

# Digital-Multimeter

Digital multimeter | Best.Nr. 10002567



- © Bedienungsanleitung
- © Instructions for Use
- © Mode d'emploi

**Liebe Kundin, lieber Kunde,**  
**danke für den Kauf unseres Produkts. Nutzen Sie bitte diese Anleitung bei**  
**der Anwendung des Messinstrumentes. Viel Spaß wünscht Ihr Louis-Team.**

Wir beglückwünschen Sie zum Erwerb des CE-geprüften Digital-Multimeters. Das Hand-Multimeter ist batteriebetrieben und kann zum Messen von Gleich- und Wechselspannungen, Stromstärken und Widerständen sowie zum Testen von Transistoren und Dioden genutzt werden. Im Lieferumfang befinden sich eine Schutzhülle mit Aufsteller, ein Testsockel und zwei Prüfkabel.

**Befolgen Sie bitte alle Bedienungsanweisungen und Sicherheitshinweise, um einen gefahrlosen Umgang mit dem Gerät zu gewährleisten und dieses in gutem Zustand zu erhalten. Bei der Anwendung an Ihrem Fahrzeug entnehmen Sie bitte die benötigten Messwerte und modell-spezifischen Messvorschriften einer Reparatur- und Wartungsanleitung zu Ihrem Fahrzeug. Die unsachgemäße Verwendung des Gerätes kann zu Schäden an dem Gerät selbst oder an Ihrem Fahrzeug führen!**

#### **Beschreibung des Bedienfeldes**

Display mit 15 mm hohem LCD, 3,5 stellig.

Drehschalter für Ein/Aus, Auswahl der Funktion, Auswahl des Messbereiches.

Im Uhrzeigersinn sind folgende Funktionen / Bereiche vorhanden:

Off/Aus; Voltmeter Gleichspannung 500V, 200V, 20V, 2V, 200mV;

Ohmmeter 2M, 20k, 20k, 2k, 200; Diodentest; Transistor-test;

Ampere-meter Gleichstrom 10A, 200mA, 20mA, 2mA, 200 A; Voltmeter Wechselspannung 200V, 500V.

Hold-Funktion: Wird „Hold“ gedrückt, hält das Display den letzten Messwert fest und zeigt dies durch das Symbol „H“ an, bis „Hold“ erneut gedrückt wird.

Back Light: Hintergrundbeleuchtung

10A Buchse, ungesichert: für Gleichstrommessungen im Messbereich

10A, hier das Plus-Prüfkabel (rot) einstecken.

COM-Buchse: Hier das Minus-Prüfkabel (Schwarz) einstecken.

VΩmAhFE Buchse: Für Spannungs-, Widerstands- sowie Gleichstrom-messungen im mA und A Bereich (abgesichert) hier das Plus-Prüfkabel (rot) einstecken.

Transistorsockel.

#### **Technische Daten**

Die Anzeigegenauigkeit ist gewährleistet für den Zeitraum von einem Jahr nach Eichung, bei Temperaturen von 18-28 Grad C, bei einer Luftfeuchtigkeit bis 80%.

Sicherungen:	F500mA/500V F10A/500V
Batterie:	9V Blockbatterie (erneuern, wenn Batterie-Symbol auf dem Display erscheint)
Display:	3,5 stelliges, 15 mm hohes LCD 2 updates/sec.
Anzeige „Messbereich überschritten“:	die Ziffer „1“ erscheint im Display
Anzeige „Vertauschung der Polarität“:	“-“ erscheint im Display
Anzeige „schwache Batterie“:	Batteriesymbol erscheint im Display
Arbeitstemperatur:	0 bis 40°C
Lagertemperatur:	-10 bis 50°C
max. Lagerfeuchtigkeit:	max. 80% nicht kondensierend
Abmessungen:	138 x 67 x 33 mm
Gewicht:	ca. 145 g

Betriebsart	Messbereich	Auflösung	Genauigkeit
Gleichspannung	200 mV 2 V 20 V 200 V 500 V	0.1 mV 1 mV 10 mV 100 mV 1 V	+/- (0.5%) +/- (0.8%) +/- (0.8%) +/- (0.8%) +/- (1.0%)
Wechselspannung	200 V 500 V	100 mV 1 V	+/- (2%) +/- (2%)
Gleichstrom	200 µA 2 mA 20 mA 200 mA 10 A	0.1 µA 1 µA 10 µA 100 µA 10 mA	+/- (1.8%) +/- (1.8%) +/- (2%) +/- (2%) +/- (2%)

10 A max. 10 sek. lang, 15 Min. Abkühlphase

Widerstand	200 Ω 2 kΩ 20 kΩ 200 kΩ 2M kΩ	0.1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 kΩ	+/- (1.0%) +/- (1.0%) +/- (1.0%) +/- (1.0%) +/- (1.0%)
Diodentest	Akustiksignal bei Widerständen unter 10-50 Ω		
Transistor hFE Test NPN / PNP	0-1000	I <sub>b</sub> =10 µA	V <sub>ce</sub> =2.8 V

### Wichtige Sicherheitshinweise:

**Bewahren Sie das Gerät nicht in einem zu heißen, feuchten oder von starken Magnetfeldern belastetem Umfeld auf. Benutzen Sie es nur in geschlossenen, trockenen Räumen.**

- Arbeiten Sie nur mit einem unbeschädigten Messgerät. Überprüfen Sie den ordnungsgemäßen Zustand der Prüfspitzen, ihrer Anschlüsse und Isolierungen. Verwenden Sie nur die mitgelieferten Prüfkabel. Arbeiten Sie nicht bei Nässe, bei sehr hoher Luftfeuchtigkeit, wenn die Luft mit Staub, brennbaren Gasen, Dämpfen oder Lösungsmitteln angereichert ist, bei Gewitter oder im Umfeld von starken elektromagnetischen Feldern.

- Wird das Gerät von einem kalten in ein warmes Umfeld verbracht, kann sich Kondenswasser im Innern bilden. Deshalb das Gerät erst in Betrieb nehmen, wenn es auf Zimmertemperatur gekommen ist.

- Wählen Sie stets sorgfältig Messfunktion und Messbereich. Niemals den Messbereich überschreiten. Ist der einzustellende Messbereich unklar, zunächst den größtmöglichen Messbereich wählen. Niemals während einer Messung einfach die Messfunktion ändern - stets Prüfkabel abnehmen, bevor unter den Messfunktionen Volt, Ampere, Ohm gewechselt wird. Vor dem Abschalten ebenfalls zunächst die Prüfkabel abnehmen.

- Bei Spannungsmessungen sollten sich niemals Komponenten in der hFE-Buchse befinden. Wechseln Sie beim Messen von einem Messbereich zum anderen, können eventuell Spannungsspitzen auftreten, die das Gerät schädigen.

Im Bereich über 60 V Gleichstrom oder 30 V Wechselstrom sollte besonders vorsichtig gearbeitet werden, es besteht grundsätzlich die Gefahr eines Elektroschocks. Daher zunächst das Prüfobjekt stromlos schalten, Messbereich wählen, Messgerät an Prüfobjekt anschließen und nun Spannung ans Prüfobjekt geben. Bei der Messung mit den Fingern hinter der Abschirmung des Isoliergriffs verbleiben!

Das Gerät nicht zur Spannungsmessung einsetzen, wenn Spannungen von über 500 V zu erwarten sind! Das Gerät nicht zu Messungen in Hausverteileranlagen oder Drehstromnetzen (380/400 V) verwenden! Messungen im 230 V Netz (z. B. Hausstromnetz) sind zulässig.

- Vor Nutzung der Transistor-Testfunktion Prüfkabel abklemmen. Messungen der Stromstärke sind bis max. 10 A möglich. Der 10 A Bereich ist nicht abgesichert, es darf in diesem Bereich deshalb nur an Stromkreisen gemessen werden, die selbst über eine Absicherung verfügen.

Dabei dürfen keine Spannungen über 250 V auftreten. Eine Messung von 10 A sollte nur 10 sec. andauern, danach ist eine 15 minütige Abkühlpause einzulegen.

- Niemals Widerstandsmessungen an Bauteilen vornehmen, die Strom führen.

#### **Wartung:**

Erscheint keine Anzeige auf dem Display, ist möglicherweise:

- das Gerät nicht eingeschaltet
- die Batterie verbraucht (bzw. „Batterie“-Anzeige im Display erscheint)
- der Drehschalter nicht korrekt geschaltet (zwischen den Rastpunkten)

Kann keine Strommessung durchgeführt werden, ist möglicherweise eine Sicherung defekt. Vor dem Öffnen des Geräts zum Wechsel der Batterie oder Sicherung entfernen Sie stets zunächst die Prüfkabel und stellen den Drehschalter auf „Off“. Nun die Kreuzschlitzschrauben auf der Gehäuserückseite mit einem geeigneten Kreuzschlitzschraubendreher herausdrehen und die untere Gehäusehälfte abheben. Die Verwendung einer falschen Sicherung kann zu Brandschäden führen. Daher stets nur Sicherungen („flink“) der folgenden Spezifikation einsetzen:

- a. F 500 mA/ 500 V      b. F 10 A/ 500 V

Die Batterie gegen eine solche gleichen Typs (9V Blockbatterie) auswechseln. Dabei auf die richtige Polarität achten.

Benutzen Sie das Multimeter erst wieder, nach dem das Gehäuse sorgfältig verschlossen und komplett verschraubt wurde.

Gerät mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel säubern. Keine Scheuer- oder Lösungsmittel anwenden.

Entnehmen Sie die Batterie, wenn das Multimeter längere Zeit nicht genutzt werden soll.

#### **Anwendung des Gerätes**

##### **A. Messung einer Gleichspannung:**

Achtung:

Niemals den zulässigen Messbereich von 500 V Gleichspannung überschreiten!

Niemals Schaltung oder Schaltungsteile berühren, wenn mehr als 25 V Wechsel- oder 35 V Gleichspannung gemessen wird!

1. Stecken Sie das rote Prüfkabel in die Buchse „VΩmAhFE“ und das schwarze in die Buchse „COM“.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf den passenden Messbereich

„V - gerade Linie“ ein. Ist der Messbereich zunächst unklar, gehen Sie vom höchsten Messbereich aus und reduzieren Sie dann Schritt für Schritt, bis der optimale Messbereich gefunden ist. Erscheint bereits irgendein Messwert auf dem Display, obwohl die Prüfspitzen noch nicht mit dem Objekt verbunden wurden, so ist dies auf die Empfindlichkeit des Messeingangs zurückzuführen und ohne Belang.

3. Verbinden Sie die Prüfspitzen mit dem Messobjekt. Legen Sie Strom an den Stromkreis. Erscheint im Display ein „-“, haben Sie die Polung vertauscht.

4. Nun Volt-Messwert ablesen, ggf. mit der „Hold“-Taste festhalten.

##### **B. Messung einer Wechselspannung**

Achtung:

Niemals den zulässigen Meßbereich von 500 V Wechselspannung überschreiten!

Niems Schaltung oder Schaltungsteile berühren, wenn mehr als 25 V Wechselspannung gemessen werden!

1. Stecken Sie das rote Prüfkabel in die Buchse „VΩmAhFE“ und das schwarze in die Buchse „COM“.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf den passenden Messbereich „V - geschlangelte Linie“ ein. Ist der Messbereich zunächst unklar, gehen Sie vom höchsten Messbereich aus und reduzieren Sie dann ggf.. Erscheint bereits irgendein Messwert auf dem Display, obwohl die Prüfspitzen noch nicht mit dem Objekt verbunden wurden, so ist dies auf die Empfindlichkeit des Messeingangs zurückzuführen und ohne Belang.
3. Verbinden Sie die Prüfspitzen mit dem Messobjekt. Erscheint im Display ein „-“, haben Sie die Polung vertauscht.
4. Nun Volt-Messwert ablesen, ggfs. mit der „Hold“-Taste festhalten.

##### **C. Messung eines Gleichstroms**

Achtung:

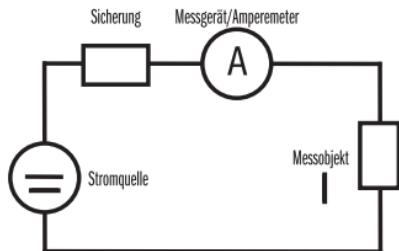
Keine Ampere-Messung in Stromkreisen vornehmen, in denen Spannungen von mehr als 250 V Gleichspannung auftreten können!

Keine Stromstärken von über 10 A zu messen versuchen - das Gerät würde überhitzen!

Messungen mit einem Wert von 10 A dürfen nur 10 Sekunden andauern, danach soll das Gerät ca. 15 Minuten ausgesetzt werden (Kühlpause)!

1. Verbinden Sie das schwarze Prüfkabel mit der Buchse „COM“. Das rote Prüfkabel wird für Messungen bis 500 mA mit der Buchse „VΩmAhFE“, oder für Messungen über 500 mA mit der Buchse „10 A“ verbunden.

2. Drehschalter auf den gewünschten Messbereich „A“ einstellen.  
Ist der Messbereich unklar, vom größten Messbereich ausgehen und dann reduzieren (siehe Punkt A. 2.).
3. Strom auf den Stromkreis geben. Prüfspitzen mit dem Messobjekt gemäß Skizze verbinden.



4. Ampere-Messwert ablesen, ggf. mit „Hold“ festhalten. Bei Messungen im 10 A Bereich Messung nach 10 Sekunden abbrechen, Gerät 15 Min. ruhen lassen.

#### D. Widerstandsmessung

Achtung:

Das Messobjekt muss unbedingt spannungsfrei sein! Also ggf. Stromkreis stromlos schalten, etwaige Kodensatoren müssen sich entladen haben.

Für zuverlässige Messwerte muss das Objekt an den Kontaktpunkten frei von Schmutz, Öl, Lötlack etc. sein!

1. Schwarzes Prüfkabel mit „COM“-Buchse und rotes Prüfkabel mit „VΩmAhFE“-Buchse verbinden.
2. Drehschalter auf den gewünschten Messbereich „Ohm“ einstellen
3. Messbereich für das Prüfobjekt wählen (siehe Punkt A. 2.).
4. Prüfspitzen ans Objekt halten, Ohm-Messwert ablesen, ggf. mit „Hold“ festhalten.

#### E. Diodentest

Achtung: Das Messobjekt muss unbedingt spannungsfrei sein, vorhandene Kapazitäten müssen sich entladen haben!

1. Schwarzes Prüfkabel mit „COM“-Buchse und rotes Prüfkabel mit „VΩmAhFE“ -Buchse verbinden.
2. Drehschalter auf die Funktion „Pfeil-Symbol“ einstellen.
3. Rote Prüfspitze an die Anode, schwarze Prüfspitze an die Kathode der Diode halten. Nun den Wert für die Durchlassspannung ablesen (Werte zwischen ca. 600 mV – 3000 mV je nach Diotentyp). Die Diode „sperrt“ in eine Richtung die Spannung – in „Sperrrichtung“ erhalten Sie als Wert „1“. Ist trotz Vertauschen der Prüfspitzen wiederum eine Durchlassspannung messbar, wäre die Diode defekt.

#### F. Transistortest

Achtung:

Stets Prüfkabel entfernen, bevor ein Transistor in den Testsockel eingesteckt wird! Transistortestsockel ist nicht überlastgeschützt!

1. Drehschalter auf die Funktion „hFE“ einstellen.
2. Messsockel minusseitig in die Buchse „COM“ und plusseitig in die Buchse „VΩmAhFE“ einstecken.
3. Anschluss typ des Transistors (NPN oder PNP) ermitteln und Transistor entsprechend in den Messsockel stecken. Passt der Anschluss nicht in den Sockel, niemals mit Gewalt hineindrücken, der Sockel würde zerstört werden!
4. hFE Wert ablesen. Der Wert ist nicht absolut genau, er ist z. B. temperaturabhängig. Er sagt lediglich aus, ob der Transistor arbeitet oder nicht.
5. An Transistoren, die in eine Schaltung eingebunden sind, kann kein hFE Wert gemessen werden, ebensowenig an FET's oder anderen unipolaren Transistoren.

#### F. akustischer Durchgangstest

1. Schwarzes Prüfkabel mit „COM“-Buchse und rotes Prüfkabel mit „VΩmAhFE“ -Buchse verbinden.
2. Drehschalter auf die Funktion „Akustik-Symbol“ einstellen.
3. Rote Prüfspitze an zwei Punkte des zu testenden Stromkreises halten (Stromkreis ist stromlos). Ist der Widerstand niedriger als 10-50 Ohm, ertönt das Akustik-Signal.

#### Anwendungsbeispiele zum Digital-Multimeter

Die folgenden Anwendungsbeispiele sollen Ihnen die Einsatzmöglichkeiten des Multimeters am Motorrad erläutern. Bitte beachten Sie bei der Umsetzung zusätzlich stets die Sicherheitshinweise zur Handhabung des Gerätes aus der Bedienungsanleitung und entnehmen Sie modellspezifische Hinweise.

fische Angaben und Soll-Messwerte einer fahrzeugbezogenen Reparatur- und Wartungsanleitung. Obwohl wir sämtliche Anleitungen sorgfältig recherchiert und mehrfach überprüft haben, können wir keine Haftung für eventuelle Irrtümer übernehmen. Wir bitten um Ihr Verständnis.

### **1. Ladekreis überprüfen**

Der Ladekreis sichert die Stromversorgung der Batterie und aller Verbraucher (Zündung, Licht, etc.) am Fahrzeug.

- Falls Anzeichen für eine mangelhafte Ladung der Batterie durch die Lichtmaschine zu beobachten sind (z. B. Hauptlicht wird schwächer, Aufflackern der Ladekontrollleuchte), unterziehen Sie bitte zunächst alle erreichbaren Komponenten des Ladekreises einer Sichtprüfung: Steckverbindungen sollten fest sitzen und sauber sein, Kabel dürfen keine Bruch-, Scheuer-, oder Brandspuren aufweisen, Lichtmaschine und Regler/Gleichrichter sollen keine sichtbaren mechanischen Mängel aufweisen.
- Für die weitere Prüfung der Einzelkomponenten sollte sich die Batterie in gutem Zustand befinden und vollgeladen sein. Stellen Sie einen Defekt an einem Teil des Ladekreises fest, überprüfen Sie auch alle anderen Komponenten desselben auf Schäden.

#### **1.1 Ladespannung**

Die Messung der Ladespannung gibt Aufschluss, ob der Ladekreis vorschriftsmäßig arbeitet. Fahren Sie zunächst den Motor warm. Nun Fahrzeug aufbocken und Batteriepole zugänglich machen. Motor im Leerlauf laufen lassen. Rotes Prüfkabel in die Buchse VΩmAhFE, schwarzes Kabel in die Buchse COM des Multimeters stecken. Messbereich 20 Volt Gleichspannung vorwählen. Rote Prüfspitze an Plus, schwarze Prüfspitze an Minus der Batterie halten. Wert ablesen – bei einer gut geladenen 12 V Batterie sollten nun ca. 12.6 Volt angezeigt werden. Sodann die Motordrehzahl je nach Fahrzeug auf ca. 3000-4000 U/min erhöhen. Der Wert sollte nun beim 12 Volt System auf ca. 13.5-15.5 Volt ansteigen – dann lädt die Lichtmaschine einwandfrei. Bleibt die Spannung gleich, liegt ein Defekt am Ladekreis vor. Ist bei Erhöhung der Drehzahl ein Anstieg der Spannung über 13.5-15.5 Volt hinaus festzustellen, regelt der Spannungsregler/Gleichrichter nicht ordnungsgemäß ab. Kurzfristig messbare Spannungsspitzen weisen auf einen Defekt am Gleichrichter und/oder an der Lichtmaschine hin.

### **1.2 Prüfen einer Sternlichtmaschine mit Dauermagnetrotor**

Sternlichtmaschinen arbeiten mit einem Dauermagnetrotor, der durch Drehung in den Wicklungen des äußeren Stators eine Spannung induziert. Sie laufen im Ölbad, meist auf dem Kurbelwellenzapfen, mit. Defekte kommen vorwiegend durch andauernde Überhitzung bzw. Überlastung des Reglers zustande. Prüfen der nicht gleichgerichteten Ladespannung Motor ausmachen, Zündung abschalten. Den von der Lichtmaschine zum Regler/ Gleichrichter führenden Kabelstrang am Stecker trennen. Rotes Prüfkabel am Messgerät in die Buchse VΩmAhFE, schwarzes Kabel in die Buchse COM des Multimeters stecken, Messbereich bis 200 V Wechselspannung vorwählen. Je zwei Kontakte des Steckers von der Lichtmaschine mit den Prüfspitzen verbinden. Motor bei ca. 3000-4000 U/min laufen lassen. Voltzahl messen, Motor ausmachen, Prüfspitzen in einer weitere Anschlusskombinationen anstecken, Motor erneut laufen lassen und messen usw. Gleichen sich die Messwerte aller möglichen Anschlusskombinationen, (in der Regel liefert eine mittlere Motorradlichtmaschine ca. 50-70 Volt), ist die Lichtmaschine in Ordnung. Wird teilweise ein deutlich nach unten abweichender Wert gemessen, ist sie defekt. Prüfen auf Masseschluss und Windungsschluss Motor ausmachen, Zündung abschalten. Rotes Prüfkabel am Messgerät in die Buchse VΩmAhFE, schwarzes Kabel in die Buchse COM des Multimeters stecken, Messbereich 200 Ohm wählen, Prüfspitzen für Durchgangstest aneinander halten, bis Anzeige 0.1-0.3 Ohm erscheint. Nun die schwarze Prüfspitze an Masse, die rote nacheinander an alle Kontakte des Steckers halten. Es darf kein Durchgang messbar sein (Widerstand unendlich) – widrigenfalls hätte der Stator Masseschluss. Sodann mit den Prüfspitzen alle möglichen Anschlusskombinationen der Kontakte untereinander testen – es sollte sich immer ein Wert etwas unter einem Ohm ergeben. Bei zu hohem Messwert besteht kein ausreichender Durchgang zwischen den Wicklungen, beim Messwert 0 Ohm läge ein Kurzschluss vor – in beiden Fällen wäre der Stator defekt. Sind die Lichtmaschinenwicklungen in Ordnung und es ergibt sich dennoch eine deutlich zu geringe Lichtmaschinen-Wechselstromspannung, ist vermutlich der Rotor entmagnetisiert.

#### **Prüfen Regler/Gleichrichter**

Wird an der Batterie bei erhöhter Motordrehzahl eine Ladespannung von mehr als 15 V gemessen, ist der Spannungsregler entweder defekt (s.o.) oder er muss neu justiert werden (ältere Regler sind teilweise einstellbar). Zum Testen eines Gleichrichters diesen aus dem Stromkreis lösen. Rotes Prüfkabel am Messgerät in die Buchse VΩmAhFE, schwarzes Kabel in die

Buchse COM des Multimeters stecken, Messbereich 200 Ohm wählen, Prüfspitzen für Durchgangstest aneinander halten, bis Anzeige 0.1-0.3 Ohm erscheint. Nun zwischen dem Massekabel des Gleichrichters und allen Anschlüssen zur Lichtmaschine sowie zwischen dem Plus-Ausgangskabel und allen Anschlüssen in beide Richtungen den Widerstand messen (also jeweils einmal die Polarität wechseln). In der einen Richtung soll sich ein niedriger Wert ergeben, in der anderen ein wenigstens 10 mal höherer. Wird bei einer Anschlussvariante in beide Richtungen (also trotz Umkehrung der Polarität) der gleiche Wert gemessen, ist der Gleichrichter defekt und muss ausgewechselt werden.

### 1.3 Prüfen einer Kollektor-Lichtmaschine

Kollektorschaltmaschinen induzieren den Strom nicht mit Hilfe von Dauermagneten, sondern durch den Elektromagnetismus einer äußeren Feldwicklung. Er wird am Kollektor des Rotors über Schleifkohlen abgegriffen. Dieser Lichtmaschinentyp läuft stets „trocken“, und zwar entweder auf dem Kurbelwellenstumpf, mit externem Regler oder als separate Einheit, dann meist mit integriertem Regler. Defekte kommen meist durch Vibratoren, Schütteln durch die Querbeschleunigung des Rotors, oder asymmetrische thermische Belastung zustande. Schleifkohlen und Kollektor unterliegen einem Langzeitverschleiß. Prüfung Regler / Gleichrichter: wie unter 1.2 beschrieben. Separate Kollektorschaltmaschinen baut man zur kompletten Überprüfung am besten vom Motorrad ab (zunächst Batterie abklemmen) und zerlegt sie. Sodann Andruckkraft der Bürrstenedern und Länge der Kohlebürrsten prüfen, ggf. auswechseln. Kollektor mit Benzin reinigen, ggf. leicht mit feinem Schleifpapier überarbeiten. Tiefe der Kollektornuten prüfen (ca. 0.5-1 mm), ggf. mit Sägeblatt nachschneiden oder Rotor ersetzen, wenn Verschleißgrenze des Schleifrings erreicht ist. Rotes Prüfkabel am Multimeter in die Buchse VΩmAhFE, schwarzes Kabel in die Buchse COM des Multimeters stecken, Messbereich 200 Ohm wählen, Prüfspitzen für Durchgangstest aneinander halten, bis Anzeige 0.1-0.3 Ohm erscheint. Nun Prüfung auf Durchgang an den Statorwicklungen vornehmen, je eine Prüfspitze vor und hinter einer Feldwicklung halten – es sollte ein kleiner Widerstand gemessen werden. Ist der Widerstand hoch, liegt eine Unterbrechung vor, ist er annähernd null, besteht ein Kurzschluss. Zur Prüfung auf Masseschluss Messbereich bis 2 MOhm wählen. Rote Prüfspitze an Statorwicklung, schwarze ans Gehäuse (Masse) halten. Es muss ein unendlicher Widerstand gemessen werden, sonst liegt ein Masseschluss vor (defekt). Sodann Widerstände jeweils zwischen zwei Kollektorlamellen des Rotors in allen möglichen

Kombinationen messen. Es muss stets ein niedriger Widerstand festgestellt werden, ist er annähernd Null, liegt ein Kurzschluss vor, ist er hoch, besteht eine Unterbrechung und der Rotor ist zu ersetzen. Auf dem Multimeter Messbereich bis 2 MOhm wählen. Rote Prüfspitze an je eine Kollektorlamelle, schwarze an die Achse (Masse) halten. Es muss jeweils ein unendlicher Widerstand gemessen werden, sonst liegt ein Masseschluss vor (Rotor defekt). Auf dem Kurbelwellenstumpf montierte Kollektorschaltmaschinen muss man zur Überprüfung nicht ausbauen. Es genügt, die Batterie abzuklemmen und den Lichtmaschinendeckel zu demonstrieren, um Kollektor, Rotor und Stator überprüfen zu können. Der Kollektor hat keine Nuten. Es sollte sich kein Motoröl und kein Regenwasser in der Lima-Kammer befinden (ggf. entsprechende Dichtungen wechseln). Die Statorwicklungen werden wie oben beschrieben auf Durchgang an den entsprechenden Kabelanschlüssen überprüft. Die Rotorwicklungen werden direkt zwischen den beiden Kupferbahnen des Kollektors geprüft (wie beschrieben). Es muss ein niedriger Widerstand festgestellt werden (ca. 2-6 Ohm), ist er annähernd Null, liegt ein Kurzschluss vor, ist er hoch, besteht ein Wicklungsbruch. Gegen Masse muss hingegen ein unendlicher hoher Widerstand festgestellt werden.

### 2. Zündkreis einer Batterie-Spulenzündung überprüfen

#### 2.1 Zündspulen

Bei schwachem oder ausbleibendem Zündfunken zunächst Kabelanschlüsse und Zündkerze einer Sichtprüfung unterziehen. Zeigen sich am Gehäuse der Spule dünne, verbrannt wirkende Adern, könnten dies Stromkriegstrecken sein, die auf Verschmutzung oder Materialermüdung des Spulenkörpers zurückzuführen sind. Überalterte Zündkerzen sollten ausgetauscht werden. Um die Qualität des Zündfunks zu prüfen, bei Kontaktzündung je einen Zündstecker vom Zündkabel abnehmen, Kabel im Abstand von 5-7 mm an Motormasse halten (dabei Handschuh tragen) und bei eingeschalteter Zündung starten. Der Funke sollte diese Distanz überspringen (der Funke einer wirklich guten Spule springt durchaus 10 mm und weiter). Bei elektronischer Zündeinheit sollte der eben beschriebene Test mit Hilfe eines Funkentstörtesters vorgenommen werden, um einer Schädigung der Blackbox vorzubeugen. Ein schwacher Zündfunke kann (besonders bei älteren Fahrzeugen) z. B. auf einen Spannungsabfall im Zündkreis zurückzuführen sein. Eine entsprechende Überprüfung der Zündspulen sollte bei elektronischer Zündung sicherheitshalber einer Werkstatt überlassen werden, um eine Schädigung

der Blackbox auszuschließen. Bei Kontaktzündung kann wie folgt verfahren werden: Am Multimeter den Messbereich 20 V Gleichspannung wählen. Plus- und Minuskabel von der Spule lösen, schwarze Prüfspitze an Minus (Leitung zum Kontakt, Kontaktstellung „geschlossen“), rote Prüfspitze an Plus (vom Killschalter) halten. Es muss eine Spannung von 12 Volt zu messen sein (es sei denn es befinden sich Vorwiderstände im Zündkreis – selten).

Bei geringerem Messwert liegt ein Fehler an den Kabelzuleitungen (z. B. Grünspan in der Kabelseele), einem Stecker, dem Killschalter oder dem Zündschloss vor. Für diesen Fall schadhafte Leitungen auswechseln, Stecker und Schalter auf Übergangswiderstände prüfen. Dazu Batterie abklemmen, Multimeter auf Messbereich 200 Ohm einstellen, Durchgangsprüfung machen (s.o.), Prüfspitzen an die Kabelzugänge des Schalters oder Steckers halten. Wird ein höherer Widerstand als annähernd 0 Ohm messbar, liegen Defekte, Verschmutzungen oder Korrosionsschäden vor – soweit möglich reinigen, etwas Kontaktsspray aufbringen, erneut messen. Die Zündspule selbst kann mit dem Multimeter auf Unterbrechung und Kurzschluss, nicht aber auf Windungsschlüsse und Durchschläge bei hoher Spannung geprüft werden! Zusätzlich ist zu bedenken, das Zündspulen häufig erst fehlerhaft arbeiten (z.B. aussetzen), wenn eine gewisse Betriebstemperatur erreicht ist. Zum Test Spule vom Bordnetz abklemmen. Multimeter auf Messbereich 200 Ohm einstellen, Durchgangsprüfung machen (s.o.), rote Prüfspitze an den positiven, schwarze Prüfspitze an den negativen Anschlüssen halten, Ergebnis mit dem Sollwert für die Primärwicklung der Spule Ihres Fahrzeugs (Werkstattbuch) vergleichen.

Sodann Messbereich des Multimeters auf 20 kOhm einstellen und Sekundärwicklung prüfen: Bei einer Doppelzündspule werden die Prüfspitzen dazu an die beiden Hochspannungszündkabel gehalten, bei einer Zündspule mit einem Zündkabel rote Prüfspitze an die Pluszuleitung und schwarze Prüfspitze ans Hochspannungszündkabel geben, Messwert mit Sollwert aus dem Werkstattbuch vergleichen.

## 2.2 Zündbox

Zündboxen sind hochempfindliche Bauteile und sollten stets von einer Werkstatt überprüft werden, die über ein geeignetes Spezial-Testgerät verfügt.

## 2.3 Impulsgeberpulse

Elektronikzündungen erhalten Ihren Impuls von einem Rotorfinger, der

in der Regel auf einem Kurbelwellenzapfen angebracht ist und eine Impulsgeberspule ansteuert. Zur Überprüfung dieser Spule Multimeter auf Messbereich 2 KOhm einstellen, Durchgangsprüfung machen (s.o.), Impulsspule abklemmen, Prüfspitze an die Anschlüsse halten, Messwert mit Werkstattbuch vergleichen. Ein zu hoher Widerstand deutet auf eine Unterbrechung, ein zu niedriger auf einen Kurzschluss hin. Nun Multimeter auf Messbereich 2 MOhm umstellen und den Widerstand zwischen Wicklung und Masse feststellen – ist er nicht „unendlich“, liegt ein Masseschluss vor, die Spule ist zu ersetzen.

## 3. Starterkreis überprüfen

### 3.1 Starterrelais

Das Starterrelais dient zur Entlastung der Verkabelung und der Schalter des Starterkreises. Zur Überprüfung zunächst das dicke Kabel zum Anlasser abklemmen. Rotes Prüfkabel am Multimeter in die Buchse VΩmAHE, schwarzes Kabel in die Buchse COM des Multimeters stecken, Messbereich 200 Ohm wählen, Durchgangstest machen (s.o.). Prüfspitzen an die Relaisanschlüsse „Minus“ und „Verbindung zum Schalter“ halten. Zündung einschalten, ggf. Sicherungsschalter am Kupplungsgriff oder am Seitenständer betätigen und Startknopf drücken. Nun muss das Relais „klicken“ und ein Widerstand von 0 Ohm gemessen werden. Ist der Widerstand höher als 0 Ohm, wäre das Relais defekt, auch wenn es klickt. Nun auf Multimeter den Messbereich 20 V Gleichspannung wählen. Verbindungskabel „Minus“ vom Relais lösen, schwarze Prüfspitze dranhalten, Kabelanschluss „Verbindung zum Schalter“ ebenfalls vom Relais lösen und die rote Prüfspitze darangeben. Es muss eine Spannung von 12 Volt zu messen sein. Bei geringerem Messwert liegt ein Fehler an der Kabelzuleitung, einem Stecker, dem Anlasserknopf oder einem Sicherungsschalter vor (Spannungsabfall). Die Schalter lassen sich überprüfen, indem man ihre Kabelzugänge vom Stromkreis abklemmt. Multimeter auf Messbereich 200 Ohm einstellen, Durchgangsprüfung machen (s.o.), Prüfspitzen an die Kabelzugänge halten und Schalter betätigen. Wird ein höherer Widerstand als 0 Ohm messbar, ist der Schalter nicht in Ordnung (wenn möglich reinigen, etwas Kontaktsspray aufbringen, erneut messen).

### 3.2 Anlasser

Batterie abklemmen, Anlasser vom Motorrad abbauen und zerlegen. Andruckkraft der Bürstenfedern und Länge der Kohlebürsten prüfen, ggf. auswechseln. Kollektor mit Benzin reinigen, ggf. leicht mit feinem

Schleifpapier überarbeiten. Tiefe der Kollektornuten prüfen (ca. 0.5-1 mm), ggf. mit Sägeblatt nachschneiden oder Rotor ersetzen. Rotes Prüfkabel am Multimeter in die Buchse VΩmAhFE, schwarzes Kabel in die Buchse COM des Multimeters stecken, Messbereich 200 Ohm wählen, Durchgangstest machen (s.o.). Widerstände jeweils zwischen zwei Kollektorlamellen des Rotors in allen möglichen Kombinationen messen. Es muss stets ein niedriger Widerstand festgestellt werden, ist er annähernd null, bestünde ein Kurzschluss, ist er zu hoch, liegt eine Unterbrechung vor und der Rotor ist zu ersetzen. Nun auf dem Multimeter Messbereich bis 2 MΩ wählen. Rote Prüfspitze an je eine Kollektorlamelle, schwarze an die Achse (Masse) halten. Es muss jeweils ein unendlich Widerstand gemessen werden, sonst liegt ein Masseschluss vor, der Rotor wäre zu ersetzen. Hat der Anlasserstator Feldwicklungen anstelle von Dauermagneten, diese ebenfalls auf Masseschluss (ist der Widerstand zwischen Masse und Feldwicklung nicht unendlich, Wicklung austauschen) und Durchgang (Widerstand in der Wicklung sollte gering sein, s.o.) prüfen.

#### 4. Kabelbaum, Schalter etc. überprüfen

##### 4.1 Schalter, Stecker, Zündschlösser, Kabelstränge

Korrosion und Verschmutzung können im Laufe der Jahre hohe Übergangswiderstände in Steckern und Schaltern aufbauen, vom „Kupferwurm“ befallene Kabelstränge sind schlechte Leiter. Im Extremfall wird so ein Bauteil ganz lahm legt, während leichtere Schäden die Leistungsfähigkeit von betroffenen Verbrauchern wie Beleuchtung oder Zündung mehr oder weniger spürbar mindern. Häufig reicht es bereits, die Bauteile einer Sichtkontrolle zu unterziehen: Grüne Steckerzungen, vergammelte Schalterkontakte müssen saubergekratzt oder geschmirgelt und mit etwas Kontaktspay wieder montiert werden. Kabel mit grünlicher Seele wechselt man aus. Ein Kabelquerschnitt von  $1.5 \text{ mm}^2$  ist in der Regel am Motorrad ausreichend, die Haupt-Plusleitung wählt man etwas dicker, die Verbindung der Batterie zum Anlasserrelais und das Starterkabel sind speziell dimensioniert. Genaugen Aufschluss über die Leitfähigkeit bringt eine Widerstandsmessung. Dazu Batterie abklemmen, Multimeter auf Messbereich 200 Ohm einstellen, Durchgangsprüfung machen (s.o.), Prüfspitzen an die Kabelzugänge des Schalters oder Steckers halten (Schalter in Funktionsstellung). Wird ein höherer Widerstand als annähernd 0 Ohm messbar, liegen Defekte, Verschmutzungen oder Korrosionsschäden vor. Auch die Messung des Spannungsabfalls kann Aufschluss über die Qualität der Stromversorgung eines Bauteils geben. Dazu am Multimeter

den Messbereich 20 V Gleichspannung wählen. Plus- und Minuskabel vom Verbraucher lösen, schwarze Prüfspitze an Minus-, rote Prüfspitze an Pluszuleitung halten. Es muss eine Spannung von 12 Volt zu messen sein – niedrigere Werte lassen auf Verluste schließen.

#### 4.2 Kriechströme

Kriechströme an Zündschloss, Schaltern, Steckern und Kabeln können die Batterie eines Motorrades in mehr oder weniger kurzer Zeit „leer saugen“. Um einen Kriechstrom aufzudecken, kann eine Prüflampe genutzt oder eine Amperemessung mit dem Multimeter durchgeführt werden. Bedenken Sie, dass Ihr Multimeter keinesfalls mit mehr als 10 A belastet werden darf – widerigenfalls würde es überhitzen (s.a. Sicherheitshinweise). Eine Amperemessung an der Pluszuleitung zum Anlasser, am dicken Batteriekabel zum Anlasserrelais oder an der Lichtmaschine muss daher in jedem Falle unterbleiben! Um den Kriechstrom aufzuspüren, zunächst Zündung ausschalten und Pluskabel von der Batterie nehmen. Messbereich 10 Ampere am Multimeter vorwählen, rotes Prüfkabel in Buchse 10 A, schwarzes in Buchse COM einstecken, rote Prüfspitze an das Pluskabel und schwarze Prüfspitze an den Pluspol der Batterie halten. Ist ein Strom messbar, liegt ein Kriechstrom vor. Die Quelle lässt sich nun eingrenzen, indem man Stück für Stück die Sicherungen des Motorrades herausnimmt. Der Stromkreis, dessen Sicherung das Messgerät nun „zum Schweigen“ bringt, führt den Kriechstrom und muss im Detail durchgecheckt werden. Auch defekte Dioden können einen Kriechstrom dadurch verursachen, dass sie unkontrolliert öffnen. Um dies zu überprüfen, kann die Funktion „Diodentest“ am Multimeter genutzt werden.

Bei Fragen zum Produkt und dieser Anleitung kontaktieren Sie vor der Montage bzw. vor dem ersten Gebrauch des Produktes unser Technikcenter unter der Faxnummer (040) 734 193-58 bzw. E-Mail: technikcenter@louis.de. Wir helfen Ihnen schnell weiter. So gewährleisten wir gemeinsam, dass das Produkt richtig montiert und richtig benutzt wird.

**Dear Customer,**  
**Thank you for choosing our product. Please read these instructions before using the meter. The Louis Team wishes you lots of fun.**

Congratulations on purchasing the CE-approved digital multimeter from Detlev Louis. This hand-held multimeter is battery-powered and can be used for measuring DC and AC voltages, current strengths and resistances and also for testing transistors and diodes. A protective surround with built-in stand, a test socket and two test leads are included.

**Please follow all the operating and safety instructions to ensure that the meter is used safely and to keep it in good condition. Before using this meter on your bike or car, consult your vehicle's repair and maintenance manual for the requisite measured values and modelspecific measurement instructions. Improper use may result in damage to the meter itself or to your vehicle!**

#### **Description of the control panel**

15 mm high LCD display, 3 1/2 digits.

Rotary switch for On/Off, and for selecting function and measuring range.

Clockwise rotation selects the following functions/ranges:

Off; DC voltmeter 500V, 200V, 20V, 2V, 200mV; ohmmeter 2M, 200k, 20k, 2k, 200; diode test; transistor test; DC ammeter 10A, 200mA, 20mA, 2mA, 200A; AC voltmeter 200V, 500V.

Hold function: If „Hold“ is pressed, the display will retain the last measured value and will indicate this with an „H“ symbol until „Hold“ is pressed again.

Back Light: display illumination

10 A jack, unfused: Insert the positive test lead (red) here to measure DC currents in the 10 A measuring range.

COM jack: Insert the negative test lead (black) here.

VΩmAhFE jack: Insert the positive test lead (red) here to measure voltage, resistance and DC current in the mA and A ranges (fused).

Transistor socket.

#### **Technical specifications**

Display accuracy is guaranteed for a period of one year following calibration, at temperatures between 18°C and 28°C, and at up to 80% humidity.

Fuses:	F500 mA/500 V F10 A/500 V
Battery:	9 V battery (replace when battery symbol appears on the display) 3 1/2 digits, 15 mm high LCD, 2 updates/sec.
Display:	Number „1“ appears on the display
„Measuring range exceeded“ warning:	-“ appears on the display
„Reversed polarity“ warning:	Battery symbol appears on the display
„Low battery“ warning:	0°C to 40°C
Operating temperature:	-10°C to 50°C
Storage temperature:	80%, non-condensing
Max. humidity for storage:	138 x 67 x 33 mm
Dimensions:	approx. 145 g
Weight:	

Mode	Measuring range	Resolution	Accuracy
DC voltage	200 mV 2 V 20 V 200 V 500 V	0.1 mV 1 mV 10 mV 100 mV 1 V	+/- (0.5%) +/- (0.8%) +/- (0.8%) +/- (0.8%) +/- (1.0%)
AC voltage	200 V 500 V	100 mV 1 V	+/- (2%) +/- (2%)
Direct current	200 µA 2 mA 20 mA 200 mA 10 A	0.1 µA 1 µA 10 µA 100 µA 10 mA	+/- (1.8%) +/- (1.8%) +/- (2%) +/- (2%) +/- (2%)

10 A for not more than 10 secs, 15 mins cool-down period

Resistance	200 Ω 2 kΩ 20 kΩ 200 kΩ 2M kΩ	0.1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 kΩ	+/- (1.0%) +/- (1.0%) +/- (1.0%) +/- (1.0%) +/- (1.0%)
Diode test	Acoustic signal at resistances below 10-50 Ω		
Transistor hFE test NPN / PNP	0-1000	Ib=10 µA	Vce=2.8 V

### Important safety information:

**Do not keep the multimeter in a place that is too hot or humid, or where there are strong magnetic fields. Only use in indoors, in a dry room.**

- This meter must not be used if damaged. Check that the test probes, their connections and insulation are all in good condition. Only use the test leads supplied with the multimeter. Never work in wet or very humid conditions, or if the air contains dust, flammable gases, vapours or solvents, or in thunderstorms, or near powerful electromagnetic fields.
- If the meter is moved from a cold into a warm environment, condensation may form inside it, so it should not be switched on until it has reached room temperature.
- Always select the measurement function and range carefully. Never exceed the measuring range. If there is any doubt regarding the measuring range to be set, you should start by choosing the widest range possible. Never simply change the measuring function while measurement is in progress - always remove the test leads before switching between the volt, amp and ohm measuring functions. Likewise, always disconnect the test leads before switching off.
- In the case of voltage measurements, there should never be any components connected to the hFE jack. If you switch from one measuring range to another whilst measurement is in progress, voltage peaks might occur and damage the meter.
- If the voltage is higher than 60 V DC or 30 V AC, it is important to take special care, as there is a risk of electric shock. The device being tested should first be de-energised before selecting the measuring range and connecting the meter to the device. Only then should voltage be applied to the device. Whilst measurement is in progress, keep your fingers behind the shielding on the insulated handle.
- Do not use this multimeter for voltage measurement if voltages of above 500 V are expected. Do not use this multimeter for measurements in domestic distribution systems or three-phase networks (380/400 V). Measurements on a 230 V network (e.g. domestic power circuit) are permissible.
- Before using the transistor test function, disconnect the test lead. Current strength up to 10 A can be measured. The 10 A range is not fused, and therefore measurement in this range must only be carried out on circuits

equipped with their own fuses.

No voltages of above 250 V are allowed. A measurement of 10 A should only continue for 10 secs, and must be followed by a 15-minute cool-down period.

- Never perform resistance measurements on live components.

#### Maintenance:

If the display is blank, possible causes are:

- the multimeter is not switched on
- the battery is flat („Battery“ symbol on the display indicates low battery)
- the rotary switch is positioned incorrectly (between the switching positions)

If measurement of current is not possible, a fuse may be defective. Before opening the meter to change the battery or fuse, always unplug the test leads first and move the rotary switch to „Off“. Then use a suitable Philips screwdriver to unscrew and remove the Philips screws from the rear of the housing and lift off the lower half of the housing. Using the wrong fuse can result in fire. Always use fuses („fast-blow“) with the following specification:

- a. F 500 mA/ 500 V      b. F 10 A/ 500 V

Fit a new battery of the same type (9 V), making sure that the terminals are the right way round.

Always close the housing carefully and tighten all the fastening screws before starting to use the multimeter again. Use a damp cloth and a mild cleaning agent to clean the device. Do not use abrasive or solvent-based cleaners. Remove the battery if you do not intend to use the multimeter for a prolonged period.

## Using the multimeter

### A. Measuring a DC voltage:

Important:

Never exceed the permissible measuring range of 500 V DC!

Never touch a circuit or components in a circuit if the measured voltage is above 25 V AC or 35 V DC!

1. Connect the red test lead to the „VΩmAHE“ jack and connect the black one to the „COM“ jack.
2. Set the rotary switch to the relevant measuring range „V – straight line“. If there is any doubt at first regarding the measuring range, start with highest measuring range and then reduce it a little at a time until the

ideal measuring range is found. If a reading appears on the display before the test probes are connected to the device being tested, this is due to the sensitivity of the measurement input, and is of no importance.

3. Connect the test probes to the device you are testing. Connect power to the circuit. If „-“ appears on the display, you have reversed the polarity.
4. Now read off the measured voltage, retaining it if necessary with the „Hold“ button.

### B. Measuring an AC voltage

Important:

Never exceed the permissible measuring range of 500 V AC!

Never touch a circuit or components in a circuit if the voltage being measured is above 25 V AC!

1. Connect the red test lead to the „VΩmAHE“ jack and connect the black one to the „COM“ jack.
2. Set the rotary switch to the relevant measuring range „V – wavy line“. If there is any doubt at first regarding the measuring range, start with the highest measuring range and then reduce it as required. If a reading appears on the display before the test probes are connected to the device being tested, this is due to the sensitivity of the measurement input, and is of no importance.
3. Connect the test probes to the device you are testing. If „-“ appears on the display, you have reversed the polarity.
4. Now read off the measured voltage, retaining it if necessary with the „Hold“ button.

### C. Measuring a DC current

Important:

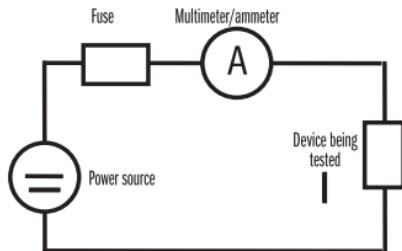
Do not measure current in circuits in which voltages greater than 250 V DC can occur!

Do not attempt to measure currents greater than 10 A – the multimeter would overheat!

Currents of 10 A must only be measured for 10 seconds, after which the meter should be disconnected for approx. 15 minutes to cool down!

1. Connect the black test lead to the „COM“ jack. For measurements up to 500 mA, the red test lead is connected to the „VΩmAHE“ jack. For measurements greater than 500 mA, it is connected to the „10 A“ jack.
2. Move the rotary switch to the desired measuring range „A“. If there is any doubt regarding the measuring range, start with the largest measuring range and then reduce it (see A. 2. above).

3. Connect power to the circuit. Connect test probes to the device that you are testing as shown in the diagram.



4. Read off the ampere measurement, retaining it if required with the „Hold“ button. With measurements in the 10 A range, stop measuring after 10 seconds, and allow the device to rest for 15 mins.

#### D. Measuring resistance

##### Important:

It is essential that the device you are testing is first de-energised before testing! This may mean disconnecting the circuit from the power supply. Any capacitors must have discharged. To obtain reliable measured values, the contact points on the device being tested must be free from dirt, oil, solder lacquer, etc!

1. Connect the black test lead to the „COM“ jack and the red test lead to the „VΩmAhFE“ jack.

Move the rotary switch to the desired „ohm“ measuring range.

2. Choose the measuring range for the device being tested (see A. 2. above).

3. Hold the test probes against the device being tested and read the measured value off, retaining it if required with the „Hold“ button.

#### E. Testing diodes

Important: The device being tested MUST first be de-energised, and any connected capacitors must be discharged!

1. Connect the black test lead to the „COM“ jack and the red test lead to the „VΩmAhFE“ jack.

2. Move the rotary switch to the „Arrow Symbol“ function.

3. Hold the red test probe against the diode's anode and the black test probe against its cathode. Now read off the value for the conducting-state voltage (values between approx. 600 mV and 3000 mV, depending on diode type). The diode „blocks“ the voltage in one direction – in the „blocked direction“ you will obtain the value „1“. Then swap the test probes over. If there is again a conducting-state voltage, despite reversing the test probes, this indicates that the diode is faulty.

#### F. Transistor test

##### Important:

Always remove the test leads before inserting a transistor into the test socket! The transistor test socket is not protected against overload!

1. Move the rotary switch to the „hFE“ function.

2. Insert the negative pole of the measurement socket into the „COM“ jack, and the positive pole into the „VΩmAhFE“ jack.

3. Determine whether the transistor is NPN or PNP type, and insert the transistor into the measuring socket accordingly. If the connector does not fit the socket, never try to force it in, as this would damage the socket!

4. Read off the hFE value. The value is not absolutely accurate. It is temperature-dependent, for example. It merely tells you whether the transistor is functional or not.

5. It is not possible to measure an hFE value on transistors that are connected in a circuit. The same applies to FETs and other unipolar transistors.

#### F. akustischer Durchgangstest

1. Connect the black test lead to the „COM“ jack and the red test lead to the „VΩmAhFE“ jack.

2. Move the rotary switch to the „acoustic symbol“.

3. Hold the red test probe against two points of the circuit you are testing (circuit is de-energised). If the resistance is lower than 10-50 ohms, an acoustic signal is emitted.

#### Suggested uses for the Digital Multimeter

The following examples illustrate the various ways in which the Digital Multimeter can be used on your motorcycle. When you perform these procedures yourself, always follow the safety instructions for using the meter (see Instructions for Use). Model-specific details and target measurement values can be found in the repair and maintenance manual

for your particular vehicle. While we have carefully researched all the instructions and reviewed them several times, you will understand that we accept no liability for any errors.

### **1. Check charging circuit**

The charging circuit ensures that there is a power supply to the battery and all electrical devices (ignition, lights, etc.) on your motorbike.

- If there are indications that the alternator is not charging the battery sufficiently (e.g. headlight becomes dimmer or battery charging indicator light flickers, start with a visual inspection of all the accessible components of the charging circuit. Plug connections should be secure and clean; cables must not show any sign of damage, wear or fire; the alternator and regulator/rectifier must not exhibit any visible signs of mechanical defect.
- For further testing of the individual components, the battery should be in good condition and fully charged.  
If you identify a fault in one part of the charging circuit, also check all the other components of the circuit for damage.

#### **1.1 Charging voltage measurement**

Measuring the charging voltage reveals whether or not the charging circuit is working correctly. First warm the engine up. Then jack up the bike and make the battery terminals accessible. Allow the engine to idle. Insert the red test cable in the VΩmAhFE jack and the black cable in the COM jack on the multimeter. Select 20 V DC measuring range. Hold the red test probe against the positive battery terminal, and the black test probe against the negative. Read off the value – for a well charged 12 V battery, the display should now indicate approx. 12.6 volts. Then, depending on the model of bike, increase the engine speed to around 3000-4000 rpm. With a 12 volt system, the reading should now increase to approx. 13.5 to 15.5 volts; in this case the alternator is charging correctly. If, on the other hand, the voltage stays the same, then there is a fault in the charging circuit. If the voltage rises above the 13.5 V -15.5 V range when engine speed increases, this means that the voltage regulator/rectifier is not limiting the voltage correctly. Measurable short-term voltage peaks indicate a fault in the rectifier and/or the alternator.

### **1.2 Testing a three-phase alternator with a permanent magnet rotor**

Three-phase alternators operate with a permanent magnet rotor that induces a voltage by turning in the windings of the outer stator. They rotate in an oil bath, usually on the crankpin. Faults generally occur as a result of persistent overheating or overloading of the regulator. Testing the non-rectified charging voltage: Stop the engine and switch the ignition off. Disconnect the plug on the cable harness leading from the alternator to the regulator/rectifier. Insert the red test cable in the VΩmAhFE jack and the black cable in the COM jack on the multimeter. Select measuring range up to 200 V AC. Use each test probe to connect two of the alternator's plug contacts. Leave engine running at approx. 3000-4000 rpm. Measure the voltage. Switch motor off, connect test probes in different contact combinations, switch motor on again and measure etc. If the measurements with all the possible connection combinations are identical (as a rule, a mid-range motorcycle alternator delivers approx. 50-70 V), the alternator is functioning correctly. If some of the measured values are significantly below the others, the alternator is faulty. Testing for short circuit to chassis and interturn fault: Stop the engine and switch the ignition off. Insert the red test cable in the VΩmAhFE jack and the black cable in the COM jack on the multimeter. Select measuring range 200 ohms and hold the test probes against each other for the continuity test until a value of 0.1 to 0.3 ohms is indicated. Now hold the black test probe against earth and the red probe against all the plug contacts one after the other. There must be no measurable continuity (infinite resistance), otherwise the stator would have a short circuit to earth. Then use the test probes to test all possible combinations for connecting the contacts – the resulting value should always remain slightly less than 1 ohm. If the measured value is too high, this indicates insufficient continuity between the windings, while a measured value of 0 would indicate a short circuit. In both cases the stator would be faulty. If the AC voltage at the alternator is considerably too low despite the fact that the alternator windings are undamaged, it can be assumed that the rotor is demagnetised.

#### **Testing the regulator/rectifier**

If a charging voltage of more than 15 V is measured at the battery when the engine is running at high revs, either the voltage regulator is faulty (see above) or it needs to be re-adjusted (some older regulators are adjustable). A rectifier should be disconnected from its circuit before testing. Insert the red test cable in the VΩmAhFE jack and the black cable in the COM

jack on the multimeter. Select measuring range 200 ohms and hold the test probes against each other for the continuity test until a value of 0.1 to 0.3 ohms is indicated. Now measure the resistance between the rectifier's earth lead and all the alternator connections, and also between the positive output cable and all connections, in both directions (in other words, reverse the polarity once in each case). One direction should produce a low reading, while the other direction should produce a reading at least 10 times higher. If any of these connections produces the same value in both directions (i.e. despite reversal of polarity), this indicates that the rectifier is faulty and must be replaced.

### 1.3 Testing a commutator generator

Commutator generators do not use permanent magnets to induce current; instead they use the electromagnetic energy from an external field winding. This is picked up by carbon brushes at the rotor commutator. This type of generator always runs „dry“, either on the crankshaft stump with an external regulator or as a separate unit, in which case it will usually have an integrated regulator. Faults are generally caused by vibrations, by shaking due to the rotor's transverse acceleration, or by asymmetrical thermal stresses. The carbon brushes and commutator are subject to long-term wear. Testing the regulator/rectifier: as described in section 1.2 above. If you intend to test your separate commutator generator thoroughly, it is advisable to remove it from the bike (first disconnect the battery) and then dismantle it. Then check the contact pressure of the brush springs and the length of the carbon brushes, and replace them if necessary. Clean the commutator with petrol and rub it down with fine sandpaper if necessary. Check depth of commutator grooves (approx. 0.5 - 1 mm), recut them with a sawblade if necessary or replace the rotor if the slipring has reached its limit of wear. Insert the red test cable in the VΩmAhFE jack and the black cable in the COM jack on the multimeter. Select measuring range 200 ohms and hold the test probes against each other for the continuity test until a value of 0.1 to 0.3 ohms is indicated. Then test for continuity at the stator windings: hold one test probe in front of and one behind a field winding – a small resistance should be measured. A large resistance indicates a line break, while resistance close to zero means that there is a short circuit. To check for a short circuit to earth, select measuring range up to 2 MΩhms. Hold the red test probe against that stator winding and the black probe against the housing (earth). Unless the resistance measured is infinite, there is a short to earth (fault). Next, measure the resistance between two commutator bars of the rotor

in all possible combinations. There should always be a low resistance. A value close to zero indicates a short circuit while a high resistance indicates a line break requiring the rotor to be replaced. Select measuring range up to 2 MΩhms on the multimeter. Hold the red test probe against a commutator bar and the black probe against the axle (earth). Unless the resistance measured in each case is infinite, there is a short to earth (rotor fault). Commutator generators mounted on the crankshaft stump do not need to be removed for testing. You only need to disconnect the battery and remove the generator cover in order to check the commutator, rotor and stator. The commutator does not have any grooves. There should be no engine oil and no rainwater in the generator chamber (replace seals as required). Check the stator windings for continuity at the relevant cable connections as described above. Test the rotor windings directly between the two copper tracks of the commutator (as described). The measured resistance must be small (approx. 2 – 6 ohms). If it is approaching zero, there is a short circuit, and if it is large, there is a break in the winding. The resistance measured to earth, on the other hand, must be infinite.

## 2. Checking the ignition circuit of a battery coil ignition

### 2.1 Ignition coils

If ignition sparks are either weak or non-existent, start with a visual inspection of the cable connections and spark plug. If thin, burned looking streaks can be seen on the coil housing, these could be current creepage paths caused by dirt or material fatigue of the coil body. Old spark plugs should be replaced. To test the quality of the ignition spark, in the case of contact ignition, remove a spark plug cap from each ignition cable, hold the cable at a distance of 5 - 7 mm from the engine block (wear a glove), switch on the ignition and follow the start procedure. The spark should jump across this gap (the spark from a really good coil will jump 10 mm or more). With an electronic ignition unit, the test just described is carried out with the help of a spark tester to avoid the risk of damage to the black box. A weak ignition spark may (especially with older vehicles) be due to a voltage drop in the ignition circuit. For safety reasons, checking the ignition coils in an electronic ignition system should be left to a professional workshop to avoid risk of damage to the black box. In the case of contact ignition, proceed as follows: Select the measuring range 20 V DC on the multimeter. Detach the positive and negative cables from the coil, hold the black test probe against negative (lead to contact, contact position „closed“) and the red test probe against positive (from the kill switch).

The measurable voltage must be 12 volts (apart from rare cases in which there are ballast resistors in the ignition circuit). If the measured value is smaller than this, there is a fault in the feed cables (e.g. verdigris in the cable core), a plug, the kill switch or ignition lock. In this event, damaged cables should be replaced and plugs and switches tested for contact resistances. To do this, disconnect the battery, set the multimeter to measuring range 200 ohms, carry out a continuity test (see above), hold test probes against the cable accesses of the switch or plug. If the measured value is greater than approximately 0 ohms, this indicates faults, dirt or corrosion damage. Clean components as far as possible, apply a little contact spray and then measure again. The ignition coil itself can be tested with the multimeter for line break and short circuit but not for interturn faults or disruptive discharges at high voltage. It should also be remembered that often ignition coils only start to malfunction once a certain operating temperature has been reached. To test a coil, disconnect it from the vehicle electrics. Set the multimeter to measuring range 200 ohms, perform a continuity test (see above), hold the red test probe against the positive terminal and the black probe against the negative terminal, then compare the result with the setpoint value for the coil's primary winding as specified in the workshop manual.

Then set the measuring range of the multimeter to 20 kOhms and test the secondary winding. With a double ignition coil, the test probes are held against the two high-voltage ignition cables. In the case of an ignition coil with a single ignition cable, hold the red test probe against the positive feed and the black test probe against the high-voltage ignition cable. Then compare the measured value with the setpoint value from the workshop manual.

## 2.2 Ignition box

Ignition boxes are extremely sensitive components and should only ever be tested by a workshop that has the relevant special testing device.

## 2.3 Pulse generator coils

Electronic ignition systems receive their pulse from a rotor finger that is usually attached to a crankpin and activates a pulse generator coil. To test this coil, set the multimeter to measuring range 2 kOhms, perform a continuity test (see above), disconnect the pulse coil, hold the test probe against the connections and compare the measured value with the workshop manual. A resistance that is too high points to a line break, while one that is too low indicates a short circuit. Now adjust the multimeter to

2 MOhms and measure the resistance between the winding and earth – if it is not „infinite“, there is a short to earth and the coil must be replaced.

## 3. Testing the starter circuit

### 3.1 Starter relay

The purpose of the starter relay is to reduce load on the cabling and switches in the starter circuit. To test it, first disconnect the thick cable leading to the starter. Insert the red test cable in the VΩmAhFE jack and the black cable in the COM jack on the multimeter, select measuring range 200 ohms and perform continuity test (see above). Hold test probes against the relay connections „Negative“ and „Connection to switch“. Turn on the ignition, if necessary actuate the safety switch on the clutch or side stand, then press the starter button. The relay should now „click“ and a resistance of 0 ohms be measured. If the resistance is greater than 0 ohms, the relay is probably faulty even if it clicks. Now select the measuring range 20 V DC on the multimeter. Disconnect the „Negative“ cable from the relay, hold the black test probe against it, likewise disconnect the „Connection to switch“ cable from the relay and hold the red test probe against it. The measured voltage should be 12 volts. A measured voltage that is lower than this indicates a fault in the feed cable, a plug, the starter button or a safety switch (voltage drop). The switches can be tested by disconnecting their cable accesses from the circuit. Set the multimeter to measuring range 200 ohms, perform continuity test (see above), hold test probes against the cable accesses and actuate the switch. If the measured value is greater than 0 ohms, this indicates a faulty switch (clean it if possible, apply a little contact spray and then measure again).

### 3.2 Starter

Disconnect battery, remove starter from the motorcycle and dismantle it. Check the contact pressure of the brush springs and the length of the carbon brushes and replace them if necessary. Clean the commutator with petrol and rub it down with fine sandpaper if necessary. Check depth of commutator grooves (approx. 0.5 - 1 mm), recut them with a sawblade if necessary or replace the rotor. Insert the red test cable in the VΩmAhFE jack and the black cable in the COM jack on the multimeter, select measuring range 200 ohms and perform continuity test (see above). Measure the resistance between two commutator bars of the rotor in all possible combinations. There should always be a low resistance. A value

close to zero indicates a short circuit, while too high a resistance indicates a line break requiring the rotor to be replaced. Now select measuring range up to 2 M $\Omega$ ms on the multimeter. Hold the red test probe against a commutator bar and the black probe against the axle (earth). Unless the resistance measured in each case is infinite, there is a short to earth and the rotor should be replaced. If the stator on the starter has field windings instead of permanent magnets, they should likewise be tested for shorts to earth (if the resistance between earth and field winding is not infinite, replace winding) and for continuity (the resistance in the winding should be small, see above).

#### 4. Testing the cable harness, switches, etc.

##### 4.1 Switches, plugs, ignition locks, wiring harnesses

Corrosion and dirt can cause high contact resistances to build up over the years in connectors and switches; corroded wiring harnesses are poor conductors. In extreme cases, this can result in a component becoming completely disabled, whilst less serious damage can cause a more or less noticeable reduction in the efficiency of electrical devices such as lights or ignition. A simple visual inspection of components is often all that is required: green connector tongues and corroded switch contacts must be scraped or sanded clean and reassembled with a little contact spray. Cables with greenish cores should be replaced. A cable cross-section of 1.5 mm<sup>2</sup> is generally sufficient on a motorcycle, although slightly thicker cable is used for the main positive leads, while the cable connecting the battery with the starter relay and the starter cable itself have specific dimensions. Exact information on a cable's conductivity is provided by a resistance measurement. To do this, disconnect the battery, set the multimeter to measuring range 200 ohms, carry out a continuity test (see above), and hold test probes against the cable accesses for the switch or plug (switch in the ON position). If a resistance greater than approximately 0 ohms can be measured, this indicates faults, dirt or corrosion damage. Measuring the drop in voltage can also provide information on the quality of power supply to a component. This can be done by selecting the measuring range 20 V DC on the multimeter. Disconnect positive and negative leads from the electrical device and hold the black test probe against the negative lead and the red probe against the positive lead. The measurable voltage should be 12 volts – readings below this suggest energy losses.

##### 4.2 Leakage currents

Leakage currents at the ignition lock, switches, connectors and cables can drain a bike battery until sooner or later it becomes totally flat. A leakage current can be detected with a test lamp or by using the ammeter function of the multimeter. Remember that, to avoid overheating, your multimeter must never be subjected to loads in excess of 10 A (see safety instructions:). The multimeter must therefore on no account be used to measure current on the positive lead to the starter, on the thick battery cable to the starter relay or at the alternator. In order to detect a leakage current, first turn the ignition off and disconnect the positive cable from the battery. Select the 10 amp measuring range on the multimeter, insert the red test cable in the 10 A jack and the black one in the COM jack, then hold the red test probe against the positive cable and the black test probe against the battery's positive terminal. If a current can be measured, this indicates that there is a leakage current. The source of the leakage current can be narrowed down by removing fuses from the bike one by one. The circuit whose fuse cancels the reading on the meter is the source of the leakage current and must be investigated thoroughly. Faulty diodes can also cause a leakage current by opening in an uncontrolled manner. This can be tested using the „Diode test“ function on the multimeter.

If you have any questions about the product or these instructions, please contact our Technical Centre by fax on 0049 (0)40 734 193-58 or by e-mail at: technikcenter@louis.de before you install or use the product. We will be pleased to provide prompt assistance. This is the best way to ensure that your product is installed properly and used correctly.

**Chère cliente, cher client,**  
**Nous vous remercions pour l'achat de ce produit. Veuillez vous servir du présent mode d'emploi pendant l'utilisation de l'instrument de mesure.**  
**Votre équipe Louis vous souhaite beaucoup de plaisir.**

Nous vous félicitons pour l'achat du multimètre numérique certifié CE chez Detlev Louis. Le multimètre portatif fonctionne sur pile et a été conçu pour la mesure des tensions continues et tensions alternatives, des intensités de courant et des résistances ainsi que pour le test des transistors et des diodes. L'équipement fourni comprend une coque de protection avec support, une prise et deux câbles de test.

**Veuillez respecter toutes les instructions et consignes de sécurité contenues dans ce mode d'emploi afin de garantir une manipulation sans danger de l'appareil ainsi que son parfait état. Lors de l'utilisation de l'appareil sur votre moto ou voiture, veuillez consulter les valeurs à mesurer ainsi que les consignes de mesure spécifiques au modèle dans la notice d'entretien et de réparation de votre véhicule. Toute utilisation non conforme de l'appareil peut endommager l'appareil en soi et votre véhicule !**

#### **Description du panneau de commande**

Écran à cristaux liquides de 15 mm de haut, 3,5 caractères.

Commutateur rotatif marche-arrêt, sélection de la fonction, sélection de la plage de mesure.

Les fonctions et plages suivantes sont disponibles dans le sens des aiguilles d'une montre : Off / arrêt ; voltmètre tensions continues 500 V, 200 V, 20 V, 2 V, 200 mV ; ohmmètre 2 M, 200 k, 20 k, 2 k, 200 ; test de diodes ; test de transistors ; ampèremètre courants continus 10 A, 200 mA, 20 mA, 2 mA, 200 A ; voltmètre tensions alternatives 200 V, 500 V.

Fonction « Hold » : en cas de pression sur la touche « Hold », la dernière valeur mesurée se fige sur l'écran et le symbole « H » s'affiche jusqu'à une nouvelle pression sur la touche « Hold ».

Back Light : rétroéclairage

Prise 10 A, sans protection par fusibles : pour les mesures du courant continu dans la plage de mesure 10 A, enficher ici le câble de test positif (rouge).

Prise COM : enficher ici le câble de test négatif (noir).

Prise VΩmAHFE : pour les mesures de la tension, de la résistance ainsi que du courant continu dans les plages mA et A (avec protection par fusibles), enficher ici le câble de test positif (rouge).  
 Prise pour transistor.

#### **Caractéristiques techniques**

La précision d'affichage est garantie pendant une période d'un an à compter de l'étalonnage, dans la plage de températures comprises entre 18 et 28 °C, avec une humidité de l'air jusqu'à 80 %.

Fusibles :	F 500 mA / 500 V F 10 A / 500 V
Pile :	Pile carrée 9 V (à remplacer lorsque le symbole de la pile s'affiche sur l'écran)
Écran :	3,5 caractères, écran à cristaux liquides de 15 mm de haut, 2 rafraîchissements par seconde
Indication « Dépassément plage de mesure » :	le chiffre « 1 » s'affiche sur l'écran
Indication « Inversion de la polarité » :	« - » s'affiche sur l'écran
Indication « Pile faible » :	le symbole de la pile s'affiche sur l'écran
Température de fonctionnement :	0 à 40 °C
Température de stockage :	-10 à 50 °C
Humidité max. pendant le stockage :	80 % maxi., sans condensation
Dimensions :	138 x 67 x 33 mm
Poids :	145 g env.

Mode de fonctionnement	Plage de mesure	Résolution	Résolution
Tension continue	200 mV 2 V 20 V 200 V 500 V	0.1 mV 1 mV 10 mV 100 mV 1 V	+/- (0.5 %) +/- (0.8 %) +/- (0.8 %) +/- (0.8 %) +/- (1.0 %)
Tension alternative	200 V 500 V	100 mV 1 V	+/- (2 %) +/- (2 %)
Courant continu	200 µA 2 mA 20 mA 200 mA 10 A	0.1 µA 1 µA 10 µA 100 µA 10 mA	+/- (1.8 %) +/- (1.8 %) +/- (2 %) +/- (2 %) +/- (2 %)

10 A pendant 10 s maxi., phase de refroidissement de 15 mn

Résistance	200 Ω 2 kΩ 20 kΩ 200 kΩ 2M kΩ	0.1 Ω 1 Ω 10 Ω 100 Ω 1 kΩ	+/- (1.0 %) +/- (1.0 %) +/- (1.0 %) +/- (1.0 %) +/- (1.0 %)
Test de diodes	Acoustic signal at resistances below 10-50 Ω		
Test hFE de transistors NPN / PNP	0-1000	I <sub>b</sub> = 10 µA	V <sub>ce</sub> = 2.8 V

### Consignes de sécurité importantes :

**Ne rangez pas l'appareil dans un environnement trop chaud, trop humide ou soumis à des champs magnétiques puissants. Employez-le exclusivement dans les locaux fermés et secs.**

- N'employez jamais un instrument de mesure endommagé. Assurez-vous de l'état irréprochable des pointes de contrôle, de leurs raccords et de leurs isolations. Employez exclusivement les câbles de test fournis. Ne travaillez pas par temps humide, en présence d'une humidité de l'air très élevée, lorsque l'air contient une concentration élevée de poussière ou de gaz, vapeurs ou solvants inflammables, en cas d'orage ou à proximité de champs électromagnétiques puissants.
- En cas de déplacement de l'appareil d'un environnement froid dans un environnement chaud, de la condensation peut se former à l'intérieur. Attendez donc toujours que l'appareil ait atteint la température ambiante avant de le mettre en marche.
- hoisissez toujours minutieusement la fonction de mesure et la plage de mesure. Ne dépassez jamais la plage de mesure. Si la plage de mesure à régler est inconnue, choisissez d'abord la plus grande plage de mesure possible. Durant une mesure, il est strictement interdit de simplement sélectionner une autre fonction de mesure – Retirez toujours d'abord les câbles de test avant de basculer entre les fonctions de mesure volts, ampères et ohms. Avant d'éteindre l'appareil, retirez également d'abord les câbles de test.

- Durant les mesures de la tension, aucun composant ne devrait se trouver dans la prise hFE. En cas de sélection d'une autre plage de mesure au cours de la mesure, des pics de tension peuvent éventuellement se former et endommager l'appareil.

Dans la plage supérieure à 60 V (courant continu) ou à 30 V (courant alternatif), faites preuve d'une très grande prudence, il y a toujours danger d'électrocution : mettez d'abord hors circuit l'objet à mesurer, sélectionnez la plage de mesure, raccordez l'instrument de mesure à l'objet à mesurer puis appliquez la tension sur l'objet à mesurer. Durant la mesure, maintenez toujours les doigts derrière la protection de la poignée isolante ! Il est interdit d'utiliser l'appareil pour mesurer les tensions probablement supérieures à 500 V ! Il est interdit d'employer l'appareil pour les mesures sur les installations de distribution domestiques et sur les réseaux triphasés (380/400 V) ! Les mesures sur le réseau 230 V (par ex. réseau électrique domestique) sont autorisées.

- Avant d'utiliser la fonction de test de transistors, débranchez les câbles de test. Les mesures de l'intensité de courant sont autorisées jusqu'à 10 A maxi. La plage de 10 A n'est pas protégée par fusibles ; les mesures sont uniquement autorisées sur les circuits électriques eux-mêmes équipés d'une protection par fusibles.
- Les tensions ne doivent alors pas être supérieures à 250 V. Une mesure de 10 A ne doit pas se prolonger au-delà de 10 secondes, observez ensuite une phase de refroidissement de 15 minutes.
- Ne mesurez jamais la résistance sur les composants électroconducteurs.

#### Maintenance :

Lorsque l'écran reste noir, il est possible que :

- l'appareil ne soit pas allumé
- la pile soit usée (ou l'indication « pile » s'affiche sur l'écran)
- le commutateur rotatif ne se trouve pas dans la bonne position (entre les points d'enclenchement)

Lorsqu'il s'avère impossible de mesurer le courant, il est possible qu'un fusible soit défectueux. Avant d'ouvrir l'appareil afin de remplacer la pile ou un fusible, retirez toujours d'abord les câbles de test puis tournez le commutateur rotatif en position « Off ». Dévissez ensuite les vis cruciformes au dos du boîtier à l'aide d'un tournevis cruciforme approprié puis retirez la moitié inférieure du boîtier. L'utilisation d'un fusible incorrect peut déclencher un incendie. Employez exclusivement des fusibles (« rapides ») avec les spécifications suivantes :

- a. F 500 mA / 500 V    b. F 10 A / 500 V

Remplacez la pile par une pile du même type (pile carrée 9 V). Respectez la polarité.

Ne remettez pas en service le multimètre avant d'avoir minutieusement refermé et complètement revisé le boîtier.

Nettoyez l'appareil à l'aide d'un chiffon humide et d'un nettoyant doux.

N'employez pas de produits à récurer ni de solvants.

Retirez la pile lorsque le multimètre n'est pas utilisé pendant une période prolongée.

#### Utilisation de l'appareil

##### A. Mesure d'une tension continue :

Attention :

Ne dépassiez jamais la plage de mesure autorisée de 500 V (tension continue) !

Ne touchez jamais un circuit ou les composants d'un circuit durant la mesure d'une tension alternative supérieure à 25 V ou d'une tension continue supérieure à 35 V !

1. Enfichez le câble de test rouge dans la prise « VΩmAhFE » et le câble noir dans la prise « COM ».
2. Orientez le commutateur rotatif sur la plage de mesure correspondante « V – ligne droite ». Si la plage de mesure est inconnue, commencez d'abord par la plage de mesure la plus élevée puis réduisez-la progressivement jusqu'à ce que vous ayez trouvé la plage optimale. Lorsqu'une valeur mesurée s'affiche déjà sur l'écran bien que les pointes de contrôle ne soient pas encore raccordées à l'objet, cela est lié à la sensibilité de l'entrée de mesure et n'influence pas la mesure.
3. Raccordez les pointes de contrôle à l'objet à mesurer. Appliquez le courant sur le circuit électrique. Si le symbole « - » s'affiche sur l'écran, vous avez inversé la polarité.
4. Lisez maintenant la valeur mesurée en volts, figez-la en appuyant sur la touche « Hold » le cas échéant.

##### B. Mesure d'une tension alternative

Attention :

Ne dépassiez jamais la plage de mesure autorisée de 500 V (tension alternative) !

Ne touchez jamais un circuit ou les composants d'un circuit durant la mesure d'une tension alternative supérieure à 25 V !

1. Enfichez le câble de test rouge dans la prise « VΩmAhFE » et le câble noir dans la prise « COM ».
2. Orientez le commutateur rotatif sur la plage de mesure correspondante « V – ligne ondulée ». Si la plage de mesure est inconnue, commencez d'abord par la plage de mesure la plus élevée puis réduisez-la progressivement le cas échéant. Lorsqu'une valeur mesurée s'affiche déjà sur l'écran bien que les pointes de contrôle ne soient pas encore raccordées à l'objet, cela est lié à la sensibilité de l'entrée de mesure et n'influence pas la mesure.
3. Raccordez les pointes de contrôle à l'objet à mesurer. Si le symbole « - » s'affiche sur l'écran, vous avez inversé la polarité.
4. Lisez maintenant la valeur mesurée en volts, figez-la en appuyant sur la touche « Hold » le cas échéant.

### C. Mesure d'un courant continu

Attention :

Ne mesurez pas l'ampérage de circuits électriques dont la tension peut être supérieure à 250 V (tension continue) !

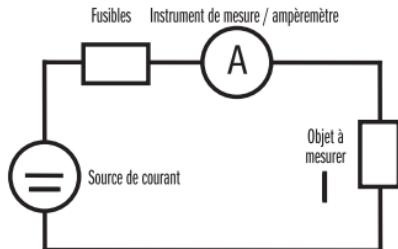
Ne tentez jamais de mesurer des intensités de courant supérieures à 10 A – l'appareil risquerait de surchauffer !

Les mesures avec une valeur de 10 A ne doivent pas se prolonger pendant plus de 10 secondes, l'appareil ne doit ensuite plus être utilisé pendant 15 minutes environ (pause pour le refroidissement) !

1. Raccordez le câble de test noir à la prise « COM ». Pour les mesures inférieures ou égales à 500 mA, le câble de test rouge doit être raccordé à la prise « VΩmAhhFE » et, pour les mesures supérieures à 500 mA, à la prise « 10 A ».

2. Orientez le commutateur rotatif sur la plage de mesure « A » souhaitée. Si la plage de mesure est inconnue, commencez par la plage de mesure la plus élevée puis réduisez progressivement (voir point A. 2.).

3. Appliquez le courant sur le circuit électrique. Raccordez les pointes de contrôle à l'objet à mesurer conformément au croquis.



4. Lisez la valeur mesurée en ampères, figez-la en appuyant sur la touche « Hold » le cas échéant. En cas de mesure dans la plage de 10 A, interrompez la mesure au bout de 10 secondes, laissez reposer l'appareil pendant 15 minutes.

### D. Mesure de la résistance

Attention :

L'objet à mesurer doit impérativement être hors tension ! Le cas échéant, le circuit électrique doit donc être mis hors tension, d'éventuels condensateurs doivent complètement être déchargés. Afin d'obtenir des valeurs mesurées fiables, les points de contact de l'objet doivent être exempts d'impuretés, d'huile, de vernis soudable, etc. !

1. Raccordez le câble de test noir à la prise « COM » et le câble de test rouge à la prise « VΩmAhhFE ».

Orientez le commutateur rotatif sur la plage de mesure « Ohm » souhaitée.

2. Sélectionnez la plage de mesure pour l'objet à mesurer (voir point A. 2.).
3. Tenez les pointes de contrôle contre l'objet, lisez la valeur mesurée en ohms, figez-la en appuyant sur la touche « Hold » le cas échéant.

### E. Test de diodes

Attention : L'objet à mesurer doit impérativement être hors tension, les condensateurs doivent complètement être déchargés !

1. Raccordez le câble de test noir à la prise « COM » et le câble de test rouge à la prise « VΩmAhhFE ».

2. Orientez le commutateur rotatif sur la fonction « symbole de flèche ».

3. Tenez la pointe de contrôle rouge contre l'anode et la pointe de mesure noire contre la cathode de la diode. Lisez ensuite la valeur pour la tension à l'état passant (valeurs comprises entre env. 600 et 3 000 mV selon le type de diode). La diode « bloque » la tension dans un sens – la valeur « 1 » s'affiche dans le « sens de non-conduction ». Lorsqu'il est possible de mesurer une tension à l'état passant bien que les pointes de contrôle aient été inversées, cela signifie que la diode est défectueuse.

### F. Test de transistors

Attention :

Retirez toujours les câbles de test avant d'enficher un transistor dans la prise de test ! La prise de test des transistors n'est pas protégée contre les surcharges !

1. Orientez le commutateur rotatif sur la fonction « hFE ».

2. Enfichez la borne négative de la prise de mesure dans la prise « COM » et la borne positive dans la prise « VΩmAhhFE ».

3. Déterminez le type de raccordement du transistor (NPN ou PNP) puis enfichez le transistor de manière adéquate dans la prise de mesure. Si le

raccordement ne correspond pas à la forme de la prise, ne forcez jamais, vous risqueriez de détruire la prise !

**4.** Lisez la valeur hFE. La valeur n'est pas absolument précise, elle dépend par ex. de la température. Cette valeur indique uniquement si le transistor fonctionne ou non.

**5.** Les transistors intégrés à un circuit, tout comme les transistors à effet de champ (FET) et les autres transistors unipolaires ne permettent pas une mesure de la valeur hFE.

#### G. Test de continuité acoustique

**1.** Raccordez le câble de test noir à la prise « COM » et le câble de test rouge à la prise « VΩmAhFE ».

**2.** Orientez le commutateur rotatif sur la fonction « symbole acoustique ».

**3.** Tenez la pointe de contrôle rouge contre deux points du circuit électrique à tester (le circuit électrique étant hors tension). Lorsque la résistance est inférieure à 10-50 ohms, le signal acoustique retentit.

#### Exemples d'utilisation du multimètre numérique

Les exemples d'utilisation suivants vous expliquent les possibilités d'utilisation du multimètre sur la moto. Durant l'emploi, observez toujours les consignes de sécurité spécifiques à la manipulation de l'appareil stipulées dans le mode d'emploi et consultez les caractéristiques spécifiques au modèle et les valeurs de consigne dans une notice d'entretien et de réparation spécifique au véhicule. Bien que l'ensemble des instructions ait fait l'objet de recherches minutieuses et de plusieurs contrôles, nous déclinons toute responsabilité pour les erreurs éventuelles. Nous vous remercions de votre compréhension.

#### 1. Contrôle du circuit de charge

Le circuit de charge garantit l'alimentation électrique de la batterie et de tous les consommateurs (allumage, éclairage, etc.) du véhicule.

- En présence de symptômes pour une recharge insuffisante de la batterie par l'alternateur (par ex. l'intensité lumineuse du phare principal diminue, scintillement du témoin de charge), veuillez d'abord soumettre tous les composants accessibles du circuit de charge à un contrôle visuel : les connecteurs à fiches doivent fermement être raccordés et être propres, les câbles ne doivent pas comporter de signes de rupture, d'abrasion ou de combustion, l'alternateur et le régulateur/redresseur ne doivent pas présenter de vices mécaniques apparents.

- Pour la suite de l'examen des différents composants, la batterie devrait être en bon état et complètement rechargée.

En présence d'un défaut sur l'un des composants du circuit de charge, contrôlez également tous les autres composants de ce circuit afin de vous assurer qu'ils n'ont pas subi le même dommage.

#### 1.1 Tension de charge

La mesure de la tension de charge vous renseigne à propos du fonctionnement correct du circuit de charge. Faites d'abord tourner le moteur jusqu'à ce qu'il soit chaud. Mettez le véhicule sur sa béquille puis dégagiez les bornes de la batterie. Faites tourner le moteur au ralenti. Enfichez le câble de test rouge sur la prise VΩmAhFE, le câble noir sur la prise COM du multimètre. Présélectionnez la plage de mesure 20 volts (tension continue). Tenez la pointe de contrôle rouge contre la borne positive et la pointe de contrôle noire contre la borne négative de la batterie. Lisez la valeur – avec une batterie 12 V bien chargée, une valeur d'env. 12,6 volts devrait maintenant s'afficher. En fonction du véhicule, augmentez ensuite le régime moteur à env. 3 000 à 4 000 tr/mn. Avec un système 12 volts, la valeur devrait maintenant augmenter à env. 13,5-15,5 volts – dans un tel cas, l'alternateur fonctionne de manière irréprochable. Si la tension n'augmente pas, le circuit de charge est défectueux. Si l'augmentation du régime moteur s'accompagne d'une augmentation de la tension au-delà de 13,5 à 15,5 volts, le régulateur de tension/redresseur ne fonctionne pas correctement. L'affichage de brefs pics de tension signale la présence d'un défaut du redresseur et/ou de l'alternateur.

#### 1.2 Contrôle d'un alternateur monté en étoile avec un rotor à aimant permanent

Les alternateurs montés en étoile fonctionnent avec un rotor à aimant permanent qui induit une tension par le biais de la rotation dans les enroulements du stator extérieur. Ils tournent dans un bain d'huile, la plupart du temps sur le maneton du vilebrequin. Dans la plupart des cas, les défauts surviennent en cas de surcharge ou surchauffe permanente du régulateur. Contrôlez la tension de charge non redressée, arrêtez le moteur, coupez le contact. Débranchez le connecteur du faisceau de câbles entre l'alternateur et le régulateur/redresseur. Enfichez le câble de test rouge sur la prise VΩmAhFE de l'instrument de mesure et le câble

noir sur la prise femelle COM du multimètre, présélectionnez la plage de mesure jusqu'à 200 V (tension alternative). Reliez respectivement deux contacts du connecteur de l'alternateur aux pointes de contrôle. Faites tourner le moteur à env. 3 000-4 000 tr/mn. Mesurez le voltage, arrêtez le moteur, enfichez les pointes de contrôle dans une autre combinaison de raccordement, remettez en marche le moteur puis mesurez, etc. Si les valeurs mesurées avec toutes les combinaisons de raccordement sont similaires (un alternateur moto de taille moyenne délivre généralement 50 à 70 volts environ), l'alternateur fonctionne correctement. Si certaines valeurs mesurées sont nettement inférieures, l'alternateur est défectueux. Assurez-vous de l'absence de courts-circuits à la terre et entre les enroulements, arrêtez le moteur, coupez le contact. Enfichez le câble de test rouge dans la prise VΩmAhFE de l'instrument de mesure et le câble noir dans la prise COM du multimètre, sélectionnez la plage de mesure 200 ohms, tenez les pointes de contrôle l'une contre l'autre pour le test de continuité jusqu'à ce qu'une valeur de 0,1 à 0,3 ohm s'affiche sur l'écran. Tenez la pointe de contrôle noire contre la terre, tenez successivement la pointe rouge contre chaque contact du connecteur. Aucun passage ne doit être enregistré (résistance infinie) – dans le cas contraire, le stator présente un court-circuit à la terre. Testez ensuite toutes les combinaisons de raccordement possibles des contacts entre eux à l'aide des pointes de contrôle – la valeur mesurée devrait toujours être légèrement inférieure à un ohm. Si la valeur mesurée est trop élevée, le passage est insuffisant entre les enroulements ; si la valeur mesurée est égale à 0 ohm, il y a un court-circuit – dans les deux cas, le stator est défectueux. Si les enroulements de l'alternateur sont en bon état mais que la tension alternative de l'alternateur est nettement trop faible, le rotor est probablement démagnétisé.

#### Contrôle du régulateur / redresseur

En cas de mesure d'une tension de charge supérieure à 15 V sur la batterie avec un régime moteur élevé, le régulateur de tension est défectueux (cf. plus haut) ou doit être réajusté (les régulateurs plus anciens sont partiellement réglables). Pour tester un redresseur, découpez-le d'abord du circuit électrique. Enfichez le câble de contrôle rouge dans la prise VΩmAhFE de l'instrument de mesure et le câble noir dans la prise COM du multimètre, sélectionnez la plage de mesure 200 ohms, tenez les pointes de contrôle l'une contre l'autre pour le test de continuité jusqu'à ce qu'une valeur de 0,1 à 0,3 ohm s'affiche sur l'écran. Mesurez ensuite la résistance entre le câble de mise à la terre du

redresseur et tous les raccords vers l'alternateur ainsi qu'entre le câble de sortie positif et tous les raccordements dans les deux sens (la polarité doit donc respectivement être inversée une fois). Une valeur faible doit être mesurée dans un sens et une valeur au moins 10 fois supérieure dans l'autre. En cas de mesure d'une valeur identique dans les deux sens avec une variante de raccordement (donc malgré une inversion de la polarité), le redresseur est défectueux et doit être remplacé.

#### 1.3 Contrôle d'un alternateur à collecteur

Les alternateurs à collecteur n'induisent pas le courant au moyen d'aimants permanents, mais par le biais de l'électromagnétisme d'une bobine inductive. Le courant est prélevé sur le collecteur du rotor par des balais de charbon. Ce type d'alternateur fonctionne toujours « à sec », soit sur l'embout de vilebrequin, soit avec un régulateur externe ou sous forme d'une unité distincte, alors généralement équipée d'un régulateur intégré. Dans la plupart des cas, les défauts résultent de vibrations ou de secousses générées par l'accélération transversale du rotor ou une contrainte thermique asymétrique. À long terme, les balais de charbon et le collecteur s'usent. Contrôle du régulateur/redresseur : comme décrit dans le paragraphe 1.2 – il est recommandé de démonter les alternateurs à collecteur distincts de la moto avant un examen général (débranchez d'abord la batterie) puis de les démanteler. Contrôlez ensuite la force appliquée par les ressorts des balais puis la longueur des balais de charbon, remplacez ces derniers le cas échéant. Nettoyez le collecteur à l'aide d'essence, retouchez-le légèrement à l'aide de papier de verre à grain fin le cas échéant. Contrôlez la profondeur des rainures du collecteur (env. 0,5 à 1 mm), retailliez-les le cas échéant à l'aide d'une lame de scie ou remplacez le rotor lorsque la limite d'usure de la bague collectrice est atteinte. Enfichez le câble de contrôle rouge dans la prise VΩmAhFE du multimètre et le câble noir dans la prise COM du multimètre, sélectionnez la plage de mesure 200 ohms, tenez les pointes de contrôle l'une contre l'autre pour le test de continuité jusqu'à ce qu'une valeur de 0,1 à 0,3 ohm s'affiche sur l'écran. Contrôlez maintenant le passage sur les enroulements du stator en tenant respectivement une pointe de contrôle avant et une pointe de contrôle après une bobine inductive – une faible résistance devrait être mesurée. Si la résistance est élevée, le circuit est interrompu ; si elle est pratiquement nulle, il y a un court-circuit. Pour s'assurer de l'absence de courts-circuits à la terre, sélectionnez la plage de mesure jusqu'à 2 M ohms. Tenez la pointe de contrôle rouge contre l'enroulement du stator et la pointe noire contre le boîtier (terre). Une

résistance infinie doit être mesurée ; dans le cas contraire, il y a un court-circuit à la terre (défaut). Mesurez ensuite respectivement les résistances entre deux lamelles du collecteur du rotor avec toutes les combinaisons possibles. Une faible résistance doit toujours être mesurée ; lorsqu'elle est pratiquement nulle, il y a un court-circuit ; lorsque la résistance est élevée, le circuit est interrompu et le rotor doit être remplacé. Sélectionnez la plage de mesure jusqu'à 2 M ohms sur le multimètre. Tenez respectivement la pointe de contrôle rouge contre une lamelle du collecteur et la pointe noire contre l'essieu (terre). Une résistance infinie doit respectivement être mesurée ; dans le cas contraire, il y a un court-circuit à la terre (rotor défectueux). Les alternateurs à collecteur montés sur l'embout de vilebrequin ne doivent pas être démontés avant leur examen. Pour examiner le collecteur, le rotor et le stator, il suffit de débrancher la batterie et de démonter le couvercle de l'alternateur. Le collecteur ne comporte pas de rainures. Le compartiment de l'alternateur ne devrait pas contenir d'huile moteur ni d'eau de pluie (dans le cas contraire, remplacez les joints correspondants). Contrôlez le passage des enroulements du stator au niveau des raccords de câbles correspondants comme décrit plus haut. Les enroulements du rotor doivent directement être contrôlés entre les deux pistes en cuivre du collecteur (en procédant de la manière décrite). Une faible résistance doit être mesurée (env. 2 à 6 ohms) ; lorsqu'elle est pratiquement nulle, il y a un court-circuit ; lorsque la résistance est élevée, un enroulement est cassé. La résistance mesurée contre la terre doit en revanche être infiniment élevée.

## 2. Contrôle du circuit d'allumage par bobine d'une batterie

### 2.1 Bobines d'allumages

En présence d'une étincelle d'allumage à faible énergie ou en l'absence complète d'étincelle, soumettez d'abord les raccords de câbles et la bougie d'allumage à un contrôle visuel. Lorsque le corps de la bobine comporte de fines veines ayant l'air calcinées, il pourraut s'agir ici de lignes de fuite du courant résultant d'un encrassement ou d'une fatigue du matériau du corps de la bobine. Il est recommandé de remplacer les bougies d'allumage très anciennes. Pour contrôler la qualité de l'étincelle d'allumage avec un allumage par contact, débranchez respectivement un connecteur de bougie du câble d'allumage, tenez le câble à une distance de 5 à 7 mm de la terre du moteur (en portant un gant) puis démarrez après avoir enclenché l'allumage. L'étincelle devrait surmonter cette distance (l'étincelle d'une véritable bonne bobine peut facilement surmonter une distance de 10 mm

et plus). Avec une unité d'allumage électronique, ce test devrait être réalisé à l'aide d'un testeur d'éclateur afin d'éviter toute détérioration de la boîte noire. Une étincelle d'allumage à faible énergie peut (surtout avec les véhicules plus anciens) par ex. s'expliquer par une chute de tension au sein du circuit d'allumage. Avec un allumage électronique, il est recommandé de confier, par mesure de sécurité, le contrôle inhérent des bobines d'allumage à un atelier afin d'exclure toute détérioration de la boîte noire. Avec un allumage par contact, il est possible de procéder de la manière suivante : sélectionnez la plage de mesure 20 V (tension continue) sur le multimètre. Détachez le câble positif et le câble négatif de la bobine, tenez la pointe de contrôle noire contre la borne négative (câble vers le contact, position « fermée » du contact) et la pointe de contrôle rouge contre la borne positive (en provenance du coupe-circuit). Une tension de 12 volts doit être mesurée (à moins que le circuit d'allumage ne soit muni de résistances série – cas peu fréquent). Lorsque la valeur mesurée est inférieure, les câbles d'alimentation (par ex. vert-de-gris à l'intérieur de l'âme du câble), un connecteur, le coupe-circuit ou l'antivol de protection comportent un défaut. Dans un tel cas, remplacez les câbles défectueux, assurez-vous de l'absence de pertes de tension au passage sur les connecteurs et les interrupteurs. A cet effet, débranchez la batterie, réglez le multimètre sur la plage de mesure 200 ohms, réalisez un test de continuité (cf. plus haut), tenez les pointes de contrôle contre les entrées des câbles de l'interrupteur ou du connecteur. La mesure d'une résistance supérieure à environ 0 ohm indique la présence de défauts, d'encrassements ou de dommages dus à la corrosion – nettoyez le mieux possible, appliquez un peu de spray de contact, répétez la mesure. La présence d'une interruption ou d'un court-circuit peut être contrôlée sur la bobine d'allumage en soi à l'aide du multimètre, mais pas la présence de courts-circuits entre les enroulements et de claquages avec une tension élevée ! Il ne faut pas non plus oublier que les bobines d'allumage ne présentent des dysfonctionnements (par ex. ratés d'allumage) qu'à partir d'une certaine température de service. Pour la tester, débranchez la bobine du réseau de bord. Réglez le multimètre sur la plage de mesure 200 ohms, réalisez un test de continuité (cf. plus haut), tenez la pointe de contrôle rouge contre le raccord positif et la pointe de contrôle noire contre le raccord négatif, comparez le résultat avec la valeur théorique pour l'enroulement primaire de la bobine de votre véhicule (cf. manuel d'atelier).

Orientez ensuite la plage de mesure du multimètre sur 20 k ohms puis contrôlez l'enroulement secondaire : avec une double bobine d'allumage, tenez les pointes de contrôle contre les deux câbles d'allumage à haute tension ; avec une bobine d'allumage munie d'un câble d'allumage, tenez la pointe de contrôle rouge contre le câble d'alimentation Plus et la pointe de contrôle noire contre le câble d'allumage à haute tension, comparez la valeur mesurée avec la valeur de consigne stipulée dans le manuel d'atelier.

## 2.2 Boîtier d'allumage

Les boîtiers d'allumage sont des composants à haute sensibilité et devraient systématiquement être contrôlés par un atelier disposant d'un testeur spécial approprié.

## 2.3 Bobines avec générateur d'impulsions

Un doigt du rotor généralement monté sur un maneton de vilebrequin et amorçant une bobine avec générateur d'impulsions envoie une impulsion aux allumages électroniques. Pour contrôler cette bobine, réglez le multimètre sur la plage de mesure 2 k ohms, réalisez le test de continuité (cf. plus haut), débranchez la bobine à impulsion, tenez la pointe de contrôle contre les raccords, comparez la valeur mesurée avec la valeur dans le manuel d'atelier. Une résistance trop élevée indique la présence d'une interruption, une résistance trop faible la présence d'un court-circuit. Orientez ensuite le multimètre sur la plage de mesure 2 M ohms puis mesurez la résistance entre l'enroulement et la terre – si la résistance n'est pas « infinie », il y a un court-circuit à la terre et la bobine doit être remplacée.

## 3. Contrôle du circuit de démarrage

### 3.1 Relais de démarrage

Le relais de démarrage permet de délester le câblage et l'interrupteur du circuit de démarrage. Pour le contrôle, débranchez d'abord le câble épais en direction du démarreur. Enfichez le câble de contrôle rouge sur la prise VΩmAhFE du multimètre et le câble noir sur la prise COM du multimètre, sélectionnez la plage de mesure 200 ohms, réalisez le test de continuité (cf. plus haut). Tenez les pointes de contrôle contre les raccords « négatifs » et « connexion à l'interrupteur » du relais. Enclenchez l'allumage, actionnez le cas échéant le contacteur de sécurité

sur la poignée d'embrayage ou sur la bécquette latérale puis appuyez sur le bouton de démarrage. Un « cliquetis » doit maintenant être audible sur le relais et une résistance de 0 ohm doit s'afficher sur l'écran. Si la résistance est supérieure à 0 ohm, le relais est défectueux, même lorsqu'un cliquetis est audible. Sélectionnez maintenant la plage de mesure 20 V (tension continue) sur le multimètre. Débranchez le câble de raccordement « négatif » du relais, tenez la pointe de contrôle noire, détachez également le raccord du câble « connexion à l'interrupteur » du relais puis tenez-y la pointe de contrôle rouge. Une tension de 12 volts doit être mesurée. Si la valeur mesurée est inférieure, le câble d'alimentation, un connecteur, le bouton du démarreur ou un contacteur de sécurité comportent un défaut (chute de tension). Les interrupteurs peuvent être contrôlés en débranchant les entrées de câbles du circuit électrique. Réglez le multimètre sur la plage de mesure 200 ohms, réalisez un test de continuité (cf. plus haut), tenez les pointes de contrôle sur les entrées des câbles puis actionnez l'interrupteur. En cas de mesure d'une résistance supérieure à 0 ohm, l'interrupteur est défectueux (nettoyez-le si possible, appliquez un peu de spray de contact, répétez la mesure).

### 3.2 Démarreur

Débranchez la batterie, démontez le démarreur de la moto puis démanez-le. Contrôlez la force appliquée par les ressorts des balais puis la longueur des balais de charbon, remplacez ces derniers le cas échéant. Nettoyez le collecteur à l'aide d'essence, retouchez-le légèrement à l'aide de papier de verre à grain fin le cas échéant. Contrôlez la profondeur des rainures du collecteur (env. 0,5 à 1 mm), retailler les balais échéant à l'aide d'une lame de scie ou remplacez le rotor. Enfichez le câble de contrôle rouge sur la prise VΩmAhFE du multimètre et le câble noir sur la prise COM du multimètre, sélectionnez la plage de mesure 200 ohms, réalisez le test de continuité (cf. plus haut). Mesurez respectivement les résistances entre deux lamelles du collecteur du rotor avec toutes les combinaisons possibles. Une faible résistance doit toujours être mesurée ; lorsqu'elle est pratiquement nulle, il y a un court-circuit ; lorsque la résistance est trop élevée, le circuit est interrompu et le rotor doit être remplacé. Sélectionnez ensuite la plage de mesure jusqu'à 2 M ohms sur le multimètre. Tenez respectivement la pointe de contrôle rouge contre une lamelle du collecteur et la pointe de contrôle noire contre l'essieu (terre). Une résistance infinie doit respectivement être mesurée ; dans le cas contraire, il y a un court-circuit à la terre et le rotor devrait être

remplacé. Si le stator du démarreur est équipé de bobines d'induction au lieu d'aimants permanents, assurez-vous également de l'absence de court-circuit à la terre (si la résistance entre la terre et la bobine d'induction n'est pas infinie, remplacer la bobine) et contrôlez le passage (la résistance à l'intérieur de la bobine devrait être faible, cf. plus haut).

#### 4. Contrôle du faisceau de câbles, des interrupteurs, etc.

##### 4.1 Interrupteurs, connecteurs, antivols de direction, faisceaux de câbles

Au fil des années, la corrosion et l'enrassement peuvent générer de fortes pertes de tension au passage sur les connecteurs et les interrupteurs, les faisceaux de câbles « attaqués » par le vert-de-gris sont de mauvais conducteurs. Dans le pire des cas, cela « paralyse » complètement le composant, tandis que des dommages moins graves réduisent plus ou moins fortement les performances des consommateurs concernés tels que l'éclairage ou l'allumage. Bien souvent, il suffit de soumettre les composants à un contrôle visuel : les languettes corrodées des connecteurs et les contacts verdis des interrupteurs doivent être nettoyés en les grattant ou en les ponçant puis être remontés après y avoir appliqué un peu de spray de contact. Les câbles avec une âme verdâtre doivent être remplacés. Une section de câble de 1,5 mm<sup>2</sup> suffit généralement sur la moto, les câbles positifs principaux doivent être légèrement plus épais, la connexion de la batterie au relais du démarreur et le câble de démarrage ont des dimensions spéciales. Une mesure de la résistance fournit des informations plus précises à propos de la conductivité. À cet effet, débranchez la batterie, réglez le multimètre sur la plage de mesure 200 ohms, réalisez un test de continuité (cf. plus haut), tenez les pointes de contrôle sur les entrées des câbles de l'interrupteur ou du connecteur (interrupteur en position de fonctionnement). La mesure d'une résistance supérieure à environ 0 ohm indique la présence de défauts, d'enrassements ou de dommages dus à la corrosion. La mesure de la chute de tension peut renseigner également à propos de la qualité de l'alimentation électrique d'un composant. À cet effet, sélectionnez la plage de mesure 20 V (tension continue) sur le multimètre. Débranchez les câbles positif et négatif du consommateur, tenez la pointe de contrôle noire sur le câble négatif et la pointe de contrôle rouge sur le câble d'alimentation positif. La tension mesurée doit s'élever à 12 volts – Les valeurs inférieures indiquent la présence de pertes.

#### 4.2 Courants de fuite

Les courants de fuite sur l'antivol de direction, les interrupteurs, les connecteurs et les câbles peuvent provoquer, plus ou moins rapidement, une décharge complète de la batterie d'une moto. Pour détecter un courant de fuite, employez une lampe témoin ou mesurez l'ampérage à l'aide du multimètre. N'oubliez pas qu'il est strictement interdit de soumettre le multimètre à une intensité supérieure à 10 A – dans le cas contraire, il risquerait de surchauffer (cf. également les consignes de sécurité). Dans un tel cas, il est donc strictement interdit de mesurer l'ampérage sur le câble d'alimentation positif en direction du démarreur, sur le câble épais de la batterie en direction du relais du démarreur ou sur l'alternateur ! Pour détecter le courant de fuite, coupez d'abord l'allumage puis débranchez le câble positif de la batterie. Préselectionnez la plage de mesure 10 A sur le multimètre, enfichez le câble de contrôle rouge sur la prise 10 A et le câble noir sur la prise COM, tenez la pointe de contrôle rouge contre le câble positif et la pointe de contrôle noire contre la borne positive de la batterie. Si un courant s'affiche sur l'écran, cela confirme la présence d'un courant de fuite. La source peut ensuite être localisée en retirant les fusibles de la moto l'un après l'autre. Le circuit électrique dont le fusible « neutralise » l'instrument de mesure est à l'origine du courant de fuite et doit être soumis à un contrôle minutieux. Les diodes défectueuses peuvent également être à l'origine d'un courant de fuite en cas d'ouverture incontrôlée. Afin d'exclure ou de confirmer un éventuel défaut, il est possible d'employer la fonction « test de diodes » sur le multimètre.

Pour toutes questions concernant le produit et le présent mode d'emploi, veuillez contacter, avant le montage ou la première utilisation du produit, notre Centre technique par fax au numéro +49 40 734 193-58, ou par e-mail à l'adresse : technikcenter@louis.de. Nous vous aiderons dans les plus brefs délais. De cette manière, nous garantissons ensemble un montage et une utilisation corrects du produit.



**Mehr über die  
Marke Rothewald  
erfahren Sie hier:**

*Find out more about the  
Rothewald brand here:*

*Vous trouverez de plus  
amples informations sur la  
marque Rothewald ici:*

[www.louis.de/rothewald](http://www.louis.de/rothewald)



**Exklusiv-Vertrieb:**

**Detlev Louis Motorradvertriebs GmbH**

**Rungedamm 35 · 21035 Hamburg · Germany**

**Tel.: 00 49 (0)40-734 193 60 · [www.louis.de](http://www.louis.de) · [order@louis.de](mailto:order@louis.de)**  
**Hergestellt in China | Made in China | Fabriqué en Chine**