

Bedienungsanweisung
Operating Instructions

Instructions d'emploi
Instrucciones de manejo



Volt-Ampere-Tester
Volt-Ammeter

Voltmètre-Ampèremètre
Voltímetro-Amperímetro



BOSCH

Inhalt

	Seite
1. Allgemeines	4
2. Aufbau des V-A-Testers	4
3. Prüfen	6
3.1 Starter	6
3.2 Regler für Gleichstrom- generatoren	10
3.2.1 Reguliervspannung ohne Belastung	10
3.2.2 Reguliervspannung bei Belastung	10
3.2.3 Stromreglereinsatz	14
3.2.4 Einschaltspannung	16
3.2.5 Rückstrom	18
3.3 Gleichstromgeneratoren	20
3.4 Regler für Drehstromgeneratoren	24
3.5 Drehstromgeneratoren	26
3.6 Leitungen und Verbindungen	28
3.6.1 Spannungsabfall in der Starterleitung	28
3.6.2 Spannungsabfall an Verbrauchern	28
3.6.3 Schlechte Masseverbindung	30
3.6.4 Unterbrechungen	30
4. Ersatz- u. Verschleißteile	32
4.1 Zubehör	32
– Bildteil	36

Table of contents

	Page
1. General information	4
2. Construction of the volt- ammeter	4
3. Testing	6
3.1 Starting motor	6
3.2 Regulators for direct-current generators	10
3.2.1 Regulated voltage under no-load conditions	10
3.2.2 Regulated voltage under load conditions	10
3.2.3 Current regulator cut-in	14
3.2.4 Cut-in voltage	16
3.2.5 Reverse current	18
3.3 Direct-current generators	20
3.4 Regulators for alternators	24
3.5 Alternators	26
3.6 Lines and connections	28
3.6.1 Voltage drop in the starting motor line	28
3.6.2 Voltage drop at loads	28
3.6.3 Poor chassis earth connection	30
3.6.4 Open-circuits	30
4. Replacement and waering parts	32
4.1 Accessories	32
– Picture section	36

Table des matières

	Page
1. Généralités	5
2. Construction du voltmètre-ampèremètre	5
3. Contrôles	7
3.1 Démarreur	7
3.2 Régulateurs pour génératrices de courant continu (dynamos)	11
3.2.1 Tension de régulation sans charge	11
3.2.2 Tension de régulation avec charge	11
3.2.3 Début de régulation de l'intensité	15
3.2.4 Tension de conjonction	17
3.2.5 Courant de retour	19
3.3 Génératrices de courant continu (dynamos)	21
3.4 Régulateurs pour alternateurs	25
3.5 Alternateurs	27
3.6 Conducteurs et connexions électriques	29
3.6.1 Chute de tension dans le circuit du démarreur	29
3.6.2 Chute de tension aux bornes des consommateurs	29
3.6.3 Mauvaise mise à la masse	31
3.6.4 Coupures	31
4. Pièces de rechange et d'usure	33
4.1 Accessoire	33
– Illustrations	36

Indice

	Página
1. Generalidades	5
2. Estructura del voltímetro-ampérimetro	5
3. Ensayo	7
3.1 Motores de arranque	7
3.2 Reguladores para generadores de corriente continua	11
3.2.1 Tensión de regulación sin carga	11
3.2.2 Tensión de regulación con carga	11
3.2.3 Comienzo de la regulación de corriente	15
3.2.4 Tensión de conexión	17
3.2.5 Corriente de retorno	19
3.3 Generadores de corriente continua	21
3.4 Reguladores para alternadores	25
3.5 Alternadores	27
3.6 Cables y conexiones	29
3.6.1 Caída de tensión en el cable del motor de arranque	29
3.6.2 Caída de tensión en los consumidores	29
3.6.3 Mal contacto a masa	31
3.6.4 Interrupciones	31
4. Piezas de recambio y de desgaste	33
4.1 Accesorios	33
– Ilustraciones	36

1. Allgemeines

Mit dem Volt-Ampere-Tester (V-A-Tester) werden Spannungen und Ströme beim Überprüfen der elektrischen Kfz-Ausrüstung gemessen.

Im einzelnen können geprüft werden:

- Starter
- Regler für Gleichstromgeneratoren
- Gleichstromgeneratoren
- Regler für Drehstromgeneratoren
- Drehstromgeneratoren
- Leitungen und Verbindungen

2. Aufbau des V-A-Testers

(Bild 1)

Gleichspannungsmessung

- | | Anzeigebereiche |
|---|---|
| 1 Anzeigeelement | 0 bis 3,2 V
0 bis 16 V
0 bis 32 V |
| 2 Meßbereichswahlschalter | |
| 3. Anschlußkabel mit rotem und schwarzem Klipp. | |

Gleichstrommessung

- | | Anzeigebereiche |
|--|--|
| 4 Anzeigeelement | - 5 A ... 0 ... + 50 A
- 10 A ... 0 ... + 100 A
- 100 A ... 0 ... + 1000 A |
| 5 Meßbereichswahlschalter | |
| 6 Elektrischer Nullabgleich | |
| 7 Strommeßzange (Richtungsabhängig:
Pfeilrichtung = Stromrichtung nach „-“) | |

Belastungswiderstand

- 8 Anschlußkabel mit roter Anschlußzange
- 9 Anschlußkabel mit schwarzer Anschlußzange
- 10 Hebel zum Verändern des Belastungswiderstandes

1. General information

The volt-ammeter is used to measure voltages and currents when checking electrical equipment for motor vehicles.

Tests can be performed on the following:

- starting motors
- regulators for direct-current generators
- direct-current generators
- regulators for alternators
- alternators
- lines and connections

2. Construction of the volt-ammeter (Fig. 1)

DC voltage measurement

- | | Display ranges |
|--|-----------------------------------|
| 1. Display instrument | 0 - 3.2 V
0 - 16 V
0 - 32 V |
| 2. Measuring-range selector switch | |
| 3. Connecting cable with red and black crocodile clips | |

Direct-current measurement

- | | Display ranges |
|--|--|
| 4. Display instrument | 5 A ... 0 ... + 50 A
- 10 A ... 0 ... + 100 A
- 100 A ... 0 ... + 1000 A |
| 5. Measuring-range selector switch | |
| 6. Zero balancing | |
| 7. Ammeter coupler (directional: direction of arrow = current flows towards "-") | |

Loading resistor

8. Connecting cable with red clamp
9. Connecting cable with black clamp
10. Lever for adjusting loading resistor

1. Généralités

Ce voltmètre-ampèremètre permet de mesurer les tensions et les courants lors de la vérification de l'équipement électrique des véhicules.

Les éléments pouvant être contrôlés sont les suivants:

- Démarreurs
- Régulateurs pour génératrices de courant continu (dynamos)
- Régulateurs pour alternateurs
- Alternateurs
- Câbles et connexions

2. Construction du voltmètre-ampèremètre (figure 1)

Mesure de tension continue

1 Instrument indicateur	0 à 3,2 V
	0 à 16 V
	0 à 32 V

2 Sélecteur de gamme de mesure

3 Câble de connexion avec clips rouge et noir

Mesure de courant continu

Gammes d'indication

4 Instrument indicateur	- 5 A ... 0 .. + 50 A
	- 10 A ... 0 .. + 100 A
	- 100 A ... 0 .. + 1000 A

5 Sélecteur de gamme de mesure

6 Etalonnage électrique du zéro

7 Pince ampèremétrique (réponse en fonction du sens: sens de la flèche = sens du courant vers >-<)

Résistance de charge

- 8 câble de connexion avec pince rouge
- 9 Câble de connexion avec pince noire
- 10 Levier de réglage de la résistance de charge

1. Generalidades

Con el voltímetro-ampérímetro se miden tensiones e intensidades de corriente al ensayar el equipo eléctrico de automóviles.

Pueden probarse en particular:

- Motores de arranque
- Reguladores para generadores de corriente continua
- Generadores de corriente continua
- Reguladores para alternadores
- Alternadores
- Cables y conexiones

2. Estructura del voltímetro-ampérímetro (figura 1)

Medición de tensión continua

1 Voltímetro	Gamas de indicación
	de 0 a 3,2 V
	de 0 a 16 V
	de 0 a 32 V

2 Conmutador para gamas de medición

3 Cable de conexión con clip rojo y negro

Medición de corriente continua

Gamas de indicación

4 Amperímetro	- 5 A ... 0 .. + 50 A
	- 10 A ... 0 .. + 100 A
	- 100 A ... 0 .. + 1000 A

5 Conmutador para gamas de medición

6 Botón de puesta a 0

7 Medidor de corriente por pince inductiva (en función de la dirección: flecha = corriente hacia "0".)

Reóstato de carga

- 8 Cable de conexión con pince roja
- 9 Cable de conexión con pince negra
- 10 Palanca para variar el reóstato de carga

3. Prüfen

Mit diesem Gerät messen Sie Istwerte. Die Istwerte werden mit den Sollwerten verglichen. Die Sollwerte für die meisten Kraftfahrzeuge finden Sie in den Testwertebölgern. Sind diese Werte für einzelne Fahrzeuge nicht aufgeführt, so finden Sie diese in den Werkstatt-handbüchern des Kfz-Herstellers oder in den Tabellenbüchern der Fachverlage.

Stimmt ein Istwert mit seinem Sollwert nicht überein, so liegt eine fehlerhafte Funktion des geprüften Teiles vor.

Wichtig!

Alle Anschlüsse müssen guten Kontakt haben. Es darf kein Gang eingelegt sein!

Bei Kfz mit automatischem Getriebe:

Wahlhebel auf Stellung „Parken“.

– Unfallgefahr bei anderen Wahlhebelstellungen.

Überhitzung vermeiden!

Maximale Belastungsdauer des Widerstandes

30 Sekunden bei 12 V – 200 A

15 Sekunden bei 24 V – 200 A

Danach Widerstand abkühlen lassen (Raumtemperatur).

Strommeßzange

Verschmutzungen auf den Berührungsfächen des Eisenkerns führen zu Meßwertverfälschungen. Vermeiden Sie solche Verschmutzungen, indem Sie das Kabel säubern, bevor die Zange aufgesetzt wird.

3.1 Starter-, Batterie- und Kabeltest

3.1.1 Anschließen (Bild 2)

- Rote Anschlußzange an Batterie +
- Schwarze Anschlußzange an Batterie –
- Roter Klipp an Batterie +
- Schwarzer Klipp an Batterie –
- Strommeßzange über Leitung 30 (Batterie/Starter) klemmen.
Pfeil in Richtung Starter, Klemme 30.

3. Testing

This device is used to measure actual values which are then compared to the stipulated values. Stipulated values for the majority of motor vehicles are given in the adjustment data sheets. If values for individual vehicles are not listed, these can be taken from the factory shop manuals of the motor vehicle manufacturer or from books of tables compiled by specialist publishers.

If the actual value does not tally with the stipulated values then the part tested is faulty.

Important!

All terminals must make proper contact.

The vehicle should not be in gear!

In the case of vehicles with automatic transmission: move shift lever to position "park".

– Accident risk in other lever positions!

Avoid overheating

Maximum loading time of the resistors

30 seconds at 12 V – 200 A

15 seconds at 24 V – 200 A

Allow resistor to cool off (room temperature)

Ammeter coupler

Dirt on the contact surfaces of the iron core results in false measured-value readings. This can be avoided by cleaning the cable prior to clipping the coupler over it.

3.1 Starting motor, battery and cable testing

3.1.1 Connection (Fig. 2)

- Red clamp to battery +
- Black clamp to battery –
- Red crocodile clip to battery +
- Black crocodile clip to battery –
- Clamp ammeter coupler around line 30 (battery/starting motor).
Arrow in direction of starting motor, terminal 30.

3. Contrôles

Cet appareil permet de mesurer les valeurs réelles et de les comparer aux valeurs prescrites. Les valeurs prescrites figurent, pour la plupart des véhicules, dans les feuilles de valeurs de contrôle. Au cas où ces valeurs ne seraient pas indiquées pour certains véhicules, vous les trouveriez dans les manuels d'atelier du constructeur ou dans les recueils de tableaux publiés par les maisons d'édition spécialisées.

Si une valeur réelle ne correspond pas à la valeur de consigne, l'élément contrôlé est défectueux.

Important!

Le contact doit être assuré parfaitement sur toutes les connexions.

Ne pas enclencher de vitesse.

Pour les véhicules à boîte de vitesses automatique, placer le sélecteur sur la position «parking».

– Risque d'accident sur les autres positions du sélecteur –

Eviter toute surchauffe!

Durée de charge maximale de la résistance:

30 secondes sous 12 V – 200 A

15 secondes sous 24 V – 200 A

Ensuite, laisser refroidir la résistance (température ambiante).

Pince ampèremétrique

Si les surfaces de contact du noyau de fer ne sont pas parfaitement propres, les mesures risquent d'être faussées. Veiller à cette propreté en nettoyant le câble avant de monter la pince.

3.1 Essai de démarreur, batterie et câble

3.1.1 Branchement (figure 2)

- Pince rouge à la borne + de la batterie
- Pince noire à la borne – de la batterie
- Clip rouge à la borne + de la batterie
- Clip noir à la borne – de la batterie
- Pince ampèremétrique sur le conducteur 30 (batterie/démarreur)
Flèche vers le démarreur, borne 30.

3. Ensayo

Con este instrumento, Vd. mide los valores reales. Estos se comparan con los consignados, que para la mayoría de los automóviles se encuentran en las hojas de valores de ensayo. Si dichos valores no estuvieran indicados para algunos vehículos, los encontrará en los manuales de taller del fabricante del vehículo en cuestión o en los manuales de tablas de las editoriales del ramo.

Si el valor real no coincide con su valor consignado, la pieza ensayada no funciona correctamente.

Importante:

Todas las conexiones deben tener buen contacto. No debe estar puesta ninguna marcha.

En vehículos con cambio automático: llevar la palanca selectora a la posición de "estacionamiento".

– Peligro de accidente –

¡Evitar e sobrecalentamiento!

Duración máxima de carga de la resistencia

30 segundos a 12 V – 200 A

15 segundos a 24 V – 200 A

Dejar enfriar después la resistencia (temperatura ambiente)

Medidor de corriente por pinza inductiva

Si hay suciedades en las superficies del núcleo de hierro, no se obtendrán valores de medición correctos. Evite tal ensuciamiento, limpiando el cable antes de aplicar el medidor.

3.1 Ensayo de motores de arranque, batería y cables

3.1.1 Conexión (figura 2)

- Pinza roja a la batería, polo positivo (+)
- Pinza negra a la batería, polo negativo (–)
- Clip rojo a la batería, polo positivo (+)
- Clip negro a la batería, polo negativo (–)
- Aplicar el medidor de corriente por pinza inductiva al cable 30 (de la batería al motor de arranque).
Flecha hacia el motor de arranque, borne 30.

3.1.2 Einstellen

Elektrischer Nullabgleich:

Zeiger des Amperemeters mit Drehknopf auf 0 stellen;

Meßbereichswahlschalter für Gleichspannungen auf 16 V/32 V stellen;

Meßbereichswahlschalter für Gleichströme auf 1000 A stellen;

3. oder 4. Gang einlegen,

Feststellbremse anziehen, Radunterlegkeile anlegen,

Starter ca. 5 sec. betätigen.

3.1.2 Setting

Zero balancing,

Set pointer of ammeter to 0 using rotary knob,

Set selector switch for voltage-measuring ranges to 16/32 V DC,

Set selector switch for current-measuring ranges to 1000 A DC,

Place vehicle in 3rd or 4th gear,

Apply parking brake, place wheel chock in position,

Actuate starting motor for approximately 5 seconds.

3.1.3 Ablesen

Das Voltmeter zeigt die Spannung der belasteten Batterie an.

Das Amperemeter zeigt den Kurzschlußstrom des Starters an.

Entsprechen die Strom- und Spannungswerte nicht den Sollwerten, so ergeben sich folgende Fehlermöglichkeiten:

Spannung	Strom	Befund
zu niedrig	zu niedrig	Batterie entladen oder defekt
in Ordnung oder zu niedrig	zu hoch	Starter oder Kabel haben Kurzschluß
in Ordnung	zu niedrig	Schlechter Kontakt an Kabel oder Starter

Achtung!

Die Prüfung ist praktisch eine Stoßbelastung der Batterie. Starter nur kurzzeitig (ca. 5 sec.) betätigen; bei Wiederholung Pause einlegen.

3.1.3 Read off

The voltmeter indicates the voltage of the battery under load.

The ammeter indicates the starting-motor flash current.

If the current and voltage values do not tally with the stipulated values, the following are possible causes:

Voltage	Current	Cause
too low	too low	Battery discharged or faulty
O.K. or too low	too high	Starting motor or cable short-circuited
O.K.	too low	Poor contact with cable or starting motor

Caution!

To all intents and purposes the test subjects the battery to a high-rate discharge. Only actuate the starting motor for a brief period (approximately 5 seconds); do not repeat test immediately.

3.1.2 Réglages

Etalonnage électrique du zéro

Amener l'aiguille de l'ampèremètre à 0 en tournant de bouton.

Régler le sélecteur de gamme de mesure de tension continue sur 16 V/32 V.

Régler le sélecteur de gamme de mesure d'intensité de courant continu sur 1000 A.

Placer le levier du changement de vitesses du véhicule en 3e ou en 4e.

Serrer le frein de stationnement, mettre des cales sous les roues.

Actionner le démarreur pendant 5 s env.

3.1.3 Lecture

Le voltmètre indique la tension de la batterie soumise à la charge constituée par le démarreur. L'ampèremètre indique le courant de court-circuit du démarreur.

Si le courant et la tension mesurés ne correspondent pas aux valeurs prescrites, cela peut être dû aux défauts suivantes:

Tension	Intensité	Cause
trop faible	trop faible	batterie déchargée ou défectueuse
correcte ou trop faible	trop élevée	court-circuit au niveau du câble ou du démarreur
correcte	trop faible	mauvais contact au niveau du câble ou du démarreur

Attention!

Ce contrôle consiste pratiquement à soumettre la batterie à une décharge brutale. N'actionner le démarreur que pendant une courte durée (env. 5 s). Faire une pause avant de recommencer.

3.1.2 Ajuste

Puesta a 0

Ajustar la aguja del amperímetro a 0 por medio del botón giratorio.

Para tensiones continuas, girar el conmutador de las gamas de medición a 16 V/32 V.

Para corrientes continuas, girar el conmutador de gamas de medición a 1000 A.

Meter la 3ª ó 4ª marcha en el vehículo.

Apretar el freno de estacionamiento colocar calzos junto a las ruedas.

Accionar el motor de arranque durante unos 5 segundos.

3.1.3 Lectura

El voltímetro indica la tensión de la batería sometida a carga.

El amperímetro, la corriente de cortocircuito del motor de arranque.

Si los valores de corriente y tensión no corresponden a los consignados, puede existir una de las causas siguientes:

Tensión	Corriente	Causa
Demasiado baja	Demasiado baja	La batería está descargada o defectuosa
En orden o demasiado baja	Demasiado alta	Hay un cortocircuito en el motor de arranque o en el cable
En orden	Demasiado baja	Hay mal contacto en el cable o en el motor de arranque

Atención:

El ensayo no es prácticamente otra cosa que la carga por choques de la batería. Accionar el motor de arranque sólo brevemente (unos 5 seg.); en caso de repetir el ensayo, intercalar una pausa.

3.2 Regler für Gleichstromgeneratoren

3.2.1 Reguliervspannung ohne Belastung

3.2.1.1 Anschließen (s. Bild 3)

Roter Klipp an Klemme D + vom Regler
Schwarzer Klipp an Klemme D – vom Regler,
Batterie abklemmen.

3.2.1.2 Einstellen

Meßbereichswahlschalter für Gleichspannungen

bei 24 V-Anlagen auf 32 V stellen,
bei 6 V/12 V-Anlagen auf 16 V stellen,
Motor starten,

Drehzahl langsam steigern und Voltmeter beobachten.

3.2.1.3 Ablesen

Mit steigender Drehzahl erhöht sich die Spannung bis zu einem bestimmten Wert und geht dann etwas zurück. Der sich danach einstellende Wert ist die Reguliervspannung ohne Belastung.

Regulierweite
(entfällt bei Einkontaktreglern)

Bei Zweikontaktreglern ändert sich die Spannung bei höheren Motordrehzahlen noch einmal. Die Spannung wird meistens ansteigen, sie kann aber nicht sinken. Die Regulierweite ist die Differenz zwischen der abgelesenen Spannung bei hoher Drehzahl und der bei niedriger Drehzahl.

3.2.2 Reguliervspannung bei Belastung

Der Generator wird mit dem im V-A-Tester eingebauten Belastungswiderstand belastet. Der einzustellende Belastungsstrom kann entweder aus der Typformel des Generators errechnet oder direkt abgelesen werden.

Belastungsstrom

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:

3.2 Regulators for direct-current generators

3.2.1 Regulated voltage under no-load conditions

3.2.1.1 Connection (see Fig. 3)

Red crocodile clip to terminal D + of regulator
Black crocodile clip to terminal D – of regulator,
Disconnect battery.

3.2.1.2 Setting

In the case of 24 V systems set selector switch for voltage-measuring ranges to 32 V DC.

In the case of 6 V/12 V systems set switch to 16 V DC.

Start engine.

Slowly increase speed and observe voltmeter.

3.2.1.3 Read off

As the speed increases the voltage rises up to a certain value and then drops back somewhat. The subsequent value is the regulated voltage under no-load conditions.

Regulation range

(does not apply to single-contact regulators).
In the case of double-contact regulators the voltage changes again at higher engine speeds. The voltage will normally rise; it cannot however drop. The regulation range is the difference between the voltage read off at high speed and that read off at low speed.

3.2.2 Regulated voltage under load conditions

The generator is loaded by the loading resistor installed in the volt-ammeter. The load current to be set can either be calculated from the generator type-designation or read off directly.

Load current

The maximum load current for older generators with an embossed type designation e.g.:

Lj/GG200/12/2200 can be calculated arithmetically from the first numerical value (rated output in W):

3.2 Régulateurs pour génératrices de courant continu (dynamos)

3.2.1 Tension de régulation sans charge

3.2.1.1 Branchement (voir figure 3)

Clip rouge à la borne D + du régulateur

Clip noir à la borne D – du régulateur

Débrancher la batterie.

3.2.1.2 Réglages

Régler le sélecteur de gamme de mesure de tension continue

sur 32 V pour les équipements 24 V.

sur 16 V pour les équipements 6/12 V.

Mettre le moteur en marche.

Augmenter lentement le régime et observer le voltmètre.

3.2.1.3 Lecture

La tension augmente en même temps que le régime jusqu'à une certaine valeur, puis décroît un peu. La valeur après équilibre correspond à la tension de régulation sans charge.

Plage de régulation

(n'existe pas sur les régulateurs à 1 étage)

Sur les régulateurs à 2 étages, la tension varie une seconde fois lorsque le régime du moteur augmente. Dans la plupart des cas, la tension monte; elle ne peut jamais descendre. La plage de régulation est égale à la différence entre la tension lue à haut régime et celle lue à bas régime.

3.2.2 Tension de régulation sous charge

La génératrice est soumise à la résistance de charge incorporée dans le voltmètre-ampèremètre. Le courant de charge à régler peut être, ou calculé d'après la désignation du type de la génératrice, ou lu directement.

Courant de charge.

Sur les anciens modèles de génératrices, avec désignation de type poinçonnée, par exemple Lj/GG 200/12/2200, le courant maximal de charge doit être calculé à partir de la première valeur numérique (puissance nominale en watts):

3.2 Reguladores para generadores de corriente continua

3.2.1 Tensión de regulación sin carga

3.2.1.1 Conexión (figura 3)

Clip rojo al borne D + del regulador

Clip negro al borne D – del regulador

Desembornar la batería.

3.2.1.2 Ajuste

Para tensiones continuas, girar el conmutador de las gamas de medición

a 32 V, si la instalación es de 24 V ó

a 16 V, si la instalación es de 6 V/12 V

Arrancar el motor

Elevar lentamente la velocidad y observar el voltímetro.

3.2.1.3 Lectura

Al aumentar la velocidad, la tensión sube hasta un determinado valor y luego disminuye un poco. El valor que entonces se ajusta es la tensión de regulación sin carga.

Margen de regulación.

(Se suprime en reguladores con vibrador sencillo).

En caso de reguladores con vibrador doble, la tensión varía una vez más al girar el motor a altas velocidades. Suele aumentar, pero también puede disminuir. El margen de regulación es la diferencia entre la tensión leída a velocidad alta y la leída a velocidad baja.

3.2.2 Tensión de regulación con carga

El generador se carga con el reóstato de carga incorporado en el voltímetro-ampérmetro. La corriente de carga a ajustar puede calcularse con ayuda de la designación del tipo del generador o leerse directamente.

Corriente de carga.

En caso de generadores antiguos con designación de tipo grabada, p. ej., Lj/GG 200/12/2200, la corriente de carga máxima se calcula con ayuda del primer valor (potencia nominal en vatios):

Nennleistung 200 W = 2/3 der max. Leistung,
d. h. max. Leistung = 200 W + 50 % = 300 W.

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

Bei neuen Generatoren lautet z. B. die Typformel

EG 14 V 25 A 22

Drehzahl = Wert x 100
(22 · 100 = 2200 min⁻¹)

Belastungsstrom

3.2.2.1 Anschließen (s. Bild 4)

Rote Anschlußzange an Batterie +
Schwarze Anschlußzange an Batterie –
Roter Klipp an Regler D +
Schwarzer Klipp an Regler D –
Strommeßzange über Leitung B +
Pfeil in Richtung Batterie.

3.2.2.2 Einstellen

Elektrischer Nullabgleich

Zeiger des Amperemeters mit Drehknopf auf 0 Stellen.

Meßbereichswahlschalter für Gleichspannungen

bei 24 V-Anlagen auf 32 V stellen,
bei 6/12 V-Anlagen auf 16 V stellen.

Meßbereichswahlschalter für Gleichströme auf 50 A stellen.

Motor starten und Drehzahl zwischen 2500 min⁻¹ und 3000 min⁻¹ einstellen.

Hebel des Belastungswiderstandes so weit nach unten drücken bis der Belastungsstrom am Amperemeter angezeigt wird.

Motordrehzahl auf Leerlaufdrehzahl absenken, nochmals langsam erhöhen und Voltmeter beachten.

3.2.2.3 Ablesen

Die Spannung steigt mit zunehmender Drehzahl und geht dann etwas zurück. Der sich danach einstellende Wert ist die Reguliervoltage mit Belastung.

Rated output 200 W = 2/3 max. output i.e.:
max. output = 200 W + 50 % = 300 W

$$\begin{aligned} \text{Load current} &= \frac{\text{max. output}}{\text{voltage}} \\ &= \frac{300 \text{ W}}{12 \text{ V}} = 25 \text{ A} \end{aligned}$$

With new generators the type designation is for example as follows:

EG 14 V 25 A 22

Speed = value x 100
(22 · 100 = 2200 min⁻¹)

Load current

3.2.2.1 Connection (see Fig. 4)

Red clamp to battery +
Black clamp to battery –
Red crocodile clip to regulator D +
Black crocodile clip to regulator D –
Ammeter coupler around line B +
Arrow in direction battery +.

3.2.2.2 Setting

Zero balancing,

Set pointer of ammeter to 0 using rotary knob.

In the case of 24 V systems set selector switch for voltage-measuring ranges to 32 V DC.

In the case of 6/12 V systems set switch to 16 V DC.

Set selector switch for current-measuring ranges to 50 A.

Start engine and set speed to between 2500 min⁻¹ and 3000 min⁻¹.

Depress loading-resistor lever until load current is displayed on ammeter.

Reduce engine speed to idle speed, slowly increase speed again and observe voltmeter.

3.2.2.3 Read off

Voltage increases with speed and then drops back somewhat. The resultant value is the regulated voltage under load conditions.

Puissance nominale $200\text{ W} = 2/3$ de la puissance max. d'où puissance max. $= 200\text{ W} + 50\%$
 $= 300\text{ W}$.

$$\begin{aligned} \text{Courant de charge} &= \frac{\text{puissance max.}}{\text{tension}} \\ &= \frac{300\text{ W}}{12\text{ V}} = 25\text{ A} \end{aligned}$$

Sur les nouveaux modèles de génératrices, la désignation du type se présente par exemple de la façon suivante:

EG 14 V 25 A 22

régime = valeur x 100
 $(22 \cdot 100 = 2200\text{ tr/mn})$

courant de charge

3.2.2.1 Branchement (voir figure 4)

Pince rouge à la borne + de la batterie
 Pince noire à la borne - de la batterie
 Clip rouge à la borne D + du régulateur
 Clip noir à la borne D - du régulateur
 Pince ampèremétrique sur le fil B +,
 flèche vers B +

3.2.2.2 Réglages

Etalonnage électrique du zéro

Amener l'aiguille de l'ampèremètre à 0 en tournant le bouton.

Régler le sélecteur de gamme de mesure de tension continue

sur 32 V pour les équipements 24 V

sur 16 V pour les équipements 6/12 V.

Régler le sélecteur de gamme de mesure d'intensité de courant continu sur 50 A.

Mettre le moteur en marche et le faire tourner à un régime compris entre 2500 et 3000 tr/mn.

Abaisser le levier de la résistance de charge jusqu'à ce que l'ampèremètre indique le courant de charge.

Laisser retomber le régime du moteur au ralenti, puis augmenter à nouveau le régime en surveillant le voltmètre.

3.2.2.3 Lecture

La tension augmente en même temps que le régime, puis décroît un peu. La valeur après équilibre correspond à la tension de régulation sous charge.

Potencia nominal $200\text{ W} = 2/3$ de la potencia máxima, o sea, potencia máx. $200\text{ W} + 50\%$
 $= 300\text{ W}$.

$$\begin{aligned} \text{Corriente de carga} &= \frac{\text{potencia máx.}}{\text{tensión}} \\ &= \frac{300\text{ W}}{12\text{ V}} = 25\text{ A} \end{aligned}$$

En caso de generadores nuevos, la designación del tipo es, p. ej., la siguiente:

EG 14 V 25 A 22

Velocidad = Valor x 100
 $(22 \cdot 100\text{ min}^{-1})$

Corriente de carga

3.2.2.1 Conexión (figura 4)

Pinza roja a la batería, polo positivo (+)

Pinza negra a la batería, polo negativo (-)

Clip rojo al borne D + del regulador

Clip negro al borne D - del regulador

Aplicar el medidor de corriente por pinza inductiva al cable B +

Flecha hacia la batería, polo positivo (+)

3.2.2.2 Ajuste

Puesta a 0

Ajustar la aguja del amperímetro a 0 por medio del botón giratorio.

Para tensiones continuas, girar el conmutador de las gamas de medición

a 32 V si la instalación es de 24 V ó

16 V, si la instalación es de 6/12 V.

Para corrientes continuas, girar el conmutador de las gamas de medición a 50 A.

Arrancar el motor y ajustar la velocidad entre 2500 min^{-1} y 3000 min^{-1} .

Apretar la palanca del reóstato de carga hacia abajo, hasta que el amperímetro indique la corriente de carga.

Aminorar la velocidad del motor hasta la de ralenti, elevarla de nuevo lentamente y observar el voltímetro.

3.2.2.3 Lectura

La tensión aumenta al elevar la velocidad y luego disminuye un poco. El valor que entonces se ajusta es la tensión de regulación con carga.

Ist die Reguliervspannung zu niedrig, so werden die elektrischen Verbraucher ungenügend versorgt, die Batterie wird mangelhaft geladen, die Helligkeit der Scheinwerfer ist ungenügend usw.

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

Für Generatoren mit Variodenregler gilt: die Reguliervspannung bei Belastung muß mindestens 0,5 V und mehr unter dem Wert liegen, den Sie bei Reguliervspannung ohne Belastung gemessen haben.

- Die Sollwerte in den BOSCH-Testwert-Blättern gelten für kalte Regler. Bei warmen Reglern kann die Reguliervspannung bei Belastung etwas niedriger liegen.

3.2.3 Stromreglereinsatz

(Nur bei Reglern mit Knickkennlinie, z.B. BOSCH Typ U., W., K..)

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

3.2.3.1 Anschließen siehe Punkt 3.2.2.1

3.2.3.2 Einstellen

Elektrischer Nullabgleich

Zeiger des Amperemeters mit Drehknopf auf „0“ stellen.

Motor starten und Motordrehzahl zwischen 2500 und 3000 min⁻¹ einstellen.

Belastung durch Verstellen des Belastungswiderstands so lange erhöhen, bis die Spannung plötzlich zurückgeht.

3.2.3.3 Ablesen

Der dabei am Amperemeter angezeigte Strom ist der Stromreglereinsatz. Er beträgt im allgemeinen etwa das 1,5 fache des Nennstromes.

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

If the regulated voltage is too low, insufficient power is supplied to the electrical loads, the battery is inadequately charged, the headlamps are not bright enough.

If the regulated voltage is too high, the battery may be overcharged and the generator overloaded. Headlamp bulbs burn out.

The following applies to generators with Variode regulator:

The regulated voltage under load conditions must be at least 0.5 V below the measured value for the regulated voltage under no-load conditions.

- The stipulated values in the BOSCH adjustment data sheets apply to cold regulators. With warm regulators the regulated voltage under load conditions may be somewhat lower.

3.2.3 Current-regulator cut-in

(Only applies to regulators with step-droop characteristic curve, e.g.: BOSCH Types U..., W..., K...).

The regulated voltage remains approximately constant up to the max. load current. The current regulator only cuts in and causes the voltage to drop when the max. load current has been exceeded.

3.2.3.1 Connection (cf: Section 3.2.2.1)

3.2.3.2 Setting

Zero balancing,

Set pointer of ammeter to "0" using rotary knob.

Start engine and set engine speed to between 2500 and 3000 min⁻¹.

Increase load by adjusting loading resistor until voltage suddenly drops.

3.2.3.3 Read off

The current indicated on the ammeter is the current-regulator cut-in. It is normally approximately 1.5 times the rated current.

$$I_r \text{ (rated current)} = \frac{N_r}{U} \left(\frac{\text{Rated output}}{\text{Voltage}} \right)$$

Si la tension de régulation est trop faible, les consommateurs ne seront pas suffisamment alimentés, la batterie aura du mal à se charger, les projecteurs n'éclaireront pas assez etc...

Si la régulation est trop élevée, il se peut que la batterie soit trop chargée et que la génératrice soit soumise à une sollicitation trop importante. Les lampes des projecteurs >grillent<.

Sur les génératrices comportant un régulateur à variode, la tension de régulation sous charge doit être inférieure d'au moins 0,5 V à la tension de régulation mesurée sans charge.

- Les valeurs prescrites indiquées sur les feuilles de valeurs de contrôle BOSCH ne s'appliquent qu'aux régulateurs froids. Lorsque les régulateurs sont chauds, la tension de régulation sous charge peut être encore un peu plus faible.

3.2.3 Début de régulation de l'intensité (uniquement pour régulateurs à caractéristique à coude brusque, par exemple BOSCH type U..., W..., K...).

La tension de régulation reste pratiquement constante jusqu'à ce que le courant de charge atteigne son intensité maximale. Ce n'est que lorsque l'intensité maximale admissible est dépassée que le régulateur de courant entre en action et que la tension diminue.

3.2.3.1 Branchement voir sous § 3.2.2.1

3.2.3.2 Réglages

Etalonnage électrique du zéro

Amener l'aiguille de l'ampèremètre à 0 en tournant le bouton

Mettre le moteur en marche et le faire tourner à un régime compris entre 2500 et 3000 tr/mn
Augmenter la charge, en réglant la résistance de charge jusqu'à ce que la tension baisse brusquement.

3.2.3.3 Lecture

L'intensité indiquée alors par l'ampèremètre correspond au début de régulation de l'intensité. Elle est généralement égale à environ 1,5 fois le courant nominal.

$$I_n \text{ (courant nominal)} = \frac{N_n}{U} \left(\frac{\text{puissance nominale}}{\text{tension}} \right)$$

Si la tension de régulation est demasiado pequeña, los consumidores eléctricos no reciben suficiente tensión, la batería se recarga deficientemente, la intensidad luminosa de los faros es insuficiente, etc.

Si es demasiado alta, se puede cargar excesivamente la batería y someter el generador a carga excesiva. Se quemarán las bombillas de los faros. Para generadores con regulador de Variode (R) vale lo siguiente:

La tensión de regulación con carga debe ser por lo menos 0,5 V menor que el valor medido para la tensión de regulación sin carga.

- Los valores consignados en las hojas de valores de ensayo BOSCH se entienden para reguladores fríos. Si están calientes, la tensión de regulación con carga puede ser algo menor.

3.2.3 Comienzo de la regulación de corriente (Sólo en reguladores con característica quebrada (p. ej., BOSCH tipo U..., W..., K...)).

La tensión de regulación permanece más o menos constante hasta alcanzar la corriente de carga máxima. Sólo después de sobrepasar ésta, el regulador de corriente entra en acción y la tensión disminuye.

3.2.3.1 Conexión (véase el apartado 3.2.2.1)

3.2.3.2 Ajuste

Puesta a 0

Ajustar la aguja del amperímetro a "0" por medio del botón giratorio.

Arrancar el motor y ajustar la velocidad de éste entre 2500 y 3000 min⁻¹.

Elevar la carga variando el reóstato de carga, hasta que la tensión disminuya de repente.

3.2.3.3 Lectura

La corriente indicada por el amperímetro es el comienzo de la regulación de corriente. En general, es aprox. 1,5 veces el valor de la corriente nominal.

$$I_n \text{ (corriente nominal)} = \frac{N_n}{U} \left(\frac{\text{potencia nominal}}{\text{tension}} \right)$$

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

Bei zu hohem Stromreglereinsatz besteht kein Schutz der Lichtmaschine vor Überlastung.

3.2.4 Einschaltspannung

3.2.4.1 Anschließen (s. Bild 5)

Rote Anschlußzange an Generator B +

Schwarze Anschlußzange an Masse

Roter Klipp an Regler D +

Schwarzer Klipp an Regler D -

Strommeßzange über Kabel mit roter Anschlußzange, Pfeil in Richtung Testgerät.

3.2.4.2 Einstellen

Elektrischer Nullabgleich: Zeiger des Amperemeters mit Drehknopf auf 0 stellen.

Motor starten.

Hebel des Belastungswiderstandes so weit nach unten drücken, bis 2/3 des Belastungsstromes (s. 3.2.2) fließt.

Motordrehzahl so lange langsam und gleichmäßig steigern, bis die am Voltmeter angezeigte Spannung zurückgeht.

3.2.4.3 Ablesen

Die vor dem Zurückgehen auf dem Voltmeter angezeigte Spannung ist die Einschaltspannung. Ist die Einschaltspannung zu niedrig, fließt bei niedriger Drehzahl sofort ein Rückstrom. Dies bedeutet Entladung der Batterie. Ist die Einschaltspannung zu hoch, fließt beim Einschalten sofort ein hoher Strom. Dadurch werden die Kontakte übermäßig beansprucht.

Die Einschaltdrehzahl 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 (Flattern) auftritt.

If the current-regulator cut-in is too low the loads do not receive full power from the generator (insufficient current available to charge the battery).

If the current-regulator cut-in is too high the generator is not protected against overloading.

3.2.4 Cut-in voltage

3.2.4.1 Connection (see Fig. 5)

Red clamp to generator B +

Black clamp to chassis earth

Red crocodile clip to regulator D +

Black crocodile clip to regulator D -

Ammeter coupler around cable with red clamp, arrow in direction of ammeter.

3.2.4.2 Setting

Zero balancing

Set pointer of ammeter to 0 using rotary knob.

Start engine

Depress loading-resistor lever until 2/3 load current (cf: 3.2.2) flows.

Increase engine speed slowly and uniformly until voltage displayed on voltmeter drops.

3.2.4.3 Read off

The voltage indicated on the voltmeter prior to its dropping back is the cut-in voltage.

If the cut-in voltage is too low a reverse current immediately flows at low speeds, i.e.: the battery discharges. If the cut-in voltage is too high, a high current flows immediately upon cut-in which results in the terminals being over-loaded.

The cut-in speed should not coincide with a frequently occurring engine speed, e.g.: with the idle speed, since this leads to impermissible loading of the switch contacts in the regulator due to constant opening and closing (chatter).

Si le début de régulation de l'intensité intervient trop tôt, la dynamo ne peut fournir sa pleine puissance aux consommateurs (charge insuffisante de la batterie). S'il intervient trop tard, la dynamo n'est plus protégée contre les surcharges.

3.2.4 Tension de conjonction

3.2.4.1 Branchement (voir figure 5)

Pince rouge à la borne B + de la génératrice

Pince noire à la masse

Clip rouge à la borne D + du régulateur

Clip noir à la borne D – du régulateur

Pince ampèremétrique sur le câble porteur de la pince rouge, flèche vers le voltmètre-ampèremètre.

3.2.4.2 Réglages

Etalonnage électrique du zéro

Amener l'aiguille de l'ampèremètre à 0 en tournant le bouton

Mettre le moteur en marche

Abaisser le levier de la résistance de charge jusqu'à obtenir les 2/3 du courant de charge (cf. 3.2.2).

Augmenter lentement et régulièrement le régime jusqu'à ce que la tension indiquée sur le voltmètre diminue.

3.2.4.3 Lecture

La valeur indiquée sur le voltmètre avant cette diminution correspond à la tension de conjonction. Si cette tension est trop faible, un courant de retour circule aussitôt à bas régime. Cela signifie que la batterie se décharge. Si cette tension est trop élevée, un courant important circule dès la conjonction, et les contacts sont soumis à une fatigue exagérée.

Le régime de conjonction ne doit pas coïncider avec un régime intervenant fréquemment, p.ex. avec le régime de ralenti. En effet, les contacts du rupteur du régulateur seraient alors sollicités de façon inadmissible du fait de leur ouverture et de leur fermeture constantes (battement).

Si el valor del comienzo de la regulación de corriente es demasiado bajo, el generador no transmitirá su plena potencia a los consumidores (la batería se recarga insuficientemente).

Si es demasiado alto, el alternador no está protegido contra carga excesiva.

3.2.4 Tensión de conexión

3.2.4.1 Conexión (figura 5)

Pinza roja al borne B + del generador

Pinza negra a masa

Clip rojo al borne D + del regulador

Clip negro al borne D – del regulador

Aplicar el medidor de corriente por pinza inductiva al cable de la pinza roja. Flecha hacia el voltímetro-amperímetro.

3.2.4.2 Ajuste

Puesta a 0

Ajustar la aguja del amperímetro a "0" por medio del botón giratorio.

Arrancar el motor.

Apretar la palanca del reóstato de carga hacia abajo, hasta que fluyan 2/3 de la corriente de carga (véase 3.2.2).

Elevar lenta y uniformemente la velocidad del motor, hasta que la tensión indicada por el voltímetro disminuya.

3.2.4.3 Lectura

La tensión indicada por el voltímetro antes de disminuir es la tensión de conexión. Si es demasiado baja, a velocidad baja fluiría inmediatamente una corriente de retorno. Como consecuencia, la batería se descargará. Si es demasiado alta, al conectar fluiría inmediatamente una corriente alta, que someterá los contactos a esfuerzo excesivo.

La velocidad de conexión no debe coincidir con una velocidad muy corriente, p. ej., con la velocidad de ralenti, pues de lo contrario los contactos del interruptor en el regulador serían sometidos a esfuerzos inadmisibles al abrirse y cerrarse continuamente.

3.2.5 Rückstrom

3.2.5.1 Anschließen (s. Bild 6)

Rote Anschlußzange an Batterie +
Schwarze Anschlußzange an Batterie –
Strommeßzange über Leitung B +
von Generator zur Batterie,
Pfeil in Richtung Batterie.

3.2.5.2 Einstellen

Elektrischer Nullabgleich

(Zeiger des Amperemeters mit Drehknopf auf „0“ stellen),

Motor starten,

Motordrehzahl zwischen 2500 und 3000 min⁻¹
einstellen,

Motordrehzahl langsam verringern.

3.2.5.3 Ablesen

Das Amperemeter zeigt den vom Generator abgegebenen Strom an, der mit der Drehzahlverminderung auf Null und dann über Null hinaus geht (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 Ampere 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. Ist dies nicht der Fall, ist der Regler defekt.

3.2.5 Reverse current

3.2.5.1 Connection (see Fig. 6)

Red clamp to battery +

Black clamp to battery –

Ammeter coupler around line B + from the generator to the battery, arrow in direction battery.

3.2.5.2 Setting

Zero balancing

(Set pointer of ammeter to “0” using rotary knob).

Start engine.

Set engine speed to between 2500 and 3000 min⁻¹.

Slowly decrease engine speed.

3.2.5.3 Read off

The ammeter displays the current supplied by the generator. As the speed decreases this current drops to zero and then beyond (battery discharge). If the speed is further reduced the pointer suddenly returns to zero. The minimum displayed value is an indication of the reverse current; it should be between 2 and 8 amps.

If the regulator control switch has not switched off even at idle, then for measurement purposes the idle speed must be further reduced or the engine switched off.

No generally applicable value can be stated for the reverse current since not only the regulator characteristic but also the effect of the state charge of the battery must be taken into account.

It is important that the regulator switch opens and that the ammeter returns to zero. If this is not the case the regulator is faulty.

3.2.5 Courant de retour

3.2.5.1 Branchement (voir figure 6)

Pince rouge à la borne + de la batterie

Pince noire à la borne - de la batterie

Pince ampèremétrique sur le fil B + reliant la génératrice à la batterie,
flèche vers la batterie.

3.2.5.2 Réglages

Étalonnage électrique du zéro

(amener l'aiguille de l'ampèremètre à 0 en tournant le bouton)

Mettre le moteur en marche

Faire tourner le moteur à un régime compris entre 2500 et 3000 tr/mn

Diminuer lentement le régime.

3.2.5.3 Lecture

L'ampèremètre indique l'intensité du courant débité par la génératrice. Cette intensité passe à zéro puis passe en dessous de zéro lorsque le régime diminue (décharge de la batterie). En diminuant encore le régime, l'aiguille revient brusquement à zéro. La valeur la plus basse indique le courant de retour. Il doit se situer entre 2 et 8 A. Si le conjoncteur-disjoncteur n'a pas coupé le circuit même au ralenti, il convient de diminuer le régime de ralenti ou d'arrêter le moteur pour effectuer la mesure. Aucune valeur précise ne peut être indiquée pour le courant de retour. En effet, outre la caractéristique du régulateur, l'état de charge de la batterie intervient également. L'important est que le conjoncteur-disjoncteur ouvre et que l'ampèremètre revienne à zéro. Si ce n'est pas le cas, le régulateur est défectueux.

3.2.5 Corriente de retorno

3.2.5.1 Conexión (figura 6)

Pinza roja a la batería, polo positivo (+)

Pinza negra a la batería, polo negativo (-)

Aplicar el medidor de corriente por pinza inductiva al cable que va del borne B + del generador a la batería.

Flecha hacia la batería.

3.2.5.2 Ajuste

Puesta a 0

Ajustar el indicador del amperímetro a "0" por medio del botón giratorio.

Arrancar el motor

Ajustar la velocidad del motor entre 2500 y 3000 min⁻¹

Aminorar lentamente la velocidad del motor.

3.2.5.3 Lectura

El amperímetro indica la corriente suministrada por el generador; al aminorar la velocidad, dicha corriente disminuye hasta cero y pasa luego a un valor negativo (descarga de la batería). Al seguir disminuyendo la velocidad, el indicador regresa de repente a cero. El valor más bajo indicado por el amperímetro es la corriente de retorno; debe ser de 2 a 8 amperios.

Si en ralenti no desconecta el interruptor mismo, para efectuar la medición habrá que aminorar más la velocidad de ralenti o parar el motor.

No se puede indicar un valor exacto para la corriente de retorno, porque en él influyen la característica del regulador y también el estado de carga de la batería.

Es importante que el interruptor del regulador abra y que la aguja del amperímetro regrese a cero. En caso contrario, el regulador está defectuoso.

3.3 Gleichstrom-Generatoren

3.3.1 Test 1

3.3.1.1 Anschließen (s. Bild 7)

Leitungen vom Regler zum Generator trennen

Roten Klipp an Generator D +

Schwarzer Klipp an Generator D –

DF wird nicht angeschlossen!

3.3.1.2 Einstellen

Motor starten,

Motordrehzahl auf ca. 2000 min⁻¹ einstellen.

3.3.1.3 Ablesen

Entsprechend der am Voltmeter angezeigten Spannungen ergeben sich folgende Fehlermöglichkeiten:

Spannung	Befund
2 V bis 3 V	Generator in Ordnung
0 V	Unterbrechung im Ankerstromkreis
sehr viel kleiner als 2 V	Bei – geregelten Generatoren liegt das Feld auf Masse

3.3 Direct-current generators

3.3.1 Test 1

3.3.1.1 Connection (see Fig. 7)

Disconnect lines between regulator and generator

Red crocodile clip to generator D +

Black crocodile clip to generator D –

DF is not connected!

3.3.1.2 Setting

Start engine

Set engine speed to approximately 2000 min⁻¹

3.3.1.3 Read off

In accordance with the voltages displayed on the voltmeter the following are possible faults:

Voltage	Cause
2 V – 3 V	Generator O.K.
0 V	Open-circuit in armature current circuit
far below 2 V	In the case of generators with negative regulation the field is connected to chassis earth.

3.3 Génératrices de courant continu (dynamos)

3.3.1 Contrôle 1

3.3.1.1 Branchement (voir figure 7)

Débrancher les conducteurs reliant le régulateur à la génératrice

Clip rouge à la borne D + de la génératrice

Clip noir à la borne D – de la génératrice

Ne pas raccorder la borne DF!

3.3.1.2 Réglages

Mettre le moteur en marche

Faire tourner le moteur à 2000 tr/mn env.

3.3.1.3 Lecture

Selon les tensions indiquées par le voltmètre, les défauts suivants sont possibles:

Tension	Cause
2 V à 3 V	bon fonctionnement de la génératrice
0 V	coupure du circuit d'induit
très inférieure à 2 V	sur les génératrices à régulation –, le champ est relié à la masse.

3.3 Generadores de corriente continua

3.3.1 Ensayo 1

3.3.1.1 Conexión (figura 7)

Separar los cables que van del regulador al generador.

Clip rojo al borne D + del generador

Clip negro al borne D – del generador

No conectar DF

3.3.1.2 Ajuste

Arrancar el motor

Ajustar la velocidad del motor a unas 2000 min⁻¹

3.3.1.3 Lectura

Según las tensiones que indique el voltímetro, pueden existir los defectos siguientes

Tensión	Observación
2 V a 3 V	El generador está en orden
0 V	Hay una interrupción en el circuito de corriente del inducido
muy por debajo de 2 V	En caso de generadores regulados por el polo negativo (–), el campo magnético tiene contacto a masa.

3.3.2. Test 2

3.3.2.1 Anschließen (s. Bild 8 u. 9)

Leitungen vom Regler zum Generator trennen

Roter Klipp an Generator D +

Schwarzer Klipp an Generator D –

Bei – geregelten Generatoren DF

und D – mit Drahtbrücke kurzschließen

Bei + geregelten Generatoren DF

und D + mit Drahtbrücke kurzschließen.

3.3.2.2 Einstellen

Motor starten

Motordrehzahl auf ca. 1000 min⁻¹ einstellen.

3.3.2.3 Ablesen

Entsprechend der am Voltmeter angezeigten Spannung ergeben sich folgende Fehlermöglichkeiten:

Spannung	Befund
ca. 30 V	Generator in Ordnung
2 V bis 3 V	Unterbrechung im Erregerstromkreis
sehr viel kleiner als 30 V	Erregerwicklung hat Windungsschluß

3.3.2 Test 2

3.3.2.1 Connection (see Figs. 8 and 9)

Disconnect lines between regulator and generator

Red crocodile clip to generator D +

Black crocodile clip to generator D –

In the case of generators with negative regulation, short – circuit DF and D – using a wire jumper

In the case of generators with positive regulation, short – circuit DF and D + using a wire jumper.

3.3.2.2 Setting

Start engine

Set engine speed to approximately 1000 min⁻¹

3.3.2.3 Read off

In accordance with the voltages displayed on the voltmeter the following are possible faults:

Voltage	Cause
approx. 30 V	Generator O.K.
2 V – 3 V	Open-circuit in excitation circuit
far below 30 V	Interturn short-circuit in excitation winding

3.3.2 Contrôle 2

3.3.2.1 Branchement (voir figures 8 et 9)

Débrancher les conducteurs reliant le régulateur à la génératrice

Clip rouge à la borne D + de la génératrice

Clip noir à la borne D – de la génératrice

Pour les génératrices à régulation –, court-circuiter les bornes DF et D – avec un shunt
Pour les génératrices à régulation +, court-circuiter les bornes DF et D + avec un shunt.

3.3.2.2 Réglages

Mettre le moteur en marche

Faire tourner le moteur à 1000 tr/mn env.

3.3.2.3 Lecture

Selon la tension indiquée par le voltmètre, les défauts suivants sont possibles:

Tension	Cause
env. 30 V	bon fonctionnement de la génératrice
2 V à 3 V	coupure du circuit d'excitation
très inférieure à 30 V	court-circuit entre les spires de l'enroulement d'excitation

3.3.2 Ensayo 2

3.3.2.1 Conexión (figura 8 y 9)

Separar los cables que van del regulador al generador.

Clip rojo al borne D + del generador

Clip negro al borne D – del generador

En caso de generadores regulados por el polo negativo (–), conectar en circuito corto los bornes DF y D – con un puente de alambre.

En caso de generadores regulados por el borne positivo (+), conectar en circuito corto los bornes DF y D + con un puente de alambre.

3.3.2.2 Ajuste

Arrancar el motor

Ajustar la velocidad del motor a una velocidad de 1000 min⁻¹.

3.3.2.3 Lectura

Según la tensión que indique el voltímetro, pueden existir los defectos siguientes:

Tensión	Observación
aprox. 30 V	El generador está en orden
2 V a 3 V	Hay una interrupción en el circuito de corriente de excitación
muy por debajo de 30 V	El devanado de excitación tiene cortocircuito entre espiras

3.4 Regler für Drehstromgeneratoren

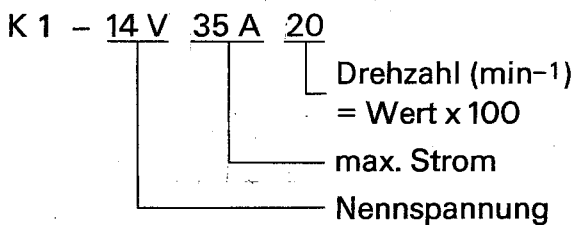
Hinweis:

Drehstromgeneratoren und -regler dürfen auf keinen Fall ohne angeschlossene Batterie betrieben werden, weil dadurch die eingebauten Halbleiter zerstört werden können.

3.4.1 Reguliervoltage mit Belastung

Der Generator wird mit dem im V-A-Tester eingebauten Belastungswiderstand belastet. Der einzustellende Belastungsstrom kann aus der Typformel des Generators abgelesen und berechnet werden.

Beispiel: Die Typformel lautet:



$$\text{Belastungsstrom} = 35 \text{ A} - 20 \% = 28 \text{ A}$$

3.4.1.1 Anschließen (s. Bild 10)

Rote Anschlußzange an Batterie +
Schwarze Anschlußzange an Batterie -
Roter Klipp an B + Generator
Schwarzer Klipp an Regler D -
Strommeßzange über Leitung B +
vom Generator zur Batterie
Pfeil in Richtung Batterie.

3.4.1.2 Einstellen

Elektrischer Nullabgleich: Amperemeter mit Drehknopf auf „0“ stellen.

Motor starten,

Motordrehzahl zwischen 2500 und 3000 min⁻¹ einstellen.

3.4 Regulators for alternators

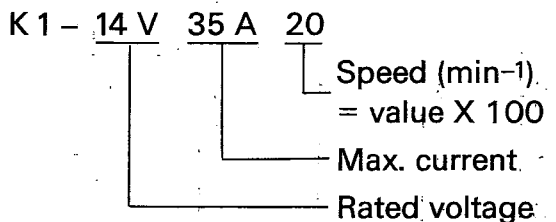
Note:

Alternators and three-phase current regulators may not under any circumstances be operated without a connected battery since otherwise the built-in semiconductors may be destroyed.

3.4.1 Regulated voltage under load conditions

The generator is loaded by the loading resistor installed in the volt-ammeter. The load current to be set can be read off the type designation of the generator and calculated.

For example:



$$\text{Load current} = 35 \text{ A} - 20 \% = 28 \text{ A}$$

3.4.1.1 Connection (see Fig. 10)

Red clamp to battery +
Black clamp to battery -
Red crocodile clip to B + generator
Black crocodile clip to regulator D -
Ammeter coupler around line B + from the generator to the battery
Arrow in direction battery +

3.4.1.2 Setting

Zero balancing: set ammeter to "0" using rotary knob.

Start engine

Set engine speed to between 2500 and 3000 min⁻¹.

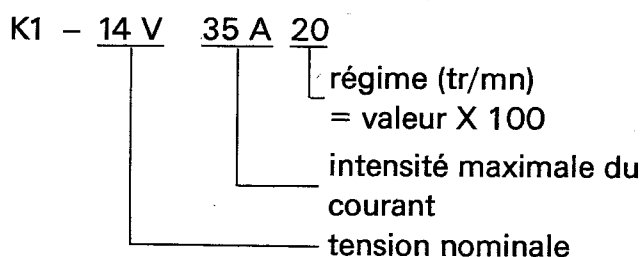
3.4 Régulateurs pour alternateurs

Remarque:

Les alternateurs et régulateurs pour courant triphasé ne doivent en aucun cas être utilisés sans raccorder la batterie, sous peine de détruire les semi-conducteurs.

3.4.1 Tension de régulation sous charge

Le générateur est soumis à la résistance de charge incorporée dans le voltmètre-ampèremètre. Le courant de charge à régler peut être calculé d'après la désignation du type de l'alternateur.



$$\text{Courant de charge} = 35 \text{ A} - 20 \% = 28 \text{ A}$$

3.4.1.1 Branchement (voir figure 10)

Pince rouge à la borne + de la batterie
Pince noire à la borne - de la batterie
Clip rouge à la borne B + de l'alternateur
Clip noir à la borne D - du régulateur
Pince ampèremétrique sur le fil B + reliant l'alternateur à la batterie,
flèche vers la batterie.

3.4.1.2 Réglages

Étalonnage électrique du zéro: amener l'ampèremètre à 0 en tournant le bouton.

Mettre le moteur en marche

Faire tourner le moteur à un régime compris entre 2500 et 3000 tr/mn

3.4 Reguladores para alternadores

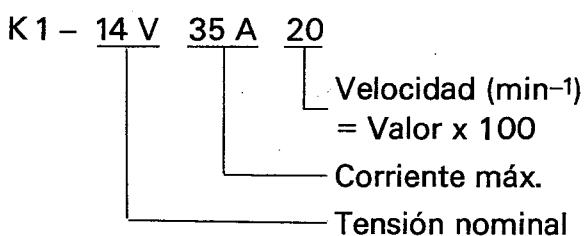
Indicación

Los alternadores y reguladores para éstos no deben hacerse funcionar de ninguna manera sin estar conectada la batería, porque de lo contrario se destruirían los semiconductores montados.

3.4.1 Tensión de regulación con carga

El generador se carga con el reóstato de carga incorporado en el voltímetro-ampérmetro. La corriente de carga a ajustar puede leerse y calcularse con la designación de tipo del generador.

Ejemplo: La designación del tipo es:



$$\text{Corriente de carga} = 35 \text{ A} - 20 \% = 28 \text{ A}$$

3.4.1.1 Conexión (figura 10)

Pinza roja a la batería, polo positivo (+)
Pinza negra a la batería, polo negativo (-)
Clip rojo al borne B + del alternador
Clip negro al borne D - del regulador
Aplicar el medidor de corriente por pinza inductiva al cable B + que va del generador a la batería.
Flecha hacia la batería, polo positivo (+).

3.4.1.2 Ajuste

Puesta a 0

Ajustar la aguja del amperímetro a "0" por medio del botón giratorio.

Arrancar el motor.

Ajustar la velocidad del motor entre 2500 y 3000 min⁻¹

Hebel des Belastungswiderstandes so weit nach unten drücken, bis der Belastungsstrom (s. 3.4.1) am Amperemeter angezeigt wird.

Motordrehzahl auf Leerlauf-Drehzahl absenken und dann langsam wieder erhöhen.

Belastungsstrom, falls erforderlich, nachregulieren.

3.4.1.3 Ablesen

Nach Erreichen der Drehzahl von 2500 min⁻¹ bis 3000 min⁻¹ Reguliervoltage am Voltmeter ablesen.

Regulierungsbereich (nur für Zweikontaktregler):

Die Belastung wird bei einer Motordrehzahl von 2500 min⁻¹ bis 3000 min⁻¹ auf 3 A bis 8 A eingestellt.

Die Differenz der jetzt angezeigten Reguliervoltage zur gemessenen Reguliervoltage mit Belastung ist die Regulierungsbereich.

Drücken Sie den Lastwiderstand-Lever, bis der Laststrom (cf: 3.4.1) auf dem Amperemeter angezeigt wird.

Reduzieren Sie die Motordrehzahl auf Leerlaufdrehzahl und erhöhen Sie sie dann langsam wieder.

Falls erforderlich, justieren Sie den Laststrom neu.

3.4.1.3 Read off

After a speed of between 2500 min⁻¹ and 3000 min⁻¹ has been reached read off regulated voltage on voltmeter.

Regulation range (only for double-contact regulators).

The load is set to between 3 A and 8 A at an engine speed of 2500 min⁻¹ – 3000 min⁻¹.

The difference between the regulated voltage now displayed and the measured regulated voltage under load conditions is the regulation range.

3.5 Drehstromgeneratoren

3.5.1 Anschließen s. 3.4.1.1

3.5.2 Einstellen und Ablesen

Ströme in Abhängigkeit von verschiedenen Drehzahlen über den Belastungswiderstand einstellen.

3.5 Alternators

3.5.1 Connection (cf: 3.4.1.1)

3.5.2 Setting and Read off

Set currents via loading resistor as a function of different speeds.

Abaisser le levier de la résistance de charge jusqu'à ce que l'ampèremètre indique le courant de charge (cf. 3.4.1)

Revenir au ralenti, puis augmenter à nouveau lentement le régime du moteur.

Si nécessaire, réajuster le courant de charge.

3.4.1.3 Lecture

Lorsque le moteur atteint un régime de 2500 à 3000 tr/mn, lire la tension de régulation sur le voltmètre.

Plage de régulation (régulateurs à 2 étages uniquement)

Lorsque le moteur atteint un régime de 2500 à 3000 tr/mn, régler la charge entre 3 et 8 A. La différence entre la tension de régulation alors indiquée et la tension de régulation avec charge constitue la plage de régulation.

Apretar la palanca del reóstato de carga hacia abajo, hasta que el amperímetro indique la corriente de carga (véase 3.4.1).

Aminorar la velocidad del motor hasta el valor de ralenti y luego elevarla de nuevo un poco.

Reajustar la corriente de carga, si es necesario.

3.4.1.3 Lectura

Al alcanzar una velocidad de 2500 min⁻¹ a 3000 min⁻¹, leer en el voltímetro la tensión de regulación.

Margen de regulación (sólo para reguladores con vibrador doble).

La carga se ajusta a un valor de 3 A a 8 A, con una velocidad del motor de 2500 min⁻¹ a 3000 min⁻¹.

La diferencia entre la tensión de regulación entonces indicada y la medida con carga es el margen de regulación.

3.5 Alternateurs

3.5.1 Branchement voir § 3.4.1.1

3.5.2 Réglages et lecture

Régler les courants en fonction des différents régimes, par l'intermédiaire de la résistance de charge.

3.5 Alternadores

3.5.1 Conexión (véase el apartado 3.4.1.1)

3.5.2 Ajuste y lectura

Ajustar las corrientes en función de diversas velocidades, por medio del reóstato de carga.

3.6 Leitungen und Verbindungen

Für die einwandfreie Funktion von elektrischen Verbrauchern ist es unbedingt erforderlich, daß in den Zuleitungen auftretende 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.

3.6.1 Spannungsabfall in der Starterleitung

3.6.1.1 Anschließen (s. Bild 11)

Roter Klipp an Batterie +
Schwarzer Klipp an Klemme 50 des Starters

3.6.1.2 Einstellen

Meßbereichwahlschalter für Gleichspannungen auf 3,2 V stellen,
Anspringen des Motors verhindern,
Motor starten und mit Starterdrehzahl drehen lassen.

3.6.1.3 Ablesen

Der auf dem Voltmeter angezeigte Spannungsabfall soll 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.

3.6.2 Spannungsabfall an Verbrauchern

3.6.2.1 Anschließen (s. Bild 12)

Schwarzer Klipp an Verbraucher
Roter Klipp an Batterie -.

3.6.2.2 Einstellen

Meßbereichwahlschalter für Gleichspannungen auf entsprechende Anzeige stellen.

3.6.2.3 Ablesen

Spannungsabfall am Voltmeter ablesen.

3.6 Lines and connections

To ensure the proper operation of electrical loads, voltage drops occurring in supply lines must be kept within certain limits. Excessive voltage drops occur in lines which are damaged or whose conductor cross-section is too small, in switches and at poor connections. Inadequate lighting and insufficient starting-motor output are the inevitable consequences.

3.6.1 Voltage drop in the starting-motor line

3.6.1.1 Connection (see Fig. 11)

Red crocodile clip to battery +
Black crocodile clip to terminal 50 of starting motor

3.6.1.2 Setting

Set selector switch for voltage-measuring ranges to 3.2 V DC.

Prevent engine from starting
Start engine and allow to run at starting motor speed.

3.6.1.3 Read off

The voltage drop indicated on the voltmeter should not exceed:

0.25 V for 6 V systems
0.5 V for 12 V systems
1.0 V for 24 V systems

3.6.2 Voltage drop at loads

3.6.2.1 Connection (see Fig. 12)

Black crocodile clip to load
Red crocodile clip to battery -.

3.6.2.2 Setting

Set selector switch for voltage-measuring ranges to appropriate display.

3.6.2.3 Read off

Read off voltage drop on voltmeter.

3.6 Conducteur et connexions électriques

Pour assurer un fonctionnement optimal des consommateurs électriques, il est absolument nécessaire que les chutes de tension apparaissant dans les conducteurs d'alimentation ne dépassent pas certaines limites. Une chute de tension excessive peut apparaître si les conducteurs ou les interrupteurs sont endommagés ou de dimensions insuffisantes et si les connexions sont mauvaises. Il en résulte inévitablement un mauvais éclairage et une puissance de démarrage trop faible.

3.6.1 Chute de tension dans le circuit du démarreur

3.6.1.1 Branchement (voir figure 11)

Clip rouge à la borne + de la batterie
Clip noir à la borne 50 du démarreur

3.6.1.2 Réglages

Régler le sélecteur de gamme de mesure de tension continue sur 3,2 V

Empêcher que le moteur ne démarre (débrancher le câble d'allumage entre la bobine et l'allumeur)
Actionner le démarreur et faire tourner le moteur à la vitesse d'entraînement par le démarreur.

3.6.1.3 Lecture

La chute de tension indiquée sur le voltmètre ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

0,25 V pour les équipements 6 V
0,5 V pour les équipements 12 V
1,0 V pour les équipements 24 V

3.6.2 Chute de tension aux bornes de consommateurs

3.6.2.1 Branchement (voir figure 12)

Clip noir au consommateur
Clip rouge à la borne - de la batterie.

3.6.2.2 Réglages

Régler le sélecteur de gamme de mesure de tension continue sur l'échelle appropriée.

3.6.2.3 Lecture

Lire la chute de tension sur le voltmètre.

3.6 Cables y conexiones

Para que los consumidores eléctricos funcionen de forma perfecta, es indispensable que las caídas de tensión que se presenten en los cables de alimentación permanezcan dentro de límites determinados. Una caída excesiva de tensión se produce en cables e interruptores defectuosos o demasiado débiles y en conexiones defectuosas. Como consecuencia, la luz es deficiente, la potencia de arranque es pequeña, etc.

3.6.1 Caída de tensión en la línea del motor de arranque

3.6.1.1 Conexión (figura 11)

Clip rojo a la batería, polo positivo (+)
Clip negro al borne 50 del motor de arranque.

3.6.1.2 Ajuste

Para tensiones continuas, girar el conmutador de las gamas de medición a 3,2 V.

Evitar que el motor arranque.

Arrancar el motor y hacerlo girar a la velocidad del motor de arranque.

3.6.1.3 Lectura

La caída de tensión indicada por el voltímetro no debe ser superior a:

0,25 V si la instalación es de 6 V
0,5 V si la instalación es de 12 V
1,0 V si la instalación es de 24 V

3.6.2 Caída de tensión en consumidores

Clip negro al consumidor
Clip rojo a la batería, polo negativo (-)

3.6.2.2 Ajuste

Para tensiones continuas, girar el conmutador de las gamas de medición al valor correspondiente.

3.6.2.3 Lectura

Leer la caída de tensión en el voltímetro.

3.6.3 Schlechte Masseverbindung

3.6.3.1 Anschließen

Schwarzer Klipp an Masseteile des Verbrauchers anschließen.

Roter Klipp an Batterie +.

3.6.3.2 Einstellen

Meßbereichwahlschalter für Gleichspannungen auf 3,2 V stellen.

Motor starten oder entsprechenden Stromverbraucher einschalten.

3.6.3.3 Ablesen

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

Werte ohne Klammern: Verbraucherleitungen

Werte in Klammern: Ladeleitungen.

3.6.3 Poor chassis earth connection

3.6.3.1 Connection

Black crocodile clip to earthed parts of load.
Connect red crocodile clip to battery +.

3.6.3.2 Setting

Set selector switch for voltage-measuring ranges to 3.2 V DC.

Start engine or switch on appropriate load.

3.6.3.3 Read off

The voltage drop indicated on the voltmeter should not exceed:

0.8 (0.2) V for 6 V systems

1.5 (0.4) V for 12 V systems

2.0 (0.8) V for 24 V systems.

Values not in brackets: load lines

Values in brackets: charging lines

3.6.4 Unterbrechungen

3.6.4.1 Anschließen

Schwarzer Klipp an Batterie –

Roter Klipp an die zu überprüfende Leitung
(von Batterie + ausgehend)

3.6.4.2 Einstellen

Meßbereichwahlschalter für Gleichspannungen auf 16 V/32 V stellen,

Verbraucher einschalten.

3.6.4.3 Ablesen

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

3.6.4 Open-circuits

3.6.4.1 Connection

Black crocodile clip to battery –

Red crocodile clip to the line to be checked
(starting from battery +)

3.6.4.2 Setting

Set selector switch for voltage-measuring ranges to 16 V/32 V DC.

Switch on the load.

3.6.4.3 Read off

In the event of an open circuit in the line, the voltmeter gives no reading.

3.6.3 Mauvaise mise à la masse

3.6.3.1 Branchement

Clip noir à la masse du consommateur

Clip rouge à la borne + de la batterie

3.6.3.2 Réglages

Régler le sélecteur de gamme de mesure de tension continue sur 3,2 V.

Mettre le moteur en marche ou mettre le consommateur correspondant en service.

3.6.3.3 Lecture

La chute de tension indiquée par le voltmètre ne doit pas dépasser les valeurs suivantes:

0,8 (0,2) V pour les équipements 6 V

1,5 (0,4) V pour les équipements 12 V

2,0 (0,8) V pour les équipements 24 V

Valeurs sans parenthèses: conducteurs des consommateurs

Valeurs entre parenthèses: conducteurs de charge

3.6.4 Coupures

3.6.4.1 Branchement

Clip noir à la borne – de la batterie

Clip rouge au conducteur à vérifier (en partant de la borne + de la batterie)

3.6.4.2 Réglages

Régler le sélecteur de gamme de mesure de tension continue sur 16/32 V.

Mettre le consommateur en service.

3.6.4.3 Lecture

En cas de coupure de conducteur, le voltmètre ne dévie plus.

3.6.3 Mal contacto a masa

3.6.3.1 Conexión

Conectar el clip negro a las piezas de masa del consumidor.

Clip rojo a la batería, polo positivo (+).

3.6.3.2 Ajuste

Para tensiones continuas, girar el conmutador de las gamas de medición a 3,2 V.

Arrancar el motor o conectar el consumidor de corriente en cuestión.

3.6.3.3 Lectura

La caída de tensión indicada por el voltímetro no debe ser superior a:

0,8 (0,2) V si la instalación es de 6 V

1,5 (0,4) V si la instalación es de 12 V

2,0 (0,8) V si la instalación es de 24 V

Valores sin paréntesis: cables de consumidores

Valores entre paréntesis: cables de carga.

3.6.4 Interrupciones

3.6.4.1 Conexión

Clip negro a la batería, polo negativo (–)

Clip negro a la línea a comprobar (proveniente de la batería, polo positivo (+)).

3.6.4.2 Ajuste

Para tensiones continuas, girar el conmutador de las gamas de medición a 16 V/32 V.

Conectar el consumidor.

3.6.4.3 Lectura

La aguja del voltímetro no se mueve si hay una interrupción en el cable.

4. Ersatz- und Verschleißteile

Bild	Pos.	Benennung	Bestell-Nr.
13	1	Anschlußkabel mit Klips und roter und schwarzer Tülle	1 684 448 114
	2	Klipp dazu	1 681 354 002
	3	Tülle, rot	1 680 306 045
	4	Tülle, schwarz	1 680 306 046
	–	Drehknopf, kompl.	1 683 231 063
	5	Anschlußkabel 10 □ mit Anschlußklemmen	1 684 448 109
	6	Anschlußklemme, rot	1 681 354 011
	7	Anschlußklemme, schwarz	1 681 354 012

4.1 Zubehör

14	–	Ablagekorb	1 684 723 002
----	---	------------	---------------

4. Replacement and wearing parts

Fig.	Item	Name	Part number
13	1	Connecting cable with clip and red and black sleeve	1 684 448 114
	2	clip for above	1 681 354 002
	3	sleeve, red	1 680 306 045
	4	sleeve, black	1 680 306 046
	–	rotary knob, complete	1 683 231 063
	5	connecting cable 10 □ with connecting terminals	1 684 448 109
	6	connecting terminal, red	1 681 354 011
	7	connecting terminal, black	1 681 354 012

4.1 Accessories

14	–	storage basket	1 684 723 002
----	---	----------------	---------------

4. Pièces de rechange et d'usure

Fig.	Rep.	Désignation	Référence
13	1	Câble de connexion avec pinces et douilles rouge et noire	1 684 448 114
	2	Pince correspondante	1 681 354 002
	3	Douille rouge	1 680 306 045
	4	Douille noire	1 680 306 046
	-	Bouton rotatif, complet	1 683 231 063
	5	Câble de connexion 10 \square avec bornes de raccordement	1 684 448 109
	6	Borne de raccordement rouge	1 681 354 011
	7	Borne de raccordement noire	1 681 354 012

4.1 Accessoire

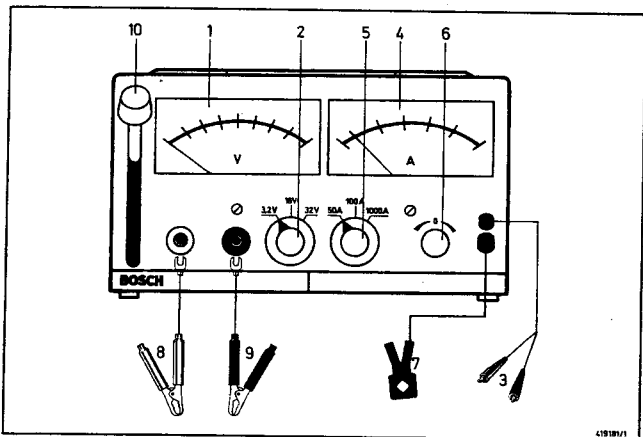
14	-	Panier de rangement	1 684 723 002
----	---	---------------------	---------------

4. Piezas de recambio y e desgaste

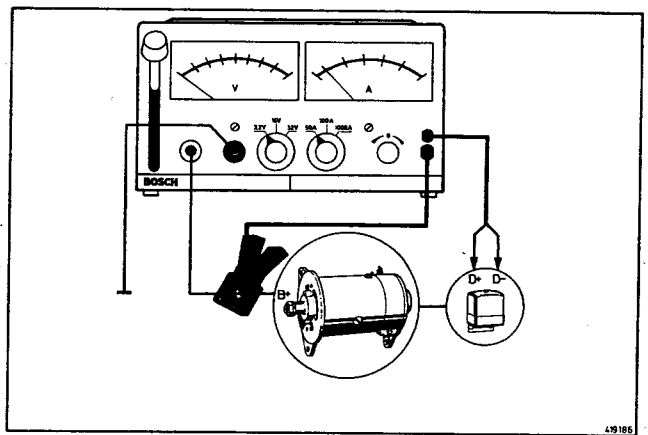
Fig.	Pos.	Denominación	No. de pedido
13	1	Cable de conexión con clips y pasacables rojo y negro	1 684 448 114
	2	Clip solo	1 681 354 002
	3	Pasacables rojo	1 680 306 045
	4	Pasacables negro	1 680 306 046
	-	Botón giratorio, completo	1 683 231 063
	5	Cable de conexión, \square 10 mm, con bornes	1 684 448 109
	6	Borne rojo	1 681 354 011
	7	Borne negro	1 681 354 012

4.1 Accesorios

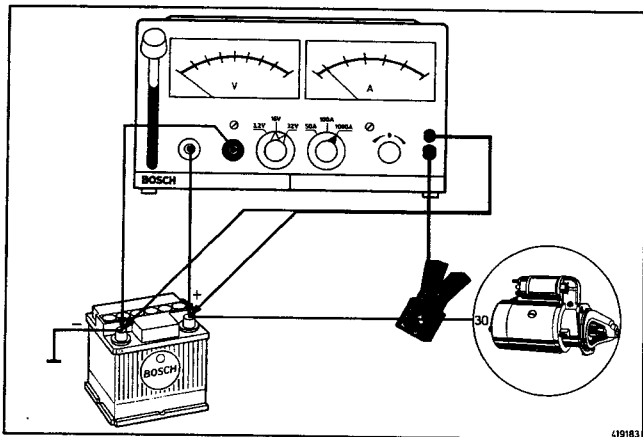
14	-	Cesta herramental	1 684 723 002
----	---	-------------------	---------------



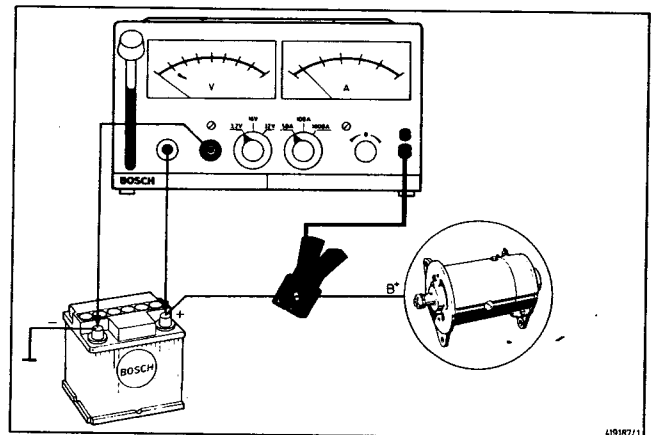
1



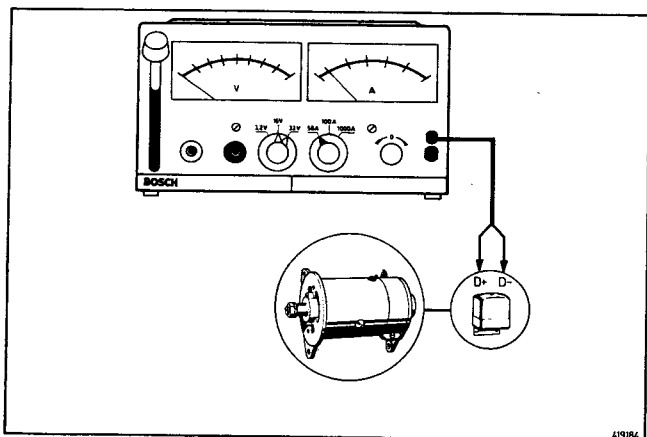
5



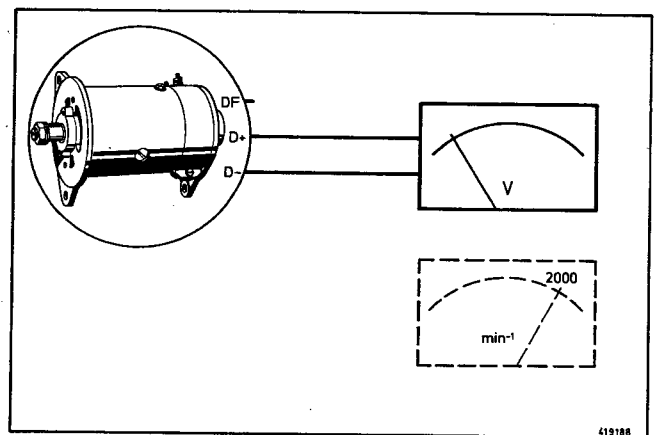
2



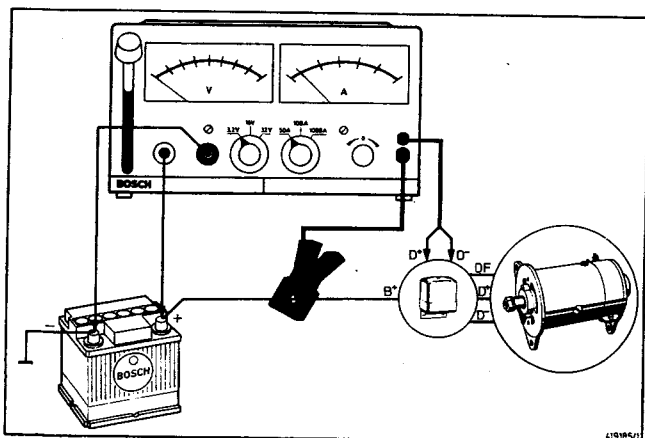
6



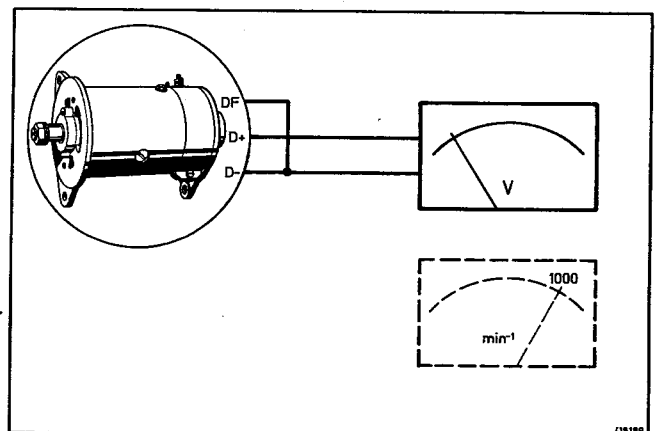
3



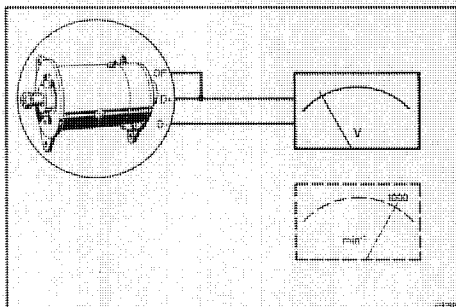
7



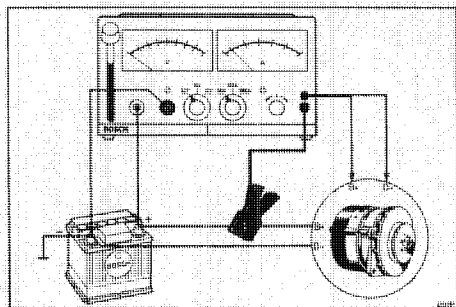
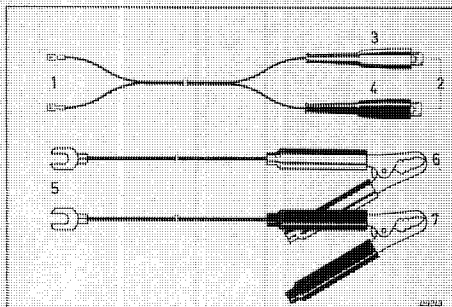
4



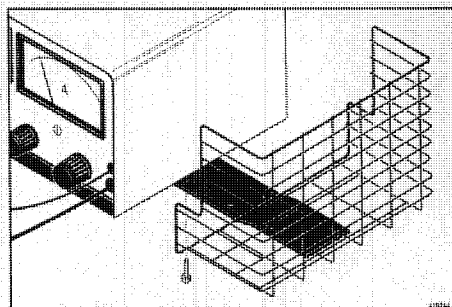
8



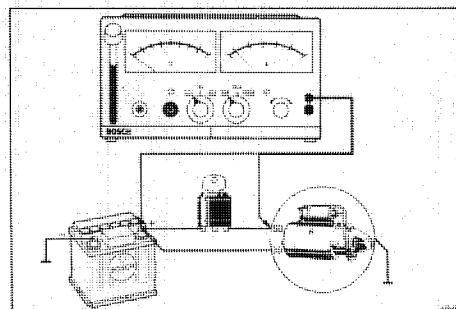
9



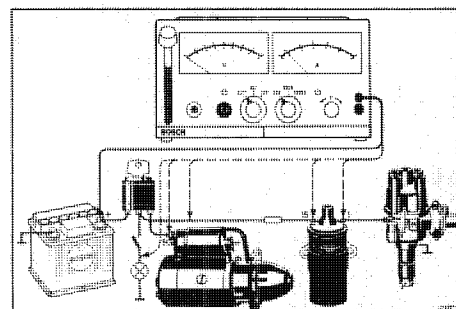
10



14



11



12

ETT 011.00

0 684 101 100



BOSCH

Robert Bosch GmbH
Geschäftsbereich Automationstechnik
Prüftechnik
Postfach 1129
D 73201 Plochingen