



Multimeter/Motortester

DT-9065

Bedienungsanleitung

Bitte lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor der Inbetriebnahme komplett und bewahren Sie die Bedienungsanleitung für späteres Nachlesen auf. Wenn Sie das Gerät anderen Personen zur Nutzung überlassen, übergeben Sie auch diese Bedienungsanleitung.

1. Ausgabe Deutsch 06/2006

Dokumentation © 2006 ELV Ltd. Hongkong

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Zustimmung des Herausgebers darf dieses Handbuch auch nicht auszugsweise in irgendeiner Form reproduziert werden oder unter Verwendung elektronischer, mechanischer oder chemischer Verfahren vervielfältigt oder verarbeitet werden.

Es ist möglich, dass das vorliegende Handbuch noch drucktechnische Mängel oder Druckfehler aufweist. Die Angaben in diesem Handbuch werden jedoch regelmäßig überprüft und Korrekturen in der nächsten Ausgabe vorgenommen. Für Fehler technischer oder drucktechnischer Art und ihre Folgen übernehmen wir keine Haftung.

Alle Warenzeichen und Schutzrechte werden anerkannt.

Printed in Hong Kong

Änderungen im Sinne des technischen Fortschritts können ohne Vorankündigung vorgenommen werden.

68435Y2006V1.0

1.	Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz.....	4
2.	Sicherheitshinweise	5
3.	Vorbereitung zum Betrieb.....	8
3.1.	Batterie einlegen/wechseln/Low-Bat-Anzeige	8
3.2.	Verwendung von Messleitungen	9
4.	Funktionsbeschreibung.....	9
4.1.	Drehschalter	9
4.2.	Taste SELECT	9
4.3.	Taste REL Δ (Relativwertmessung).....	10
4.4.	Taste Hz/DUTY	10
4.5.	Taste HOLD (Hold-Funktion)	11
4.6.	Taste MIN/MAX	11
4.7.	Taste RANGE (Manuelle Messbereichswahl/Zylinderzahl).....	12
4.8.	Mess-/Anschlussbuchsen.....	12
4.8.1.	➔ ➞) /Hz/V/ Ω -Buchse	12
4.8.2.	COM-Buchse.....	12
4.8.3.	mA/TEMP/RPM/DWELL/ms-Buchse	13
4.9.4.	10A-Buchse.....	13
4.10.	Display, Displaytest	13
4.11.	Überlaufanzeige	13
4.12.	Auto Power Off (Automatische Abschaltung).....	13
5.	Messungen.....	14
5.1.	Undefinierte Anzeigen	14
6.	Spannungsmessungen AC/DC	14
7.	Strommessung AC/DC.....	15
8.	Widerstandsmessung	17
9.	Durchgangsprüfung	17
10.	Kapazitätsmessung.....	18
11.	Diodentest.....	19
12.	Frequenz-/Tastverhältnismessung	20
12.1.	Frequenzmessung im ACV-/ACA-Bereich.....	20
12.2.	Frequenzmessung	20
13.	Temperaturmessung	21
14.	12-V-Akkutest	21
15.	Drehzahlmessung (RPM).....	22
16.	Schließwinkelmessung (DWELL).....	22
17.	Tastverhältnismessung (DUTY)	23
18.	Pulsbreitenmessung (ms).....	24
19.	Spitzen Spannungsmessung (FI PK Volt)	24
20.	Abgas-/Lambdasonden-test (O ₂ cross count)	25
21.	Allgemeiner Umgang, Wartung und Pflege.....	26
22.	Sicherungswechsel	26
23.	Technische Daten allgemein	28
24.	Messbereiche, Messgenauigkeit.....	28
25.	Entsorgung.....	31

1. Funktion und bestimmungsgemäßer Einsatz

Das DT-9065 ist ein batteriebetriebenes, mobiles Handmultimeter mit umfangreichen Messmöglichkeiten, die besonders dem Einsatz im Kfz-Service angepasst sind.

Es verfügt über folgende Gebrauchseigenschaften und Ausstattungen:

- Automatische/Manuelle Bereichswahl
- Messung von Gleichspannungen und -strömen, Wechselspannungen und -strömen
- Widerstandsmessung
- Kapazitätsmessung
- Dioden-Test-Funktion
- Durchgangsprüfung
- Frequenz-, Pulsbreiten- und Tastverhältnismessung
- Drehzahlmessung (1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 12 Zylinder)
- Schließwinkelmessung (1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 8 - 10 - 12 Zylinder)
- Spitzenspannungsmessung
- O₂-Messung (Lambda-Sondentest)
- Temperaturmessung
- 12-Akku-Test
- Hold-Funktion
- Relativwert-Funktion
- Min-/Max-Wert-Erfassung
- Überlast-Schutzfunktion
- Lo-Bat-Anzeige zur Signalisierung einer erschöpften Batterie, Automatische Abschaltung 10 Minuten nach letzter Bedienung (Automatik abschaltbar)
- Automatische Polaritätsanzeige, Überlaufanzeige

In dieser Anleitung sind die Sicherheitshinweise wie folgt eingestuft:



Warnung

Kennzeichnet Gefahren für den Benutzer, die durch Handlungen oder Bedingungen entstehen können.



Achtung

Kennzeichnet Verhaltensweisen, die das Messobjekt oder das Messgerät beschädigen können.

Bestimmungsgemäßer Einsatz

Das Messgerät entspricht der Überspannungskategorie III (600 V) nach EN 61010-1.

Der Einsatzbereich nach CAT III ist die Verteilungsebene, wie z. B. Messungen an festen Verbindungen, Schalttafeln und an Mehrphasenmotoren.

Das Messgerät ist für die Messung von Gleichspannungen bis 600 V, Wechselspannungen bis 600 V, Gleich- und Wechselströmen bis 10 A, Spitzenspannungen bis 400 V, von Widerständen bis 40 M Ω , Frequenzen bis 10 MHz, Tastverhältnis, Pulsbreiten bis 999 ms, Kapazitäten bis 4000 μ F, Durchgangsprüfung, Diodentest, 12-V-Akkutest, Drehzahl, Schließwinkel, Lambda-Sondentest und Temperaturen zwischen -50°C und 400°C mit den mitgelieferten Messleitungen unter den in den Technischen Daten genannten Bedingungen vorgesehen.

Wenn dieses Produkt in einer vom bestimmungsgemäßen Gebrauch abweichenden Art verwendet wird, kann dies Sach- sowie Personenschäden zur Folge haben, die Garantie erlischt.

Für Folgeschäden, die aus Nichtbeachtung dieser Gebrauchsregeln und der Bedienungsanleitung resultieren, übernehmen wir keine Haftung, Gewährleistungsansprüche erlöschen ebenfalls.

2. Sicherheitshinweise

Dieses Messgerät wurde nach IEC 1010, Teil 1 (EN 61010-1): Sicherheitsbedingungen für elektronische Messgeräte (Überspannungskategorie III), gefertigt und geprüft und entspricht damit allen herstellereitigen Möglichkeiten zur Vermeidung von Unfällen.

Um einen sicheren Betrieb des Messgerätes zu gewährleisten, sind folgende Sicherheitshinweise zu befolgen:



Warnung

- Bei Zweifel über die Arbeitsweise, die Sicherheit oder den Anschluss des Gerätes eine Fachkraft oder unseren Service kontaktieren.
- Das Gerät nicht verwenden, wenn es von außen erkennbare Schäden z. B. am Gehäuse, an Bedienelementen oder an den Anschlussleitungen bzw. eine Funktionsstörung aufweist. Im Zweifelsfall das Gerät von einer Fachkraft oder unserem Service prüfen lassen.

- Das Gerät ist kein Spielzeug. Es darf nicht im Zugriffsbereich von Kindern aufbewahrt oder betrieben werden.
- Verpackungsmaterial nicht achtlos liegen lassen. Plastikfolien/-tüten, Styroporsteile etc. könnten für Kinder zu einem gefährlichen Spielzeug werden.
- Das Gerät darf nicht verändert oder umgebaut werden.
- Bei Arbeiten an Spannungen mit mehr als 30 V AC eff. bzw. 42 V DC die nötige Vorsicht walten lassen, da die Gefahr eines Stromschlages besteht.
- Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Erde nie eine Spannung anlegen, die die angegebene Nennspannung des Messgerätes überschreitet.
- Die Messleitungen bezüglich beschädigter Isolation untersuchen. Durchgang der Messleitungen prüfen, beschädigte Messleitungen austauschen. Zusätzlich die Isolation der Messgerätebuchsen prüfen.
- Vor dem Gebrauch die Funktion des Messgerätes durch Messen einer bekannten Spannung sicherstellen.
- Das Messgerät nicht in Umgebungen mit explosiven Gasen, Dampf oder Staub verwenden.
- Das Messgerät nicht benutzen, wenn die Batteriefachabdeckung oder andere Teile des Gehäuses entfernt wurden.
- Zur Vermeidung falscher Messwerte, die zu Stromschlag oder Verletzungen führen können, die Batterien ersetzen, sobald das Batteriesymbol auf dem Display erscheint.
- Die an der Masse anliegende Messleitung vor der stromführenden Messleitung anschließen. Beim Abnehmen der Messleitungen in umgekehrter Reihenfolge vorgehen, d. h. die stromführende Messleitung zuerst abtrennen.
- Bei der Verwendung von Messleitungen die Finger stets hinter dem Fingerschutz am Fühlergriff halten.
- Nur die mitgelieferten oder gem. EN 61010-1 CAT III zugelassene Messleitungen für den Betrieb des Messgerätes verwenden.



Achtung

- Das Gerät darf nicht an einem feuchten Ort stehen, keinem Niederschlag, Spritzwasser, Staub oder ständiger direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein.
- Starke mechanische Beanspruchungen, wie z. B. Druck oder Vibration sind zu vermeiden.
- Das Gerät nur mit einem trockenen Leinentuch reinigen, das bei starken Verschmutzungen leicht angefeuchtet sein darf. Zur Reinigung keine lösemittelhaltigen Reinigungsmittel verwenden. Darauf achten, dass keine Feuchtigkeit in das Geräteinnere gelangt.

- Das Gerät darf ausschließlich mit 2 Batterien vom Typ LR6 (1,5-V-Mignon, AA) betrieben werden. Es darf nicht an einer anderen Spannung, mit anderen Batterietypen oder einer anderen Energieversorgung betrieben werden.
- Vor der Messung von Widerstand, Kapazität, Kontinuität (Durchgang), Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.
- Vor der Strommessung die geräteinternen Sicherungen überprüfen. Vor dem Anschließen des Messgerätes an einen Stromkreis ist der Strom des Stromkreises abzuschalten.
- Vor jeder Spannungsmessung ist sicherzustellen, dass sich das Messgerät nicht im Strommessbereich befindet.
- Vor jedem Wechsel des Messbereichs sind die Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.
- Das Gerät darf nicht auf der Hochspannungsseite von Geräten (z. B. Motorzündung, XENON-Steuergeräte o.ä.) eingesetzt werden - Stromschlaggefahr!
- Messleitungen sind so zu verlegen, dass diese nicht in rotierende Teile geraten oder heiße Teile berühren können.
- Bei Messungen bei laufendem Motor ist eng anliegende Kleidung zu tragen, Schmuck und Uhren sind abzulegen, lange Haare zu fixieren - Unfallgefahr bei rotierenden Teilen!
- Vorsicht beim Berühren von Teilen - diese könnten heiß sein - Verbrennungsgefahr!
- Stellen Sie bei allen Arbeiten am Fahrzeug sicher, dass niemand den Motor starten kann - Verletzungsgefahr!

Die Logos und Beschriftungen im Bereich der Messbuchsen und auf der Geräterückseite sollen Sie daran erinnern, dass Sie bei bestimmten Messungen auch bestimmte Verhaltensmaßregeln beachten sollten. Hier einige Erläuterungen dazu:



Warnung!


Zugehörige Bedienungsanleitung lesen!

**Max
600 V**

Besondere Vorsicht bei Messungen an berührungsfährlichen Spannungen (>42 V) ! Nicht die Messbuchsen und Messspitzen berühren! Keine höheren Spannungen als 600 V anlegen!



Gerät entspricht Schutzklasse II (doppelt isoliert)


CAT III	Gerät entspricht Überspannungskategorie III (600 V)
10 A	Maximal messbarer Strom: 10 A. Diese
15 s	Buchse ist intern abgesichert (F 10 A/250 V)
max	Maximale Messdauer 15 s.
Max.	Maximal messbarer Strom 500 mA.
500 mA	Diese Buchse ist intern abgesichert (F 500 mA/250 V).
600 V	Keine höheren Spannungen als 600 V DC/
	AC zwischen Massebuchse und Erde anlegen.

3. Vorbereitung zum Betrieb

3.1. Batterie einlegen/wechseln/Low-Bat-Anzeige



Warnung

Das Gerät benötigt zwei 1,5-V-Mignon-Batterien (AA) des Typs LR6. Bei erschöpften Batterien erscheint im Display ein Batteriesymbol (). Für eine ordnungsgemäße Funktion sollten Sie die Batterien dann so bald als möglich wechseln.

Achtung!

Beachten Sie die bereits gegebenen Sicherheitshinweise!

Schalten Sie das Gerät ab und entfernen Sie alle Messleitungen aus den Gerätebuchsen, bevor Sie die Rückwand des Gerätes öffnen!

1. Schrauben Sie die Halteschraube des Batteriefachs heraus.
2. Nehmen Sie den Batteriefachdeckel ab.
3. Legen Sie die Batterien polrichtig entsprechend den Polungsmarkierungen in das Batteriefach ein.
4. Setzen Sie den Batteriefachdeckel in das Messgerät ein und sichern Sie ihn durch Hereinschrauben der Schraube,

Arbeiten Sie erst wieder mit dem Gerät, wenn das Gehäuse komplett und sicher verschraubt ist.



Batterieverordnung beachten!
Batterien gehören nicht in den Hausmüll.
Nach der Batterieverordnung sind Sie verpflichtet,
verbrauchte oder defekte Batterien an den
örtlichen Batteriesammelstellen bzw.
an Ihren Händler zurückzugeben!



3.2. Verwendung von Messleitungen



Warnung

- Nur die mitgelieferten oder gem. EN 61010-1 (entsprechend der Über-
spannungskategorie III (600 V)) zugelassenen Messleitungen für den
Betrieb des Messgerätes verwenden.
- Bei der Verwendung von Messleitungen die Finger stets hinter dem
Fingerschutz am Fühlergriff halten.

4. Funktionsbeschreibung

Dieser Abschnitt beschreibt die Funktionen, Bedienelemente und Anzeigen
des Multimeters.

Bitte beachten Sie, dass das Betätigen der Tasten mit einem Signalton
quittiert wird. Dieser ertönt aber nur dann, wenn die entsprechende Tas-
tenfunktion in der gewählten Messart verfügbar ist.

4.1. Drehschalter

Ermöglicht die Auswahl der einzelnen Messarten und Messbereiche
(bei Strommessung) sowie das Ein- und Ausschalten des Gerätes



Achtung

- Vor jedem Wechsel eines Messbereiches bzw. einer Messart sind die
Messspitzen vom Messobjekt zu entfernen.

4.2. Taste SELECT

- Für die Auswahl zwischen Gleich- und Wechselgrößenmessung,
zwischen Widerstandsmessung, Diodentest, Durchgangsprüfung
und Kapazitätsmessung, zwischen Temperaturmessung in °C oder °F,
Drehzahl, Schließwinkel- und Tastverhältnismessung.

4.3. Taste REL Δ (Relativwertmessung)

- Diese Funktion ermöglicht den schnellen Überblick, ob eine aktuelle Messung gegenüber einem gewünschten Bezugswert abweicht. Nach Anlegen eines Bezugswertes wird dieser gespeichert. Bei den folgenden Messungen wird lediglich der Differenzwert zu diesem Bezugswert angezeigt.
- Diese Funktion ist nicht in den Messarten Widerstandsmessung, Frequenzmessung, Impulsweitenmessung, Dioden- und Durchgangstest, Drehzahl, Schließwinkel, Tastverhältnis, O₂-Messung, 12-V-Akku-Test verfügbar.

Bedienung

- Wählen Sie mit dem Drehschalter die gewünschte Messart an und schließen Sie das Messobjekt an.
- Betätigen Sie die Taste „REL Δ “ einmal kurz (Display zeigt „ Δ “). Der gerade anliegende Wert wird gespeichert und es erfolgt die Anzeige „0.0“.
- Jetzt folgend eintreffende Messdaten werden nur noch relativ zum gespeicherten Bezugswert angezeigt.
- Wenn Sie die Taste „REL Δ “ nochmals kurz betätigen, wechselt die Anzeige wieder zur Anzeige des normalen Messwertes (Symbol „ Δ “ verschwindet).



Warnung

- Bei Anwahl der Funktion „Relativwertmessung“ wechselt das Messgerät von der automatischen Messbereichswahl in den Bereich, in dem der Referenzwert liegt. Ein Überlauf dieses Messbereichs wird lediglich durch die Überlaufanzeige angezeigt. Zur Vermeidung eines Stromschlages ist zu beachten, dass eine Veränderung der Werte an den Messbuchsen bei Überlauf bei aktivierter „REL“-Funktion auf dem Display nicht erkennbar ist.

4.4. Taste Hz/DUTY

- Die Taste ermöglicht bei Anwahl der Frequenzmessung oder bei AC-Strom- bzw. Spannungsmessung die Auswahl zwischen Anzeige der Frequenz des Messsignals (Anzeige: Hz) oder des Tastverhältnisses (Duty, Anzeige: %) bei Frequenzmessung bzw. die Anwahl von Messwert, Frequenz oder Tastverhältnis bei AC-Strom-/Spannungsmessungen.

Die detaillierten Bedienhinweise zur Frequenzmessung finden Sie im Kapitel 12.

4.5. Taste HOLD (Hold-Funktion)

- Die Hold-Funktion speichert den aktuellen Messwert im Display (außer Dioden- und Durchgangstest).

Bedienung

- Drücken Sie kurz die Taste „HOLD“, im Display erscheint „HOLD“. Der aktuelle Messwert wird im Display gespeichert
- Für das Verlassen dieses Messmodes drücken Sie die Taste „HOLD“ erneut.



Warnung

- Zur Vermeidung eines Stromschlages ist zu beachten, dass eine Veränderung der Spannung an den Messbuchsen bei aktivierter Hold-Funktion auf dem Display nicht erkennbar ist.

Bitte beachten!

- Durch Betätigen der Taste „RANGE“ wird der „HOLD“-Mode verlassen.

4.6. Taste MIN/MAX

- Diese Funktion ermöglicht die laufende Registrierung von Maximal- und Minimalwerten während der Messung. Diese Werte werden gespeichert und können vor Verlassen des Messbereichs zur Anzeige aufgerufen werden.
Diese Funktion steht bei den Messarten Dioden- und Durchgangstest, Pulsweiten-, Drehzahl-, O₂- Kapazitäts- und Frequenzmessung nicht zur Verfügung.

Bedienung

- Betätigen Sie die Taste „MIN/MAX“ einmal. Es erscheint „MAX“ im Display und es wird der höchste registrierte Wert der laufenden Messung angezeigt. Dieser Wert wird aktualisiert, sobald ein höherer Wert als der bisherige Max-Wert auftritt.
- Betätigen Sie die Taste „MIN/MAX“ noch einmal, erscheint „MIN“ im Display und der niedrigste registrierte Wert der laufenden Messung wird angezeigt. Dieser Wert wird aktualisiert, sobald ein geringerer Wert als der bisherige Min-Wert auftritt.
- Zum Beenden der Funktion und Löschen der registrierten Daten betätigen Sie die Taste „MIN/MAX“ für ca. 2 s, bis das Gerät wieder mit einem Quittungston zur Normalanzeige zurückkehrt.

4.7. Taste RANGE (Manuelle Messbereichswahl/Zylinderzahl)

- Im Normalbetrieb arbeitet das Gerät im Auto-Range-Modus (Automatische Messbereichswahl, im Display erscheint „AUTO“). Der aktuelle Bereich wird durch die Dezimalpunkt-Setzung in der Messwertanzeige signalisiert.

Bedienung

- Bei Bedarf können Sie durch kurzes Betätigen der Taste „RANGE“ den gewünschten Messbereich manuell auswählen (Taste „RANGE“ kurz drücken, Anzeige „AUTO“ verlischt).
Mit jeder Betätigung der Taste „RANGE“ wird um einen Bereich höher geschaltet (Dezimalpunkt wandert nach rechts). Nach dem höchsten Bereich erfolgt das Weiterschalten in den niedrigsten Bereich.
Die Funktion ist nicht verfügbar bei Dioden- und Durchgangstest, Frequenzmessung, Tastverhältnis-, Pulsbreiten-, O_2 -, Kapazitäts-, und Temperaturmessung sowie 12-V-Akkutest.
- Bei **Drehzahl- und Schließwinkelmessung** dient die Taste „RANGE“ der Einstellung der **Zylinderanzahl** des zu untersuchenden Motors.
- Durch Drücken der Taste von mehr als 2 s (bis „AUTO“ im Display erscheint) schalten Sie wieder zur automatischen Messbereichswahl zurück.

Bitte beachten!

- Durch Betätigen der Taste „RANGE“ wird der „HOLD“-Mode verlassen.

4.8. Mess-/Anschlussbuchsen

4.8.1. \rightarrow \rightarrow)/Hz/V/ Ω -Buchse

(ff. Buchse „V/ Ω “ genannt)

Plus-Anschluss für alle Messarten außer Strom-, Temperatur-, O_2 -, Drehzahl-/Taktverhältnis-/Schließwinkel- und Pulsbreitenmessung, 12-V-Akku-Test.

4.8.2. COM-Buchse

Massebezugspunkt für alle Messarten.

Hier wird die Messleitung zum Massepunkt des Messobjekts angeschlossen.

4.8.3. mA/TEMP/RPM/DWELL/ms-Buchse

(ff. mA-Buchse genannt)

Zum Anschluss des Messobjekts für Strommessungen bis 500 mA sowie Temperatur-, O_2 -, Drehzahl-/Taktverhältnis-/Schließwinkel- und Pulsbreitenmessung, 12-V-Akku-Test.

4.9.4. 10A-Buchse

Zum Anschluss des Messobjekts für Strommessungen bis zu 10 A.

4.10. Display, Displaytest

Das Display zeigt die Messwerte in 3.999 Digits mit automatischer Polaritäts- und Messbereichsanzeige und Dezimalpunktsetzung an. Ferner erfolgen weitere Statusanzeigen über Betriebsarten usw.

Displaytest

- Beim Einschalten des Gerätes erfolgt eine kurze automatische Anzeige aller Display-Segmente, bis die Anzeige auf die Messwertanzeige umschaltet.

4.11. Überlaufanzeige

Überschreitet der Messwert die Bereichsgrenze des eingestellten Messbereichs, so erscheint im Display „OL“.

4.12. Auto Power Off (Automatische Abschaltung)

Zur Batterieschonung schaltet sich das Multimeter 10 Minuten nach der letzten Bedienhandlung ab. Das bevorstehende Abschalten vor Ablauf der 10 Minuten wird durch Warntöne angekündigt: 1 Minute vor Abschalten: 5 Warntöne, beim Abschalten: 1 Warnton.

Bei jeder Bedienhandlung beginnt die 10-Minuten-Spanne erneut.

Die aktive „Auto Power Off“-Funktion wird durch ein Uhrensymbol links im Display angezeigt.

- Hat sich das Gerät automatisch abgeschaltet, können Sie es durch Betätigen einer Taste oder, nach Entfernen der Messleitungen aus den Messbuchsen, mit dem Drehschalter wieder einschalten.

Bitte beachten!

- Im MAX/MIN-Mode ist die automatische Abschaltung deaktiviert.
- Wird das Gerät mit dem Drehschalter wieder eingeschaltet, startet es von der dann ausgewählten Messart.

- Die Auto Power Off-Funktion kann temporär deaktiviert werden, wenn beim Einschalten des Gerätes gleichzeitig eine beliebige Taste gedrückt wird (kein Uhrsymbol im Display)
Nach dem nächsten Aus- und Wiedereinschalten steht die Funktion wieder zur Verfügung.

5. Messungen

5.1. undefinierte Anzeigen

Bei offenen Messeingängen bzw. bei Berühren der Messeingänge mit der Hand kann es zu undefinierten Anzeigen kommen. Dies ist keine Betriebsstörung, sondern eine Reaktion des empfindlichen Messeingangs auf vorhandene Störspannungen.

Im Normalfall ohne hohen Störpegel am Arbeitsplatz sowie bei einem Kurzschluss des Messeingangs erfolgt sofort die Null-Anzeige bzw. bei Anschluss des Messobjekts die exakte Messwertanzeige. Schwankungen der Anzeige um wenige Digit sind systembedingt und liegen innerhalb der Toleranz.

Hat man den Widerstandsmessbereich, den Durchgangs-Prüfungsbereich oder den Diodentest gewählt, erscheint bei offenem Messeingang die Überlaufanzeige.

6. Spannungsmessungen AC/DC



Warnung

- Bei Arbeiten an Spannungen mit mehr als 30 V AC eff. oder 42 V DC die nötige Vorsicht walten lassen, da die Gefahr eines Stromschlages besteht.
- Zwischen den Anschlüssen bzw. zwischen den Anschlüssen und Erde nie eine Spannung anlegen, die die angegebene Nennspannung des Messgerätes überschreitet (siehe Gehäuseaufdruck).
- Die Messleitungen bezüglich beschädigter Isolation untersuchen. Durchgang der Messleitung prüfen, beschädigte Messleitungen austauschen. Zusätzlich die Isolation der Messgerätebuchsen prüfen.
- Vor dem Gebrauch die Funktion des Messgerätes durch Messen einer bekannten Spannung sicherstellen.
- Die an der Masse anliegende Messleitung vor der stromführenden Messleitung anschließen. Beim Abnehmen der Messleitungen in umgekehrter Reihenfolge vorgehen, d.h., die stromführende Messleitung zuerst abtrennen.



Achtung

- Vor jeder Spannungsmessung ist sicherzustellen, dass sich das Messgerät nicht im Strommessbereich befindet.
- Zeigt das Gerät sofort nach dem Anschließen an das Messobjekt Überlauf (OL) an, so entfernen Sie sofort die Messleitungen vom Messobjekt, nachdem Sie dieses abgeschaltet haben.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter in die Stellung „VOLT“, und wählen Sie mit der Taste „SELECT“ die gewünschte Messart (DC - Gleichspannungsmessung, AC - Wechselspannungsmessung).
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse V/ Ω und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie beide Messspitzen mit dem Messobjekt (Bei Gleichspannungsmessung polrichtig: rot an plus, schwarz an minus). Bei negativer Eingangsspannung erscheint ein Minus vor dem Messwert.
4. Erhalten Sie eine Überlaufanzeige („OL“), so schalten Sie bei manueller Messbereichswahl sofort in den nächst höheren Bereich (Taste „RANGE“).
Ist die automatische Messbereichswahl eingestellt, so schalten Sie bei Erscheinen der Überlaufanzeige sofort die Spannung am Messobjekt ab und trennen das Messgerät vom Messobjekt.
5. Bei Wechselspannungsmessung können Sie alternativ nach entsprechendem Betätigen der Taste „Hz/Duty“ Frequenz bzw. Tastverhältnis der Wechselspannung anzeigen lassen. Siehe dazu auch Kapitel 12, beachten Sie insbesondere die dort gegebenen Sicherheitshinweise.

7. Strommessung AC/DC



Warnung

- Bei Arbeiten an Spannungen mit mehr als 30 V AC eff. oder 42 V DC die nötige Vorsicht walten lassen, da die Gefahr eines Stromschlages besteht.



Achtung

- Vor dem Anschließen des Messgerätes an einen Stromkreis ist der Strom des Stromkreises abzuschalten. Kondensatoren sind zu entladen.

- Zur Strommessung unterbrechen Sie den zu überprüfenden Stromkreis und schalten das Messgerät in diesen Kreis in Serie mit dem Verbraucher.
- Schließen Sie nie eine Spannungsquelle an die Messbuchsen des Multimeters an, wenn ein Strommessbereich gewählt ist. Ein Kurzschluss und bei genügend leistungsfähiger Spannungsquelle ein Brand sowie Verbrennungen können die Folge sein.
- Im Messkreis darf keine höhere Spannung als 600 V (CAT III) gegen Erde vorhanden sein.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter je nach erwartetem Messstrom auf den mA- oder A-Bereich und wählen Sie mit der Taste „SELECT“ zwischen Gleichstrom- (Anzeige „DC“) und Wechselstrommessung (Anzeige „AC“) aus.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung je nach Bereichswahl in die Messbuchse mA oder 10 A und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Schalten Sie die Spannung am Messobjekt ab und verbinden Sie die Messspitzen mit dem Messobjekt (in Reihenschaltung wie beschrieben, bei Gleichstrommessung möglichst polrichtig (rot an plus, schwarz an minus)). Bei negativem Stromfluss erscheint ein Minus vor dem Messwert.
4. Erhalten Sie eine Überlaufanzeige („OL“), so schalten Sie bei manueller Messbereichswahl sofort in den nächst höheren Bereich (Taste „RANGE“).
Ist die automatische Messbereichswahl eingestellt, so schalten Sie bei Erscheinen der Überlaufanzeige sofort die Spannung am Messobjekt ab und trennen das Messgerät vom Messobjekt.
5. Erhalten Sie keine Anzeige und alle Verbindungen sind exakt ausgeführt, kann eine defekte interne Sicherung die Fehlerursache sein, die die Strommessbereiche absichert. Näheres zum Sicherungswechsel finden Sie im Abschnitt „Sicherungswechsel“.
6. Hat der Messstrom einen Wert kleiner 500 mA und Sie haben vorher zur Sicherheit den 10 A-Bereich gewählt, so können Sie die rote Messleitung auf die mA-Buchse umstecken und auf den mA-Bereich umschalten. Hier erhalten Sie eine höher aufgelöste Anzeige als im 10 A-Bereich.

Bitte beachten!

- Bei Messungen von höheren Strömen ab 500 mA im 10 A-Bereich ist

eine maximale Messzeit von 15 s je Messung und eine anschließende Messpause von 15 Minuten einzuhalten. Anderenfalls kann das Gerät durch zu starke Erwärmung beschädigt werden.

- Bei Wechselstrommessung können Sie alternativ nach entsprechendem Betätigen der Taste „Hz/Duty“ Frequenz bzw. Tastverhältnis der Wechselspannung anzeigen lassen (siehe auch Kapitel 12).

8. Widerstandsmessung



Achtung

- Vor der Messung von Widerständen, Kontinuität (Durchgang), Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.

Bedienung:

- Schalten Sie den Drehschalter in die Stellung „ Ω ...“. Das Display muss rechts neben der Messwertanzeige „ $M\Omega$ “ anzeigen, ansonsten ist diese Anzeige durch mehrfaches Drücken der Taste „SELECT“ anzuwählen.
- Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse V/ Ω und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
- Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt.

Beachten Sie bei der Messung auch die folgenden Hinweise:

- Bei Messungen im höchsten Messbereich braucht das Messgerät u. U. einige Zeit, um einen stabilen Wert anzuzeigen. Dies ist im Messprinzip begründet und stellt keine Fehlfunktion dar.
- Bei sehr niedrigen Widerstandswerten können bereits die internen Widerstände der Messleitungen und Messbuchsen zu einer verfälschten Anzeige führen. Bei kurzgeschlossenen Messspitzen kann durch Drücken der Taste „REL Δ “ der Widerstand der Messleitungen eliminiert werden.

9. Durchgangsprüfung

Die Durchgangsprüfung ermöglicht den Test von Stromkreisen, Leitungen, Bauelementen usw. auf elektrischen Durchgang (d. h., Widerstandswerte unter ca. 120 Ω).



Achtung

- Vor der Messung von Widerständen, Kontinuität (Durchgang), Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf „ Ω ...“.
2. Drücken Sie die Taste „SELECT“ einmal. Im Display erscheint rechts neben der Messwertanzeige „ Ω “ und oben im Display wird die Messart „Durchgangsprüfung“ mit einem Symbol („ \rightarrow “)) signalisiert.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse V/ Ω /Hz und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt, z. B. einem zu überprüfenden Leiterzug.
4. Liegt der Widerstand des Messobjekts unter ca. 120 Ω , so ertönt der Summer und der exakte Widerstand wird im Display angezeigt.

10. Kapazitätsmessung



Achtung!

Entladen Sie jeden Kondensator vor der Messung! Im Kondensator gespeicherte Restspannung kann das Messgerät zerstören! Entladen Sie den Kondensator nicht durch einen Kurzschluss, sondern durch Überbrücken der Anschlüsse mit einem 100 k Ω -Widerstand.

- Verbinden Sie die Messleitungen niemals mit einer Spannungsquelle. Dies zerstört das Messgerät.
- Messen Sie zur Sicherheit vor einer Kapazitätsmessung nach, ob sich noch eine Restladung im Kondensator befindet (DCV-Bereich benutzen).
- Bei dieser Messart sind auch die mitgelieferten kurzen Messleitungen einsetzbar.

Bedienung

1. Schalten Sie den Drehschalter auf „ Ω ...“ und drücken Sie dreimal die Taste „SELECT“. Im Display erscheint „nF“.
2. Stecken Sie die rote Messleitung in die Messbuchse V/ Ω und die schwarze Messleitung in die Messbuchse COM.

3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt, bei gepolten Kondensatoren ist der polrichtige Anschluss zu beachten.

Da die Ladevorgänge im Kondensator eine gewisse Zeit beanspruchen, erfolgt die Anzeige um bis zu 30 s verzögert. Dies ist kein Fehler, sondern systembedingt. Warten Sie eine stabile Anzeige ab, bevor Sie den Messwert ablesen.

Bitte beachten:

- Ein defekter Kondensator äußert sich mit der Anzeige „Null“ bzw. um Null herum in allen Bereichen, wenn er unterbrochen ist.
- Bei sehr geringen Kapazitäten sollten Sie die Relativwertfunktion einsetzen, um die Eigenkapazität der Messleitungen zu kompensieren.
- Beachten Sie, dass Elektrolytkondensatoren innerhalb ihres Toleranzbereiches erhebliche Streuungen aufweisen können.
- Restspannungen im Kondensator, beschädigte Isolierschichten/Dielektrika können erhebliche Ergebnisverfälschungen hervorrufen.

11. Diodentest

Diese Funktion ermöglicht den Test von Halbleiterstrecken auf Durchgang und Sperrfunktion.



Achtung

- Vor der Messung von Widerständen, Kontinuität (Durchgang), Dioden den Strom des Stromkreises abschalten und alle Kondensatoren entladen.

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf „ Ω ...“ und drücken Sie die Taste „SELECT“ zweimal. Im Display erscheinen rechts neben der Messwertanzeige (OL) „V“ und oben ein Diodensymbol.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse V/ Ω und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt, z. B. einer Diode. Zeigt das Display dabei weiter Overload (OL) an, so tauschen Sie die Anschlüsse der Messleitungen am Messobjekt.
4. Zeigt das Display nun einen Wert an, so ist das Bauelement in Ordnung, es wird die Durchlassspannung des Bauelements angezeigt (bei GE-Dioden ca. 0,2 V, bei SI-Dioden ca. 0,5 V).
5. Zeigt das Display trotz Messleitungstauschs Overload (OL) an, so ist die gemessene Halbleiterstrecke unterbrochen.

6. Zeigt das Display in beiden Anschlussrichtungen, also auch nach dem Tausch der Messleitungen, einen Spannungswert nahe Null an, so ist die Halbleiterstrecke kurzgeschlossen.

Die Polarität des Bauelements ist wie folgt feststellbar:

Wenn Sie z. B. die Diode mit dem Messgerät verbunden haben und das Gerät zeigt eine Spannung an, so liegt die rote Messleitung an der Anode des Bauelements.

12. Frequenz-/Tastverhältnismessung

Diese Funktion ist zusätzlich zur eigentlichen Frequenzmessfunktion in den Spannungs- und Strommessbereichen alternativ verfügbar. Es wird jeweils die Frequenz der anliegenden Spannung gemessen. Alternativ ist das Tastverhältnis anzeigbar.

12.1. Frequenzmessung im ACV-/ACA-Bereich

Bedienung:

1. Stellen Sie die Messanordnung zur AC-Strom- oder Spannungsmessung, wie in den Kapiteln 6 bzw. 7 beschrieben, her. Beachten Sie alle dort genannten Sicherheitsmaßnahmen.
2. Drücken Sie die Taste „Hz/Duty“ einmal. Jetzt wird die Frequenz der anliegenden Wechselspannung angezeigt. Bei nochmaligem Drücken der Taste „Hz/Duty“ wird das Tastverhältnis angezeigt. Drücken Sie die Taste „Hz/Duty“ ein drittes Mal, kehrt das Gerät zur normalen Messwertanzeige zurück.



Warnung

- Zur Vermeidung eines Stromschlages ist zu beachten, dass eine Veränderung der Werte an den Messbuchsen bei Frequenz-/Tastverhältnismessung auf dem Display nicht erkennbar ist.

12.2. Frequenzmessung

Bedienung:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf „FREQ“.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse V/Ω und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt. Jetzt wird die Frequenz angezeigt.

4. Drücken Sie die Taste „Hz/Duty“ einmal. Jetzt wird das Tastverhältnis angezeigt (Anzeige: %). Bei nochmaligem Drücken der Taste „Hz/Duty“ wird wieder die Frequenz angezeigt.

13. Temperaturmessung



Achtung

- Thermoelemente zur Temperaturmessung nicht an stromführende Schaltkreise anschließen.
 - Trennen Sie vor der Temperaturmessung alle Messleitungen vom Gerät ab.
 - Berühren Sie den Fühler des Temperatursensors nach Messungen nicht - Verletzungsgefahr durch Hitze-/Kälte-Einwirkung!
1. Schalten Sie den Drehschalter auf „TEMP“.
 2. Stecken Sie den Stecker des mitgelieferten Temperaturfühlers in die Buchsen COM und mA: Minus in „COM“, Plus in „mA“.
 3. Mit der Taste „SELECT“ kann zwischen der Anzeige in Grad Celsius (°C) oder Fahrenheit (°F) umgeschaltet werden.
 4. Ist der Temperaturfühler nicht angeschlossen, zeigt das Gerät die durch einen internen Temperaturfühler aufgenommene Umgebungstemperatur an.

14. 12-V-Akku-Test

Diese Messart erlaubt eine qualitative Aussage über den Ladezustand eines 12-V-Akkus. Es wird eine Messung der Akkuspannung unter Belastung des Akkus vorgenommen und das Ergebnis als Prozentwert zur Nominalspannung von 12 V angezeigt.

1. Schalten Sie den Drehschalter auf „12V BATT“.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse mA und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen mit dem Messobjekt. Jetzt wird der Prozentwert zur Nominalspannung angezeigt.

15. Drehzahlmessung (RPM)

Die Drehzahlmessung ermöglicht die Erfassung von Motordrehzahlen für 1-2-3-4-5-6-8-10- und 12-Zylinder-Motoren. Die Drehzahlmessung ist entweder direkt an der Primärseite der Zündspule, oder, bei Fahrzeugen mit Unterbrecherkontakt, am Unterbrecherkontakt bzw. Zündverteiler möglich.



Warnung!

- Niemals an der Hochspannungsseite (Zündkerzen-Kabelanschluss) messen und niemals hochspannungsführende Teile berühren - Stromschlaggefahr und Zerstörungsgefahr für das Messgerät!

Gehen Sie zur Drehzahlmessung wie folgt vor:

1. Schalten Sie für eine Messung an Zündanlagen mit Unterbrecherkontakt bzw. Zündverteiler den Drehschalter auf die Stellung „RPM/DWELL“.
2. Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ die Zylinderzahl des zu untersuchenden Motors über die Anzeige oben rechts im Display an.
3. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse mA und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
4. Verbinden Sie die Messleitungen polrichtig mit dem Messobjekt:
Rote Messleitung (+) an die Plusseite des Unterbrecherkontakts (bei Zündanlagen mit Unterbrecherkontakt) bzw. bei Verteiler- oder elektronischen Zündanlagen an Klemme 1 (Primäranschluss) der Zündspule anschließen.
Schwarze Messleitung an Fahrzeugmasse (Masseanschluss der Zündspule oder Motorblock) anschließen.
5. Starten Sie den Motor. Das Display zeigt die Motordrehzahl an.
Der angezeigte Wert ist mit 1000 zu multiplizieren.

16. Schließwinkelmessung (DWELL)

Die Schließwinkelmessung ermöglicht die Erfassung des Schließwinkels der Zündverteilerwelle an Verteilerzündanlagen von 1-2-3-4-5-6-8-10- und 12-Zylinder-Motoren.



Warnung!

- Niemals an der Hochspannungsseite (Zündkerzen-Kabelanschluss) messen und niemals hochspannungsführende Teile berühren - Stromschlaggefahr und Zerstörungsgefahr für das Messgerät!

Gehen Sie zur Schließwinkelmessung wie folgt vor:

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Stellung „RPM/DWELL“ und drücken Sie die Taste „SELECT“ zweimal. Im Display erscheint rechts oben, neben der Zylinderzahl-Anzeige, das Schließwinkelsymbol.
2. Wählen Sie mit der Taste „RANGE“ die Zylinderzahl des zu untersuchenden Motors über die Anzeige oben rechts im Display an.
3. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse mA und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
4. Verbinden Sie die Messleitungen polrichtig mit dem Messobjekt:
Rote Messleitung (+) an die Plusseite des Unterbrecherkontakts bzw. an Klemme 1 (Primäranschluss) der Zündspule anschließen.
Schwarze Messleitung an Fahrzeugmasse (Masseanschluss der Zündspule oder Motorblock) anschließen.
5. Starten Sie den Motor. Das Display zeigt den Schließwinkel in Grad an. Zu einer eventuellen Korrektur konsultieren Sie die Serviceanweisungen Ihres Fahrzeugherstellers.

17. Tastverhältnismessung (DUTY CYCLE)

Diese Funktion ermöglicht die Ermittlung des Puls-/Pause-Verhältnisses von Rechtecksignalen. So kann man z. B. verschlissene Unterbrecherkontakte ermitteln. Intakte Kontakte haben ein Tastverhältnis von ca. 50%, verschlissene Kontakte ein höheres oder niedrigeres Tastverhältnis. Darüber hinaus ist diese Messart auch für die Beurteilung des Tastverhältnisses von Impulsen in elektronischen Schaltungen einsetzbar.

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Stellung „RPM/DWELL“ und drücken Sie die Taste „SELECT“ einmal. Im Display erscheint ein Prozentzeichen und der Schriftzug „DUTY“.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse mA und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen polrichtig mit dem Messobjekt, z. B. Unterbrecherkontakt:
Rote Messleitung (+) an die Plusseite des Unterbrecherkontakts bzw. an Klemme 1 (Primäranschluss) der Zündspule anschließen.
Schwarze Messleitung an Fahrzeugmasse (Masseanschluss der Zündspule oder Motorblock) anschließen.
4. Starten Sie den Motor. Das Display zeigt das Tastverhältnis in Prozent an. Zu einer eventuellen Korrektur bzw. Austausch eines Unterbrecherkontaktes konsultieren Sie die Serviceanweisungen Ihres Fahrzeugherstellers.

18. Pulsbreitenmessung (negativ, ms)

Diese Funktion ermöglicht die Ermittlung der ordnungsgemäßen Funktion z. B. von Einspritzdüsen. Diese werden fahrzeugspezifisch für eine bestimmte Zeit (periodisch) eingeschaltet, um Kraftstoff in den Zylinder einzuspritzen. Die Pulsbreite des Steuersignals lässt sich über diese Messfunktion messen. Auch zur Ermittlung der ordnungsgemäßen Unterbrecherfunktion lässt sich diese Messart einsetzen.

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Stellung „ms“. Im Display erscheint „ms“.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse mA und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen polrichtig mit dem Messobjekt, z. B. Steckverbindung einer Einspritzdüse (oder Unterbrecher):
Rote Messleitung (+) an die Signalader der Einspritzdüse (Plusseite des Unterbrecherkontakts bzw. an Klemme 1 (Primäranschluss) der Zündspule) anschließen.
Schwarze Messleitung an Fahrzeugmasse (Karosserie oder Motorblock) anschließen.
4. Starten Sie den Motor. Das Display zeigt die Pulsbreite des negativen Ansteuersignals an. Zu den Normdaten konsultieren Sie die Serviceanweisungen Ihres Fahrzeugherstellers.

19. Spitzenspannungsmessung (FI PK Volts)

Diese Funktion ermöglicht die Ermittlung von auftretenden Spitzenspannungen bei der Überprüfung der Zündanlage oder anderen, mit Magnetspulen angetriebenen Teilen. So kann man z. B. bei der Spannungsmessung auf der Primärseite einer Zündspule feststellen, ob diese defekt ist. Bei einer defekten Zündspule tritt im Abschaltmoment der Ansteuerung (Unterbrecher oder Zündtransistor) ein kurzer, hoher Spannungsimpuls (Transient) auf, der auf eine defekte Spule hindeutet.

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Stellung „FI PK Volts“. Im Display erscheint „Vp“.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse V/Ω und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen polrichtig mit dem Messobjekt, z. B. Primärseite der Zündspule:

Rote Messleitung (+) an die Plusseite des Unterbrecherkontakts bzw. an Klemme 1 (Primäranschluss) der Zündspule anschließen.

Schwarze Messleitung an Fahrzeugmasse (Masseanschluss der Zündspule oder Motorblock) anschließen.

4. Starten Sie den Motor. Das Display zeigt die mittlere Ansteuerspannung der Zündspule an. Tritt eine unzulässige (Abschalt-) -Spannungsspitze auf, wird ein deutlich erhöhter Spannungswert angezeigt.

20. Abgas-/Lambdasonden-Test (O₂ Cross count)

Diese Funktion ermöglicht die Kontrolle der Funktion der Lambdasonde im Abgassystem. Das Messergebnis in dieser Messart stellt in Form eines Frequenzwertes dar, wie oft die Sondenspannung („Sauerstoff“-Spannung) je Sekunde durch den mittleren Wert von 450 mV geht.

1. Schalten Sie den Drehschalter auf die Stellung „O₂ Cross count“. Im Display erscheint „Hz“.
2. Stecken Sie den Stecker der roten Messleitung in die Messbuchse mA und den der schwarzen Messleitung in die Messbuchse COM.
3. Verbinden Sie die Messleitungen polrichtig mit dem Messobjekt (Lambdasonde):
Rote Messleitung (+) an die Zuleitung der Sonde anschließen.
Schwarze Messleitung an Fahrzeugmasse (Karosserie oder Motorblock) anschließen.
4. Starten Sie den Motor. Das Display zeigt die Anzahl der 450-mV-Spannungsdurchgänge je Sekunde an. Zu den Normdaten konsultieren Sie die Serviceanweisungen Ihres Fahrzeugherstellers. Beachten Sie, dass bei einem unregelmäßigen Katalysator eine gewisse Aufheizzeit notwendig ist, um einen exakten und stabilen Wert zu erhalten.

21. Allgemeiner Umgang, Wartung und Pflege

Ihr Digitalmultimeter ist ein hochwertiges Präzisionsinstrument, das entsprechend behandelt werden sollte.



Achtung

- Das Gerät darf nicht an einem feuchten Ort stehen, keinem Niederschlag, Spritzwasser, Staub oder ständiger direkter Sonnenbestrahlung ausgesetzt sein.
- Starke mechanische Beanspruchungen, wie z. B. Druck oder Vibration sind zu vermeiden.
- Das Gerät nur mit einem trockenen Leinentuch reinigen, das bei starken Verschmutzungen leicht angefeuchtet sein darf. Zur Reinigung keine lösemittelhaltigen Reinigungsmittel verwenden. Darauf achten, dass keine Feuchtigkeit in das Geräteinnere gelangt.
- Das Gerät darf nur zum Austauschen der internen Sicherungen geöffnet werden.

Aufgrund der hohen Integration des Gerätes und der Gefahr, die Genauigkeit zu beeinflussen, sollten Sie nie in das Gerät selbst eingreifen. Für Reparaturen und Kalibrierungsarbeiten sollten Sie in jedem Falle unser qualifiziertes Servicepersonal in Anspruch nehmen.

Schützen Sie das Gerät vor der Einwirkung von Wasser, Staub, Sand, Schmutz und extremen Temperaturen. All diese Einflüsse bewirken Schädigungen und eine Verkürzung der Lebensdauer von Kontakten, Batterien, Gehäuseteilen, Schaltern und elektronischen Bauteilen.

Setzen Sie nur volle und auslaufgeschützte Gerätebatterien, z. B. hochwertige Alkaline-Typen (LR6) ein.

Nehmen Sie bei längerer Nichtbenutzung die Batterien aus dem Gerät.

22. Sicherungswechsel



Warnung!

- Vor dem Öffnen des Gerätes sind die Messleitungen vom Messgerät zu trennen.
- Das Messgerät nicht benutzen, wenn das Gehäuse geöffnet ist.



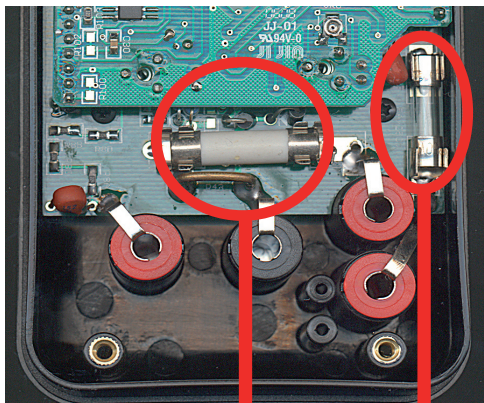
Achtung!

- Ersetzen Sie die interne Sicherungen stets nur durch eine Sicherung des gleichen Typs, nie einer höheren Stromstärke oder gar durch ein Provisorium!

Unfallgefahr, Zerstörung des Gerätes und Garantieverlust sind die Folge.

1. Lösen Sie die Schraube des Batteriefachs (Rückseite oben, mitte), nehmen Sie den Batteriefachdeckel ab und entnehmen Sie die Batterien aus dem Batteriefach.
2. Lösen Sie die beiden Gehäuseschrauben (Rückseite unten, links und rechts) und nehmen Sie das Gehäuse nach oben ab.
3. Wechseln Sie die defekte Sicherung gegen eine wert- und baugleiche Sicherung aus.

Die Lage der Sicherungen ist der folgenden Abbildung zu entnehmen:



Sicherung
10A-Bereich
F 10A/250 V
6 x 25 mm

Sicherung
400mA-Bereich
F 0,5A/250 V
5 x 20 mm

4. Legen Sie das Gehäuse wieder auf Zuerst oben in die Rastungen einsetzen), verschrauben Sie es mit den beiden Schrauben, setzen Sie die Batterien polrichtig in das Batteriefach ein, setzen Sie die Batteriefachabdeckung auf (am oberen Ende in das Gehäuse einrasten) und arretieren Sie die Abdeckung durch Festziehen der Schraube.
5. Arbeiten Sie erst dann wieder mit dem Gerät, nachdem alle Montagearbeiten vollständig abgeschlossen sind.

23. Technische Daten, allgemein

Anzeigeumfang:3 ³/₄ Stellen (4.000)
 Maximaler Messstrom:10 A AC/DC
 Arbeitstemperatur/-luftfeuchte:0°C-40°C/max. 80% rH
 Lagerungstemperatur/luftfeuchte:
-20°C bis +60°C/max. 90% rH
 Batterie:2 x LR6 (AA/Mignon)
 Abmessungen (B x H x T):75 x 155 x 33 mm
 Gewicht:ca. 250g mit Batterie

24. Messbereiche, Messgenauigkeit

Funktion	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
DC Spannung Re = 10 MΩ	400 mV	±0,5% + 8 Digit	100 μV
	4 V		1 mV
	40 V		10 mV
	400 V		100 mV
	600 V		1 V
AC Spannung* Re = 10 MΩ	400 mV	±1,2% + 8 Digit	100 μV
	4 V	±0,8% + 8 Digit	1 mV
	40 V	±0,8% + 8 Digit	10 mV
	400 V		100 mV
	600 V	±2,0% + 8 Digit	1 V
DC** Strom	40 mA	±1,5% + 5 Digit	10 μA
	400 mA		100 μA
	4 A	±2,0% + 5 Digit	1 mA
	10 A		10 mA

Funktion	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
AC** Strom 50-400 Hz	40 mA 400 mA	$\pm 2,0\%$ + 5 Digit	10 μ A 100 μ A
	4 A 10 A	$\pm 2,5\%$ + 5 Digit	1 mA 10 mA
Widerstand	400 Ω 4 k Ω 40 k Ω 400 k Ω	$\pm 1,0\%$ + 5 Digit	0,1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω
	4 M Ω 40 M Ω	$\pm 2,0\%$ + 5 Digit	1 k Ω 10 k Ω
Kapazität	40 nF 400 nF 4 μ F 40 μ F	$\pm 3,0\%$ + 5 Digit	0,01 nF 0,1 nF 1 nF 10 nF
	400 μ F 4000 μ F	$\pm 20\%$ + 10 Digit	100 nF 1 μ F
Temperatur	0 - 40°C*** -50 - +200°C 200 - 400°C	$\pm 3^\circ$ C $\pm 2,0\%$ $\pm 3^\circ$ C $\pm 2,5\%$ $\pm 3^\circ$ C	1°C 1°C 1°C
Frequenz****	9,999 Hz - 10 MHz	$\pm 0,1\%$ + 5 Digit	0,01 Hz
Drehzahl	10000 min ⁻¹	$\pm 0,5\%$ + 5 Digit	10 min ⁻¹
Tastverhältnis	0,1-99,9%	$\pm 2,0\%$ + 1 Digit	0,1%
Schließwinkel 1-12-Zyl.	0-90°	$\pm 2,0\%$ + 1 Digit	0,1°
FI Peak Volt	400 V	$\pm 5\%$ + 8V	100 mV
Batterietest	12 V*****	$\pm 2,0\%$ + 8 Digit	0,1%
O ₂ *****	0-500 Hz	$\pm 0,5\%$ ± 5 Digit	0,1 Hz

Funktion	Bereich	Genauigkeit	Auflösung
Pulsbreite ms (negativ)	999 ms	$\pm 2\%$ + 8 Digit	1 ms
Diode	Testspannung: ca. 2,8 V Teststrom $1 \pm 0,6$ mA		1 mV
Durchgangsprüfung		Signalton bei $\leq 120 \Omega$	

* Frequenzbereich: 400 mV: 50/60 Hz; alle anderen Bereiche: 50-400 Hz

** Spannungsabfall $\leq 0,2$ A; Messung im 10-A-Bereich für max. 15 s, danach 15 Minuten Pause

*** Interner Fühler

**** Empfindlichkeit: bis 1 MHz: 0,7 V rms; ab 1 MHz: 1,5 V rms

***** Belastung mit 100 mA (ca. 120Ω + Rsich), gesichert über 0,5 A-Sicherung

***** Max. Eingangsspannung 3 V DC/AC rms, gesichert über 0,5 A-Sicherung

400 mV AC/DC, Diode, Widerstand, Kapazität, Frequenz, Durchgangsprüfer, Schließwinkel, Drehzahl, Tastverhältnis, Pulsbreite: Überlastgeschützt bis 250 V DC/AC rms

Restliche Spannungsmessbereiche und FI Peak Volt: überlastgeschützt bis 600 V DC/AC rms

Temperatur: überlastgeschützt bis 50 V DC/AC rms

Strommessbereiche bis 500 mA (mA-Buchse) abgesichert:

F 0,5 A/250 V 5 x 20 mm

Strommessbereich 15 A (10 A Buchse) abgesichert:

F 10 A/250 V 6 x 25 mm

Genauigkeit bezogen auf eine Umgebungstemperatur von $23 \text{ }^\circ\text{C} \pm 5^\circ\text{C}$ und max. 75% rel. Luftfeuchte.

25. Entsorgungshinweis

Gerät nicht im Hausmüll entsorgen! Elektronische Geräte sind entsprechend Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte über die örtlichen Sammelstellen für Elektronik-Altgeräte zu entsorgen!



**ELV Elektronik AG • PF 1000 • D-26787 Leer
Telefon 0491/6008-88 • Telefax 0491/6008-244**