

Bedienungsanleitung

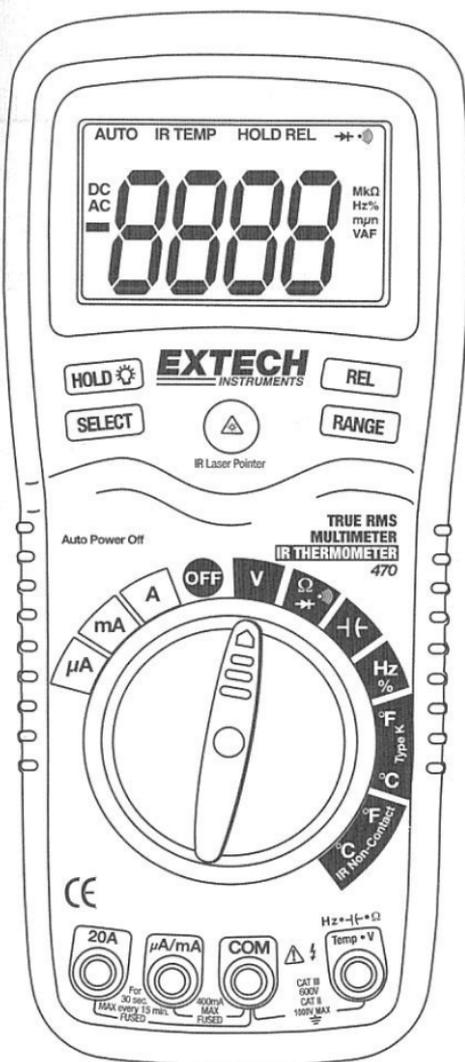
EXTECH INSTRUMENTS

True RMS-Multimeter plus IR-Thermometer

Extech 470

Patentiert

CE



Einführung

Wir gratulieren Ihnen zum Kauf des Extech 470 (Teilenummer EX470) True RMS Multimeter mit automatischer Bereichseinstellung plus Infrarot-Thermometer. Dieses Messgerät bietet Ihnen Messfunktionen wie Wechsel-/Gleichspannung, Wechsel-/Gleichstrom, Widerstand, elektr. Kapazität, relative Einschaltdauer, Diodentest und Durchgangsprüfung plus Temperaturmessung mit Thermoelement zur berührungslosen Temperaturmessung. Bei sorgfältiger und vorsichtiger Behandlung wird Ihnen dieses Gerät jahrelange zuverlässige Dienste leisten.

Sicherheit

Internationale Sicherheitssymbole



Dieses, direkt mit einem anderen Symbol oder Anschluss angezeigte Symbol bedeutet, dass der Benutzer detaillierte Angaben in der Bedienungsanleitung nachschlagen muss.



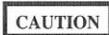
Dieses, direkt neben einem Anschluss angezeigte Symbol bedeutet, dass unter normaler Benutzung gefährliche Spannungen vorhanden sein können.



Schutzklasse II (Doppelisolierung)



Dieses **WARNSYMBOL** macht auf potenzielle Gefahrensituationen aufmerksam, die bei Nichtbeachtung zum Tode oder zu schweren Verletzungen führen können.



Dieses **ACHTUNGSSYMBOL** macht auf potenzielle Gefahrensituationen aufmerksam, die bei Nichtbeachtung zur Beschädigung des Gerätes führen können.



Dieses Symbol macht den Benutzer darauf aufmerksam, dass die Anschlüsse nicht mit einem Leitungspunkt verbunden werden dürfen, an dem die Spannung zur Erde (in diesem Falle) 600 V Wechselstrom oder Gleichstrom überschreitet.

Dieses Symbol macht auf eine potenzielle Gefahr durch einen Laserstrahl aufmerksam.



ACHTUNG

- Unsachgemäße Benutzung dieses Messgerätes kann zu Schäden, Stromschlägen, Verletzungen oder Lebensgefahr führen. Lesen und verstehen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme.
- Vor dem Auswechseln der Batterien oder Sicherungen, klemmen Sie bitte immer die Messleitungen ab.
- Überprüfen Sie vor der Benutzung die Messleitungen und das Messgerät auf eventuelle Schäden. Lassen Sie eventuelle Schäden reparieren oder ersetzen bevor Sie das Gerät benutzen.
- Seien Sie besonders vorsichtig, wenn Sie mit Spannungen in Bereichen über 25V Wechselspannung (Effektivwert) oder 35V Gleichspannung arbeiten. Bei diesen Spannungen besteht Stromschlaggefahr.
- Entladen Sie alle Kondensatoren und entfernen Sie den Prüfling von Stromkreis, bevor Sie Dioden, Widerstände oder Stromdurchgang testen.
- Spannungstests an Steckdosen können kompliziert und irreführend sein, da es mit Prüfspitzen schwer ist die Verbindung zu den vertieften elektrischen Kontakten herzustellen. Vergewissern Sie sich, dass die Anschlüsse beim Arbeiten an Steckdosen nicht unter Spannung stehen.
- Sollte das Gerät für einen vom Hersteller nicht vorgesehenen Zweck benutzt werden, kann es sein, dass die im Gerät vorgesehenen Schutzeinrichtungen nicht mehr funktionieren.
- Dieses Gerät ist kein Spielzeug und darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. Es beinhaltet gefährliche Objekte und Kleinteile die von Kindern verschluckt werden könnten. Sollte ein Kind dennoch Teile verschlucken, nehmen Sie bitte umgehend Verbindung mit einem Arzt auf.
- Lassen Sie Batterien oder Verpackungsmaterialien nicht unbeaufsichtigt herumliegen. Diese könnten für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
- Sollten Sie das Gerät für längere Zeit nicht benutzen, entfernen Sie bitte die Batterien um eventuelles Auslaufen zu verhindern.
- Alte oder beschädigte Batterien können Verätzungen bei Hautkontakt verursachen. Benutzen Sie in einem solchen Fall immer entsprechende Schutzhandschuhe.
- Gehen Sie sicher, dass die Batterien nicht kurz geschlossen werden. Werfen Sie die Batterien nicht ins Feuer.
- **Nicht direkt in den Laserstrahl sehen!** Laser mit niedriger Leistung stellen in der Regel keine Gefahr dar, können aber gefährlich sein, wenn man längere Zeit direkt in den Strahl blickt.



ÜBERSPANNUNG KATEGORIE III

Dieses Messgerät entspricht den Normen für ÜBERSPANNUNG, CAT III gemäß IEC 610-1-2 001. Messgeräte der Kategorie III sind vor kurzzeitigen Überspannungen in stationären Anlagen auf Verteilerebene geschützt. Z. B. gehören Schalter in stationären Anlagen und Ausrüstungen zum industriellen Gebrauch mit einer permanenten Verbindung zu den stationären Anlagen.

SICHERHEITSANWEISUNGEN

Dieses Messgerät wurde zur sicheren Benutzung entwickelt, muss jedoch mit Vorsicht behandelt werden. Folgende Vorschriften müssen unbedingt befolgt werden, um eine sichere Handhabung zu gewährleisten.

- NIEMALS** Spannung oder Strom an das Messgerät anlegen, der den angegebenen Höchstwert überschreitet:

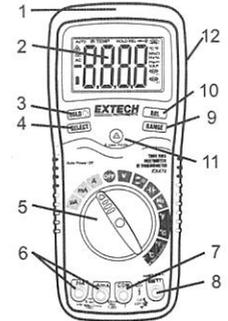
Eingangsschutzgrenzen	
Messfunktion	Maximaler Eingang
Gleichspannung oder Wechselspannung	1000VDC/750AC, 200Vrms im 400mV Messbereich
mA AC/DC	500mA 250V flinke Sicherung
A AC/DC	20A 250V flinke Sicherung (30 Sekunden max. alle 15 Minuten)
Frequenz, Widerstand, elektr. Kapazität, relative Einschaltdauer, Diodentest, Durchgangsprüfung	250Vrms 15 Sek.max
Temperatur	60V DC, 24V AC

- ÄUSSERSTE VORSICHT** beim Arbeiten mit hohen Spannungen.
- NICHT** die Spannung an der "COM" Eingangsbuchse messen, wenn die Spannung 600 V gegenüber Masse beträgt.
- NIEMALS** die Messleitungen an eine Spannungsquelle anschließen, wenn der Funktionswahlschalter auf Strom, Widerstand oder Diodentest steht. Bei Nichtbeachtung können Sie das Messgerät beschädigen.
- IMMER** die Filterkondensatoren in den Stromversorgungen entladen und den Strom abklemmen, wenn sie Widerstandsmessungen oder Diodentests durchführen.
- IMMER** den Strom abklemmen und die Messkabel abnehmen, bevor Sie die Deckel öffnen, um die Sicherung oder Batterie zu wechseln.
- NIEMALS** das Messgerät bedienen, bevor Sie nicht den Deckel auf der Geräterückseite und den Batteriefachdeckel aufgesetzt und richtig verschlossen haben.
- NIEMALS** direkt in den Laserstrahl sehen oder den Ziellaser direkt auf ein Auge richten.



Bedienelemente und Buchsen

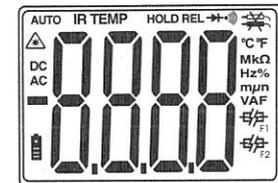
- IR-Thermometer und Ziellaser
- LCD-Display 4000 Zählimpulse
- HOLD-Taste und Hintergrundbeleuchtungsknopf
- Auswahltaete
- Funktionswahlschalter
- mA, uA und A-Eingangsbuchsen
- COM-Eingangsbuchse
- Plus-Eingangsbuchse
- RANGE-Haltetaete (Messbereich)
- RELATIVE-Taste
- Laser-Lichtzeitertaste
- Schutzgummi



Hinweis: Standfuß zum Ausklappen und Batteriefach befinden sich auf der Geräterückseite.

Symbole und Anzeigen

-)) Durchgang
- ▶ Diodentest
- ⚠ Ziellaser
- 🔋 Batteriestand
- 🔌 Fehler des Messkabelanschlusses
- n nano (10^{-9}) (Kapazität)
- μ Micro (10^{-6}) (Amp, Kap)
- m Milli (10^{-3}) (Volt, Amp)
- k kilo (10^3) (Ohm)
- M Mega (10^6) (Ohm)
- Hz Hertz (Frequenz)
- A Stromstärke
- F Farad (elektr. Kapazität)
- Ω Ohm
- V Volt
- % Prozent (relatives Einschaltverhältnis)
- REL Relative
- Netzstrom Wechselstrom
- AUTO Automatische Bereichseinstellung
- DC Gleichstrom
- °F Grad Fahrenheit
- °C Grad Celsius
- HOLD Anzeige wird aufrechterhalten



Bedienungsanleitung

WARNUNG : Stromschlaggefahr. Wechselstrom- und Gleichstrom-Hochspannungskreise sind sehr gefährlich und sollten mit äußerster Vorsicht gemessen werden.

1. IMMER den Funktionswahlschalter auf OFF (Aus) stellen, wenn das Messgerät nicht in Betrieb ist.
2. Wenn "OL" während einer Messung angezeigt wird, dann überschreitet der Messwert den gewählten Messbereich. Wechseln Sie auf einen höheren Messbereich.

ANMERKUNG: Bei manchen niedrigen Wechsel- und Gleichstrombereichen und nicht an ein Gerät angeschlossenen Messkabeln, wird manchmal eine zufällige und un stabile Messung angezeigt. Dies ist normal und wird durch die hohe Eingangsempfindlichkeit hervorgerufen. Der Messwert stabilisiert sich und zeigt eine saubere Messung an, sobald er an einen Stromkreis angeschlossen wird.

GLEICHSPANNUNGSMESSUNGEN

VORSICHT: Messen Sie keine Gleichspannungen, wenn gerade ein Motor im Stromkreis EIN- oder AUS-geschaltet wird. Dadurch können starke Spannungsspitzen auftreten und das Messgerät beschädigen.

1. Den Funktionswahlschalter auf die grüne V-Position stellen.
2. Die Taste SELECT drücken, damit "DC" auf dem Display erscheint.
3. Stecken Sie den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative COM-Buchse. Stecken Sie den Bananenstecker des roten Messkabels in die positive V-Buchse.
4. Berühren Sie den Minuspol des Stromkreises mit der Sondenspitze des schwarzen Messkabels. Berühren Sie den Pluspol des Stromkreises mit der Sondenspitze des roten Messkabels.
5. Lesen Sie nun die Spannungs-Messwert im Display ab.

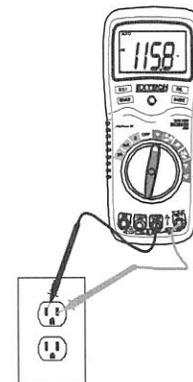


WECHELSPANNUNGSMESSUNGEN

WARNUNG : Stromschlaggefahr. Die Sondenspitzen sind manchmal nicht lang genug, um die spannungsführenden Teile in manchen 240V-Gerätesteckdosen zu berühren, da die Kontakte tief in den Steckdosen eingelassen sind. Daher wird bei einer Messung unter Umständen 0 Volt angezeigt, obwohl sich tatsächlich Spannung in der Steckdose befindet. Achten Sie darauf, dass die Sondenspitzen die Metallkontakte in der Steckdose berühren, bevor Sie annehmen, es sei keine Spannung vorhanden.

VORSICHT: Messen Sie keine Wechselstromspannungen, wenn gerade ein Motor im Stromkreis EIN- oder AUS-geschaltet wird. Dadurch können starke Spannungsspitzen auftreten und das Messgerät beschädigen.

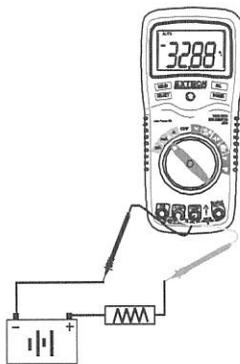
1. Den Funktionswahlschalter auf die grüne V-Position stellen.
2. Die Taste SELECT drücken, damit "AC" auf dem Display erscheint.
3. Stecken Sie den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative COM-Buchse. Stecken Sie den Bananenstecker des roten Messkabels in die positive V-Buchse.
4. Berühren Sie die neutrale Seite des Stromkreises mit der Sondenspitze des schwarzen Messkabels. Berühren Sie die stromführende Seite des Stromkreises mit der Sondenspitze des roten Messkabels.
5. Lesen Sie nun die Spannungs-Messwert im Display ab.



GLEICHSTROMMESSUNGEN

VORSICHT: Führen Sie nicht länger als 30 Sekunden Strommessungen im 20 A-Messbereich durch. Wenn Sie 30 Sekunden überschreiten, können das Messgerät und/oder die Messkabel beschädigt werden.

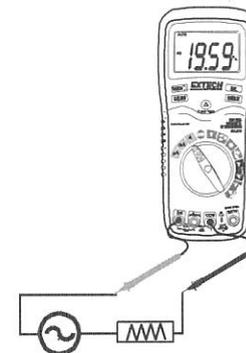
1. Stecken Sie den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative **COM**-Buchse.
2. Bei Strommessungen bis zu 4000 μ A DC den Funktionsschalter auf die gelbe μ A Position stellen und den Bananenstecker des roten Messkabels in die μ A/mA Buchse stecken.
3. Bei Strommessungen bis zu 400mA DC den Funktionsschalter auf die gelbe mA Position stellen und den Bananenstecker des roten Messkabels in die μ A/mA Buchse stecken.
4. Bei Strommessungen bis zu 20A DC den Funktionsschalter auf den gelben A Bereich stellen und den Bananenstecker des roten Messkabels in die **A** Buchse stecken.
5. Die Taste **SELECT** drücken, damit "DC" auf dem Display erscheint.
6. Die Stromversorgung des zu prüfenden Schaltkreises ausschalten, dann den Schaltkreis an der Stelle öffnen, an der Sie den Strom messen wollen.
7. Berühren Sie den Minuspol des Stromkreises mit der Sondenspitze des schwarzen Messkabels
Berühren Sie den Pluspol des Stromkreises mit der Sondenspitze des roten Messkabels
8. Stellen Sie die Stromversorgung des Stromkreises wieder her.
9. Lesen Sie nun den Strom-Messwert im Display ab.



WECHSELSTROMMESSUNGEN

VORSICHT: Führen Sie nicht länger als 30 Sekunden Strommessungen im 20 A-Messbereich durch. Wenn Sie 30 Sekunden überschreiten, können das Messgerät und/oder die Messkabel beschädigt werden.

1. Stecken Sie den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative **COM**-Buchse.
2. Bei Strommessungen bis zu 4000 μ A AC den Funktionsschalter auf die gelbe μ A Position stellen und den Bananenstecker des roten Messkabels in die μ A/mA Buchse stecken.
3. Bei Strommessungen bis zu 400mA AC den Funktionsschalter auf die gelbe mA Position stellen und den Bananenstecker des roten Messkabels in die μ A/mA Buchse stecken.
4. Bei Strommessungen bis zu 20A AC den Funktionsschalter auf den gelben A Bereich stellen und den Bananenstecker des roten Messkabels in die **A** Buchse stecken.
5. Die Taste **SELECT** drücken, damit "AC" auf dem Display erscheint.
6. Die Stromversorgung des zu prüfenden Schaltkreises ausschalten, dann den Schaltkreis an der Stelle öffnen, an der Sie den Strom messen wollen.
7. Berühren Sie die neutrale Seite des Stromkreises mit der Sondenspitze des schwarzen Messkabels
Berühren Sie die stromführende Seite des Stromkreises mit der Sondenspitze des roten Messkabels
8. Stellen Sie die Stromversorgung des Stromkreises wieder her.
9. Lesen Sie nun den Strom-Messwert im Display ab.



WIDERSTANDSMESSUNGEN

WARNUNG: Stromschlaggefahr. Vor der Widerstandsmessung das zu prüfende Gerät vom Strom abklemmen und alle Kondensatoren entladen. Die Batterie herausnehmen und die Leitungskabel abklemmen.

1. Den Funktionswahlschalter auf die grüne Ω \rightarrow \rightarrow Position stellen.
2. Stecken Sie den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative **COM**-Buchse.
Stecken Sie den Bananenstecker des roten Messkabels in die positive Ω -Buchse.
3. Die Taste **SELECT** drücken, damit " Ω " auf dem Display erscheint.
4. Berühren Sie den Schaltkreis oder das zu prüfende Element mit den Messkabelspitzen. Für bessere Messergebnisse sollten Sie eine Seite des zu prüfenden Elements abklemmen, damit der restliche Schaltkreis die Widerstandsmessung nicht behindert.
5. Lesen Sie nun den Widerstand-Messwert im Display ab.



DURCHGANGSPRÜFUNG

WARNUNG : Stromschlaggefahr. Niemals den Durchgang an unter Spannung stehenden Schaltkreisen oder Leitungen messen.

1. Den Funktionswahlschalter auf die grüne Ω (Continuity) Position stellen.
2. Stecken Sie den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative **COM**-Buchse. Stecken Sie den Bananenstecker des roten Messkabels in die positive Ω -Buchse.
3. Die Taste **SELECT** drücken, damit "ⓘ" und Ω auf dem Display erscheint.
4. Berühren Sie den Schaltkreis oder das zu prüfende Kabel mit den Sondenspitzen.
5. Wenn der Widerstand unter ca. 150Ω liegt, ertönt ein akustisches Signal. Bei einem offenen Stromkreis erscheint "OL" auf dem Display.



DIODENTEST

1. Den Funktionswahlschalter auf die grüne... Ω (Diode) Position stellen.
2. Den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative **COM**-Buchse stecken und den Bananenstecker des roten Messkabels in die positive **V**-Buchse stecken.
3. Die Taste **SELECT** drücken, damit "ⓘ" und **V** auf dem Display erscheint.
4. Berühren Sie die zu prüfende Diode mit den Messkabelsonden. Die Vorwärtsspannung wird normalerweise mit 0,400 bis 0,700V angezeigt. Rückwärtsspannung wird mit "OL" angezeigt. Defekte Dioden werden entweder nahe 0V (niederohmig) in beiden Stromrichtungen angezeigt oder als "OL" (hochohmig) in beiden Polungen angezeigt.



KONTAKT - TEMPERATURMESSUNGEN

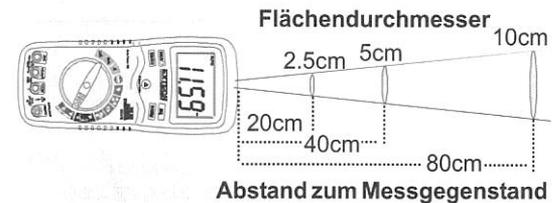
1. Den Funktionswahlschalter auf die schwarze Typ K Position °C oder °F stellen.
2. Die Temperatursonde in die Eingangsbuchsen stecken und dabei auf die richtige Polung achten.
3. Die Spitze des Temperaturfühlers an die Stelle führen, deren Temperatur gemessen werden soll. Der Temperaturfühler muss das zu messende Teil so lange berühren, bis sich die Messanzeige stabilisiert hat (ca. 30 Sekunden).
4. Lesen Sie nun die Temperatur-Messung im Display ab.

Hinweis: Die Temperatursonde ist mit einem Ministecker vom Typ K ausgerüstet. Ein Adapter Ministecker zu Bananenstecker wird zum Anschluss der Eingangsbananenstecker mitgeliefert.



BERÜHRUNGSLOSE TEMPERATURMESSUNGEN

1. Den Funktionswahlschalter auf die berührungslose IR Position °C oder °F stellen.
2. Das Messgerät auf die zu prüfende Fläche richten.
3. Falls erforderlich die rote IR-Ziellastaste drücken, um die genaue zu messende Stelle zu lokalisieren.
4. Der zu messende Bereich der Fläche muss größer als die Fläche selbst sein, die über den Abstand zur Fläche ermittelt wird (siehe technische Daten).
5. Lesen Sie nun die Temperatur im Display ab.



WARNUNG : Nicht direkt in den Laserstrahl sehen und den Ziel-Laser nicht auf die Augen richten. Sichtbare Laserstrahlen mit geringer Leistung stellen normalerweise keine Gefahr dar, jedoch kann es gefährlich werden, wenn man längere Zeit direkt hineinsieht.



MESSUNGEN DER ELEKTRISCHEN KAPAZITÄT

WARNUNG : Stromschlaggefahr. Vor der Kapazitätsmessung das zu prüfende Gerät vom Strom abklemmen und alle Kondensatoren entladen. Die Batterie herausnehmen und die Leitungskabel abklemmen.

1. Den Funktionsdreheschalter auf die grüne K -Position stellen.
2. Stecken Sie den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative **COM**-Buchse. Stecken Sie den Bananenstecker des roten Messkabels in die positive K -Buchse.
3. Berühren Sie den zu prüfenden Kondensator mit den Messkabeln.
4. Lesen Sie nun den Kapazitäts-Messwert im Display ab.



FREQUENZMESSUNGEN

1. Den Funktionsdreheschalter auf die grüne „Hz“ Position stellen.
2. Den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative **COM**-Buchse stecken und den Bananenstecker des roten Messkabels in die positive **Hz**-Buchse stecken.
3. Berühren Sie den zu prüfenden Schaltkreis mit den Messkabelspitzen.
4. Lesen Sie nun die Frequenz-Messwert im Display ab.



RELATIVE EINSCHALTDAUER IN %

1. Den Funktionsdreheschalter auf die „Hz“ Position stellen.
2. Den Bananenstecker des schwarzen Messkabels in die negative **COM**-Buchse stecken und den Bananenstecker des roten Messkabels in die positive **Hz**-Buchse stecken.
3. Kurz die Taste **SELECT** drücken, damit % im Display erscheint.
4. Berühren Sie den zu prüfenden Schaltkreis mit den Messkabelspitzen.
5. Lesen Sie nun den Prozentsatz-Messwert der relativen Einschaltdauer im Display ab.

MANUELLE/AUTOMATISCHE BEREICHSEINSTELLUNG

Wenn das Messgerät zum ersten Mal eingeschaltet wird, dann stellt sich die automatische Bereichseinstellung ein. Diese wählt automatisch den besten Bereich für die durchzuführenden Messungen und ist im Allgemeinen die beste Methode für die meisten Messungen. Für Messsituationen, die eine manuelle Einstellung des Messbereichs erfordern, wie folgt vorgehen:

1. Die Taste **RANGE** drücken. Die Anzeige **AUTO** wird ausgeschaltet.
2. Die Taste **RANGE** drücken, um die verfügbaren Messbereiche zu durchsuchen, bis die gewünschte Messreihe gefunden ist.
3. Zum Verlassen des manuellen Einstellmodus und zum Wiedereinschalten der automatischen Bereichseinstellung die Taste **RANGE** 2 Sekunden lang gedrückt halten.

Hinweis: Die manuelle Bereichseinstellung gilt nicht für die Funktionen Kapazität, Frequenz und Temperatur.

RELATIVER MODUS

Die relative Messung ermöglicht Ihnen die Durchführung von Messungen im Verhältnis zu einem gespeicherten Bezugswert. Eine Bezugsspannung, ein Bezugsstrom, etc. kann gespeichert werden und zu vergleichenden Messungen dienen. Der angezeigte Wert ist die Differenz zwischen dem Bezugswert und dem gemessenen Wert.

1. Führen Sie die Messung wie in der Anleitung beschrieben durch.
2. Die Taste **REL** drücken, um die Messung im Display zu speichern und die Anzeige „REL“ erscheint.
3. Auf dem Display wird nun die Differenz zwischen dem gespeicherten und dem gemessenen Wert angezeigt.
4. Die Taste **REL** drücken, um den relativen Messmodus zu verlassen.

Hinweis: Die Relativ - Messfunktion kann nicht für die Frequenzmessung benutzt werden.

HINTERGRUNDBELEUCHTUNG

Die Taste **HOLD** länger als 1 Sekunde gedrückt halten, um die Hintergrundbeleuchtung ein- oder auszuschalten.

Hinweis: Die **HALTEN**-Funktion schaltet sich ein, sobald die Hintergrundbeleuchtung eingeschaltet wird. Zum Verlassen der Funktion die Taste **HOLD** erneut drücken.

HALTEN

Durch diese Funktion kann man die Messanzeige auf dem Display einfrieren. Die Taste **HOLD** kurz drücken, um die Haltefunktion ein- oder auszuschalten.

AUTOMATISCHES AUSSCHALTEN

Diese Funktion schaltet das Messgerät nach 15 Minuten automatisch aus.

BATTERIESPANNUNGSANZEIGE

Das Symbol  erscheint in der unteren linken Ecke des Displays, sobald eine gewisse Batteriespannung unterschritten wird. In diesem Fall muss die Batterie bald ausgewechselt werden.

ANZEIGE FÜR FALSCHEN ANSCHLUSS

Das Symbol  erscheint rechts oben in der Ecke auf dem Display und ein Summton ertönt, wenn ein Plusmesskabel in die 20A oder uA/mA Eingangsbuchse eingesteckt und eine nicht strombezogene Funktion (grün, schwarz oder rot) gewählt wird. In diesem Fall das Messgerät ausschalten und das Messkabel in die für die Funktion gewählte richtige Eingangsbuchse stecken.

Technische Daten

Messfunktion	Reichweite	Auflösung	Präzision	
Gleichspannung	400mV	0,1mV	±(0,3% Messung + 2 Ziffern)	
	4V	0,001V	±(0,5% Messung + 2 Ziffern)	
	40V	0,01V		
	400V	0,1V		
	1.000V	1V	±(0,8% Messung +3 Ziffern)	
Wechselspannung			50 bis 400 Hz	400 Hz bis 1kHz
	400mV	0,1mV	±(1,5% Messung +15 Ziffern)	±(2,5% Messung + 15 Ziffern)
	4V	0,001V	±(1,5% Messung +6 Ziffern)	±(2,5% Messung +8 Ziffern)
	40V	0,01V		
	400V	0,1V	±(1,8% Messung +6 Ziffern) ±(3% Messung +8 Ziffern)	
	750V	1V		
Gleichstrom	400µA	0.1µA	±(1,5% Messung +3 Ziffern)	
	4000µA	1µA		
	40mA	0,01mA		
	400mA	0,1mA		
	4A	0,001A		
		20A	0,01A	±(2,5% Messung +5 Ziffern)
Wechselstrom			50 bis 400 Hz	400 Hz bis 1kHz
	400µA	0.1µA	±(1,8% Messung +8 Ziffern)	±(3,0% Messung +7 Ziffern)
	4000µA	1µA		
	40mA	0,01mA		
	400mA	0,1mA		
		4A		
	20A	0,01A		
Widerstand	400Ω	0.1Ω	±(0,8% Messung +4 Ziffern)	
	4kΩ	0,001kΩ	±(0,8% Messung + 2 Ziffern)	
	40kΩ	0.01kΩ	±(1,0% Messung + 2 Ziffern)	
	400kΩ	0.1kΩ		
	4MΩ	0,001MΩ		
		40MΩ	0,01MΩ	±(3,0% Messung +5 Ziffern)
Elektr. Kapazität	40nF	0,01nF	±(5,0% Messung +7 Ziffern)	
	400nF	0,1nF	±(3,0% Messung +5 Ziffern)	
	4 F	0,001 F	±(3,5% Messung +5 Ziffern)	
	40 F	0,01 F		
	100 F	0,1 F		
Temp. Typ K	-20 bis 750°C	1°C	±(3,0% Messung +3 Ziffern) (Sondenpräzision nicht inbegriffen)	
	-4 bis 1382°F	1°F		

Temp. (IR)	-50 bis 270°C	1°C	±2.0% Messung oder ±2°C, ± 4 °F
	-58 bis 518°F	1°F	
Frequenz	5.000Hz	0,001Hz	±(1,5% Messung +5 Ziffern)
	50,00Hz	0,01Hz	
	500,0Hz	0,1Hz	±(1,2% Messung + 2 Ziffern)
	5.000kHz	0,001kHz	
	50,00kHz	0,01kHz	
	500,0kHz	0,1kHz	
	5.000MHz	0,001MHz	±(1,5% Messung +4 Ziffern)
	10,00MHz	0,01MHz	
Empfindlichkeit: 0.8V rms min. @ 20% bis 80% rel. Einschaltdauer und <100kHz; 5Vrms min @ 20% bis 80% rel. Einschaltdauer und > 100kHz.			
Relative Einschalt-dauer	0,1 bis 99,9%	0.1%	±(1,2% Messung + 2 Ziffern)
	Impulsbreite: 100µs - 100ms, Frequenz: 5Hz bis 150kHz		

ANMERKUNG: Die Genauigkeitsangaben bestehen aus zwei Elementen:

- (% Messwert) – Dies ist die Genauigkeit des Messschaltkreises.
- (+ Ziffern) – Dies ist die Genauigkeit des Analog-Digital-Wandlung.

Diodentest	Prüfstrom von max. 0,3mA, Leerlaufspannung, 1,5 V DC typisch
Durchgangsprüfung	Ein akustisches Signal ertönt, wenn der Widerstand unter 150Ω (ungefähr) liegt, Prüfstrom <0,7mA
Temperaturfühler	Benötigt ein Thermoelement vom Typ K
Spektrale IR-Empfindlichkeit	6 bis 16µm
IR-Emissionsgrad	0,95 fest
IR-Distanzverhältnis	D/S = 8:1 (=Distance: Spot = Entfernung/Durchmesser des Messkegels)
Eingangsimpedanz	>7,5MΩ (VDC & VAC)
AC-Messung	True rms
AC-Frequenzbereich	50 Hz bis 1kHz
Spitzenwertfaktor (Crest)	<3:1 bei vollem Skalenausschlag & <6:1 bei halbem Skalenausschlag
Display	Flüssigkeitskristallanzeige mit 4000 Zählimpulsen und Hintergrundbeleuchtung
Messbereichsüberschreitung	“OL” wird angezeigt
Automatische Ausschaltfunktion	15 Minuten (ungefähr)
Polung	Automatisch (keine Angabe für Plus); Minus (-) Zeichen für Minus.
Messrate	2 mal pro Sekunde, Nominal
Anzeige für schwache Batterie	“  ” wird angezeigt, wenn die Batteriespannung unter die Betriebsspannung fällt.
Batterie	9 Volt (NEDA 1604) Batterie
Sicherungen	mA, µA Bereiche; 0,5A/250V flinke Sicherung A-Serie; 20A/250V flinke Keramiksicherung
Betriebstemperatur	5°C bis 40°C (41°F bis 104°F)
 Lagertemperatur	-20°C bis 60°C (-4°F bis 140°F)
Rel. Luftfeuchtigkeit bei Betrieb	Max 80% bis 31°C (87°F), leicht abfallend auf 50% bei 104°F (40°C)
Rel. Luftfeuchtigkeit bei Lagerung	<80%
Betriebshöhe	Maximal 2000 Meter (7000ft.)

Gewicht	342g (0,753lb) (einschl. Halter)
Maße	187 x 81 x 50mm (7,36" x 3,2" x 2,0") (einschl. Halter)
Sicherheit	Nur für den Gebrauch in Räumen und in Übereinstimmung mit den Anforderungen zur doppelten Isolierung gemäß IEC1010-1 (2001): EN61010-1 (2001) Überspannungskategorie III 600V und Kategorie II 1000V, Verschmutzungsgrad 2.
Patentnachricht	U.S. Patent 7056012

Wartung

WARNUNG: Stromschlaggefahr. Trennen Sie das Messgerät von der Netzverbindung, entfernen Sie die Testanschlüsse aus den Eingangsanschlüssen und schalten Sie das Messgerät A US, bevor Sie das Gehäuse öffnen. Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn das Gehäuse geöffnet ist.

Bei sorgfältiger Behandlung und Beachtung der Pflegeanweisungen, wird Ihnen dieses Multimeter jahrelange zuverlässige Dienste leisten:

1. **MESSGERÄT TROCKEN HALTEN.** Wenn es nass wird, muss es sofort abgetrocknet werden.
2. **UNTER NORMALEN TEMPERATURBEDINGUNGEN BENUTZEN UND AUFBEWAHREN.** Extreme Temperaturen können das Leben der elektronischen Geräte verkürzen und Plastikteile verformen oder schmelzen lassen.
3. **BEHANDELN SIE DAS MESSGERÄT SORGFÄLTIG UND VORSICHTIG.** Sollte das Gerät hinfallen, können elektronische Teile oder das Gehäuse beschädigt werden.
4. **MESSGERÄT SAUBER HALTEN.** Von Zeit zu Zeit mit einem feuchten Tuch abwischen. KEINE scharfen chemischen Mittel, Reiniger oder Lösungsmittel verwenden.
5. **NUR NEUE BATTERIEN DER EMPFOHLENE GRÖSSE UND DES RICHTIGEN TYPUS VERWENDEN.** Alte oder leere Batterien entfernen, damit sie nicht auslaufen und das Gerät beschädigen können.
6. **WENN DAS MESSGERÄT LÄNGERE ZEIT NICHT BENUTZT WIRD,** sollte die Batterie entfernt werden, um Schäden am Gerät zu vermeiden.

Auswechseln der Batterien

1. Mit einem Kreuzschlitzschraubendreher die Schrauben des Batteriefachs lösen.
2. Das Batteriefach öffnen.
3. Die 9V-Batterie auswechseln.
4. Das Batteriefach wieder schließen.



Der Endbenutzer ist gesetzlich verpflichtet alle Batterien und Akkumulatoren ordnungsgemäß zu entsorgen. **Entsorgung im Hausmüll ist nicht zulässig!**

Sie können alte Batterien und Akkumulatoren bei allen Sammelstellen unserer Zweigstellen oder allen anderen Orten an denen Batterien verkauft werden abgeben.

Entsorgung



Folgen Sie den gültigen gesetzlichen Bestimmungen bezüglich der Entsorgung des Gerätes am Ende seines Lebenszyklus.

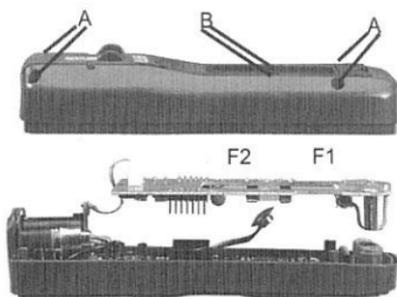
WARNUNG : Stromschlaggefahr. Das Messgerät nicht bedienen, bevor der Batteriefachdeckel richtig aufgesetzt und verschlossen ist.

ANMERKUNG: Wenn das Messgerät nicht richtig funktioniert, prüfen Sie, ob die Sicherungen defekt sind oder die Batterie leer ist oder ob beide richtig eingelegt sind.

AUSWECHSELN DER SICHERUNGEN

WARNUNG: Stromschlaggefahr. Trennen Sie das Messgerät vom Netz, entfernen Sie die Messkabel aus den Eingangsanschlüssen und schalten Sie das Messgerät AUS, bevor Sie das Gehäuse öffnen. Betreiben Sie das Gerät nicht, wenn das Gehäuse geöffnet ist.

1. Die Messkabel vom Messgerät entfernen.
2. Den Schutzgummi abnehmen.
3. Den Batteriefachdeckel (zwei "B"-Schrauben) abnehmen und die Batterie herausnehmen
4. Die vier Schrauben "A" des Deckels auf der Geräterückseite entfernen.
5. Die mittlere Leiterplatte gerade von den Steckverbindern nach oben ziehen, um zu den Sicherungshaltern zu gelangen.
6. Die ausgebrannte Sicherung vorsichtig herausheben und die neue in den Halter einsetzen.
7. Immer nur eine Sicherung derselben Größe und Spannung benutzen (0,5A/250V flinke Sicherung für die 400mA-Reihe, 20A/250V flinke Sicherung für die 20A-Reihe).
8. Nun die mittlere Leiterplatte richtig auf die Steckverbinder aufsetzen und leicht andrücken.
9. Den rückseitigen Deckel wieder aufsetzen, Batterie einlegen und den Batteriefachdeckel schließen.



WARNUNG : Stromschlaggefahr. Das Messgerät nicht bedienen, bevor der Sicherungsdeckel richtig aufgesetzt und verschlossen ist.

Copyright © 2005 Extech Instruments Corporation

Alle Rechte vorbehalten, einschließlich des Rechts zur vollständigen oder teilweisen Reproduktion in beliebiger Form.

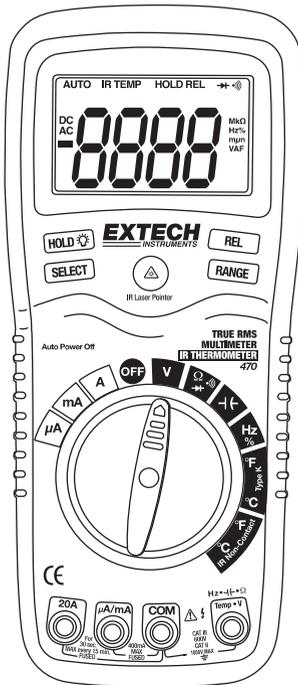
www.extech.com

User's Guide



True RMS Multimeter plus IR Thermometer

Extech 470
Patent Pending



Introduction

Congratulations on your purchase of the Extech 470 (part number EX470) True RMS Autoranging Multimeter plus IR Thermometer. This meter measures AC/DC Voltage, AC/DC Current, Resistance, Capacitance, Frequency, Duty Cycle, Diode Test, and Continuity plus Thermocouple and Non-Contact IR Temperature. Proper use and care of this meter will provide many years of reliable service.

Safety



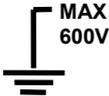
This symbol adjacent to another symbol, terminal or operating device indicates that the operator must refer to an explanation in the Operating Instructions to avoid personal injury or damage to the meter.

WARNING

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

CAUTION

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



This symbol advises the user that the terminal(s) so marked must not be connected to a circuit point at which the voltage with respect to earth ground exceeds (in this case) 600 VAC or VDC.



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



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



This symbol indicates there is a potential hazard from a laser light source.

OVERVOLTAGE CATEGORY III

This meter meets the IEC 610-1-95 standard for OVERVOLTAGE CATEGORY III. Cat III meters are protected against overvoltage transients in fixed installation at the distribution level. Examples include switches in the fixed installation and some equipment for industrial use with permanent connection to the fixed installation.

SAFETY INSTRUCTIONS

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

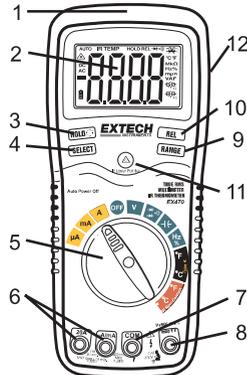
1. **NEVER** apply voltage or current to the meter that exceeds the specified maximum:

Input Protection Limits	
Function	Maximum Input
V DC or V AC	1000VDC/750AC, 200Vrms on 400mV range
mA AC/DC	500mA 250V fast acting fuse
A AC/DC	20A 250V fast acting fuse(30 seconds max every 15 minutes)
Frequency, Resistance, Capacitance, Duty Cycle, Diode Test, Continuity	250Vrms for 15sec max
Temperature	60V DC/24V AC

2. **USE EXTREME CAUTION** when working with high voltages.
3. **DO NOT** measure voltage if the voltage on the "COM" input jack exceeds 600V above earth ground.
4. **NEVER** connect the meter leads across a voltage source while the function switch is in the current, resistance, or diode mode. Doing so can damage the meter.
5. **ALWAYS** discharge filter capacitors in power supplies and disconnect the power when making resistance or diode tests.
6. **ALWAYS** turn off the power and disconnect the test leads before opening the covers to replace the fuse or batteries.
7. **NEVER** operate the meter unless the back cover and the battery and fuse covers are in place and fastened securely.
8. **NEVER** look directly at the laser light source or aim the pointer at an eye.

Controls and Jacks

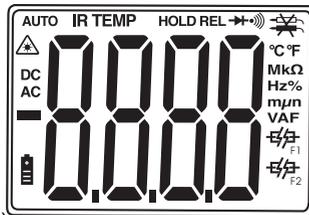
1. IR Thermometer and laser pointer
2. 4000 count LCD display
3. HOLD and Backlight button
4. SELECT button
5. Function switch
6. mA, uA and A input jacks
7. COM input jack
8. Positive input jack
9. RANGE hold button
10. RELATIVE button
11. Laser pointer button
12. Protective holster



Note: Tilt stand and battery compartment are on rear of unit.

Symbols and Annunciators

-))) Continuity
- ▶ Diode test
- ⚠ Laser pointer
- 🔋 Battery status
- ⚡ Test lead connection error



- n nano (10^{-9}) (capacitance)
- μ micro (10^{-6}) (amps, cap)
- m milli (10^{-3}) (volts, amps)
- k kilo (10^3) (ohms)
- M mega (10^6) (ohms)
- Hz Hertz (frequency)
- % Percent (duty ratio)
- AC Alternating current
- DC Direct current
- °F Degrees Fahrenheit

- A Amps
- F Farads (capacitance)
- Ω Ohms
- V Volts
- REL Relative
- AUTO Autoranging
- HOLD Display hold
- °C Degrees Centigrade

Specifications

Function	Range	Resolution	Accuracy	
DC Voltage	400mV	0.1mV	$\pm(0.3\% \text{ reading} + 2 \text{ digits})$	
	4V	0.001V	$\pm(0.5\% \text{ reading} + 2 \text{ digits})$	
	40V	0.01V		
	400V	0.1V		
	1000V	1V	$\pm(0.8\% \text{ reading} + 3 \text{ digits})$	
AC Voltage			50 to 400Hz	400Hz to 1kHz
	400mV	0.1mV	$\pm(1.5\% \text{ reading} + 15 \text{ digits})$	$\pm(2.5\% \text{ reading} + 15 \text{ digits})$
	4V	0.001V	$\pm(1.5\% \text{ reading} + 6 \text{ digits})$	$\pm(2.5\% \text{ reading} + 8 \text{ digits})$
	40V	0.01V		
	400V	0.1V		
	750V	1V	$\pm(1.8\% \text{ reading} + 6 \text{ digits})$	$\pm(3\% \text{ reading} + 8 \text{ digits})$
DC Current	400 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.5\% \text{ reading} + 3 \text{ digits})$	
	4000 μ A	1 μ A		
	40mA	0.01mA		
	400mA	0.1mA		
	4A	0.001A	$\pm(2.5\% \text{ reading} + 5 \text{ digits})$	
	20A	0.01A		
AC Current			50 to 400Hz	400Hz to 1kHz
	400 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.8\% \text{ reading} + 8 \text{ digits})$	$\pm(3.0\% \text{ reading} + 7 \text{ digits})$
	4000 μ A	1 μ A		
	40mA	0.01mA		
	400mA	0.1mA		
	4A	0.001A	$\pm(3.0\% \text{ reading} + 8 \text{ digits})$	$\pm(3.5\% \text{ reading} + 10 \text{ digits})$
	20A	0.01A		

NOTE:: Accuracy is stated at 65°F to 83°F (18°C to 28°C) and less than 75% RH.

Function	Range	Resolution	Accuracy	
Resistance	400Ω	0.1Ω	±(0.8% reading + 4 digits)	
	4kΩ	0.001kΩ	±(0.8% reading + 2 digits)	
	40kΩ	0.01kΩ	±(1.0% reading + 2 digits)	
	400kΩ	0.1kΩ		
	4MΩ	0.001MΩ		
		40MΩ	0.01MΩ	±(3.0% reading + 5 digits)
Capacitance	40nF	0.01nF	±(5.0% reading + 7 digits)	
	400nF	0.1nF	±(3.0% reading + 5 digits)	
	4μF	0.001μF	±(3.5% reading + 5 digits)	
	40μF	0.01μF		
		100μF	0.1μF	±(5.0% reading + 5 digits)
Frequency	5.000Hz	0.001Hz	±(1.5% reading + 5 digits)	
	50.00Hz	0.01Hz		
	500.0Hz	0.1Hz	±(1.2% reading + 2 digits)	
	5.000kHz	0.001kHz		
	50.00kHz	0.01kHz		
	500.0kHz	0.1kHz		
		5.000MHz	0.001MHz	±(1.5% reading + 4 digits)
		10.00MHz	0.01MHz	
Sensitivity: 0.8V rms min. @ 20% to 80% duty cycle and <100kHz; 5Vrms min @ 20% to 80% duty cycle and > 100kHz.				
Duty Cycle	0.1 to 99.9%	0.1%	±(1.2% reading + 2 digits)	
	Pulse width: 100μs - 100ms, Frequency: 5Hz to 150kHz			
Temp (type-K)	-4 to 1382°F	1°F	±(3.0% reading + 3 digits)	
	-20 to 750°C	1°C	(probe accuracy not included)	
Temp (IR)	-58 to 518°F	1°F	±2.0% reading or ±2°C, ± 4 °F	
	-50 to 270°C	1°C		

Note: Accuracy specifications consist of two elements:

- (% reading) – This is the accuracy of the measurement circuit.
- (+ digits) – This is the accuracy of the analog to digital converter.

Diode Test	Test current of 0.3mA maximum, open circuit voltage 1.5V DC typical
Continuity Check	Audible signal will sound if the resistance is less than 150Ω (approx.), test current <0.7mA
Temperature Sensor	Requires type K thermocouple
IR Spectral response	6 to 16μm
IR Emissivity	0.95 fixed
IR distance ratio	8:1
Input Impedance	>7.5MΩ (VDC & VAC)
AC Response	True rms
ACV Bandwidth	50Hz to 1kHz
Crest Factor	<3:1 at full scale & <6:1 at half scale
Display	4000 count backlit liquid crystal
Overrange indication	"OL" is displayed
Auto Power Off	15 minutes (approximately)
Polarity	Automatic (no indication for positive); Minus (-) sign for negative
Measurement Rate	2 times per second, nominal
Low Battery Indication	"  " is displayed if battery voltage drops below operating voltage
Battery	One 9 volt (NEDA 1604) battery
Fuses	mA, μA ranges; 0.5A/250V fast blow A range; 20A/250V ceramic fast blow
Operating Temperature	41°F to 104°F (5°C to 40°C)
Storage Temperature	-4°F to 140°F (-20°C to 60°C)
Operating Humidity	Max 80% up to 87°F (31°C) decreasing linearly to 50% at 104°F(40°C)
Storage Humidity	<80%
Operating Altitude	7000ft. (2000meters) maximum.
Weight	0.753lb (342g) (includes holster).
Size	7.36" x 3.2" x 2.0" (187 x 81 x 50mm) (includes holster)
Safety	For indoor use and in accordance with the requirements for double insulation to IEC1010-1 (1995): EN61010-1 (1995) Overvoltage Category III 600V and Category II 1000V, Pollution Degree 2.

Operating Instructions

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

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

NOTE:: On some low AC and DC voltage ranges, with the test leads not connected to a device, the display may show a random, changing reading. This response is normal and is caused by the high-input sensitivity. The reading will stabilize and give a proper measurement when connected to a circuit.

DC VOLTAGE MEASUREMENTS

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

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

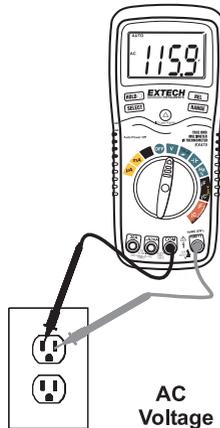


AC VOLTAGE MEASUREMENTS

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

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

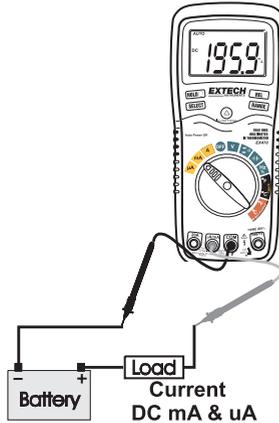
1. Set the function switch to the green V position.
2. Press the SELECT button to indicate “AC” on the display.
3. Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert red test lead banana plug into the positive **V** jack.
4. Touch the black test probe tip to the neutral side of the circuit. Touch the red test probe tip to the “hot” side of the circuit.
5. Read the voltage in the display.



DC CURRENT MEASUREMENTS

CAUTION: Do not make current measurements on the 20A scale for longer than 30 seconds. Exceeding 30 seconds may cause damage to the meter and/or the test leads.

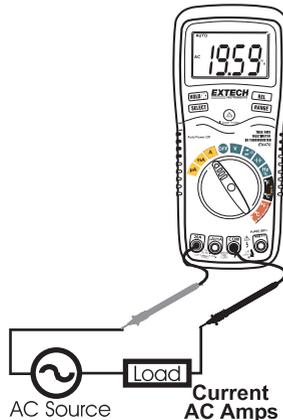
1. Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack.
2. For current measurements up to 4000 μ A DC, set the function switch to the yellow μ A position and insert the red test lead banana plug into the **μ A/mA** jack.
3. For current measurements up to 400mA DC, set the function switch to the yellow mA position and insert the red test lead banana plug into the **μ A/mA** jack.
4. For current measurements up to 20A DC, set the function switch to the yellow A range and insert the red test lead banana plug into the **A** jack.
5. Press the SELECT button to indicate “**DC**” on the display.
6. Remove power from the circuit under test, then open up the circuit at the point where you wish to measure current.
7. Touch the black test probe tip to the negative side of the circuit. Touch the red test probe tip to the positive side of the circuit.
8. Apply power to the circuit.
9. Read the current in the display.



AC CURRENT MEASUREMENTS

CAUTION: Do not make current measurements on the 20A scale for longer than 30 seconds. Exceeding 30 seconds may cause damage to the meter and/or the test leads.

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



RESISTANCE MEASUREMENTS

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

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



CONTINUITY CHECK

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

1. Set the function switch to the green Ω \rightarrow \rightarrow position.
2. Insert the black lead banana plug into the negative **COM** jack. Insert the red test lead banana plug into the positive Ω jack.
3. Press the SELECT button to indicate " \rightarrow " and " Ω " on the display.
4. Touch the test probe tips to the circuit or wire you wish to check.
5. If the resistance is less than approximately 150Ω , the audible signal will sound. If the circuit is open, the display will indicate "**OL**".



DIODE TEST

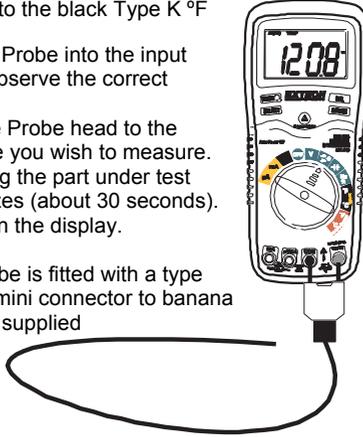
1. Set the function switch to the green Ω \rightarrow \rightarrow position.
2. Insert the black test lead banana plug into the negative **COM** jack and the red test lead banana plug into the positive **V** jack.
3. Press the SELECT button to indicate " \rightarrow " and V " on the display.
4. Touch the test probes to the diode under test. Forward voltage will typically indicate 0.400 to 0.700V. Reverse voltage will indicate "**OL**". Shorted devices will indicate near 0V and an open device will indicate "**OL**" in both polarities.



CONTACT TEMPERATURE MEASUREMENTS

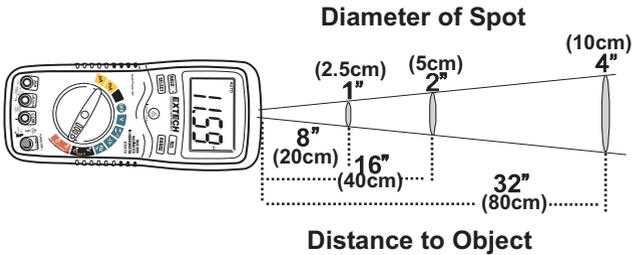
1. Set the function switch to the black Type K °F or °C position.
2. Insert the Temperature Probe into the input jacks, making sure to observe the correct polarity.
3. Touch the Temperature Probe head to the part whose temperature you wish to measure. Keep the probe touching the part under test until the reading stabilizes (about 30 seconds).
4. Read the temperature in the display.

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



NON-CONTACT TEMPERATURE MEASUREMENTS

1. Set the function switch to the red IR Non-Contact °F or °C position.
2. Point the meter at the surface to be measured.
3. If needed, press the red IR Laser Pointer button to locate the exact spot being measured.
4. The area of the surface to be measured must be larger than the spot size as determined by the distance to spot size specification.
5. Read the temperature in the display.



WARNING: Do not directly view or direct the laser pointer at an eye. Low power visible lasers do not normally present a hazard, but may present some potential for hazard if viewed directly for extended periods of time.



CAPACITANCE MEASUREMENTS

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

1. Set the rotary function switch to the green- f position.
2. Insert the black test lead banana plug into the negative (COM) jack. Insert the red test lead banana plug into the positive f jack.
3. Touch the test leads to the capacitor to be tested.
4. Read the capacitance value in the display.



FREQUENCY MEASUREMENTS

1. Set the rotary function switch to the green "Hz" position.
2. Insert the black lead banana plug into the negative COM jack and the red test lead banana plug into the positive Hz jack.
3. Touch the test probe tips to the circuit under test.
4. Read the frequency on the display.



% DUTY CYCLE

1. Set the rotary function switch to the "Hz" position.
2. Insert the black lead banana plug into the negative COM jack and the red test lead banana plug into the positive Hz jack.
3. Press the SELECT key momentarily to select "%" in the display.
4. Touch the test probe tips to the circuit under test.
5. Read the % duty cycle on the display.

AUTORANGING/MANUAL RANGE SELECTION

When the meter is first turned on, it automatically goes into AutoRanging. This automatically selects the best range for the measurements being made and is generally the best mode for most measurements. For measurement situations requiring that a range be manually selected, perform the following:

1. Press the RANGE key. The “**AUTO**” display indicator will turn off.
2. Press the RANGE key to step through the available ranges until you select the range you want.
3. To exit the Manual Ranging mode and return to AutoRanging, press and hold the RANGE key for 2 seconds.

Note: Manual ranging does not apply for the Capacitance, Frequency and Temperature functions.

RELATIVE MODE

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

1. Perform the measurement as described in the operating instructions.
2. Press the REL button to store the reading in the display and the “REL” indicator will appear on the display.
3. The display will now indicate the difference between the stored value and the measured value.
4. Press the REL button to exit the relative mode.

Note: The Relative function does not operate in the Frequency function.

DISPLAY BACKLIGHT

Press and hold the HOLD key for >1 second to turn on or off the display backlight function. The backlight will automatically turn off after 30 seconds.

Note: The HOLD feature will activate when the Backlight is turned on. Press the HOLD key again to exit Hold.

HOLD

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

AUTO POWER OFF

The auto off feature will turn the meter off after 15 minutes.

LOW BATTERY INDICATION

The  icon will appear in the lower left corner of the display when the battery voltage becomes low. Replace the battery when this appears.

WRONG CONNECTION INDICATION

The  icon will appear in the upper right corner of the display and the buzzer will sound whenever the positive test lead is inserted into the 20A or uA/mA input jack and a non-current (green, black or red) function is selected. If this occurs, turn the meter off and reinsert the test lead into the proper input jack for the function selected.

Maintenance

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

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

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

1. **KEEP THE METER DRY.** If it gets wet, wipe it off.
2. **USE AND STORE THE METER IN NORMAL TEMPERATURES.** Temperature extremes can shorten the life of the electronic parts and distort or melt plastic parts.
3. **HANDLE THE METER GENTLY AND CAREFULLY.** Dropping it can damage the electronic parts or the case.
4. **KEEP THE METER CLEAN.** Wipe the case occasionally with a damp cloth. DO NOT use chemicals, cleaning solvents, or detergents.
5. **USE ONLY FRESH BATTERIES OF THE RECOMMENDED SIZE AND TYPE.** Remove old or weak batteries so they do not leak and damage the unit.
6. **IF THE METER IS TO BE STORED FOR A LONG PERIOD OF TIME,** the batteries should be removed to prevent damage to the unit.

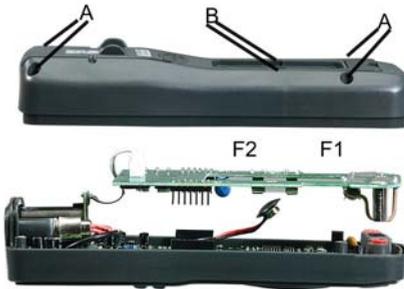
BATTERY INSTALLATION

WARNING: To avoid electric shock, disconnect the test leads from the meter before removing the battery cover.

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

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

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



REPLACING THE FUSES

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

1. Disconnect the test leads from the meter.
2. Remove the protective rubber holster.
3. Remove the battery cover (two "B" screws) and the battery.
4. Remove the four "A" screws securing the rear cover.
5. Lift the center circuit board straight up from the connectors to gain access to the fuse holders.
6. Gently remove the old fuse and install the new fuse into the holder.
7. Always use a fuse of the proper size and value (0.5A/250V fast blow for the 400mA range, 20A/250V fast blow for the 20A range).
8. Align the center board with the connectors and gently press into place.
9. Replace and secure the rear cover, battery and battery cover.

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

UL LISTED

The UL mark does not indicate that this product has been evaluated for the accuracy of its readings.



Support Hotline (781) 890-7440

Tech support: Ext. 200; Email: support@extech.com

Repair>Returns: Ext. 210; Email: repair@extech.com

Website: www.extech.com

Warranty

EXTECH INSTRUMENTS CORPORATION warrants this instrument to be free of defects in parts and workmanship for three years from date of shipment (a six month limited warranty applies on sensors and cables). If it should become necessary to return the instrument for service during or beyond the warranty period, contact the Customer Service Department at (781) 890-7440 ext. 210 for authorization or visit our website at www.extech.com (click on 'Contact Extech' and go to 'Service Department' to request an RA number). A Return Authorization (RA) number must be issued before any product is returned to Extech. The sender is responsible for shipping charges, freight, insurance and proper packaging to prevent damage in transit. This warranty does not apply to defects resulting from action of the user such as misuse, improper wiring, operation outside of specification, improper maintenance or repair, or unauthorized modification. Extech specifically disclaims any implied warranties or merchantability or fitness for a specific purpose and will not be liable for any direct, indirect, incidental or consequential damages. Extech's total liability is limited to repair or replacement of the product. The warranty set forth above is inclusive and no other warranty, whether written or oral, is expressed or implied.

Calibration and Repair Services

Extech offers complete repair and calibration services for the products we sell. For periodic calibration, NIST certification or repair of an Extech product, call customer service for details on services available for that product. Extech recommends that calibration be performed on an annual basis to ensure calibration integrity.

**Copyright © 2003 Extech Instruments Corporation.
All rights reserved including the right of reproduction
in whole or in part in any form.**

Introduction

Nous tenons à vous féliciter pour l'achat du modèle 470 (partie du nombre EX 470) de la marque Extech. Ceci est un multimètre à sélection automatique à valeur efficace vraie ainsi qu'un thermomètre IR. Cet appareil mesure la tension AC/DC, le courant AC/DC, la résistance, la capacité, la fréquence, le cycle de service, le test de diodes, de continuité ainsi que la température thermoélectrique et la température IR sans contact. Cet appareil peut être utilisé pendant plusieurs années s'il est manié avec précaution.

Sécurité

Symboles internationaux de sécurité



Ce symbole, à côté d'un autre symbole ou d'une borne, indique que l'utilisateur doit se référer au manuel d'utilisation pour de plus amples renseignements.



Ce symbole, à côté d'une borne, indique qu'il peut y avoir des tensions dangereuses lors de l'utilisation normale.



Isolation double

WARNING

Le symbole **WARNING** (avertissement) indique une situation de danger potentiel qui, en cas de non respect des règles, peut entraîner des blessures graves ou la mort.

CAUTION

Le symbole **CAUTION** (prudence) indique une situation de danger potentiel qui, en cas de non respect des règles, peut endommager le produit.



Ce symbole avise l'utilisateur de ne pas connecter les bornes portant ce signe à un point d'attache dont la tension excède 600 VAC ou VDC (dans ce cas), conformément aux prises de terre.

Ce symbole indique une situation de danger potentiel provenant d'une source avec lumière laser.



AVERTISSEMENTS

- L'utilisation inappropriée de ce mètre peut causer des dommages, chocs, blessures ou mort. Lisez et comprenez le présent manuel avant d'utiliser le mètre.
- Retirez toujours les fils de tests avant de remplacer les batteries ou fusibles.
- Inspectez l'état des fils de tests et le mètre pour tout dommage avant d'utiliser ce mètre. Réparez ou remplacez tout dommage avant l'utilisation.
- Utilisez avec grand soin quand vous mesurez si la tension est supérieure à 25VAC rms ou 35VDC. Ces tensions sont considérées comme des chocs accidentels.
- Déchargez toujours les condensateurs et débranchez l'appareil en test avant de réaliser la Diode, Résistance ou Tests de Continuité.
- Les vérifications de voltage sur les prises de sortie électrique peuvent être difficiles et trompeuses à cause de l'insécurité de la connexion aux contacts électriques à des branchements défaillants. D'autres moyens doivent être utilisés pour vous assurer que les terminaux ne sont pas « branchés ».
- Si l'équipement est utilisé d'une façon non décrite par le producteur, la protection fournie par l'équipement serait préjudiciée.
- Cet appareil n'est pas un jouet et ne doit pas atteindre les mains des enfants. Il contient des objets dangereux ainsi que des petites parts que les enfants peuvent avaler. Dans le cas où un enfant avale une pièce, veuillez contacter immédiatement un physicien.
- Ne laissez pas des batteries et du matériel d'emballage traîner sans surveillance, ils peuvent être dangereux pour les enfants s'ils les utilisent comme jouets.
- Si l'appareil ne sera pas utilisé durant une longue période, retirez les batteries pour prévenir qu'elles fuient.
- Des batteries utilisées ou endommagées peuvent causer cautérisation au contact avec la peau. Par conséquent, utilisez toujours des gants adaptés pour cette occasion.
- Vérifiez que les batteries n'ont pas été court-circuitées. Ne jetez pas les batteries dans le feu.
- **Ne regardez pas directement et ne pointez pas le laser à l'œil.** Les lasers visibles normalement ne présentent pas de danger, mais présentent un danger potentiel en les regardant directement pour une longue période.



SURTENSION DE CATEGORIE III

Cet appareil répond aux normes IEC 610-1-2001 concernant LA SURTENSION DE CATEGORIE III. Les appareils de cette catégorie sont protégés face aux surtensions de l'installation à poste fixe au niveau de distribution. Les interrupteurs de l'installation à poste fixe et l'équipement industriel en connexion permanente avec l'installation à poste fixe font également partie de ces exemples.

MESURES DE SECURITE

Cet appareil a été conçu pour une utilisation sans danger, mais il faut le manier avec précaution. Il est impératif de respecter la liste de règles présentée ci-dessous pour garantir l'utilisation sûre de l'appareil.

- NE JAMAIS** utiliser l'appareil pour des mesures de tension ou de courant excédant les valeurs maxima spécifiées.

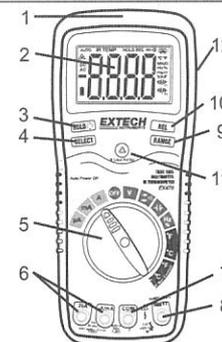
Limites de protection d'entrée	
Fonction	Entrée maximum
V DC ou V AC	1000VDC/750AC, 200Vrms sur tension 400mV
mA AC/DC	500mA 250V fusible rapide
A AC/DC	20A 250V fusible rapide (30 secondes max toutes les 15 minutes)
Fréquence, Résistance, Capacité, Cycle de service, Test de diodes, Continuité	250Vrms pour 15sec max
Température	60V DC/24V AC

- SOYEZ EXTREMEMENT VIGILANT** lors des mesures de tensions très élevées.
- NE PAS** mesurer de tension si la tension sur le connecteur femelle d'entrée "COM" excède 600 V au-dessus de la prise de terre.
- NE JAMAIS** connecter les fils de sortie au travers d'une source de tension lorsque le commutateur de fonctions est en mode courant, résistance ou diodes. Ceci peut endommager l'appareil.
- VEILLER A TOUJOURS** déconnecter le condensateur de filtrage de l'alimentation électrique et fermer le courant lors des tests de résistance et de diodes.
- VEILLER A TOUJOURS** fermer le courant et déconnecter les câbles de mesure avant d'ouvrir le couvercle pour replacer une pile ou un fusible.
- NE JAMAIS** utiliser l'appareil avant que le couvercle arrière, le couvercle de la pile et du fusible soient installés en toute sécurité.
- NE JAMAIS** fixer directement une source de lumière laser ou diriger le laser de visée vers les yeux.



Contrôles et Connecteurs femelles

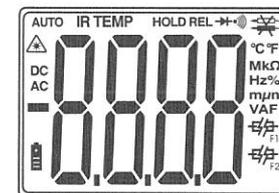
1. Thermomètre IR et laser de visée
2. 4000 coups Ecran LCD
3. HOLD et bouton de lumière de fond
4. Bouton SELECT
5. Commutateur de fonctions
6. mA, uA et connecteurs femelles d'entrée A
7. Connecteur femelle d'entrée COM
8. Connecteur femelle positif d'entrée
9. Bouton RANGE hold
10. Bouton RELATIVE
11. Bouton du laser de visée
12. Etui protecteur



Remarque: Le socle inclinable et le compartiment à piles sont au dos de l'appareil.

Symboles et Indicateurs

-))) Continuité
- ▶ Test de diodes
- ▲ Laser de visée
- Niveau de pile
- ✖ Erreur de connexion des câbles de mesure
- n nano (10^{-9}) (capacité)
- μ micro (10^{-6}) (ampères, cap)
- m milli (10^{-3}) (volts, ampères)
- k kilo (10^3) (ohms)
- M mega (10^6) (ohms)
- Hz Hertz (fréquence)
- % Pourcentage (facteur de marche)
- AC Courant alternatif
- DC Courant continu
- °F Degrés Fahrenheit



- A Ampères
- F Farads (capacité)
- Ω Ohms
- V Volts
- REL Relatif
- AUTO Sélection automatique de limites
- HOLD Ecran hold
- °C Degrés Centigrades

Opérations

AVERTISSEMENT: Risque d'électrocution. Circuits à haute tension. Les mesures AC et DC sont très dangereuses. Soyez extrêmement vigilants !

1. Veiller à TOUJOURS placer le commutateur de fonctions sur OFF en cas de non-utilisation de l'appareil
2. Si l'icône "OL" apparaît sur l'écran pendant les mesures, cela signifie que la valeur excède la limite choisie. Choisir une limite plus élevée.

Remarque: Pour des limites de tension basses sur AC et DC lorsque les câbles de mesure sont connectés à un dispositif, l'écran peut afficher une lecture aléatoire changeante. Ceci est dû à l'extrême sensibilité de mesure d'entrée. La lecture se stabilisera sur l'écran et affichera une mesure réelle dès la connexion au circuit.

MESURES DE TENSION DC

AVERTISSEMENT: Ne pas procéder à la mesure de tension DC si un moteur est allumé ou éteint sur le circuit. Il peut y avoir de grandes tensions résiduelles qui peuvent endommager l'appareil.

1. Placer le commutateur de fonctions du côté vert V.
2. Appuyer sur le bouton SELECT pour obtenir l'affichage "DC" sur l'écran
3. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle négatif **COM**
Insérer le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle positif **V**
4. Placer la pointe de sonde d'essai noire sur la partie négative du circuit. Placer la pointe de sonde d'essai rouge sur la partie positive du circuit.
5. Lire la mesure de tension sur l'écran

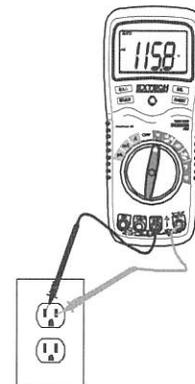


MESURES DE TENSION AC

AVERTISSEMENT: Risque d'électrocution. Il est possible que les pointes de sonde d'essai ne soient pas assez longues pour toucher les parties sous tension des prises de 240V de certains dispositifs parce que celles-ci sont placées assez profondément dans les prises. C'est pourquoi l'icône O peut apparaître sur l'écran malgré que la prise contienne des tensions. Il faut s'assurer que les pointes de sonde touchent les parties métalliques à l'intérieur de la prise avant de penser qu'il n'y a aucune tension.

AVERTISSEMENT: Ne pas procéder à la mesure de tensions AC si un moteur est allumé ou éteint sur le circuit. Il peut y avoir de grandes tensions résiduelles qui peuvent endommager l'appareil.

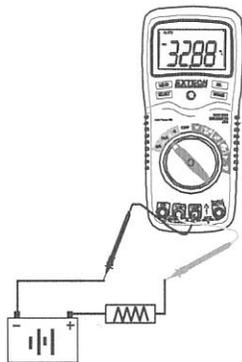
1. Placer le commutateur de fonctions du côté vert V.
2. Appuyer sur le bouton SELECT pour obtenir l'affichage "AC" sur l'écran.
3. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle négatif **COM**. Insérer le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle positif **V**
4. Placer la pointe de sonde d'essai noire sur la partie neutre du circuit. Placer la pointe de sonde d'essai rouge sur la partie "chaude" du circuit.
5. Lire la mesure de tension sur l'écran



MESURES DE COURANT DC

AVERTISSEMENT: Ne pas procéder à des mesures de courant sur l'échelle 20A pendant plus de 30 secondes. Dépasser 30 secondes peut endommager l'appareil et/ou les câbles de mesure.

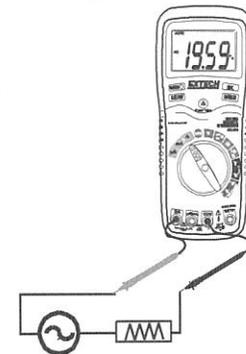
1. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle négatif **COM**.
2. Pour les mesures de courant jusqu'à 4000 μ A DC, placer le commutateur de fonctions du côté jaune, en position μ A et insérer le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle **μ A/mA**
3. Pour les mesures de courant jusqu'à 400mA DC, placer le commutateur de fonctions du côté jaune en position mA et insérer le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle **μ A/mA**
4. Pour les mesures de courant jusqu'à 20A DC, placer le commutateur de fonctions du côté jaune sur la limite A et insérer le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle A.
5. Appuyer sur le bouton SELECT pour obtenir l'affichage "DC" sur l'écran
6. Fermer le courant sur le circuit testé et ouvrir le circuit pour mesurer le courant à l'endroit souhaité
7. Placer la pointe de sonde d'essai noire sur le côté négatif du circuit. Placer la pointe de sonde d'essai rouge sur le côté positif du circuit.
8. Alimenter le circuit en courant
9. Lire la mesure de courant sur le circuit.



MESURES DE COURANT AC

AVERTISSEMENT: Ne pas procéder à des mesures de courant sur l'échelle 20A pendant plus de 30 secondes. Dépasser 30 secondes peut endommager l'appareil et/ou les câbles de mesure.

1. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle **COM**
2. Pour les mesures de courant jusqu'à 4000 μ A AC, placer le commutateur de fonctions du côté jaune, sur la position μ A et insérer le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle **μ A/mA**
3. Pour les mesures de courant jusqu'à 400mA AC, placer le commutateur de fonctions du côté jaune en position mA et insérer le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle **μ A/mA**
4. Pour les mesures de courant jusqu'à 20A AC, placer le commutateur de fonctions du côté jaune sur la limite 20A et insérer le câble de mesure rouge de la prise banane dans le connecteur femelle **A**
5. Appuyer sur le bouton SELECT pour obtenir l'affichage "AC" sur l'écran.
6. Fermer le courant sur le circuit testé et ouvrir le circuit pour mesurer le courant à l'endroit souhaité
7. Placer la pointe de sonde d'essai noire sur le côté neutre du circuit Placer la pointe de sonde d'essai rouge sur le côté « chaud » du circuit
8. Alimenter le circuit en courant
9. Lire la mesure de courant sur l'écran



MESURES DE RESISTANCE ELECTRIQUE

AVERTISSEMENT: Veiller à fermer le courant de l'élément testé et à décharger tous les condensateurs avant de procéder à des mesures de résistance électrique afin d'éviter l'électrocution. Enlever les piles et débrancher les fils électriques.

1. Mettre le commutateur de fonctions du côté vert sur la position Ω $\rightarrow \rightarrow$)
2. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle négatif **COM**. Insérer le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle positif Ω .
3. Appuyer sur le bouton SELECT pour obtenir l'affichage Ω sur l'écran
4. Placer les pointes de sonde d'essai sur les parties testées du circuit. Il est préférable de déconnecter un côté de la partie testée pour ne pas que le reste du circuit ne fausse la lecture de résistance électrique.
5. Lire la mesure de résistance électrique sur l'écran



TEST DE CONTINUITÉ

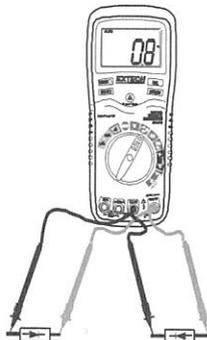
AVERTISSEMENT: Ne jamais procéder à la mesure de continuité sur des circuits ou des fils électriques à haute tension afin d'éviter l'électrocution.

1. Placer le commutateur de fonctions du côté vert en position Ω \rightarrow \rightarrow .
2. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle négatif **COM**. Insérer le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle positif Ω .
3. Appuyer sur le bouton **SELECT** pour obtenir " Ω " et \rightarrow sur l'écran.
4. Placer les pointes de sonde d'essai sur le circuit ou sur le fil électrique à tester.
5. Si la résistance est inférieure à environ 150Ω , l'appareil émettra un signal sonore. Si le circuit est ouvert, l'écran affichera l'icône "**OL**".



TEST DE DIODES

1. Placer le commutateur de fonctions du côté vert en position Ω \rightarrow \rightarrow .
2. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle négatif **COM** et le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle positif **V**.
3. Appuyer sur **SELECT** pour obtenir \rightarrow et ∇ sur l'écran.
4. Placer les pointes de sonde d'essai sur la diode testée. La tension avant est généralement de l'ordre de 0.400 à $0.700V$. La tension arrière indiquera "**OL**". Un dispositif raccourci indiquera à peu près $0V$ et un dispositif ouvert indiquera "**OL**" dans les deux polarités.



MESURES DE TEMPERATURE AVEC CONTACT

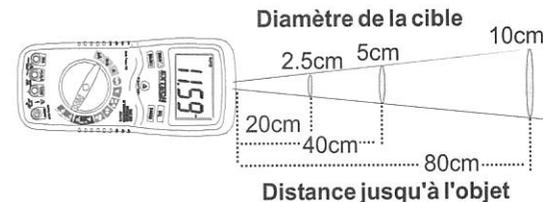
1. Placer le commutateur de fonctions sur le Type K noir en position $^{\circ}C$ ou $^{\circ}F$.
2. Insérer la sonde thermométrique dans les connecteurs femelles d'entrée en veillant à respecter la polarité.
3. Placer la tête de la sonde thermométrique sur la partie à mesurer. Maintenir la position de la sonde jusqu'à ce que la lecture soit stable sur l'écran.
4. Lire la température sur l'écran.

Remarque: La sonde thermométrique s'adapte à un mini connecteur de type K. Un mini connecteur pour l'adaptateur du connecteur banane est fourni pour la connexion aux connecteurs femelles bananes d'entrée.



MESURES DE TEMPERATURE SANS CONTACT

1. Placer le commutateur de fonctions sur la position rouge IR sans contact $^{\circ}C$ ou $^{\circ}F$.
2. Diriger l'appareil vers la surface à mesurer.
3. Si nécessaire, appuyer sur le bouton rouge du laser de visée IR pour localiser la cible exacte à mesurer.
4. La surface à mesurer doit être plus large que la dimension de la cible, comme indiqué sous spécifications de la dimension de la distance cible.
5. Lire la température sur l'écran.



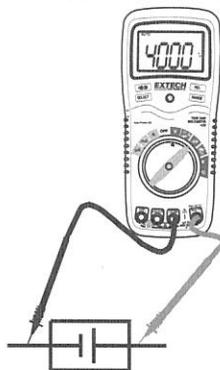
AVERTISSEMENT: Eviter le contact direct du laser de visée avec les yeux. Les lasers visibles à puissance faible ne représentent normalement pas un danger, mais ils peuvent devenir dangereux si on les vise directement pendant une longue période.



MESURES DE CAPACITE

AVERTISSEMENT Veiller à fermer le courant de l'élément testé et décharger les condensateurs avant de procéder à des mesures de capacité afin d'éviter l'électrocution. Enlever les piles et débrancher les fils électriques.

1. Placer le commutateur de fonctions rotatif du côté vert sur la position -|
2. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle négatif **COM**. Insérer le câble de mesure rouge de la prise banane dans le connecteur femelle positif -|
3. Placer les pointes de sonde sur le condensateur à tester
4. Lire la mesure de capacité sur l'écran

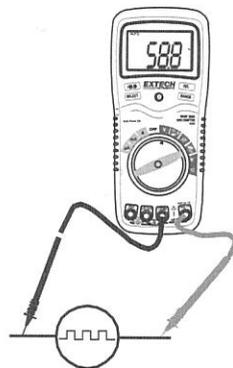


MESURES DE FREQUENCE

1. Placer le commutateur de fonctions rotatif du côté vert en position "Hz"
2. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle négatif **COM** et le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle positif **Hz**.
3. Placer les pointes de sonde sur le circuit à tester.
4. Lire la mesure de fréquence sur l'écran

% CYCLE DE SERVICE

1. Placer le commutateur de fonctions rotatif sur la position "Hz"
2. Insérer le câble de mesure noir de la fiche banane dans le connecteur femelle négatif **COM** et le câble de mesure rouge de la fiche banane dans le connecteur femelle positif **Hz**
3. Appuyer momentanément sur le bouton **SELECT** pour sélectionner l'icône % sur l'écran
4. Placer les pointes de sonde d'essai sur le circuit testé
5. Lire le % cycle de service sur l'écran



SELECTION AUTOMATIQUE DE LIMITES/SELECTION MANUELLE DE LIMITES

Lorsqu'on allume l'appareil pour la première fois, celui-ci affiche automatiquement la sélection automatique de limites. L'appareil choisit automatiquement les meilleures limites de mesures, celles qui sont généralement utilisées. Il est possible d'établir une sélection manuelle de limites en procédant comme suit :

1. Appuyer sur le bouton **RANGE (LIMITES)**. L'icône **AUTO** disparaîtra de l'écran.
2. Appuyer sur le bouton **RANGE** pour parcourir les différentes limites et sélectionner la limite appropriée.
3. Pour sortir du mode de sélection manuelle de limites et choisir la sélection automatique de limites, maintenir appuyé le bouton **RANGE** pendant 2 secondes.

REMARQUE: La sélection manuelle ne s'applique pas aux fonctions de capacité, de fréquence et de température.

MODE RELATIF

La fonction de mesure relative permet de procéder à des mesures relatives aux valeurs de référence enregistrées. Le courant, la tension, etc. de référence peuvent être enregistrés et des mesures peuvent être faites en comparaison à ces valeurs. La valeur affichée est la différence entre la valeur de référence et la valeur mesurée.

1. Procéder aux mesures comme décrit sous "opération"
2. Appuyer sur le bouton **REL** pour enregistrer la lecture de l'écran et l'icône "REL" apparaîtra sur l'écran.
3. L'écran indiquera la différence entre la valeur enregistrée et la valeur mesurée.
4. Appuyer sur le bouton "REL" pour sortir du mode relatif

Remarque: Le mode relatif ne s'applique pas à la fonction fréquence.

LUMIERE DE FOND D'ECRAN

Maintenir appuyé le bouton **HOLD** pendant plus d'1 seconde pour allumer ou éteindre la lumière de fond d'écran.

Remarque: La fonction **HOLD** est activée lorsque la lumière de fond d'écran est allumée. Appuyer encore une fois sur le bouton **HOLD** pour sortir de cette fonction.

HOLD

La fonction **Hold** bloque la lecture sur l'écran. Appuyer momentanément sur le bouton **HOLD** pour activer cette fonction ou pour en sortir.

SYSTEME DE COUPURE AUTOMATIQUE OFF

L'appareil se coupera automatiquement après 15 minutes environ.

INDICATION DU FAIBLE NIVEAU DE PILE

Cette icône  apparaîtra dans le coin inférieur gauche de l'écran lorsque la tension de la pile est faible. Remplacer la pile lorsque cette icône apparaît.

INDICATION D'ERREUR DE CONNEXION

L'icône  apparaîtra dans le coin supérieur droit de l'écran et l'appareil émettra un son à chaque fois que le câble de mesure positif est introduit dans un connecteur femelle d'entrée 20A ou uA/mA et que le mode sans courant (vert, noir, rouge) est sélectionné. Si c'est le cas, fermer l'appareil et réinsérer le câble de mesure dans le connecteur femelle d'entrée approprié au mode sélectionné.

Spécifications

Fonction	Limite	Résolution	Précision	
Tension DC	400mV	0.1mV	$\pm(0.3\% \text{ lecture} + 2 \text{ chiffres})$	
	4V	0.001V		
	40V	0.01V	$\pm(0.5\% \text{ lecture} + 2 \text{ chiffres})$	
	400V	0.1V		
	1000V	1V	$\pm(0.8\% \text{ lecture} + 3 \text{ chiffres})$	
Tension AC			50 à 400Hz	400Hz à 1kHz
	400mV	0.1mV	$\pm(1.5\% \text{ lecture} + 15 \text{ chiffres})$	$\pm(2.5\% \text{ lecture} + 15 \text{ chiffres})$
	4V	0.001V	$\pm(1.5\% \text{ lecture} + 6 \text{ chiffres})$	$\pm(2.5\% \text{ lecture} + 8 \text{ chiffres})$
	40V	0.01V		
	400V	0.1V	$\pm(1.8\% \text{ lecture} + 6 \text{ chiffres})$	
	750V	1V		
Courant DC	400 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.5\% \text{ lecture} + 3 \text{ chiffres})$	
	4000 μ A	1 μ A		
	40mA	0.01mA		
	400mA	0.1mA		
	4A	0.001A	$\pm(2.5\% \text{ lecture} + 5 \text{ chiffres})$	
	20A	0.01A		
Courant AC			50 à 400Hz	400Hz à 1KHz
	400 μ A	0.1 μ A	$\pm(1.8\% \text{ lecture} + 8 \text{ chiffres})$	$\pm(3.0\% \text{ lecture} + 7 \text{ chiffres})$
	4000 μ A	1 μ A		
	40mA	0.01mA		
	400mA	0.1mA	$\pm(3.0\% \text{ lecture} + 8 \text{ chiffres})$	$\pm(3.5\% \text{ lecture} + 10 \text{ chiffres})$
	4A	0.001A		
20A	0.01A			
Résistance	400 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.8\% \text{ lecture} + 4 \text{ chiffres})$	
	4k Ω	0.001k Ω	$\pm(0.8\% \text{ lecture} + 2 \text{ chiffres})$	
	40k Ω	0.01k Ω	$\pm(1.0\% \text{ lecture} + 2 \text{ chiffres})$	
	400k Ω	0.1k Ω		
	4M Ω	0.001M Ω		
	40M Ω	0.01M Ω		
Capacité	40nF	0.01nF	$\pm(5.0\% \text{ lecture} + 7 \text{ chiffres})$	
	400nF	0.1nF	$\pm(3.0\% \text{ lecture} + 5 \text{ chiffres})$	
	4 μ F	0.001 μ F	$\pm(3.5\% \text{ lecture} + 5 \text{ chiffres})$	
	40 μ F	0.01 μ F		
	100 μ F	0.1 μ F		
Température (type-K)	-20 à 750°C	1°C	$\pm(3.0\% \text{ lecture} + 3 \text{ chiffres})$	
	-4 à 1382°F	1°F	(Précision de la sonde non incluse)	
Température (IR)	-50 à 270°C	1°C	$\pm 2.0\% \text{ lecture ou } \pm 2^\circ\text{C}, \pm 4^\circ\text{F}$	
	-58 à 518°F	1°F		

Remarque: La précision est garantie de 18°C à 28°C (65°F à 83°F) et à moins de 75% HR.

Fonction	Limite	Résolution	Précision		
Fréquence	5.000Hz	0.001Hz	$\pm(1.5\% \text{ lecture} + 5 \text{ chiffres})$		
	50.00Hz	0.01Hz			
	500.0Hz	0.1Hz	$\pm(1.2\% \text{ lecture} + 2 \text{ chiffres})$		
	5.000kHz	0.001kHz			
	50.00kHz	0.01kHz			
	500.0kHz	0.1kHz			
	5.000MHz	0.001MHz	$\pm(1.5\% \text{ lecture} + 4 \text{ chiffres})$		
	10.00MHz	0.01MHz			
	Sensibilité de mesure: 0.8V rms min. @ 20% à 80% du cycle de service et <100kHz; 5Vrms min @ 20% à 80% du cycle de service et > 100kHz.				
	Cycle de service	0.1 à 99.9%	0.1%	$\pm(1.2\% \text{ lecture} + 2 \text{ chiffres})$	
Largeur d'impulsion: 100 μ s - 100ms, Fréquence: 5Hz à 150kHz					

Remarque: Les spécifications de précision comprennent deux éléments :

- (% lecture) – représente la précision du circuit de mesure.
- (+ chiffres) – représente la précision de l'analogue au convertisseur digital.

Test de diodes	Courant d'essai de 0.3mA maximum, tension électrique en circuit ouvert typique 1.5V DC
Test de continuité	L'appareil émet un signal sonore si la résistance est inférieure à 150Ω (approx.), courant d'essai <0.7mA
Capteur de température	nécessite un couple thermoélectrique de type K
Réponse spectrale IR	6 à 16µm
Emissivité IR	0.95 fixée
Facteur de distance IR	8:1
Impédance d'entrée	>7.5MΩ (VDC & VAC)
Réponse AC	True rms- valeur efficace vraie
Bande passante ACV	50Hz à 1kHz
Facteur de crêtes	<3:1 à déviation maximale & <6:1 à déviation moyenne
Ecran	4000 coups LCD
Indication du dépassement de limites	"OL" est affiché
Dispositif de coupure automatique off	après 15 minutes environ
Polarité	Automatique (Pas d'indication pour la polarité positive); Moins (-) pour la polarité négative
Cadence de mesurage	2 lectures par seconde, nominal
Indication du faible niveau de pile	"  " est affiché si la tension de la pile est sous la tension de fonctionnement
Pile	Une pile 9 volts (NEDA 1604)
Fusibles	mA, µA limites; 0.5A/250V à action rapide Une limite; 20A/250V action rapide à céramique
Température de fonctionnement	5°C à 40°C (41°F à 104°F)
Température de stockage	-20°C à 60°C (-4°F à 140°F)
Humidité de fonctionnement	Max 80% jusqu'à 31°C (87°F) diminuant de manière linéaire de 50% à 40°C (104°F)
Humidité de stockage	<80%
Hauteur applicable	2000 mètres. (7000ft) maximum.
Poids	342g (0.753lb) (étui inclus).
Dimensions	187 x 81 x 50mm (7.36" x 3.2" x 2.0") (étui inclus)
Sécurité	Usage à l'intérieur et conforme aux exigences de la double isolation IEC1010-1 (2001): EN61010-1 (2001) Surtension de la catégorie III 600V et catégorie II 1000V, Pollution du degré 2.
Notification de brevet	U.S. brevet 7056012

Maintenance

ATTENTION : Afin d'éviter l'électrocution, débrancher le mètre de tout circuit, retirer les fils test des terminaux d'entrée, et tournez sur la position OFF le mètre avant d'ouvrir le boîtier. Ne pas faire fonctionner le mètre lorsque le boîtier est ouvert.

Ce multimètre a été conçu pour une utilisation de longue durée si les instructions suivantes sont respectées:

- 1. GARDER L'APPAREIL AU SEC.** Essuyer l'appareil s'il est mouillé.
- 2. UTILISER ET ENTREPOSER L'APPAREIL A TEMPERATURES AMBIANTES.** Les températures extrêmes peuvent endommager les parties électroniques et déformer ou faire fondre les matières plastiques.
- 3. MANIER L'APPAREIL AVEC PRECAUTION ET SOIN.** Laisser tomber l'appareil peut endommager les parties électroniques
- 4. VEILLER À LA PROPRETE DE L'APPAREIL.** Passer de temps en temps un tissu légèrement humide sur le boîtier. NE PAS utiliser de produits chimiques, de solvants de nettoyage ou de détergents.
- 5. UTILISER SEULEMENT DES NOUVELLES PILES DE DIMENSIONS ET DE TYPE RECOMMANDES.** Enlever les piles usagées pour éviter qu'elles ne coulent et n'endommagent l'appareil.
- 6. SI L'APPAREIL EST ENTREPOSE POUR UNE LONGUE PERIODE,** veiller à enlever la pile pour éviter l'endommagement de l'appareil.

ATTENTION : Afin d'éviter l'électrocution, débrancher le mètre de tout circuit, retirer les fils test des terminaux d'entrée, et tournez sur la position OFF le mètre avant d'ouvrir le boîtier. Ne pas faire fonctionner le mètre lorsque le boîtier est ouvert.

Remplacement de la pile

1. Enlever la vis principale qui assure la porte arrière du compartiment à piles
2. Ouvrir le compartiment à piles
3. Replacer la pile 9V.
4. Bien refermer le compartiment à piles.



Vous, comme utilisateur final, êtes légalement lié (**ordonnance de la batterie**) de retourner toutes les batteries utilisées et accumulateurs, **il est interdit de les jeter dans la poubelle menagere!**

Vous pouvez donner vos batteries utilisées / accumulateurs, gratuitement, aux points de collection de nos branches dans votre commune ou quand les batteries/accumulateurs sont vendus!

Disposition



Suivez les lois en vigueur en ce qui concerne la disposition de l'appareil à l'issue de son cycle de vie.

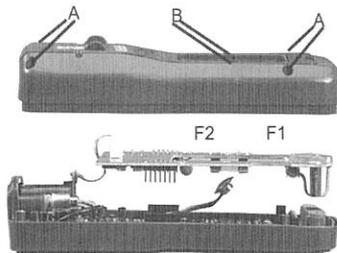
AVERTISSEMENT: Veiller à ne pas utiliser l'appareil tant que le couvercle des piles n'est pas fixé correctement afin d'éviter l'électrocution.

REMARQUE: Si l'appareil ne fonctionne pas bien, vérifier que la pile et les fusibles soient encore en bon état et aient été introduits correctement.

REPLACEMENT DES FUSIBLES

ATTENTION : Afin d'éviter l'électrocution, débrancher le mètre de tout circuit, retirer les fils test des terminaux d'entrée, et tournez sur la position OFF le mètre avant d'ouvrir le boîtier. Ne pas faire fonctionner le mètre lorsque le boîtier est ouvert.

1. Déconnecter les câbles de mesure de l'appareil.
2. Enlever l'étui protecteur en caoutchouc.
3. Enlever le couvercle du compartiment à piles (deux vis "B") et la pile
4. Enlever les 4 vis "A" du couvercle arrière
5. Soulever le centre de la carte de circuit au-dessus des connecteurs pour atteindre le porte-fusible.
6. Enlever le fusible endommagé et insérer le nouveau fusible dans le porte-fusible..
7. Veiller à toujours respecter la dimension et la valeur des fusibles (0.5A/250V à action rapide pour la limite 400mA, 20A/250V à action rapide pour la limite 20A).
8. Aligner la carte de circuit avec les connecteurs et la remettre soigneusement en place.
9. Refermer le couvercle arrière et le couvercle du compartiment à piles.



AVERTISSEMENT: Veiller à ne pas utiliser l'appareil tant que le couvercle des fusibles n'est pas fixé correctement afin d'éviter l'électrocution.

REMARQUE UL

Un signe UL ne signifie pas que ce produit a été évalué pour sa précision.

Copyright © 2005 Extech Instruments Corporation.

Tous droits réservés, inclusivement le droit de reproduction complet ou en partie.
www.extech.com

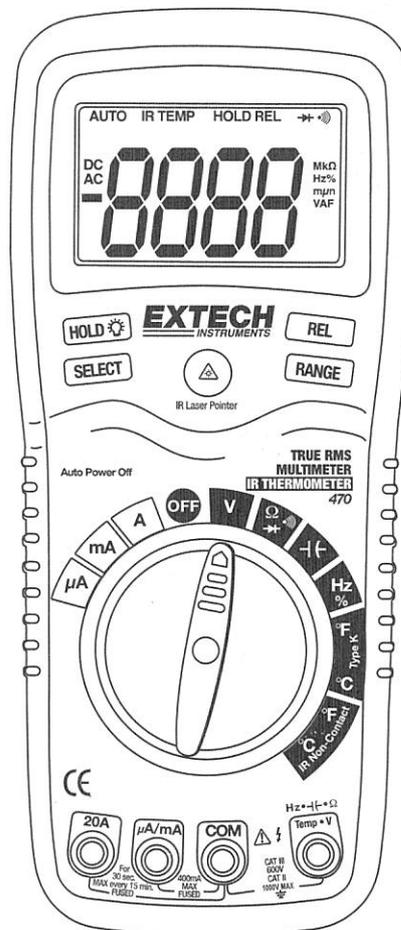
Gebruiksaanwijzing

EXTECH
INSTRUMENTS

Effectieve RMS multimeter plus IR-thermometer

Extech 470

Gepatenteerd



CE

Inleiding

Gefeliciteerd met uw aankoop van de Extech 470 (deel nummer EX470) Effectieve RMS multimeter met autobereik en IR-thermometer. Deze meter meet de AC/DC-spanning, AC/DC-stroom, de weerstand, de capaciteit, de frequentie, de werkcyclus, de diodetest en de continuïteit, plus thermokoppel en contactloze IR-temperatuur. Als u deze meter voorzichtig en op de juiste manier gebruikt, zal hij u jarenlang trouwe diensten bewijzen.

Veiligheid

Internationale veiligheidssymbolen



Dit symbool, in de buurt van een ander symbool of een terminal, geeft aan dat de gebruiker de gebruiksaanwijzing dient te raadplegen voor verdere informatie.



Dit symbool in de buurt van een terminal geeft aan dat er, onder normaal gebruik, gevaarlijke spanningen aanwezig kunnen zijn.



Dubbele isolatie

WARNING

Dit **WAARSCHUWINGSSYMBOL** wijst op een potentieel gevaarlijke situatie die, als ze niet vermeden wordt, tot de dood of tot ernstige verwondingen kan leiden.

CAUTION

Deze **VINGERWIJZING** wijst op een potentieel gevaarlijke situatie die, als ze niet vermeden wordt, tot schade aan het product kan leiden.



Dit symbool wijst de gebruiker erop dat de zo gemarkeerde terminal(s) niet aangesloten mogen worden op een circuitpunt waar de spanning met betrekking tot de aarding (in dit geval) meer dan 600 VAC of VDC bedraagt.

Dit symbool geeft aan dat er een potentieel gevaar is van een laser lichtbron.



VIINGERWIJZINGEN

- Onjuist gebruik van deze meter kan schade, een elektrische schok, verwondingen of dood veroorzaken. Lees en begrijp deze gebruiksaanwijzing voor U de meter in gebruik neemt.
- Verwijder altijd eerst de testloodjes voor U de batterijen of zekeringen vervangt.
- Inspecteer de toestand van de testloodjes en de meter zelf op schade voor U de meter in gebruik neemt. Herstel beschadigingen of vervang beschadigde onderdelen voor gebruik.
- Wees uiterst voorzichtig wanneer U metingen maakt indien de voltages hoger zijn dan 25VAC rms of 35VDC. Deze voltages worden als een gevaar voor een elektrische schok beschouwd.
- Ontlaad altijd capacitors en verwijder de stroom uit het apparaat dat getest wordt, voor u diode-, weerstands- en continuïteitstesten uitvoert.
- Het controleren van het voltage aan elektrische uitlaten kan moeilijk en misleidend zijn omwille van de onzekerheid van de verbinding met de ingezonken elektrische contacten. Andere middelen moeten gebruikt worden om te verzekeren dat de terminals niet "live" zijn.
- Indien gereedschap gebruikt wordt op een manier die niet door de fabrikant werd gespecificeerd, kan de bescherming die door het gereedschap wordt voorzien, beschadigd worden.
- Dit apparaat is geen speelgoed en moet buiten het bereik van kinderen gehouden worden. Het bevat gevaarlijke objecten en ook kleine onderdelen die door kinderen zouden kunnen ingeslikt worden. Indien een kind een onderdeel zou inslikken, gelieve dan onmiddellijk een dokter te contacteren.
- Laat geen batterijen en verpakkingsmateriaal onbewaakt rondslingeren. Deze kunnen gevaarlijk zijn voor kinderen indien ze als speelgoed worden gebruikt.
- Indien het apparaat gedurende lange tijd niet meer zal gebruikt worden, verwijder dan de batterijen om lekken te voorkomen.
- Vervallen of beschadigde batterijen kunnen bij huidcontact verschroeiing of verbranding veroorzaken. Gebruik daarom in dergelijke gevallen altijd geschikte handschoenen.
- Let erop dat de batterijen geen kortsluiting genereren. Gooi geen batterijen in vuur.
- **Kijk niet direct in laserstralen en richt de laserwijzer niet naar iemands ogen.** Zichtbare lasers met lage stroom vormen normalerwijze geen gevaar maar vormen niettemin een potentieel gevaar indien er gedurende langere tijd direct wordt ingekeken.



OVERSPANNING CATEGORY III

Deze meter meet de IEC 610-1-2001 norm voor OVERSPANNING CATEGORIE III. Cat III meters zijn beschermd tegen overgang van overspanning in vaste installaties op distributienet. Voorbeelden omvatten schakelaars in de vaste installatie en sommige uitrustingen voor industrieel gebruik met permanente verbinding op de vaste installatie.

VEILIGHEID INSTRUCTIES

Deze meter werd ontworpen voor een veilig gebruik, maar moet voorzichtig gebruikt worden. De hieronder opgesomde regels moeten zorgvuldig in acht genomen worden voor een veilige werking.

1. Pas **NOOIT** enige spanning of stroom toe op de meter die het gespecificeerde maximum overschrijdt:

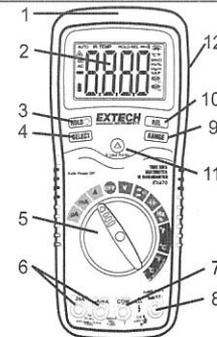
Beschermgrenzen invoer	
Functie	Maximum invoer
V DC of V AC	1000VDC/750AC, 200Vrms bij een bereik van 400mV
mA AC/DC	snelwerkende zekering 500mA 250V
A AC/DC	snelwerkende zekering 20A 250V (max 30 seconden om de 15 minuten)
Frequentie, weerstand, capaciteit, wekcyclus, diodetest, continuïteit	250Vrms voor max 15sec
Temperatuur	60V DC/ 24 V AC

2. **WEES BIJZONDER VOORZICHTIG** bij het werken met hoge spanningen.
3. **GEEN** spanning meten als de voltage op de "COM"-ingang meer dan 600V boven de aardingsgrond bedraagt.
4. De meterdraden **NOOIT** aansluiten over een spanningsbron, terwijl de functieschakelaar op stroom, weerstand of op de diodemodus staat. Anders kan de meter beschadigd worden.
5. De filterconvector in stroomvoorzieningen **ALTIJD** afladen en de stroom afkoppelen voor het uitvoeren van weerstands- of diodetests.
6. De stroom **ALTIJD** uitschakelen en de testdraden afkoppelen alvorens de deksels te openen om de zekering of batterijen te vervangen.
7. De meter **NOOIT** gebruiken als de rug en de deksels van het batterijvak en van de zekeringen niet op hun plaats aangebracht zijn, of als ze niet goed vastgemaakt zijn.
8. **NOOIT** direct in een laserlichtbron kijken of de aanwijzer op een oog richten.



Controletoetsen en aansluitingen

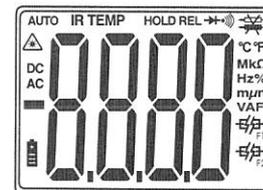
1. IR-thermometer en laseraanwijzer
2. LCD-display met 4000 tellingen
3. Toets HOLD en achtergrondverlichting
4. SELECT-toets
5. Functieschakelaar
6. mA, uA en A-ingangen
7. COM-ingang
8. Positieve ingang
9. Toets voor opslag BEREIK (RANGE)
10. RELATIEVE-toets
11. Toets laseraanwijzer
12. Beschermend holster



Nota: De kantelbare staander en het batterijvak bevinden zich aan de achterzijde van de eenheid.

Symbolen en indicaties

•)))	Continuïteit		
▶	Diodetest		
▲	Laseraanwijzer		
⎓	Batterijstatus		
⚡	Fout aansluiting testdraad		
n	nano (10^{-9}) (capaciteit)	A	Amp
μ	micro (10^{-6}) (amp, cap)	F	Farad (capaciteit)
m	micro (10^{-3}) (volt, amp)	W	Ohm
k	kilo (10^3) (ohm)	V	Volt
M	mega (10^6) (ohm)	REL	Relatieve
Hz	Hertz (frequentie)	AUTO	Autobereik
%	Procent (werkverhouding)	HOLD	Display hold
AC	Wisselstroom	°C	Graden Celsius
DC	Gelijkstroom		
°F	Graden Fahrenheit		



Gebruiksaanwijzing

WAARSCHUWING: Risico van elektrocutie. Hoogspanningscircuits, zowel AC als DC, zijn erg gevaarlijk en moeten met de grootste zorg gemeten worden.

1. Plaats de functieschakelaar altijd op OFF als de meter niet in gebruik is.
2. Als "OL" tijdens de meting op de display verschijnt, overschrijdt de waarde het bereik dat u geselecteerd heeft. Kies een hoger bereik.

NOTA: Bij sommige AC- en DC spanningsbereiken, terwijl de testdraden niet op een apparaat aangesloten zijn, kan de display een willekeurige, veranderlijke aflezing tonen. Deze reactie is normaal en wordt veroorzaakt door de hoge ingangsempfindelijkheid. De aflezing zal stabiliseren en zal een juiste meting geven bij aansluiting op een circuit.

METINGEN GELIJKSPANNING (DC)

OPGELET: Geen gelijkspanningen (DC) meten als een motor op het circuit AAN of UIT gezet wordt. Er kunnen zich grote spanningsoverlopen voordoen die de meter beschadigen.

1. Zet de functieschakelaar op de groene stand V.
2. Druk op de knop SELECT om "DC" op het scherm te doen verschijnen.
3. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve **COM**-aansluiting. Steek de banaanstekker van de rode testdraad in de positieve **V**-aansluiting.
4. Houd de punt van de zwarte testdraad op de negatieve kant van het circuit. Houd de punt van de rode testdraad op de positieve kant van het circuit.
5. Lees de spanning af op het scherm.

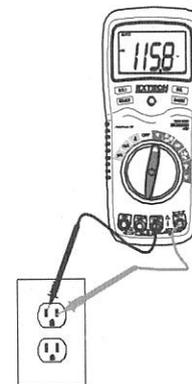


METINGEN WISSELSpanNING (AC)

WAARSCHUWING: Risico van elektrocutie. Het kan zijn dat de testpunten niet lang genoeg zijn om in de spanningsvoerende delen van sommige stopcontacten van 240 V voor apparatuur te dringen omdat de contacten diep in de stopcontacten gelegen zijn. Dit heeft als resultaat dat de aflezing 0 volt toont, terwijl het stopcontact in feite onder spanning staat. Vergewis u ervan dat de testpunten de metalen contacten binnenin het stopcontact raken voordat u ervan uitgaat dat er geen spanning aanwezig is.

OPGELET: Geen wisselspanningen (AC) meten als een motor op het circuit AAN of UIT gezet wordt. Er kunnen zich grote spanningsoverlopen voordoen die de meter beschadigen.

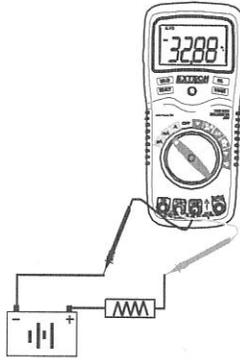
1. Zet de functieschakelaar op de groene stand V.
2. Druk op de knop SELECT om "AC" op het scherm te doen verschijnen.
3. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve **COM**-aansluiting. Steek de banaanstekker van de rode testdraad in de positieve **V**-aansluiting.
4. Houd de punt van de zwarte testdraad op de negatieve kant van het circuit. Houd de punt van de rode testdraad op de "warme" kant van het circuit.
5. Lees de spanning af op het scherm.



METINGEN GELIJKSTROOM (DC)

OPGELET: Voer geen stroommetingen op een schaal van 20A gedurende langer dan 30 seconden uit. Het overschrijden van 30 seconden kan schade aan de meter en/of de testdraden veroorzaken.

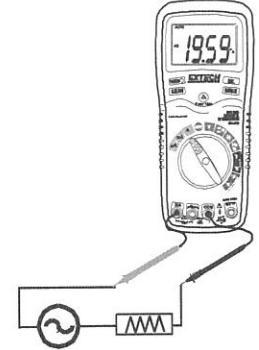
1. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve **COM**-aansluiting.
2. Voor stroommetingen tot $4000\mu\text{A}$ DC, de functieschakelaar instellen op de gele μA -stand en de banaanstekker van de rode testdraad in de $\mu\text{A}/\text{mA}$ -ingang steken.
3. Voor stroommetingen tot $400\mu\text{A}$ DC, de functieschakelaar instellen op de gele mA-stand en de banaanstekker van de rode testdraad in de $\mu\text{A}/\text{mA}$ -ingang steken.
4. Voor stroommetingen tot 20 A DC, de functieschakelaar instellen op het gele A-bereik en de banaanstekker van de rode testdraad in de **A**-ingang steken.
5. Druk op de knop **SELECT** om "**DC**" op het scherm te doen verschijnen.
6. Maak het te testen circuit stroomvrij en open vervolgens het circuit op het punt waar u de stroom wilt meten.
7. Houd de punt van de zwarte testdraad op de negatieve kant van het circuit. Houd de punt van de rode testdraad op de positieve kant van het circuit.
8. Zet het circuit onder stroom.
9. Lees de stroom af op het scherm.



METINGEN WISSELSTROOM (AC)

OPGELET: Voer geen stroommetingen op een schaal van 20A gedurende langer dan 30 seconden uit. Het overschrijden van 30 seconden kan schade aan de meter en/of de testdraden veroorzaken.

1. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve **COM**-aansluiting.
2. Voor stroommetingen tot $4000\mu\text{A}$ AC, de functieschakelaar instellen op de gele μA -stand en de banaanstekker van de rode testdraad in de $\mu\text{A}/\text{mA}$ -ingang steken.
3. Voor stroommetingen tot $400\mu\text{A}$ AC, de functieschakelaar instellen op de gele mA-stand en de banaanstekker van de rode testdraad in de $\mu\text{A}/\text{mA}$ -ingang steken.
4. Voor stroommetingen tot 20 A AC, de functieschakelaar instellen op het gele A-bereik en de banaanstekker van de rode testdraad in de **A**-ingang steken.
5. Druk op de knop **SELECT** om "**AC**" op het scherm te doen verschijnen.
6. Maak het te testen circuit stroomvrij en open vervolgens het circuit op het punt waar u de stroom wilt meten.
7. Houd de punt van de zwarte testdraad op de negatieve kant van het circuit. Houd de punt van de rode testdraad op de "warme" kant van het circuit.
8. Zet het circuit onder stroom.
9. Lees de stroom af op het scherm.



METINGEN VAN DE WEERSTAND

WAARSCHUWING: Om een elektrische schok te vermijden, de stroom van de te testen eenheid uitschakelen en alle convectors uitschakelen alvorens over te gaan tot metingen van de weerstand. Verwijder de batterijen en trek de stroomkabels uit.

1. Zet de **FUNCTIE**schakelaar op de stand Ω .
2. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve **COM**-aansluiting. Steek de banaanstekker van de rode testdraad in de positieve Ω -aansluiting.
3. Druk op de knop **SELECT** om " Ω " op het scherm te doen verschijnen.
4. Houd de testkoppelen op het te testen circuit of het te testen onderdeel. Het is best om een kant van het te testen onderdeel af te koppelen, zodat de rest van het circuit niet interfereert met de meting van de weerstand.
5. Lees de weerstand af op het scherm.



CONTINUÏTEITSTEST

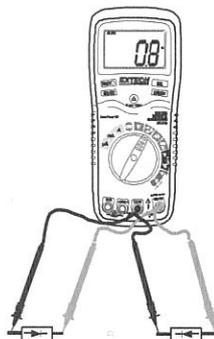
WAARSCHUWING: Om een elektrische schok te vermijden, de continuïteit nooit meten op circuits of draden die spanning voeren.

1. Zet de functieschakelaar op de groene stand Ω \rightarrow \rightarrow
2. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve **COM**-aansluiting. Steek de banaanstekker van de rode testdraad in de positieve Ω -aansluiting.
3. Druk op de knop SELECT om " \rightarrow)" en " Ω " op het scherm te doen verschijnen.
4. Houd de testpunten op het te testen circuit of op de draad die u wilt testen.
5. Als de weerstand minder is dan ongeveer 150Ω , zal een signaal weerklinken. Als het circuit open is, zal op de display "OL" verschijnen.



DIODETEST

1. Zet de functieschakelaar op de groene stand \rightarrow \rightarrow
2. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve **COM**-aansluiting en de banaanstekker van de rode testdraad in de positieve **V** -aansluiting.
3. Druk op de knop SELECT om " \rightarrow \rightarrow " en "**V**" op het scherm te doen verschijnen.
4. Houd de testpunten op de te testen diode. De doorlaatspanning zal typisch 0,400 tot 0,700V aangeven. De sperspanning zal "OL" aangeven. Kortgesloten apparaten zullen een waarde dicht bij 0V aangeven en een open apparaat zal in beide polariteiten "OL" aangeven.



ONTACTTEMPERATUURMETINGEN

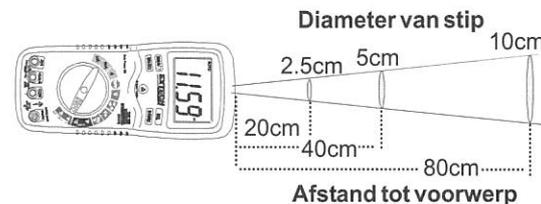
1. Plaats de functieschakelaar op de zwarte Type K °C of °F positie.
2. Steek de temperatuursensor in de aansluitingen en let daarbij op de juiste polariteit.
3. Houd de kop van de temperatuursensor op het onderdeel waarvan u de temperatuur wenst te meten. Blijf de sensor op het te testen onderdeel houden terwijl de aflezing stabiliseert (ongeveer 30 seconden).
4. Lees de temperatuur af op het scherm.

Nota: De temperatuursensor is voorzien van een miniconnector van het type K. Er is een adapter voorzien voor de overgang van een miniconnector naar een banaanconnector voor de aansluiting op banaaningangen.



CONTACTLOZE TEMPERATUURMETINGEN

1. Plaats de functieschakelaar op de rode contactloze positie °C of °F.
2. Richt de meter op het te meten oppervlak.
3. Druk indien nodig de rode knop voor de IR-laseraanwijzer in om de juiste te meten plaats te lokaliseren.
4. Het vlak van het te meten oppervlak moet groter zijn dan de stipafmeting die bepaald wordt door de afstand tot de waarde van de stipafmeting.
5. Lees de temperatuur af op het scherm.



WAARSCHUWING: Kijk niet direct in laserstralen en richt de laserwijzer niet naar iemands ogen. Zichtbare lasers met lage stroom vormen normalerwijze geen gevaar maar vormen niettemin een potentieel gevaar indien er gedurende langere tijd direct wordt ingekeken.



METINGEN VAN DE CAPACITEIT

WAARSCHUWING: Om een elektrische schok te vermijden, de stroom van de te testen eenheid uitschakelen en alle convectors uitschakelen alvorens over te gaan tot metingen van de capaciteit. Verwijder de batterijen en trek de stroomkabels uit.

1. Zet de draaischakelaar op de groene stand.
2. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve (COM)-aansluiting.
Steek de banaanstekker van de rode testdraad in de positieve $\text{}$ -aansluiting.
3. Houd de testdraden op de te testen convector.
4. Lees de capaciteitswaarde af op het scherm.



FREQUENTIEMETINGEN

1. Zet de draaischakelaar op de groene "Hz"-stand.
2. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve COM-aansluiting en de banaanstekker van de rode testdraad in de positieve Hz-aansluiting.
3. Houd de testkoppelen op het te testen circuit.
4. Lees de frequentie af op het scherm.

% WERKCYCLUS

1. Zet de draaischakelaar op de groene "Hz"-stand.
2. Steek de banaanstekker van de zwarte testdraad in de negatieve COM-aansluiting en de banaanstekker van de rode testdraad in de positieve Hz-aansluiting.
3. Druk kort op de toets SELECT om "%" op het scherm te selecteren.
4. Houd de testpunten op het te testen circuit.
5. Lees het % van de werkcyclus af op het scherm.



AUTOMATISCHE INSTELLING BEREIK/MANUELE INSTELLING BEREIK

Als de meter voor het eerst ingeschakeld wordt, gaat hij automatisch naar de automatische bereikinstelling (AutoRanging). Hierbij wordt automatisch het beste bereik voor de metingen geselecteerd en dit is in het algemeen de beste modus voor de meeste metingen. Voor meetsituaties waarbij het nodig is om het bereik manueel te selecteren, gaat u als volgt te werk:

1. Druk op de toets RANGE (bereik). De indicatie "AUTO" zal uitgeschakeld worden.
2. Druk op de toets RANGE om de beschikbare bereiken te doorlopen, tot u het gewenste bereik geselecteerd heeft.
3. Om de modus voor de manuele instelling van het bereik te verlaten en terug te keren naar de automatische bereikinstelling, de toets RANGE (bereik) gedurende 2 seconden ingedrukt houden.

Nota: De manuele bereikinstelling is niet van toepassing voor de functies Capaciteit, Frequentie en Temperatuur.

RELATIEVE MODE

De relatieve meetfunctie biedt u de mogelijkheid om metingen uit te voeren met betrekking tot een opgeslagen referentiewaarde. Er kan een referentiewaarde voor spanning, stroom enz. opgeslagen worden en de metingen zullen gebeuren in vergelijking met die waarde. De getoonde waarde is het verschil tussen de referentiewaarde en de gemeten waarde.

1. Voer de metingen uit zoals beschreven wordt in de handleiding.
2. Druk op de toets REL om de aflezing op het scherm op te slaan en de indicator "REL" zal op het scherm verschijnen.
3. De display zal nu het verschil aangeven tussen de opgeslagen waarde en de gemeten waarde.
4. Druk op de toets REL om de relatieve modus te verlaten.

Nota: De relatieve functie werkt niet in de Frequentiefunctie.

SCHERM MET ACHTERGRONDVERLICHTING

Druk de HOLD-toets in en houd deze gedurende >1 seconden ingedrukt om de achtergrondverlichting van het scherm in of uit te schakelen.

Nota: De HOLD-functie zal geactiveerd worden als de achtergrondverlichting ingeschakeld wordt. Nogmaals op de toets HOLD drukken om Hold te verlaten.

HOLD

De hold-functie bevestert de aflezing op het scherm. Druk de HOLD-toets kort in om de HOLD-functie te activeren of te verlaten.

AUTOMATISCHE UITSCHAKELING

De automatische uitschakeling ("auto off") zal ervoor zorgen dat de meter na 15 minuten automatisch uitgeschakeld wordt.

INDICATIE LAGE BATTERIJSTAND

De  icoon zal in de linker benedenhoek van het scherm verschijnen als de spanning van de batterij laag is. Vervang de batterijen als dit verschijnt.

INDICATIE VERKEERDE AANSLUITING

De  icoon zal in de rechter bovenhoek van het scherm verschijnen en er zal een buzzer te horen zijn als de positieve testdraad in de 20A of uA/mA ingang gestoken wordt en een stroomloze functie (groen, zwart of rood) geselecteerd wordt. Als dit gebeurt, schakel de meter dan uit en steek de testdraad in de juiste ingang voor de geselecteerde functie.

Technische kenmerken

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid	
Gelijkspanning (DC)	400mV	0,1mV	$\pm(0,3\%$ aflezing + 2 digits)	
	4V	0,001V	$\pm(0,5\%$ aflezing + 2 digits)	
	40V	0,01V		
	400V	0,1V		
	1000V	1V	$\pm(0,8\%$ aflezing + 3 digits)	
Wisselstroomspanning (AC)			50 tot 400Hz	400Hz tot 1kHz
	400mV	0,1mV	$\pm(1,5\%$ aflezing + 15 digits)	$\pm(2,5\%$ aflezing + 15digits)
	4V	0,001V	$\pm(1,5\%$ aflezing + 6 digits)	
	40V	0,01V		
	400V	0,1V		
750V	1V	$\pm(1,8\%$ aflezing + 6 digits)	$\pm(3\%$ aflezing + 8 digits)	
Gelijkstroom (DC)	400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,5\%$ aflezing + 3 digits)	
	4000 μ A	1 μ A		
	40mA	0.01mA		
	400mA	0.1mA	$\pm(2,5\%$ aflezing + 5 digits)	
	4A	0.001A		
	20A	0,01A		
AC wisselstroom			50 tot 400Hz	400Hz tot 1KHz
	400 μ A	0,1 μ A	$\pm(1,8\%$ aflezing + 8 digits)	
	4000 μ A	1 μ A		
	40mA	0,01mA		
	400mA	0,1mA	$\pm(3,0\%$ aflezing + 7 digits)	
	4A	0,001A		
	20A	0,01A		
Weerstand	400 Ω	0,1 Ω	$\pm(0,8\%$ aflezing + 4 digits)	
	4k Ω	0,001k Ω	$\pm(0,8\%$ aflezing + 2 digits)	
	40k Ω	0,01k Ω	$\pm(1,0\%$ aflezing + 2 digits)	
	400k Ω	0,1k Ω		
	4M Ω	0,001M Ω		
	40M Ω	0,01M Ω	$\pm(3,0\%$ aflezing + 5 digits)	
Capaciteit	40nF	0,01nF	$\pm(5,0\%$ aflezing + 7 digits)	
	400nF	0,1nF	$\pm(3,0\%$ aflezing + 5 digits)	
	4 μ F	0,001 μ F	$\pm(3,5\%$ aflezing + 5 digits)	
	40 μ F	0,01 μ F		
	100 μ F	0,1 μ F		
Temp (type-K)	-20 tot 750°C	1°C	$\pm(3,0\%$ aflezing + 3 digits)	
	-4 tot 1382°F	1°F	(nauwkeurigheidssensor niet inbegrepen)	
Temp (IR)	-50 tot 270°C	1°C	$\pm 2,0\%$ aflezing of $\pm 2^\circ\text{C}$, $\pm 4^\circ\text{F}$	
	-58 tot 518°F	1°F		

NOTA: Nauwkeurigheid wordt aangegeven voor een bereik van 18°C tot 28°C (65°F tot 83°F) en met minder dan 75% RV.

Functie	Bereik	Resolutie	Nauwkeurigheid
Frequentie	5.000Hz	0,001Hz	$\pm(1,5\%$ aflezing + 5 digits)
	50,00Hz	0,01Hz	$\pm(1,2\%$ aflezing + 2 digits)
	500,0Hz	0,1Hz	
	5.000kHz	0,001kHz	
	50,00kHz	0,01kHz	
	500,0kHz	0,1kHz	
	5.000MHz	0,001MHz	$\pm(1,5\%$ aflezing + 4 digits)
	10,00MHz	0,01MHz	
	Gevoeligheid: 0.8V rms min. @ 20% tot 80% werkcyclus en <100kHz; 5Vrms min @ 20% tot 80% werkcyclus en > 100kHz.		
Werkcyclus	0,1 tot 99,9%	0,1%	$\pm(1,2\%$ aflezing + 2 digits)
	Pulsbreedte: 100 μ s - 100ms, Frequentie: 5Hz tot 150kHz		

Nota: De specificaties met betrekking tot de nauwkeurigheid bestaan uit twee elementen:

• (% aflezing) – Dit is de nauwkeurigheid van het meetcircuit.

• (+ digits) – Dit is de nauwkeurigheid van de omzetter van analoog naar digitaal.

Diode-test Teststroom van 0,3mA maximum, open spanningscircuit typisch 1,5V DC (gelijkstroom).

Continuïteitstest Er zal een signaal weerklinken als de weerstand minder bedraagt dan 150 Ω (bij benadering.), teststroom <0,7mA

Temperatuursensor Vereist type K thermokoppel

IR spectrale reactie 6 tot 16 μ m

IR-emissiefactor 0,95 vastgesteld

IR-afstandsverhouding 8:1

Ingangsimpedantie >7,5M Ω (VDC & VAC)

AC-reactie Effectieve rms

ACV-bandbreedte 50Hz tot 1kHz

Topfactor <3:1 bij volledige schaal & <6:1 bij halve schaal

Schermb 4000 tellingen, scherm met achtergrondverlichting

Indicatie overschrijding bereik "OL" verschijnt

Autom. stroomuitschakeling (Ongeveer) na 15 minuten

Polariteit Automatisch (geen indicatie voor positieve polariteit), min-teken (-) voor negatieve polariteit

Meetsnelheid 2 keer per seconde, nominaal

Indicatie lage batterijstand " " verschijnt als de spanning van de batterij tot onder de werkspanning daalt

Batterij Een batterij van 9 volt (NEDA 1604)

Zekeringen mA, μ A bereiken; 0,5A/250V snelle smeltzekeringen

Een bereik; 20A/250V keramische snelle smeltzekering

Bedrijfstemperatuur 5°C tot 40°C (41°F tot 104°F)

Bewaartemperatuur -20°C tot 60°C (-4°F tot 140°F)

Bedrijfsvochtigheid Max 80% tot 31°C (87°F) en lineair verminderend tot 50% bij 40°C (104°F)

Opslagvochtigheid <80%

Werkhoogte maximum 2000 meter. (7000 voet) .

Gewicht 342g (0,753lb) (inclusief holster).

Afmeting 187 x 81 x 50mm (7.36" x 3.2" x 2.0") (inclusief holster)

Veiligheid Voor binnenhuisgebruik en in overeenstemming met de vereisten voor dubbele isolatie volgens IEC1010-1 (2001); EN61010-1 (2001) Overspanning Categorie III 600V en Categorie II 1000V, Vervuilinggraad 2.

Octrooi bericht U.S. octrooi 7056012

Onderhoud

WAARSCHUWING: Om een elektrische schok te voorkomen, de meter loskoppelen van elk stroomcircuit, de testloodjes loskoppelen van de inputterminals en de meter OFF (UIT) schakelen voor het openen van de doos. De meter niet gebruiken met een open doos.

Deze MultiMeter is ontworpen om u jarenlang betrouwbare diensten te leveren als u de volgende instructies voor het onderhoud ervan in acht neemt.

1. **HOUD DE METER DROOG.** Als hij toch nat wordt, droog hem dan onmiddellijk af.
2. **GEBRUIK EN BEWAAR DE METER IN NORMALE TEMPERATUREN.** Extreme temperaturen kunnen het leven van elektronische onderdelen verkorten en kunnen plastic delen vervormen of doen smelten.
3. **BEHANDEL DE METER ZACHTJES EN ZORGVULDIG.** Als hij valt, kunnen de elektronische onderdelen beschadigd worden, of kan de behuizing beschadigd geraken.
4. **HOUD DE METER SCHOON.** Reinig de behuizing af en toe met een vochtige doek. GEEN chemicaliën, oplosmiddelen of detergents gebruiken.
5. **GEBRUIK ENKEL VERSE BATTERIJEN VAN HET AANBEVOLEN FORMAAT EN TYPE.** Verwijder oude of zwakke batterijen, zodat ze niet beginnen te lekken, want dit zou schadelijk kunnen zijn voor de eenheid.
6. **ALS DE METER GEDURENDE LANGE TIJD OPGESLAGEN MOET WORDEN,** moeten de batterijen verwijderd worden om schade aan de eenheid te voorkomen.

Vervanging van de batterij

1. Verwijder de Phillips kopschroef die de deur van het batterijvak achteraan vasthoudt.
2. Open het deksel van het batterijvak.
3. Vervang de batterij van 9V.
4. Maak het deksel van het batterijvak terug vast.



U bent als eindgebruiker wettelijk verplicht (**Batterij-verordening**) alle gebruikte batterijen en accumulatoeren terug te brengen; **weggoien in huishoudelijk afval is verboden!**

U kan uw gebruikte batterijen/accumulatoeren gratis terugbrengen naar de inzamelpunten van onze filialen in uw buurt of naar plaatsen waar batterijen/accumulatoeren worden verkocht!

Weggoien



Volg de geldige wettelijke bepalingen met betrekking tot het weggoien van het apparaat op het einde van zijn levenscyclus.

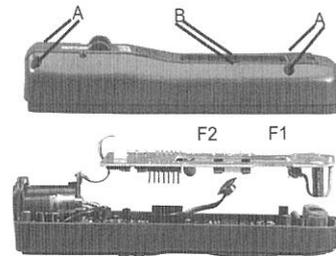
WAARSCHUWING: Om een elektrische schok te vermijden, uw meter niet gebruiken tot het deksel van het batterijvak terug aangebracht is en goed vastgemaakt is.

NOTA: Als de meter niet behoorlijk werkt, de zekeringen en de batterijen controleren om u ervan te vergewissen dat ze nog steeds goed werken en goed aangebracht zijn.

VERVANGEN VAN DE ZEKERINGEN

WAARSCHUWING: Om een elektrische schok te voorkomen, de meter loskoppelen van elk stroomcircuit, de testloodjes loskoppelen van de inputterminals en de meter OFF (UIT) schakelen voor het openen van de doos. De meter niet gebruiken met een open doos.

1. De testdraden van de meter afkoppelen.
2. Verwijder het beschermend rubberen holster.
3. Verwijder het deksel van het batterijvak (twee "B" schroeven) en de batterij.
4. Verwijder de vier "A"-schroeven die het deksel vasthouden.
5. Til de middelste printplaat van de connectors op om toegang te verkrijgen tot de zekeringhouders.
6. Haal de oude zekering er voorzichtig uit en breng de nieuwe zekering in de houder aan.
7. Gebruik steeds een zekering van het juiste formaat en met de juiste waarde (0.5A/250V snelsmeltzekering voor het bereik van 400mA, 20A/250V snelsmeltzekering voor het bereik van 20A).
8. Breng de middelste plaat in lijn met de connectors en druk ze zachtjes op haar plaats.
9. Breng het deksel achteraan, de batterij en het deksel van het batterijvak terug aan en maak deze vast.



WAARSCHUWING: Om een elektrische schok te vermijden, uw meter niet gebruiken tot het deksel van de zekering op zijn plaats aangebracht is en goed vastgemaakt is.

VERMELDE UL

De UL-markering geeft niet aan dat dit product beoordeeld werd op nauwkeurigheid voor zijn aflezingen.

Copyright © 2005 Extech Instruments Corporation.

Alle rechten voorbehouden, inclusief het recht van volledige of gedeeltelijke reproductie in gelijk welke vorm.
www.extech.com