11/6 90 33, 280,

Betriebs-Anleitung

Prüfrex

Kombinierter
Auto- und Motorrad-Tester
Type K 22 (T)

Betriebsanleitung zum Tester „Prüfrex" K 22 (T)

Vorwort

Nun sind Sie im Besitze eines modernen Testers, welcher kombiniert für Pkw., Lkw., Motorrad, Moped, Roller und Traktor eingesetzt werden kann. Der Apparat ist ein präzises Gerät und Sie sollen Ihre Freude daran haben. Daher verlangt er aber auch, daß Sie ihn pfleglich behandeln.

Halten Sie den Tester schön sauber und trocken, das ist das Einzige was er braucht. Sollte einmal eine echte Störung am Apparat auftreten, dann verständigen Sie uns bitte. Versuchen Sie nicht die Reparatur selbst zu beheben.

Die Anleitung ist so klar und prägnant in Bild und Text abgefaßt, daß jeder Mechaniker mit dem Gerät arbeiten kann. Sollten technische Fragen auftauchen, so wenden Sie sich bitte an uns oder an unsere zuständige Vertretung.

Schließlich empfehlen wir noch den in der Autoelektrik weniger bewanderten Mechanikern, die sich autoelektrisch weiterbilden wollen, das Studium der Fachbuchreihe „PRAXIS DER AUTOELEKTRIK", herausgegeben von Bruno Kierdorf, erschienen im Krafthandverlag Bad Wörishofen, insbesondere Band III. Dieser Band enthält auch die Einstelldaten aller international gängigen Reglertypen.

Bevor Sie Prüfungen am Fahrzeug durchführen ist zu beachten, ob die betreffende Anlage mit MINUS oder PLUS an Masse liegt. In dieser Anleitung wird davon ausgegangen, daß jeweils MINUS an Masse liegt. Prüfen Sie Fahrzeuge mit PLUS an Masse, so sind bei allen Messungen die Anschlußkabel zu vertauschen, damit einwandfreie Meßergebnisse erzielt werden und auch die Instrumente richtig ausschlagen.

Nun wünschen wir Ihnen noch viel Freude bei der Arbeit mit unserem Testgerät, sowie vollen Prüferfolg.

PRÜFREX Elektro-Apparatebau
G. m. b. H.

Anwendungsbereich des Testers PRÜFREX K 22 (T)

Das Gerät ermöglicht die gesamte Überprüfung der elektrischen Anlage des Fahrzeuges. Die getesteten Teile werden direkt im Fahrzeug geprüft ohne zeitraubenden Ausbau. Besonders die Lichtmaschinen- und Anlassereinrichtung, sowie der Regler können in ihrer Funktion auf einfachste Weise überprüft und ein- bzw. nachgestellt werden.

Prüfmöglichkeiten

1. Im Zündungsteil des Fahrzeuges
   a) Zündspulen, Zünd- und Magnetanker
   b) Kondensatoren einschließlich Entstörkondensatoren
   c) alle Isolierteile
   d) Zündzeitpunkt

2. Bei Fahrzeugleitungen
   a) Durchgangs- und Kontaktprüfung mit Motor
   b) Prüfung auf Unterbrechung mittels Voltmeter
   c) Stromaufnahme von Verbrauchern
   d) Spannungsabfall in Verbraucherleitungen

3. Sämtliche Typen von Lichtmaschinen- und Anlasserankern (einschließlich Glockenanker, Dynastarter, Schwungscheibenanker etc.)

4. Lichtmaschine und Regler
   a) Selbsterregung und Leerlaufregelspannung
   b) Einschaltspannung
   c) Rückstrom
   d) Regelspannung bei Belastung
   e) Stromreglereinsatz bei Knickreglern

5. Die Anlasseranlage
   a) Leerlaufstromaufnahme
   b) Kurzschlußstromaufnahme
   c) Spannungsabfall in allen Anlasserleitungen
   d) Spannungsabfall in der Batterie beim Anlassen

Zur Erzielung genauer Meßergebnisse bei der Zündungsprüfung ist unbedingt Batteriestrom erforderlich, weshalb die PRÜFREX Prüfgeräte für Batterieanschluß ausgelegt sind und nicht für Netzbetrieb.

Wird im Dauerbetrieb geprüft, so kann das Gerät mittels eines Gleichrichters betrieben werden, der eine Leistung von ca. 5 Ampère haben soll. Es empfiehlt sich unbedingt zwischen Gleichrichter und Gerät eine — wenn auch alte — Batterie zu puffern, denn der vom Gleichrichter gelieferte Strom ist nicht ganz oberwellenfrei.

I. Zündungsprüfung

1. Die Prüfung von Zündspulen und Zündankern

a) Der Schalter „Ankerprüfung" muß bei diesem Test auf „AUS" stehen.

b) An rote Klemme „6 Volt Motor" (Unterbrecher) ist immer 6 Volt Batteriespannung „+" zu legen. Die schwarze Klemme „—" wird mit „MINUS" der Batterie verbunden. An die zweite rote Klemme „4/6/12/24 V Zündspule" ist die entsprechende Primärspannung der zu prüfenden Zündspule zu legen, also 4, 6, 12 bzw. 24 Volt. Den Anschluß der Batterie bei 12 Volt- und 24 Volt-Anlagen zeigt Bild 1 unter Verwendung von 6-Volt-Batterien. Wird zum Betrieb des Gerätes die im Fahrzeug eingebaute Batterie verwendet, so ist bei Prüfungen im Zündungsteil des Fahrzeuges unbedingt das Massekabel von der Batterie zu trennen.

Beim Prüfen von Zündankern wollen Sie die beiliegende Prüftabelle beachten, die Anschlußspannung und Funkenlänge für alle gängigen „PRÜFREX"-Zündanker enthält.

Bild 1

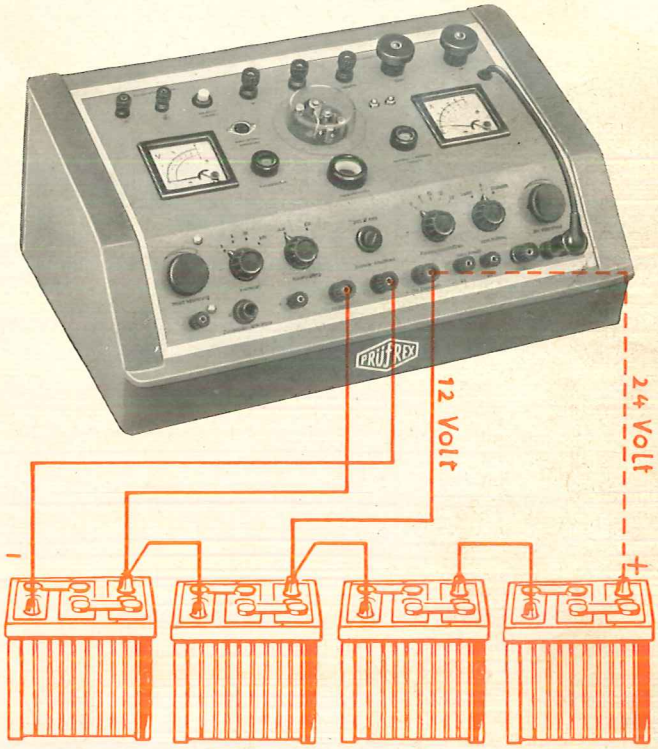
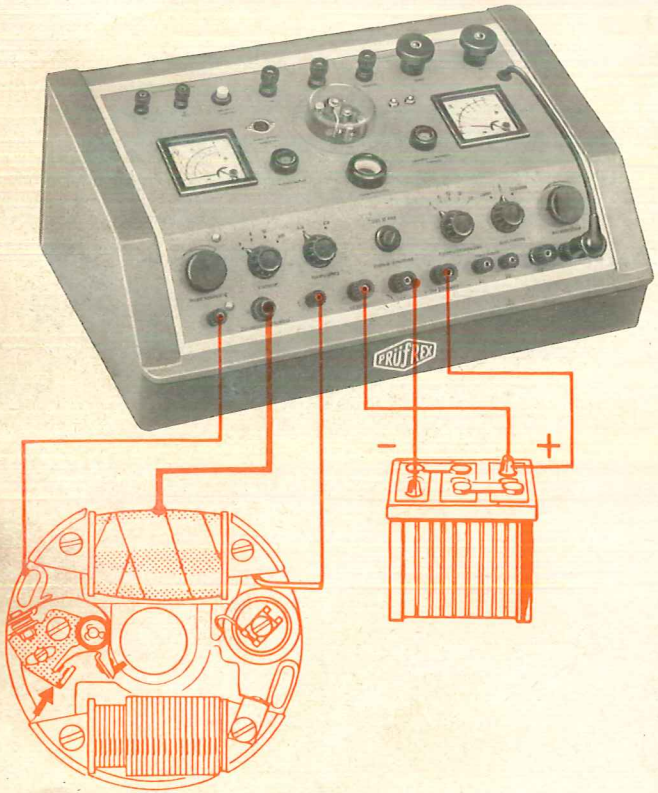


Bild 2



c) Ein wichtiger Hinweis: Werden die Spulen im eingebauten Zustand geprüft, so sind bei Moped- und Motorradanlagen (Schwung - Licht - Magnet - Zünder) die Unterbrecherkontakte von einander durch ein Stückchen nicht fasernde Pappe zu isolieren, nachdem das Polrad gelöst wurde (siehe Bild 2). Bei Prüfung von Batteriezündspulen in eingebautem Zustand (Pkw. und Lkw.) müssen ebenfalls die Unterbrecherkontakte von einander isoliert werden. Am zweckmäßigsten lösen Sie hierzu den Primäranschlußdraht von der Zündspule an Klemme „1" des Verteilers und schließen Sie die eingebaute Spule gemäß Bild 2 a an. Die Prüfung von ausgebauten Spulen erfolgt ebenfalls gem. Bild 2 a.

d) Einstellung der Funkenstrecke:
Jeder lange Teilstrich am Drehknopf der Funkenstrecke entspricht 5 mm Schlagweite.

Achtung! Das Gerät ist mit einer automatischen Sicherung (Thermoelement) ausgestattet. Wenn dieselbe anspricht, kann der Knopf erst nach einigen Minuten wieder eingedrückt werden.

Zündspulenprüfung

1. Hochleistungszündspulen SUPER . . . . . 15 mm Kpt.
2. STANDARD Zündspulen . . . . . 12 mm
3. Kleinwagen-, Roller- und Motorradzündspulen A DIN . . . . . 10 mm
4. FORD Bakelitezündspulen (Prüfung erfolgt mit 4 V) . . . . . 15 mm
5. Magnet- und Schwungradanker . . . . . 5—8 mm
   Werte für „PRÜFREX" Zundanker siehe beiliegende Prüftabelle.
6. Bei Spulen mit Vorwiderstand muß der dazugehörige Widerstand mit angeschlossen werden. Auf Betriebsspannung achten (6, 12 oder 24 Volt!)

Bestehen Zweifel hinsichtlich der Funkenlänge, so empfiehlt sich der Vergleich einer alten mit einer neuen Zündspule gleicher Typennummer.

e) Mittels Schalter „Motorregulierung" Unterbrechergeschwindigkeit einstellen. Alle Prüfungen sind bei mittlerer Tourenzahl durchzuführen. Kurzzeitiges Prüfen ist zwecklos, denn die Spule muß erst auf ihre Betriebstemperatur gebracht werden. Wenn nach ca. 15 Minuten die Spule ihre Betriebstemperatur hat, so muß bei Prüfung mit verschiedener Tourenzahl ein an der Funkenstrecke einwandfrei überspringender Funke erzielt werden. Es empfiehlt sich eine Prüfdauer von 30 Minuten, damit auch sogenannte „Wärmeschäden" der Spule ermittelt werden können. Spulen mit schwacher Leistung führen im Fahrzeug zu Zündaussetzern in den oberen Drehzahlbereichen und sind durch neue Spulen zu ersetzen.

Bild 2 a

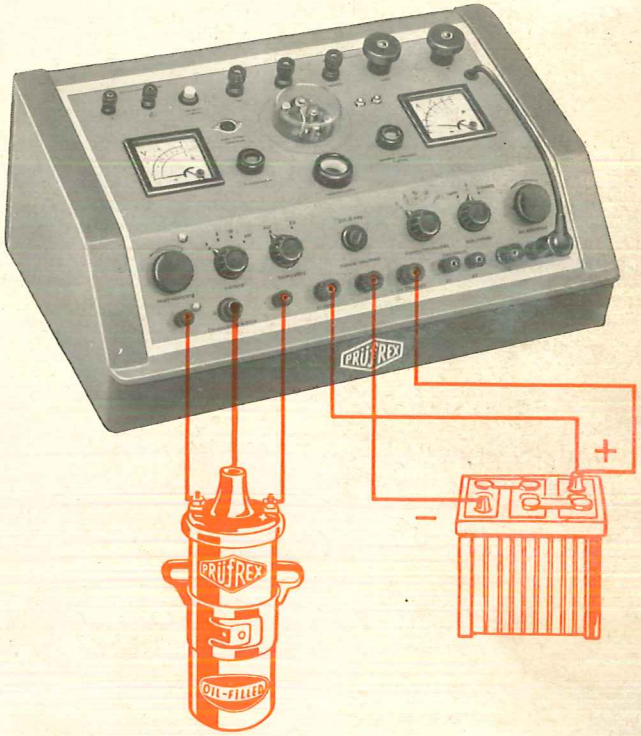
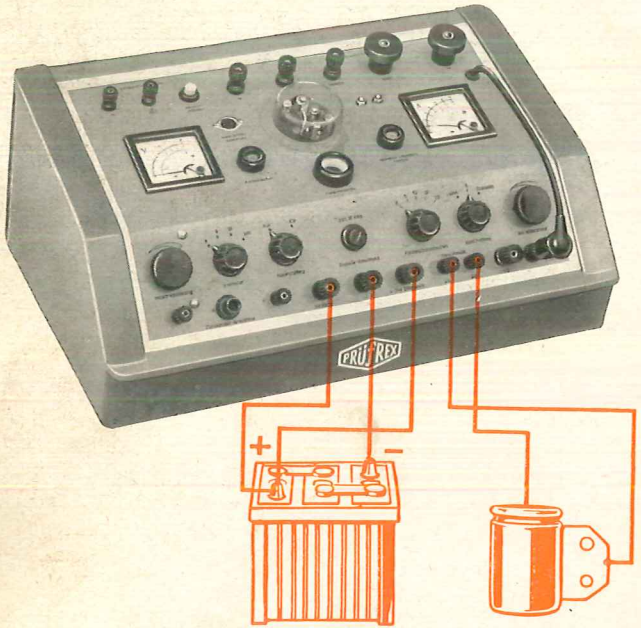


Bild 3



2. Kondensatorenprüfung mit Gleichstrombelastung

a) Schalter „Ankerprüfung" auf „AUS" stellen.

b) An rote Klemme „6 Volt Motor" wird 6 Volt Batteriespannung gelegt. Die schwarze Klemme „—" wird mit „MINUS" der Batterie verbunden. An Klemme „4/6/12/24 V" ebenfalls 6 Volt Batteriespannung legen.

c) Kondensatoranschluß: Klemme „C 1" mit Masse des ausgebauten Kondensators und Klemme „C 2" mit dem „+"-Anschluß des Kondensators verbinden (siehe Bild 3).

d) Schalter „Kondensatorprüfung" von „0" auf Stellung „LADEN" wenige Sekunden einschalten, wodurch der Prüfling aufgeladen wird. Entstörkondensatoren mit größerer Kapacität ca. 5—8 Sekunden aufladen, je nach Kapacität. Die Glimmlampe leuchtet während des Ladevorganges auf. Den Schalter wieder in die „0"-Stellung bringen.

e) Der jetzt aufgeladene Kondensator muß im Mittel die Ladespannung ca. 45 Sekunden halten. Nach dieser Zeit wird der Schalter „Kondensatorprüfung" auf Stellung „ENTLADEN" gebracht. Ein guter Prüfling hält die Ladespannung und zeigt durch Aufleuchten der Glimmlampe seine einwandfreie Funktion an. Bei einem defekten Kondensator leuchtet die Glimmlampe nicht mehr, oder nur noch sehr schwach auf.

Wird der Kondensator am Zündverteiler, also im eingebauten Zustand überprüft, so verbindet man Klemme „C 1" mit Masse des Fahrzeuges (besten Massekontakt gibt immer der MINUS-POL der Batterie). Klemme „C 2" wird mit Klemme „1" des Zündverteilers verbunden (siehe Bild. Nr. 4). Das Zündspulenanschlußkabel an Klemme „1" des Verteilers ist jedoch unbedingt vorher zu lösen. Die Unterbrecherkontakte sind auch bei dieser Prüfung gegenseitig durch ein Stückchen faserfreie Pappe zu isolieren, oder der Nocken ist so zu drehen, daß der Unterbrecher gerade öffnet. Prüfvorgang wie oben beschrieben. Bei dieser Prüfung ist zu beachten, daß auch ein durch Abschmierfett und Feuchtigkeit verursachter Nebenschluß der Unterbrecher-Isolationen ein Entladen des Kondensators verursachen kann.

Bild 4

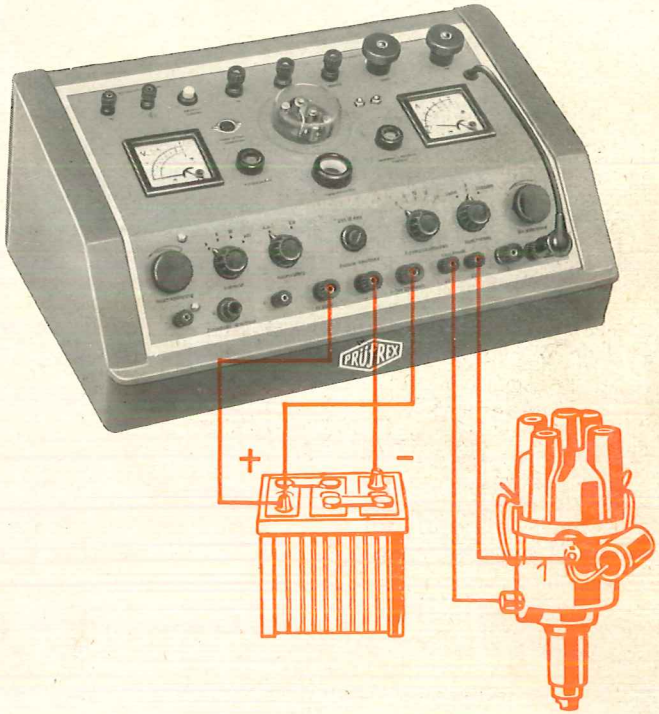
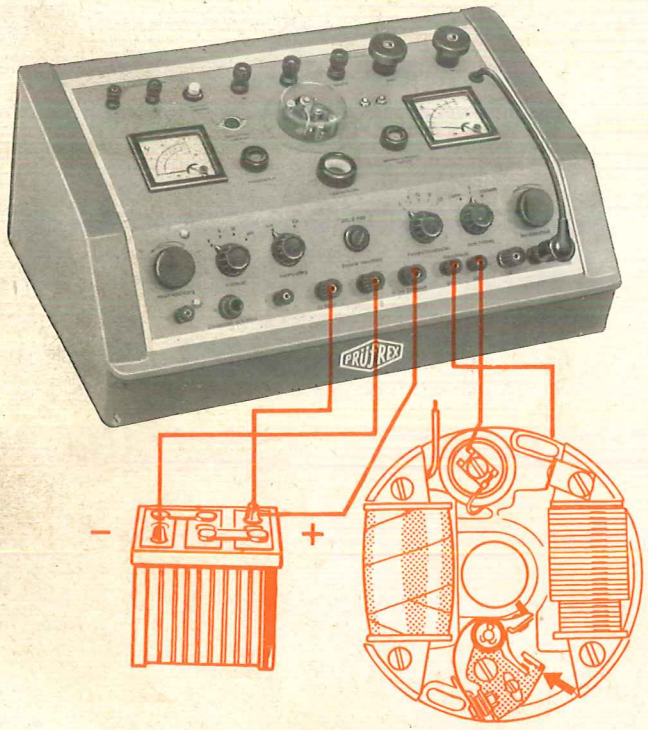


Bild 5



Bei Prüfung von Kondensatoren in Schwungrad-Magnet-Zündern sind nach Lösen des Polrades ebenfalls die Unterbrecherkontakte gegenseitig durch ein Stückchen Pappe zu isolieren. Klemme „C 1" mit Masse der Anlage und Klemme „C 2" mit dem gelösten isolierten „+"-Anschluß des Kondensators verbinden (siehe Bild 5). Prüfvorgang wie oben beschrieben.

3. Isolationsprüfung mit Zündspannung für Verteiler etc.

Verteilerdeckel, Stromabnehmer, Kerzenstecker, auch Zündkabel und sonstige Isolierteile sowie Entstörmittel sind oft die Ursache von Zündstörungen. Besonders zeigen sich im Laufe der Zeit an den Bakeliteteilen Haarrisse, die sehr schlecht festgestellt werden können. Diese Risse mindern den Isolationswert, es entstehen Kriechströme und daraus resultieren Zündaussetzer. Die Prüfung der Isolierteile geschieht wie folgt:

a) Der Schalter „Ankerprüfung" muß bei diesem Test auf „AUS" stehen.

b) An rote Klemme „6 Volt Motor" ist 6 Volt Batteriespannung anzulegen. Die schwarze Klemme „—" wird mit „MINUS" der Batterie verbunden. An Klemme „4/6/12/24 V" ebenfalls 6 V Batteriespannung legen.

c) Aufsteckkappe vom Haltestift („Isolationsprüfung") nehmen und Zündkabel (aus dem Kabelsatz) mit Bananenstecker in Aufsteckkappe stecken. Das andere Ende des Zündkabels mit Isolierteil verbinden, z. B. bei Verteilerkappen in die Mitte stecken (siehe Bild Nr. 6).

d) Ein Kabel an Klemme „— 2" anbringen.

e) Schalter „Kondensatorprüfung" auf Stellung „LADEN" umlegen.

f) Mit dem Kabel von Klemme „— 2" (Minuskabel) das Isolierteil absuchen.

Achtung! Nur das Massekabel von Klemme „— 2" in die Hand nehmen. Nicht das zu prüfende Teil berühren. **Hochspannung!**

Jeder Kriechweg oder Durchschlag wird von der Neonröhre sofort angezeigt, auch allerfeinste Haarrisse bringen die Neonröhre zum Aufleuchten.

Bei Verteilerkappen empfiehlt es sich in diese kräftig hineinzuhauchen. Die dadurch entstehende Kondensation zeigt dann leichter die Fehler, welche beim Kaltstart des Motors oder bei feuchtem Wetter auftreten.

Sämtliche Isolierteile, auch Hochspannungskabel, Stromabnehmer und Verteilerfinger werden auf diese Weise mit einer Prüfspannung von 10.000 Volt auf Isolationsfestigkeit getestet.

Bild 6

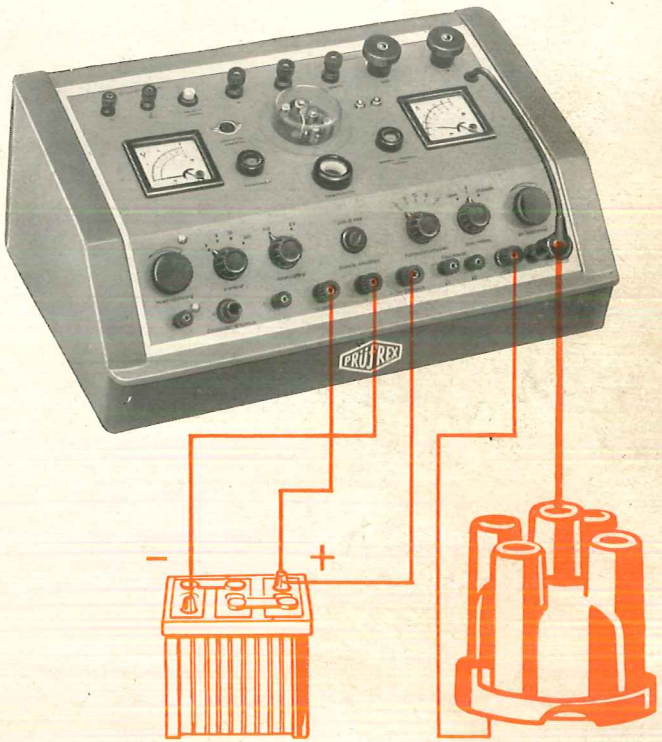
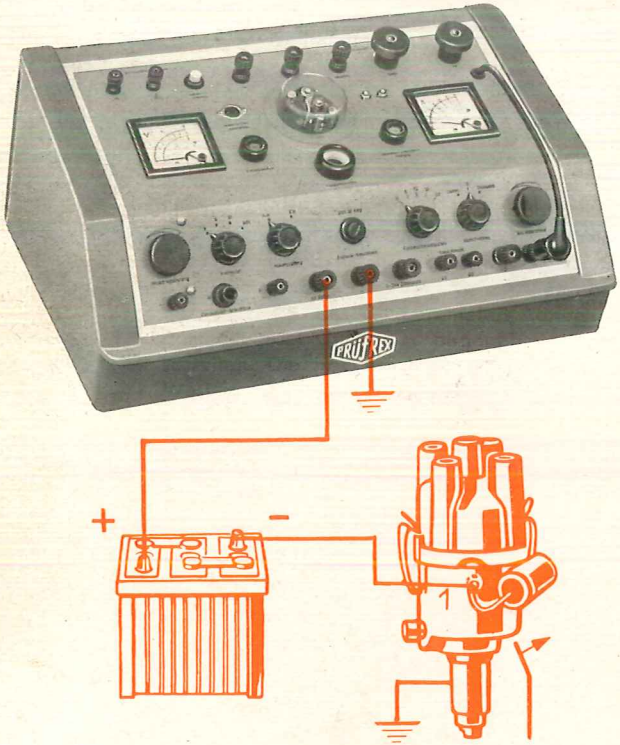


Bild 7



4. Die Einstellung des Zündzeitpunktes

Sind Zündspule, Kondensator und alle Isolierteile einwandfrei, so kann auch noch eine falsche Zündzeitpunkteinstellung die Ursache für schlechte Motorleistung sein. Zu viel Frühzündung äußert sich im Klopfen des Motors, Spätzündung führt zu starkem Leistungsabfall.

Zum Prüfen des Zündzeitpunktes verbindet man Klemme „1" vom Verteiler mit „MINUS" einer 6 Volt Batterie. Das Zündspulenanschlußkabel an der Klemme „1" des Verteilers ist dabei vorher zu lösen. Wird zur Prüfung des Zündzeitpunktes die eingebaute Fahrzeugbatterie verwendet, so ist unbedingt das Massekabel vom Minuspol der Batterie zu trennen.

Bei Prüfung des Zündzeitpunktes von Schwunglichtmagnetzündern muß der Primäranschluß der Zündspule abgelötet bzw. abgeklemmt werden. In diesem Falle ist der Unterbrecherhebel mit „MINUS" einer 6 Volt Batterie zu verbinden. Der Pluspol der Batterie ist bei dieser Prüfung mit Klemme „6 Volt Motor" zu verbinden. Klemme „MINUS" des Prüfgerätes legt man an Fahrzeugmasse. Motor bei abgeschalteter Zündung langsam in Laufrichtung drehen. Zur Erleichterung des Drehens und Vermeidung des durch die Verdichtung bedingten Rückfederns des Motors sind die Zündkerzen auszuschrauben! Wenn die Prüflampe verlischt, hebt der Unterbrecher gerade ab und somit haben wir den Zündzeitpunkt ermittelt. Der vom Herstellerwerk angegebene Zündzeitpunkt ist genau einzuhalten. Bei vielen Fabrikaten sind Markierungen angebracht. Sobald sich diese decken, muß der Unterbrecher gerade öffnen, d. h. die Lampe verlischt in diesem Moment, wenn die Prüfung gemäß Bild Nr. 7 vorgenommen wird.

II. Verschiedene Prüfungen

1. Durchgangs- und Kontaktprüfung mit Motor

a) Schalter „Motorregulierung" einschalten.

b) Negativen Pol von 6 Volt Batterie an „—"-Klemme anschließen.

c) Ein Kabel an den Pluspol der Batterie anschließen (a) und ein zweites Kabel an Klemme „6 Volt Motor" (b). Mit diesen beiden Kabeln werden die zu untersuchenden Stellen abgetastet. Der Motor wirkt als Summer und belastet zugleich die Kontaktstellen (siehe Bild 8). Werden Fahrzeugleitungen auf Unterbrechung untersucht, so schließt man die beiden Kabel (a) und (b) an Anfang und Ende der zu untersuchenden Leitung an. Ist die Leitung unterbrochen, so läuft der eingebaute Motor nicht an.

2. Prüfung auf Unterbrechung mittels Voltmeter

Die Fahrzeugbatterie bleibt angeschlossen. Den Pluspol dieser Batterie mit Klemme „+" (61) des Voltmeters verbinden. Voltmeterschalter je nach Spannung der Anlage auf Bereich 9, 18 oder 36 Volt stellen. Mit einem zweiten Kabel, welches

Bild 8

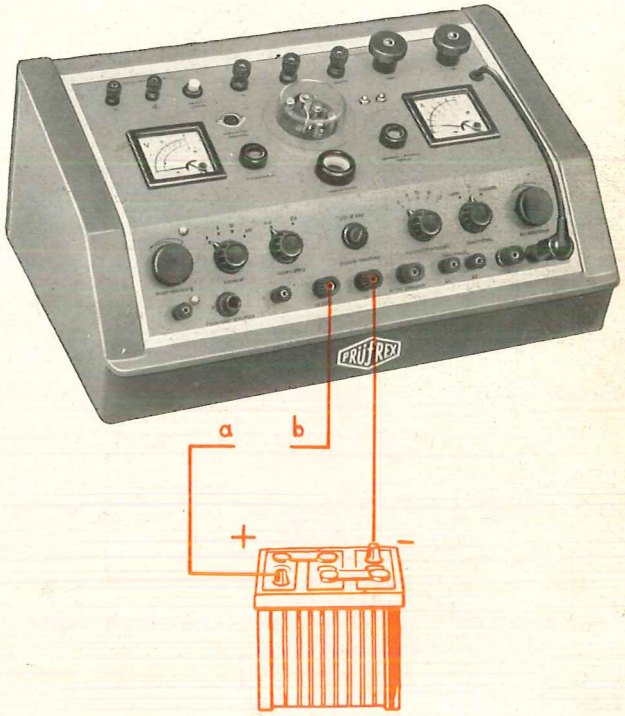
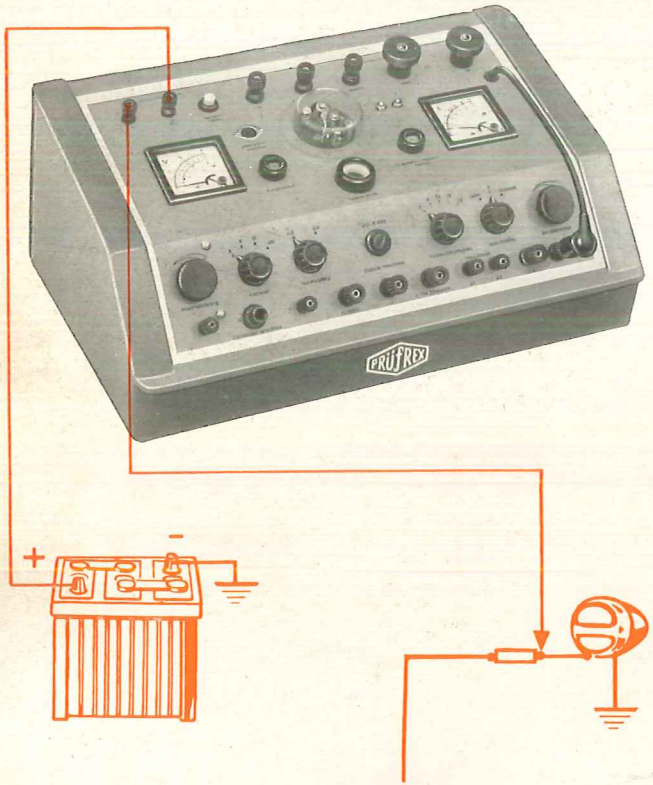


Bild 9



an Klemme „—" des Voltmeters angeschlossen wird, ist die zu untersuchende Leitung abzutasten (siehe Pfeil). Wenn die Leitung unterbrochen ist, schlägt das Voltmeter nicht aus (siehe Bild Nr. 9).

3. Die Stromaufnahme von Verbrauchern

Die Leitung des Verbrauchers, dessen Stromaufnahme gemessen werden soll, ist an einer Anschlußklemme, zum Beispiel an der Sicherungsdose oder an einer anderen geeigneten Stelle zu unterbrechen.

Nunmehr wird der betreffende Anschluß sowie das abgeklemmte Leitungsende mit Klemme „— A" und Klemme „60 A (51)" des Amperemeters verbunden. Beachten Sie beim Anschluß wegen des richtigen Amperemeterausschlages die Stromrichtung.

Nach Einschalten des betreffenden Verbrauchers kann die Stromaufnahme am Amperemeter abgelesen werden. (Siehe Bild Nr. 10).

4. Spannungsabfall in Verbraucherleitungen

Verbinden Sie die Klemmen des Voltmeters mit dem Anfang und dem Ende der zu untersuchenden Leitung. Den Stromverbraucher einschalten. Voltmeterschalter auf Stellung „3 V" bringen. Druckknopf „0—3 V" drücken, dabei Spannung ablesen. (Siehe Bild Nr. 15). Der Spannungsabfall soll zum Beispiel in der Scheinwerferleitung nicht größer sein als unten angegeben, weil sonst kein einwandfreies Licht am Scheinwerfer erzielt wird. Bei zu starkem Spannungsabfall in sonstigen Verbraucherleitungen z. B. Winker, Blinklichter etc. ist die einwandfreie Arbeitsweise des jeweiligen Verbrauchers nicht gewährleistet.

Höchstzulässiger Spannungsabfall in Scheinwerferleitungen:

0,15 V bei 6 Volt-Anlagen
0,3 V bei 12 Volt-Anlagen
0,6 V bei 24 Volt-Anlagen

Zulässiger Spannungsabfall in sonstigen Verbraucherleitungen:

0,4 V bei 6 Volt-Anlagen
0,8 V bei 12 Volt-Anlagen
1,6 V bei 24 Volt-Anlagen

5. Lichtmaschinen- und Anlasserprüfung

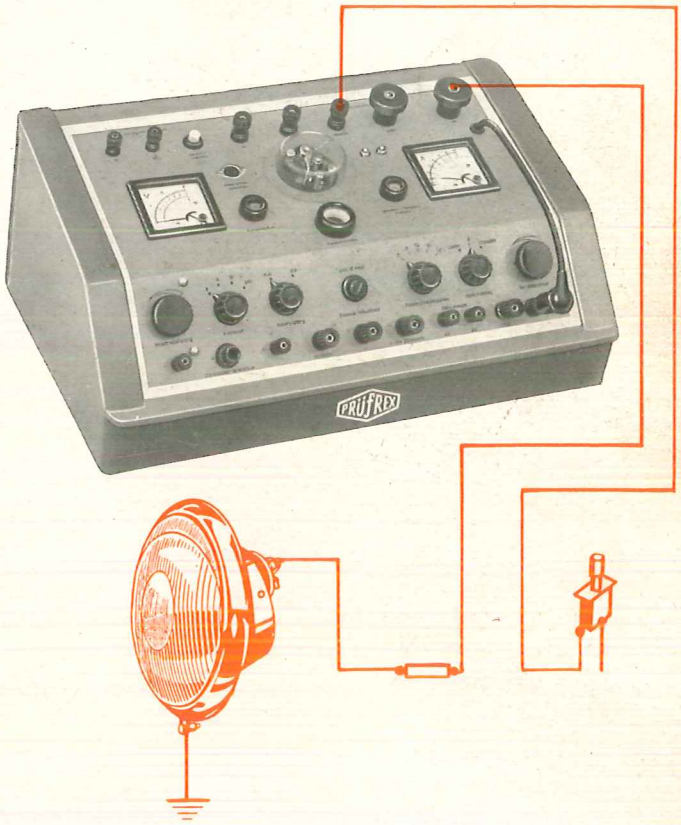
a) An beide rote Klemmen 6 Volt Batteriespannung legen.

b) Mittlere schwarze Klemme mit MINUSPOL der Batterie verbinden.

c) Prüfsonde gemäß Bild Nr. 11 mit dem Tester verbinden.

d) Je nach Ankertype wird die Prüfsonde (siehe Bild 11 mit 14) an den Prüfling angelegt. Die Prüfrexsonde prüft jeden Anker.

Bild 10



„Prüfrex" Ankerprüfersonde A 7 K

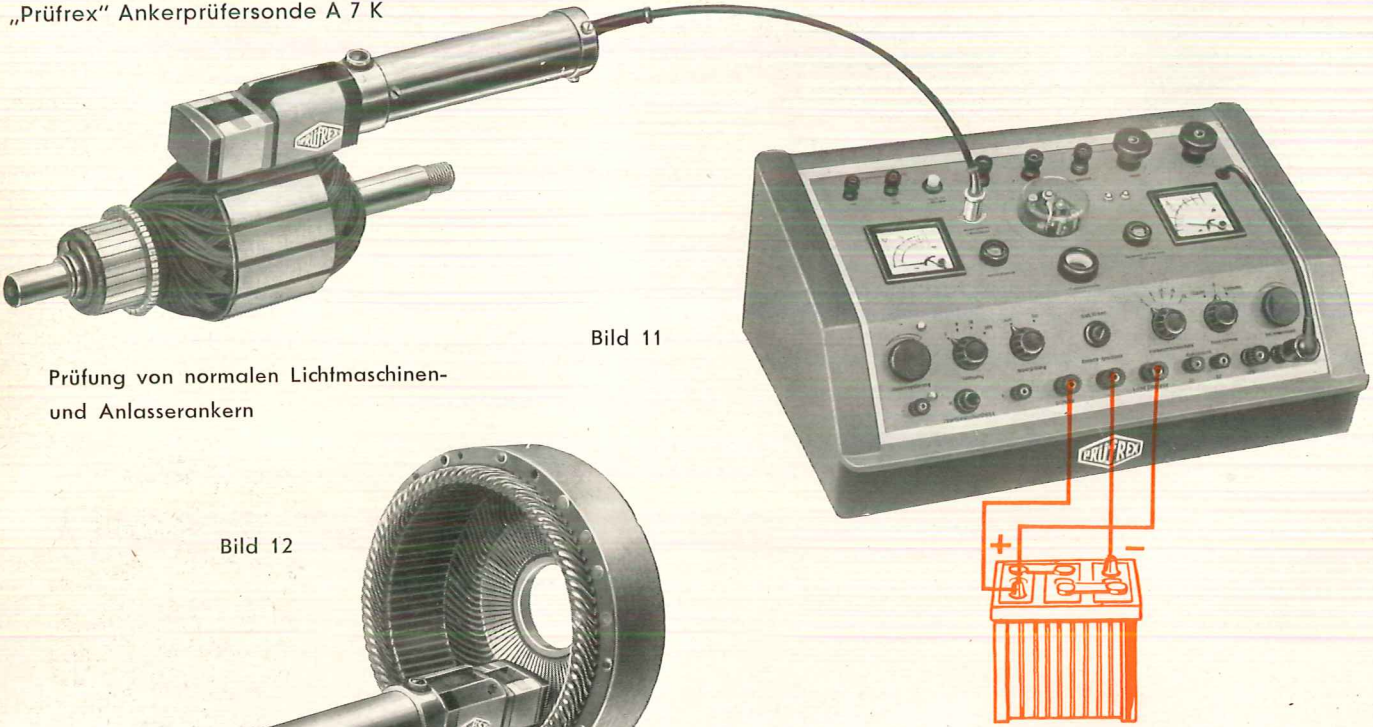
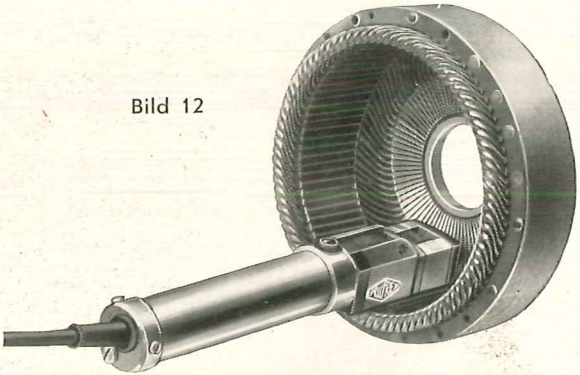


Bild 11

Prüfung von normalen Lichtmaschinen- und Anlasserankern

Bild 12



Dynastarter in allen Größen und Paketbreiten

Die Sonde PRÜFREX A 7 K wird auf Wunsch zu jedem Gerät mitgeliefert

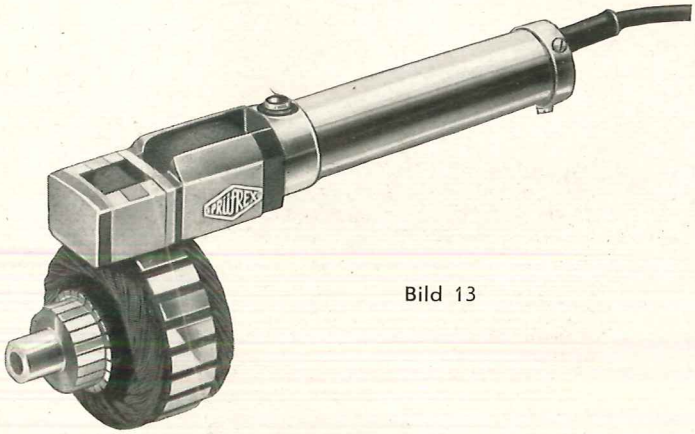


Bild 13

Lichtmaschinenanker mit besonders
schmalen Paketen (aus Zweiradanlagen)

Schwungscheibenanker mit angebauter
und ausgewuchteter Schwungmasse;
diese darf bei der Prüfung nicht entfernt werden.

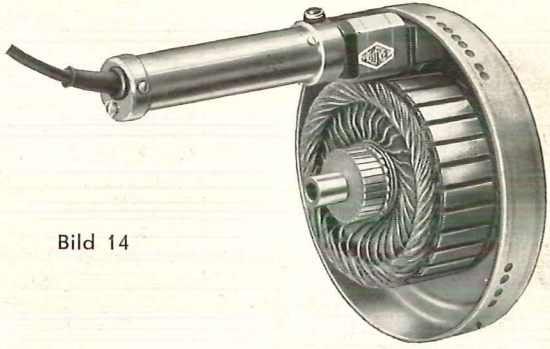
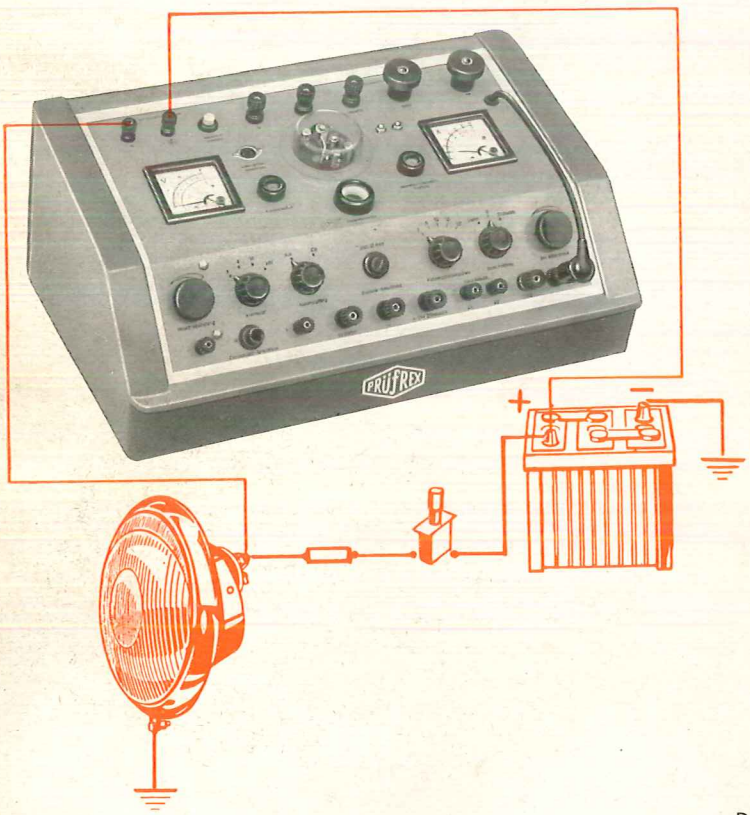


Bild 14

Die Sonde PRÜFREX A 7 K prüft universell alle Anker o h n e Zusatzgeräte!

Bild 15



e) Schalter „Ankerprüfung" auf Stellung „EIN" stellen.
Nach Inbetriebnahme leuchtet, bedingt durch die Induktion die Neonröhre schwach auf. Beim Prüfen muß der Erreger (vorderer Teil der Sonde) sowie der Suchmagnet (mittlerer Teil) gut am Eisenkern des Prüflings aufliegen. Durch den jetzt eintretenden magnetischen Fluß verlischt augenblicklich das schwache Licht der Neonröhre und leuchtet wesentlich heller immer dann auf, wenn der Anker oder Kollektor einen Schluß aufweist. Beim Prüfen ist der Anker langsam zu drehen und jede Nute abzutasten, aber immer auf gute magnetische Auflage achten.

K o l l e k t o r s c h l u ß wird ebenfalls durch Aufleuchten angezeigt. Hier hilft Abdrehen und sauberes Auskratzen der Kollektorlamellen, bis kein Licht mehr erscheint.

S c h a l t u n g s f e h l e r äußern sich ähnlich den Kollektorschluß.

U n t e r b r e c h u n g oder Drahtbruch, ferner schlechten Kontakt an der Lötstelle beim Kollektor stellt man fest, indem man beim Abtasten die zur betreffenden Nute gehörenden Kollektorlamellen mit einer Reißnadel oder ähnlichem Werkzeug kurzschließt. Durch diesen künstlichen Kollektorschluß leuchtet in der dazugehörigen Ankernute die Glimmröhre auf. Leuchtet die Röhre nicht, so liegt ein Drahtbuch oder schlechter Kontakt in der Kollektorlamelle vor.

Die Prüfungen sind derart genau, daß keine Fehlresultate vorkommen können.

III. Das Prüfen von Lichtmaschine und Reglerschalter

A) Lichtmaschinen mit geneigter Ladekennlinie

1. Prüfen der Selbsterregung und der Leerlaufregelspannung.

Das Kabel, welches von der Batterie zum Regler Klemme „51" führt, wird abgeklemmt. Die Schaltung des Gerätes erfolgt gemäß Bild Nr. 16.

Ein Kabel 1,5 qmm aus dem Kabelsatz ist mit Klemme „—" des Voltmeters zu verbinden und mit Masse des Motors; durch ein zweites Kabel, ebenfalls 1,5 qmm, verbindet man „+" vom Voltmeter mit Klemme „61" („D+") am Regler. Voltmeterschalter auf den der Anlage entsprechenden Bereich einstellen (z. B. bei 6 Volt-Anlagen auf Bereich (0—9 V).

Die Selbsterregung

Motor anlassen und Drehzahl langsam erhöhen. Dabei muß das Voltmeter die ansteigende Lichtmaschinenspannung, also deren Selbsterregung, anzeigen. Anderenfalls ist die Lichtmaschine in Stand zu setzen.

Die Leerlaufregel-Spannung

Der Anschluß des Voltmeters erfolgt wie bei Prüfung der Selbsterregung (siehe Bild Nr. 16). Bei der etwa 40 Stundenkilometer im direkten Gang entsprechenden Motordrehzahl muß die Leerlaufspannung erreicht sein. Auch bei weiterer Drehzahlerhöhung darf die Spannung nicht mehr als einige Zehntel Volt weiter ansteigen. Das Prüfen der Reglereinstellung muß immer mit aufgebauter Regler-Schutzkappe erfolgen.

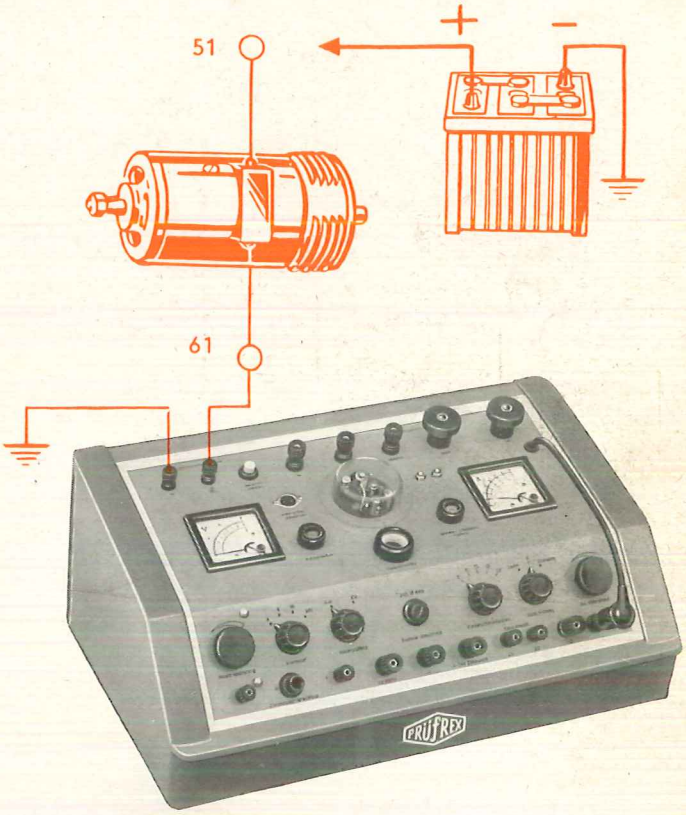


Bild 16

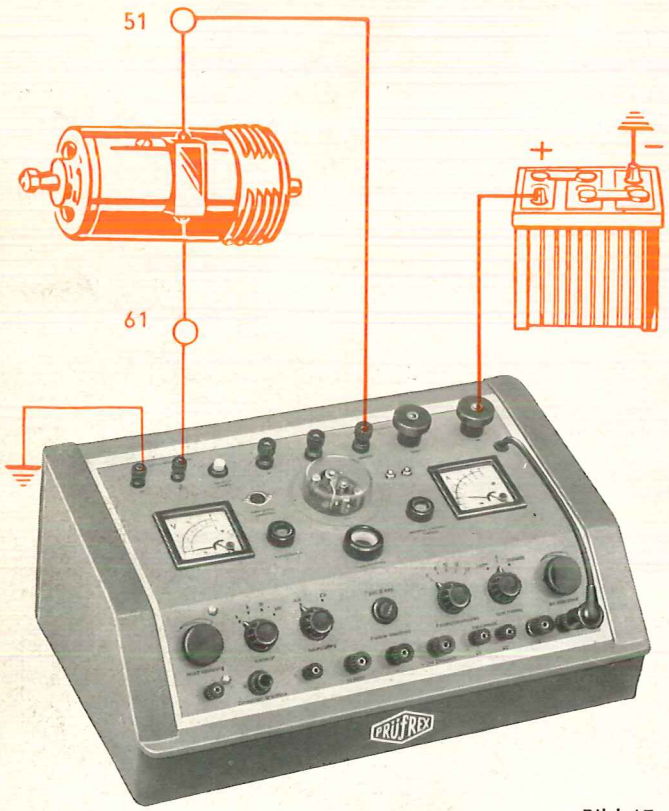


Bild 17

Liegt die Leerlaufregelspannung nicht innerhalb des vom Lieferwerk angegebenen Wertes, so stimmt die Einstellung des Reglers nicht. Beachten Sie auch die Tabelle „Richtwerte für Reglerschalter".

Die Leerlaufregelspannungen liegen:
bei 6 Volt-Anlagen ungefähr zwischen 7,2 — 8,5 Volt
bei 12 Volt-Anlagen ungefähr zwischen 14,5 — 16,0 Volt
bei 24 Volt-Anlagen ungefähr zwischen 28,5 — 29,5 Volt.

2. Prüfen des Rückstrom-Schalters

Gerät gemäß Bild Nr. 17 anschließen. Ein Kabel 1,5 qmm wird mit Klemme „+" vom Voltmeter und mit Klemme „61" am Regler verbunden. Durch ein zweites Kabel 1,5 qmm verbindet man Klemme „—" Voltmeter mit Masse des Fahrzeuges. Die Ladeleitung am Regler bei Klemme „51" lösen, durch ein Kabel, 4,0 qmm verbindet man dann die Klemme „51" des Reglers mit der Klemme „60 A (51)". Die Klemme „—A" des Testers verbindet man durch ein zweites Kabel ,ebenfalls 4,0 qmm, mit der vom Regler an Klemme „51" abgeklemmten Batterie-Ladeleitung.

Prüfen der Einschaltspannung

Motor in Betrieb setzen. Drehzahl langsam erhöhen. Das Einschalten des Rückstromschalters wird durch einen Ausschlag des Amperemeters und gleichzeitigem leichten Abfall oder Anstieg der vom Voltmeter gemessenen Spannung angezeigt. Die Spannung der Lichtmaschine paßt sich also im Moment des Einschaltens der Batteriespannung an. Die vor dem Einschalten am Voltmeter angezeigte Einschaltspannung muß innerhalb des Wertes liegen, welcher vom Lieferwerk angegeben ist. Vergleiche auch die Tabelle „Richtwerte für Reglerschalter".

Liegen keine Werte vor, so gelten folgende Mittelwerte:

bei 6 Volt-Anlagen zwischen 5,5 und 7 Volt
bei 12 Volt-Anlagen zwischen 11 und 15 Volt
bei 24 Volt-Anlagen zwischen 26 und 28 Volt

Prüfung der Einschalt-Drehzahl

Prüfen Sie jetzt mit der gleichen Schaltung (Anschluß gemäß Bild Nr. 17) die Einschalt-Drehzahl. Beim Einschalten des Schalters muß die Drehzahl der Lichtmaschine unter der auf dem Typenschild angegebenen Nenndrehzahl liegen, z. B. bei der Lichtmaschine RKC 300/12/**1300** = 1.300 Umdrehungen pro Minute.

Prüfen des Rückstromes

Nach dem Einschalten des Rückstromschalters Motordrehzahl erhöhen bis der vom Amperemeter angezeigte Ladestrom nicht mehr ansteigt. Dann Drehzahl langsam vermindern. Der Ladestrom sinkt auf Null und bei weiterer Verminderung der Drehzahl fließt ein Rückstrom von der Batterie zur Lichtmaschine. Dieser durch den entgegengesetzten Zeigerausschlag des Amperemeters angezeigte Rückstrom darf die vom Lieferwerk angegebenen Werte nicht überschreiten. (Je nach Reglertype beträgt der Höchstrückstrom etwa 3 — 10 Ampere.)

3. **Prüfen der Lichtmaschinenleistung durch Messen der Regel-Spannung bei Nennstrom**

Man verbindet „+" Voltmeter mit Klemme „51" des Reglers, Klemme „—" des Voltmeters legt man an Fahrzeugmasse. Die Ladeleitung zur Batterie wird bei Klemme „51" des Reglers abgeklemmt. Belastungswiderstand nach Bild Nr. 18 anschließen (Klemme „W" des Gerätes mit Fahrzeugmasse verbinden, Klemme „60 A (51)" des Gerätes wird angeschlossen an Klemme „51" des Reglers).

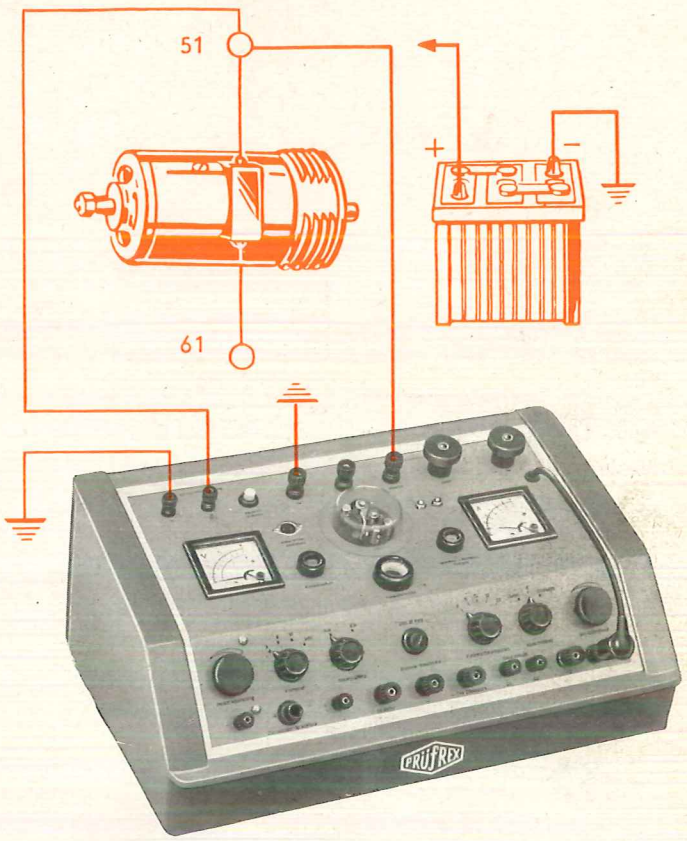


Bild 18

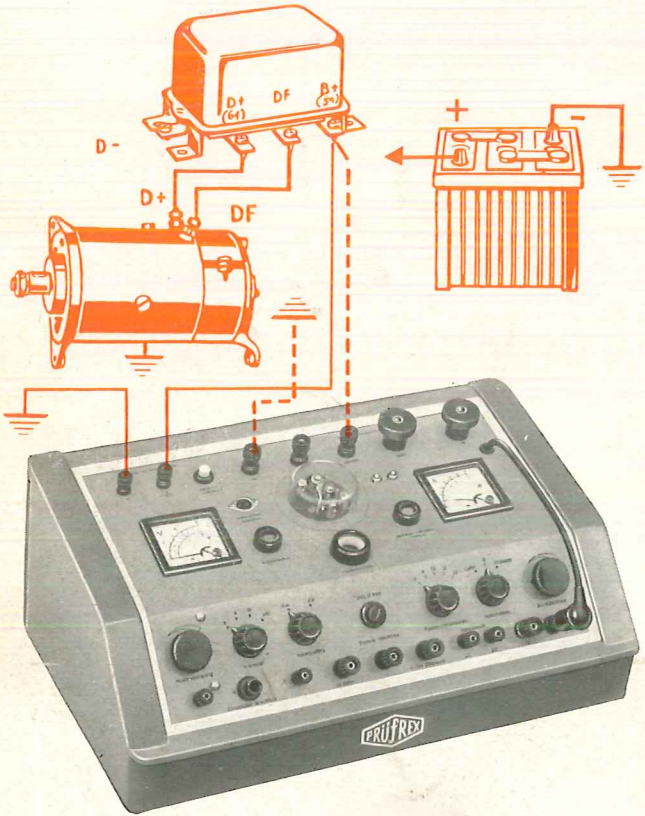


Bild 19

Den Motor auf mittlere, also auf die etwa 50—60 Stundenkilometer im direkten Gang entsprechende Drehzahl bringen. Dann Drehknopf „Belastungswiderstand" zum Einstellen des eingebauten Widerstandes so weit drehen, bis der der Lichtmaschinenleistung entsprechende Nennstrom vom Amperemeter angezeigt wird. Z. B. bei der Lichtmaschine RKC 300/12 (= 300 Watt, 12 Volt):

$$\frac{300 \text{ Watt}}{12 \text{ Volt}} = 25 \text{ Amp.}$$

Nun muß das Voltmeter die Regelspannung bei Nennstrom anzeigen. Die einzelnen Herstellerfirmen geben diese „Regelspannung bei Nennstrom" für jede Reglertype verschieden an. Sie liegt etwa 10 % höher als die Nennspannung.

Es gelten folgende Mittelwerte:

bei 6 Volt-Anlagen ca. 6,6 — 6,8 Volt
bei 12 Volt-Anlagen ca. 13,2 — 13,5 Volt
bei 24 Volt-Anlagen ca. 26,4 — 26,6 Volt.

Bricht die Spannung jedoch vorher zusammen, z. B. wie im obigen Fall bereits bei 20 Ampere, so hat die Lichtmaschine einen Defekt. Im Anschluß an diese Prüfung kann dann die Untersuchung des Lichtmaschinenankers mit der Sonde „A 7 K" vorgenommen werden.

Wenn nun auch die Drehzahl gemessen wird, die die Lichtmaschine braucht um diese Leistung zu erreichen, so muß diese mit der in der Typenbezeichnung der Lichtmaschine enthaltenen „Nenndrehzahl" übereinstimmen, bzw. darf sie nicht wesentlich darunter liegen.

B) Das Prüfen von Lichtmaschinen mit geknickter Ladekennlinie (3-System-Regler)

Vorwort

Bei Überprüfung der Regler von spannungsregelnden Lichtmaschinen mit sogenannter geknickter Ladekennlinie (Dreisystem-Regler) ist zu beachten, daß die Spannung und der

Strom durch zwei voneinander unabhängig arbeitende Regelsysteme getrennt geregelt werden. Vornehmlich US-Fahrzeuge sind mit diesen Knickreglern ausgerüstet. Auch die Boschregler der Typen „N", „O", „U" und „W" sind Dreisystem-Regler. Die Knickregelung bietet wesentliche Vorzüge, auf welche hier nicht eingegangen werden kann. Auf jeden Fall muß beim Knickregler der Höchststrom und die Regelspannung für sich getrennt geprüft werden.

Ein wichtiger Hinweis

Reglerkappe ohne entsprechende Erfahrung nicht öffnen, denn beim Abnehmen entsteht zuleicht ein Kurzschluß, wobei die Kontakte verbrennen können. Bei allen Reglern muß während des Prüfvorganges die Kappe aufgeschraubt bleiben, weil sonst das Meßergebnis beeinflußt wird.

1. **Prüfung der Selbsterregung und der Regelspannung**

   Ladeleitung zur Batterie an Klemme „51" („Batt.") des Reglers abklemmen. Voltmeter gemäß Schaltbild Nr 19 anschließen. Amerikanische 3-System-Regler sind gemäß besonderer Anleitung (siehe weiter unten) zu prüfen.

   Werden Einkontakt-Spannungsregler überprüft, so kann die Meßgenauigkeit noch durch Einschalten eines Parallelwiderstandes zum Voltmeter erhöht werden. Bei 6 Volt-Anlagen soll dieser Widerstand eine Größe von ca. 3/4 Ω haben, bei 12 Volt Anlagen muß ein Widerstand von 1,5 Ω zugeschaltet werden. Steht kein solcher Widerstand zur Verfügung, so kann auch der Belastungswiderstand hierzu benützt werden. Klemme „W" mit Masse des Fahrzeuges verbinden, Klemme „60 A" des Gerätes mit Klemme „51" („Batt.") am Regler verbinden. (Siehe gestrichelte Linien!) Drehknopf „Belastungswiderstand" soweit drehen, bis Amperemeter 8 Ampere anzeigt. Bei 6 Volt-Anlagen hat dann der Belastungswiderstand 0,75 Ω, bei 12-Volt-Anlagen 1,5 Ω.

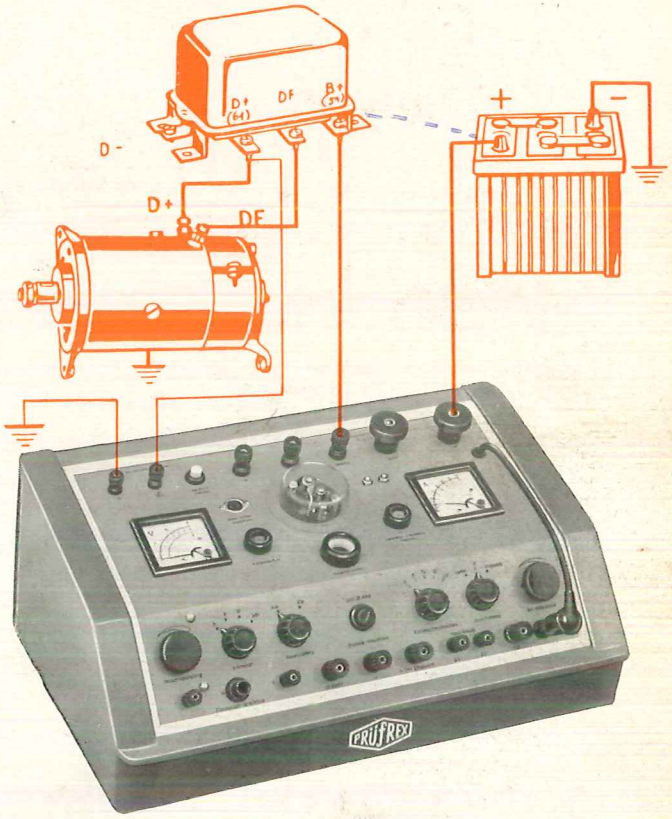


Bild 20

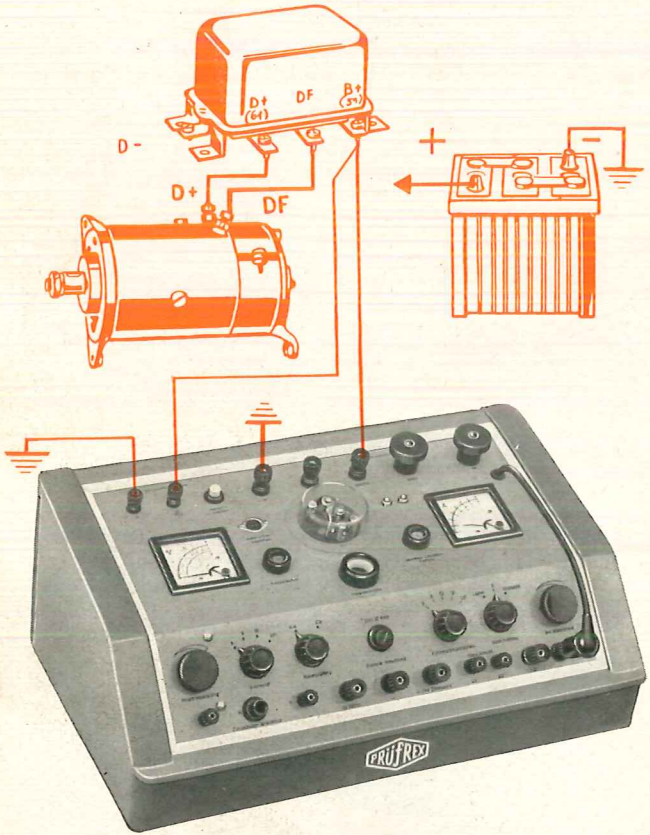


Bild 21

Motor anlassen, Drehzahl langsam erhöhen. Mit steigender Drehzahl muß die Lichtmaschinenspannung auf die vom Spannungsregler geregelte Regelspannung ansteigen, anderenfalls stimmt die Einstellung des Reglers nicht. Die Lichtmaschinenspannung erreicht sehr schnell ihren Höchstwert, welcher dann vom Regler konstant gehalten werden soll.

Die Regelspannungen der Knickregler liegen im Mittelwert:

bei 6 Volt-Anlagen zwischen 6,5 — 8 Volt
bei 12 Volt-Anlagen zwischen 13,5 — 14,5 Volt
bei 24 Volt-Anlagen zwischen 24,5 — 27 Volt

(siehe auch Tabelle „Richtwerte für Reglerschalter").

2. Prüfen des Rückstromschalters

Gerät gemäß Schaltbild Nr. 20 anschließen, die Batterie soll sich bei dieser Prüfung in möglichst gutem Ladezustand befinden.

Prüfen der Einschaltspannung

Motor in Betrieb setzen, Drehzahl langsam erhöhen. Das Einschalten des Rückstromschalters wird durch den Ausschlag des Amperemeters und leichten Abfall der vom Voltmeter gemessenen Spannung angezeigt.

Die kurz vor dem Einschalten am Voltmeter angezeigte Spannung ist die Einschaltspannung und muß diese dem vom Lieferwerk angegebenen Wert entsprechen. Liegen keine Werte vor, so gelten folgende Mittelwerte

bei 6 Volt-Anlagen zwischen 5,5 — 6,3 Volt
bei 12 Volt-Anlagen zwischen 12,0 — 13,0 Volt
bei 24 Volt-Anlagen zwischen 24,5 — 27,0 Volt

Prüfung der Einschaltdrehzahl

Prüfen Sie jetzt mit der gleichen Schaltung (Anschluß gemäß Bild Nr. 20) die Einschalt-Drehzahl. Beim Einschalten des Schalters muß die Lichtmaschine unter der auf dem Typenschild angegebenen Nenndrehzahl liegen. (z. B. bei der Lichtmaschine RKC 300/12/**1300** = 1.300 Umdrehungen pro Minute).

Prüfen des Rückstromes

Nach dem Einstellen des Rückstromes Motordrehzahl erhöhen bis der vom Amperemeter angezeigte Ladestrom nicht mehr ansteigt. Dann Drehzahl langsam vermindern. Der Ladestrom sinkt auf Null und bei weiterer Verminderung der Drehzahl fließt ein Rückstrom von der Batterie zur Lichtmaschine. Dieser durch den entgegengesetzten Zeigerausschlag des Amperemeters angezeigte Rückstrom darf die vom Lieferwerk angegebenen Werte nicht überschreiten. Die Höchstrückströme liegen, falls kein genauer Wert zur Hand ist, zwischen 3 und 10 Ampere.

3. **Prüfen der Lichtmaschinen-Leistung durch Messung des Höchststromes**

Das Gerät nach Schaltbild Nr. 21 anschließen, Ladeleitung zur Batterie an Klemme „51" („Batt.") des Reglers abklemmen. Motor auf mittlere, also auf die etwa 50 bis 60 Stundenkilometer entsprechende Drehzahl bringen. Dann den Drehknopf „B" (Belastungswiderstand) solange drehen, bis die vom Voltmeter angezeigte Spannung stark abfällt. Der vor dem Spannungsabfall vom Amperemeter angezeigte Höchststrom muß innerhalb des vom Lieferwerk festgelegten Wertes liegen. Andernfalls stimmt die Einstellung des Stromregelers nicht, oder aber die Lichtmaschine hat einen Defekt. Ankerprüfung (siehe Seite 13) vornehmen!

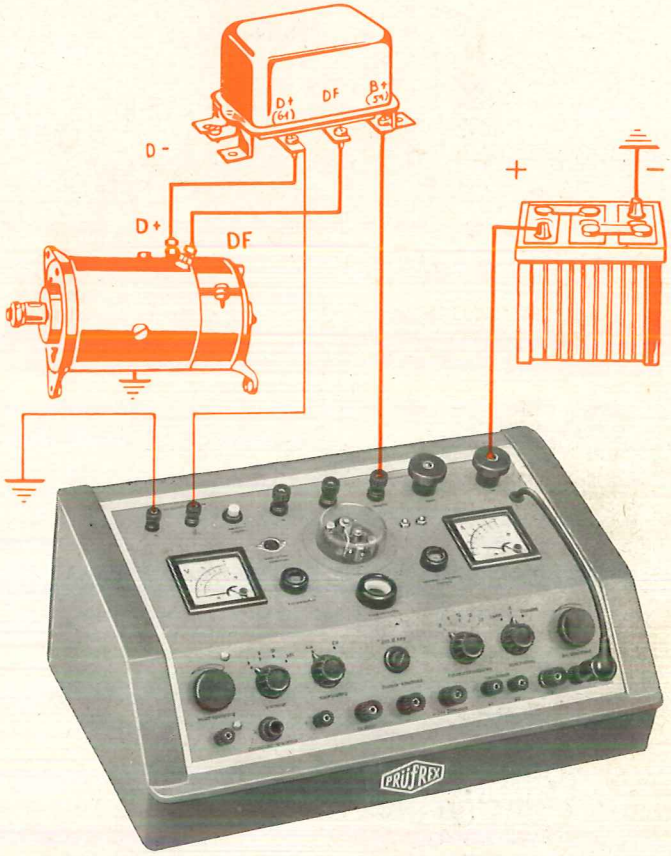


Bild 22

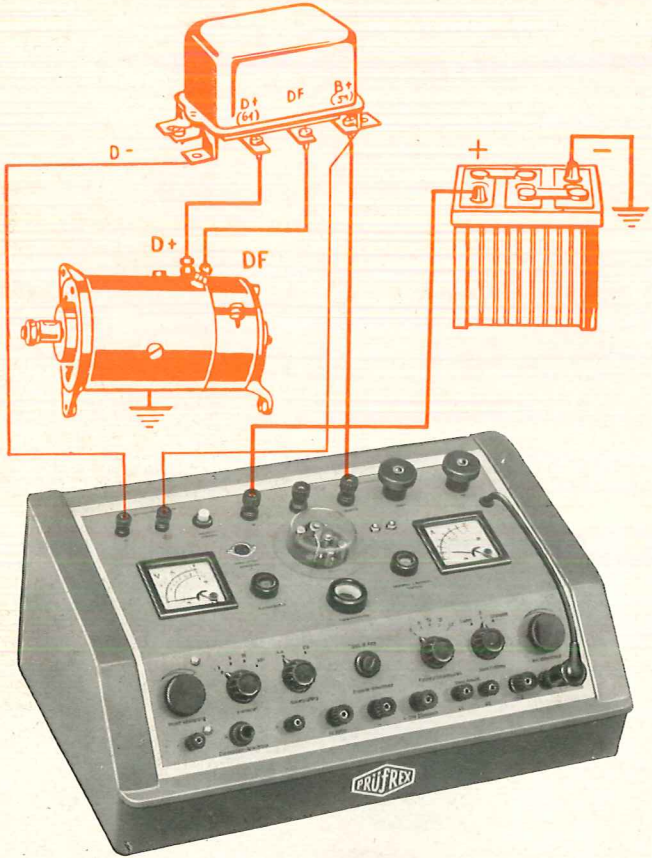


Bild 23

Bei den Bosch-Reglern „U", „N", „O" und „W" ist der Höchststrom etwa 50 % höher als der Strom, der sich aus der Errechnung der auf dem Regler angegebenen Watt-Leistung ergibt.

Z. B. bei 160 Watt, 6 Volt

$$\frac{160}{6} = 26{,}6 + 50\,\% = 26{,}66 + 13{,}33 = 40 \text{ Amp.}$$

Genaue Angaben über die einzelnen Typen siehe „Richtwerte für Reglerschalter".

C) Prüfung von US-amerikanischen Lichtmaschinen mit Knickregelung

Die in amerikanischen Fahrzeugen eingebauten Regler sind 3-System-Regler. Sie haben 3 nebeneinanderliegende Spulensysteme:

a) für den Rückstromschalter
b) für die Stromregelung
c) für die Spannungsregelung.

Die Anschlußklemmen dieser Regler sind bezeichnet wie folgt: „Batt." (= Batterie „51") — „Gen" (= Lichtmaschine "D+" oder „61") — „F" (= Feld).

Durch die Trennung von Schalter, Stromregler und Spannungsregler ist eine leichte Überprüfung der einzelnen Systeme im eingebauten Zustand möglich. Wichtig ist jedoch, daß die Schutzkappe des Reglers bei der Prüfung nicht abgenommen wird, weil sonst das Meßergebnis beeinflußt wird.

1. Die Prüfung der Einschaltspannung

Gerät gemäß Bild Nr. 22 schalten. Motor anlassen, Drehzahl langsam erhöhen. Nunmehr muß das Voltmeter eine mit der Drehzahl zunehmende Spannung anzeigen. Hat die Lichtmaschine eine gewisse Spannungshöhe erreicht, so

schaltet der Rückstromschalter ein. Das Amperemeter wird jetzt einen Ladestrom anzeigen. Die kurz vor dem Einschalten angezeigte Spannung ist die Einschaltspannung.
Richtwerte: bei 6 Volt-Reglern zwischen 6 und 6,6 Volt
bei 12 Volt-Reglern zwischen 12 und 12,8 Volt

2. Prüfung des Rückstromes

Gerät gemäß Bild Nr. 22 schalten. Motor anlassen, auf mittlere Touren gehen. Drehzahl langsam vermindern. Kurz vor dem Ausschalten kann am Amperemeter der Rückstrom abgelesen werden, welcher sich durch entgegengesetzten Zeigerausschlag äußert. Dieser Rückstrom darf 6 Ampere nicht überschreiten.

3. Prüfung des Spannungsreglers

Wie bereits an anderer Stelle ausgeführt, werden US-Regler auf andere Weise geprüft als deutsche Regler, die im Leerlauf geprüft werden können. Die besondere Schaltung der amerikanischen Regler, sowie die Einkontakt-Regelung gewährleisten jedoch im Leerlauf der Lichtmaschine kein 100 %iges Meßergebnis. Es muß deshalb der Regler durch einen Widerstand belastet werden.

Die Prüfung erfolgt gemäß Schaltbild Nr. 23. Ladeleitung zur Klemme „Batt." abklemmen. Zwischen das gelöste Kabel und die Klemme „Batt." wird der Belastungswiderstand sowie Amperemeter geschaltet. Es ist der Pluspol der Batterie mit Klemme „W" zu verbinden (zweckmäßigerweise verbindet man eventuell auch die abgeklemmte Ladeleitung mit Klemme „W") und Klemme „60 A" („51") wird verbunden mit Anschluß „Batt." des Reglers. „+" Voltmeter an Klemme „Batt". Regler anschließen. „—" Voltmeter an Masse des Reglers legen. Bei dieser Prüfung

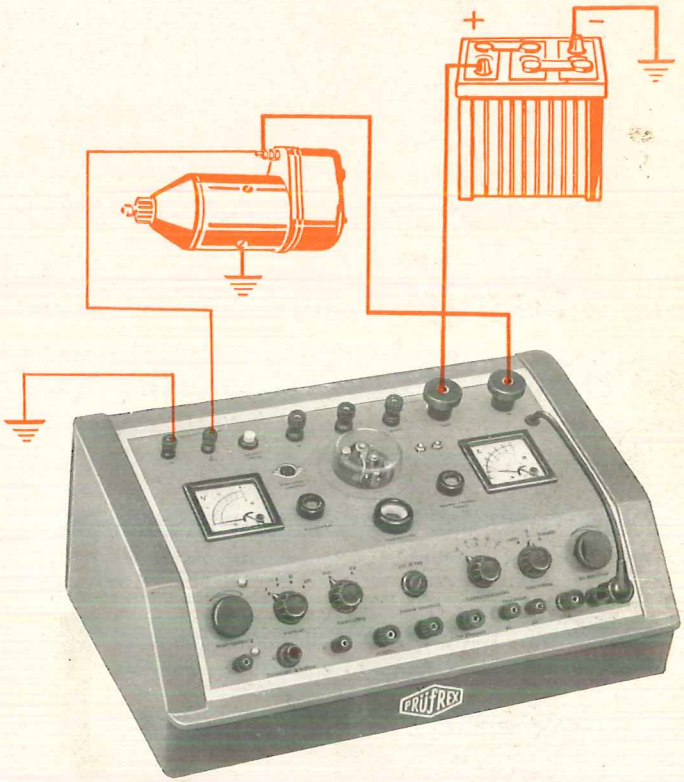


Bild 24

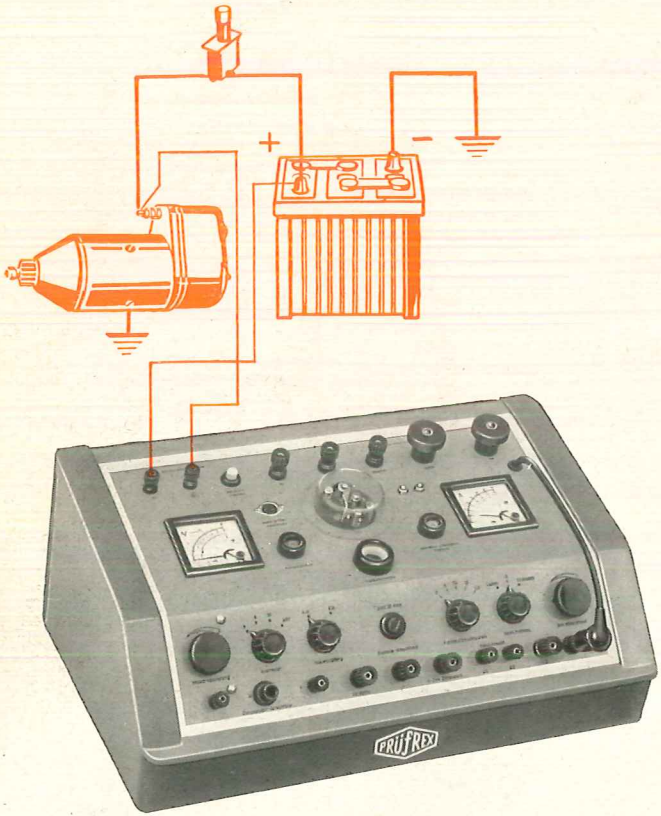


Bild 25

muß der Motor betriebswarm sein. Motor anlassen. Drehzahl auf etwa 1.500 U. p. Min. steigern und Drehknopf „Belastungswiderstand" soweit einstellen, daß das Amperemeter etwa 8—10 Amp. Ladestrom anzeigt. Verändern Sie die Drehzahl des öfteren und überprüfen Sie dabei das Voltmeter, welches die vorgeschriebene Spannung anzeigen muß.

Liegen keine Werte vor, so gelten folgende Mittelwerte:

bei 6 Volt-Anlagen zwischen 7,2 und 7,7 Volt
bei 12 Volt-Anlagen zwischen 14,2 und 15,5 Volt.

4. Prüfung des Stromreglers

Ladeleitung zur Batterie an Klemme „Batt." abklemmen. Zwischen Klemme „Batt." des Reglers und das abgeklemmte Ladekabel zur Batterie Amperemeter des Gerätes schalten. Anschluß erfolgt gemäß Bild Nr. 22 (Voltmeter muß jedoch nicht angeschlossen werden). Überbrücken Sie die Kontakte des Spannungsreglers — also den Regleranker mit Gegenkontakt — durch ein kurzes Kabel. Es wird hiermit erreicht, daß der Spannungsregler außer Funktion ist. Motor anlassen, Drehzahl langsam erhöhen. Mit steigender Drehzahl steigt die Lichtmaschinenspannung und gleichzeitig auch der Ladestrom sehr steil an. Der Strom erreicht sehr rasch seinen Höchstwert und darf nicht weiter ansteigen, weil ja die Begrenzung durch die Einstellung des Stromreglers gegeben ist. Der Höchststrom muß den vom Lieferwerk genannten Wert erreichen, die Regelkontakte dürfen nicht früher oder später öffnen.

IV. Das Prüfen von Anlasser-Anlagen

Zur grundsätzlichen Überprüfung elektrischer Anlasser-Anlagen wird das Gerät gemäß Abbildung Nr. 24 geschaltet. „+" Voltmeter wird verbunden mit „+" Anschlußklemme des Anlassers. „—" Voltmeter legt man an Masse, bzw. an das Mas-

seband zwischen Motorblock und Fahrgestell. Das Amperemeter in die Stromzuführung zum Anlasser schalten mit Bereich 600 Amp. Stromrichtung beachten.

1. Prüfen der Leerlauf-Stromaufnahme

Anlasser betätigen ohne daß das Ritzel in die Schwungscheibenverzahnung eingreift. Bei einigen Typen muß dazu der Anlasser gelöst und von der Schwungscheibe weggerückt werden. Bei möglichst hoher Drehzahl soll der vom Herstellerwerk angegebene Leerlaufstrom nicht überschritten werden. Sinkt dabei die Spannung unter die vom Lieferwerk angegebenen Werte, so liegt ein Fehler in der Anlage, außerhalb des Anlassers vor. Bei größerer Stromaufnahme liegt jedoch ein Defekt im Anlasser selbst vor. Gegebenenfalls Ankerprüfung (siehe Seite 13) vornehmen.

2. Prüfen der Kurzschluß-Stromaufnahme und des Spannungsabfalles

Die Kurzschluß-Stromaufnahme ist die Stromaufnahme des bis zum Stillstande abgebremsten Anlassers. Diese Abbremsung kann in der Weise erfolgen, daß man bei eingelegtem Gang und angezogener Bremse den Anlasser ganz kurz betätigt. Um eine Schädigung des Anlassers und der Batterie zu vermeiden, soll der Anlasser dabei nicht länger als ½ Sekunde betätigt werden. Die Kurzschluß-Stromaufnahme soll den vom Herstellerwerk angegebenen Wert erreichen. Dabei darf die Spannung nicht unter die gleichzeitig angegebene Voltzahl absinken.

Es gibt folgende Möglichkeiten, die auf Fehler hinweisen:

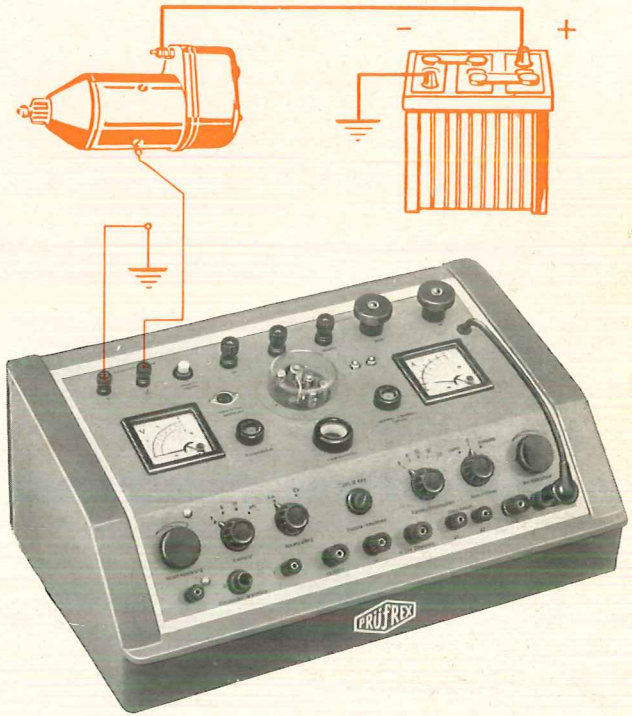


Bild 26

Kurzschluß-Strom	Spannung	Anlasser	Vermutlicher Fehler
richtig	richtig	zieht nicht genügend durch	Anlasser-Anker schleift Anlasser-Lager ausgelaufen Motor dreht zu schwer
zu hoch	richtig oder geringer	zieht nicht genügend durch	Kurzschluß oder Windungsschluß im Anlasser
zu gering	richtig oder höher	zieht nicht genügend durch	Übergangs-Widerstand im Anlasser, lose Verbindung, falsche oder schlecht sitzende Kohlebürsten, verschmutzter Kollektor o. Ä
zu gering	zu gering	zieht nicht genügend durch	defekte oder leere Batterie, mangelnder Kontakt zwischen Motor und Fahrgestell, mangelnder Kontakt zwischen Batterie und Anlasser in der Zuleitung, mangelnder Kontakt zwischen Batterie und Fahrgestell.

3. Messen des Spannungsabfalles

Die schlechte Kontaktführung in der Anlage außerhalb des Anlassers macht sich durch einen Spannungsabfall bemerkbar. Durch das Messen des Stromverbrauchs der einzelnen Verbindungen während des Anlassens, kann dieser Fehler lokalisiert werden.

a) Prüfen des Spannungsabfalles in der Zuleitung zum Anlasser einschließlich Anlaß-Schalter

Der Anschluß erfolgt gemäß Bild Nr. 25.

Zwei Kabel (1,5 qmm) an PLUS und MINUS des Voltmeters vom Gerät anschließen. Klemme „61" („+") des Voltmeters wird verbunden mit der Stromzuführung des Anlassers. Klemme „—" des Voltmeters verbindet man mit dem Pluspol der Batterie. Wenn nun der Anlasser betätigt wird, so darf das Voltmeter nicht mehr als ½ Volt anzeigen. Benutzen Sie bei dieser Prüfung den Bereich 0—3 Volt, welcher durch einen Druckknopf vor Überlastung geschützt ist. Auf diese Weise mißt man den Spannungsabfall zwischen „PLUS" der Batterie und „PLUS" vom Anlasser.

Zeigt das Instrument mehr als 1 Volt an, so ist der Fehler noch zu lokalisieren. Das eine Kabelende, welches am Pluspol der Batterie angeklemmt ist, bleibt dort und das andere Ende, welches bei der Stromzuführung des Anlassers angeklemmt war, wird nunmehr mit dem Anlaßschalter verbunden.

Es ist zu beachten, daß von „PLUS" der Batterie aus gesehen hinter dem Anlaßschalter anzuschließen ist. Haben Sie dann z. B. immer noch 1 Volt Anzeige, so gehen Sie dann mit dem Kabel zum Eingang des Anlaßschalters. Ergibt die Messung dortselbst nur ½ Volt, also weniger, so liegt die Ursache auf der Hand: Im Anlaßschalter geht ½ Volt verloren.

b) Messen des Spannungsabfalles zwischen Masse des Anlassers und Masse des Fahrgestelles

Verbinden Sie „—" Voltmeter mit Masse des Fahrzeuges, Plusklemme („61") des Voltmeters ist anzuschließen an Masse des Anlassers bzw. an Masseband zwischen Motor

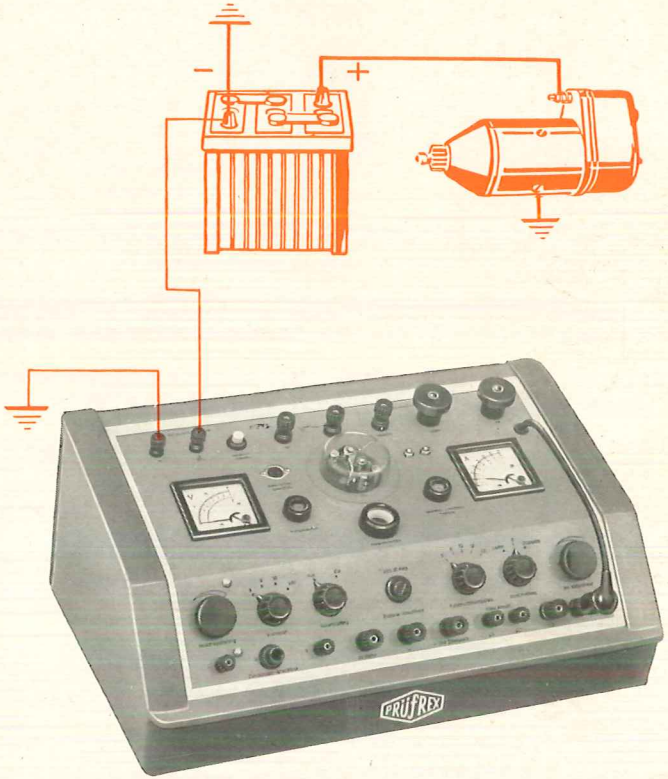


Bild 27

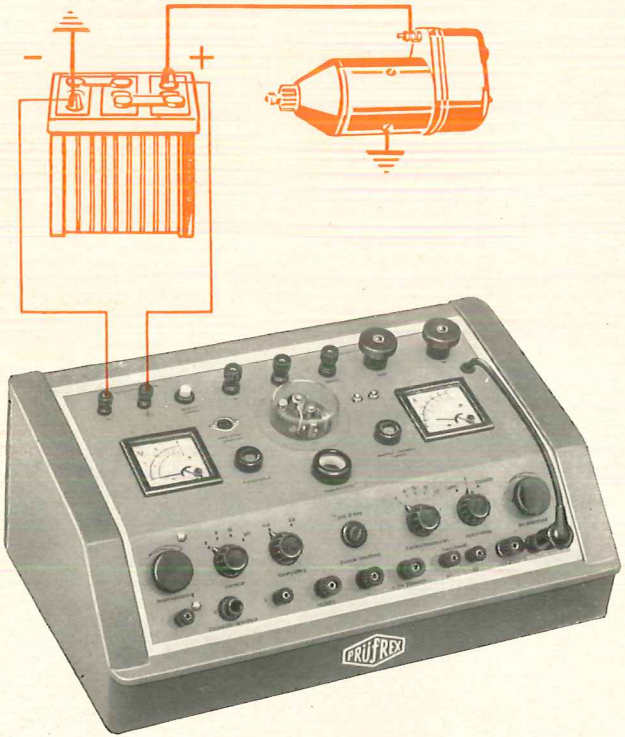


Bild 28

und Fahrgestell (siehe Bild Nr. 26). Anlasser kurzzeitig betätigen. Bei zu großem Spannungsabfall Massebänder auf guten Kontakt überprüfen bzw. Massebänder erneuern. Der 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

c) Messen des Spannungsabfalles zwischen Batterie „MINUS" und der Masse des Fahrgestelles

Verbinden Sie Klemme „—" des Voltmeters mit Fahrzeugmasse, die Plusklemme des Voltmeters („61") ist an den Minuspol der Batterie anzuschließen (siehe Bild Nr. 27). Anlasser kurz betätigen. Der Spannungsabfall darf nicht größer sein als unter b) angeführt. Prüfen Sie falls zu großer Spannungsabfall gemessen wird, die Verbindung „MINUS"-Batterie mit Masse des Fahrgestelles auf guten Kontakt. Eventuell Masseband erneuern.

d) Ungenügende Batteriespannung

Gerät gemäß Bild Nr. 28 schalten.

Zunächst wird die Batterie insgesamt auf Spannungsabfall beim Anlassen überprüft. Die Batterie soll mehr als 6 Volt bzw. 12 Volt anzeigen (pro Zelle mindestens 2,1 Volt). Beim Anlassen selbst darf die Spannung nicht unter 4,8 Volt (9,6 Volt) abfallen. Sinkt sie unter diesen Wert, so sind die Zellen einzeln nacheinander zu messen, wobei natürlich jedesmal der Anlaßschalter betätigt werden muß. Benutzen Sie bei der Prüfung der einzelnen Zellen den Voltmetermeßbereich 0—3 Volt, wobei der Druckknopf betätigt werden muß. Beachten Sie die jeweilige Stromrichtung, wenn Sie von Zelle zu Zelle prüfen, damit das Voltmeter richtig ausschlägt.

e) Wenn Sie Prüfungen gemäß a), b), c) und d) durchgeführt haben, was sehr schnell geht, und Sie konnten kein negatives Meßergebnis feststellen, so muß der Anlasser selbst defekt sein und ist deshalb zur Reparatur auszubauen. Gegebenenfalls hat der Anlasseranker nur Kollektorschluß, nehmen Sie deshalb zunächst die Ankerprüfung gemäß Seite 13 vor.

Richtwerte für Reglerschalter

(Bei 20 ° Celsius)

Reglertype	Leerlauf-Spannung (Volt)	Einschalt-Spannung (Volt)	Rückstrom (Ampère)	Regel-spannung bei Nennleistung Volt (kalt)	Knick-Höchststrom Ampère) nur b. 3-System-Regler
Bosch:					
6 Volt:					
SSM 5/11	7,7— 8,4	6,5— 6,9	2,5— 4,0	6,2— 6,9	
SSM 19/11	7,8— 8,7		2,5— 4,0	6,2— 6,9	
RS/TB 30-45/6/1	7,0— 7,7	5,5— 6,3	2,0— 7,5	6,1— 7,0 at 8,2 A	
RS/G	7,3— 8,2	6,5— 7,0	2,5— 7,5	6,4— 7,2	
RS/TA	7,0— 7,9	5,5— 6,3	2,0— 7,5	6,3— 7,2	
RS/TB	7,0— 7,9	5,5— 6,3	2,0— 7,5	6,0— 6,9	
RS/U	6,8— 7,6	6,0— 6,3	3,0— 5,0		
12 Volt					
RS/G	14,2—16,2	12,0—13,6	2,5— 7,5	13,0—14,3	
RS/U 300/12/1	14,0—14,8	12,0—13,0	2,5— 7,5		
RS/H 300/12/1	14,4—15,6	13,1—13,7	3,0—6,0	12,4—13,3	
RS/TA	14,0—15,2	11,0—12,5	2,0— 7,5	12,7—14,0	
RS/TB	13,8—14,9	11,0—12,5	2,0— 7,5	12,5—13,8	
RS/WA	13,6—14,5	12,5—13,5	3,0—10,0		
RS/K	13,9—14,8	13,1—13,7	2,0— 7,0	12,9—13,8	
RS/K 700/12/1	14,2—15,2	13,1—13,7	3,0— 6,0	12,7—13,6	
RS/F 130/12/1	15,2—16,6		3,0— 8,0	12,5—13,3	
24 Volt					
RS/WA	27,2—28,5	25,6—26,6	3,0—10,0		
Noris:					
6 Volt					
SSM 22/25	7,6— 8,0		3,5— 6,0		
SSM 22/30	7,4— 8,0		3,5— 6,0		
SSM 22/38	7,4— 8,0		4,0— 6,5		
Siba:					
NRS 6 Volt	7,1— 7,7		3,0— 5,0	6,7— 7,2	
NRS 12 Volt	14,0—15,0		4,0— 6,0	13,1—13,8	
NRSG 6 Volt	7,1— 7,7		3,0— 5,0	6,7— 7,2	
NRSG 12 Volt	14,0—15,0		4,0— 6,0	13,4—13,8	
KRS + KRSG 6 Volt	7,1— 7,7				28—35
KRSG 12 Volt	14,0—15,3				33—35

Stromreglereinsatz bei 1,5-fachem Nennstrom

Reglertyp	Einschalt-spannung (Volt)	Rückstrom (Ampère)	Regel-spannung (Volt)	Höchststrom (Ampère)
Auto Lite:				
VAT	13,0—13,7	6—8	14,3—14,9	30—40
VAV	6,4— 7,0	4—6	7,2	44—46
VBA	6,4— 7,0	4—6	7,2	42—49
VBE	6,3— 7,0		7,7	43—47
VBF	6,4— 7,0		7,2— 7,5	48—55
VRB - 4012B1	6,4— 7,0	0-5—5,3	7,3	34—36
VRD - 4008 B	6,4— 7,0	1,5—4,5	7,2	
VRP	6,4— 6,6	4—6	7,2	31—33

Bei den amer. Reglertypen sämtliche Werte gemessen in betriebswarmem Zustand.

Reglertype	Einschalt-spannung (Volt)	Rückstrom (Ampère)	Regel-spannung (Volt)	Höchststrom (Ampère)
Auto Lite:				
VRR	6,4— 6,6	4—6	7,1— 7,3	
VRX	13,0—13,7		13,2—14,9	30
VRY	6,5— 7,0	5—6	7,2	40—42
Delco Remy:				
1118202	6,2— 6,7		7,2— 7,4	34—36
1118212	5,9— 6,8		7,0— 7,7	37—41
1118300	5,9— 6,8		7,4	42
1118301	5,9— 6,8	0—4	7,0— 7,7	32—40
1118302	5,9— 6,4	4—6	7,0— 7,7	32—40
1118331	5,9— 6,8		7,4	36
1118338	11,8—13,6		13,9—14,9	37—41
1118725	5,9— 6,8		7,0— 7,7	45—51
1118729	5,9— 6,7		7,2— 7,7	45—51
1118731	5,9— 6,7		7,4	38
1118750	12,0—13,2	0—4	13,3—14,1	30—33
1118827	6,4		7,3	47
1118945	11,8—13,5		13,8—14,8	23—27
1119000	11,8—13,5		13,8—14,8	23—27
1119122	11,8—13,5		13,8—14,8	23—27
Ford-Lincoln-Mercury:				
8A - 10505	6,0— 6,6	0—8	7,2— 7,6	30—34
8L - 10505	6,0— 6,6	0—8	7,2— 7,6	38—42
8M - 10505	6,0— 6,6	0—8	7,2— 7,6	34—38
31A - 10505	6,0— 6,3	0—8	7,0— 7,3	30—33
51A - 10505A1	6,6— 7,0		7,2— 7,6	30—34
51A - 10505-A2	6,0— 6,3	0—8	7,0— 7,3	30—33
51A - 10505C2	6,0— 6,3		7,0— 7,3	30—33
51A - 10505D2	6,0— 6,3		6,8— 7,1	30—33
51A - 10505H	6,6— 7,0		7,2— 7,6	34—38
5EH - 10505A	6,6— 7,0	0—8	7,2— 7,6	34—38
5EH - 10505C	6,6— 7,0	0—8	7,2— 7,6	38—42
FAD - 10505-A u. C	6,0— 6,6	0—8	7,4— 7,8	38—42
59AS	5,9— 6,2		6,8— 7,3	39—42
8BA - 10505A	5,9— 6,2		7,1— 7,8	55—60
FAC - 10505A1 u. A2				
FAJ - 10505A	6,0— 6,6		7,4— 7,8	48—52
FAP - 10505B u. C	12,0—12,8	2—6	14,6—15,4	28—32
FAM - 10505-A	12,0—12,6		14,6—15,4	58—62
FAW - 10505-B	12,0—12,5		14,1—14,6	62,5—66,5
FAY - 10505-B	12,0—12,5		14,1—14,6	47,1—51,5
FBA - 10505-B	12,0—12,5		14,1—14,6	27,5—31,5
FBB - 10505-A	12,0—12,6		14,6—15,4	38—42
Lucas:				
RF 95/2 L 2 (12 V)	12,7—13,3	3—4,5	15,8—16,4	
RB 310 (6 Volt)	6,3— 6,8	3—5	7,2— 7,5	
RB 310 (12 Volt)	12,7—13,3	3—5	14,2—14,8	
RB 106	12,7—13,3	3—4,5	15,8—16,4	
RF 96 S 2+3	12,7—13,3	3—5	15,7—16,3	
Ford (Engl.):				
RF 96/ 6 Volt	6,3— 6,7	3—5	7,4— 7,8	
RF 96/12 Volt	12,7—13,3	3—5	15,7—16,3	
RF 97	12,7—13,3	3—5	15,0—15,6	
RF 95	6,3— 6,7	3—5	7,4— 7,8	

Bei den amer. Reglertypen sämtliche Werte gemessen in betriebswarmem Zustand.

(Angaben ohne Gewähr)

0,5 × 220 = 110 Watt

300

~~300 : 12 = 3~~
~~120~~

6. 60 Fröpa