

BOSCH

0 681 501 500 EFAW 268

0 681 501 501 EFAW 268 S 10

Motortester

Bedienungsanleitung
Operating Instructions
Instructions d'emploi



ROBERT BOSCH G M B H S T U T T G A R T
WA/UBF 508/1 D, B, F

Inhalt	Seite
1. Allgemeine Hinweise	4
1.1 Netzanschluß	4
1.2 Inbetriebnahme	6
1.3 Aufbau des Motortesters	8
1.4 Aufbau des Zündungszosillografen	8
2. Anschlüsse	10
2.1 Anschluß an Spulen-Zündanlagen (SZ)	10
2.1.1 Anschluß an Zündanlagen mit Vorwiderständen	12
2.2 Anschluß an Transistor-Zündanlagen (TSZ)	14
2.2.1 Schaltgerät mit Silizium-Transistoren bestückt (Si-TSZ)	14
2.2.2 Schaltgerät mit Germanium-Transistoren bestückt (Ge-TSZ)	16
2.2.3 Unterscheidungsmerkmale der Schaltgeräte	16
2.2.4 Kontaktlose Zündanlagen	18
2.3 Anschluß an Hochspannungs-Kondensator-Zündanlagen (HKZ)	18
2.4 Anschluß mit Zentralstecker	20
2.5 Anschluß des Fernstarters (Sonderzubehör)	20
3. Motortest	20
3.1 Spannung an der Zündspule	22
3.1.1 bei Ruhestrom	22
3.1.2 beim Starten	22
3.2 Spannungsabfall am Unterbrecherkontakt	22
3.3 Schließwinkelmessung im Teil- und Vollastbereich	24
3.4 Messen der ZündEinstellung	26
3.4.1 Grundeinstellung	26
3.4.2 Fliehkraftverstellung	26
3.4.3 Unterdruckverstellung	28
3.5 Zündungstest mit Oszillograf	30
3.5.1 Grundeinstellung	30
3.5.2 Das Normaloszillogramm	32
3.5.3 kV-Messung	32
3.5.4 Oszillogramme einzelner Zylinder	34
3.5.5 Nockenversatz	34
3.5.6 Elektronischer Zylindervergleich	34
3.5.7 Separate Zündspulenprüfung	36

Table of Contents

	Page
1. General Information	
1.1 Connection to Power Line	5
1.2 Switching the Motortester on	5
1.3 Front Panel of Motortester	7
1.4 Front Panel of Ignition Oscilloscope	9
	9
2. Connections	
2.1 Connections to Inductive Ignition Systems	11
2.1.1 Connections to Systems with Series Resistors	11
2.2 Connections to Inductive Semiconductor Ignition Systems	13
	15
2.2.1 Trigger Box Fitted with Silicon Transistors	17
2.2.2 Trigger Box Fitted with Germanium Transistors	15
2.2.3 Distinguishing Points of Difference between the Trigger Boxes	17
2.2.4 Breakerless Ignition Systems	17
2.3 Connections to Capacitor-Discharge Ignition Systems	19
	19
2.4 Connection Using Central Plug	21
2.5 Connecting the Remote Starting Control (Special Accessory)	21

Inhalt	Seite
3.6 Abgastest	38
3.6.1 Messung mit Abgastester	38
3.6.2 Messung mit CO-Meßgerät	40
3.6.3 Prüfung im Teil- und Vollastbereich	40
3.6.4 Luftfiltertest	42
3.6.5 Funktion der Beschleunigerpumpe	42
3.6.6 Kontrolle über den gesamten Drehzahlbereich	42
3.7 Leerlaufdrehzahl einstellen	42
4. Zusatztest	42
4.1 Widerstandsmessung	42
4.2 Reihenwiderstands - (Rr) - Messung	46
4.3 Kapazitätsmessung	46
4.4 Kraftstofförderpumpendruck	46
4.4.1 Messung mit T-Stück	46
4.4.2 Messung mit Umschalthehahn (Sonderzubehör)	48
4.5 Saugrohrunterdruck	48
4.6 Generatortest	48
4.6.1 Ladespannung	48
4.6.2 Prüfen von Drehstrom-Generatoren	48
5. Wartung	50
5.1 Wartung des Abgastesters	50
5.2 Wartung des CO-Meßgerätes	52
5.2.1 Justieren	52
5.2.2 Reinigen	54
5.3 Induktiver Zangengeber	56
5.4 Nullabgleich	56
5.5 Nullabgleich des Abgastesters	58
6. Beispiel zum Ausfüllen eines Prüfblattes	58
7. Unfallgefahr an elektronischen Zündsystemen	60

Sommaire

	Page
1. Instructions générales	5
1.1 Branchement sur le secteur	5
1.2 Mise en service	7
1.3 Construction du Motortester	9
1.4 Construction de l'oscilloscope de contrôle d'allumage	9
2. Raccordements	11
2.1 Raccordement aux systèmes d'allumage par bobine (SZ)	11
2.1.1 Raccordement aux systèmes d'allumage par bobine comportant une résistance additionnelle	13
2.2 Raccordement aux systèmes d'allumage par bobine transistorisés (TSZ)	15
2.2.1 Bloc électronique équipé de transistors au silicium (Si-TSZ)	15
2.2.2 Bloc électronique équipé de transistors au germanium (Ge-TSZ)	17
2.2.3 Particularités distinctives des blocs électroniques	17
2.2.4 Systèmes d'allumage sans contacts	19
2.3 Raccordement aux systèmes d'allumage haute tension à décharge de condensateur (HKZ)	19
2.4 Raccordement par connecteur central	21
2.5 Branchement de la télécommande de démarrage (accessoire spécial)	21

1. Allgemeine Hinweise

Der Motortester ist ein hochwertiges, elektronisches Gerät zur Prüfung aller Funktionsgruppen, wie z.B. Zündung, Vergaser, Batterie usw. eines Ottomotors. Zur Prüfung des Zündvorganges enthält der Motortester einen Oszillografen. Um unnötige Schäden und vorzeitigen Verschleiß des Gerätes zu vermeiden, sind die Hinweise der Bedienungsanleitung und vor allem die **Wartungsvorschriften** gewissenhaft zu **beachten**.

Vor Öffnen des Gerätes unbedingt Netzstecker ziehen.

Reparaturen und Einstellarbeiten am Gerät dürfen nur von geschultem Personal vorgenommen werden.

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

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

Um einen sinnvollen Ablauf der Prüfvorgänge zu gewährleisten, können Prüfblätter verwendet werden, bei denen die Reihenfolge der Einzelprüfungen vorgeschrieben ist. Gleichzeitig dienen diese Prüfblätter zur Eintragung der Soll- und Istwerte. Ein Beispiel zum Ausfüllen des Prüfblattes finden Sie in Abschnitt 6 dieser Anleitung. Prüfblocks BOSCH-MOTORTEST (je 50 Blatt DIN A 4) können Sie über die BOSCH-Verkaufsorganisation beziehen.

Selbstverständlich können, unabhängig vom Grundschema, auch Einzelprüfungen durchgeführt werden. Die für eine Einzelprüfung erforderlichen Testkabel, die zu bedienenden Schalter und die anzeigenden Meßinstrumente sind jeweils angegeben.

Der Abschnitt »Zusatz-Test« beschreibt die Prüfvorgänge und Anschlüsse zu weiteren Tests, die erforderlichenfalls ergänzend zum Motor-Test durchgeführt werden müssen.

1.1 Netzanschluß

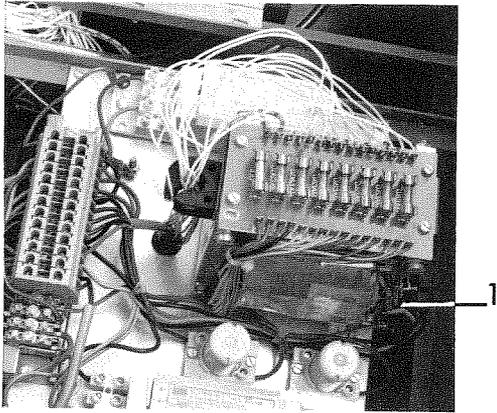
Vor dem Anschließen überprüfen, ob die Spannung des Lichtnetzes mit der auf dem Klebeschild angegebenen übereinstimmt. Wenn nicht, so muß der Tester umgeschaltet werden. Einstellung im Werk auf 220 V 50 Hz.

Das Gerät ist umschaltbar für folgende Spannungen:

110 V (Sicherung 4 AT)
127 V (Sicherung 4 AT)
150 V (Sicherung 2,5 AT)
220 V (Sicherung 2 AT)
240 V (Sicherung 2 AT)

Beim Anschluß an ein 60 Hz-Netz müssen die Vorschalt-drosseln der Leuchtstofflampen ebenfalls umgeschaltet werden. Zum Umschalten Deckel abnehmen.

Das schwarze Kabel (1) am Netztrafoanschluß 220V ablöten und an der entsprechenden Lötöse 110 V, 127 V, 150 V bzw. 240 V anlöten. Das schwarze Kabel an Klemme 1 des Netztrafos dient zur Speisung der 220 V-Beleuchtung und darf nicht umgelötet werden. (Bild 1)

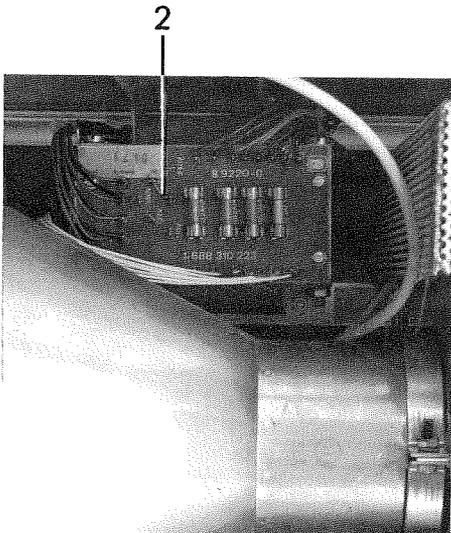


Der Netztrafo des Oszillografen muß ebenfalls umgelötet werden. Dazu die Lötbrücke (2) vom mittleren Punkt an »220« lösen und an dem entsprechenden Lötstützpunkt »110«, »127« usw. anlöten.

Anschließend den Aufkleber an der Netzzuleitung des Gerätes beim Typenschild entsprechend der geschalteten Betriebsspannung ändern.

Netzsicherungen entsprechend den obigen Angaben wechseln.

Dann wird der Motortester mit dem Netzkabel an einer Schuko-Steckdose nach DIN-Norm angeschlossen.



1.2 Inbetriebnahme

Der Motortester wird durch Drücken der Taste »EIN« eingeschaltet. Die Bildhelligkeit und -schärfe des Oszillografen werden im Werk so eingestellt, daß in normal beleuchteten Räumen gut sichtbare Bilder geschrieben werden. Bei sehr hellem Licht die mitgelieferte Aufsteckblende verwenden.

Wollen Sie Bildhelligkeit und -schärfe verändern, so beachten Sie bitte folgendes:

- Bildhelligkeit nicht heller als erforderlich einstellen.
- Bildhelligkeit bei laufendem Gerät so einstellen, daß die Zündspannungsnadeln noch gut zu sehen sind.
- Bei Verändern der Helligkeit muß auch die Bildschärfe nachgestellt werden.

Helligkeit (»INTENS«) und Schärfe (»FOCUS«) können an den entsprechenden Schlitzschrauben unter dem Bildschirm mit einem kleinen Schraubenzieher eingestellt werden.

Vor jeder Messung ist der Zylinderzahlschalter auf die Zylinderzahl des zu prüfenden Motors zu stellen, da sonst die Drehzahlanzeige und die Zündlichtpistole nicht richtig arbeiten.

Bild 1
Fig. 1

1.3 Aufbau des Motortesters

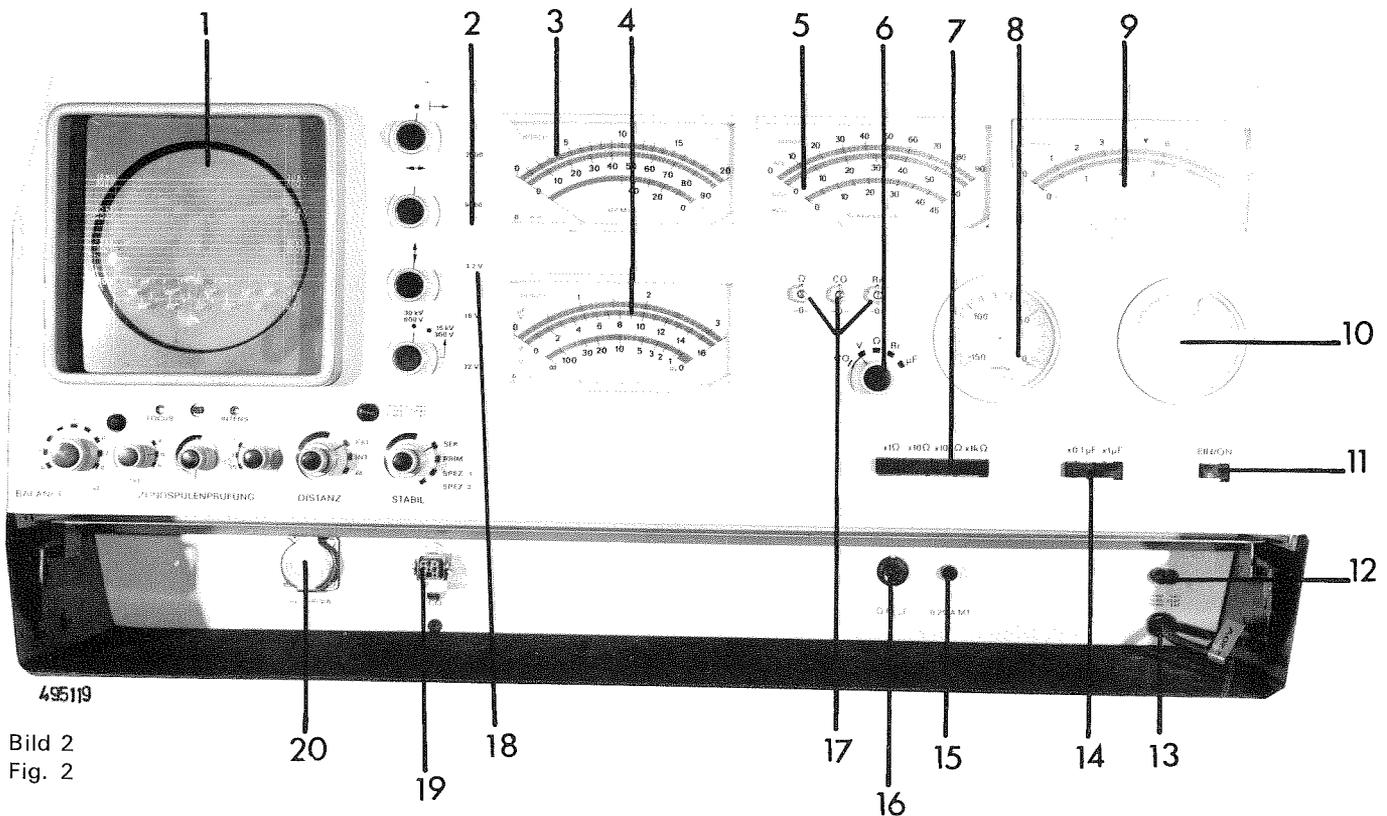


Bild 2
Fig. 2

- 1 Bildschirm des Zündungszillografen
- 2 Anzeigelampen für Drehzahlmeßbereiche 2000 U/min und 9000 U/min
- 3 Anzeiginstrument - Drehzahl -
- 4 Anzeiginstrument - V- Ω - Rr - μ F -
- 5 Anzeiginstrument - Schließwinkel -
- 6 Meßartwahlschalter
- 7 Meßbereichswahlschalter - Widerstandsmessung -
- 8 Anzeiginstrument - Unterdruck -
- 9 Anzeiginstrument - Vol % CO -
- 10 Anzeiginstrument - Druck - Unterdruck -
- 11 Netzschalter
- 12 Netzsicherung
- 13 Netzkabel
- 14 Meßbereichswahlschalter - Kapazitätsmessung -
- 15 Feinsicherung für Widerstandsmessung

- 16 Anschlußbuchse für Zusatztestkabel
- 17 Nullpunkt Korrekturschrauben für - Ω - Rr - und CO-Messung
- 18 Anzeigelampen für Spannungmeßbereiche 3,2 V, 16 V, 32 V
- 19 Anschlußbuchse für Abgastester bzw. CO-Meßgerät
- 20 Netzsteckdose für Handlampe u.a.

Für EFAW 268 S 10 gilt abweichend folgendes:

- 2 Anzeigelampen für Drehzahlmeßbereiche 1200 U/min und 8000 U/min
- 10 Anzeiginstrument - Druck -

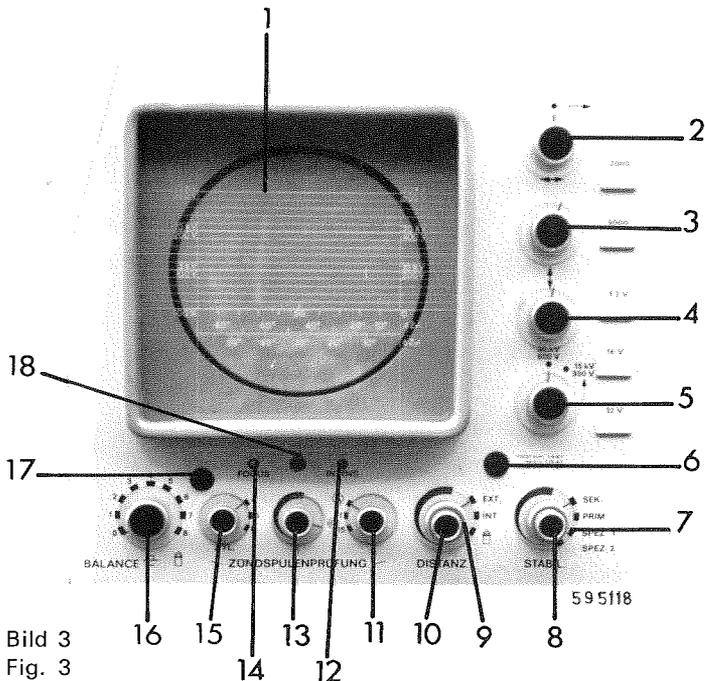


Bild 3
Fig. 3

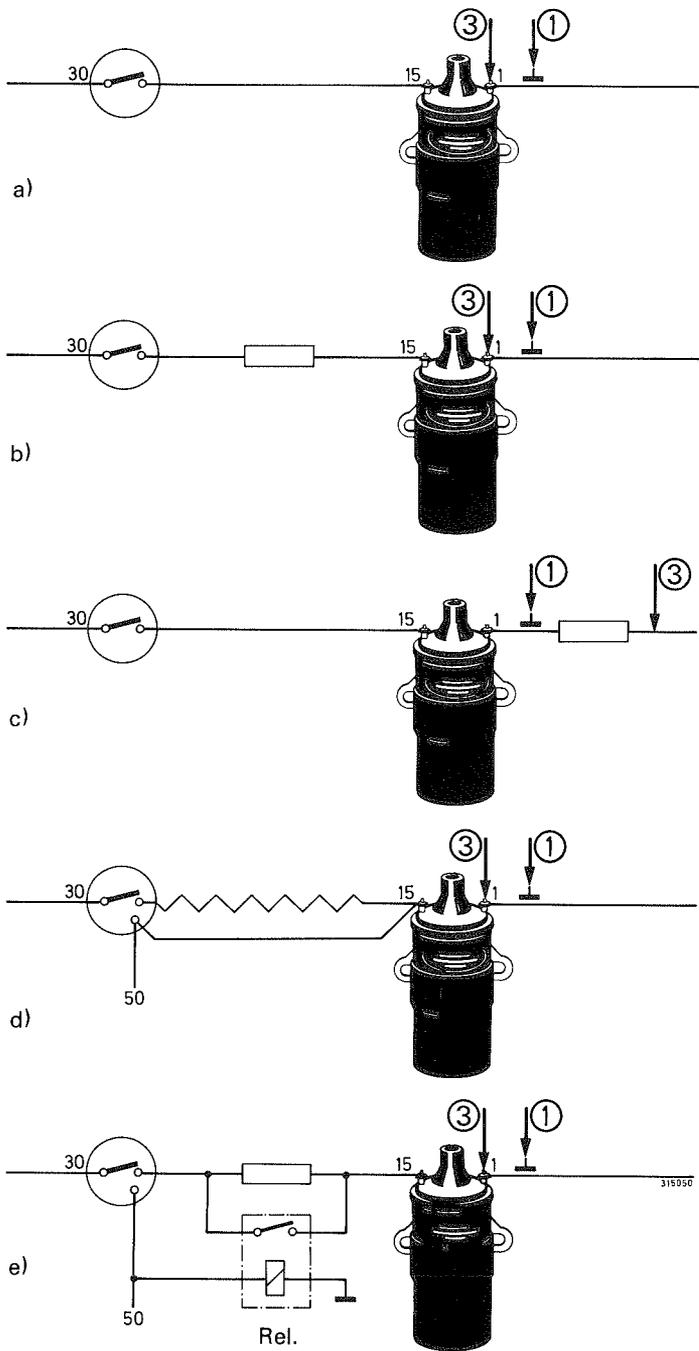
1.4 Aufbau des Zündungszillografen

- 1 Bildschirm mit Skalen
- 2 Horizontalablenkung
- 3 Horizontalverschiebung
- 4 Vertikalverschiebung
- 5 Bildhöhe mit 2 Meßstellungen
- 6 Netzsicherung für Oszillograf
- 7 Prüffart-Wahlschalter
- 8 Bildstabilisierung
- 9 Bildart-Wahlschalter
- 10 Zylinderabstand (Distanz)
- 11 Umschalter für Zündsysteme
- 12 Bildhelligkeit - Intens -
- 13 Spannungseinstellung für Zündspulenprüfung
- 14 Bildschärfe - Focus -
- 15 Zylinderzahlschalter
- 16 Zylinderwahlschalter
- 17 Kurzschließschalter
- 18 Sicherungsautomat

2.1.1 Anschluß an Zündanlagen mit Vorwiderständen

Bei manchen Zündanlagen ist in den Primärstromkreis der Zündspule ein Vorwiderstand eingeschaltet. Dieser kann auf der »Plus«-Seite oder auf der »Minus«-Seite der Zündspule liegen. In diesem Falle sind die Anschlüsse wie in Bild 5 a, b und c vorzunehmen.

Bei Fahrzeugen mit Kaltstartanhebung wird der Vorwiderstand durch den Zündschalter oder ein besonderes Relais während dem Starten überbrückt. Bei diesen Anlagen ist wie in Bild 5 d und e dargestellt, anzuschließen.



① schwarzer Klipp

③ grüner Klipp

Übrige Anschlüsse wie bei 2.1

Bild 5
Fig. 5

2.2 Anschluß an Transistor-Zündanlagen (TSZ)

2.2.1 Schaltgerät mit Silizium-Transistoren bestückt (Si-TSZ)

Zündspule Klemme 1 liegt am Schaltgerät.

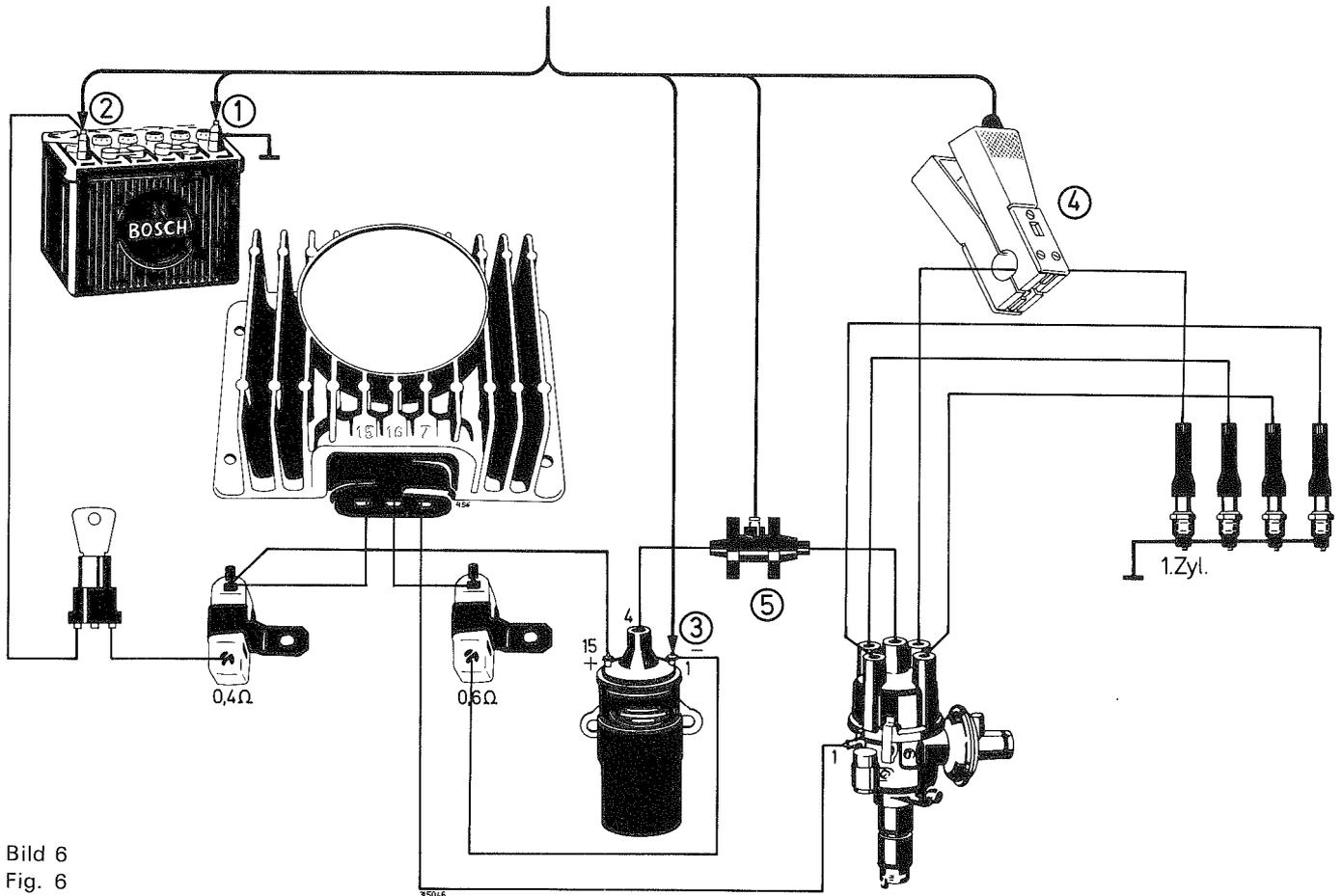


Bild 6
Fig. 6

- ① Schwarzen Klipp an Fahrzeugmasse
- ② Roten Klipp an B +
- ③ Grünen Klipp an Klemme 1 (—) der Zündspule oder TD-Anschluß beim Einheitsschaltgerät
- ④ Induktive Zange an Zündkabel des Zylinders 1 nahe an der Zündkerze.
- ⑤ Schwarzen Geber zwischen Zündspule und Zündverteiler.

Umschalter in Stellung Ⓚ 1 Ⓚ bringen.

Hinweis:

Der Widerstand 0,6 Ω kann auch vor der Klemme 15 liegen.

2.2.4 Kontaktlose Zündanlagen

Zündanlagen, deren Schaltgeräte kontaktlos angesteuert werden, können ebenfalls geprüft werden. Anschluß wie bei 2.2.1 Si-TSZ-Anlagen. Umschalter ebenfalls auf Stellung »⊗1«.

2.3 Anschluß an Hochspannings-Kondensator-Zündanlagen (HKZ)

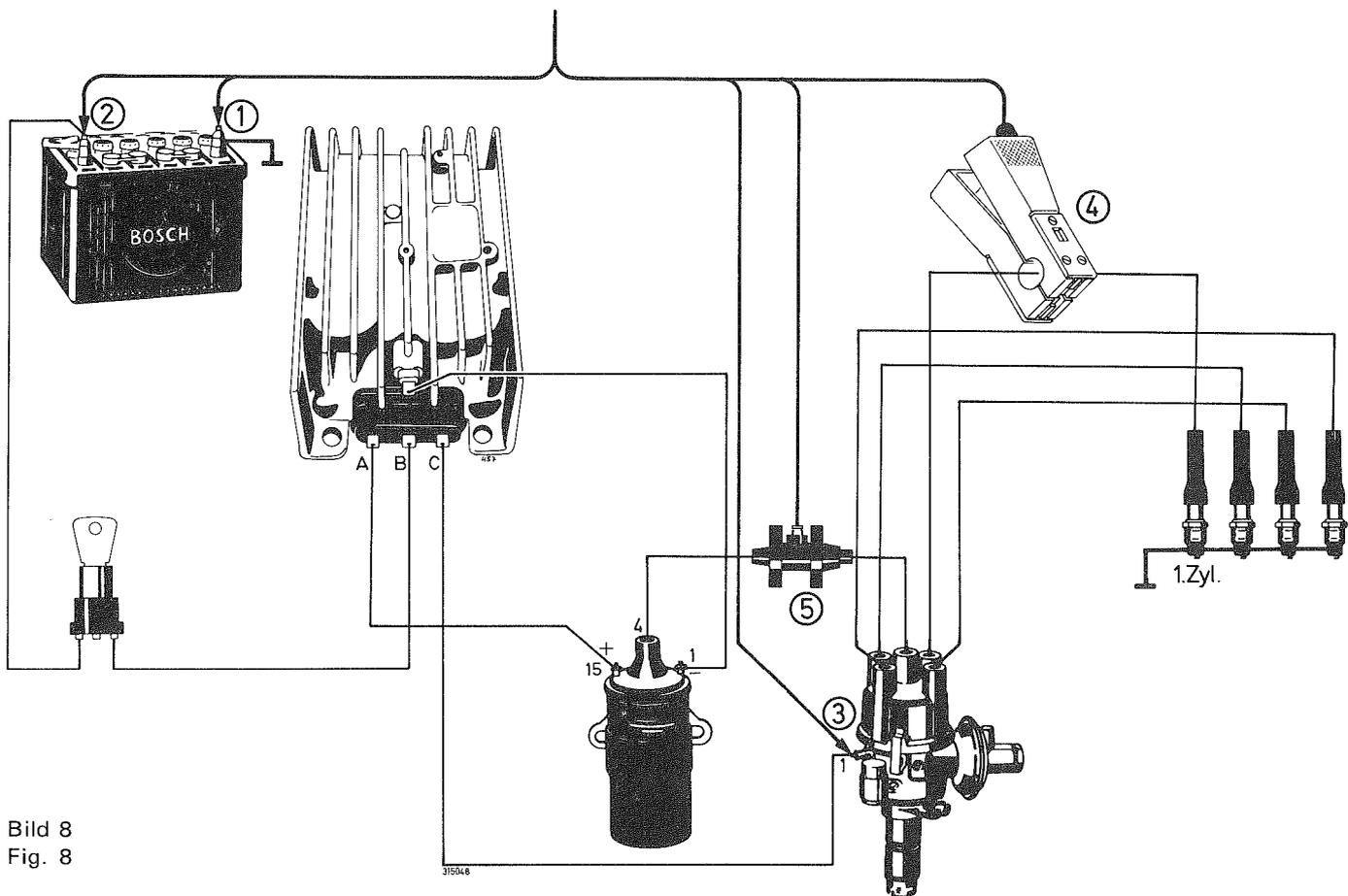


Bild 8
Fig. 8

- ① Schwarzen Klipp an Fahrzeugmasse
- ② Roten Klipp an B +
- ③ Grünen Klipp an Zündverteiler Klemme 1
- ④ Induktive Zange an Zündkabel des Zylinders 1 nahe an der Zündkerze.
- ⑤ Schwarzen Geber zwischen Zündtrafo und Zündverteiler.

Umschalter in Stellung »⊗1« bringen.

Hinweis:

Vorsicht bei Arbeiten an der HKZ. Am Schaltgerät und Zündtrafo können lebensgefährliche Spannungen auftreten!

Bei HKZ-Anlagen dürfen am Zündtransformator keine Testgeräte angeschlossen werden.

2.4 Anschluß mit Zentral-Stecker

Für Fahrzeuge, die einen Zentralsteckeranschluß haben, sind als Sonderzubehör Spezialanschlußkabel erhältlich.

Die Schaltung der Zentralstecker entspricht dem Stand vom August 1973.

Bitte wenden Sie sich bei Bedarf an die BOSCH-Verkaufsorganisation.

2.5 Anschluß des Fernstarters (Sonderzubehör) (Bild 9)

① Den Dorn der Klemmzange durch die Isolierung des Kabels 50 (ltg. vom Zündschloß zum Magnetschalter Kl. 50) drücken.

② Roten Klipp an B +

③ Zum Schalter

Durch Drücken des Schalters wird der Magnetschalter betätigt und der Starter läuft an.

Vor dem Anschließen des Fernstarters **unbedingt den Gang herausnehmen** (bei Fahrzeugen mit automatischem Getriebe Wahlhebel auf Stellung »Parken«).

UNFALLGEFAHR!

3. Motortest

Das Testkabel, die Zündlichtpistole, die Anschlußschläuche und das Kabel für die Zusatzmessung sowie das Abgastestgerät bzw. der CO-Tester werden an den entsprechenden Buchsen des Motortesters angeschlossen.

Dann wird das zu prüfende Fahrzeug nach dem entsprechenden Anschlußbild am Motortester angeschlossen.

Wichtig: Alle Anschlüsse müssen guten Kontakt haben.

Schwarzer Geber

Am schwarzen, ohm'schen Geber mit rotem Deckel sind 2 Gummiringe angeklebt. Diese dienen als Distanzstücke und dürfen nicht entfernt werden.

Anschluß des Testkabels an vollentstörten Zündanlagen

ist nur bei Verwendung folgender Zwischenstecker möglich (Sonderzubehör):

Primärseitig an der Zündspule »1« und »15« (»16«):

1 Zwischenstecker	EFAW 136/1	1 684 485 018
-------------------	------------	---------------

Sekundärseitig an der Zündspule »4«:

1 Zwischenstecker	EFAW 136/2	1 684 480 011
-------------------	------------	---------------

1 Zwischenstecker	EFAW 136/3	1 684 485 019
-------------------	------------	---------------

zwischen beide wird der schwarze Geber geschaltet.

Zum Anklemmen der induktiven Zange wird ein Stück nicht abgeschirmtes Zündkabel benötigt, das in die Leitung vom Zündverteiler zur Kerze 1 eingefügt werden muß.

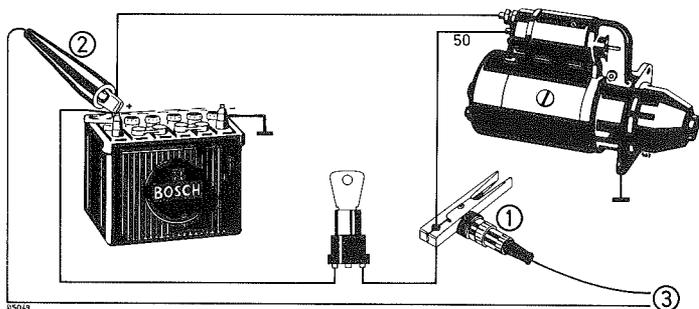


Bild 9
Fig. 9

3.1 Spannung an der Zündspule

3.1.1 bei Ruhestrom

Für diese Messung roten Klipp an Kl. 15 (+) der Zündspule ankleben. Übrige Anschlüsse wie bei 2. Anschlüsse.

Meßartwahlschalter auf »V« stellen.
Zündung einschalten.

Bei geschlossenem Unterbrecherkontakt zeigt das Voltmeter die Spannung an der Zündspule bei Ruhestrom an. Diese Spannung muß ungefähr der Batteriespannung entsprechen, wenn die Zündanlage keinen Vorwiderstand hat.

Genaue Werte siehe BOSCH-Testwertblätter.

Die leuchtende Anzeigelampe »16 V« zeigt den eingeschalteten Meßbereich des Voltmeters an.

3.1.2 beim Starten

Anlasser, wenn vorhanden mit Fernstarter betätigen. Um ein Anspringen des Motors zu verhindern, einen oder evtl. mehrere Kerzenstecker abziehen.

Spannung am Voltmeter ablesen und mit Sollwert vergleichen.

Mindestwert bei 6 Volt-Anlagen 4,5 V
bei 12 Volt-Anlagen 9 V

3.2 Spannungsabfall am Unterbrecher

(Bei TSZ- und HKZ-Anlagen ist diese Messung nicht möglich).

Grünen Klipp von Kl. 1 der Zündspule abnehmen und den roten Klipp an Kl. 1 ankleben.

Bei eingeschalteter Zündung und geschlossenem Unterbrecherkontakt wird die Spannung an Klemme 1 der Zündspule gemessen.

Spannung am Voltmeter ablesen und mit Sollwert vergleichen.

Diese Spannung darf ungefähr 0,2 bis 0,5 V betragen.

Die leuchtende Anzeigelampe »3,2 V« zeigt den eingeschalteten Meßbereich des Voltmeters an.

Anschließend roten Klipp wieder wie bei 2. an Batterie + (B+) ankleben.

Hinweis:

Die Meßbereichsumschaltung und die Polaritätsumschaltung erfolgt automatisch. Der jeweils eingestellte Meßbereich wird durch die Anzeigelampen gekennzeichnet.

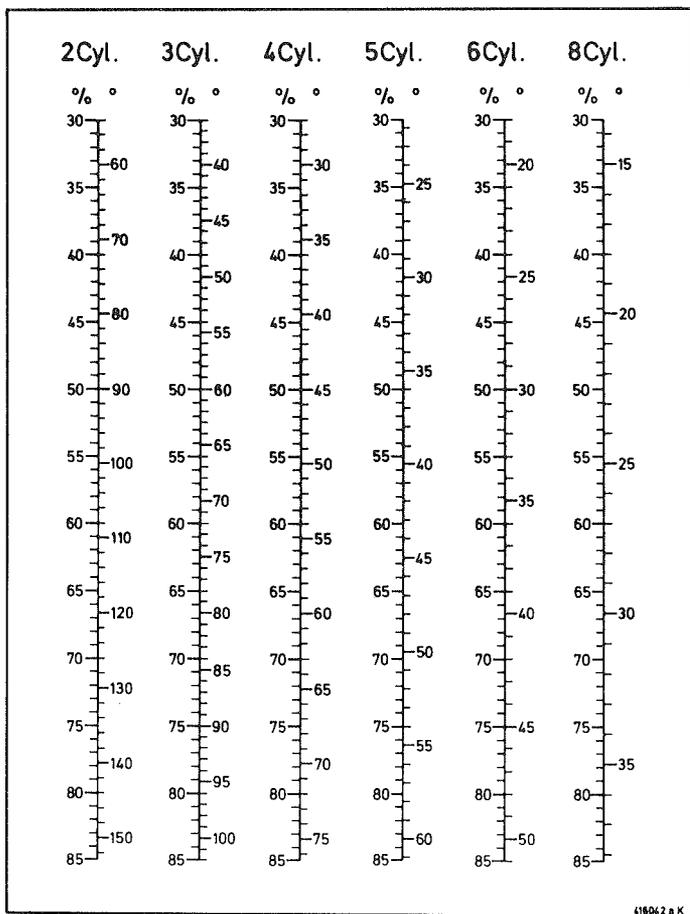


Bild 10
Fig. 10

Umrechnungstabelle für 5-Zylinder-Motoren
Conversion table for 5-cylinder engines
Table de conversion pour des moteurs à 5 cylindres

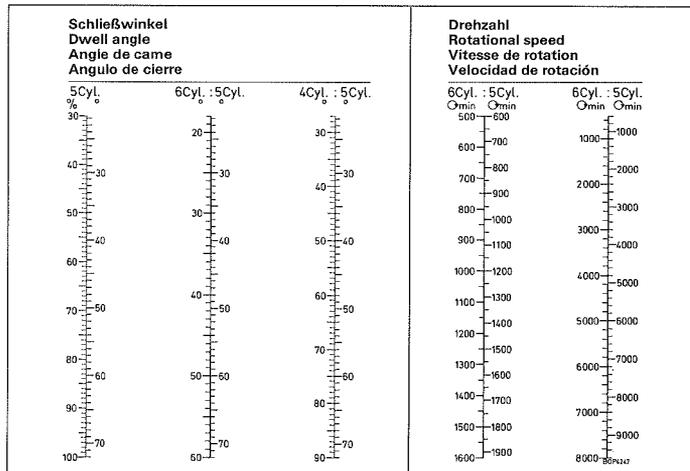


Bild 11
Fig. 11

3.3 Schließwinkelmessung

Mit dem Zylinderzahlsschalter die Zylinderzahl des zu prüfenden Motors vorwählen. Zündung einschalten und Motor starten.

Die Impulse für die Schließwinkelmessung werden mit dem grünen und schwarzen Klipp zwischen Zündspule — Klemme 1 — und Masse Fahrzeug abgegriffen.

Während der Schließwinkelprüfung soll die Motordrehzahl ca. 1200 U/min. betragen.

Mit dem Schließwinkelmeßgerät wird der Winkel, in dem der Unterbrecherkontakt geschlossen ist, elektronisch gemessen und in Winkelgraden angezeigt.

Das Schließwinkelanzeigegerät zeigt auf der entsprechenden Skala den Schließwinkel in Grad an.

Die abgelesenen Winkelgrade können mit der nebenstehenden Umrechnungstabelle in % übertragen werden. (Bild 10).

Sollwerte siehe BOSCH-Testwerte-Blätter.

Schließ- und Öffnungswinkel zusammen ergeben bei einem 4-Zylinder-Zündverteiler 90° (Bild 11)
bei einem 6-Zylinder-Zündverteiler 60°
und bei einem 8-Zylinder-Zündverteiler 45°

Der Schließwinkel wird u.a. vom Unterbrecherkontaktabstand beeinflusst.

Beim Nachstellen des Kontaktabstandes ist darauf zu achten, daß der Mindestabstand von 0,30 mm bei 4-Zylinder-Motoren und 0,25 mm bei 6-Zylinder-Motoren nicht unterschritten wird.

Bei Zündanlagen mit mehreren Unterbrechern ist der entsprechende Schließwinkel einzeln an der zugehörigen Zündspule zu messen (Zweitaktmotoren).

Bei Doppelunterbrechern (mit einer Zündspule) wird nur der Schließwinkel-Mittelwert beider Unterbrecher gemessen. Dieser Wert gibt keinen Aufschluß über die richtige Schließwinkel-Einstellung der beiden Unterbrecherpaare.

Bei Zündverteilern mit Doppelunterbrechern kann der Schließwinkel jedes einzelnen Unterbrechers und auch der Zündabstand mit dem BOSCH-Zündverteilerprüfer gemessen werden.

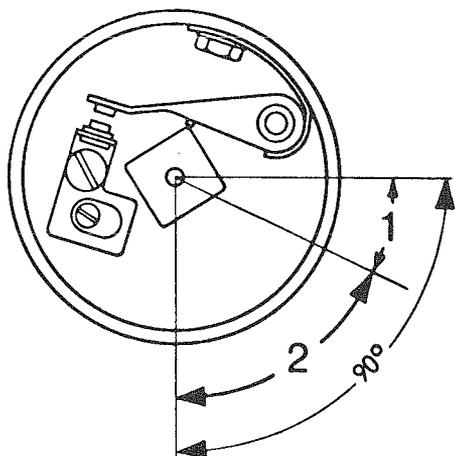
Schließwinkelmessung bei erhöhter Drehzahl (ca. 4500 U/min) wiederholen.

Der Schließwinkel darf sich höchstens um 2-3° ändern.

Die Drehzahl kann gleichzeitig am Drehzahlanzeigegerät abgelesen werden. Die Meßbereichsumschaltung erfolgt auch hier automatisch. Der eingeschaltete Meßbereich wird durch die leuchtende Anzeigelampe gekennzeichnet.

Hinweis:

Bei Germanium-Transistor-Zündanlagen muß der Umschalter in Stellung » 15 « gebracht werden.



3.4 Messen der ZündEinstellung

3.4.1 Grundeinstellung

Mit dem Zylinderzahlschalter die Zylinderzahl des zu prüfenden Motors vorwählen. Zündung einschalten und Motor starten.

Mit der Zündlichtpistole bei ausgeschalteter Verstellwinkelmeßeinrichtung (Stellrad am Griff der Zündlichtpistole bis zur Raststellung nach unten gedreht) die Zündzeitpunktmarkierung anblitzen.

Die beiden Marken müssen sich gegenüberstehen. Eine Abweichung ist bei manchen Motortypen zulässig (Testwerte beachten).

Am Anzeigeelement – Drehzahl – kann die Leerlaufdrehzahl abgelesen werden.

Hinweis:

Sollte bei dieser Messung die Drehzahlanzeige stark unruhig sein (Zeigerflattern), so ist möglicherweise der Entstögrad der Zündanlage zu hoch. Entstörwiderstand der Zündanlage nach 4.1 messen.

Bei unzulässig hohen Entstögraden ($>18...20 \text{ k}\Omega$) sind die Zündkabel durch neues BOSCH-Entstörmaterial und -Zündkabel zu ersetzen.

Um die Messungen jedoch störungsfrei durchführen zu können, kann man das Zündkabel des 1. Zylinders für die Dauer des Motortests durch ein Zündkabel mit $5 \text{ k}\Omega$ Entstögrad ersetzen.

3.4.2 Fliehkraftverstellung

Unterdruckmeßinstrument mit Hilfe des Regelventils an die Unterdruckleitung vom Vergaser zur Unterdruckverstelldose des Zündverteilers anschließen (Bild 12). Wenn ein Umschalthahn vorhanden ist (Sonderzubehör), so ist der Anschluß wie unter 4.4.2 beschrieben durchzuführen.

Zuerst Schlauch des Instrumentes mit dem großen Meßbereich (0 bis -600 mmHg) anschließen. Anschlußstutzen ist mit der Marke »Benzin« gekennzeichnet.

Bei Fahrzeugen mit Unterdruckverstell Dosen, die schon bei geringem Unterdruck ansprechen, kann das Instrument mit dem kleinen Meßbereich (0 bis -150 mmHg) angeschlossen werden. Der Anschlußstutzen ist mit der Marke »Vacuum« gekennzeichnet, außerdem trägt der Anschlußschlauch einen schwarzen Gummistopfen.

ACHTUNG!

Bei Verwendung des Umschalthahnes (Sonderzubehör) **Instrumente nicht verwechseln!** Das **Unterdruckinstrument** ist unterdruckfest, aber **nicht überdrucksicher!**

Motor auf Prüfdrehzahl bringen (siehe Testwerte). Regelventil öffnen, bis das Instrument 0 mmHg anzeigt.

Zündzeitpunktmarkierung mit der Zündlichtpistole anblitzen und das Stellrad an der Zündlichtpistole soweit drehen, bis sich die beiden Marken gegenüberstehen. Das Meßinstrument der Zündlichtpistole zeigt den Verstellwinkel in $^{\circ}\text{KW}$ an. Dies ist der Verstellbereich der Fliehkraftverstellung. Die Unterdruckverstellung wirkt nicht, da das Regelventil geöffnet ist.

Diese Messung bei verschiedenen Drehzahlen wiederholen.

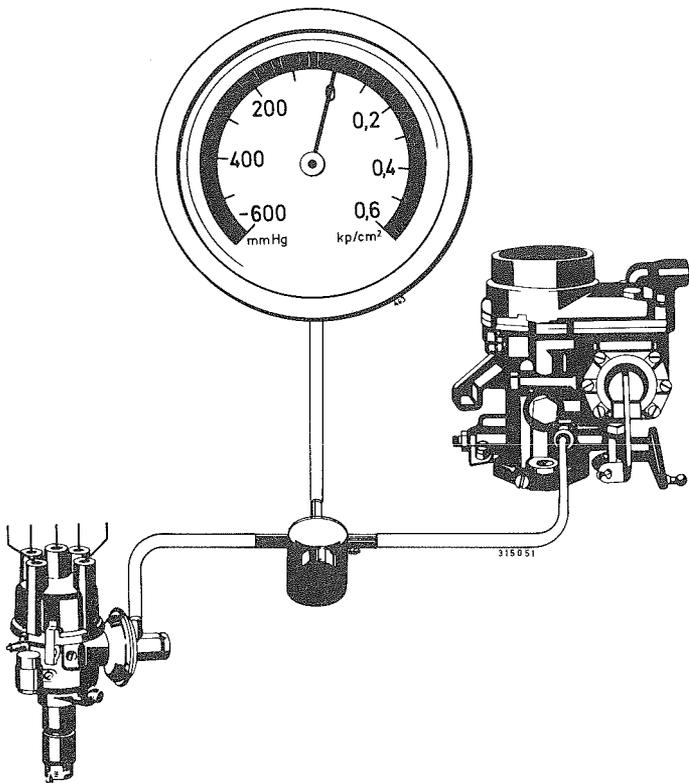


Bild 12
Fig. 12

3.4.3 Unterdruckverstellung

Anschlüsse wie bei 3.4.2.

Regulierventil schließen und Motor auf die Drehzahl bringen, bei der der größte Unterdruck angezeigt wird.

Diese Motordrehzahl muß während der folgenden Messung konstant gehalten und laufend überprüft werden um den Einfluß der Fliehkraftverstellung auszuschalten. Die Drehzahl kann sich während der Messung z. B. durch Verschieben des Zündzeitpunktes ändern und muß dann nachgestellt werden.

Die Fliehkraftverstellung bleibt durch die gleichbleibende Drehzahl konstant.

Zündzeitpunktmarke mit der Zündlichtpistole anblitzen und die Marken durch Drehen des Stellrades zur Deckung bringen.

Verstellwinkel am Meßinstrument ablesen (z.B. 30° KW) und Regelventil solange langsam öffnen, bis die Zündzeitpunktmarke sich in Richtung »spät« verschiebt.

Der zu diesem Zeitpunkt gemessene Unterdruck ist das **Verstellende** der Unterdruckverstellung. Höherer Unterdruck bewirkt keine weitere Verstellung.

Regelventil ganz öffnen, bis das Instrument 0 mmHg anzeigt. Durch Drehen des Stellrades der Zündlichtpistole die Zündzeitpunktmarken zur Deckung bringen und Verstellwinkel am Meßinstrument (z.B. 18° KW) ablesen. Dieser Wert ist die Fliehkraftverstellung.

Regelventil langsam schließen, bis sich die Zündzeitpunktmarke in Richtung »früh« verschiebt.

Der zu diesem Zeitpunkt gemessene Unterdruck ist der **Verstellbeginn** der Unterdruckverstellung.

Die Differenz der gemessenen Verstellwinkelwerte ergibt den Verstellbereich der Unterdruckverstellung (Bild 13).

im Beispiel: Gesamt-Verstellwinkel (1) 30°
Fliehkraft-Verstellwinkel (3) 18°

Bereich der Unterdruckverstellung (2) 12°

Die in den Testwertebllättern angegebenen Prüfpunkte ebenfalls nachprüfen.

Hinweis:

Die Zündeneinstellung muß sorgfältig nach den Testwerten überprüft werden, da falsche Einstellung sehr schnell zu schweren Motorschäden führen kann.

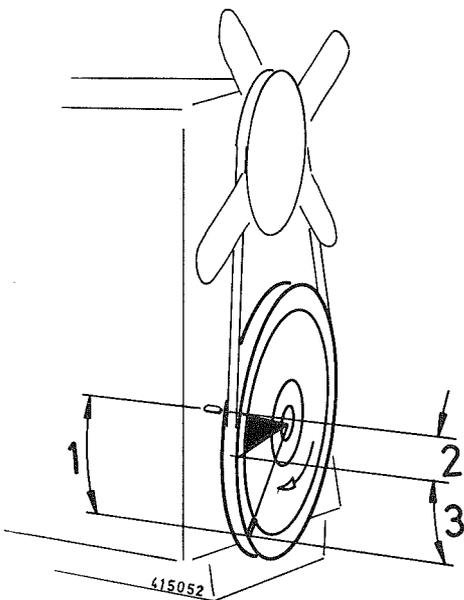


Bild 13
Fig. 13

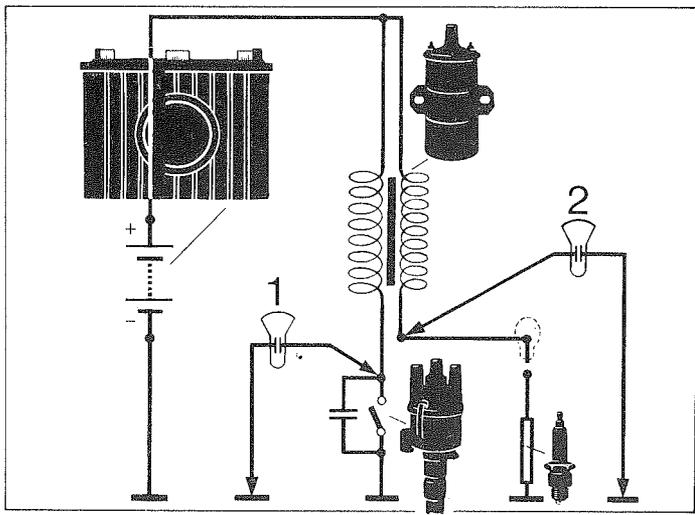


Bild 14
Fig. 14

3.5 Zündungstest mit dem Oszillografen

Die am Zündkabel des 1. Zylinders angeschlossene induktive Geberzange dient als Synchronanschluß. Durch diesen Anschluß erreicht man, daß bei laufendem Motor ein ruhig stehendes Bild geschrieben wird, auch wenn der Motor unruhig läuft oder die Drehzahl geändert wird.

Der im Hochspannungsausgang der Zündspule liegende schwarze Geber ist ein ohm'scher Spannungsteiler. Er nimmt alle Spannungsimpulse am Hochspannungsausgang der Zündspule verzerrungsfrei auf und gibt sie an den Oszillografen weiter (Bild 14). Die Zündung wird dadurch nicht geschwächt und der Motorlauf nicht beeinflusst. Das Sekundäroszillogramm zeigt den zeitlichen Verlauf der Sekundärspannung (Sekundärbild).

Die Sekundärspannung ist die Zündspannung an der Zündkerze.

Durch die Anschlüsse an der Zündspule ist es möglich, den zeitlichen Verlauf aller Spannungsimpulse in der Primärwicklung abzubilden (Primärbild).

Bei Fahrzeugen mit Plus an Masse erscheint das Primäroszillogramm auf dem Bildschirm um 180° gedreht, d. h. die Zündspannungsnadeln gehen nach unten.

3.5.1 Grundeinstellung

Um sich mit dem Gerät vertraut machen zu können, empfehlen wir zunächst folgende Grundeinstellung vorzunehmen.

Nach dem Einschalten des Gerätes werden die Bedienungsknöpfe (Bild 15) wie folgt eingestellt:

- ② Horizontalablenkung auf Pfeilsymbol
- ④ Vertikalverschiebung auf Pfeilsymbol
- ⑤ Meßbereichsschalter auf >30 kV< oder >15 kV< je nach gewünschtem Meßbereich.
- ⑦ Prüffart-Wahlschalter auf »SEK«
- ⑨ Bildart-Wahlschalter auf »EXT«
- ⑮ Zylinderzahlschalter auf die Zylinderzahl des zu prüfenden Motors
- ⑯ Zylinderwahlschalter auf »0«

Nach dem Anheizen der Bildröhre (ca. 30 s) erscheint auf dem Bildschirm ein blaugrüner Leuchtstrich. Durch Verdrehen der Drehknöpfe ②, ④ und ⑤ kann der Leuchtstrich auf der Nulllinie so verstellt werden, daß er die Skala 0–100 % voll ausfüllt.

Ein probeweises Drehen an den verschiedenen Knöpfen zeigt, wie der Strahl durch Drehen an dem entsprechenden Einstellknopf verändert wird.

Nach dem Starten des Motors stellt man durch Verdrehen der Leerlauf-Drehzahl-Einstellschraube eine Prüfdrehzahl von ca. 1200 U/min ein. Auf dem Bildschirm sieht man jetzt das Normaloszillogramm.

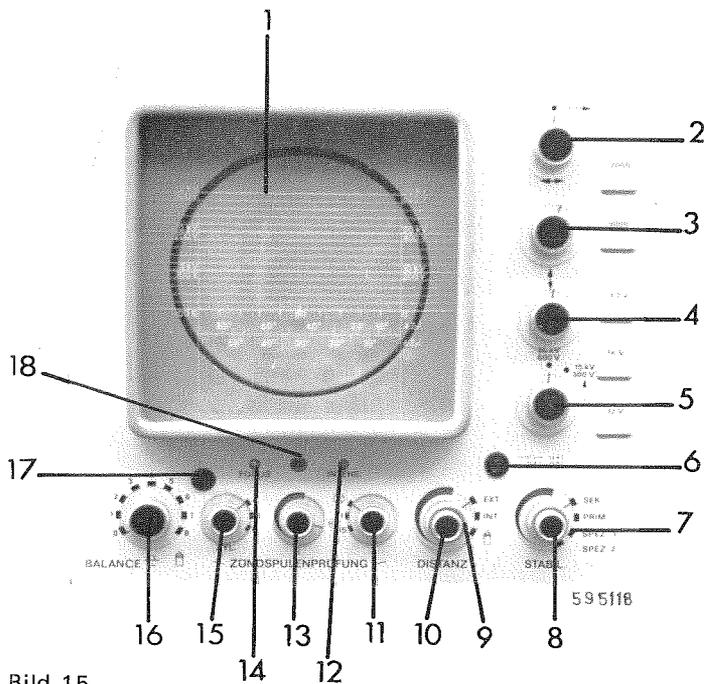


Bild 15
Fig. 15

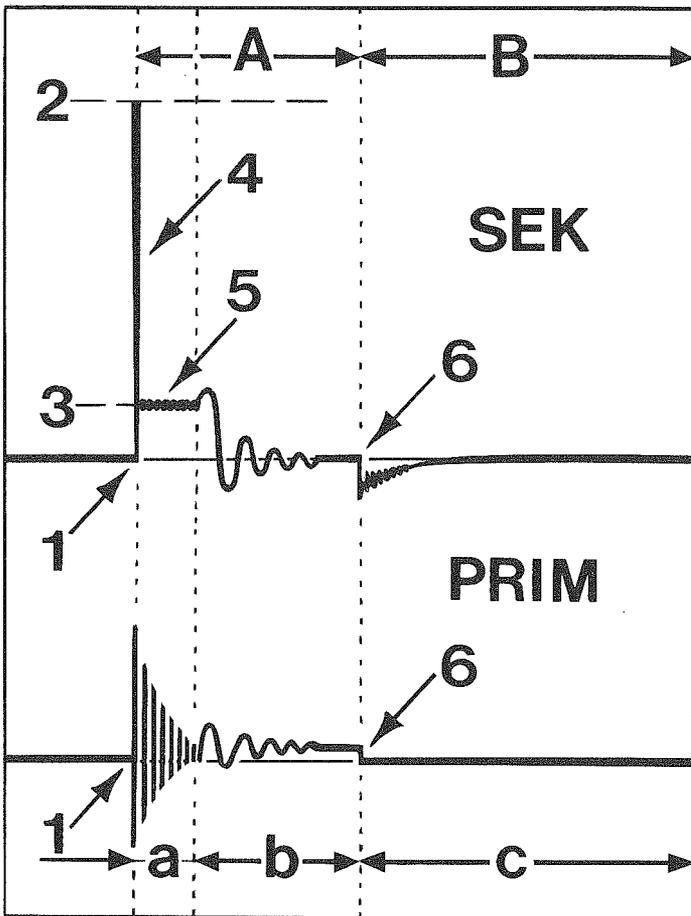


Bild 16 Fig. 16

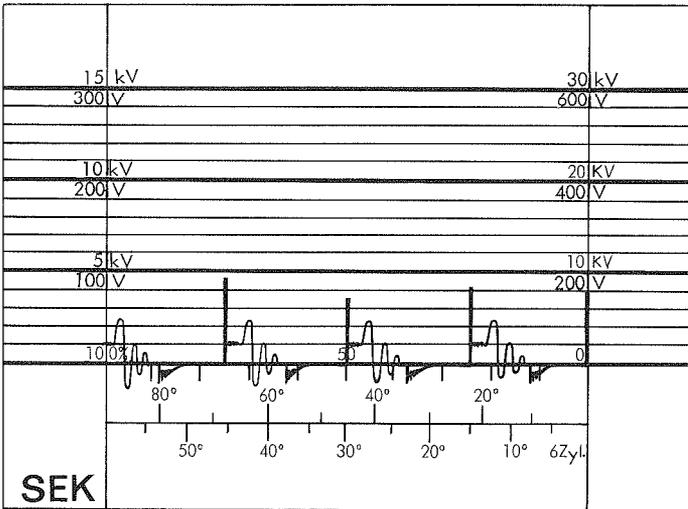


Bild 17 Fig. 17

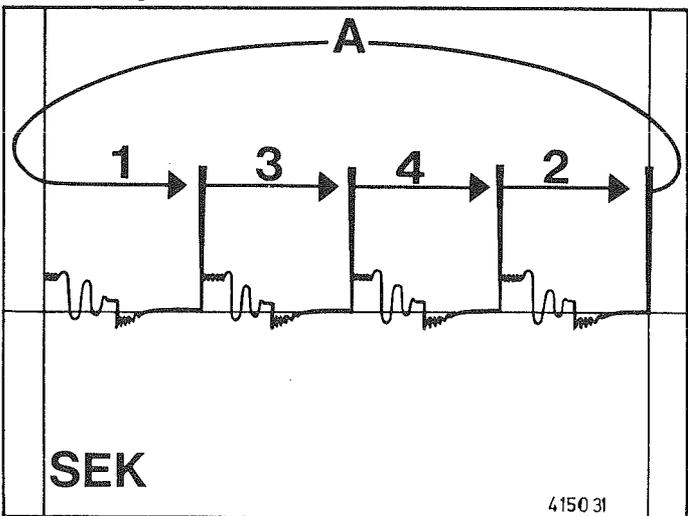


Bild 18 Fig. 18

3.5.2 Das Normaloszillogramm

Das Bild 16 zeigt den primär- und sekundärseitigen Spannungsverlauf an einer nicht gestörten Spulenzündanlage, wie es auf dem Bildschirm des Oszillografen abgebildet wird.

Die Pfeile kennzeichnen wichtige Abschnitte des Gesamtoszillogrammes. Sie sind typisch für den Zündverlauf und daher bei allen Motortypen gleich.

Die Pfeile markieren folgende Abschnitte:

- A = Unterbrecherkontakt offen
- B = Unterbrecherkontakt geschlossen

- 1 = Unterbrecher öffnet
- 2 = Zündspannung
- 3 = Brennspannung
- 4 = Zündspannungsnadel
- 5 = Brennspannungslinie
- 6 = Unterbrecher schließt

- a = Funkendauer
- b = Ausschwingvorgang
- c = Schließabschnitt

Das Primärbild wird bei Schalterstellung »PRIM« abgebildet. Der Bildhöhenschalter hat 2 Meßstellungen (600 V u. 300 V). Die Höhe der Primärspannung kann bei einer dieser Schalterstellungen auf der entsprechenden Skala abgelesen werden. Grundlinie dabei immer mit der Nulllinie zur Deckung bringen.

Aus typischen Veränderungen des Normaloszillogrammes kann man bestimmte Fehler in der Zündanlage erkennen.

Erklärungen zu Fehlern in der Zündanlage und deren Auswirkungen auf das Oszillogramm sind der Druckschrift WA-ADF 010/1 »Fehlersuche mit dem Oszillografen« zu entnehmen.

3.5.3 kV-Messung

Betriebsartschalter auf Stellung »EXT«.

Alle Zylinder werden nebeneinander abgebildet. Ein Vergleich der Zündspannungsnadeln und der Brennspannungslinien ist möglich. Die Höhe der Zündspannung kann je nach eingestelltem Meßbereich (15 kV oder 30 kV) an der entsprechenden Skala abgelesen werden (Bild 17).

Hinweis:

Die einzelnen Zündvorgänge werden in der Zündfolge abgebildet. Nur die Zündspannungsnadel des 1. Zylinders, an dem die induktive Triggerzange angeschlossen ist, steht rechts außen. (Bild 18)

- A = Die letzte Zündspannungsnadel gehört zu dem Zylinder, an dem die Triggerzange angeschlossen ist, also zum 1. Zylinder
- 1 - 3 - 4 - 2 Zündfolge

Diese Abbildungsfolge trifft für alle Betriebszustände des Oszillografen zu.

Bei einem 6- oder 8-Zylindermotor bzw. bei 4-Zylindermotoren mit anderer Zündfolge gilt entsprechendes.

Da der kurzgeschlossene Zylinder nicht mehr mitarbeitet und durch seine Kompression als Belastung wirkt, sinkt die Drehzahl um einen bestimmten Betrag.

Auf der rückläufigen Prozentskala des Drehzahlanzeigeeinstrumentes kann der prozentuale Drehzahlabfall abgelesen werden.

Dieser soll bei allen Zylindern nahezu gleich sein. Abweichungen bis zu 1/3 sind bedeutungslos.

Ein geringer Drehzahlabfall bedeutet schlechte Leistung des betreffenden Zylinders, ein hoher Drehzahlabfall bedeutet hohe Leistung.

Durch Loslassen des Kurzschließschalters wird der normale Betriebszustand des Motors wieder hergestellt.

Hinweis:

Die Kurzschlußprüfung sollte nicht zu lange durchgeführt werden, da der unverbrannte Kraftstoff den Schmierfilm von den Zylinderwänden abwäscht und das Motoröl verdünnt.

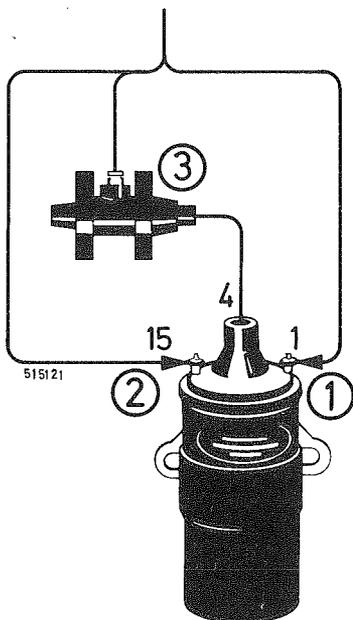


Bild 21
Fig. 21

3.5.7 Separate Zündspulenprüfung

Eine separate Prüfung der Zündspule ist ohne weitere Hilfsmittel möglich.

Sämtliche Anschlußkabel von der Zündspule abklemmen. Ausschalten der Zündung genügt nicht! Testkabel anschließen (Bild 21).

- ① schwarzen Klipp an Klemme 1
- ② grünen Klipp an Klemme 15
- ③ schwarzen Geber an Klemme 4

Prüfartwahlschalter auf Stellung »SEK«.
Bildartwahlschalter auf Stellung »«.
Kurzschließschalter (17) drücken.

Versorgungsspannung durch Drehen des Drehknopfes (13) solange erhöhen, bis die auf dem Bildschirm abgebildete Zündspannung ihren höchstmöglichen Wert erreicht hat und nicht weiter ansteigt.

Die größte Schwingung im Oszillogramm ist die Zündspannung (1). Sie kann an der Skala 0-30 kV abgelesen werden.

Die Zündspannung soll 20 kV + 4 kV erreichen (Bild 22).

Hinweis:

Der negative Einschwingvorgang (2) kann auch hinter der Zündspannungsschwingung abgebildet werden.

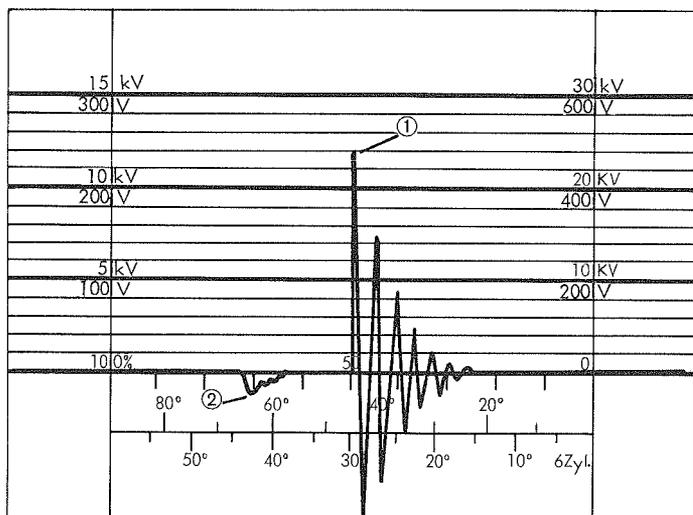


Bild 22
Fig. 22

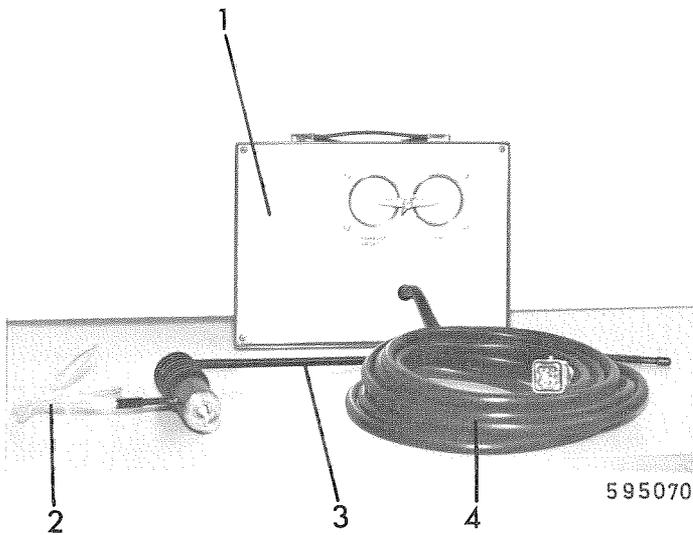


Bild 23
Fig. 23

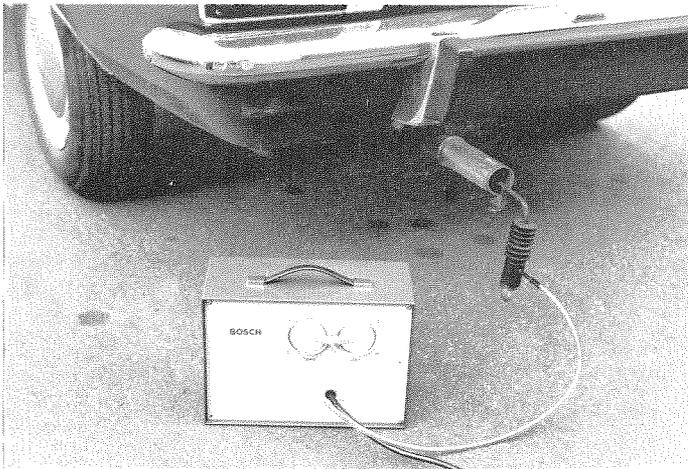


Bild 24
Fig. 24

3.6 Abgastest

Bevor ein Abgastest durchgeführt werden kann, müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein.

- Die Zündung muß fehlerfrei arbeiten d.h. Schließwinkel, Grundeinstellung und Zündverstellung muß den Testwerten entsprechen. Zündaussetzer dürfen nicht auftreten.
- Der Motor muß betriebswarm sein (Öltemperatur ca. 60°). Die Öltemperatur kann mit dem Öltemperatur-Meßgerät EFAW 253 gemessen werden.
- Alle Starthilfen müssen ausgeschaltet sein.
- Die Auspuffanlage muß dicht sein.

Vorbereitungen

Bei Auspuffanlagen mit einem Auspufftopf, jedoch mit mehreren Auspuffrohren, sind die Rohre in ein Sammelrohr zu führen, in das die Entnahmesonde gesteckt wird.

Bei Fahrzeugen mit Mehrfachvergäsern müssen die Vergaser nach dem erzeugten Unterdruck synchronisiert werden, d.h. der Unterdruck muß bei beiden Vergäsern gleich sein (Herstellerangaben über Vergaser-Synchronisation beachten).

Bei Fahrzeugen mit 2-Takt-Motoren ist zwischen Entnahmesonde und Meßgerät ein Kohlefilter zu schalten, um die Kohlewasserstoffe des Abgases zu binden. Das Kohlefilter hat eine Aktivzeit von ca. 10 Minuten und muß dann unbedingt ausgewechselt werden.

Es können handelsübliche Kohlefilter verwendet werden; z.B. Kohlevorsatzröhrchen, Katalog-Nr. CH 24101. Lieferer: Firma Dräger, Lübeck, Moisinger Allee.

3.6.1 Messung mit Abgastester (Bild 23)

- 1 = Meßgerät mit Mischblock (Abgas - Luft)
- 2 = Verbindungsschlauch von der Entnahmesonde zur Abgas-Filterscheibe im Meßgerät
- 3 = Entnahmesonde
- 4 = Verbindungskabel vom Meßgerät zum Motortester.

Anschlußkabel des Abgastesters an der vorgesehenen Buchse des Motortesters anschließen.

Meßartschalter auf »CO« stellen. Mit Nullabgleich-Knopf CO-Anzeigeeinstrument auf »0« abgleichen.

Dann die Entnahmesonde soweit wie möglich, mindestens 30 cm, in das Auspuffrohr schieben und mit der Klemmvorrichtung befestigen. (Bild 24)

Motor starten und mindestens 90 Sekunden mit der vorgeschriebenen Leerlaufdrehzahl laufen lassen.

CO-Gehalt am CO-Anzeiginstrument ablesen.

Der CO-Gehalt des Abgases darf den im Testwertblatt angegebenen Wert nicht überschreiten.

Liegt die Anzeige höher oder tiefer, so ist das Kraftstoff - Luft-Gemisch durch Drehen der Gemischregulierschraube auf den vorgeschriebenen Wert einzustellen.

Eine Abmagerung des Gemisches darf natürlich nur soweit vorgenommen werden, daß noch Rundlauf des Motors und ausreichende Leistung gewährleistet sind. Der CO-Gehalt, der sich bei Berücksichtigung dieser Faktoren ergibt, hängt von verschiedenen Motordaten ab (z.B. Verdichtung, Laufzeit, Wartung, Luftfilter usw.) und ist daher je nach Motor verschieden.

Der gesetzlich zugelassene Höchstwert liegt in der BRD z.Zt. bei 4,5 Vol. % CO.

WARTUNGSVORSCHRIFTEN FÜR ABGASTESTER UNBEDINGT BEACHTEN!

3.6.2 Messung mit CO-Meßgerät (Bild 25)

Meßbereichsschalter auf »10 % CO« stellen.

Motor starten und mit vorgeschriebenen Leerlaufdrehzahl laufen lassen.

Abgasentnahmesonde soweit wie möglich, mindestens 30 cm, in das Auspuffrohr einschieben und festklemmen. CO-Gehalt am CO-Anzeiginstrument ablesen.

Liegt der CO-Anzeigewert unter 5 Vol. % so kann das CO-Meßgerät auch auf »CO 5 %« gestellt werden; dieser kleinere Meßbereich bietet dann größere Ablesegenauigkeit. Die mitgelieferte Sonde ist geeignet für CO-Messungen, bei unbelastetem Motor. Messungen unter Last, z.B. auf einem Rollen-Leistungsprüfstand, erfordern eine vollastfeste Entnahmesonde.

Wartungsvorschriften unbedingt beachten!

Hinweis:

Das CO-Meßgerät benötigt eine Anheizzeit von ca. 10 Minuten. Mit dem Einschalten des Motortesters (Drücken der Taste »EIN«) wird das CO-Meßgerät nicht geheizt, es muß extra eingeschaltet werden.

3.6.3 Prüfung im Teil- und Vollastbereich

Bei den meisten Fahrzeugen erreicht man den Teillastbereich im Stand.

Motordrehzahl auf ca. 3000 bis 4000 U/min erhöhen und den CO-Gehalt bestimmen. Der CO-Gehalt muß gegenüber der Leerlaufdrehzahl absinken.

Vorwiegend bei Kfz mit sportlichen Motoren erreicht man jedoch den Teillastbereich nur auf einem Rollenprüfstand. Der Abgastest im Vollastbereich ist nur in Verbindung mit einem Leistungs- bzw. Funktionsprüfstand möglich. Der CO-Gehalt wird bei Nenndrehzahl und Vollastleistung gemessen (Leistungswerte s. BOSCH-LPS-Prüfwerte ADS 000/18).

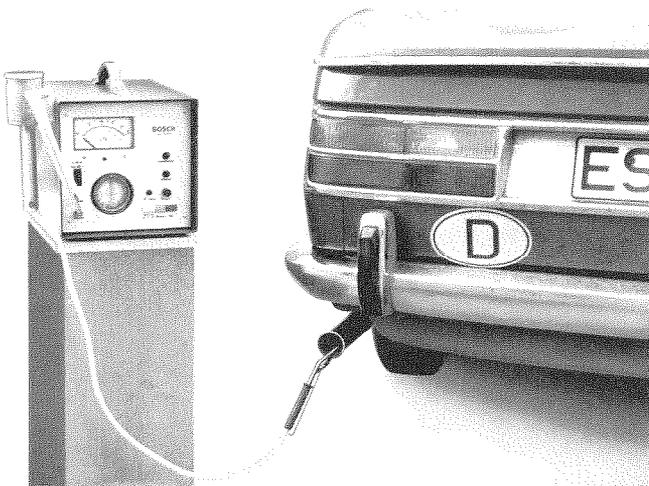


Bild 25
Fig. 25

3.6.4 Luftfiltertest

Luftfilter abnehmen und CO-Gehalt des Abgases bei erhöhter Drehzahl (ca. 3000U/min.) messen.

Der CO-Gehalt darf jetzt bis zu 1 Vol. % CO niedriger sein. Bei größeren Abweichungen ist der Luftfilter zu reinigen bzw. zu erneuern.

3.6.5 Funktion der Beschleunigerpumpe

Bei plötzlichem Niedertreten des Gaspedals fördert die Beschleunigerpumpe Kraftstoff.

Diese momentane Anreicherung des Kraftstoff-Luft-Gemisches hat ein Ansteigen des CO-Gehaltes um ca. 2 bis 3 Vol. % zur Folge, um dann wieder auf den Normalwert abzusinken.

3.6.6 Kontrolle über den gesamten Drehzahlbereich

Bei langsamer Steigerung der Motordrehzahl vermindert sich der CO-Gehalt, weil die Kraftstoffverbrennung vollständiger wird.

Ist dies nicht der Fall, so kann die Ursache an einem zu hohen Benzinstand im Schwimmergehäuse oder an einem verstopften Luftfilter liegen.

Hinweis:

Zur Erhaltung der Betriebsbereitschaft des Abgastesters bzw. des CO-Meßgerätes sind die Wartungshinweise unbedingt zu beachten.

3.7 Leerlaufdrehzahl einstellen

Infolge der verschiedenen Drehzahlveränderungen während des Motortests muß zum Abschluß die vorgeschriebene Leerlaufdrehzahl eingestellt werden.

4. Zusatztest

Hinweis:

Eine neuartige Meßschaltung ermöglicht den Verzicht auf den Nullabgleich vor jeder Messung. Wir empfehlen nach ca. 50 Messungen (mindestens einmal pro Woche) den Nullabgleich zu überprüfen. Hinweise dazu finden Sie im Abschnitt 5. Wartung.

4.1 Widerstandsmessung

Wahlschalter auf Stellung » Ω « (Ohm).

Meßbereichsumschalter $\times 1 \Omega$, $\times 10 \Omega$, $\times 100 \Omega$ oder $\times 1 \text{ k}\Omega$ je nach gewünschtem Meßbereich drücken.

Das zu prüfende Teil (z. B. Verteilerkappe, Verteilerfinger, Zündkabel) am mitgelieferten Prüfkabel für Zusatzmessungen anschließen (Bild 26) und am Anzeigeelement den Widerstand ablesen. Dabei ist zu beachten, daß die Skala rückläufig ist, d. h. der Nullpunkt liegt rechts und nicht wie bei anderen Anzeigeelementen links.

Der vom Instrument angezeigte Wert muß mit dem Faktor der auf der gedrückten Taste angegeben ist multipliziert werden und ergibt dann den Widerstand in Ω bzw. $\text{k}\Omega$ (Kilohm).

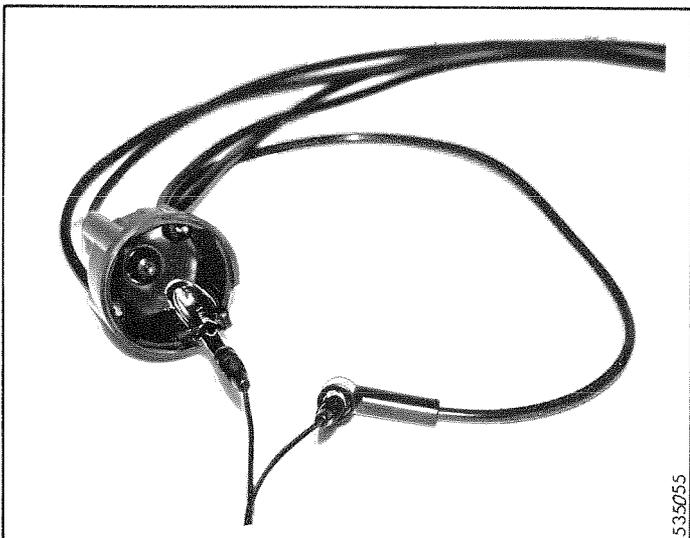


Bild 26
Fig. 26

Der Gesamtwiderstand einer Zündanlage (Verteilerfinger, Entstörstecker, Zündkabel) sollte 18 - 20 k Ω nicht überschreiten.

Bei höheren Entstörwiderständen können Kaltstartschwierigkeiten und verminderte Leistung des Motors auftreten. Wir empfehlen den Austausch defekter Teile.

Im Kraftfahrzeug kommen hauptsächlich folgende Widerstände zur Prüfung in Frage:

Entstörwiderstände

Der Sollwert des Widerstandes geht aus der Typformel hervor. So hat beispielsweise ein Entstörwiderstand EM/W 5... einen Sollwert von 5 k Ω . Weicht bei der Prüfung ein Entstörwiderstand mehr als $\pm 25\%$ vom Sollwert ab, so sollte er ausgetauscht werden.

Entstörte Zündkerzen

Diese besitzen einen eingebauten Entstörwiderstand, er beträgt 5 k Ω + 25%.

Zum Messen das Kabel an Mittelelektrode und Anschlußbolzen der Kerze anklammern.

Entstörteile

Wenn solche Teile lange Zeit nicht benutzt wurden - etwa Teile aus dem Lager - so müssen sie vor der Messung unter Bedingungen, wie sie im Fahrzeug auftreten, an Hochspannung gelegt werden. Andernfalls können u.U. viel zu große Widerstände beim Messen möglich sein.

Isolationswiderstände

Eine Isolation ist umso besser, je größer der Isolationswiderstand ist. In der Regel wird das Anzeigeelement im Meßbereich » $\times 1$ k Ω « bei einwandfreier Isolation keinen Ausschlag anzeigen, d.h. Anzeigemarke (∞) unendlich.

Prüfung des Widerstandes von Zündspulen

Werte für Primärwiderstände von Zündspulen sind in den BOSCH-Testwertetabellen angegeben.

ACHTUNG!

Bei Prüfung der im Fahrzeug eingebauten Zündspule sind die **Leitungen** an den **Klemmen »1« und »15« zu lösen**. Es genügt nicht, nur die Zündung auszuschalten!

4.2 Reihenwiderstands (Rr) - Messung

Ein Übergangswiderstand zwischen Kondensatormasse und Zündverteilmasse, zwischen Kondensatorbelag und Anschlußdraht usw. wirkt sich nachteilig auf die Zündleistung und die Lebensdauer der Unterbrecherkontakte aus.

Prüfkabel für Zusatzmessung an den Motortester anschließen. Wahlschalter auf »Rr« stellen.

Einen Klipp des Prüfkabels am Gehäuse des Kondensators, den anderen Klipp an Klemme 1 des Zündverteilers anklammern. Das Anschlußkabel »1« des Zündverteilers abklemmen, Unterbrecherkontakte müssen offen sein.

Der Reihenwiderstand des Kondensators liegt in zulässigen Grenzen, wenn der Zeiger des Anzeigeeinstrumentes innerhalb des Bereiches 0 bis Rr bleibt.

Schlägt der Zeiger über die Rr-Marke hinaus nach links aus, so muß der Kondensator ausgetauscht werden.

Kondensatoren, die längere Zeit nicht benutzt wurden oder ganz neu sind, müssen vor der Messung aufgeladen und wieder entladen werden (z.B. an 220 V Gleichspannung). Anderenfalls kann ein zu großer Reihenwiderstand angezeigt werden, der sich durch die Lagerung ergibt, im Betrieb aber sofort verschwindet.

Hinweis:

Von Zeit zu Zeit Nullpunkteinstellung überprüfen. Siehe Abschnitt 5. Wartung.

4.3 Kapazitätsmessung

Wahlschalter auf » μF « (Mikrofarad) stellen.

Meßbereich durch Drücken des Meßbereichumschalters » $\times 0,1 \mu F$ « oder » $\times 1 \mu F$ « wählen.

Den zu messenden Kondensator am Testkabel anschließen.

Die Kapazität am Anzeigeeinstrument ablesen. Der angezeigte Wert muß mit dem entsprechenden Faktor, der auf der gedrückten Taste angegeben ist multipliziert werden und ergibt dann die Kapazität in μF .

4.4 Kraftstoffförderpumpendruck

4.4.1 Messung mit T-Stück

Manometer (Anschlußstutzen »Benzin«) mit T-Stück und evtl. erforderlichen Adapterteilen (Zubehörsatz) an die Kraftstoffleitung zwischen Pumpe und Vergaser anschließen (Bild 27).

Motor starten und maximale Druckanzeige abwarten. Am Manometer den Kraftstoffpumpendruck ablesen. Dieser sollte den in den Testwertblätter angegebenen Wert erreichen. Motor abstellen und Druckabfall beobachten. Der Druck darf in 15 s um nicht mehr als 50 mmHg absinken, sonst ist das Schwimmernadelventil oder das Kraftstoffpumpenventil undicht.

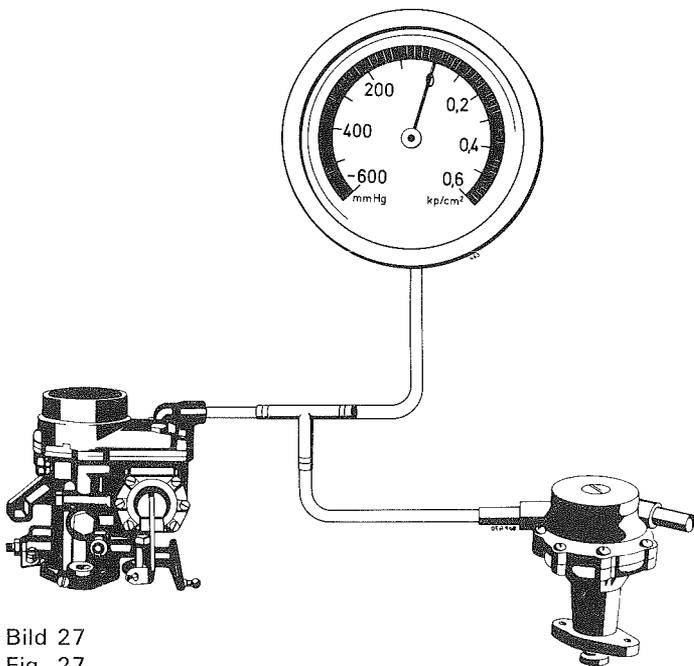


Bild 27
Fig. 27

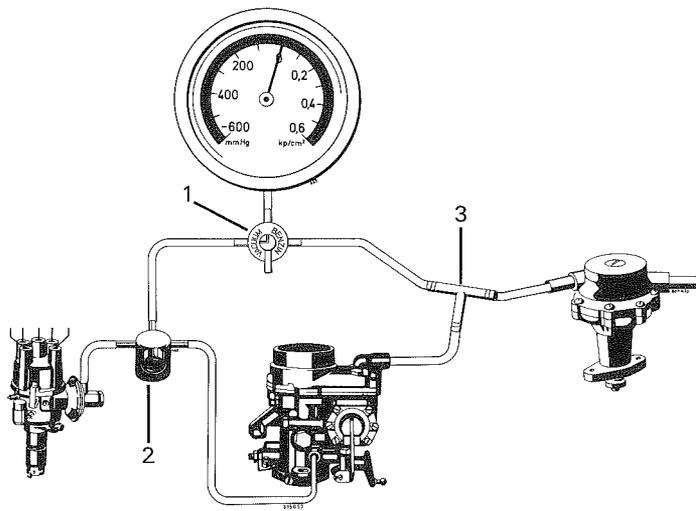


Bild 28
Fig. 28

4.4.2 Messung mit Umschalthehn (Sonderzubehör)

Manometer mit Umschalthehn (1), Regelventil (2) und T-Stück (3) wie im Bild 28 dargestellt an Vergaser, Kraftstoffpumpe und Zündverteiler anschließen.

Nach der Verstellwinkelmessung nach Abschnitt 3.4.2 Umschalthehn auf Stellung »Benzin« schalten. Benzinpumpendruck wie unter 4.4.1 beschrieben messen.

4.5 Saugrohrunterdruck

Unterdruckmeßgerät (Anschlußstutzen »Vacuum«) mit Hilfe der im Zubehör enthaltenen Adapterteile an der vorgesehenen Bohrung am Ansaugrohr anschließen. Motor starten und den Unterdruck am Instrument ablesen.

Diese Messung bei den vorgeschriebenen Drehzahlen (siehe BOSCH-Testwerte) durchführen.

Diese Messung ist nur bei einigen Motortypen (z.B. Daimler-Benz M 110) vorgeschrieben.

4.6 Generatortest

Die Leistungsprüfung von Generatoren erfolgt mit dem BOSCH Volt-Ampere-Tester und BOSCH Belastungswiderstand. Mit dem Oszillografen kann ein Test durchgeführt werden, der Aufschluß über die Funktion der in Drehstromgeneratoren eingebauten Dioden gibt.

4.6.1 Ladespannung

Diese Prüfung kann bei Gleich- und Drehstromgeneratoren durchgeführt werden.

Roten Klipp an D + des Reglers, bzw. bei Drehstromgeneratoren mit gekapselten Anschlüssen an B + anschließen. Alle übrigen Anschlüsse wie bei 2. Anschlüsse.

Motor mit ca. 2000 - 3000 U/min laufen lassen. Möglichst viele elektrische Verbraucher einschalten (z.B. Scheinwerfer, Heizscheibe, Gebläse). Die Ladespannung wird am Voltmeter abgelesen.

Sie soll bei 6 V-Anlagen ca. 7 V und

bei 12 V-Anlagen ca. 14 V betragen.

Liegt die Spannung tiefer, so kann ein Defekt des Generators oder des Reglers vorliegen.

4.6.2 Prüfen von Drehstrom-Generatoren.

Anschluß des Testers wie bei 2.

Prüfart-Wahlschalter auf Stellung »SPEZ 1«.

Motor starten und hochdrehen lassen, damit sich der Drehstrom-Generator voll erregt.

Danach Motor mit ca. 1000 bis 1200 U/min. laufen lassen. Das entspricht einer Generatordrehzahl von ca. 2000 U/min. Drehknopf »DISTANZ« nach rechts drehen, bis ein Bild entsteht.

Bei Dieselfahrzeugen wird der schwarze Klipp an Masse und der rote Klipp an B + angeschlossen. Das Bild kann durch langsames Drehen der Bildstabilisierung »STABIL« zum Stillstand gebracht werden.

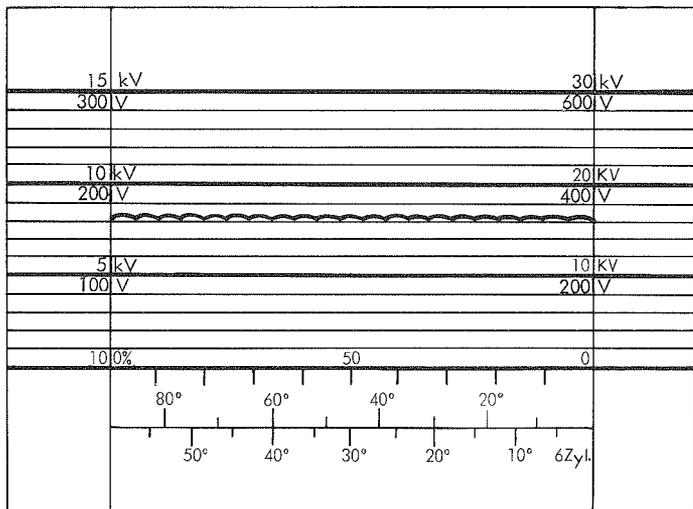


Bild 29
Fig. 29

Bei einwandfreiem Generator zeigt sich Bild 29. Die abgegebene Gleichspannung hat einen geringen Oberwellenanteil. Das gezeigte Oszillogramm kann von kleinen Nadeln überlagert sein, wenn der Generatorregler arbeitet. Durch Zuschalten von Last (z.B. Scheinwerfer) kann der Regler »stillgesetzt« werden.

Außerdem können auch kleine zusätzliche Nadeln durch Einstreuungen von der Zündung entstehen. Diese kleinen Abweichungen sind von den Fehleroszillogrammen leicht zu unterscheiden, weil die Abweichungen bei Fehlern wesentlich größer sind.

Fehleroszillogramme siehe »Fehlersuche mit dem Oszillografen« (WA-ADF 010/1).

Hinweis:

Bei Drehstromgeneratoren, bei denen der Anschluß D + zugänglich ist, kann der rote Klipp an D + geklemmt werden. In diesem Fall Prüffart-Wahlschalter auf Stellung »SPEZ 2«. Die Fehlerbilder sind dann etwas deutlicher zu erkennen.

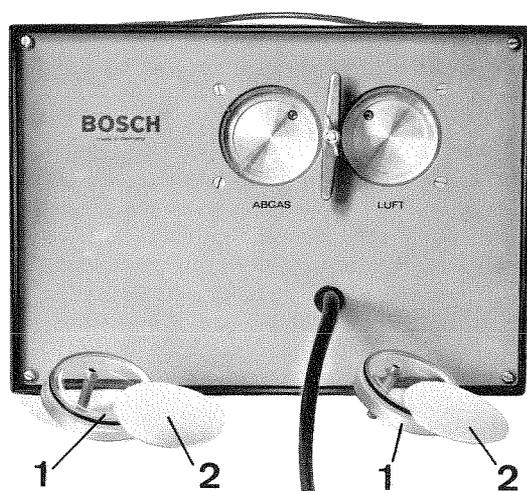


Bild 30
Fig. 30

5. Wartung

Der Motortester ist ein elektronisches Meßgerät. Da die Meßwerke der Anzeigeeinstrumente sehr leicht gelagert sind um die notwendige Empfindlichkeit zu erreichen, ist der mechanischen Festigkeit zwangsläufig eine Grenze gesetzt. Das Gerät ist daher vor starken mechanischen Erschütterungen sowie vor Feuchtigkeit und starker Hitze zu schützen.

Die Wartung des Motortesters beschränkt sich auf den Abgastester, bzw. das CO-Meßgerät. Eine Wartung des Instrumententeiles durch den Kunden ist nicht möglich, da die evtl. notwendigen Einstellarbeiten nur von geschultem Fachpersonal durchgeführt werden können. Bei Störungen des Gerätes wenden Sie sich bitte an die BOSCH-Vertriebsorganisation.

Wir empfehlen den Abschluß eines Wartungsvertrages mit Ihrem BOSCH-Kundendienst.

5.1 Wartung des Abgastesters

Zur Erhaltung der Betriebsbereitschaft und zum Schutz vor vorzeitigem Verschleiß des Abgastesters sind folgende Punkte unbedingt zu beachten.

a) Nach jedem Abgastest die Wasserablaßkappe an der Entnahmesonde abschrauben und vorhandenes Kondenswasser auskippen. PVC-Schlauch bei Kondenswasserbildung abziehen und mit Preßluft durchblasen. Bohrungen an der Sondenspitze sauberhalten.

b) Die Filterscheiben (2) hinter den Klarsichtdeckeln (1) sind auszuwechseln, sobald sie Schwärzung zeigen. Nicht sparen, lieber öfter wechseln! (nach ca. 5–10 Messungen). (Bild 30).

Alte Filterpapierreste sorgfältig entfernen. Neue Filterscheibe zentrisch mit der rauhen Seite nach außen einlegen (Bestellnummer für 100 Stück 1 680 007 002).

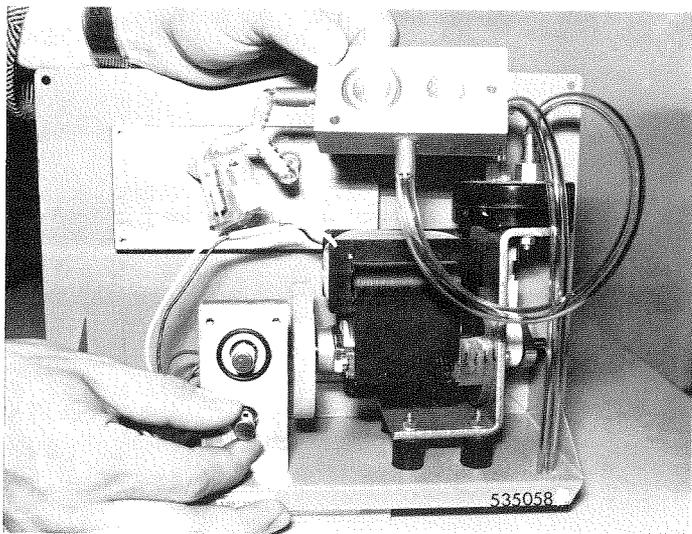


Bild 31
Fig. 31

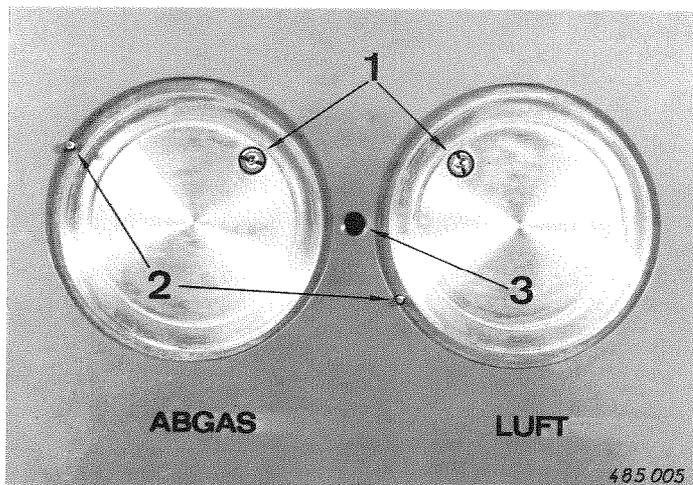


Bild 32
Fig. 32

c) Ist kein Nullabgleich mehr möglich, so ist eine Meßwendel durchgebrannt. Reservemeßwendeln befinden sich in einem Plastikbeutel im Pumpenteil.

Wechseln der Meßwendeln

Gerät ausschalten und Netzstecker ziehen.

Frontplatte des Pumpenteils abnehmen. Meßblock aufschrauben, Meß- und Vergleichswendel austauschen. Die Meßwendel ist durch das aufgeschobene Filterpapier zu erkennen und darf nur oben im Block montiert werden (Bild 31).

Ersatzwendeln unter angegebenen Bestellnummern sofort bestellen.

Achtung!

Es dürfen nur die Meßwendeln mit der auf dem Baugruppenträger angegebenen Best.-Nr. (1 687 550 060...069) eingesetzt werden, da sonst das Gerät neu justiert werden muß. Wenden Sie sich in diesem Fall bitte an die BOSCH-Vertriebsorganisation.

d) Liegt der Verdacht einer Falschmessung vor, so muß der von der Pumpe erzeugte Unterdruck gemessen werden. Dazu den Unterdruckschlauch des Motortesters am Abgas und anschließend am Luftanschluß des Pumpenteils anschließen. Der erzeugte Unterdruck muß mindestens 350 mmHg betragen und bei beiden Messungen etwa gleich sein. Ergeben sich bei dieser Prüfung geringere oder stark unterschiedliche Unterdrücke, so müssen die Düsen im Mischblock gereinigt werden. Nach Abnehmen der Klarsichtdeckel und der Filterscheiben sind diese zugänglich. (Bild 32).

Hinweis:

Die Düsen (1) haben verschiedene Bohrungen und dürfen nicht verwechselt werden. (Luft 0,22 mm, Abgas 0,20 mm).

Zur Reinigung keine mechanischen Reinigungsmittel verwenden!

Die Klarsichtdeckel sind empfindlich gegen Benzin und Alkohol! Nur mit Wasser reinigen!

- 1 Düsen
- 2 Arretierstifte für Klarsichtdeckel
- 3 Gewindeloch zum Befestigen des Spannbügels

5.2 Wartung des CO-Meßgerätes

5.2.1 Justieren

Meßbereichs-Wahlschalter am CO-Meßgerät auf 10 % CO stellen. Taste »EIN« drücken und Gerät 10 min. warm werden lassen.

Pumpe einschalten.

Schlauch am Stutzen »Geräteeingang« abziehen, so daß das Gerät Luft ansaugt.

Anzeigeinstrument muß auf »0« stehen, andernfalls an der Justierschraube »Nullpunkt« nachregulieren.

Druckknopf »Prüfen« drücken (nur kurzzeitig, nicht länger als 20 Sek.).

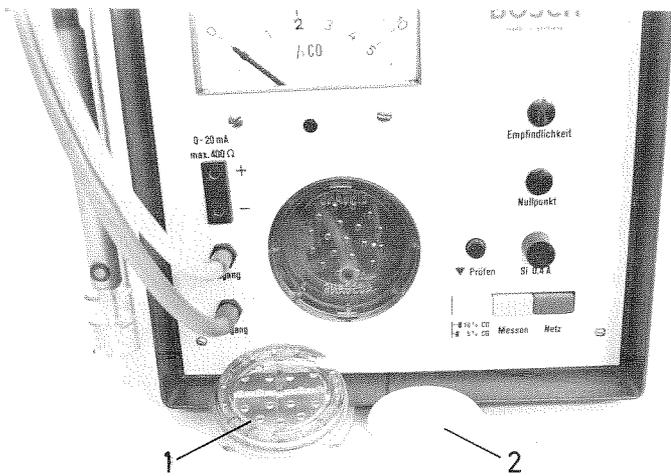


Bild 33
Fig. 33

Anzeigeeinstrument muß 5 % CO anzeigen (Marke ▼ auf Skala 10 %) Kontrolle in beiden Meßbereichen. Wenn Anzeige nicht stimmt, an der Justierschraube »Empfindlichkeit« nachregulieren. Diese Justierschraube ist gegen unbeabsichtigtes Verdrehen durch eine Steck-Abdeckkappe mit Schlitz geschützt! Kappe herausziehen, erst dann wird die Justierschraube zugänglich.

Voraussetzung für die Meßgenauigkeit des CO-Meßgerätes ist auch, daß der mechanische Nullpunkt des Anzeigeeinstrumentes stimmt. Gerät ausschalten. Zeiger des Anzeigeeinstrumentes muß jetzt auf Null stehen, anderenfalls an der Korrekturschraube des Anzeigeeinstrumentes nachregulieren.

Läßt sich das Gerät nicht mehr justieren, so sollte eine Überprüfung des Gerätes erfolgen. Wenden sie sich bitte an die BOSCH-Vertriebsorganisation.

5.2.2 Reinigen

Die Filterwattescheiben sind zu ersetzen, wenn Graufärbung sichtbar wird. Nicht sparen, je nach Rußanfall nach 2-6 Messungen wechseln. (Bild 33).

Filterdeckel (1) durch Linksdrehen lösen und abnehmen. Papier-Filterplatte (2) herausnehmen und durch neue ersetzen. Alte Filterpapierreste sorgfältig entfernen. Neue Filterpapierplatte mit der rauhen Seite nach außen einlegen. Falls notwendig, Filterdeckel und Gehäuse reinigen; hierzu nur Benzin verwenden! Keinen Alkohol!

Eine Reinigung des Wasserabscheiders ist mindestens einmal täglich, spätestens bei erkennbarer starker Verschmutzung erforderlich.

Die Standhöhe des Kondenswassers darf die rote Marke »max« nicht überschreiten.

Wird im Auffangrohr über längere Zeit ein starkes Blubbern beobachtet (Aufsteigen von Blasen im Auffangrohr), ist eine Reinigung des Wasserabscheiders und der Leitungen sofort notwendig.

Als Reinigungsmittel **nur Benzin** verwenden! **Keinen Alkohol!**

Leitungen vom Wasserabscheider abziehen und Wasserabscheider nach oben herausziehen.

Auffangrohr vom Mittelstück abziehen und in sauberem Waschbenzin reinigen. Andere Reinigungsmittel sind nicht statthaft.

- 1 = Deckel
- 2 = Filter-Wattescheiben
- 3 = Anschlußschläuche zum Gerät
- 4 = Mittelstück
- 5 = Auffangrohr
- 6 = Wasserablauf
- 7 = Anschlußschlauch von der Sonde
- 8 = Sintermetallscheiben

Deckel vom Mittelstück abziehen und die Filter-Wattescheiben herausnehmen.

Deckel und Mittelstück in Benzin reinigen. Bei starker Verschmutzung Mittelstück längere Zeit (über Nacht) in Benzin liegen lassen.

Sintermetallscheiben mit Preßluft ausblasen.

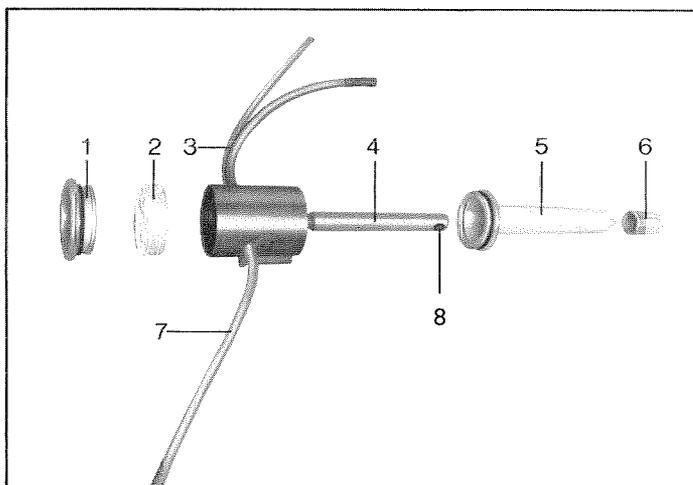


Bild 34
Fig. 34

Zusammenbau in umgekehrter Reihenfolge. Als Filter sind 2 Filterwattenscheiben zu verwenden, die leicht eingelegt werden können, und die ein einwandfreies Arbeiten des Vorfilters gewährleisten.

Hinweis:

Gemäß den »Richtlinien über Einrichtung für die CO-Messung der Abgase bei Ottomotoren nach Anlage XI zu § 47 StVZO« ist eine Stückprüfung an jedem Gerät in Abständen von höchstens 6 Monaten durchzuführen. Die termingerechte Überprüfung der Geräte ist vom Eigentümer zu überwachen; sie kann von dem nächstgelegenen BOSCH-Dienst durchgeführt werden.

5.3 Induktiver Zangengeber

Wenn der induktive Zangengeber nicht vollständig geschlossen ist, können beim Anschluß an hochentstörten (ca. 20 k Ω) Zündanlagen Triggerstörungen der Zündlichtpistole und des Drehzahlmessers auftreten (Zeigerflattern). Um dieses zu vermeiden, muß die Zange von Zeit zu Zeit überprüft werden, indem man sie gegen das Licht hält. Es darf kein Luftspalt sichtbar sein. Sollten sich Metallspäne am Ferritkern der Zange angesammelt haben, so können diese mit Preßluft vorsichtig weggeblasen werden.

Ölige Rückstände auf der Berührungsfläche des Ferritkerns können mit einem sauberen, weichen Tuch das vorsichtig durch die Zange gezogen wird, beseitigt werden.

Vermeiden Sie Verschmutzungen der Zange, indem Sie die Stelle am Zündkabel des 1. Zylinders an der die Zange angelegt werden soll vorher säubern.

ACHTUNG!

Zange nicht zuschnappen lassen. Die Ferritkerne sind bruchempfindlich und könnten zerstört werden.

5.4 Nullabgleich

Für die Widerstands- und Reihenwiderstands- (R_r) Messung wurde eine neuartige Schaltung entwickelt. Dadurch ist es möglich auf einen Nullabgleich vor jeder Messung zu verzichten. Wir empfehlen jedoch wöchentlich eine kurze Kontrolle durchzuführen:

Meßbereich wählen.

Die Klemmen des zweiadrigen Testkabels kurzschließen (miteinander verbinden).

Das Anzeigeinstrument muß in jedem Bereich »0« anzeigen. Ist dies nicht der Fall, so kann der Nullpunkt durch Verdrehen der zugehörigen Einstellschraube (an der Frontplatte) mit einem kleinen Schraubenzieher nachgestellt werden. Dazu vorher die Feststellmutter lösen und anschließend wieder anziehen.

5.5 Nullabgleich des Abgastesters

Meßartwahlschalter auf Stellung »CO«. Schlauch der Entnahmesonde vom Pumpenteil abziehen. Gerät saugt Luft an. Das Anzeigeelement muß »0« anzeigen. Ist dies nicht der Fall, durch Verdrehen der Einstellschraube »CO« auf der Frontplatte Nullpunkt einstellen. Feststellmutter vorher lösen.

6. Beispiel zum Ausfüllen eines Prüfblattes

Aus dem Testwerte-Blatt die Soll-Werte des zu prüfenden Fahrzeuges in das Prüfblatt, Bestellnummer WA-000/13, übertragen.

Ist-Werte durch Messungen ermitteln und ebenfalls eintragen.

Durch Vergleich mit den Sollwerten können Fehler leicht festgestellt werden.



BOSCH

Fahrzeug-Diagnose

Kunde H. Meier 7310 Hochimpen Stumpfenhof 10 4623		LEISTUNGSUMFANG Fahrzeug nur prüfen <input checked="" type="checkbox"/> erkannte Fehler beheben <input type="checkbox"/> Datum 10.10.72 Unterschrift des Kunden <i>Meier</i>	
FAHRZEUG: Fabrikat BMW Typ 1602 Kennzeichen ES-AD 606 km-Stand 22000			

Motor-Test

1. Sichtkontrolle	<input checked="" type="checkbox"/>	1.4 Dichtheit	<input checked="" type="checkbox"/>
1.1 Ölstand	<input checked="" type="checkbox"/>		<input checked="" type="checkbox"/>
1.2 Kühlwasser	<input checked="" type="checkbox"/>	1.3 Wasserschläuche	<input checked="" type="checkbox"/>
2. Zündungstest			
2.1 Zündverteiler-Sichtprüfung	Verteilerkappe <input checked="" type="checkbox"/> Verteilerfinger <input checked="" type="checkbox"/> Unterbrecherkontakte <input checked="" type="checkbox"/>		
2.2 Spannung an der Zündspule Klemme 15	bei Ruhestrom V 11 148 beim Starten V 9 105		
2.3 Schließwinkel	Grad/° 61-46 59		
2.4 Zündzeitpunkt	vor/nach OT bei U/min 1400 25 28 °Kw <input checked="" type="checkbox"/>		
2.5 Fliehkraftverstellung	U/min 1000 23-27 26 °Kw <input checked="" type="checkbox"/> U/min 2500 34-38 38 °Kw <input checked="" type="checkbox"/> U/min 3800 42-46 45 °Kw <input checked="" type="checkbox"/>		
2.6 Unterdruckverstellung	Bereich nach früh 8-12 10 °Kw <input checked="" type="checkbox"/> Bereich nach spät <input type="checkbox"/>		
2.7 Zündoszilogramm	 Zyl. 1 <input checked="" type="checkbox"/> Zyl. 5 <input type="checkbox"/> Zyl. 2 <input checked="" type="checkbox"/> Zyl. 6 <input type="checkbox"/> Zyl. 3 <input checked="" type="checkbox"/> Zyl. 7 <input type="checkbox"/> Zyl. 4 <input checked="" type="checkbox"/> Zyl. 8 <input type="checkbox"/>		
2.7.1 Zündkondensator	<input checked="" type="checkbox"/>	2.7.5 Hochspannungsisolation	<input checked="" type="checkbox"/>
2.7.2 Zündspule	<input checked="" type="checkbox"/>	2.7.6 Entstörwiderstand	<input checked="" type="checkbox"/>
2.7.3 Unterbrecher	<input checked="" type="checkbox"/>	2.7.7 Zündspannungsreserve	<input checked="" type="checkbox"/>
2.7.4 Zündkerze und Kabel	<input checked="" type="checkbox"/>	2.7.8 Nockenversatz	<input checked="" type="checkbox"/>
2.8 Elektronischer Zylindervergleich	Zyl. 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 6 <input type="checkbox"/> 7 <input type="checkbox"/> 8 <input checked="" type="checkbox"/>		

3. Kraftstoffverbrauch	Prüfgeschwindigkeit km/h	50	100	120
	Prüfbelastung PS/kW	10	16	24
	Verbrauch l/100 km	8,8	8,5	10,2
	Durchschnitt l/100 km	8,8		

Kraftstoffverbrauch ist gering normal zu hoch

4. Tachometerkontrolle	Anzeige bei km/h	50	52	<input checked="" type="checkbox"/>
	km/h	80	85	<input checked="" type="checkbox"/>
	km/h	120	125	<input checked="" type="checkbox"/>

5. Leistungsprüfung	Leistung an den Antriebsrädern:			
	Gang 2.	U/min 5580	km/h 68	PS/kW 68 70
	Gang 3.	U/min 5500	km/h 114	PS/kW 60 68

6. Abgastest	6.1 Wert bei Leerlauf (Eingangszustand) wurde eingestellt <input checked="" type="checkbox"/> Vergaser synchronisiert <input type="checkbox"/>	Vol. % CO 45 55	<input checked="" type="checkbox"/>
	6.2 Wert bei Teillast	Vol. % CO 4 4,5	<input checked="" type="checkbox"/>
	6.3 Wert bei Vollast	Vol. % CO	<input checked="" type="checkbox"/>

6.4 Funktion der Beschleunigerpumpe	<input checked="" type="checkbox"/>
6.5 Zustand des Luftfilters:	reinigen <input type="checkbox"/> erneuern <input checked="" type="checkbox"/>
6.6 Sichtprüfung der Vergaseranlage/Einspritzanlage	Gestänge <input checked="" type="checkbox"/> Umlenkhebel <input checked="" type="checkbox"/> Drosselklappenwelle <input checked="" type="checkbox"/>

7. Zusatzprüfungen - Motorstest	
7.1 Kompressionsdruck	Zyl. 1 2 3 4 5 6 7 8 <input type="checkbox"/>
7.2 Zylinderdichtheit	Kolben/Zylinder Zyl. 1 2 3 4 5 6 7 8 <input type="checkbox"/> Ventile Zyl. 1 2 3 4 5 6 7 8 <input type="checkbox"/> Zylinderkopfdichtung Zyl. 1 2 3 4 5 6 7 8 <input type="checkbox"/>

7.3 Kraftstoffpumpe Förderdruck atü/bar **0,1-0,25**

Bemerkungen *Unterbrecherkontakte, Luftfilter ersetzt, Keilriemen erneuern / Keilriemenstecker Zyl. 4 erneuern*

10.10.72 Datum *Müller* Prüfer

Zeichenerklärung: in Ordnung, nicht in Ordnung, Soll ist, Fehler beseitigt

Zeichenerklärung: in Ordnung, nicht in Ordnung, Soll ist, Fehler beseitigt

Bild 37 Prüfblatt »BOSCH-Fahrzeug-Diagnose« mit übertragenem Sollwert. (Pfeil)

Bild 38 Rückseite des Prüfblattes mit übertragenem Sollwert (Pfeil).

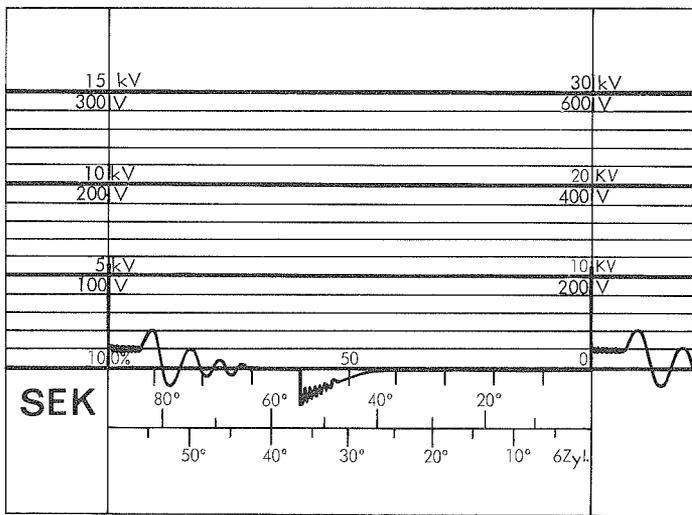


Bild 19
Fig. 19

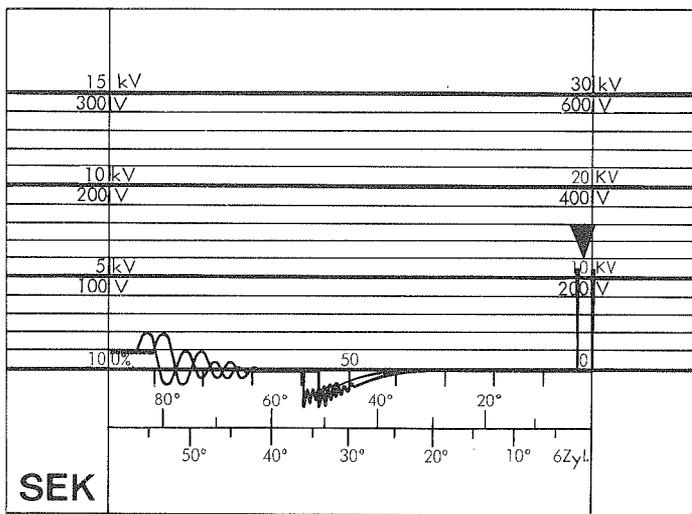


Bild 20
Fig. 20

3.5.4 Oszillogramme einzelner Zylinder

Bildart-Wahlschalter (Knopf 9) auf Stellung »INT« stellen.

Mit dem Zylinderwahlschalter (Knopf 16) den gewünschten Zylinder wählen.

In Stellung 1 wird der 1. Zylinder in der Zündreihenfolge, in Stellung 2 der 2., in Stellung 3 der 3. Zylinder abgebildet usw.

Also bei einem 4-Zylinder-Motor mit der Zündfolge 1-3-4-2 wird bei Stellung 1 vom 1. Zylinder, bei Stellung 2 vom 3. Zylinder, bei Stellung 3 vom 4. Zylinder und bei Stellung 4 vom 2. Zylinder des Motors der Zündvorgang abgebildet.

Durch entsprechendes Verdrehen der Bedienungsknöpfe ist es möglich, diesen Zündvorgang vergrößert und gedehnt abzubilden, um einzelne Phasen genauer betrachten zu können (Bild 19).

3.5.5 Nockenversatz

Bildart-Wahlschalter auf Stellung »INT«.
Zylinderwahlschalter auf Stellung »0«.

Es werden alle Zündvorgänge ineinander abgebildet. Ungleiche Zündvorgänge sind sofort durch Doppelbilder zu erkennen (Bild 20).

Durch Rechtsdrehung des Distanzschalters (10) werden die Zündvorgänge untereinander abgebildet. Der Abstand zwischen den Oszillogrammen kann mit dem Distanzschalter eingestellt werden.

Der 1. Zylinder steht oben.

Mit dieser Bildeinstellung kann der **zeitliche** Ablauf der einzelnen Phasen der Zündvorgänge aller Zylinder miteinander verglichen werden.

Nach beendeter Prüfung Distanzschalter (10) wieder auf Linksanschlag.

3.5.6 Elektronischer Zylindervergleich

Bildart-Wahlschalter (9) auf Stellung »EXT«.
Prüfart-Wahlschalter (7) auf Stellung »PRIM« oder »SEK«.
Zylinderzahlschalter (15) auf Zylinderzahl.

Motordrehzahl durch Verdrehen der Leerlaufschraube auf ca. 1200 U/min. erhöhen.

Mit dem Zylinderwahlschalter (16) einen Zylinder auswählen und durch Druck auf den Kurzschließer (17) die Zündkerze des betreffenden Zylinders (in der Zündfolge) kurzschließen.

Bei einem Vierzylindermotor mit der Zündfolge 1 - 3 - 4 - 2 wird also durch Druck auf den Kurzschließer (17) wenn Schalter (16) auf 1 steht der 1. Zylinder, wenn Schalter (16) auf 2 steht der 3. Zylinder, wenn Schalter (16) auf 3 steht der 4. Zylinder und wenn Schalter (16) auf 4 steht der 2. Zylinder des Motors kurzgeschlossen.

7. Unfallgefahr an elektronischen Zündsystemen

Elektronische Zündsysteme kommen in Leistungsbereiche, bei denen an der gesamten Zündanlage, d. h. nicht nur an einzelnen Aggregaten, wie Zündspule oder Zündverteiler, sondern auch am Kabelbaum, an Steckverbindungen, Anschlüssen für Prüfgeräte etc., gefährliche Spannungen auftreten können, sowohl sekundär- als auch primärseitig.

Deshalb ist grundsätzlich bei Eingriffen in die Zündanlage die Zündung auszuschalten.

Eingriffe in die Zündanlage sind z. B.:

- Anschluß von Motortestgeräten
- Austausch von Teilen der Zündanlage etc.
- Anschluß von ausgebauten Aggregaten zum Prüfen auf Prüfständen.

Bei eingeschalteter Zündung dürfen an der gesamten Zündanlage keine spannungsführenden Teile berührt werden.

Bei Prüf- und Einstellarbeiten gilt dies auch für sämtliche Fahrzeuganschlüsse der Motortestgeräte und Anschlüsse der Aggregate bei Prüfständen.

7. Danger of Accident on Semiconductor Ignition Systems

The performance of semiconductor ignition systems is such that they come into the range where dangerous voltages can occur throughout the entire ignition system, i. e. not only on individual components such as ignition coil or distributor, but also on the wiring harness, on plug connections and tester connections etc., on the secondary as well as on the primary side.

For this reason the ignition must be switched off every time work is undertaken on the ignition system, e. g.:

- Connecting engine testers
- Exchanging parts of the ignition system etc.
- Connecting removed units for testing on test benches

It is forbidden to touch any "live" part in the entire system whilst the ignition is switched on.

This also applies to all engine tester connections on the vehicle and all connections of units to test benches during testing and adjustment work.

If these instructions are complied with there is no danger involved when using our testers on such systems.

7. Risques d'accidents avec les équipements d'allumage électroniques

Les systèmes d'allumage électroniques se situent dans une gamme de puissances où des tensions dangereuses peuvent apparaître non seulement au niveau des différents organes, tels l'allumeur et la bobine d'allumage, mais aussi aux faisceaux de câblage, aux connecteurs, aux points de branchement des appareils de contrôle, etc. Ces tensions élevées se manifestent aussi bien du côté secondaire.

En conséquence, l'allumage doit toujours être mis hors circuit lorsqu'on entreprend des travaux sur l'équipement d'allumage!

Ces interventions sur l'équipement d'allumage sont par exemple:

- Branchement d'appareils de contrôle des fonctions du moteur;
- Remplacement de pièces de l'équipement d'allumage, etc.
- Branchement des organes démontés lors du contrôle sur les bancs d'essai.

Lorsque l'allumage est en circuit, éviter absolument tout contact avec les pièces sous tension de l'ensemble du dispositif d'allumage.

De même, lors des contrôles et des réglages, éviter tout contact avec les connexions du véhicule destinées au branchement d'appareils d'essai ou de testeurs, et tout branchement des organes des bancs d'essai.

Si les instructions précédentes sont toujours observées, l'emploi de nos appareils de contrôle ne présente aucun danger.

