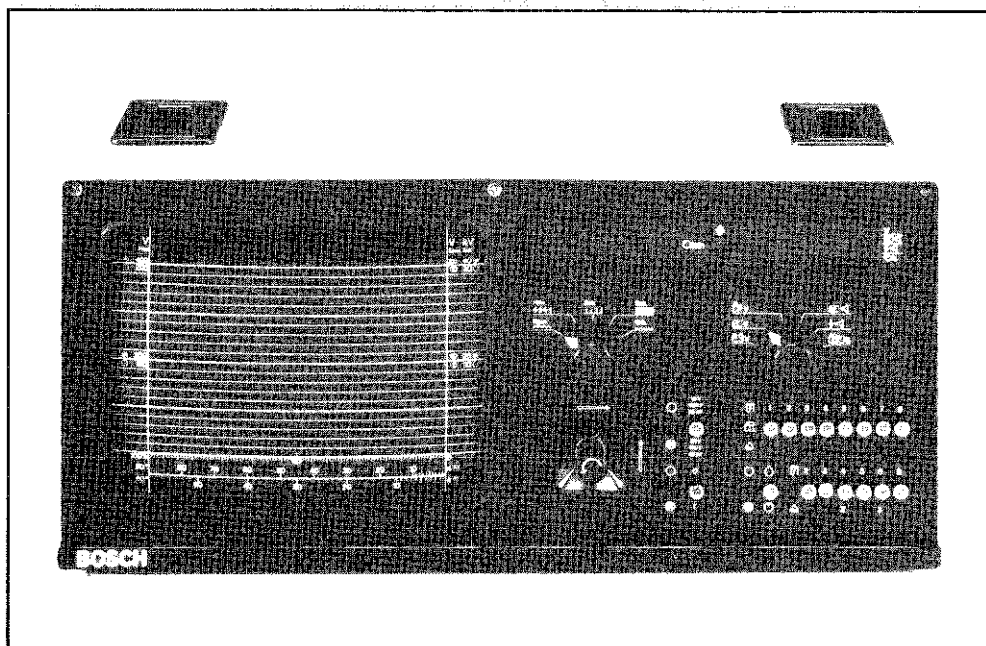


**Bedienungsanleitung
Operating Instructions
Instructions d'emploi
Instrucciones de manejo**

**Kompakt-Motortester
Compact Motortester
Motortester Compact
Comprobador de motores, modelo compacto**

0 684 000 206 MOT 206



BOSCH



Inhalt	Seite	Contents	Page
1. Allgemeine Hinweise	4	1. General Information	15
1.1 Verwendung	4	1.1 Utilization	15
1.2 Aufbau des Motortesters	4	1.2 Construction	15
1.3 Anschlußkabel	4	1.3 Connecting cables	15
1.4 Spannungsversorgung	4	1.4 Motortester voltage supply	15
1.5 Umschalter OT-Geber-System	5	1.5 TDC pick-up system changeover switch	16
1.6 Zylinder- bzw. Scheibenzahl-Vorwahlschalter	5	1.6 Number-of-cylinders and number-of-rotors switches	16
1.7 Zylinder- bzw. Scheiben-Kurzschlußschalter	5	1.7 Cylinder and rotor selection switches	16
2. Anschließen	5	2. Connection	16
2.1 Spulenzündanlagen (SZ)	5	2.1 Inductive ignition systems	16
Silicium-Transistorzündanlagen (Si-TSZ)	5	Silicon transistorized ignition systems (Si-TCI)	16
2.2 Hochspannungs-Kondensatorzündanlagen (HKZ)	5	2.2 Capacitor discharge ignition systems (CDI)	16
2.3 Anschließen an Fahrzeuge mit Zentralsteckdose bzw. OT-Geber	6	2.3 Connection to vehicles with diagnostic connector or TDC pick up	17
3. Prüfen	6	3. Testing	17
3.1 Spannung an der Batterie +	6	3.1 Voltage at battery +	17
3.2 Spannungsabfall am Unterbrecherkontakt	6	3.2 Voltage drop at distributor contact points	17
3.3 Spannung an der Primärwicklung	7	3.3 Voltage at the primary winding	18
3.4 Schließwinkel	7	3.4 Dwell angle	18
3.5 Zündeneinstellung	7	3.5 Ignition timing	18
3.6 Elektronischer Zylindervergleich	10	3.6 Electronic cylinder balance	21
4. Zusatztests	11	4. Supplementary tests	22
4.1 Generatortest	11	4.1 Generator test	22
4.2 Spannungsmessung	11	4.2 Voltage measurement	22
5. Zündungstest mit dem Oszilloskop	11	5. Ignition test with the oscilloscope	22
5.1 Allgemeines	11	5.1 General	22
5.2 Das Normaloszillogramm	11	5.2 Normal pattern	22
5.3 Anschließen und Einstellen	12	5.3 Connection and adjustment	23
6. Hinweise bei Störungen	13	7. Instructions to follow in event of malfunctions	24
6.1 Digitalanzeigen leuchten nicht	13	6.1 Digital displays do not light up	24
6.2 Digitalanzeigen verändern ihren Wert nicht	13	6.2 Digital displays do not change their value	24
6.3 Stroboskoplampe blitzt nicht bzw. setzt aus	13	6.3 Timing light does not flash or fails intermittently	24
6.4 Falschanzeige durch verkehrte Stellung des Zylinderzahlschalters	13	6.4 False reading due to incorrect position of number-of-cylinders switch	24
6.5 Beschädigungen der Anschlußkabel	13	6.5 Damage to connecting cables	24
6.6 Anschlußkabel der Stroboskoplampe erneuern	13	6.6 Replace timing light connecting cable	24
7. Ersatzteile	14	6. Service parts	25
– Bildteil	A–D	– Illustrations	A–D

ROBERT BOSCH GMBH
Postfach 1129, D - 7310 Plochingen
Geschäftsbereich Industrieausrüstung
Prüftechnik

Abbildungen, Maße und Gewichte
unverbindlich.

Printed in the Federal Republic of Germany.
Imprimé en République Fédérale d'Allemagne par
ROBERT BOSCH GMBH

Sommaire

	Page
1. Généralités	26
1.1 Utilisation	26
1.2 Construction	26
1.3 Câble de connexion	26
1.4 Alimentation en courant électrique	26
1.5 Commutateur systèmes de capteur PMH	27
1.6 Sélecteur du nombre de cylindres et de rotors	27
1.7 Sélecteur de cylindre et de rotor	27
2. Branchement	27
2.1 Système d'allumage par bobine (SZ) Système d'allumage par bloc électronique avec transistors au silicium (Si-TSZ)	27
2.2 Système d'allumage haute tension à décharge de condensateur (HKZ)	28
2.3 Branchement sur véhicules avec prise centrale et capteur PMH	28
3. Contrôles	28
3.1 Tension à la batterie (+)	28
3.2 Chute de tension aux contacts du rupteur	28
3.3 Tension à l'enroulement primaire	29
3.4 Angle de came	29
3.5 Point d'allumage	29
3.6 Comparaison de l'efficacité des cylindres	32
4. Contrôles supplémentaires	32
4.1 Contrôle des génératrices	32
4.2 Mesure de la tension électrique	33
5. Contrôle de l'allumage à l'oscilloscope	33
5.1 Généralités	33
5.2 L'oscillogramme normal	33
5.3 Branchement et réglage	34
6. Instructions de dépannage	35
6.1 Les affichages digitaux ne s'allument pas	35
6.2 Les affichages digitaux ne changent pas leur valeur	35
6.3 Il n'y a pas d'écalirs à la lampe stroboscopique ou elle ne fonctionne que par intermittence	35
6.4 Indication erroné en raison d'une position incorrecte du sélecteur du nombre de cylindres	35
6.5 Détérioration des câbles de connexion	35
6.6 Remplacement du câble de connexion de la lampe stroboscopique	35
7. Pièces de rechange	36
– Illustrations	A–D

Contenido

	Página
1. Indicaciones generales	37
1.1 Empleo	37
1.2 Estructura del comprobador	37
1.3 Cables de conexión	37
1.4 Alimentación de corriente eléctrica	37
1.5 Conmutador para sistemas con transmisor de PMS	38
1.6 Conmutador para número de cilindros y de rotores	38
1.7 Selector de cilindros y de rotores	38
2. Conexión	38
2.1 Sistemas de encendido mediante bobina (SZ) Sistemas de encendido con transistores de silicio (Si-TSZ)	38
2.2 Sistemas de encendido de alta tensión por descarga de condensador (HKZ)	38
2.3 Conexión a vehículos equipados con caja de enchufe central o transmisor de PMS	39
3. Comprobación	39
3.1 Tensión en el polo positivo de la batería	39
3.2 Caída de tensión en los contactos del ruptor	39
3.3 Tensión en el arrollamiento primario	40
3.4 Angulo de cierre	40
3.5 Ajuste del encendido	40
3.6 Comparación electrónica de los cilindros	43
4. Comprobaciones adicionales	44
4.1 Comprobación del generador	44
4.2 Medición de la tensión	44
5. Comprobación del encendido con ayuda del osciloscopio	44
5.1 Generalidades	44
5.2 Oscilograma normal	44
5.3 Conexión y ajuste	45
6. Instrucciones en caso de irregularidades	46
6.1 No se encienden los indicadores digitales	46
6.2 Los indicadores digitales no varían su valor	46
6.3 La lámpara estroboscópica no lanza destellos o deja de funcionar	46
6.4 La indicación es incorrecta, por estar el selector del número de cilindros colocado sobre un número incorrecto	46
6.5 Daños en los cables de conexión	46
6.6 Renovar el cable de conexión de la lámpara estroboscópica	46
7. Piezas de recambio	47
– Parte ilustrada	A–D

1. Allgemeine Hinweise

1.1 Verwendung

Mit dem Kompakt-Motortester können an allen Ottomotor-Zündsystemen die wichtigen Funktionen

Drehzahl
Schließwinkel
Zündzeitpunkt
Verstellwinkel
Spannung

überprüft werden.

Jeder angezeigte Meßwert kann mit dem Kippschalter am Zündzeitpunktstroboskop (siehe unter Punkt 1.3 C 3) beliebig lange gespeichert werden.

Achtung

Die Speicherung kann nur durch Rückstellen des Kippschalters C 3 aufgehoben werden.

Der Kompakt-Motortester ist so ausgelegt, daß er an alle z. Z. eingebauten Zündsysteme angeschlossen werden kann:

Kontaktgesteuerte Spulenzündung

Kontaktgesteuerte bzw. kontaktlose elektronische Zündung.

Voraussetzung ist, daß geeignete Meßpunkte vorhanden sind.

Der gesamte primär- und sekundärseitige Zündablauf wird mit dem Zündungsszilloscop sichtbar gemacht. Aus dem Oszillogramm lassen sich Rückschlüsse auf die Zündanlage ziehen, d. h. aus typischen Veränderungen des Normaloszillogramms können bestimmte Fehler in der Zündanlage erkannt werden. Charakteristische Fehleroszillogramme mit entsprechender Auswertung können Sie der Broschüre »Fehlersuche mit dem Oszilloscop« Bestell-Nr. K 7-KDF 010/1 entnehmen. Ferner kann man über den Spezialeingang Drehstromgeneratoren, Geber von kontaktlosen Zündanlagen usw. überprüfen.

Der Kompakt-Motortester ist ein hochwertiges, elektronisches Gerät. Um Schäden am Gerät durch unsachgemäße Behandlung zu vermeiden, bitten wir, die Hinweise in der Bedienungsanleitung sorgfältig zu beachten.

Eine Funktions-Beschreibung der einzelnen Zündsysteme sowie einen sinnvollen, praktischen Gesamt Ablauf des Zündungstests in Verbindung mit richtigem Auswerten der Ergebnisse ist in dem Heft »Prüfen der Zündanlage«, Bestell-Nr. K 7-ADF 011/1 enthalten.

Diese Broschüre kann gegen eine Schutzgebühr von den BOSCH-Diensten bezogen werden.

1.2 Aufbau des Kompakt-Motortesters (Bild 1)

1 Digitale Anzeige für:

Schließwinkel 0 bis 180.00° Verteilerwelle (VW)
Zündzeitpunkt (Verstellwinkel)

mit Zündzeitpunktstroboskop:
0 - 60.00° Kurbelwelle (KW)

mit OT-Geber:
- 20.00 bis + 199.90° KW

Gleichspannung 0 bis 19,990 V
Spannung am Unterbrecherkontakt 0 bis 6,00 V

2 Digital-Anzeige für:

Motordrehzahl 0 bis 12000 min⁻¹

3 Anzeigelampe (Leuchtdiode): Meßwerte gespeichert (nur wirksam bei Betrieb mit Zündzeitpunkt-Stroboskop)

4 Programmschalter

5 Umschalter OT-Systeme (Stift/Kerbe)

- 6 Schalter für Vorwahl der Zylinder- bzw. Scheibenzahl
- 7 Schalter für Zylinder- bzw. Scheibenkurzschluß
- 8 Netzschalter Netzspannung EIN/AUS
- 9 Umschalter für Meßbereiche
Spez. Eingang 10 V / 20 V
Zündspule prim. 200 V / 400 V
Zündspule sek. 20 kV / 40 kV
- 10 Steuerhebel für Bildeinstellung
Horizontalablenkung
Vertikalablenkung
Bilddehnung
- 11 Bildart-Wahlschalter
- 12 Bildschirm mit Skalen
- 13 Anschluß an Diagnosekabel, 16-polig (Standard- und Adapterkabel).
- 14 Anschluß für induktiven Zangengeber 3-polig
- 15 Anschluß für Zündzeitpunkt-Stroboskop 14-polig
- 16 Anschluß für kapazitiven Zangengeber 5-polig

1.3 Anschlußkabel (Bild 2)

A Standard-Anschlußkabel

- A1 16-polige Motortestersteckdose
- A2 schwarze Klemme an Fahrzeugmasse
- A3 rote Klemme an Bordspannung
- A4 grüner Klipp an Klemme 1 der Zündspule, Klemme 7 oder TD für Meßimpulse
- A5 gelber Klipp an Klemme 15 der Zündspule
- A6 7-poliger Stecker für Werkstatt-OT-Geber

B Induktiver Zangengeber

- B1 3-poliger Stecker
- B2 Induktiver Zangengeber (Triggerzange)

C Zündzeitpunkt-Stroboskop

- C1 14-poliger Stecker
- C2 Stroboskop
- C3 Kippschalter für Meßwert-Speicherung
Jeder angezeigte Wert kann durch Betätigung des Kippschalters beliebig lange angezeigt (gespeichert) werden.
- C4 Stellrad für Zündzeitpunkteinstellung mit Nullstellungsmarkierung.

D Kapazitiver Zangengeber

- D1 4-poliger Stecker
- D2 kapazitiver Zangengeber

1.4 Spannungsversorgung des Motortesters

Der Motortester wird vom Lichtnetz mit Spannung versorgt. Vor dem Anschließen überprüfen, ob die Spannung des Lichtnetzes mit der auf dem Typenschild des Motortesters angegebenen übereinstimmt.

Der Motortester wird im Werk generell auf 220 V eingestellt. Ein Anschluß an folgende Spannung ist durch Umschaltung möglich:

100 V, Sicherung 2,5 AT	} 50/60 Hz
110 V, Sicherung 2,5 AT	
127 V, Sicherung 2,5 AT	
220 V, Sicherung 1,6 AT	
240 V, Sicherung 1,6 AT	

Netzicherungen entsprechend den obigen Angaben wechseln.

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

Inbetriebnahme

Der Motortester wird durch Drücken des Netzschalters Bild 1, Pos. 8 eingeschaltet.

Taste nicht gedrückt ○ = Motortester ist ausgeschaltet
Taste gedrückt ● = Motortester ist eingeschaltet

1.5 Umschalter OT-Geber-System

Bei der Messung des Zündzeitpunkts mit dem Zündzeitpunkt-Stroboskop ist die Stellung dieses Umschalters ohne Bedeutung.

Die Messung von Zündzeitpunkt und Verstellwinkel kann ohne Zündzeitpunktstroboskop erfolgen, wenn vom Fahrzeughersteller im Fahrzeug ein OT-Geber eingebaut bzw. eine Bohrung zur Aufnahme des OT-Gebers vorgesehen ist.

Zum Anschließen an den Motortester sind spezielle Adapterkabel erforderlich.

Alle derzeit auf dem europäischen Markt üblichen OT-Gebersysteme können an den Motortester angeschlossen, müssen aber mit der Taste 5 (Bild 1) vor den Messungen angepaßt werden.

Taste 5: nicht gedrückt ○ Ein- oder Zwei-Stifte-System
gedrückt ○ Ein- oder Zwei-Kerben-System

Arbeitsweise des OT-Gebers

Der OT-Geber besteht aus einer stromdurchflossenen Spule mit Eisenkern und ist so am Motor angeordnet, daß eine auf der Schwungscheibe angebrachte Markierung (Stift oder Kerbe) beim Vorbeilaufen den Luftspalt zur Spule verändert.

In der Spule des OT-Gebers entsteht dadurch ein elektrischer Impuls, der im Motortester zur Verstellwinkelmessung genutzt wird.

Die Zeit zwischen dem Zündimpuls vom Zylinder 1 und dem OT-Geberimpuls wird vom Motortester ins Verhältnis gesetzt zu der Zeit, die von der Schwungscheibe benötigt wird, um einen genau festgelegten Winkel zu durchlaufen.

Das Resultat wird auf dem Meßinstrument in Grad Verstellwinkel angezeigt.

Die Markierung für den OT-Geber befindet sich nicht, wie die OT-Marke für das Zündzeitpunktstroboskop im oberen Totpunkt von Zylinder 1, sondern meistens 20° KW danach!

Dies ist zur Messung von Fahrzeugen mit Spätzündung notwendig.

Die Verstellwinkelmessung mit dem OT-Geber beginnt deshalb bei -20° KW.

1.6 Schalter für Vorwahl der Zylinder- bzw. Scheibenzahl (s. Bild 1, Pos. 6)

2	3	4	5	6	8	⌘
		2		3		⊗

Vor den Messungen ist mit diesem Schalter die Zylinder- bzw. Scheibenzahl des zu prüfenden Motors einzustellen.

1.7 Schalter für Zylinder- bzw. Scheibenkurzschluß (s. Bild 1, Pos. 7)

Durch Drücken der einzelnen Tasten am Zylinderwahlschalter wird die Zündkerze des Zylinders in der Zündreihenfolge kurzgeschlossen.

2. Anschließen

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 Prüfgräte 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.

Das Anschlußkabel ist mit dem Kabelhaken an einer geeigneten Stelle der Motorhaube so aufzuhängen, daß die einzelnen Kabelstränge möglichst nicht auf Teilen des Motors aufliegen, insbesondere nicht zu nahe an die Auspuffanlage kommen oder gar den Auspuff berühren.

Verbrannte Kabel fallen nicht unter Garantieleistung!

2.1 Spulenzündanlagen (SZ) Silicium-Transistorzündanlagen (Si-TSZ) kontakt- bzw. kontaktlos gesteuert

Bild 3:

- 1 Schwarze Klemme an Fahrzeugmasse
- 2 Rote Klemme an Bordspannung
- 3 Gelben Klipp an Klemme 15 (+) der Zündspule
- 4 Grünen Klipp an Klemme 1 (-) der Zündspule
- 5 Induktiven Zangengeber über Zündkabel des 1. Zylinders
- 6 kapazitiven Zangengeber über Zündkabel von Klemme 4 zwischen Zündspule und Zündverteiler oder kapazitiven schwarzen Geber in diese Leitung schalten.

2.2 Hochspannungs-Kondensator-Zündung (HKZ)

Hinweis!

Vorsicht bei Arbeiten an der Hochspannungs-Kondensator-Zündung. Am Schaltgerät und Zündtransformator können lebensgefährliche Spannungen auftreten.

Bei dieser Zündungsart dürfen am Zündtransformator keine Testgeräte angeschlossen werden.

Kontaktgesteuerte HKZ

Bild 4:

- 1 Schwarze Klemme an Fahrzeugmasse
- 2 Rote Klemme an Bordspannung
- 3 Gelben Klipp an Bordspannung
- 4 Grünen Klipp an Klemme 1 Zündverteiler
- 5 Induktiven Zangengeber über Zündkabel des 1. Zylinders
- 6 Kapazitiver Zangengeber über Zündkabel von Klemme 4 zwischen Zündtransformator und Zündverteiler oder kapazitiven schwarzen Geber in diese Leitung schalten.

Bei kontaktlos gesteuerten HKZ ist:

gelber Klipp an TD des Schaltgerätes,
grüner Klipp an Fahrzeugmasse anzuschließen.

Bei HKZ-Zündanlagen sind folgende Prüfschritte nicht durchführbar:

- 3.2 Spannungsabfall am Unterbrecher bzw. Endtransistor
- 3.3 Spannung an der Primärwicklung
- 3.6 Elektronischer Zylindervergleich

2.3 Anschließen an Fahrzeuge mit Zentralsteckdose bzw. OT-Geber

Zum Anschließen des Motortesters an die Zentralsteckdose sind die für den jeweiligen Fahrzeugtyp vorgesehenen Adapterkabel zu verwenden.

Der Anschluß des Adapterkabels erfolgt grundsätzlich in der Reihenfolge:

- Adapterkabel an Motortester anschließen, Diagnosestecker des Kabels in Zentralsteckdose des Kfz.
- Induktiven Zangengeber in Verteilernähe an Zündkabel des 1. Zylinders.
- Den einzelnen Adapterkabeln liegen Anschlußvorschriften bei, die zu beachten sind.
- Fahrzeuge mit Zentralsteckdose können unabhängig von einem Adapterkabel und der Zentralsteckdose entsprechend dem Zündsystem gemäß Abschnitt 2.1 bzw. 2.2 über das mitgelieferte Standardkabel angeschlossen werden.
- Kapazitiven Zangengeber über Zündkabel zwischen Zündspule Klemme 4 und Zündverteiler.

3. Prüfen

Mit diesem Gerät messen Sie Istwerte. Die Istwerte werden mit den Sollwerten verglichen. Die entsprechenden Sollwerte (Zündzeitpunkt und Drehzahl) finden Sie in der Bedienungsanleitung für das Kfz, in Fachbüchern und Datensammlungen (z. B. Autodata), die vom Fachhandel angeboten werden.

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

Die sinnvolle Reihenfolge der Prüfschritte wird durch den Programmschalter festgelegt, der im Uhrzeigersinn weitergeschaltet wird und so jeden Test festlegt.

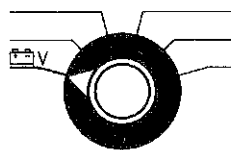
Selbstverständlich können, unabhängig vom Grundschemata, auch Einzelprüfungen durchgeführt werden. In diesem Fall muß der Programmschalter auf die gewünschte Meßart gestellt werden.

Wichtig!

Alle Anschlüsse müssen guten Kontakt haben.

Es darf kein Gang eingelegt sein! Bei Kfz mit automatischem Getriebe den Wahlhebel auf Stellung „Parken“. – Unfallgefahr –! Entsprechend der Reihenfolge auf dem Programmschalter werden nun folgende Messungen durchgeführt:

3.1 Spannung an der Batterie +



Einstellen

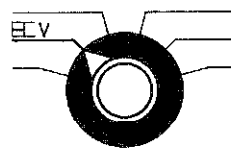
- Programmschalter auf Stellung $\text{☐} \text{V}$
- Zündung einschalten
- evtl. Motor starten

Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in min^{-1}

Digitale Anzeige 2: Spannung an der Batterie in Volt

3.2 Spannungsabfall am Unterbrecherkontakt, Spannungsabfall am Endtransistor bei TSZ



Einstellen

- Programmschalter auf Stellung $\text{☐} \text{V}$
- Zündung einschalten
- Motor starten

Ablesen

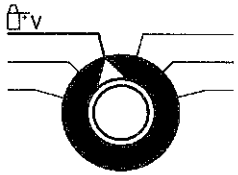
Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in min^{-1}

Digitale Anzeige 2: Spannungsabfall am Unterbrecherkontakt bzw. am Transistor in Volt

Spannung ablesen und mit Sollwert vergleichen.

3.3 Spannung an der Primärwicklung

– Nur sinnvoll bei SZ und TSZ –



3.3.1 bei Ruhestrom

Einstellen

Programmschalter auf Stellung \hat{U}_V

Zündung einschalten

Überprüfen, ob der Unterbrecherkontakt geschlossen ist.

Ablesen

Instrument 1: keine Drehzahlanzeige

Instrument 2: Spannung an der Primärwicklung

Bei Zündanlagen ohne Vorwiderstand:

Spannung muß bei 6 V-Anlagen mindestens 5,5 V,

12 V-Anlagen mindestens 11 V sein.

Zündanlagen mit Vorwiderstand:

Sollspannung siehe Testwertblätter.

3.3.2 beim Starten

Einstellen

Programmschalter auf Stellung \hat{U}_V

Anspringen des Motors verhindern.

Die Angaben des Fahrzeug- bzw. Zündanlagenherstellers hierzu

sind zu beachten.

Starter betätigen.

Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl beim Starten in min^{-1}

Digitale Anzeige 2: Spannung an der Primärwicklung

Mindestwert bei 6 V-Anlagen = 4,5 V

12 V-Anlagen = 9,0 V

Sollspannungen siehe Testwertblätter.

3.4 Schließwinkelmessung

Bild 6

1 Öffnungswinkel } bei 4-Zylinder-Motor
2 Schließwinkel }

Schließ- und Öffnungswinkel zusammen ergeben bei einem

2-Zylinder-Zündverteiler 180°

3-Zylinder-Zündverteiler 120°

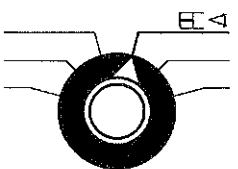
4-Zylinder-Zündverteiler 90°

5-Zylinder-Zündverteiler 72°

6-Zylinder-Zündverteiler 60° und bei einem

8-Zylinder-Zündverteiler 45° .

Der Schließwinkel wird vom Unterbrecherkontakt-Abstand beeinflusst.



Einstellen

Programmschalter auf Stellung \hat{U}_V

Zündung einschalten, Motor starten.

Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in min^{-1}

Digitale Anzeige 2: Schließwinkel in Grad Verteilerwelle (VW)

Hinweise

Bei der Schließwinkelmessung wird der Winkel, in dem der Unterbrecherkontakt geschlossen ist, elektronisch gemessen und in Winkelgraden angezeigt.

Die abgelesenen Winkelgrade können mit der Umrechnungstabelle (s. Bild 5) in % übertragen werden.

Sollwerte siehe Testwertblätter.

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 nur mit dem BOSCH-Zündverteilerprüfer gemessen werden.

Schließwinkelmessung bei erhöhter Drehzahl (ca. 3000 U/min) wiederholen.

Der Schließwinkel bei kontaktgesteuerten Zündanlagen darf sich höchstens um $2-3^\circ$ ändern.

Bei kontaktlosen, elektronischen Zündanlagen ist der Schließwinkel nicht einstellbar und u. U. stark drehzahlabhängig.

Die Werkstatthandbücher der Kfz-Hersteller sind zu beachten.

3.5 Messen der Zündeneinstellung

3.5.1 Messen der Zündeneinstellung mit Zündzeitpunktstroboskop

Das Zündzeitpunktstroboskop wird vom induktiven Zangengeber über den Motortester gesteuert. Der Zangengeber ermöglicht die zeitrichtige Auslösung der einzelnen Blitze durch den Zündimpuls des 1. Zylinders.

Wird die umlaufende Zündzeitpunktmarke (z.B. an der Schwungscheibe) bei laufendem Motor angeblitzt – Anlaßdrehzahl genügt – scheint die Marke still zu stehen.

Bild 7

1 feststehende Zündzeitpunktmarke

2 umlaufende Zündzeitpunktmarke

Bei Frühzündung, durch die Fliehkraft- oder Unterdruckverstellung, kommen Zündfunke und Blitz früher, d. h. die bewegliche Zündzeitpunktmarke wandert mit zunehmender Zündverstellung- und zwar entgegengesetzt zur Drehrichtung der Scheibe.

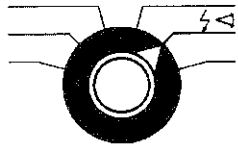
Bild 8

1 Zündverstellung

2 Drehrichtung der Scheibe

Damit die Winkelgrade der wandernden Zündzeitpunktmarke, also der Zündverstellwinkel, gemessen werden können, besitzt der Motortester eine elektronische Verzögerungseinrichtung, die den Blitz gegenüber dem Zündfunken verzögert. Die Verzögerungszeit wird durch Drehen des Stellrades am Zündzeitpunktstroboskop so eingestellt, daß die abgewanderte Zündzeitpunktmarke wieder an ihren Ausgangspunkt zurückkehrt.

Am Meßinstrument des Motortesters wird diese Verzögerungszeit in Winkelgraden angezeigt und ergibt den Zündverstellwinkel.



3.5.1.1 Grundeinstellung

Einstellen

Programmschalter auf Stellung $\zeta \leftarrow$

Unterdruckschlauch bei Zündverteilern mit Unterdruckverstellung, falls vorgeschrieben, abziehen (siehe Testwertblätter).

Zündung einschalten, Motor starten.

Mit dem Zündzeitpunktstroboskop bei ausgeschalteter Verstellwinkelmeßeinrichtung (Stellrad in Raststellung) die Zündzeitpunktmarkierung anblitzen.

Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in min^{-1}

Digitale Anzeige 2: Verstellwinkel in Grad Kurbelwelle ($^{\circ}\text{KW}$)

Vom Kfz-Hersteller vorgeschriebene Drehzahl (siehe Testwertblätter) beachten.

Zündzeitpunktmarkierung

Die beiden entsprechenden Marken müssen sich gegenüberstehen. (Testwerte beachten)

Entspricht die Stellung der Zündzeitpunktmarken nicht dem Sollwert, ergibt sich eine fehlerhafte Früh- oder Spätzündung, die korrigiert werden muß.

Bild 9

- 1 Frühzündung
- 2 Spätzündung
- 3 Grundeinstellung

Korrektur

Klemm- bzw. Befestigungsschraube am Zündverteiler lösen.

Bei entsprechender Motordrehzahl den Zündverteiler soweit verdrehen, bis sich die umlaufende Zündzeitpunktmarke in der im Testwertblatt vorgeschriebenen Stellung befindet. Zündverteiler wieder festziehen.

Hinweis

Mit dem Zündzeitpunktstroboskop können Verstellwinkel nur von 0 bis $+60^{\circ}\text{KW}$ gemessen werden. Die Anzeige zeigt, wenn das Stellrad des Stroboskops in Rasterstellung ist, deshalb „0“. Ein Wert kleiner als 0° (z. B. -20°) wird nicht angezeigt.

Die Verstellwinkelanzeige ist von der Motordrehzahl unabhängig. Der mit dem Stellrad des Stroboskops bei einer bestimmten Motordrehzahl und gegenüberliegenden Zündzeitpunktmarken eingestellte Wert bleibt auch bei Drehzahländerung weiter am Instrument

angezeigt. Es ändert sich also nur die Stellung der Zündzeitpunktmarken zueinander.

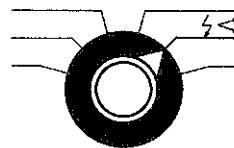
Die angezeigten Werte können mit dem Kippschalter Bild 2, Pos. C 3 beliebig lange als Anzeige gespeichert werden.

3.5.1.2 Messen der Fliehkraftverstellung

Voraussetzung für eine genaue Messung der Fliehkraftverstellung ist, daß die Grundeinstellung des Zündverteilers stimmt.

Alle nachfolgend beschriebenen Testvorgänge gehen davon aus, daß es sich um Zündverteiler mit Fliehkraft- und Unterdruckverstellung handelt.

Der Zündverstellwinkel, der sich aus dem Zusammenwirken beider Verstellarten ergibt, besagt wenig. Deshalb sind für einen genauen Test jeweils die Fliehkraft- und die Unterdruckverstellung für sich zu testen.



Einstellen

Programmschalter auf Stellung $\zeta \leftarrow$

Unterdruckschlauch bei Zündverteilern mit Unterdruckdose abziehen.

Zündung einschalten, Motor starten.

Motor auf vorgeschriebene Drehzahl bringen (siehe Testwertblätter).

Zündzeitpunktmarke mit dem Zündzeitpunktstroboskop anblitzen und durch Drehen mit dem Stellrad auf den Ausgangspunkt zurückholen (beide Zündzeitpunktmarken stehen sich gegenüber).

Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in min^{-1}

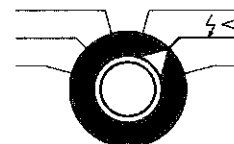
Digitale Anzeige 2: Verstellwinkel in Grad Kurbelwelle ($^{\circ}\text{KW}$)

3.5.1.3 Messen der Unterdruckverstellung

Der Verstellwinkel für die Unterdruckverstellung kann nur ermittelt werden, indem jeweils der Verstellwinkel der Fliehkraftverstellung vom Gesamtverstellwinkel abgezogen wird.

Bild 10

- 1 Gesamt-Verstellwinkel
- 2 Verstellwinkel Fliehkraft
- 3 Verstellwinkel Unterdruck



Einstellen

Programmschalter auf Stellung $\frac{1}{2}$ \leftarrow
BOSCH-Unterdrucktester in den Unterdruckschlauch zwischen Ver-
gaser und Verstelldose einschalten.
Zündung einschalten, Motor starten.

AbleSEN

Instrument am Unterdrucktester: max. erreichbarer Unterdruck
(durch Drehzahländerung suchen)

Digitale Anzeige 1: Drehzahl, bei welcher der max. Unterdruck er-
reicht wurde.

Hinweis

Die ermittelte Drehzahl ist während der Messung der Unterdruckver-
stellung konstant zu halten.

Einstellen

Mit Zündzeitpunktstroboskop die Zündzeitpunktmarke anblitzen und
durch Drehen mit dem Stellrad auf den Ausgangspunkt zurückholen
(beide Zündzeitpunktmarken stehen sich gegenüber).

AbleSEN

Digitale Anzeige 2: Gesamtverstellwinkel

Bild 15

Beispiel: Gesamtverstellwinkel = 30 Grad

Einstellen

Unterdruck am BOSCH-Unterdrucktester langsam senken, bis die
Zündzeitpunktmarke anfängt, in Drehrichtung zu wandern (siehe
Bild 12).

AbleSEN

Instrument am Unterdrucktester: Unterdruck zu dem genannten
Zeitpunkt.

Hinweis

Istwert mit dem Sollwert (Unterdruckverstellung Ende) vergleichen.

Einstellen

Unterdruck bei gleicher Motordrehzahl weiter bis auf 0 absenken.
Zündzeitpunktmarken anblitzen und an dem Stellrad des Strobos-
kops drehen, bis sich die beiden Marken gegenüberstehen.

AbleSEN

Digitale Anzeige 2: Verstellwinkel für Fliehkraftverstellung

Hinweis

Istwert mit dem Sollwert vergleichen

Bild 13

Beispiel: Verstellwinkel Fliehkraft 12 Grad

Bild 14

Gemessenen Wert von dem Gesamt-Ver-
stellwinkel abziehen.

Beispiel: Gesamt-Verstellwinkel = 30°

Gemessener Wert
Verstellwinkel Fliehkraft = 12°

„Bereich“ Unterdruck-
verstellung = 18°

Besonderer Hinweis

Bei Zündverteilern ohne Fliehkraftversteller muß bei dieser Test-
Position der gemessene Wert = 0° betragen.

Einstellen

Unterdruck bei gleicher Motordrehzahl langsam steigern, bis die
Zündzeitpunktmarke beginnt, entgegen der Drehrichtung aus-
zuwandern (siehe Bild 15).

AbleSEN

Instrument am Unterdrucktester: Unterdruck zu dem genannten
Zeitpunkt.

Hinweis

Istwert mit dem Sollwert (Unterdruckverstellung Beginn) verglei-
chen.

Weitere Prüfungen

Werden weitere Unterdruck-Verstellwerte zur Prüfung vorgeschrie-
ben, ist der Unterdruck auf den vorgeschriebenen Wert einzustellen.
Motordrehzahl kontrollieren und evtl. nachregulieren.
Verstellwinkel messen.

Bild 16

Von dem gemessenen Wert wird der Verstellwinkel der Fliehkraft-
verstellung abgezogen.

Beispiel: Gemessener Wert = 20°

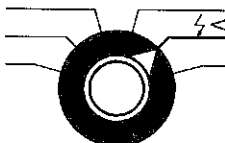
Verstellwinkel Fliehkraft = 12°

Zwischenwert bei „Über-
prüfung“ der Unterdruck-
verstellung = 8°

Istwert mit dem Sollwert vergleichen.

3.5.2 Messen der Zündeneinstellung mit OT-Geber

Nur mit entsprechendem Adapterkabel zum Anschluß an die Zentral-
steckdose des Kfz bzw. des OT-Gebers möglich (siehe Punkt 2.3).



Einstellen

Programmschalter auf Stellung ζ \triangleleft

Zündung einschalten, Motor starten, Motordrehzahl entsprechend den Testwertetabellen oder den Vorschriften des Herstellers einstellen.

Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in min^{-1}

Digitale Anzeige 2: Verstellwinkel bei den verschiedenen Motordrehzahlen bis zu -20° KW (Spätverstellung)

Hinweis

Die Grundeinstellung erfolgt, wie bei Punkt 3.5.1.1 beschrieben. Die Zündzeitpunktmarken müssen dabei jedoch nicht mit dem Zündzeitpunktstroboskop angeblitzt werden – die Verstellwinkelwerte können bei allen Drehzahlen direkt abgelesen werden.

Das Messen der Fliehkraft- und Unterdruckverstellung erfolgt, wie bei Punkt 3.5.1.2 und 3.5.1.3 beschrieben.

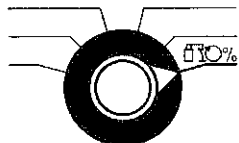
Auch hier wird kein Zündzeitpunktstroboskop benötigt, da die Verstellwinkelwerte bei allen Drehzahlen direkt abgelesen werden können. Der BOSCH-Unterdrucktester ist, wie beschrieben, einzusetzen.

3.6 Elektronischer Zylindervergleich

Nur bei SZ- und TSZ-Anlagen

Durch Kurzschließen einzelner Zylinder kann auf die Leistung geschlossen werden. Da der kurzgeschlossene Zylinder nicht mehr mitarbeitet, sinkt die Drehzahl um einen bestimmten Betrag ab. Die Drehzahlverminderung beim Kurzgeschließen der einzelnen Zylinder soll in etwa gleich sein.

Ein Zylinder mit schlechter Leistung hat beim Kurzschließen nur eine geringe, ein Zylinder mit guter Leistung dagegen eine größere Drehzahlverminderung zur Folge.



Einstellen

Programmschalter auf Stellung $\bar{\sigma}$ \circ %

Motordrehzahl durch Verdrehen der Leerlaufeinstellschraube auf ca. 1000/min erhöhen.

Bei Ottomotoren

Zylinder durch Drücken der entsprechenden Taste kurzschließen (Zündfolge beachten).

Bei einem 4-Zylindermotor mit der Zündfolge 1–3–4–2 wird beim Drücken der Taste 1 der 1. Zylinder, durch Drücken der Taste 2 der 3. Zylinder, durch Drücken der Taste 3 der 4. Zylinder und durch Drücken der Taste 4 der 2. Zylinder kurzgeschlossen.

Bei anderen Zylinderzahlen und anderen Zündfolgen gilt dies entsprechend.

Bei 6- und 8-Zylindermotoren kann es notwendig sein, mehrere Zylinder gleichzeitig kurzzuschließen, um einen merklichen Drehzahlabfall zu erreichen.

Bei Wankelmotoren

2-Scheiben-Wankelmotor:

Scheibe 1 – Taste 1 und 3

Scheibe 2 – Taste 2 und 4

3-Scheiben-Wankelmotor:

Scheibe 1 – Taste 1 und 4

Scheibe 2 – Taste 2 und 5

Scheibe 3 – Taste 3 und 6

Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in min^{-1}

Digitale Anzeige 2: Drehzahlabfall in %

Die Drehzahlverminderungen sollen nicht mehr als $\frac{1}{3}$ voneinander abweichen.

Hinweis

Anschließend die vorgeschriebene Leerlaufdrehzahl wieder einstellen.

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

Bei Fahrzeugen mit 6-Zylinder-Motoren und 2 getrennten Zündkreisen kann der Zylindervergleich nicht durchgeführt werden.

Achtung

bei Fahrzeugen mit Abgaskatalysatoren:

Durch Zylinderkurzschluß wird das im jeweiligen Zylinder vorhandene Kraftstoffluftgemisch nicht gezündet.

Es werden also in verstärktem Maße unverbrannte Kraftstoffbestandteile vom Motor ausgestoßen, die beschleunigt Beschädigungen der Katalysatoren bewirken.

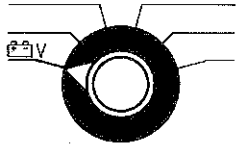
4. Zusatztests

4.1 Generatortest

Diese Prüfung ist bei Gleich- und Drehstromgeneratoren möglich. Es ist dabei nicht feststellbar, ob ein Defekt am Generator oder am Regler vorliegt, sondern nur an der Einheit Generator – Regler. Eine spezielle Generator- oder Reglerprüfung ist nur mit besonderen Geräten möglich.

Anschließen

Standardkabel: Schwarze Klemme an Fahrzeugmasse
Rote Klemme an Bordspannung



Einstellen

Programmschalter auf Stellung V
Zündung einschalten, Motor starten.
Möglichst viele elektrische Verbraucher einschalten
(Scheinwerfer, Heizer, Gebläse...)
Motordrehzahl auf ca. 2000 - 3000 min^{-1} einstellen.

Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in min^{-1}
Digitale Anzeige 2: Ladespannung

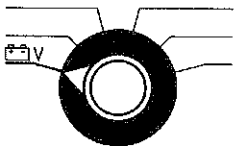
Hinweis

Liegt die Spannung unter den Testwerten, kann der Generator oder der Regler defekt sein.

4.2 Spannungsmessung

Anschließen

Standardkabel: Schwarze Klemme an Fahrzeugmasse
Rote Klemme an den Kontakt des zu messenden Elementes (+)



Einstellen

Programmschalter auf Stellung V

Ablesen

Digitale Anzeige 2: Spannung

4. Zündungstest mit dem Oszilloscop

4.1 Allgemeines

Der gesamte primär- und sekundärseitige Zündablauf wird mit dem Zündungsoszillografen sichtbar gemacht. Aus dem Oszillogramm lassen sich Rückschlüsse auf die Zündanlage ziehen, d. h. aus typischen Veränderungen des Normaloszillogramms können bestimmte Fehler in der Zündanlage erkannt werden. Charakteristische Fehleroszillogramme mit entsprechender Auswertung können Sie der Broschüre „Fehlersuche mit dem Oszilloscop“ Bestell-Nr. K 7-KDF 010/1 entnehmen. Ferner kann man über den Spezialeingang Drehstromgeneratoren, Geber von kontaktlosen Zündanlagen usw. überprüfen.

5.2 Das Normaloszillogramm

Das Bild 17 zeigt den primär- und sekundärseitigen Spannungsverlauf an einer nicht gestörten, kontaktgesteuerten Spulenzündanlage, wie er auf dem Bildschirm des Oszilloscops abgebildet wird.

Die Pfeile kennzeichnen wichtige Abschnitte des Gesamtoszillogramms. 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

Bilddehnung erfolgt durch Drehung des Steuerhebels (Bild 1, Pos. 10) nach rechts.

Für alle Darstellungen der Zündungsoszillogramme gilt, daß die Zündvorgänge in der Zündfolge abgebildet werden.

Bei einem 4-Zylinder-Motor ist die Zündfolge 1-3-4-2.

Nur die Zündspannungsnadel des 1. Zylinders, an dem die induktive Triggerzange angeschlossen ist, steht rechts außen (s. Bild 18).

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

Oszillogramm einzelner Zylinder

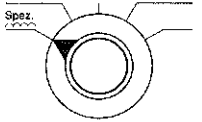
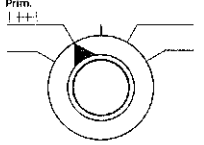
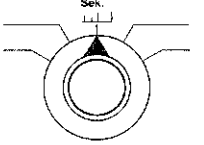
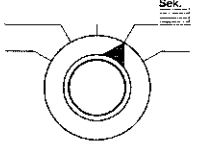
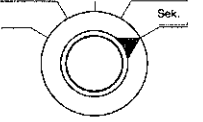
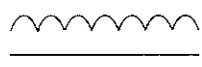


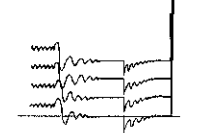

Durch Rechtsdrehung des Steuerhebels, Bild 1, Pos. 10, wird das Oszillogramm nach allen Seiten gespreizt. In die gewünschte Lage, z. B. Nulllinie, auf dem Bildschirm wird das Bild durch Bewegungen des Steuerhebels in x- und y-Richtung gebracht.

Bild 19

Funktion des Steuerhebels

- Bewegen des Steuerhebels in x-Richtung = Bild wird nach rechts oder links verschoben.
- Bewegen des Steuerhebels in y-Richtung = Bild wird nach oben oder unten verschoben.
- Das Bild wird gleichzeitig nach oben/unten, rechts/links verschoben, wenn der Steuerhebel diagonal bewegt wird.
- Bilddehnung erfolgt durch Drehung des Steuerhebels in Uhrzeigerichtung.
- Ausgangslage ist der linke Drehanschlag des Steuerhebels. Nur in dieser Stellung kann Spannung gemessen werden.
- Bei Zündversatzmessung durch rechtsdrehen am Steuerhebel (Bildbreite) auf 100 % dehnen.

5.3 Anschließen und Einstellen

Programmschalterstellung					
Meßmöglichkeiten	Oszillografische Prüfung von – Drehstromgeneratoren – magn. Geber von kontaktlosen Zündanlagen usw.	Primärbild aller Zylinder nebeneinander	Sekundärbild aller Zylinder nebeneinander	Sekundärbild aller Zylinder übereinander	Sekundärbild aller Zylinder ineinander
Anschluß	<ol style="list-style-type: none"> 1 schwarze Klemme an Masse 2 rote Klemme an Kontakt des zu prüfenden Bauelements, an D +, bzw. B + 3 gelben Klipp an Klemme 15 (+) 4 grünen Klipp an Klemme 1 (-) 	bei SZ, TSZ <ol style="list-style-type: none"> 1. schwarze Klemme an Kfz-Masse 2. rote Klemme an Bordspannung 3. gelben Klipp an Klemme 15 (+) der Zündspule 4. grünen Klipp an Klemme 1 (-) der Zündspule 5. Induktiven Zangengeber über Zündkabel des 1. Zylinders 6. Kapazitiven Zangengeber über Zündkabel von Klemme 4 zwischen Zündspule und Zündverteiler oder kapazitiven schwarzen Geber in diese Leitung schalten. 		bei HKZ <ol style="list-style-type: none"> 1. schwarze Klemme an Kfz-Masse 2. rote Klemme an Bordspannung 3. gelben Klipp an Bordspannung 4. grünen Klipp an Klemme 1 Zündverteiler 5. Induktiven Zangengeber über Zündkabel des 1. Zylinders 6. Kapazitiven Zangengeber über Zündkabel von Klemme 4 zwischen Zündspule und Zündverteiler oder kapazitiven schwarzen Geber in diese Leitung schalten. 	
Meßbereich vorwählen über Taste Bild 1, Pos. 9	Taste nicht gedrückt ○ = 10 V Taste gedrückt ● = 20 V	○ = 200 V ● = 400 V	○ = 20 kV ● = 40 kV		
Einstellen	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zündung einschalten, Motor starten 2. Oszillogramm durch Verstellen des Steuerhebels in x- und y-Richtung in gewünschte Position auf den Bildschirm bringen (Bild 19). 				
Oszillogramme	z. B. Drehstromgeneratoren 				
Auswertung	siehe Broschüre „Fehlersuche mit dem Oszilloskop“ K7-KDF 010/1)				

6. Hinweise bei Störungen

Störungen können durch

- Fehler am Fahrzeug
- Fehler im Gerät und durch
- Bedienungsfehler auftreten.

Die folgenden Hinweise sollen Ihnen bei der Störungssuche helfen.

6.1 Leuchten die beiden Digitalanzeigen nicht auf,

so ist die Versorgungsspannung zu kontrollieren.

Netzanschluß und Netzsicherung an Geräterückseite überprüfen.

6.2 Beide Digitalanzeigen verändern ihren Wert nicht.

Prüfen ob die Diode „Meßwert gespeichert“ leuchtet.

Speicherschalter wieder umschalten.

6.3 Stroboskoplampe blitzt nicht, bzw. setzt zeitweise aus:

Kontrollieren, ob Programmschalter in der richtigen Stellung und induktiver Zangengeber am Zündkabel des 1. Zylinders (in Verteilernähe) angeschlossen bzw. Zangengeber ganz geschlossen ist. Hierzu Zangengeber gegen das Licht halten. Es darf kein Lichtspalt zwischen den Auflageflächen des Ferritkerns sichtbar sein. Sollten sich Metallspäne am Ferritkern des Zangengebers angesammelt haben, so können diese mit Preßluft vorsichtig ausgeblasen werden.

Ölige Rückstände auf den Berührungsflächen des Ferritkerns können mit einem sauberen, weichen Tuch, das durch den Zangengeber gezogen wird, beseitigt werden.

Vermeiden Sie Verschmutzungen des Zangengebers, indem Sie das Zündkabel des 1. Zylinders säubern, bevor der Zangengeber aufgesetzt wird.

Anschlußpläne:

Bild 20 Induktiver Zangengeber

Bild 21 Standardanschlußkabel

Bild 22 Kapazitiver Zangengeber

Bild 23 Zündzeitpunkt-Stroboskop

6.6 Anschlußkabel des Zündzeitpunkt-Stroboskops auswechseln (Bild 25)

Vorsicht Hochspannung!

Vor Öffnen des Gehäuses Steckverbindung zum Motortester lösen! Gummischutzkappe nach vorne abziehen. (1)

Sicherungsringe an den Gehäusehälften entfernen. (2)

Obere Gehäusehälfte ((12) vorn anheben, bis die Lichtsammellinse (4) aus der oberen Führung (Nut) ist. Obere Gehäusehälfte (12) nach hinten aus den beiden Rastnasen (3) drücken.

Obere Gehäusehälfte (12) abnehmen. Lichtsammellinse (4) aus der Führungsnut nehmen.

Zugentlastung (5) für Anschlußkabel lösen.

Leiterplatte (6) nach oben aus der Gehäusehälfte herausnehmen.

Anschlußkabel auswechseln. Abdeckplatte (8) in die untere Gehäusehälfte (11) einsetzen. Leiterplatte (6) in die untere Gehäusehälfte (11) so einsetzen, daß das Stellrad (9) und die Schaltwippe (10) in die Aussparungen der Abdeckplatte (8) eingreifen und der Haltezapfen (7) in der Bohrung der Leiterplatte (6) sitzt.

Blindstopfen (13) einsetzen und Kabelzugentlastung festschrauben.

Lichtsammellinse (4) in die vordere Führungsnut der unteren Gehäusehälfte (11) einsetzen.

Obere Gehäusehälfte (12) so aufsetzen, daß die beiden Rastnasen (3) in den Aussparungen der oberen Gehäusehälfte (12) einrasten.

Beide Sicherungsringe (2) an den Halbzapfen der Gehäusehälften wieder anbringen.

7. Ersatzteile für Kompakt-Motortester MOT 206

Pos.	Benennung	Best.-Nummer	Bemerkungen
1	Gerätefuß	1 683 130 001	für Grundplatte
	Drehknopf	1 683 231 063	klein, komplett
	Drehknopf	1 683 231 064	groß, komplett
	G-Schmelzeinsatz	1 904 521 440	Sicherung 1,6 AT (220-240 V)
	G-Schmelzeinsatz	1 904 521 442	Sicherung 2,5 AT (100-127 V)
21	Anschlußleitung	1 684 463 192	komplett
	elektrische Leitung	1 684 448 136	komplett für B +
	elektrische Leitung	1 684 448 137	komplett für B -
	Teilesatz	1 687 011 059	2 Anschlußklemmen rot/schwarz
	elektrische Leitung	1 684 448 138	für Kl. 15,
		1 684 443 055	ohne kurze Anschlußleitung
	Tülle	1 680 306 048	gelb, für 1 684 448 138
Anschlußleitung	1 684 443 055	mit Anschluß-	

20	elektrische Leitung	1 684 463 191	komplett, zum Motortester
	Leitungssteckdose	1 684 485 191	6-polig
	Impulsgeber	1 687 224 653	induktiver Zangen- geber komplett
22	Anschlußleitung	1 684 465 174	
	Kabelstecker	1 684 482 064	3polig
22	Meßwertgeber	1 687 224 660	kapazitiv
	Anschlußleitung	1 684 465 182	für Meßwertgeber
25	Kabelstecker	1 684 482 065	4polig
	Zündzeitpunkt- stroboskop	1 687 022 188	
	Anschlußleitung	1 684 465 176	komplett
	Linse	1 685 352 010	
	Dichtmanschette	1 680 282 025	für Linse
	Schutzkappe	1 680 508 034	
	Gummipuffer	1 680 054 001	am Gehäuse
	Sicherungsring	1 680 118 009	G 5 x 0,8

1. General Information

1.1 Utilization

With the Compact Motortester all the most important functions of otto engine ignition systems can be tested: viz.,

speed of rotation
dwell angle
ignition point
advance angle
voltage.

Each indicated reading can be stored for as long as required using the lever switch on the ignition-point timing light (see Section 1.3C3).

Caution

Storage of the readings can be cancelled only by resetting the lever switch C3.

The Compact Motortester is so designed that it can be connected to all the ignition systems incorporated in vehicles at the present time:

Breaker-triggered coil ignition
Breaker-triggered or breakerless electronic ignition

Suitable test points are a prerequisite.

The entire ignition sequence on the primary and secondary sides is made visible with the ignition oscilloscope. The oscilloscope pattern can be used to draw conclusions concerning the ignition system, i.e. typical changes in the normal pattern point to specific faults in the ignition system. Characteristic fault patterns with corresponding diagnoses can be found in the brochure "Trouble diagnosis with the

erless ignition systems, etc.

The Compact Motortester is a piece of high-quality electronic equipment. In order to avoid damage due to incorrect use of the equipment, it is requested that the information given in the operating instructions be carefully observed.

The booklet "Testing the ignition system", Part No. K7/ADF 011/1*. This brochure can be obtained for a small fee from the BOSCH Service Stations, (available only in German) contains a functional description of the individual ignition systems as well as a practical overall sequence for ignition testing in connection with the correct evaluation of the results.

1.2 Construction of the Compact Motortester

(Fig.1)

- 1 Digital display for:
Dwell angle 0 to 180.00° distributor shaft
Ignition point (advantage angle)

- 5 Changeover switch for TDC pick-up systems (pin/notch)
- 6 Number-of-cylinders or number-of-rotors switches
- 7 Cylinder or rotor selector switches
- 8 Power switch, line voltage ON/OFF
- 9 Changeover switch for measuring ranges:
Special input 10 V/20 V
Ignition coil primary 200 V/400 V
Ignition coil secondary 20 kV/40 kV
- 10 Control lever for image adjustment:
Horizontal deflection
Vertical deflection
Image adjustment
- 11 Image-type selector switch
- 12 Screen with scale graduations
- 13 Connection to diagnostic cable, 16-pin (standard and adapter cable).
- 14 Connection for clamp-on induction pickup 3-pin
- 15 Connection für ignition-point timing light 14-pin
- 16 Connection for clamp-on capacitive pickup 5-pin

1.3 Connecting cables (Fig. 2)

A Standard connecting cable

- A1 16-pin motortester socket
- A2 Black terminal to vehicle ground
- A3 Red terminal to vehicle voltage supply
- A4 Green clip to terminal 1 of ignition coil, terminal 7 or TD for measuring pulses
- A5 Yellow clip to terminal 15 of ignition coil
- A6 7-pin socket for workshop TDC-pickup

- B2 Clamp-on induction pickup (trigger)

C Ignition-point timing light

- C1 14-pin plug
- C2 Timing light
- C3 Lever switch for measured-value storage.
Each reading can be indicated (stored) for as long as required by actuating the lever switch
- C4 Thumbwheel for ignition-point adjustment with zero-position mark.

D Clamp-on capacitive pickup

- D1 4-pin plug
- D2 Clamp-on capacitive pickup

1.4 Motortester voltage supply

The Motortester receives its voltage supply from the mains. Before connecting, check whether the voltage of the mains is the same as that given on the nameplate of the Motortester.

Operation of the TDC pickup

The pickup consists of a current-carrying coil with an iron core, which is so arranged on the engine that a pin or notch (mark) on the flywheel causes the air gap to the coil to change when it passes.

An electric pulse is thereby generated in the coil of the TDC pickup, which is then utilized in the Motortester for measurement of the advance angle.



The interval between the ignition pulse of cylinder 1 and the TDC pickup pulse is compared by the Motortester with the time required for the flywheel to pass through an exactly specified angle.

The result is shown by the meter as degrees of advance angle. The mark for the TDC pickup is not found at top dead centre of cylinder 1 like the TDC mark for the ignition point timing light, but usually 20° crankshaft after it!

This is necessary for measurement on vehicles with retarded ignition.

The advance angle scale therefore begins at -20° .

1.6 Number-of-cylinders and number-of-rotors switches (see Fig. 1, Item 7)

2	3	4	5	6	8	
	2			3		

Before measurements are made, the number of cylinders or number of rotors of the engine to be tested are set on the switches.

Particular do not come too near the exhaust system or even touch the exhaust pipe.

Burnt cables are not covered by warranty.

2.1 Inductive (coil) ignition systems Transistorized coil ignition, silicon (TCI-Si)

Breaker-triggered or breakerless

Fig. 3:

- 1 Black clip to vehicle ground
- 2 Red clip to vehicle voltage supply
- 3 Yellow clip to terminal 15 (+) of ignition coil
- 4 Green clip to terminal 1 (-) of ignition coil
- 5 Clamp-on induction pickup via ignition cable to cylinder 1, near to the distributor
- 6 Clamp-on capacitive pickup via ignition cable from terminal 4 between ignition coil and ignition distributor, or connect the black capacitive pickup to this cable.

2.2 Capacitor discharge ignition (CDI)

Note!

Be careful when working on capacitor discharge ignition systems. Lethal voltages can develop at the trigger box and at the ignition transformer!

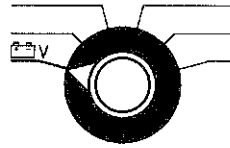
When working on this type of ignition system no test equipment may be connected to the ignition transformer.

Breaker-triggered CDI system

Fig. 4:

- 1 Black clip to vehicle ground
- 2 Red clip to vehicle voltage
- 3 Yellow clip to vehicle voltage
- 4 Green clip to terminal 1 of ignition distributor
- 5 Clamp-on induction pickup via ignition cable to cylinder 1 near to the distributor
- 6 Clamp-on capacitive pickup via ignition cable from terminal 4 between ignition transformer and distributor, or connect the black capacitive pick up into this cable

3.1 Voltage at battery +



Adjustment

should be observed.

Vehicles with ignition systems as in 2.1 and 2.2 can be connected directly with the standard cable (included in delivery) as shown in Figs. 4 and 5.

Connect the clamp-on capacitive pickup via the ignition cable from terminal 4 (ignition coil) to the distributor.

3. Testing

The Motortester measures actual values which are then compared with the nominal values. Appropriate nominal values (ignition timing point and engine speed) can be found in the operating instructions for the vehicle, and in technical books and data sheets (e.g. Auto-data) sold by technical publishers.

If the actual value measured with the Motortester does not agree with the nominal value, there is a malfunction in the part being tested.

The best test sequence is set by means of the program selector switch; when this switch is turned clockwise one step at a time, the tests are carried out according to the basic pattern.

Naturally, individual tests can also be made independent of the basic pattern. In this case, the program selector switch must be set only to the type of measurement desired.

Important

All connections must make good contact.

The vehicle must not be in gear. With vehicles equipped with automatic transmission, set the shift lever to "Park". If this is not done there is serious DANGER OF ACCIDENT!

The following measurements are now made in the order dictated by the sequence of the program selector switch.

Start engine

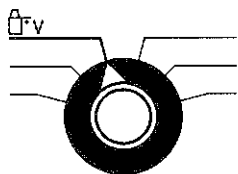
Reading

Digital display 1 : Engine speed in min^{-1}

Digital display 2 : Voltage drop across the breaker points or at the transistor in volts

Read off voltage and compare with nominal value.

3.3 Voltage at primary winding



3.3.1 At peak coil current

Adjustment

Program selector switch at \overline{FV}
 Switch on ignition.
 Check whether breaker contacts are closed.

Reading

Instrument 1: No indication of engine speed
 Instrument 2: Voltage at primary winding

In ignition systems without ballast resistor:
 Voltage must be at least 5.5 V for 6 V systems,
 at least 11 V for 12 V systems.

Ignition systems with ballast resistor:
 For nominal voltage see test-specification sheets.

3.3.2 When starting

Adjustment

Program selector switch at \overline{FV}
 Prevent the engine starting.
 The data given by the vehicle/ignition system manufacturer should be observed.
 Actuate starting motor.

Reading

Digital display 1: Engine speed on starting in min^{-1}
 Digital display 2: Voltage at the primary winding
 Minimum value for 6 V systems = 4.5 V
 for 12 V systems = 9.0 V

For nominal voltages see test-specification sheets.

3.4 Dwell angle measurement

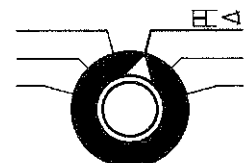
Fig. 10

1 Angle of opening
 2 Dwell angle } on 4-cylinder engine

Dwell angle and angle of opening together are equal to:

- 2-cylinder ignition distributor, 180°
- 3-cylinder ignition distributor, 120°
- 4-cylinder ignition distributor, 90°
- 5-cylinder ignition distributor, 72°
- 6-cylinder ignition distributor, 60° and
- 8-cylinder ignition distributor, 45°

The dwell angle is influenced by the distance between breaker contact points.



Adjustment

Program selector switch at $\overline{E} \triangleleft$
 Switch on ignition and start engine.

Reading

Digital display 1: Engine speed in min^{-1}
 Digital display 2: Dwell angle in degrees distributor shaft

Note

When measuring the dwell angle, the angle at which the breaker contacts are closed is measured electronically and shown in angular degrees.

The readings of angular degrees can be converted into percentages using the conversion table (see Fig. 5).

For nominal values see test-specification sheets.

With ignition systems with several contact breakers, the corresponding dwell angle is measured separately at the appropriate ignition coil (2-stroke engines).

With double contact breakers (with one ignition coil) only the mean value of the dwell angle of the two contact breakers is measured. This value is not an indication of the correct dwell angle setting of the two pairs of contact points.

With ignition distributors with double contact breakers, the dwell angle of each individual contact breaker and also the angular ignition spacing can only be measured with the BOSCH ignition distributor tester.

Repeat the measurement of dwell angle at a higher rotational speed (about 3000 rev/min.)

The dwell angle of breaker-triggered ignition systems must not change by more than 2-3°.

The dwell angle of breakerless electronic ignition systems cannot be adjusted, and in certain circumstances is greatly dependent on the speed of revolution.

The workshop manuals of the vehicle manufacturers should be observed.

3.5 Measuring the ignition timing

3.4.1 Measuring the ignition timing with the ignition-point timing light

The ignition point timing light is controlled by the clamp-on induction pickup through the Motortester. The clamp-on induction pickup makes possible correct triggering of the individual flashes through the ignition pulse of cylinder 1.

When the rotating timing mark (e.g. on the flywheel) is flashed when the engine is running – starting speed is sufficient – the mark appears to stand still.

Fig. 7

- 1 Stationary timing mark
- 2 Rotating timing mark

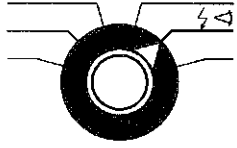
When centrifugal advance or vacuum timing control causes the ignition to advance, the ignition spark and flash occur earlier, i.e. the moving timing mark moves, with increasing advance, counter to the direction of rotation of the flywheel.

Fig. 8

- 1 Ignition advance
- 2 Direction of rotation of flywheel

So that the angular degrees of the moving timing mark, and therefore the angle of ignition advance, can be measured, the Motortester is equipped with an electronic retarding device, which delays the flash till after the ignition spark. The delay time is adjusted by turning the adjusting knob on the stroboscope so that the travelling timing mark returns to its starting point.

This delay time in angular degrees is indicated on display 2 of the Motortester and gives the ignition advance angle.



3.5.1.1 Basic Ignition timing

Timing mark

The two timing marks must lie opposite one another (observe test specifications).

If the position of the timing marks does not agree with the nominal value, a false advanced or retarded ignition is indicated and must be corrected.

Fig. 9

- 1 Advanced ignition
- 2 Retarded ignition
- 3 Basic ignition timing

The indicated values can be displayed as long as required using the lever switch Fig. 2, Item C 3.

3.5.1.2 Measuring the centrifugal advance

Precise measurement of the centrifugal advance requires that the basic setting of the ignition distributor be correct.

All of the test procedures described in the following apply to distributors with centrifugal and vacuum advance.

The ignition advance angle, which results from the interaction of both types of advance, tells us little. For accuracy of testing, therefore, the centrifugal and vacuum advances should be tested separately.



Digital display 2: Advance angle in degrees crankshaft

3.5.1.3 Measuring the vacuum advance

The advance angle for the vacuum advance can be calculated only by deducting the centrifugal advance angle from the total angle of advance.

Fig. 10

- 1 Total angle of advance

Adjustment

Program selector switch at
Connect the BOSCH vacuum tester in the vacuum hose between carburetor and the advance unit.
Switch on ignition and start engine.

Reading

Instrument on the vacuum tester: Maximum attainable vacuum (find this by altering the speed).

Digital display 1: Speed at which the maximum vacuum was attained.

Fig. 13

Example: Angle of centrifugal advance 12 degrees

Fig. 14

Subtract measured value from total angle of advance

Example: Total angle of advance	= 30°
Measured value of angle of advance, centrifugal	= 12°
<hr/>	
"Region" of vacuum advance	= 18°

Adjustment

Gradually reduce the vacuum indicated on the BOSCH vacuum tester until the timing mark begins to move in the direction of rotation (see Fig. 12).

Reading

Instrument on vacuum tester: Vacuum for the ignition point mentioned.

Note:

Compare the actual value with the nominal value (end of vacuum advance).

Further tests

If it is specified that further values of vacuum advance be obtained for the test, the vacuum should be adjusted to the specified value.

Check the engine speed and if necessary readjust.

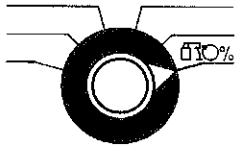
Measure angle of advance.

Fig. 16

The centrifugal angle of advance is subtracted from the measured value.

Example: Measured value	= 20°
Centrifugal angle of advance	= 12°
<hr/>	
Remainder upon "checking" the vacuum angle of advance	= 8°

When the spark plug of a cylinder contributing little power is short-circuited, a small drop in speed results, while a large drop in speed results from short-circuiting the spark plug of a cylinder performing well.



Adjustment

Program selector switch at 10%

Increase the engine speed to about 1000 min^{-1} by turning the idle speed adjustment screw.

On otto engines

By pressing the appropriate push-button, short-circuit the spark plugs of the cylinders (observe the firing sequence). For example, with a four-cylinder engine with the firing sequence 1-3-4-2, when button 1 is pressed, the spark plug at cylinder 1 is short-circuited; when button 2 is pressed, the spark plug at cylinder 3 is short-circuited; when button 3 is pressed, the spark plug at cylinder 4 is short-circuited and when 4 is pressed, the spark plug at cylinder 2 is short-circuited.

For engines with a different number of cylinders and different firing sequence, the same basic rules apply but are modified accordingly.

With 6- and 8-cylinder engines it may be advantageous to short-circuit the spark plugs of several cylinders simultaneously in order to obtain noticeable drop in speed.

4. Supplementary tests

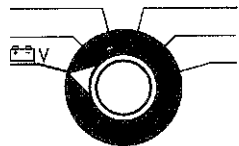
4.1 Generator test

This test can be made with both DC and AC generators.

In this measurement, it cannot be determined whether a defect is located in the generator or in the regulator, but only whether a defect is in the combination of generator plus regulator. An individual test of either generator or regulator can be made only with special equipment.

Connection

Standard cable: Black clip to vehicle ground
Red clip to vehicle voltage supply



Adjustment

Program selector switch at V
Switch on ignition and start engine.
Switch on as many electrical loads as possible (Headlights, heating element in window, blower...)
Set engine speed at about 2000–3000 min⁻¹.

Reading

Digital display 1: Engine speed in min⁻¹
Digital display 2: Charging voltage

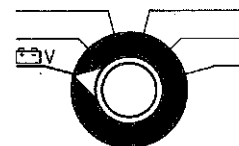
Note

If the voltage is below the test values, it is possible that the generator or the regulator is defective.

4.2 Voltage measurement

Connection

Standard cable: Black terminal to vehicle ground
Red terminal to terminal of part to be measured (+)



Adjustment

Program selector switch at V

Reading

Digital display 2: Voltage

5. Ignition test with the oscilloscope

5.1 General

A visual representation of both the primary and the secondary ignition processes is made possible by the ignition oscilloscope. By studying the oscilloscope pattern, conclusions can be drawn concerning the ignition system, i.e. certain defects in the ignition system can be recognized by interpreting typical deviations from the normal pattern. Typical defect patterns with their corresponding explanation can be found in the brochure "Trouble-shooting with the oscilloscope", Part No. K 7-KDF 010/1. The oscilloscope can also be used for checking special inputs on alternators and magnetic pickups on breakerless ignition systems.

5.2 The normal oscilloscope image

Fig. 17 shows how the primary and secondary voltage curves of a trouble-free breaker-triggered coil ignition system would appear on the oscilloscope screen.

The arrows show important sections in the general pattern. They are typical for the ignition voltage curve and are thus the same for any type of engine.

The arrows mark the following sections:

- A = Distributor contact points opened
- B = Distributor contact points closed
- 1 = Contact breaker opening
- 2 = Ignition voltage
- 3 = Spark voltage
- 4 = Firing voltage peak
- 5 = Spark line
- 6 = Contact breaker closing
- a = Spark duration
- b = Decay process
- c = Dwell section

Image enlargement is achieved by turning the control lever (Fig. 1, Item 10) to the right.

In all cases, the ignition patterns are displayed on the screen in the same order as the firing sequence.

The firing sequence on a 4-cylinder engine is 1–3–4–2.

The firing voltage peak of the 1st cylinder, where the clamp-on induction pickup is attached, lies to the extreme right of the diagram (see Fig. 18).

- A = The final firing voltage peak belongs to the cylinder to which the clamp-on induction pickup is attached, i.e. to cylinder 1 with a firing sequence of 1–3–4–2.

Oscillogram of individual cylinders

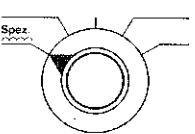
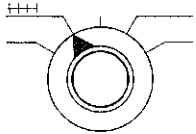
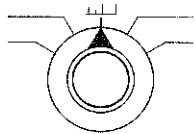
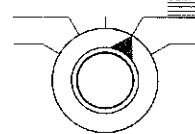
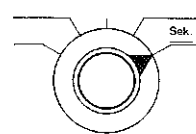
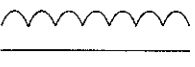


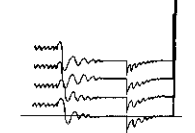

By rotating the control lever (Fig. 1, Item 10), clockwise, the image can be expanded on all sides. By moving the control lever in the x and y directions the image can be brought into the desired position on the screen, e.g. onto the zero line.

Fig. 19

Function of the control lever

- Movement of the control lever in the x direction = image is shifted to the left or right.
- Movement of the control lever in the y direction = image is shifted up or down.
- The image can be shifted up/down and to the right/left if the control lever is moved diagonally.
- Image enlargement is achieved by rotating the control lever in a clockwise direction.
- Starting position is at the left stop point of the control lever. Only when the lever is in this position can voltages be measured.
- When carrying out angular-cam-spacing measurement, extend the image width to 100 % by rotating the control lever clockwise.

5.3 Connection and adjustment

<p>Program selector switch position</p>					
<p>Measurement capability</p>	<p>Oscilloscope test of – Alternators – Magnetic pickups from breakerless ignition systems etc.</p>	<p>(Primary) parade cylinder pattern</p>	<p>(Secondary) parade cylinder pattern</p>	<p>Secondary pattern of all the cylinders stacked</p>	<p>Secondary pattern of all the cylinders superimposed</p>
<p>Connection</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Black clip to to ground 2 Red clip to terminal of the component to be tested, to D + or to B + 3 Yellow clip to terminal 15 (+) 4 Green clip to terminal 1 (-) 	<p>On coil ignition and ICI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Black clip to vehicle ground 2. Red clip to vehicle voltage 3. Yellow clip to terminal 15 (+) of the ignition coil 4. Green clip to terminal 1 (-) of the ignition coil 5. Clamp-on induction pickup over ignition cable to cylinder 1, near to the distributor 6. Clamp-on capacitive pickup over ignition cable from terminal 4 (ignition coil) to distributor. 		<p>On CDI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Black clip to vehicle ground 2. Red clip to vehicle voltage 3. Yellow clip to vehicle voltage 4. Green clip to terminal 1 of the distributor 5. Clamp-on induction pickup over ignition cable to cylinder 1, near to the distributor 6. Clamp-on capacitive pickup over ignition coil) to distributor, or connect the black capacitive pickup into this line 	
<p>Choose measuring range by pressing button Fig. 1, Item 9</p>	<p>Button not pressed ○ = 10 V Button pressed ● = 20 V</p>	<p>○ = 200 V ● = 400 V</p>	<p>○ = 20 kV ● = 40 kV</p>		
<p>Adjustment</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1 Switch on ignition, start engine 2 By adjusting the control lever in the x and y directions bring the pattern into the desired position on the screen (Fig. 19). 				
<p>Oscilloscope (evaluation)</p>	<p>e.g. alternators (evaluation)</p> 				
<p>Explanation (evaluation)</p>	<p>see brochure "Trouble-shooting with the oscilloscope" K 7-KDF 010/1)</p>				

6. Instructions to follow in event of malfunctions

Malfunctions can occur as a result of

- defects in the vehicle,
- defects in the Motortester, or
- operating errors.

The following instructions are provided to help you in troubleshooting.

6.1 If the two digital displays do not light up,

the power-supply voltage should be checked.

Check the mains connection and fuse on the back of the Motortester.

6.2 The two digital displays do not change their values

Check that the diode marked "Meßwert gespeichert" ("Measured value stored") lights up.

Change the position of the memory key again.

6.3 Timing light does not flash or fails intermittently

Check that the program-selector switch is in the correct position, that the clamp-on pickup is connected to the ignition cable leading to cylinder No. 1 (near the ignition distributor), and that the pickup is completely closed. In order to make this last check, hold the pickup clamp up against the light. There must be no light gap visible between the contact surfaces of the ferrite core. If metal chips have collected on the ferrite core of the pickup, they can be carefully blown off with compressed air.

Deposits of oil on the contact surfaces of the ferrite core can be removed by drawing a clean, soft cloth between these surfaces.

Avoid letting the clamp get dirty by cleaning the ignition cable leading to cylinder No. 1 before attaching the clamp to it.

6.4 If the number-of-cylinders switch is not set correctly, a false reading will be given!

In all tests the number-of-cylinders switch must be set to the correct number of cylinders or rotors in the engine being tested.

6.5 Damage to the individual connecting cables

Open circuits, plug damage, terminal damage etc. can be repaired locally. If necessary, the defective parts must be replaced. Figs. 24 to 31 and the Service-Parts List in Section 6 will help you repair these minor defects yourself.

Terminal diagrams:

Fig. 20 Clamp-on induction pickup

Fig. 21 Standard connecting cable

Fig. 22 Clamp-on capacitive pickup

Fig. 23 Ignition-point timing-light

6.6 Replace the timing-light connecting cable

(Fig. 25)

Caution! High voltage!

Separate the plug connection to the Motortester before opening the housing!

Pull the protective rubber cover (1) forward and off.

Remove the retaining rings (2) on the housing halves.

Lift the upper housing half (12) at the front until the lens (4) is out of the upper guide (groove). Push the upper housing half (12) backwards out of the two lugs (3).

Remove the upper housing half (12). Take the lens (4) out of the guide groove.

Unscrew the strain-relief clamp (5) for the connecting cable.

Pull the printed-circuit board (6) upwards out of the housing half.

Replace the connecting cable. Insert the cover plate (8) into the lower housing half (11). Insert the printed-circuit board (6) into the lower housing half (11) so that the thumbwheel (9) and the rocker switch (10) fit into the holes in the cover plate (8) and retaining pin (7) fits into the hole in the circuit board (6).

Insert the dummy plug (13) and screw the strain-relief clamp in place.

Place the lens (4) into the front guide groove in the lower housing half (11).

Place the upper housing half (12) on the lower half so that the two lugs (3) fit into the recesses in the upper housing half (12).

Replace the two retaining rings (2) on the half pins on the housing halves.

7. Service parts

for compact Motortester MOT 206

Fig.	Designation	Part number	Remarks
1	Unit base	1 683 130 001	for MOT base plate
	Rotating knob	1 683 231 063	small, complete
	Rotating knob	1 683 231 064	large, complete
	Unit fuse link	1 904 521 440	fuse, 1.6 A slow-blow (220–240V)
	Unit fuse link	1 904 521 442	fuse, 2.5 A slow-blow (100–127V)
21	Connector cable	1 684 463 192	complete
	Cable	1 684 448 136	complete for B+
	Cable	1 684 448 137	complete for B–
	Parts set	1 687 011 059	2 terminals red/black
	Cable	1 684 448 138	for clamp 15;
		1 684 443 055	without short connector cable
	Grommet	1 680 306 048	yellow, for 1 684 448 138
	Connector cable	1 684 443 055	with terminal for clamp 15
	Cable	1 684 448 139	for clamp 1;
		1 684 443 054	without short connector cable
	Grommet	1 680 306 047	green, for 1 684 448 139
	Connector cable	1 684 443 054	with terminal for clamp 1
	Terminal	1 681 354 017	for clamp 1/ clamp 15
	Grommet	1 680 306 155	yellow, for 1 681 354 017
	Grommet	1 680 306 154	green, for 1 681 354 017
	Cable	1 684 463 191	complete with Motortester
	Cable socket	1 684 485 191	6-channel
20	Pulse generator	1 687 224 653	inductive pickup, complete
	Connector cable	1 684 465 174	
	Cable plug	1 684 482 064	3-channel
22	Measured-value pickup	1 687 224 660	capacitive pickup
	Connector cable	1 684 465 182	for measured-value pickup
	Cable plug	1 684 482 065	4-channel
25	Ignition-point timing light	1 687 022 188	
	Connector cable	1 684 465 176	complete
	Lens	1 685 352 010	
	Seal	1 680 282 025	for lens
	Protective cap	1 680 508 034	
	Rubber buffer	1 680 054 001	on housing
	Retaining ring	1 680 118 009	G 5 x 0.8

1. Généralités

1.1 Utilisation

Le Motortester Compact permet le contrôle de toutes les fonctions importantes des systèmes d'allumage équipant les moteurs à explosion :

Vitesse de rotation
Angle de came
Point d'allumage
Angle d'avance
Tension électrique

Chaque valeur de mesure affichée peut être mise en mémoire pour la durée désirée grâce au commutateur à levier sur le stroboscope de calage du point d'allumage (voir le § 1.3 C 3).

Attention!

La mémoire ne peut être effacée qu'en remettant à zéro le commutateur à levier C 3.

Le Motortester Compact est prévu pour être raccordé à tous les systèmes d'allumage actuellement utilisés :

allumage par bobine commandé par rupteur,
allumage électronique commandé par rupteur ou sans rupteur,

La seule condition d'utilisation est l'existence de points de mesure appropriés.

L'oscilloscope de contrôle d'allumage permet de voir tout le déroulement du processus d'allumage, du côté primaire comme du côté secondaire. L'oscillogramme fournit des renseignements sur le système d'allumage, c.à.d. que des changements caractéristiques de l'oscillogramme normal permettent de reconnaître des défauts bien définis à l'intérieur du système d'allumage. Vous trouverez des oscillogrammes anormaux caractéristiques avec leur interprétation correspondante dans la brochure »Recherche des pannes à l'oscilloscope de contrôle de l'allumage« référence n° K7/KDF 010/1 Fr. En outre, on peut contrôler des alternateurs triphasés, des capteurs électromagnétiques de système d'allumage sans rupteur mécanique etc. en utilisant la prise spéciale.

Le Motortester Compact est un appareil électronique de haute précision. Afin de le préserver de toute détérioration résultant d'une fausse manœuvre, nous recommandons de suivre scrupuleusement les instructions de la présente notice.

Le cahier »Contrôle du système d'allumage« référence n° WA-ADF 011/1 renferme une description fonctionnelle des différents systèmes d'allumage ainsi qu'une description pratique du déroulement du contrôle de l'allumage combinée avec une interprétation exacte des résultats.

Cette brochure peut être obtenue à bas prix dans les services BOSCH.

1.2 Construction du Motortester compact (fig. 1)

- 1 Affichage digital pour :
angle de came de 0 à 180,00° d'arbre d'allumeur
point d'allumage (angle d'avance)
avec stroboscope de calage du point d'allumage :
0 à 60,00° de vilebrequin
avec capteur de PMH :
- 20,00° à 199,90 V
tension aux contacts du rupteur de 0 à 6,00 V
- 2 Affichage digital pour :
vitesse de rotation du moteur de 0 à 12000 tr/min
- 3 Voyant lumineux (diode électroluminescente) : les valeurs mesurées sont mémorisées (ne fonctionne qu'en liaison avec le stroboscope de calage du point d'allumage)
- 4 Sélecteur de programme

- 5 Inverseur Système PMH (ergot/encoche)
- 6 Sélecteur du nombre de cylindres et de rotors
- 7 Sélecteur de cylindre et de rotor
- 8 Interrupteur secteur Tension du réseau MARCHE/ARRET
- 9 Commutateur d'étendue de mesure
 - prise spéciale 10 V/20 V
 - bobine d'allumage : primaire 20 V/400 V
 - bobine d'allumage : secondaire 20 kV/40 kV
- 10 Levier de commande pour le réglage de l'image
 - déviation horizontale
 - déviation verticale
 - agrandissement de l'image
- 11 Sélecteur d'image
- 12 Ecran et échelles
- 13 Connecteur pour câble de diagnostic, à 16 pôles (câbles standard et d'adaptation).
- 14 Connecteur pour câble à pince à induction à 3 pôles
- 15 Connecteur pour stroboscope de calage du point d'allumage à 14 pôles
- 16 Connecteur pour capteur à pince capacitif à 5 pôles

1.3 Câbles de connexion (fig. 2)

A Câble de connexion standard

- A1 Prise femelle à 16 pôles du Motortester
- A2 Pince noire à la masse du véhicule } pour l'alimentation
- A3 Pince rouge à la tension de bord } en courant
- A4 Pince verte à la borne 1 de la bobine d'allumage, borne 7 ou borne TD pour les impulsions de mesure
- A5 Pince jaune à la borne 15 de la bobine d'allumage
- A6 Prise à 7 pôles du capteur de PMH pour l'atelier

B Capteur à pince à induction

- B1 Fiche mâle à 3 pôles
- B2 Capteur à pince à induction (trigger)

C Stroboscope de calage du point d'allumage

- C1 Fiche mâle à 14 pôles
- C2 Stroboscope
- C3 Commutateur à levier pour la mise en mémoire des valeurs de mesure
Chaque valeur de mesure affichée peut être affichée (mise en mémoire) pour la durée désirée en actionnant le commutateur à levier.
- C4 Molette de réglage pour le calage du point d'allumage avec repérage de la position zéro

D Capteur à pince capacitif

- D1 Fiche mâle à 4 pôles
- D2 Capteur à pince capacitif

1.4 Alimentation du Motortester en courant électrique

La tension nécessaire au Motortester est fournie par le secteur. Avant d'effectuer le raccordement, vérifier que la tension du secteur correspond bien à celle indiquée sur la plaque d'identification du Motortester.

En réglé générale, le Motortester est réglé sur 220 V au départ de l'usine. L'alimentation secteur peut avoir lieu à partir des tensions suivantes :

- 100 V, fusible 2,5 A retardé
 - 110 V, fusible 2,5 A retardé
 - 127 V, fusible 2,5 A retardé
 - 220 V, fusible 1,6 A retardé
 - 240 V, fusible 1,6 A retardé
- } 50/60 Hz

Changer le fusible de secteur selon les instructions ci-dessus.

Enfin, brancher le câble d'alimentation du Motortester sur une prise de courant avec mise à la terre.

Mise en service

Pour mettre le Motortester en service, appuyer sur l'interrupteur, fig. 1, rep. 8.

Touche non enfoncée = le Motortester est hors circuit 0

Touche enfoncée = le Motortester est en circuit I

1.5 Commutateur systèmes de capteur PMH

Pour la mesure du point d'allumage au moyen du stroboscope de calage du point d'allumage, la position du commutateur est indifférente.

La mesure du point d'allumage et de l'angle d'avance peut être effectuée sans le secours du stroboscope lorsque le constructeur a prévu un capteur de PMH sur le véhicule ou un emplacement pour le montage d'un capteur PMH.

Pour le raccordement au Motortester, il est indispensable d'utiliser les câbles d'adaptation spéciaux.

Tous les systèmes usuels de capteurs de PMH actuellement sur le marché européen peuvent être raccordés au Motortester ; avant d'effectuer les mesures, il faut toutefois agir sur la touche 5 (fig. 1).

Touche 5 = non enfoncée Système à un ou deux ergots

= enfoncée Système à une ou deux encoches

Mode de fonctionnement du capteur PMH

Le capteur PMH se compose d'une bobine parcourue par un courant et comportant un noyau de fer. Il est monté sur le moteur de manière que le repère porté par le volant (ergot ou encoche) modifie, dans son mouvement de rotation, l'entrefer compris entre le volant et la bobine.

Il s'ensuit qu'une impulsion électrique prend naissance dans la bobine du capteur PMH ; impulsion qui est utilisée par le Motortester pour définir l'angle d'avance.

L'intervalle de temps entre l'impulsion d'allumage du 1er cylindre et l'impulsion du capteur PMH est mis en corrélation par le Motortester par rapport au temps qu'il faut au volant pour parcourir un angle exactement déterminé.



L'instrument de mesure indique le résultat en degrés d'angle d'avance.

A la différence du repère PMH pour le stroboscope de calage de l'allumage, le repère pour le capteur PMH ne se trouve pas au point mort du 1er cylindre, mais généralement 20° de vilebrequin après ce PMH.

Cette position est nécessaire pour permettre la mesure sur les véhicules avec retard à l'allumage.

La mesure de l'angle d'avance, sur capteur PMH, commence donc à la valeur -20° de vilebrequin.

1.6 Sélecteur du nombre de cylindres et du nombre de rotors (voir fig. 1, rep. 6)

2	3	4	5	6	8	
		2		3		

Avant les mesures, régler ce sélecteur sur le nombre de cylindres ou de rotors du moteur à contrôler.

1.7 Sélecteur de cylindres et de rotors

(voir fig. 1, rep. 7)

En enfonçant les touches individuelles du sélecteur de cylindre, on court-circuite la bougie du cylindre pris dans l'ordre d'allumage.

2. Branchement

Les systèmes d'allumage électroniques actuels engendrant des puissances de plus en plus élevées, des tensions dangereuses apparaissent non seulement au niveau des organes principaux de l'équipement d'allumage, tels bobine d'allumage et l'allumeur, mais aussi au niveau des faisceaux de câblage, des connecteurs et des connexions pour les appareils d'essai, aussi bien du côté primaire que du côté secondaire.

Il faut donc absolument couper l'allumage avant toute intervention sur l'équipement d'allumage,

par exemple :

- le branchement d'appareils de contrôle des fonctions du moteur ;
- le changement de certaines pièces de l'équipement d'allumage, etc. ;
- le branchement d'éléments déposés en vue de les contrôler sur le banc d'essai.

Lorsque le contact d'allumage est mis, on ne doit pas toucher aux pièces sous tension de l'équipement.

Cela est également valable pour toutes les connexions des véhicules pour les appareils de contrôle des fonctions du moteur, ainsi que pour les connexions des appareils sur les bancs d'essai lors des travaux de contrôle et de réglage.

A l'aide du crochet de suspension, suspendre le câble de connexion en un point approprié du capot du véhicule, de manière que, dans la mesure du possible, les différents brins du câble ne reposent pas sur les parties du moteur ; en particulier, veiller à ce que les brins ne se trouvent pas trop près ou en contact avec les collecteurs d'échappement.

La garantie ne couvre pas la détérioration des câbles par brûlure !

2.1 Système d'allumage par bobine (SZ) Système d'allumage par bloc électronique avec transistors au silicium (Si-TSZ)

avec ou sans rupteur.

Fig. 3

- 1 Pince noire à la masse du véhicule
- 2 Pince rouge à la tension de bord
- 3 Pince jaune à la borne 15 (+) de la bobine d'allumage
- 4 Pince verte à la borne 1 (-) de la bobine d'allumage
- 5 Capteur d'induction à pince inductif sur le câble d'allumage du premier cylindre, à proximité de l'allumeur
- 6 Capteur d'induction à pince capacitif sur le câble d'allumage de la borne 4, entre la bobine d'allumage et l'allumeur, ou connecter à ce câble un capteur capacitif noir.

2.2 Système d'allumage à haute tension à décharge de condensateur (HKZ)

Important!

Attention à votre sécurité lors des travaux sur le système d'allumage haute tension à décharge de condensateur, le bloc électronique et le transformateur d'allumage pouvant être le siège de tensions dangereuses. Risque d'électrocution!

Sur ce genre de système, ne relier aucun appareil de contrôle au transformateur d'allumage.

HKZ avec rupteur mécanique

Fig. 4:

- 1 Pince noire à la masse du véhicule
- 2 Pince rouge à la tension de bord
- 3 Pince jaune à la tension de bord
- 4 Pince verte à la borne 1 de l'allumeur
- 5 Capteur d'induction à pince, inductif, sur le câble d'allumage du premier cylindre, à proximité de l'allumeur
- 6 Capteur d'induction à pince capacitif sur le câble d'allumage de la borne 4, entre le transformateur et l'allumeur, ou connecter à ce câble un capteur capacitif noir.

Sur le HKZ à commande sans rupteur mécanique,

il faut brancher la:

pince jaune à la borne TD du bloc électronique, et la pince verte à la masse du véhicule.

Sur les systèmes d'allumage HKZ les contrôles suivants ne peuvent pas être effectués:

- 3.2 Chute de tension aux contacts du rupteur
- 3.3 Mesure de la tension de l'enroulement primaire
- 3.6 Comparaison de l'efficacité des cylindres

2.3 Branchement sur véhicules avec prise centrale et capteur PMH

Pour le branchement du Motortester sur la prise centrale, utiliser le câble d'adaptation prévu pour chaque type de véhicule.

Le branchement du câble d'adaptation s'effectue toujours dans l'ordre suivant:

Brancher le câble d'adaptation sur le Motortester; enficher la fiche de diagnostic du câble dans la prise centrale du véhicule.

Capteur à pince inductif au câble d'allumage du 1er cylindre, à proximité de l'allumeur.

Chaque câble d'adaptation est accompagné de prescriptions de branchement à respecter scrupuleusement.

Sur les véhicules munis d'une prise centrale, le raccordement peut s'effectuer au moyen du câble standard compris dans la livraison, comme indiqué aux § 2.1 ou 2.2 selon le système d'allumage considéré, donc sans nécessiter un câble d'adaptation ni l'usage de la prise centrale.

Raccorder le capteur à pince capacitif sur le câble d'allumage entre la bobine d'allumage, borne 4, et l'allumeur.

3. Contrôles

Le Motortester permet de mesurer des valeurs réelles. Celles-ci doivent être comparées aux valeurs nominales. Vous trouverez les valeurs prescrites correspondantes (point d'allumage et vitesse de rotation du moteur) dans les instructions d'emploi du véhicule, dans les ouvrages spécialisés et dans les recueils de données qui sont en vente dans les librairies spécialisées.

Si la valeur mesurée ne concorde pas avec la valeur nominale correspondante, c'est que l'organe contrôlé ne fonctionne pas correctement.

Le déroulement rationnel de la série des contrôles est fixé par le sélecteur de programme: en tournant celui-ci dans le sens des aiguilles d'une montre, on effectue successivement chaque contrôle dans l'ordre prédéterminé.

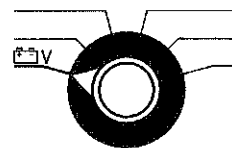
Il va sans dire qu'indépendamment du plan de principe du contrôle général, on peut également effectuer des contrôles individuels. Il suffit pour cela de placer le sélecteur sur la position correspondant à la mesure que l'on se propose d'effectuer.

Important!

Toutes les connexions doivent absolument assurer un bon contact. Ne pas laisser de vitesse engagée. Sur les véhicules à boîte automatique, placer le sélecteur sur la position »Parking« – Risque d'accident!

Les mesures suivantes pourront alors être effectuées dans l'ordre figurant sur le sélecteur de programme.

3.1 Tension de la batterie (+)



Réglages et manœuvres

- Sélecteur de programme sur position E V
- Mettre le contact d'allumage
- Eventuellement démarrer le moteur

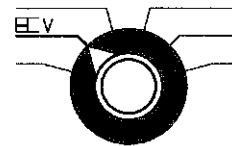
Lecture

Affichage digital 1: vitesse de rotation du moteur en tr/min.

Affichage digital 2: tension de la batterie en volt

3.2 Chute de tension aux contacts du rupteur Angle de came au démarrage

– A recommander seulement pour les équipements d'allumage par bobine à commande par rupteur mécanique (SZ) –



Réglages et manœuvres

- Sélecteur de programme sur position E V
- Mettre le contact d'allumage
- Démarrer le moteur

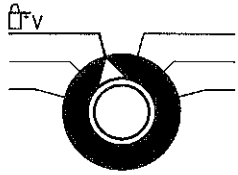
Lecture

Affichage digital 1: vitesse de rotation du moteur en tr/min.

Affichage digital 2: chute de tension aux contacts du rupteur et aux transistors en volt.

Relever la tension et la comparer avec la valeur prescrite.

3.3 Tension à l'enroulement primaire



3.3.1 à vide (courant de repos)

Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position $\hat{F}v$

Mettre le contact d'allumage.

Vérifier si les contacts du rupteur sont bien fermés.

Lecture

Instrument 1: pas d'affichage de la vitesse de rotation

Instrument 2: tension à l'enroulement primaire

Sur les équipements d'allumage sans résistance additionnelle: la tension doit correspondre approximativement à la tension de la batterie; au moins 5,5 V sur les équipements à 6 V; au moins 11 V sur les équipements à 12 V.

Sur les équipements d'allumage avec résistance additionnelle: voir tensions nominales sur les feuilles de valeurs de contrôle.

3.3.2 au démarrage

Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position $\hat{F}v$

Empêcher le démarrage du moteur.

A cet effet, il faut observer les indications du constructeur du véhicule ou du fabricant des équipements d'allumage.

Actionner le démarreur.

Lecture

Affichage digital 1: vitesse de rotation du moteur au démarrage en tr/mn.

Affichage digital 2: tension à l'enroulement primaire

Valeur minimale: sur équipement 6 V = 4,5 V

sur équipement 12 V = 9,0 V

Voir tensions nominales sur les feuilles de valeurs de contrôle.

3.4 Mesure de l'angle de came

Fig. 6

- 1 Angle d'ouverture
 - 2 Angle de came (angle de fermeture)
- } sur moteurs 4 cyl.

La somme de l'angle de came et de l'angle d'ouverture est de:

180° pour un allumeur 2 cylindres

120° pour un allumeur 3 cylindres

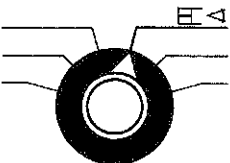
90° pour un allumeur 4 cylindres

72° pour un allumeur 5 cylindres

60° pour un allumeur 6 cylindres

45° pour un allumeur 8 cylindres

L'angle de came est influencé par l'écartement des contacts du rupteur.



Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position

Mettre le contact d'allumage, faire démarrer le moteur.

Lecture

Affichage digital 1: vitesse de rotation du moteur en tr/mn.

Affichage digital 2: angle de came en degrés d'arbre d'allumeur

Nota

Lors de ce contrôle, l'angle pendant lequel les contacts du rupteur restent fermés est mesuré électroniquement et indiqué en degrés.

Les valeurs mesurées en degrés peuvent être converties en pourcentage à l'aide de la table de conversion (fig. 5).

Voir les valeurs nominales sur les feuilles de valeurs de contrôle.

Sur les équipements d'allumage à plusieurs rupteurs, on mesure individuellement l'angle de came à la bobine d'allumage correspondante (moteurs à deux temps).

Dans le cas des rupteurs doubles (avec une seule bobine d'allumage), on ne mesure que la valeur moyenne de l'angle de came des deux rupteurs. Cette valeur ne donne aucune indication sur le réglage correct de l'angle de came de chacun des deux rupteurs.

Sur les allumeurs avec rupteur double, l'angle de came de chaque rupteur, de même que l'intervalle d'allumage, ne peuvent être mesurés qu'au moyen du contrôleur d'allumeurs BOSCH.

Répéter la mesure d'angle de came pour une vitesse plus élevée (3.000 tr/min).

L'angle de came ne doit pas alors varier de plus de 2 à 3° dans le cas des systèmes d'allumage à rupteur.

Sur les systèmes d'allumage électroniques sans rupteur, l'angle de came n'est pas réglable et il peut être très influencé par la vitesse.

Se référer aux manuels d'atelier des constructeurs de véhicules.

3.5 Point d'allumage

3.5.1 Mesure à l'aide du stroboscope de calage du point d'allumage

Le stroboscope de calage du point d'allumage est commandé par la pince inductive, par l'intermédiaire du Motortester. Excité par les impulsions d'allumage du 1er cylindre, la pince inductive permet le déclenchement des éclairs en temps voulu.

Le moteur étant en rotation – la vitesse de démarrage suffit –, lorsqu'on projette des éclairs sur le repère mobile de calage de l'allumage (porté par le volant, par exemple), ce repère semble immobile.

Figure 7

- 1 Repère fixe de calage de l'allumage
- 2 Repère mobile de calage de l'allumage

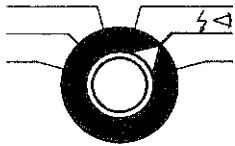
En cas d'avance à l'allumage provoquée par l'avance centrifuge ou par l'avance à dépression, les étincelles d'allumage et les éclairs se produisent plus tôt: le repère mobile se déplace en sens inverse du sens de rotation du volant lorsque l'avance à l'allumage augmente.

Figure 8

- 1 Avance à l'allumage
- 2 Sens de rotation du volant

Pour permettre la mesure en degrés du déplacement du repère mobile du calage de l'allumage, c'est-à-dire l'angle d'avance à l'allumage, le Motortester possède un temporisateur électronique qui retarde l'éclair par rapport à l'étincelle d'allumage. En agissant sur la molette de réglage du stroboscope, on règle la temporisation de telle manière que le repère de calage en déplacement revienne à son point de départ.

L'instrument du Motortester mesure cette temporisation en degrés et indique en conséquence l'angle d'avance à l'allumage.



3.5.1.1 Calage initial

Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position $\zeta \leftarrow$

Sur les allumeurs à avance à dépression, débrancher le flexible de dépression si cela est prescrit (voir feuille de valeurs de contrôle). Mettre le contact d'allumage et faire démarrer le moteur.

Avec le stroboscope – le dispositif de mesure de l'angle d'avance étant hors circuit (molette de réglage en position de cran d'arrêt) –, projeter des éclairs sur le repère de calage de l'allumage.

Lecture

Affichage digital 1: vitesse de rotation du moteur en tr/min.

Affichage digital 2: Angle d'avance en degrés de vilebrequin

Respecter la vitesse prescrite par le constructeur du véhicule (consulter aussi les feuilles de valeurs de contrôle BOSCH).

Repère du calage de l'allumage.

Les deux repères doivent coïncider (consulter les valeurs de contrôle).

Si la position des repères de calage ne correspond pas à la valeur nominale, on est en présence d'un défaut d'avance ou de retard à l'allumage qu'il faut corriger.

Figure 9

- 1 Avance à l'allumage
- 2 Retard à l'allumage
- 3 Calage initial

Correction

Desserrer les vis de serrage et de fixation de l'allumeur. Le moteur tournant à la vitesse voulue, modifier la position angulaire de l'allumeur jusqu'à ce que le repère de calage mobile se trouve sur la position prescrite sur les feuilles de valeurs de contrôle. Rebloquer l'allumeur.

Nota

Avec le stroboscope, on ne peut mesurer que les angles d'avance compris entre 0 et +60 degrés de vilebrequin. C'est pourquoi l'affichage 1 indique ∞ lorsque le bouton de réglage du stroboscope est en position de cran d'arrêt. L'appareil n'indique pas de valeur inférieure à 0° (p.ex.: -20°).

L'angle d'avance indiqué est indépendant de la vitesse du moteur. La valeur réglée avec le bouton du stroboscope, pour une vitesse déterminée du moteur et obtention de la coïncidence des repères de calage, demeure indiquée par l'instrument même si la vitesse varie. Seule change la position relative des deux repères de calage de l'allumage.

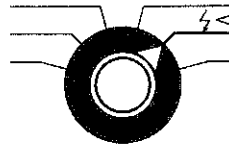
Les valeurs indiquées peuvent être affichées et mises en mémoire aussi longtemps que l'on veut en utilisant le commutateur à levier Fig. 2, rep. C 2.

3.5.1.2 Mesure de l'avance centrifuge

La mesure précise de l'avance centrifuge exige que le calage initial de l'allumeur soit correct.

Tous les contrôles décrits ci-après s'appliquent aux allumeurs avec avance centrifuge et avec avance à dépression.

L'angle d'avance résultant de l'action conjuguée des deux systèmes d'avance n'a qu'une signification très relative. C'est pourquoi, un contrôle précis exige le contrôle individuel de l'avance centrifuge et de l'avance à dépression.



Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position $\zeta \leftarrow$

Débrancher le flexible de dépression des allumeurs à capsule manométrique.

Mettre le contact d'allumage, faire démarrer le moteur.

Porter la vitesse du moteur à la valeur prescrite (voir feuilles de valeurs de contrôle).

Avec le stroboscope de calage du point d'allumage, projeter des éclairs sur le repère de calage de l'allumage et ramener celui-ci à sa position de départ en agissant sur la molette de réglage (coïncidence des deux repères).

Lecture

Affichage digital 1: vitesse de rotation du moteur en tr/min.

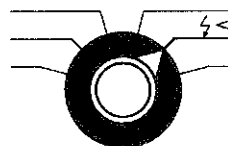
Affichage digital 2: angle d'avance en degrés de vilebrequin

3.5.1.3 Mesure de la dépression

L'angle d'avance correspondant à l'avance à dépression ne peut être déterminé qu'en retranchant l'angle d'avance centrifuge de l'angle d'avance total.

Fig. 10

- 1 Angle d'avance total
- 2 Angle d'avance centrifuge
- 3 Angle d'avance à dépression



Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position $\zeta \leftarrow$

Intercaler le contrôleur de dépression BOSCH, dans le flexible de dépression, entre le carburateur et la capsule manométrique.

Mettre le contact d'allumage, faire démarrer le moteur.

Lecture

Instrument du contrôleur de dépression: dépression maximale qu'il est possible d'obtenir (la rechercher en modifiant la vitesse).

Affichage digital 1: vitesse à laquelle la dépression maximale a été atteinte.

Nota

La vitesse établie doit être maintenue constante pendant la durée de la mesure de l'avance à dépression.

Réglages et manœuvres

Avec le stroboscope projeter des éclairs sur le repère de calage de l'allumage et, en agissant sur la molette de réglage, ramener ce repère à son point de départ (coïncidence des deux repères).

Lecture

Affichage digital 2: angle d'avance total

Fig. 11

Exemple: angle d'avance total = 30°

Réglages et manœuvres

Sur le contrôleur de dépression BOSCH, diminuer lentement la dépression jusqu'à ce que le repère de calage de l'allumage commence à se déplacer dans le sens de la rotation (voir fig. 12).

Lecture

Instrument du contrôleur de dépression: dépression au moment défini ci-dessus.

Nota

Comparer la valeur mesurée à la valeur prescrite (fin de l'avance à dépression, voir feuille de valeurs de contrôle).

Réglages et manœuvres

Le moteur tournant à la même vitesse, continuer de faire baisser la dépression jusqu'à 0.

Projeter des éclairs sur les repères de calage et agir sur la molette de réglage du stroboscope jusqu'à ce que les deux repères coïncident.

Lecture

Affichage digital 2: angle d'avance centrifuge

Nota

Comparer la valeur mesurée à la valeur prescrite.

Fig. 13

Exemple: angle d'avance centrifuge = 12°

Fig. 14

Soustraire la valeur mesurée de la valeur de l'angle total d'avance.

Exemple:	angle total d'avance	=	30°
	valeur mesurée de l'angle d'avance centrifuge	=	12°
	<hr/>		
	plage d'avance à dépression	=	18°

Remarque importante

Sur les allumeurs sans avance centrifuge, la valeur mesurée sur cette position de contrôle doit être nulle.

Réglages et manœuvres

Le moteur tournant à la même vitesse, augmenter lentement la dépression jusqu'à ce que le repère de calage de l'allumage commence à se déplacer en sens inverse de la rotation (voir fig. 15).

Lecture

Instrument du contrôleur de dépression: dépression au moment défini ci-dessus.

Nota

Comparer la valeur mesurée à la valeur prescrite (début de l'avance à dépression).

Contrôles complémentaires

Dans le cas où il faudrait contrôler d'autres valeurs d'angle d'avance à dépression, régler la dépression sur la valeur prescrite.

Vérifier la vitesse de rotation du moteur et la régler à nouveau éventuellement. Mesurer l'angle d'avance.

Fig. 16

De la valeur mesurée, on soustrait l'angle d'avance centrifuge.

Exemple:	valeur mesurée	=	20°
	avance centrifuge	=	12°
	<hr/>		
	valeur intermédiaire de l'avance à dépression	=	8°

Comparer la valeur mesurée à la valeur prescrite.

3.5.2 Mesure à l'aide du capteur de PMH

Le branchement à la prise centrale du véhicule et au capteur PMH n'est possible qu'avec le câble d'adaptation approprié (voir point 2.3).



Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position $\zeta \triangleleft$

Mettre le contact d'allumage, faire démarrer le moteur.

Régler la vitesse du moteur selon les feuilles de valeurs de contrôle ou suivre les prescriptions du constructeur.

Lecture

Affichage digital 1: vitesse de rotation du moteur en tr/min.

Affichage digital 2: angle d'avance aux différentes vitesses du moteur, jusqu'à -20° de vilebrequin (retard à l'allumage).

Nota

On effectue le calage initial comme décrit au point 3.5.1.1. Toutefois, on n'a pas ici projeté les éclairs du stroboscope sur les repères de calage: les valeurs d'angle d'avance peuvent être lues directement pour toutes les vitesses de rotation.

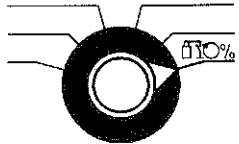
On effectue la mesure de l'avance centrifuge et de l'avance à dépression comme décrit aux points 3.5.1.2 et 3.5.1.3.

Ici, également, le stroboscope n'est pas utilisé, toutes les valeurs d'angle d'avance pouvant être lues directement pour toutes les vitesses de rotation. Raccorder le contrôleur de dépression BOSCH de la manière indiquée.

3.6 Comparaison de l'efficacité des cylindres (à l'exclusion des systèmes d'allumage à décharge de condensateur)

En court-circuitant chacun des cylindres, on peut juger de leur puissance. Comme le cylindre court-circuité ne produit plus de couple moteur, la vitesse de rotation du moteur diminue d'une certaine valeur. Lors du court-circuitage successif de chacun des cylindres, la réduction de la vitesse doit être approximativement égale.

Si l'on court-circuite un cylindre dont la puissance est médiocre, la réduction de la vitesse sera minime. Par contre, cette réduction sera plus importante si l'on court-circuite un cylindre développant une puissance normale.



Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position

En agissant sur la vis de réglage du ralenti, porter la vitesse de rotation du moteur à environ 1000 tr/min.

Cas des moteurs à explosion

Court-circuiter successivement les cylindres en enfonçant la touche appropriée (respecter l'ordre d'allumage).

Sur un moteur à quatre cylindres à ordre d'allumage 1-3-4-2, on court-circuite le premier cylindre en enfonçant la touche 1; en enfonçant la touche 2, on court-circuite le troisième cylindre; en enfonçant la touche 3, on court-circuite le quatrième cylindre et, en enfonçant la touche 4, on court-circuite le deuxième cylindre.

Le processus est analogue pour les moteurs ayant un autre nombre de cylindres ou un ordre d'allumage différent.

Sur les moteurs à 6 et 8 cylindres, il peut être nécessaire de court-circuiter simultanément plusieurs cylindres pour obtenir une diminution notable du nombre de tours.

Cas des moteurs à pistons rotatifs

Moteur à piston rotatif à 2 rotors :

Rotor 1 – touches 1 et 3

Rotor 2 – touches 2 et 4

Moteur à piston rotatif à 3 rotors :

Rotor 1 – touches 1 et 4

Rotor 2 – touches 2 et 5

Rotor 3 – touches 3 et 6

Lecture

Affichage digital 1: vitesse de rotation du moteur en tr/min.

Affichage digital 2: chute de la vitesse en %

L'écart de réduction de vitesse entre les différents cylindres ou rotors ne doit pas dépasser 1/3.

Nota

Le contrôle effectué, régler à nouveau la vitesse de ralenti à la valeur prescrite.

Le contrôle par court-circuitage ne doit pas être prolongé trop longtemps, car le combustible imbrûlé dissout le film lubrifiant sur la paroi des cylindres et dilue l'huile de graissage du moteur.

Sur les véhicules équipés de moteurs à 6 cylindres et de 2 circuits d'allumage séparés, on ne peut pas effectuer la comparaison de l'efficacité des cylindres.

Attention!

pour les véhicules équipés de pots d'échappement contenant des catalyseurs. En court-circuitant le cylindre, le mélange air-carburant se trouvant dans le cylindre n'est pas allumé. C'est pourquoi une quantité importante de composants hydrocarbures non brûlés est évacuée par le moteur, ce qui provoque une usure accélérée des catalyseurs.

4. Contrôles supplémentaires

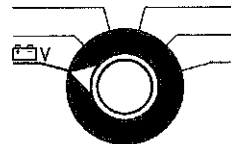
4.1 Contrôle des génératrices

Ce contrôle peut être exécuté sur des dynamos et sur des alternateurs.

Il ne permet toutefois pas de localiser le défaut sur la génératrice ou sur régulateur, mais seulement de déceler la défektivité de l'unité génératrice-régulateur. L'essai individuel de la génératrice ou du régulateur n'est possible qu'à l'aide d'appareils spéciaux.

Branchement

Câble standard: pince noire à la masse du véhicule
pince rouge à la tension de bord



Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position

Mettre le contact d'allumage, faire démarrer le moteur.

Mettre en circuit le plus grand nombre possible d'appareils consommant du courant (projecteurs, dégivreurs, ventilateurs...).

Régler la vitesse du moteur sur 2000-3000 tr/min environ.

Lecture

Affichage digital 1: vitesse de rotation du moteur en tr/min.

Affichage digital 2: tension de charge.

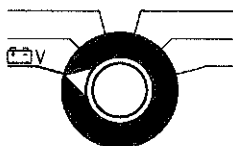
Nota

Si la tension se situe en dessous des valeurs de contrôle, la génératrice ou le régulateur peut présenter un défaut.

4.2 Mesure de la tension électrique

Branchement

Câble standard: pince noire à la masse du véhicule
pince rouge au contact de l'élément (+)
à contrôler.



Réglage

Sélecteur de programme sur position V

Lecture

Affichage digital 2: tension

5. Contrôle de l'allumage au moyen de l'oscilloscope

5.1 Généralités

L'oscilloscope de contrôle d'allumage permet de voir tout le déroulement du processus d'allumage du côté, primaire comme du côté secondaire. L'oscillogramme fournit des renseignements sur l'équipement d'allumage, c'est-à-dire que des changements caractéristiques de l'oscillogramme normal permettent de reconnaître les défauts bien définis à l'intérieur de l'équipement d'allumage. Vous trouverez des oscillogrammes anormaux caractéristiques et leur interprétation correspondante dans la brochure «Recherche des pannes à l'oscilloscope de contrôle d'allumage, référence n° K7-KDF 010/1. En outre, on peut contrôler des alternateurs triphasés, des capteurs électromagnétiques de systèmes d'allumage sans rupteur mécanique etc. en utilisant la prise spéciale.

5.2 L'oscillogramme normal

La figure 17 montre la courbe de tension du côté primaire et du côté secondaire d'un équipement d'allumage par bobine à commande par rupteur mécanique qui n'est pas défectueux, telle qu'elle apparaît sur l'écran de l'oscilloscope.

Les flèches délimitent des sections importantes de l'oscillogramme complet. Elles sont caractéristiques du déroulement du processus d'allumage et, par conséquent, les mêmes pour tous les types de moteurs.

Les flèches délimitent les sections suivantes:

- A = contacts du rupteur ouverts
- B = contacts du rupteur fermés
- 1 = le rupteur ouvre
- 2 = tension d'allumage
- 3 = tension d'arc
- 4 = aiguille d'ionisation
- 5 = courbe de tension d'arc
- 6 = le rupteur ferme
- a = durée de l'étincelle
- b = phase d'amortissement des oscillations
- c = section de fermeture

L'extension de la trace (image) est obtenue en tournant le levier de commande (fig. 1, rep. 10) vers la droite.

Tous les oscillogrammes d'allumage représentent le processus d'allumage dans l'ordre d'allumage.

Dans le cas d'un moteur à 4 cylindres, l'ordre d'allumage est 1-3-4-2. Seule l'aiguille d'ionisation du 1er cylindre, sur lequel la pince de déclenchement inductive est branchée, est représentée à l'extrême droite (voir fig. 18).

A = la dernière aiguille de tension d'allumage appartient au cylindre sur lequel la pince est fixée, c'est-à-dire au premier cylindre. Ordre d'allumage: 1-3-4-2.

Oscillogramme de chaque cylindre.

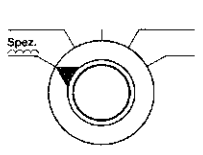
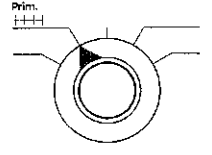
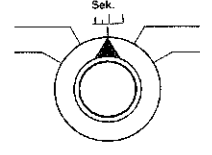
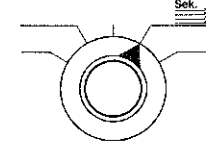
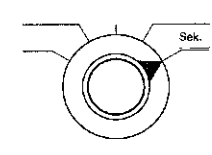
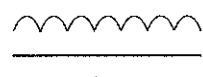
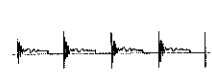
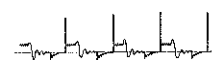
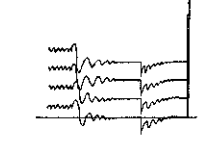
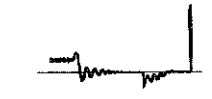
On peut étendre l'oscillogramme dans toutes les directions en tournant le levier de commande vers la droite (fig. 1, rep. 10). On amène l'image dans la position voulue sur l'écran, par exemple sur l'abscisse des "0" en déplaçant le levier de commande horizontalement "x" et verticalement "y".

Fig. 19

Fonctionnement du levier de commande

- déplacement du levier de commande horizontalement
= l'image se déplace vers la gauche ou vers la droite.
- déplacement du levier de commande verticalement
= l'image se déplace vers le haut ou vers le bas.
- l'image se déplace en même temps dans le sens vertical et dans le sens horizontal lorsqu'on actionne le levier de commande en diagonale.
- l'agrandissement de l'image est obtenu en tournant le potentiomètre du levier de commande dans le sens des aiguilles d'une montre.
- la position étalonnée est obtenue en butée gauche de ce même potentiomètre de commande. La tension ne peut être mesurée que dans cette position.
- pour la mesure de l'écart angulaire de came, il faut élargir l'image de 100 % en tournant le potentiomètre du levier de commande vers la droite.

5.3 Branchement et réglage

Position du sélecteur de programme					
Possibilités de mesure	<p>Contrôle à l'oscilloscope:</p> <ul style="list-style-type: none"> - des alternateurs triphasés, - des capteurs électromagnétiques de systèmes d'allumage sans rupteur mécanique etc. 	Image primaire de tous les cylindres en défilement horizontal	Image secondaire de tous les cylindres en défilement horizontal	Image secondaire de tous les cylindres en défilement vertical	Image secondaire de tous les cylindres en superposition
Branchement	<ol style="list-style-type: none"> 1 pince noire à la masse 2 pince rouge au contact de l'appareil à contrôler, D + p.ex. à B + 3 pince jaune à la borne 15 (+ bobine) 4 pince verte à la borne 1 (- bobine) 	<p>Pour l'allumage par bobine (SZ) et l'allumage transistorisé (Si-TSZ) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 pince noire à la masse de véhicule 2 pince rouge à la tension de bord 3 pince jaune à la borne 15 (+) de la bobine d'allumage 4 pince verte à la borne 1 (-) de la bobine d'allumage 5 capteur à pince inductif près de l'allumeur, sur le câble d'allumage du 1er cylindre 6 capteur à pince capacitif sur le câble d'allumage venant de la borne 4, entre la bobine d'allumage et l'allumeur. 	<p>Pour l'allumage par décharge de condensateur (HKZ) :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 pince noire à la masse du véhicule 2 pince rouge à la tension de bord 3 pince jaune à la tension de bord 4 pince verte à la borne 1 de l'allumeur 5 capteur à pince inductif près de l'allumeur, sur le câble d'allumage du 1er cylindre 6 capteur à pince capacitif sur le câble d'allumage venant de la borne 4, entre la bobine d'allumage et l'allumeur, ou bien brancher le capteur capacitif noir sur ce câble. 		
Présélectionner l'étendue de mesure au moyen de la touche fig. 1, rep. 9	<p>touche non enfoncée ○ = 10 V touche enfoncée ● = 20 V</p>	<p>○ = 200 V ● = 400 V</p>	<p>○ = 20 kV ● = 40 kV</p>		
Réglage	<ol style="list-style-type: none"> 1 Mettre l'allumage en circuit, démarrer le moteur 2 Amener l'oscillogramme dans la position voulue sur l'écran, en déplaçant le levier de commande dans le sens horizontal et vertical (fig. 19). 				
Oscillogrammes	<p>p.ex. alternateurs triphasés</p> 				
Exploitation des résultats	voir la brochure »Recherche des pannes à l'oscilloscope de contrôle d'allumage« (K7-KDF 010/1)				

6. Instructions de dépannage

Des pannes peuvent se produire à la suite de

- défauts dans le véhicule
- défauts dans l'appareil
- fausses manoeuvres.

Les instructions suivantes sont destinées à vous faciliter la recherche des pannes.

6.1 Si les deux affichages digitaux ne s'allument pas,

il faut contrôler la tension d'alimentation.

Contrôler le branchement au secteur et le fusible secteur à l'arrière du Motortester.

6.2 Les deux affichages digitaux ne changent pas leur valeur.

Vérifier si la diode "Valeur mesurée en mémoire" est allumée.

Appuyer à nouveau sur la touche de mise en mémoire.

6.3 Il n'y a pas d'éclairs à la lampe stroboscopique ou elle ne fonctionne que par intermittence :

Contrôler si le sélecteur de programme est sur la position voulue et si le capteur à pince est branché sur le câble d'allumage du 1er cylindre (à proximité de l'allumeur) et s'il est complètement fermé. A cet effet, tenir le capteur à pince à contre-jour. Il ne doit pas y avoir d'interstice entre les surfaces d'appui du noyau de ferrite. Si des copeaux métalliques se sont déposés sur le noyau de ferrite de la pince, on peut les éliminer en les soufflant, avec précaution, à l'air comprimé.

Des dépôts huileux sur les surfaces d'appui du noyau de ferrite peuvent être enlevés avec un chiffon doux et propre que l'on fait passer à travers la pince.

Pour éviter l'encrassement de la pince, nettoyer le câble d'allumage du 1er cylindre avant de fixer le capteur à pince.

6.4 Si le sélecteur du nombre de cylindres est placé sur un nombre de cylindres incorrect, on obtient une indication erronée !

A chaque contrôle, il ne faut pas oublier de placer le sélecteur du nombre de cylindres sur le nombre de cylindres ou de rotors du moteur faisant l'objet du contrôle.

6.5 Détérioration des différents câbles de connexion

Vous pouvez, entre autres, effectuer vous-même les réparations suivantes : câbles coupés, fiches abîmées et bornes de raccordement défectueuses. Si c'est nécessaire, il faut remplacer les pièces défectueuses. Les fig. 20 à 25 et la liste des pièces de rechange du § 7 sont destinées à vous aider à effectuer vous-même ces petites remises en état.

Schémas de connexion :

Fig. 20 Capteur à pince à induction

Fig. 21 Câble de diagnostic

Fig. 22 Capteur à pince capacitif

Fig. 23 Stroboscope

6.6 Remplacement du câble de connexion de la lampe stroboscopique (fig. 25)

Attention! Haute tension!

Avant d'ouvrir le boîtier, débrancher le connecteur du Motortester.

Enlever le capuchon en caoutchouc (1) en le tirant vers l'avant.

Retirer les circlips (2) des deux demi-boîtiers.

Soulever à l'avant le demi-boîtier supérieur (12) jusqu'à ce que la lentille convergente (4) soit en dehors de la rainure de guidage supérieure. Tirer en arrière le demi-boîtier supérieur (12) pour le dégager des deux ergots d'emboîtement (3).

Retirer le demi-boîtier supérieur (12). Retirer la lentille convergente (4) de la rainure de guidage.

Desserrer l'accessoire antitraction (5) du câble de connexion.

Retirer, vers le haut, du demi-boîtier, la carte à circuits imprimés (6).

Remplacer le câble de connexion. Placer la plaque de recouvrement (8) dans le demi-boîtier inférieur (11). Disposer la carte à circuits imprimés (6) dans le demi-boîtier inférieur (11) de telle manière que la molette de réglage (9) et que l'interrupteur à bascule (10) s'engagent dans les évidements de la plaque de recouvrement (8) et que le tenon (7) repose dans le trou de la carte à circuits imprimés (6).

Placer le bouchon (13) et fixer l'accessoire antitraction.

Placer la lentille convergente (4) dans la rainure de guidage frontale du demi-boîtier inférieur (11).

Disposer le demi-boîtier supérieur (12) de telle manière que les deux ergots d'emboîtement (3) s'emboîtent dans les évidements du demi-boîtier supérieur (12).

Remonter les deux circlips (2) sur le demi-tenon des demi-boîtiers.

7. Pièces de rechange pour le Motortester Compact MOT 206

Fig.	Désignation	Référence	Observation
1	Pied d'appareil	1 683 130 001	pour socle de MOT petit, complet gros, complet fusible de 1,6 A à action lente (220 – 240 V) fusible de 2,5 A à action lente (100 – 127 V) complet
	Bouton rotatif	1 683 231 063	
	Bouton rotatif	1 683 231 064	
	Fusible en verre	1 904 521 440	
	Fusible en verre	1 904 521 442	
21	Câble de connexion	1 684 463 192	complet pour B+ complet pour B- 2 bornes rouge/noire pour borne 15; sans câble de connexion court jaune, pour 1 684 448 138 avec borne pour borne 15 pour borne 1; sans câble de connexion court vert, pour 1 684 448 139 avec borne pour borne 1 pour borne 1/ borne 15 jaune, pour 1 681 354 017 vert, pour 1 681 354 017 complet avec le Motortester a six pôles
	Câble	1 684 448 136	
	Câble	1 684 448 137	
	Jeu de pieces	1 687 011 059	
	Câble	1 684 448 138 1 684 443 055	
	Oeillet	1 680 306 048	
	Câble de connexion	1 684 443 055	
	Câble	1 684 448 139 1 684 443 054	
	Oeillet	1 680 306 047	
	Câble de connexion	1 684 443 054	
	Borne	1 681 354 017	
	Oeillet	1 680 306 155	
	Oeillet	1 680 306 154	
	Câble	1 684 463 191	
	Prise femelle de câble	1 684 485 191	
20	Générateur d'impulsions	1 687 224 653	capteur à pince à induction complet à 3 pôles
	Câble de raccordement	1 684 465 174	
	Fiche de câble	1 684 482 064	
22	Capteur de valeur mesurée	1 687 224 660	capteur à pince capacitif pour capteur de valeur mesurée à 4 pôles
	Câble de raccordement	1 684 465 182	
	Fiche de câble	1 684 482 065	
25	Stroboscope de calage du point d'allumage	1 687 022 188	complet pour lentille sur le boîtier G 5 x 0,8
	Câble de raccordement	1 684 465 176	
	Lentille	1 685 352 010	
	Manchette d'étanchéité	1 680 282 025	
	Capuchon de protection	1 680 508 034	
	Tampon en caoutchouc	1 680 054 001	
	Bague d'arrêt	1 680 118 009	

1. Indicaciones generales

1.1 Empleo

El comprobador de modelo compacto, permite verificar las funciones más importantes de todos los sistemas de encendido de los motores Otto como son:

- La velocidad de rotación
- el ángulo de cierre
- el punto de encendido
- el ángulo de avance
- la tensión.

Con el conmutador del estroboscopio de punto de encendido se puede memorizar, por el tiempo que se desee, cualquier valor medido (véase el apartado 1.3, C3).

Atención:

Se puede borrar al valor memorizado únicamente volviendo a su lugar dicho conmutador C3.

El comprobador compacto ha sido diseñado de tal manera que puede conectarse a todos los sistemas de encendido que se montan actualmente:

Encendido mediante bobina, de mando por contactos
Encendido electrónico, de mando por contactos o sin éstos, siempre que se disponga de puntos de medición adecuados.

El osciloscopio de encendido visibiliza todo el desarrollo del encendido, tanto en el primario como en el secundario. El oscilograma permite sacar conclusiones referentes al sistema de encendido, es decir, de divergencias típicas del oscilograma normal se puede deducir determinadas averías en el sistema de encendido. Para los oscilogramas característicos de averías con la correspondiente evaluación, sírvase consultar el folleto "Localización de averías con el osciloscopio", No. de pedido K 7/KDF 010/1. Además, a través de la entrada especial se pueden comprobar alternadores, transmisores magnéticos de sistemas de encendido sin contactos, etc.

El comprobador de motores, modelo compacto, es un aparato electrónico de alta calidad. Para evitar los daños que podrían ocasionarse por un trato indebido, rogamos observar atentamente las indicaciones que se exponen en las presentes instrucciones de manejo.

El cuaderno "Ensayo del sistema de encendido", No. de pedido K 7-KDF 011/1, contiene una descripción del funcionamiento de todos los sistemas de encendido, así como una forma práctica de desarrollar todo el test del encendido evaluando correctamente los resultados.

El presente folleto puede adquirirse en las estaciones de servicio BOSCH, contra el pago de un importe de protección.

1.2 Estructura del comprobador de motores, modelo compacto (figura 1)

- Indicador digital de:
 - Ángulo de cierre de 0 a 180.00° árbol distribuidor
 - Punto de encendido (ángulo de avance)
 - con estroboscopio de punto de encendido:
 - 0-60.00° de cigüeñal
 - con transmisor de PMS:
 - 20.00 hasta +199.90° de cigüeñal
 - Tensión continua de 0 a 19.990 V
 - Tensión en el contacto de ruptor, de 0 a 6.00 V
- Indicador digital de:
 - Velocidad de rotación del motor, de 0 a 12000 min⁻¹
- Lámpara indicadora (diodo de luminiscencia):
 - Valores medidos memorizados (sólo actúa si se tiene en servicio el estroboscopio de punto de encendido)
- Selector de programa
- Conmutador para sistemas de PMS (espiga/muesca)
- Conmutador para números de cilindros o de rotores

- Selector de cilindros o de rotores
- Interruptor de red, conexión/desconexión de la tensión de red
- Conmutador de gamas de medición
 - entrada especial 10 V/20 V
 - bobina de encendido, primario, 200 V/400 V
 - bobina de encendido, secundario, 20 kV/40 kV
- Palanca de mando para el ajuste de la imagen
 - deflexión horizontal
 - deflexión vertical
 - ensanchamiento de la imagen
- Selector del tipo de imagen
- Pantalla con escalas
- Enchufe para cable de diagnóstico de 16 polos (cables standard y con adaptador).
- Enchufe para transmisor de pinza inductivo, de 3 polos
- Enchufe para estroboscopio del punto de encendido, de 14 polos
- Enchufe para transmisor de pinza capacitivo, de 5 polos

1.3 Cables de conexión (figura 2)

A Cable de conexión standard

- A1 Caja de enchufe, de 16 polos, del comprobador de motores
- A2 Pinza negra a masa del vehículo
- A3 Pinza roja a la tensión del vehículo
- A4 Clip verde al borne 1 de la bobina de encendido, al borne 7 o al borne TD para impulsos de medición
- A5 Clip amarillo al borne 15 de la bobina de encendido
- A6 Base de enchufe de 7 polos para transmisor de taller del PMS

B Transmisor de pinza inductivo

- B1 Enchufe de 3 polos
- B2 Transmisor de pinza inductivo (transmisor de impulsos de disparo)

C Estroboscopio de punto de encendido

- C1 Enchufe de 14 polos
- C2 Estroboscopio
- C3 Conmutador para memorizar el valor medido
Accionando este conmutador se puede memorizar el valor indicado durante el tiempo que se desee.
- C4 Ruedecilla para ajustar el punto de encendido con marca de posición cero.

D Transmisor de pinza capacitivo

- D1 Enchufe de 4 polos
- D2 Transmisor de pinza capacitivo

1.4 Alimentación de corriente del comprobador de motores

El comprobador de motores recibe la corriente de alimentación de la red de alumbrado. Antes de conectarlo, comprobar si la tensión de ésta coincide con la indicada en la plaquita de características del comprobador.

Normalmente, el comprobador de motores viene ajustado de fábrica a 220 V. No obstante, se puede conmutar a las siguientes tensiones:

100 V, fusible 2,5 AT	} 50/60 Hz
110 V, fusible 2,5 AT	
127 V, fusible 2,5 AT	
220 V, fusible 1,6 AT	
240 V, fusible 1,6 AT	

Cambiar los fusibles de red conforme a estas indicaciones.

Conectar luego el comprobador de motores, con ayuda del cable de red, a una caja de enchufe según norma DIN.

Puesta en servicio

El comprobador de motores se conecta apretando la tecla de red (véase 8, figura 1).

Tecla sin apretar = comprobador desconectado 0

Tecla apretada = comprobador conectado 1

1.5 Conmutador para sistemas con transmisor de PMS

La posición de este conmutador no tiene importancia para la medición del punto de encendido con el estroboscopio.

La medición del punto de encendido y del ángulo de avance puede efectuarse sin estroboscopio, si el vehículo lleva incorporado un transmisor de PMS o si se ha previsto en el mismo un taladro para montar dicho transmisor.

Para conectarlo al comprobador de motores, es necesario utilizar los cables con adaptador especiales.

Todos los sistemas de transmisor de PMS existentes actualmente en el mercado europeo pueden conectarse al comprobador de motores; no obstante, es preciso ajustarlos con la tecla 5 (figura 1) antes de proceder a las mediciones.

Tecla 5: sin apretar Sistemas a una o dos espigas
 apretada Sistemas a una o dos muescas

Funcionamiento del transmisor de PMS

El transmisor de PMS está formado por una bobina con núcleo de hierro atravesada por corriente eléctrica y va montado en el motor de manera que la marca existente en el disco volante (espiga o muesca) modifica el entrehierro con respecto a la bobina.

Esto hace que en la bobina del transmisor de PMS se produzca un impulso eléctrico que se utiliza en el comprobador de motores para medir el ángulo de avance.

El intervalo de tiempo entre el impulso de encendido del cilindro 1 y el impulso del transmisor de PMS lo pone el comprobador de motores en relación con el tiempo que necesita el disco volante para recorrer un ángulo exactamente fijado.



El resultado es indicado en el instrumento de medición en grados de ángulo de avance.

La marca para el transmisor de PMS no se encuentra en el punto muerto superior del cilindro 1, como la marca PMS para el estroboscopio del punto de encendido, sino generalmente a 20° de giro de cigüeñal después de dicho punto.

Esto es necesario para realizar las mediciones en vehículos con encendido retardado.

Por ello, la medición del ángulo de avance con el transmisor de PMS empieza a -20° de cigüeñal.

1.6 Conmutador para número de cilindros y de rotores (véase 6, figura 1)

2	3	4	5	6	8	
		2		3		

Antes de proceder a las mediciones, ajustar con este conmutador el

2. Conexión

Los sistemas de encendido electrónicos se emplean en gamas de potencia en las que en todo el sistema de encendido se pueden producir tensiones peligrosas, es decir, no solamente en los diversos órganos como bobina o distribuidor de encendido, sino también en el mazo de cables, en conectores, enchufes para aparatos de comprobación, etc., tanto en el lado primario como en el secundario.

Por ello, desconectar siempre el encendido cuando se realice una intervención en el equipo de encendido.

Entre estas intervenciones, hay que señalar por ejemplo:

- la conexión de comprobadores de motores
- el cambio de piezas del equipo de encendido, etc.
- la conexión de componentes desmontados para verificarlos en bancos de pruebas.

Cuando el encendido está conectado, no debe tocarse ninguna pieza conductora de corriente en ningún lugar del equipo de encendido:

Esto rige también para todas las conexiones de comprobadores de motores en el vehículo y para todas las conexiones de grupos en los bancos de pruebas, mientras se realicen trabajos de comprobación y ajuste.

Mediante el gancho de que está provisto, colgar el cable de conexión en un lugar del capó de tal manera que los distintos tramos de cables no toquen las piezas del motor y, sobre todo, no cuelguen demasiado cerca del equipo de escape ni lo toquen.

Los cables, si se quemaran, no están incluidos en la garantía.

2.1 Sistemas de encendido mediante bobina (SZ) Sistemas de encendido con transistores de silicio (Si-TSZ)

de mando con o sin contactos

Figura 3:

- 1 Pinza negra a masa del vehículo
- 2 Pinza roja a la tensión del vehículo
- 3 Clip amarillo al borne 15 (+) de la bobina de encendido
- 4 Clip verde al borne 1 (-) de la bobina de encendido
- 5 Transmisor de pinza inductivo sobre el cable de encendido del cilindro 1
- 6 Conectar el transmisor de pinza capacitivo sobre el cable de encendido del borne 4 entre la bobina y el distribuidor de encendido, o intercalar el transmisor capacitivo negro en este cable.

2.2 Encendido de alta tensión por descarga de condensador (HKZ)

Nota:

Tomar las precauciones oportunas al trabajar en el sistema de encendido de alta tensión por descarga de condensador, ya que en el bloque electrónico y en el transformador de encendido se pueden producir tensiones muy peligrosas.

Encendido de alta tensión por descarga de condensador, de mando con contactos.

Figura 4:

- 1 Pinza negra a masa del vehículo
- 2 Pinza roja a la tensión del vehículo
- 3 Clip amarillo a la tensión del vehículo
- 4 Clip verde al borne 1 del distribuidor de encendido
- 5 Transmisor de pinza inductivo sobre el cable de encendido del cilindro 1
- 6 Conectar el transmisor de pinza capacitivo sobre el cable de encendido del borne 4 entre el transformador y el distribuidor de encendido, o intercalar el transmisor capacitivo negro en este cable.

El orden lógico de las operaciones de comprobación se fija mediante el selector de programa, girándolo en el sentido de las agujas del reloj y determinando así cada comprobación.

Naturalmente se puede efectuar también comprobaciones individuales, independientemente del esquema básico. En este caso habrá que girar el selector de programa a la posición correspondiente a la medición deseada.

Importante:

Todas las conexiones han de tener buen contacto.

La palanca del cambio debe estar en la posición neutra. En los vehículos con cambio automático, llevar la palanca selectora a la posición "Aparcamiento".

! Peligro de accidentes !

La conexión del cable con adaptador se efectúa en principio en el orden siguiente:

- Conectar el cable con adaptador al comprobador de motores y enchufar la clavija de diagnóstico del cable en la caja de enchufe central del vehículo.
- Aplicar el transmisor de pinza inductivo al cable de encendido del cilindro 1, cerca del distribuidor.
- Los distintos cables dotados de adaptadores van acompañados de prescripciones de conexión que deberán observarse.
- Los vehículos con caja de enchufe central pueden conectarse, independientemente de un cable con adaptador y de la caja de enchufe central, como se indica en los apartados 2.1 y 2.2, según el sistema de encendido de que se trate, por medio del cable standard que se suministra con el aparato.
- Aplicar el transmisor de cinta capacitivo sobre el cable de encendido, entre el borne 4 de la bobina y el distribuidor.

3. Comprobación

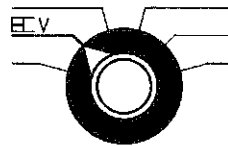
Con este aparato se miden valores reales, que se comparan con los valores teóricos prescritos. Los valores nominales correspondientes (punto de encendido y número de revoluciones) se encuentran en las Instrucciones de servicio del automóvil, en manuales técnicos y en colecciones de datos (p. ej. Autodata) que son ofrecidos por el comercio del ramo.

Si un valor real no coincide con su valor teórico correspondiente, el órgano comprobado no funciona correctamente.

Lectura

- Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor en min^{-1}
Indicador digital 2: tensión en la batería en V

3.2 Caída de tensión en los contactos del ruptor Caída de tensión en el transistor final del TSZ



Adjuste

- Selector de programa en posición EE V
- Conectar el encendido
- Poner el motor en marcha

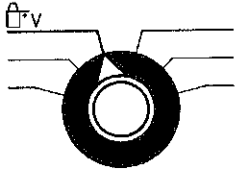
Lectura

- Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor en min^{-1}
Indicador digital 2: valor de tensión en los contactos del ruptor, en V

Leer la tensión y compararla con el valor prescrito.

3.3 Tensión en el arrollamiento primario

- Sólo se recomienda para sistemas de encendido mediante bobina y con transistores (SZ y TSZ) -



3.3.1 con corriente de reposo

Ajuste

Selector de programa en posición

Conectar el encendido

Verificar si los contactos del ruptor están cerrados.

Lectura

Instrumento 1: no indica velocidad de rotación

Instrumento 2: tensión en el arrollamiento primario

En sistemas de encendido sin resistencia adicional:

La tensión ha de ser, si se trata de sistemas de 6 V, de 5,5 V como mínimo:

si se trata de sistemas de 12 V, de 11 V como mínimo.

Sistemas de encendido con resistencia adicional:

Para la tensión prescrita, véanse las hojas de valores de ensayo.

3.3.2 al arrancar

Ajuste

Selector de programa en posición

Impedir que el motor arranque.

Tener en cuenta las indicaciones del fabricante del vehículo o del sistema de encendido.

Accionar el motor de arranque.

Lectura

Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor al arrancar en min^{-1}

Indicador digital 2: tensión en el arrollamiento primario

Valor mínimo: si se trata de sistemas de 6 V = 4,5 V

si se trata de equipos de 12 V = 9,0 V

Para las tensiones prescritas, véanse las hojas de valores de ensayo.

3.3 Medición del ángulo de cierre

Figura 6

- 1 Ángulo de apertura }
2 Ángulo de cierre } en el motor de 4 cilindros

Los ángulos de cierre y de apertura sumados dan por resultado:

180° en un distribuidor de encendido para motores de 2 cilindros

120° en un distribuidor de encendido para motores de 3 cilindros

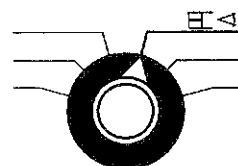
90° en un distribuidor de encendido para motores de 4 cilindros

72° en un distribuidor de encendido para motores de 5 cilindros

60° en un distribuidor de encendido para motores de 6 cilindros

45° en un distribuidor de encendido para motores de 8 cilindros

La distancia entre los contactos del ruptor influye en el ángulo de cierre.



Ajuste

Selector de programa en posición

Conectar el encendido, poner el motor en marcha.

Lectura

Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor en min^{-1}

Indicador digital 2: ángulo de cierre en grados del eje del distribuidor

Notas

En esta medición, el ángulo en que están cerrados los contactos del ruptor se mide electrónicamente e indica en grados.

Los grados leídos pueden convertirse en % con ayuda de la tabla adjunta (véase la figura 5).

Para los valores teóricos, véase las hojas de valores de ensayo.

En los sistemas de encendido con varios ruptores, deberá medirse el ángulo de cierre individualmente en la correspondiente bobina de encendido (motores de dos tiempos).

Si se trata de ruptores dobles (con una sola bobina de encendido), se medirá solamente el valor medio del ángulo de cierre de ambos ruptores.

Este valor no da información sobre el reglaje correcto del ángulo de cierre de los dos pares de ruptores.

En los distribuidores de encendido con ruptor doble, el ángulo de cierre de cada ruptor y también el intervalo entre los encendidos sucesivos sólo pueden medirse con el comprobador de distribuidores de encendido BOSCH.

Repetir la medición del ángulo de cierre a un elevado número de rotación (a 3000 min^{-1} , aproximadamente).

En los sistemas de encendido de mando por contactos, se admite que el ángulo de cierre varíe 2 a 3°, como máximo.

En los sistemas de encendido electrónicos sin contactos, el ángulo de cierre no es regulable y en determinadas condiciones puede depender mucho de la velocidad de rotación.

Deben observarse los manuales de taller de los fabricantes de vehículos.

3.5 Medición del punto de encendido

3.4.1 Medición del punto de encendido con el estroboscopio

El mando del estroboscopio del punto de encendido se realiza por medio del transmisor de pinza inductivo, a través del comprobador de motores. El transmisor de pinza hace que los distintos destellos sean disparados en el momento exacto por el impulso de encendido del 1er cilindro.

Si se dirigen los destellos sobre la marca del punto de encendido móvil (situada p. ej. en el disco volante) estando el motor en marcha - basta que éste gire a la velocidad de arranque-, la marca parecerá estar inmóvil.

Figura 7

- 1 Marca fija del punto de encendido
2 Marca móvil del punto de encendido

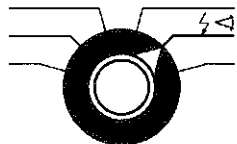
En caso de encendido avanzado, debido al avance centrífugo o por depresión las chispas de encendido y el destello se producen antes, es decir, la marca móvil del punto de encendido se desplaza a medida que aumenta el avance del encendido, haciéndolo en sentido opuesto al de rotación del disco.

Figura 8

- 1 Avance del encendido
2 Sentido de rotación del disco

Para poder medir los grados de la marca de encendido móvil, es decir, del ángulo de avance, el comprobador de motores tiene un dispositivo de retardo electrónico que atrasa el destello con respecto a la chispa de encendido. El tiempo de retardo se regula girando la ruedecilla de ajuste del estroboscopio del punto de encendido, de tal manera que la marca de encendido desplazada vuelva a su punto de partida.

El instrumento de medición del comprobador de motores indica este tiempo de retardo en grados y da el ángulo de avance al encendido.



3.5.1.1 Ajuste básico

Ajuste

Selector de programa en posición $\zeta \triangleleft$

En los distribuidores de encendido con avance por depresión, quitar el tubo flexible de depresión si así lo exigen las prescripciones (véase hojas de valores de ensayo).

Conectar el encendido y poner el motor en marcha.

Con el estroboscopio del punto de encendido y estando desconectado el dispositivo de medición del ángulo de avance (ruedecilla de ajuste en posición engatillada), dirigir los destellos sobre las marcas de encendido.

Lectura

Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor en min^{-1}

Indicador digital 2: ángulo de avance en grados de cigüeñal

Observar la velocidad de rotación prescrita por el fabricante del vehículo (véase hojas de valores).

Marcas del punto de encendido.

Las dos marcas han de encontrarse una frente a la otra (tener en cuenta los valores de ensayo).

Si la posición de las marcas de encendido no corresponde al valor teórico, el avance o retardo del encendido es incorrecto y debe corregirse.

Figura 9

- 1 Avance al encendido
- 2 Retardo al encendido
- 3 Ajuste básico

Corrección

Aflojar el tornillo de fijación o apriete del distribuidor de encendido.

Con el motor en marcha (a una velocidad adecuada), girar el distribuidor hasta que la marca móvil de encendido se encuentre en la posición prescrita en la hoja de valores de ensayo. Volver a apretar el tornillo del distribuidor de encendido.

Nota:

Con el estroboscopio del punto de encendido sólo se pueden medir ángulos de avance de 0 a $+60^\circ$ de cigüeñal. Por ello, el indicador indica "0" cuando la ruedecilla de ajuste del estroboscopio está engatillada. No puede indicar un valor inferior a 0° (p. ej. -20°).

El ángulo de avance indicado es independiente de la velocidad de rotación del motor. El valor ajustado mediante la ruedecilla del estroboscopio a una velocidad determinada del motor y estando las mar-

cas de encendido una frente a la otra, permanece indicado en el instrumento. Por lo tanto, lo único que varía es la posición de las marcas de encendido entre sí.

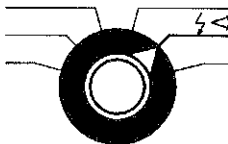
Los valores visualizados pueden ser memorizados como indicación durante el tiempo que se desee mediante el conmutador (figura 2, pos. C 3).

3.5.1.2 Medición del avance centrífugo

Para efectuar una medición exacta del avance centrífugo, es indispensable que el ajuste básico del distribuidor de encendido sea correcto.

En todas las operaciones de comprobación descritas a continuación, se presupone que se trata de distribuidores de encendido con avance centrífugo y avance por depresión.

El ángulo de avance del encendido que resulta de la acción combinada de los dos tipos de avance dice poco. Por ello, para realizar una comprobación exacta, habrá que verificar individualmente el avance centrífugo y el avance por depresión.



Ajuste

Selector de programa en posición $\zeta \triangleleft$

Quitar el tubo flexible de depresión en los distribuidores equipados con cápsula de depresión.

Conectar el encendido y poner el motor en marcha.

Acelerar el motor hasta la velocidad de rotación prescrita (véanse hojas de valores de ensayo).

Dirigir los destellos del estroboscopio hacia la marca de encendido y, girando la ruedecilla de ajuste, volver a ponerla en su posición inicial (las dos marcas de encendido se encuentran ahora una frente a la otra).

Lectura

Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor en min^{-1}

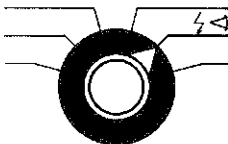
Indicador digital 2: ángulo de avance en grados de cigüeñal

3.4.1.3 Medición del avance por depresión

El ángulo de avance por depresión sólo puede calcularse restando cada vez del ángulo de avance total el de avance centrífugo.

Figura 10

- 1 Ángulo de avance total
- 2 Ángulo de avance centrífugo
- 3 Ángulo de avance por depresión



Ajuste

Selector de programa en posición $\frac{1}{2}$ \triangleleft
 Intercalar el comprobador de depresión BOSCH en el tubo flexible de depresión entre el carburador y la cápsula de depresión.
 Conectar el encendido y poner el motor en marcha.

Lectura

Instrumento del comprobador de depresión: depresión máxima que se puede alcanzar (buscarla variando la velocidad de rotación).
 Indicador digital 1: velocidad de rotación a la que se ha alcanzado la depresión máxima.

Nota

La velocidad determinada de rotación ha de mantenerse constante durante la medición del avance por depresión.

Ajuste

Dirigir los destellos del estroboscopio sobre la marca de encendido y llevar ésta de nuevo a su posición inicial girando la ruedecilla de ajuste (ambas marcas de encendido se encuentran ahora una frente a la otra).

Lectura

Indicador digital 2: ángulo de avance total

Figura 11

Ejemplo: Ángulo de avance total = 30°

Ajuste

Reducir lentamente la depresión en el comprobador de depresión BOSCH, hasta empezar la marca de encendido a desplazarse en el sentido de rotación (véase la figura 12).

Lectura

Instrumento en el comprobador de depresión: depresión en el momento indicado.

Nota

Comparar el valor real con el teórico prescrito (véase hojas de valores de ensayo para el final del avance por depresión).

Ajuste

Con la misma velocidad de rotación del motor, seguir reduciendo la depresión hasta 0.

Dirigir los destellos sobre las marcas de encendido y girar la ruedecilla del estroboscopio hasta que las dos marcas se encuentren una frente a la otra.

Lectura

Indicador digital 2: ángulo de avance centrífugo

Nota

Comparar el valor real con el teórico prescrito.

Figura 13

Ejemplo: Ángulo de avance centrífugo: 12 grados

Figura 14

Restar del ángulo de avance total el valor medido.

Ejemplo: ángulo de avance total	= 30°
valor medido (ángulo de avance centrífugo)	= 12°
"Gama" del avance por depresión	= 18°

Nota especial

En los distribuidores de encendido sin avance automático centrífugo, el valor medido en esta posición de comprobación debe ser igual a 0° .

Ajuste

Manteniendo el motor a la misma velocidad de rotación, aumentar lentamente la depresión hasta que la marca de encendido empiece a desplazarse en sentido contrario al de rotación (véase figura 19).

Lectura

Instrumento del comprobador de depresión: depresión en el momento indicado.

Nota

Comparar el valor real con el valor teórico prescrito (comienzo del avance por depresión).

Comprobaciones adicionales

En el caso de que para la comprobación estén prescritos valores adicionales de avance por depresión, ajustar la depresión al valor prescrito.

Verificar la velocidad de rotación del motor y regularla, si es necesario. Medir el ángulo de avance.

Figura 16

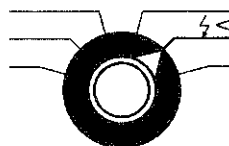
El ángulo de avance centrífugo se resta del valor medido.

Ejemplo: valor medido	= 20°
ángulo del avance centrífugo	= 12°
valor intermedio en la "comprobación" del avance por depresión	= 8°

Comparar el valor actual con el valor teórico prescrito.

3.5.2 Medición del punto de encendido con el transmisor del PMS

Esta medición puede efectuarse solamente con el cable correspondiente provisto de adaptador para conectar a la caja de enchufe central del vehículo o del transmisor de PMS (véase apartado 2.3).



Ajuste

Selector de programa en posición $\zeta \leftarrow$
Conectar el encendido y poner el motor en marcha.
Regular la velocidad de rotación del motor conforme a las hojas de valores de ensayo o a las prescripciones del fabricante.

Lectura

Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor en min^{-1}
Indicador digital 2: ángulo de avance a las distintas velocidades de rotación del motor, hasta -20° de cigüeñal (retardo del encendido).

Nota

El ajuste básico se efectúa como se describe en el apartado 3.5.1.1. No obstante, no es necesario iluminar las marcas de encendido con el estroboscopio, ya que los valores del ángulo de avance pueden leerse directamente a todas las velocidades de rotación.

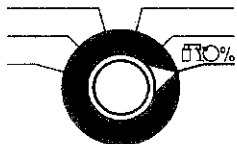
La medición de los avances centrífugo y por depresión se efectúa como se describe en los apartados 3.5.1.2 y 3.5.1.3.

En este caso no se necesita tampoco un estroboscopio del punto de encendido, ya que los valores del ángulo de avance pueden leerse directamente a todas las velocidades de rotación. Ha de utilizarse, como se ha indicado, el comprobador de depresión BOSCH.

3.6 Comparación electrónica de los cilindros Sólo para sistemas de encendido mediante bobina y con transistores

Cortocircuitando los distintos cilindros, se puede sacar conclusiones sobre la potencia. Dado que el cilindro cortocircuitado ya no funciona, la velocidad de rotación baja a un determinado valor. La reducción de la velocidad al cortocircuitar los distintos cilindros, debe ser aproximadamente igual.

Un cilindro de potencia deficiente, al cortocircuitarlo, produce solamente una reducción pequeña de la velocidad de rotación; en cambio, un cilindro de buena potencia produce una mayor disminución de la velocidad de rotación.



Ajuste

Selector de programa en posición $\text{100}\%$.
Aumentar la velocidad de rotación del motor girando el tornillo de regulación de la velocidad de ralentí, hasta alcanzar 1000 min^{-1} aproximadamente.

Motores Otto

Cortocircuitar los cilindros apretando la tecla correspondiente (observar el orden de encendido).

Si se trata de un motor de 4 cilindros con orden de encendido 1-3-4-2, el cilindro 1 es cortocircuitado cuando se aprieta la tecla 1, el 3 cuando se aprieta la tecla 2, el 4 cuando se aprieta la tecla 3 y, por último, el 2, cuando se aprieta la tecla 4.

Proceder de forma correspondiente para otros números de cilindros y otro orden de encendido.

Si se trata de motores de 6 y 8 cilindros, puede ser ventajoso cortocircuitar simultáneamente varios cilindros, para alcanzar una notable caída de la velocidad de rotación.

Motores Wankel

Motor Wankel de 2 rotores:

Rotor 1 – teclas 1 y 3
Rotor 2 – teclas 2 y 4

Motor Wankel de 3 rotores:

Rotor 1 – teclas 1 y 4
Rotor 2 – teclas 2 y 5
Rotor 3 – teclas 3 y 6

Lectura

Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor en min^{-1}
Indicador digital 2: caída de la velocidad de rotación en %

La disminución de la velocidad de rotación entre las comprobaciones de los diferentes cilindros o rotores no debe ser más de 1/3.

Nota

A continuación, volver a ajustar la velocidad de rotación de ralentí.

La comprobación por cortocircuito no debe prolongarse demasiado tiempo, ya que el combustible no quemado debilita la película lubricante de las paredes del cilindro y diluye el aceite del motor.

En los vehículos equipados con motores de 6 cilindros y 2 circuitos de encendido separados, no se puede efectuar ninguna comparación entre los cilindros.

Atención

Vehículos equipados con catalizadores de gases de escape:

Al cortocircuitar los cilindros, la mezcla de aire y combustible que se encuentra en el cilindro respectivo no se inflama.

Por lo tanto, el motor expulsa gran cantidad de partículas del combustible sin quemarlas, y acelera con ello la deterioración de los catalizadores.

4. Comprobaciones adicionales

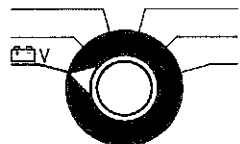
4.1 Comprobación del generador

Es posible realizar esta comprobación en generadores de c. c. y alternadores trifásicos.

No se puede determinar si la avería está en el generador o en el regulador, sino solamente si se encuentra en la unidad generador-regulador. La comprobación especial de generadores o reguladores puede efectuarse solamente con aparatos especiales.

Conexión

Cable standard: pinza negra a masa del vehículo
pinza roja a la tensión del vehículo



Ajuste

Selector de programa en posición

Conectar el encendido y poner el motor en marcha.

Poner en funcionamiento la mayor cantidad posible de consumidores eléctricos (faros, cristal calefactable, ventilador...).

Regular la velocidad de rotación del motor a 2000-3000 min⁻¹ aproximadamente.

Lectura

Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor en min⁻¹

Indicador digital 2: tensión de carga

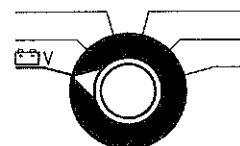
Nota

Si la tensión es inferior a los valores de ensayo, es posible que el generador o el regulador esté averiado.

4.2 Medición de la tensión

Conexión

Cable standard: pinza negra a masa del vehículo
pinza roja al contacto del elemento a medir (+)



Ajuste

Selector de programa en posición

Lectura

Indicador digital 2: tensión

5. Comprobación del encendido con ayuda del osciloscopio

5.1 Generalidades

En la pantalla del osciloscopio se puede observar todo el desarrollo del encendido, lados primario y secundario. El oscilograma permite sacar conclusiones sobre el sistema de encendido, es decir, se puede detectar determinados defectos del sistema de encendido cuando el oscilograma muestra divergencias típicas del oscilograma normal. En el folleto "Localización de averías con ayuda del osciloscopio", número de pedido K 7-KDF 010/1, se pueden ver oscilogramas anormales característicos con la correspondiente interpretación. Además, a través de la entrada especial se puede comprobar alternadores, transmisores magnéticos de sistemas de encendido sin contactos, etc.

5.2 Oscilograma normal

La figura 17 muestra las curvas de tensión primaria y secundaria de un sistema de encendido mediante bobina, de mando por contactos, no averiado, tal como aparece en la pantalla del osciloscopio.

Las flechas señalan secciones importantes del oscilograma total. Son típicas en el desarrollo del encendido y, por lo tanto, iguales para todos los tipos de motores.

Las flechas señalan las siguientes secciones:

- A = Contactos de ruptor, abiertos
- B = Contactos de ruptor, cerrados
- 1 = El ruptor abre
- 2 = Tensión de encendido
- 3 = Tensión de combustión
- 4 = Aguja de la tensión de encendido
- 5 = Curva de la tensión de arco
- 6 = El ruptor cierra
- a = Duración de la chispa
- b = Fase de amortiguación
- c = Fase de cierre

El ensanchamiento de la imagen se obtiene girando la palanca de mando hacia la derecha (10, fig. 1).

Para todos los oscilogramas se hace observar que los procesos de encendido se representan en el orden de encendido.

En un motor de 4 cilindros, el orden de encendido es 1-3-4-2. Sólo la aguja de tensión de encendido del cilindro 1, al que está aplicada la pinza del transmisor inductivo, se encuentra fuera a la derecha (véase figura 18).

A = La última aguja de tensión de encendido corresponde al cilindro al que está aplicada la pinza del transmisor, o sea, al primer cilindro. Orden de encendido: 1-3-4-2.

Oscilograma de los distintos cilindros.

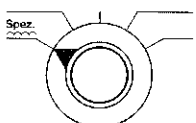
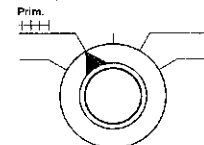
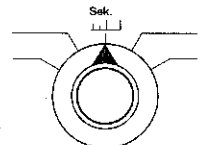
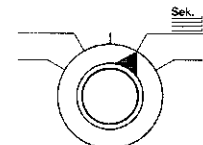
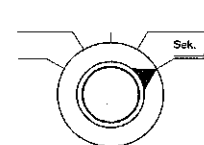
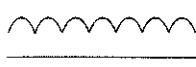
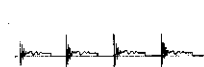

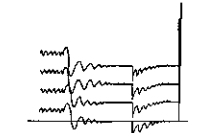

Girando la palanca de mando hacia la derecha (10, figura 1), el oscilograma se ensancha hacia todos los lados. Se puede desplazar la imagen de la pantalla hasta la posición deseada, por ejemplo hasta la línea cero moviendo la palanca en los sentidos "x" e "y".

Figura 19

Función de la palanca de mando

- Al mover la palanca de mando en la dirección "x"
= la imagen se desplaza hacia la derecha o hacia la izquierda.
- Al mover la palanca de mando en la dirección "y"
= la imagen se desplaza hacia arriba o hacia abajo.
- La imagen se desplaza simultáneamente hacia arriba/abajo y hacia la derecha/izquierda cuando se mueve la palanca de mando en sentido diagonal.
- El ensanchamiento de la imagen se obtiene girando la palanca de mando en el sentido de las agujas del reloj.
- La posición de partida es el tope izquierdo de la palanca de mando. La tensión sólo puede medirse en esta posición.
- Para medir el decalaje angular entre levas, ensanchar la imagen al 100 % girando la palanca de mando hacia la derecha.

5.3 Conexión y ajuste

Posición del selector de programa					
Posibilidades de medición	Comprobación mediante osciloscopio, de: – alternadores – transmisores magnéticos de sistemas de encendido sin contactos, etc.	Oscilograma primario de todos los cilindros en sucesión horizontal	Oscilograma secundario de todos los cilindros en sucesión horizontal	Oscilograma secundario de todos los cilindros en sucesión vertical	Oscilograma de todos los cilindros superpuestos
Conexión	<ol style="list-style-type: none"> 1 pinza negra a masa 2 pinza roja al contacto del componente a comprobar, D + o bien B + 3 clip amarillo al borne 15 (+) 4 clip verde al borne(-) 	<p>Para sistemas de encendido mediante bobina, sistemas de encendido con transistores</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 pinza negra a masa del vehículo 2 pinza roja a la tensión del vehículo 3 clip amarillo al borne 15 (+) de la bobina de encendido 4 clip verde al borne 1 (-) de la bobina de encendido 5 transmisor de pinza inductivo, cerca del distribuidor, sobre el cable de encendido del cilindro 1 6 transmisor de pinza capacitivo sobre el cable de encendido (borne 4) entre la bobina y el distribuidor de encendido o intercalar el transmisor capacitivo negro en este cable. 		<p>Para equipos de encendido de alta tensión por descarga de condensador</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 pinza negra a masa del vehículo 2 pinza roja a la tensión del vehículo 3 clip amarillo a la tensión del vehículo 4 clip verde al borne 1 del distribuidor encendido 5 transmisor de pinza inductivo, cerca del distribuidor, sobre el cable de encendido del cilindro 1 6 Conectar el transmisor de pinza capacitivo sobre el cable de encendido del borne 4, entre la bobina y el distribuidor de encendido o intercalar el transmisor capacitivo negro en este cable. 	
Preseleccionar la gama de medición con la tecla 9 (fig. 1)	<p>Tecla sin apretar ○ = 10 V ○ = 200 V</p> <p>Tecla apretada ● = 20 V ● = 400 V</p>		<p>○ = 20 kV</p> <p>● = 40 kV</p>		
Ajuste	<ol style="list-style-type: none"> 1 Conectar el encendido y poner el motor en marcha 2 Llevar el oscilograma a la posición deseada sobre la pantalla, desplazando la palanca de mando en dirección "x" e "y" (figura 19). 				
Oscilogramas	p. ej. alternadores 				
Interpretación	véase folleto »Localización de averías con ayuda del osciloscopio« (K 7-KDF 010/1)				

6. Instrucciones en caso de irregularidades

Pueden producirse irregularidades

- por averías en el vehículo
- por averías en el aparato
- y por un manejo incorrecto

Las siguientes instrucciones facilitarán la localización de averías.

6.1 Si no se encienden los dos indicadores digitales, verificar la tensión de alimentación.

Examinar la acometida a la red, y el fusible de red en la cara posterior del aparato.

6.2 Los dos indicadores digitales no varían su valor

Verificar si está encendido el diodo "Valor medido memorizado".

Conmutar de nuevo la tecla de memorizar.

6.3 La lámpara estroboscópica no lanza destellos o deja de funcionar de vez en cuando:

Verificar si el selector de programas se encuentra en posición correcta y si el transmisor de pinza está aplicado sobre el cable de encendido del primer cilindro (cerca del distribuidor) y si está completamente cerrado. Al efecto, sostener el transmisor contra la luz. No debe verse un intersticio entre las superficies de asiento del núcleo de ferrita. Si se han acumulado virutas metálicas en éste, podrá eliminárselas soplando la pinza cuidadosamente con aire comprimido.

Los restos de aceite depositados en las superficies de contacto del núcleo de ferrita pueden eliminarse haciendo pasar a través de la pinza un paño blando y limpio.

Para evitar que la pinza se ensucie, limpiar el cable de encendido del primer cilindro antes de aplicar el transmisor.

6.4 Si el selector del número de cilindros está colocado sobre un número incorrecto, se obtendrá una indicación incorrecta.

En todos los ensayos el selector del número de cilindros debe ajustarse al número de cilindros o rotores del motor sometido a la comprobación.

6.5 Daños en los distintos cables de conexión

Vd. mismo puede reparar, entre otras cosas, cables rotos, enchufes averiados y bornes de conexión defectuosos. En caso necesario, tendrá que cambiar las piezas averiadas. Las figuras 20 hasta 25 y la lista de piezas de recambio en el capítulo 7 le ayudarán a subsanar estos daños pequeños.

Esquemas de conexión:

Figura 20 Transmisor de pinza inductivo

Figura 21 Cable de conexión standard

Figura 22 Transmisor de pinza capacitivo

Figura 23 Estroboscopio del momento de encendido

6.6 Renovar el cable de conexión del estroboscopio del momento de encendido (figura 25)

¡Cuidado, alta tensión!

¡Antes de abrir la caja soltar la conexión por enchufe hacia el comprobador de motores!

Separar la caperuza protectora de goma (1) hacia adelante.

Retirar los anillos de seguridad (2) de las dos partes de la caja.

Levantar por delante la parte superior de la caja (12), hasta salir la lente colectora (4) de la guía superior (ranura). Expulsar la parte superior de la caja (12) hacia atrás, haciéndola salir de las espigas de retención (3).

Retirar la parte superior de la caja (12). Sacar la lente colectora (4) de la ranura de guía.

Desatornillar el dispositivo antitracción (5) del cable de conexión.

Sacar de la caja hacia arriba la placa de circuito impreso (6).

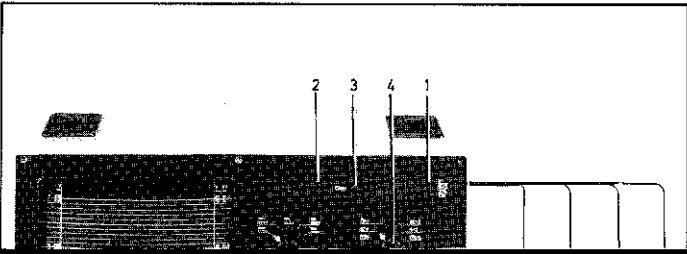
Cambiar el cable de conexión. Colocar la placa de cubierta (8) en la parte inferior de la caja. Colocar la placa de circuito impreso (6) en la parte inferior de la caja (11) de modo que la ruedecilla de ajuste (9) y el conmutador (10) encastran en los rebajes de la placa de cubierta (8) y la espiga de sujeción (7) esté en el taladro de placa de circuito impreso (6).

Colocar el tapón ciego (13) y atornillar el dispositivo antitracción del cable.

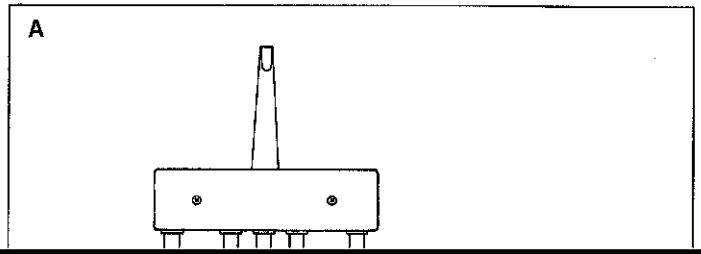
Colocar la lente colectora (4) en la ranura guía delantera de la parte inferior de la caja (11).

Colocar la parte superior de la caja (12) de modo que las 2 espigas (3) encajen en los rebajes de la parte superior (12).

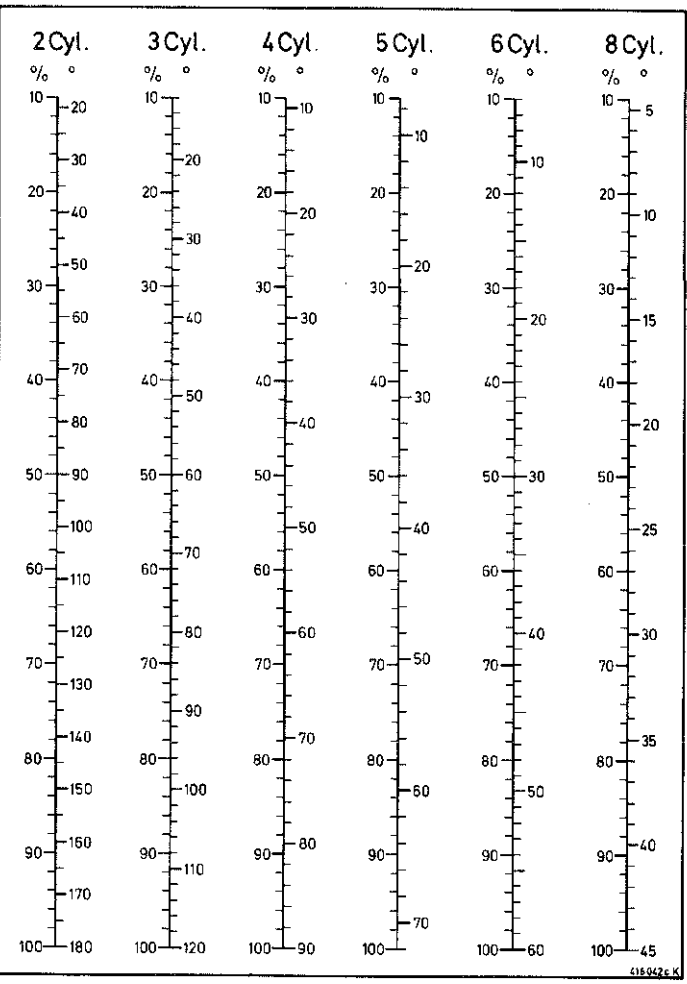
Colocar de nuevo los 2 anillos de seguridad (2) en las semiespigas de las dos partes de la caja.



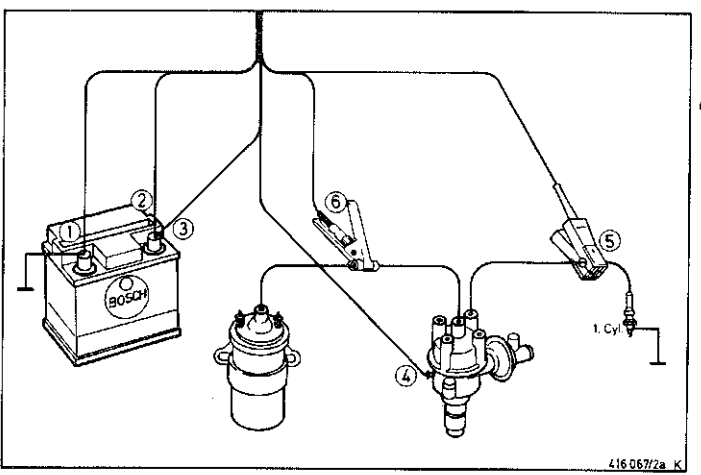
1



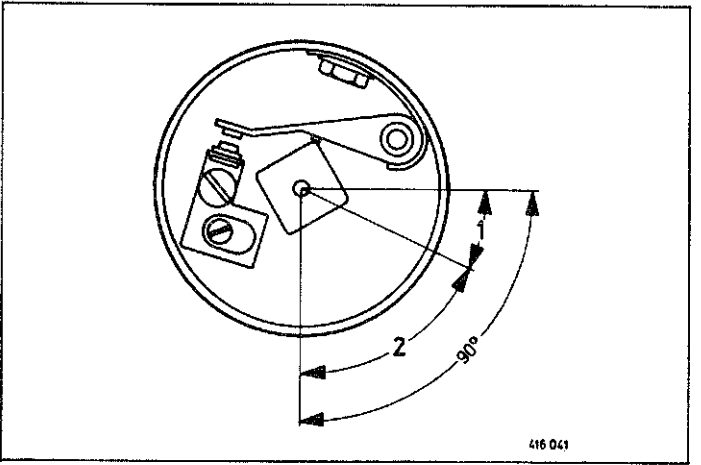
2



5

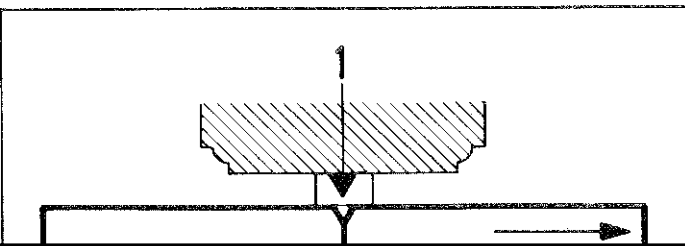


4

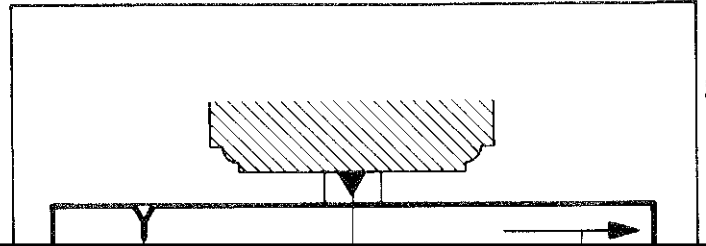


6

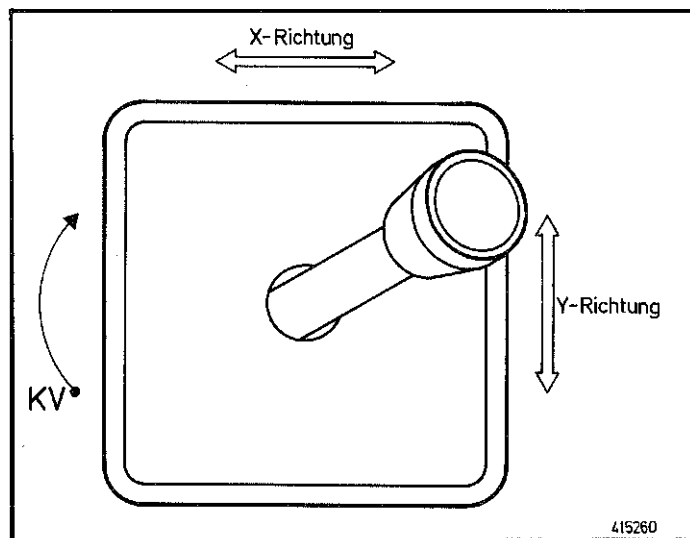
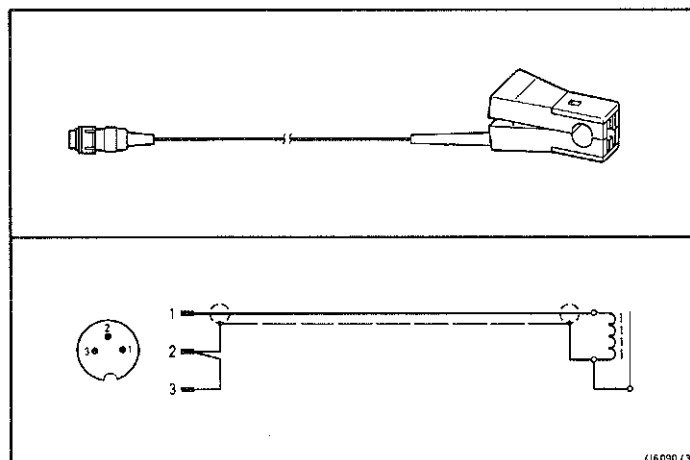
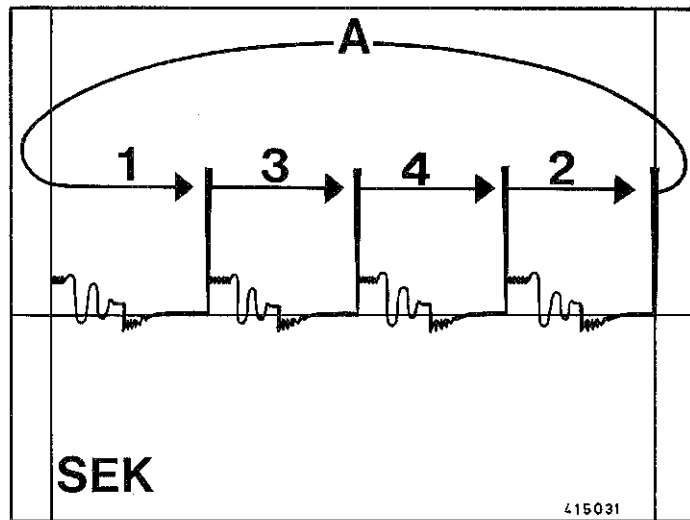
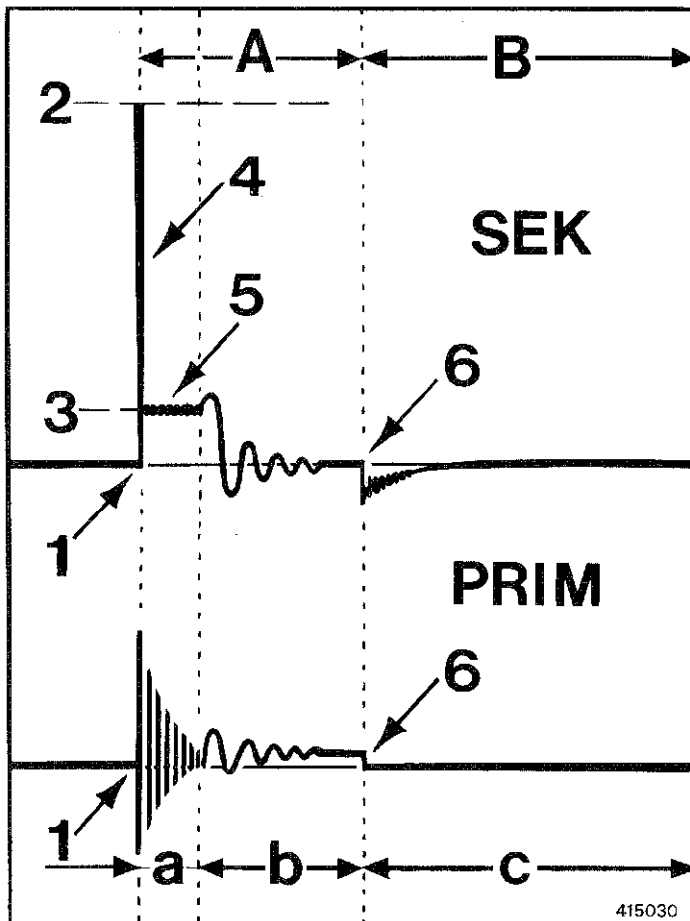
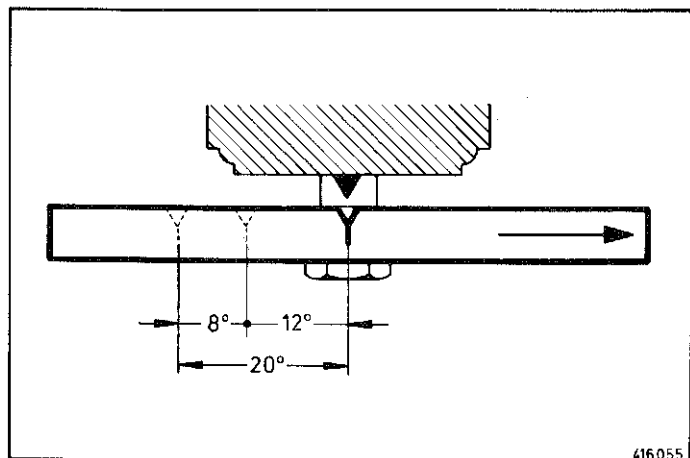
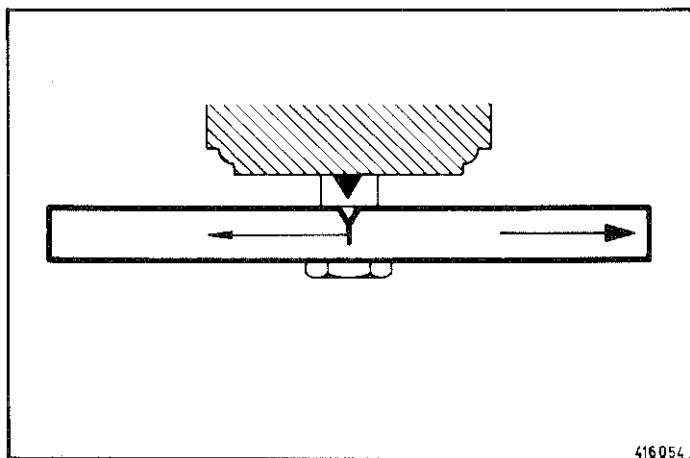
A

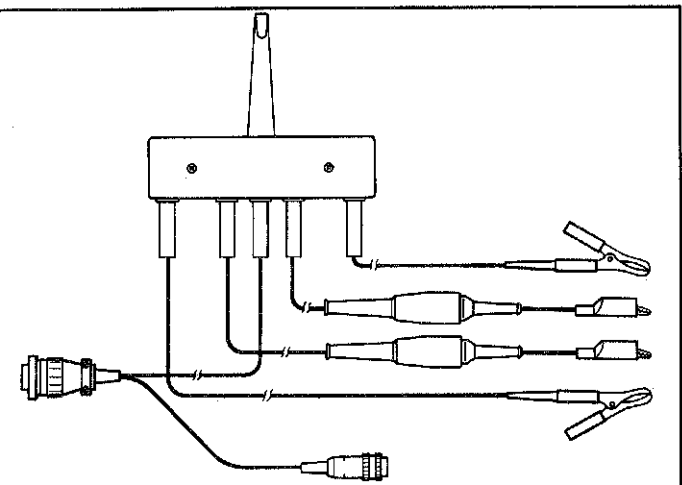


7

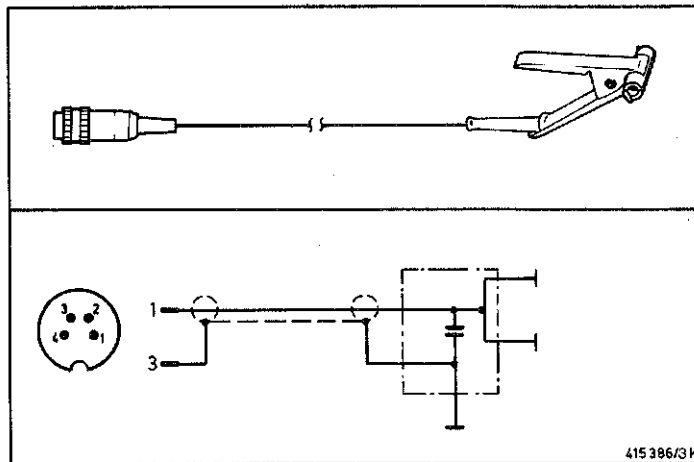


8



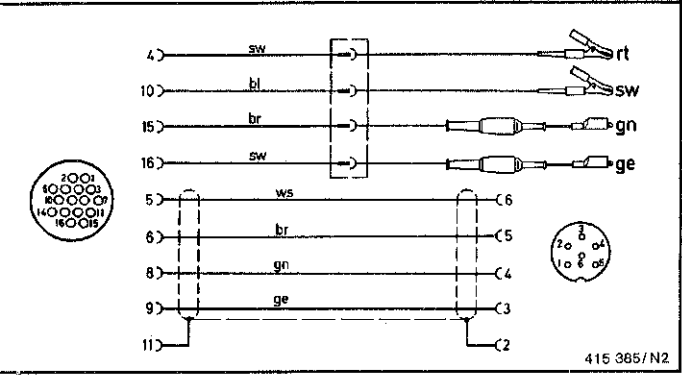


21

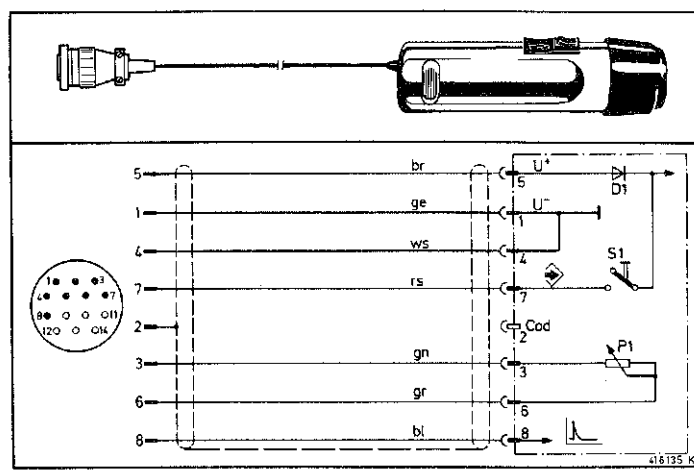


22

415 386/G K



415 385/N2

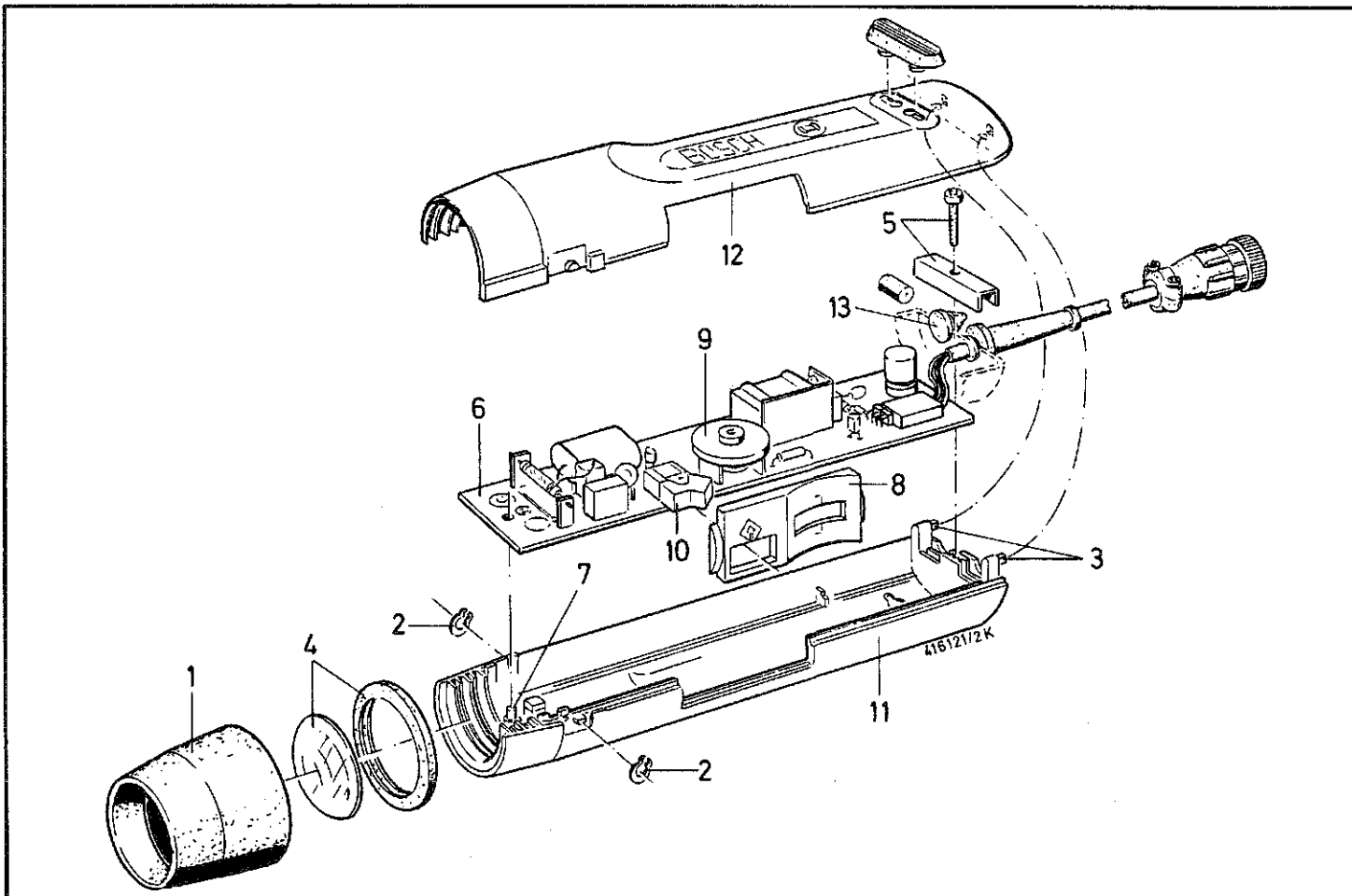


23

415 135 K

Fig.	Denominación	No. de pedido	Observaciones
21	Cable	1 684 448 138 1 684 443 055	para borne 15; sin cable de conexión corto amarillo, para 1 684 448 138
	Ojete protector	1 680 306 048	con borne para borne 15
	Cable de conexión	1 684 443 055	para borne 1; sin cable de conexión corto verde, para 1 684 448 139
	Cable	1 684 448 139 1 684 443 054	con borne para borne 1
	Ojete protector	1 680 306 047	para borne 1/ borne 15
	Cable de conexión	1 684 443 054	amarillo, para 1 681 354 017
	Borne	1 681 354 017	verde, para 1 681 354 017
	Ojete protector	1 680 306 155	completo para Motortester de 6 polos
	Ojete protector	1 680 306 154	
	Cable	1 684 463 191	
	Base de enchufe para cable	1 684 485 191	

Fig.	Denominación	No. de pedido	Observaciones
20	Transmisor de impulsos	1 687 224 653	transmisor de pinza inductivo completo
	Cable de conexión	1 684 465 174	
22	Enchufe de cable	1 684 482 064	tripolar
	Transmisor de valor medido	1 687 224 660	transmisor de pinza capacitivo
	Cable de conexión	1 684 465 182	para transmisor de valor medido
25	Enchufe de cable	1 684 482 065	de 4 polos
	Estroboscopio del momento de encendido	1 687 022 188	
	Cable de Conexión	1 684 465 176	completo
	Lente	1 685 352 010	
	Retén obturador	1 680 282 025	para lente
	Caperuza protectora	1 680 508 034	
	Tope de goma	1 680 054 001	en la caja
	Anillo de seguridad	1 680 118 009	G 5 x 0,8



25

