

BOSCH

Bedienungsanleitung



BOSCH-Volt-Ampère-Tester EFAW 102



BOSCH-Volt-Ampère-Tester EFAW 102

Bedienungsanleitung

Das Gerät ist geeignet zur Messung von Strömen und Spannungen in den Bereichen:

- 0...100 A, sowie Rückstrom-Meßbereich 0...10 A.
Damit können die Ströme von Verbrauchern, Lichtmaschinen usw. gemessen werden.
- 0...600 A
In diesem Bereich können Ströme über einen Anleger gemessen werden, **ohne daß die Leitung aufgetrennt werden muß**. Besonders geeignet für die Messung von Anlasserströmen.
- 0...3 V
zur Messung von Spannungsabfällen an Leitungen, Kontakten usw.
- 0...15 V
zur Messung von Spannungen in 6-V- und 12-V-Anlagen
- 0...30 V
zur Messung von Spannungen in 12-V- und 24-V-Anlagen

Ohne großen Aufwand und ohne Ausbau der einzelnen Teile kann mit diesem Tester festgestellt werden, ob die elektrische Anlage des Fahrzeugs in Ordnung ist, ob kleine Fehler daran sofort am Fahrzeug behoben werden können oder ob Teile zur Überholung ausgebaut werden müssen. Im einzelnen können getestet werden:

1. Lichtmaschine und Regler

- a) Reglerspannung im Leerlauf
- b) Reglerspannung bei Belastung
- c) Stromreglereinsatz bei Reglern mit Knickregelung
- d) Einschaltspannung
- e) Rückstrom

Für diese Messungen wird das Gerät mit Vorteil zusammen mit dem BOSCH-Lastwiderstand EFAW 107 verwendet.

2. Batterien

Spannung bei Belastung durch Anlasser

3. Leitungen

- a) Spannungsabfall in der Anlasserleitung
- b) Spannungsabfall in den übrigen Verbraucherzuleitungen wie Scheinwerferleitung, Ladeleitung usw.
- c) Schlechte Masseverbindung
- d) Unterbrechung

4. Stromaufnahme der verschiedenen Verbraucher

5. Ströme von Anlassern

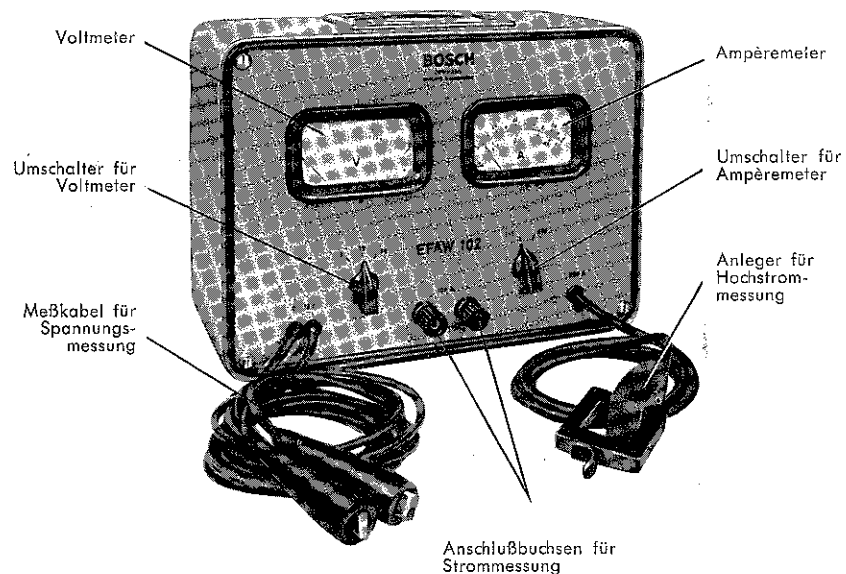


Bild 1

Bild 1 gibt einen Überblick über die Meßgeräte und die Anordnung der Umschalter und Anschlußkabel.

Mit dem Gerät werden **lose** mitgeliefert:

1 Prüfkabel plus EFEA 21 Y 1 Z

1 Prüfkabel minus EFEA 21 Y 2 Z

Die beiden Kabel werden für Strom-Messungen im 100 A - Bereich verwendet.

Bedienung

Bei ausländischen Fahrzeugen müssen Sie vor Anschluß des Testers feststellen, ob der Minus- oder Pluspol der Fahrzeugbatterie an Masse liegt. Im folgenden ist jeweils der Anschluß des Testers an Fahrzeugen mit Minuspol an Masse beschrieben. Bei Fahrzeugen, in denen der Pluspol der Batterie an Masse liegt, müssen beim Anschluß des Testers die Zuleitungskabel vertauscht, also Plusbuchse bzw. Klip des Testers mit Masse verbunden werden, damit die Instru-

mente richtig ausschlagen. Wird aus irgendeinem Grund eine fremde Batterie benötigt, so muß diese genau so angeschlossen werden wie die im Wagen vorhandene Batterie; Masseverbindung nicht vergessen.

Spannungsumschalter auf Spannung der zu testenden elektrischen Kraftfahrzeuganlage stellen. Gleichzeitig wird mit diesem Schalter der Voltmeter-Meßbereich umgeschaltet. Dabei gilt:

Schalterstellung „15“ — Voltmeter-Meßbereich 0 bis 15 V
(6 V-, 12 V-Anlagen)

Schalterstellung „30“ — Voltmeter-Meßbereich 0 bis 30 V
(12 V-, 24 V-Anlagen)

Weichen bei den nachstehend beschriebenen Prüfungen die gemessenen Werte von den Richtwerten ab, so ist die genaue Untersuchung des betreffenden Teils erforderlich, evtl. auf dem Prüfstand nach Ausbau aus dem Fahrzeug.

1. Lichtmaschinen und Regler

Vor Anschluß des Testers alle Leitungen an Klemme 51 (B +) des Reglerschalters (Anschlußklemme für die Zuleitung zu Anlasser und Batterie) abklemmen, damit etwa eingeschaltete Verbraucher die Meßergebnisse nicht beeinflussen können.

Zum **Belasten** der Lichtmaschine verwenden Sie den Belastungswiderstand EFAW 107. Diesen müssen Sie mit dem Schieber auf die **Nenn**-Leistung der Lichtmaschine einstellen. Die Nennleistung der Lichtmaschine geht aus der auf ihrem Polgehäuse eingepprägten Typformel hervor.

So hat z. B. die Type LJ/GG 200/12/2200 eine Nennleistung von 200 W.

Die seitlich auf der Frontplatte des Belastungswiderstandes EFAW 107 aufgedruckten Schaltsymbole müssen dabei beachtet werden; die Anschlußkabel sind entsprechend anzuschließen.

(Nähere Angaben finden Sie in der Bedienungsanleitung zum Belastungswiderstand EFAW 107.)

Belastungswerte, die auf der Skala nicht angegeben sind, können Sie annähernd nach dem nächstliegenden Wert und genau nach dem Ampèremeter einstellen. Hierbei gilt:

$$J = \frac{N}{U} = \frac{\text{Belastung in Watt}}{\text{Spannung in Volt}}$$

Aufgaben und Wirkungsweise von Lichtmaschine und Regler

Die Lichtmaschine mit Reglerschalter stellt als kleines „Elektrizitätswerk“ des Kraftfahrzeugs das Herz der elektrischen Kraftfahrzeuganlage dar. Ihr einwandfreies Arbeiten bildet die Voraussetzung für die richtige Stromversorgung der einzelnen Verbraucher.

Die Stromverbraucher in der elektrischen Anlage des Kraftfahrzeugs müssen mit einer annähernd konstanten Spannung versorgt werden. Die in der Lichtmaschine erzeugte Spannung ist jedoch proportional dem Produkt aus Drehzahl und Erregerstrom, steigt also mit wachsender Drehzahl an. Aus diesem Grund muß der Erregerstrom durch den Spannungsregler geregelt werden. Dabei wird in diesem, durch über die jeweilige Spannung der Lichtmaschine gesteuerte Kontakte, ein der Erregerwicklung vorgeschalteter Widerstand in kurzer Folge zugeschaltet und kurzgeschlossen. Außerdem wird bei Zweikontaktreglern in der oberen Regellage die Erregerwicklung selbst wechselweise kurzgeschlossen.

Bei Reglern mit geneigter Kennlinie (z. B. Type F, G, H, J, K, T u. Z) wird das magnetische Feld der Spannungsspule noch durch eine Stromspule unterstützt, so daß bei steigender Belastung der Erregerstrom weiter abnimmt, die Spannung infolgedessen etwas sinkt und so einer Überbelastung der Lichtmaschine entgegengewirkt wird.

Regler mit Knickkennlinie (z. B. Type N, O, U u. W) besitzen noch ein zusätzliches Regelelement, den Stromregler. Mit diesem wird der Erregerstrom zusätzlich geregelt, dadurch, daß ab einer bestimmten Belastung ein durch eine Stromspule gesteuertes Kontaktpaar einen weiteren, der Erregerwicklung vorgeschalteten Widerstand in kurzer Folge zuschaltet und kurzschließt. Hierdurch wird erreicht, daß die Spannung von Leerlauf bis Vollast annähernd konstant bleibt, ab einem bestimmten Höchststrom jedoch steil nach unten reguliert wird, wodurch die Lichtmaschine sicher vor Überlastung geschützt wird.

Ein Regler mit angenäherter Knickkennlinie ist der Variodenregler VA.

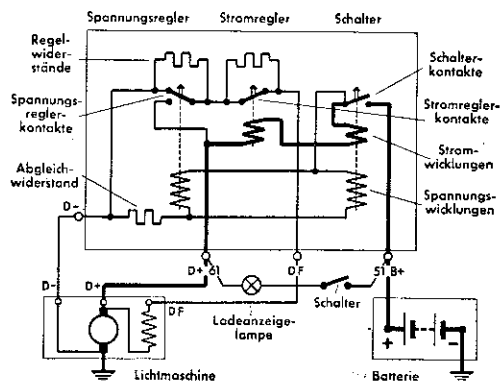


Bild 2

Schaltschema eines Reglers mit Knicklinie

Bei stillstehendem Motor und damit bei stillstehender Lichtmaschine oder solange die Drehzahl der Lichtmaschine so niedrig ist, daß die von ihr erzeugte Spannung niedriger als diejenige der Fahrzeugbatterie ist, darf keine Verbindung zwischen der Lichtmaschine und der Batterie bestehen.

Andernfalls fließt ein Strom von der Batterie über die Lichtmaschine nach Masse, und zwar u. U. ein sehr hoher Strom, da die Wicklung der stillstehenden Lichtmaschine nur einen geringen Widerstand bietet. Hierdurch besteht die Gefahr, daß sich einmal die Batterie entlädt und zum andern die Lichtmaschinenwicklungen verbrennen.

Um dies auszuschließen, ist im Regler als 2. bzw. 3. Regelelement ein Selbst- oder Rückstromschalter eingebaut, der, über eine Spannungsspule gesteuert, die Verbindung zwischen Lichtmaschine und Batterie erst dann herstellt, wenn die Lichtmaschinenspannung einen bestimmten Wert, nämlich die Einschaltspannung, erreicht hat. Im Fahrzeug zeigt das Erlöschen der roten Ladekontrollampe das Schließen dieses Schalters an. Sinkt die Lichtmaschinendrehzahl unter einen bestimmten Wert und damit auch die Lichtmaschinenspannung unter die Batteriespannung, hebt der jetzt in entgegengesetzter Richtung, nämlich von der Batterie zur Lichtmaschine über die Stromspule fließende Rückstrom die Wirkung der Spannungsspule auf, wodurch der Schalter öffnet und damit die Verbindung zwischen Batterie und Lichtmaschine unterbrochen ist.

Zum Überprüfen der vorstehenden Funktionen von Lichtmaschine und Reglerschalter dienen die nachstehend beschriebenen Tests.

a) Reglerspannung im Leerlauf

Für diese Prüfung wird der Belastungswiderstand **nicht** gebraucht.

Schließen Sie den Volt-Ampère-Tester EFAW 102 wie folgt an:

+ Voltmeter (roten Klip) an Klemme 61 (D +, Plusklemme der Lichtmaschine)

– Voltmeter (**schwarzen** Klip) an Fahrzeugmasse.

Umschalter für Voltmeter je nach Nennspannung der Maschine auf „15“ oder „30“.

Motor anlassen und Drehzahl steigern, Voltmeter beobachten. Wenn die Spannung nicht mehr weiter ansteigt, ist die Reglerspannung im Leerlauf erreicht.

Die Prüfwerte sind in der Tabelle Bild 5 enthalten.

Für Maschinen mit **Variodenregler** gilt:

- Reglerspannung im Leerlauf 6,9 . . . 7,7 V bei **kalter** Maschine
- Reglerspannung im Leerlauf 6,2 . . . 6,9 V bei **warmer** Maschine

b) Reglerspannung bei Belastung

Nehmen Sie den Anschluß der Testgeräte nach Bild 3 vor.

Achten Sie beim Anschließen des Belastungswiderstandes auf das Anschluß-Schema auf dessen Frontplatte!

Motor sparten und Drehzahl steigern, bis Ampèremeter ausschlägt. Darauf Drehzahl langsam mindern. Der Zeiger des Ampèremeters soll über 0 zurückgehen bis zu einem bestimmten Wert und dann endgültig auf 0 zurückspringen. Der tiefste angezeigte Wert gibt den Rückstrom an. Er soll zwischen 1 und 10 A liegen.

Ein für alle Ausführungen gültiger Wert für den Rückstrom kann nicht angegeben werden, weil außer der Charakteristik des Reglers der Ladezustand der Batterie einen Einfluß ausübt. **Wichtig ist jedoch, daß der Schalter öffnet**, das Ampèremeter also auf „0“ zurückgeht.

Richtwerte für die Überprüfung von Lichtmaschinen und Reglern

Regler-Typ*)	Spannung V	Einschalt-Spannung V	Regulierspannung	
			bei Leerlauf V	bei Nennleistung V
F	6 12	6-8 12,5-16	7,5-9 14,5-17	5,5-8 12,5-14
G, T, Z	6 12 24	5,5-7 11-13,5 26-27	6,5-8,5 14-16,5 27-30,5	6-7,5 12,5-14 25,5-29,5
H, J, K	12 24	13-14 26,5-29,5	14-15,5 27-32	12-14 25-28
N, U, O, W	6 12 24	5,5-6,5 12-14 24,5-29,5	6,5-7,5 13-15,5 27-31	Stromregler- einsatz bei 1,5fachem Nennstrom
VA	6 12	5,8-6,6 12,3-13,2	6,8-7,8 14-15	6-7** 13-14**

*) Typ ersichtlich aus der Bezeichnung (RS/F 130/6, RS/UA 160/12) oder aus den untenstehenden Abbildungen.

***) Bei 1,5- bis 2fachem Nennstrom, also nicht bei Nennleistung.

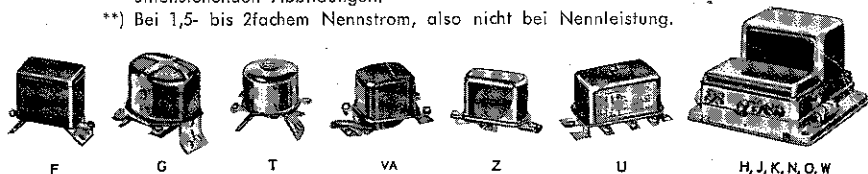


Bild 5

2. Batterien

Durch den eingebauten elektronischen Zangenstrommesser haben Sie die Möglichkeit, auf einfache Weise die Batterie zu prüfen*) – diese wird dabei mit dem Anlasser belastet – und **gleichzeitig** den Anlasserstrom zu messen (siehe auch Abschnitt 5).

Für diese Messung müssen Sie folgende Anschlüsse vornehmen: (siehe auch Bild 8)

- Voltmeter an die zu prüfende Batterie (roten Klip an Plus)
- Anleger an beliebiger Stelle über das Hauptstrom führende Kabel legen.

*) Die beschriebene Messung **hoher** Ströme mit dem **Anleger** ist nur möglich, wenn die Voltmeterkabel – die für diese Messung gleichzeitig der Stromversorgung der Schaltung dienen – an eine 6-V- oder 12-V-Batterie angeschlossen werden. Steht der Umschalter für das Voltmeter **nicht** auf „15“ – bzw. der Umschalter für das Ampèremeter **nicht** auf „600“ –, so ist die Zangen-Strommessung automatisch abgeschaltet.

Die Bilder 6 und 7 zeigen Ihnen, wie der Anleger geöffnet und über das Kabel geschoben wird.

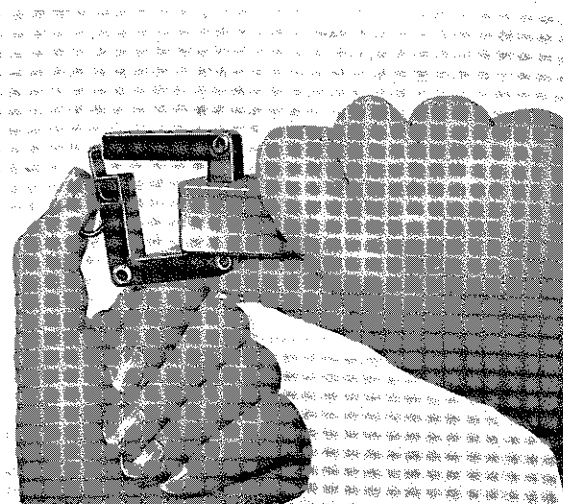


Bild 6

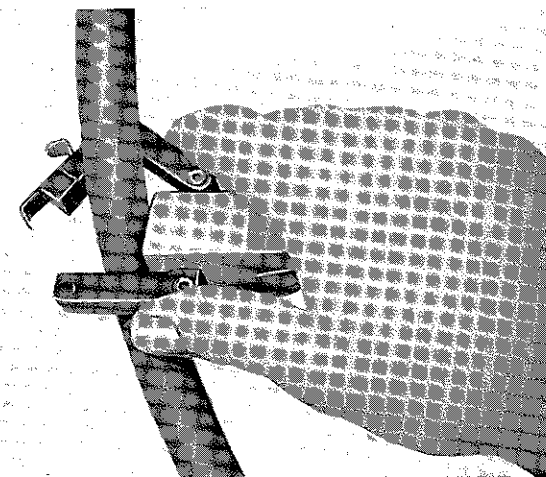


Bild 7

Achten Sie besonders darauf:

- Daß der Anleger wieder **gut geschlossen** wird. (muß hörbar einrasten)
- Daß der Umschalter für das Ampèremeter auf Stellung „600“ steht.
- Daß der Umschalter für das Voltmeter auf Stellung „15“ steht.

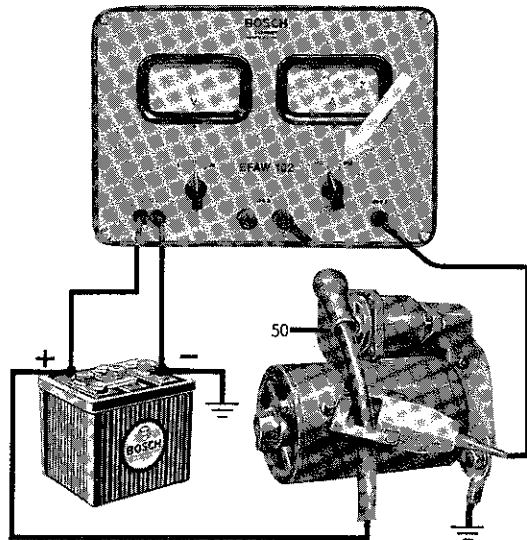


Bild 8

Für die Prüfung wird die Batterie mit dem **Kurzschlußstrom** des Anlassers belastet. Der Anlasser wird dazu auf den **festgebremsten** Zahnkranz geschaltet.

Gehen Sie zu dieser Prüfung – die praktisch eine Stoßbelastung der Batterie darstellt – wie folgt vor: (siehe Bild 8)

- 3. oder 4. Gang des Fahrzeuges einlegen,
- Handbremse anziehen
- Fußbremse durchtreten
- Anlasser ca. 2–3 sec. betätigen
- Während dieser Zeit die beiden Instrumente beobachten!

Das **Voltmeter** zeigt die **Spannung**, bis zu der die Nennspannung der Batterie durch den Belastungsstrom abgesunken ist, das **Ampèremeter** zeigt den Kurzschlußstrom des Anlassers.

Bei einer guten Batterie darf die Spannung bei Belastung mit dem Anlasser nicht weiter absinken als bis auf:

- 3,5 V bei 6-V-Batterien,
- 7 V bei 12-V-Batterien.

Beachte: Anlasser nur kurzzeitig betätigen. Bei Wiederholung Pause einlegen.

Aus Sicherheitsgründen soll diese Prüfung nur bei Pkw durchgeführt werden. Ferner sollte die Hochspannungsleitung an Klemme „4“ der Zündspule herausgezogen werden.

3. Leitungen

Um die einzelnen Verbraucher mit einer für deren einwandfreie Funktion erforderlichen, vollen Spannung zu versorgen, müssen die in den Zuleitungen auftretenden Spannungsabfälle in bestimmten Grenzen bleiben. Übermäßige Spannungsabfälle in schadhafte und in zu schwach bemessenen Leitungen, Schaltern und oxydierten oder schlechten Verbindungsstellen auf. Sie haben schlechtes Licht am Scheinwerfer, zu geringe Anlasserleistung usw. zur Folge.

a) Spannungsabfall in der Anlasserleitung (siehe Bild 9)

Voltmeter an + Batterie und Anschlußklemme des Anlassers anschließen.

Motor mit Anlasser durchdrehen, Hochspannungsleitung an Klemme „4“ der Zündspule herausziehen.

Nach Einschalten des 3-V-Bereiches soll der auf dem Voltmeter angezeigte Spannungsabfall möglichst nicht größer sein als:

- 0,25 V bei 6-V-Anlagen,
- 0,5 V bei 12-V-Anlagen,
- 1,0 V bei 24-V-Anlagen.

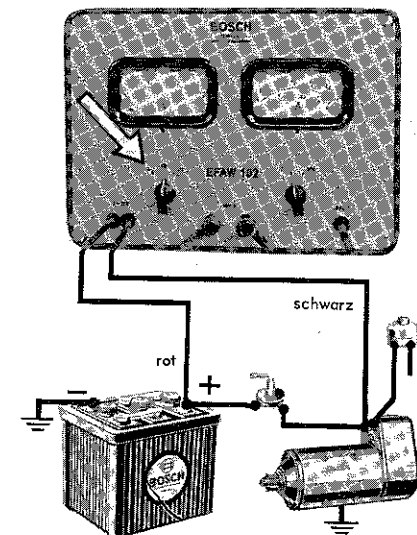


Bild 9

b) **Spannungsabfall in Verbraucherleitungen** (siehe Bild 10)

Voltmeter an Anfang und Ende der zu überprüfenden Leitung anklammern. Stromverbraucher, z. B. Scheinwerfer, einschalten.

Nach Einschalten des 3-V-Bereiches soll der auf dem Voltmeter angezeigte Spannungsabfall nicht größer sein als:

- 0,4 (0,15) V bei 6-V-Anlagen,
- 0,8 (0,3) V bei 12-V-Anlagen,
- 1,6 (0,6) V bei 24-V-Anlagen.

Die eingeklammerten Werte gelten für den zulässigen Spannungsabfall in der Scheinwerfer- und Ladeleitung, die nicht eingeklammerten Werte für alle übrigen Verbraucherleitungen.

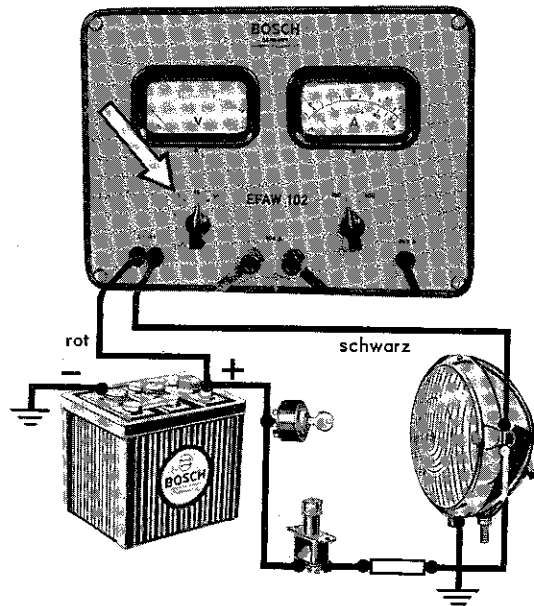


Bild 10

c) **Schlechte Masseverbindung** (siehe Bild 11)

Voltmeter an Gehäuse des Anlassers, Spiegel des Scheinwerfers usw. und am —Polkopf der Batterie anklammern. Anlasser betätigen oder betreffenden Stromverbraucher einschalten.

Der Spannungsabfall in der betreffenden Masserrückleitung darf ebenfalls nicht größer sein als unter b) angegeben.

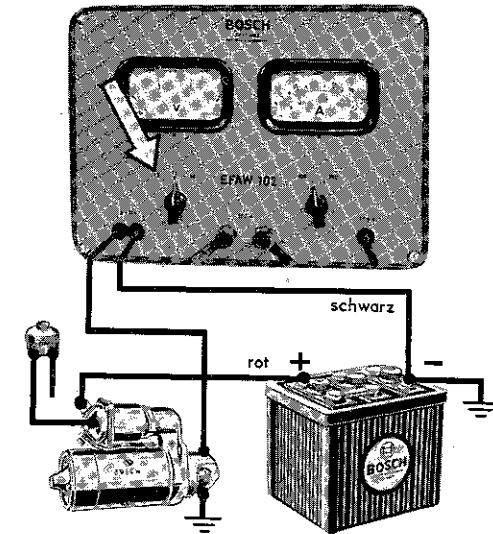


Bild 11

d) **Unterbrechung** (siehe Bild 12)

—Voltmeter mit —Batterie verbinden. Verbraucher einschalten.

Mit +Voltmeterkabel die zu überprüfende Leitung von +Batterie ausgehend abtasten. Bei einer Unterbrechung schlägt Voltmeter nicht mehr aus.

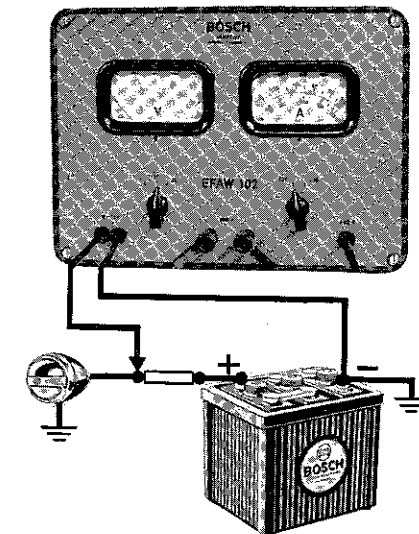


Bild 12

4. Stromaufnahme von Verbrauchern (siehe Bild 13)

Zur Feststellung der Stromaufnahme von einzelnen Verbrauchern die Leitung zu dem betreffenden Verbraucher an einer geeigneten Stelle, wie Anschlußklemme, Sicherungsdose oder ähnlichem, unterbrechen.

Die beiden Enden der unterbrochenen Leitung unter Beachtung der Stromrichtung mit Ampèremeter verbinden. Stromverbraucher einschalten und Stromaufnahme am Ampèremeter ablesen.

Die Stromaufnahme aller Dauerverbraucher zusammen soll die Nennleistung der Lichtmaschine nicht überschreiten.

Für diese Messungen den Bereich „0...100 A“ verwenden!

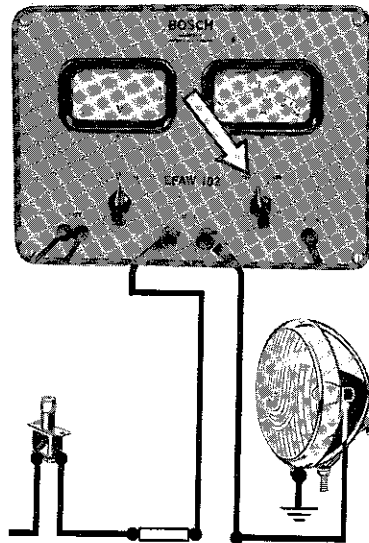


Bild 13

5. Ströme von Anlassern

Wollen Sie die Ströme von Anlassern messen – entweder den Kurzschlußstrom nach Abschnitt 2, oder den Strom, den der Anlasser beim Durchdrehen des Motors aufnimmt –, so können Sie wie unter 2. beschrieben vorgehen.

Wichtig ist, daß die Voltmeterkabel an + und – der Batterie angeschlossen werden – auch wenn Sie **nur** den Strom messen wollen – da die Schaltung des Gerätes bei der Strommessung mittels Anleger an eine Stromquelle angeschlossen werden muß.

Das Gerät besitzt einen eingebauten, automatischen Umschalter, so daß Sie beliebig 6-V- oder 12-V-Batterien für die Stromversorgung verwenden können.

Die Spannung der Betriebsstromquelle wird gleichzeitig vom Voltmeter angezeigt.

Zur Stromversorgung können Sie die Batterie aus dem zu prüfenden Fahrzeug, ebenso jedoch eine getrennte Batterie verwenden, die Sie etwa zur Stromversorgung mehrere Testgeräte im Testerwagen mitführen.

Für den Test eines Anlassers messen Sie den Kurzschlußstrom (s. Seite 10).

- Liegt der gemessene Strom **über** dem Sollwert, dann Anlasser auf Windungsschluß bzw. Masseschluß untersuchen.
- Liegt der gemessene Strom **unter** dem Sollwert, dann können folgende Fehler vorliegen:

Verschmutzter oder verbrannter Kollektor,
zu weit abgenutzte Kohlebürsten,
zu geringer Bürstendruck (Federn ausgeglüht).

Für eine rasche Überprüfung von Anlasser **und** Batterie genügt eine Prüfung nach Abschnitt 2, bei der Sie den Spannungsabfall der Batterie und den Kurzschlußstrom des Anlassers **gleichzeitig** messen.

Für die Überprüfung des **Anlassers** wollen wir Ihnen noch folgende Hinweise geben:

Beurteilen Sie den Zustand des Anlassers **nicht allein** nach seinem Kurzschlußstrom, sondern immer im Zusammenhang mit der dabei gemessenen Batteriespannung und unter Umständen nach den Spannungsabfällen an Leitungen und Kontakten.

So gelten die in den Testwertebüchern angegebenen Kurzschlußströme nur für **1/2 volle Batterie bei 20 °C**. Bei voller Batterie können die Ströme bis zu 20 % größer sein.

Auf der anderen Seite wird ein einwandfreier Anlasser den angegebenen Stromwert **nicht** erreichen können, wenn die Batterie entladen ist, wenn die Temperatur unter 20 ° liegt (im Winter) oder wenn der Spannungsabfall in der Leitung oder an den Kontakten größer ist als zulässig.

Bevor Sie also bei starken Abweichungen des gemessenen Kurzschlußstromes von den Sollwerten den Anlasser näher untersuchen, prüfen Sie bitte:

- **Batterie** Ladezustand, Gesamtzustand, Säuredichte
- **Leitungen** Spannungsabfall in **Hin-** und **Rückleitung messen**, sowie Kontakte, Anschlußstellen usw. untersuchen.

Der Spannungsabfall soll nach DIN 72 551 in Hin- und Rückleitung zusammen 8 % nicht übersteigen.
Das sind ca.:

- 0,5 V bei 6-V-Anlagen,
- 1 V bei 12-V-Anlagen,
- 2 V bei 24-V-Anlagen.

Ersatzteile

Versagt das Gerät aus irgend einem Grund, so wenden Sie sich bitte an die BOSCH-Organisation.

Leichtere Fehler – etwa ein abgerissenes Kabel – können Sie selbst beheben; die wichtigsten Ersatzteile können Sie unter den aufgeführten Nummern bestellen.

Stromregelröhre	EFER	2 Y 3 Z
Zeigerknopf	EFHE	2 Y 1 Z
Sicherung	EF	260/5
Voltmeter	EFMJ	5 Y 2 Z
Ampèremeter	EFMJ	6 Y 7 Z
Anschlußkabel für Spannungsmesser; rot	EFEA	20 Y 4 Z
Anschlußkabel für Spannungsmesser; schwarz	EFEA	20 Y 5 Z
Testklip, allein	EF	261/3
Gummitülle dazu; rot	EF	261/5
dto. schwarz	EF	261/4
Glas mit Rahmen passend für Volt- und Ampèremeter	EFPE	1 Y 1 Z

