

BOSCH

AW 120 A

Volt-Ampere-Tester

Volt-Ammeter

Volt-Ampèremètre de contrôle

B E D I E N U N G S A N L E I T U N G

EFAW 120 A

0681100 201

BEDIENUNGSANLEITUNG

Volt-Ampere-Tester

Mit diesem Testgerät ermitteln Sie **Istwerte**. Die Istwerte werden mit ihren **Sollwerten** verglichen. Die Sollwerte finden Sie in den **BOSCH Testwerte-Blättern**. Wenn ein Istwert mit seinem Sollwert nicht übereinstimmt, liegt eine fehlerhafte Funktion des getesteten Aggregates vor.

INHALT

Seite	
4	1. Allgemeines
6	2. Ausführung
8	3. Testen
12	3.1 Gleichstrom-Generatoren und Regler
24	3.2 Drehstrom-Generatoren und Regler
28	3.3 Batterien
30	3.4 Leitungen
34	3.5 Stromaufnahme von Verbrauchern
36	4. Funktion von Generator und Regler
42	5. Geräte, Drucksachen, Teile
	5.1 Angeführte Testgeräte und Drucksachen
	5.2 Zubehör
	5.3 Ersatz- und Verschleißteile

OPERATING INSTRUCTIONS

Volt/Ammeter

With this test instrument, **actual values** are measured.

These actual values are to be compared with the **nominal values**.

The nominal values are given in the **BOSCH test specifications sheets**.

If the actual value does not agree with the nominal value, there is a functional defect in the unit tested.

CONTENTS

5	1. General
7	2. Construction
9	3. Tests
13	3.1 D. C. generators and regulators
25	3.2 Alternators and regulators
29	3.3 Batteries
31	3.4 Cables
35	3.5 Current consumption of loads
37	4. Function of generators and regulators
43	5. Instruments, Leaflets, Parts
	5.1 Test instruments and leaflets introduced
	5.2 Accessories
	5.3 Spare parts

INSTRUCTIONS D'EMPLOI

Volt-Ampèremètre de contrôle

Cet appareil de contrôle vous permet de connaître des **valeurs réelles**. Comparer ces valeurs réelles mesurées avec les **valeurs prescrites**.

Les valeurs prescrites sont consignées dans les **feuilles de valeurs de contrôle BOSCH**.

Lorsqu'une valeur réelle ne coïncide pas avec la valeur prescrite correspondante, c'est que l'ensemble contrôlé présente un défaut de fonctionnement.

SOMMAIRE

Page	
5	1. Généralités
7	2. Exécution
9	3. Contrôles
13	3.1 Dynamos et régulateurs
25	3.2 Alternateurs et régulateurs
29	3.3 Batteries
31	3.4 Câbles
35	3.5 Courant absorbé par les consommateurs
37	4. Fonction des génératrices et des régulateurs
43	5. Appareils, documentation, pièces
	5.1 Appareils et documentation cités
	5.2 Accessoires
	5.3 Pièces de rechange et d'usure

1. Allgemeines

Das Testgerät wird zum Messen von Strömen und Spannungen bei der Überprüfung der elektrischen Ausrüstung von Kraftfahrzeugen verwendet.

Ohne großen Aufwand und ohne Ausbau der einzelnen Teile kann mit diesem Testgerät 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 Überprüfung ausgebaut werden müssen.

Im einzelnen können getestet werden:

Generatoren und Regler

Über die Funktion von Generator und Regler finden Sie in Abschnitt 4 Seite 16 eine Kurzbeschreibung.
Regulierspannung ohne und mit Belastung,
Stromreglereinsatz bei Reglern mit Knickregelung,
Einschaltspannung mit Rückstrom,
für diese Messungen empfehlen wir zum Belasten des Generators den **BOSCH Belastungswiderstand**.

Batterien

Spannung bei Belastung durch Starter

Leitungen

Spannungsabfall in der Starterleitung
Spannungsabfall in den übrigen Verbraucherzuleitungen wie Scheinwerferleitung, Ladeleitung usw.
Schlechte Masseverbindung und Unterbrechung

**die Stromaufnahme von Verbrauchern
die Stromaufnahme von Startern.**

1. General

The test instrument is used for the measurement of currents and voltages when testing vehicle electrical equipment.

Without great expenditure and without removing the individual parts, this instrument makes it possible to determine whether the electrical system in the vehicle is in order, whether small faults can be immediately rectified in the vehicle or whether the components must be removed for testing.

The following can be tested individually:

Generators and regulators

Voltage regulation with and without load

Current regulation cut-in of current-voltage regulators

Cut-in voltage and reverse currents.

We recommend the use of the **BOSCH Loading Rheostat** to load the generator for these measurements.

A short description of generator and regulator operation is given in section 4 on page 39.

Batteries

The voltage when loaded by the starter

Cables

Voltage drop across the starter cable

Voltage drop across the cables to the loads, such as headlight cables, charging circuit cables, etc.

Bad grounding and open circuits

The current consumption of loads

The current consumption of starters

1. Généralités

L'appareil de contrôle est utilisé pour la mesure des courants et des tensions lors du contrôle de l'équipement électrique des véhicules automobiles.

Economiquement et sans démontage des organes à contrôler, cet appareil permet de vérifier si l'équipement électrique du véhicule est en bon état ou si ce dernier présente au contraire de légers défauts pouvant être éliminés immédiatement, ou encore si certaines pièces doivent être démontées pour révision.

En particulier, les contrôles suivants peuvent être effectués:

Génératrices et régulateurs

Tension de réglage à vide et en charge

Début de fonctionnement du régulateur d'intensité dans le cas de régulateurs à caractéristique à coude brusque

Tension de conjonction et courant de retour

Pour ces mesures, nous recommandons d'utiliser le **rhéostat de charge BOSCH** pour charger les génératrices.

(Voir au chapitre 4, page 16, une description succincte de la fonction des génératrices et des régulateurs).

Batteries

Tension en charge au démarrage.

Câbles

Chute de tension dans le câble du démarreur

Chute de tension dans les autres câbles d'alimentation des consommateurs, tels que câbles de projecteurs, câble de charge, etc.

Mauvaises connexions à la masse et ruptures de câbles

Courant absorbé par les consommateurs

Courant absorbé par le démarreur

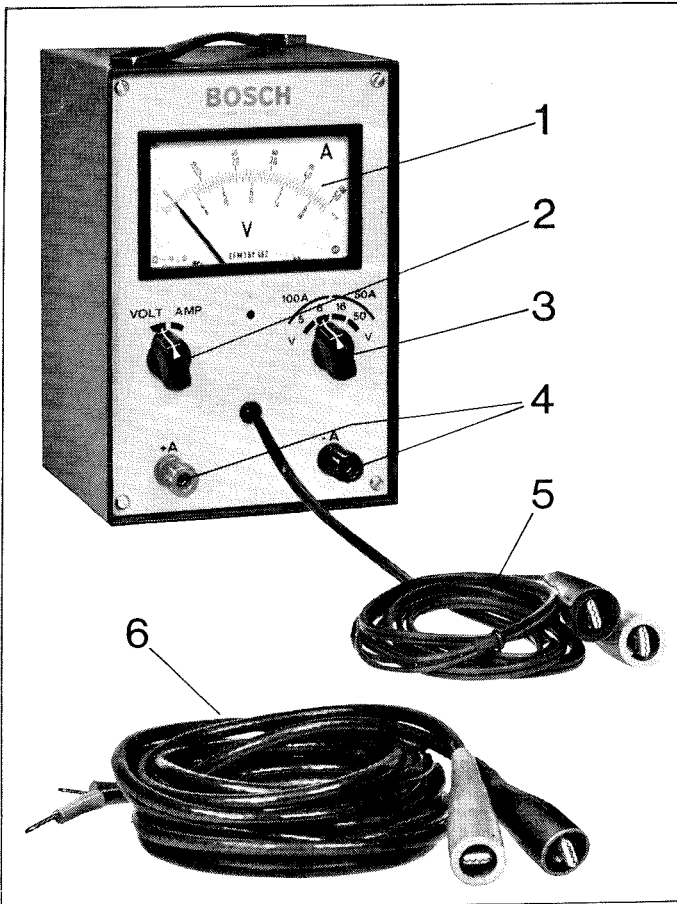
2. Ausführung

Bild 1

Testgerät

- 1 = Meßinstrument (Ampere- Voltmeter)
- 2 = Meßart-Umschalter (Volt/Ampere)
- 3 = Meßbereich-Umschalter
- 4 = Anschlußbuchsen für Strommessung (links rot, rechts schwarz)
- 5 = Meßkabel für Spannungsmessung mit rotem und schwarzem Klipp
- 6 = 2 Prüfkabel für Strom-Messungen mit offenen Ösen — zum Befestigen an die Anschlußbuchsen (Bild 1, 4) — und mit Klipps versehen. Rot = plus, schwarz = minus.

1



2. Construction

Test Instrument

Fig. 1

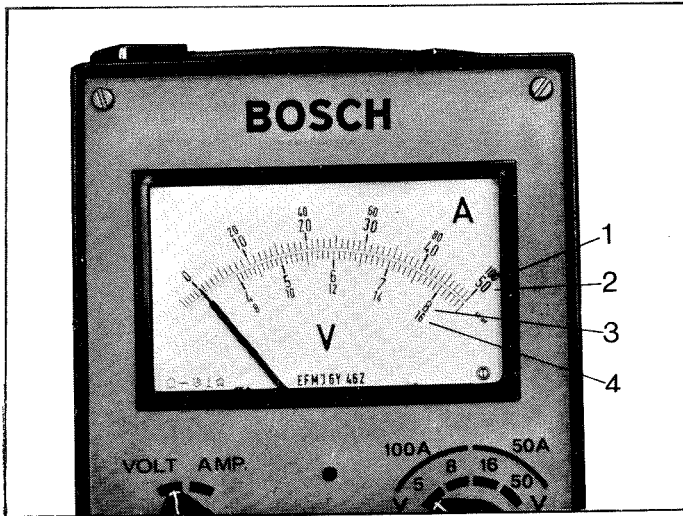
- 1 = Measuring Instrument (Volt/ammeter)
- 2 = Volt/Amp. selector switch
- 3 = Scale selector switch
- 4 = Terminal posts for current measurements
(left = red, right = black)
- 5 = Test cable for voltage measurements with red and black clips
- 6 = 2 test leads for current measurements with spade terminals for connecting to the terminal posts (Fig. 1, 4) and provided with clips (red = plus, black = minus)

2. Exécution

Appareil de contrôle

Fig. 1

- 1 = Appareil de mesure (ampèremètre-voltmètre)
- 2 = Sélecteur de fonctions (Volt/Ampère)
- 3 = Commutateur de gammes
- 4 = Bornes de connexion pour la mesure des intensités
(à gauche = rouge, à droite = noire)
- 5 = Cordon pour les mesures de tension avec pince rouge et pince noire
- 6 = 2 câbles d'essai servant à la mesure des intensités, avec coses ouvertes — pour raccordement aux bornes de connexion (figure 1, 4) et clips. Rouge = plus, noir = moins



Meßinstrument

Bild 2

Meßbereiche

- 1 = 0-100 A (mit Rückstrommeßbereich bis 10 A).
- 2 = 0-50 A (mit Rückstrommeßbereich bis 5 A).
- = 0-5 V zum Messen von Spannungsverlusten an Leitungen, Kontakten usw.
- 2 = 0-50 V zum Messen von Spannungen in Anlagen bis 50 V Gleichstrom.
- 3 = 4-8,5 V
- 4 = 8-17 V
- zum Messen von Spannungen in 6 V- und 12-V-Anlagen.

3. Testen

Vor dem Anschließen des Testers ist festzustellen, ob der Minus- oder der Pluspol der Fahrzeugbatterie an Masse liegt. In dieser Anleitung 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 Anschließen des Testers die Zuleitungskabel vertauscht werden, damit die Zeiger der Meßgeräte richtig ausschlagen (Plusbuchse bzw. Klipp des Testers an Masse). Eine separate Batterie muß genau so angeschlossen werden wie die im Fahrzeug vorhandene Batterie. Den Masseanschluß nicht vergessen.

Measuring Instrument

Fig. 2

Measuring ranges

- 1 = 0–100 A (with reverse current measuring range 0–10 A)
- 2 = 0–50 A (with reverse current measuring range 0–5 A)
 - = 0–5 V for measuring voltage drops across cables, contacts, etc.
 - = 0–50 V for voltage measurements in systems of up to 50 volts D. C.
- 3 = 4–8,5 V
- 4 = 8–17 V
 - For measuring voltages in 6 and 12 volt systems

Appareil de mesure

Fig. 2

Gammes de mesure

- 1 = 0—100 A (Gammes de mesure pour les courants de retour jusqu' à 10 A)
- 2 = 0—50 A (Gammes de mesure pour les courants de retour jusqu' à 5 A)
 - = 0—5 V pour la mesure de la chute de tension dans les câbles, les contacts, etc.
 - = 0—50 V pour la mesure des tensions des installations allant jusqu' à 50 V courant continu.
- 3 = 4—8,5 V
- 4 = 8—17 V
 - pour la mesure des tensions des installations 6 V et 12 V

3. Testing

Before connecting the tester, determine whether the positive or negative pole of the vehicle battery is connected to ground. In these instructions the connections described are for vehicles with negative ground. For vehicles with positive ground, the test lead connections to the tester must be reversed to ensure that the instrument needle deflects in the correct direction (Plus terminal or clip of the tester to ground). A separate battery must be connected in exactly the same way as that in the vehicle; do not forget the ground connection.

3. Contrôles

Avant de brancher l'appareil, il faut d'abord s'assurer quel pôle de la batterie (pôle négatif ou pôle positif) est relié à la masse. Dans cette notice d'instructions d'emploi, le branchement de l'appareil est toujours décrit pour des véhicules dont le pôle négatif est à la masse. Pour les véhicules dont la batterie a le pôle positif relié à la masse, il faut, lorsqu'on branche l'appareil, inverser les câbles de branchement afin que les aiguilles des appareils de mesure dévient dans le bon sens (borne positive et pince de l'appareil à la masse). Si l'on utilise une batterie séparée, il faut la brancher exactement de la même manière que l'est celle du véhicule. Ne pas oublier la connexion à la masse.

Spannungen werden in bekannter Weise gemessen durch Ankleben der am Tester befindlichen Kabel an die Meßstellen. Der Meßartumschalter (links) ist dabei auf **Volt** zu stellen. Der gewünschte Spannungsmeßbereich wird mit dem Meßbereichumschalter (rechts) eingestellt.

Schalterstellung 5 V	Voltmetermeßbereich 0—5 V
Schalterstellung 8 V	Voltmetermeßbereich 4—8,5 V
Schalterstellung 16 V	Voltmetermeßbereich 8—17 V
Schalterstellung 50 V	Voltmetermeßbereich 0—50 V

Strom wird gemessen, indem das Gerät mit den beiden Anschlußbuchstaben „+A“ und „—A“ in die Leitung eingeschaltet wird. Der Meßartumschalter (links) ist dabei auf **„Amp.“** zu stellen. Der gewünschte Strommeßbereich wird mit dem Meßbereichumschalter (rechts) eingestellt.

Schalterstellung 50 A Amperemeter-Meßbereich	5—0—50 A
Schalterstellung 100 A Amperemeter-Meßbereich	10—0—100 A

Weichen bei den nachstehend beschriebenen Prüfungen die gemessenen Werte von den Richtwerten ab, so ist die genaue Untersuchung des betreffenden Teils erforderlich; evtl. muß das Teil ausgebaut und auf dem Prüfstand untersucht werden.

Voltages are measured in the known manner by clipping the test instrument cable to the measuring points. The volt/amp selector switch (left) must be set to **Volt**. The measurement range desired is then set with the scale selector switch (right).

Switch position 5 volt	Voltmeter measurement range 0—5 volts
Switch position 8 volt	Voltmeter measurement range 4—8.5 volts
Switch position 16 volt	Voltmeter measurement range 8—17 volts
Switch position 50 volt	Voltmeter measurement range 0—50 volts

Currents are measured by connecting the terminals "+ A" and "-A" of the instrument into the open circuit branch. The volt/amp selector switch (left) must be set to "**Amp**". The desired measurement range is set by the scale selector switch (right).

Switch position 50 ammeter measurement range	5—0—50 amps
Switch position 100 ammeter measurement range	10—0—100 amps

If the values measured in the following tests deviate from the specified values, the components involved must be closely investigated, if necessary, by removing from the vehicle and inspecting on the test bench.

Les tensions sont mesurées, suivant la méthode habituelle, en reliant aux points de mesure le cordon relié à l'appareil. Régler d'abord le sélecteur de fonctions (à gauche) sur **Volt**. Placer le commutateur de gammes (à droite) sur la gamme désirée.

Position du commutateur 5 V	gamme de mesure 0—5 V
Position du commutateur 8 V	gamme de mesure 4—8,5 V
Position du commutateur 16 V	gamme de mesure 8—17 V
Position du commutateur 50 V	gamme de mesure 0—50 V

Pour la mesure des **intensités**, brancher les cordons de branchement aux deux bornes "+A" et «-A», le sélecteur de fonctions (à gauche) étant placé sur «**Amp.**». Placer le commutateur de gammes (à droite) sur la gamme désirée.

Position du commutateur 50 A	gamme de mesure 5—0—50 A
Position du commutateur 100 A	gamme de mesure 10—0—100 A

Lorsque, au cours des mesures décrites ci-après, les valeurs obtenues diffèrent des valeurs prescrites, il est nécessaire de vérifier soigneusement l'organe en cause; éventuellement, le démonter du véhicule et le contrôler au banc d'essai.

3.1 Gleichstromgeneratoren und Regler

(Aufgaben und Wirkungsweise Abschnitt 4 Seite 16)

Vor dem Anschließen des Testers sind alle Leitungen an der Klemme B + (51) des Reglers (Zuleitungen zu Starter und Batterie) abzuklemmen, damit etwa eingeschaltete Verbraucher die Messungen nicht beeinflussen können.

Zum Belasten des Generators mit dem **BOSCH Belastungswiderstand muß** dessen Schieber auf den Belastungsstrom eingestellt werden.

Bei älteren Generatoren mit eingprägter Typformel, z. B. LJ/GG 200/12/2200

ist der maximale Belastungsstrom aus dem ersten Zahlenwert (Nennleistung in Watt) rechnerisch zu ermitteln:

Nennleistung 200 W = $\frac{2}{3}$ der max. Leistung.

Max. Leistung also 300 W.

$$\text{Belastungsstrom} = \frac{\text{max. Leistung}}{\text{Spannung}} = \frac{300 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 25 \text{ A}$$

Bei Generatoren mit eingprägter Bestellnummer sind Generatorspannung und maximale Stromstärke angegeben, z. B. 14 V 25 A.

Die auf der Frontplatte des **BOSCH Belastungswiderstandes** aufgedruckten Schaltsymbole sind beim Anschließen der Kabel zu beachten. Nähere Angaben sind der Bedienungsanleitung für den BOSCH Belastungswiderstand zu entnehmen.

Belastungswerte, die an der Skala auf dem Belastungswiderstand nicht angegeben sind, können angenähert werden. Die genaue Einstellung des Belastungsstromes kann nach der Anzeige des Amperemeters vorgenommen werden.

3.1 D. C. Generators and Regulators

(Function and operation, see Section 4, page 16)

Before connecting up the tester, disconnect all cables on terminal B + (51) of the regulator (cables to starter and battery) so that any load that may happen to be switched on cannot affect the measurements.

In loading the generator with the **BOSCH Loading Rheostat**, the slider must be set for the load current.

For older generators with stamped type number, e. g. LJ/GG **200/12/2200**,

the maximum load current must be calculated from the first numerical value (rated output in Watt):

Rated output, 200 W, = $\frac{2}{3}$ max. output.
Therefore, max. output = 300 W.

$$\text{Load current} = \frac{\text{max. output}}{\text{voltage}} = \frac{300 \text{ W}}{12 \text{ V}} = \mathbf{25 \text{ A.}}$$

For generators with stamped part number, the generator voltage and maximum current are given, e. g., 14 V 25 A.

Observe the terminal shunting diagrams printed on the front plate of the **BOSCH Loading Rheostat** when connecting the test leads. Further details are to be taken from the operating instructions for the **BOSCH Loading Rheostat**.

Load values which are not given on the scale of the loading rheostat can be approximated. Accurate adjustment of the load current can be carried out by using the ammeter.

3.1 Dynamos et régulateurs

(Rôle et fonction chapitre 4, page 16)

Avant le branchement de l'appareil, déconnecter tous les câbles reliés à la borne B+ (51) du régulateur-conjoncteur-disjoncteur (câbles d'alimentation du démarreur et de la batterie), afin qu'aucun appareil consommateur éventuellement en circuit ne vienne fausser le résultat des mesures.

Pour charger la dynamo au moyen du **rhéostat de charge BOSCH**, régler le curseur de ce dernier sur le courant de charge.

Pour les anciennes génératrices sur lesquelles est gravé le type, par ex. LJ/GG **200/12/2200**,

il faut calculer le courant de charge maximal à partir de la première valeur chiffrée (puissance nominale en watts):

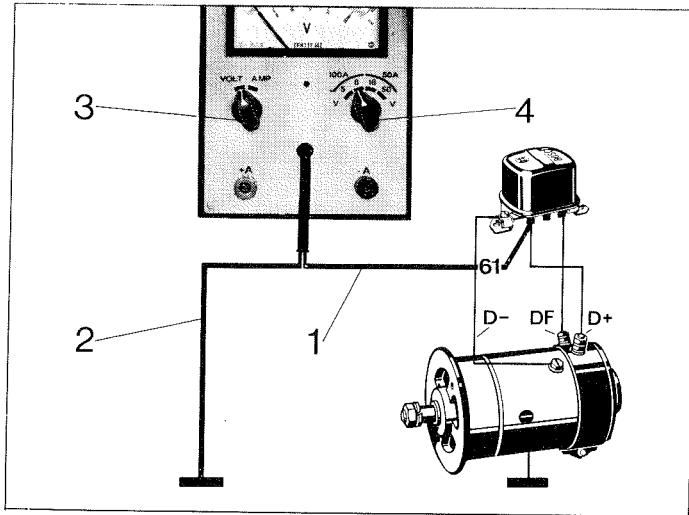
Puissance nominale 200 W = $\frac{2}{3}$ de la puissance maximale d'où puissance maximale = 300 W

$$\text{Courant de charge} = \frac{\text{Puissance max.}}{\text{Tension}} = \frac{300 \text{ W}}{12 \text{ V}} = \mathbf{25 \text{ A}}$$

Pour les génératrices sur lesquelles sont gravées la référence, les grandeurs du courant maximal et de la tension de la génératrice sont indiquées, par ex. 14 V 25 A.

Lors du branchement des câbles, respecter les symboles imprimés sur la plaque frontale du **rhéostat de charge BOSCH**. Pour des renseignements plus détaillés, on se reportera à la notice d'instructions d'emploi du **rhéostat de charge BOSCH**.

Les valeurs de charge ne figurant pas sur l'échelle graduée du rhéostat de charge peuvent être réglées approximativement d'après les valeurs voisines. Le réglage du courant de charge peut être effectué exactement à l'ampèremètre.



Regulierspannung ohne Belastung

Anschließen

Bild 3

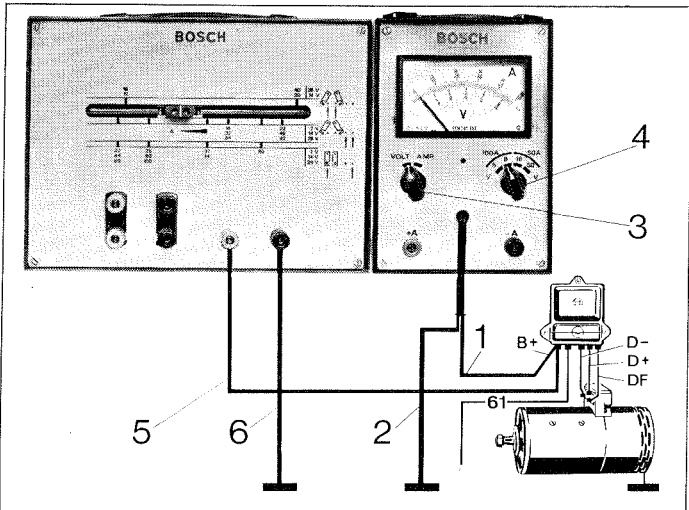
- 1 = Meßkabel roter Klipp (+ Voltmeter) an Klemme D + (61)
- 2 = Meßkabel schwarzer Klipp (— Voltmeter) an Masse.
- 3 = Meßartumschalter auf Volt.
- 4 = Meßbereichumschalter auf den entsprechenden Spannungsbereich (8, 16 oder 50 V).

3

Motor starten und Drehzahl steigern; Voltmeter beobachten: die Spannung steigt und geht dann etwas zurück. Der sich danach einstellende Wert ist die Regulierspannung ohne Belastung.

Regulierspannung ohne Belastung zu hoch	Batterieüberladung
Regulierspannung ohne Belastung zu nieder	ungenügende Batterieladung

Bei Zweikontakt-Reglern kann sich die Spannung bei hohen Motordrehzahlen nochmals etwas ändern: bei 6 V um ca. 0,3 bis 0,4 V; bei 12 V um ca. 0,4 bis 0,5 V. Dies ist die Regulierweite, d. h. der Unterschied zwischen der Regelung im unteren und oberen Bereich.



Regulierspannung mit Belastung

Anschließen

Bild 4

Volt-Ampere-Tester

4

- 1 = Meßkabel roter Klipp (+ Voltmeter) an Klemme B + (51)
- 2 = Meßkabel schwarzer Klipp (— Voltmeter) an Masse
- 3 = Meßart-Umschalter auf Volt
- 4 = Meßbereich-Umschalter auf entsprechenden Spannungsbereich (8, 16 oder 50 V)

Voltage regulation without load

Connections

Fig. 3

- 1 = Test lead red clip (+ voltmeter) to terminal D + (61)
- 2 = Test lead black clip (— voltmeter) to ground
- 3 = Volt/amp selector switch to "Volts"
- 4 = Scale selector switch to appropriate voltage range (8, 16, or 50 volts)

Start the engine and increase the speed; watch the voltmeter. The voltage rises and then falls back a little. The value to which it settles is the regulated voltage without load.

No-load regulated voltage too high	battery overcharging
No-load regulated voltage too low	battery undercharging

With double contact regulators, the voltage can again change a little at high speeds: with 6 volt, by about 0.3 to 0.4 volt; with 12 volt, by about 0.4 to 0.5 volt. This is the regulation band, i. e. the difference between regulation in the lower and upper ranges.

Voltage regulation with load

Connections

Fig. 4

Volt/ammeter

- 1 = Test lead, red clip (+ Voltmeter) to terminal B + (51)
- 2 = Test lead, black clip (— Voltmeter) to ground
- 3 = Volt/amp selector switch to "Volts"
- 4 = Test selector switch to appropriate voltage range (8, 16, or 50 volts) Loading Rheostat

Tension de réglage à vide

Branchement

Fig. 3

- 1 = pince rouge du câble de mesure (borne + du voltmètre) à la borne D + (61)
 - 2 = pince noire du câble de mesure (borne — du voltmètre) à la masse
 - 3 = Sélecteur de fonctions sur Volt
 - 4 = Commutateur de gammes sur la position voulue (8, 16 ou 50 V)
- Mettre le moteur en marche et faire croître le régime tout en observant le voltmètre: la tension croît puis revient légèrement en arrière. La valeur ainsi déterminée correspond à la tension de réglage à vide.

Tension de réglage à vide trop élevée	batterie surchargée
Tension de réglage à vide trop basse	charge de la batterie insuffisante

Dans le cas de régulateurs à deux contacts, aux régimes élevés du moteur, la tension peut encore légèrement changer: de 0,3 à 0,4 V env. pour 6 V et de 0,4 à 0,5 V env. pour 12 V. Ceci constitue la plage de réglage, c'est à dire la différence entre la tension de réglage au régime élevé du moteur et la tension au régime inférieur.

Tension de réglage en charge

Branchement

Fig. 4

Voltmètre/ampèremètre

- 1 = pince rouge du câble de mesure (borne + du voltmètre) à la borne B + (51)
- 2 = pince noire du câble de mesure (borne — du voltmètre) à la masse
- 3 = Sélecteur de fonctions sur Volt
- 4 = Commutateur de gammes sur la position voulue (8, 16 ou 50 V) Rhéostat de charge

Belastungswiderstand

5 = Prüfkabel roter Klipp an Klemme B+ (51)

6 = Prüfkabel schwarzer Klipp an Masse

Anschlußsymbole auf **BOSCH Belastungswiderstand** beachten (Bedienungsanleitung).

Bei mittlerer Motordrehzahl Belastungsstrom einstellen. Danach Regulierspannung mit Belastung am Voltmeter ablesen. Ist die Regulierspannung zu niedrig, so werden die elektrischen Verbraucher ungenügend versorgt, die Batterie wird mangelhaft geladen, die Helligkeit der Scheinwerfer ist ungenügend usw.

Ist die Regulierung zu hoch, so kann die Batterie überladen und der Generator überlastet werden; Scheinwerferlampen brennen durch.

Für Maschinen mit Variodenregler gilt:

Die Regulierspannung bei Belastung muß mindestens **0,5 V und mehr** unter dem Wert liegen, der bei Regulierspannung ohne Belastung gemessen wird.

- Die Sollwerte in den **BOSCH Testwerte-Blättern** gelten für kalte Regler. Bei warmen Reglern kann die Regulierspannung bei Belastung noch etwas niedriger liegen.

Der Generator soll bei mittlerer Motordrehzahl geprüft werden.

Stromreglereinsatz (nur bei Reglern mit Knickkennlinie)

Die Regulierspannung bleibt hier bis zum max. Belastungsstrom annähernd konstant. Erst nach dessen Überschreitung setzt der Stromregler ein und die Spannung geht zurück.

Anschluß des Testers nach Bild 3. Bei mittlerer Motordrehzahl

5 = Test lead, red clip to terminal B + (51)

6 = Test lead, black clip to ground

Observe the terminal shunting diagrams on the **BOSCH Loading Rheostat** (operating instructions).

Adjust the load current at average engine speed. Then read off the regulated voltage with load from the voltmeter. If the regulated voltage is too low, the electric loads will be insufficiently supplied, the battery will not be properly charged, the brightness of the head lights will be insufficient, etc.

If the voltage is too high, the battery can be overcharged and the generator overloaded; the head lamps will burn out.

For machines with variode regulator:

The regulated voltage with load must be at least **0.5 volt or more** below the value obtained for voltage regulation without load.

- The nominal values in the **BOSCH test specifications sheets** are valid for cold regulators. With warm regulators, regulated voltage with load can be a little lower.

The generator should be tested at average engine speed.

Current regulation cut in

(only for current-voltage regulators)

Here, the regulated voltage remains nearly constant up to the maximum load current. Only when the load current maximum is exceeded will the current regulator cut in and the voltage drop.

Connect the meter according to Fig. 3. At average engine speed slowly increase the load by moving the slider until the

5 = pince rouge du câble d'essai

6 = pince noire du câble d'essai

Respecter les symboles de branchement imprimés sur le **rhéostat de charge BOSCH** (Instructions d'emploi).

Le moteur tournant à régime moyen, régler le courant de charge. Relever ensuite la tension de réglage en charge sur le voltmètre. Lorsque la tension de réglage est trop faible, les consommateurs de courant sont insuffisamment alimentés, la batterie est chargée trop faiblement, la luminosité des projecteurs est insuffisante, etc. . . . Lorsque la tension de réglage est au contraire trop élevée, la batterie peut être chargée à l'excès et la dynamo surchargée; les lampes des projecteurs grillent.

Pour les dynamos avec régulateur à Variode:

la tension de réglage en charge doit être inférieure de **0,5 V au moins** à celle mesurée à vide.

- Les valeurs prescrites dans les **feuilles de valeurs de contrôle BOSCH** sont valables pour des régulateurs froids. Dans le cas de régulateurs chauds, la tension de réglage en charge peut être quelque peu inférieure.

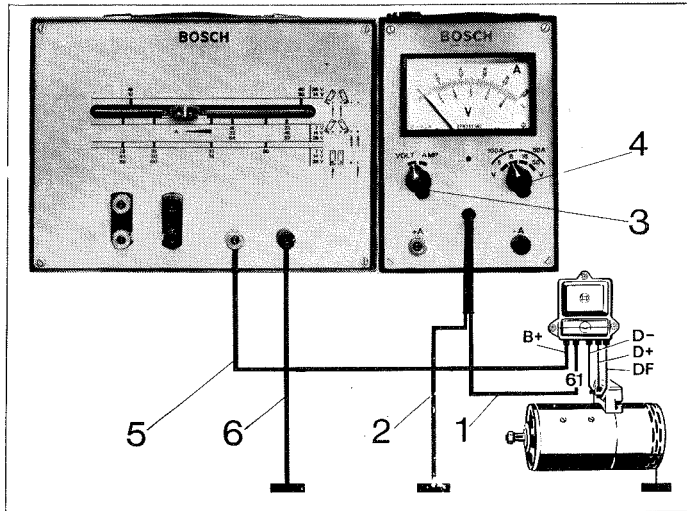
Contrôler la dynamo au régime moyen du moteur.

Début de fonctionnement du régulateur d'intensité

(seulement dans le cas des régulateurs à caractéristique à coude brusque)

La tension de réglage demeure à peu près constante jusqu'au courant de charge maximal. Le régulateur d'intensité n'entre en jeu qu'à partir du moment où le courant maximal est dépassé et la tension diminue alors.

Branchement de l'appareil suivant la figure 3. Le moteur tournant à son régime moyen faire croître la charge en agissant sur le curseur



Belastung mit Schieber so lange erhöhen, bis Spannung plötzlich zurückgeht. Der dabei am Amperemeter angezeigte Strom ist der Stromreglereinsatz. Er beträgt im allgemeinen etwa das 1,5 fache des Nennstroms.

$$I_n \text{ (Nennstrom)} = \frac{N_n}{U} \left(\frac{\text{Nennleistung}}{\text{Spannung}} \right)$$

5

Bei zu niedrigem Stromreglereinsatz kann die Lichtmaschine nicht ihre volle Leistung an die Verbraucher abgeben (ungenügende Ladung der Batterie).

Bei zu hohem Stromreglereinsatz kein Schutz des Gleichstrom-Generators vor Überbelastung.

**Regulierspannung bei Belastung zu hoch
Stromreglereinsatz zu hoch:**

Gefahr, daß der Generator überbelastet wird und verbrennt.

**Regulierspannung bei Belastung zu nieder
Stromreglereinsatz zu nieder:**

**Generator nicht voll ausgenützt.
Generatorleistung zu nieder.**

Einschaltspannung

Anschließen

Bild 5

Volt-Ampere-Tester

- 1 = Meßkabel roter Klipp (+ Voltmeter) an Klemme D+ (61)
- 2 = Meßkabel schwarzer Klipp (— Voltmeter) an Masse
- 3 = Meßart-Umschalter auf Volt
- 4 = Meßbereich-Umschalter auf entsprechenden Spannungsbereich (8, 16 oder 50 V)

Belastungswiderstand

- 5 = Prüfkabel roter Klipp an Klemme B+ (51)
- 6 = Prüfkabel schwarzer Klipp an Masse

voltage suddenly drops. The current then indicated on the ammeter is the regulation cut-in current. In general, it is 1.5 times the rated current.

$$I_n \text{ (rated current)} = \frac{N_n}{U} \left(\frac{\text{rated output}}{\text{voltage}} \right)$$

If regulation cut-in current is too low, the generator will not be able to deliver its full output to the loads (insufficient charging of the battery).

If regulation cut-in current is too high, there will be no generator overload protection.

Regulated voltage at load too high

Current regulator acts too late:

Danger of generator overloading and burning out

Regulated voltage at load too low

Current regulator acts too early:

Generator not fully exploited; output too low

Cut-in voltage

Connections

Volt/ammeter

- 1 = Test lead, red clip (+ Voltmeter) to regulator terminal D + (61)
- 2 = Test lead, black clip
- 3 = Volt/amp selector switch to "Volt"
- 4 = Scale selector switch to appropriate voltage range (8, 16, or 50 volts)
Loading Rheostat
- 5 = Test lead, red clip to terminal B + (51)
- 6 = Test lead, black clip to ground

Fig. 5

jusqu'à ce que la tension revienne subitement en arrière. L'intensité lue à ce moment sur l'ampèremètre correspond au début de fonctionnement du régulateur. Cette intensité atteint, en général, 1,5 fois l'intensité nominale.

$$I_n \text{ (Intensité nominale)} = \frac{N_n}{U} \left(\frac{\text{Puissance nominale}}{\text{Tension}} \right)$$

Lorsque le courant de début de fonctionnement du régulateur est trop faible, la dynamo ne peut pas délivrer toute sa puissance aux appareils consommateurs (charge insuffisante de la batterie).

Lorsque le courant de début de fonctionnement du régulateur est trop fort, la dynamo n'est pas protégée contre les surcharges.

Tension de réglage en charge trop élevée

Début de fonctionnement du régulateur retardé

Danger de surcharge et de destruction de la dynamo par grillage

Tension de réglage en charge trop faible

Début de fonctionnement du régulateur avancé

La dynamo n'est pas utilisée à son rendement normal, sa puissance est trop faible

Tension de conjonction

Branchement

Fig. 5

Voltmètre-ampèremètre

- 1 = pince rouge du câble de mesure (borne + du voltmètre) à la borne D + (61)
- 2 = pince noire du câble de mesure (borne — du voltmètre) à la masse
- 3 = Sélecteur de fonctions sur Volt
- 4 = Commutateur de gammes sur la position voulue (8, 16 ou 50V)

Anschlußsymbole auf BOSCH Belastungswiderstand beachten (Bedienungsanleitung).

Anschluß des Testers nach Bild 3, roten Klipp des Meßkabels (+ Voltmeter) an Klemme D+ (61) anschließen. Belastungswiderstand auf Nennleistung einstellen.

Drehzahl langsam und gleichmäßig steigern, bis Spannung plötzlich zurückgeht. Die vor dem Zurückgehen auf dem Voltmeter angezeigte Spannung ist die Einschaltspannung. Ist die Einschaltspannung zu niedrig, fließt bei niedriger Drehzahl sofort ein Rückstrom — Entladung der Batterie. Ist die Einschaltspannung zu hoch, fließt beim Einschalten sofort ein hoher Strom, wodurch die Kontakte übermäßig beansprucht werden.

Einschaltspannung zu klein	Gefahr, daß Schalter nicht abschaltet.
Einschaltspannung zu groß	Schalter rattert beim Einschalten, zu große Kontaktabnutzung.

Die Einschaltzahl darf nicht mit einer häufig auftretenden Drehzahl zusammenfallen, z. B. mit der Leerlaufdrehzahl, weil dann eine unzulässige Beanspruchung der Schalter-Kontakte im Regler durch ständiges Öffnen und Schließen (Rattern) auftritt.

Observe the terminal shunting diagrams on the **BOSCH loading rheostat** (Operating instructions).

Connect the meter as shown in Fig. 3, red clip (+ Voltmeter) to regulator terminal D + (61). Adjust the load resistance to rated output.

Increase the speed slowly and evenly until the voltage suddenly drops. The maximum voltage indicated on the voltmeter before the drop occurred is the cut-in voltage. If the cut-in voltage is too low, there will immediately be a reverse current flow at low speeds — battery discharge. If the cut-in voltage is too high, a higher current will flow immediately at cut-in through which the contacts will be overloaded.

Cut-in voltage too high	danger that contacts will not open.
Cut-in voltage too low	contacts chatter when switching, excessive contact wear.

The speed at cut-in should not coincide with an engine speed which occurs frequently, e. g. idle speed, because unacceptable loading of the relay contacts in the regulator will occur due to repeated opening and closing (chattering).

Rhéostat de charge

5 = pince rouge du câble d'essai à la borne B + (51)

6 = pince noire du câble d'essai à la masse

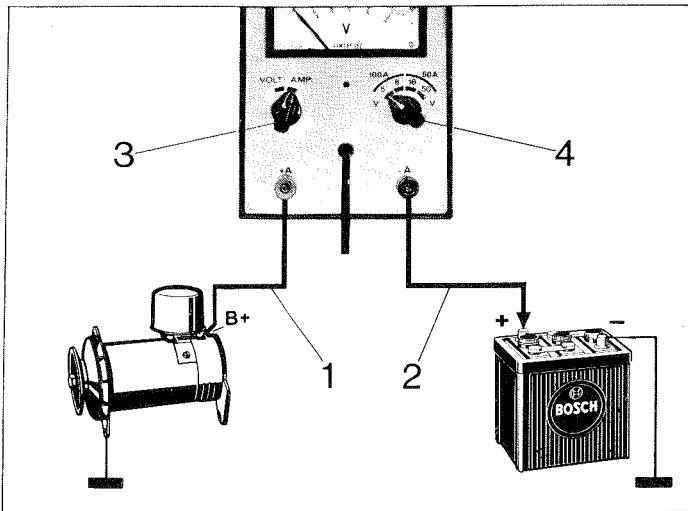
Respecter les symboles de branchement imprimés sur le **rhéostat de charge BOSCH** (Instructions d'emploi)

Effectuer le branchement selon la figure 3, pince rouge du câble de mesure (borne + du voltmètre) à la borne D + (61). Régler la charge de résistance à la puissance nominale.

Augmenter le régime lentement et régulièrement jusqu'à ce que la tension décroisse subitement. La tension lue sur le voltmètre immédiatement avant la chute de tension est la tension de conjonction. Lorsque la tension de conjonction est trop basse, un courant de retour s'établit immédiatement aux faibles régimes (décharge de la batterie). Si elle est au contraire trop forte, un courant d'intensité élevée s'établit dès la conjonction, qui sollicite exagérément les contacts.

Tension d'enclenchement trop faible	Danger que le régulateur-conjoncteur-disjoncteur ne se déclenche pas
Tension d'enclenchement trop élevée	Le conjoncteur-disjoncteur vibre à la conjonction, ce qui entraîne une trop forte usure des contacts

Le régime de conjonction ne doit pas coïncider avec un régime couramment utilisé, par exemple la vitesse de ralenti, car les contacts du régulateur seraient alors sollicités d'une manière inadmissible (ouverture et fermeture continues).



6

Rückstrom

Anschlussschema

Bild 6

- 1 = Meßkabel roter Klipp (+ Amperemeter) an Klemme B+ (51)
- 2 = Meßkabel schwarzer Klipp (— Amperemeter) an + der Batterie
- 3 = Meßart-Umschalter auf Amp.
- 4 = Meßbereich-Umschalter auf 100 A

Motor anlassen und auf mittlere Drehzahl bringen; darauf Drehzahl langsam mindern. Das Amperemeter zeigt den vom Generator abgegebenen Strom an, der mit der Drehzahlverminderung auf Null und dann über Null hinausgeht (Batterieentladung). Bei weiterer Drehzahlverminderung geht der Zeiger plötzlich auf Null zurück. Der angezeigte tiefste Wert gibt den Rückstrom an; er soll zwischen 2 und 8 A liegen.

Hat der Regelschalter selbst im Leerlauf nicht abgeschaltet, so muß zur Messung die Leerlauf-Drehzahl weiter vermindert oder der Motor abgestellt werden.

Für den Rückstrom kann ein gültiger Wert nicht angegeben werden, weil außer der Regler-Charakteristik auch der Ladezustand der Batterie einen Einfluß ausübt.

Wichtig ist, daß der Reglerschalter öffnet und das Amperemeter auf Null zurückgeht.

Rückstrom zu hoch	Gefahr, daß Schalter nicht abschaltet.
Rückstrom zu nieder	Schalter rattert beim Einschalten, hoher Kontaktverschleiß

Reserve Current

Connection scheme

Fig. 6

- 1 = Test lead, red clip (+ ammeter) to terminal B+ (51)
- 2 = Test lead, black clip (— ammeter) to + of the battery
- 3 = Volt/amp selector switch to "Amp"
- 4 = Scale selector switch to 100 A

Start the engine and run up to average speed; then slowly reduce the speed. The ammeter indicates the current delivered by the generator which falls to zero and then below zero (battery discharge) as the speed drops. When the speed is reduced further, the needle will suddenly jump back to zero. The lowest value indicated is the max reverse current; it should be between 2 and 8 amp.

If the regulator relay has not cut out even at idle, the idling speed must be reduced further or the engine shut down to take a measurement.

A specific value cannot be given for the max. reverse current because aside from the characteristic of the regulator, the charged condition of the battery will also have an influence.

What is important is that the regulator relay opens and the ammeter jumps back to zero.

Reverse current too high	danger that contacts will not open.
--------------------------	-------------------------------------

Reverse current too low	contacts chatter on switching, excessive contact wear.
-------------------------	--

Courant de retour

Schéma de branchement

Fig. 6

- 1 = pince rouge du câble de mesure (borne + de l'ampèremètre) à la borne B+ (51)
- 2 = pince noire du câble de mesure (borne — de l'ampèremètre) à la borne + de la batterie
- 3 = Sélecteur de fonctions sur Amp.
- 4 = Commutateur de gammes sur 100 A

Mettre le moteur en marche et l'amener au régime moyen; puis le diminuer lentement. L'ampèremètre indique l'intensité du courant délivré par la dynamo; cette intensité décroît avec le régime s'annule puis descend au-delà de zéro (décharge de la batterie). En diminuant encore le régime l'aiguille de l'ampèremètre revient brusquement à zéro. La valeur la plus basse lue sur l'ampèremètre correspond au courant de retour: elle doit se situer entre 2 et 8 A.

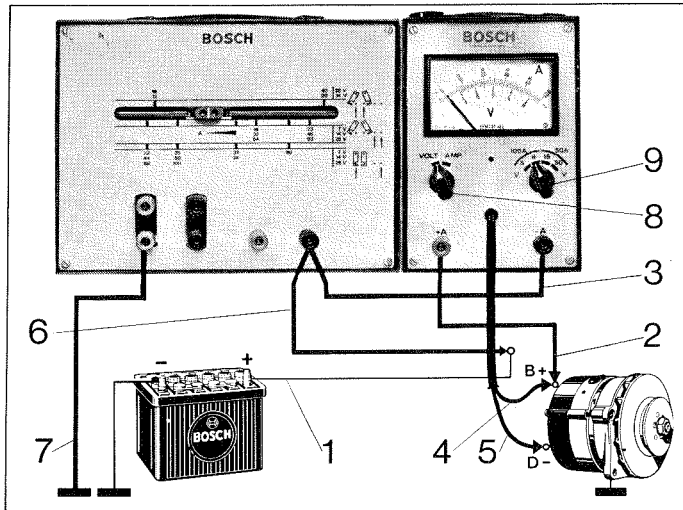
Si, même au ralenti, le régulateur n'a pas disjoncté, il faut encore diminuer la vitesse de ralenti, ou stopper le moteur, pour effectuer la mesure.

Il est impossible d'indiquer une valeur de courant de retour parce que non seulement les caractéristiques du régulateur mais encore l'état de charge de la batterie influencent cette valeur.

Ce qui est important, c'est que le régulateur-conjoncteur-disjoncteur ouvre le circuit et que l'ampèremètre revienne à 0.

Courant de retour trop élevée	danger que le conjoncteur-disjoncteur ne déclenche pas
-------------------------------	--

Courant de retour trop faible	Le conjoncteur-disjoncteur vibre à la conjonction ce qui entraîne une forte usure des contacts
-------------------------------	--



7

3.2 Drehstrom-Generatoren und Regler

Drehstrom-Generatoren dürfen auf keinen Fall ohne angeschlossene Batterie betrieben werden, weil dadurch die eingebauten Dioden zerstört werden könnten.

Deshalb: Die Kabelverbindungen zu den Testgeräten nur bei stehendem Motor vornehmen und die Kabel so anschließen, daß sie sich bei laufendem Motor nicht lösen können (z. B. durch Abspringen der Klipps).

Für diesen Test wird zusätzlich der **BOSCH Belastungswiderstand** benötigt. Außerdem brauchen Sie zusätzlich ein **Minus-Prüfkabel** (schwarzer Klipp), das ggf. extra bestellt werden muß. Bestellnummern siehe Zubehör Seite 19.

Bei stehendem Motor Batteriekabel „1“ vom Generator (Klemme B+) abklemmen.

Anschließen

Bild 7

1 = Batteriekabel

Volt-Ampere-Tester

2 = Prüfkabel roter Klipp

3 = Verbindungskabel

(Zubehör: Belastungswiderstand)

4 = Meßkabel roter Klipp

5 = Meßkabel schwarzer Klipp

Belastungswiderstand

6 = Prüfkabel

7 = Prüfkabel (zusätzlich)

Die Bedienungsanleitung zum **BOSCH Belastungswiderstand** beachten.

3.2 Alternators and Regulators

Under no circumstances may an alternator be driven without being connected to a battery. The built-in diodes could then be destroyed.

Therefore: Connect the test instruments only when the engine is not running. Connect the leads so that they cannot come loose when the engine is running (e. g. the clips springing off).

For this test, the **BOSCH loading rheostat** is also needed. Moreover, you will need another **test lead** for negative (black clip), which may have to be ordered extra. For part number, see "Accessories" on page . . .

With the engine stopped, disconnect the battery cable "1" from the alternator (terminal B +).

Connections

- 1 = Battery cable
- Volt/ammeter
- 2 = Test lead, red clip
- 3 = Jumper lead
(Accessory: Loading rheostat)
- 4 = Test lead, red clip
- 5 = Test lead, black clip
- Loading rheostat
- 6 = Test lead
- 7 = Test lead (extra)

Observe the operating instructions for the **BOSCH Loading Rheostat**.

3.2 Alternateurs et régulateurs

En aucun cas, il ne faut faire fonctionner les alternateurs sans que la batterie soit branchée, car les diodes incorporées pourraient être détruites.

C'est pourquoi: il faut n'effectuer le branchement des câbles sur les appareils qu'avec le moteur à l'arrêt et les brancher de telle manière qu'ils ne puissent se déconnecter lorsque le moteur sera en marche (pince mal fixée par exemple).

Pour ce contrôle, il est nécessaire de disposer également du **rhéostat de charge BOSCH**. Il faut de plus utiliser un **câble d'essai** négatif supplémentaire (pince noire), que l'on doit de même commander spécialement. Voir les références page 19 «accessoires».

Le moteur étant à l'arrêt, déconnecter le câble de batterie «1» de l'alternateur (borne B +).

Branchement

- 1 = Câble de batterie
- Voltmètre-Ampèremètre
- 2 = Pince rouge du câble d'essai
- 3 = Câble de liaison (accessoire: rhéostat de charge)
- 4 = Pince rouge du câble de mesure
- 5 = Pince noire de câble de mesure
- Rhéostat de charge
- 6 = Câble d'essai
- 7 = Câble d'essai (supplémentaire)

Respecter les instructions d'emploi du **rhéostat de charge BOSCH**

Fig. 7

Fig. 7

Amperemeter anschließen: Prüfkabel roter Klipp an Volt-Ampere-Tester und Drehstrom-Generator (Klemme B+) anschließen. Volt-Ampere-Tester mit Belastungswiderstand über Verbindungskabel verbinden.

Voltmeter anschließen: Meßkabel roter Klipp an Generator (Klemme B+) anschließen. Meßkabel schwarzer Klipp an Masse oder an Klemme D- des Generators anschließen.

Belastungswiderstand anschließen: Prüfkabel 16 mit dem abgeklemmten Batteriekabel B+ verbinden. Prüfkabel 17 an Masse legen.

Einstellen und ablesen

Vor Testbeginn den Schieber des Belastungswiderstandes ganz nach links schieben.

Motor starten und auf 2500 U/min bringen. Drehzahl konstant halten.

Belastungsstrom durch Betätigen des Schiebers am Belastungswiderstand einstellen. Der Belastungsstrom wird durch das Amperemeter angezeigt.

„Regulierspannung mit Belastung“ ablesen.

Ammeter connection: Connect the test lead with red clip to the volt/ammeter and the alternator (terminal B +). Connect the volt/ammeter to the loading rheostat with the jumper lead.

Voltmeter connection: Connect test lead with red clip to the alternator (terminal B +). Connect test lead with black clip to ground or terminal D — of the alternator.

Connect loading rheostat: Connect test lead 6 to the battery cable B + which was disconnected. Connect test lead 7 to ground.

Setting and reading

Before starting the test, slide the slider of the loading rheostat fully to the left.

Start the engine and raise speed to 2500 rpm. Keep the speed constant.

Adjust the load current by moving the slider of the loading rheostat. The load current is indicated on the ammeter.

Read off the "regulated voltage under load".

Brancher l'ampèremètre: raccorder la pince rouge du câble d'essai au voltmètre-ampèremètre et à l'alternateur (Borne B +). Relier le voltmètre-ampèremètre et le rhéostat de charge au moyen du câble de liaison.

Brancher le voltmètre: raccorder la pince rouge du câble de mesure à la borne B + de l'alternateur. Raccorder la pince noire du câble de mesure à la masse ou à la borne D — de l'alternateur.

Brancher le rhéostat de charge: relier le câble d'essai au câble de batterie B + précédemment déconnecté. Mettre le câble d'essai à la masse.

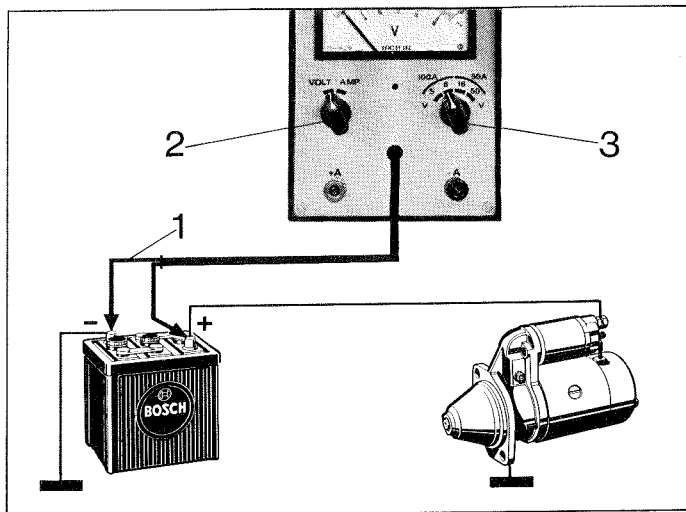
Réglage et lecture

Avant de procéder à l'essai, pousser le curseur du rhéostat de charge à fond vers la gauche.

Démarrer le moteur et porter le régime à 2500 t/mn. Maintenir ce régime constant.

Régler le courant de charge en agissant sur le curseur du rhéostat de charge. L'ampèremètre indique la valeur du courant de charge.

Lire la «tension de réglage en charge».



3.3 Batterien

Anschließen

Bild 8

- 1 = Meßkabel (Voltmeter) an Batterie
 2 = Meßart-Umschalter auf Volt
 3 = Meßbereich-Umschalter auf entsprechenden Spannungsbereich (8, 16 oder 50 V).

8

Zum Testen der Batterie wird diese mit dem Anlasser belastet.

Voltmeter an + - und — Polkopf der Batterie anklammern. Meßartumschalter auf Volt stellen. Meßbereichumschalter auf geeigneten Spannungsbereich stellen. Motor bei abgeklemmter Zündung mit Anlasser durchdrehen. Nach etwa 5 Sekunden Spannung ablesen. Ist die Spannung auf halbe Nennspannung oder darunter gesunken, so muß auf gleiche Weise die Spannung der einzelnen Zellen gemessen werden, um eventuell schadhafte Zellen festzustellen. Dabei 5-Volt-Meßbereich benutzen. Wichtig ist ferner die Prüfung des Säurestandes und der Säuredichte.

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

Achtung!

Die Prüfung ist praktisch eine Stoßbelastung der Batterie. Starter nur kurzzeitig betätigen; bei Wiederholung Pause einlegen.

3.3 Batteries

Connections

- 1 = Test lead (Voltmeter) to battery
- 2 = Volt/Amp selector switch to "Volt"
- 3 = Scale selector switch to appropriate voltage range (8, 16, or 50 volts)

When testing the battery it must be loaded with the starter.

Connect voltmeter to the battery + and — poles. Set volt/amp selector switch to "Volt". Set scale selector switch to appropriate measuring range. Disconnect ignition and turn over engine with the starter. Read off voltage after approximately 5 seconds. If the voltage has dropped to half the rated voltage or below, the voltage of the individual cells must be measured in the same manner so that any faulty cells can be located. For these tests, use 5 volt range. It is also important to check the electrolyte level and specific gravity.

With a good battery, voltage under starter load must not drop below:

- 3.5 volts for 6 volt batteries
- 7 volts for 12 volt batteries.

Caution!

This test is actually a surge load on the battery. Only operate the starter for a short period; if repeating the test is necessary, allow a suitable pause.

Fig. 8

3.3 Batteries

Branchement

- 1 = câble de mesure (Voltmètre) à la batterie
- 2 = Sélecteur de fonctions sur Volt
- 3 = Commutateur de gammes sur la position voulue (8, 16 ou 50 V)

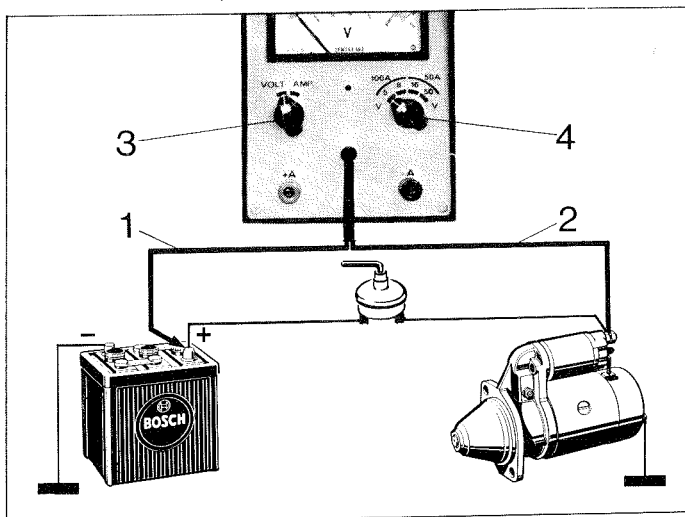
Fig. 8

Pour contrôler la batterie, la faire débiter dans le démarreur. Relier le voltmètre au pôle + et au pôle — de la batterie. Placer le sélecteur de fonctions sur Volt et le commutateur de gammes sur la gamme appropriée. Faire tourner le moteur, l'allumage étant débranché, à l'aide du démarreur. Après environ 5 secondes, lire la tension. Au cas où celle-ci tombe à la moitié de la tension nominale ou au-dessous, il faut, de la même manière, mesurer séparément la tension de chaque élément afin de pouvoir, éventuellement, déceler les éléments défectueux. Utiliser pour cela la gamme 5 volts. Il est important de vérifier également le niveau de l'électrolyte et sa densité. Pour une batterie en bon état, la tension en charge avec le démarreur ne doit pas tomber au-dessous de:

- 3,5 V pour une batterie 6 V
- 7 V pour une batterie 12 V.

Attention:

Au cours de l'essai, la batterie est soumise pratiquement à un «travail de choc». N'actionner le démarreur que brièvement et observer une pause avant de recommencer.



9

3.4 Leitungen

Für die einwandfreie Funktion von elektrischen Verbrauchern ist es unbedingt erforderlich, daß die in den Zuleitungen auftretenden Spannungsabfälle in bestimmten Grenzen bleiben. Übermäßiger Spannungsabfall tritt in schadhafte und in zu schwach bemessenen Leitungen, Schaltern sowie an schlechten Verbindungsstellen auf. Schlechtes Licht, zu geringe Starterleistung usw. sind die unausbleiblichen Folgen.

Spannungsabfall in der Starterleitung

Anschließen

Bild 9

- 1 = Meßkabel roter Klipp (+ Voltmeter) an + der Batterie.
- 2 = Meßkabel schwarzer Klipp (— Voltmeter) an Anschlußklemme des Starters anschließen.
- 3 = Meßart-Umschalter auf Volt
- 4 = Meßbereich-Umschalter auf 5 V

Hochspannungsleitung an Klemme 4 der Zündspule herausziehen. Motor mit Starter durchdrehen. Nach dem Einschalten des 5 V-Bereiches am Umschalter soll der auf dem Voltmeter angezeigte Spannungsabfall 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

3.4 Cables

For the satisfactory functioning of electrical loads, it is absolutely essential that the voltage drop across the wiring remains within definite limits. Excessive voltage drop occurs in defective or undersize cables, switches and at poor connections. Bad lighting, insufficient starter power, etc., are the inevitable results.

Voltage drop across the starter cable

Connections

Fig. 9

- 1 = Test lead, red clip (+ voltmeter) to the + terminal on the battery.
- 2 = Test lead, black clip (— voltmeter) to connection terminal on starter.
- 3 = Volt/amp selector switch to "Volt"
- 4 = Scale selector switch to 5 V

Pull off the high voltage cable from terminal 4 of the ignition coil. Turn over the engine with the starter.

With the voltmeter switched to the 5 volt range, the indicated voltage drop should not be greater than:

- 0.25 volt for 6 volt systems**
- 0.5 volt for 12 volt systems**
- 1.0 volt for 24 volt systems**

3.4 Câbles

Pour un fonctionnement irréprochable des consommateurs électriques, il est absolument nécessaire que la chute de tension qui se produit dans les différents câbles reste dans des limites déterminées. Des câbles et commutateurs défectueux ou trop faiblement dimensionnés, des connexions mal réalisées occasionnent des chutes de tension considérables. Il s'ensuit que les projecteurs éclairent mal, que la puissance de démarrage est insuffisante, etc.

Chute de tension dans le câble du démarreur

Branchement

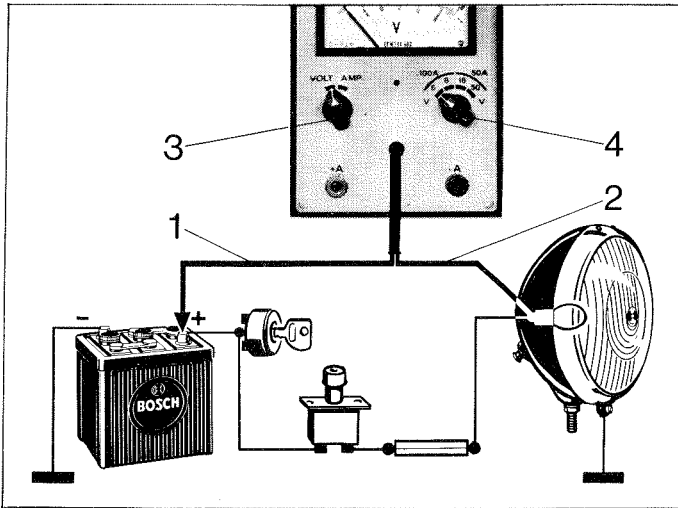
Fig. 9

- 1 = Pince rouge du câble de mesure (borne + du voltmètre) au + de la batterie.
- 2 = Pince noire du câble de mesure (borne — du voltmètre) à la borne du démarreur.
- 3 = Sélecteur de fonctions sur Volt
- 4 = Commutateur de gammes sur 5 V

Déconnecter le câble haute tension de la borne «4» de la bobine d'allumage. Entraîner le moteur au moyen du démarreur.

Après commutation sur la gamme 5 V, la chute de tension lue sur le voltmètre ne doit pas excéder:

- 0,25 V sur les équipements 6 V**
- 0,5 V sur les équipements 12 V**
- 1,0 V sur les équipements 24 V**



10

Spannungsabfall in Verbraucherleitungen

Anschließen

Bild 10

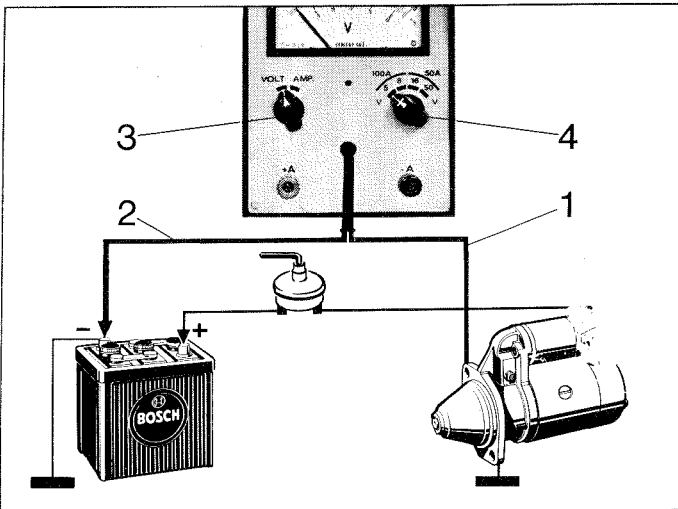
- 1 = Meßkabel roter Klipp (+Voltmeter) an + der Batterie.
- 2 = Meßkabel schwarzer Klipp (—Voltmeter) an Anschlußklemme des Verbrauchers (in diesem Falle des Scheinwerfers) anschließen.
- 3 = Meßartumschalter auf Volt
- 4 = Meßbereichumschalter auf 5 V

Stromverbraucher, z. B. Scheinwerfer, einschalten.

Nach dem Einschalten des 5 V-Bereiches am Umschalter soll der auf dem Voltmeter angezeigte Spannungsabfall nicht größer sein als:

- 0,8 (0,2) V bei 6 V-Anlagen**
- 1,5 (0,4) V bei 12 V-Anlagen**
- 2,0 (0,8) V bei 24 V-Anlagen**

Die eingeklammerten Werte gelten für den zulässigen Spannungsabfall in der Ladeleitung, die nicht eingeklammerten Werte für alle übrigen Verbraucherleitungen. Für Scheinwerferleitungen soll der Spannungsabfall allgemein nicht größer als 0,6 V sein.



11

Schlechte Masseverbindung

Anschließen

Bild 11

- 1 = Meßkabel roter Klipp (+Voltmeter) an Masseteil des Verbrauchers (in diesem Falle des Starters) anschließen.
- 2 = Meßkabel schwarzer Klipp (—Voltmeter) an — der Batterie.
- 3 = Meßartumschalter auf Volt
- 4 = Meßbereichumschalter auf 5 V

Voltage drop across cables to loads

Connections

Fig. 10

- 1 = Test lead, red clip (+ voltmeter) to + terminal on battery.
- 2 = Test lead, black clip (— voltmeter) to connection terminal of the load (in this case, the head lamps)
- 3 = Volt/amp selector switch to "Volt"
- 4 = Scale selector switch to 5 V

Switch on load, e. g. head lamps.

With the voltmeter switched to the 5 volt range, the indicated voltage drop should not be greater than:

0.8 (0.2) volt for 6 volt systems

1.5 (0.4) volt for 12 volt systems

2.0 (0.8) volt for 24 volt systems

The values in brackets are the permissible voltage drop across the charging circuit; the other values are for the remaining load wiring.

In general, the voltage drop across the head lamp cables should not be more than 0.6 volt.

Poor grounding

Connections

Fig. 11

- 1 = Test lead, red clip (+ voltmeter) to grounding part of the load (in this case, the starter).
- 2 = Test lead, black clip (— voltmeter) to negative post of the battery.
- 3 = Volt/amp selector switch to "Volt"
- 4 = Scale selector switch to 5 V

Chute de tension dans les câbles des consommateurs

Branchement

Fig. 10

- 1 = Pince rouge du câble de mesure (borne + du voltmètre) au + de la batterie.
- 2 = Pince noire du câble de mesure (borne — du voltmètre) à la borne de connexion du consommateur (donc du projecteur, dans le cas considéré).
- 3 = Sélecteur de fonctions sur Volt
- 4 = Commutateur de gammes sur 5 V

Mettre en circuit le consommateur (le projecteur dans l'exemple présent).

Le voltmètre étant commuté sur la gamme 5 V, la chute de tension indiquée ne doit pas être supérieure à:

0,8 (0,2) V sur les équipements 6 V

1,5 (0,4) V sur les équipements 12 V

2,0 (0,8) V sur les équipements 24 V

Les valeurs entre parenthèses correspondent à la chute de tension admissible dans le câble de charge; les autres valeurs concernent les câbles de tous les autres consommateurs.

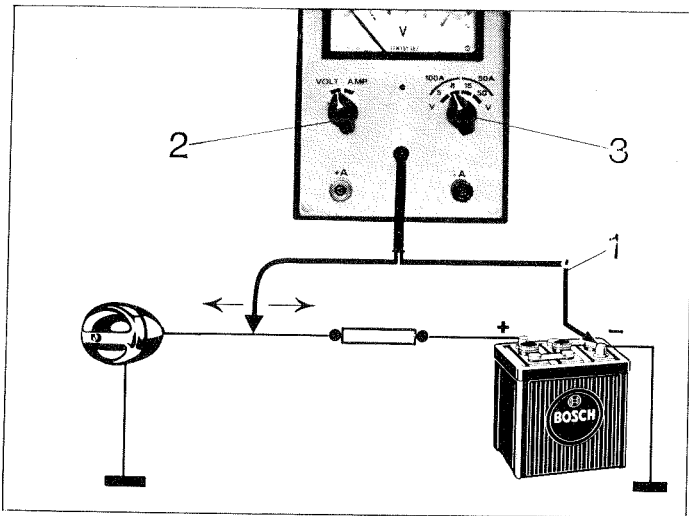
La chute de tension dans les câbles des projecteurs ne doit pas, en général, excéder 0,6 V.

Mauvaise connexion à la masse

Branchement

Fig. 11

- 1 = Pince rouge du câble de mesure (borne + du voltmètre) à la masse du consommateur (dans le cas présent, le démarreur).
- 2 = Pince noire du câble de mesure (borne — du voltmètre) au — de la batterie.
- 3 = Sélecteur de fonctions sur Volt
- 4 = Commutateur de gammes sur 5 V



12

Starter betätigen oder entsprechenden Stromverbraucher einschalten.

Der am Voltmeter angezeigte Spannungsabfall soll nicht größer sein als:

0,8 (0,2) V bei 6 V-Anlagen

1,5 (0,4) V bei 12 V-Anlagen

2,0 (0,8) V bei 24 V-Anlagen

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

Unterbrechung

Anschlußschema

Bild 12

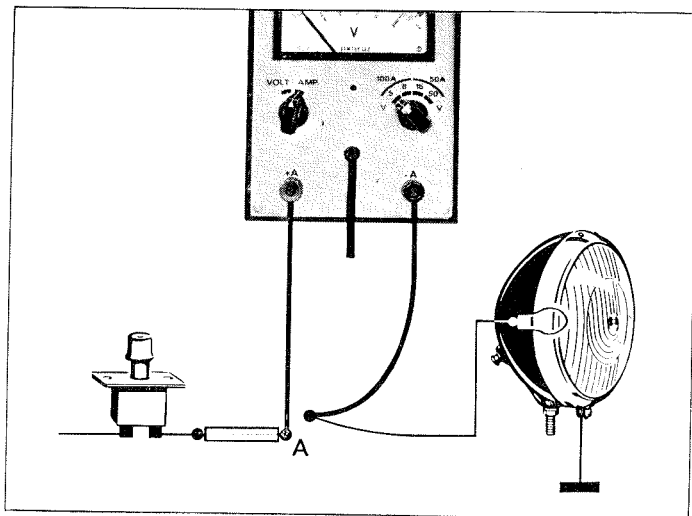
1 = Meßkabel schwarzer Klipp (—Voltmeter an Minus der Batterie.

2 = Meßart-Umschalter auf Volt

3 = Meßbereich-Umschalter auf entsprechenden Spannungsbereich (3, 16 oder 50 V)

Mit dem roten Klipp des Meßkabels die zu überprüfende Leitung vom Pluspol der Batterie ausgehend abtasten.

Bei einer Leitungs-Unterbrechung schlägt das Voltmeter nicht mehr aus.



13

3.5 Stromaufnahme von Verbrauchern

Anschlußschema

Bild 13

Für diese Messungen ist der Meßbereich „0 bis 100 A“ zu verwenden.

Operate the starter or switch on the corresponding load. The voltage drop indicated on the voltmeter should not exceed:

0.8 (0.2) volt for 6 volt systems

1.5 (0.4) volt for 12 volt systems

2.0 (0.8) volt for 24 volt systems

The values in brackets are the permissible voltage drop across the charging circuit; the other values are for the remaining load wiring.

Open circuits

Connection scheme

Fig. 12

- 1 = Test lead, black clip (— Voltmeter) to battery
- 2 = Volt/amp selector switch to "Volt"
- 3 = Scale selector switch to appropriate voltage range (8, 16, or 50 volts)

Probe the cable to be tested with the red clip of the measuring lead starting at the positive pole of the battery.

If there is a broken circuit, the voltmeter will not indicate any reading.

3.5 Current Consumption of Loads

Connection scheme

Fig. 13

The "0 to 100 amp" measuring range is to be used for these measurements.

To determine the current consumption of individual loads, the cable to the load should be disconnected at a suitable point (at a terminal or at the fuse box, for example).

Actionner le démarreur (ou mettre en circuit le consommateur considéré).

La chute de tension indiquée par le voltmètre ne doit pas excéder:

0,8 (0,2) V sur les équipements 6 V

1,5 (0,4) V sur les équipements 12 V

2,0 (0,8) V sur les équipements 24 V

Les valeurs entre parenthèses correspondent à la chute de tension admissible dans le câble de charge; les autres valeurs concernent les câbles de tous les autres consommateurs.

Coupures

Schéma de branchement

Fig. 12

- 1 = Pince noire du câble de mesure à la batterie
- 2 = Sélecteur de fonctions sur Volt
- 3 = Commutateur de gammes sur la position voulue (8, 16 ou 50 V)

A partir du pôle positif de la batterie, «sonder» le câble à contrôler avec la pince rouge du câble de mesure.

En cas de coupure du câble, le voltmètre ne dévie plus.

3.5 Courant absorbé par les consommateurs

Schéma de branchement

Fig. 13

Pour cette mesure, utiliser la gamme de mesure «0—100 A».

Pour déterminer le courant absorbé par les différents consommateurs, interrompre le câble d'alimentation de cet appareil à l'endroit approprié (par exemple à une borne de connexion, à une boîte à fusibles, etc. . .).

Zum Feststellen der Stromaufnahme von einzelnen Verbrauchern ist die Leitung zu dem Verbraucher an einer geeigneten Stelle zu unterbrechen (an einer Anschlußklemme, Sicherungsdose z. B.).

Die beiden Leitungsenden sind unter Beachtung der Stromrichtung mit dem Amperemeter zu verbinden.

Anschließend Verbraucher einschalten und am Amperemeter die Stromaufnahme ablesen.

4. Funktion von Generator und Regler

Der Generator mit Reglerschalter

stellt als kleines „Elektrizitätswerk“ des Kraftfahrzeugs das Herz der elektrischen Kraftfahrzeuganlage dar. Sein 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 dem Generator erzeugte Spannung ist jedoch von Drehzahl und Erregerstrom abhängig, steigt also mit wachsender Drehzahl an.

Der Spannungsregler

muß den Erregerstrom regeln. Dabei wird in dem Regler ein der Erregerwicklung vorgeschalteter Widerstand in kurzer Fol-

Connect both cable ends to the ammeter, observing the direction of current flow.

Finally, switch on the load and read off the current consumption from the ammeter.

4. Function of Regulator and Generator

The generator with regulator relay

represents the "electricity works" of the vehicle, the heart of the electrical system. Its satisfactory functioning is the prerequisite for correct current supply to the individual loads.

The load

in the electrical system of the vehicle must be supplied with a nearly constant voltage. The voltage produced by the generator is, however, dependant on the speed and the exciter current; it increases with rising speed.

The voltage regulator

must regulate the exciter current. In the regulator, a resistor connected in series with the exciter winding is switched into the circuit and shorted out in quick sequence. Contact movement occurs through an armature whose movement depends on the generator voltage. Moreover, in two-contact regulators, the exciter winding is itself alternately switched in and shorted out in the upper regulation range.

Intercaler l'ampèremètre entre les deux points de coupure du câble, en tenant compte du sens du courant.

Mettre le consommateur en circuit et lire sur l'ampèremètre le courant absorbé.

4. Fonction de la génératrice et du régulateur

La génératrice et son régulateur-conjoncteur-disjoncteur,

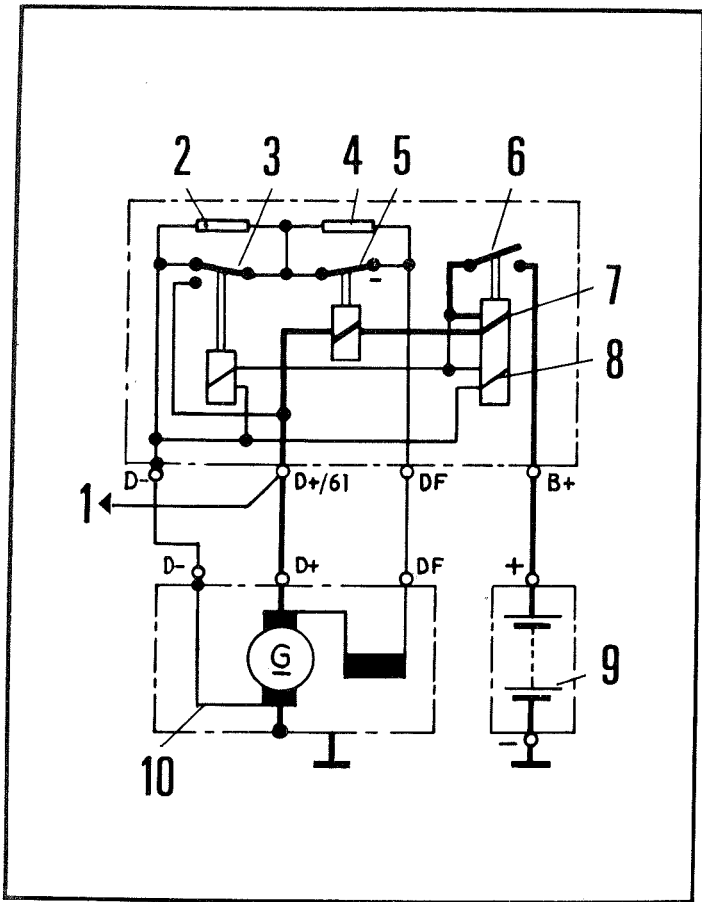
représentent, en tant que "petite «usine électrique»" du véhicule, le cœur de l'équipement électrique. Son fonctionnement parfait est la condition première de l'alimentation correcte en courant des différents consommateurs.

Les consommateurs

de l'équipement électrique du véhicule doivent être alimentés sous tension approximativement constante. Or, la tension engendrée par la génératrice est fonction du régime et du courant d'excitation: elle croît et décroît donc en même temps que le régime.

Le régulateur de tension

doit par conséquent régler le courant d'excitation. Dans ce but, le régulateur comporte une résistance branchée en série avec l'enroulement d'excitation. Cette résistance est tour à tour mise en circuit et court-circuitée par des contacts dont le mouvement est commandé par une palette qui se meut en fonction de la tension de la génératrice. En outre, dans le cas de régulateurs à deux contacts, l'enroulement d'excitation est lui-même, dans le domaine supérieur du réglage, alternativement court-circuité.



14

ge zugeschaltet und kurzgeschlossen. Die Kontaktbewegung geschieht durch einen Anker, der in Abhängigkeit von der Generatorspannung bewegt wird. Außerdem wird bei Zweikontaktreglern in der oberen Regellage die Erregerwicklung selbst wechselweise kurzgeschlossen.

Regler mit geneigter Kennlinie

(z. B. Type T und Z) tragen auf der Spannungsspule noch eine Stromspule, die das magnetische Feld der Spannungsspule unterstützt, so daß bei steigender Belastung der Erregerstrom weiter abnimmt, die Spannung infolgedessen etwas sinkt und so einer Überlastung entgegengewirkt wird.

Regler mit Knickkennlinie

(z. B. Type K, U und W) besitzen noch ein zusätzliches Reglelement, den Stromregler. Mit diesem wird der Erregerstrom zusätzlich geregelt; ab einer bestimmten Belastung wird durch ein über eine Stromspule gesteuertes Kontaktpaar ein weiterer, der Erregerwicklung vorgeschalteter Widerstand in kurzer Folge zugeschaltet und kurzgeschlossen. Hierdurch wird erreicht, daß die Spannung von Leerlauf bis Vollast annähernd konstant bleibt. Ab einem bestimmten Höchststrom wird sie jedoch steil nach unten reguliert, wodurch der Generator sicher vor Überlastung geschützt wird.

Schaltschema (U-Regler)

Bild 14

- 1 = zur Ladeanzeigeleuchte
- 2 = Widerstand B
- 3 = Spannungsregler
- 4 = Stromregler-Widerstand
- 5 = Stromregler
- 6 = Schalter
- 7 = Stromwicklung
- 8 = Spannungswicklung
- 9 = Batterie
- 10 = Generator

In regulators with gradual drop off characteristic curves

(e. g. types T and Z), the magnetic field of the voltage coil is boosted by a current coil wound over the voltage coil so that with increasing load, the exciter current decreases further, resulting in a small voltage drop and so counteracts an overload.

Regulators with current-voltage control characteristics

(e. g. types K, U and W) contain an additional regulating element, the current regulator, with which the exciter current is additionally regulated. Above a certain load, another resistor connected in series with the exciter winding is alternately switched in and shorted out of the circuit by a pair of contacts controlled by a current coil. This results in the voltage being held almost constant from idle up to full power. However, from a specific maximum current, the regulated voltage drops off steeply by which action the generator is safely protected from overload.

Circuit diagram ("U" regulator)

- 1 = to charging indicator lamp
- 2 = Resistor B
- 3 = Voltage regulator
- 4 = Current regulator resistor
- 5 = Current regulator
- 6 = Relay
- 7 = Current winding
- 8 = Voltage winding
- 9 = Battery
- 10 = Generator

Fig. 14

Dans le cas de régulateurs à caractéristique inclinée

(par exemple, types T et Z) le champ magnétique de la bobine de tension est encore renforcé par une bobine d'intensité; il s'ensuit que le courant d'excitation diminue à mesure que la charge augmente: la tension tombe dans une certaine mesure et la génératrice est ainsi protégée contre les surcharges.

Les régulateurs à caractéristique à coude brusque

(par exemple, types K, U et W) comportent un élément régulateur supplémentaire: le régulateur d'intensité. Celui-ci règle additionnellement le courant d'excitation, de la manière suivante: à partir d'une charge déterminée, une paire de contacts (commandés par une bobine d'intensité) met alternativement en circuit et en court-circuit, une deuxième résistance branchée en série avec l'enroulement d'excitation. Par ce moyen, on arrive à ce que la tension demeure à peu près constante de la marche à vide à la pleine charge; mais, à partir d'une valeur maximale d'intensité déterminée, la tension tombe brusquement, de sorte que la génératrice se trouve protégée contre toute surcharge.

Schéma de branchement (Regulateur de type U)

- 1 = vers la lampe-témoin de charge
- 2 = Résistance B
- 3 = Régulateur de tension
- 4 = Résistance du régulateur d'intensité
- 5 = Régulateur d'intensité
- 6 = Conjoncteur-disjoncteur
- 7 = Enroulement d'intensité
- 8 = Enroulement de tension
- 9 = Batterie
- 10 = Génératrice

Fig. 14

Der Variodenregler VA

ist ein Regler mit angenäherter Knickkennlinie.

Rückstromschalter

Zwischen Generator und Batterie darf keine Verbindung bestehen, solange der Motor stillsteht oder die Drehzahl des Generators so niedrig ist, daß die von ihm erzeugte Spannung niedriger als diejenige der Fahrzeugbatterie ist. Andernfalls fließt ein Strom von der Batterie über den Generator zur Masse, und zwar u. U. ein sehr hoher Strom, (Rückstrom), da die Wicklung des stillstehenden Generators nur einen geringen Widerstand bietet. Hierdurch besteht die Gefahr, daß sich einmal die Batterie entlädt und zum andern die Generatorwicklungen verbrennen.

Um dies auszuschließen, ist im Regler als zweites und drittes Element ein Rückstromschalter eingebaut, der, über eine Spannungsspule gesteuert, die Verbindung zwischen Generator und Batterie erst dann herstellt, wenn die Generatorspannung einen bestimmten Wert — die Einschaltspannung — erreicht hat. Sinkt die Generator Drehzahl unter einen bestimmten Wert und damit auch die Generatorspannung unter die Batteriespannung, so schwächt der jetzt in entgegengesetzter Richtung (von Batterie zum Generator über Stromspule) fließende Rückstrom die Wirkung der Spannungsspule, bis der Schalter öffnet und die Verbindung zwischen Batterie und Generator unterbricht.

The variode regulator VA

is a regulator with more exact current-voltage control characteristics.

Reverse current relay

There must be no connection between the battery and the generator as long as the engine is shut down or when the speed of the generator is so low that the voltage generated is lower than that of the vehicle battery. Otherwise, a current will flow from the battery through the generator to ground, which, under certain circumstances, can be a very high current (reverse current) because the windings of the standing generator have only a very small resistance. There is then the danger that the battery will discharge and the generator windings will burn out.

To prevent this, there is a reverse current relay built into the regulator as second and third elements. This relay, controlled by a voltage coil, only closes the circuit between battery and generator when the generator voltage has reached a specific value, the cut-in voltage. If the generator speed drops below a definite value so that the generator voltage drops below the battery voltage, the reverse current, flowing in the opposite direction (from battery to generator through the current coil), weakens the action of the voltage coil until the relay opens and the connection between battery and generator is broken.

Le régulateur à Variode VA

présente une caractéristique à coude brusque approchée.

Conjoncteur-disjoncteur de courant de retour

Il ne doit y avoir aucune liaison entre la génératrice et la batterie, aussi longtemps que le moteur est à l'arrêt ou que le régime de la génératrice est trop réduit pour que la tension qu'elle produise dépasse celle de la batterie du véhicule.

Sinon, comme les enroulements de la génératrice au repos n'offrent qu'une faible résistance, un courant, et suivant les circonstances un courant très élevé (courant de retour), s'établit entre la batterie et la masse à travers la génératrice.

Ainsi, il y a danger d'une part que la batterie se décharge et d'autre part que les enroulements de la génératrice grillent.

Pour éviter cela, le régulateur comporte un deuxième ou un troisième élément: un conjoncteur-disjoncteur de courant de retour incorporé qui, commandé par une bobine de tension, réalise la liaison entre génératrice et batterie seulement lorsque la tension de la génératrice atteint une valeur déterminée dite tension de jonction. Lorsque la vitesse de la génératrice tombe au-dessous d'une certaine valeur pour laquelle la tension produite devient inférieure à celle de la batterie, un courant de retour s'établit en sens inverse (de la batterie vers la génératrice, à travers la bobine d'intensité) et annule l'action de la bobine de tension de sorte que le conjoncteur-disjoncteur s'ouvre, coupant alors la liaison entre batterie et génératrice.

Wenden Sie sich bitte bei größeren Störungen an die Bosch-Verkaufsorganisation. Kleinere Schäden können Sie selber beheben.

5. Geräte, Drucksachen, Teile

5.1 Angeführte Testgeräte und Drucksachen

Gerät	EFAW . .	Bestellnummer	Bedienungsanleitung VDT-
Belastungswiderstand	107 A	0 681 100 101	UBF 110/20

Drucksachen	Nr.
Testwerte-Blätter	VDT-T- . .
Prüfblock: BOSCH Motor-Test (50 Blatt)	WA-000/13

5. Instruments, Leaflets and Parts

5.1 Additional Test Instruments and Leaflets

Instrument	EFAW . .	Part number	Operating Instructions VDT-
Loading rheostat	107 A	0 631 100 101	UBF 110/20 B

5. Apareils, documentation, pièces

5.1 Appareils et documentation cités

Appareil	EFAW . .	Référence	Instructions d'emploi VDT-WWF . .
Rhéostat de charge	107 A	0 681 100 101	UBF 110/20

5.2 Zubehör

Teil	Bestellnummer
1 Testkabel minus (schwarzer Klipp)	1 684 443 001
1 Testkabel plus (roter Klipp)	1 684 443 000

5.3 Ersatz- und Verschleißteile

Zeigerknopf	1 682 026 011
Sicherung	1 684 520 000
Instrument (komplett)	1 637 235 102
Glas mit Rahmen und Federklammern für Meßinstrument	1 680 640 004
Testkabel zur Spannungsmessung mit rotem und schwarzem Klipp	1 684 430 012
Polklemme schwarz	1 689 999 012
Polklemme rot	1 684 490 001
Testklipp	1 681 354 002
dazu Gummitülle rot	1 680 306 001
Gummitülle schwarz	1 680 306 000

5.2 Accessories

Part	Part No.
1 Test lead, negative (black clip)	1 684 443 001
1 Test lead, positive (red clip)	1 684 443 000

5.3 Spare parts

For major troubles, please refer to the Bosch Sales Organization. Minor defects can be self-corrected.

Knob	1 682 026 011
Fuse	1 684 520 000
Instrument (complete)	1 687 235 102
Glass with frame and spring clips for meter	1 680 640 004
Test lead for voltage measurement with red and black clips	1 684 430 012
Terminal post, black (—A)	1 689 999 012
Terminal post, red (+A)	1 684 490 001
Test clip	1 681 354 002
with red rubber sleeve	1 680 306 001
black rubber sleeve	1 680 306 000

5.2 Accessoires

Pièce	Référence
1 câble d'essai négatif (pince noire)	1 684 443 001
1 câble d'essai positif (pince rouge)	1 684 443 000

5.3 Pièces de rechange et d'usure

Bouton	1 682 026 011
Fusible	1 684 520 000
Instrument (complet)	1 687 235 102
Verre avec cadre et ressorts de fixation pour appareils de mesure	1 680 640 004
Câble d'essai pour la mesure des tensions, avec pince rouge et pince noire	1 684 430 012
Borne noire	1 689 999 012
Borne rouge	1 684 490 001
Pince de contrôle	1 681 354 002
Manchon caoutchouc correspondant rouge	1 680 306 001
Manchon caoutchouc correspondant noir	1 680 306 000

R O B E R T B O S C H G M B H S T U T T G A R T

VDT-UBF 105/12 D/B/F (7. 69/1. 75) R Printed in Germany — Imprimé en Allemagne Rép. Féd. par Robert Bosch GmbH, Hausdruckerei Stuttgart

Abbildungen, Maße und Gewichte sind unverbindlich
Illustrations, dimensions and weights subject to change without notice
Sous réserve de modification des illustrations, cotes et poids