy egyéb ellenőrzött szigetelő anyagokkal.

- Úgy állítsa fel a készüléket úgy, hogy ne legyen megnehezítve a hálózati leválasztó berendezésekhez való hozzáférés.
- A mérés megkezdése előtt a forgókapcsolót mindig állítsa a kívánt mérési tartományra, és szabályosan kattintsa be a mérési tartományokat.
- Ha ismeretlen a mérésre váró érték nagysága, a forgókapcsolón mindig a legmagasabb mérési tartománnyal kezdje. Majd adott esetben csökkentse fokozatosan.
- Ha mérés közben mérési tartományt kell váltani, először távolítsa el a vizsgálóhegyeket a mérésre váró körről.
- Soha ne tekerje a forgókapcsolót mérés közben, csak feszültségmentes állapotban.
- Soha ne helyezzen olyan feszültségeket, vagy áramokat a mérőkészülékre, amelyek túllépik a készüléken megadott maximális értéket.
- Szakítsa meg a feszültségellátást és süsse ki a szűrőkondenzátorokat a feszültségellátásban, mielőtt ellenállásokat mérne, vagy diódákat ellenőrizne.
- Soha ne csatlakoztassa a mérőkészülék kábeleit egy feszültségforráshoz, miközben a forgókapcsoló áramerősségre, ellenállásra, vagy diódatesztre van beállítva. Ez a készülék sérüléséhez vezethet.
- Ha megjelenik az elemjel a kijelzőn, kérjük, azonnal cserélje ki az elemet.
- Mindig kapcsolja ki a gépet, és távolítsa el a vizsgálókábelt minden feszültségforrásról, mielőtt elemcsere miatt felnyitná azt.
- Soha ne használja a mérőkészüléket eltávolított hátsó burkolattal, vagy nyitott elem- vagy biztosíték fakkal.
- Ne használja a készüléket erős mágneses mezők (pl. forrasztó trafó) közelében, mivel ezek hamisíthatják a kijelzést.
- Ne használja a készüléket szabadban, nedves környezetben vagy olyan helyeken, ahol erős hőmérséklet-ingadozás van.

- Ne tárolja a gépet közvetlen napfényben.
- Ha hosszabb ideig nem használja a készüléket, távolítsa el az elemet.
- Ha a készülék módosítva, vagy változtatva lett, az üzembiztonság már nem biztosított. Ezenfelül megszűnik minden garanciális- és szavatossági igény.

4. A készüléken lévő szimbólumok magyarázata



Egyezik az EU kisfeszültségű irányelvével (EN-61010)



Védőszigetelés: Minden feszültségvezető alkatrész duplán van szigetelve



Veszély! Tartsa be a használati útmutató útmutatásait!



Figyelem! Veszélyes feszültség! Áramütés veszélye.



Ezt a terméket élettartama végén nem szabad a háztartási szeméttel együtt ártalmatlanítani, hanem az elektromos és elektronikus készülékek újrahasznosításának gyűjtőhelyén le kell adni.

CAT I

A készülék áramkörök mérésére szolgál, melyek nincsenek a hálózattal közvetlenül összekötve. Példaként szolgálnak mérések olyan áramkörökön, amelyek nincsenek a hálózatról levezetve, és különösen védett áramkörök, amelyek le vannak vezetve a hálózatról.

CAT II

A készülék olyan áramkörök mérésére szolgál, amelyek elektromosanközvetlenül a hálózattal össze vannak kötve, például háztartási készülékeken, hordozható szerszámokon és hasonlókon való mérésekre.

CAT III

A készülék épületszerelésekben való mérésekre való. Példaként szolgálnak elosztók, teljesítménykapcsolók, a kábelezés, kapcsolók, a szerelési konnektorok, ipari használatra tervezett készülékek, valamint fixen telepített motorok mérései.

CAT IV

A készülék alacsony feszültségű berendezések forrásain történő



mérésekre való. Példaként szolgálnak számlálók és mérések túlfeszültség-védő berendezéseken és körvezérelt készülékeken.



Egyenfeszültség/-áram



Váltakozó feszültség/-áram



Ellenállás mérés

CAP

Kapacitás mérés



Induktivitás mérés



Elem gyenge



Földelési szimbólum (max. földdel szembeni feszültség)

5. Kezelőelemek és csatlakozóaljzatok

1. LCD Kijelző
2. Funkciós gombok
3. Forgókapcsoló
4. L - Bemeneti aljzatok
5. V, Hz, Ω , CAP, °C°F - Bemeneti aljzatok
6. COM - Bemeneti aljzatok
7. mA, μ A - Bemeneti aljzatok



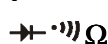
A forgókapcsoló és annak szimbólumai

OFF

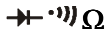
Készülék lekapcsolva



Egyenfeszültség mérés /



Váltakozó feszültség mérés



Dióda mérés, Akusztikus folytonosság vizsgáló, Ellenállás

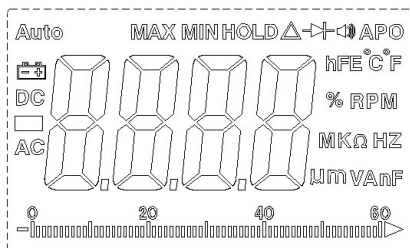


	mérés
CAP	Kapacitás mérés
L	Induktivitás mérés
Hz	Frekvencia- és terhelhetőség mérés
°C °F	Hőmérséklet mérés
10A, mA, μA	Egyenáram mérés / Váltakozó áram mérés

A funkciós gombok

RANGE	Automatikus tartományválasztás aktív
HOLD	Hold, Kijelző érték megtartása
MAX/MIN	Legalacsonyabb / legmagasabb érték
REL	Relatívérték mérés (REL)
Hz / %	Frekvencia- és terhelhetőség mérés
MODE	Tartomány-választás

6. A kijelző és annak szimbólumai



AC	Váltakozó feszültség/-áram
DC	Egyenfeszültség/-áram



	Elem gyenge
AUTO	Automatikus tartományválasztás aktív
	Dióda teszt aktív
F	Farad (Kapacitás)
H	Henry (Induktivitás)
	Folytonosság vizsgálat aktív
MAX	Maximum
HOLD	Hold, Kijelző érték megtartása
°C/°F	Hőmérséklet Celsius-ban vagy Fahrenheit-ban
Ω	Ohm (Ellenállás)
A	Amper (Áram)
V	Volt (Feszültség)
–	Polaritás
OL	Mért érték túl nagy a kiválasztott terület

7. Műszaki adatok

Kijelző	3 ¼ Jegyű (a 5999) Tartomány-választás, TRUE RMS, Analóg bar, Háttérvilágítás
Túlfeszültség-kijelző	OL
Polaritás	automatikusan (mínusz jel a negatív polaritás)
Mérési ráta	2x / s
Túlterhelés-védelem	1000 V
Bemeneti impedancia	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Folytonosság vizsgálat	Csipogó hangot kevesebb, mint 30 Ω
Dióda mérés	Nyitott áramkörü feszültség < 2 V Mérőáram < 1,0 mA
Áramellátás	1 x 9 V (NEDA 1604) Elem(ek)
Automatikus	15min

**lekapcsolás****Üzemelési feltételek**

5° C a 40° C / < 70% Relatív páratartalom

Tárolási feltételek

-20° C a 60° C / < 80% Relatív páratartalom

Biztosíték(ok)mA, μ A -Terület: FF 0,8 A H 1000 V**Súly**

342 g

Méretetek

187 x 81 x 50mm

Működés	Terület	Felbontás	Pontosság %-ban kijelzett értékben
Egyenfeszültség (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Váltakozó feszültség (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	1000 V	1 V	
Egyenáram (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Váltakozó áram (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Ellenállás (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	



Működés	Terület	Felbontás	Pontosság %-ban kijelzett értékben
Frekvencia (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	±(1,2% + 3 Digits)
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	±(1,5% + 4 Digits)
	Bemeneti érzékenység: 0,5 V RMS / ≤1 MHz		
Bemeneti érzékenység: 3,0 V RMS / >1 MHz			
Kapacitás (F)	40 nF	10 pF	±(5,0% + 20 Digits)
	400 nF	0,1 nF	±(3,0% + 5 Digits)
	4 μF	1 nF	
	40 μF	10 nF	
	400 μF	0,1 μF	±(5,0% + 10 Digits)
	4000 μF	1 μF	
Induktivitás (H)	600 μH	0,1 μH	±(3,0% + 3 Digits)
	6 mH	1 μH	±(3,0% + 5 Digits)
	60 mH	10 μH	
	600 mH	100 μH	
	6 H	1 mH	
Hőmérséklet (°C/F)	-20°C a 400°C	0,1°C	±(3,0% + 5 Digits)
	400°C a 1000°C	1°C	
	-4°F a 752°F	0,1°F	±(3,0% + 8 Digits)
-4°F a 752°F	1°F		
Diódateszt	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Kezelés

1. Mindig kapcsolja ki a mérőkészüléket (OFF), ha nem használja..

- Ha a képernyőn mérés közben "OL" vagy "1" kerül kijelzésre, úgy a mérési érték átlépi a beállított mérési tartományt. Amennyiben van, váltson át egy magasabb mérési tartományba.

Útmutatás: Az alacsony mérési tartományokban lévő magas bemeneti érzékenység által hiányzó bemeneti jel esetén lehetséges módon véletlenszerű értékek kerülnek kijelzésre. A leolvasás a vizsgálókábel jelforráshoz való csatlakozásával stabilizálódik..

Olyan készülékek közelében, amelye elektromágneses szórási tereket képeznek (pl. hegesztő transzformátor, gyújtás, stb.), a kijelző pontatlan vagy torzított értékeket mutathat.

Egyenfeszültség mérés

Figyelem: Ne mérjen feszültséget, amíg az áramkörön egy motort ki-vagy bekapcsolnak. Ez nagy feszültségcsúcsokhoz, és ezzel a mérőkészülék károsodásához vezethet..

- Állítsa a forgókapcsolót a V - helyzetre
- Csatlakoztassa a fekete vizsgálókábel banáncsatlakozóját a COM-aljzathoz, és a piros vizsgálókábel banáncsatlakozóját a V-, A-, Ω -aljzathoz.
- Érintse meg a fekete vizsgálóheggyel az áramkör negatív, és a piros vizsgálóheggyel a pozitív oldalát.
- Ha stabilizálódik a kijelzési érték, olvassa le a kijelzőt. Fordított polaritás esetén a kijelzőn egy mínuszjel (-) jelenik meg az érték előtt. Ha a mérés közben a kijelző nem belátható, a mérési értéket a HOLD -gombbal lehet rögzíteni.

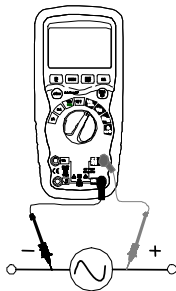


Váltakozó feszültség mérés

Figyelem: Áramütés veszélye. Lehetséges, hogy a vizsgálóhegyek nem elég hosszúak, néhány 230V-os csatlakozó aljzaton belül a feszültséget vezető részek megérintéséhez, mivel azok nagyon mélyen vannak behelyezve. A leolvasás 0 Volt-os eredményt adhat, holott tényleges feszültség van. Bizonyosodjon meg, hogy a vizsgálóhegyek megérintik a csatlakozó aljzatban lévő fémérintkezőket, mielőtt abból indulna ki, hogy nincs feszültség.

Figyelem: Ne mérjen feszültséget, amíg az áramkörön egy motort ki-vagy bekapcsolnak. Ez nagy feszültségcsúcsokhoz, és ezzel a mérőkészülék károsodásához vezethet.

1. Állítsa a forgókapcsolót a V - helyzetre
2. Csatlakoztassa a fekete vizsgálókábel banáncsatlakozóját a COM-aljzathoz, és a piros vizsgálókábel banáncsatlakozóját a V-, A-, Ω -aljzathoz.
3. Érintse meg a fekete vizsgálóheggyel az áramkör negatív, és a piros vizsgálóheggyel a pozitív oldalát.
4. Ha stabilizálódik a kijelzési érték, olvassa le a kijelzőt. Fordított polaritás esetén a kijelzőn egy mínuszjel (-) jelenik meg az érték előtt. Ha a mérés közben a kijelző nem belátható, a mérési értéket a HOLD -gombbal lehet rögzíteni.



Egyenáram mérés / Váltakozó áram mérés

Figyelem: Ne végezzen egyenáram mérést 10 A tartományban, 30 másodpercnél hosszabb ideig. 30 másodpercnél hosszabb folyamatos használat a mérőkészülék és/vagy a vizsgálókábel károsodásához vezethet.

1. Csatlakoztassa a fekete vizsgálókábel banáncsatlakozóját a COM-aljzathoz, és a piros vizsgálókábel banáncsatlakozóját a V-, A-, Ω -aljzathoz.
2. 6000 μ A -ig terjedő árammérésre állítsa a forgókapcsolót a sárga μ A-helyzetre, és csatlakoztassa a piros vizsgálókábel banán csatlakozóját az μ A/mA-aljzathoz.
3. 800 mA -ig terjedő árammérésre állítsa a forgókapcsolót a sárga mA-helyzetre, és csatlakoztassa a piros vizsgálókábel banán csatlakozóját az μ A/mA-aljzathoz.
4. Nyomja meg a MODE gombot a kívánt funkciót.
5. Kapcsolja le a tesztelésre váró áramkörhöz tartozó áramot, és azon a ponton nyissa ki az áramkört, amelyiken az áramerősséget meg szeretné mérni.
6. Érintse meg a fekete vizsgálóheggyel az áramkör negatív, és a piros vizsgálóheggyel a pozitív oldalát.
7. Ha stabilizálódik a kijelzési érték, olvassa le a kijelzőt. Fordított polaritás esetén a kijelzőn egy mínuszjel (-) jelenik meg az érték előtt. Ha a mérés közben a kijelző nem belátható, a mérési értéket a HOLD -gombbal lehet rögzíteni.



Ellenállás mérés

Figyelem: Az áramütések elkerülése végett, kapcsolja ki az áramot a tesztelésre váró készüléken, és végezzen kisülést minden kondenzátoron, mielőtt ellenállás mérést hajtana végre.

1. Állítsa a forgókapcsolót a Ω - helyzetre
2. Csatlakoztassa a fekete vizsgálókábel banáncsatlakozóját a COM-aljzathoz, és a piros vizsgálókábel banáncsatlakozóját a V-, A-, Ω -aljzathoz.



3. Érintse meg a vizsgálóhegyekkel az áramkört, vagy a tesztelésre váró részt. A legjobb, ha leválassza a tesztelésre váró rész feszültségellátását, hogy az áramkör maradék része ellenállás mérésnél ne okozzon üzemzavart.

Ha stabilizálódik a kijelzési érték, olvassa le a kijelzőt. Fordított polaritás esetén a kijelzőn egy mínuszjel (-) jelenik meg az érték előtt. Ha a mérés közben a kijelző nem belátható, a mérési értéket a HOLD -gombbal lehet rögzíteni.

A vizsgálókábelek $0,1\Omega$ - $0,2\Omega$ saját ellenállással rendelkeznek, amely befolyásolja a mérés eredményét. 200Ω -ig lévő tartományban a pontos mérési eredmény eléréséhez, zárja rövidre a mérővezetékeket, és jegyezze fel az ellenállást. Ezt az értéket majd vonja le az aktuálisan mért értékből.

$1\text{ M}\Omega$ -nál nagyobb mérések esetén a kijelzés néhány másodpercig ingadozhat, amíg a pontos érték meg nem jelenik.

Folytonosság vizsgálát

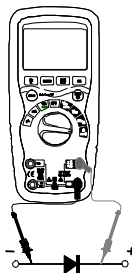
Figyelem: Az áramütések elkerülése végett, kapcsolja ki az áramot a tesztelésre váró készüléken, és végezzen kisülést minden kondenzátoron, mielőtt ellenállás mérést hajtana végre.

1. Állítsa a forgókapcsolót a - helyzetre
2. Csatlakoztassa a fekete vizsgálókábel banáncsatlakozóját a COM-aljzathoz, és a piros vizsgálókábel banáncsatlakozóját a V-, A-, Ω -aljzathoz.
3. Érintse meg a vizsgálóhegyekkel az áramkört, vagy a tesztelésre váró részt. A legjobb, ha leválassza a tesztelésre váró rész feszültségellátását, hogy az áramkör maradék része ellenállás mérésnél ne okozzon üzemzavart.
4. Kb. 30Ω -nál kisebb ellenállás esetén egy jelzőhangot hall. Nyitott áramkör esetén a kijelzőn "OL" vagy "1" jelenik meg.



Dióda mérés

1. Állítsa a forgókapcsolót a  - helyzetre
2. Csatlakoztassa a fekete vizsgálókábel banáncsatlakozóját a COM-aljzathoz, és a piros vizsgálókábel banáncsatlakozóját a V-, A-, Ω -aljzathoz.
3. Érintse meg a vizsgálóhegyekkel a tesztelésre váró diódát. Az átengedő feszültség 400 -700 mV-t mutat. A fordított feszültség „OL”-t vagy "1"-t mutat. Sérült diódák mindkét irányban 0 mV körüli értéket, vagy „OL”-t, ill. "1"-t mutatnak.

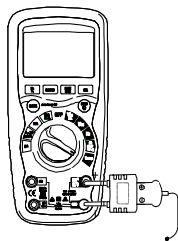


Frekvencia- és terhelhetőség mérés

1. Állítsa a forgókapcsolót a **Hz** - helyzetre
2. Csatlakoztassa a fekete vizsgálókábel banáncsatlakozóját a COM-aljzathoz, és a piros vizsgálókábel banáncsatlakozóját a V-, A-, Ω -aljzathoz.
3. Ha stabilizálódik a kijelzési érték, olvassa le a kijelzőt. Fordított polaritás esetén a kijelzőn egy mínuszjel (-) jelenik meg az érték előtt. Ha a mérés közben a kijelző nem belátható, a mérési értéket a HOLD -gombbal lehet rögzíteni.

Hőmérséklet mérés

1. Állítsa a forgókapcsolót a **TEMP** - helyzetre
2. Helyezze a hőmérséklet érzékelő köztes csatlakozóját a $\ominus$ - szimbólummal a COM aljzatba, és a $\oplus$ - szimbólummal a $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ aljzatba. Nyomja meg a MODE gombot, amíg a kijelzőn az "°F" vagy "°C" egység megjelenik.
3. Érintse meg a a hőmérséklet érzékelővel a mérési objektumot, várjon, amíg az érték stabilizálódik a kijelzőn, és olvassa le a mérési értéket.



Kapacitás mérés

Figyelem: Az áramütések elkerülése végett, kapcsolja ki az áramot a tesztelésre váró készüléken, és végezzen kisülést minden kondenzátoron, mielőtt ellenállás mérést hajtana végre.

1. Állítsa a forgókapcsolót a **CAP** - helyzetre
2. Csatlakoztassa a fekete vizsgálókábel banáncsatlakozóját a COM-aljzathoz, és a piros vizsgálókábel banáncsatlakozóját a CAP-aljzathoz.
3. Meghatározott polaritású kondenzátorokhoz helyezze a piros vizsgálóhegyet a szerkezeti rész anódjához, és a fekete vizsgálóhegyet a katódjához, és olvassa le a kijelzőn a mérési értéket. Ha a mérés közben a kijelző nem belátható, a mérési értéket a HOLD -gombbal lehet rögzíteni.



Induktivitás mérés

Figyelem: Az áramütések elkerülése végett, kapcsolja ki az áramot a tesztelésre váró készüléken, és végezzen kisülést minden kondenzátoron, mielőtt ellenállás mérést hajtana végre.

1. Állítsa a forgókapcsolót a **μH/mH/H** - helyzetre.
2. Csatlakoztassa a fekete vizsgálókábel banáncsatlakozóját a L/A-aljzathoz, és a piros vizsgálókábel banáncsatlakozóját a L-aljzathoz.
3. Érintse meg a fekete vizsgálóheggyel az áramkör negatív, és a piros vizsgálóheggyel a pozitív oldalát.
4. Ha stabilizálódik a kijelzési érték, olvassa le a kijelzőt. Fordított polaritás esetén a kijelzőn egy mínuszjel (-) jelenik meg az érték előtt. Ha a mérés közben a kijelző nem belátható, a mérési értéket a HOLD -gombbal lehet rögzíteni.



Amikor a mérési kis induktivitások (<600uH) nyomja meg a gombot REL előtt mérés mérőszinórokat rövide. Ez felel meg a "nulla pont" a kívánt mérési tartományt.

RANGE Működés

A RANGE-gomb megnyomásával manuálisan kiválaszthatja a mérési tartományt. Addig nyomja a RANGE-gombot, amíg be nem állította a kívánt mérési tartományt. Annak érdekében, hogy kapcsolja ki a funkciót ki, nyomja meg és tartsa RANGE.

REL Működés

A „Relatívérték mérés” lehetővé teszi Önnek, hogy méréseket hajtson végre egy előzőleg elmentett referenciaérték direkt összehasonlításában. Egy referenciafeszültséget, referenciaáramot, stb. a készülékben előzőleg el lehet menteni. A következő mérések során, a mérőkészülék által kijelzett mérési érték a referenciaérték, és a mért nagyság közötti különbség.

1. Mérje meg a referenciaméretet, a fent leírtak alapján. (Egyenfeszültség mérés, Váltakozó feszültség mérés, ...)
2. Ezen mérési érték kijelzőn történő mentéséhez, nyomja meg a REL -gombot. A kijelzőn a "REL" szimbólum jelenik meg.
3. Érintse meg a fekete vizsgálóheggyel az áramkör negatív, és a piros vizsgálóheggyel a pozitív oldalát.
4. Ha stabilizálódik a kijelzési érték, olvassa le a kijelzőt. Fordított polaritás esetén a kijelzőn egy mínuszjel (-) jelenik meg az érték előtt. Ha a mérés közben a kijelző nem belátható, a mérési értéket a HOLD -gombbal lehet rögzíteni.

Data HOLD Működés

Ha a mérés közben a kijelző nem belátható, a mérési értéket a HOLD -gombbal lehet rögzíteni. Ezután el lehet távolítani a mérőkészüléket a mérési objektumról, és le lehet olvasni a kijelzőn mentett értéket. A mérési érték



"befagyasztásához" a kijelzőn nyomja meg egyszer a HOLD funkciós gombot. Inaktiváláshoz nyomja meg még egyszer a HOLD gombot.

MAX/MIN Működés

1. Nyomja meg a MAX/MIN -gombot, a minimális- und maximális értékek feljegyzésének indításához.
2. Annak érdekében, hogy kapcsolja ki a funkciót ki, nyomja meg és tartsa **MAX/MIN**

MODE Működés

Az AC vagy DC kiválasztásához, nyomja meg a MODE-gombot.

Analóg bar

Az analóg bar a mérési értéket oszlop diagramként ábrázolja. Gyorsabban reagál, mint a kijelző (Aktualizálás 50x mp-enként.) és 41 szegmensből áll, 10 szakaszban. A beállított mérési tartományt teljes szélességében veszi figyelembe, pl.: 80 V tartomány, minden felosztás 8 Volt. Az analóg bar frekvencia-, dióda- és kapacitásmérés során nem kerül kijelzésre.

9. Karbantartás

Ezen a gépen a javítási munkálatokat csak szakképzett szakemberek végezhetik el.

Útmutatás: A mérőkészülék hibás működése esetén ellenőrizze:

- Az elem működését, és polaritását
- Biztosítékok működését (amennyiben van)
- Hogy a vizsgálókábelek teljesen, ütközésig be vannak-e dugva, és jó állapotban vannak-e. (Ellenőrzés folytonosság vizsgálattal)



Az elem(ek) cseréje

Amint az elemszimbólum, vagy BATT megjelenik a kijelzőn, cserélje ki az elemet.

Figyelem: A készülék kinyitása előtt távolítsa el a vizsgálókábeleket minden feszültségforrásról, és kapcsolja ki a készüléket!

1. Távolítsa el a gumi védőburkolatot, és nyissa ki az elemfiók, ill. biztosíték fiók csavarjait, egy megfelelő csavarhúzóval.
2. Helyezze be az elemet a tartóba, és ügyeljen a helyes polaritásra.
3. Helyezze vissza az elemfiók fedelét és csavarozza fel.
4. Ártalmatlanítsa a kimerült elemeket környezet-kímélően.
5. Ha hosszabb ideig nem használja a készüléket, távolítsa el az elemet.

Biztosíték(ok) kicserélése

Figyelem: Áramütések elkerülése végett, kérjük, a ház kinyitása előtt húzza ki a vizsgálókábelt.

1. A készülék kinyitása előtt távolítsa el a vizsgálókábeleket minden feszültségforrásról, és kapcsolja ki a készüléket!
2. Távolítsa el a gumi védőburkolatot, és nyissa ki az elemfiók, ill. biztosíték fiók csavarjait, egy megfelelő csavarhúzóval.
3. Húzza ki óvatosan a sérült biztosítékot a tartóból.
4. Helyezzen be egy új biztosítékot, és ellenőrizze a megfelelő helyzetét.
5. Helyezze vissza a mérőkészülék fedelét és csavarozza fel szorosan.

Tisztítás

Szennyeződések esetén tisztítsa meg a készüléket egy nedves kendővel, és kevés háztartási tisztítóval. Ügyeljen arra, hogy ne kerüljön folyadék a készülékbe! Ne használjon agresszív tisztító- vagy oldószereket!



10. Garancia és pótalkatrészek

Erre a készülékre a jogszabály szerinti 2 éves garancia érvényes a vásárlás dátumától (a nyugta szerint). Javításokat a készüléken csak megfelelően képzett szakszemélyzet végezhet. Pótalkatrészek szükségé esetén, valamint kérdések vagy problémák esetén forduljon a szakkereskedőjéhez:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Navodila za uporabo

PAN 187 LCR

Večnamenski digitalni merilnik TRUE RMS



Vsebina

1.	Uvod	2
2.	Obseg dobave	2
3.	Splošna varnostna navodila	3
4.	Razlaga simbolov na napravi	5
5.	Elementi upravljanja in priključne vtičnice	6
6.	Zaslonsko stikalo in simboli na njem	7
7.	Tehnični podatki	8
8.	Upravljanje	10
9.	Vzdrževanje	17
10.	Garancija in nadomestni deli	19

1. Uvod

Hvala, ker ste se odločili za napravo znamke PANCONTROL. Znamka PANCONTROL predstavlja že več kot 20 let praktične, poceni in profesionalne merilnike. Želimo vam veliko zadovoljstva z novo napravo, prepričani pa smo tudi, da jo boste dobro uporabljali veliko let.

Pred prvo uporabo skrbno preberite celotna navodila za uporabo naprave, saj se boste le tako dobro seznanili z njenim upravljanjem in se izognili napačni uporabi. Dosledno upoštevajte tudi vsa varnostna navodila. Če jih ne upoštevate, lahko poškodujete napravo in škodujete svojemu zdravju.

Skrbno shranite za navodila za uporabo za morebitno poznejše branje, ali pa jih predajte skupaj z napravo naslednjemu uporabniku.

2. Obseg dobave

Ko ste napravo odstranili iz embalaže preverite, če je kompletna in nima poškodb zaradi transporta.



- Merilnik
- Preizkusni kabel
- Temperaturno tipalo tip K
- Adapterski vtič za temperaturno tipalo
- Oblazinjena nosilna torbica
- Baterija/baterije
- Navodila za uporabo

3. Splošna varnostna navodila

Za varno uporabo naprave upoštevajte vsa varnostna navodila in navodila za upravljanje, ki so v tem priročniku.

- Pred uporabo se prepričajte, če sta preizkusni kabel in naprava nista poškodovana in delujeta brezhibno. (npr. na znanih virih napetosti).
- Naprave ni dovoljeno več uporabljati, če sta poškodovana ohišje ali preizkusni kabel, če ne delujejo ena ali več funkcij, če ne prikazuje nobenih funkcij ali, če domnevate, da karkoli ni v redu.
- Če ne more biti zagotovljena varnost uporabnika, je treba napravo ustaviti in jo zaščititi pred uporabo.
- Pri uporabi naprave se je dovoljeno preizkusnih kablov dotakniti na ročajih le izza zaščite prstov - preizkusnih konic se ni dovoljeno dotikati.
- Pri opravljanju električnih meritev se nikoli ne ozemljite. Ne dotikajte se golih kovinskih cevi, armatur itd., v katerih je lahko ozemljitveni potencial. Izolacijo svojega telesa ohranite s suhimi oblačili, gumijasto obutvijo, gumijasto podlogo ali drugimi preizkušenimi izolacijskimi materiali.
- Napravo postavite tako, da vklop ločevalnih naprav do omrežja ni otežen.
- Sučno stikalo postavite na zeleno območje meritve vedno pred začetkom in ga dobro zaskočite.
- Če je neznana velikost vrednosti, ki jo merite, začnite vedno z najvišjim



območjem meritve na sučnem stikalu. Nato to območje postopno zmanjšujte, če je treba.

- Če morate območje meritve spremeniti med meritvijo, odstranite pred tem preizkusne konice z merjenega kroga.
- Med meritvijo nikoli ne obračajte sučnega stikala; to storite le, ko je v stanju brez napetosti.
- Merilne naprave nikoli ne priklopite na napetost ali tok, ki bi prekoračila maksimalno vrednost, navedeno na napravi.
- Preden boste merili upor ali preizkusili diode, prekinite napajanje z napetostjo in razelektrite kondenzatorje filtra v napajanju z napetostjo.
- Kabla merilnika nikoli ne priklaplajte na vir napetosti med tem, ko je sučno stikalo nastavljeno na jakost toka, upor ali test diod. To lahko poškoduje napravo.
- Če se v prikazovalniku pokaže simbol baterije, jo takoj zamenjajte.
- Preden boste odprli napravo zaradi zamenjave baterij, jo vedno izklopite in izvlecite preizkusni kabel iz vseh virov napetosti.
- Naprave nikoli ne uporabljajte z odstranjenim pokrovom na zadnji strani ali odprtim predalom za baterije ali varovalk.
- Naprave nikoli ne uporabljajte v bližini močnih magnetnih polj (npr. varilnega transformatorja), ker lahko to popači prikaz.
- Naprave nikoli ne uporabljajte na prostem, v vlažne okolju ali okolju, ki je izpostavljeno velikim temperaturnim nihanjem.
- Naprave ne shranjujte na mestu, ki je neposredno obsijano s sončnimi žarki.
- Če naprave ne uporabljate dalj časa, odstranite baterije.
- Če napravo spreminjate ali predručajete, ni več zagotovljena varnost delovanja. Poleg tega preneha veljati pravica do vse garancijskih in jamstvenih zahtevkov.

4. Razlaga simbolov na napravi



Usklajenost z EU direktivo Nizka napetost (EN-61010)



Zaščitna izolacija: vsi deli, ki so pod napetostjo, so dvojno izolirani



Nevarnost! Upoštevajte navodila za uporabo!



Pozor! Nevarna napetost! Nevarnost električnega udara.



Ob koncu življenjske dobe tega izdelka ni dovoljeno odvreči med gospodinjske odpadke, ampak ga morate oddati na zbirnem mestu za recikliranje električnega in elektronskega odpada.

CAT I

Naprava je predvidena za meritve na tokokrogih, ki niso neposredno povezani z omrežjem. Primer so meritve na tokokrogih, ki se ne odvajajo od omrežja in posebej zaščitene tokokroge, ki so odvedena od omrežja

CAT II

Naprava je predvidena za meritve na tokokrogih, ki so električno neposredno povezani z nizkonapetostnim omrežjem npr. meritve na gospodinjskih napravah, nosilnih orodjih in podobnih napravah.

CAT III

Naprava je predvidena za meritev električnih napeljav zgradb. Primeri so meritve na razdelilnikih, močnostnih stikalih, povezavah z žicami, stikalih, vtičnicah fiksnih napeljav, napravah za industrijo uporabo in na fiksno nameščenih motorjih.

CAT IV

Naprava je predvidena za meritve na virih nizkonapetostnih napeljavah. Primer so števeci in meritve na primarnih zaščitnih napravah prevelikega toka ter okroglih krmilnih napravah.



Enosmerna napetost/tok



Izmenična napetost/toki



Meritev upora

CAP

Meritev kapacitete



Merjenje induktivnosti



Moč baterije



Simbol ozemljitve (maks. napetost proti zemlji)

5. Elementi upravljanja in priključne vtičnice

1. LCD Prikaz
2. Funkcijske tipke
3. Sučno stikalo
4. L - Vhodni priključki
5. V, Hz, Ω , CAP, °C°F - Vhodni priključki
6. COM - Vhodni priključki
7. mA, μ A - Vhodni priključki



Sučno stikalo in simboli na njem

OFF	Naprava je izklopljena
$V \sim$	Merjenje enosmerne napetosti / Merjenje izmenične napetosti
$\rightarrow \cdot \cdot \cdot \Omega$	Meritev diod, Preizkuševalnik akustične prehodnosti, Meritev upora
CAP	Meritev kapacitete
L	Merjenje induktivnosti
Hz	Meritev frekvence in stopnje tipanja
°C °F	Meritev temperature
10A, mA, μ A	Meritev enosmernega toka / Meritev izmeničnega toka

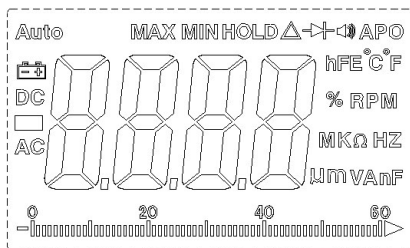
Funkcijske tipke

RANGE	Samodejna izbira območja je aktivna
-------	-------------------------------------



HOLD	Hold, zaustavitev prikazane vrednosti
MAX/MIN	Najnižja / najvišja vrednost
REL	Meritev relativne vrednosti (REL)
Hz / %	Meritev frekvenca in stopnje tipanja
MODE	Izbira območja

6. Zaslonsko stikalo in simboli na njem



AC	Izmenična napetost/toki
DC	Enosmerna napetost/tok
	Moč baterije
AUTO	Samodejna izbira območja je aktivna
	Test diod je aktiven
F	Farad (kapaciteta)
H	Henry (induktivnost)
	Preizkus prehodnosti je aktiven
MAX	Maksimum
HOLD	Hold, zaustavitev prikazane vrednosti
°C/°F	Temperatura v Celzijih ali Fahrenheitih



Ω	Ohm (upor)
A	Ampere (tok)
V	Volt (napetost)
–	Polarity
OL	Izmerjena vrednost prevelika za izbrano območje

7. Tehnični podatki

Prikaz	3 $\frac{3}{4}$ Mestno (do 5999) Izbira območja, TRUE RMS, Analogni stolpec, Osvetlitev ozadja
Prikaz preobremenitve	OL
Polarity	samodejno (minus znak za negativna polarnost)
Stopnja meritve	2x / s
Zaščita pred preobremenitvijo	1000 V
Vhodna impedanca	>10 M Ω (VDC), >9 M Ω (ADC)
Preizkušanje prehodnosti	Piskanje v manj kot 30 Ω
Meritev diod	Odpri napetost < 2 V Merilni tok < 1,0 mA
Napajanje z elektriko	1 x 9 V (NEDA 1604) Baterija/baterije
Samodejni izklop	15min
Pogoji obratovanja	5 $^{\circ}$ C do 40 $^{\circ}$ C / < 70% Relativna vlažnost zraka
Pogoji shranjevanja	-20 $^{\circ}$ C do 60 $^{\circ}$ C / < 80% Relativna vlažnost zraka
Varovalka/varovalke	mA, μ A -Area: FF 0,8 A H 1000 V
Teža	342 g
Dimenzije	187 x 81 x 50mm



Funkcija	Area	Ločljivost	Natančnost v % od prikazane vrednosti
Enosmerna napetost (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Izmenična napetost (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits}) 50/60\text{Hz}$
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits}) 50/60\text{Hz}$
Enosmerni tok (A =)	600 μA	0,1 μA	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μA	1 μA	
	60 mA	10 μA	
	800 mA	100 μA	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Izmenični tok (A ~)	600 μA	0,1 μA	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μA	1 μA	
	60 mA	10 μA	
	800 mA	100 μA	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Upor (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Frekvenca (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
Vhodna občutljivost: 0,5 V RMS / $\leq 1 \text{ MHz}$			



Funkcija	Area	Ločljivost	Natančnost v % od prikazane vrednosti
Vhodna občutljivost: 3,0 V RMS / >1 MHz			
Zmogljivost (F)	40 nF	10 pF	±(5,0% + 20 Digits)
	400 nF	0,1 nF	
	4 µF	1 nF	±(3,0% + 5 Digits)
	40 µF	10 nF	
	400 µF	0,1 µF	
	4000 µF	1 µF	±(5,0% + 10 Digits)
Induktivnost (H)	600 µH	0,1 µH	±(3,0% + 3 Digits)
	6 mH	1 µH	±(3,0% + 5 Digits)
	60 mH	10 µH	
	600 mH	100 µH	
	6 H	1 mH	
Temperatura (°C/F)	-20°C do 400°C	0,1°C	±(3,0% + 5 Digits)
	400°C do 1000°C	1°C	
	-4°F do 752°F	0,1°F	±(3,0% + 8 Digits)
	-4°F do 752°F	1°F	
Test diod	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Upravljanje

1. Če merilnika ne uporabljate, ga vedno izklopite (OFF/IZKLOP)..
2. Če se med meritvijo pokaže na zaslonu „OL“ ali "1", potem je izmerjena vrednost prekoračila nastavljeno območje meritve. Preklopite v višjo območje meritve, če je to na voljo.

Napotek: Zaradi višje vhodne občutljivosti v nižjih območjih meritve se bodo pri manjkajočem vhodnem signalu pokazale morebiti naključne vrednosti. Odčitek se stabilizira pri priklopu preizkusnega kabla na vir signala..

V bližini naprav, ki sevajo elektromagnetna polja (npr. varilni transformatorji, vžig i itd.) lahko zaslon prikazuje nenatančne ali izkrivljene podatke.

Merjenje enosmerne napetosti

Pozor: Ne merite napetosti, ko na vezju vklapljate ali izklapljate motor. To lahko povzroči napetostne konice in s tem poškodbe merilnika..

1. Sučno stikalo nastavite na V - položaj
2. Bananski vtič črnega preizkusnega kabla vtaknite v COM vtičnico in bananski vtič rdečega preizkusnega kabla v vtičnico V, A, Ω .
3. S črno preizkusno konico se dotaknite negativne strani in z rdečo preizkusno konico pozitivno stran vezja.
4. Ko se prikazana vrednost stabilizira, jo odčitajte na zaslonu. Pri obratni polariteti je na zaslonu pred vrednostjo prikazan znak minus (-). Če med meritvijo ne morete pogledati prikaza, lahko izmerjeno vrednost ohranite s tipko HOLD.

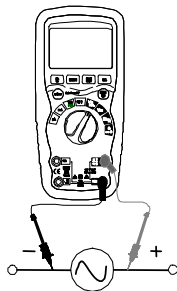


Merjenje izmenične napetosti

Pozor: Nevarnost električnega udara. Preizkusne konice morda niso dovolj dolge, da bi dosegle sestavne dele, ki so pod napetostjo v nekaterih vtičnicah 230 V, ker so ti vgrajeni zelo globoko. Kot rezultat lahko odčitate vrednost 0 voltov, čeprav napetost dejansko obstaja. Preden domnevate, da ni napetosti, se prepričajte, da se preizkusna konica dotika kovinskih stikov v vtičnici.

Pozor: Ne merite napetosti, ko na vezju vklapljate ali izklapljate motor. To lahko povzroči napetostne konice in s tem poškodbe merilnika.

1. Sučno stikalo nastavite na V - položaj
2. Bananski vtič črnega preizkusnega kabla vtaknite v COM vtičnico in bananski vtič rdečega preizkusnega kabla v vtičnico V, A, Ω .
3. S črno preizkusno konico se dotaknite negativne strani in z rdečo preizkusno konico pozitivno stran vezja.
4. Ko se prikazana vrednost stabilizira, jo odčitajte na zaslonu. Pri obratni polariteti je na zaslonu pred vrednostjo prikazan znak minus (-). Če med meritvijo ne morete pogledati prikaza, lahko izmerjeno vrednost ohranite s tipko HOLD.



Meritev enosmernega toka / Meritev izmeničnega toka

Pozor: Ne merite enosmernega toka v območju 10 A za več kot 30 sekund. Neprekinjena uporaba dalj od 30 sekund lahko poškoduje merilnik in/ali preizkusni kabel.

1. Bananski vtič črnega preizkusnega kabla vtaknite v COM vtičnico in bananski vtič rdečega preizkusnega kabla v vtičnico V, A, Ω .
2. Za meritev toka do 6000 μ A preklpite sučno stikalo na rumen položaj μ A in priklopite bananski vtič rdečega preizkusnega kabla na vtičnico μ A/mA.
3. Za meritev toka do 800 mA preklpite sučno stikalo na rumen položaj mA in priklopite bananski vtič rdečega preizkusnega kabla na vtičnico μ A/mA.
4. Pritisnite MODE gumb, da izberete želeno funkcijo.
5. Izključite tok za vezje, ki ga testirate in odprite vezje na točki, na kateri želite meriti moč toka.
6. S črno preizkusno konico se dotaknite negativne strani in z rdečo preizkusno konico pozitivno stran vezja.



7. Ko se prikazana vrednost stabilizira, jo odčitajte na zaslonu. Pri obratni polariteti je na zaslonu pred vrednostjo prikazan znak minus (-). Če med meritvijo ne morete pogledati prikaza, lahko izmerjeno vrednost ohranite s tipko HOLD.

Meritev upora

Pozor: Za preprečitev električnega udara izklopite tok naprave, ki jo testirate in pred meritvijo upora razelektrite vse kondenzatorje.

1. Sučno stikalo nastavite na Ω - položaj
2. Bananski vtič črnega preizkusnega kabla vtaknite v COM vtičnico in bananski vtič rdečega preizkusnega kabla v vtičnico V, A, Ω .
3. S preizkusno konico se dotaknite vezja ali sestavnega dela, ki ga testirate. Najbolje je, da ločite napajanje z napetostjo sestavnega dela, ki ga testirate, da ostanek vetja ne more povzročati nobenih motenj pri meritvi upora.



Ko se prikazana vrednost stabilizira, jo odčitajte na zaslonu. Pri obratni polariteti je na zaslonu pred vrednostjo prikazan znak minus (-). Če med meritvijo ne morete pogledati prikaza, lahko izmerjeno vrednost ohranite s tipko HOLD.

Preizkusni kabel ima lasten upor od 0,1 Ω do 0,2 Ω , ki vpliva na rezultate meritve. Da bi v območju 200 Ω dobili natančnejši rezultat meritve, staknite merilne vode na kratko in izmerite upor. To vrednost nato odštejte od trenutno izmerjene vrednosti.

Pri meritvah več kot 1 M Ω lahko prikaz nekaj sekund niha, dokler ni prikazana natančna vrednost.

Preizkušanje prehodnosti

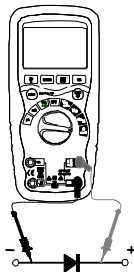
Pozor: Za preprečitev električnega udara izklopite tok naprave, ki jo testirate in pred meritvijo upora razelektrite vse kondenzatorje.

1. Sučno stikalo nastavite na  - položaj
2. Bananski vtič črnega preizkusnega kabla vtaknite v COM vtičnico in bananski vtič rdečega preizkusnega kabla v vtičnico V, A, Ω .
3. S preizkusno konico se dotaknite vezja ali sestavnega dela, ki ga testirate. Najbolje je, da ločite napajanje z napetostjo sestavnega dela, ki ga testirate, da ostanek vetja ne more povzročati nobenih motenj pri meritvi upora.
4. Pri uporju manj kot pribl. $30\ \Omega$ boste zaslišali signali ton. Pri odprtem vezju bo na zaslonu prikazano "OL" ali "1".



Meritev diod

1. Sučno stikalo nastavite na  - položaj
2. Bananski vtič črnega preizkusnega kabla vtaknite v COM vtičnico in bananski vtič rdečega preizkusnega kabla v vtičnico V, A, Ω .
3. S preizkusnima konicama se dotaknite diode, ki jo testirate. Območje prepusta kaže 400 do 700 mV. Zaporna napetost kaže „OL“ ali "1". Pokvarjene diode kažejo v obe smeri vrednosti okoli 0 mV ali „OL“ oz. "1".



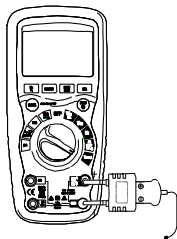
Meritev frekvence in stopnje tipanja

1. Sučno stikalo nastavite na **Hz** - položaj
2. Bananski vtič črnega preizkusnega kabla vtaknite v COM vtičnico in bananski vtič rdečega preizkusnega kabla v vtičnico V, A, Ω .
3. Ko se prikazana vrednost stabilizira, jo odčitajte na zaslonu. Pri obratni polariteti je na zaslonu pred vrednostjo prikazan znak minus (-). Če med

meritvijo ne morete pogledati prikaza, lahko izmerjeno vrednost ohranite s tipko HOLD.

Meritev temperature

1. Sušno stikalo nastavite na **TEMP** - položaj
2. Vmesni vtič tipala temperature vtaknite s s simbolom $\ominus$ v vtičnico COM in s simbolom $\oplus$ v vtičnico $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$. Pritiskajte tipko MODE, dokler se na zaslonu ne pokaže enota $^{\circ}\text{F}$ ali $^{\circ}\text{C}$.
3. objekta, ki ga merite, se dotaknite s tipalom temperature, počakajte, da se ustali vrednost na zaslonu in odčitajte izmerjeno vrednost.



Meritev kapacitete

Pozor: Za preprečitev električnega udara izklopite tok naprave, ki jo testirate in pred meritvijo upora razelektrite vse kondenzatorje.

1. Sušno stikalo nastavite na **CAP** - položaj
2. Bananski vtič črnega preizkusnega kabla vtaknite v COM vtičnico in bananski vtič rdečega preizkusnega kabla v vtičnico CAP.
3. Za kondenzatorje z označeno polariteto, položite rdečo preizkusno konico na anodo in črno preizkusno konico na katodo sestavnega dela ter izmerjeno vrednost odčitajte na zaslonu. Če med meritvijo ne morete pogledati prikaza, lahko izmerjeno vrednost ohranite s tipko HOLD.



Merjenje induktivnosti

Pozor: Za preprečitev električnega udara izklopite tok naprave, ki jo testirate in pred meritvijo upora razelektrite vse kondenzatorje.



1. Sučno stikalo nastavite na $\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$ - položaj.
2. Bananski vtič črnega preizkusnega kabla vtaknite v L/A vtičnico in bananski vtič rdečega preizkusnega kabla v vtičnico L.
3. S črno preizkusno konico se dotaknite negativne strani in z rdečo preizkusno konico pozitivno stran vezja.
4. Ko se prikazana vrednost stabilizira, jo odčitajte na zaslonu. Pri obratni polariteti je na zaslonu pred vrednostjo prikazan znak minus (-). Če med meritvijo ne morete pogledati prikaza, lahko izmerjeno vrednost ohranite s tipko HOLD.

Pri merjenju majhne induktances ($<600\mu\text{H}$) pritisnite tipko REL pred meritev s testnimi vodi kratkega stika. To ustreza "ničelni položaj" za želeno območje merjenja.

RANGE Funkcija

s pritiskom na tipko RANGE, lahko območje meritve izberete ročno. tipko RANGE pritiskajte toliko krat, da ste nastavili želeno območje meritve. Da bi pa funkcijo izklopiti, pritisnite in držite RANGE.

REL Funkcija

Funkcija "Meritev relativne vrednosti" omogoča, da meritev opravite v neposredni primerjavi s prej shranjeno referenčno vrednostjo. Neka referenčna napetost, referenčni tok itd., je lahko v merilniku že shranjena od prej. Izmerjena vrednost, ki jo merilnik pokaže pri naslednji meritvi, je razlika med referenčno vrednostjo in izmerjeno velikostjo.

1. Referenčno velikost izmerite tako, kot je opisano zgoraj. (Merjenje enosmerne napetosti, Merjenje izmenične napetosti, ...)
2. Za shranitev izmerjene vrednosti na zaslonu pritisnite tipko REL. Na zaslonu se pokaže simbol "REL".
3. S črno preizkusno konico se dotaknite negativne strani in z rdečo preizkusno konico pozitivno stran vezja.



4. Ko se prikazana vrednost stabilizira, jo odčitajte na zaslonu. Pri obratni polariteti je na zaslonu pred vrednostjo prikazan znak minus (-). Če med meritvijo ne morete pogledati prikaza, lahko izmerjeno vrednost ohranite s tipko HOLD.

Data HOLD Funkcija

Če med meritvijo ne morete pogledati prikaza, lahko izmerjeno vrednost ohranite s tipko HOLD. Nato lahko merilnik odstranite z objekta, ki ga merite in odčitate vrednost, ki je shranjena na prikazovalniku. Za "zamrznitev" izmerjene vrednosti na zaslonu, pritisnite enkrat funkcijsko tipko HOLD. Za deaktiviranje pritisnite tipko HOLD še enkrat.

MAX/MIN Funkcija

1. Tipko MAX/MIN pritisnite, če želite zagnati snemanje minimalnih in maksimalnih vrednosti.
2. Da bi pa funkcijo izklopiti, pritisnite in držite **MAX/MIN**

MODE Funkcija

Za izbiro AC ali DC pritisnite tipko MODE.

Analogni stolpec

Analogni stolpec predstavlja izmerjeno vrednost kot stolpičasti diagram. Odzove se hitreje kot prikaz (posodobitev 50x na sekundo) in je sestavljen iz 41 segmentov v 10 razdelkih. Nastavljeno območje meritve se obravnava kot vsa širina, npr.: območje 80 V, vsaka manjša razdelitev je 8 voltov. Pri meritvi frekvence, diod in kapacitete ni prikazan analogni stolpič.

9. Vzdrževanje

To napravo smejo popravljati le kvalificirani strokovnjaki.

Napotek: Če naprava deluje napačno preverite:



- delovanje in polariteto baterij
 - delovanje varovalk (če so vgrajene)
 - ali so preizkusni kabli vtaknjeni čisto do omejila in so v dobrem stanju.
- (Preizkus s pomočjo preverjanja prehodnosti)

Zamenjava baterije/baterij

Takoj, ko se na zaslonu pokaže simbol baterije ali BATT, zamenjajte baterije.



Pozor: Pred odpiranjem naprave odstranite preizkusne kable z vseh virov napetosti in jo izklopite.

1. Odstranite gumijasto zaščitni omot in s primernim izvijačem odvijte vijak pokrova za baterije oz. pokrova za varovalke.
2. Baterijo vstavite v držalo in pri tem pazite na pravilno polariteto.
3. Ponovno namestite pokrov predala za baterije in ga privijte.
4. Prazne baterije odstranite med odpadke na okolju prijazen način.
5. Če naprave ne uporabljate dalj časa, odstranite baterije.

Zamenjava varovalke/varovalk

Pozor: Za preprečevanje električnega udara snemite preizkusni kabel pred odpiranjem ohišja.

1. Pred odpiranjem naprave odstranite preizkusne kable z vseh virov napetosti in jo izklopite.
2. Odstranite gumijasto zaščitni omot in s primernim izvijačem odvijte vijak pokrova za baterije oz. pokrova za varovalke.
3. Pokvarjeno varovalko izvalcite previdno iz držala.
4. Vstavite novo varovalko in preverite, če je trdno in pravilno vpeta.
5. Ponovno namestite pokrov merilnika in ga privijte.



Čiščenje

Če je onesnažena, očistite napravo z vlažno krpo in malo gospodinjskega čistila. Pazite na to, da v napravo ne vdre nobena tekočina. Ne uporabljajte agresivnih sredstev za čiščenje in razredčil!

10. Garancija in nadomestni deli

Za to napravo velja zakonski garancijski rok 2 leti od dneva nakupa (po računu). To napravo smejo popravljati le ustrezno šolani strokovnjaki. Če potrebujete nadomestne dele in če imate vprašanja ali težave, se obrnite na svojega specializiranega trgovca ali na:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Upute za uporabu

PAN 187 LCR

Digitalni multimeter TRUE RMS



Sadržaj

1.	Uvod	2
2.	Obim isporuke	2
3.	Opće sigurnosne napomene	3
4.	Objašnjenje simbola na uređaju	5
5.	Komandni elementi i priključne utičnice	6
6.	Zaslon i njegovi simboli	7
7.	Tehnički podaci	8
8.	Rukovanje	10
9.	Popravci	18
10.	Jamstvo i rezervni dijelovi	19

1. Uvod

Zahvaljujemo Vam što ste se odlučili za uređaj PANCONTROL. Marka PANCONTROL već duže od 20 godina stoji za praktične, po cijeni povoljne i profesionalne mjerne uređaje. Želimo Vam mnogo uspjeha s vašim novim uređajem i uvjereni smo da će Vam koristiti mnogo godina.

Molimo Vas, uz pozor pročitajte sve upute za uporabu prije prvog puštanja u pogon uređaja, kako biste se upoznali s pravilnim rukovanjem uređajem i spriječili pogrešno korištenje. Posebno slijedite sve sigurnosne napomene. Nepridržavanje može dovesti do oštećenja uređaja, i do štete po zdravlje.

Pažljivo čuvajte ove upute za uporabu radi kasnijeg korištenja i da biste ih mogli predati zajedno s uređajem.

2. Obim isporuke

Molimo Vas da nakon raspakiranja provjerite potpunost obima isporuke kao i oštećenja uslijed transporta.

- Mjerni uređaj
- Ispitni kabel
- Temperaturni senzor tip K
- Adapterski utikač za temperaturni senzor
- Torba za nošenje s oblogom
- Baterij(a/e)
- Upute za uporabu

3. Opće sigurnosne napomene

Kako bi se zajamčilo sigurno korištenje proizvoda, molimo Vas da slijedite sve sigurnosne napomene i sve napomene u svezi rukovanja u ovim uputama.

- Prije bilo kakve primjene provjerite jesu li kabel za ispitivanje i uređaj u besprijeckornom stanju, te da li funkcioniraju besprijeckorno. (pr. na poznatim izvorima napona).
- Uređaj se ne smije koristiti ako su kućište ili kabeli za ispitivanje oštećeni, ako su jedna ili više funkcija otkazale, kada se ne prikazuje nijedna funkcija ili kada sumnjate da nešto nije u redu.
- Ako se ne može jamčiti sigurnost korisnika, uređaj se mora staviti van pogona i zaštititi od neovlaštenog korištenja.
- Prilikom korištenja ovog uređaja, kabeli za ispitivanje se smiju dodirnuti samo na ručicama iza zaštitet za prste – ne dodirivati ispoitne vrhove.
- Pri provođenju električnih mjerenja nemojte uzemljivati. Nemojte dodirivati slobodne metalne cijevi, armature itd., koji mogu imati potencijal zemlje. Održavajte izolaciju vašeg tijela suhom odjećom, gumenim cipelama, gumenim prostirkama i drugim ispitanim izolacijskim materijalima.
- Uređaj postavite tako da se ne oteža aktiviranje rastavnih uređaja prema mreži.



- Okretnu sklopku uvijek prije početka mjerenja podesite na željeni mjerni opseg i uredno namjestite mjerne opsege.
- Ako je veličina vrijednosti koju treba izmjeriti nepoznata, uvijek počnite s najvišim ospegom mjerenja na okretnoj sklopki. Ako je potrebno, smanjujte postepeno.
- Ako se tijekom mjerenja mjerni opseg mora promijeniti, prije toga uklonite ispitne vrhove iz kruga koji se treba mjeriti.
- Nikad nemojte kretati okretnu sklopku tijekom mjerenja, već samo u beznaponskom stanju.
- Nikada na mjerni uređaj nemojte dovoditi napon ili struju koja prekoračuje maksimalne vrijednosti navedene na uređaju.
- Prije mjerenja otpora ili provjere dioda, prekinite opskrbu naponom i ispraznite kondenzatore filtera u izvoru napona.
- Nikada nemojte priključivati kabele mjernog uređaja na izvor napona, dok je okretna sklopka podešena na jačinu struje, otpor ili ispitivanje diode. To može dovesti do oštećenja uređaja.
- Kada se na prikazu na prikaže simbol baterije, odmah zamijenite bateriju.
- Uvijek isključite uređaj i izvucite ispitne kabele iz svih izvora napona, prije nego otvorite uređaj radi zamjene baterije.
- Nemojte koristiti mjerni uređaj kada je poklopac na zadnjoj strani skinut ili kada je odjeljak za baterije ili osigurače otvoren.
- Nemojte koristiti uređaj u blizini jakih magnetnih polja (pr. trafo za zavarivanje), jer ona mogu negativno utjecati na prikaz.
- Nemojte koristiti uređaj na otvorenom, u vlažnoj okolini, ili u okolinama koje su izložene jakim promjenama temperature.
- Nemojte ostavljati uređaj na izravnom sunčevom zračenju.
- Ako ne koristite uređaj duže vrijeme, izvadite bateriju.
- Ako se uređaj modificira ili izmijeni, onda se više ne može jamčiti sigurnost rada. Osim toga prestaje vrijediti svako jamstveno pravo.

4. Objašnjenje simbola na uređaju



Usklađeno s direktivom EU o niskom naponu (EN-61010)



Zaštitna izolacija: Svi dijelovi pod naponom su dvostruko izolirani



Opasnost! Poštujte napomene u uputama za uporabu!



Pozor! Opasan napon! Opasnost od strujnog udara.



Ovaj proizvod se na kraju svog životnog vijeka ne smije odlagati u obično kućno smeće, već se mora predati na mjestu prikupljanja za recikliranje električnih i elektroničkih uređaja.

CAT I

Uređaj je predviđen za mjerenja na strujnim krugovima, koji izravno povezani s mrežom. Primjeri su mjerenja na strujnim krugovima, koji nisu izvedeni iz mreže i na posebno zaštićenim strujnim krugovima, koji su izvedeni iz mreže.

CAT II

Uređaj je predviđen za mjerenja na strujnim krugovima, koji su izravno električno povezani s mrežom niskog napona, pr. za mjerenje na kućanskim uređajima, prijenosnim alatima i sličnim uređajima.

CAT III

Uređaj je predviđen za mjerenja na instalaciji zgrade. Primjeri su mjerenja na razdjelnicima, energetskim sklopkama, kabelima, sklopkama, utičnicama fiksne instalacije, uređajima za industrijsku uporabu, kao i na fiksno instaliranim motorima.

CAT IV

Uređaj je predviđen za mjerenja na izvoru niskonaponske instalacije. Primjeri su brojači i mjerenja na primarnim nadstrujnim zaštitnim uređajima i kružnim upravljačkim uređajima.



Istosmjerni napon/struja



Izmjenični napon/struja



Mjerenje otpora

CAP

Mjerenje kapaciteta



Induktivitet mjerenja



Baterija je slaba



Simbol uzemljenja (maks. napon prema zemlji)

5. Komandni elementi i priključne utičnice

1. LCD Prikaz
2. Funkcijske tipke
3. Okretna sklopka
4. L - Ulazni priključci
5. V, Hz, Ω , CAP, °C°F - Ulazni priključci
6. COM - Ulazni priključci
7. mA, μ A - Ulazni priključci



Okretna sklopka i njezini simboli

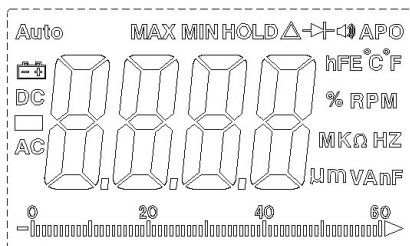
OFF	Uređaj je isključen
$V \sim$	Mjerenje istosmjernog napona / Mjerenje izmjeničnog napona
$\rightarrow \text{---} \cdot \text{---} \Omega$	Mjerenje diode, Akustična provjera proboja, Mjerenje otpora
CAP	Mjerenje kapaciteta
L	Induktivitet mjerenja
Hz	Mjerenje frekvencije i stupnja osjetljivosti
°C °F	Mjerenje temperature
10A, mA, μ A	Mjerenje istosmjerne struje / Mjerenje izmjenične struje

Funkcijske tipke

RANGE	Automatski izbor opsega je aktivan
HOLD	Hold, držati prikazanu vrijednost

MAX/MIN	Najmanja / najveća vrijednost
REL	Mjerenje relativne vrijednosti (REL)
Hz / %	Mjerenje frekvencije i stupnja osjetljivosti
MODE	Odabir opsega

6. Zaslون i njegovi simboli



AC	Izmjenični napon/struja
DC	Istosmjerni napon/struja
	Baterija je slaba
AUTO	Automatski izbor opsega je aktivan
	Ispitivanje diode aktivno
F	Farad (kapacitet)
H	Henry (induktivnost)
	Ispitivanje proboja aktivno
MAX	Maksimum
HOLD	Hold, držati prikazanu vrijednost
°C/°F	Temperatur u stupnjevima Celzija ili Fahrenheita
Ω	Ohm (otpor)



A	Amper (struja)
V	Volt (napon)
–	Polaritet
OL	Izmjerena vrijednost je prevelika za odabrano područje

7. Tehnički podaci

Prikaz	3 ¼ Znamenasti (na 5999) Odabir opsega, TRUE RMS, Analogna traka, Pozadinsko osvjetljenje
Prikaz preopterećenja	OL
Polaritet	automatski (znak minus za negativne pol)
Brzina mjerenja	2x / s
Zaštita od preopterećenja	1000 V
Ulazna impedanca	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Ispitivanje proboja	Pisak u manje od 30 Ω
Mjerenje diode	Otvori krug napona < 2 V Ispitna struja < 1,0 mA
Opskrba strujom	1 x 9 V (NEDA 1604) Baterij(a/e)
Automatsko isključivanje	15min
Radni uvjeti	5° C na 40° C / < 70% Realtivna vlažnost zraka
Uvjeti pohranjivanja	-20° C na 60° C / < 80% Realtivna vlažnost zraka
Osigurač(i)	mA, μA -Područje: FF 0,8 A H 1000 V
Težina	342 g
Dimenzije	187 x 81 x 50mm

Funkcija	Područje	Rezolucija	Točnost u %od prikazane vrijednosti
Istosmjerni napon	600 mV	0,1 mV	±(0,1% + 2 Digits)



Funkcija	Područje	Rezolucija	Točnost u %od prikazane vrijednosti
(V =)	6 V	1 mV	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	
Izmjenični napon (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	1000 V	1 V	
Istosmjerna struja (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Izmjenična struja (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	800 mA	100 μ A	
Otpor (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0.5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0.5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Frekvencija (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
	Ulaz osjetljivost: 0,5 V RMS / ≤ 1 MHz Ulaz osjetljivost: 3,0 V RMS / > 1 MHz		

Funkcija	Područje	Rezolucija	Točnost u %od prikazane vrijednosti
Kapacitet (F)	40 nF	10 pF	$\pm(5,0\% + 20 \text{ Digits})$
	400 nF	0,1 nF	
	4 μF	1 nF	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	40 μF	10 nF	
	400 μF	0,1 μF	
	4000 μF	1 μF	$\pm(5,0\% + 10 \text{ Digits})$
Induktivnost (H)	600 μH	0,1 μH	$\pm(3,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6 mH	1 μH	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	60 mH	10 μH	
	600 mH	100 μH	
	6 H	1 mH	
Temperatura ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$)	-20 $^{\circ}\text{C}$ na 400 $^{\circ}\text{C}$	0,1 $^{\circ}\text{C}$	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	400 $^{\circ}\text{C}$ na 1000 $^{\circ}\text{C}$	1 $^{\circ}\text{C}$	
	-4 $^{\circ}\text{F}$ na 752 $^{\circ}\text{F}$	0,1 $^{\circ}\text{F}$	$\pm(3,0\% + 8 \text{ Digits})$
	-4 $^{\circ}\text{F}$ na 752 $^{\circ}\text{F}$	1 $^{\circ}\text{F}$	
Ispitivanje diode	3,0 V	1 mV	$\pm(10,0\% + 5 \text{ Digits})$

8. Rukovanje

1. Uvijek isključite (OFF) mjerni uređaj, ako ga ne koristite..
2. Ako se tijekom mjerenja na zaslonu prikazuje „OL“ ili "1", onda je izmjerena vrijednost izvan podešenog mjernog opsega. Ukoliko postoji, prebacite u viši mjerni opseg.

Napomena: Uslijed visoke ulazne osjetljivosti u nižim mjernim opsezima će u slučaju nedostajućeg ulaznog signala možda biti prikazane slučajne vrijednosti. Očitavanje se stabilizira prilikom priključka ispitnih kabela na izvor signala..

U blizini uređaja koji stvaraju rasipajuća elektromagnetna polja (pr. transformator za zavarivanje, paljenje, itd.), na zaslonu se mogu prikazati netočne ili izobličene vrijednosti.

Mjerenje istosmjernog napona

Pozor: Nemojte mjeriti napone, dok se motor uključuje ili isključuje u preklopnom krugu. To može dovesti do velikih vršnih vrijednosti napona, a time i do oštećenja mjernog uređaja..

1. Podesite okretnu sklopku u V - položaj
2. Priključite banana utikač crnog ispitnog kabela na COM priključak, a banana utikač crvenog ispitnog kabela na V-, A-, Ω - priključak.
3. Crnim ispitnim vrhom dodirnite negativnu stranu, a crvenim ispitnim vrhom pozitivnu stranu preklopnog kruga.
4. Kada se prikazana vrijednost stabilizira, očitajte vrijednost na zaslonu. U slučaju obratnog polariteta, na zaslonu će ispred vrijednosti biti prikazan znak minus (-). Ako se tijekom mjerenja prikaz ne može vidjeti, onda se izmjerena vrijednost može zadržati pomoću tipke HOLD.

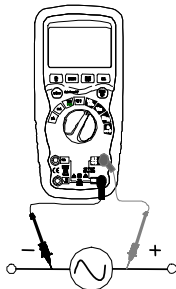


Mjerenje izmjeničnog napona

Pozor: Opasnost od strujnog udara. Ispitni vrhovi možda nisu dovoljno dugi da bi se dodirnuli dijelovi pod naponom unutar nekih utičnica od 230V, jer su oni postavljeni vrlo duboko. Kao rezultat, očitavanje može pokazivati 0 V, iako postoji napon. Uvjerite se da ispitni vrhovi dodiruju metalne kontakte u utičnici, prije nego pretpostavite da nema napona.

Pozor: Nemojte mjeriti napone, dok se motor uključuje ili isključuje u preklopnom krugu. To može dovesti do velikih vršnih vrijednosti napona, a time i do oštećenja mjernog uređaja.

1. Podesite okretnu sklopku u V - položaj
2. Priključite banana utikač crnog ispitnog kabela na COM priključak, a banana utikač crvenog ispitnog kabela na V-, A-, Ω - priključak.
3. Crnim ispitnim vrhom dodirnite negativnu stranu, a crvenim ispitnim vrhom pozitivnu stranu preklopnog kruga.
4. Kada se prikazana vrijednost stabilizira, očitajte vrijednost na zaslonu. U slučaju obratnog polariteta, na zaslonu će ispred vrijednosti biti prikazan znak minus (-). Ako se tijekom mjerenja prikaz ne može vidjeti, onda se izmjerena vrijednost može zadržati pomoću tipke HOLD.



Mjerenje istosmjerne struje / Mjerenje izmjenične struje

Pozor: Ne poduzimajte mjerenja istosmjerne struje u opsegu 10 A dulje od 30 sekundi. Uporaba koja traje dulje od 30 sekundi može dovesti do oštećenja mjernog uređaja i/ili ispitinih kabela.

1. Priključite banana utikač crnog ispitnog kabela na COM priključak, a banana utikač crvenog ispitnog kabela na V-, A-, Ω - priključak.
2. Za mjerenja struje do 6000 μ A, postavite okretnu sklopku u žuti μ A položaj i priključite banana utikač crvenog ispitnog kabela na μ A/mA priključak.
3. Za mjerenja struje do 800 mA, postavite okretnu sklopku u žuti mA položaj i priključite banana utikač crvenog ispitnog kabela na μ A/mA priključak.
4. Pritisnite tipku MODE da biste odabrali željenu funkciju.



5. Isključite struju za krug koji ispitujete i otvorite krug u točki, u kojoj želite izmjeriti jačinu struje.
6. Crnim ispitnim vrhom dodirnite negativnu stranu, a crvenim ispitnim vrhom pozitivnu stranu preklopnog kruga.
7. Kada se prikazana vrijednost stabilizira, očitajte vrijednost na zaslonu. U slučaju obratnog polariteta, na zaslonu će ispred vrijednosti biti prikazan znak minus (-). Ako se tijekom mjerenja prikaz ne može vidjeti, onda se izmjerena vrijednost može zadržati pomoću tipke HOLD.

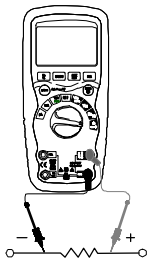
Mjerenje otpora

Pozor: U cilju izbjegavanja strujnih udara, isključite struju na uređaju koji se treba ispitati i ispraznite sve kondenzatore, prije nego provedete mjerenja otpora.

1. Podesite okretnu sklopku u Ω - položaj
2. Priključite banana utikač crnog ispitnog kabela na COM priključak, a banana utikač crvenog ispitnog kabela na V-, A-, Ω - priključak.
3. Dodirnite ispitnim vrhovima strujni krug i ili dio koji trebate ispitati. Najbolje je isključiti izvor napona dijela koji treba ispitati, kako ostatak strujnog kruga ne bi prouzročio smetnje pri mjerenju otpora.

Kada se prikazana vrijednost stabilizira, očitajte vrijednost na zaslonu. U slučaju obratnog polariteta, na zaslonu će ispred vrijednosti biti prikazan znak minus (-). Ako se tijekom mjerenja prikaz ne može vidjeti, onda se izmjerena vrijednost može zadržati pomoću tipke HOLD.

Ispitni kabele imaju vlastiti otpor od $0,1\Omega$ od $0,2\Omega$, koji ima utjecaja na rezultat mjerenja. Kako bi se u opsegu do 200Ω postigao točniji rezultat mjerenja, kratkospojite mjerne vodove i zabilježite otpor. Ovu vrijednost zatim oduzmite od trenutno izmjerene vrijednosti.



Prilikom mjerenja otpora većih od $1\text{ M}\Omega$, prikaz može oscilirati nekoliko sekundi, sve dok se ne prikaže točna vrijednost.

Ispitivanje proboja

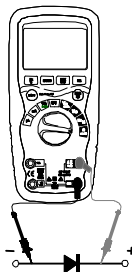
Pozor: U cilju izbjegavanja strujnih udara, isključite struju na uređaju koji se treba ispitati i ispraznite sve kondenzatore, prije nego provedete mjerenja otpora.

1. Podesite okretnu sklopku u - položaj
2. Priključite banana utikač crnog ispitnog kabela na COM priključak, a banana utikač crvenog ispitnog kabela na V-, A-, Ω - priključak.
3. Dodirnite ispitnim vrhovima strujni krug i ili dio koji trebate ispitati. Najbolje je isključiti izvor napona dijela koji treba ispitati, kako ostatak strujnog kruga ne bi prouzročio smetnje pri mjerenju otpora.
4. U slučaju otpora manjeg od oko $30\ \Omega$, čut ćete signalni zvuk. Kada je strujni krug otvoren, na zaslonu se prikazuje "OL" ili "1".



Mjerenje diode

1. Podesite okretnu sklopku u - položaj
2. Priključite banana utikač crnog ispitnog kabela na COM priključak, a banana utikač crvenog ispitnog kabela na V-, A-, Ω - priključak.
3. Dodirnite ispitnim vrhovima diodu koju trebate ispitati. Prikazat će se napon proboja od 400 do 700 mV. Za prekidni napon se prikazuje „OL” ili "1". Neispravne diode u oba smjera pokazuju vrijednost oko 0 mV ili „OL” odnosno "1".

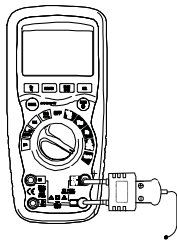


Mjerenje frekvencije i stupnja osjetljivosti

1. Podesite okretnu sklopku u **Hz** - položaj
2. Priključite banana utikač crnog ispitnog kabela na COM priključak, a banana utikač crvenog ispitnog kabela na V-, A-, Ω - priključak.
3. Kada se prikazana vrijednost stabilizira, očitajte vrijednost na zaslonu. U slučaju obratnog polariteta, na zaslonu će ispred vrijednosti biti prikazan znak minus (-). Ako se tijekom mjerenja prikaz ne može vidjeti, onda se izmjerena vrijednost može zadržati pomoću tipke HOLD.

Mjerenje temperature

1. Podesite okretnu sklopku u **TEMP** - položaj
2. Utaknite međuutikač temperaturnog senzora sa simbolom $\ominus$ - u COM utičnicu, a onaj sa simbolom $\oplus$ u $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ utičnicu. Stisnite tipku MODE sve dok se na zaslonu ne pojavi jedinica $^{\circ}\text{F}$ ili $^{\circ}\text{C}$.
3. Dodirnite predmet mjerenja senzorom temperature i pričekajte dok se vrijednost na zaslonu stabilizira, te pročitajte izmjerenu vrijednost.



Mjerenje kapaciteta

Pozor: U cilju izbjegavanja strujnih udara, isključite struju na uređaju koji se treba ispitati i ispraznite sve kondenzatore, prije nego provedete mjerenja otpora.

1. Podesite okretnu sklopku u **CAP** - položaj
2. Priključite banana utikač crnog ispitnog kabela na COM priključak, a banana utikač crvenog ispitnog kabela na CAP - priključak.
3. Kod kondenzatora označenog polariteta, postavite crveni ispitni vrh na anodu, a crni ispitni vrh na katodu dijela i očitajte izmjereni





vrijednost sa zaslona. Ako se tijekom mjerenja prikaz ne može vidjeti, onda se izmjerena vrijednost može zadržati pomoću tipke HOLD.

Induktivitet mjerenja

Pozor: U cilju izbjegavanja strujnih udara, isključite struju na uređaju koji se treba ispitati i ispraznite sve kondenzatore, prije nego provedete mjerenja otpora.

1. Podesite okretnu sklopku u $\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$ - položaj.
2. Priključite banana utikač crnog ispitnog kabela na L/A priključak, a banana utikač crvenog ispitnog kabela na L - priključak.
3. Crnim ispitnim vrhom dodirnite negativnu stranu, a crvenim ispitnim vrhom pozitivnu stranu preklopnog kruga.
4. Kada se prikazana vrijednost stabilizira, očitajte vrijednost na zaslonu. U slučaju obratnog polariteta, na zaslonu će ispred vrijednosti biti prikazan znak minus (-). Ako se tijekom mjerenja prikaz ne može vidjeti, onda se izmjerena vrijednost može zadržati pomoću tipke HOLD.

Pri mjerenju malih inductances (<600uH) pritisnite tipku REL prije mjerenja sa mjerne vezice kratko. To odgovara "nula položaj" od željenog mjernog područja.

RANGE Funkcija

Pritiskanjem tipke RANGE možete ručno odabrati mjerni opseg. Stisnite tipku RANGE toliko često, dok ne podesite željeni mjerni opseg. Kako bi se pretvoriti funkciju isključili, pritisnite i držite RANGE.

REL Funkcija

Funkcija „Mjerenje relativne vrijednosti“ Vam omogućuje izvođenje mjerenja u izravnoj usporedbi s prethodno pohranjenom referentnom vrijednošću. Referentni napon, referentna struja, itd. se prethodno mogu pohraniti u uređaju. Izmjerena vrijednost koju mjerni uređaj pokazuje pri sljedećim



mjerenjima, predstavlja razliku između referentne vrijednosti i izmjerene vrijednosti.

1. Izmjerite referentnu veličinu, kao što je opisano gore. (Mjerenje istosmjernog napona, Mjerenje izmjeničnog napona, ...)
2. Stisnite tipku REL da biste pohranili ovu izmjerenu vrijednost na zaslonu. Simbol "REL" će se pojaviti na zaslonu.
3. Crnim ispitnim vrhom dodirnite negativnu stranu, a crvenim ispitnim vrhom pozitivnu stranu preklopnog kruga.
4. Kada se prikazana vrijednost stabilizira, očitajte vrijednost na zaslonu. U slučaju obratnog polariteta, na zaslonu će ispred vrijednosti biti prikazan znak minus (-). Ako se tijekom mjerenja prikaz ne može vidjeti, onda se izmjerena vrijednost može zadržati pomoću tipke HOLD.

Data HOLD Funkcija

Ako se tijekom mjerenja prikaz ne može vidjeti, onda se izmjerena vrijednost može zadržati pomoću tipke HOLD. Nakon toga se mjerni uređaj može udaljiti od predmeta mjerenja i može se očitati vrijednost pohranjena na zaslonu. Kako biste „zamrznuli“ vrijednost na zaslonu, jednom stisnite funkcijsku tipku HOLD. Radi deaktiviranja, još jednom stisnite tipku HOLD.

MAX/MIN Funkcija

1. Pritisnite MAX/MIN tipku, kako biste pokrenuli snimanje minimalnih i maksimalnih vrijednosti.
2. Kako bi se pretvoriti funkciju isključili, pritisnite i držite **MAX/MIN**

MODE Funkcija

Pritisnite MODE tipku, kako biste odabrali AC ili DC.

Analogna traka

Analogna traka predstavlja izmjerenu vrijednost u obliku stubastog dijagrama. Ona reagira brže nego zaslon (ažurira se 50x u sekundi) i sastoji se iz 41

segmenta u 10 sekcija. Podešeni mjerni opseg se smatra cijelom širinom. pr: opseg 80 V, svaki podjeljak iznosi 8 V. Analogna traka se ne prikazuje prilikom mjerenja frekvencije, dioda i kapaciteta.

9. Popravci

Popravke na ovom uređaju smije izvoditi samo kvalificirano stručno osoblje.

Napomena: Prilikom pogrešnog funkcioniranja mjernog uređaja provjerite:

- Funkciju i polaritet baterije
- Funkciju osigurača (ako postoje)
- da li su ispitni kabeli gurnuti do kraja i da li su u dobrom stanju. (Provjera pomoću ispitivanja proboja)

Zamjena baterija

Čim se na zaslonu pojavi simbol baterije ili BATT, zamijenite bateriju. 

Pozor: Prije otvaranja odjeljka za baterije, uklonite ispitne kabele sa svih izvora napona i isključite uređaj!

1. Skinite gumenu zaštitnu čauru i otvorite vijke odjeljka za baterije odnosno odjeljka za osigurače odgovarajućim odvijačem.
2. Umetnite bateriju u držač, a pritom vodite računa o ispravnom polaritetu.
3. Vratite poklopac odjeljka za baterije i pričvrstite ga vijcima.
4. Odložite istrošene baterije sukladno zaštiti okoliša.
5. Ako ne koristite uređaj duže vrijeme, izvadite bateriju.

Zamjena osigurača

Pozor: Radi izbjegavanja strujnog udara, prije otvaranja kućišta izvucite ispitne kabele.

1. Prije otvaranja odjeljka za baterije, uklonite ispitne kabele sa svih izvora napona i isključite uređaj!



2. Skinite gumenu zaštitnu čauru i otvorite vijke odjeljka za baterije odnosno odjeljka za osigurače odgovarajućim odvijačem.
3. Pažljivo izvucite neispravan osigurač iz držača.
4. Stavite novi osigurač u držač i pritom provjerite dosjed.
5. Vratite poklopac odjeljka mjernog uređaja i pričvrstite ga vijcima.

Čišćenje

U slučaju prljanja, očistite uređaj vlažnom krpom i s malo običnog sredstva za čišćenje. Vodite računa da u uređaj ne prodre nikakva tekućina! Nemojte koristiti agresivna sredstva za čišćenje niti otapala!

10. Jamstvo i rezervni dijelovi

Za ovaj uređaj vrijedi zakonsko jamstvo od 2 godine, počev od dana kupnje (na računu). Popravke na ovom uređaju smije izvoditi samo stručno osoblje obučeno na odgovarajući način. U slučaju potrebe za rezervnim dijelovima, te u slučaju pitanja ili problema, obratite se vašem stručnom trgovcu ili na adresu:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Instrukcja obsługi

PAN 187 LCR

Miernik cyfrowy uniwersalny TRUE RMS



Spis treści

1.	Wstęp	2
2.	Zakres dostawy	3
3.	Wskazówki ogólne związane z bezpieczeństwem	3
4.	Objaśnienia symboli na przyrządzie	5
5.	Elementy obsługi i gniazdka przyłączeniowe.....	6
6.	Wyświetlacz i jego symbole	8
7.	Dane techniczne	9
8.	Obsługa.....	11
9.	Naprawa	19
10.	Gwarancja i części zamienne.....	21

1. Wstęp

Dziękujemy za to, że zdecydowali się Państwo na zakup urządzenia firmy PANCONTROL. Marka PANCONTROL od ponad 20 lat oznacza praktyczne, wartościowe i profesjonalne przyrządy pomiarowe. Życzymy Państwu wiele radości z nowego urządzenia będąc przekonanymi, że posłuży ono przez wiele lat.

Przed pierwszym użyciem przyrządu prosimy uważnie przeczytać całość instrukcji obsługi, aby zapoznać się z prawidłowym użyciem urządzenia i uniknąć błędów w obsłudze. W szczególności należy przestrzegać wszystkie instrukcje związane z bezpieczeństwem. Nieprzestrzeganie może prowadzić do uszkodzeń urządzenia oraz do uszczerbku na zdrowiu.

Prosimy o staranne przechowywanie tej instrukcji do późniejszego użytku lub, aby móc odstąpić wraz z urządzeniem.



2. Zakres dostawy

Po wypakowaniu prosimy sprawdzić kompletność dostawy oraz pod kątem ewentualnych uszkodzeń w transporcie.

- Miernik składający się z nadajnika i odbiornika
- Przewód diagnostyczny
- Czujnik temperatury typu K
- Wtyk adaptera do czujnika temperatury
- Torba do noszenia z wyściółką
- Bateria(e)
- Instrukcja obsługi

3. Wskazówki ogólne związane z bezpieczeństwem

Aby zagwarantować bezpieczne użytkowanie tego przyrządu, prosimy stosować się do wszystkich wskazówek związanych z bezpieczeństwem i eksploatacją w tej instrukcji.

- Przed użyciem należy upewnić się, czy przewody diagnostyczne i przyrząd są nieuszkodzone i sprawne. (np. na znanych źródłach napięcia).
- Należy zaprzestać dalszego używania przyrządu w razie uszkodzenia obudowy lub przewodów diagnostycznych, jeżeli któraś z funkcji nie działa, nie jest sygnalizowana żadna funkcja lub w razie przypuszczenia, że coś jest nie w porządku.
- Jeżeli nie można zagwarantować bezpieczeństwa użytkownika, przyrząd należy wyłączyć z eksploatacji i zabezpieczyć przed ponownym użyciem.
- Podczas korzystania z przyrządu przewody diagnostyczne wolno dotykać tylko na uchwytach za osłonami na palce, nie dotykać ostrzy



diagnostycznych.

- Nigdy nie uziemiać się podczas wykonywania pomiarów elektrycznych. Nie dotykać nieosłoniętych rur metalowych, armatury itd., które mogłyby mieć potencjał ziemi. Zachować izolację swojego ciała przez suchą odzież, obuwie gumowe, maty gumowe lub inne, sprawdzone materiały izolacyjne.
- Używać przyrząd tak, aby działanie urządzeń odłączających od sieci nie było utrudnione.
- Przed rozpoczęciem pomiaru zawsze ustawiać przełącznik obrotowy na żądany zakres pomiarowy i prawidłowo zablokować zakresy.
- Jeżeli wielkość wartości pomiarowej jest nieznana, zawsze rozpoczynać od najwyższego zakresu pomiarowego na przełączniku obrotowym. Zmniejszać go stopniowo w miarę potrzeby.
- Jeżeli podczas pomiaru zachodzi potrzeba zmiany zakresu, należy wcześniej wyjąć końcówki diagnostyczne z mierzonego obwodu.
- Przełącznika obrotowego nigdy nie obracać podczas pomiaru, lecz tylko w stanie bez napięcia.
- Nigdy nie przykładać do przyrządu pomiarowego napięć ani prądów, które przekraczają wartości maksymalne na nim podane.
- Przed pomiarem rezystancji oraz testowaniem diod przerwać zasilanie i rozładować kondensatory filtracyjne w zasilaniu.
- Nigdy nie łączyć przewodów miernika ze źródłem napięcia w momencie, gdy przełącznik obrotowy jest ustawiony na pomiar prądu, rezystancji lub testowanie diod. To może prowadzić do uszkodzenia przyrządu.
- Baterię należy natychmiast wymienić wtedy, gdy na wyświetlaczu pojawia się jej symbol.
- Zawsze przed otwarciem przyrządu w celu wymiany baterii lub bezpieczników należy go zawsze wyłączyć i zdjąć przewody diagnostyczne.
- Nigdy nie używać miernika ze zdjętą osłoną tylną lub otwartą przegródką baterii lub bezpieczników.



- Nie używać przyrządu w pobliżu silnych pól magnetycznych (np. transformatora spawalniczego), gdyż może to fałszować wskazania.
- Nie używać urządzenia na wolnym powietrzu, w wilgotnym otoczeniu ani w warunkach, w których byłby narażony na duże wahania temperatury.
- Nie przechowywać urządzenia w warunkach bezpośredniego działania promieni słonecznych.
- Jeżeli przyrząd nie jest używany przez dłuższy czas, wyjmować baterię.
- Wszelka modyfikacja lub zmiana przyrządu powoduje, że bezpieczeństwo eksploatacyjne nie jest już gwarantowane. Ponadto wygasają wszystkie roszczenia z tytułu gwarancji i rękojmi.

4. Objaśnienia symboli na przyrządzie



Zgodność z Dyrektywą niskonapięciową UE (EN-61010)



Isolacja ochronna: Wszystkie części pod napięciem są podwójnie izolowane



Zagrożenie! Stosować się do wskazówek w instrukcji obsługi!



Uwaga! Niebezpieczne napięcie! Zagrożenie porażenia elektrycznego.



Tego produktu, po zakończeniu jego użytkowania, nie wolno wyrzucać ze zwykłymi śmieciami domowymi, lecz należy go odstawić do punktu zbiórki złomu elektrycznego i elektronicznego w celu recyklingu.

CAT I

Przyrząd jest przewidziany do pomiarów w obwodach, które nie są bezpośrednio połączone z siecią. Przykładami są pomiary w obwodach, które nie są odprowadzone od sieci oraz obwodach szczególnie chronionych, odprowadzonych od sieci.

CAT II

Przyrząd jest przewidziany do pomiarów w obwodach, które są elektrycznie połączone bezpośrednio z siecią niskiego napięcia, np. pomiary w urządzeniach gospodarstwa domowego, narzędziach przenośnych i podobnych.



- CAT III** Przyrząd jest przewidziany do pomiarów w instalacjach w budynkach. Przykładami są pomiary w urządzeniach rozdzielczych, włącznikach mocy, okablowaniu, przełącznikach, gniaздkach instalacji stałej, urządzeniach do użytku przemysłowego oraz w silnikach zainstalowanych na stałe.
- CAT IV** Przyrząd jest przewidziany do pomiarów w źródle instalacji niskiego napięcia. Przykładami są liczniki i pomiary w pierwotnych urządzeniach ochronnych, nadmiarowoprądowych i przyrządach sterowania okrężnego.
-  Napięcie stałe/prąd stały
-  Napięcie przemienné/prąd przemienny
-  Pomiar rezystancji
- CAP** Pomiar pojemności
-  Pomiar indukcyjności
-  Rozładowana bateria
-  Symbol uziemienia (max napięcie wobec ziemi)

5. Elementy obsługi i gniazda przyłączeniowe

1. LCD Wyświetlacz
2. Przyciski funkcyjne
3. Przełącznik obrotowy
4. L - Gniazdko wejściowe
5. V, Hz, Ω , CAP, $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$ - Gniazdko wejściowe
6. COM - Gniazdko wejściowe
7. mA, μA - Gniazdko wejściowe





Przełącznik obrotowy i jego symbole

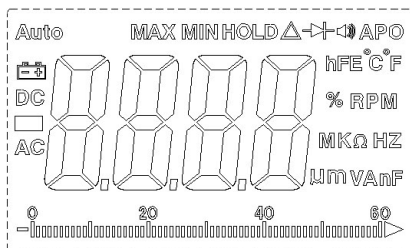
OFF	Przyrząd odłączony
V $\overline{\sim}$	Pomiar napięcia stałego /
	Pomiar napięcia przemiennego
$\rightarrow$ $\vdash$ $\cdot$ $\rangle$ Ω	Pomiar diod, Akustyczny tester przejścia, Pomiar rezystancji
CAP	Pomiar pojemności
L	Pomiar indukcyjności
Hz	Pomiar częstotliwości i współczynnika obciążenia
°C °F	Pomiar temperatury
10A, mA, μ A	Pomiar prądu stałego / Pomiar prądu przemiennego

Przyciski funkcyjne

RANGE	Automatyczny wybór zakresu aktywny
HOLD	Hold, zatrzymanie wartości wskaźnikowej
MAX/MIN	Najniższa / najwyższa wartość
REL	Pomiar wartości względnej (REL)
Hz / %	Pomiar częstotliwości i współczynnika obciążenia
MODE	Wybór zakresu



6. Wyświetlacz i jego symbole



AC	Napięcie przemiennie/prąd przemienny
DC	Napięcie stałe/prąd stały
	Rozładowana bateria
AUTO	Automatyczny wybór zakresu aktywny
	Test diod aktywny
F	Farad (pojemność)
H	Henr (indukcyjność)
	Test przejścia aktywny
MAX	Maksimum
HOLD	Hold, zatrzymanie wartości wskaźnikowej
°C/°F	Temperatura w stopniach Celsjusza lub Fahrenheita
Ω	Om (rezystancja)
A	Amper (prąd)
V	Wolt (napięcie)
—	Polarność
OL	Zmierzona wartość zbyt duża dla wybranego obszaru



7. Dane techniczne

Wyświetlacz	3 ¼ Cyfrowy (do 5999) Wybór zakresu, TRUE RMS, Pasek analogowy, Podświetlenie tła
Wskaźnik przeciążenia	OL
Polarność	automatycznie (znak minus dla ujemnej polaryzacji)
Częstotliwość pomiaru	2x / s
Ochrona przed przeciążeniem	1000 V
Impedancja wejściowa	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Kontrola przejścia	Sygnał dźwiękowy w czasie krótszym niż 30 Ω
Pomiar diod	Napięcia w < 2 V Prąd pomiarowy < 1,0 mA
Zasilanie	1 x 9 V (NEDA 1604) Bateria(e)
Automatyczne odłączanie	15min
Warunki eksploatacyjne	5° C do 40° C / < 70% Wilgotność względna powietrza
Warunki przechowywania	-20° C do 60° C / < 80% Wilgotność względna powietrza
Bezpiecznik(i)	mA, μA -Obszar: FF 0,8 A H 1000 V
Waga	342 g
Wymiary	187 x 81 x 50mm



Funkcja	Obszar	Rozdzielczość	Dokładność w % wyświetlanej wartości
Napięcie stałe (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Napięcie przemienne (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
Prąd stały (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Prąd przemienny (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Rezystancja (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Częstotliwość (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
	Czułość wejściowa: 0,5 V RMS / ≤ 1 MHz		



Funkcja	Obszar	Rozdzielczość	Dokładność w % wyświetlanej wartości
Czułość wejściowa: 3,0 V RMS / >1 MHz			
Pojemność (F)	40 nF	10 pF	±(5,0% + 20 Digits)
	400 nF	0,1 nF	±(3,0% + 5 Digits)
	4 μF	1 nF	
	40 μF	10 nF	
	400 μF	0,1 μF	
	4000 μF	1 μF	±(5,0% + 10 Digits)
Indukcyjność (H)	600 μH	0,1 μH	±(3,0% + 3 Digits)
	6 mH	1 μH	±(3,0% + 5 Digits)
	60 mH	10 μH	
	600 mH	100 μH	
	6 H	1 mH	
Temperatura (°C/F)	-20°C do 400°C	0,1°C	±(3,0% + 5 Digits)
	400°C do 1000°C	1°C	
	-4°F do 752°F	0,1°F	±(3,0% + 8 Digits)
	-4°F do 752°F	1°F	
Test diod	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Obsługa

1. Zawsze wyłączać przyrząd pomiarowy (OFF), jeżeli nie jest używany..
2. Jeżeli na wyświetlaczu jest wyświetlane "OL" lub "1" podczas pomiaru, to znaczy, że wartość mierzona przekracza ustawiony zakres pomiarowy. Przełączyć na wyższy zakres pomiarowy, o ile taki istnieje.

Wskazówka: W wyniku wysokiej czułości wejściowej w niskich zakresach pomiarowych mogą być wyświetlane wartości przypadkowe w razie braku sygnału wejściowego. Odczyt stabilizuje się przy przyłączeniu przewodów diagnostycznych do jakiegoś źródła sygnału..



W pobliżu urządzeń, które wytwarzają elektromagnetyczne pola rozproszone (np. transformatory spawalnicze, zapłon itd.), wyświetlacz może wskazywać wartości niedokładne lub zniekształcone.

Pomiar napięcia stałego

Uwaga: Nie mierzyć napięć, jeżeli w obwodzie jest włączany lub wyłączany silnik. To może prowadzić do nadmiernych przepięć i tym samym uszkodzenia miernika..

1. Ustawić przełącznik obrotowy w V - pozycji
2. Przyłączyć wtyczkę bananową czarnego przewodu diagnostycznego do gniazdka COM, zaś wtyczkę bananową czerwonego przewodu do gniazdka V, A, Ω .
3. Czarną końcówką diagnostyczną dotknąć strony ujemnej, zaś czerwoną - strony dodatniej obwodu.
4. Gdy wartość wskazywana ustabilizuje się, odczytać wyświetlacz. W przypadku odwrotnej polaryzacji na wyświetlaczu jest wyświetlany znak minus (-) przed wartością. Jeżeli podczas pomiaru wskazanie jest niewidoczne, wartość pomiarową można zatrzymać przyciskiem HOLD.

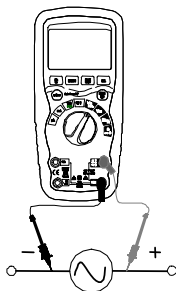


Pomiar napięcia przemiennego

Uwaga: Groźba porażenia elektrycznego. Końcówki diagnostyczne mogą nie być dość długie, aby dotknąć części pod napięciem w gniazdku 230 V, gdyż są osadzone bardzo głęboko. W efekcie można otrzymać odczyt 0 woltów, mimo że faktycznie jest napięcie. Upewnić się, czy końcówki diagnostyczne dotykają styków metalowych w gniazdku przed wyciągnięciem wniosku o braku napięcia.

Uwaga: Nie mierzyć napięć, jeżeli w obwodzie jest włączany lub wyłączany silnik. To może prowadzić do nadmiernych przepięć i tym samym uszkodzenia miernika.

1. Ustawić przełącznik obrotowy w V - pozycji
2. Przyłączyć wtyczkę bananową czarnego przewodu diagnostycznego do gniazdka COM, zaś wtyczkę bananową czerwonego przewodu do gniazdka V, A, Ω .
3. Czarną końcówką diagnostyczną dotknąć strony ujemnej, zaś czerwoną - strony dodatniej obwodu.
4. Gdy wartość wskazywana ustabilizuje się, odczytać wyświetlacz. W przypadku odwrotnej polaryzacji na wyświetlaczu jest wyświetlany znak minus (-) przed wartością. Jeżeli podczas pomiaru wskazanie jest niewidoczne, wartość pomiarową można zatrzymać przyciskiem HOLD.



Pomiar prądu stałego / Pomiar prądu przemiennego

Uwaga: Nie wykonywać pomiarów prądu stałego w zakresie 10 A dłużej niż 30 sekund. Przedłużające się użycie ponad 30 sekund może prowadzić do uszkodzenia miernika i/lub przewodów diagnostycznych.

1. Przyłączyć wtyczkę bananową czarnego przewodu diagnostycznego do gniazdka COM, zaś wtyczkę bananową czerwonego przewodu do gniazdka V, A, Ω .
2. Do pomiarów prądu do 6000 μA ustawić przełącznik obrotowy w żółtą pozycję μA i przyłączyć wtyczkę bananową czerwonego przewodu diagnostycznego do gniazdka $\mu\text{A}/\text{mA}$.
3. Do pomiarów prądu do 800 mA ustawić przełącznik obrotowy w żółtą pozycję mA i przyłączyć wtyczkę bananową czerwonego przewodu diagnostycznego do gniazdka $\mu\text{A}/\text{mA}$.





4. Naciśnij przycisk MODE, aby wybrać żadaną funkcję.
5. Odłączyć prąd od testowanego obwodu i otworzyć obwód w punkcie, w którym zamierza się mierzyć natężenie prądu.
6. Czarną końcówką diagnostyczną dotknąć strony ujemnej, zaś czerwoną - strony dodatniej obwodu.
7. Gdy wartość wskazywana ustabilizuje się, odczytać wyświetlacz. W przypadku odwrotnej polaryzacji na wyświetlaczu jest wyświetlany znak minus (-) przed wartością. Jeżeli podczas pomiaru wskazanie jest niewidoczne, wartość pomiarową można zatrzymać przyciskiem HOLD.

Pomiar rezystancji

Uwaga: Dla uniknięcia porażenia elektrycznego przed przystąpieniem do pomiarów rezystancji wyłączyć testowany obwód i rozładować wszystkie kondensatory.

1. Ustawić przełącznik obrotowy w Ω - pozycji
2. Przyłączyć wtyczkę bananową czarnego przewodu diagnostycznego do gniazdka COM, zaś wtyczkę bananową czerwonego przewodu do gniazdka V, A, Ω .
3. Końcówkami diagnostycznymi dotknąć obwód lub testowaną część. Najlepiej jest odłączyć zasilanie testowanej części, aby reszta obwodu nie powodowała zakłóceń podczas pomiaru rezystancji.



Gdy wartość wskazywana ustabilizuje się, odczytać wyświetlacz. W przypadku odwrotnej polaryzacji na wyświetlaczu jest wyświetlany znak minus (-) przed wartością. Jeżeli podczas pomiaru wskazanie jest niewidoczne, wartość pomiarową można zatrzymać przyciskiem HOLD.

Przewody diagnostyczne mają rezystancję własną od 0,1 Ω do 0,2 Ω , co wpływa na wynik pomiaru. Aby w zakresie do 200 Ω otrzymać dokładniejszy wynik pomiaru, zewrzeć przewody pomiarowe i odnotować rezystancję. Tę wartość odejmuje się następnie od wartości aktualnie zmierzonej.

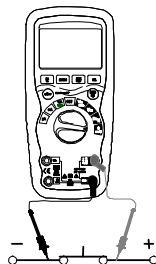


Podczas pomiarów powyżej 1 M Ω wskazanie może wahać się kilka sekund zanim zostanie wyświetlona dokładna wartość.

Kontrola przejścia

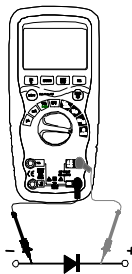
Uwaga: Dla uniknięcia porażenia elektrycznego przed przystąpieniem do pomiarów rezystancji wyłączyć testowany obwód i rozładować wszystkie kondensatory.

1. Ustawić przełącznik obrotowy w  - pozycji
2. Przyłączyć wtyczkę bananową czarnego przewodu diagnostycznego do gniazdka COM, zaś wtyczkę bananową czerwonego przewodu do gniazdka V, A, Ω .
3. Końcówkami diagnostycznymi dotknąć obwód lub testowaną część. Najlepiej jest odłączyć zasilanie testowanej części, aby reszta obwodu nie powodowała zakłóceń podczas pomiaru rezystancji.
4. W przypadku rezystancji poniżej ok. 30 Ω słychać sygnał dźwiękowy. Przy obwodzie otwartym na wyświetlaczu pojawia się "OL" lub "1".



Pomiar diod

1. Ustawić przełącznik obrotowy w  - pozycji
2. Przyłączyć wtyczkę bananową czarnego przewodu diagnostycznego do gniazdka COM, zaś wtyczkę bananową czerwonego przewodu do gniazdka V, A, Ω .
3. Końcówkami diagnostycznymi dotknąć testowaną diodę. Napięcie w kierunku przewodzenia jest wyświetlane, jako 400 do 700 mV. Napięcie w kierunku zaporowym jest wyświetlane, jako "OL" lub "1". Diody wadliwe dają w obu kierunkach





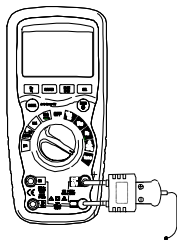
wartość około 0 mV lub „OL” b

Pomiar częstotliwości i współczynnika obciążenia

1. Ustawić przełącznik obrotowy w **Hz** - pozycji
2. Przyłączyć wtyczkę bananową czarnego przewodu diagnostycznego do gniazdka COM, zaś wtyczkę bananową czerwonego przewodu do gniazdka V, A, Ω .
3. Gdy wartość wskazywana ustabilizuje się, odczytać wyświetlacz. W przypadku odwrotnej polaryzacji na wyświetlaczu jest wyświetlany znak minus (-) przed wartością. Jeżeli podczas pomiaru wskazanie jest niewidoczne, wartość pomiarową można zatrzymać przyciskiem HOLD.

Pomiar temperatury

1. Ustawić przełącznik obrotowy w **TEMP** - pozycji
2. Włożyć wtyczkę pośrednią czujnika temperatury o symbolu $\ominus$ do gniazdka COM, zaś wtyczkę o symbolu $\oplus$ do gniazdka $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$. Wcisnąć przycisk MODE, aż na wyświetlaczu pojawi się jednostka $^{\circ}\text{F}$ lub $^{\circ}\text{C}$.
3. Dotknąć obiekt mierzony czujnikiem temperatury, odczekać, aż wartość na wyświetlaczu ustabilizuje się i odczytać wartość pomiarową.



Pomiar pojemności

Uwaga: Dla uniknięcia porażenia elektrycznego przed przystąpieniem do pomiarów rezystancji wyłączyć testowany obwód i rozładować wszystkie kondensatory.

1. Ustawić przełącznik obrotowy w **CAP** - pozycji



2. Przyłączyć wtyczkę bananową czarnego przewodu diagnostycznego do gniazdka COM, zaś wtyczkę bananową czerwonego przewodu do gniazdka CAP.
3. Dla kondensatorów o sprawdzonej polaryzacji przyłożyć czerwoną końcówkę diagnostyczną do anody, zaś czarną do katody podzespołu i odczytać wartość pomiarową na wyświetlaczu. Jeżeli podczas pomiaru wskazanie jest niewidoczne, wartość pomiarową można zatrzymać przyciskiem HOLD.



Pomiar indukcyjności

Uwaga: Dla uniknięcia porażenia elektrycznego przed przystąpieniem do pomiarów rezystancji wyłączyć testowany obwód i rozładować wszystkie kondensatory.

1. Ustawić przełącznik obrotowy w $\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$ - pozycji.
2. Przyłączyć wtyczkę bananową czarnego przewodu diagnostycznego do gniazdka L/A, zaś wtyczkę bananową czerwonego przewodu do gniazdka L.
3. Czarną końcówką diagnostyczną dotknąć strony ujemnej, zaś czerwoną - strony dodatniej obwodu.
4. Gdy wartość wskazywana ustabilizuje się, odczytać wyświetlacz. W przypadku odwrotnej polaryzacji na wyświetlaczu jest wyświetlany znak minus (-) przed wartością. Jeżeli podczas pomiaru wskazanie jest niewidoczne, wartość pomiarową można zatrzymać przyciskiem HOLD.

Podczas pomiaru małych indukcyjności ($<600\mu\text{H}$) naciśnij klawisz REL przed pomiarem z testu prowadzi zwarte. Odpowiada to "zerowego" pożądanego zakresu pomiarowego.



RANGE Funkcja

Przez wciśnięcie przycisku RANGE zakres pomiarowy można dobierać ręcznie. Wciskać przycisk RANGE tak często, aż zostanie ustawiony żądany zakres pomiarowy. Aby wyłączyć funkcję, naciśnij i przytrzymaj RANGE.

REL Funkcja

Funkcja „Pomiar wartości względnej” umożliwia wykonywanie pomiarów w bezpośrednim porównaniu do uprzednio zapisanej wartości odniesienia. W przyrządzie można wcześniej zapisać napięcie odniesienia, prąd odniesienia itd. Wartość pomiarowa wyświetlana przy kolejnych pomiarach miernikiem stanowi różnicę między wartością odniesienia i wielkością zmierzoną.

1. Wielkość odniesienia mierzy się w sposób wyżej opisany. (Pomiar napięcia stałego, Pomiar napięcia przemiennego, ...)
2. Wcisnąć przycisk REL, aby tę wartość pomiarową zapisać na wyświetlaczu. Na wyświetlaczu pojawia się symbol "REL".
3. Czarną końcówką diagnostyczną dotknąć strony ujemnej, zaś czerwoną - strony dodatniej obwodu.
4. Gdy wartość wskazywana ustabilizuje się, odczytać wyświetlacz. W przypadku odwrotnej polaryzacji na wyświetlaczu jest wyświetlany znak minus (-) przed wartością. Jeżeli podczas pomiaru wskazanie jest niewidoczne, wartość pomiarową można zatrzymać przyciskiem HOLD.

Data HOLD Funkcja

Jeżeli podczas pomiaru wskazanie jest niewidoczne, wartość pomiarową można zatrzymać przyciskiem HOLD. Potem można oddalić przyrząd od obiektu mierzonego na wyświetlaczu odczytać zapisaną wartość.

Aby wartość pomiarową „zamrozić” na wyświetlaczu, wcisnąć jeden raz przycisk funkcyjny HOLD. W celu dezaktywacji ponownie wcisnąć przycisk HOLD.

MAX/MIN Funkcja



1. Wcisnąć przycisk MAX/MIN, aby uruchomić rejestrację wartości minimalnej i maksymalnej.
2. Aby wyłączyć funkcję, naciśnij i przytrzymaj MAX/MIN

MODE Funkcja

Wcisnąć przycisk MODE, aby wybrać AC [~] lub DC [=].

Pasek analogowy

Pasek analogowy przedstawia wartość pomiarową w postaci diagramu paskowego. Reaguje on szybciej niż wskaźnik (aktualizacja 50x na sekundę) i składa się z 41 segmentów w 10 odcinkach. Ustawiony zakres pomiarowy traktowany jest jako cała szerokość, np.: zakres 80 V, każda działka to 8 V. Pasek analogowy nie jest wyświetlany podczas pomiaru częstotliwości, diod i pojemności.

9. Naprawa

Z zasady naprawy tego przyrządu wolno wykonywać tylko personelowi fachowemu.

Wskazówka: W razie niewłaściwego działania przyrządu pomiarowego sprawdzić:

- Działanie i polaryzację baterii
- Działanie bezpieczników (o ile istnieją)
- Czy przewody diagnostyczne są wetknięte całkowicie, do oporu i są w dobrym stanie (Sprawdzanie przez kontrolę przejścia)

Wymiana baterii

Gdy symbol baterii lub BATT pojawia się na wyświetlaczu, wymienić baterię.





Uwaga: Przed otwarciem przyrządu odjąć przewody diagnostyczne od wszelkich źródeł napięcia i wyłączyć przyrząd!

1. Zdjąć gumową tuleję ochronną i odkręcić śruby przegródki baterii lub bezpieczników odpowiednim śrubokrętem.
2. Włożyć baterię w uchwyt zwracając uwagę na prawidłową polaryzację.
3. Założyć z powrotem i przykręcić pokrywę przegródki baterii.
4. Zużyte baterie utylizować według przepisów.
5. Jeżeli przyrząd nie jest używany przez dłuższy czas, wyjmować baterię.

Wymiana bezpiecznika(ów)

Uwaga: W celu uniknięcia porażenia elektrycznego przed otwarciem obudowy zdjąć przewody diagnostyczne.

1. Przed otwarciem przyrządu odjąć przewody diagnostyczne od wszelkich źródeł napięcia i wyłączyć przyrząd!
2. Zdjąć gumową tuleję ochronną i odkręcić śruby przegródki baterii lub bezpieczników odpowiednim śrubokrętem.
3. Wadliwy bezpiecznik wyjąć z uchwytu.
4. Założyć nowy bezpiecznik i sprawdzić jego osadzenie.
5. Założyć z powrotem i przykręcić pokrywę miernika.

Czyszczenie

W razie zabrudzenia oczyścić przyrząd wilgotną ściereczką z dodatkiem domowego środka do mycia. Zwracać uwagę na to, by żadna ciecz nie dostała się do środka! Nie używać agresywnych środków czyszczących ani rozpuszczalników!



10. Gwarancja i części zamienne

Na ten przyrząd obowiązuje ustawowa gwarancja 2 lat licząc do daty zakupu (wg dowodu zakupu). Naprawy w tym przyrządzie wolno wykonywać tylko odpowiednio przeszkolonemu personelowi fachowemu. W razie zapotrzebowania części zamiennych bądź pytań lub problemów prosimy kontaktować się ze sprzedawcą lub na adres:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Ръководство за употреба

PAN 187 LCR

Цифров мултиметър TRUE RMS



съдържание

1.	Увод	2
2.	Комплект на доставката.....	3
3.	Общи указания за безопасност	3
4.	Обяснение на символите по уреда.....	5
5.	Елементи за обслужване и присъединителни букси	7
6.	Дисплеят и неговите символи	8
7.	Технически данни	9
8.	Работа с уреда	11
9.	Техническо обслужване.....	20
10.	Гаранция и резервни части.....	22

1. Увод

Благодарим Ви, че решихте да закупите уред PANCONTROL. Вече повече от 20 години марката PANCONTROL е гарант за практични и професионални измервателни уреди на достъпна цена. Пожелаваме Ви много радост с Вашия нов уред и сме убедени, че ще Ви служи добре много години.

Моля прочетете внимателно цялото ръководство за експлоатация преди първото използване на уреда, за да се запознаете с правилното обслужване на уреда и да предотвратите неправилна употреба. Следвайте по-специално всички указания за безопасност. Неспазването на указанията може да доведе до повреди на уреда и до увреждане на здравето.

Запазете грижливо настоящото ръководство за употреба, за да можете по-късно да направите в него справка или да го предадете заедно с уреда на следващия ползвател.



2. Комплект на доставката

Моля след разопаковането проверете дали е пълен комплектът на доставката и дали няма транспортни повреди.

- Измервателен уред
- Измервателни кабели
- Температурен сензор тип K
- Адапторен конектор за температурен сензор
- Тапицирана чанта за носене
- Батерия (батерии)
- Ръководство за употреба

3. Общи указания за безопасност

За да се гарантира безопасно използване на уреда, моля следвайте всички указания за безопасност и за употреба от настоящото ръководство.

- Преди употреба се уверете, че измервателните проводници и уредът не са повредени и функционират надлежно. (напр. с помощта на познати източници на напрежение).
- Уредът не бива да се използва, ако корпусът или пробните кабели са повредени, ако една или повече функции отказват, когато не се показва нито една функция или когато се съмнявате, че нещо не е в ред.
- Когато безопасността на ползвателя не може да се гарантира, уредът трябва да се изключи и да се защити срещу използване.
- При използване на този уред пробните проводници да се докосват само за дръжките зад предпазителя за пръстите, не докосвайте пробните сонди.
- Никога не се заземявайте при извършване на електрически



измервания. Не докосвайте свободно стоящи метални тръби, арматури и пр., които биха могли да имат земен потенциал. Запазете изолацията на Вашето тяло със сухо облекло, гумени обувки, гумени подложки или други проверени изолиращи материали.

- Поставете уреда така, че да не се затруднява задействането на устройства за отделяне от мрежата.
- Винаги поставяйте въртящия се ключ на желания измервателен обхват преди започване на измерването и фиксирайте добре измервателните обхвати.
- Ако големината на измерваната стойност е непозната, винаги започвайте с най-големия измервателен обхват при въртящия се ключ. След това при нужда намалявайте на степени.
- Ако по време на измерването измервателният обхват трябва да се смени, първо отстранете измервателните сонди от измерваната верига.
- Никога не въртете въртящия се ключ по време на измерването, а само в състояние, когато няма напрежение.
- Никога не прилагайте към измервателния уред напрежение или ток, които превишават посочените на уреда максимални стойности.
- Прекъснете електрическото захранване и разредете филтърните кондензатори в електрическото захранване, преди да измервате съпротивления или да проверявате диоди.
- Никога не свързвайте проводниците на измервателния уред към източник на напрежение, докато въртящият се ключ е настроен за сила на тока, съпротивление или тест на диод. Това може да доведе до повреда на уреда.
- Когато на дисплея се покаже символ за батерия, веднага сменете батерията.
- Винаги изключвайте уреда и изваждайте измервателните проводници, преди да отворите уреда за смяна на батерии или



предпазители.

- Никога не използвайте измервателния уред със свален заден капак или с отворено отделение за батерии или за предпазители!
- Не използвайте уреда близо до силни магнитни полета (напр. заваръчен трансформатор), защото те могат да изкривят показаниято.
- Не използвайте уреда на открито, във влажна среда или в среди, които са изложени на силни колебания на температурата.
- Не съхранявайте уреда на място с директно слънчево облъчване.
- Когато уредът не се използва по-дълго време, изваждайте батерията.
- Ако уредът се модифицира или измени, експлоатационната безопасност вече не е гарантирана. Освен това отпадат всички претенции за гаранция или гаранционно обслужване.

4. Обяснение на символите по уреда



Съответствие с директивата на ЕС за ниско напрежение (EN-61010)

Защитна изолация: Всички тоководещи части са двойно изолирани.



Опасност! Съблюдавайте указанията от ръководството за употреба!



Внимание! Опасно напрежение! Опасност от токов удар.



След извеждането му от експлоатация този уред да не се изхвърля заедно с обикновените битови отпадъци, а да се предаде в пункт за събиране на електрически и електронни устройства за рециклиране.

CAT I

Уредът е предназначен за измервания по токови вериги, които не са свързани директно с мрежата. Примери са измервания по токови вериги, които не са изведени от мрежата, и специално защитени токови вериги, които са изведени от мрежата.



- CAT II** Уредът е предназначен за измервания по електрически вериги, които са свързани електрически с мрежа за ниско напрежение, напр. измервания по домакински уреди, мобилни инструменти и подобни устройства.
- CAT III** Уредът е предназначен за измервания в сградната инсталация. Примери са измервания по разпределители, силови превключватели, окабеляване, превключватели, контакти от неподвижната инсталация, устройства за промишлена употреба, както и по неподвижно инсталирани двигатели.
- CAT IV** Уредът е предназначен за измервания на източника на инсталация за ниско напрежение. Например: електромери и измервания по първични устройства за защита от свръхнапрежение и устройства за централизирано телеуправление.



Постоянно напрежение/постоянен ток



Променливо напрежение/променлив ток



Измерване на съпротивление



Измерване на капацитет



Индуктивност измерване



Батерията е слаба



Символ за заземяване (макс. напрежение спрямо земята)

5. Елементи за обслужване и присъединителни букси

1. LCD Показание
2. Функционалните бутони
3. Въртящ се ключ
4. L - Входни букси
5. V, Hz, Ω , CAP, °C°F - Входни букси
6. COM - Входни букси
7. mA, μ A - Входни букси



Въртящият се ключ и неговите символи

OFF	Уредът е изключен
$V \sim$	Измерване на постоянно напрежение / Измерване на променливо напрежение
$\rightarrow \cdot \cdot \cdot \Omega$	Измерване на диоди, Зумер за проверка на непрекъснатостта на веригата, Измерване на съпротивление
CAP	Измерване на капацитет
L	Индуктивност измерване
Hz	Измерване на степента на честотата и на сканирането
°C °F	Измерване на температурата
10A, mA, μ A	Измерване на постоянен ток / Измерване на променлив ток

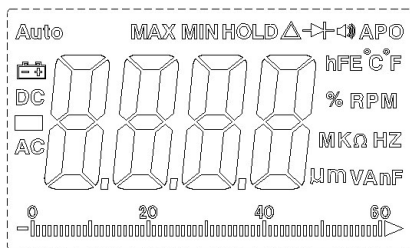
Функционалните бутони

RANGE	Автоматичният избор на обхват е активен
-------	---



HOLD	Hold, задържане на показаната стойност
MAX/MIN	Най-ниска / най-висока стойност
REL	Измерване на относителна стойност (REL)
Hz / %	Измерване на степента на честотата и на сканирането
MODE	Избор на обхват

6. Дисплеят и неговите символи



AC	Променливо напрежение/променлив ток
DC	Постоянно напрежение/постоянен ток
	Батерията е слаба
AUTO	Автоматичният избор на обхват е активен
	Тестът на диод е активен
F	Farad (капацитет)
H	Henry (индуктивност)
	Проверката на непрекъснатостта на веригата е активна
MAX	Максимум
HOLD	Hold, задържане на показаната стойност
°C/°F	Температура в целзий или фаренхайт



Ω	Ohm (съпротивление)
A	Ampere (ток)
V	V (напрежение)
—	полярност
OL	Измерена стойност твърде голям, за избраната област

7. Технически данни

Показание		3 ¼ цифрено (за 5999) Избор на обхват, TRUE RMS, Аналогово стълбче, Фонова подсветка
Индикация	за	OL
претоварване		
полярност		автоматично (знак минус за отрицателни полярност)
Честота	на	2x / s
семплиране		
Защита	от	1000 V
претоварване		
Входен импеданс		>10 M Ω (VDC), >9 M Ω (ADC)
Проверка	на	Звук звук в по-малко от 30 Ω
непрекъснатостта на веригата		
Измерване	на	Напрежение на отворена верига < 2 V
диоди		Тест ток < 1,0 mA
Електрическо		1 x 9 V (NEDA 1604) Батерия (батерии)
захранване		
Автоматично		15min
изключване		
Работни условия		5° C за 40° C / < 70% Относителна влажност на въздуха



Условия	за	-20° C за 60° C / < 80% Относителна влажност на въздуха
съхранение		
Предпазител(и)		mA, μ A -област: FF 0,8 A H 1000 V
тегло		342 g
размери		187 x 81 x 50mm

Функция	област	Резолуция	Точност в % от отчетената стойност
Постоянно напрежение (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Променливо напрежение (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
Постоянен ток (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Променлив ток (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Съпротивление (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Честота (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$



Функция	област	Резолюция	Точност в % от отчетената стойност
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
	чувствителност на входа: 0,5 V RMS / $\leq 1 \text{ MHz}$ чувствителност на входа: 3,0 V RMS / $> 1 \text{ MHz}$		
Капацитет (F)	40 nF	10 pF	$\pm(5,0\% + 20 \text{ Digits})$
	400 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	4 μF	1 nF	
	40 μF	10 nF	
	400 μF	0,1 μF	$\pm(5,0\% + 10 \text{ Digits})$
	4000 μF	1 μF	
Индуктивност (H)	600 μH	0,1 μH	$\pm(3,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6 mH	1 μH	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	60 mH	10 μH	
	600 mH	100 μH	
	6 H	1 mH	
Температура (°C/F)	-20°C за 400°C	0,1°C	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	400°C за 1000°C	1°C	
	-4°F за 752°F	0,1°F	
	-4°F за 752°F	1°F	$\pm(3,0\% + 8 \text{ Digits})$
Тест на диод	3,0 V	1 mV	$\pm(10,0\% + 5 \text{ Digits})$

8. Работа с уреда

1. Винаги изключвайте измервателния уред (OFF), когато не го използвате..



2. Когато по време на измерването върху дисплея се покаже „OL“ или „1“, измерената стойност превишава избрания измервателен обхват.

Превключете на по-висок измервателен обхват, ако има такъв.

Забележка: Поради високата входна чувствителност в ниските измервателни обхвати при липсващ входен сигнал е възможно да се покажат случайни стойности. Отчитането се стабилизира при свързване на измервателните кабели към източник на сигнал..

Близко до уреди, които създават електромагнитни полета на разсейване (напр. заваръчен трансформатор, запалване и пр.), дисплеят може да покаже неточни или изкривени стойности.

Измерване на постоянно напрежение

Внимание: Не измервайте напрежения, докато в комутируемата верига се включва или изключва двигател. Това може да доведе до големи пикове в напрежението и оттам до повреда на измервателния уред..

1. Поставете въртящия се ключ в V - позиция
2. Свържете банан щекера на черния измервателен проводник към буксата COM, а банан щекера на червения измервателен проводник към буксата V, A, Ω .
3. Докоснете с черната измервателна сонда отрицателната страна, а с червената измервателна сонда - положителната страна на комутируемата верига.
4. Когато измерената стойност се стабилизира, отчетете я на дисплея. При обратна полярност на дисплея се показва знак минус (-) пред стойността. Когато по време на измерването показанието не се вижда, измерената стойност може да се задържи с бутона HOLD.



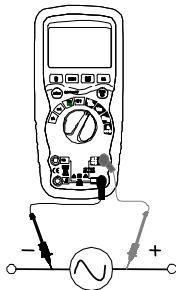


Измерване на променливо напрежение

Внимание: Опасност от токов удар. Измервателните сонди може би не са достатъчно дълги, за да докоснат токопроводещите части в някои контакти 230V, понеже те са поставени много надълбоко. В резултат на това може да бъдат отчетени 0 V, въпреки че в действителност има напрежение. Уверете се, че измервателните сонди докосват металните пластинки в контакта, преди да решите, че няма напрежение.

Внимание: Не измервайте напрежения, докато в комутируемата верига се включва или изключва двигател. Това може да доведе до големи пикове в напрежението и оттам до повреда на измервателния уред.

1. Поставете въртящия се ключ в V - позиция
2. Свържете банан щекера на черния измервателен проводник към буксата COM, а банан щекера на червения измервателен проводник към буксата V, A, Ω .
3. Докоснете с черната измервателна сонда отрицателната страна, а с червената измервателна сонда - положителната страна на комутируемата верига.
4. Когато измерената стойност се стабилизира, отчетете я на дисплея. При обратна полярност на дисплея се показва знак минус (-) пред стойността. Когато по време на измерването показанието не се вижда, измерената стойност може да се задържи с бутон HOLD.

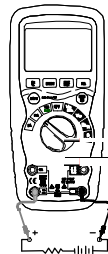


Измерване на постоянен ток / Измерване на променлив ток



Внимание: Не извършвайте измервания на постоянен ток в обхвата 10 A за повече от 30 секунди. Непрекъснато използване за повече от 30 секунди може да доведе до повреда на измервателния уред и/или на измервателните проводници.

1. Свържете банан щекера на черния измервателен проводник към буксата COM, а банан щекера на червения измервателен проводник към буксата V, A, Ω .
2. За измервания на тока до 6000 μA поставете въртящия се ключ на жълтата позиция μA и свържете банан щекера на червения измервателен проводник в буксата $\mu\text{A}/\text{mA}$.
3. За измервания на тока до 800 mA поставете въртящия се ключ на жълтата позиция mA и свържете банан щекера на червения измервателен проводник в буксата $\mu\text{A}/\text{mA}$.
4. Натиснете бутона MODE, за да изберете желаната функция.
5. Изключете тока за тестваната комутируема верига и отворете веригата в точката, в която искате да измерите силата на тока.
6. Докоснете с черната измервателна сонда отрицателната страна, а с червената измервателна сонда - положителната страна на комутируемата верига.
7. Когато измерената стойност се стабилизира, отчетете я на дисплея. При обратна полярност на дисплея се показва знак минус (-) пред стойността. Когато по време на измерването показанието не се вижда, измерената стойност може да се задържи с бутона HOLD.



Измерване на съпротивление

Внимание: За избягване на токови удари изключете тока на тестваното устройство и разредете всички кондензатори, преди да извършите измервания на съпротивления.



1. Поставете въртящия се ключ в Ω - позиция
2. Свържете банан щекера на черния измервателен проводник към буксата COM, а банан щекера на червения измервателен проводник към буксата V, A, Ω .
3. Докоснете с измервателните сонди комутируемата верига или тестваната част. Най-добре прекъснете електрическото захранване на тестваната част, така останалата част от веригата няма да причинява смущения при измерване на съпротивлението.



Когато измерената стойност се стабилизира, отчетете я на дисплея. При обратна полярност на дисплея се показва знак минус (-) пред стойността. Когато по време на измерването показанието не се вижда, измерената стойност може да се задържи с бутоната HOLD.

Измервателните проводници имат собствено съпротивление от 0,1 Ω до 0,2 Ω , което влияе върху резултата от измерването. За да се постигне по-точен резултат от измерването в обхвата до 200 Ω , свържете накъсо измервателните проводници и си отбележете съпротивлението. След това извадете тази стойност от актуално измерената стойност.

При измервания над 1 M Ω показанието може да се колебае няколко секунди, докато бъде показана точната стойност.

Проверка на непрекъснатостта на веригата

Внимание: За избягване на токови удари изключете тока на тестваното устройство и разредете всички кондензатори, преди да извършите измервания на съпротивления.

1. Поставете въртящия се ключ в $\rightarrow \bullet \parallel \rightarrow$ - позиция
2. Свържете банан щекера на черния измервателен проводник към буксата COM, а банан щекера на



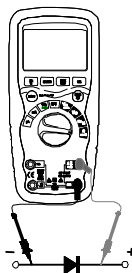


червения измервателен проводник към буксата V, A, Ω .

3. Докоснете с измервателните сонди комутируемата верига или тестваната част. Най-добре прекъснете електрическото захранване на тестваната част, така останалата част от веригата няма да причинява смущения при измерване на съпротивлението.
4. При съпротивление по-малко от около 30 Ω ще чуете звуков сигнал. При отворена комутируема верига на дисплея се показва "OL" или "1".

Измерване на диоди

1. Поставете въртящия се ключ в  - позиция
2. Свържете банан щекера на черния измервателен проводник към буксата COM, а банан щекера на червения измервателен проводник към буксата V, A, Ω .
3. Докоснете тествания диод с измервателните сонди. Напрежението в режим на пропускане показва 400 до 700 mV. Обратното напрежение показва „OL“ или "1". Дефектни диоди показват в двете посоки стойност около 0 mV или „OL“, респективно "1".



Измерване на степента на честотата и на сканирането

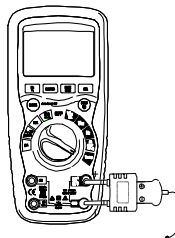
1. Поставете въртящия се ключ в **Hz** - позиция
2. Свържете банан щекера на черния измервателен проводник към буксата COM, а банан щекера на червения измервателен проводник към буксата V, A, Ω .
3. Когато измерената стойност се стабилизира, отчетете я на дисплея. При обратна полярност на дисплея се показва знак минус (-) пред



стойността. Когато по време на измерването показанието не се вижда, измерената стойност може да се задържи с бутона HOLD.

Измерване на температурата

1. Поставете въртящия се ключ в **TEMP** - позиция
2. Пъхнете междинния конектор на температурния сензор със символа $\ominus$ в буксата COM, а със символа $\oplus$ - в буксата $^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$. Натискайте бутона MODE, докато на дисплея се покаже $^{\circ}\text{F}$ или $^{\circ}\text{C}$.
3. Докоснете измервания обект с температурния сензор, изчакайте, докато се установи стойността на дисплея и отчетете измерената стойност.



Измерване на капацитет

Внимание: За избягване на токови удари изключете тока на тестваното устройство и разредете всички кондензатори, преди да извършите измервания на съпротивления.

1. Поставете въртящия се ключ в **CAP** - позиция
2. Свържете банан щекера на черния измервателен проводник към буксата COM, а банан щекера на червения измервателен проводник към буксата CAP.
3. За кондензатори с посочена полярност поставете червената измервателна сонда на анода, а черната измервателна сонда - на катода на частта и отчетете измерената стойност на дисплея. Когато по време на измерването показанието не се вижда, измерената стойност може да се задържи с бутона HOLD.





Индуктивност измерване

Внимание: За избягване на токови удари изключете тока на тестваното устройство и разредете всички кондензатори, преди да извършите измервания на съпротивления.

1. Поставете въртящия се ключ в $\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$ - позиция.
2. Свържете банан щекера на черния измервателен проводник към буксата L/A, а банан щекера на червения измервателен проводник към буксата L.
3. Докоснете с черната измервателна сонда отрицателната страна, а с червената измервателна сонда - положителната страна на комутируемата верига.
4. Когато измерената стойност се стабилизира, отчетете я на дисплея. При обратна полярност на дисплея се показва знак минус (-) пред стойността. Когато по време на измерването показанието не се вижда, измерената стойност може да се задръжи с бутона HOLD.

При измерване на малки индуктивности ($<600\mu\text{H}$), натиснете REL ключ преди измерването с тест води на късо. Това съответства на "нулева позиция" на желания диапазон на измерване.

RANGE Функция

С натискане на бутона RANGE можете ръчно да изберете измервателния обхват.. Натискайте бутона RANGE дотогава, докато изберете желания измервателен обхват. За да включите функцията, натиснете и задръжте RANGE.

REL Функция

Функцията "Измерване на относителна стойност" Ви позволява да извършвате измервания при директно сравняване със запаметена преди това референтна стойност. В уреда предварително могат да се запаметят референтно напрежение, референтен ток и пр. Измерената стойност,



показана от уреда при последващи измервания, е разликата между референтната стойност и измерената величина.

1. Измерете референтната величина, както е описано по-горе. (Измерване на постоянно напрежение, Измерване на променливо напрежение, ...)
2. Натиснете бутона REL, за да запаметите тази измерена стойност на дисплея. Символът "REL" се появява на дисплея.
3. Докоснете с черната измервателна сонда отрицателната страна, а с червената измервателна сонда - положителната страна на комутируемата верига.
4. Когато измерената стойност се стабилизира, отчетете я на дисплея. При обратна полярност на дисплея се показва знак минус (-) пред стойността. Когато по време на измерването показанието не се вижда, измерената стойност може да се задържи с бутона HOLD.

Data HOLD Функция

Когато по време на измерването показанието не се вижда, измерената стойност може да се задържи с бутона HOLD. След това можете да отдалечите измервателния уред от измервания обект и да отчетете стойността, запаметена на индикацията.

За да "замразите" измерената стойност на дисплея, натиснете веднъж функционалния бутон HOLD. За деактивиране натиснете още веднъж бутона HOLD.

MAX/MIN Функция

1. Натиснете бутона MAX/MIN, за да стартирате записване на минимални и максимални стойности.
2. За да включите функцията, натиснете и задръжте **MAX/MIN**

MODE Функция

Натиснете бутона MODE, за да изберете AC или DC.



Аналогово стълбче

Аналоговото стълбче представя измерената стойност като хистограма. То реагира по-бързо от показанието (актуализация 50 пъти в секунда) и се състои от 41 сегмента в 10 участъка. Избраният измервателен обхват се разглежда като цялата ширина, напр.: обхват 80 V, всяко деление са 8 V. Аналоговото стълбче не се показва при измерване на честота, диоди и капацитет.

9. Техническо обслужване

Ремонти на този уред могат да се извършват само от квалифицирани специалисти.

Забележка: При погрешно функциониране на измервателния уред проверете:

- действието и полярността на батерията
- действието на предпазителите (ако има такива)
- дали измервателните кабели са пъхнати напълно до упор и дали са в добро състояние (чрез проверка на непрекъснатостта на веригата)

Смяна на батерията (батериите)

Когато на дисплея се появи символът на батерия или BATT, сменете батерията. 

Внимание: Преди отваряне на уреда отстранете измервателните кабели от всички източници на напрежение и изключете уреда!

1. Отстранете гумената защитна обвивка и отвинтете с подходяща отвертка винтовете на отделението за батерии или на отделението за предпазители.
2. Поставете батерията във фиксатора, като съблюдавате правилната полярност.



3. Поставете обратно капака на отделението за батерии и го завинтете.
4. Отвеждайте изтощените батерии екологосъобразно.
5. Когато уредът не се използва по-дълго време, изваждайте батерията.

Смяна на предпазител(и)

Внимание: За да избегнете токови удари, моля извадете измервателните проводници, преди да отворите корпуса.

1. Преди отваряне на уреда отстранете измервателните кабели от всички източници на напрежение и изключете уреда!
2. Отстранете гумената защитна обвивка и отвинтете с подходяща отвертка винтовете на отделението за батерии или на отделението за предпазители.
3. Извадете внимателно дефектния предпазител от фиксатора.
4. Поставете нов предпазител и проверете дали е закрепен добре.
5. Поставете отново обратно капака на измервателния уред и го завинтете здраво.

Почистване

При замърсяване почиствайте уреда с влажна кърпа и с малко домакински почистващ препарат. Внимавайте в уреда да не попадне течност! Да не се използват агресивни почистващи препарати или разтворители!



10. Гаранция и резервни части

За този уред важи законовият гаранционен срок от 2 години от датата на закупуването (съгласно документа за покупката). Ремонти на този уред да се извършват само от съответно обучен специализиран персонал. При нужда от резервни части, както и при въпроси или проблеми се обръщайте към Вашия продавач или към:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PAN 187 LCR

Multimetru digital TRUE RMS



Conținut

1.	Introducere.....	2
2.	Livrare.....	3
3.	Indicații de siguranță generale	3
4.	Explicările simbolurilor de pe aparat.....	5
5.	Elemente de operare și bucle racord	6
6.	Afișajul și simbolurile sale	7
7.	Date tehnice	8
8.	Folosire	11
9.	Întreținere.....	18
10.	Garanție și piese de schimb	20

1. Introducere

Vă mulțumim, că ați ales să achiziționați un aparat PANCONTROL. Marca PANCONTROL este sinonimă de 20 de ani cu aparate de măsurat practice, rentabile și profesionale. Sperăm să vă bucurați de noul dvs. produs și suntem convinși că vă va servi mulți ani.

Vă rugăm să citiți instrucțiunile de folosire înaintea primei utilizări cu mare atenție, pentru a putea utiliza corect aparatul și să evitați folosirea neadecvată. Vă rugăm să urmăriți în special indicațiile de siguranță. Nerespectarea acestora poate duce la deteriorarea echipamentului, și afectarea sănătății.

Păstrați aceste instrucțiuni, pentru a vă fi la îndemână mai târziu, sau să le înmânați doar cu aparatul.



2. Livrare

Vă rugăm să verificați integritatea și calitatea produsului după despachetarea acestuia.

- Aparat de măsurat
- Cablu verificare
- Sondă temperatură tip K
- Stecher adaptor pentru sondă temperatură
- Geantă transport căptușită
- Baterie (n)
- Instrucțiuni de folosire

3. Indicații de siguranță generale

Pentru a folosi corespunzător aparatul, vă rugăm să respectați toate indicațiile de siguranță și folosire din acest manual.

- Asigurați-vă că înainte de a folosi echipamentul cablurile de testare sunt intacte și funcționează corespunzător. (de ex. la sursele de tensiune cunoscute).
- Aparatul nu mai trebuie folosit, când carcasa sau cablul de control sunt defecte, când una sau mai multe funcții lipsesc, când nu este disponibilă nici o funcțiune sau când considerați, că ceva nu este în regulă.
- Când nu poate fi garantată siguranța folosirii, aparatul trebuie scos din funcțiune și protejat împotriva folosirii.
- În timpul folosirii aparatului, cablul de control poate fi atins la elementul de prindere – nu atingeți vârful cablului.
- Nu legați niciodată la pământ în timpul măsurărilor electrice, Nu atingeți niciodată partea metalică liberă, armătura, ș.a.m.d., care ar putea să rețină potențialul pământului. Izolați-vă corpul cu ajutorul



hainelor uscate, încălțăminte de cauciuc, a covorașului de cauciuc sau a altor materiale izolante verificate.

- Folosiți astfel aparatul, încât deconectarea de la rețea să nu fie îngreunată.
- Setați comutatorul rotativ întotdeauna înainte de începerea măsurărilor în zona de măsurare dorită și fixați domeniul de presiune în mod corespunzător.
- Dacă dimensiunea valorii de măsurat este necunoscută, se va începe întotdeauna cu cea mai mare zonă de măsurat de pe comutatorul rotativ. Dacă este necesar, se reduce treptat.
- Dacă gama de măsurare trebuie să fie schimbată în timpul măsurării, scoateți sondele de la primul circuit care urmează să fie măsurat.
- Nu rotiți niciodată comutatorul rotativ în timpul măsurătorii, ci doar când nu este alimentat cu curent.
- Nu încărcați niciodată cu tensiune sau curent aparatul de măsurat, care depășește valorile maxime specificate.
- Deconectați sursa de alimentare și conectați condensatorii de filtrare la sursa de energie, înainte să verificați conexiunile sau diodele.
- Nu conectați niciodată cablul aparatului de măsurat la o sursă de tensiune, în timp ce comutatorul rotativ este setat pentru a testa puterea curentului, rezistența la acestat, sau diodele. Acest lucru poate duce la stricarea aparatului
- Când apare simbolul bateriei pe afișaj, înlocuiți vă rugăm imediat bateria.
- Opriți întotdeauna aparatul și deconectați cablul de control de la toate sursele de curent înainte să deschideți aparatul pentru a schimba bateriile sau siguranțele.
- Nu utilizați niciodată aparatul de măsurat cu capacul din spate sau cu caseta bateriei sau siguranței deschise.
- Nu folosiți niciodată aparatul în apropierea câmpurilor magnetice puternice (de ex. transformatorul de sudare), deoarece pot influența



negativ afișajul.

- Nu folosiți niciodată aparatul în aer liber, în medii cu foc sau în zone în care temperatura fluctuează foarte mult.
- Nu poziționați aparatul în bătaia directă a soarelui.
- Dacă nu folosiți aparatul o perioadă mai lungă, scoateți bateriile.
- Când aparatul este modificat sau schimbat, siguranța funcționării nu mai este garantată. În plus, se anulează garanția și pretențiile de despăgubire.

4. Explicările simbolurilor de pe aparat



În conformitate cu directiva UE de tensiune joasă (EN-61010)



Izolație: Toate componentele conducătoare de electricitate sunt izolate dublu.



Pericol! Respectați indicațiile din instrucțiunile de folosire!



Atenție! Tensiune periculoasă! Pericol de electrocutare.



Acest produs nu trebuie depozitat în gunoiul menajer la încetarea folosirii sale, ci trebuie dus la un centru de colectare a aparatelor electrice și electronice.

CAT I

Aparatul este destinat măsurătorilor circuitelor electrice, care nu sunt legate direct la rețea. De exemplu, măsurătorile circuitelor electrice, care nu sunt deviate și în special circuitele electrice.

CAT II

Aparatul este destinat măsurătorii circuitelor electrice, care sunt conectate direct la rețele de tensiune joasă, de ex. măsurători ale aparatelor casnice, uneltelor portabile și a aparatelor asemănătoare.

CAT III

Aparatul este prevăzut pentru măsurarea instalațiilor în clădiri. Exemple sunt măsurătorile panourilor de distribuție, întrerupătoarelor, cablurilor, comutatoarelor, prizelor instalațiilor permanente, echipamentelor pentru uz industrial și a motoarelor instalate.



CAT IV Aparatul este destinat măsurătorilor la sursă ale instalațiilor de tensiune joasă. Exemple sunt contoarele și măsurătorile dispozitivelor primare de protecție la supracurent și ale dispozitivelor de unde control ale undelor.



Tensiune continuă/curent continuu



Tensiune alternativă/curent alternativ



Măsurare rezistență



Măsurarea capacității



Inductanță de măsurare



Baterie slabă



Simbol împământare (max. tensiune față de pământ)

5. Elemente de operare și bucle de racord

1. LCD Afișaj
2. Taste funcționare
3. Comutator
4. L - Bucle intrare
5. V, Hz, Ω , CAP, °C°F - Bucle intrare
6. COM - Bucle intrare
7. mA, μ A - Bucle intrare



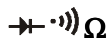
Comutatorul și simbolurile sale

OFF

Aparat oprit



Măsurarea tensiunii continue /
Măsurarea tensiunii alternative



Măsurarea diodelor, Sondă testare acustică, Măsurare rezistență

CAP

Măsurarea capacității

L

Inductanță de măsurare

Hz

Măsurarea frecvenței și a ciclului

°C °F

Măsurarea temperaturii

10A, mA, μ A

Măsurare curent continuu / Măsurare curent alternativ

Taste funcționare

RANGE

Alegerea automată a domeniului activă

HOLD

Hold, menținerea valorii de pe afișaj

MAX/MIN

Cea mai joasă / înaltă valoare

REL

Măsurare relativă (REL)

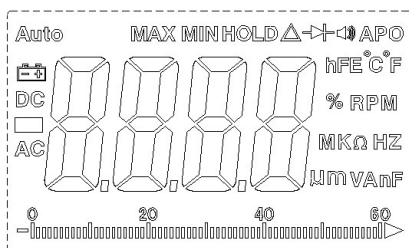
Hz / %

Măsurarea frecvenței și a ciclului

MODE

Alegere interval

6. Afișajul și simbolurile sale



AC

Tensiune alternativă/curent alternativ

DC

Tensiune continuă/curent continuu



	Baterie slabă
AUTO	Alegerea automată a domeniului activă
	Testare diode activă
F	Farad (Capacitate)
H	Henry (Inductivitate)
	Sondă testare activă
MAX	Maxim
HOLD	Hold, menținerea valorii de pe afișaj
°C/°F	Temperatura în Celsius sau Fahrenheit
Ω	Ohm (rezistență)
A	Amperi (Curent)
V	Volt (Tensiune)
–	Polaritate
OL	Valoarea măsurată prea mare pentru zona selectată

7. Date tehnice

Afișaj	3 ¼ Cifre (a 5999) Alegere interval, TRUE RMS, Bară analogică, Iluminare din spate
Indicator de suprasarcină	OL
Polaritate	automat (semnul minus pentru polaritate negativă)
Rată măsurătoare	2x / s
Protecție suprasarcină	1000 V
Impedanță de intrare	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
Verificarea continuității	Bip de sunet în mai puțin de 30 Ω
Măsurarea diodelor	Circuit deschis de tensiune < 2 V



	Încercare curent < 1,0 mA
Sursă energie	1 x 9 V (NEDA 1604) Baterie (n)
Oprire automată	15min
Condiții de exploatare	5° C a 40° C / < 70% Umiditate relativă
Condiții depozitare	-20° C a 60° C / < 80% Umiditate relativă
Siguranță(e)	mA, μ A -Zonă: FF 0,8 A H 1000 V
Greutate	342 g
Dimensiuni	187 x 81 x 50mm

Funcție	Zonă	Rezoluție	Precizie în % a valorii afișate
Tensiune continuă (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Tensiune alternativă (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
Curent continuu (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Curent alternativ (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Rezistență (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0,5\% + 2 \text{ Digits})$



Funcție	Zonă	Rezoluție	Precizie în % a valorii afișate
	60 kΩ	10 Ω	±(1,5% + 8 Digits)
	600 kΩ	100 Ω	
	6 MΩ	1 kΩ	
	60 MΩ	10 kΩ	
Frecvență (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	±(1,2% + 3 Digits)
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	±(1,5% + 4 Digits)
	1 MHz	1 kHz	
Intrare sensibilitate: 0,5 V RMS / ≤1 MHz			
Intrare sensibilitate: 3,0 V RMS / >1 MHz			
Capacitate (F)	40 nF	10 pF	±(5,0% + 20 Digits)
	400 nF	0,1 nF	±(3,0% + 5 Digits)
	4 μF	1 nF	
	40 μF	10 nF	
	400 μF	0,1 μF	±(5,0% + 10 Digits)
	4000 μF	1 μF	
Inductivitate (H)	600 μH	0,1 μH	±(3,0% + 3 Digits)
	6 mH	1 μH	±(3,0% + 5 Digits)
	60 mH	10 μH	
	600 mH	100 μH	
	6 H	1 mH	
Temperatură (°C/F)	-20°C a 400°C	0,1°C	±(3,0% + 5 Digits)
	400°C a 1000°C	1°C	
	-4°F a 752°F	0,1°F	
	-4°F a 752°F	1°F	±(3,0% + 8 Digits)
Testarea diodelor	3,0 V	1 mV	±(10,0% + 5 Digits)

8. Folosire

1. Oprăi aparatul (OFF) când nu îl folosești..
2. Dacă este afișat pe display „OL” în timpul măsurătorii, atunci măsurătoarea depășește nivelul măsurătorii. Schimbă nivelul măsurătorii la unul mai înalt.

Indicație: Prin sensibilitate de intrare de mare în intervalele de măsurare scăzute pot apărea valori false în absența semnalului de intrare. Citirea se stabilește prin conectarea cablului de testare la o sursă de semnal.

În apropierea dispozitivelor care generează câmpuri magnetice de dispersie (de ex. transformator de sudură, aprindere etc.) pot apărea pe ecran valori inexacte sau modificate.

Măsurarea tensiunii continue

Atenție: Nu măsoară tensiuni, în timp ce pe circuit, este pornit sau oprit motorul. Acest lucru poate duce la tensiune mare la vârfuri și, astfel, să conducă la deteriorarea contorului..

1. Setati comutatorul rotativ în V - poziția
2. Conectați banana de testare a cablului de verificare negru la mufa COM și banana de testare a cablului de verificare roșu la bușa pe V, A, Ω .
3. Atingeți sonda de testare a cablului negru de verificare la partea negativă și sonda de testare roșie la partea pozitivă a circuitului.
4. În cazul în care valoarea afișată se stabilizează, puteți citi pe ecran. În cazul polarității inverse pe ecran apare semnul minus (-) înainte de valoare. Dacă afișajul nu este clar în timpul măsurătorii, valoarea măsurată poate fi oprită cu ajutorul tastei HOLD.

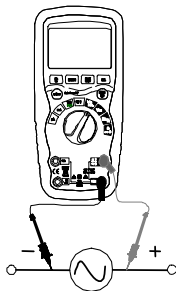


Măsurarea tensiunii alternative

Atenție: Pericol de electrocutare. Vârfurile de sondare nu sunt suficient de lungi pentru a atinge părțile aflate sub tensiune în cadrul unor puncte de 230V, deoarece acestea sunt plasate foarte profund. Ca urmare, valoarea de citit este 0 V atunci când, de fapt, este sub tensiune. Asigurați-vă că sondele ating contactele metalice în soclu, înainte de a lua în considerare lipsa tensiunii.

Atenție: Nu măsurați tensiuni, în timp ce pe circuit, este pornit sau oprit motorul. Acest lucru poate duce la tensiune mare la vârfuri și, astfel, să conducă la deteriorarea contorului.

1. Setati comutatorul rotativ în V - poziția
2. Conectați banana de testare a cablului de verificare negru la mufa COM și banana de testare a cablului de verificare roșu la bucșa pe V, A, Ω .
3. Atingeți sonda de testare a cablului negru de verificare la partea negativă și sonda de testare roșie la partea pozitivă a circuitului.
4. În cazul în care valoarea afișată se stabilizează, puteți citi pe ecran. În cazul polarității inverse pe ecran apare semnul minus (-) înainte de valoare. Dacă afișajul nu este clar în timpul măsurătorii, valoarea măsurată poate fi oprită cu ajutorul tastei HOLD.

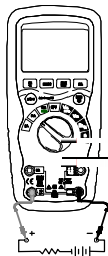


Măsurare curent continuu / Măsurare curent alternativ

Atenție: Nu efectuați măsurători directe în zona 10 A pentru mai mult de 30 de secunde. Utilizarea continuă a mai mult de 30 secunde poate provoca daune la aparatul de măsurat și/sau la cablul de testare.



1. Conectați banana de testare a cablului de verificare negru la mufa COM și banana de testare a cablului de verificare roșu la bucașa pe V, A, Ω .
2. Pentru măsurători de până la 6000 μA , setați comutatorul rotativ la poziția galben- μA și conectați stecherul banană a cablului de testare roșu la mufa $\mu\text{A}/\text{mA}$.
3. Pentru măsurători de până la 800 mA, setați comutatorul rotativ la poziția galben-mA și conectați stecherul banană a cablului de testare roșu la mufa $\mu\text{A}/\text{mA}$.
4. Apăsăți pe butonul MODE pentru a selecta funcția dorită.
5. Opriți alimentarea circuitului de testat și deschideți circuitul în punctul în care doriți să măsurați curentul.
6. Atingeți sonda de testare a cablului negru de verificare la partea negativă și sonda de testare roșie la partea pozitivă a circuitului.
7. În cazul în care valoarea afișată se stabilizează, puteți citi pe ecran. În cazul polarității inverse pe ecran apare semnul minus (-) înainte de valoare. Dacă afișajul nu este clar în timpul măsurătorii, valoarea măsurată poate fi oprită cu ajutorul tastei HOLD.



Măsurare rezistență

Atenție: Pentru a evita șocurile electrice, opriți alimentarea cu energie a dispozitivului de testat și încărcăți toți condensatorii înainte de a face măsurători ale rezistenței.

1. Setați comutatorul rotativ în Ω - poziția
2. Conectați banana de testare a cablului de verificare negru la mufa COM și banana de testare a cablului de verificare roșu la bucașa pe V, A, Ω .
3. Atingeți circuitul cu vârful de testare sau cu o parte de testat. Cel mai bine este să deconectați sursa de





alimentare a componentei de testat, astfel încât restul circuitului să nu cauzeze nici o interferență cu măsurarea rezistenței.

În cazul în care valoarea afișată se stabilizează, puteți citi pe ecran. În cazul polarității inverse pe ecran apare semnul minus (-) înainte de valoare. Dacă afișajul nu este clar în timpul măsurătorii, valoarea măsurată poate fi oprită cu ajutorul tastei HOLD.

Cablurile de testare au o rezistență proprie de la 0,1 Ω la 0,2 Ω , care afectează rezultatul măsurării. Pentru a ajunge la 200 Ω a unui rezultat de măsurare mai precis, conectați conducătorii pe termen scurt și notați rezistența. Această valoare se poate obține apoi de la valoarea curentului măsurat.

Pentru măsurările de mai mult de 1 M Ω , pe ecran pot apărea variații de câteva secunde până când valoarea exactă este afișată.

Verificarea continuității

Atenție: Pentru a evita șocurile electrice, opriți alimentarea cu energie a dispozitivului de testat și încărcați toți condensatorii înainte de a face măsurători ale rezistenței.

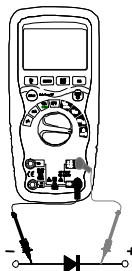
1. Setati comutatorul rotativ în  - poziția
2. Conectați banana de testare a cablului de verificare negru la mufa COM și banana de testare a cablului de verificare roșu la bucșa pe V, A, Ω .
3. Atingeți circuitul cu vârful de testare sau cu o parte de testat. Cel mai bine este să deconectați sursa de alimentare a componentei de testat, astfel încât restul circuitului să nu cauzeze nici o interferență cu măsurarea rezistenței.
4. La o rezistență mai mică de aproximativ 30 Ω , veți auzi un bip. La un circuit deschis, pe display apare "OL" sau "1".



Măsurarea diodelor



1. Setati comutatorul rotativ în - poziția
2. Conectați banana de testare a cablului de verificare negru la mufa COM și banana de testare a cablului de verificare roșu la bușa pe V, A, Ω .
3. Atingeți cu sonda de verificare diodele de testat. Tensiunea transmisă apare de la 400 la 700 mV. Tensiunea de blocare afișează "OL" sau "1". Diodele defecte arată în ambele direcții o valoare de 0 mV sau "OL" respectiv "1".

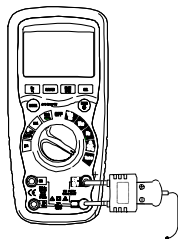


Măsurarea frecvenței și a ciclului

1. Setati comutatorul rotativ în **Hz** - poziția
2. Conectați banana de testare a cablului de verificare negru la mufa COM și banana de testare a cablului de verificare roșu la bușa pe V, A, Ω .
3. În cazul în care valoarea afișată se stabilizează, puteți citi pe ecran. În cazul polarității inverse pe ecran apare semnul minus (-) înainte de valoare. Dacă afișajul nu este clar în timpul măsurătorii, valoarea măsurată poate fi oprită cu ajutorul tastei HOLD.

Măsurarea temperaturii

1. Setati comutatorul rotativ în **TEMP** - poziția
2. Conectați ștecherul adaptorului a senzorului de temperatură cu simbolul în bușa COM și simbolul în bușa °C°F. Apăsați pe butonul MODE până când pe ecran este prezentă unitatea "°F" sau "°C".
3. Atingeți obiectul care urmează să fie măsurat cu senzorul de temperatură, așteptați până când valoarea s-a stabilizat și citiți valoarea măsurată.



Măsurarea capacității

Atenție: Pentru a evita șocurile electrice, opriți alimentarea cu energie a dispozitivului de testat și încărcați toți condensatorii înainte de a face măsurători ale rezistenței.

1. Setati comutatorul rotativ în **CAP** - poziția
2. Conectați banana de testare a cablului de verificare negru la mufa COM și banana de testare a cablului de verificare roșu la bușa pe CAP.
3. Pentru condensatorii cu polaritate dovedită introduceți sonda de testare roșie la anod și sonda de testare neagră la catodul dispozitivului și citiți valoarea de măsurare de pe ecran. Dacă afișajul nu este clar în timpul măsurătorii, valoarea măsurată poate fi oprită cu ajutorul tastei HOLD.



Inductanță de măsurare

Atenție: Pentru a evita șocurile electrice, opriți alimentarea cu energie a dispozitivului de testat și încărcați toți condensatorii înainte de a face măsurători ale rezistenței.

1. Setati comutatorul rotativ în **μH/mH/H** - poziția.
2. Conectați banana de testare a cablului de verificare negru la mufa L/A și banana de testare a cablului de verificare roșu la bușa pe L.
3. Atingeți sonda de testare a cablului negru de verificare la partea negativă și sonda de testare roșie la partea pozitivă a circuitului.
4. În cazul în care valoarea afișată se stabilizează, puteți citi pe ecran. În cazul polarității inverse pe ecran apare semnul minus (-) înainte de valoare. Dacă afișajul nu este clar în timpul măsurătorii, valoarea măsurată poate fi oprită cu ajutorul tastei HOLD.



La măsurarea inductanțe mici (<600uH) apăsați tasta REL, înainte de măsurare cu testul Oportunitati scurtcircuitat. Aceasta corespunde "pozitia de zero", a intervalului de măsurare dorită.

RANGE Funcție

Apasarea butonului RANGE pentru a selecta manual intervalul de măsurare. Apasati butonul GAMA în mod repetat pentru a seta limitele dorite. Pentru a activa funcția oprit, apăsați și mențineți apăsată RANGE.

REL Funcție

Funcția "Măsurare valoarea relativă" vă permite să efectuați măsurători în comparație directă cu o valoare de referință stocată anterior. O tensiune de referință, un curent de referință, etc pot fi stocate în dispozitiv în prealabil. Valoarea de măsurat afișată, este în cazul măsurărilor ulterioare, diferența dintre valoarea de referință și cantitatea măsurată.

1. Se măsoară valoarea de referință, așa cum este descris mai sus. (Măsurarea tensiunii continue, Măsurarea tensiunii alternative, ...)
2. Apăsați butonul REL pentru a stoca această valoare pe ecran. Simbolul "REL" apare pe ecran.
3. Atingeți sonda de testare a cablului negru de verificare la partea negativă și sonda de testare roșie la partea pozitivă a circuitului.
4. În cazul în care valoarea afișată se stabilizează, puteți citi pe ecran. În cazul polarității inverse pe ecran apare semnul minus (-) înainte de valoare. Dacă afișajul nu este clar în timpul măsurătorii, valoarea măsurată poate fi oprită cu ajutorul tastei HOLD.

Data HOLD Funcție

Dacă afișajul nu este clar în timpul măsurătorii, valoarea măsurată poate fi oprită cu ajutorul tastei HOLD. Apoi aparatul ce efectuează măsurătoarea poate fi îndepărtat de obiect și citită valoarea de pe afișaj.



Pentru a "îngheța" valoarea măsurătorii pe ecran, apăsați o singură dată tasta funcției HOLD. Pentru a o dezactiva apăsați tasta HOLD din nou.

MAX/MIN Funcție

1. Apăsați butonul MAX / MIN pentru a începe o înregistrare a valorilor minime și maxime.
2. Pentru a activa funcția oprit, apăsați și mențineți apăsată **MAX/MIN**

MODE Funcție

Apăsați butonul MODE pentru a alege AC sau DC.

Bară analogică

Bara analogică reprezintă valoarea măsurătorii pe diagrama barei. Acesta reacționează mai rapid decât pe ecran (reactualizare 50x pe secundă) și constă din 41 de segmente în 10 secțiuni. Domeniu de măsurare stabilit este considerat a fi întreaga lățime. de ex: gama 80 V, fiecare subdiviziune este de 8 volți. Bara analogică nu este afișată în frecvență de măsurare, diode și capacitate.

9. Întreținere

Reparațiile aparatului trebuie făcute doar de personalul calificat.

Indicație: În cazul funcționării incorecte a aparatului de măsurat verificați:

- Funcționarea și polaritatea bateriei
- Funcționarea siguranțelor (în cazul în care e nevoie)
- Dacă cablurile de testare conectate până când se opresc complet și sunt în stare bună. (Verificați folosind testul de continuitate)



Schimbarea bateriei(iilor)

Atât timp cât simbolul bateriilor sau BATT apar pe display, înlocuiți bateria.



Atenție: Înainte de a deschide unitatea, scoateți cablurile de testare de la toate sursele de energie și opriți aparatul!

1. Scoateți capacul de protecție din cauciuc și deschideți șuruburile care fixează compartimentul bateriei respectiv compartimentul cu o șurubelniță adecvată.
2. Așezați bateria în suport, și aveți grijă la polaritate.
3. Puneți capacul lăcășului pentru baterii înapoi și înșurubați.
4. Reciclați bateriile consumate în conformitate cu prevederile mediului înconjurător.
5. Dacă nu folosiți aparatul o perioadă mai lungă, scoateți bateriile.

Schimbarea siguranței(lor)

Atenție: Pentru a evita un șoc electric, deconectați cablul de testare înainte de deschidere.

1. Înainte de a deschide unitatea, scoateți cablurile de testare de la toate sursele de energie și opriți aparatul!
2. Scoateți capacul de protecție din cauciuc și deschideți șuruburile care fixează compartimentul bateriei respectiv compartimentul cu o șurubelniță adecvată.
3. Scoateți siguranțele defecte cu grijă din suport.
4. Instalați o nouă siguranță și verificați locul corect.
5. Puneți capacul lăcășului aparatului de măsurat înapoi și înșurubați.



Curățare

Aparatul trebuie curățat cu o cârpă umedă sau produs de curățare casnic în cazul murdăriei. Asigurați-vă că nici un lichid nu pătrunde în aparat! A nu se folosi agenți de curățare agresivi sau solvenți!

10. Garanție și piese de schimb

Pentru acest aparat este valabilă garanția 2 ani de la data cumpărării (în funcție de dovada cumpărării) Reparațiile la acest echipament pot fi efectuate numai de către personal instruit corespunzător. Dacă aveți nevoie de piese de schimb, precum și dacă aveți întrebări sau întâmpinați probleme, vă rugăm să vă adresați dealer-ului dvs:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at



PANCONTROL.at
Mobiles Messen leicht gemacht



Инструкция по эксплуатации

PAN 187 LCR

Цифровой многодиапазонный прибор TRUE
RMS



содержание

1.	Введение	2
2.	Объем поставки.....	3
3.	Общие указания по технике безопасности.....	3
4.	Толкование символов на приборе:.....	5
5.	Элементы управления и соединительные разъемы.....	7
6.	Дисплей и символы на нем	8
7.	Технические характеристики.....	9
8.	Эксплуатация.....	11
9.	Уход.....	21
10.	Гарантия и запасные детали.....	22

1. Введение

Благодарим Вас за то, что выбрали прибор компании PANCONTROL. Марка PANCONTROL уже более 20 лет является синонимом практичных, доступных и профессиональных измерительных приборов. Мы желаем Вам успехов в работе с новым прибором и уверены в том, что он будет служить Вам много лет.

Перед первым использованием прибора внимательно полностью прочитайте инструкцию по эксплуатации, чтобы ознакомиться с надлежащей эксплуатацией прибора и предотвратить неправильное использование прибора. Особенно следуйте всем указаниям техники безопасности. Несоблюдение инструкции может привести к поломке прибора, а в худшем случае нанести вред здоровью.

Сохраните это Руководство по эксплуатации в надежном месте, чтобы иметь возможность обратиться к нему в будущем, или же в случае передачи прибора другому лицу.



2. Объем поставки

После упаковки проверьте комплектность поставленного оборудования, а также наличие повреждений при транспортировке.

- Измерительный прибор
- Измерительный кабель
- Тип К Термоизмерительный зонд
- Переходная колодка к термоизмерительному зонду
- Мягкий чехол
- Батарейка (-и)
- Инструкция по эксплуатации

3. Общие указания по технике безопасности

Чтобы обеспечить надежную эксплуатацию прибора, следуйте всем указаниям по технике безопасности и эксплуатации, приведенным в настоящей инструкции.

- Перед эксплуатацией прибора убедитесь в том, что измерительный кабель и прибор не повреждены и функционируют правильным образом. (например, при известных источниках напряжения).
- Запрещается использовать прибор при поврежденном корпусе или измерительных кабелях, если не работают одна или две функции, если функция не отражается на индикаторе, или если Вы предполагаете, что прибор неисправен.
- Если нельзя гарантировать безопасность пользователя, необходимо вывести прибор из эксплуатации и защитить от использования.
- При использовании данного прибора к измерительному кабелю разрешается прикасаться только с обратной стороны, где установлена блокировочная защелка - запрещается прикасаться за



испытательные щупы.

- При проведении электрических измерений запрещается заземляться. Не прикасайтесь к свободно лежащим металлическим трубам, арматуре и т.д., которые могут обладать потенциалом земли. Изолируйте свое тело при помощи сухой одежды, резиновой обуви, резинового коврика или других проверенных изоляционных материалов.
- Установите прибор таким образом, чтобы подключение разъединяющих устройств к сети не было затруднено.
- Перед началом выполнения измерения выставляйте выключатель в желаемые диапазоны измерения и придерживайтесь данных соответствующих диапазонов.
- Если не известно значение измеряемых величин, всегда начинайте измерение с самого высокого диапазона измерения на выключателе. При необходимости постепенно снижайте диапазон.
- В случае необходимости замены диапазона измерения во время выполнения измерения, предварительно извлеките испытательные щупы из измеряемой окружающей среды.
- Никогда не поворачивайте выключатель во время проведения любого измерения, а только в состоянии отсутствия электрического напряжения.
- Запрещается подавать на прибор напряжение, превышающее максимальное значение, указанное на приборе.
- Отключите подачу питания и разрядите конденсатор фильтра на подаче питания перед проверкой сопротивления или диодов.
- Никогда не подключайте кабель измерительного прибора к какому-либо источнику напряжения во время настройки выключателя относительно мощности тока, сопротивления или проведения проверки диодов. Данное действие может привести к повреждению прибора.



- Если на индикаторе появился символ батареи, немедленно замените батарею.
- Всегда выключайте прибор и отсоединяйте измерительный кабель от всех источников напряжения перед тем, как открыть прибор для замены батареи или предохранителя.
- Запрещается использовать прибор со снятой задней крышкой или открытым отсеком батареи или предохранителя.
- Не используйте прибор вблизи от сильных магнитных полей (например, рядом со сварочным трансформатором), так как они могут исказить показания.
- Не используйте прибор на открытом воздухе, во влажной среде или в среде, которая подвержена сильным колебаниям температуры.
- Не храните прибор под прямыми солнечными лучами.
- Если прибор не используется долгое время, извлеките батарейки.
- После выполнения модификаций и изменений прибора безопасная эксплуатация больше не гарантирована. Кроме того, действие гарантийных условий и рекламационных претензий будет прекращено.

4. Толкование символов на приборе:



Соответствие Директиве ЕС по низковольтному оборудованию (EN-61010).



Изоляция для защиты: Все детали, находящиеся под напряжением, имеют двойную изоляцию.



Опасно! Соблюдайте указания Руководства по эксплуатации!



Внимание! Опасное напряжение! Опасность поражения электрическим током.



По окончании срока службы запрещается утилизировать прибор вместе с обычным бытовым мусором. Оборудование следует сдать в специальный пункт сбора для переработки электрических и электронных приборов.

CAT I Прибор предназначен для измерений в электрических цепях, которые не соединены напрямую с сетью. Например, измерения в электрических цепях, которые не связаны с сетью электрического питания, или особенно в защищенных цепях, которые соединены с сетью электрического питания.

CAT II Прибор предназначен для измерений в электрических цепях, имеющих непосредственный контакт с низковольтной сетью, например, измерения на бытовых приборах, переносных инструментах и похожих приборах.

CAT III Прибор предназначен для выполнения измерений при сдаче в эксплуатацию помещений. Например, измерения на расщепительных шкафах, силовых выключателях, проводке, выключателях, розетках стационарного подключения, приборах промышленного назначения, а также на установленных стационарно двигателях.

CAT IV Прибор предназначен для измерений на источнике низкого напряжения. Например, для выполнения измерений на первичном оборудовании максимальной защиты тока и приборах центрального управления.



Постоянное напряжение/ток



Переменное напряжение/ток



Измерение сопротивления



Измерение мощности



Индуктивность измерения



Низкий заряд батареи



Символ заземления (максимальное напряжение сравнительно с землей)

5. Элементы управления и соединительные разъемы

1. LCD Индикатор
2. Кнопки функционирования
3. Выключатель
4. L - Втулка на входе
5. V, Hz, Ω , CAP, $^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$ - Втулка на входе
6. COM - Втулка на входе
7. mA, μA - Втулка на входе



Выключатель и символы на нем

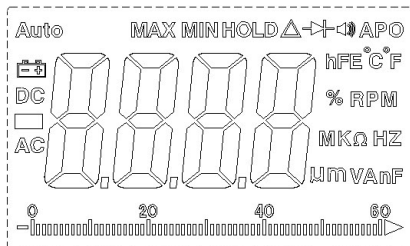
OFF	Прибор выключен
$V \sim$	Измерение постоянного тока / Измерение переменного напряжения
$\rightarrow \cdot \cdot \cdot \Omega$	Измерение диодов, Акустический испытательный прибор проходимости тока, Измерение сопротивления
CAP	Измерение мощности
L	Индуктивность измерения
Hz	Измерение частоты и интенсивности тока
$^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$	Измерение температуры
10A, mA, μA	Измерение постоянного тока / Измерение переменного тока



Кнопки функционирования

RANGE	Автоматический выбор участка активирован
HOLD	Удерживание, хранение результатов
MAX/MIN	Минимальное/максимальное значение
REL	Измерение относительных величин (REL)
Hz / %	Измерение частоты и интенсивности тока
MODE	Выбор диапазона

6. Дисплей и символы на нем



AC	Переменное напряжение/ток
DC	Постоянное напряжение/ток
	Низкий заряд батареи
AUTO	Автоматический выбор участка активирован
	испытание диодов активирована
F	Фарад (Мощность)
H	Генри (Индуктивность)
	Испытательный прибор проходимости тока активирован
MAX	Максимум



HOLD	Удерживание, хранение результатов
°C/°F	Температура в градусах Цельсия или Фаренгейта
Ω	Ом (Сопротивление)
A	Ампер (Ток)
V	Вольт (Напряжение)
—	полярность
OL	Измеренное значение слишком велико для выбранной области

7. Технические характеристики

Индикатор	3 ¼ значный (к 5999) Выбор диапазона, TRUE RMS, Аналоговая диаграмма, Подсветка
Индикатор перегрузки	OL
полярность	автоматически (минус для отрицательной полярности)
Скорость измерений	2x / s
Защита от перегрузки	1000 V
Входное полное сопротивление	>10 MΩ (VDC), >9 MΩ (ADC)
испытание проходимости тока	Подача звукового сигнала менее чем за 30 Ω
Измерение диодов	Напряжение разомкнутой цепи < 2 V Испытательный ток < 1,0 mA
Электропитание	1 x 9 V (NEDA 1604) Батарейка (-и)
Автоматическое выключение	15min
Условия эксплуатации	5° C к 40° C / < 70% Относительная влажность воздуха



Условия хранения	-20° С к 60° С / < 80% Относительная влажность воздуха
Предохранитель (-и)	mA, μ A -площадь: FF 0,8 A H 1000 V
вес	342 g
Размеры	187 x 81 x 50mm

Функция	площадь	Раскрытие	Точность в процентах % от показанного значения
Постоянное напряжение (V =)	600 mV	0,1 mV	$\pm(0,1\% + 2 \text{ Digits})$
	6 V	1 mV	
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(0,3\% + 2 \text{ Digits})$
Переменное напряжение (V ~) True RMS	6 V	1 mV	$\pm(0,8\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
	60 V	10 mV	
	600 V	100 mV	
	1000 V	1 V	$\pm(1,2\% + 4 \text{ Digits})$ 50/60Hz
Параллельный ток (A =)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(0,8\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Переменный ток (A ~)	600 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6000 μ A	1 μ A	
	60 mA	10 μ A	
	800 mA	100 μ A	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$
Сопротивление (Ω)	600 Ω	0,1 Ω	$\pm(0.5\% + 4 \text{ Digits})$
	6 k Ω	1 Ω	$\pm(0.5\% + 2 \text{ Digits})$
	60 k Ω	10 Ω	
	600 k Ω	100 Ω	
	6 M Ω	1 k Ω	$\pm(1,5\% + 8 \text{ Digits})$
	60 M Ω	10 k Ω	
Частота (Hz)	10 Hz	0,001 Hz	$\pm(1,2\% + 3 \text{ Digits})$



Функция	площадь	Раскрытие	Точность в процентах % от показанного значения
	100 Hz	0,01 Hz	
	1000 Hz	0,1 Hz	
	1 kHz	1 Hz	
	10 kHz	10 Hz	
	100 kHz	100 Hz	
	1 MHz	1 kHz	$\pm(1,5\% + 4 \text{ Digits})$
	Входная чувствительность: 0,5 V RMS / $\leq 1 \text{ MHz}$ Входная чувствительность: 3,0 V RMS / $> 1 \text{ MHz}$		
Мощность (F)	40 nF	10 pF	$\pm(5,0\% + 20 \text{ Digits})$
	400 nF	0,1 nF	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	4 μF	1 nF	
	40 μF	10 nF	
	400 μF	0,1 μF	$\pm(5,0\% + 10 \text{ Digits})$
	4000 μF	1 μF	
Коэффициент самоиндукции (H)	600 μH	0,1 μH	$\pm(3,0\% + 3 \text{ Digits})$
	6 mH	1 μH	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	60 mH	10 μH	
	600 mH	100 μH	
	6 H	1 mH	
Температура (°C/F)	-20°C к 400°C	0,1°C	$\pm(3,0\% + 5 \text{ Digits})$
	400°C к 1000°C	1°C	
	-4°F к 752°F	0,1°F	$\pm(3,0\% + 8 \text{ Digits})$
	-4°F к 752°F	1°F	
испытание диодов	3,0 V	1 mV	$\pm(10,0\% + 5 \text{ Digits})$

8. Эксплуатация

1. Всегда отключайте прибор (OFF), если он не используется..



2. Отображение на дисплее символов "OL" или "1" во время выполнения измерения означает превышение значения измерения установленных диапазонов измерения. Переключитесь, при возможности в более высокие диапазоны измерения.

Указание: В связи с чувствительностью на входе в низких диапазонах измерения, возможно, будут отображаться случайные значения при отсутствующем входном сигнале. Считывание будет стабилизировано при подсоединении контрольного кабеля к одному из источников сигнала..

Вблизи приборов, излучающих электромагнитное поле (например, трансформатор для сварки, прибор для зажигания, и т.п.), дисплей может отображать неточные или искаженные значения.

Измерение постоянного тока

ВНИМАНИЕ: Не проводите измерение какого-либо напряжения, если в переключающую схему присоединен какой-либо двигатель. Это может привести к возрастанию напряжения, что в свою очередь может повредить измерительный прибор..

1. Установите выключатель в V - положение
2. Подсоедините банановый штепсель от черного контрольного кабеля к штепсельной розетке COM и банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке V-, A- и Q.
3. Прикоснитесь испытательным щупом черного цвета к негативной стороне и испытательным щупом красного цвета к позитивной стороне переключающей схемы
4. Когда значение индикатора стабилизируется, считайте его с дисплея. В случае обратной полярности перед значением будет изображен символ (-). Если во





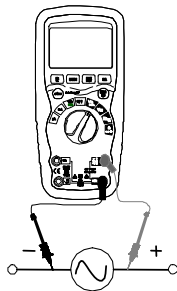
время измерения индикатор не отображается, возможно, результат измерения удерживается кнопкой HOLD.

Измерение переменного напряжения

ВНИМАНИЕ: Опасность поражения электрическим током. Токоизмерительные клещи, возможно, не будут достаточно длинными, чтобы прикоснуться к частям розетки под напряжением в 230 В, так как они очень глубоко расположены. В качестве результата измерений может быть отображено значение 0 Вольт, хотя фактически было применено напряжение. Убедитесь в том, что токоизмерительные клещи прикасаются к металлическим контактам розетки перед тем, как Вы будете исходить из отсутствия в ней напряжения.

ВНИМАНИЕ: Не проводите измерение какого-либо напряжения, если в переключающую схему присоединен какой-либо двигатель. Это может привести к возрастанию напряжения, что в свою очередь может повредить измерительный прибор.

1. Установите выключатель в V - положение
2. Подсоедините банановый штепсель от черного контрольного кабеля к штепсельной розетке COM и банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке V-, A- и Q.
3. Прикоснитесь испытательным щупом черного цвета к негативной стороне и испытательным щупом красного цвета к позитивной стороне переключающей схемы
4. Когда значение индикатора стабилизируется, считайте его с дисплея. В случае обратной



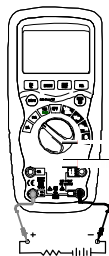


полярности перед значением будет изображен символ (-). Если во время измерения индикатор не отображается, возможно, результат измерения удерживается кнопкой HOLD.

Измерение постоянного тока / Измерение переменного тока

ВНИМАНИЕ: Не проводите какие-либо измерения постоянного тока в диапазоне 10A на протяжении более 30 секунд. Измерение, проводимое дольше 30 секунд, может привести к повреждению прибора и/или контрольного кабеля.

1. Подсоедините банановый штепсель от черного контрольного кабеля к штепсельной розетке COM и банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке V-, A- и Q.
2. Для измерения тока в диапазонах до 6000 μA , установите переключатель в желтое положение μA , и подсоедините банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке $\mu\text{A}/\text{mA}$.
3. Для измерения тока в диапазонах до 800 mA, установите переключатель в желтое положение mA, и подсоедините банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке $\mu\text{A}/\text{mA}$.
4. Пресс РЕЖИМ кнопку, чтобы выбрать нужную функцию.
5. Выключите ток для проверяемой переключающейся схемы и откройте ее в том месте, где Вы хотите выполнить измерение мощности тока.
6. Прикоснитесь испытательным щупом черного цвета к негативной стороне и испытательным щупом красного цвета к позитивной стороне переключающейся схемы
7. Когда значение индикатора стабилизируется, считайте его с дисплея. В случае обратной полярности перед значением будет изображен





символ (-). Если во время измерения индикатор не отображается, возможно, результат измерения удерживается кнопкой HOLD.

Измерение сопротивления

ВНИМАНИЕ: С целью избежания поражения электрическим током отключите ток проверяемого прибора и извлеките все конденсаторы перед тем, как выполнить измерение сопротивления.

1. Установите выключатель в Ω - положение
2. Подсоедините банановый штепсель от черного контрольного кабеля к штепсельной розетке COM и банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке V-, A- и Q.
3. Прикоснитесь к переключающейся схеме или проверяемой детали с помощью испытательных щупов. Лучше всех отсоединить проверяемую деталь от источника напряжения, чтобы остальная часть переключающейся схемы не причинила каких-либо помех при измерении сопротивления



Когда значение индикатора стабилизируется, считайте его с дисплея. В случае обратной полярности перед значением будет изображен символ (-). Если во время измерения индикатор не отображается, возможно, результат измерения удерживается кнопкой HOLD.

Контрольный кабель обладает собственным сопротивлением со значением от 0,1 Ω до 0,2 Ω , которое влияет на результат измерения. Чтобы достичь точного результата измерения в диапазоне до 200 Ω , отсоедините на короткое время провода и запишите значение сопротивления. Затем отнимите это значение от полученного измеренного значения.



В случае с измерениями со значением более 1 МΩ это значение может на протяжении нескольких секунд колебаться, пока не будет отображено точное значение.

испытание проходимости тока

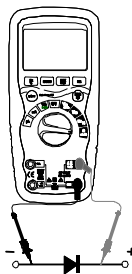
ВНИМАНИЕ: С целью избежания поражения электрическим током отключите ток проверяемого прибора и извлеките все конденсаторы перед тем, как выполнить измерение сопротивления.

1. Установите выключатель в - положение
2. Подсоедините банановый штепсель от черного контрольного кабеля к штепсельной розетке COM и банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке V-, A- и Q.
3. Прикоснитесь к переключающейся схеме или проверяемой детали с помощью испытательных щупов. Лучше всех отсоединить проверяемую деталь от источника напряжения, чтобы остальная часть переключающейся схемы не причинила каких-либо помех при измерении сопротивл
4. При сопротивлении, значение которого составляет менее 30 Ω, Вы услышите звуковой сигнал. В случае с открытой переключающейся схемой на дисплее будут отображены символы "OL" или "1"



Измерение диодов

1. Установите выключатель в - положение
2. Подсоедините банановый штепсель от черного контрольного кабеля к штепсельной розетке COM и банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке V-, A- и Q.





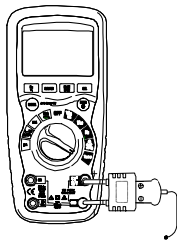
3. Прикоснитесь к проверяемым диодам испытательными щупами. Напряжение пропускания покажет значение от 400 до 70 мВ. Значение обратного напряжения будет отображено символами "OL" или "1". Дефектные диоды будут показывать в обоих направлениях значение около 0

Измерение частоты и интенсивности тока

1. Установите выключатель в **Hz** - положение
2. Подсоедините банановый штепсель от черного контрольного кабеля к штепсельной розетке COM и банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке V-, A- и Q.
3. Когда значение индикатора стабилизируется, считайте его с дисплея. В случае обратной полярности перед значением будет изображен символ (-). Если во время измерения индикатор не отображается, возможно, результат измерения удерживается кнопкой HOLD.

Измерение температуры

1. Установите выключатель в **TEMP** - положение
2. Вставьте промежуточный штепсель термоизмерительного зонда частью, обозначенной символом $\ominus$ в штепсельную розетку COM, и частью, обозначенной символом $\oplus$ в штепсельную розетку °C°F. Нажмите на кнопку MODE (Режим), пока на дисплее не появится единица измерения
3. Прикоснитесь к объекту измерения с помощью термоизмерительного зонда, подождите, пока значения на дисплее не стабилизируются и считайте результаты измерения.



Измерение мощности



ВНИМАНИЕ: С целью избежания поражения электрическим током отключите ток проверяемого прибора и извлеките все конденсаторы перед тем, как выполнить измерение сопротивления.

1. Установите выключатель в **САР** - положение
2. Подсоедините банановый штепсель от черного контрольного кабеля к штепсельной розетке COM и банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке САР.
3. Для конденсаторов со сбалансированной полярностью прикоснитесь красными испытательными щупами к анодам и черными испытательными щупами к катодам составной части и считайте результаты измерения на дисплее. Если во время измерения индикатор не отображается, возможно, результат измерения удерживается кнопкой HOLD (Удержать).



Индуктивность измерения

ВНИМАНИЕ: С целью избежания поражения электрическим током отключите ток проверяемого прибора и извлеките все конденсаторы перед тем, как выполнить измерение сопротивления.

1. Установите выключатель в **$\mu\text{H}/\text{mH}/\text{H}$** - положение.
2. Подсоедините банановый штепсель от черного контрольного кабеля к штепсельной розетке L/A и банановый штепсель красного контрольного кабеля к штепсельной розетке L.
3. Прикоснитесь испытательным щупом черного цвета к негативной стороне и испытательным щупом красного цвета к позитивной стороне переключающей схемы
4. Когда значение индикатора стабилизируется, считайте его с дисплея. В случае обратной полярности перед значением будет изображен



символ (-). Если во время измерения индикатор не отображается, возможно, результат измерения удерживается кнопкой HOLD.

При измерении малых индуктивностей ($<600\mu\text{H}$) пресс-REL ключ до измерения с щупы замкнут. Это соответствует "нулевое положение" для требуемого диапазона измерений.

RANGE Функция

При нажатии на кнопку RANGE (Диапазон) Вы можете выбрать диапазон измерения вручную. Нажимайте на кнопку Range (Диапазон) так часто, пока не будет установлен желаемый для Вас диапазон измерения. Для того чтобы превратить функцию, нажмите и удерживайте RANGE.

REL Функция

Функция "Измерения относительных величин" позволяет Вам проводить измерения, непосредственно сравнивая их с предварительно сохраненными референтными значениями. В памяти прибора возможно сохранение референтного значения напряжения, тока и т.п. Измеряемое значение, которое отображено после выполнения измерений на измерительном приборе, является разницей между референтным значением и замеренной величиной.

1. Выполняйте измерений референтных величин, как описано выше. (Измерение постоянного тока, Измерение переменного напряжения, ...)
2. Нажмите на кнопку REL, чтобы сохранить эту замеренную величину на дисплее. Символ "REL" будет отображен на дисплее.
3. Прикоснитесь испытательным щупом черного цвета к негативной стороне и испытательным щупом красного цвета к позитивной стороне переключающей схемы
4. Когда значение индикатора стабилизируется, считайте его с дисплея. В случае обратной полярности перед значением будет изображен



символ (-). Если во время измерения индикатор не отображается, возможно, результат измерения удерживается кнопкой HOLD.

Data HOLD Функция

Если во время измерения индикатор не отображается, возможно, результат измерения удерживается кнопкой HOLD (Удерживать). Измерительный прибор можно убрать от объекта измерения, при этом на индикаторе будет отображаться сохраненное значение.

Для «заморозки» результата измерения на дисплее нажмите функциональную кнопку HOLD (Удерживать). Для деактивации нажмите кнопку HOLD (Удерживать) еще раз.

MAX/MIN Функция

1. Нажмите на кнопку MAX/MIN, чтобы начать запись минимальных и максимальных значений.
2. Для того чтобы превратить функцию, нажмите и удерживайте **MAX/MIN**

MODE Функция

Нажмите на кнопку MODE (режим), чтобы выбрать режим AC или DC/

Аналоговая диаграмма

Аналоговая диаграмма представляет результаты измерения в виде столбцов. Она реагирует быстрее, чем индикатор (актуализация происходит 50 раз в секунду), и состоит из 41 сегмента и 10 участков. Установленный диапазон измерения будет рассмотрен по всей ширине. Например: в диапазоне 80 В, каждое секционирование будет составлять 8 Вольт. Аналоговая диаграмма не будет показана при измерении частоты, диодов и мощности.



9. Уход

Ремонт данного прибора должны выполнять только квалифицированные специалисты.

Указание: При неправильной работе измерительного прибора проверьте:

- Работу и полярность батареи
- Работу предохранителей (при наличии)
- Полностью ли вставлен контрольный кабель и в хорошем ли он состоянии. (испытание проходимости тока)

Замена батареи (-й)

Если на дисплее отражается символ батареи или горит BATT, замените батарею. 

ВНИМАНИЕ: Перед открытием прибора поместите кабель вдали от всех источников напряжения и выключите прибор!

1. Снимите резиновый защитный футляр и открутите винты отсека для батарей или предохранителей подходящей отверткой.
2. Установите батарейку в крепление, соблюдайте правильную полярность.
3. Установите и закрепите крышку отсека для батареи.
4. Утилизируйте батарейки безопасным для окружающей среды образом.
5. Если прибор не используется долгое время, извлеките батарейки.

Замена предохранителя (-ей)

ВНИМАНИЕ: Для предупреждения электрического шока перед открытием крышки кожуха снимите контрольный кабель.

1. Перед открытием прибора поместите кабель вдали от всех источников напряжения и выключите прибор!



2. Снимите резиновый защитный футляр и открутите винты отсека для батареи или предохранителей подходящей отверткой.
3. Внимательно извлеките неработающий предохранитель из отсека.
4. Установите новый предохранитель и проверьте его правильное положение в отсеке.
5. Установите и закрепите крышку отсека для батареи измерительного прибора.

Очистка

При загрязнении очистите прибор влажной тряпкой и небольшим количеством бытового чистящего средства. Следите за тем, чтобы в прибор не попадала вода! Не используйте любые агрессивные чистящие средства или растворители!

10. Гарантия и запасные детали

На данный прибор распространяется законная гарантия в течение 2 лет со дня покупки (согласно кассовому чеку). Ремонт данного прибора должен выполняться только соответствующим образом обученными специалистами. Если Вам необходимы запасные детали, или возникли вопросы или проблемы, обратитесь к своему продавцу или:

KRYSTUFEK.at

Dipl.Ing. Ernst **KRYSTUFEK** GmbH & Co KG
AUSTRIA, A-1230 Wien, Pfarrgasse 79
Tel +43 1 616 40 10, Fax +43 1 616 40 10-21
office@krystufek.at, www.krystufek.at