

AUTOTEST electric S12



Das Servicegerät
für den Kraftfahrer

Regler

Beschreibung

Bedienungsanleitung

Garantieschein

Akku

1	2	5	6
15,2	28	60	12
14,8	32	55	11
14,4	36	50	10
14,0	40	45	9
13,6	44	40	8
13,2	48	35	7
12,8	52	30	6
12,4	56	25	5
12,0	60	20	4
11,6	64	15	3
11,2	68	10	2
10,8	72	5	1

①	②	③	④
U= in V	← in %	x100 min ⁻¹	
█		2 Takt ③-④	M
		4 Takt ⑤-⑥	S

**AUTOTEST
electric
S12**

**VEB MESSTECHNIK
MELLENBACH**

Betrieb des Kombines VEB Elektro-Apparate-Werke
Berlin-Treptow „Friedrich Ebert“

DDR – 6428 Mellenbach-Glasbach · Zirkel 3
Telefon: Oberweißbach 30 01 · Telex: 0628320

EVP 260. - - M

Beschreibung
Bedienungsanleitung
Garantieschein

AUTOTEST
electric S 12

Inhaltsverzeichnis

1. Anwendungsmöglichkeiten
2. Beschreibung
3. Inbetriebnahme
4. Ablesen der Meßwerte
5. Durchführung der Messungen
 - 5.1. Hinweise für den Benutzer
 - 5.2. Spannungsmessungen
 - 5.2.1. Spannungsmessung zum Auffinden von Kabelbrüchen
 - 5.2.2. Spannungsmessung zum Ermitteln schlechter Kontaktstellen
 - 5.2.3. Spannungsmessung zum Prüfen des Akkumulators
 - 5.2.4. Kontrolle und Einstellung des Reglers mit Generator
 - 5.3. Drehzahlmessung
 - 5.4. Schließwinkelmessung
 - 5.5. Dynamische Zündpunkteinstellung
6. Schutz gegen Überlastung
7. Wartung, Transport und Lagerung
8. Technische Daten

Kraftfahrzeuge sind heute aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken. Sie sind zu unseren ständigen Begleitern geworden und repräsentieren nicht zuletzt unseren gestiegenen Wohlstand.

Die Vielzahl der Kraftfahrzeuge erfordern auch zunehmende Instandhaltungsleistungen. Aber nicht immer ist es notwendig, wegen kleiner Mängel eine Servicewerkstatt aufzusuchen, wenn sie durch Selbsthilfe beseitigt werden können.

Mitunter sind es nur Kleinigkeiten, die ein Kraftfahrzeug funktionsuntüchtig machen. Das gilt besonders für Defekte an der elektrischen Anlage.

Der VEB Meßtechnik Mellenbach, langjähriger Hersteller von Servicemeßgeräten, bietet mit dem „AUTOTEST electric S12“ ein Meßgerät an, das sowohl für den Amateur- als auch den Berufskraftfahrer eine wichtige Hilfe darstellt.

Dem VEB Meßtechnik Mellenbach als Meßgerätehersteller ist es jedoch nicht möglich in kraftfahrzeugtechnischer Hinsicht Auskunft über konstruktive Eigenheiten und funktions-spezifische Details der verschiedenen Kfz-Typen zu geben, zumal Kraftfahrzeuge, genau wie andere Erzeugnisse, ständigen Veränderungen im Sinne des technischen Fortschritts unterliegen.

Es ist daher zu empfehlen, vor Benutzung des „AUTOTEST electric S12“ sich an Hand der fahrzeugspezifischen Literatur mit den Details des Kraftfahrzeuges vertraut zu machen, um alle in dieser Bedienungsanleitung genannten Anwendungsmöglichkeiten nutzen und die gewonnenen Meßergebnisse richtig interpretieren und auswerten zu können. Steht eine solche Informationsquelle nicht zur Verfügung oder enthält eine vorhandene nicht alle Details, so sind die entsprechenden Informationen aus einer für den jeweiligen Kfz-Typ autorisierten Vertragswerkstatt einzuholen.

Der „AUTOTEST electric S12“ wird dann zu einer zuverlässigen und unentbehrlichen Bereicherung der Kraftfahrzeugausrüstung.

Beim Einsatz des „AUTOTEST electric S12“ sind die Garantiebedingungen des Kraftfahrzeuges zu beachten!

Im Zeitraum der Fahrzeuggarantie ist es nicht gestattet, mittels „AUTOTEST electric S12“ Einstellungen am Kraftfahrzeug vorzunehmen, da bei eventuell verursachten Schäden der Handel nicht dafür aufkommt.

1. Anwendungsmöglichkeiten

Der „AUTOTEST electric S12“ ermöglicht die Überprüfung der elektrischen Anlage eines Kraftfahrzeuges, dessen Bordspannung 12 V beträgt und dessen Zündanlage nach dem Prinzip der Batteriezündung arbeitet. Für Fahrzeuge mit Magnetzündung, oder für Fahrzeuge, bei denen der Pluspol der Bordspannung an Masse liegt, ist der „AUTOTEST electric S12“ nicht geeignet.

Der „AUTOTEST electric S12“ ist ein elektrisches Meßgerät, das für seine Funktion eine Stromversorgung von 12 V Gleichspannung benötigt. Als Stromversorgung dient ausschließlich die 12 V-Bordanlage des Kfz. Hier kann die für den Betrieb des „AUTOTEST electric S12“ notwendige Energie problemlos entnommen werden.

Mit dem „AUTOTEST electric S12“ können die wichtigsten Einstellwerte kontrolliert sowie eine Prüfung der Funktionsfähigkeit der installierten Verbraucher vorgenommen werden.

Der „AUTOTEST electric S12“ ist auch durch einen Meßkundigen leicht bedienbar und bietet in der vorliegenden Ausführung eine ausgezeichnete Handhabung.

Unkompliziert lassen sich bei laufendem Motor die beiden Kenngrößen Schließwinkel des Unterbrechers und Zündpunkt bestimmen, denn diese sind bekanntlich entscheidend für ein optimales Betriebsverhalten, das Leistungsvermögen, den Kraftstoffverbrauch und die Lebensdauer des Motors.

Durch Verwendung von Leuchtdioden zur Meßwertanzeige konnte der „AUTOTEST electric S12“ in seiner Robustheit und Zuverlässigkeit den Einsatzbedingungen am Kraftfahrzeug angepaßt werden.

Sein Anwendungsgebiet erstreckt sich sowohl auf Kraftfahrzeuge mit Zwei- als auch mit Viertakt-Ottomotoren, unabhängig davon, ob es sich um Ein- oder Mehrzylindermotoren handelt.

Alle mit dem „AUTOTEST electric S12“ gemessenen Werte beziehen sich auf das Massepotential (Minuspole) des Kraftfahrzeuges.

An Kraftfahrzeugen mit elektronischen Zündanlagen ist der Einsatz des „AUTOTEST electric S12“ mit einigen Einschränkungen verbunden. Diese sind wie folgt zu verstehen: Elektronische Zündanlagen dienen genau wie solche mit Unter-

brecher dazu, einen stabilen Zündfunken für den Motor zu erzeugen. Solche Anlagen arbeiten jedoch nach verschiedenen Funktionsprinzipien, an deren Vielfalt der „AUTOTEST electric S12“ nicht in allen Fällen angepaßt ist. Liegen jedoch elektronische Zündanlagen vor, bei denen der Unterbrecher durch einen elektronischen Schalter ersetzt ist, aber das Grundprinzip der Batteriezündung mit separater Zündspule beibehalten wurde, wie es bei den elektronischen Batteriezündanlagen EBZA 4n und EBZA 2s der Fall ist, so sind alle Messungen, außer der Schließwinkelmessung, uneingeschränkt möglich. Die Schließwinkelmessung an solchen Anlagen hat, sofern sie überhaupt möglich ist, lediglich informatischen Charakter, da der Schließwinkel in der Steuereinheit intern festgelegt ist und von außen nicht mehr beeinflußt werden kann.

Aussagen zum Einsatz des „AUTOTEST electric S12“ an elektronischen Zündanlagen, insbesondere Eigenbau oder solchen, die nicht serienmäßig der DDR-Produktion entstammen, solchen, die nicht nach dem Grundprinzip der Batteriezündung arbeiten und solchen, die im Zuge des technischen Fortschritts noch entwickelt und produziert werden, können an dieser Stelle nicht getroffen werden.

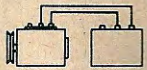
Wird der „AUTOTEST electric S12“, außer in der vorgeschriebenen Weise am Kraftfahrzeug, zweckentfremdet an anderen elektrischen Anlagen eingesetzt, so fallen die dadurch am „AUTOTEST electric S12“ entstandenen Schäden nicht unter (kostenlose) Garantieleistung und müssen vom Kunden selbst getragen werden.

AUTOTEST electric S12

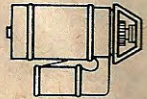
Spannungsmessung



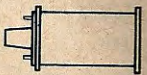
Überprüfung des Ladezustandes
des Akkumulators



Funktionskontrolle des
Generators
Reglereinstellung



Funktionskontrolle des Anlassers



Funktionskontrolle der Zündspule



Kontaktunterbrechung



Kabelbruch

- Feststellung unsachgemäßer Übergangswiderstände
- Spannungskontrolle am Kraftfahrzeug

Schließwinkelmessung

- optimale Unterbrechereinstellung

Stroboskop

- Zündzeitpunkteinstellung

Drehzahlmessung

- Einstellung der Leerlaufdrehzahlen
- Einstellung der Nenndrehzahlen
- Prüfen der Motorleistung
- Zustandskontrolle der Unterbrecherkontakte
- Bestimmung der optimalen Drehzahlen bei Fahrbetrieb

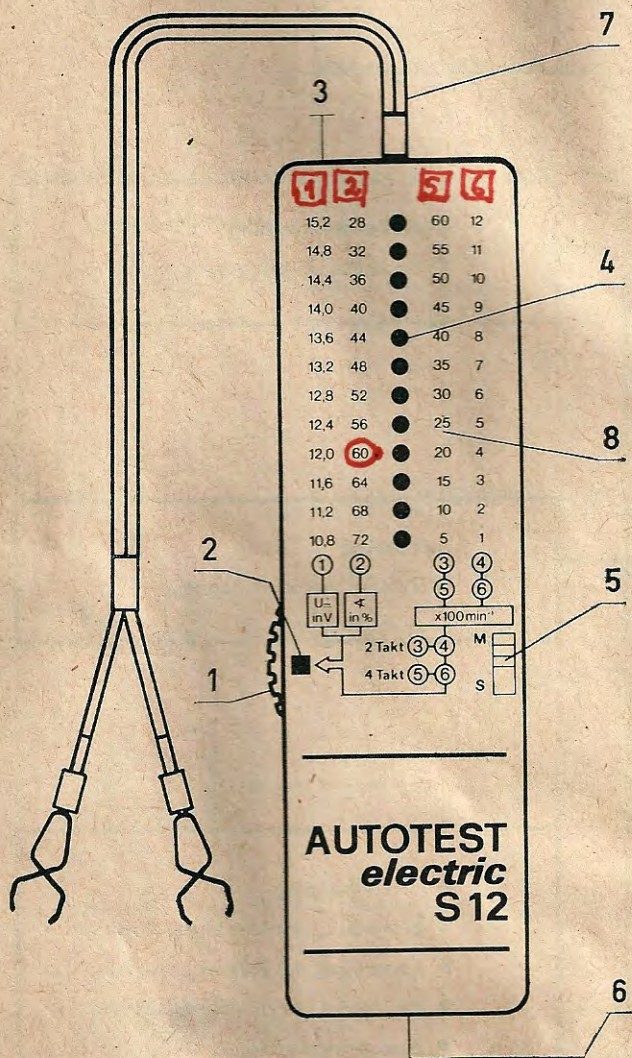


Bild 1: Lage der Bedienelemente

2. Beschreibung

- 1 → Meßbereichswahlschalter
- 2 → eingestellter Meßbereich
- | | | |
|---|--|--------------------------------|
| 1 | Spannungsmeßbereich | 10,8 ... 15,2 V |
| 2 | Schließwinkelmeßbereich | 28 ... 72 \angle % |
| 3 | Drehzahlmeßbereich für Zweitaktmotoren | 500 ... 6000 min ⁻¹ |
| 4 | Drehzahlmeßbereich für Viertaktmotoren | 100 ... 1200 min ⁻¹ |
| 5 | Drehzahlmeßbereich für Viertaktmotoren | 500 ... 6000 min ⁻¹ |
| 6 | Drehzahlmeßbereich für Viertaktmotoren | 100 ... 1200 min ⁻¹ |
- 3 → Eingangsbuchse für Meßbereiche 1 bis 6 und Stroboskopanschluß
- 4 → Lichtemitterdioden
- 5 → Umschalter zum Umschalten von Messen auf Stroboskop
- Stellung M
Messen entsprechend der Stellung des eingestellten Meßbereiches 1 bis 6
- Stellung S
In dieser Stellung ist das Gerät von Messen auf Stroboskopbetrieb umgeschaltet. Stroboskopbetrieb ist in den Meßbereichen 2 bis 6 möglich. Es erfolgt keine Anzeige der Meßwerte.
- 6 → Austrittsöffnung für Lichtimpulse bei Stroboskopbetrieb
- 7 → Anschlußleitung zur Versorgung des „AUTOTEST electric S12“ mit Betriebsspannung
- 8 → Meßwerttableau

3. Inbetriebnahme

Für alle Messungen ist der „AUTOTEST electric S12“ zur Inbetriebnahme an die 12 V Bordspannung des Kraftfahrzeuges gemäß Bild 2 oder Bild 3 anzuschließen.

Die Polarität muß mit der Prägung auf den Anschlußklemmen übereinstimmen. Bei versehentlicher Fehlpolung nimmt das Meßgerät keinen Schaden, aber es ist nicht funktionsfähig.

Beim Anschluß des Gerätes an den Generator (Bild 3) ist folgendes zu beachten:

Der Generator erzeugt nur Spannung bei laufendem Motor. In Zusammenhang mit dem Generator wirkt der Regler, der die Generatorspannung bei unterschiedlichen Drehzahlen auf einen gleichbleibenden Wert einregelt. Durch die endliche Regelgeschwindigkeit, besonders bei elektromechanischen Reglern ist die Generatorspannung mit Störimpulsen überlagert, die auf die Funktion des Kfz keinen Einfluß haben, jedoch zu Fehlmessungen führen können, wenn sie über die Stromversorgungsleitung in den „AUTOTEST electric S12“ gelangen. Deshalb muß zu deren Abblockung unbedingt der Akkumulator im Kfz eingebaut sein, wobei die Motordrehzahl so hoch gewählt werden muß, daß durch Schließen des Rückstromkontaktes im Regler die Verbindung Generator – Akkumulator hergestellt wird.

Die günstigste Stromversorgung für den „AUTOTEST electric S12“ ist jedoch der direkte Anschluß an den Akkumulator (Bild 2), da nur hier die Garantie besteht, daß Störimpulse, die vom Generator und aus dem Reglerkreis und insbesondere aus dem Zündkreis kommen, in ausreichendem Maße abgeblockt werden. Keinesfalls darf der „AUTOTEST electric S12“ an äquivalente Verbraucher oder gar an den Pluspol der Zündspule, wozu der schlechte Zugang zum Akkumulator bei manchen Kfz verleiten könnte, angeschlossen werden. An der Zündspule besteht zusätzlich die Gefahr, daß der Pluspol (Klemme 15) mit dem Unterbrecheranschluß (Klemme 1) verwechselt wird, wobei die im Moment des Abhebens des Unterbrechers hochgespannte Energie zur Erzeugung des Zündfunkens zur Zerstörung des „AUTOTEST electric S12“ führen kann. Eine Zerstörung des Gerätes durch eine derartige Fehlbedienung ist am entstandenen Schadensbild nachweisbar und von kostenlosen Garantieleistungen ausgeschlossen.

Bei Kraftfahrzeugen, bei denen der direkte Anschluß des „AUTOTEST electric S12“ an den Akkumulator sehr schwie-

rig ist (z. B. PKW Skoda), empfiehlt es sich daher, eine separate Versorgungsleitung vom Akkumulator an eine für die Arbeit mit dem Gerät günstigste Stelle im Motorraum zu legen und dort fest zu installieren. Diese Leitung kann dann ständig im Motorraum verbleiben und dient als Stromversorgungsstützpunkt für den „AUTOTEST electric S12“. Als Stromversorgungsstützpunkt kann auch eine eventuell im Motorraum bereits vorhandene Steckdose für eine Handlampe genutzt werden, wenn für die Stromversorgungsleitung des „AUTOTEST electric S12“ ein entsprechendes Adapterzwischenstück selbst gefertigt wird.

Achtung!

Bei laufendem Motor des Kraftfahrzeuges innerhalb von Garagen müssen die Garagentore geöffnet werden.

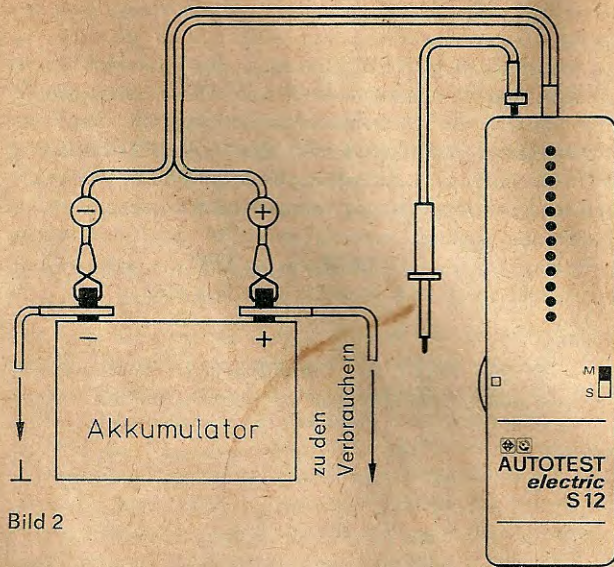


Bild 2

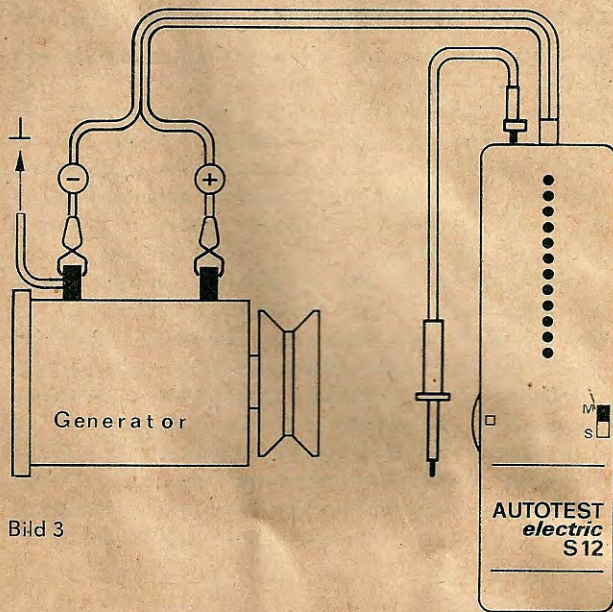


Bild 3

4. Ablesen der Meßwerte

Viele Kraftfahrzeugbesitzer konnten noch keine praktischen Erfahrungen im Umgang mit Meßgeräten erwerben. Deshalb wurde für die Anzeige der Meßwerte durch den „AUTOTEST electric S12“ eine leicht verständliche Darstellungsform gewählt.

Das übersichtliche Meßwerttableau ermöglicht eine einfache Ablesbarkeit.

Das Ablesen der Meßwerte erfolgt von der Skale, die dem eingestelltem Meßbereich (2) zugeordnet ist.

Beispiele zur Bestimmung der Meßwerte:

15.2	28	●	60	12
14.8	32	●	55	11
14.4	36	●	50	10
14.0	40	●	45	9
13.6	44	☀	40	8
13.2	48	●	35	7

Es leuchtet nur eine LED. Je nach Stellung des Meßbereichswahlschalters (1) werden folgende Meßwerte angezeigt.

- 1] 13,6 V
- 2] 44,0 %
- 3] 4000 min⁻¹ bei 2-Takt-Mot.
- 4] 800 min⁻¹ bei 2-Takt-Mot.
- 5] 4000 min⁻¹ bei 4-Takt-Mot.
- 6] 800 min⁻¹ bei 4-Takt-Mot.

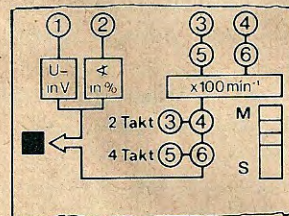


Bild 4a

15.2	28	●	60	12
14.8	32	●	55	11
14.4	36	☀	50	10
14.0	40	☀	45	9
13.6	44	●	40	8
13.2	48	●	35	7

Es leuchten zwei LED's annähernd gleich hell. Der Meßwert ergibt sich aus dem Mittelwert der beiden angezeigten Skalenwerte, im Beispiel: 14,2 V, 38 %
4750 min⁻¹ bzw. 950 min⁻¹

Bild 4b

Beim Ablesen der Meßwerte ist noch folgendes zu beachten. Liegt ein Meßwert an, der größer ist als der Endwert des eingeschalteten Meßbereiches, so leuchtet, bedingt durch die Funktion des LED-Ansteuerschaltkreises, die obere LED ständig. Es muß dann, z. B. bei Drehzahlmessung in den größeren Meßbereich umgeschaltet werden.

5. Durchführung der Messungen

5.1. Hinweise an den Benutzer

A C H T U N G !

– Bei Messungen im Motorraum und bei laufendem Motor ist ständige Aufmerksamkeit und äußerste Sorgfalt erforderlich, damit die Meß- und Versorgungsleitung des Meßgerätes nicht von rotierenden Teilen erfaßt wird.

Bei Nichtbeachtung besteht eine ständige Unfallgefahr und kann außerdem zur mechanischen Zerstörung des Gerätes führen.

– Die Spannung zur Erzeugung des Zündfunken beträgt 14000 ... 19000 V.

Das Berühren hochspannungsführender Teile ist zu vermeiden, oder es sind vorher ausreichende Isolationsverhältnisse zu schaffen, z. B. Anziehen von Gummihandschuhen. Obwohl keine direkte Gesundheitsgefährdung besteht, stellt die Schreckwirkung eine indirekte Unfallgefahr dar.

– Mit dem „AUTOTEST electric S12“ darf keinesfalls am Hochspannungskreis der Zündanlage gemessen werden. Weiterhin ist auf Festsitz der Zündkabel an Zündspule, Verteiler und Kerzenstecker zu achten. Ein Hochspannungsüberschlag durch ein eventuell loses Zündkabel auf das Meßgerät führt unweigerlich zu dessen Zerstörung.

– Ein Verwechseln der Polarität bei Anschluß der Betriebsspannung stellt keine Gefährdung dar und führt nicht zur Zerstörung des Meßgerätes.

Das Verwechseln kann aber zu falschen Schlußfolgerungen führen, denn es wird ein spannungsloser Zustand signalisiert, auch wenn an den entsprechenden Kontaktstellen die Bordspannung des Kraftfahrzeuges anliegt.

Es empfiehlt sich, nach Ankleben der Anschlußleitung (7) am Pluspol des Akkumulators eine Spannungsmessung durchzuführen. Bei richtiger Polarität wird dann, im Meßbereich 1, die Bordspannung des Kraftfahrzeuges angezeigt.

– Abschnitt 3 beachten

5.2. Spannungsmessungen

Spannungsmessungen finden Anwendung zum

– Auffinden von Kabelbrüchen

– Ermitteln schlechter Kontaktstellen

Diese bewirken bei Belastung auf dem Weg vom Akkumulator zu den Verbrauchern Spannungsverluste, die bis zur Funktionsstörung derselben führen können.

– Prüfen des Akkumulatorzustandes

– Kontrollieren und Einstellen des Reglers

– Überprüfen der Generatorfunktion, u. a. m.

Zur Spannungsmessung steht ein Meßbereich zur Verfügung:

Meßbereich 1 von 10,8 ... 15,2 V

Durch Begrenzung dieses Meßbereiches wird mit den verfügbaren 12 LED's eine Auflösung realisiert, welche Spannungsänderungen meß- und ablesbar macht, die zur Prüfung der Reglereinstellung und Akkumulatorkontrolle erforderlich sind.

Mit dem „AUTOTEST electric S12“ können nur Gleichspannungen gemessen werden.

Durchführung der Messung

– Inbetriebnahme gemäß Abschnitt 3.

– Meßleitung an Eingangsbuchse (3) anschließen

– Umschalter (5) in Stellung M

– mit der Tastspitze der Meßleitung spannungsführende Teile abtasten

– Ablesen des Meßwertes gemäß Abschnitt 4.

5.2.1. Spannungsmessung zum Auffinden von Kabelbrüchen

Nach Einstellung des Meßbereiches 1 sind entsprechend dem Schaltbild des Kraftfahrzeuges die zugänglichen Kontaktstellen von der Batterie beginnend, bis zu dem Punkt abzutasten, an dem keine Spannungsanzeige mehr erfolgt.

5.2.2. Spannungsmessung zum Ermitteln schlechter Kontaktstellen

Jede Kontaktstelle besitzt einen Übergangswiderstand. Bei Stromfluß geht an diesem Energie verloren. Deshalb ist der Übergangswiderstand stets so gering wie möglich zu halten.

Bedingt durch Umwelteinflüsse oder Verschleiß können sich an den Kontaktstellen nicht- oder schlechtleitende Schichten herausbilden und den Übergangswiderstand unzulässig erhöhen.

Zur Ermittlung einer schlechten Kontaktstelle sind

- die Verbraucher des zu prüfenden Stromkreises einzuschalten, z. B. die Beleuchtung,
- die Spannung vor und hinter der Kontaktstelle, vom Akkumulator kommend, gemäß Bild 5, zu messen und
- der gemessene Spannungswert abzulesen.

vom Akkumulator

zum Verbraucher

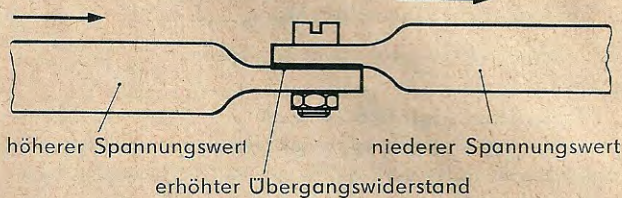


Bild 5

Wird hinter der Kontaktstelle eine niedrigere Spannung als vor der Kontaktstelle gemessen, hat sich der Übergangswiderstand erhöht. Diese Verbindung ist zu lösen, aufeinanderliegende Metallseiten sind zu reinigen und metallisch blank zu machen, mit Kontaktfett einzufetten und wieder fest miteinander zu verbinden.

5.2.3. Spannungsmessung zum Prüfen des Akkumulators

Der Akkumulator eines Kraftfahrzeuges hat im wesentlichen drei Funktionen zu erfüllen. Diese sind:

- Stromversorgung aller Geräte und Baugruppen, die bei Stillstand des Motors eingeschaltet werden können, z. B. Beleuchtung, Anlasser usw.
- Übernahme der Energieversorgung bei Überlastung des Generators (Lichtmaschine) – Pufferbetrieb
- Aufrechterhaltung der notwendigen Bordspannung bei Unterschreitung der Generator-Mindestdrehzahl (Ausgleichsspannungsquelle)

Daraus ist ersichtlich, daß vom Zustand des Akkumulators die Betriebsbereitschaft und der störungsfreie Betrieb des Kraftfahrzeuges entscheidend bestimmt wird.

Gegenüber dem allgemein üblichen Verfahren, den Akkumulatorzustand durch Bestimmung der Säuredichte zu prüfen, bietet der „AUTOTEST electric S12“ die wesentlich leichtere Methode, mit ausreichender Genauigkeit den Ladezustand des Akkumulators zu ermitteln.

Dabei nutzt man die Tatsache, daß sich entsprechend des Ladezustandes auch der innere Widerstand des Akkumulators ändert. Bei unterschiedlichen Belastungsfällen ändert sich somit die Spannung an den Klemmen des Akkumulators.

Durchführung der Messung

Die Prüfung erfolgt als eine reine Spannungsmessung gemäß Abschnitt 5.2. an den Klemmen des Akkumulators gemäß Bild 6 und setzt sich aus 2 Meßvorgängen zusammen.

1. Messung: ohne eingeschaltete Verbraucher

Der angezeigte Wert darf nicht niedriger als der in der technischen Dokumentation des Akkumulators angegeben sein.
Richtwerte: 12,6 ... 10,8 V

2. Messung: mit eingeschaltetem Fernlicht

Der angezeigte Wert darf höchsten 10 % niedriger als der Wert der ersten Messung sein.

Liegt der Wert der Klemmspannung ohne Belastung bereits unter 12 V, so empfiehlt es sich, vor weiteren Messungen erst den Akkumulator nachzuladen.

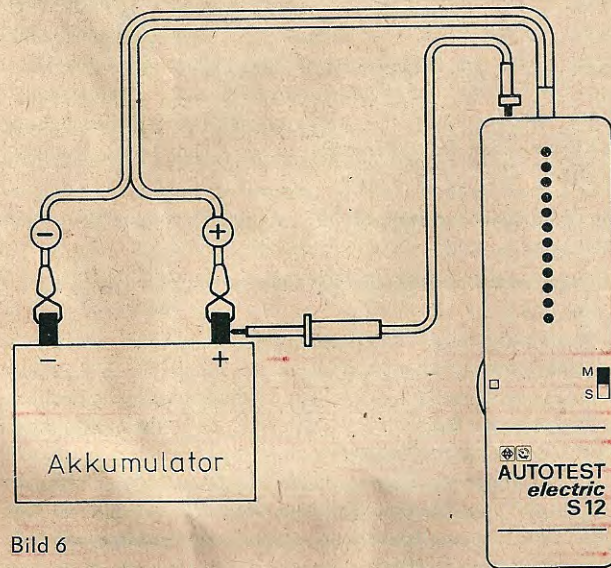


Bild 6

5.2.4. Kontrolle und Einstellung des Reglers mit Generator

Zur Erzeugung und Bereitstellung der Spannung für alle Verbraucher am Kraftfahrzeug dient außer dem Akkumulator der Generator.

Zum Einsatz gelangen Gleichstrom- und Drehstromgeneratoren. Letztere enthalten eingebaute Gleichrichter und geben ebenfalls Gleichstrom an das Bordnetz des Kraftfahrzeuges ab.

Im Zusammenhang mit dem Generator wirkt der Regler. Die vom Generator erzeugte Spannung erhöht sich mit steigender Drehzahl des Motors. Somit macht sich eine Begrenzung der Spannung auf einen gleichbleibenden Wert erforderlich. Diese Aufgabe erfüllt der Regler.

Des weiteren unterbricht der in ihm enthaltene Rückstromschalter die Verbindung Generator – Akkumulator, wenn die vom Generator erzeugte Spannung kleiner als die des Akkumulators ist, z. B. im Leerlauf. Dann übernimmt der Akkumulator die Stromversorgung, die rote Kontrolllampe leuchtet.

Steigt die Drehzahl des Motors und die vom Generator erzeugte Spannung ist höher als die des Akkumulators, stellt der Rückstromschalter die Verbindung Generator – Bordnetz her und der Generator übernimmt die Stromversorgung des Kraftfahrzeuges und das Laden des Akkumulators.

Im allgemeinen ist der Regler ein elektromagnetischer Schalter, der die Generatorspannung bei mittleren und hohen Drehzahlen auf einen Wert von 13,2... 14,8 V hält. Diese Werte sind jedoch wiederum fahrzeugspezifisch und der technischen Dokumentation des Kraftfahrzeuges zu entnehmen.

Die Kontrolle der Reglerfunktion wird wie folgt durchgeführt:

- Inbetriebnahme des „AUTOTEST electric S12“ gemäß Abschnitt 3
- Meßleitung an Eingangsbuchse (3)
- Umschalter (5) in Stellung M
- Meßbereichswahlschalter (1) auf Meßbereich 1 schalten
- Messung der Bordspannung bei ausgeschalteter Zündung an Klemme 51 des Reglers
- Überprüfung der Spannung bei laufendem Motor (Nenn-drehzahl) an Klemme D⁺ des Reglers auf Einhaltung der Reglereinstellspannung gemäß den vorgegebenen Werten für das Kraftfahrzeug

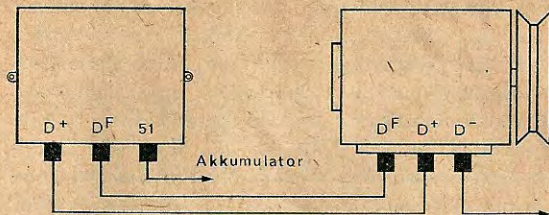


Bild 7

Masse Kfz

Bei Einschaltung zusätzlicher Verbraucher muß der Wert der Spannung innerhalb des angegebenen Bereiches liegen. Sind Abweichungen von der Reglereinstellspannung vorhanden, muß eine neue Reglereinstellung erfolgen.

5.3. Drehzahlmessung

Die Drehzahlmessung ermöglicht eine optimale Motoreinstellung, die Ermittlung des Leistungsbereiches des Motors und die Einstellung bestimmter Nenn-drehzahlen, die für das Betriebsverhalten sowie für weitere Kontrollarbeiten notwendig sind, wie

- 3 – Einstellung der Leerlaufdrehzahl
 - Einstellung der Nenn-drehzahl zur
 - 1 Schließwinkelmessung
 - 2 Zündzeitpunkteinstellung
 - 3 Vergasereinstellung
- Reglereinstellung und die Beurteilung des Leistungsverhaltens einzelner Zylinder.

Zweitaktmotoren besitzen im allgemeinen für jeden Zylinder eine separate Zündeinrichtung, d. h. je Zylinder eine Zündspule und einen Unterbrecher. Diese erzeugen je Kurbelwellenumdrehung für jeden Zylinder einen Zündimpuls in der für den Fahrzeugtyp vorgeschriebenen Reihenfolge.

Bei Fahrzeugen mit mehreren Zündspulen muß folgendes beachtet werden:

Gemessen wird jeweils nur an einer Zündspule. Bedingt durch die Funktionsweise werden von jeder Zündspule Störimpulse erzeugt, die aus dem Zündkreis über das Bordnetz zu den übrigen Zündspulen gelangen können. Diese Störimpulse bauen sich besonders an schlechten Kontaktstellen mit erhöhten Übergangswiderständen auf und können, wenn sie eine bestimmte Größe erreichen, durch Rückwirkung auf die übrigen Zündspulen, Fehlmessungen an dem dort angeschlossenen Meßgerät bewirken. Das führt

dann zu falschen Schlußfolgerungen zumal die Störimpulse oftmals keinen Einfluß auf die Funktionsweise des Motors haben. Um dem vorzubeugen sind die Klemmstellen an allen Zündspulen und die Kabelschuhe der Zuleitungen gründlich von Verunreinigungen und Oxidschichten zu reinigen, metallisch blank zu machen und fest anzuziehen. Dabei ist nicht nur auf den Festsitz der Kabelschuhe sondern auch auf einwandfreie Kontaktstellen der Zuleitungen an den Kabelschuhen zu achten. Gegebenfalls sind an die Zuleitungen neue Kabelschuhe anzubringen.

Ferner erweist es sich als sehr günstig, die Plus-Zuleitungen der Zündspulen mittels handelsüblicher Entstörkondensatoren abzublocken, und zwar jede Zündspule mit einem eigenen Entstörkondensator. Der Anschluß der Entstörkondensatoren erfolgt direkt an den Plusklemmen (Klemme 15) der Zündspulen. Dabei ist auf kurze Leitungsführung und guten Massekontakt der Klemmschellen zu achten. Die Entstörkondensatoren leiten die in den Zündspulen entstehenden Störimpulse an deren Plusklemmen direkt nach Masse ab, so daß sie die Messung an einer benachbarten Zündspule nicht mehr beeinflussen können.

Obwohl der Einfluß von Störimpulsen bei Fahrzeugen mit nur einer Zündspule auf die Messung nicht den Umfang erreicht, wie bei solchen mit mehreren Zündspulen, sollte auch hier auf o. g. Entstörmaßnahmen nicht verzichtet werden. Damit wird allen Eventualitäten vorgebeugt und die Messung führt zum richtigen Ergebnis.

Viertaktmotoren enthalten in der Regel nur einen Unterbrecher, eine Zündspule und einen Zündverteiler. Hier wird entsprechend des Wirkprinzips je Zylinder erst bei jeder zweiten Kurbelwellenumdrehung ein Zündimpuls bereitgestellt.

Die unterschiedlichen Zündimpulsfolgen für Vier- und Zweitaktmotoren erfordern eine Trennung der Drehzahlmeßbereiche für Viertaktmotoren – Meßbereich [5] und [6] - und Zweitaktmotoren – Meßbereich [3] und [4].

Die fahrzeugspezifischen Werte der Drehzahlen oder -bereiche sind der technischen Dokumentation des Kraftfahrzeuges zu entnehmen.

Diese Bedienungsanleitung enthält Einstellwerte für eine Auswahl von Fahrzeugen.

Durchführung der Messung

– Inbetriebnahme des „AUTOTEST electric S12“ gemäß Abschnitt 3

- Meßbereichswahlschalter (1) auf Meßbereich [3], [4], [5] oder [6] entsprechend dem Drehzahlbereich des laufenden Motors und für Zwei- oder Viertaktmotoren schalten
- Umschalter (5) in Stellung **M**
- Meßleitung an Eingangsbuchsen (3) und an Klemme 1 der Zündspule oder die zur Zündspule liegende Seite des Unterbrecherkontaktes, siehe Bild 8

Muß der „AUTOTEST electric S12“ zu Meßzwecken an die Zündspule angeschlossen werden, so wird in dieser Bedienungsanleitung immer auf die Bezeichnung der Klemmstellen der in der DDR hergestellten Zündspulen Bezug genommen. Im Handel sind jedoch auch ausländische Fabrikate erhältlich bzw. in Kfz aus Importen sind Zündspulen enthalten, deren Anschlußbezeichnung nicht mit denen der aus der DDR-Produktion stammenden übereinstimmt. Die Funktionsweise aller Zündspulentypen ist jedoch die gleiche. Der Anschluß des Meßgerätes erfolgt deshalb analog, nur muß die entsprechende Anschlußklemme ermittelt werden.

Klemme 15 → Anschluß für Plus-Leitung

Klemme 1 → Anschluß für Verbindungsleitung zum Unterbrecher

Aus der Kenntnis der Bedeutung der Anschlußbezeichnung von DDR-Zündspulen lassen sich dann die analogen Anschlüsse ausländischer Fabrikate ermitteln.

– Meßwerte unter Beachtung von Abschnitt 4 direkt ablesen

Das direkte Ablesen der Meßwerte in den Meßbereichen für Viertaktmotoren ist ohne Umrechnung jedoch nur dann möglich, wenn es sich um Kfz mit 4-Zylinder-4-Takt-Motoren handelt. Weicht die Anzahl der Zylinder von der Zahl 4 ab, so müssen die tatsächlichen Drehzahlen des Motors durch Umrechnung aus den gemessenen Werten gewonnen werden.

Es gilt:

$$n_M = \frac{4}{x} \cdot n_A$$

n_M = tatsächliche Drehzahl des Motors in min^{-1}

x = Anzahl der Zylinder

n_A = Drehzahlanzeige auf dem Meßgerät in den Meßbereichen [5] bzw. [6] in min^{-1}

Prüfung der Arbeitsweise der einzelnen Zylinder

Um die richtige Arbeitsweise aller Zylinder festzustellen, wird mittels der Leerlaufschraube am Vergaser eine Drehzahl von 1000 ... 1500 min^{-1} eingestellt.

Unter Beachtung der im Abschnitt 5.1. gegebenen Hinweise ist nacheinander jeweils ein Zündkerzenanschluß zu ziehen. Danach muß die Drehzahl um jeweils 50 ... 200 min⁻¹ sinken.

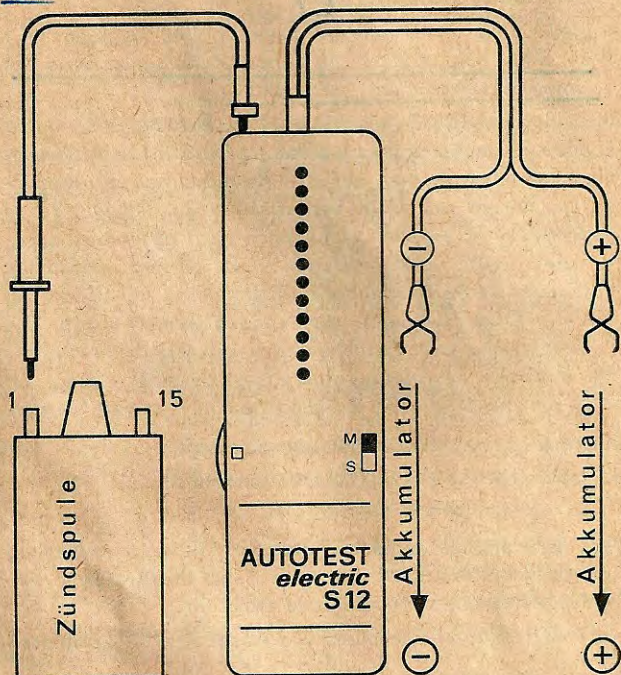


Bild 8

Entscheidend ist aber, daß der Rückgang der Drehzahlen für jeden Zylinder annähernd gleich sein muß.

Der Zylinder mit dem geringsten Rückgang der Drehzahlen befindet sich im schlechtesten Zustand, denn er bringt den geringsten Beitrag zur Gesamtleistung.

Die Ursache muß ermittelt und beseitigt werden. Diese kann z. B. eine defekte Zündkerze, eine schlechte Unterbrechereinstellung, ein Zündspulenschaden oder ein ungenügender Kontakt im Verteiler sein.

Achtung!

Das Abziehen von Kerzensteckern zur Überprüfung der einzelnen Zylinder darf nicht bei elektronischen Zündanlagen durchgeführt werden. Der frei in der Luft überschlagende Zündfunke erzeugt in der Primärwicklung der Zündspule eine hohe Rückschlagspannung, die zur Zerstörung der Zündanlage führen kann.

Eine verringerte Leistung kann aber auch durch mechanischen Verschleiß des Kolbens oder Zylinders, defekte Kolbenringe oder Zylinderkopfdichtung u. a. m., hervorgerufen werden.

Sollte der „AUTOTEST electric S12“ individuell im Blickfeld des Fahrzeugführers installiert sein, sind auch Dauermessungen im Fahrbetrieb möglich. Eine entsprechende Halterung muß dann selbst angefertigt werden.

5.4. Schließwinkelmessung

Als Schließwinkel bezeichnet man den Winkel, um den sich die Kurbel- oder Verteilerwelle, auf der sich der Unterbrecherrnocken befindet, vom Schließen bis zum Öffnen des Unterbrecherkontaktes drehen darf.

Unterbrecherkontakt

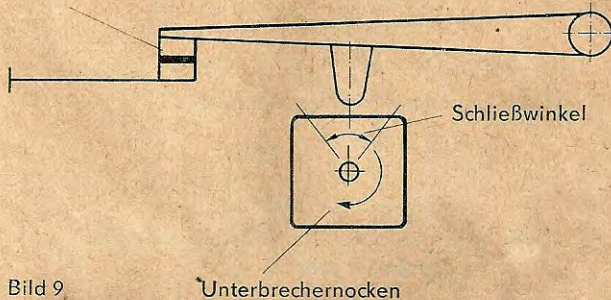


Bild 9

Um das für die optimale Zündspannungshöhe erforderliche magnetische Feld voll aufzubauen, muß der Unterbrecherkontakt eine bestimmte Zeit geschlossen bleiben. Somit ergibt sich ein vom Zündspulentyp abhängiger Schließwinkel.

Ein falsch eingestellter Schließwinkel bewirkt eine ungenügende Verbrennung des Kraftstoffes, was zu erhöhtem Kraftstoffverbrauch bei verringerter Motorleistung sowie zu einer erhöhten Umweltbelastung führen. Häufig ist er auch Ursache für Startschwierigkeiten des Kraftfahrzeuges.

Der benötigte Schließwinkel ist der technischen Dokumentation des Kraftfahrzeuges zu entnehmen.

In den kraftfahrzeugspezifischen Dokumentationen wird der Schließwinkel des Unterbrechers in der Regel in Kurbelwellengraden (°KW) angegeben, wenn es sich um 2-Takt-Motoren mit je einer Zündspule pro Zylinder handelt und in Verteilergraden (°VW), wenn es sich um 4-Takt-Motoren mit nur einer Zündspule und Zündverteiler handelt. Diesen Angaben liegen jedoch verschiedene Bezugswerte zugrunde, was eine Vielzahl von Maßwertskalen für Schließwinkel

auf dem Meßgerät bedeuten würde. Durch die Normierung der Anzeige beim „AUTOTEST electric S12“ auf Prozent ist es möglich, den Schließwinkel verschiedener Kfz-Typen mit nur einer Meßwertskale zu messen.

Diese Bedienungsanleitung enthält für eine Auswahl von Kraftfahrzeugen Schließwinkelwerte. Die Angabe erfolgt hier in Prozent. Die Umrechnung aus den Grad-Angaben wurde hier bereits vorgenommen. Soll an Kfz-Typen gemessen werden, deren Schließwinkelangaben in der Bedienungsanleitung nicht zu finden sind, muß der Schließwinkel, falls noch nicht in Prozent angegeben, aus den Gradangaben umgerechnet werden.

Für 2-Takt-Motoren gilt:

$$\sphericalangle \text{ in } \% = \frac{\sphericalangle \text{ in } ^\circ \text{KW}}{360^\circ} \cdot 100 \%$$

$$\sphericalangle \text{ in } \% = \text{Schließwinkel in Prozent}$$

$$\sphericalangle \text{ in } ^\circ \text{KW} = \text{Schließwinkel in Kurbelwellengrad}$$

Für 4-Takt-Motoren mit Zündverteiler gilt:

$$\sphericalangle \text{ in } \% = \frac{\sphericalangle \text{ in } ^\circ \text{VW} \cdot x}{360^\circ} \cdot 100 \%$$

$$\sphericalangle \text{ in } \% = \text{Schließwinkel in Prozent}$$

$$\sphericalangle \text{ in } ^\circ \text{VW} = \text{Schließwinkel in Verteilerwellengrad}$$

$$x = \text{Anzahl der Zylinder}$$

Zur Durchführung der Schließwinkelmessung ist der Meßbereich [2] einzustellen.

Der weitere Ablauf erfolgt analog der Drehzahlmessung nach Abschnitt 5.3.

Im Prinzip kann die Schließwinkelmessung bei allen Drehzahlen durchgeführt werden. In der Praxis erweist es sich jedoch als günstig, die Drehzahl höher als die Leerlaufdrehzahl (etwa 1000 – 1200 min⁻¹) zu wählen, um für die Messung einen guten Rundlauf des Motors zu gewährleisten. Die vorgeschlagene Drehzahl ist jedoch kein Dogma und kann fahrzeugetypspezifisch variiert werden. Hierbei erweist sich die direkte Umschaltungsmöglichkeit von Schließwinkelmessung auf Drehzahlmessung als sehr vorteilhaft.

Die Zyklen zur Überprüfung des Schließwinkels in Abhängigkeit von den Fahrkilometern sind den Wartungshinweisen zum Kraftfahrzeug zu entnehmen.

Der Vorteil des „AUTOTEST electric S12“, diese Kontrolle in kürzester Zeit ohne Abbau von Fahrzeugteilen durchführen zu können, sollte zur individuellen Festlegung der Über-

Umrechnungstabelle

4-Takt-Motor			
2 Zylinder	3 Zylinder	4 Zylinder	5 Zylinder
\sphericalangle in %	\sphericalangle in %	\sphericalangle in %	\sphericalangle in %
Grad	Grad	Grad	Grad
40	40	40	40
45	50	45	30
50	55	45	35
55	60	50	40
60	65	55	45
65	70	60	50
70	75	65	55
75	80	70	60
80	85	75	65
85	90	80	70
	95	85	75
	100	90	80
		95	85
		100	90

4-Takt-Motor	
6 Zylinder	8 Zylinder
\sphericalangle in %	\sphericalangle in %
Grad	Grad
40	40
45	20
50	30
55	25
60	35
65	30
70	40
75	45
80	35
85	50

2-Takt-Motor	
\sphericalangle in %	Grad
20	80
25	90
30	100
35	110
40	120
45	130
	140
	150
	160
	170
50	180

prüfungszyklen genutzt werden, denn die Veränderungen des Schließwinkels sind durch Verschleiß bei Fahrbetrieb unvermeidbar und schnellstmöglich zu beseitigen.

Sollte sich eine Korrektur des Schließwinkels erforderlich machen, ist der Unterbrecherabstand zu verändern. Wird der Abstand vergrößert, verkleinert sich der Schließwinkel und umgekehrt.

Durch Verändern des Unterbrecherabstandes zur Schließwinkelkorrektur verändert sich im allgemeinen auch der Zündzeitpunkt des Motors. Deshalb muß nach der Schließwinkelkorrektur der Zündzeitpunkt überprüft und gegebenenfalls neu eingestellt werden.

Neben der Messung zur Einstellung des Schließwinkels kann auch bei laufendem Motor die einwandfreie Funktion des Unterbrechers geprüft werden.

Hierzu wird während der Messung die Motordrehzahl bis zu $\frac{2}{3}$ der Höchstdrehzahl erhöht und die Schließwinkelanzeige beobachtet. Diese darf dabei nicht mehr als 3% vom ursprünglichen Wert abweichen.

Bei größeren Abweichungen liegen Fehler wie

- Verteilerwellenschlag
- verschlissene Unterbrecherlager
- Spiel am Verteilerantrieb
- Ermüdung der Kontaktfeder
- Kontaktprellen

vor und müssen behoben werden.

Dies geschieht durch Auswechseln defekter und verschlissener Teile, durch Beseitigung von Verunreinigungen, z. B. an der Nockenwelle, durch Einschleifen der Unterbrecherkontakte u. a.

5.5. Dynamische Zündzeitpunkteinstellung mittels eingebauten Stroboskop

In vielen Reparaturanleitungen wird die Zündzeitpunkteinstellung bei Stillstand des Motors – statische Zündzeitpunkteinstellung – beschrieben.

Dabei wird durch Verdrehen der Unterbrecherplatte der Zeitpunkt des Öffnens des Unterbrechers mit dem für das Fahrzeug vorgegebenen Zündzeitpunkt, den man an der Stellung des Kolbens erkennt, in Übereinstimmung gebracht.

Die Zündung erfolgt zu einem bestimmten Zeitpunkt vor

Erreichen des oberen Totpunktes (OT), dem Höchststand des Kolbens im Zylinder.

Der Zündzeitpunkt wird in „mm“ angegeben, wenn auf die Bewegung des Kolbens Bezug genommen wird oder in „Grad“, wenn der Drehwinkel der Riemenscheibe oder die Schwungmasse der Kurbelwelle zugrunde liegt.

Die statische Zündzeitpunkteinstellung hat jedoch den Nachteil, daß sie sich mitunter umständlich durchführen läßt und dem Kfz-Besitzer zudem oftmals die erforderlichen Meßlehren fehlen. Außerdem kann es zu falschen Einstellungen führen, wenn vorhandene Lagerspiele der Kurbel- und Verteilerwelle nicht berücksichtigt werden. Der statisch eingestellte Zündzeitpunkt stimmt dann mit dem tatsächlichen Zündzeitpunkt bei laufendem Motor nicht überein.

Dies hat dann negative Folgen auf die Leistung, die Lebensdauer und den Benzinverbrauch des Motors. Demgegenüber bietet die dynamische Zündzeitpunkteinstellung mittels Stroboskop den Vorteil, den Zündzeitpunkt bei laufendem Motor zu kontrollieren und gegebenenfalls zu korrigieren. Voraussetzung dafür ist jedoch, daß entsprechende Markierungen auf der Riemenscheibe, der Schwungmasse oder anderen rotierenden Teilen vorhanden sind, die angeblitzt werden können. Sind solche Markierungen nicht vorhanden muß weiterhin statisch eingestellt werden.

Durchführung der dynamischen Zündzeitpunkteinstellung

- Inbetriebnahme des „AUTOTEST electric S12“ gemäß Abschnitt 3
- Meßleitung an Eingangsbuchse (3) und Klemme 1 der Zündspule

Der „AUTOTEST electric S12“ wird damit für die dynamische Zündzeitpunkteinstellung genauso angeschlossen wie für Drehzahl- und Schließwinkelmessung. Dadurch ergibt sich der günstige Umstand, daß die wichtigen Kennwerte des Motors, wie Drehzahl, Schließwinkel und Zündzeitpunkteinstellung kontrolliert und eingestellt werden können, ohne daß das Gerät umgeklippt werden muß.

- Meßbereichswahlschalter (1) in Stellung 2 – 6

Die Stellung des Meßbereichswahlschalters (1) richtet sich danach, von welcher Meßart aus auf Stroboskopbetrieb umgeschaltet werden soll. Wird von Schließwinkelmessung auf Stroboskop umgeschaltet, so befindet sich der Meßbereichswahlschalter in Stellung 2, unabhängig davon, ob es sich um einen 2-Takt- oder 4-Takt-Motor

handelt. Der Umschalter (5) wird dabei aus Stellung M (Messen) in Stellung S (Stroboskop) gebracht.

Soll zwischen Drehzahlmessung und Stroboskopbetrieb umgeschaltet werden, so befindet sich der Meßbereichswahlschalter in Stellung 3 bzw. 4 bei 2-Takt-Motoren, oder Stellung 5 und 6, wenn es sich um 4-Takt-Motoren handelt. Die Umschaltung von Messen auf Stroboskop geschieht auch hier durch Umschalten des Umschalters (5) aus Stellung M in Stellung S.

- Einstellung der für die Zündzeitpunktüberprüfung erforderlichen Drehzahl

Die Überprüfung und Einstellung des Zündzeitpunktes erfolgt in Abhängigkeit vom Kfz-Typ bei unterschiedlichen Drehzahlen. Bei 2-Takt-Motoren mit Zündzeitpunktverstellung durch mechanische Fliehkraftgewichte (z. B. Trabant) muß eine solche Drehzahl eingestellt werden, bei der die Fliehkraftgewichte voll geöffnet sind (etwa 1200...1500 min⁻¹), da die Markierung des Zündzeitpunktes nur in dieser Stellung gilt.

Bei Fahrzeugen mit 4-Takt-Motoren erfolgt die Überprüfung und Einstellung des Zündzeitpunktes, wenn in der kraftfahrzeugtechnischen Dokumentation nichts anderes angegeben ist, bei Leerlaufdrehzahl.

- Umschalter (5) in Stellung S

Beim Umstellen des Umschalters (5) von Stellung M in Stellung S treten bei laufendem Motor aus der Lichtaustrittsöffnung (6) an der unteren Stirnseite des Meßgerätes Lichtimpulse aus, die synchron mit den Zündfunken erscheinen. Die Anzeige durch die LED's auf der Meßwertskale wird dabei ausgeschaltet

- Austrittsöffnung für Lichtimpulse (6) in die Nähe der Markierung der Keilriemenscheibe und des Kurbelgehäuses bringen.

Es ist darauf zu achten, daß keine Berührung rotierender Teile erfolgt.

Die Markierung der Keilriemenscheibe erscheint unter den Lichtimpulsen als stehender Punkt. Sie muß mit der dem Zündzeitpunkt entsprechenden Markierung auf dem Kurbelgehäuse übereinstimmen.

Sollte dies nicht der Fall sein, so ist die Unterbrecherplatte oder der gesamte Zündverteiler so zu verdrehen, bis die Übereinstimmung der Markierung hergestellt ist.

Bei Kfz mit 4-Takt-Motoren ist zu beachten, daß diese in der Regel mit Vergaserunterdruckverstellung ausgerüstet

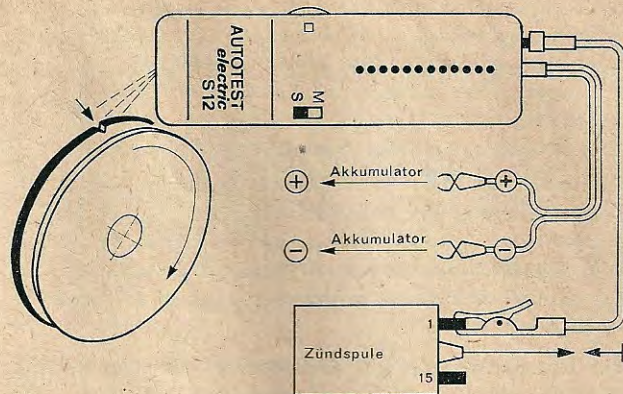


Bild 10

sind, wodurch in Abhängigkeit der Motordrehzahl der Zündzeitpunkt verstellt wird. Das ist dadurch zu erkennen, daß beim Anblitzen die Kerbe auf der Keilriemenscheibe scheinbar wandert, wenn die Motordrehzahl verändert wird. Es ist deshalb bei der Zündzeitpunkteinstellung wichtig, die dafür vorgeschriebene Motordrehzahl einzuhalten.

Ferner gibt es bei solchen Kfz auch Unterschiede bei der Anbringung der Markierungen. Während bei verschiedenen Kfz-Typen der Zündzeitpunkt markiert ist, enthalten andere Markierungen für den oberen Totpunkt. Bei letzteren muß in der Regel für die Dauer der Zündeneinstellung die drehzahlabhängige Zündzeitpunktverstellung durch Lösen des Verbindungsschlauches Unterdruckdose-Zündverteilung außer Kraft gesetzt werden.

Durch die spezifischen Unterschiede an den einzelnen Kfz ist es daher wichtig, sich vor Beginn der Zündeneinstellung an Hand der Kfz-Dokumentation oder anderer äquivalenter Informationsquellen über die Eigenheiten der Zündanlage sowie das exakte Vorgehen zu deren Überprüfung und Einstellung zu informieren, damit durch unsachgemäßes Vorgehen und Fehleinstellungen keine Schäden am Kfz entstehen können. Im Zweifelsfall ist eine für den Kfz-Typ autorisierte Werkstatt zu konsultieren.

Die Energie für das Stroboskop wird im „AUTOTEST electric S12“ durch einen Kleintransverter bereitgestellt, dessen Leistung so ausgelegt ist, daß bei 4-Takt-Motoren bis 1200 min⁻¹ und bei 2-Takt-Motoren bis 2400 min⁻¹ mit jedem Zündfunken ein Lichtblitz erscheint. Für die Zündzeitpunkteinstellung ist das ausreichend, da die dafür notwendigen

Drehzahlen innerhalb dieser Bereiche liegen. Das Stroboskop arbeitet zwar noch bei höheren Drehzahlen, jedoch führt die damit verbundene höhere Lichtblitzfolge zu einer Überlastung des Gerätes und bei längerer Einschaltdauer gegebenenfalls zu dessen Zerstörung. Bei der Arbeit mit dem Stroboskop muß das unbedingt beachtet werden.

Innerhalb der oben angegebenen Drehzahlbereiche beträgt die Einschaltdauer des Stroboskopes für einen Meßzyklus max. 3 min, wobei zwischen den Meßzyklen eine Pause von min. 3 min einzuhalten ist. Wird die Einschaltzeit kürzer gewählt, kann dann auch die Pausenzeit entsprechend verkürzt werden.

Vor Beginn der Arbeiten können durch Hervorheben der Markierung auf der Keilriemenscheibe mit heller Farbe und das Abdunkeln des Randes mit schwarzer Farbe die Kontrastverhältnisse verbessert werden (siehe Bild 11).

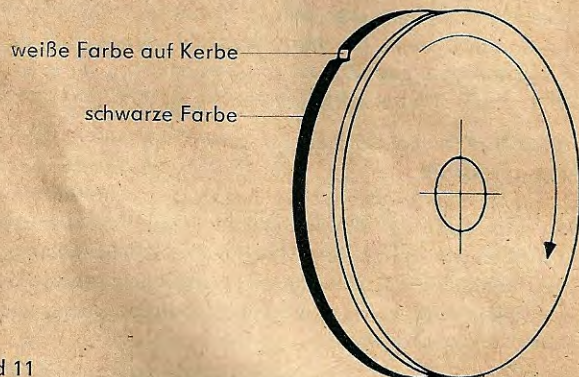


Bild 11

Des weiteren verbessert sich das Erkennen, wenn eine direkte Einwirkung von Sonnen- oder künstlichen Lichtes auf die Keilriemenscheibe vermieden wird.

Die Richtigkeit des Einstellens des Zündzeitpunkts bewirkt

- eine Verbesserung des Fahrverhaltens des Kraftfahrzeuges bei Beschleunigung

- eine bessere Motorleistung mit geringerem Kraftstoffverbrauch

- konstantere Motortemperatur

- geringeren Kerzenverschleiß

- niedrige Umweltbelastung

6. Schutz vor Überlastung

Der „AUTOTEST electric S12“ ist gegen Überlastung innerhalb seiner genannten Anwendungsmöglichkeiten elektronisch geschützt.

Dieser Schutz wirkt in allen Spannungs- und Drehzahlmeßbereichen sowie im Schließwinkelmeßbereich. Beim versehentlichen Einschalten eines falschen Meßbereiches nimmt das Gerät keinen Schaden.

Ebenfalls besteht ein Schutz gegen Zerstörung des „AUTOTEST electric S12“ bei versehentlicher Fehlpolung der Betriebsspannung.

Die Betriebsspannung darf 15,2V nicht übersteigen.

Messungen der Hochspannung an der Zündkerze, der Zündspule und am Zündverteiler sind unzulässig!

Ein Hochspannungsüberschlag auf das Gerät führt unweigerlich zu dessen Zerstörung (siehe auch Abschnitt 5.1.).

Die Hinweise in Abschnitt 1 – Anwendungsmöglichkeiten – und Abschnitt 3 – Inbetriebnahme – für kritische Betriebsfälle sind zu beachten und einzuhalten. Das gleiche gilt für die Arbeit mit dem Stroboskop unter Punkt 5.5.

7. Wartung, Transport und Lagerung

Der „AUTOTEST electric S12“ ist praktisch wartungsfrei. Nach längerer Betriebszeit sind die Klemmen der Stromversorgungsleitung und die Kontakte der Meßleitung von eventuellen Verunreinigungen oder Oxidschichten zu säubern.

Die Lagerung und der Transport des „AUTOTEST electric S12“, auch im Kraftfahrzeug des Benutzers, darf in der Transportverpackung bei $-25 \dots 55^{\circ}\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchte von 85 % erfolgen.

Das Gerät ist vor der direkten Einwirkung von Wasser und anderen Flüssigkeiten zu schützen. Das gleiche gilt für die Einwirkung aggressiver Dämpfe. Stoß und Schlag sind zu vermeiden.

8. Technische Daten

Gleichspannungsmessung

10,8 ... 15,2V Genauigkeitsklasse 2,5;

$\triangleq \pm 0,38\text{V}$ an jedem Punkt der Meßwertskala

Drehzahlmessung

getrennt nach 2- und 4-Takt-Motoren

in 2 Bereichen 100 ... 1200 min⁻¹ Genauigkeitsklasse 5;
 $\cong \pm 60 \text{ min}^{-1}$ an jedem Punkt der Meß-
wertskala

in 2 Bereichen 500 ... 6000 min⁻¹ Genauigkeitsklasse 5;
 $\cong \pm 300 \text{ min}^{-1}$ an jedem Punkt der Meß-
wertskala

Schließwinkelmessung

28 ... 72 ‰ Genauigkeitsklasse 5;
 $\cong \pm 3,6 \text{ ‰}$ an jedem Punkt der Meß-
wertskala

Zündzeitpunkteinstellung

mittels eingebautem Xenonlampen-Stroboskop

bis 1200 min⁻¹ bei 4-Takt-Motoren

bis 2400 min⁻¹ bei 2-Takt-Motoren

Betriebsspannung 10,8 ... 15,2 V
über Kfz-Bordnetz
12 V (— an Masse)

Stromaufnahme ca. 0,06 A bei Messen
ca. 0,50 A bei Stroboskopbetrieb

Prüfspannung $U_{\text{eff}} = 2000 \text{ V}$

Schutzgrad IP 40, TGL RGW 778

Umgebungstemperatur 0 ... 15 ... 35 ... 40 °C

Ausführungsklasse N II, TGL 9200

mechanische Festigkeit Eb 6-25-2000, TGL 200-0057

Abmessungen 230 mm x 70 mm x 26 mm

Masse ca. 350 g

Änderungen am Erzeugnis im Interesse des wissenschaft-
lich-technischen Fortschritts behalten wir uns vor.

Fahrzeugspezifische Kennwerte

Fahrzeugtyp	Reglerein- stellspan- nung in V	Leerlauf- drehzahl in min ⁻¹	Schließ- winkel in ‰	Vorzünd- winkel in Grad
Lada 2101	13,5 ... 14,5	700 ... 800	58 ... 64	5 ... 7
2102	bei 5000 min ⁻¹	generell bei		
2103	des Generators	allen Typen mit		
21011		Verteiler ohne		
21013		Unterdruckdose		
21061				
2107		850 ... 900		
2105	13,5 ... 14,6	800 ... 900		
	bei 1500 ...			
	2000 min ⁻¹ des			
	Motors u. ein- geschalteten			
	Scheinwerfern			
GAS 24	13,7 ... 14,4	600	40 ... 43	5
24-02	bei 1700 ...			
	2000 min ⁻¹ des			
	Generators			
Moskwitsch 412	13,3 ... 14,1	800 ... 900	56 ... 58	10
427	bei 2850 ...			
434	3150 min ⁻¹ des			
2137	Generators			
2140				
2734				
Saporoshez	13,8 ... 14,8	700 ... 850	48 ... 57	5 ... 8
	bei 4200 min ⁻¹			
	des Generators			
Zastava	13,8 ... 14,6	650	58 ... 64	10
	bei 4000 ...			
	5000 min ⁻¹ des			
	Generators			
Polski-Fiat	13,9 ... 14,5	800 ... 900	55 ... 60	12
	bei 5000 min ⁻¹			bei Vertei- ler S91B
	des Generators			5 ... 7
				bei Vertei- ler S91Bx
Dacia 1300	14,1 ... 14,7	750 ... 800	60 ... 66	0 ... 2
1310	bei 2 A			
	Belastung			
	13,7 ... 14,3			
	bei 30 A			
	Belastung			

Fahrzeugtyp	Reglereinstellspannung in V	Leerlaufdrehzahl in min ⁻¹	Schließwinkel in %	Vorzündwinkel in Grad
Skoda S 100	13,2 ... 14,8	600 ... 700	55	4 ... 6
110 R	bei 2 A			1 ... 5
105 S	Belastung	780 ... 830	50 ... 60	
105 L				3 ... 7
120 L				
120 LS				
VW Golf 1,1	12,5 ... 14,5	900 ... 1000	50 ... 56	10
1,5				7,5
Mazda	14,0	800 ... 900	54 ... 61	6 ... 8
Wartburg	13,3 ... 14,5	850 ... 1200	35 ... 38	21 ... 23
Trabant (12 V)		700	35 ... 38	24° 30' ± 1° 13'
ETZ 250	13,8 ... 14,6 bei 3 A Belastung	1100 ... 1300 Prüfdrehzahl		
ETZ 150	13,0 ... 13,5 bei 15 A Belastung und 1800 min ⁻¹ des Motors	1000 ... 1200 Prüfdrehzahl	36 ... 38	21° 15' ± 1°

Die fahrzeugspezifischen Kennwerte entsprechen dem Stand Dez./85 und wurden den zu diesem Zeitpunkt gültigen kraftfahrzeugtechnischen Dokumentationen entnommen.

Durch ständige Weiterentwicklung der Fahrzeuge können sich die Kennwerte verändern.

Der jeweils aktuelle Stand ist deshalb mit den neuesten Fahrzeugdokumentationen zu vergleichen bzw. in einer für den Fahrzeugtyp autorisierten Vertragswerkstatt einzuholen.

Garantieschein

Der VEB Meßtechnik Mellenbach

gewährt für den

AUTOTEST electric S 12

6 Monate Garantie

Der Garantiezeitraum beginnt gemäß § 47 VG Abs. 1 oder § 149 Abs. 1 ZGB mit dem Tag der Entgegennahme.

Lieferdatum ab Werk

29. Juli 1986

Prüfvermerk oder Stempel der Endkontrolle

TKO
15

Verkaufstag an den Endverbraucher

17. Nov. 87

Verkaufsstelle

VEB IFA-Vertrieb K.-M.-Stadt
Sitz Zwickau
Fil. 143589 5162
6909 Jena
Steinweg 24 · Ruf 294 84

Garantiebedingungen

Die Garantieleistung besteht in der kostenlosen Behebung aller Mängel, die im Garantiezeitraum festgestellt werden. Voraussetzung für die Inanspruchnahme der Garantieleistung ist die sach- und ordnungsgemäße Aufbewahrung, Handhabung, Anwendung und Wartung des Erzeugnisses unter Beachtung der beigefügten Gerätedokumentation. Eine Garantiepflicht besteht nicht bei unsachgemäßer Behandlung des Erzeugnisses. Dazu zählen insbesondere eigenmächtige Eingriffe sowie mechanische Beschädigungen durch unsachgemäße Lagerung und Behandlung. Schäden, die durch mangelhafte Verpackung bei der Einsendung des reklamierten Gerätes eintreten, werden nicht ersetzt. Bei Inanspruchnahme der Garantie schicken Sie das Gerät mit Angabe des festgestellten Fehlers und unter Beifügung des **ordnungsgemäß ausgefüllten Garantiescheines und Angabe Ihrer genauen Anschrift** an eine von uns autorisierte Vertragswerkstatt. Soweit in den übergebenen Dokumenten keine Vertragswerkstatt aufgeführt ist, hat die Einsendung des Gerätes unter Beachtung der genannten Formalitäten an den Hersteller zu erfolgen.

VD 8 Schaltdiode	SAY 17 L 2/4 TGL 25184
VD 9 Diode	SZX 21/5,6 TGL 27338 L 2/4
VT 1 Transistor	SC 236 C TGL 27147
VT 2 Transistor	SC 236 C TGL 27147
VT 3 Transistor	SC 236 C TGL 27147
VT 4 Transistor	SD 340 B TGL 39124
VT 5 Transistor	SD 335 C TGL 39124
VT 6 Transistor	SD 335 C TGL 39124
VT 7 Transistor	SC 307 C TGL 37871 bzw. SC 307
VT 8 Transistor	SC 236 C TGL 27147
VT 9 Tyristor	KT 201/400 CSSR Import
H 1 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 2 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 3 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 4 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 5 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 6 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 7 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 8 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 9 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 10 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 11 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 12 LED	VQA 13-1 B TGL38468 Lichtemitterdiode
H 13 LED	VQA 15 TGL 34816 Lichtemitterdiode
H 14 LED	VQA 15 TGL 34816 Lichtemitterdiode
H 15 Elektr.-Blitzröhre	XEHS 19/35-1 TGL 33892/03
T 1 Zündübertrager	4.006-01101 (4)
T 2 Wandlertrafo	4.006-01102 Bv (4) Bl. 1 u. 2
S 1 Schiebeschalter	U 2/2 grau
S 2 Leiterpl.-Schalter	— siehe 4.006-01002 (3)

Liste der Bauelemente

R 1 SWV 4,7k Ω 595.1210.2 TGL11886
R 2 SWV 4,7k Ω 595.1210.2 TGL11886
R 3 Schichtwiderstand 4,42k Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 4 Schichtwiderstand 4,42k Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 5 Schichtwiderstand 7,15k Ω 0,5% 23.207 TK200 TGL36521
R 6 Schichtwiderstand 511 Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 7 Schichtwiderstand 7,5k Ω 0,5% 23.207 TK200 TGL36521
R 8 Schichtwiderstand 15,4k Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 9 Schichtwiderstand 5,9k Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 10 Schichtwiderstand 10k Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 11 SWV 10k Ω 595.1210.2 TGL11886
R 12 Schichtwiderstand 6,81k Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 13 Schichtwiderstand 619 Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 14 Schichtwiderstand 14,7k Ω 0,5% 23.207 TK200 TGL36521
R 15 Schichtwiderstand 3,16k Ω 0,5% 23.207 TK200 TGL36521
R 16 Schichtwiderstand 121 Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 17 Schichtwiderstand 1k Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 18 Schichtwiderstand 1,78k Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 19 Schichtwiderstand 30,1k Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 20 Schichtwiderstand 1k Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 21 Schichtwiderstand 7,5k Ω 0,5% 23.207 TK200 TGL36521
R 22 Schichtwiderstand 196k Ω 2% 23.309 TK200 TGL36521
R 23 Schichtwiderstand 348 Ω 2% 23.309 TK200 TGL36521
R 24 Schichtwiderstand 15,4 Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 25 Schichtwiderstand 100k Ω 2% 23.309 TK200 TGL36521
R 26 SWV 4,7k Ω 595.1210.2 TGL11886
R 27 Schichtwiderstand 30,1k Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 28 Schichtwiderstand 12,1k Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 29 Schichtwiderstand 3,16k Ω 0,5% 23.207 TK200 TGL36521
R 30 Thermistor TNK-A4/1500/10 4131.4-4159.00
R 31 Schichtwiderstand 3,16k Ω 0,5% 23.207 TK200 TGL36521
R 32 Schichtwiderstand 8,66k Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 33 Schichtwiderstand 14k Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521

R 34 Schichtwiderstand 12,5 Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 35 Schichtwiderstand 6,81k Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
R 36 Schichtwiderstand 2,37k Ω 1% 23.207 TK200 TGL36521
R 37 Schichtwiderstand 909 Ω 1% 23.412 TK200 TGL36521
R 38 Schichtwiderstand 348 Ω 2% 23.309 TK200 TGL36521
R 39 SWV 4,7k Ω 595.1210.2 TGL11886
R 40 SWV 4,7k Ω 595.1210.2 TGL11886
R 41 Schichtwiderstand 53,6k Ω 2% 23.207 TK200 TGL36521
VS 1 Schaltkreis A 277 D TGL 38011
VS 2 Schaltkreis A 301 D TGL 31461
C 1 Elyt-Kondensator 100/40 TGL 38928
C 2 Elyt-Kondensator 100/40 TGL 38928
C 3 Elyt-Kondensator 47/10 TGL 38928
C 4 Elyt-Kondensator 100/16 TGL 38928
C 5 KS-Kondensator 2200/10/25 TGL 5155
C 6 Elyt-Kondensator 220/10 TGL 38928
C 7 Elyt-Kondensator 470/6,3 TGL 38928
C 8 KT-Kondensator 0,047/10/160 TGL 38159
C 9 Kondensator EDVU-Z-33/80-63 TGL 35781
C 10 Elyt-Kondensator 2,2/80 TGL 38928
C 11 Kondensator EDVU-Z-33/80-63 TGL 35781
C 12 MKT1-Kondensat. 0,68/20/100 TGL 31680/01
C 13 MKT1-Kondensat. 0,22/20/100 TGL 31680/01
C 14 Kondensator 0,047/10/100 TGL38159
C 15 MKT1-Kondensat. 0,22/20/100 TGL 31680/01
C 16 MKT1-Kondensat. 1/20/400 TGL 31680/01
VD 1 Gleichrichterdiode SY 360/05 TGL 35799
VD 2 Diode SZX 21/5,1 TGL 27338 L 2/4
VD 3 Gleichrichterdiode SY 360/05 TGL 35799
VD 4 Gleichrichterdiode SY 360/4 TGL 35799
VD 5 Gleichrichterdiode SY 360/4 TGL 35799
VD 6 Gleichrichterdiode SY 360/4 TGL 35799
VD 7 Gleichrichterdiode SY 360/4 TGL 35799

AUTOTEST electric S12

