

ELPARTS

Bedienhinweis Digital Multimeter



HERTH+BUSS



**Inhalt**

Garantie	4
Einleitung	4
Fogende Messungen sind möglich	4
Sicherheitshinweis	5
Symbole	6
Anleitung	7 – 8
Erklärung der LCD-Anzeige	9 – 10
Allgemeine Spezifikationen	10
Bedienung	17 – 24
Spezifikation	11 – 16
Messung des Schließwinkels	21
Drehzahlmessung	22
Auswechseln der Batterie	24
Wartung	22 – 23
Zubehör	23

**Garantie**

Der Hersteller garantiert für einen Zeitraum von einem Jahr, dass das Messinstrument frei von Mängeln an Material und Ausführung ist. Ein Instrument, das sich innerhalb eines Jahres ab Lieferdatum als mangelhaft erweist und frachtfrei an das Werk zurückgeschickt wird, wird für den Originalkäufer kostenlos repariert, justiert oder ersetzt. Von dieser Garantie ausgenommen sind Verbrauchsgegenstände wie Batterien und Sicherungen. Ist der Mangel auf unsachgemäßen Gebrauch oder ungewöhnliche Betriebsbedingungen zurückzuführen, wird die Reparatur zu den Nominalkosten in Rechnung gestellt.

Einleitung

Das 3 3/4-stellige Digitalmultimeter ist ein Autorange-Universalmeßgerät für KFZ-Anwendungen. Neben den Funktionen eines normalen Universalmeßgerätes kann es auch Drehzahl, Schließwinkel, Tastverhältnis, Temperatur (°C/°F) usw. messen. Es ist ein nützliches Meßinstrument, das ideal für Reparatur- und Instandhaltungsarbeiten an Kraftfahrzeugen geeignet ist.

Folgende Messungen sind möglich:

1. Motordrehzahl
2. Schließwinkel
3. Tastverhältnis (Duty Cycle)
4. Gleich- und Wechselspannung
5. Gleich- und Wechselstromstärke
6. Widerstand
7. Frequenz
8. Diode
9. Durchgang
10. Temperatur (°C/°F)
11. Kapazität



Sicherheitshinweise

Das Messinstrument ist nach IEC 61010 für elektronische Messinstrumente mit Messkategorie CAT II und Verschmutzungsgrad 2 entwickelt worden.

Achtung!

Zur Vermeidung eines Stromschlages oder einer Verletzung folgende Richtlinien beachten:

1. Messinstrument nicht in beschädigtem Zustand verwenden. Vor dem Gebrauch das Gehäuse kontrollieren. Dabei besonders auf die Isolierung um die Anschlüsse achten.
2. Prüflleitungen auf beschädigte Isolierung und blanke Metallteile kontrollieren. Den Durchgang testen. Beschädigte Prüflleitungen vor Gebrauch des Messinstruments austauschen.
3. Messinstrument mit auffälliger Funktion nicht verwenden. Der Geräteschutz kann beeinträchtigt sein. Messinstrument im Zweifelsfall zum Kundendienst bringen.
4. Messinstrument nicht in der Nähe von explosiven Gasen, Dämpfen oder Staub einsetzen.
5. Zwischen den Klemmen oder zwischen einer Klemme und Masse die auf dem Messinstrument angegebene Nennspannung nicht überschreiten.
6. Funktion des Messinstruments vor dem Gebrauch durch Messung einer bekannten Spannung überprüfen.
7. Bei Stromstärkemessungen vor dem Anschließen des Messinstruments in der Schaltung Strom abschalten. Daran denken, das Messinstrument in Reihe zu schalten.
8. Bei der Wartung des Messinstruments nur vorgeschriebene Ersatzteile verwenden.
9. Bei Arbeiten über 30 VAC RMS, 42 V Spitze oder 60 VDC Vorsicht walten lassen. Diese Spannungen bergen die Gefahr eines Stromschlages in sich.
10. Bei Verwendung der Messspitzen mit den Händen hinter dem Handschutz bleiben.
11. Beim Herstellen der Anschlüsse erst die spannungsfreie Prüflleitung und dann die spannungsführende Prüflleitung anschließen. Beim Abklemmen der Prüflleitungen zuerst die spannungsführende Prüflleitung entfernen.
12. Vor dem Öffnen des Batteriefachs oder Gehäuses Prüflleitungen abziehen.
13. Messinstrument nicht mit entfernter oder loser Batterieabdeckung oder entfernten oder losen Gehäuseteilen benutzen.
14. Zur Vermeidung fehlerhafter Messwerte, die einen Stromschlag oder Verletzungen zur Folge haben könnten, Batterie austauschen, sobald die Anzeige „Batterie schwach“ („“) erscheint.
15. Zur Vermeidung eines Stromschlages keine blanken Leiter mit der Hand oder Haut berühren. Erden Sie sich nicht selbst, wenn Sie das Messinstrument benutzen.
16. In der Betriebsart „Relative“ (es erscheint das Symbol „REL“) oder „Data Hold“ (es erscheint das Symbol „“) ist Vorsicht geboten, weil gefährliche Spannung vorhanden sein kann.
17. Restgefahr:
Wenn eine Eingangsklemme an eine gefährliche spannungsführende Spannung



(Potenzial) angeschlossen wird, ist zu beachten, dass diese Spannung an allen anderen Klemmen auftreten kann!

18.CAT II - Die Messkategorie CAT II gilt für Messungen an Schaltungen, die direkt an Niederspannungsanlagen angeschlossen sind. (Beispiele: Messungen an Haushaltsgeräten, Handwerkzeugen u. ä.) Das Messinstrument nicht für Messungen innerhalb der Messkategorien III und IV verwenden.

Vorsicht

Zur Vermeidung von Schäden am Messinstrument oder dem zu prüfenden Gerät folgende Richtlinien beachten:

1. Vor dem Messen von Widerstand, Diode, Durchgang, Kapazität oder Temperatur Strom abschalten und alle Kondensatoren entladen.
2. Die für die Messung richtigen Klemmen, richtige Funktion und richtigen Bereich wählen.
3. Vor einer Stromstärkemessung die Sicherung des Messinstruments überprüfen und den Strom zur Schaltung abschalten, bevor das Messinstrument an die Schaltung angeschlossen wird.
4. Vor dem Drehen des Bereichsschalters zum Wechseln der Funktion Prüfleitungen von der Prüfschaltung trennen.
5. Vor dem Öffnen des Gerätegehäuses oder der Batterieabdeckung Prüfleitungen vom Messinstrument entfernen.

Symbole

- ~ AC (Wechselstrom)
- ≡ DC (Gleichstrom)
- ≡ DC oder AC
- ⚠ Wichtiger Sicherheitshinweis
Siehe Bedienungsanleitung
- ⚠ Gefährliche Spannung möglich. Vorsicht!
- ⊕ Masse
- ⊖ Sicherung
- CE Entspricht den EU-Richtlinien
- Doppelt isoliert
- ⊖ Batterie schwach
- ✶ Diode



Anleitung

**1. Display**

3 3/4-stelliges LCD-Display mit Anzeige bis 3999.

2. Range-Taste (Messbereich)

Dient zum Umschalten zwischen automatischer (Autorange) und manueller Messbereichswahl.

Kann auch zur Wahl eines bestimmten Messbereichs genutzt werden.

3. CYL-Taste (Zylinder)

Mit dieser Taste kann die Zahl der Motorzylinder gewählt werden.

4. FUNC-Taste (Funktion)

Bei Spannungs- oder Stromstärkemessungen kann mit dieser Taste AC oder DC gewählt werden. Wenn der Drehschalter in Ω Stellung ist, kann mit dieser Taste zwischen folgenden Messungen gewählt werden: Widerstand, Diode und Durchgang.

5. Funktions-/Bereichsschalter

Mit diesem Schalter können die gewünschte Funktion und der Messbereich gewählt und das Messinstrument ein- und ausgeschaltet werden.

6. 10A-Eingang

Buchse für die rote Prüflleitung für Stromstärkemessungen (400 mA bis 10 A).

7. $\mu\text{AmA}^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$ -Eingang

Buchse für die rote Prüflleitung für Temperatur- und Stromstärkemessungen (<400 mA).

8. COM-Eingang

Buchse für die schwarze (negative) Prüflleitung.

9. $\text{V}\Omega\text{Hz}^{\circ}\text{C}^{\circ}\text{F}$ - Eingang

Buchse für die rote Prüflleitung für alle Messungen mit Ausnahme von Stromstärke und Temperatur.

10. HOLD-Taste

Durch kurzes Drücken dieser Taste bleibt der aktuelle Messwert erhalten, das Messinstrument bleibt im Modus „Data Hold“ und in der Anzeige erscheint „“. Um den Modus „Data Hold“ zu verlassen, Taste erneut drücken.



cken. Die Anzeige „**H**“ verschwindet.
Zum Ein- und Ausschalten der Hintergrundbeleuchtung Taste drücken und ca. 2 Sekunden gedrückt halten.

11. Hz/%-Taste

Mit dieser Taste kann zwischen Frequenz und Tastverhältnis umgeschaltet werden, wenn der Drehschalter auf „Hz Duty“ steht.

12. REL - Taste

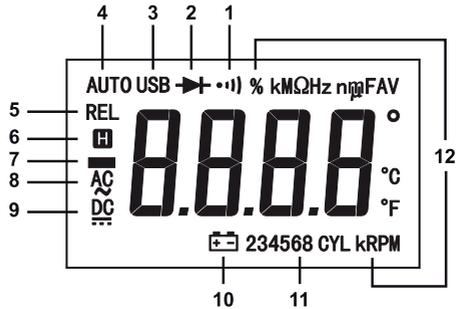
Für relative Messungen.

Eingebauter Summer

1. Beim Drücken einer Taste gibt der eingebaute Summer einen Piepton ab, wenn der Tastendruck Wirkung erzielt hat.
2. Bei der Durchgangsprüfung ertönt der Summer, wenn der Widerstand weniger als ca. 50 Ω beträgt.



Erklärung der LCD-Anzeige



Nr.	Symbol	Bedeutung
1	•)	Durchgangsprüfung ist gewählt.
2	⚡	Diodenprüfung ist gewählt.
3	USB	USB-Kommunikation (serielle Schnittstelle) ist aktiviert. (optional)
4	AUTO	Autorange-Modus ist gewählt.
5	REL	Modus „Relative Messungen“ ist aktiviert.
6	H	„Data Hold“-Funktion ist aktiviert.
7	—	Negativ-Zeichen
8	AC	AC
9	DC	DC
10	Battery symbol	Die Batterie ist schwach und sollte umgehend ausgewechselt werden. Achtung Zur Vermeidung fehlerhafter Messwerte, die einen Stromschlag oder Verletzungen zur Folge haben könnten, Batterie austauschen, sobald die Anzeige „Batterie schwach“ (Symbol) erscheint.
11	234568 CYL	Anzahl der zu prüfenden Zylinder des Motors.



Nr.	Symbol	Bedeutung
12		Einheiten auf dem LCD-Display
	mV, V	Einheit der Spannung, mV: Millivolt; V: Volt, $1 \text{ V} = 10^3 \text{ mV}$
	μA , mA, A	Einheit der Stromstärke, μA : Mikroampere, mA: Milliampere; A: Ampere $1 \text{ A} = 10^3 \text{ mA} = 10^6 \mu\text{A}$
	Ω , k Ω , M Ω	Einheit des Widerstands, Ω : Ohm; k Ω : Kiloohm, M Ω : Megaohm $1 \text{ M}\Omega = 10^3 \text{ k}\Omega = 10^6 \Omega$
	Hz, kHz, MHz	Einheit der Frequenz, Hz: Hertz; kHz: Kilohertz, MHz: Megahertz $1 \text{ MHz} = 10^3 \text{ kHz} = 10^6 \text{ Hz}$
	RPM	Einheit der Drehzahl, RPM = Umdrehungen pro, Minute (min-1) $1 \text{ kRPM} = 1000 \text{ RPM}$
	$^{\circ}\text{C}$, $^{\circ}\text{F}$	Einheit der Temperatur, $^{\circ}\text{C}$ = Grad Celcius; $^{\circ}\text{F}$ = Grad Fahrenheit, $a (^{\circ}\text{F}) = 32 + 1,8 \times b (^{\circ}\text{C})$
	$^{\circ}$	Einheit des Schließwinkels $^{\circ}$: Grad
	%	Einheit des Tastverhältnisses, (Duty Cycle), %: Prozent
	nF, μF	Einheit der Kapazität, nF: Nanofarad; μF : Mikrofarad, $1 \mu\text{F} = 10^3 \text{ nF}$

Allgemeine Spezifikation

Display:	3 3/4-stelliges LCD-Display mit Anzeige bis 3999.
Anzeige der Messbereichsüberschreitung:	Auf dem LCD-Display erscheint „OL“ .
Anzeige negativer Polarität:	Es erscheint automatisch „  “.
Abtastrate:	ca. 2 bis 3 Mal pro Sekunde.
Betriebstemperatur:	0 bis 40 $^{\circ}\text{C}$, relative Feuchtigkeit <75 %.
Lagertemperatur:	-20 bis 60 $^{\circ}\text{C}$, relative Feuchtigkeit <85 %.
Einsatzhöhe:	0 bis 2000 m.
Batterie:	9 V, 6F22 oder Gleichwertiges.
Anzeige „Batterie schwach“:	Auf dem Display erscheint  .
Abmessungen:	165 x 83 x 47 mm.
Gewicht:	ca. 340 g (einschließlich Batterie und Tasche).



Spezifikation

Die Messgenauigkeit ist für einen Zeitraum von einem Jahr nach Kalibrierung bei 18 bis 28 °C und einer relativen Feuchtigkeit von <75 % angegeben. Die Angaben zur Mess-

genauigkeit erfolgen in folgender Form: \pm ([% des Messwerts]+[Anzahl der Ziffern mit dem niedrigsten Stellenwert])

Gleichspannung DC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
400 mV	0,1 mV	\pm (1,0 % + 5)
4 V	1 mV	\pm (0,8 % + 3)
40 V	10 mV	\pm (0,8 % + 3)
250 V	100 mV	\pm (0,8 % + 3)

Eingangsimpedanz: Messbereich 400 mV: >1000 M Ω
andere Messbereiche: 10 M Ω

Maximal zulässige

Eingangsspannung: 250 V DC/AC

Wechselspannung AC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
4 V	0,001 V	\pm (1,0 % + 5)
40 V	0,01 V	\pm (1,0 % + 5)
250 V	0,1 V	\pm (1,0 % + 5)

Eingangsimpedanz: 10 M Ω

Maximal zulässige

Eingangsspannung: 250 V DC/AC

Frequenzbereich: 40 bis 400 Hz

Ansprechvermögen: Durchschnitt, kalibriert in RMS der Sinuswelle



Gleichstromstärke DC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
400 μ A	0,1 μ A	\pm (1,2 % + 3)
4000 μ A	1 μ A	\pm (1,2 % + 3)
40 mA	10 μ A	\pm (1,2 % + 3)
400 mA	100 μ A	\pm (1,2 % + 3)
4 A	1 mA	\pm (1,8 % + 3)
10 A	10 mA	\pm (2,0 % + 5)

Überlastungsschutz:

μ AmA°C°F-Eingänge: Flink Sicherung, 500 mA/250 V

10A-Eingänge: keine Absicherung

(Eingänge >5 A: Messdauer <15 s, Abstand: >15 Minuten)

Maximaler Spannungsabfall: 400 mV

Wechselstromstärke AC

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
400 μ A	0,1 μ A	\pm (1,5 % + 5)
4000 μ A	1 μ A	\pm (1,5 % + 5)
40 mA	10 μ A	\pm (1,5 % + 5)
400 mA	100 μ A	\pm (1,5 % + 5)
4 A	1 mA	\pm (2,0 % + 5)
10 A	10 mA	\pm (3,0 % + 10)

Überlastungsschutz:

μ AmA°C°F-Eingänge: Flink Sicherung, 500 mA/250 V

10A-Eingänge: keine Absicherung

(Eingänge >5 A: Messdauer <15 s, Abstand: >15 Minuten)

Maximaler Spannungsabfall: 400 mV

Frequenzbereich: 40 bis 400 Hz

Ansprechvermögen: Durchschnitt, kalibriert in RMS der Sinuswelle

**Widerstand**

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
400 Ω	0,1 Ω	$\pm (1,0 \% + 5)$
4 k Ω	1 Ω	$\pm (1,0 \% + 3)$
40 k Ω	10 Ω	$\pm (1,0 \% + 3)$
400 k Ω	100 Ω	$\pm (1,0 \% + 3)$
4 M Ω	1 k Ω	$\pm (1,0 \% + 3)$
40 M Ω	0,01 M Ω	$\pm (2,0 \% + 5)$

Leerlaufspannung: ca. 0,45 VDC

Überlastungsschutz: 250 V DC/AC

Frequenz

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
5 Hz	0,001 kHz	$\pm (1,0 \% + 3)$
50 Hz	0,01 kHz	$\pm (0,8 \% + 3)$
500 Hz	0,1 Hz	$\pm (0,8 \% + 3)$
5 kHz	1 Hz	$\pm (0,8 \% + 3)$
50 kHz	10 Hz	$\pm (1,0 \% + 3)$
200 kHz	100 Hz	$\pm (1,0 \% + 3)$
>200 kHz		Nicht festgelegt

Messbereich: 1 bis 20 V RMS

Überlastungsschutz: 250 V DC/AC



Diode und Durchgang

Messbereich	Einführung	Prüfbedingungen
	Der ungefähre Durchlassspannungsabfall der Diode wird angezeigt.	Leerlaufspannung: ca. 1,5 V
	Der eingebaute Summer ertönt, wenn der Widerstand weniger als ca. 50 Ω beträgt. Der Summer ertönt nicht, wenn der Widerstand mehr als 120 Ω beträgt.	Leerlaufspannung: ca. 0,45 V

Überlastungsschutz: 250 V DC/AC

Kapazität (Modus „Relative Messungen“ nutzen)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
50 nF	0,01 nF	$\pm (4,0 \% + 5)$
500 nF	0,1 nF	
5 μ F	0,001 μ F	
50 μ F	0,01 μ F	
100 μ F	0,1 μ F	$\pm (8,0 \% + 5)$

Überlastungsschutz: 250 V DC/AC

**Tastverhältnis (Duty Cycle)**

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
5 bis 95 %	0,1 %	1 Hz bis 10 kHz: $\pm (2 \% + 5)$
5 bis 95 %	0,1 %	>10 kHz: nicht festgelegt

Messbereich: 3 bis 10 Vp-p

Überlastungsschutz: 250 V DC/AC

Temperatur

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
-20 bis 1000 °C	1 °C	-20 bis 0 °C: $\pm (6,0 \% + 5)$
	1 °C	0 bis 400 °C: $\pm (1,5 \% + 5)$
	1 °C	>400 °C: $\pm (1,8 \% + 5)$
-4 bis 1832 °F	1 °F	-4 bis 32 °F: $\pm (6,0 \% + 9)$
	1 °F	32 bis 752 °F: $\pm (1,5 \% + 9)$
	1 °F	>752 °C: $\pm (1,8 \% + 9)$

Überlastungsschutz: Flink Sicherung, 500 mA / 250 V

Anmerkungen:

1. Die Messgenauigkeit schließt nicht den Fehler des Thermoelementfühlers ein.
2. Bei den Angaben für die Messgenauigkeit wird davon ausgegangen, dass die Umgebungstemperatur mit ± 1 °C stabil ist. Bei Änderungen der Umgebungstemperatur um ± 5 °C gilt die Nenngenauigkeit eine Stunde nach der Temperaturänderung.

Schließwinkel

Zylinder	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
2	0 bis 180°	0,1°	$\pm (2,5 \% + 5)$
3	0 bis 120°	0,1°	$\pm (2,5 \% + 5)$
4	0 bis 90°	0,1°	$\pm (2,5 \% + 5)$
5	0 bis 72°	0,1°	$\pm (2,5 \% + 5)$
6	0 bis 60°	0,1°	$\pm (2,5 \% + 5)$
8	0 bis 45°	0,1°	$\pm (2,5 \% + 5)$

Eingangsspannung: 3 bis 50 Vp

Erforderliche Motordrehzahl: 250 RPM bis 40 kRPM

Überlastungsschutz: 250 V DC/AC

**Tach (Drehzahl)**

Zylinder	Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
2	250 RPM bis 40 kRPM	1 RPM	$\pm (2,5 \% + 5)$
3	250 RPM bis 40 kRPM	1 RPM	$\pm (2,5 \% + 5)$
4	250 RPM bis 40 kRPM	1 RPM	$\pm (2,5 \% + 5)$
5	250 RPM bis 40 kRPM	1 RPM	$\pm (2,5 \% + 5)$
6	250 RPM bis 40 kRPM	1 RPM	$\pm (2,5 \% + 5)$
8	250 RPM bis 40 kRPM	1 RPM	$\pm (2,5 \% + 5)$

Eingangsspannung: 3 bis 50 Vp

Überlastungsschutz: 250 V DC/AC

Anmerkung:

Bei Messungen an Viertaktmotoren entspricht der Wert auf dem Display der tatsächlichen Motordrehzahl. Bei Messungen an

Zweitaktmotoren ist die tatsächliche Drehzahl die Hälfte des im Display angezeigten Werts.



Bedienung

Nutzung der Betriebsart „Relative Messungen“. Mit Wahl der Betriebsart „Relative Messungen“ speichert das Messinstrument den aktuellen Messwert als Bezugswert für weitere Messungen.

1. Durch Drücken der **REL**-Taste geht das Messinstrument in die Betriebsart „Relative Messungen“ und speichert den aktuellen Messwert als Bezugswert für weitere Messungen. Im Display erscheint „REL“. Die Anzeige ist null.
2. Nach einer weiteren Messung zeigt das Display die Differenz zwischen dem Bezugswert und dem neuen Messwert.
3. Durch erneutes Drücken der **REL**-Taste verlässt das Messinstrument die Betriebsart „Relative Messungen“. Im Display verschwindet „REL“.

Manuelle und automatische Messbereichswahl

Das Messinstrument ist bei Messfunktionen mit automatischer (Autorange) und manueller Messbereichswahl standardmäßig auf Autorange gestellt, und im Display ist „AUTO“ angezeigt.

1. Durch Drücken der **RANGE**-Taste wird auf manuelle Messbereichswahl umgeschaltet. Im Display verschwindet „AUTO“.

Nach jedem Drücken der **RANGE**-Taste erhöht sich der Messbereich. Nach Erreichen des höchsten Messbereichs, springt das Messinstrument auf den niedrigsten Messbereich.

2. Zum Deaktivieren der manuellen Messbereichswahl die **RANGE**-Taste drücken und länger als zwei Sekunden halten. Das Messinstrument schaltet wieder auf Autorange um.

„Data-Hold“-Funktion

Um den aktuellen Messwert auf dem Display zu bewahren, die **HOLD**-Taste drücken. Auf dem Display erscheint „H“. Zum Beenden dieser Funktion die Taste erneut drücken. „H“ verschwindet.

Spannungsmessung

1. Die schwarze Prüflleitung in den **COM**-Eingang und die rote Prüflleitung in den **VΩHz** -Eingang stecken.
2. Bereichsschalter auf **V \approx** stellen. Mit der **FUNC**-Taste Wechsel- oder Gleichspannung wählen. Im Display erscheint das entsprechende Symbol ( bzw. ).
3. Mit der **RANGE**-Taste Autorange oder manuelle Messbereichswahl einstellen. Wenn Sie die Funktion „Manuelle Messbereichswahl“ wählen und den Wert der zu messenden Spannung nicht vorher wissen, den höchsten Messbereich wählen und dann schrittweise verringern, bis eine zufriedenstellende Auflösung erreicht ist.
4. Die Prüflleitungen über den zu messenden Verbraucher anlegen.
5. Auf dem LCD-Display Messwert ablesen. Bei Gleichspannungsmessungen wird auch die Polarität des Anschlusses der roten Leitung angezeigt.

**Anmerkung:**

Zur Vermeidung eines Stromschlages oder Schäden am Messinstrument keine Gleichspannung über 250 V oder Wechselspannung über 250 V RMS messen, auch wenn dies möglich ist.

Stromstärkemessung

1. Die schwarze Prüflleitung in den **COM**-Eingang stecken. Beträgt die zu messende Stromstärke weniger als 400 mA, die rote Prüflleitung in den **μA** **$^{\circ}\text{C}$** **$^{\circ}\text{F}$** -Eingang stecken. Liegt die Stromstärke zwischen 400 mA und 10 A, die rote Prüflleitung stattdessen in den **10A**-Eingang stecken.
2. Bereichsschalter auf „ μA “ oder „**10A**“ stellen.
3. Mit der FUNC-Taste Wechsel- oder Gleichstrom wählen. Im Display erscheint das entsprechende Symbol (AC bzw. DC).
4. Stromzufuhr zu der zu messenden Schaltung unterbrechen. Alle Kondensatoren entladen.
5. Den zu messenden Schaltungszweig unterbrechen, und die Prüflleitungen mit der Schaltung in Reihe schalten.
6. Stromzufuhr zur Schaltung einschalten, und Messwert im Display ablesen. Bei Gleichstrommessungen wird auch die Polarität des Anschlusses der roten Leitung angezeigt.

Anmerkung:

Wenn Sie den Wert der zu messenden Stromstärke nicht vorher wissen, den höchsten Messbereich wählen und dann schrittweise verringern, bis eine zufriedenstellende Auflösung erreicht ist.

Widerstandsmessung

1. Die schwarze Prüflleitung in den **COM**-Eingang und die rote Prüflleitung in den „**V Ω Hz**“-Eingang stecken. (Anmerkung: Die Polarität der roten Leitung ist positiv „+“.)
2. Bereichsschalter auf den Ω -Bereich stellen. Im Display erscheint „ Ω “.
3. Die Prüflleitungen über den zu messenden Verbraucher anlegen.
4. Auf dem LCD-Display Messwert ablesen.

Anmerkungen:

1. Bei Widerständen über 1 M Ω kann es einige Sekunden dauern, bis das Messinstrument einen stabilen Messwert anzeigt. Das ist bei Messungen hoher Widerstände normal.
2. Wenn der Eingang nicht angeschlossen ist, d.h. im Leerlauf ist, erscheint „OL“ als Hinweis auf eine Überschreitung des Messbereichs.
3. Vor der Messung des Widerstands in der Schaltung darauf achten, dass die zu prüfende Schaltung vollkommen stromlos ist und alle Kondensatoren vollständig entladen sind.



Durchgangsprüfung

1. Die schwarze Prüflleitung in den **COM**-Eingang und die rote Prüflleitung in den **VΩHz** -Eingang stecken. (Anmerkung: Die Polarität der roten Leitung ist positiv „+“)
2. Bereichsschalter auf **•1|** stellen. Die **FUNC**-Taste drücken, bis im Display **•1|** erscheint.
3. Die Prüflleitungen an die zu messende Schaltung anschließen.
4. Wenn der Schaltungswiderstand weniger als ca. 50 Ω beträgt, ertönt der Summer.

Anmerkung:

Vor der Prüfung des Durchgangs der Schaltung darauf achten, dass die zu prüfende Schaltung vollkommen stromlos ist und alle Kondensatoren vollständig entladen sind.

Diode

1. Die schwarze Prüflleitung in den **COM**-Eingang und die rote Prüflleitung in den **VΩHz** -Eingang stecken. (Anmerkung: Die Polarität der roten Leitung ist positiv „+“)
2. Bereichsschalter auf **✚** stellen. Die **FUNC**-Taste drücken, bis im Display **✚** erscheint.
3. Die rote Prüflleitung an die Anode der zu prüfenden Diode und die schwarze Prüflleitung an die Katode anschließen.
4. Im Display erscheint der ungefähre Durchlassspannungsabfall der Diode. Wenn der Anschluss umgekehrt wird, erscheint im Display „OL“

Frequenzmessung

1. Die schwarze Prüflleitung in den **COM**-Eingang und die rote Prüflleitung in den **VΩHz** -Eingang stecken.
2. Bereichsschalter auf **Hz Duty** stellen.
3. **Hz/%**-Taste drücken, bis im Display „Hz“ erscheint.
4. Die Prüflleitungen über die zu messende Quelle bzw. den zu messenden Verbraucher anlegen.
5. Messwert ablesen.

Anmerkung:

Die Spannung des Eingangssignals sollte zwischen 1 und 20 V RMS liegen. Beträgt die Spannung mehr als 20 V RMS, ist es möglich, dass die Messgenauigkeit außerhalb des vorgegebenen Bereichs liegt.

Messung des Tastverhältnisses (Duty Cycle)

1. Die schwarze Prüflleitung in den **COM**-Eingang und die rote Prüflleitung in den **-**-Eingang stecken.
2. Bereichsschalter auf **Hz Duty** stellen.
3. **Hz/%**-Taste drücken, bis im Display „%“ erscheint.
4. Die Prüflleitungen über die zu messende Signalquelle anlegen.
5. Messwert ablesen.

**Anmerkung:**

Die Spannung des Eingangssignals muss zwischen 3 und 10 V_{p-p} liegen, und die Frequenz des Eingangssignals muss weniger als 10 kHz betragen. Liegt die Spannung über 10 V_{p-p} oder die Frequenz über 10 kHz, ist es möglich, dass die Messgenauigkeit außerhalb des vorgegebenen Bereichs liegt.

Temperaturmessung**Anmerkung**

Zur Vermeidung möglicher Schäden am Messinstrument oder anderen Geräten Folgendes beachten: Das Messinstrument ist für -20°bis +1000°C bzw. -4°bis 1832°F ausgelegt, während das mit dem Messinstrument mitgelieferte Thermoelement vom Typ K für 250°C ausgelegt ist. Bei Temperaturen außerhalb dieses Bereichs ist ein höher bemessenes Thermoelement zu verwenden.

Das mit dem Messinstrument mitgelieferte Thermoelement vom Typ K ist ein Geschenk. Es ist kein Profiteil und kann nur für nicht kritische Messungen verwendet werden. Für genaue Messungen ein Thermoelement für professionelle Anwendungen verwenden.

1. Den negativen Stecker „-“ des Thermoelements Typ K in den **COM**-Eingang und den positiven Stecker „+“ in den **μAmA°C°F**-Eingang stecken.
2. Bereichsschalter auf „°C“ oder „°F“ stellen.
3. Das Ende des Thermoelements an den zu messenden Gegenstand anschließen.

4. Warten, bis der Messwert stabil ist. Auf dem Display Messwert ablesen.

Kapazitätsmessung

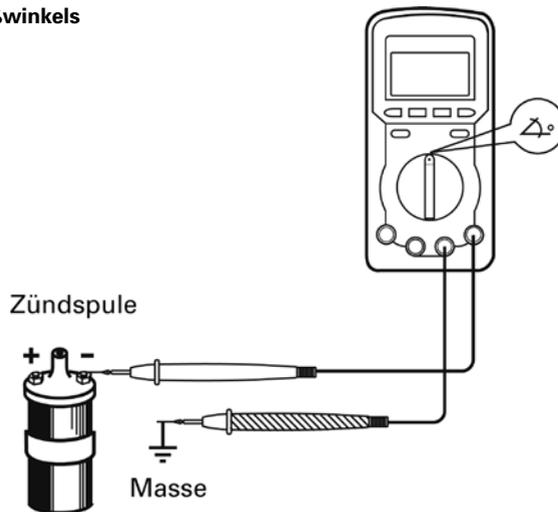
1. Die schwarze Prüflleitung in den **COM**-Eingang und die rote Prüflleitung in den **VΩHz** -Eingang stecken. (Anmerkung: Die Polarität der roten Leitung ist positiv „+“.)
2. Bereichsschalter auf  stellen.
3. Die Prüflleitungen über den zu messenden Kondensator anlegen.
4. Warten, bis der Messwert stabil ist. Auf dem Display Messwert ablesen. (Bei Messungen hoher Kapazitätswerte kann es ca. 30 Sekunden dauern, bis die Messwertanzeige stabil ist.)

Anmerkungen:

1. Vor der Messung darauf achten, dass der zu messende Kondensator gründlich entladen worden ist.
2. Zur Erhöhung der Messgenauigkeit bei Messungen niedriger Kapazitätswerte die Restkapazität des Messinstruments und der Prüflleitungen mittels relativer Messung abziehen.
3. Bei Messungen $\geq 100 \mu\text{F}$ erscheint zum Hinweis auf eine Überschreitung des Messbereichs „OL“



Messung des Schließwinkels



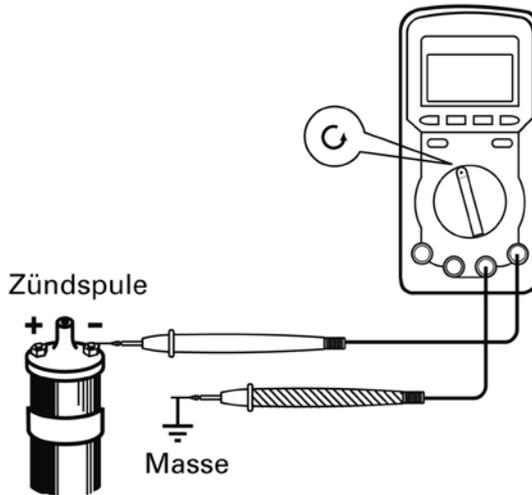
1. Die schwarze Prüfleitung in den **COM**-Eingang und die rote Prüfleitung in den **V Ω Hz Δ°** -Eingang stecken. (Anmerkung: Die Polarität der roten Leitung ist positiv „+“)
2. Bereichsschalter auf Δ° stellen.
3. Die **CYL**-Taste drücken, bis im Display die Anzahl der Zylinder des zu prüfenden Motors erscheint. (Im Display erscheint die Anzahl der Zylinder gefolgt von „CYL“)
4. Die schwarze Prüfleitung an die Masseklemme oder den Minuspol der Batterie und die rote Prüfleitung an die Niederspannungsklemme des Verteilers oder den Minuspol der Zündspule anschließen.
5. Motor anlassen, und auf dem Display Messwert ablesen.

Anmerkungen:

1. Die Eingangsspannung muss zwischen 3 und 50 Vp liegen. Ist die Spannung zu niedrig, kann keine Winkelmessung durchgeführt werden.
2. Die Stabilität der Messwertanzeige nimmt ab, wenn die Drehzahl des Motors zu niedrig ist.
3. Die Polarität der Eingangsspannung muss richtig sein. Anderenfalls ist die Messung nicht möglich.



Drehzahlmessung



1. Die schwarze Prüfleitung in den COM-Eingang und die rote Prüfleitung in den $V\Omega Hz$ -Eingang stecken. (Anmerkung: Die Polarität der roten Leitung ist positiv „+“)
2. Bereichsschalter auf stellen.
3. Die **CYL**-Taste drücken, bis die Anzahl der Zylinder des zu prüfenden Motors erscheint.
4. Die schwarze Prüfleitung an die Masseklemme oder den Minuspol der Batterie und die rote Prüfleitung an die Niederspannungsklemme des Verteilers oder den Minuspol der Zündspule anschließen.
5. Motor anlassen, und auf dem Display Messwert ablesen.

Anmerkungen:

1. Die Eingangsspannung muss zwischen 3 und 50 Vp liegen. Ist die Spannung zu niedrig, kann keine Winkelmessung durchgeführt werden.

2. Die Stabilität der Messwertanzeige nimmt ab, wenn die Drehzahl des Motors zu niedrig ist.
3. Die Polarität der Eingangsspannung muss richtig sein. Anderenfalls ist die Messung nicht möglich.

Automatische Abschaltung

Wenn das Messinstrument ca. 30 Minuten lang nicht bedient wird, geht das Display aus und das Messinstrument in den Sleep-Modus. Zum Aufheben des Sleep-Modus den Bereichsschalter drehen.

Zum Deaktivieren der automatischen Abschaltung das Messinstrument einschalten oder aus dem Sleep-Modus „wecken“, während die **FUNC**-Taste gedrückt und gehalten wird.



Wartung

Achtung

Mit Ausnahme des Auswechselns von Batterie und Sicherung nie versuchen, das Messinstrument zu reparieren oder instand zu setzen, wenn Sie nicht entsprechend qualifiziert und nicht im Besitz der betreffenden Kalibrier-, Leistungsprüfungs- und Serviceanleitung sind.

Das Messinstrument bei Nichtgebrauch an einem trockenen Ort aufbewahren.

Allgemeine Wartung

Das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und mildem Reinigungsmittel abwischen. Keine Scheuer- oder Lösungsmittel verwenden.

Schmutz oder Feuchtigkeit in den Klemmen kann die Messwerte beeinflussen. Reinigen Sie die Klemmen wie folgt:

1. Bereichsschalter auf OFF stellen, und Prüflleitungen vom Messinstrument abziehen.
2. In den Klemmen befindlichen Schmutz ausschütteln.
3. Einen neuen Tupfer in Alkohol tränken.
4. Jede Klemme mit dem Tupfer auswischen.

**Auswechseln der Batterie und Sicherung****Achtung**

Zur Vermeidung fehlerhafter Messwerte, die einen Stromschlag oder Verletzungen zur Folge haben könnten, Batterie austauschen, sobald die Anzeige „Batterie schwach“  erscheint. Zur Vermeidung von Schäden oder Verletzungen nur Sicherungen derselben Bemessung verwenden. Vor dem Öffnen der Rückwand oder der Batterieabdeckung die Prüflleitungen abziehen.

Zum Auswechseln der Batterie die Schrauben der Batterieabdeckung herausschrauben, Abdeckung abnehmen und leere Batterie durch eine neue Batterie desselben Typs (9V, 6F22 oder Gleichwertiges) ersetzen. Batterieabdeckung wieder aufsetzen, und die Schrauben festziehen.

Dieses Messinstrument verwendet nur eine Sicherung: Flink Sicherung, 500 mA, 250 V, \varnothing 5 x 20 mm. Zum Auswechseln der Sicherung Batterieabdeckung öffnen, Messinstrument aus der Gummischale nehmen, Rückwand öffnen und Sicherung durch eine neue Sicherung derselben Bemessung ersetzen. Rückwand wieder aufsetzen, und Schrauben festziehen. Messinstrument wieder in die Gummischale stecken, Batterieabdeckung wieder aufsetzen, und die Schrauben festziehen.

Zubehör

Bedienungsanleitung: 1 Stück

Prüflleitungen: 1 Paar

Thermoelement Typ K: 1 Stück

Anmerkung:

1. Änderungen vorbehalten.
2. Unser Unternehmen übernimmt keine andere Haftung.
3. Der Inhalt der Bedienungsanleitung kann nicht als Grund dafür genutzt werden, das Messinstrument für andere Anwendungen zu benutzen.

Entsorgung

Sehr geehrte Kundin, sehr geehrter Kunde, das Messinstrument enthält Wertstoffe, die wiederverwendet werden können. Werfen Sie es nicht in den Hausmüll, sondern erkundigen Sie sich bei den zuständigen Stellen nach Recyclingmöglichkeiten in ihrer Gegend.





Herth+Bus
Fahrzeugteile GmbH & Co. KG
Dieselstraße 2-4
D-63150 Heusenstamm
www.herthundbuss.com

 **HERTH+BUSS**