

KFZ-Digital-Multimeter



Einführung

Dieses Messgerät ist ein 3 5/6-digit AutoBereich High-Performance KFZ-Digital-Multimeter. Neben Gleich und Wechselspannung, Gleich und Wechselstrom, Widerstand, Durchgang, Diode, Kapazität, Temperatur, Frequenz, Tastverhältnis, ist dieses Messgerät auch geeignet zum Messen von Drehzahl, Schließwinkel und Impulsbreite. Es verfügt über relative Messung, kann Messwerte einfrieren, hat eine Hintergrundbeleuchtung, Batterieanzeige, Überlastanzeige, automatische Abschaltung, USB Schnittstelle, usw. Es ist ein ideales Messwerkzeug für Kfz-Reparatur.




Sicherheitsinformation

Dieses Messgerät ist nach IEC 61010 (elektronische Messinstrumente) für Messkategorie (CATIII 1000V) und Verschmutzungsgrad 2 ausgelegt.

Warnung

- Beachten Sie folgende Richtlinien, um Stromschlag oder Verletzung zu vermeiden:
- Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn es beschädigt ist. Kontrollieren Sie das Gehäuse, bevor Sie das Messgerät verwenden. Achten Sie besonders auf die Isolierung um die Anschlüsse.
- Kontrollieren Sie die Messleitungen auf beschädigte Isolierung oder freiliegendes Metall. Prüfen Sie die Messleitungen auf Durchgängigkeit. Ersetzen Sie beschädigte Messleitungen vor Verwendung des Messgeräts.
- Verwenden Sie das Messgerät nicht, wenn es nicht richtig funktioniert. Der Schutz kann beeinträchtigt sein. Im Zweifel lassen Sie das Messgerät warten.
- Bedienen Sie das Messgerät nicht in explosivem Gas, Dampf oder Staub.
- Legen Sie nicht mehr als die Nennspannung laut Angabe auf dem Messgerät zwischen den Anschlüssen oder zwischen einem Anschluss und der Erdung an.
- Vor der Verwendung stellen Sie die Funktion des Messgeräts mit einer bekannten Spannung sicher.
- Beim Strommessen schalten Sie den Strom im Stromkreis ab, bevor Sie das Messgerät in diesen einbinden. Denken Sie daran, dass das Messgerät mit den Stromkreis in Reihe geschaltet sein muss.
- Bei der Wartung des Messgeräts sind nur die vorgegebenen Ersatzteile zu verwenden.
- Vorsicht bei der Arbeit an Wechselspannung über 30Volt RMS / 42Volt Spitzenspannung bzw. Gleichspannung höher 60 Volt. Solche Spannungen bergen das Risiko eines Stromschlags.
- Halten Sie bei der Verwendung der Prüfspitzen die Finger hinter dem Fingerschutz der Prüfspitzen.

Warnung










- Beim Anschließen verbinden Sie zuerst die gemeinsame Messleitung und dann die spannungsführende Messleitung. Wenn Sie die Messleitungen entfernen, entfernen Sie zuerst die spannungsführende Messleitung.
- Entfernen Sie die Messleitungen von dem Messgerät, bevor Sie die Batterieabdeckung oder das Gehäuse öffnen.
- Bedienen Sie das Messgerät nicht, wenn die Batterieabdeckung oder Teile des Gehäuses entfernt oder gelockert sind.
- Um falsche Anzeigen zu verhindern, welche zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, ersetzen Sie die Batterie, sobald ein niedriger Batteriestand () angezeigt wird.
- Verwenden Sie das Messgerät nicht in einer Weise, die nicht in diesem Handbuch vorgegeben ist. Andernfalls können die Sicherheitsfunktionen des Messgeräts beeinträchtigt werden.
- Im relativen Modus oder im Data-Hold-Modus wird das Symbol () oder () angezeigt. Vorsicht! Es können gefährliche Spannungen anliegen.
- Um Stromschlag zu vermeiden, berühren Sie keine offen liegenden Leiter mit der Hand oder Haut und erden Sie sich nicht, während Sie das Messgerät verwenden.
- Halten Sie alle örtlichen und nationalen Sicherheitsanforderungen ein, wenn Sie an Gefahrenstellen arbeiten. Verwenden Sie die entsprechenden Schutzgeräte, die von den örtlichen oder nationalen Behörden verlangt werden, wenn Sie in Gefahrenbereichen arbeiten.
- **Restgefahren:**
- Wenn ein Eingangsanschluss an einem gefährlichen spannungsführenden Potenzial angeschlossen ist, ist darauf zu achten, dass dieses Potenzial auch an allen anderen Anschlüssen auftreten kann!
- **KAT III** -Die Messkategorie III dient Messungen in der Gebäudeinstallation. Beispiele umfassen Messungen an Verteilerplatinen, Leistungsschaltern, der Verdrahtung, einschließlich Kabeln, Sammelschienen, Verteilerdosen, Schaltern, Steckdosen in festen Installationen und Geräten für die industrielle Verwendung sowie anderen Geräten, wie etwa stationären Motoren mit dauerhaftem Anschluss an der festen Installation. Verwenden Sie das Messgerät nicht für Messungen in Messkategorie IV.

Vorsicht


Um Schäden am Messgerät oder den geprüften Geräten zu vermeiden, beachten Sie folgende Vorgaben:

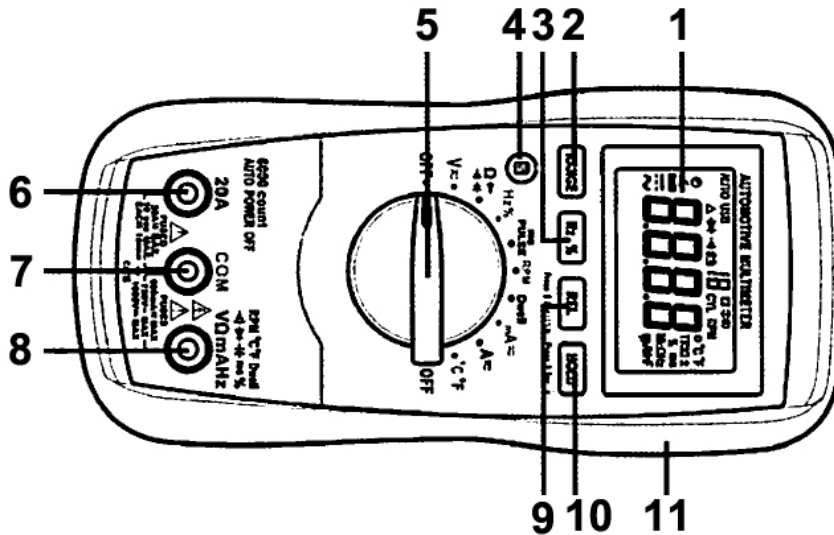
- Unterbrechen Sie die Stromversorgung des Stromkreises und entladen Sie alle Kondensatoren vor Prüfung des Widerstands, der Diode, Durchgang und Temperatur.
- Verwenden Sie die richtigen Anschlüsse, Funktionen und Bereiche für Ihre Messungen.
- Vor dem Messen von Strom und Temperatur prüfen Sie die Sicherung des Messgeräts und unterbrechen Sie die Stromversorgung des Stromkreises vor Anschluss des Messgeräts an dem Stromkreis.
- Bevor Sie den Drehschalter zum Funktionswechsel drehen, unterbrechen Sie die Verbindung zwischen den Messleitungen und dem geprüften Stromkreis.
- Entfernen Sie die Messleitungen von dem Messgerät, bevor Sie das Messgerätegehäuse oder die Batterieabdeckung öffnen.

Elektrische Symbole

	Wechselspannung
	Gleichspannung
	Gleich- / Wechselspannung
	Vorsicht, Gefahr, siehe Bedienungsanleitung vor Verwendung.
	Vorsicht, Gefahr von Stromschlag
	Erdungs- (Masse-) Anschluss
	Sicherung
	Konform mit den Richtlinien der Europäischen Union
	Das Gerät ist vollständig durch doppelte Isolierung oder verstärkte Isolierung geschützt.

Bedienungstafel

1	Anzeige	3 5/6-Ziffern LCD, mit max. Anzeige von 5999
2	Taste BEREICH	Wird verwendet, um das Messgerät zwischen dem Modus autoBereich und dem Modus manueller Bereich umzuschalten sowie um den manuellen Bereich zu wählen.
3	Taste Hz %	Wird verwendet, um das Messgerät zwischen Frequenz- und Tastverhältnis umzuschalten
4	 Taste	<p>Wird verwendet, um das Messgerät zwischen den (oder innerhalb der) folgenden Punkten umzuschalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wechsel- und Gleichstrommessung. - Wechsel- und Gleichspannungsmessung. - Widerstand, Durchgang, Dioden- und Kapazitätsmessfunktionen. - Messung in Fahrenheit und Celsius - + Trigger und - Trigger (nur für Pulsbreitenmessfunktion). - 2-Takt und 4-Taktmotormessungen (nur für Drehzahl-Messfunktion) - 4, 5, 6 und 8-Zyl.-Motormessungen (nur für Schließwinkelmessfunktion).
5	Funktions-/Bereichsschalter	Wird verwendet, um die gewünschte Funktion oder den Bereich zu wählen, sowie um das Messgerät ein- und auszuschalten. Um die Laufzeit der Batterie zu verlängern, stellen Sie diesen Schalter auf AUS , wenn das Messgerät nicht verwendet wird.
6	20A Anschluss	Steckverbindung für die rote Messleitung für Strommessungen (600 mA -20 A).
7	COM Anschluss	<p>Steckverbindung für die schwarze Messleitung für alle Messungen außer Temperatur-, Drehzahl- und Kapazitätsmessungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Für Temperaturmessungen ist dieser COM-Anschluss eine Steckverbindung für den negativen Stecker des Temperaturfühlers. - Für Drehzahlmessungen ist dieser COM-Anschluss eine Steckverbindung für den negativen (schwarzen) Ausgangsstecker des induktiven Abgriffs. - Für Kapazitätsmessungen ist dieser COM-Anschluss eine Steckverbindung für den Adapter.
8	VΩmAHZ Anschluss	<p>Steckverbindung für die rote Messleitung für alle Messungen außer Temperatur-, Drehzahl- und Kapazitätsmessungen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Für Temperaturmessungen ist dieser VΩmAHZ-Anschluss eine Steckverbindung für den positiven Stecker des Temperaturfühlers. - Für Drehzahlmessungen ist dieser VΩmAHZ-Anschluss eine Steckverbindung für den positiven (roten) Ausgangsstecker des induktiven Abgriffs. - Für Kapazitätsmessungen ist dieser VΩmAHZ-Anschluss eine Steckverbindung für den Adapter.
9	REL Taste	<ul style="list-style-type: none"> - Drücken Sie diese REL-Taste kurz, um den Relativmodus ein- oder auszuschalten. - Halten Sie diese Taste ca. 2 Sekunden lang gedrückt, um den USB-Kommunikationsmodus zu starten (in diesem Modus können Sie die Anzeigen des Messgeräts über die USB-Schnittstelle und die Kommunikationsanwendung auf den Computer übertragen), USB wird auf dem Display angezeigt. Um den USB-Kommunikationsmodus zu verlassen, drücken und halten Sie diese Taste ca. 2 Sekunden lang (Hinweis: Wenn der USB-Kommunikationsmodus aktiv ist, ist die automatische Abschaltung automatisch deaktiviert)
10	HOLD Taste	<ul style="list-style-type: none"> - Drücken Sie diese HOLD-Taste kurz, um den Data Hold-Modus ein- oder auszuschalten. - Halten Sie diese Taste ca. 2 Sekunden lang gedrückt, um die Hintergrundbeleuchtung EIN oder AUS zu schalten.
11	Schutzhülle	



Eingebauter Summer:

1. Wenn Sie eine Taste drücken, piept der Summer, wenn die Betätigung erfolgt.
2. Der Summer stößt eine Minute bevor sich das Messgerät automatisch ausschaltet einige kurze Pieptöne aus, sowie einen langen Piepton, direkt bevor sich das Messgerät automatisch ausschaltet.

Anzeigen des Displays

1		2- bzw. 4-Takt Motor
2		Data Hold ist aktiviert.
3		Zylinderzahl, aktuell gewählte Zylinderanzahl wird angezeigt.
4		Die Batterie ist schwach und muss umgehend ersetzt werden.
5		Die Durchgangsprüfung ist ausgewählt.
6		Der Dioden-Test ist ausgewählt.
7		Die serielle Kommunikation über den USB-Port wurde eingeschaltet.
8		Der Autobereichsmodus ist aktiv
9		Der relative Modus ist aktiv
10		Die automatische Abschaltung ist aktiviert.
11		Die Schließwinkelmessung ist ausgewählt.
12		Negatives Vorzeichen
13		Gleichspannung
14		Wechselspannung
15	Lesen des Anzeigebereichs	
16	TRIG +	Der positive (+) Trigger ist gewählt
	TRIG -	Der negative (-) Trigger ist gewählt

Vorgaben

Die Genauigkeit ist gültig für einen Zeitraum von einem Jahr nach der Kalibrierung und bei einer Temperatur von 18°C bis 28°C angegeben. Die relative Feuchtigkeit beträgt < 75%.

Die Genauigkeitsvorgabe hat die Form von:

± ([% der Anzeige] + [Nummer der am wenigsten aussagekräftigen Ziffern])

Gleichspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6 V	0,001 V	± (0,8% + 5)
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (1,0% + 5)

Eingangswiderstand: ca. 10 MΩ

Überlastschutz: 1000V Gleich- / Wechselspannung (RMS)

Hinweis: Der 1000V-Bereich geht von 20% bis 100% des Bereichs.

Wechselspannung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
6 V	0,001 V	± (1,0% + 5)
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V	
750 V	1 V	± (1,2% + 5)

Eingangswiderstand: ca. 10 MΩ

Frequenzbereich: 40 Hz – 400 Hz

Antwort: Durchschnitt, kalibriert in RMS der Sinuswelle

Überlastschutz: Gleich- / Wechselspannung (RMS)

Hinweis: Der 750V-Bereich geht von 20% bis 100% des Bereichs.

Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60 mA	0,01 mA	± (1,0% + 7)
600 mA	0,1 mA	
6 A	1 mA	± (1,5% + 7)
20 A	10 mA	

Überlastschutz:

VΩmAHz-Eingang abgesichert: Sicherung, 630mA / 1000V,

20A-Eingang abgesichert: Sicherung, 20A / 1000V, flink

Max. zulässiger Eingangsstrom:

20A (für Messungen >2A: Messdauer < 10 s, und Intervall > 15 Minuten)

Hinweis: Der 20A-Bereich geht von 20% bis 100% des Bereichs.

Gleichstrom

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
60 mA	0,01 mA	± (1,8% + 10)
600 mA	0,1 mA	
6 A	1 mA	± (2,5% + 10)
20 A	10 mA	

Überlastschutz:

VΩmAHz-Eingang abgesichert: Sicherung, 630mA / 1000V, flink

20A-Eingang abgesichert: Sicherung, 20A / 1000V, flink

Max. zulässiger Eingangsstrom:

20A (für Messungen >2A: Messdauer < 10 s, und Intervall > 15 Minuten)

Frequenzbereich: 40Hz – 400Hz

Antwort: Durchschnitt, kalibriert in rms der Sinuswelle


Hinweis: Der 20A-Bereich geht von 20% bis 100% des Bereichs.

Widerstand


Bereich	Auflösung	Genauigkeit
600 Ω	0,1 Ω	± (1,0% + 5)
6 KΩ	0,001 KΩ	
60 KΩ	0,01 KΩ	
600 KΩ	0,1 KΩ	
6 MΩ	0,001 MΩ	± (1,5% + 5)
60 MΩ	0,01 MΩ	± (3,0% + 10)

Max. Leerlaufspannung: < 0,7 V

Diode

Bereich	Beschreibung	Anmerkung
	Der ungefähre Vorwärtsspannungsabfall der Diode wird angezeigt.	Max. Leerlaufspannung: ca. 3V Teststrom: ca. 0,8mA

Durchgang

Bereich	Beschreibung
	Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand unter 20 Ω. Der Summer kann ertönen, wenn der Widerstand zwischen 20 und 150 Ω liegt, muss aber nicht. Der Summer ertönt nicht bei einem Widerstand über 150 Ω.

Leerlaufspannung: ca. 0,7V

Kapazität (Verwendung des relativen Modus)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
40 nF	0,01 nF	± (3,5% + 20)
400 nF	0,1 nF	± (2,5% + 5)
4 μF	0,001 μF	± (3,5% + 5)
40 μF	0,01 μF	± (4,0% + 5)
400 μF	0,1 μF	± (5,0% + 5)
4000 μF	1 μF	nicht vorgegeben

Frequenz

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
9,999 Hz	0,001 Hz	± (1% + 5)
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 KHz	1 Hz	
99,99 KHz	10 Hz	
999,9 KHz	100 Hz	
9,999 MHz	1 KHz	nicht vorgegeben

Eingangsspannung: 1V rms - 20V rms

Temperatur

	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
°C:	- 20°C – 0°C	0,1°C	± (6,0% + 5°C)
	0°C – 400°C	0,1°C	± (1,5% + 4°C)
	400°C – 1000°C	1°C	± (1,8% + 5°C)
°F:	-4°F – 32°F	0,1°F	± (6,0% + 9°F)
	32°F – 752°F	0,1°F	± (1,5% + 7,2°F)
	752°F – 1832°F	1°F	± (1,8% + 9°F)

Hinweis:

1. Verwenden Sie einen Temperaturfühler des Typs K.
2. Genauigkeit umfasst nicht Fehler im Temperaturfühlersensor.
3. Die Genauigkeitsvorgabe nimmt an, dass die Umgebungstemperatur im Rahmen von ±1°C stabil ist. Für Umgebungstemperaturänderungen von ±5°C gilt die Nenngenauigkeit nach 1 Stunde.

Tastverhältnis

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,5% - 99,9%	0,1%	± (2,0% + 7)

Eingangsspannung: 2 Vp – 50 Vp

Frequenzbereich: 4 Hz – 1 kHz

Pulsbreite

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
0,5 ms - 20 ms	0,1 ms	± (2,0% + 3)

Eingangsspannung: 2 Vp – 50 Vp

Schließwinkel

Anzahl der Zylinder	Bereich	Auflösung	Genauigkeit
4 Zylinder	0 – 90°	0,1°	± (2,5% + 2)
5 Zylinder	0 – 72°		
6 Zylinder	0 – 60°		
8 Zylinder	0 – 45°		

Eingangsspannung: 2 Vp – 50 Vp

Max. Drehzahl des Motors: 20000 U/min

Tacho (Drehgeschwindigkeit)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
2-Taktmotor: 60 – 20000 U/min	<10000RPM: 1 U/min	± (0,5% + 3)
4-Taktmotor: 120 – 20000 U/min	>=10000RPM: 100 U/min	

Eingangsspannung: 2 Vp – 50 Vp

Max. Drehzahl des Motors: 20000 U/min

Einführung in die Bedienung

Verwendung des relativen Modus

Wenn Sie den relativen Modus wählen, speichert das Messgerät die aktuelle Anzeige auf dem Display als Referenz für künftige Messungen.

1. Drücken Sie kurz die Taste **REL**. Das Messgerät schaltet in den relativen Modus und speichert die aktuelle Anzeige auf dem Display als Referenz für nachfolgende Messungen. Δ erscheint als Anzeige auf dem Display. Die Anzeige ist null.
2. Führen Sie eine neue Messung durch, zeigt die Anzeige den Unterschied zwischen der Referenz und der neuen Messung an.
3. Drücken Sie die Taste **REL** erneut. Das Messgerät verlässt den relativen Modus und das Symbol Δ verschwindet.

Hinweis:

1. Im relativen Modus darf der tatsächliche Wert des geprüften Objekts die Anzeige des gewählten Bereichs in voller Größe nicht überschreiten. Verwenden Sie bei Bedarf einen höheren Bereich.
2. Der relative Modus ist nur für Spannungs-, Strom-, Widerstands-, Kapazitäts- und Temperaturmessungen verfügbar.

Manuelle Bereichseinstellung und automatische Bereichseinstellung

Das Messgerät steht in den Messfunktionen, die automatische und manuelle Bereichseinstellung gestatten, automatisch auf automatischer Bereichseinstellung. Wenn das Messgerät auf automatische Bereichseinstellung gestellt ist, wird **AUTO** angezeigt.

1. Drücken Sie die Taste **BEREICH**. Das Messgerät schaltet in den manuellen Bereichsmodus und die Anzeige **AUTO** verschwindet. Jedes Mal, wenn Sie die Taste **BEREICH** drücken, wird der Bereich größer. Nach dem höchsten Bereich schaltet das Messgerät wieder in den niedrigsten Bereich.
2. Um den manuellen Bereichsmodus zu verlassen, halten Sie die Taste **BEREICH** ca. 2 Sekunden lang gedrückt. Das Messgerät schaltet wieder in die automatische Bereichswahl.

Data Hold-Modus

Drücken Sie die Taste **HOLD** kurz, um die Anzeige auf dem Display einzufrieren. **H** wird angezeigt. Um den Data Hold-Modus zu verlassen, drücken Sie diese Taste kurz erneut. **H** verschwindet wieder.

Trigger + - Auswahl

Trigger + oder - legt fest, ob der An- oder der Aus-Teil des getesteten Signals für die Messung von Interesse ist. Beispielsweise erhält man für eine periodische Rechtecksignalwellenform mit einer Periode von 10ms bei einer Pulsbreitenanzeige von 2ms im Trigger + (An-Teil) eine Pulsbreitenanzeige von 8ms (10ms - 2ms) für Trigger - (Aus-Teil).

Um zwischen Trigger + und - umzuschalten, drücken Sie die Taste **S**.

Hinweis: Die Auswahl Trigger + - ist nur bei Pulsbreitenmessfunktionen verfügbar.

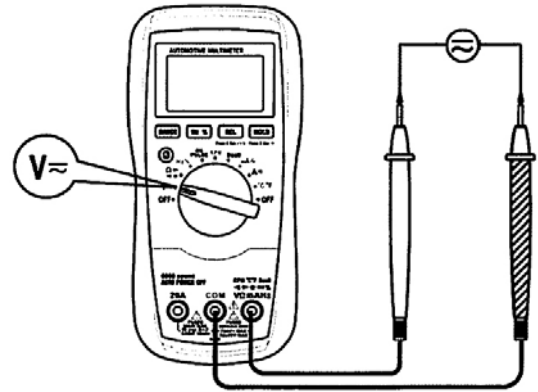
Gleich- / Wechselspannungs- Messung

1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem **COM**-Anschluss und die rote Messleitung mit dem **VΩmAHz**-Anschluss.

2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **V**.

Dann drücken Sie die Taste **S**, um Gleich- oder Wechselspannungsmessung zu wählen. Das Display zeigt das jeweilige Symbol an.

3. Verbinden Sie die Messleitungen über die Quelle oder den Stromkreis, die/den Sie prüfen wollen.
4. Lesen Sie die Anzeige ab. Bei Gleichspannungsmessungen wird auch die Polarität des Anschlusses der roten Leitung angezeigt.



Hinweis: Um Stromschläge und Schäden am Messgerät zu vermeiden, legen Sie keine Gleichspannung von mehr als 1000Volt oder Wechselspannung von mehr als 750Volt an.

Gleich- / Wechselstrom- Messung

1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem **COM**-Anschluss. Wenn der zu messende Strom unter 600mA liegt, verbinden Sie die rote Messleitung mit dem Anschluss **VΩmAHz**. Liegt der Strom zwischen 600mA und 20A, verbinden Sie die rote Messleitung stattdessen mit dem **20A**-Anschluss.

2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Bereichsposition **A** oder **mA**. Hinweis: Ist die rote Messleitung mit dem Anschluss **VΩmAHz** verbunden, muss der Funktionsschalter auf die Position **mA** gestellt werden. Ist die rote Messleitung mit dem Anschluss **20A** verbunden, muss der Funktionsschalter auf die Position **A** gestellt werden.

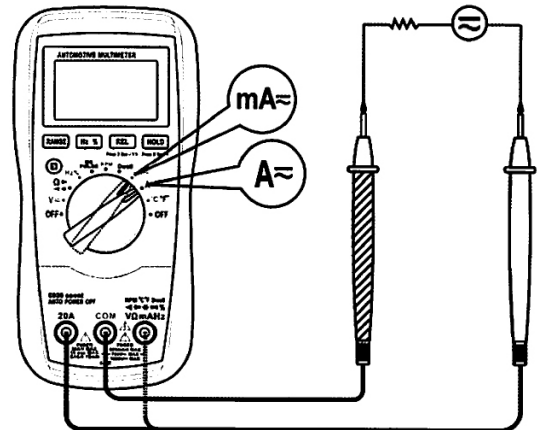
3. Dann drücken Sie die Taste **S**, um **Gleich-** oder **Wechselstrommessung** zu wählen. Das Display zeigt das jeweilige Symbol an.

4. Schalten Sie den Strom für den zu messenden Stromkreis ab und entladen Sie alle Kondensatoren.





5. Unterbrechen Sie den zu messenden Stromkreis und schalten Sie die Messleitungen in Reihe mit diesem.

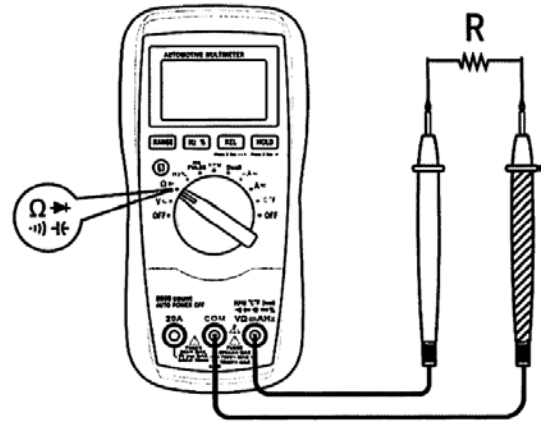
6. Legen Sie Strom an den Stromkreis an und lesen Sie die Anzeige ab. Bei Gleichstrommessungen wird auch die Polarität des Anschlusses der roten Leitung angezeigt.

Hinweis: Wenn Sie die Größenordnung des zu messenden Stroms im Voraus nicht wissen, wählen Sie zuerst den höchsten Bereich und verringern Sie ihn dann Schritt für Schritt, bis eine zufriedenstellende Auflösung erreicht wurde.



Widerstands-Messung




1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem COM-Anschluss und die rote Messleitung mit dem **VΩmAHz**-Anschluss.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position . Dann drücken Sie die Taste , um die Widerstandsfunktion zu wählen (die Symbols ) und  die Einheit für die Kapazitätsmessung erscheinen nicht in der Anzeige).
3. Verbinden Sie die Messleitungen über das zu prüfende Objekt.
4. Lesen Sie die Anzeige ab.



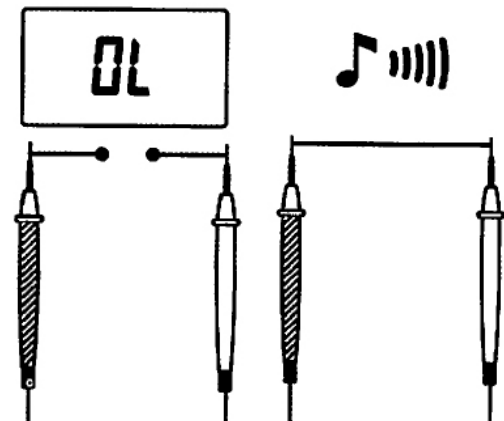
Hinweis:

1. Bei Messungen von $>1\text{M}\Omega$ braucht das Messgerät möglicherweise einige Sekunden, bis sich die Anzeige stabilisiert. Dies ist bei Messungen mit hohem Widerstand normal.
2. Wenn der Eingang nicht angeschlossen ist, also in einem offenen Stromkreis, wird mit **OL** angezeigt, dass der Bereich überschritten ist.
3. Vor der Messung unterbrechen Sie die Stromversorgung des zu messenden Stromkreises und entladen Sie alle Kondensatoren vollständig.

Durchgangs-Prüfung

1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem **COM**-Anschluss und die rote Messleitung mit dem **VΩmAHz**-Anschluss.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position . Dann drücken Sie die Taste , bis das Symbol  in der Anzeige erscheint.
3. Verbinden Sie die Messleitungen über den zu prüfenden Stromkreis.
4. Der eingebaute Summer ertönt bei einem Widerstand unter $200\ \Omega$.

Hinweis: Vor der Messung unterbrechen Sie die Stromversorgung des zu messenden Stromkreises und entladen Sie alle Kondensatoren vollständig.

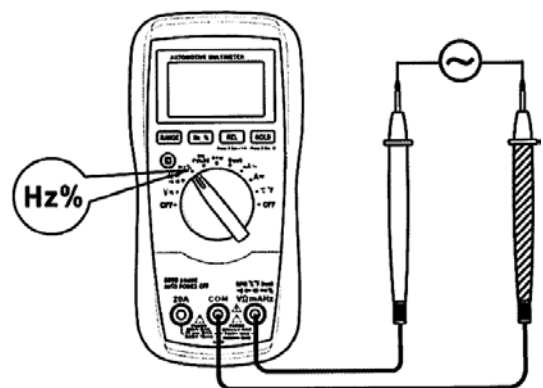


Frequenz-Messung

1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem **COM**-Anschluss und die rote Messleitung mit dem **VΩmAHz**-Anschluss.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **Hz %**. Dann drücken Sie die Taste **Hz %**, bis **Hz** in der Anzeige erscheint.
3. Verbinden Sie die Messleitungen über die Quelle oder den Stromkreis, die/den Sie prüfen wollen.
4. Lesen Sie die Anzeige ab.

Hinweis:

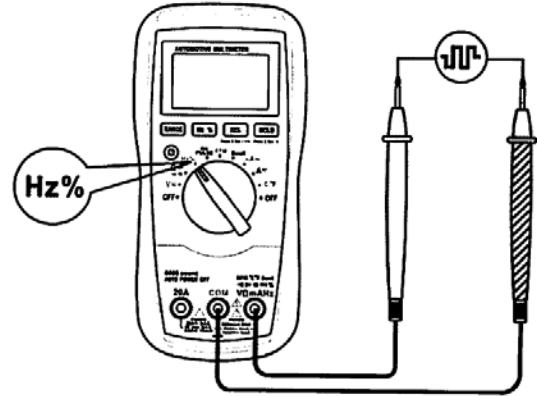
1. Für Frequenzmessungen erfolgt der Bereichswchsel automatisch. Der Messbereich beträgt: $0\text{MHz} - 10\text{MHz}$.
2. Die Spannung des Eingangssignals sollte zwischen 1V rms und 20V rms liegen. Je höher die Frequenz, desto höher die erforderliche Eingangsspannung.
3. Für Messungen von $< 10\text{Hz}$ muss die Amplitude des Eingangssignals 2V rms überschreiten.



Tastverhältnis-Messung

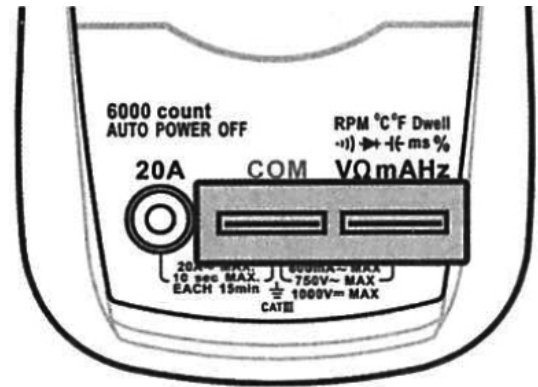
1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem **COM**-Anschluss und die rote Messleitung mit dem **VΩmAHz**-Anschluss.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **Hz %**. Dann drücken Sie die Taste **Hz %**, bis % in der Anzeige erscheint.
3. Verbinden Sie die Messleitungen über die zu prüfende Signalquelle.
4. Lesen Sie die Anzeige ab.

Hinweis: Nach Entfernung des gemessenen Signals kann die Anzeige noch weiter zu sehen sein. Drücken Sie die Taste **Hz %** zweimal, um die Anzeige wieder auf null zu stellen.



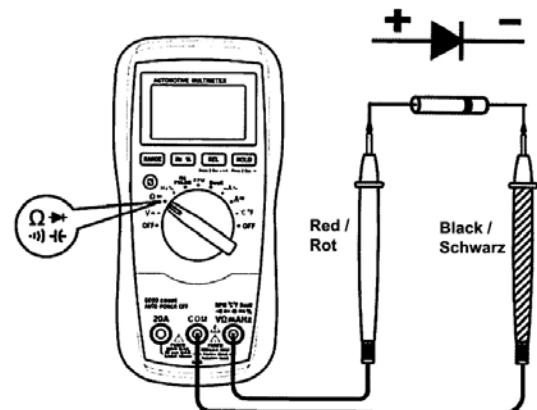
Kapazitäts-Messung

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position $\Omega \rightarrow$. Dann drücken Sie die Taste **(S)**, bis die Anzeige die Kapazitätseinheit anzeigt.
2. Verbinden Sie den Adapter mit den Anschlüssen **COM** und **VΩmAHz**, wie in der Abbildung dargestellt.
3. Zeigt die Anzeige statt Null einen Wert an, drücken Sie die Taste **REL**, um sie auf null zu setzen; das Messgerät schaltet in den relativen Modus.
4. Stellen Sie sicher, dass der zu messende Kondensator vollständig entladen wurde. Dann führen Sie die beiden Leitungen des Kondensators in die beiden Löcher des Adapters ein. (Achten Sie darauf, dass der Anschluss mit der korrekten Polarität stattfindet, wenn Sie den elektrolytischen Kondensator messen).
5. Warten Sie, bis die Anzeige stabil ist. Dann lesen Sie den Wert ab. (Für Kondensatoren mit hoher Kapazität kann es ca. 30 Sekunden dauern, bis sich die Anzeige stabilisiert).




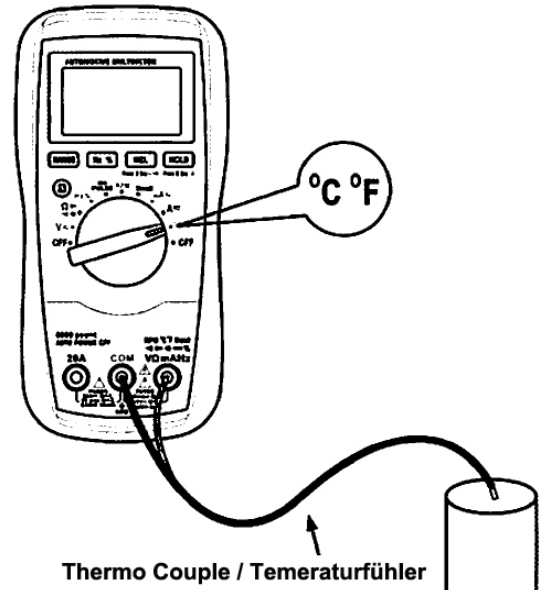
Diodentest

1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem **COM**-Anschluss und die rote Messleitung mit dem **VΩmAHz**-Anschluss. Hinweis: Die Polarität der roten Leitung ist positiv.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position $\Omega \rightarrow$. Dann drücken Sie die Taste **(S)**, bis das Symbol \rightarrow in der Anzeige erscheint.
3. Verbinden Sie die rote Messleitung mit der Anode der zu prüfenden Diode und die schwarze Messleitung mit ihrer Kathode.
4. Der ungefähre Vorwärtsspannungsabfall der Diode wird angezeigt. Wird die Verbindung umgedreht, wird stattdessen **OL** angezeigt.



Temperatur-Messung





1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position $^{\circ}\text{C}$ $^{\circ}\text{F}$.
Dann drücken Sie die Taste , um zwischen $^{\circ}\text{C}$ und $^{\circ}\text{F}$ zu wählen.
2. Verbinden Sie den **negativen (-)** Stecker des Temperaturfühlers vom Typ K mit dem Anschluss **COM** und den **positiven (+)** Stecker des Temperaturfühlers von Typ K mit dem Anschluss **V Ω mAHz**.
3. Verbinden Sie das Sensorende des Temperaturfühlers mit dem zu messenden Objekt.
4. Warten Sie, bis die Anzeige stabil ist. Dann lesen Sie den Wert ab.



Hinweis:

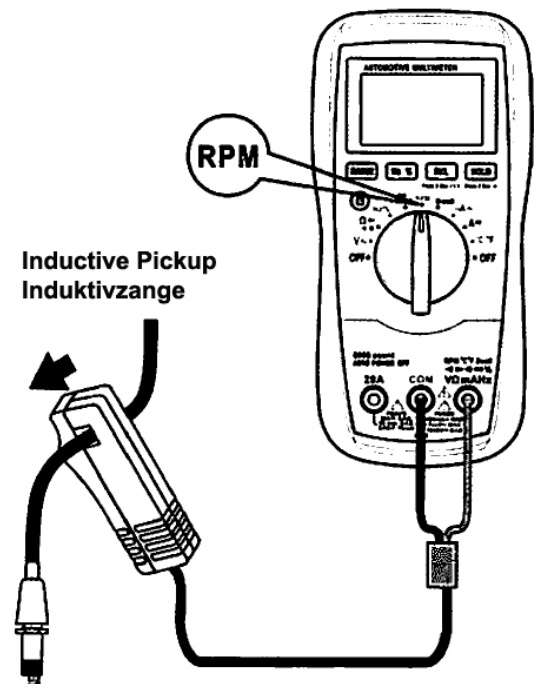
1. Wenn der Messwert 1000°C (1832°F) übersteigt, zeigt das Display OL an.
2. Um Schäden am Messgerät oder an anderen Geräten zu vermeiden, denken Sie daran, dass das Messgerät zwar auf -20°C bis $+1000^{\circ}\text{C}$ und -4°F bis 1832°F ausgelegt ist, der beiliegende Temperaturfühler vom Typ K jedoch nur für Temperaturen bis 250°C . Für Temperaturen, die diesen Bereich übersteigen, ist ein Temperaturfühler mit einem höheren Nennwert zu verwenden. Der Temperaturfühler von Typ K, der dem Messgerät beiliegt, ist eine kostenlose Zugabe. Er ist kein Profigerät und darf nur für unkritische Referenzmessungen eingesetzt werden. Für genaue Messungen ist ein professioneller Temperaturfühler einzusetzen.

Drehzahl-Messung

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **RPM**.
2. Wenn der zu prüfende Motor ein 2-Taktmotor ist, drücken Sie die Taste , bis das Symbol  im oberen Bereich der Anzeige erscheint.
3. Wenn der zu prüfende Motor ein 4-Taktmotor ist, drücken Sie die Taste , bis das Symbol  im oberen Bereich der Anzeige erscheint.
4. Verbinden Sie den negativen (schwarzen) Ausgangsstecker der Induktivzange mit dem COM-Anschluss und den positive (roten) Stecker der Induktivzange mit dem **V Ω mAHz**-Anschluss.
5. Klemmen Sie die Induktivzange an ein Zündkerzenkabel an, sodass die Pfeilmarkierung der Induktivzange auf die Zündkerze zeigt. Stellen Sie sicher, dass die Zangenbacken ganz geschlossen sind.
6. Lassen Sie den Motor an und lesen Sie die Anzeige ab.

Hinweis:

1. Die Eingangsspannung muss zwischen 2Vp und 50Vp liegen. Ist die Spannung zu niedrig, ist die Messung nicht möglich.
2. Ist die Drehgeschwindigkeit des Motors zu gering, wird die Anzeige instabil.
3. Die Polarität der Eingangsspannung muss korrekt sein; andernfalls ist keine Messung möglich.
4. Die Induktivzange wird heiß und die Anzeige wird instabil, wenn die Messung eine Weile durchgeführt wurde; in diesem Fall ist die Induktivzange von dem Zündkerzenkabel zu entfernen um die Messung zu unterbrechen. Warten Sie, bis die Induktivzange wieder abgekühlt ist. Dann können Sie die Messung erneut aufnehmen.

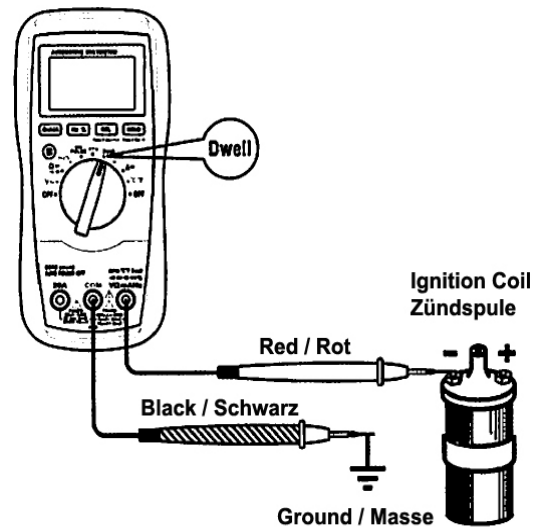


Schliesswinkel-Messung

1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem **COM**-Anschluss und die rote Messleitung mit dem **VΩmAHz**-Anschluss.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **Dwell**.
Dann drücken Sie die Taste **(S)**, bis die angezeigte Nummer (4, 5, 6 oder 8) der Zylinder dem geprüften Motor entspricht.
3. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit der Chassis oder dem negativen Anschluss der Fahrzeugbatterie und die rote Messleitung mit dem Niederspannungsanschluss des Verteilers oder dem negativen Anschluss der Zündspule.
4. Lassen Sie den Motor an und lesen Sie die Anzeige ab.

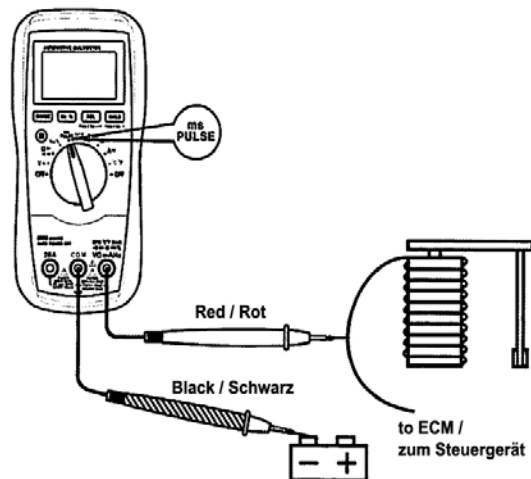
Hinweis:

1. Die Eingangsspannung muss zwischen 2Vp und 50Vp liegen. Ist die Spannung zu niedrig, ist die Messung nicht möglich.
2. Die Stabilität der Anzeige sinkt, wenn die Drehgeschwindigkeit des Motors zu gering ist.
3. Die Polarität der Eingangsspannung muss korrekt sein; andernfalls ist keine Messung möglich.



Pulsbreiten-Messung

1. Verbinden Sie die schwarze Messleitung mit dem **COM**-Anschluss und die rote Messleitung mit dem **VΩmAHz**-Anschluss.
2. Stellen Sie den Funktionsschalter auf die Position **ms PULSE**.
3. Drücken Sie die Taste **(S)**, um den positiven (+) oder negativen (-) Trigger zu wählen. Das Display zeigt das jeweilige Symbol an.
4. Schließen Sie die Messleitungen wie in der Abbildung dargestellt an. Dann lesen Sie die Anzeige ab.



Kommunikation

Zum Herstellen der Kommunikation zwischen dem Messgerät und einem PC, siehe Kommunikation-Anwendungsanweisung auf der CD, die dem Messgerät beiliegt.

Sie können das beiliegende Datenkabel und die Kommunikationsanwendung verwenden, um die Messanzeigen in Echtzeit über die Benutzerschnittstelle an einen Computer zu übertragen. Diese Anzeigen werden am Computer in mehreren Fassungen angezeigt und können als Datei gespeichert werden.

Bevor Sie die Kommunikationsfunktion verwenden, stellen Sie sicher, dass das beiliegende USB-Zubehörteil in der Aussparung an der Rückseite des Messgeräts installiert wurde.

Wartung

Versuchen Sie nie, abgesehen vom Austausch der Batterie und Sicherung, Reparatur- oder Wartungsarbeiten am Messgerät vorzunehmen, wenn Sie dazu nicht qualifiziert sind und die jeweiligen Kalibrierungs-, Leistungstest- und Wartungsanweisungen erhalten haben. Das Messgerät sollte an einem trockenen Ort gelagert werden, wenn es nicht in Verwendung ist. Lagern Sie es nicht in einer Umgebung, die starken elektromagnetischen Feldern ausgesetzt ist. Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie keine Scheuer- oder Lösungsmittel. Schmutz oder Feuchtigkeit in den Anschlüssen kann sich auf die Anzeigen auswirken. Reinigen Sie die Anschlüsse wie folgt:

1. Stellen Sie den Funktionsschalter auf **AUS** und entfernen Sie die Messleitungen aus dem Messgerät.
2. Schütteln Sie in den Anschlüssen bestehende Verunreinigungen heraus.
3. Tränken Sie einen frischen Wattebausch mit Alkohol.
4. Wischen Sie mit dem Wattebausch jeden Anschluss aus.

Scheint das Messgerät nicht richtig zu funktionieren, prüfen und ersetzen Sie (nach Bedarf) die Batterie und Sicherung und/oder lesen Sie dieses Handbuch, um die korrekte Funktion sicherzustellen.

Austauschen der Batterie und Sicherung

Warnung

Um falsche Anzeigen zu verhindern, welche zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, ersetzen Sie die Batterie, sobald ein niedriger Batteriestand (9) angezeigt wird.

Um Schäden oder Verletzungen zu vermeiden, installieren Sie nur Ersatzsicherungen, bei denen Stromstärke, Spannung und Schaltvermögen den Vorgaben entsprechen.

Schalten Sie das Messgerät aus und entfernen Sie die Messleitungen von dem Messgerät, bevor Sie die Batterieabdeckung oder das Gehäuse öffnen.

1. Um die Batterie auszutauschen, entfernen Sie die Schraube an der Batterieabdeckung und nehmen Sie die Abdeckung ab. Tauschen Sie die entladene Batterie gegen eine neue desselben Typs aus (9V-Batterie, 6F22 oder entsprechende). Bringen Sie die Batterieabdeckung und die Schraube wieder an.
2. Um die Sicherung auszutauschen, entfernen Sie das Holster vom Messgerät und drehen Sie dann die Schrauben in der hinteren Abdeckung heraus. Schieben Sie die hintere Abdeckung vorsichtig zur Seite. Ersetzen Sie die durchgebrannte Sicherung durch eine neue mit denselben Nennwerten. Bringen Sie die hintere Abdeckung und alle Schrauben wieder an. Zuletzt bringen Sie das Holster wieder an.

Tipp: Trennen Sie das Verwendungszubehör von dem Messgerät, indem Sie es herausziehen, bevor Sie das Holster entfernen. Installieren Sie das Verwendungszubehör wieder in der richtigen Richtung, nachdem Sie das Holster wieder angebracht haben.

Dieses Messgerät verwendet zwei Sicherungen:

F1: 630mA, 1000V FLINK, 10 x 38 mm, min. Unterbrechungswertung 20000A

F2: 20A, 1000V FLINK, 10 x 38 mm, min. Unterbrechungswertung 20000A

Zubehör

- Handbuch
- Messleitung
- Induktivzange
- Adapter
- CD (mit Anwendungstreiber und Kommunikationsanwendung)
- Temperaturfühler Typ K
- USB-Datenkabel

UMWELTSCHUTZ

Recyceln Sie unerwünschte Stoffe, anstatt sie als Abfall zu entsorgen. Alle Werkzeuge, Zubehörteile und Verpackungen sind zu sortieren, einer Wertstoffsammelstelle zuzuführen und umweltgerecht zu entsorgen.



ENTSORGUNG

Entsorgen Sie den Akku nicht im Hausmüll.

Akkus sollten auf verantwortungsvolle Weise entsorgt werden. Geben Sie Akkus und Batterien an einer geeigneten Sammelstelle ab.

Entsorgen Sie dieses Produkt am Ende seiner Lebensdauer gemäß der EU-Richtlinie über Elektro- und Elektronikaltgeräte. Erkundigen Sie sich bei Ihrer örtlichen Abfallbehörde über Recyclingmaßnahmen oder geben Sie das Produkt zur Entsorgung an die BGS technic KG oder einen Elektrofachhändler.



Automotive Digital Multimeter



INTRODUCTION

This meter is a high-performance 3 5/6-digit digital autorange automotive multimeter. Besides AC and DC voltage, AC and DC current, resistance, continuity, diode, capacitance, temperature, frequency, duty cycle measurement functions, this meter can also measure RPM, dwell angle and pulse width. It features relative measurement, data hold, backlight, low battery indication, overrange indication, auto power off, meter-to-PC communication, and etc. It is an ideal measurement tool for automotive repair and service personnel.




SAFETY INFORMATION

This meter has been designed according to IEC 61010 concerning electronic measuring instruments with a measurement category (CATIII 1000V) and pollution degree 2.

Warning

- To avoid possible electric shock or personal injury, follow these guidelines:
- Do not use the meter if it is damaged. Before you use the meter, inspect the case. Pay particular attention to the insulation surrounding the connectors.
- Inspect the test leads for damaged insulation or exposed metal. Check the test leads for continuity. Replace damaged test leads before you use the meter.
- Do not use the meter if it operates abnormally. Protection may be impaired. When in doubt, have the meter serviced.
- Do not operate the meter around explosive gas, vapor or dust.
- Do not apply more than the rated voltage, as marked on the meter, between terminals or between any terminal and earth ground.
- Before use, verify the meter's operation by measuring a known voltage.
- When measuring current, turn off circuit power before connecting the meter in the circuit. Remember to place the meter in series with the circuit.
- When servicing the meter, use only specified replacement parts.
- Use caution when working with voltage above 30V ac rms, 42V peak, or 60V dc. Such voltages pose a shock hazard.
- When using the probes, keep your fingers behind the finger guards on the probes.
- When making connections, connect the common test lead before you connect the live test lead. When you disconnect test leads, disconnect the live test lead first.
- Remove the test leads from the meter before you open the battery cover or the case.
- Do not operate the meter with the battery cover or portions of the case removed or loosened.

Warning

- To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the battery as soon as the low battery indicator () appears.
- Do not use the meter in a manner not specified by this manual or the safety features provided by the meter may be impaired.
- When in Relative Mode or in Data Hold mode, the symbol () or () is displayed. Caution must be used because hazardous voltage may be present.
- To avoid electric shock, do not touch any naked conductor with your hand or skin, and do not ground yourself while using the meter.
- Comply with local and national safety requirements when you work in hazardous locations. Use correct protective equipment, as required by local or national authorities, when you work in hazardous areas.
- **Remaining endangerment:**
- When an input terminal is connected to dangerous live potential, it is to be noted that this potential can occur at all other terminals!
- **CAT III** -Measurement Category III is for measurements performed in the building installation. Examples are measurements on distribution boards, circuit breakers, wiring, including cables, bus-bars, junction boxes, switches, socket outlets in the fixed installation, and equipment for industrial use and some other equipment, for example, stationary motors with permanent connection to the fixed installation. Do not use the meter for measurements within Measurement Categories IV.

Caution

- To avoid possible damage to the meter or to the equipment under test, follow these guidelines:
- Disconnect circuit power and discharge all capacitors before testing resistance, diode, continuity and temperature.
 - Use the proper terminals, function and range for your measurements.
 - Before measuring current and temperature, check the meter's fuse and turn off the power to the circuit before connecting the meter to the circuit.
 - Before rotating the rotary switch to change functions, disconnect test leads from the circuit under test.
 - Remove test leads from the meter before opening the meter case or the battery cover.

ELECTRICAL SYMBOLS



Alternating Current



Direct Current



Both direct and alternating current



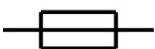
Caution, risk of danger, refer to the operating manual before use.



Caution, risk of electric shock.



Earth (ground) Terminal



Fuse




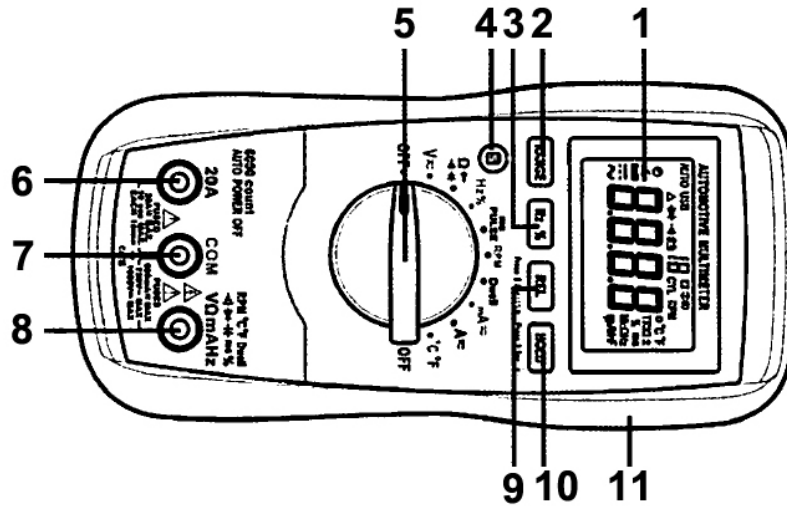
Conform to European Union directives



The equipment is protected throughout by double insulation or reinforced insulation.

FRONT PANEL

1	Display	3 5/6-digit LCD, with a max. reading of 5999
2	RANGE Button	Used to switch the meter between autorange mode and manual range mode as well as to select desired manual range.
3	Hz % Button	Used to switch the meter between frequency and duty cycle
4	 Button	Used to switch the meter between (or among): <ul style="list-style-type: none"> - AC and DC current measurements. - AC and DC voltage measurements. - Resistance, continuity, diode and capacitance test functions. - Fahrenheit and celsius measurements. - + trigger and - trigger (for pulse width measurement function only). - 2-stroke and 4-stroke engine measurements (for RPM measurement function only) - 4, 5, 6 and 8-cyl. engine measurements (for dwell angle measurement function only).
5	Function / Range Switch	Used to select the desired function or range as well as to turn on or off the meter. To preserve battery life, set this switch to OFF position when the meter is not in use.
6	20A Terminal	Plug-in connector for the red test lead for current (600 mA -20 A) measurements.
7	COM Terminal	Plug-in connector for the black test lead for all measurements except temperature, RPM and capacitance measurements. <ul style="list-style-type: none"> - For temperature measurements, this COM terminal is a plug-in connector for the negative plug of thermo couple. - For RPM measurements, this COM terminal is a plug-in connector for negative (black) output plug of the inductive pick up. - For capacitance measurements, this COM terminal is a plug-in connector for the Adapter.
8	VΩmAHz Terminal	Plug-in connector for the red test lead for all measurements except temperature, RPM and capacitance measurements and the current measurements. <ul style="list-style-type: none"> - For temperature measurements, this VΩmAHz terminal is a plug-in connector for the positive plug of thermo couple. - For RPM measurements, this VΩmAHz terminal is a plug-in connector for positive (red) output plug of the inductive pick up. - For capacitance measurements, this VΩmAHz terminal is a plug-in connector for the Adapter.
9	REL Button	<ul style="list-style-type: none"> - Press this REL button briefly to enter or exit Relative mode. - Press and hold down this button for about 2 sec. to enter the USB communication mode (in this mode, you can transfer readings of the meter to a computer via the USB interface and the communication application), USB will appears on the screen as an indicator. To exit the USB communication mode, press and hold down this button for about 2 sec. (Note: When the USB communication mode is active, auto power off is disabled automatically)
10	HOLD Button	Press this HOLD button briefly to enter or exit Data Hold mode. Press and hold down this button for about 2 sec. to turn ON or OFF the backlight
11	Holster	



Built-in Buzzer:

1. When you press a button, the buzzer will sound a beep if this press is effective.
2. The buzzer will sound several short beeps about one minute before the meter turns off automatically and will sound a long beep before the meter turns off automatically.

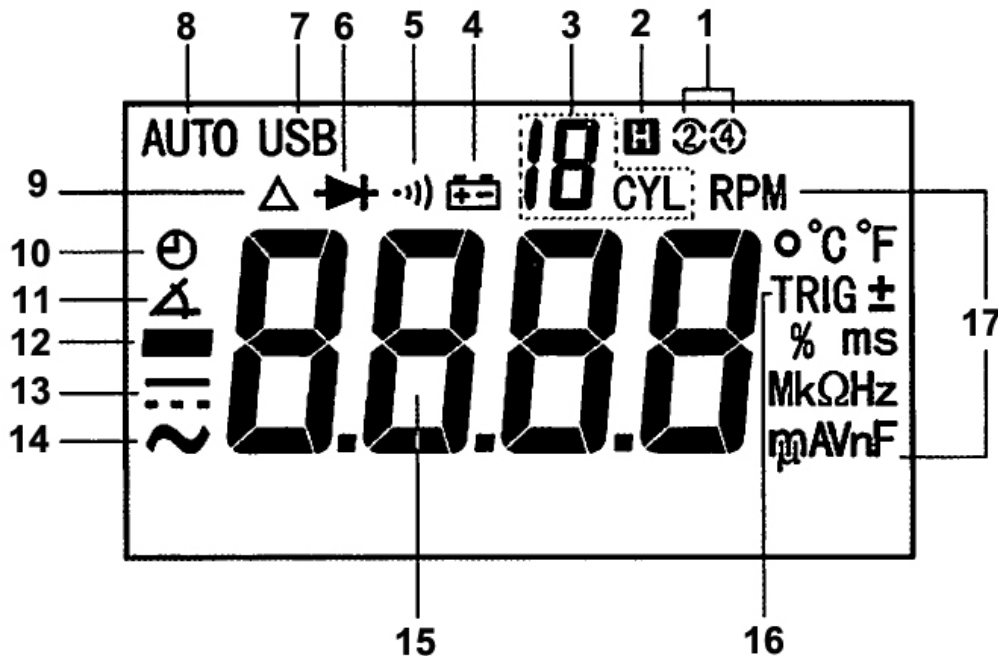
UNDERSTANDING THE DISPLAY

1		2- or 4-stroke engine
2		Data Hold is enabled
3		Cylinder number display which shows the presently selected engine cylinder number
4		The battery is low and must be replaced immediately
5		Continuity test is selected
6		Diode test is selected
7		USB serial port communication has been turned on
8		Autorange mode is active
9		Relative mode is active
10		Auto power off is enabled
11		Dwell angle measurement is selected
12		Negative sign
13		DC
14		AC
15	Reading display area	
16	TRIG +	Positive (+) trigger is selected
	TRIG -	Negative (-) trigger is selected

17 Units

mV, V	Voltage	mV: Millivolt V: Volt; 1V = 10 ³ mV
μA, mA, A	Current	μA: Microampere; mA: Milliampere; A: Ampere 1A = 10 ³ mA = 10 ⁶ μA
Ω, KΩ, MΩ	Resistance	Ω: Ohm; KΩ: Kiloohm; MΩ: Megaohm 1MΩ = 10 ³ KΩ = 10 ⁶ Ω
Hz, KHz, MHz	Frequency	Hz: Hertz; KHz: Kilohertz; MHz: Megahertz 1MHz = 10 ³ KHz = 10 ⁶ Hertz
nF, μF	Capacitance	nF: Nanofarad; F: Microfarad 1F = 10 ⁶ μF = 10 ⁹ nF = 10 ¹² pF
RPM	Rotation Speed	RPM = Revolutions per minute
°C, °F	Temperature	°C: Celsius degree °F: Fahrenheit degree
°	Dwell Angle	°: Degree
%	Duty Cycle	%: Percent
ms	Pulse Width	ms: Millisecond

DISPLAY



GENERAL SPECIFICATION

- Fuse Protection for **VΩmAHz** terminal Inputs: 630mA, 1000V, FAST, min. interrupt rating 20000A
- Fuse Protection for **20A** terminal Inputs: 20A, 1000V, FAST, min. interrupt rating 20000A
- Display: 3 5/6-digit display, with a max. reading of 5999
- Overrange Indication: **OL** shown on the screen
- Negative Polarity Indication: Negative sign **—** shown on the screen automatically
- Sampling Rate: About 2 to 3 times/sec
- Operating Temperature: 0°C to 40°C, < 75%RH
- Temperature Coefficient: 0.2 x (specified accuracy) / °C (<18°C or >28°C)
- Storage Temperature: -10°C to 50°C, < 85%RH
- Operating Altitude: 0 to 2000 meters
- Battery: 9V battery, 6F22 or equivalent, 1 piece
- Low Battery Indication: shown on the display
- Dimensions: 184 x 89 x 62mm
- Weight: About 447g (including battery and holster)

SPECIFICATIONS

Accuracy is specified for a period of one year after calibration and at 18°C to 28°C, with relative humidity < 75%

Accuracy specifications take the form of:

± ([% of Reading] + [number of Least Significant Digits])

DC Voltage

Range	Resolution	Accuracy
6 V	0.001 V	± (0.8% + 5)
60 V	0.01 V	
600 V	0.1 V	
1000 V	1 V	± (1.0% + 5)

Input Impedance: About 10 MΩ

Overload Protection: 1000V DC / AC rms

Note: The 1000V range is specified from 20% to 100% of range.

AC Voltage

Range	Resolution	Accuracy
6 V	0.001 V	± (1.0% + 5)
60 V	0.01 V	
600 V	0.1 V	
750 V	1 V	± (1.2% + 5)

Input Impedance: About 10 MΩ

Frequency Range: 40 Hz – 400 Hz

Response: Average, calibrated in rms of sine wave

Overload Protection: 1000V DC / AC rms

Note: The 750V range is specified from 20% to 100% of range.

DC Current

Range	Resolution	Accuracy
60 mA	0.01 mA	± (1.0% + 7)
600 mA	0.1 mA	
6 A	1 mA	± (1.5% + 7)
20 A	10 mA	

Overload Protection:

Protection for **VΩmA**H terminal inputs: Fuse, 630mA / 1000V,

Protection for **20A** terminal inputs: Fuse, 20A / 1000V, Fast

Max. Allowable Input Current: 20A (For measurements >2A: measurement duration < 10 sec., and interval > 15 minutes)

Note: The 20A range is specified from 20% to 100% of range.

AC Current

Range	Resolution	Accuracy
60 mA	0.01 mA	± (1.8% + 10)
600 mA	0.1 mA	
6 A	1 mA	± (2.5% + 10)
20 A	10 mA	

Overload Protection:

Protection for **VΩmA**Hz terminal inputs: Fuse, 630mA/1000V, Fast

Protection for **20A** terminal inputs: Fuse, 20A/1000V, Fast

Max. Allowable Input Current: 20A (For measurements > 2A: measurement duration <10 sec, and interval >15 minutes)

Frequency Range: 40Hz - 400Hz

Response: Average, calibrated in rms of sine wave


Note: The 20A range is specified from 20% to 100% of range.

Resistance


Range	Resolution	Accuracy
600 Ω	0.1 Ω	± (1.0% + 5)
6 KΩ	0.001 KΩ	
60 KΩ	0.01 KΩ	
600 KΩ	0.1 KΩ	
6 MΩ	0.001 MΩ	± (1.5% + 5)
60 MΩ	0.01 MΩ	± (3.0% + 10)

Max. Open Circuit Voltage: < 0.7 V

Diode

Range	Description	Remark
	The approx. forward voltage drop of the diode will be displayed.	Open Circuit Voltage: about 3V Test Current: about 0.8mA

Continuity

Range	Description
	The built-in buzzer will sound if the resistance is less than about 20 Ω The buzzer may not sound if the resistance is between 20 and 150 Ω. The buzzer will not sound if the resistance is more than 150 Ω

Open circuit voltage: about 0.7V

Capacitance (use Relative Mode)

Range	Resolution	Accuracy
40 nF	0.01 nF	± (3.5% + 20)
400 nF	0.1 nF	± (2.5% + 5)
4 μF	0.001 μF	± (3.5% + 5)
40 μF	0.01 μF	± (4.0% + 5)
400 μF	0.1 μF	± (5.0% + 5)
4000 μF	1 μF	not specified

Frequency

Range	Resolution	Accuracy
9.999 Hz	0.001 Hz	± (1% + 5)
99.99 Hz	0.01 Hz	
999.9 Hz	0.1 Hz	
9.999 KHz	1 Hz	
99.99 KHz	10 Hz	
999.9 KHz	100 Hz	
9.999 MHz	1 KHz	not specified

Input Voltage: 1V rms - 20V rms

Temperature

	Range	Resolution	Accuracy
°C	- 20°C – 0°C	0.1°C	± (6.0% + 5°C)
	0°C – 400°C	0.1°C	± (1.5% + 4°C)
	400°C – 1000°C	1°C	± (1.8% + 5°C)
°F	-4°F – 32°F	0.1°F	± (6.0% + 9°F)
	32°F – 752°F	0.1°F	± (1.5% + 7.2°F)
	752°F – 1832°F	1°F	± (1.8% + 9°F)

Note:

1. Use K type thermocouple.
2. Accuracy does not include error of the thermocouple probe.
3. Accuracy specification assumes ambient temperature is stable to ±1°C
For ambient temperature changes of ±5°C, rated accuracy applies after 1 hour

Duty Cycle

Range	Resolution	Accuracy
0.5% - 99.9%	0.1%	$\pm (2.0\% + 7)$

Input Voltage: 2 V_p – 50 V_p

Frequency Range: 4 Hz - 1 kHz

Pulse Width

Range	Resolution	Accuracy
0.5 ms - 20 ms	0.1 ms	$\pm (2.0\% + 3)$

Input Voltage: 2 V_p – 50 V_p

Dwell Angle

Number of Cylinder	Range	Resolution	Accuracy
4 cylinder	0 – 90°	0.1°	$\pm (2.5\% + 2)$
5 cylinder	0 – 72°		
6 cylinder	0 – 60°		
8 cylinder	0 – 45°		

Input Voltage: 2 V_p – 50 V_p

Max. Allowable RPM of Engine: 20000 RPM

Tach (rotation speed)

Range	Resolution	Accuracy
2-stroke engine: 60 – 20000 RPM	<10000RPM: 1 RPM	$\pm (0.5\% + 3)$
4-stroke engine: 120 – 20000 RPM	≥ 10000 RPM: 100 RPM	

Input Voltage: 2 V_p – 50 V_p

Max. Allowable RPM of Engine: 20000 RPM

OPERATING INTRODUCTION

Using Relative Mode

Selecting Relative mode causes the meter to store the present reading on the screen as a reference for subsequent measurements.

1. Press the **REL** button momentarily. The meter enters the Relative mode and stores the present reading on the screen as a reference for subsequent measurements, and Δ appears on the screen as an indicator. The screen reads zero.
2. When you perform a new measurement, the screen will show the difference between the reference and the new measurement.
3. Press the **REL** button again, the meter will exit the Relative mode and the symbol Δ will disappear.

Note:

1. When in Relative mode, the actual value of the object under test must not exceed the full-scale reading of the selected range. Use a higher range if necessary.
2. Relative mode is available only for voltage, current, resistance, capacitance, and temperature measurements.

MANUAL RANGING AND AUTORANGING

The meter defaults to autorange mode in measurement functions which have both autorange mode and manual range mode. When the meter is in autorange mode, **AUTO** is displayed.

1. Press the **RANGE** button. The meter enters the manual range mode, and **AUTO** turns off. Each press of the **RANGE** button increases the range. After the highest range, the meter wraps to the lowest range.
2. To exit the manual range mode, press and hold down the **RANGE** button for about 2 seconds. The meter returns to the autorange mode.

DATA HOLD MODE

Press the **HOLD** button briefly to freeze the reading on the screen, **H** will appear on the screen as an indicator. To exit Data Hold mode, press briefly this button again. **H** disappears.

TRIGGER + - SELECTION

Trigger + or - is to identify whether the on or off portion of the signal under test is of measuring interest. For example as for a periodic squarewave waveform whose period is 10ms, if you get a pulse width reading of 2ms in the trigger + (on portion) you then will get a pulse width reading of 8ms (10ms - 2ms) in trigger - (off portion).

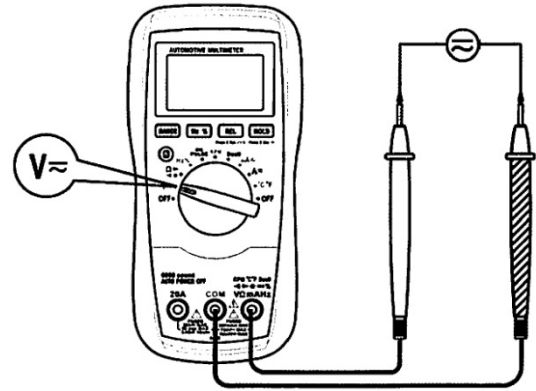
To toggle between trigger + and - press the **S** button.

Note: Trigger + - selection is available only for pulse width measurement functions.

MEASURING DC OR AC VOLTAGE

1. Connect the black test lead to the **COM** terminal and the red test lead to the **VΩmAHz** terminal.
2. Set the function switch to the **V** position. Then press the **S** button to select DC or AC voltage measurement, the screen will show the corresponding symbol.
3. Connect the test leads across the source or circuit to be tested.
4. Read the reading on the screen. For DC voltage measurements, the polarity of the red lead connection will be indicated as well.

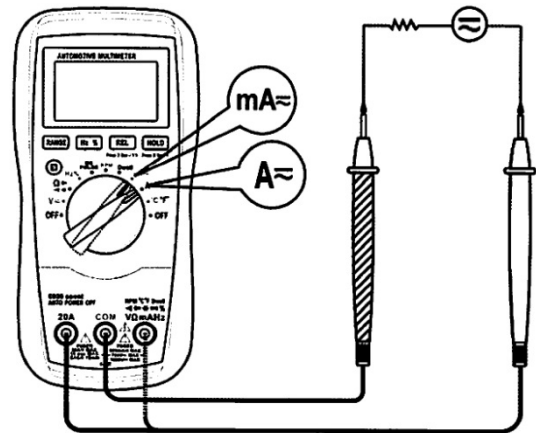
Note: To avoid electric shock to you or damages to the meter, do not apply a voltage higher than 1000V dc or 750V ac between the terminals.



MEASURING DC OR AC CURRENT

1. Connect the black test lead to the **COM** terminal. If the current to be measured is less than 600mA, connect the red test lead to the **VΩmAHz** terminal. If the current is between 600mA and 20A, connect the red test lead to the **20A** terminal instead.
2. Set the function switch to the **A** or **mA** range position. Note: If the red test lead is connected to the **VΩmAHz** terminal, the function switch must be set to the **mA** position. If the red test lead is connected to the **20A** terminal, the function switch must be set to the **A** position.
3. Press the **S** button to select **DC** or **AC** current measurement, the screen will show the corresponding symbol.
4. Turn off power to the circuit to be measured, and then discharge all capacitors.
5. Break the circuit path to be measured, and connect the test leads in series with the circuit.
6. Turn on power to the circuit, then read the reading on the screen. For DC current measurements, the polarity of the red lead connection will be indicated as well.

Note: If you don't know the magnitude of the current to be measured beforehand, select the highest range first and then reduce it range by range until satisfactory resolution is obtained.

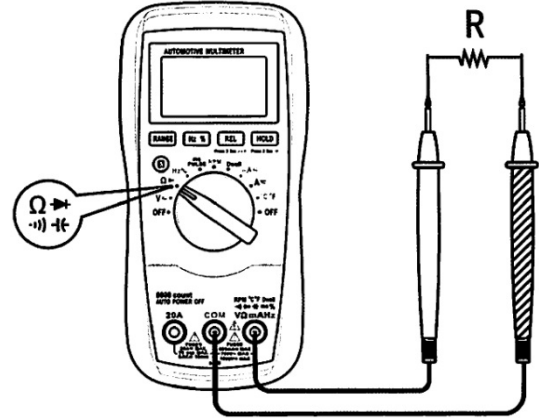


MEASURING RESISTANCE

1. Connect the black test lead to the COM terminal and the red test lead to the **VΩmAHz** terminal.
2. Set the function switch to Ω position. Then press the **(S)** button to select resistance function (the symbols Ω and \rightarrow and capacitance measurement unit do not appear on the screen).
3. Connect the test leads across the object to be tested.
4. Read the reading on the screen.

Note:

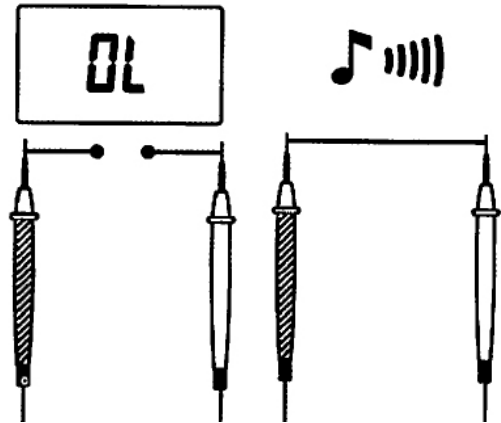
1. For measurements $>1M\Omega$, the meter may take a few seconds to stabilize reading. This is normal for high resistance measurements.
2. When the input is not connected, i.e. at open circuit, **OL** will be displayed as overrange indication.
3. Before measurement, disconnect all power to the circuit to be measured and discharged all capacitors thoroughly.



CONTINUITY TEST

1. Connect the black test lead to the **COM** terminal and the red test lead to the **VΩmAHz** terminal.
2. Set the function switch to Ω position. Then press the **(S)** button until the symbol \rightarrow appears on the screen.
3. Connect the test leads across the circuit to be tested.
4. If the resistance is less than about 200, the built-in buzzer will sound.

Note: Before test, disconnect all power to the circuit to be tested and discharged all capacitors thoroughly.

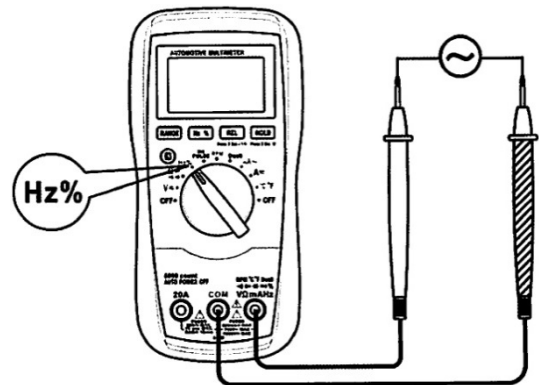


MEASURING FREQUENCY

1. Connect the black test lead to the **COM** terminal and the red test lead to the **VΩmAHz** terminal.
2. Set the function switch to **Hz %** position. Then press the **Hz %** button until **Hz** appears on the screen.
3. Connect the test leads across the source or circuit to be tested.
4. Read the reading on the screen.

Note:

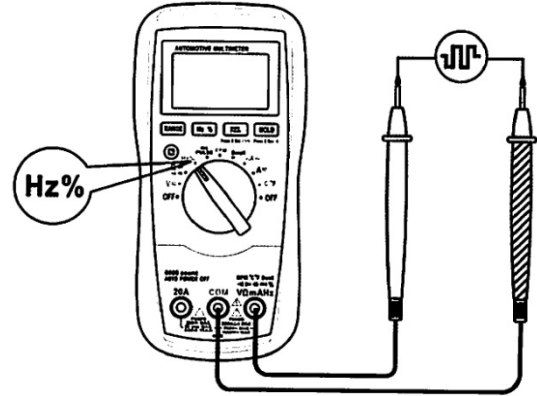
1. For frequency measurements, the range exchange is automatic, and the measurement range is: 0MHz - 10MHz.
2. The voltage of input signal should be between 1V rms and 20V rms. The higher the frequency, the higher the required input voltage.
3. For measurements $< 10Hz$, the amplitude of input signal must be more than 2V rms.



MEASURING DUTY CYCLE

1. Connect the black test lead to the **COM** terminal and the red test lead to the **VΩmAHz** terminal.
2. Set the function switch to **Hz %** position. Then press the **Hz %** button until **%** appears on the display.
3. Connect the test leads across the signal source to be measured.
4. Read the reading on the display.

Note: After you remove the measured signal, its reading may still remain on the screen. Pressing the **Hz %** button twice will zero the display.



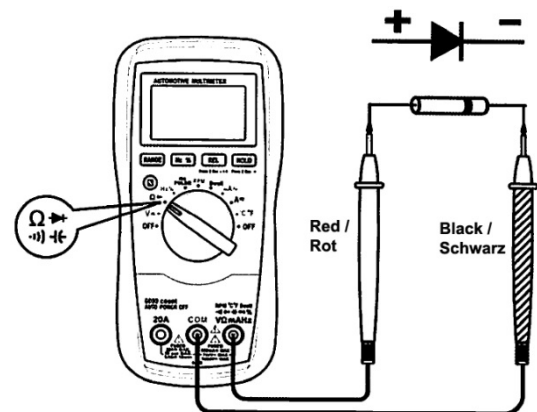
MEASURING CAPACITANCE

1. Set the function switch to $\Omega \rightarrow$ position. Then press the **(S)** button until the screen shows unit of capacitance.
2. Connect the Adapter to the **COM** and **VΩmAHz** terminals as shown in the figure.
3. If the screen shows a reading other than zero, press the **REL** button to zero the screen; the meter will enter Relative mode.
4. Make sure that the capacitor to be measured has been discharged thoroughly, and then insert the two leads of the capacitor into the two holes of the Adapter. (Ensure correct polarity connection when measuring electrolytic capacitor).
5. Wait until the reading is stable, than read the screen. (For high-capacity capacitors, it may take about 30 seconds for reading to stabilize).



DIODE TEST

1. Connect the black test lead to the **COM** terminal and the red test lead to the **VΩmAHz** terminal. Note: The polarity of the red lead is positive.
2. Set the function switch to $\Omega \rightarrow$ position. Then press the **(S)** button until the symbol $\rightarrow|$ appears on the display.
3. Connect the red test lead to the anode of the diode to be tested and the black test lead to the cathode of the diode.
4. The screen shows the approximate forward voltage drop of the diode. If the connection is reversed **OL** will be shown instead.

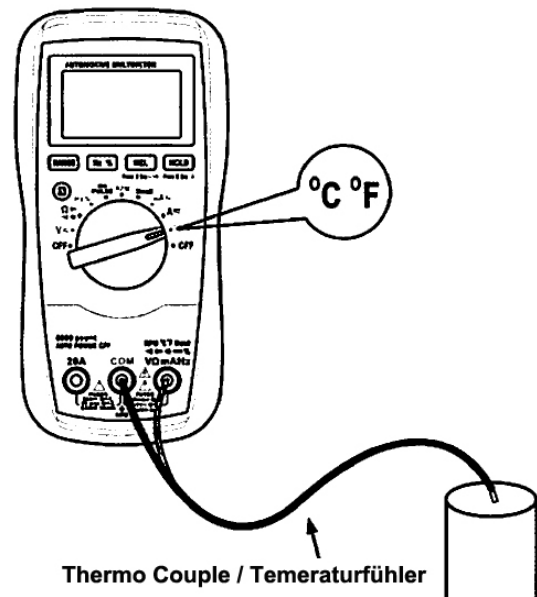


MEASURING TEMPERATURE

1. Set the function switch to **°C °F** position. Then press the **Ⓢ** button to select between °C and °F.
2. Connect the **negative (-)** plug of the K type thermocouple to the **COM** terminal and the **positive (+)** plug of the K type thermocouple to the **VΩmAHz** terminal.
3. Connect the sensing end of the thermocouple to the object to be measured.
4. Wait until the reading is stable, then read the screen.

Note:

1. When the measured temperature exceeds 1000°C (1832°F) the screen will show OL.
2. To avoid possible damage to the meter or other equipment, remember that while the meter is rated for -20°C to +1000°C and -4°F to 1832°F, the K Type Thermocouple provided with the meter is rated to 250°C. For temperatures out of that range, use a higher rated thermocouple. The K Type Thermocouple provided with the meter is a present, it is not professional and can only be used for non-critical reference measurements. For accurate measurements, use a professional thermocouple.

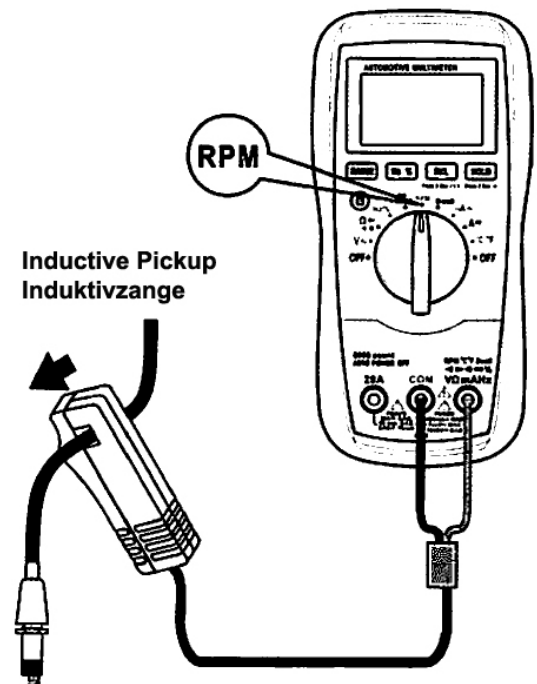


MEASURING RPM

1. Set the function switch to **RPM** position.
2. If the engine to be tested is a 2-stroke engine, press the **Ⓢ** button until the symbol **2** appears on the upper area of the screen.
3. If the engine to be tested is a 4-stroke engine, press the **Ⓢ** button until the symbol **4** appears on the upper area of the screen.
4. Connect the negative (black) output plug of the inductive pick up to the COM terminal and the positive (red) output plug of the inductive pick up to the **VΩmAHz** terminal.
5. Clamp the inductive pick up to a spark plug wire with the arrow mark on the inductive pick up pointing to the spark plug. Make sure that the pick up jaws are completely closed.
6. Start the engine and read the reading on the screen.

Note:

1. The input voltage must be between 2Vp and 50Vp. If the voltage is too low, it will be impossible to make measurement.
2. If the engine's rotation speed is too low, the stability of reading will decrease.
3. The polarity of the input voltage must be correct; otherwise it will be impossible to make measurement.
4. The inductive pick up will become hot and the reading will become unstable after the measurement lasts for a period of time; in this condition, remove the inductive pick up from the spark plug wire to stop the measurement and wait until the inductive pick up cools down, then you can resume the measurement.

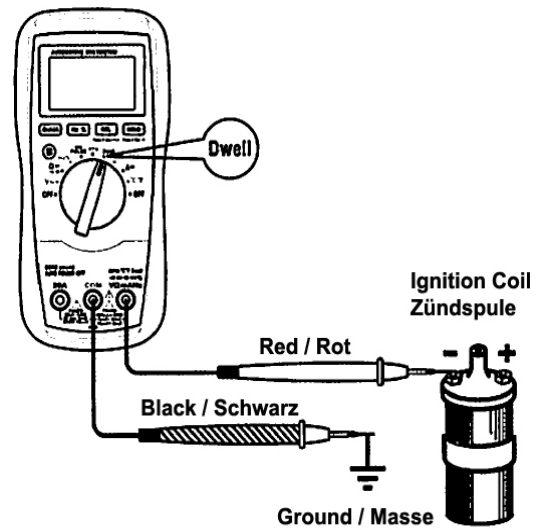


MEASURING DWELL ANGLE

1. Connect the black test lead to the **COM** terminal and the red test lead to the **VΩmAHz** terminal.
2. Set the function switch to **Dwell** position. Then press the **Ⓢ** button until the displayed number (4, 5, 6 or 8) of cylinders matches the engine under test.
3. Connect the black test lead to chassis or the negative terminal of the vehicle battery, and connect the red test lead to the low voltage terminal of the distributor or the negative terminal of the ignition coil.
4. Start the engine and read the reading on the display.

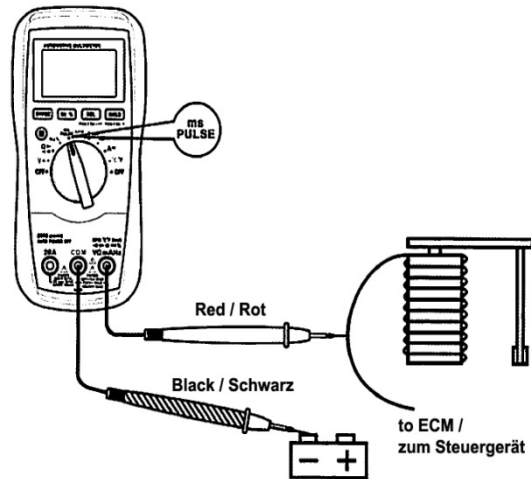
Note:

1. The input voltage must be between 2Vp and 50Vp. If the voltage is too low, it will be impossible to make measurement.
2. Reading's stability will decrease if the rotation speed of the engine is too low.
3. The polarity of the input voltage must be correct; otherwise it will be impossible to make measurement.



MEASURING PULSE WIDTH

1. Connect the black test lead to the COM terminal and the red test lead to the **VΩmAHz** terminal
2. Set the function switch to **ms PULSE** position.
3. Press the **Ⓢ** button to select positive (+) trigger or negative (-) trigger, the screen will show the corresponding symbol.
4. Connect the test leads as shown in the figure. Then read the reading on the screen



COMMUNICATION

To establish the communication between the meter and a PC, see the communication application instruction on the CD provided with the meter. You can use the supplied data cable and the communication application to transfer the measurement readings to a computer in real-time mode through the use interface.

These readings will be displayed on the computer in several forms and can be stored as a file.

Before using the communication function, ensure that the supplied USB accessory has been installed in the recess on the back of the meter.

MAINTENANCE

Except replacing battery and fuse, never attempt to repair or service the meter unless you are qualified to do so and have the relevant calibration, performance test, and service instructions.

The meter should be stored in dry place when not in use. Don't store it in an intense electromagnetic field environment.

Periodically wipe the case with a damp cloth and mild detergent. Do not use abrasives or solvents.

Dirt or moisture in the terminals can affect readings. Clean the terminals as follows:

1. Set the function switch to OFF position and remove the test leads from the meter.
2. Shake out any dirt which may exist in the terminals.
3. Soak a new swab with alcohol.
4. Work the swab around in every terminal.

If the meter does not seem to work properly, check and replace (as needed) the battery and fuse, and/or review this manual to verify correct operation.

REPLACING BATTERY AND FUSE

Warning

To avoid false readings, which could lead to possible electric shock or personal injury, replace the battery as soon as the low battery indicator (9) appears.

To prevent damage or injury, install only replacement fuses with the specified amperage, voltage, and interrupt ratings.

Turn off the meter and remove the test leads from the meter before opening the battery cover or the case.

1. To replace battery, remove the screw on the battery cover and remove the battery cover. Replace the exhausted battery with a new one of the same type (9V battery, 6F22 or equivalent). Reinstall the battery cover and the screw.
2. To replace fuse, remove the holster from the meter, then remove the screws on the back cover and move the back cover aside gently. Replace the blown fuse with a new one of the same ratings. Reinstall the back cover and all the screws. Finally, reinstall the holster.

Tip: You should remove the use accessory from the meter by pulling before you remove the holster. Remember to reinstall the use accessory in correct direction after reinstalling the holster.

This meter uses two fuses:

F1: 630mA, 1000V FAST fuse, 10 x 38 mm, min. interrupt rating 20000A

F2: 20A, 1000V FAST fuse, 10 x 38 mm, min. interrupt rating 20000A

ACCESSORIES

- Manual
- Test Lead
- Inductive Pick Up
- Adapter
- CD (with use driver and the communication application)
- K Type Thermocouple
- USB Data Cable

ENVIRONMENTAL PROTECTION

Recycle unwanted materials instead of disposing of them as waste. All tools, accessories and packaging should be sorted, taken to a recycling centre and disposed of in a manner which is compatible with the environment.



DISPOSAL

Do not dispose battery in household waste.

Batteries should be disposed of in a responsible manner, they must be disposed at appropriate collection point.

Dispose of this product at the end of its working life in compliance with the EU Directive on Waste Electrical and Electronic Equipment. Contact your local solid waste authority for recycling information or give the product for disposal to BGS technic KG or to an electrical appliances retailer.



Multimètre numérique automobile



Introduction

Cet instrument de mesure est un multimètre numérique automobile haute performance à écran de 3-5/6 chiffres.

Outre de tensions continues et alternatives, de courants continus et alternatifs, de résistances, de continuité, de diodes, de capacités, de température, de fréquences, de rapports cycliques, cet instrument convient également pour mesurer les vitesses de rotation, les angles de fermeture et les largeurs d'impulsion. Il dispose d'une mesure relative, peut figer les valeurs mesurées, possède un rétroéclairage, un indicateur de batterie, un indicateur de surcharge, une mise hors tension automatique, une interface USB, etc. C'est un outil de mesure idéal pour la réparation de véhicules.


Informations de sécurité

Cet instrument de mesure est conçu d'après IEC 61010 (instruments de mesure électroniques) pour la catégorie de mesures (CATIII 1000V) et la classe de substances 2.

Avertissement

- Suivez les directives suivantes pour éviter tout risque de décharges électriques ou de blessures :
- N'utilisez pas l'instrument de mesure s'il est endommagé. Vérifiez le corps de l'instrument de mesure avant de l'utiliser. Portez une attention particulière aux barrières isolantes anti-contact autour des ports.
- Contrôlez si l'isolation des câbles de mesure est endommagée ou s'il y a du métal apparent. Contrôlez la continuité des câbles de mesure. Remplacez les câbles de mesure endommagés avant d'utiliser l'instrument de mesure.
- N'utilisez pas l'instrument de mesure s'il ne fonctionne pas correctement. La protection peut être compromise. En cas de doute, faites contrôler/réparer l'instrument de mesure.
- N'utilisez pas l'instrument de mesure à proximité de gaz, de vapeurs ou de poussière explosifs.
- N'appliquez jamais une tension supérieure à la tension nominale spécifiée sur l'instrument de mesure, entre les ports ou entre un port et la terre/masse.
- Avant d'utiliser l'appareil, assurez-vous qu'il fonctionne correctement en l'essayant sur une tension connue.
- Lors de mesures de courant, coupez le courant dans le circuit à mesurer avant d'y intégrer l'instrument de mesure. Rappelez-vous que l'instrument de mesure doit être branché en série avec le circuit à mesurer.
- Lors de l'entretien de l'instrument de mesure, n'utilisez que les pièces de rechange spécifiées.
- Attention : si vous travaillez avec une tension alternative supérieure à 30 V RMS/42 V crête ou une tension continue supérieure à 60 V ; de telles tensions comportent un risque de décharge électrique.
- Lors de l'utilisation des sondes de test, maintenez vos doigts derrière la barrière isolante anti-contact des sondes.

Avertissement

- Lors de la connexion, connectez d'abord la sonde de test COM, puis la sonde de tension. Si vous allez retirer les câbles de sonde, retirez d'abord le câble de sonde sous tension.
- Enlevez les câbles de sonde de l'instrument de mesure et du circuit à contrôler, avant d'ouvrir le couvercle du compartiment des batteries ou le corps de l'instrument.
- N'utilisez jamais l'appareil avec le couvercle du compartiment des batteries ou une partie du corps de l'instrument enlevé ou desserré.
- Pour éviter de fausses lectures qui pourraient entraîner une décharge électrique ou des blessures, remplacez la batterie lorsque le symbole de batterie faible () s'affiche.
- N'utilisez pas l'instrument de mesure d'une manière non spécifiée dans ce manuel. Sinon les fonctions de sécurité de l'instrument de mesure risquent d'être altérées.
- En mode relatif ou en mode de mémorisation des données, les symboles (Δ) ou (**H**) sont affichés. Attention ! Des tensions dangereuses peuvent être présentes.
- Pour éviter toute décharge électrique, ne touchez pas les conducteurs exposés avec la main ou la peau et assurez-vous de ne pas être connecté à la terre lorsque vous utilisez l'instrument de mesure.
- Respectez toutes les exigences de sécurité locales et nationales lorsque vous travaillez dans des endroits dangereux. Utilisez les dispositifs de protection appropriés, comme exigés par les autorités locales ou nationales lors de travaux dans des zones dangereuses.
- **Dangers résiduels :**
- Si un port d'entrée est raccordé à un potentiel de tension dangereuse, rappelez-vous que ce potentiel peut également être présent sur tous les autres ports !
- **CAT III** – La catégorie de mesure III est utilisée pour les mesures dans les installations du bâtiment. Il s'agit par exemple des mesures sur les tableaux de distribution, les disjoncteurs, le câblage, y compris les câbles, les barres omnibus, les boîtes de distribution, les interrupteurs, les prises de courant dans les installations fixes et les équipements à usage industriel et autres équipements tels que moteurs stationnaires avec connexion permanente à l'installation fixe. N'utilisez pas l'instrument de mesure pour des mesures dans la catégorie de mesures CAT IV.

Prudence

Pour éviter d'endommager l'instrument de mesure ou l'appareil testé, respectez les consignes suivantes :

- Débranchez l'alimentation du circuit et déchargez tous les condensateurs avant de tester des résistances, des diodes, la continuité et la température.
- Utilisez les ports, fonctions et plages appropriées pour vos mesures.
- Avant de mesurer le courant ou la température, vérifiez le fusible de l'instrument de mesure et débranchez l'alimentation du circuit avant de connecter l'instrument de mesure au circuit.
- Avant de tourner le sélecteur rotatif pour modifier la fonction, débranchez les câbles de sonde du circuit testé.
- Retirez les câbles de sonde de l'instrument de mesure avant d'ouvrir le corps de l'instrument de mesure ou le couvercle du compartiment de batteries.

Symboles électriques











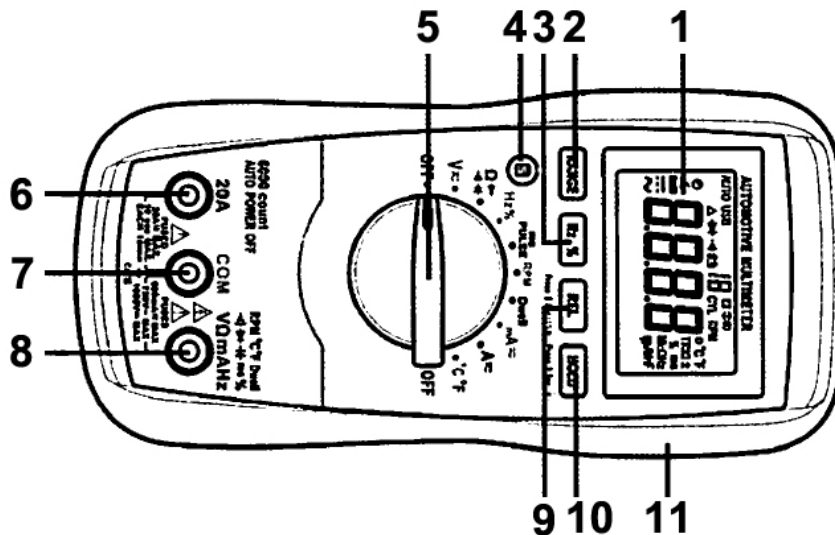
	Tension alternative
	Tension continue
	Tension continue/alternative
	Attention, danger, voir le mode d'emploi avant toute utilisation.
	Attention, risque d'électrocution !
	Raccordement à la terre (masse)
	Fusible
	Conforme aux directives de l'Union européenne
	L'ensemble de l'appareil est protégé par une double isolation ou une isolation renforcée.

Tableau de commande

1	Écran	LCD de 3-5/6 chiffres, valeur maxi. affichée 5999
2	Touche « RANGE »	Permet de basculer l'instrument de mesure entre les modes de sélection de plage de mesure automatique et manuelle et de sélectionner la plage manuelle.
3	Touche « Hz % »	Permet de basculer l'instrument de mesure entre la mesure de la fréquence et du rapport cyclique
4	Touche 	Permet de basculer l'instrument de mesure entre (ou dans) les points suivants : <ul style="list-style-type: none"> - Mesure de courant alternatif ou continu. - Mesure de tension alternative ou continue. - Fonctions de mesure de résistances, de continuité, de diodes et de capacités. - Mesure en degrés Fahrenheit ou Celsius - + Trigger et - Trigger (uniquement pour la fonction de mesures de largeur d'impulsion). - Mesures de moteurs de 2 et 4 temps (uniquement pour la fonction de mesure de vitesse de rotation) - Mesures de moteurs à 4, 5, 6 et 8 cylindres (uniquement pour la mesure de l'angle de fermeture).
5	Sélecteur de fonctions/plage de mesure	Permet de sélectionner la fonction ou la plage désirée et d'allumer et d'éteindre l'instrument de mesure. Pour prolonger la durée de vie de la batterie, passez ce sélecteur sur OFF lorsque l'instrument de mesure n'est pas utilisé.
6	Port 20 A	Port de connexion pour le câble de mesure rouge pour les mesures de courant (600 mA – 20 A).
7	Port COM	Port de connexion pour le câble de mesure noir, pour toutes les mesures sauf les mesures de température, de vitesse de rotation et de capacité. <ul style="list-style-type: none"> - Pour les mesures de température, ce port COM permet de recevoir le fil négatif de la sonde de température. - Pour les mesures de vitesse de rotation, ce port COM doit être connecté sur le port de sortie négatif (noir) de la pince inductive. - Pour les mesures de capacité, ce port COM permet d'y insérer la connexion de l'adaptateur.
8	Port V Ω mA Hz	Port de connexion pour le câble de sonde rouge, pour toutes les mesures sauf les mesures de température, de vitesse de rotation et de capacité. <ul style="list-style-type: none"> - Pour les mesures de température, ce port V Ω mA Hz permet de recevoir le fil positif de la sonde de température. - Pour les mesures de vitesse de rotation, ce port V Ω mA Hz doit être connecté sur le port de sortie positif (rouge) de la pince inductive. - Pour les mesures de capacité, ce port V Ω mA Hz permet d'y insérer la connexion de l'adaptateur.
9	Touche REL	<ul style="list-style-type: none"> - Appuyez brièvement sur cette touche REL pour activer ou désactiver le mode relatif. - Maintenez cette touche enfoncée pendant environ 2 secondes pour démarrer le mode de communication USB (dans ce mode, vous pouvez transférer les affichages de l'instrument de mesure vers l'ordinateur par l'intermédiaire de l'interface USB et l'application de communication) ; USB apparaît à l'écran. Pour quitter le mode de communication USB, maintenez cette touche enfoncée pendant environ 2 secondes. (Remarque : lorsque le mode de communication USB est actif, la mise hors tension automatique est automatiquement désactivée)
10	Touche HOLD	<ul style="list-style-type: none"> - Appuyez brièvement sur cette touche REL pour activer ou désactiver le mode de mémorisation de données. - Maintenez cette touche enfoncée pendant environ 2 secondes pour allumer ou éteindre le rétroéclairage.
11	Capot de protection	



Signalisation intégrée :

1. Lorsque vous appuyez sur une touche, la signalisation intégrée émet un bip.
2. La signalisation intégrée émet plusieurs bips courts une minute avant, et un long bip au moment que le l'instrument de mesure s'éteint automatiquement.

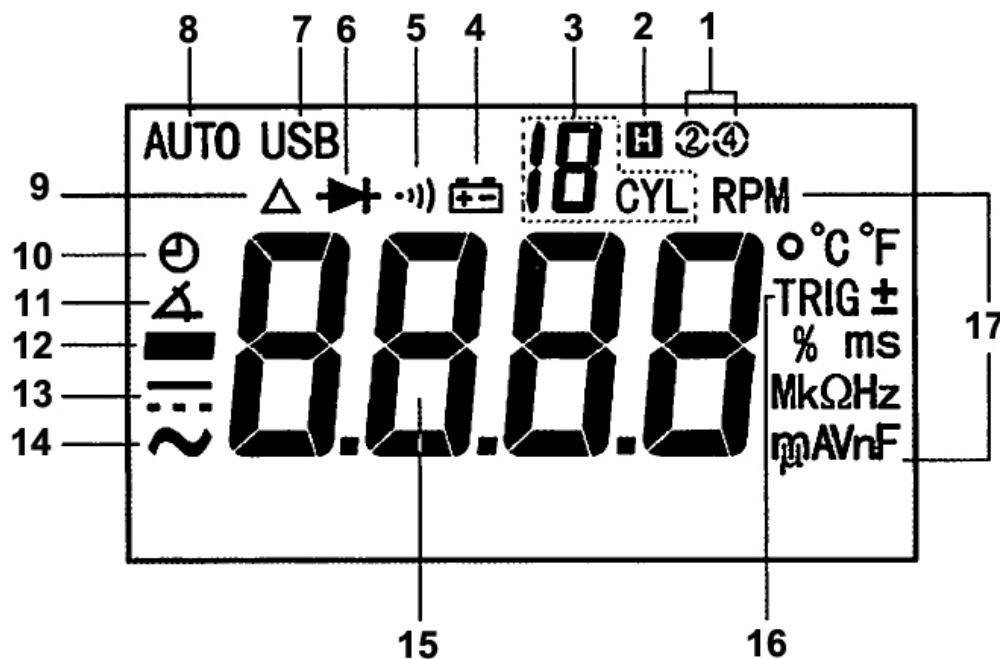
Indications à l'écran

1		Moteur à 2 ou 4 temps
2		La mémorisation de données est activée.
3		Nombre de cylindres, le nombre de cylindres actuellement sélectionné est affiché.
4		La batterie est faible et doit être remplacée immédiatement.
5		Le contrôle de continuité est sélectionné.
6		Le test de diodes est sélectionné.
7		La communication sérielle par le port USB a été activée.
8		Le mode de sélection automatique de la plage de mesure est actif
9		Le mode relatif est actif
10		L'arrêt automatique est activé.
11		La mesure de l'angle de fermeture est sélectionnée.
12		Signe négatif
13		Tension continue
14		Tension alternative
15	Lecture de la zone d'affichage	
16	TRIG +	Le déclenchement sur le flanc positif (+) est sélectionné
	TRIG -	Le déclenchement sur le flanc négatif (-) est sélectionné

17 Unités

mV, V	Tension :	mV : Millivolt ; V : Volt 1 V = 10 ³ mV
µA, mA, A	Courant	µA : Microampère ; mA : Milliampère ; A : Ampère 1 A = 10 ³ mA = 10 ⁶ µA
Ω, KΩ, MΩ	Résistance	Ω : Ohm ; KΩ : Kiloohm ; MΩ : Mégaohm 1 MΩ = 10 ³ KΩ = 10 ⁶ Ω
Hz, KHz, MHz	Fréquence :	Hz : Hertz ; KHz : Kilohertz ; MHz : Mégahertz 1 MHz = 10 ³ KHz = 10 ⁶ Hz
nF, µF	capacité	nF : Nanofarad ; µF : Microfarad 1 F = 10 ⁶ µF = 10 ⁹ nF = 10 ¹² pF
RPM (1/min)	Vitesse de rotation	RPM = tours par minute
°C, °F	Température	°C : degrés Celsius °F : degrés Fahrenheit
°	Angle de fermeture	° : degrés
%	Rapport cyclique	% : pourcentage
ms	Largeur d'impulsion	ms : Millisecondes

ÉCRAN



Conditions générales

Fusible pour le port **V Ω mA Hz** : 630 mA, 1000 V, FLINK (rapide), capacité de coupure mini. 20 000 A

Fusible pour le port **20 A** : 20 A, 1000 V, FLINK (rapide), capacité de coupure mini. 20 000 A

Écran à 3-5/6 chiffres, valeur maxi. affichée 5999

Indication de débordement : **OL** s'affiche à l'écran

Affichage de polarité négative : Le signe négatif **—** s'affiche automatiquement

Fréquence d'échantillonnage : env. 2 à 3 x par sec.

Température de fonctionnement : 0 °C à 40 °C, < 75 %HR

Coefficient de température : 0,2 x (précision pré-réglée) / °C (<18 °C ou >28 °C)

Température de stockage : -10 °C à 50 °C, < 85 %HR

Altitude de fonctionnement : 0 à 2000 mètres

Batteries : batterie de 9 V, type 6F22 ou équivalent, 1 pièce

Indicateur de batterie faible : s'affiche à l'écran

Dimensions : 184 x 89 x 62 mm

Poids : env. 447 g (batterie et étui inclus)

Spécifications

La précision est valable pour une période d'un an après l'étalonnage et à une température comprise entre 18 °C et 28 °C. L'humidité relative est inférieure à 75 %.

La spécification de précision est exprimée comme suit :

± ([% de l'affichage] + [nombre de chiffres les moins significatifs])

Tension continue

Plage	Résolution	Précision
6 V	0,001 V	± (0,8% + 5)
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (1,0% + 5)

Résistance d'entrée : env. 10 MΩ

Protection contre la surcharge : 1000 V DC / Tension alternative (RMS)

Remarque : La plage de 1000 V va de 20 % à 100 % de la plage.

Tension alternative

Plage	Résolution	Précision
6 V	0,001 V	± (1,0% + 5)
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V	
750 V	1 V	± (1,2% + 5)

Résistance d'entrée : env. 10 MΩ

Plage de fréquences : 40 Hz – 400 Hz

Réponse : Moyenne, calibrée en RMS de l'onde sinusoïdale

Protection contre la surcharge : Tension continue/alternative (RMS)

Remarque : La plage de 750 V va de 20 % à 100 % de la plage.

Courant continu

Plage	Résolution	Précision
60 mA	0,01 mA	± (1,0% + 7)
600 mA	0,1 mA	
6 A	1 mA	± (1,5% + 7)
20 A	10 mA	

Protection contre la surcharge :

Protection du port **V Ω mA Hz** : fusible de 630 mA/1000 V

Protection du port **20 A** : fusible de 20 A/1000 V, FLINK (rapide)

Courant d'entrée maxi. admissible :

20 A (pour des mesures > 2 A : Durée de mesure < 10 s et intervalle > 15 minutes)

Remarque : La plage de 20 A va de 20 % à 100 % de la plage.

Courant continu

Plage	Résolution	Précision
60 mA	0,01 mA	± (1,8% + 10)
600 mA	0,1 mA	
6 A	1 mA	± (2,5% + 10)
20 A	10 mA	

Protection contre la surcharge :

Protection du port **V Ω mA Hz** : fusible de 630 mA/1000 V, FLINK (rapide)

Protection du port **20 A** : fusible de 20 A/1000 V, FLINK (rapide)

Courant d'entrée maxi. admissible :

20 A (pour des mesures > 2 A : Durée de mesure < 10 s et intervalle > 15 minutes)

Plage de fréquences : 40 Hz/400 Hz

Réponse : Moyenne, calibrée en RMS de l'onde sinusoïdale


Remarque : La plage de 20 A va de 20 % à 100 % de la plage.

Résistance


Plage	Résolution	Précision
600 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
6 K Ω	0,001 K Ω	
60 K Ω	0,01 K Ω	
600 K Ω	0,1 K Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (1,5\% + 5)$
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (3,0\% + 10)$

Tension à vide maxi. : < 0,7 V

Diode

Plage	Description	Remarque
	La chute de tension approximative en passage de la diode s'affiche.	Tension à vide maxi. : env. 3 V Courant d'essai : env. 0,8 mA

Traversée

Plage	Description
	La signalisation intégrée retentit à une résistance inférieure à 20 Ω . La signalisation intégrée peut retentir si la résistance se situe entre 20 et 150 Ω , mais pas nécessairement. La signalisation intégrée ne retentit pas à une résistance supérieure à 150 Ω .

Tension à vide : env. 0,7 V

Capacité (utilisation du mode relatif)

Plage	Résolution	Précision
40 nF	0,01 nF	$\pm (3,5\% + 20)$
400 nF	0,1 nF	$\pm (2,5\% + 5)$
4 μ F	0,001 μ F	$\pm (3,5\% + 5)$
40 μ F	0,01 μ F	$\pm (4,0\% + 5)$
400 μ F	0,1 μ F	$\pm (5,0\% + 5)$
4000 μ F	1 μ F	indéterminé

Fréquence :

Plage	Résolution	Précision
9 999 Hz	0,001 Hz	$\pm (1\% + 5)$
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9 999 KHz	1 Hz	
99,99 KHz	10 Hz	
999,9 KHz	100 Hz	
9 999 MHz	1 KHz	indéterminé

Tension d'entrée : 1 V rms – 20 V rms

Température

	Plage	Résolution	Précision
°C :	- 20 °C – 0 °C	0,1 °C	$\pm (6,0\% + 5 °C)$
	0 °C – 400 °C	0,1 °C	$\pm (1,5\% + 4 °C)$
	400 °C – 1000 °C	1 °C	$\pm (1,8\% + 5 °C)$
°F :	-4 °F – 32 °F	0,1 °F	$\pm (6,0\% + 9 °F)$
	32 °F – 752 °F	0,1 °F	$\pm (1,5\% + 7,2 °F)$
	752 °F – 1832 °F	1 °F	$\pm (1,8\% + 9 °F)$

Remarque :

- Utilisez une sonde de température de type K.
- La précision n'inclut pas l'erreur de la sonde de température.
- La spécification de précision suppose que la température ambiante est stable à ± 1 °C près. Pour des variations de température ambiante de ± 5 °C, la précision nominale s'applique après 1 heure.

Rapport cyclique

Plage	Résolution	Précision
0,5% - 99,9%	0,1%	$\pm (2,0\% + 7)$

Tension d'entrée : 2 Vp – 50 Vp

Plage de fréquences : 4 Hz – 1 kHz

Largeur d'impulsion

Plage	Résolution	Précision
0,5 ms - 20 ms	0,1 ms	$\pm (2,0\% + 3)$

Tension d'entrée : 2 Vp – 50 Vp

Angle de fermeture

Nombre de cylindres	Plage	Résolution	Précision
4 cylindres	0 – 90°	0,1°	$\pm (2,5\% + 2)$
5 cylindres	0 – 72°		
6 cylindres	0 – 60°		
8 cylindres	0 – 45°		

Tension d'entrée : 2 Vp – 50 Vp

Vitesse maxi. du moteur : 20 000 tr/min

Tachymètre (vitesse de rotation)

Plage	Résolution	Précision
Moteur 2 temps : 60 – 20 000 tr/min	< 10 000 tr/min : 1 tr/min	$\pm (0,5\% + 3)$
Moteur 4 temps : 120 – 20 000 tr/min	$\geq 10 000$ tr/min : 100 tr/min	

Tension d'entrée : 2 Vp – 50 Vp

Vitesse maxi. du moteur : 20 000 tr/min

Introduction à l'utilisation

Utilisation du mode relatif

Si vous sélectionnez le mode relatif, l'instrument de mesure enregistre l'affichage actuel à l'écran comme référence pour les mesures futures.

- Appuyez brièvement sur la touche **REL**. L'instrument de mesure passe en mode relatif et mémorise l'affichage actuel à l'écran comme référence pour les mesures suivantes. Δ s'affiche à l'écran. L'affichage est zéro.
- Si vous effectuez une nouvelle mesure, l'écran affiche la différence entre la référence et la nouvelle mesure.
- Appuyez à nouveau sur la touche **REL**. L'instrument de mesure quitte le mode relatif et le symbole Δ disparaît.

Remarque :

- En mode relatif, la valeur réelle de l'élément inspecté ne doit pas dépasser l'affichage à pleine échelle de la plage sélectionnée. Le cas échéant, sélectionnez une plage supérieure.
- Le mode relatif n'est disponible que pour les mesures de tension, de courant, de résistance, de capacité et de température.

Sélection manuelle et automatique de la plage de mesure

Dans les fonctions de mesure qui permettent la sélection automatique et manuelle de la plage de mesure, l'instrument de mesure passe automatiquement à la sélection automatique de la plage de mesure.

Lorsque l'instrument de mesure est en mode de sélection automatique de la plage de mesure, **AUTO** s'affiche.

- Appuyez sur la touche **RANGE**. L'instrument de mesure passe en mode de sélection manuelle et l'indication **AUTO** disparaît. Chaque fois que vous appuyez sur la touche **RANGE**, l'appareil passe à une plage supérieure. Après avoir atteint la plage la plus élevée, l'instrument de mesure revient à la plage la plus basse.
- Pour quitter le mode de sélection manuelle, appuyez sur la touche **RANGE** et maintenez-la enfoncée pendant environ 2 secondes. L'instrument de mesure repasse en mode de sélection automatique de la plage de mesure.

Mode de mémorisation des données

Appuyez brièvement sur la touche **HOLD** pour figer l'affichage. **H** s'affiche. Pour quitter le mode de mémorisation des données, appuyez une nouvelle fois brièvement sur cette touche. **H** disparaît.

Sélection TRIG +/-

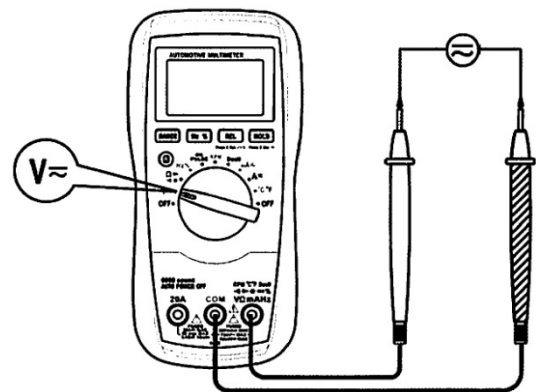
TRIG + ou - détermine si le flanc montant ou descendant du signal testé doit être pris en compte pour la mesure. Par exemple, pour une forme d'onde périodique de signal rectangulaire avec une période de 10 ms et un affichage de largeur d'impulsion de 2 ms en position TRIG+ (flanc montant), un affichage de largeur d'impulsion de 8 ms (10 ms - 2 ms) est obtenu pour la position TRIG - (flanc descendant).

Pour basculer entre TRIG + et -, appuyez sur la touche **S**.

Remarque : La sélection de TRIG +/- n'est disponible que pour les fonctions de mesure de largeur d'impulsion.

Mesure de tension continue/alternative

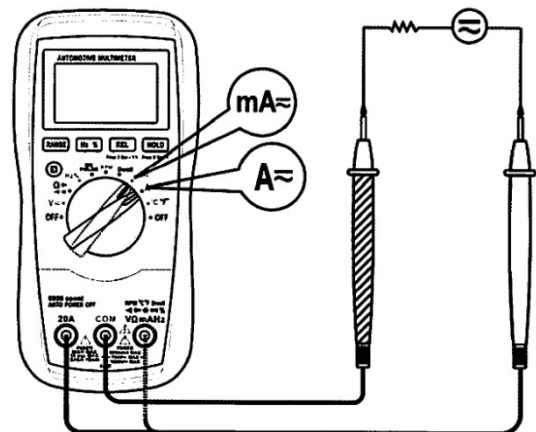
1. Connectez le câble de sonde noir au port **COM** et le câble de sonde rouge au port **V Ω mA Hz**.
2. Passez le sélecteur de fonction à la position **V**. Appuyez ensuite sur la touche **S** pour sélectionner la mesure de tension continue ou alternative. L'écran affiche le symbole correspondant.
3. Connectez les câbles de sonde à la source ou au circuit que vous voulez tester.
4. Lisez la valeur affichée à l'écran. Pour les mesures de tension continue, la polarité présente sur la sonde rouge est également affichée.



Remarque : Pour éviter tout risque de décharge électrique et d'endommagement de l'instrument de mesure, n'appliquez pas plus de 1000 Volt de tension continue ou 750 Volt de tension alternative.

Mesure de courant continu/alternatif

1. Connectez le câble de sonde noir au port **COM**. Si le courant à mesurer est inférieur à 600 mA, connectez le câble de sonde rouge au port **V Ω mA Hz**. Si le courant est compris entre 600 mA et 20 A, branchez le câble de sonde rouge sur le port **20 A**.
2. Passez le sélecteur de fonctions à la position **A** ou **mA**.
Remarque : Si le câble de sonde rouge est raccordé au port **V Ω mA Hz**, le sélecteur de fonctions doit être passé à la position **mA**. Si le câble de sonde rouge est raccordé au port **20 A**, le sélecteur de fonctions doit être passé à la position **A**.
3. Appuyez ensuite sur la touche **S** pour sélectionner la mesure de courant **continu** ou **alternatif**. L'écran affiche le symbole correspondant.
4. Coupez le courant du circuit à mesurer et déchargez tous les condensateurs.
5. Ouvrez le circuit à mesurer et connectez les câbles de sonde en série avec celui-ci.
6. Mettez le circuit sous tension et lisez la valeur affichée à l'écran. Pour les mesures de courant continu, la polarité présente sur la sonde rouge est également affichée.



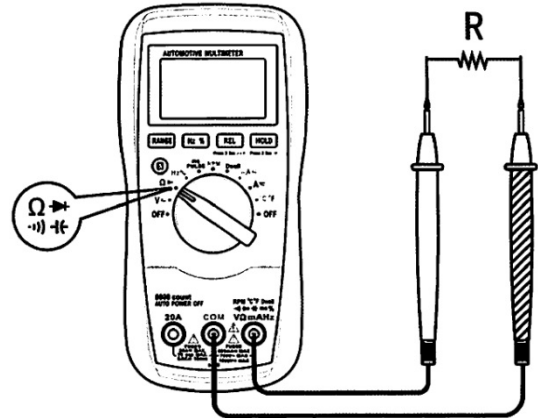
Remarque : Si vous ne connaissez pas à l'avance l'intensité du courant à mesurer, sélectionnez d'abord la plage la plus élevée, puis réduisez-la pas à pas jusqu'à obtenir une résolution satisfaisante.

Mesure de résistance

1. Connectez le câble de sonde noir au port COM et le câble de sonde rouge au port **V Ω mA Hz**.
2. Passez le sélecteur de fonctions à la position $\Omega \rightarrow$. Appuyez ensuite sur la touche **S** pour sélectionner la fonction de résistance (les symboles $\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$) et $\rightarrow \perp$ de l'unité de mesure de la capacité n'apparaissent pas à l'écran).
3. Raccordez les câbles de sonde sur l'élément à tester.
4. Lisez la valeur affichée à l'écran.

Remarque :

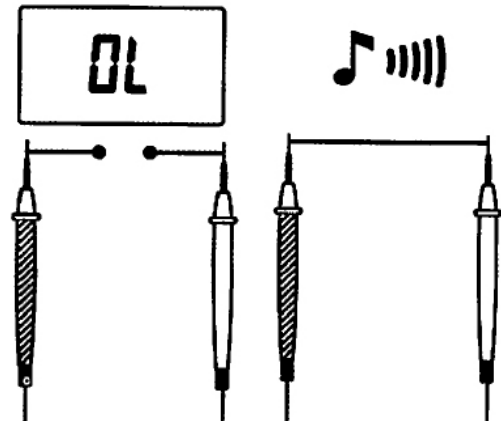
1. Pour les mesures de plus de 1 MΩ, la stabilisation de l'instrument de mesure peut prendre quelques secondes. Ceci est normal pour les mesures à haute résistance.
2. Si l'entrée n'est pas connectée, c'est-à-dire en circuit ouvert, **OL** indique que la plage est dépassée.
3. Avant la mesure, coupez l'alimentation électrique du circuit à mesurer et déchargez complètement tous les condensateurs.



Test de continuité

1. Connectez le câble de sonde noir au port **COM** et le câble de sonde rouge au port **V Ω mA Hz**.
2. Passez le sélecteur de fonctions à la position $\Omega \rightarrow$. Appuyez ensuite sur la touche **S** jusqu'à ce que le symbole $\cdot \cdot \cdot \cdot \cdot$ apparaisse à l'écran.
3. Raccordez les câbles de sonde au circuit à mesurer.
4. La signalisation intégrée retentit à une résistance inférieure à 200 Ω.

Remarque : Avant la mesure, coupez l'alimentation électrique du circuit à mesurer et déchargez complètement tous les condensateurs.

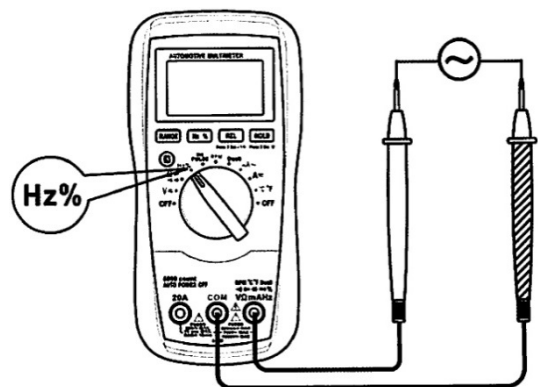


Mesure de fréquence

1. Connectez le câble de sonde noir au port **COM** et le câble de sonde rouge au port **V Ω mA Hz**.
2. Passez le sélecteur de fonctions à la position **Hz %**. Appuyez ensuite sur la touche **Hz %** jusqu'à ce que le symbole **Hz** apparaisse à l'écran.
3. Connectez les câbles de sonde à la source ou au circuit que vous voulez tester.
4. Lisez la valeur affichée à l'écran.

Remarque :

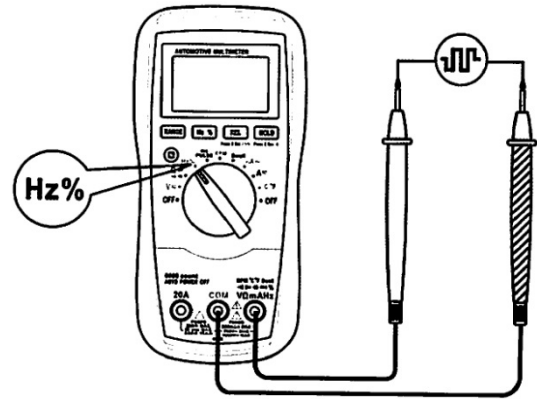
1. Pour les mesures de fréquence, la plage de mesure est adaptée automatiquement. La plage de mesure couvre : 0 Mhz/10 MHz
2. La tension du signal d'entrée doit être comprise entre 1 V rms et 20 V rms. Plus la fréquence est élevée, plus la tension d'entrée requise est élevée.
3. Pour les mesures de moins de 10 Hz, l'amplitude du signal d'entrée doit être supérieure à 2 V rms.



Mesure du ricturerapport cyclique

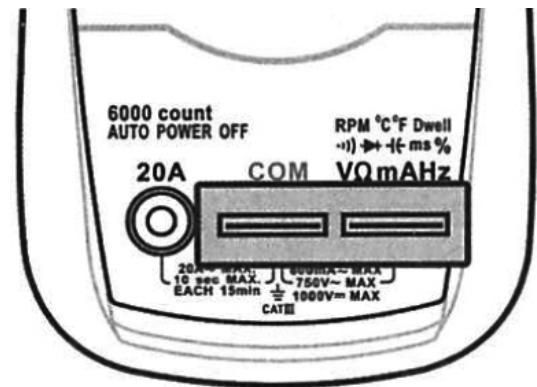
1. Connectez le câble de sonde noir au port **COM** et le câble de sonde rouge au port **V Ω mA Hz**.
2. Passez le sélecteur de fonctions à la position **Hz %**. Appuyez ensuite sur la touche **Hz %** jusqu'à ce que le symbole **Hz** apparaisse à l'écran.
3. Raccordez les câbles de sonde sur la source de signaux à tester.
4. Lisez la valeur affichée à l'écran.

Remarque : Après avoir débranché le signal mesuré, l'affichage de sa valeur peut encore être visible. Appuyez à deux reprises sur la touche **Hz %** pour remettre l'affichage à zéro.



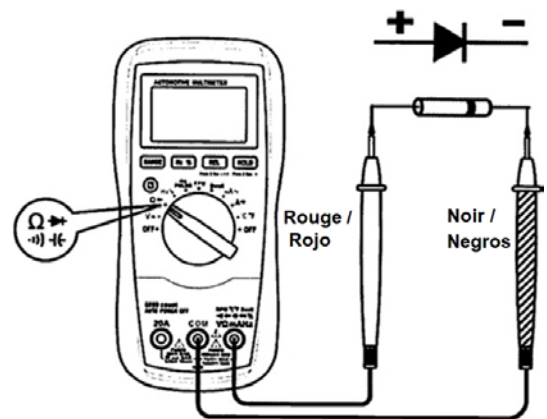
Mesure de capacité

1. Passez le sélecteur de fonctions à la position $\Omega \rightarrow$. Appuyez ensuite sur la touche **(S)** jusqu'à ce que l'écran affiche l'unité de capacité.
2. Connectez l'adaptateur aux ports **COM** et **V Ω mA Hz** comme indiqué sur l'illustration.
3. Si l'affichage indique une valeur au lieu de zéro, appuyez sur la touche **REL** pour le mettre à zéro ; l'appareil passe en mode relatif.
4. Assurez-vous que le condensateur à mesurer est complètement déchargé. Insérez ensuite les deux conducteurs du condensateur dans les deux trous de l'adaptateur. (Assurez-vous que la connexion est faite avec la polarité correcte si vous allez mesurer un condensateur électrolytique.)
5. Attendez que l'affichage se stabilise. Ensuite, lisez la valeur affichée à l'écran. (Pour les condensateurs à haute capacité, la stabilisation de l'affichage peut prendre jusqu'à environ 30 secondes).



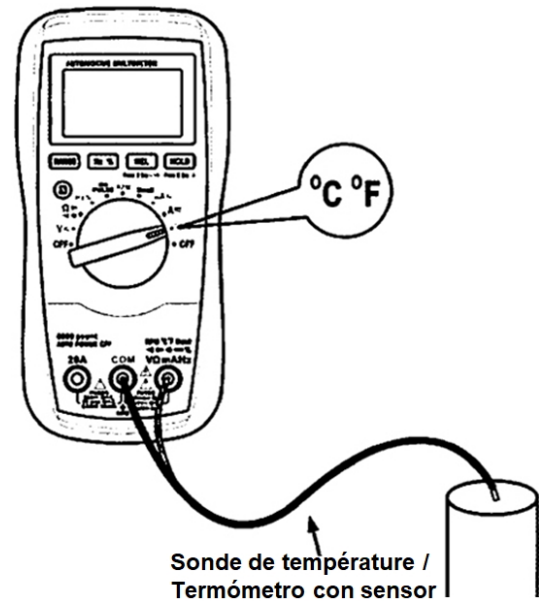
Test de diodes

1. Connectez le câble de sonde noir au port **COM** et le câble de sonde rouge au port **V Ω mA Hz**. Remarque : La polarité du fil rouge est positive.
2. Passez le sélecteur de fonctions à la position $\Omega \rightarrow$. Appuyez ensuite sur la touche **(S)** jusqu'à ce que le symbole $\rightarrow +$ apparaisse à l'écran.
3. Raccordez le câble de sonde rouge à l'anode de la diode à mesurer et le câble de sonde noir à sa cathode.
4. La chute de tension approximative en passage de la diode s'affiche. Si la connexion est inversée, **OL** s'affiche à la place.



Mesure de température

1. Passez le sélecteur de fonctions à la position °C °F.
Appuyez ensuite sur la touche **S** pour choisir entre °C et °F.
2. Raccordez le connecteur **négatif (-)** de la sonde de température de type K au port **COM** et le connecteur **positif (+)** de la sonde de température de type K au port **V Ω mA Hz**.
3. Placez la pointe de la sonde de température sur l'objet à mesurer.
4. Attendez que l'affichage se stabilise. Ensuite, lisez la valeur affichée à l'écran.

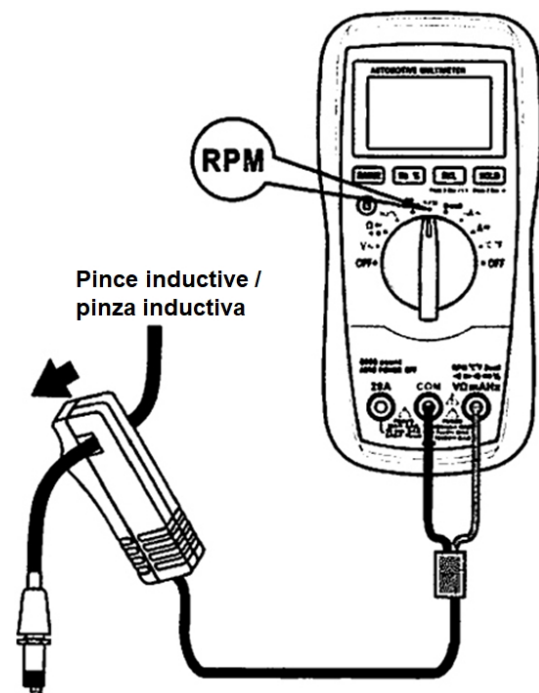


Remarque :

1. Si la lecture dépasse 1000 °C (1832 °F), l'écran affiche OL.
2. Pour éviter d'endommager le l'instrument de mesure ou tout autre équipement, n'oubliez pas que bien que l'instrument de mesure soit conçu pour des températures de -20 °C à +1000 °C et de -4 °F à 1832 °F, la sonde de température de type K fournie est conçue pour des températures jusqu'à 250 °C seulement. Pour les températures supérieures à cette plage, utilisez une sonde de température avec une valeur nominale plus élevée. La sonde de température de type K fournie avec l'instrument de mesure est un complément gratuit. Ce n'est pas un instrument professionnel et ne peut être utilisé que pour des mesures de référence non critiques. Une sonde de température professionnelle doit être utilisée pour des mesures précises.

Mesure de vitesse de rotation

1. Passez le sélecteur de fonctions à la position **RPM**.
2. Si le moteur à tester est un moteur 2 temps, appuyez sur la touche **S** jusqu'à ce que le symbole **2** apparaisse dans la partie supérieure de l'écran.
3. Si le moteur à tester est un moteur 4 temps, appuyez sur la touche **S** jusqu'à ce que le symbole **4** apparaisse dans la partie supérieure de l'écran.
4. Branchez le connecteur de sortie négative (noir) de la pince inductive sur le port **COM** et le connecteur de sortie positive (rouge) de la pince inductive sur le port **V Ω mA Hz**.
5. Raccordez la pince inductive sur un câble de bougie d'allumage, de manière à ce que la flèche sur la pince inductive soit dirigée vers la bougie d'allumage. Assurez-vous que les mâchoires de la pince sont complètement fermées.
6. Démarrez le moteur et lisez la vitesse de rotation indiquée à l'écran.



Remarque :

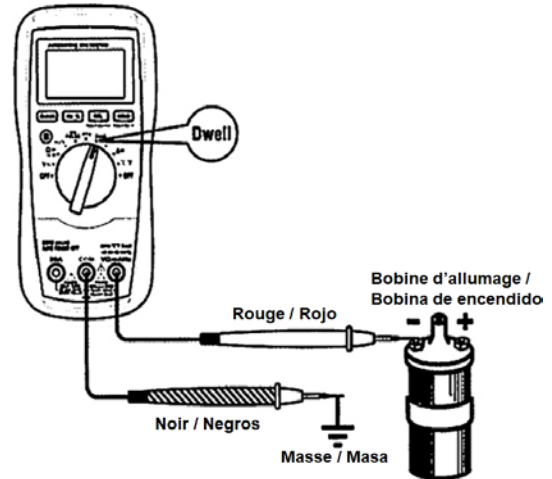
1. La tension d'entrée doit être comprise entre 2 Vp et 50 Vp. Si la tension est trop faible, la mesure ne pourra pas être réalisée.
2. Si la vitesse de rotation du moteur est trop faible, l'affichage devient instable.
3. La polarité de la tension d'entrée doit être correcte, sinon aucune mesure n'est possible.
4. La pince inductive devient très chaude et l'affichage devient instable si la mesure est poursuivie pendant un certain temps ; dans ce cas, retirez la pince inductive du câble de la bougie pour interrompre la mesure. Patientez jusqu'à ce que la pince inductive se soit refroidie. Vous pourrez ensuite reprendre la mesure.

Mesure de l'angle de fermeture

1. Connectez le câble de sonde noir au port **COM** et le câble de sonde rouge au port **V Ω mA Hz**. Passez le sélecteur de fonctions à la position **Dwell**. Appuyez ensuite sur la touche **(S)** jusqu'à ce que le chiffre affiché (4, 5, 6 ou 8) corresponde au nombre de cylindres du moteur testé.
2. Raccordez le câble de sonde noir au châssis ou à la borne négative de la batterie du véhicule et le câble de sonde rouge à la borne basse tension du distributeur ou à la borne négative de la bobine d'allumage.
3. Démarrez le moteur et lisez la vitesse de rotation indiquée à l'écran.

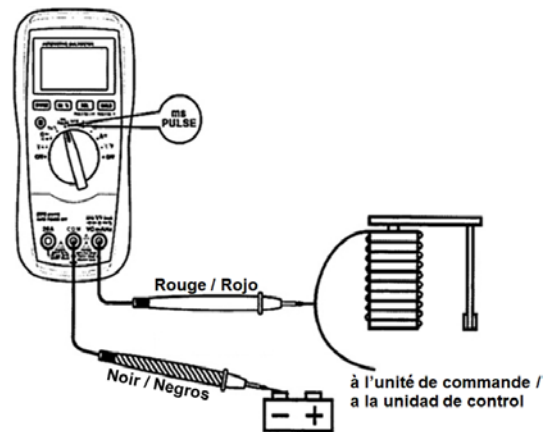
Remarque :

1. La tension d'entrée doit être comprise entre 2 Vp et 50 Vp. Si la tension est trop faible, la mesure ne pourra pas être réalisée.
2. La stabilité de l'affichage diminue si la vitesse de rotation du moteur est trop faible.
3. La polarité de la tension d'entrée doit être correcte, sinon aucune mesure n'est possible.



Mesure de largeur d'impulsion

1. Connectez le câble de sonde noir au port **COM** et le câble de sonde rouge au port **V Ω mA Hz**.
2. Passez le sélecteur de fonctions à la position **ms PULSE**.
3. Appuyez sur la touche **(S)** pour sélectionner le déclenchement positif (+) ou négatif (-). L'écran affiche le symbole correspondant.
4. Raccordez les câbles de sonde comme indiqué à l'illustration. Ensuite, lisez la valeur affichée à l'écran.



Communication

Pour établir la communication entre l'instrument et un PC, reportez-vous au mode d'emploi de l'application de communication sur le CD qui accompagne l'instrument de mesure.

Vous pouvez utiliser le câble de données et l'application de communication fournis pour transférer les valeurs mesurées sur un ordinateur en temps réel par l'intermédiaire de l'interface utilisateur.

Ces valeurs peuvent être affichées sur l'ordinateur en plusieurs formats et sauvegardées sous forme de fichier.

Avant d'utiliser la fonction de communication, assurez-vous que l'accessoire USB fourni est correctement installé dans la réservation située à l'arrière de l'instrument de mesure.

Maintenance

N'essayez jamais de réparer ou d'entretenir l'instrument de mesure, sauf pour ce qui concerne le remplacement de la batterie ou du fusible, à moins d'être qualifié pour ce faire et d'avoir reçu les instructions d'étalonnage, de test de performance et de maintenance appropriées. L'instrument de mesure doit être rangé dans un endroit sec lorsqu'il n'est pas utilisé. Ne le rangez pas dans un environnement exposé à de puissants champs électromagnétiques. Nettoyez le boîtier de l'appareil régulièrement au moyen d'un chiffon humide et d'un détergent doux. N'utilisez pas de produits abrasifs ou des solvants. Les saletés ou l'humidité dans les connecteurs peuvent affecter l'affichage. Nettoyez les connecteurs comme suit :

1. Passez le sélecteur de fonctions à la position **OFF** et retirez les câbles de sonde de l'appareil.
2. Secouez pour éliminer les saletés présentes dans les connecteurs.
3. Trempez une boulette d'ouate propre dans de l'alcool.
4. Essuyez tous les connecteurs avec la boulette d'ouate.

Si l'instrument de mesure ne semble pas fonctionner correctement, vérifiez et remplacez la batterie et le fusible (si nécessaire) et/ou lisez ce manuel pour vous assurer de son bon fonctionnement.

Remplacer la batterie et le fusible

Avertissement

Pour éviter des lectures faussées, lesquelles pourraient entraîner une décharge électrique ou des blessures, remplacez la batterie lorsque son niveau de charge (9) est faible.

Pour éviter des dommages ou des blessures, n'installez que des fusibles de rechange dont le courant, la tension et la capacité de coupure sont conformes aux spécifications.

Éteignez l'instrument de mesure et retirez les câbles de sonde de l'instrument de mesure avant d'ouvrir le couvercle du compartiment de batteries ou le corps de l'instrument.

1. Pour remplacer la batterie, retirez la vis du couvercle du compartiment de batteries et enlevez le couvercle. Remplacez la batterie déchargée par une batterie neuve du même type (9V, type 6F22 ou équivalent). Remplacez le couvercle du compartiment de batteries et serrez la vis.
2. Pour remplacer le fusible, sortez l'instrument de mesure de l'étui, puis dévissez les vis du capot arrière. Glissez délicatement le capot arrière sur le côté. Remplacez le fusible brûlé par un fusible neuf avec des caractéristiques identiques. Remettez en place le capot arrière et serrez toutes les vis. Finalement, remettez en place l'étui.

Conseil : Avant de retirer l'étui, débranchez et retirez les accessoires de l'instrument de mesure. Réinstallez les accessoires dans le bon sens après avoir remis en place l'étui.

Cet instrument de mesure utilise deux fusibles :

F1 : 630 mA, 1000 V, FLINK (rapide), 10 x 38 mm, capacité de coupure mini. 20 000 A

F2 : 20 A, 1000 V, FLINK (rapide), 10 x 38 mm, capacité de coupure mini. 20 000 A

Compris

- Manuel
- Câble de sonde
- Pince inductive
- Adaptateur
- CD (avec application de communication et son pilote)
- Sonde de température type K
- Câble de données USB

PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

Recyclez les matières indésirables au lieu de les jeter comme déchets. Tous les outils, accessoires et emballages doivent être triés, envoyés à un point de collecte de recyclage et éliminés dans le respect de l'environnement.



ÉLIMINATION

Ne jetez pas la batterie avec les ordures ménagères.

Les batteries doivent être éliminées de manière responsable. Déposez les piles et les batteries dans un point de collecte agréé.

Éliminez ce produit à la fin de son cycle de vie conformément à la directive européenne relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques. Contactez votre instance locale d'élimination des déchets pour obtenir des informations sur les mesures de recyclage à appliquer ou remettez le produit à BGS technic ou à votre fournisseur d'appareils électriques.



Multímetro digital para automoción



Introducción

Este instrumento de medición es un multímetro digital de alto rendimiento de 3 5/6 dígitos para la automoción.

Además de la tensión de CC y CA, la corriente de CC y CA, la resistencia, la continuidad, diodos, capacitancia, temperatura, frecuencia, ciclo de trabajo, este instrumento también es adecuado para medir el régimen de revoluciones, el ángulo de cierre y la amplitud de impulso. Dispone de medición relativa, puede congelar los valores medidos, dispone de retroiluminación, indicador de batería, indicador de sobrecarga, apagado automático, interfaz USB, etc. Es un instrumento de medición ideal para la reparación de automóviles.




Información sobre seguridad

Este instrumento de medición está diseñado de acuerdo con la norma IEC 61010 (instrumentos de medición electrónicos) para la categoría de medición (CATIII 1000V) y el grado de suciedad 2.

Advertencia

- Siga estas directivas para evitar descargas eléctricas o lesiones:
- No utilice el instrumento de medición si está dañado. Compruebe la carcasa antes de utilizar el instrumento de medición. Preste especial atención a las conexiones y el aislamiento.
- Compruebe que los cables de comprobación no tengan aislamiento dañado ni metal expuesto. Verifique los cables de comprobación para ver si hay continuidad. Reemplace los cables de medición dañados antes de usar el instrumento de medición.
- No utilice el instrumento de medición si no funciona correctamente. La protección puede estar afectada. En caso de duda, haga revisar el instrumento de medición.
- No utilice el Instrumento de medición en ambientes con gases, vapores o polvos explosivos.
- No cargue más de la tensión nominal especificada en el instrumento de medición entre las conexiones de los bornes o entre un borne y la toma de tierra.
- Antes de utilizarlo, asegúrese de que el instrumento de medición funciona correctamente midiendo un voltaje conocido.
- Al medir la corriente, desconecte la corriente en el circuito antes de conectar el instrumento de medición con él. Recuerde que el instrumento de medición debe conectarse en serie con el circuito de corriente.
- Al realizar el mantenimiento del instrumento de medición, utilice únicamente las piezas de repuesto especificadas.
- Precaución cuando trabaje con voltaje de CA superior a 30Volt RMS / 42Volt pico de voltaje o voltaje de CC superior a 60 Volt. Estos voltajes conllevan el riesgo de una descarga eléctrica.
- Cuando utilice las puntas de prueba, sostenga los dedos detrás de la protección de los dedos de las puntas de prueba.










Advertencia

- Al conectar, conecte primero el cable de medición común y luego el cable de medición bajo tensión. Al retirar los cables de medición, primero retire el cable de medición con tensión.
- Retire los cables de medición del instrumento de medición antes de abrir la tapa de la batería o la carcasa.
- No utilice el instrumento de medición si la tapa de la batería o partes de la carcasa están desmontadas o sueltas.
- Para evitar lecturas erróneas que podrían provocar descargas eléctricas o lesiones, sustituya la batería cuando se indique un nivel bajo de batería ()
- No utilice el instrumento de medición de una manera que no esté descrita en este manual. De lo contrario, las funciones de seguridad del instrumento de medición podrían verse afectadas.
- En el modo relativo o en el modo de retención de datos, se muestra el icono () o ()
¡Precaución! Pueden encontrarse voltajes peligrosos.
- Para evitar descargas eléctricas, no toque los conductores expuestos con la mano o la piel y no se conecte a tierra mientras usa el instrumento de medición.
- Cumpla con todos los reglamentos de seguridad locales y nacionales cuando trabaje en sitios de riesgo. Utilice los dispositivos de protección correspondientes exigidos por las autoridades locales o nacionales cuando trabaje en áreas de riesgo.
- **Riesgos residuales:**
- Si está conectada una conexión de entrada a un potencial bajo tensión peligroso, tenga en cuenta que este potencial también puede aparecer en todas las demás conexiones.
- **KAT III** - La categoría de medición III se utiliza para mediciones en instalaciones de edificios. Los ejemplos incluyen mediciones en cuadros de distribución, disyuntores, cableado, incluidos cables, barras conductoras, cajas de distribución, interruptores, tomas de corriente en instalaciones fijas y equipos para uso industrial, y otros equipos tales como motores estacionarios con conexión permanente a la instalación fija. No use el instrumento de medición para mediciones dentro de la categoría de medición IV.


Precaución

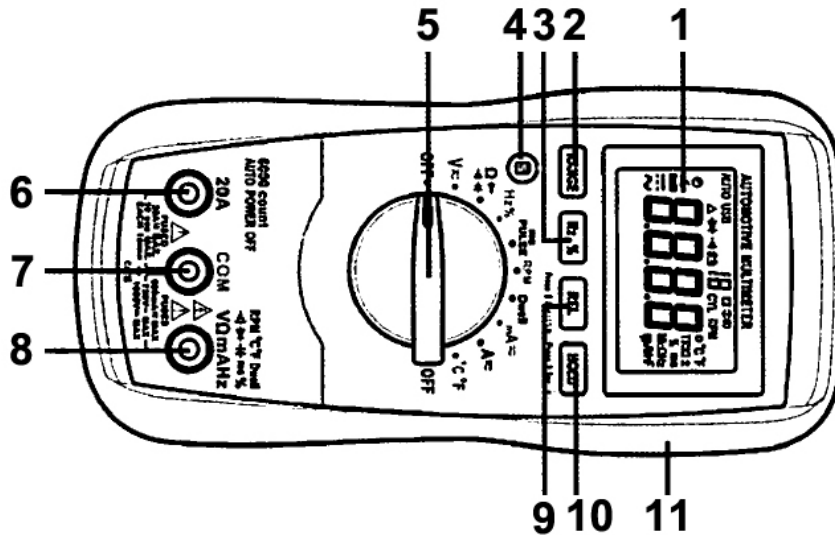
- Para evitar daños en el instrumento de medición o en los dispositivos comprobados, siga las siguientes instrucciones:
- Desconecte la alimentación del circuito y descargue todos los condensadores antes de comprobar la resistencia, el diodo, la continuidad y la temperatura.
 - Utilice los conectores, funciones y rangos correctos para sus mediciones.
 - Antes de medir la corriente y la temperatura, verifique el fusible del instrumento de medición y desconecte la alimentación del circuito antes de conectar el instrumento al circuito eléctrico
 - Antes de girar el interruptor giratorio para cambiar la función, desconecte los cables de medición del circuito comprobado.
 - Retire los cables de prueba del instrumento de medición antes de abrir la carcasa del instrumento o la tapa de la batería.

Símbolos eléctricos

	Corriente alterna
	Corriente continua
	Tensión DC / AC
	Precaución, peligro, véase el manual de instrucciones antes del uso.
	Precaución, riesgo de descarga eléctrica
	Conexión a tierra (masa)
	Fusible
	Cumple con las directivas de la Unión Europea
	El instrumento está protegido por completo con aislamiento doble o reforzado.

Panel de control

1	Indicación	Pantalla LCD de 3 5/6 dígitos con indicación máx. de 5999
2	Tecla RANGO	Se utiliza para conmutar el medidor entre el modo de rango automático y el modo de rango manual y para seleccionar el rango manual.
3	Tecla Hz %	Se utiliza para conmutar el instrumento de medición entre frecuencia y ciclo de trabajo.
4	 Tecla	<p>Se utiliza para conmutar el instrumento de medición entre (o dentro de) los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Medición de corriente alterna y continua. - Medición de tensión AC y DC. - Funciones de medición de resistencia, continuidad, diodos y capacitancia. - Medición en grados Fahrenheit y Celsius - Trigger + y Trigger - (sólo para la función de medición de la amplitud de impulso). - Mediciones de motores de 2 y 4 tiempos (solo para la función de medición del régimen de revoluciones). - Mediciones de motores de 4, 5, 6 y 8 cilindros (solo para la función de medición del ángulo de cierre).
5	Conmutador de función/rango	Se utiliza para seleccionar la función o rango deseado y para encender y apagar el instrumento de medición. Para prolongar la vida útil de la batería, ponga este interruptor en OFF cuando no se utiliza el instrumento de medición.
6	20A Conexión	Conexión enchufable para el cable de medición rojo para mediciones de corriente (600 mA -20 A).
7	Conexión COM	<p>Conexión enchufable para el cable de medición negro para todas las mediciones, excepto las de temperatura, régimen de revoluciones y capacitancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para las mediciones de temperatura, este puerto COM es un conector para el conector negativo del sensor de temperatura. - Para las mediciones del régimen de revoluciones, este puerto COM es un conector para el conector de salida negativo (negro) de la toma inductiva. - Para las mediciones de capacitancia, este puerto COM es un conector para el adaptador.
8	VΩmAHZ Conexión	<p>Conexión enchufable para el cable de medición rojo para todas las mediciones, excepto las de temperatura, régimen de revoluciones y capacitancia.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Para las mediciones de temperatura, esta conexión VΩmAHZ es una conexión de enchufe para el enchufe positivo del sensor de temperatura. - Para mediciones del régimen de revoluciones, este conector VΩmAHZ es un conector para el enchufe de salida positivo (rojo) del captador inductivo. - Para mediciones de capacitancia, este conector VΩmAHZ es un conector para el adaptador.
9	REL Tecla	<ul style="list-style-type: none"> - Presione brevemente este botón REL para activar o desactivar el modo relativo. - Mantenga pulsada esta tecla durante unos 2 segundos para iniciar el modo de comunicación USB (en este modo, puede transferir las pantallas del instrumento de medición al ordenador a través de la interfaz USB y de la aplicación de comunicación), aparecerá USB en la pantalla. Para salir del modo de comunicación USB, pulse y mantenga pulsado esta tecla durante unos 2 segundos (Nota: Cuando el modo de comunicación USB está activo, el apagado automático se desactiva automáticamente)
10	HOLD Tecla	<ul style="list-style-type: none"> - Presione brevemente esta tecla HOLD para activar o desactivar el modo Data Hold. - Mantenga pulsada esta tecla durante unos 2 segundos para encender o apagar la luz de fondo.
11	Funda protectora	



Alarma sonora incorporada:

1. Cuando pulsa una tecla, la alarma emite un pitido cuando se pulsa la tecla.
2. La alarma emite unos pocos pitidos cortos un minuto antes de que el instrumento de medición se apague automáticamente, y un pitido largo justo antes de apagarse automáticamente.

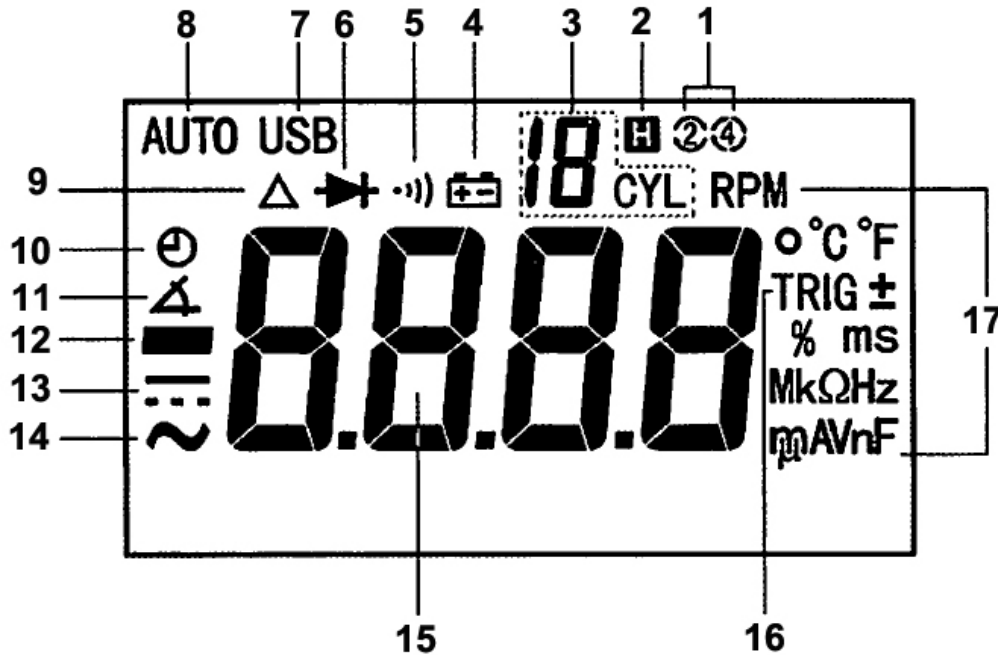
Visualización en la pantalla

1		Motor de 2 o 4 tiempos
2		La retención de datos está activada.
3		Número de cilindros, se muestra el número de cilindros actualmente seleccionado.
4		La batería está baja y debe ser reemplazada lo antes posible.
5		Se ha seleccionado la comprobación de continuidad.
6		Se ha seleccionado la comprobación de diodos.
7		Se ha conectado la comunicación en serie a través del puerto USB.
8		El modo de rango automático está activo
9		El modo relativo está activo
10		El apagado automático está activado.
11		Se ha seleccionado la medición del ángulo de cierre.
12		Signo negativo
13		Corriente continua
14		Corriente alterna
15	Lectura del área de visualización	
16	TRIG +	Se ha seleccionado el trigger positivo (+).
	TRIG -	Se ha seleccionado el trigger negativo (-).

17 Unidades

mV, V	Tensión	mV: Milivoltio V: Volt; 1V = 10 ³ mV
μA, mA, A	Corriente	μA: Microamperios; mA: Miliamperios; A: Amperio 1A = 10 ³ mA = 10 ⁶ μA
Ω, KΩ, MΩ	Resistencia	Ω: Ohmio; KΩ: Kilo-ohmios; MΩ: Megaohmio 1MΩ = 10 ³ KΩ = 10 ⁶ Ω
Hz, KHz, MHz	Frecuencia	Hz: Hertzio; KHz: Kilohertzio; MHz: Megahertzio 1MHz = 10 ³ KHz = 10 ⁶ Hertz
nF, μF	Capacitancia	nF: Nanofaradio; F: Microfaradio 1F = 10 ⁶ μF = 10 ⁹ nF = 10 ¹² pF
RPM (1/min)	Régimen de revoluciones	RPM = revoluciones por minuto
°C, °F	Temperatura	°C: Grados Celsius °F: Grados Fahrenheit
°	Ángulo de cierre	°: Grados
%	Ciclo de trabajo	%: Porcentaje
ms	Amplitud de impulso	ms: Milisegundos

PANTALLA



Requisitos generales

Fusible para las entradas de **VΩmAHz** 630mA, 1000V, FLINK, valor de interrupción mínima 20000A

Fusible para entradas de **20A**: 20A, 1000V, FLINK, valor de interrupción mínima 20000A

Pantalla de 3 5/6 dígitos con una indicación máxima de 5999

Indicador de sobrecarga: En el display aparece **OL**

Visualización de la polaridad negativa: El signo negativo **■** se visualiza automáticamente

Velocidad de medición: aprox. 2 a 3 veces por segundo

Temperatura de funcionamiento: 0°C a 40°C, < 75%HR

Coefficiente de temperatura 0,2 x (precisión preestablecida) / °C (<18°C o >28°C)

Temperatura de almacenamiento: -10°C a 50°C, < 85%HR

Altitud de funcionamiento: De 0 a 2000 metros

Batería: Batería de 9V, 6F22 o equivalente, 1 unidad.

Indicador de batería baja: se muestra en el display

Dimensiones: 184 x 89 x 62mm

Peso: aprox. 447g (incluyendo la batería y la funda)

Especificaciones

La precisión es válida durante un año después de la calibración y a una temperatura de 18°C a 28°C. La humedad relativa es de < 75%.

La especificación de la precisión tiene la forma de:

± ([% del display] +[número de dígitos menos significativos])

Corriente continua

Rango	Resolución	precisión
6 V	0,001 V	± (0,8% + 5)
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V	
1000 V	1 V	± (1,0% + 5)

Resistencia de entrada: aprox. 10 MΩ

Protección contra sobrecargas: 1000V DC / AC voltaje (RMS)

Nota: El rango de 1000V abarca desde el 20% hasta el 100% del rango.

Corriente alterna

Rango	Resolución	precisión
6 V	0,001 V	± (1,0% + 5)
60 V	0,01 V	
600 V	0,1 V	
750 V	1 V	± (1,2% + 5)

Resistencia de entrada: aprox. 10 MΩ

Rango de frecuencia: 40 Hz – 400 Hz

Respuesta: Promedio, calibrado en RMS de la onda sinusoidal

Protección contra sobrecargas: Tensión DC / AC (RMS)

Nota: El rango de 750V abarca desde el 20% hasta el 100% del rango.

Corriente continua

Rango	Resolución	precisión
60 mA	0,01 mA	± (1,0% + 7)
600 mA	0,1 mA	
6 A	1 mA	± (1,5% + 7)
20 A	10 mA	

Protección contra sobrecargas:

Entrada-**VΩmAHz** protegida con fusible: Fusible 630mA / 1000V

Entrada-**20A** protegida con fusible: Fusible, 20A / 1000V, flink

Corriente de entrada máxima admisible:

20A (para mediciones >2A: Duración de la medición < 10 s, e intervalo > 15 minutos)

Nota: El rango de 20V abarca desde el 20% hasta el 100% del rango.

Corriente continua

Rango	Resolución	precisión
60 mA	0,01 mA	± (1,8% + 10)
600 mA	0,1 mA	
6 A	1 mA	± (2,5% + 10)
20 A	10 mA	

Protección contra sobrecargas:

Entrada-**VΩmAHz** protegida con fusible: Fusible, 630mA / 1000V, flink

Entrada-**20A** protegida con fusible: Fusible, 20A / 1000V, flink

Corriente de entrada máxima admisible:

20A (para mediciones >2A: Duración de la medición < 10 s, e intervalo > 15 minutos)

Rango de frecuencia: 40Hz – 400Hz

Respuesta: Promedio, calibrado en rms de la onda sinusoidal


Nota: El rango de 20V abarca desde el 20% hasta el 100% del rango.

Resistencia


Rango	Resolución	precisión
600 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0\% + 5)$
6 K Ω	0,001 K Ω	
60 K Ω	0,01 K Ω	
600 K Ω	0,1 K Ω	
6 M Ω	0,001 M Ω	$\pm (1,5\% + 5)$
60 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (3,0\% + 10)$

Tensión máxima de circuito abierto: < 0,7 V

Diodo

Rango	Descripción	Nota
	Se visualiza la caída de tensión directa aproximada del diodo.	Tensión máx. en circuito abierto: aprox. 3V Corriente de prueba: aprox. 0,8mA

Continuidad

Rango	Descripción
	La alarma acústica incorporada suena con una resistencia debajo de 20 Ω La alarma puede sonar si la resistencia está entre 20 y 150 Ω , pero no es necesario. La alarma no suena con una resistencia superior a 150 Ω

Tensión en circuito abierto: aprox. 0,7V

Capacitancia (utilizando el modo relativo)

Rango	Resolución	precisión
40 nF	0,01 nF	$\pm (3,5\% + 20)$
400 nF	0,1 nF	$\pm (2,5\% + 5)$
4 μ F	0,001 μ F	$\pm (3,5\% + 5)$
40 μ F	0,01 μ F	$\pm (4,0\% + 5)$
400 μ F	0,1 μ F	$\pm (5,0\% + 5)$
4000 μ F	1 μ F	no especificado

Frecuencia

Rango	Resolución	precisión
9,999 Hz	0,001 Hz	$\pm (1\% + 5)$
99,99 Hz	0,01 Hz	
999,9 Hz	0,1 Hz	
9,999 KHz	1 Hz	
99,99 KHz	10 Hz	
999,9 KHz	100 Hz	
9,999 MHz	1 KHz	no especificado

Tensión de entrada 1V rms - 20V rms

Temperatura

	Rango	Resolución	precisión
°C:	- 20°C – 0°C	0,1°C	$\pm (6,0\% + 5^\circ\text{C})$
	0°C – 400°C	0,1°C	$\pm (1,5\% + 4^\circ\text{C})$
	400°C – 1000°C	1°C	$\pm (1,8\% + 5^\circ\text{C})$
°F:	-4°F – 32°F	0,1°F	$\pm (6,0\% + 9^\circ\text{F})$
	32°F – 752°F	0,1°F	$\pm (1,5\% + 7,2^\circ\text{F})$
	752°F – 1832°F	1°F	$\pm (1,8\% + 9^\circ\text{F})$

Nota:

- Utilice un sensor de temperatura del tipo K.
- La precisión no contempla errores en el sensor de temperatura.
- La especificación de precisión presupone que la temperatura ambiente es estable dentro de $\pm 1^\circ\text{C}$.
Para cambios de temperatura ambiente de $\pm 5^\circ\text{C}$, la precisión nominal se aplica después de 1 hora.

Ciclo de trabajo

Rango	Resolución	precisión
0,5% - 99,9%	0,1%	$\pm (2,0\% + 7)$

Tensión de entrada 2 Vp – 50 Vp

Rango de frecuencia: 4 Hz – 1 kHz

Amplitud de impulso

Rango	Resolución	precisión
0,5 ms - 20 ms	0,1 ms	$\pm (2,0\% + 3)$

Tensión de entrada 2 Vp – 50 Vp

Ángulo de cierre

Número de cilindros	Rango	Resolución	precisión
4 cilindros	0 – 90°	0,1°	$\pm (2,5\% + 2)$
5 cilindros	0 – 72°		
6 cilindros	0 – 60°		
8 cilindros	0 – 45°		

Tensión de entrada 2 Vp – 50 Vp

Máx. régimen de revoluciones del motor: 20000 rpm

Velocímetro (velocidad de rotación)

Rango	Resolución	precisión
Motor de 2 tiempos: 60 - 20000 rpm	<10000RPM: 1 rpm	$\pm (0,5\% + 3)$
Motor de 4 tiempos: 120 - 20000 rpm	≥ 10000 RPM: 100 rpm	

Tensión de entrada 2 Vp – 50 Vp

Máx. régimen de revoluciones del motor: 20000 rpm

Introducción al manejo

Uso del modo relativo

Si selecciona el modo relativo, el instrumento de medición guarda la indicación actual en la pantalla como referencia para futuras mediciones.

1. Pulse brevemente la tecla **REL**. El instrumento de medición conmuta al modo relativo y guarda la indicación actual en el display como referencia para mediciones posteriores. Δ aparece en la pantalla. La indicación es cero.
2. Si realiza una nueva medición, la pantalla muestra la diferencia entre la referencia y la nueva medición.
3. Vuelva a pulsar la tecla **REL**. El instrumento de medición sale del modo relativo y desaparece el símbolo Δ .

Nota:

1. En el modo relativo, el valor real del objeto inspeccionado no deberá exceder el tamaño completo del rango seleccionado. Si fuera necesario, utilice un rango superior.
2. El modo relativo solo está disponible para mediciones de voltaje, corriente, resistencia, capacitancia y temperatura.

Ajuste manual del rango y ajuste automático del rango

El instrumento de medición se encuentra en las funciones de medición que permiten el ajuste automático y manual del rango, automáticamente en el ajuste del rango automático. Cuando el instrumento de medición está ajustado en la configuración del rango automático, se muestra **AUTO**.

1. Pulse la tecla **RANGO**. El instrumento de medición cambia al modo de rango manual y el indicador **AUTO** desaparece. Cada vez que presione la tecla **RANGO**, el rango se incrementa. Después del rango más alto, el instrumento de medición vuelve al rango más bajo.
2. Para salir del modo de rango manual, pulse y mantenga pulsado la tecla **RANGO** durante unos 2 segundos. El instrumento de medición vuelve a la selección automática del rango.

Modo de retención de datos

Pulse brevemente la tecla **HOLD** para congelar la pantalla. **H** se mostrará. Para salir del modo Data Hold, vuelva a pulsar brevemente esta tecla. **H** vuelve a desaparecer.

Selección Trigger + -

El Trigger + o - determina si la parte de encendido o apagado de la señal comprobada es de interés para la medición. Por ejemplo, para una señal de onda cuadrada periódica con un período de 10ms y una visualización de la amplitud del impulso de 2ms en el trigger + (parte de encendido), se obtiene una visualización de la amplitud del impulso de 8ms (10ms - 2ms) para el trigger - (parte del apagado).

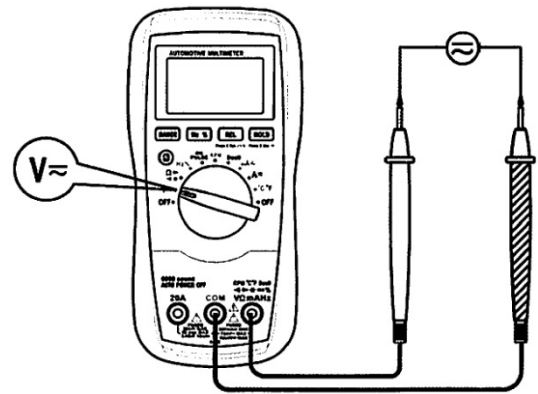
Para conmutar entre Trigger + y -, pulse la tecla **S**.

Nota: La selección Trigger + - sólo está disponible para las funciones de medición de amplitud de impulso.

Medición de tensión DC / AC

1. Conecte el cable de medición negro al puerto **COM** y el cable de medición rojo a la conexión **VΩmAHz**.
2. Ponga el interruptor de función en la posición **V**. A continuación, pulse la tecla **S**, para seleccionar la medición de tensión continua o alterna. La pantalla muestra el símbolo correspondiente.
3. Conecte los cables de medición a la fuente o al circuito que desee comprobar.
4. Haga la lectura en el display. Para las mediciones de tensión continua, también se muestra la polaridad de la conexión del cable rojo.

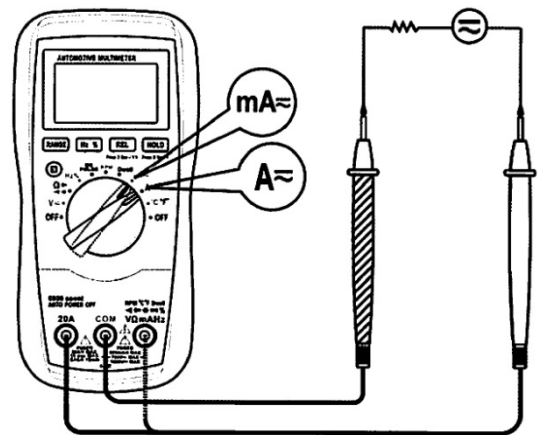
Nota: Para evitar descargas eléctricas y daños en el instrumento de medición, no cargue más de 1000 voltios de voltaje de CC ni más de 750 voltios de voltaje de CA.



Medición de corriente continua / corriente alterna

1. Conecte el cable de medición negro al puerto **COM**. Si la corriente a medir es inferior a 600mA, conecte el cable de medición rojo a la conexión **VΩmAHz**. Si la corriente está entre 600mA y 20A, conecte en su lugar el cable de medición rojo al conector de **20A**.
2. Ponga el interruptor de función en la posición de rango **A** o **mA**. Nota: Si el cable de medición rojo está conectado a la conexión **VΩmAHz**, el interruptor de función debe estar en la posición **mA**. Si el cable de medición rojo está conectado a la conexión **20A**, el interruptor de función debe estar en la posición **A**.
3. A continuación, pulse la tecla **S**, para seleccionar la medición de **CC** o **CA**. La pantalla muestra el símbolo correspondiente.
4. Desconecte la corriente del circuito a medir y descargue todos los condensadores.
5. Desconecte el circuito a medir y conecte con él los cables de medición en serie.
6. Conecte la corriente al circuito y lea la pantalla. Para las mediciones de CC, también se muestra la polaridad de la conexión del cable rojo.

Nota: Si no conoce de antemano el valor de la corriente a medir, seleccione primero el rango más alto y luego reduzca paso a paso hasta obtener una resolución correcta.

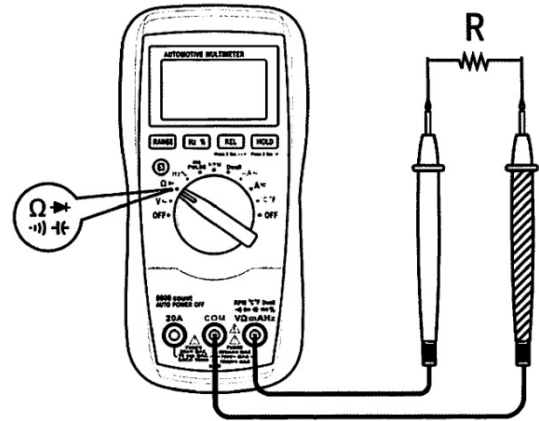


Medición de resistencias

1. Conecte el cable de medición negro al puerto COM y el cable de medición rojo a la conexión **VΩmAHz**.
2. Ponga el interruptor de función en la posición $\Omega \rightarrow$. A continuación, pulse la tecla **(S)**, para seleccionar la función de resistencia (los símbolos $\cdot \cdot \cdot \cdot$) y \rightarrow la unidad para la medición de la capacitancia no aparece en la pantalla).
3. Conecte los cables de medición al objeto que se va a comprobar.
4. Haga la lectura en el display.

Nota:

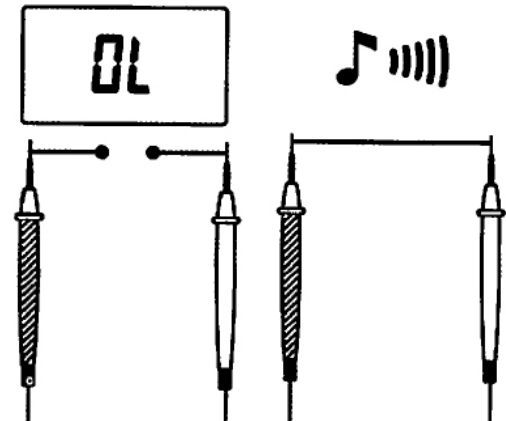
1. Para mediciones desde $>1M\Omega$, el instrumento de medición puede tardar unos segundos hasta que se establezca la pantalla. Esto es normal para mediciones con altas resistencias.
2. Si la entrada no está conectada, es decir, en un circuito abierto, **OL** indica que se ha sobrepasado el rango.
3. Antes de la medición, desconecte la corriente del circuito a medir y descargue todos los condensadores por completo.



Comprobación de continuidad

1. Conecte el cable de medición negro al puerto COM y el cable de medición rojo a la conexión **VΩmAHz**.
2. Ponga el interruptor de función en la posición $\Omega \rightarrow$. A continuación, pulse la tecla **(S)**, hasta que aparezca el símbolo $\cdot \cdot \cdot \cdot$ en la pantalla.
3. Conecte los cables de medición al circuito que se va a comprobar.
4. La alarma acústica incorporada suena con una resistencia debajo de $200\ \Omega$.

Nota: Antes de la medición, desconecte la corriente del circuito a medir y descargue todos los condensadores por completo.

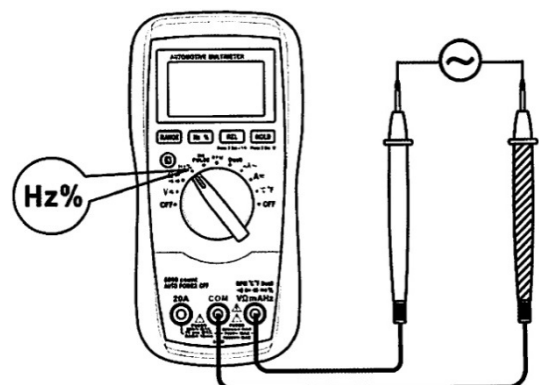


Medición de frecuencia

1. Conecte el cable de medición negro al puerto COM y el cable de medición rojo a la conexión **VΩmAHz**.
2. Ponga el interruptor de función en la posición **Hz %**. A continuación, pulse la tecla **Hz %** hasta que aparezca **Hz** en la pantalla.
3. Conecte los cables de medición a la fuente o al circuito que desee comprobar.
4. Haga la lectura en el display.

Nota:

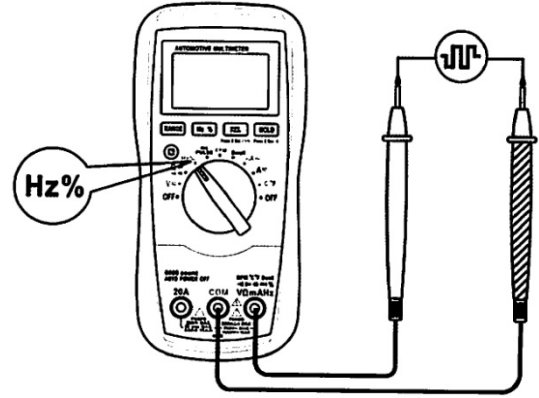
1. Para las mediciones de frecuencia, el rango se cambia automáticamente. El rango de medición es de: 0MHz - 10MHz.
2. El voltaje de la señal de entrada debe estar entre 1V rms y 20V rms. Cuanto mayor sea la frecuencia, mayor será la tensión de entrada necesaria.
3. Para mediciones de $< 10\text{Hz}$, la amplitud de la señal de entrada debe ser superior a 2V rms.



Medición del ciclo de trabajo

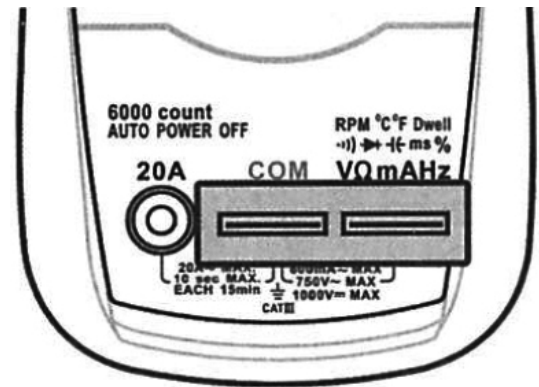
1. Conecte el cable de medición negro al puerto **COM** y el cable de medición rojo a la conexión **VΩmAHz**
2. Ponga el interruptor de función en la posición **Hz %**. A continuación, pulse la tecla **Hz %** hasta que aparezca % en la pantalla.
3. Conecte los cables de medición a la fuente de señal que se va a comprobar.
4. Haga la lectura en el display.

Nota: Después de haber eliminado la señal medida, la pantalla puede seguir siendo visible. Pulse dos veces la tecla **Hz %** para poner la pantalla a cero.



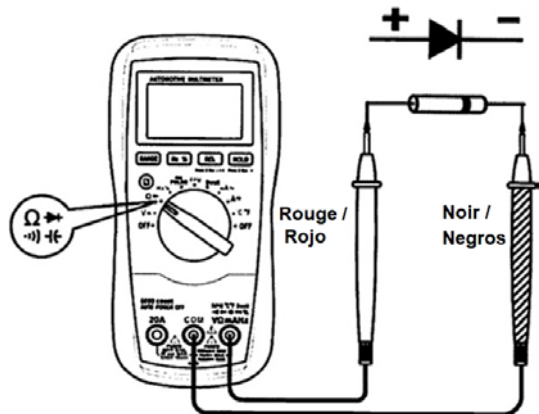
Medición de la capacitancia

1. Ponga el interruptor de función en la posición $\Omega \rightarrow$. A continuación, pulse la tecla **S**, hasta que en la pantalla aparezca la unidad de la capacitancia.
2. Conecte el adaptador a los puertos **COM** y la conexión **VΩmAHz** como se muestra en la figura.
3. Si en el display aparece un valor en lugar de cero, pulse la tecla **REL** para ponerlo a cero; el instrumento de medición cambia al modo relativo.
4. Asegúrese de que el condensador a medir esté completamente descargado. A continuación, inserte los dos cables del condensador en los dos orificios del adaptador. (Asegúrese de que la conexión se realiza con la polaridad correcta cuando vaya a medir el condensador electrolítico).
5. Espere hasta que la pantalla esté estable. A continuación, lea el valor. (Para condensadores de alta capacitancia, puede tomar aproximadamente 30 segundos para que la pantalla se estabilice).




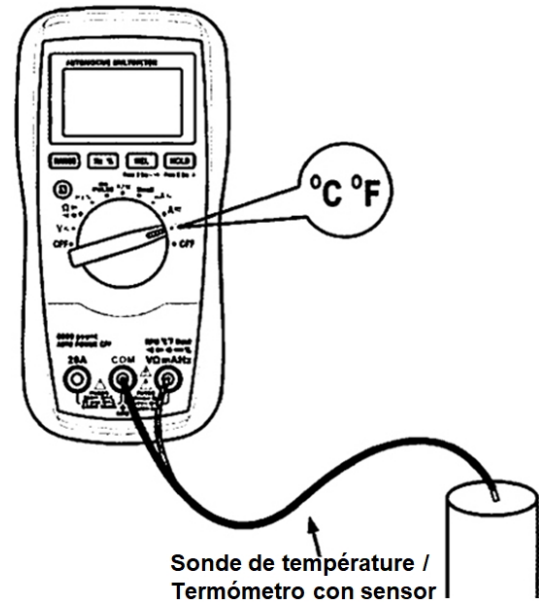
Comprobación de diodos

1. Conecte el cable de medición negro al puerto **COM** y el cable de medición rojo a la conexión **VΩmAHz**. Nota: La polaridad del cable rojo es positiva.
2. Ponga el interruptor de función en la posición $\Omega \rightarrow$. A continuación, pulse la tecla **S**, hasta que aparezca el símbolo $\rightarrow |$ en la pantalla.
3. Conecte el cable de medición rojo al ánodo del diodo a comprobar y el cable de medición negro a su cátodo.
4. Se visualiza la caída de tensión directa aproximada del diodo. Si se invierte la conexión, se muestra en su lugar el **OL**.



Medición de la temperatura





1. Ponga el interruptor de función en la posición °C °F. A continuación, pulse la tecla , para seleccionar entre °C y °F.
2. Conecte el enchufe **negativo (-)** del sensor de temperatura del tipo K al puerto **COM** y el enchufe **positivo (+)** del sensor de temperatura del tipo K a la conexión **VΩmAHz**
3. Conecte el extremo del sensor de temperatura al objeto a medir.
4. Espere hasta que la pantalla esté estable. A continuación, lea el valor.



Nota:

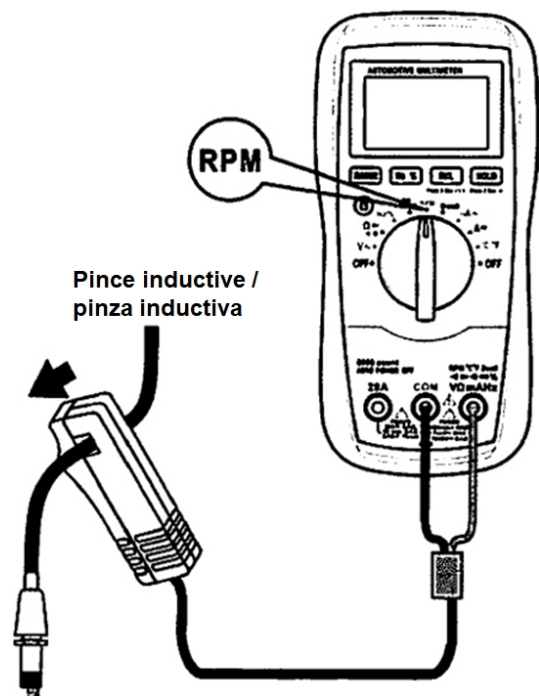
1. Si el valor medido supera los 1000°C (1832°F), la pantalla mostrará OL.
2. Para prevenir daños al instrumento de medición u otros aparatos, recuerde que, aunque el instrumento está clasificado para temperaturas de -20°C a +1000°C y -4°F a 1832°F, la sonda de temperatura del tipo K que se incluye, está clasificada solo para temperaturas de hasta 250°C. Para temperaturas superiores a este rango, utilice un sensor de temperatura con un valor nominal más alto. El sensor de temperatura del tipo K suministrado con el instrumento de medición es un accesorio gratuito. No es un instrumento profesional y solo puede ser utilizado para mediciones de referencia que no sean críticas. Para mediciones de precisión se debe utilizar un sensor de temperatura profesional.

Medición del régimen de revoluciones

1. Ponga el interruptor de función en la posición **RPM**.
2. Si el motor a comprobar es un motor de 2 tiempos, pulse la tecla , hasta que aparezca el símbolo  en la parte superior de la pantalla.
3. Si el motor a comprobar es un motor de 4 tiempos, pulse la tecla , hasta que aparezca el símbolo  en la parte superior de la pantalla.
4. Conecte el enchufe de salida negativo (negro) de la pinza inductiva al puerto COM y el enchufe positivo (rojo) de la pinza inductiva a la conexión **VΩmAHz**
5. Conecte la pinza inductiva a un cable de bujía de manera que la marca de la flecha de la pinza inductiva apunte a la bujía. Asegúrese de que las mordazas de la pinza estén completamente cerradas.
6. Ponga el motor en marcha y lea la pantalla.

Nota:

1. El voltaje de entrada debe estar entre 2Vp y 50Vp. Si la tensión es demasiado baja, no es posible la medición.
2. Si el régimen de revoluciones del motor es demasiado bajo, la pantalla se vuelve inestable.
3. La polaridad de la tensión de entrada debe ser la correcta; de lo contrario, no es posible realizar ninguna medición.
4. La pinza inductiva se calienta y la pantalla se vuelve inestable después de un tiempo de medición; en este caso, retire la pinza inductiva del cable de la bujía para interrumpir la medición. Espere hasta que la pinza inductiva se haya enfriado de nuevo. A continuación, puede volver a realizar la medición.

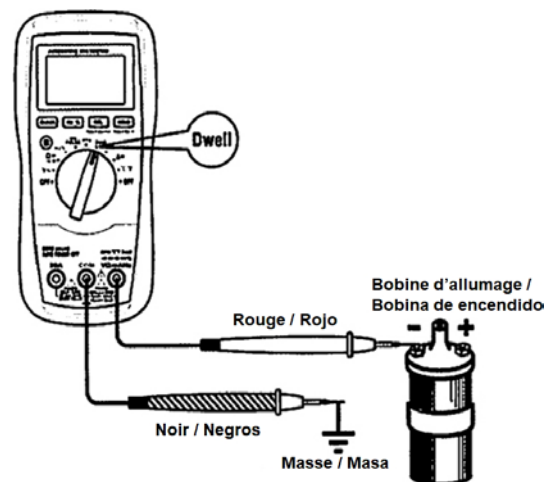


Medición del ángulo de cierre

1. Conecte el cable de medición negro al puerto **COM** y el cable de medición rojo a la conexión **VΩmAHZ**.
2. Ponga el interruptor de función en la posición **Dwell**. A continuación, pulse la tecla **(S)**, hasta que el número (4, 5, 6 u 8) de los cilindros visualizado corresponda al motor comprobado.
3. Conecte el cable de medición negro al chasis o al terminal negativo de la batería del vehículo y el cable de medición rojo a la conexión de baja tensión del distribuidor o a la conexión negativa de la bobina de encendido.
4. Ponga el motor en marcha y lea la pantalla.

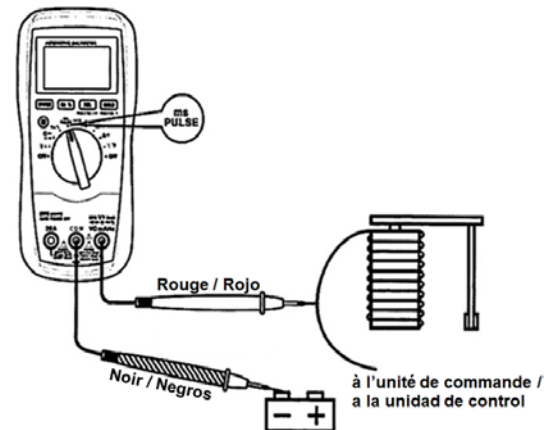
Nota:

1. El voltaje de entrada debe estar entre 2Vp y 50Vp. Si la tensión es demasiado baja, no es posible la medición.
2. La estabilidad de la pantalla disminuye si el régimen de revoluciones del motor es demasiado bajo.
3. La polaridad de la tensión de entrada debe ser la correcta; de lo contrario, no es posible realizar ninguna medición.



Medición de la amplitud de impulso

1. Conecte el cable de medición negro al puerto **COM** y el cable de medición rojo a la conexión **VΩmAHZ**.
2. Ponga el interruptor de función en la posición **ms PULSE**.
3. Pulse la tecla **(S)**, para seleccionar el trigger positivo (+) o negativo (-). La pantalla muestra el símbolo correspondiente.
4. Conecte los cables de medición según se muestra en la figura. A continuación, lea la pantalla.



Comunicación

Para establecer una comunicación entre el instrumento y un PC, consulte la Guía de aplicación de comunicación en el CD que acompaña al instrumento.

Puede utilizar el cable de datos y la aplicación de comunicaciones incluidos para transferir las lecturas a un ordenador en tiempo real a través de la interfaz de usuario.

Estas visualizaciones se muestran en el ordenador en varias versiones y se pueden guardar como un archivo.

Antes de utilizar la función de comunicación, asegúrese de que el accesorio USB incluido esté instalado en el hueco de la parte posterior del instrumento de medición.

Mantenimiento

Nunca intente reparar o dar servicio de mantenimiento al instrumento de medición, aparte de reemplazar la batería y el fusible, a menos que esté calificado para hacerlo y haya recibido las instrucciones de calibración, prueba de funcionamiento y mantenimiento apropiadas. El instrumento de medición debe guardarse en un lugar seco cuando no esté en uso. No lo guarde en un ambiente expuesto a fuertes campos electromagnéticos. Limpie la carcasa regularmente con un paño húmedo y un detergente suave. No utilice abrasivos ni disolventes.

La suciedad o la humedad en las conexiones pueden afectar a las visualizaciones. Limpie las conexiones de la siguiente manera:

1. Ponga el interruptor de función en OFF y retire los cables de medición del instrumento de medición.
2. Sacuda la suciedad que haya en las conexiones.
3. Remoje una bola de algodón limpia con alcohol.
4. Limpie todas las conexiones con la bola de algodón.

Si el instrumento de medición no parece funcionar correctamente, compruebe y sustituya la batería y el fusible (si es necesario) y/o lea este manual para asegurarse de que funciona correctamente.

Sustitución de la batería y del fusible

Advertencia

Para evitar lecturas erróneas que podrían provocar descargas eléctricas o lesiones, sustituya la batería cuando se indique un nivel bajo de batería (9).

Para evitar daños o lesiones, instale únicamente fusibles de sustitución que tengan la corriente, tensión y capacidad de conmutación de acuerdo con las especificaciones.

Apague el instrumento de medición y retire los cables de medición del mismo antes de abrir la tapa de la batería o la carcasa.

1. Para reemplazar la batería, retire el tornillo de la tapa de la batería y retire la tapa. Sustituya la batería descargada por una nueva del mismo tipo (batería de 9V, 6F22 o equivalente). Vuelva a colocar la tapa de la batería y atorníllela.
2. Para reemplazar el fusible, retire la funda del instrumento de medición y luego desatornille los tornillos de la cubierta trasera. Deslice con cuidado la cubierta trasera hacia un lado. Reemplace el fusible fundido por uno nuevo de la misma capacidad. Vuelva a colocar la tapa trasera y atornille todos los tornillos. Por último, vuelva a colocar la funda.

Consejo: Antes de retirar la funda, desconecte los accesorios del instrumento de medición extrayéndolos. Vuelva a instalar los accesorios en la dirección correcta después de volver a colocar la funda.

Este instrumento de medición utiliza dos fusibles:

F1: 630mA, 1000V FLINK, 10 x 38 mm, valor de interrupción mín. 20000A

F2: 20A, 1000V FLINK, 10 x 38 mm, valor de interrupción mín. 20000A

Accesorios

- Manual
- Cable de medición
- pinza inductiva
- Adaptador
- CD (con controlador de aplicación y aplicación de comunicación)
- Sensor de temperatura del tipo K
- Cable de datos USB

PROTECCIÓN AMBIENTAL

Recicle las sustancias no deseadas, en lugar de tirarlas a la basura. Todas las herramientas, accesorios y embalajes deben clasificarse, llevarse a un punto de recogida de residuos y desecharse de manera respetuosa con el medio ambiente.



ELIMINACIÓN

No deseche la batería con la basura doméstica.

Las baterías deben desecharse de manera responsable. Deseche las baterías y las pilas en un punto de recogida de residuos adecuado.

Deseche este producto al final de su vida útil de acuerdo con la Directiva de residuos de aparatos eléctricos y electrónicos en desuso de la UE. Infórmese en su administración local acerca de las medidas de reciclado o entregue el producto para que sea desechado por BGS technic KG o un distribuidor especializado en productos eléctricos.





**EU-KONFORMITÄTSERKLÄRUNG
EC DECLARATION OF CONFORMITY
DÉCLARATION „CE“ DE CONFORMITE
DECLARATION DE CONFORMIDAD UE**

Wir erklären in alleiniger Verantwortung, dass die Bauart des Produktes:
We declare that the following designated product:
Nous déclarons sous propre responsabilité que ce produit:
Declaramos bajo nuestra sola responsabilidad que este producto:

**Kfz-Digital-Multimeter (BGS Art.: 63401)
Digital Car Multimeter
Multimètre numérique automobile
Multímetro digital para automoción**

folgenden einschlägigen Bestimmungen entspricht:
complies with the requirements of the:
est en conformité avec les réglementations ci-dessous:
esta conforme a las normas:

**EMC Council Directive 2014/30/EU
LVD Directive 2014/35/EU
RoHS Directive 2011/65/EU**

Angewandte Normen:

Identification of regulations/standards:

Norme appliquée:


Normas aplicadas:

EN 61326-1:2013 ; EN 61326-2-2:2013
EN 61010-1:2010 ; EN 61010-2-030:2010
BS EN 61010-031:2015 ; EN 61010-2-033:2012

Verification of Conformity: 0H160707.ETGDS55 / EM133A

Test Report No.: XMT0201401010B/EMC
XMT0201401010B/LVD

Wermelskirchen, den 02.06.2020

ppa. 

Frank Schottke, Prokurist

BGS technic KG, Bandwirkerstrasse 3, D-42929 Wermelskirchen