

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

---

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

0 684 000 201    MOT 201



**BOSCH**



<b>Inhalt</b>	<b>Seite</b>
<b>1. Allgemeine Hinweise</b>	<b>4</b>
1.1 Verwendung	4
1.2 Aufbau	4
1.3 Anschlußkabel	4
1.4 Spannungsversorgung	4
1.5 Umschalter OT-Geber-System	5
1.6 Zylinder- bzw. Scheibenzahlschalter	5
1.7 Zylinder- bzw. Scheibenwahlschalter	5
<b>2. Anschließen</b>	<b>5</b>
2.1 Spulenzündanlagen (SZ)	5
Silicium-Transistorzündanlagen (Si-TSZ)	5
Germanium-Transistorzündanlagen (Ge-TSZ)	5
2.2 Hochspannungs-Kondensatorzündanlagen (HKZ)	5
2.3 Anschließen an Fahrzeuge mit Zentralsteckdose bzw. OT-Geber	6
<b>3. Prüfen</b>	<b>6</b>
3.1 Spannung an der Batterie +	6
3.2 Spannungsabfall am Unterbrecherkontakt	6
3.3 Spannung an der Primärwicklung	7
3.4 Schließwinkel	7
3.5 ZündEinstellung	7
3.6 Elektronischer Zylindervergleich	10
<b>4. Zusatztests</b>	<b>11</b>
4.1 Generatorortest	11
4.2 Spannungsmessung	11
<b>5. Zündungstest mit dem Oszilloscop</b>	<b>11</b>
5.1 Allgemeines	11
5.2 Das Normakoszilogramm	11
5.3 Anschließen und Einstellen	12
<b>6. Hinweise bei Störungen</b>	<b>13</b>
6.1 Digitalanzeigen leuchten nicht	13
6.2 Digitalanzeigen verändern ihren Wert nicht	13
6.3 Stroboskoplampe blitzt nicht bzw. setzt aus	13
6.4 Falschanzeige durch verkehrte Stellung des Zylinderzahlschalters	13
6.5 Beschädigungen der Anschlußkabel	13
6.6 Anschlußkabel der Stroboskoplampe erneuern	13
<b>7. Ersatzteile</b>	<b>14</b>
- <b>Bildteil</b>	<b>A - D</b>

<b>Contents</b>	<b>Page</b>
<b>1. General information</b>	<b>15</b>
1.1 Utilization	15
1.2 Construction	15
1.3 Connecting cables	15
1.4 Voltage supply	15
1.5 TDC pick-up system changeover switch	16
1.6 Number-of-cylinders and number-of-rotors switches	16
1.7 Cylinder and rotor selection switches	16
<b>2. Connecting</b>	<b>16</b>
2.1 Inductive ignition systems	16
Silicon transistorized ignition systems (Si-TCI)	16
Germanium transistorized ignition systems (Ge-TCI)	16
2.2 Capacitor discharge ignition systems (CDI)	16
2.3 Connection to vehicles with diagnostic connector or TDC pick-up	17
<b>3. Testing</b>	<b>17</b>
3.1 Voltage at battery +	17
3.2 Voltage drop at distributor contact points	17
3.3 Voltage at the primary winding	18
3.4 Dwell angle	18
3.5 Ignition timing	18
3.6 Electronic cylinder balance	21
<b>4. Supplementary tests</b>	<b>22</b>
4.1 Generator test	22
4.2 Voltage measurement	22
<b>5. Ignition test with the oscilloscope</b>	<b>22</b>
5.1 General	22
5.2 Normal pattern	22
5.3 Connecting and adjusting	23
<b>6. Instructions to follow in event of malfunctions</b>	<b>24</b>
6.1 Digital displays do not light up	24
6.2 Digital displays do not change their value	24
6.3 Timing light does not flash or fails intermittently	24
6.4 False reading due to incorrect position of number-of-cylinders switch	24
6.5 Damage to connecting cables	24
6.6 Replace timing light connecting cable	24
<b>7. Service parts</b>	<b>25</b>
- <b>Illustrations</b>	<b>A - D</b>

ROBERT BOSCH GMBH  
D-7000 Stuttgart 1, Postfach 50

Geschäftsbereich K 7  
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
<b>1. Généralités</b>	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
<b>2. Branchement</b>	27
2.1 Système d'allumage par bobine (SZ)	
Système d'allumage par bloc électronique avec transistors au silicium (Si-TSZ)	
Système d'allumage par bloc électronique avec transistors au germanium (Ge-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
<b>3. Contrôles</b>	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
<b>4. Contrôles supplémentaires</b>	32
4.1 Contrôle des génératrices	32
4.2 Mesure de la tension électrique	33
<b>5. Contrôle de l'allumage à l'oscilloscope</b>	33
5.1 Généralités	33
5.2 L'oscillogramme normal	33
5.3 Branchement et réglage	34
<b>6. Instructions de dépannage</b>	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'éclairs à la lampe stroboscopique ou elle ne fonctionne que par intermittence	35
6.4 Indication erronée 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
<b>7. Pièces de rechange</b>	36
- Illustrations	A - D

## Contenido

	Página
<b>1. Indicaciones generales</b>	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
<b>2. Conexión</b>	38
2.1 Sistemas de encendido mediante bobina (SZ)	
Sistemas de encendido con transistores de silicio (Si-TSZ)	
Sistemas de encendido con transistores de germanio (Ge-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	38
<b>3. Comprobación</b>	38
3.1 Tensión en el polo positivo de la batería	38
3.2 Caída de tensión en los contactos del ruptor	38
3.3 Tensión en el arrollamiento primario	39
3.4 Angulo de cierre	39
3.5 Ajuste del encendido	39
3.6 Comparación electrónica de los cilindros	43
<b>4. Comprobaciones adicionales</b>	44
4.1 Comprobación del generador	44
4.2 Medición de la tensión	44
<b>5. Comprobación del encendido con ayuda del osciloscopio</b>	44
5.1 Generalidades	44
5.2 Oscilograma normal	44
5.3 Conexión y ajuste	45
<b>6. Instrucciones en caso de irregularidades</b>	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 Averías en los cables de conexión	46
6.6 Renovar el cable de conexión de la lámpara estroboscópica	46
<b>7. Piezas de recambio</b>	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 Schiebeschalter am Zündzeitpunktstroboskop (siehe unter Punkt 1.3 C 3) beliebig lange gespeichert werden.

### Achtung

Die Speicherung kann nur durch Rückstellen des Schiebeschalters 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 Zündungszilloscop 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. WA/ADF 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 Gesamtablauf des Zündungstests in Verbindung mit richtigem Auswerten der Ergebnisse ist in dem Heft »Prüfen der Zündanlage«, Bestell-Nr. WA-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 Digitale Anzeige für:  
Motordrehzahl 0 bis 12000 min<sup>-1</sup>
- 3 Anzeigelampe (Leuchtdiode): Meßwerte gespeichert (nur wirksam bei Betrieb mit Zündzeitpunkt-Stroboskop)
- 4 Programmschalter

- 5 Umschalter OT-Systeme (Stift/Kerbe)
- 6 Zylinder- bzw. Scheibenwahlschalter
- 7 Zylinder- bzw. Scheibenwahlschalter
- 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  
Bildehnung
- 11 Bildart-Wahlschalter
- 12 Bildschirm mit Skalen
- 13 Anschluß an Diagnosekabel, 16polig (Standard- und Adapterkabel).
- 14 Anschluß für induktiven Zangengeber 3-polig
- 15 Anschluß für Zündzeitpunkt-Stroboskop 6-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 pol. Steckdose für Werkstatt-OT-Geber
- B Induktiver Zangengeber**
- B1 3 poliger Stecker
  - B2 Induktiver Zangengeber (Triggerzange)
- C Zündzeitpunkt-Stroboskop**
- C1 6 poliger Stecker
  - C2 Stroboskop
  - C3 Schiebeschalter für Meßwert-Speicherung  
Jeder angezeigte Wert kann durch Betätigung des Schiebeschalters beliebig lange angezeigt (gespeichert) werden.
  - C4 Stellrad für Zündzeitpunkteinstellung mit Nullstellungsmarkierung.
- D Kapazitiver Zangengeber**
- D1 4 poliger Stecker
  - D2 Steckverbindung am Zangengeber
  - D3 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 Spannungen 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	

Netz Sicherungen entsprechend den obigen Angaben wechseln. Dann wird der Motortester mit dem Netzkabel an einer Schuko-steckdose nach DIN-Norm angeschlossen

## Inbetriebnahme

Der Motortester wird durch Drücken des Netzasters (Bild 1, Pos. 8) eingeschaltet.

Taste nicht gedrückt ○ = Motortester ist ausgeschaltet 0  
Taste gedrückt ● = Motortester ist eingeschaltet 1

## 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 die im Sonderzubehör aufgeführten 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.

VW, Audi, Volvo, Saab,

Daimler-Benz, BMW, Taste 5: ○ = nicht gedrückt

Citroen, Renault, BL: Taste 5: ● = gedrückt

Die nach Drucklegung mit OT-Geber ausgerüsteten, hier nicht aufgeführten Fahrzeugtypen können mit der Taste angepaßt werden. Die Tastensymbole zeigen die unterschiedlichen OT-Gebersysteme und bedeuten:

Taste 6: ○ nicht gedrückt ○ Ein oder zwei Stifte auf der Schwungscheibe  
● gedrückt ○ Kerbe auf der Schwungscheibe

### 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 in 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.

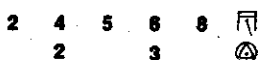
Die Markierung für den OT-Geber befindet sich nicht, wie die OT-Marke für das Zündzeitpunktstroboskop im oberen Totpunkt von Zylinder 1, sondern meistens 20° KW danach!

Dies ist zur Messung von Fahrzeugen mit Spätzündung notwendig.

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

## 1.6 Zylinder- bzw. Scheibenzahlschalter

(s. Bild 1, Pos. 6)



Vor den Messungen ist mit diesem Schalter die Zylinder- bzw. Scheibenzahl des zu prüfenden Motors einzustellen.  
(3 Zyl.-Motoren = Taste 4, Zylinder drücken)

## 1.7 Zylinder- bzw. Scheibenwahlschalter

(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 Prüfgeräte etc., gefährliche Spannungen auftreten können, sowohl sekundär- als auch primärseitig.

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

Eingriffe in die Zündanlage sind z.B.:

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

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

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

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)**

**Germanium-Transistorzündanlagen**

**(Ge-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 kontaktgesteuerten HKZ-Zündanlagen sind folgende Prüfschritte nicht durchführbar:

- 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 Grundschema, auch Einzelprüfungen durchgeführt werden. In diesem Fall muß der Programmschalter auf die gewünschte Meßart gestellt werden.

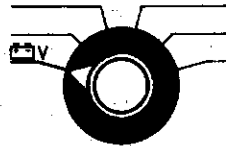
### Wichtig!

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

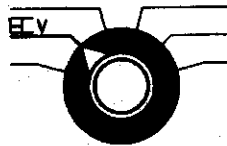
- Programmschalter auf  $\text{E V}$
- Zündung einschalten
- evtl. Motor starten

### Ableesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in  $\text{min}^{-1}$   
Digitale Anzeige 2: Spannung an der Batterie in Volt

## 3.2 Spannungsabfall am Unterbrecherkontakt Schließwinkel beim Starten

– Nur sinnvoll bei kontaktgesteuerten Zündanlagen –



### Einstellen

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

### Ableesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in  $\text{min}^{-1}$   
Digitale Anzeige 2: Spannungsabfall am Unterbrecherkontakt in Volt

Spannung ablesen und mit Sollwert vergleichen. Die Spannung soll ca. 0,2 bis 0,3 V betragen. Ist sie höher, so kann dies folgende Ursachen haben:

- a) Schlechter Unterbrecherkontakt

Weitere Möglichkeiten

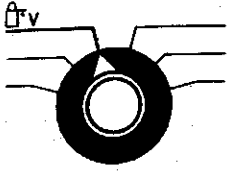
- b) Schlechte Verbindung von Batterie zur Motormasse
- c) Schlechte Verbindung vom Unterbrecherkontakt zur Klemme 1.

### Abhilfe:

- a) Neuen Unterbrecherkontakt einbauen
- b) } Verbindung verbessern
- c) }

### 3.3 Spannung an der Primärwicklung

- Nur sinnvoll bei SZ und TSZ -



#### 3.3.1 bei Ruhestrom

##### Einstellen

Programmschalter auf Stellung  $\square \nabla$

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  $\square \nabla$

Anspringen des Motors verhindern.

Die Angaben des Fahrzeug- bzw. Zündanlagenherstellers  
hierzu sind zu beachten.

Starter betätigen.

##### Ablesen

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

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-Zyl.-Motor  
2 Schließwinkel }

Schließ- und Öffnungswinkel zusammen ergeben bei einem

2-Zylinder-Zündverteiler 180°

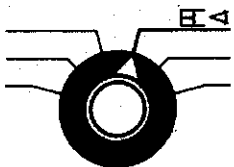
4-Zylinder-Zündverteiler 90°

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  $\square \nabla$

Zündung einschalten, Motor starten.

Motordrehzahl auf ca.  $1200 \text{ min}^{-1}$  einstellen.

#### Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in  $\text{min}^{-1}$

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.  $4500 \text{ U/min}$ ) 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 BOSCH-Testwertblätter bzw. 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  $\swarrow \triangleleft$

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  $\text{min}^{-1}$

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

Vom Kfz-Hersteller vorgeschriebene Drehzahl (siehe BOSCH-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  $+80^{\circ}$  KW gemessen werden. Die Anzeige zeigt, wenn das Stellrad des Stroboskops in Rasterstellung ist, deshalb „0“ an. Ein Wert kleiner als  $0^{\circ}$  (z.B.  $-20^{\circ}$ ) wird nicht angezeigt.

Die Verstellwinkelanzeige ist von der Motordrehzahl unabhängig. Der mit dem Stellrad des Stroboskops bei einer bestimmten Motordrehzahl und gegenüberliegenden Zündzeitpunktmarken

eingestellter Wert bleibt auch bei Drehzahländerung weiter am Instrument angezeigt. Es ändert sich also nur die Stellung der Zündzeitpunktmarken zueinander.

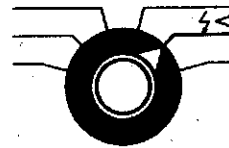
Die angezeigten Werte können mit dem Schiebeschalter Bild 2, Pos. C 2 beliebig lange als Anzeige gespeichert werden.

### 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  $\swarrow \triangleleft$

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  $\text{min}^{-1}$

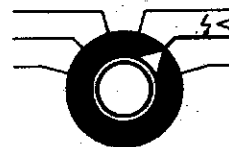
Digitale Anzeige 2: Verstellwinkel in Grad Kurbelwelle ( $^{\circ}$  KW)

### 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  $\zeta \leftarrow$   
BOSCH-Unterdrucktester in den Unterdruckschlauch zwischen Vergaser 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 erreicht wurde.

### Hinweis

Die ermittelte Drehzahl ist während der Messung der Unterdruckverstellung 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 11

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, siehe Testwertblätter) vergleichen.

### Einstellen

Unterdruck bei gleicher Motordrehzahl weiter bis auf 0 absenken.

Zündzeitpunktmarken anblitzen und an dem Stellrad des Stroboskops 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-Verstellwinkel abziehen.

Beispiel:	Gesamt-Verstellwinkel	= 30°
	Gemessener Wert	
	Verstellwinkel Fliehkraft	= 12°
<hr/>		
	„Bereich“ Unterdruckverstellung	= 18°

### Besonderer Hinweis

Bei Zündverteiltern 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 auszuwandern (siehe Bild 15).

### Ablesen

**Instrument am Unterdrucktester:** Unterdruck zu dem genannten Zeitpunkt.

### Hinweis

Istwert mit dem Sollwert (Unterdruckverstellung Beginn) vergleichen.

### Weitere Prüfungen

Werden weitere Unterdruck-Verstellwerte zur Prüfung vorgeschrieben, ist der Unterdruck auf den vorgeschriebenen Wert einzustellen.

Motordrehzahl kontrollieren und evtl. nachregulieren.  
Verstellwinkel messen.

### Bild 16

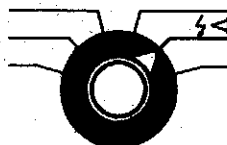
Von dem gemessenen Wert wird der Verstellwinkel der Fliehkraftverstellung abgezogen.

Beispiel:	Gemessener Wert	= 20°
	Verstellwinkel Fliehkraft	= 12°
<hr/>		
	Zwischenwert bei „Überprüfung“ der Unterdruckverstellung	= 8°

Istwert mit dem Sollwert vergleichen.

### 3.5.2 Messen der Zündeneinstellung mit OT-Geber

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



### Einstellen

Programmschalter auf Stellung  $\leftarrow$   
Zündung einschalten, Motor starten. Motordrehzahl entsprechend den Testwertblättern oder den Vorschriften des Herstellers einstellen.

### Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in  $\text{min}^{-1}$   
Digitale Anzeige 2: Verstellwinkel bei den verschiedenen Motordrehzahlen bis zu  $-20^\circ$  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.

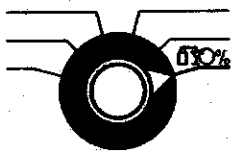
Auch hier wird kein Zündzeitpunktstroboskop benötigt, da die Verstellwinkelwerte bei allen Drehzahlen direkt abgelesen werden können. Der BOSCH-Unterdrucktester ist, wie beschrieben, einzusetzen.

## 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 Kurzschließen 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  $\rightarrow$   
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  $\text{min}^{-1}$

Digitale Anzeige 2: Drehzahlabfall in %

Die Drehzahlverminderungen sollen nicht mehr als 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   
Zündung einschalten, Motor starten.  
Möglichst viele elektrische Verbraucher einschalten  
(Scheinwerfer, Heizscheibe, Gebläse ...)  
Motordrehzahl auf ca. 2000–3000 min<sup>-1</sup> einstellen.

#### Ablesen

Digitale Anzeige 1: Motordrehzahl in min<sup>-1</sup>  
Digitale Anzeige 2: Ladespannung

#### Hinweis

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

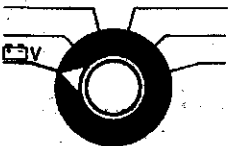
#### Reglereinsatz

Motor von Leerlaufdrehzahl langsam höher drehen lassen und Voltmeter beachten. Die Spannung steigt mit steigender Drehzahl.

### 4.2 Spannungsmessung

#### Anschließen

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



#### Einstellen

Programmschalter auf Stellung 

#### Ablesen

Digitale Anzeige 2: Spannung

## 5. Zündungstest mit dem Oszilloscop

### 5.1 Allgemeines

Der gesamte primär- und sekundärseitige Zündablauf wird mit dem Zündungszillografen 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. WA/ADF 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 nach rechts.

Für alle Darstellungen der Zündungszillogramme 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 Zündspannungsnadel gehört zu dem Zylinder, an dem die Triggerzange angeschlossen ist, also zum 1. Zylinder, 1–3–4–2 Zündfolge.

#### Oszillogramme einzelner Zylinder

Durch Rechtsdrehung des Steuerhebels, Bild 2, Pos. 12, wird das Oszillogramm nach allen Seiten gespreizt. In die gewünschte Lage, z.B. Nulllinie, auf dem Bildschirm wird das Bild durch Bewegen 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 Anschlag 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	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, Si-TSZ und Ge-TSZ* 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 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	1. Zündung einschalten, Motor starten 2. Oszillogramm durch Verstellen des Steuerhebels in x- und y-Richtung in gewünschte Position auf den Bildschirm bringen (Bild 21).				
	3. durch Rechtsdrehen am Steuerhebel Bild dehnen	3. Steuerhebel Bild 2, Pos. 12 durch Linksdrehen in Anschlagstellung		3. durch Rechtsdrehen am Steuerhebel Bild dehnen	
Oszillogramme	z.B. Drehstromgeneratoren 				
Auswertung	siehe Broschüre „Fehlersuche mit dem Oszilloscop“ (WA-ADF 010/1)				

\* Hinweis: Bei Ge-TSZ und Programmschalterstellung „Prim“ muß der gelbe Klipp an Klemme 1 und der grüne Klipp an Klemme 15 der Zündspule umgeklemmt werden. Das Bild steht dann auf dem Kopf.

## 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. Speichertaste 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.

### 6.4 Steht der Zylinderzahlschalter nicht auf der richtigen Zylinderzahl, erfolgt Falschanzeige!

Bei allen Prüfungen ist der Zylinderzahlschalter auf die richtige Zylinder- bzw. Scheibenzahl des zu prüfenden Motors einzustellen.

### 6.5 Beschädigungen der einzelnen Anschlußkabel

(Kabelbruch, Steckerbeschädigung, defekte Anschlußklemmen u. ä.) können selbst behoben werden. Evtl. sind die defekten Teile auszutauschen. Die Bilder 20 bis 25 und die Ersatzteilliste Abschnitt 7 sollen Ihnen helfen, diese kleinen Fehler selbst zu beheben.

## Anschlußpläne:

### Bild 20 Induktiver Zangengeber

### Bild 21 Standardanschlußkabel

- 4 B+ rot
- 10 B- schwarz
- 15 Kl. 1 grün
- 16 Kl. 15 gelb

### Bild 22 Kapazitiver Zangengeber

### Bild 23 Zündzeitpunkt-Stroboskop

- 1 braun
- weiß
- 2 gelb
- 3 rosa
- 4 grün
- 5 blau
- 6 grau

### 6.6 Anschlußkabel des Zündzeitpunkt-Stroboskops erneuern (Bild 24 und 25)

#### Achtung! Vorsicht Hochspannung!

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

Sicherungsringe an den Gehäusehälften entfernen. (2)

Oberes Gehäuseteil (BOSCH-Schriftzug muß oben sein) vorn leicht anheben, bis die Lichtsammellinse aus der oberen Führung (Nut) ist. Gehäuseteil nach hinten aus den beiden Raststiften drücken. (3)

Gehäuse-Oberteil abnehmen. Lichtsammellinse aus der Führungsnut nehmen. (4)

Zugentlastung für Kabel abschrauben. (5)

Leiterplatte (6) vorsichtig an beiden Enden anfassen und nach oben aus dem Gehäuse herausnehmen.

Beschädigtes Kabel auswechseln (LötKolben mit einer maximalen Leistung von 30 Watt verwenden, ohne Lötlösung oder -Fett löten, Kabelanschlüsse nicht verwechseln, siehe Anschlußplan Bild 23).

Leiterplatte wieder in das Gehäuse einlegen. Dabei ist darauf zu achten, daß der Haltezapfen im Gehäuse in die Bohrung der Leiterplatte eingeführt wird. (7)

Kabelzugentlastung anschrauben.

Lichtsammellinse in die Führungsnut im Gehäuseunterteil einlegen.

Gehäuseoberteil von hinten über das Gehäuseunterteil schieben, so daß die beiden Raststifte im Unterteil in die Bohrung des Oberteils einrasten. (3)

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

## 7. Ersatzteile für Kompakt-Motortester MOT 201

Pos.	Benennung	Best.-Nummer	Bemerkungen
1	Gerätefuß	1 683 130 001	für Grundplatte
2	Drehknopf	1 683 231 063	klein, komplett
3	Drehknopf	1 683 231 064	groß, komplett
4	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)
5	Anschlußleitung	1 684 463 153	komplett
5/1	Anschlußklemme	1 681 354 002	Klipp
5/2	Tülle	1 680 306 048	gelb
5/3	Tülle	1 680 306 047	grün
5/4	Teilesatz	1 687 011 059	je 1 St. Anschluß- klemme rot und schwarz
6	Impulsgeber	1 687 224 560	induktiver Zangen- geber komplett
6/1	Kabelstecker	1 684 482 040	3polig
7	Meßwertgeber	1 687 224 592	kapazitiver Zangengeber
8	Meßwertgeber	1 687 224 533	kapazitiver schwarzer Geber
9	Anschlußleitung	1 684 465 091	für Meßwertgeber
10	Zündzeitpunkt- stroboskop	0 684 100 304	
10/1	Anschlußleitung	1 684 465 080	komplett
10/1/1	Kabelstecker	1 684 482 038	6polig
10/2	Gerätegehäuse	1 685 100 141	beide Gehäuse- häften
10/3	Linse	1 685 352 010	
10/4	Dichtmanschette	1 680 282 025	für Linse
10/5	Schutzkappe	1 680 508 034	
10/6	Gummipuffer	1 680 054 001	am Gehäuse
10/7	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 sliding switch on the ignition-point timing light (see Section 1.3 C 3).

### Caution

Storage of the readings can only be cancelled by resetting the sliding switch C 3.

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

It is a prerequisite that suitable test points exist.

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 diagnosis can be found in the Brochure "Trouble-shooting with the oscilloscope" Part No. WA/ADF 010/1. In addition, using the special input, it is possible to check alternators, magnetic pick-ups of breakerless 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. WA-ADF 011/1, contains a functional description of the individual ignition systems as well as a practical overall sequence for the ignition test in connection with the correct evaluation of the results.

This brochure can be obtained for a small fee from the BOSCH Service Stations.

## 1.2 Construction of the Compact Motortester

(Fig. 1)

- 1 Digital display for:  
Dwell angle 0 to 180.00° distributor shaft  
ignition point (advance angle)  
with timing light:  
0-60.00° crankshaft  
with TDC pick-up:  
-20.00 to +199.9° crankshaft  
DC voltage 0 to 19.990 V  
Voltage at breaker points 0 to 6.00 V
- 2 Digital display for:  
Engine speed 0 to 12000 min<sup>-1</sup>
- 3 Indicator light (light-emitting diode):  
measured values stored (only effective when using ignition-point timing light)
- 4 Program selector switch

- 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 pattern adjustment  
horizontal deflection  
vertical deflection  
pattern adjustment
- 11 Pattern-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 pick-up 3-pin
- 15 Connection for ignition-point timing light 6-pin
- 16 Connection for clamp-on capacitive pick-up 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

### B Clamp-on induction pick-up

- B1 3-pin plug
- B2 Clamp-on induction pick-up (trigger)

### C Ignition-point timing light

- C1 6-pin plug
- C2 Timing light
- C3 Sliding switch for measured-value storage  
Each reading can be indicated (stored) for as long as required by actuating the sliding switch.
- C4 Thumbwheel for ignition-point adjustment with zero-position mark.

### D Clamp-on capacitive pick-up

- D1 4-pin plug
- D2 Plug connection on clamp-on pick-up
- D3 Clamp-on capacitive pick-up

## 1.4 Voltage supply of Motortester

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.

The Motortester is factory-set to 220 V. Connection to the following voltage is possible by switching over:

100 V, 2.5 A slow-blow fuse	} 50/60 Hz
110 V, 2.5 A slow-blow fuse	
127 V, 2.5 A slow-blow fuse	
220 V, 1.6 A slow-blow fuse	
240 V, 1.6 A slow-blow fuse	

Change the power fuses to comply with the data given above.

The Motortester can then be plugged in by connecting the power cable to an earthing-contact type socket to DIN standard.

### Putting into operation

The Motortester is switched on by pressing the power switch (Fig. 1, Item 8).

Button not pressed  Motortester is switched off 0  
Button pressed  Motortester is switched on 1

### 1.5 TDC pick-up system changeover switch

When the ignition point is measured using the ignition-point timing light, the position of this switch is immaterial.

The ignition point and advance angle can be measured without the ignition-point timing light when the vehicle manufacturer has incorporated a TDC pick-up or provided a bore for holding it.

For connection to the Motortester the items mentioned under "Special accessories" are required.

All the TDC pick-up systems at present commonly used on the European market can be connected to the Motortester but they must be matched with push-button 5 (Fig. 1) before measurements are made.

VW, Audi, Volvo, Saab,

Mercedes-Benz, BMW, Push-button 5:  = not pressed

Citroen, Renault, BL: Push-button 5:  = pressed

The makes of vehicle fitted with the TDC pick-up system after this manual was printed and not given here can be matched with the push-button. The push-button symbols show the different TDC pick-up systems and have the following meaning:

Push-button 6  not pressed  One or two pins, on the flywheel

pressed  Notch on the flywheel

### Operation of the TDC pick-up

The pick-up 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 pick-up and this is utilized in the Motortester for measurement of the advance angle.



The interval between the ignition pulse of cylinder 1 and the TDC pick-up pulse is related by the Motortester to 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 pick-up 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 6)

2 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.

(3-cyl. engines = press push-button 4)

### 1.7 Cylinder and rotor selector switch

(see Fig. 1, Item 7)

By pressing the separate push-buttons on the cylinder selector switch the spark plug of the cylinder is short-circuited in the firing order.

## 2. Connecting

Semiconductor ignition systems lie within power ranges where dangerously high voltages can occur in the whole ignition system, i. e. not only in individual assemblies of equipment like the ignition coil or distributor, but also in the wiring harness, plug connection cables and tester connections. The secondary as well as the primary circuit is subject to these high voltages.

**It is therefore essential that the ignition be switched off when working on the ignition system.**

Included in such work for example:

- Connecting up motortesters
- Replacing parts of the ignition system etc.
- Connecting up removed assemblies of equipment for testing on the test bench.

**When the ignition is switched on, do not touch any part of the ignition system which carries voltage.**

During testing and adjustment this also applies to all vehicle connections on the Motortester and other test equipment and component connections on the test bench.

The connecting cable is to be suspended from a suitable place on the hood by the cable hook so that the individual branches of the cable harness as far as possible do not lie on parts of the engine and particularly 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) Transistorized coil ignition, Germanium (TCI-Ge)

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 pick-up over ignition cable to cylinder 1, near to the distributor
- 6 Clamp-on capacitive pick-up over ignition cable from terminal 4 between ignition coil and ignition distributor or connect the black capacitive pick-up into this cable.

### 2.2 Capacitor discharge ignition (CDI)

**Note!**

**Be careful when working on the capacitor discharge ignition system. 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 pick-up over ignition cable to cylinder 1 near to the distributor
- 6 Clamp-on capacitive pick-up over ignition cable from terminal 4 between ignition transformer and distributor or connect the black capacitive pick-up into this cable.

### Breakerless CDI system:

Yellow clip to terminal TD of the trigger box. Green clip to vehicle ground.

In breaker-triggered CDI ignition systems the following test steps are impossible:

- 3.1 Voltage drop across the breaker contacts
- 3.2 Voltage at primary winding
- 3.5 Electronic cylinder balance

### 2.3 Connection to vehicles with diagnostic connector or TDC pick-up

For connecting the Motortester to the diagnostic connector, adapter cables for the particular type of vehicle should be used.

Connection of the adapter cable should always be made in the sequence:

Connect adapter cable to Motortester and insert the diagnostic plug of the cable into the diagnostic connector of the vehicle.

Connect the clamp-on induction pick-up near to the distributor to ignition cable of cylinder 1.

Each adapter cable is provided with connection instructions and these 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 pick-up over 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. You can find the nominal values (ignition point and engine speed) in the operating instructions for the vehicle, in technical manuals and data sheets (e.g. Autodata) 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 most feasible 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 only be set to the type of measurement desired.

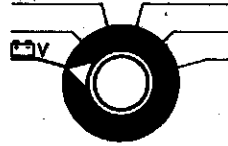
### Important

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.

### 3.1 Voltage at battery +



#### Adjusting

- Program selector switch at E-V
- Switch on ignition
- Possibly start engine

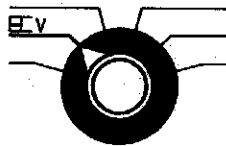
#### Reading

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

Digital display 2: Voltage at the battery in Volts

### 3.2 Voltage drop across the breaker contacts Dwell angle on starting

- Only serves a purpose with breaker-triggered coil ignition systems



#### Adjusting

Program selector switch at E-V

Switch on ignition

Start engine

#### Reading

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

Digital display 2: Voltage drop across the breaker points in Volts

Read off voltage and compare with nominal value. The voltage should lie between approx. 0.2 and 0.3 V. If the voltage is higher the following causes could be responsible:

- a) faulty breaker contact

#### Further possibilities

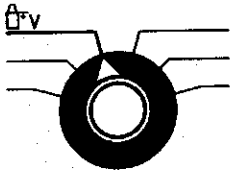
- b) faulty connection between battery and vehicle frame or chassis
- c) faulty connection from breaker contact to terminal 1.

#### Remedy:

- a) Fit new breaker contacts
- b) } Improve connection
- c) }

### 3.3 Voltage at primary winding

Only serves a purpose with coil ignition and transistorized coil ignition systems.



#### 3.3.1 At peak coil current

##### Adjusting

Program selector switch at  $\square \nabla$

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 for 6 V systems at least 5.5 V,  
for 12 V systems at least 11 V.

Ignition systems with ballast resistor:

For nominal voltage see test-specification sheets.

#### 3.3.2 When starting

##### Adjusting

Program selector switch at  $\square \nabla$

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  $\text{min}^{-1}$

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. 6

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

Dwell angle and angle of opening together are equal too:

2-cylinder ignition distributor, 180°

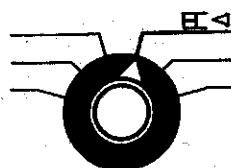
4-cylinder ignition distributor, 90°

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.



##### Adjusting

Program selector switch at  $\square \nabla$

Switch on ignition, start engine.

Adjust engine speed to about  $1200 \text{ min}^{-1}$ .

##### Reading

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

Digital display 2: Dwell angle in degrees distributor shaft

##### Note

When measuring the dwell angle, the angle in which the breaker contacts are closed will be 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 relevant 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  $4500 \text{ rev/min}$ ).

The dwell angle of breaker triggered ignition systems must not change by more than  $2-3^\circ$ .

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

The BOSCH test-specification sheets and the workshop manuals of the vehicle manufacturers should be observed.

### 3.5 Measuring the ignition timing

#### 3.5.1 Measuring ignition timing with ignition-point timing light

The ignition point timing light is controlled by the clamp-on induction pick-up through the Motortester. The clamp-on induction pick-up 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 the measuring instrument of the Motortester and this is the ignition advance.



### 3.5.1.1 Basic ignition timing

#### Adjusting

Program selector switch at  $\zeta \triangleleft$

Vacuum hose of ignition distributors with vacuum advance, in case it is specified, should be removed (see test-specification sheets).

Switch on ignition. Start engine.

Using the timing light with the advance angle meter switched off (by turning the adjustment knob to its home position) direct the flashes at the timing mark.

#### Reading

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

Digital display 2: Advance angle in degrees crankshaft

Observe the engine speed specified by the vehicle manufacturer (see BOSCH test-specification sheets).

#### 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 this must be corrected.

Fig. 9

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

#### Correction

Slacken the clamping or fastening screw on the ignition distributor.

At the appropriate engine speed turn the ignition distributor until the rotating timing mark comes to the position specified in the test-specification sheet. Tighten the ignition distributor again.

#### Note

Only advance angles from 0 to  $+60^\circ$  can be measured with the ignition point timing light. The display therefore indicates "0" when the adjusting knob is in the detent position. A value less than  $0^\circ$  (e.g.  $-20^\circ$ ) will not be shown.

The advance angle indication is not dependent on the engine speed. The value set by the adjusting knob for a particular

engine speed and timing mark opposite remains indicated on the instrument even when the engine speed changes. Only the relative position of the timing marks to one another changes.

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

### 3.5.1.2 Measuring the centrifugal advance

It is a condition for a precise measurement of the centrifugal advance that the basic setting of the ignition distributor is correct.

All the following described test procedures are concerned with 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.



#### Adjusting

Program selector switch at  $\zeta \triangleleft$

With ignition distributors with vacuum unit detach the vacuum hose.

Switch on ignition and start engine.

Bring the engine up to the specified speed (see BOSCH Test Specification sheets).

Direct the flashes of the ignition point stroboscopic timing light at the timing mark and by turning the adjusting knob bring the timing mark back to its original position (the two ignition timing marks are opposite each other).

#### Reading

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

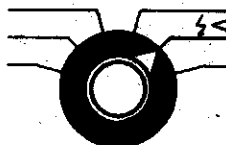
Digital display 2: Advance angle in degrees crankshaft

### 3.5.1.3 Measuring the vacuum advance

The advance angle for the vacuum advance can only be calculated, and it is given by taking away the centrifugal advance from the total angle of advance.

Fig. 10

- 1 Total angle of advance
- 2 Angle of centrifugal advance
- 3 Angle of vacuum advance



### Adjusting

Program selector switch at  $\zeta \triangleleft$

Connect the BOSCH vacuum tester in the vacuum hose between carburettor 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.

### Note

The calculated speed should be kept constant during the measurement of the vacuum advance.

### Adjusting

Flash the timing mark with the ignition point stroboscopic timing light and by turning the adjusting knob bring the timing mark back to its original position (the two ignition point marks are opposite each other).

### Reading

Digital display 2: Total angle of advance

### Fig. 11

Example: Total angle of advance = 30 degrees

### Adjusting

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 see BOSCH Test-Specification Sheets).

### Adjusting

Reduce the vacuum further to 0 at the same engine speed. Direct the flashes of the stroboscope at the timing marks and turn the adjusting knob of the stroboscope until the two marks are opposite one another.

### Reading

Digital display 2: Advance angle for centrifugal advance.

### Note:

Compare the actual value with the nominal value.

### Fig. 13

Example: Angle of centrifugal advance 12 degrees

### Fig. 14

Subtracting 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°

### Special note:

When the ignition distributor has no centrifugal advance, at this test position the measured value must be 0°.

### Adjusting

Whilst keeping the engine speed constant, gradually increase the vacuum until the timing mark begins to move against the direction of rotation (see Fig. 15).

### Reading

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

### Note:

Compare actual value with the nominal value (start 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

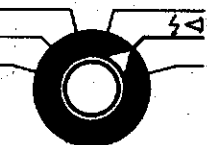
The centrifugal angle of advance is subtracted from the measured value.

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

Compare actual value with the nominal value.

### 3.5.2 Measuring the ignition timing with TDC pick-up

It is only possible to connect to the diagnostic connector of the vehicle or the TDC pick-up by using the corresponding adapter cable (see Section 2.3).



### Adjusting

Program selector switch at  $\zeta \leftarrow$

Switch on ignition and start engine. Set the engine speed at the value given in the BOSCH Test Specification Sheets or the value specified by the manufacturer.

### Reading

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

Digital display 2: Angle of advance at the different engine speeds up to  $-20^\circ$  crankshaft (retarded advance)

### Note

Section 3.5.1.1 describes the method of setting the basic timing. The timing marks need not however be flashed by the stroboscope. The values of angle of advance can be read off directly at all engine speeds.

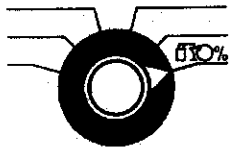
Sections 3.5.1.2 and 3.5.1.3 describe the method of measuring centrifugal and vacuum angles of advance.

In this case also it is not necessary to use the stroboscope, since the angles of vacuum advance can be read directly at all engine speeds. The BOSCH vacuum tester is used in the manner described.

## 3.6 Electronic cylinder balance Only on coil ignition and transistorized coil ignition systems

By short circuiting the spark plug of each cylinder one at a time information about the power can be obtained. Since the cylinder with the short-circuited plug no longer contributes to the power, the speed drops by a certain amount. The reductions in speed obtained upon short-circuiting the plug of each cylinder should be about the same.

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



### Adjusting

Program selector switch at  $\text{f} \rightarrow$

Increase the engine speed to about  $1000 \text{ min}^{-1}$  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 button 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 make a noticeable drop in speed.

### On Wankel engines

#### 2-rotor Wankel engine

Rotor 1 - Buttons 1 and 3

Rotor 2 - Buttons 2 and 4

#### 3-rotor Wankel engine

Rotor 1 - Buttons 1 and 4

Rotor 2 - Buttons 2 and 5

Rotor 3 - Buttons 3 and 6

### Reading

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

Digital display 2: Drop in speed in %

The reductions in speed should not deviate from one another by more than 1/3.

### Note

After this test has been made, the specified idle speed has to be reset.

The short-circuit test should not be continued so long that unburned fuel washes the lubricating film from the cylinder walls and thins the engine oil.

Cylinder balancing cannot be carried out on 6-cylinder vehicles with 2 separate high-tension ignition circuits.

### Caution

In the case of vehicles with exhaust catalysts:

When the spark plug in a cylinder is short-circuited, the air-fuel mixture present in the cylinder concerned is not ignited. Large amounts of unburnt fuel constituents are then emitted from the engine, which accelerate damage to the catalysts.

## 4. Supplementary tests

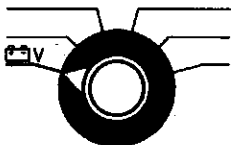
### 4.1 Generator test

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 only be made with special equipment.

#### Connections

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



#### Adjusting

Program selector switch at 

Switch on ignition and start engine.

Switch on as many electrical loads as possible (headlights, heating element in window pane, blower ...)

Set engine speed at about 2000–3000 min<sup>-1</sup>.

#### Reading

Digital display 1: Engine speed in min<sup>-1</sup>

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.

#### Operation of regulator

Gradually bring the speed of the engine up from the idling speed and watch the voltmeter. The voltage increases with the speed until the regulated voltage is reached.

### 4.2 Voltage measurement

#### Connecting

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



#### Adjusting

Program selector switch at 

#### 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 pamphlet "Fault detection with the Oscilloscope", Order No. WA/ADF 010/1. The oscilloscope can also be used for checking special inputs on alternators and magnetic pick-ups on breakerless ignition systems.

### 5.2 The normal oscilloscope pattern

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 mark 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

Pattern enlargement is achieved by turning the control lever 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 pick-up 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 pick-up is attached, i.e. to cylinder 1 with a firing sequence of 1-3-4-2.

#### Patterns of individual cylinders

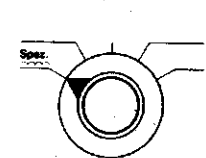
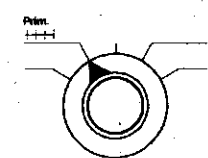
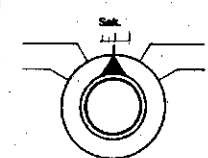
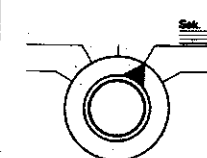
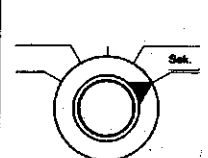
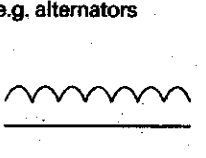


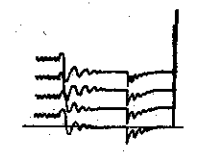
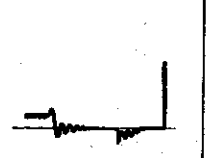
By rotating the control lever (Fig. 2, Item 12) clockwise, the pattern can be expanded on all sides. By moving the control lever in the x and y directions the pattern can be brought into the desired position on the screen, e.g. onto the zero line.

#### Fig. 19:

##### Role of the control lever

- Movement of the control lever in the x direction = pattern is shifted to the left or right.
- Movement of the control lever in the y direction = pattern is shifted up or down.
- The pattern can be shifted up/down and to the right/left if the control lever is moved diagonally.
- Pattern 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 pattern width to 100 % by rotating the control lever clockwise.

### 5.3 Connecting and adjusting

Program selector switch position					
Measurement facility	Oscilloscope test of - Alternators - Magnetic pick-ups from breakerless ignition systems etc.	(Primary) parade cylinder pattern	(Secondary) parade cylinder pattern	Secondary pattern of all the cylinders one above the other	Secondary pattern of all the cylinders superimposed on one another
Connection	<ol style="list-style-type: none"> <li>black clip to ground</li> <li>red clip to terminal of the component to be tested, to D+ or to B+</li> <li>yellow clip to terminal 15(+)</li> <li>green clip to terminal 1(-)</li> </ol>	On coil ignition, TCI-Si and TCI-Ge* <ol style="list-style-type: none"> <li>Black clip to vehicle ground</li> <li>Red clip to vehicle voltage</li> <li>Yellow clip to terminal 15(+) of the ignition coil</li> <li>Green clip to terminal 1(-) of the ignition coil</li> <li>Clamp-on induction pick-up over ignition cable to cylinder 1, near to the distributor</li> <li>Clamp-on capacitive pick-up over ignition cable from terminal 4 ignition coil) to distributor.</li> </ol>		On CDI <ol style="list-style-type: none"> <li>Black clip to vehicle ground</li> <li>Red clip to vehicle voltage</li> <li>Yellow clip to vehicle voltage</li> <li>Green clip to terminal 1 of the distributor</li> <li>Clamp-on induction pick-up over ignition cable to cylinder 1, near to the distributor</li> <li>Clamp-on capacitive pick-up over ignition cable from terminal 4 (ignition coil) to distributor, or connect the black capacitive pick-up into this line.</li> </ol>	
Choose measuring range by pressing button Fig. 1, Item 9	Button not pressed ○ = 10 V Button pressed ● = 20 V	○ = 200 V ● = 400 V		○ = 20 kV ● = 40 kV	
Adjust	<ol style="list-style-type: none"> <li>Switch on ignition, start engine</li> <li>By adjusting the control lever in the x and y directions bring the pattern into the desired position on the screen (Fig. 21).</li> </ol>				
	3 Enlarge pattern by rotating the control lever to the right	3 Stop position is reached by rotating the control lever to the left, Fig. 2, Item 12.		3 Enlarge by rotating the control lever to the right	
Oscilloscope (Evaluation)	e.g. alternators 				
Explanation (Evaluation)	see pamphlet "Fault detection with the Oscilloscope" (WA-ADF 010/1)				

\* Note: On TCI-Ge systems and when the program selector switch is at position "Prim." the yellow clip must be connected to terminal 1 and the green clip must be connected to terminal 15 of the ignition coil. The diagram is then upside down.

## 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 pick-up is connected to the ignition cable leading to cylinder No. 1 (near the ignition distributor), and that the pick-up is completely closed. In order to make this first check, hold the pick-up 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 pick-up, 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. 20 to 25 and the Service Parts List in Section 7 will help you repair these minor defects yourself.

## Terminal diagrams:

### Fig. 20 Clamp-on induction pick-up

### Fig. 21 Diagnostic cable

- 4 B+ red
- 10 B- black
- 15 Term. 1 green
- 16 Term. 15 yellow

### Fig. 22 Clamp-on capacitive pick-up

### Fig. 23 Timing light

- 1 brown  
white
- 2 yellow
- 3 pink
- 4 green
- 5 blue
- 6 gray

### 6.6 Replace timing light connecting cable

(Figs. 24 and 25)

#### Caution! High voltage!

Before opening the timing light be absolutely sure to disconnect the plug at the tester!

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

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

Gently lift the upper half of the housing (the BOSCH trade name must be on top) upward at the front until the lens is out of the upper guide (groove). Press the upper half of the housing backward out of the two locating lugs. (3)

Remove the upper half of the housing. Remove the lens from the guide groove. (4)

Unscrew the strain-relief clamp. (5)

Grasp the printed circuit board (6) carefully at both ends and lift it upward out of the housing.

Replace the damaged cable (use a soldering iron with a maximum heating power of 30 watts, do not use any soldering flux or grease, and be absolutely sure that the terminal colors are correct, see terminal diagram, Fig. 23).

Replace the printed-circuit board in the housing. When doing this be sure that the retaining pin in the housing fits into the hole in the circuit board. (7)

Screw the strain-relief clamp in place.

Place the lens in the guide groove in the lower half of the housing.

Slide the upper housing half over the lower housing half from behind so that the two locating lugs in the lower half lock in the holes in the upper half. (3)

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



## 7. Service parts for compact Motortester MOT 201

Item	Designation	Part number	Remarks
1	Unit base	1 683 130 001	for MOT base plate
2	Rotating button	1 683 231 063	small, complete
3	Rotating button	1 683 231 064	large, complete
4	Equipment fuse link	1 904 521 440	fuse, 1.6 A slow-acting (220-240V)
-	Equipment fuse link	1 904 521 442	fuse, 2.5 A slow-acting (100-127V)
5	Electric cable	1 684 463 153	complete
5/1	Terminal	1 681 354 002	clip
5/2	Sleeve	1 680 306 048	yellow
5/3	Sleeve	1 680 306 047	green
5/4	Parts set	1 687 011 059	1 red/1 black connecting terminal
6	Pulse generator	1 687 224 580	clamp-on induction pick-up complete
6/1	Cable plug	1 684 482 040	3-pin
7	Measured-value pick-up	1 687 224 592	capacitive pick-up
8	Measured-value pick-up	1 687 224 533	capacitive black pick-up
9	Electric cable	1 684 465 091	for measured-value pick-up
10	Ignition-point timing-light	0 684 100 304	
10/1	Electric cable	1 684 465 080	complete
10/1/1	Cable plug	1 684 482 038	6-pin
10/2	Housing	1 685 100 141	both halves of housing
10/3	Lens	1 685 352 010	
10/4	Seal	1 680 282 025	for lens
10/5	Protective cap	1 680 508 034	
10/6	Rubber buffer	1 680 054 001	on housing
10/7	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 curseur sur le stroboscope de calage du point d'allumage (voir point 1.3 C 3).

### Attention

La mémoire ne peut être effacée qu'en remettant à zéro le commutateur à curseur.

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

allumage par bobine à commande par rupteur  
allumage électronique avec 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 d'allumage» référence n° WA/ADF 010/1. 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 continu 0 à 19,990 V  
tension aux contacts du rupteur de 0 à 6,00 V
- 2 Affichage digital pour:  
vitesse de rotation du moteur de 0 à 12.000 tr/mn
- 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 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 6 pôles
- 16 Connecteur pour capteur à pince capacitif à 5 pôles

## 1.3 Câble 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 6 pôles
- C2 Stroboscope
- C3 Commutateur à curseur 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 curseur.
- 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 Connecteur sur la pince à pince capacitif
- D3 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, vérifiez que la tension du secteur corresponde bien à celle indiquée sur la plaque d'identification du Motortester.

En règle 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	} 50/60 Hz
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	

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 secteur (fig. 1, rep. 8).

Touche non enfoncée  = le Motortester est hors circuit 0  
Touche enfoncée  = le Motortester est en circuit 1

### 1.5 Commutateur systèmes de capteur PMH

Pour la mesure du point d'allumage au moyen de 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 indiqués sur la liste des accessoires spéciaux.

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

VW, Audi, Volvo, Saab, Mercedes-Benz, BMW, touche 5:  = non enfoncée  
Citroën, Renault, BL: touche 5:  = enfoncée

L'adaptation des types de véhicules équipés de capteurs PMH depuis le tirage de cette notice et, donc non mentionnés ici, peut être également effectuée au moyen des touches. Les symboles des touches désignent les différents systèmes de capteurs PMH; leur signification est la suivante:

Touche 6  = non enfoncée  Un ou deux ergots sur le volant  
 = enfoncée  Encoche sur le volant

#### 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 4 5 6 8   
2 3 

Avant les mesures, régler ce sélecteur sur le nombre de cylindres ou

de rotors du moteur à contrôler.

(pour les moteurs à 3 cylindres: pousser la touche 4 cylindres)

### 1.7 Sélecteur de cylindre 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 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'essais.

**Lorsque l'allumage est en circuit, on ne doit pas toucher aux pièces sous tension de l'équipement.**

Cela est également valable pour toutes des connexions des véhicules pour les appareils de contrôle des fonctions du moteur, ainsi que pour les connexions des appareils sur les bancs d'essais lors de 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 au contact des tubulures 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 transistors au silicium (Si-TSZ) Système d'allumage par bloc électronique avec transistors au germanium (Ge-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 avec rupteur mécanique, les contrôles suivants ne peuvent pas être effectués:

- 3.1 Chute de tension aux contacts du rupteur
- 3.2 Mesure de la tension de l'enroulement primaire
- 3.5 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 nominales correspondantes (point d'allumage et vitesse de rotation du moteur) dans les instructions d'emploi du véhicule, dans les livres spécialisés et les recueils de données qui sont publiés par les éditeurs spécialisés.

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 de contrôle 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 de 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 ECV
- Mettre le contact d'allumage.
- Eventuellement, démarrer le moteur.

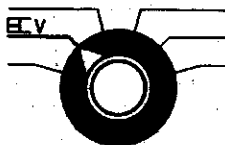
### Lecture

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

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 ECV
- Mettre le contact d'allumage
- Démarrer le moteur

### Lecture

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

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

Relever la tension et la comparer avec la valeur prescrite. La tension indiquée doit être environ de 0,2 à 0,3 V. Si elle est plus élevée, cela peut être provoqué par les causes suivantes:

- a) les contacts du rupteur sont en mauvais état

Autres possibilités:

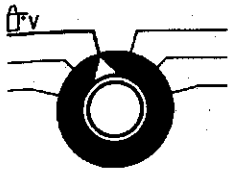
- b) mauvaise liaison de la batterie à la masse du moteur,
- c) mauvaise liaison des contacts du rupteur à la borne 1

Remède:

- a) remplacer le rupteur par un neuf
- b) } améliorer la liaison électrique
- c) }

### 3.3 Tension à l'enroulement primaire

- A recommander seulement pour les équipements d'allumage SZ et TSZ -



#### 3.3.1 à vide (courant de repos)

##### Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position  $\square \nabla$

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  $\square \nabla$

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

#### Figure 6

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

La somme de l'angle de came et de l'angle de fermeture est de

180° pour un allumeur 2 cylindres

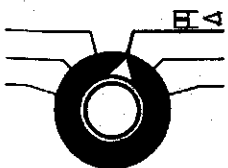
90° pour un allumeur 4 cylindres

72° pour un allumeur 5 cylindres

60° pour un allumeur 6 cylindres et

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  $\square \nabla$

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

Régler la vitesse du moteur sur 1200 tr/mn environ.

##### 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 (voir fig. 5).

Voir valeurs nominales sur les feuilles de valeurs de contrôle.

Sur les équipements d'allumage comportant 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 peut être mesuré qu'au moyen du contrôleur d'allumeurs BOSCH.

Répéter la mesure d'angle de came pour une vitesse plus élevée (4500 tr/mn).

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 feuilles de valeurs de contrôle BOSCH et aux manuels d'atelier des constructeurs de véhicule.

### 3.5 Point d'allumage

#### 3.5.1 Mesure à l'aide du stroboscope

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

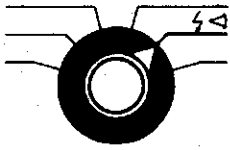
En cas d'avance à l'allumage provoquée par l'avance centrifuge ou par l'avance à dépression, les étincelles d'allumage et les éclairs se produisent plus tôt: le repère mobile se déplace en sens inverse du sens de rotation du volant lorsque l'avance à l'allumage augmente.

#### 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 valeur 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/mn.

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 de 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 860 degrés de vilebrequin. C'est pourquoi l'affichage 1 indique 0 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.

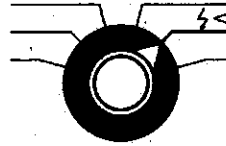
Les valeurs indiquées peuvent être affichées et mises en mémoire aussi longtemps que l'on veut en utilisant le commutateur à curseur. Fig. 2, rep. C 2.

### 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 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/mn.

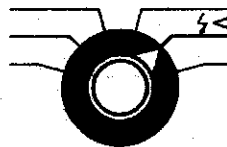
Affichage digital 2: angle d'avance en degrés de vilebrequin

### 3.5.1.3 Mesure de l'avance à 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.

#### Figure 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 pour 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

### Figure 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.

### Figure 13

Exemple: angle d'avance centrifuge = 12°

### Figure 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°
	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 les valeurs prescrites.

Vérifier la vitesse de rotation du moteur et la régler à nouveau éventuellement.

Mesurer l'angle d'avance.

### Figure 16

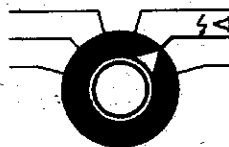
De la valeur mesurée, on soustrait l'angle d'avance centrifuge.

Exemple:	valeur mesurée	= 20°
	avance centrifuge	= 12°
	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  $\zeta \leftarrow$

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

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

### Lecture

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

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.

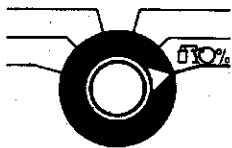
On effectue la mesure de l'avance centrifuge et de l'avance à dépression comme décrit aux points 3.5.1.2 et 3.5.1.3.

Ici, également, le stroboscope n'est pas utilisé, toutes les valeurs d'angle d'avance pouvant être lues directement pour toutes les

### 3.6 Comparaison de l'efficacité des cylindres (à l'exclusion des systèmes d'allumage à dé- charge 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

#### 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

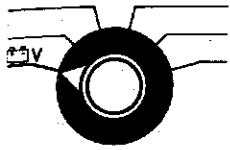
### 4.1 Contrôle des génératrices



## 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° WA/ADF 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 côté primaire et 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:

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.

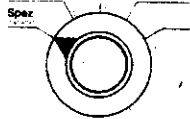
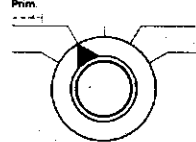
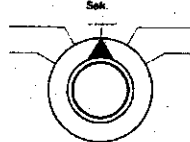
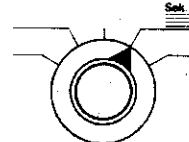
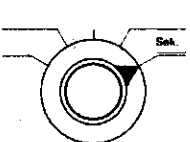
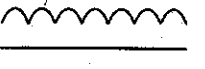
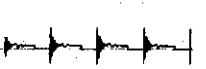
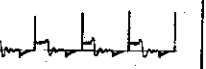
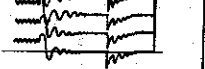

On peut étendre l'oscillogramme dans toutes les directions en tournant le levier de commande vers la droite (fig. 2, rep. 12). On amène l'image dans la position voulue sur l'écran, par exemple sur l'abscisse des 0, en déplaçant le levier de commande horizontalement »« et verticalement »«.

### Figure 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"> <li>- des alternateurs triphasés,</li> <li>- des capteurs électromagnétiques de systèmes d'allumage sans rupteur mécanique etc.</li> </ul>	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"> <li>1 pince noire à la masse</li> <li>2 pince rouge au contact de l'appareil à contrôler, D+ p. ex. à B+</li> <li>3 pince jaune à la borne 15 (+ bobine)</li> <li>4 pince verte à la borne 1 (- bobine)</li> </ol>	<p>Pour l'allumage par bobine (SZ) et l'allumage transistorisé (Si-TSZ et Ge-TSZ) *:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 pince noire à la masse du véhicule</li> <li>2 pince rouge à la tension de bord</li> <li>3 pince jaune à la borne 15 (+) de la bobine d'allumage</li> <li>4 pince verte à la borne 1 (-) de la bobine d'allumage</li> <li>5 capteur à pince inductif près de l'allumeur, sur le câble d'allumage du 1er cylindre</li> <li>6 capteur à pince capacitif sur le câble d'allumage venant de la borne 4, entre la bobine d'allumage et l'allumeur.</li> </ol>	<p>Pour l'allumage par décharge de condensateur (HKZ):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 pince noire à la masse du véhicule</li> <li>2 pince rouge à la tension de bord</li> <li>3 pince jaune à la tension de bord</li> <li>4 pince verte à la borne 1 de l'allumeur</li> <li>5 capteur à pince inductif près de l'allumeur, sur le câble d'allumage du 1er cylindre</li> <li>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.</li> </ol>		
Présélectionner l'étendue de mesure au moyen de la touche fig. 1, rep. 9	<p>touche non appuyée ○ = 10 V          touche appuyée ● = 20 V</p>	<p>○ = 200 V          ● = 400 V</p>	<p>○ = 20 kV          ● = 40 kV</p>		
Réglage	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Mettre l'allumage en circuit, démarrer le moteur.</li> <li>2. Amener l'oscillogramme dans la position voulue sur l'écran, en déplaçant le levier de commande dans le sens horizontal et vertical (fig. 21).</li> </ol>				
	3 Etendre l'image en tournant le potentiomètre du levier de commande vers la droite.	3 Tourner le potentiomètre du levier de commande (fig. 2, rep. 12) jusqu'à la butée de gauche.	3 Etendre l'image en tournant le potentiomètre du levier de commande vers la droite.		
Oscillogrammes	<p>p.ex. alternateurs triphasés</p> 				
Exploitation des résultats	voir la brochure 'Recherche des pannes à l'oscilloscope de contrôle d'allumage' (WA-ADF 010/1)				

\* Nota: Dans le cas de l'allumage transistorisé Ge-TSZ (transistor au germanium) et quand le sélecteur de programme est en position 'Sek.', il faut régler le potentiomètre de réglage de la tension de bord sur la position '200 V'.

## 6. Instructions de dépannage

Des pannes peuvent se produire à la suite de

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

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 intermittences:**

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 contrejour. 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

Fig. 22 Capteur à pince capacitif

Fig. 23 Stroboscope

- 1 marron  
blanc
- 2 jaune
- 3 rose
- 4 vert
- 5 bleu
- 6 gris

**6.6 Remplacement du câble de connexion de la lampe stroboscopique** (figures 24 et 25)

**Attention! Haute tension!**

Avant d'ouvrir la lampe stroboscopique, ne pas oublier de débrancher le connecteur du Motortester!

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

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

Soulever légèrement à l'avant le demi-boîtier supérieur (marque BOSCH en haut) jusqu'à ce que la lentille convergente se dégage du guidage supérieur (rainure). Dégager le demi-boîtier des deux crans d'emboîtement en le poussant vers l'arrière (3).

Enlever le demi-boîtier supérieur. Sortir la lentille convergente de la rainure de guidage (4).

Dévisser la plaquette antitraction du câble (5).

Saisir la plaque à circuit imprimé (6) par ses deux extrémités, avec précaution, et la faire sortir du boîtier vers le haut.

Remplacer le câble détérioré (utiliser un fer à souder d'une puissance max. de 30 watts, n'employer ni liquide à souder, ni graisse à décaner

## 7. Pièces de rechange pour le Motortester Compact MOT 201

Rep.	Désignation	Référence	Observation
1	Pied d'appareil	1 683 130 001	pour socle de MOT
2	Bouton rotatif	1 683 231 063	petit, complet
3	Bouton rotatif	1 683 231 064	gros, complet
4	Fusible en verre	1 904 521 440	fusible de 1,6 A à action lente (220-240 V)
-	Fusible en verre	1 904 521 442	fusible de 2,5 A à action lente (100-127 V)
5	Câble de raccordement	1 684 463 153	complet
5/1	Borne de branchement	1 681 354 002	pince
5/2	Passe-fils	1 680 306 048	jaune
5/3	Passe-fils	1 680 306 047	vert
5/4	Jeu de pièces	1 687 011 059	1 pince rouge et 1 pince noire
6	Générateur d'impulsions	1 687 224 560	capteur à pince à induction complet
6/1	Fiche de câble	1 684 482 040	à 3 pôles
7	Capteur de valeur mesurée	1 687 224 592	capteur à pince capacitif
8	Capteur de valeur mesurée	1 687 224 533	capteur capacitif noir
9	Câble de raccordement	1 684 465 091	pour capteur de valeur mesurée
10	Stroboscope de calage du point d'allumage	0 684 100 304	
10/1	Câble de raccordement	1 684 465 080	complet
10/1/1	Fiche de câble	1 684 482 038	à 6 pôles
10/2	Boîtier d'appareil	1 685 100 141	les deux demi- boîtiers
10/3	Lentille	1 685 352 010	
10/4	Manchette d'étanchéité	1 680 282 025	pour lentille
10/5	Capuchon de protection	1 680 508 034	
10/6	Tampon en caoutchouc	1 680 054 001	sur le boîtier
10/7	Bague d'arrêt	1 680 118 009	G 5 x 0,8

# 1. Indicaciones generales

## 1.1 Empleo

El comprobador de motores, 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 deslizante del estroboscopio de punto de encendido se puede memorizar, por el tiempo que se desee, cualquier valor medido (véase el apartado 1.3, C 3).

Atención:

Se puede borrar el valor memorizado únicamente volviendo a su lugar dicho conmutador C 3.

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 visualiza 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 WA/ADF 010/1. Además, a través de la entrada especial se puede 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 WA-ADF 011/1, contiene una descripción del funcionamiento de todos los sistemas de encendido, así como una forma práctica de desarrollar todo el texto 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)

- 1 Indicador digital de:  
Ángulo de cierre de 0 a 180.00° de ángulo del 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
- 2 Indicador digital de:  
Velocidad de rotación del motor, de 0 a 12000 min<sup>-1</sup>
- 3 Lámpara indicadora (diodo de luminiscencia):  
Valores medidos memorizados (sólo actúa si se tiene en servicio el estroboscopio de punto de encendido).
- 4 Selector de programa

- 5 Conmutador para sistemas de PMS (espiga/muesca)
- 6 Conmutador para números de cilindros o de rotores
- 7 Selector de cilindros o de rotores
- 8 Interruptor de red, conexión/desconexión de la tensión de red
- 9 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
- 10 Palanca de mando para el ajuste de la imagen  
deflexión horizontal  
deflexión vertical  
ensanchamiento de la imagen
- 11 Selector del tipo de imagen
- 12 Pantalla con escalas
- 13 Enchufe para cable de diagnóstico, de 16 polos (cables standard y con adaptador).
- 14 Enchufe para transmisor de pinza inductivo, de 3 polos
- 15 Enchufe para estroboscopio del punto de encendido, de 6 polos
- 16 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 para alimentación
  - A3 Pinza roja a la tensión del vehículo de corriente
  - 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 6 polos
  - C2 Estroboscopio
  - C3 Conmutador deslizante 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 Unión por enchufe el transmisor de pinza
  - D3 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 (8, figura 1).

Tecla sin apretar

= comprobador desconectado 0

Tecla apretada

= comprobador conectado 1

### 1.5 Conmutador para sistemas con transmisor

### 1.7 Selector de cilindros y de rotores

(véase 7, figura 1)

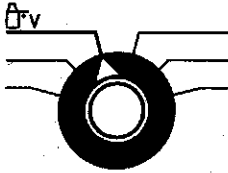
Apretando las diversas teclas del selector de cilindros, se cortocircuita la bujía del cilindro en el orden de encendido.

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

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

### 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  $\square \vee$

Conectar el encendido

Verificar si los contactos del ruptor están cerrados.

##### Lectura

Instrumento 1: no indica velocidad de rotación

##### Ajuste

Selector de programa en posición  $\square \triangleleft$

Conectar el encendido, poner el motor en marcha.

Regular la velocidad de rotación del motor a  $1200 \text{ min}^{-1}$  aproximadamente.

##### Lectura

Indicador digital 1: velocidad de rotación del motor, en  $\text{min}^{-1}$

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



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 rueda 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  $\zeta \leftarrow$

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  $\text{min}^{-1}$

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 de ensayo BOSCH).

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 del encendido
- 2 Retardo del 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° 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 marcas 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.

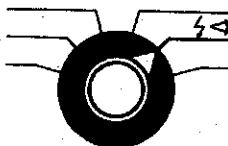
Los valores visualizados pueden ser memorizados como indicación durante el tiempo que se desee mediante el conmutador deslizante (2, figura 2).

### 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  $\zeta \leftarrow$

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 (véase 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  $\text{min}^{-1}$

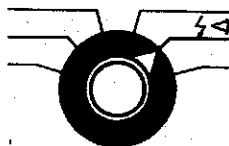
Indicador digital 2: ángulo de avance en grados de cigüeñal

### 3.5.1.3. 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  $\zeta \triangleleft$   
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 =  $30^\circ$

### 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:  $12^\circ$

### Figura 14

Restar del ángulo de avance total el valor medido.

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

### Nota especial

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

### 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 15).

### 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

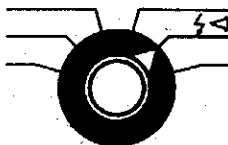
El ángulo de avance centrífugo se resta del valor medido.

Ejemplo: valor medido =  $20^\circ$   
ángulo del avance centrífugo =  $12^\circ$   
valor intermedio en la "comprobación del avance por depresión" =  $8^\circ$

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  $\text{min}^{-1}$

Indicador digital 2: ángulo de avance a las distintas velocidades de rotación del motor, hasta  $-20^\circ$  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.

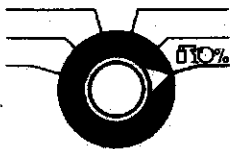
En este caso no se necesita tampoco un estroboscopio del punto de encendido, ya que los valores del ángulo de avance pueden leerse directamente a todas las velocidades de rotación. Ha de utilizarse, como se ha indicado, el comprobador de depresión BOSCH.

## 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 100%

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

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  $\text{min}^{-1}$

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

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

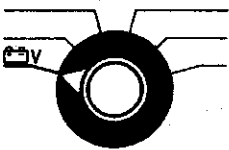
## 5. Comprobación del encendido con ayuda del osciloscopio

### 5.1 Generalidades

En la pantalla del osciloscopio se puede observar todo el desarrollo del encendido, lados primario y secundario. El oscilograma permite

### Conexión

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

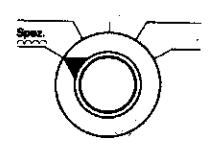
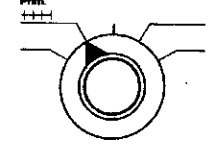
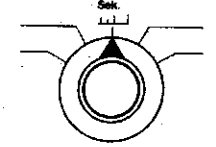
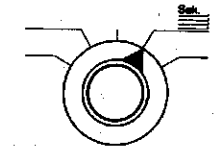
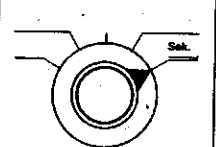


detectar determinados defectos del sistema de encendido cuando el oscilograma muestra divergencias típicas del oscilograma normal. En el folleto "Localización de averías con ayuda del osciloscopio, número de pedido WA/ADF 010/1, se puede ver oscilogramas anormales característicos con la correspondiente 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.

### 5.3 Conexión y ajuste

<p>Posición del selector de programa</p>					
<p>Posibilidades de medición</p>	<p>Comprobación mediante osciloscopio, de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alternadores</li> <li>- transmisores magnéticos de sistemas de encendido sin contactos, etc.</li> </ul>	<p>Oscilograma primario de todos los cilindros en sucesión horizontal</p>	<p>Oscilograma secundario de todos los cilindros en sucesión horizontal</p>	<p>Oscilograma secundario de todos los cilindros en sucesión vertical</p>	<p>Oscilograma de todos los cilindros superpuestos</p>
<p>Conexión</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 pinza negra a masa</li> <li>2 pinza roja al contacto del componente a comprobar, D+ p. ej. B+</li> <li>3 clip amarillo al borne 15 (+)</li> <li>4 clip verde al borne (-)</li> </ol>	<p>Para sistemas de encendido mediante bobina, sistemas de encendido con transistores de silicio y sistemas de encendido con transistores de germanio*</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 pinza negra a masa del vehículo</li> <li>2 pinza roja a la tensión del vehículo</li> <li>3 clip amarillo al borne 15 (+) de la bobina de encendido</li> <li>4 clip verde al borne 1 (-) de la bobina de encendido</li> <li>5 transmisor de pinza inductivo, cerca del distribuidor, sobre el cable de encendido del cilindro 1</li> </ol>	<p>Para equipos de encendido de alta tensión por descarga de condensador</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 pinza negra a masa del vehículo</li> <li>2 pinza roja a la tensión del vehículo</li> <li>3 clip amarillo a la tensión del vehículo</li> <li>4 clip verde al borne 1 del distribuidor de encendido</li> <li>5 transmisor de pinza inductivo, cerca del distribuidor, sobre el cable de encendido del cilindro 1</li> <li>6 Conectar el transmisor de pinza capacitivo sobre el cable de encendido del borne 4, entre la bobina y el distri-</li> </ol>		

## 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.

## Esquemas de conexión:

Figura 20 Transmisor de pinza inductivo

Figura 21 Cable de diagnóstico

4 B + = rojo	15 borne 1 verde
10 B - = negro	16 borne 15 amarillo

Figura 22 Transmisor de pinza capacitivo

Figura 23 Estroboscopio

1 marrón	4 verde
blanco	5 azul
2 amarillo	6 gris
3 rosado	

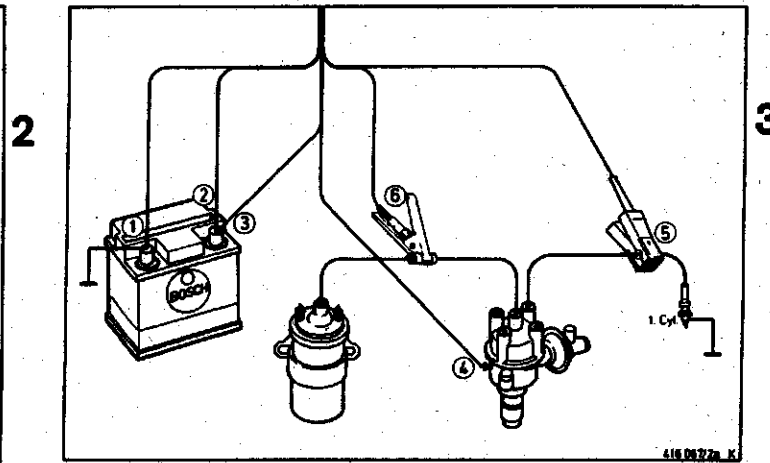
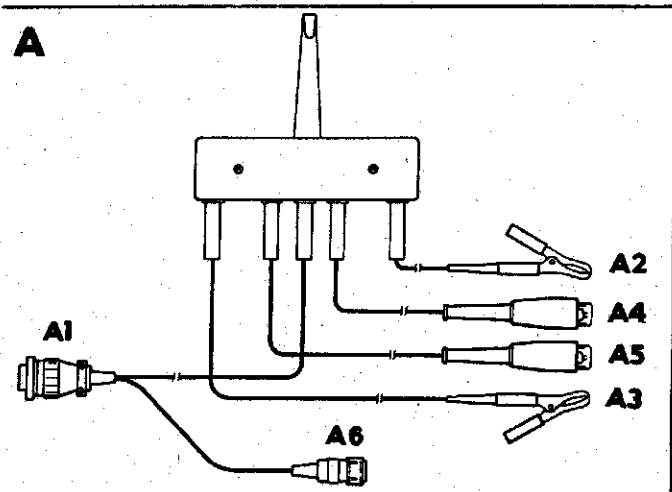
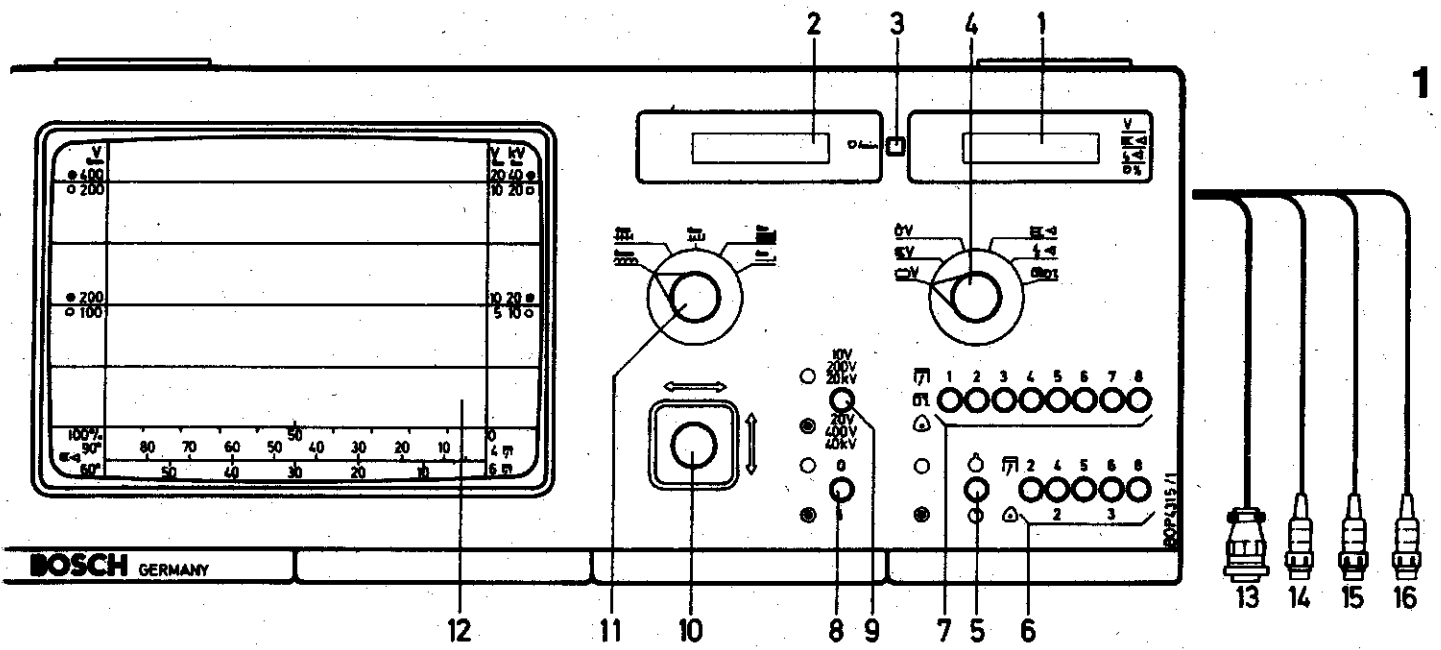
### 6.6 Renovar el cable de conexión de la lámpara estroboscópica (figuras 24 y 25)

**Atención: ¡Alta tensión!**

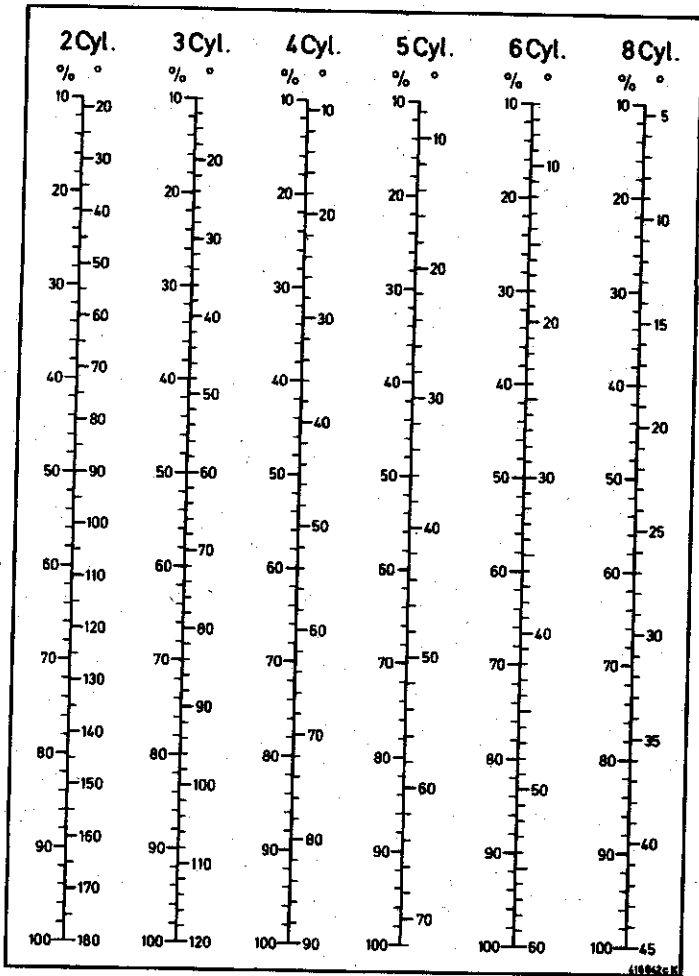
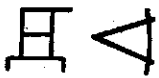
Antes de abrir la lámpara estroboscópica, separar el conector del

**7. Piezas de recambio**  
**para el comprobador de motores,**  
**modelo compacto, MOT 201**

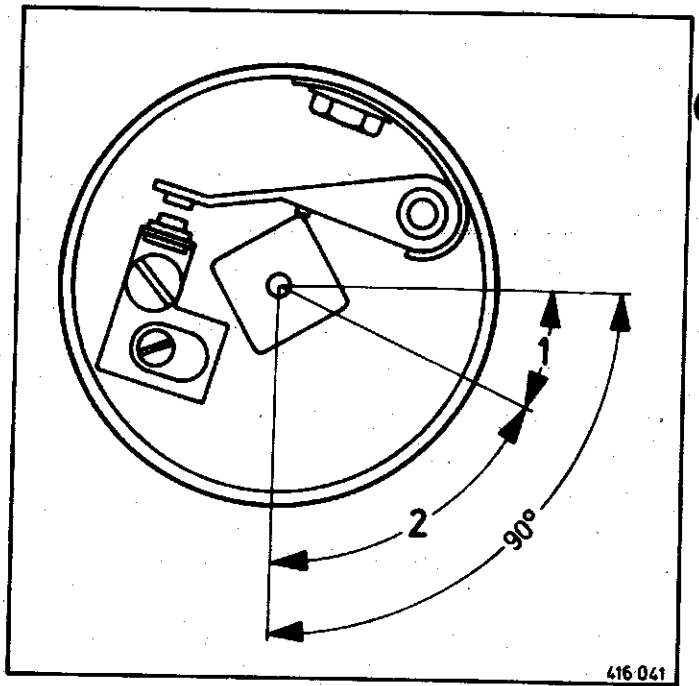
Pos.	Denominación	No. de pedido	Observaciones
1	Pie del aparato	1 683 130 001	para placa básica del MOT
2	Botón giratorio	1 683 231 063	pequeño, completo
3	Botón giratorio	1 683 231 064	grande, completo
4	Elemento fusible de aparatos	1 904 521 440	fusible inerte 1,6 A (220-240 V)
-	Elemento fusible de aparatos	1 904 521 442	fusible inerte 2,5 A (100-127 V)
5	Cable de conexión	1 684 463 153	completo
5/1	Borne de conexión	1 681 354 002	clip
5/2	Manguito	1 680 306 048	amarillo
5/3	Manguito	1 680 306 047	verde
5/4	Juego de piezas	1 687 011 059	respectivamente 1 pinza de conexión roja y negra
6	Transmisor de impulsos	1 687 224 560	transmisor de pinza inductivo completo
6/1	Enchufe de cable	1 684 482 040	tripolar
7	Transmisor de valor medido	1 687 224 592	transmisor de pinza capacitivo
8	Transmisor de valor medido	1 687 224 533	transmisor capacitivo negro
9	Cable de conexión	1 684 465 091	para transmisor de valor medido
10	Estroboscopio del momento de encendido	0 684 100 304	
10/1	Cable de conexión	1 684 465 080	completo
10/1/1	Enchufe de cable	1 684 482 038	de 6 polos
10/2	Caja de aparato	1 685 100 141	las dos mitades de la caja
10/3	Lente	1 685 352 010	
10/4	Retén obturador	1 680 282 025	para lente
10/5	Caperuza protectora	1 680 508 034	
10/6	Tope de goma	1 680 054 001	en la caja
10/7	Anillo de seguridad	1 680 118 009	G 5 x 0,8





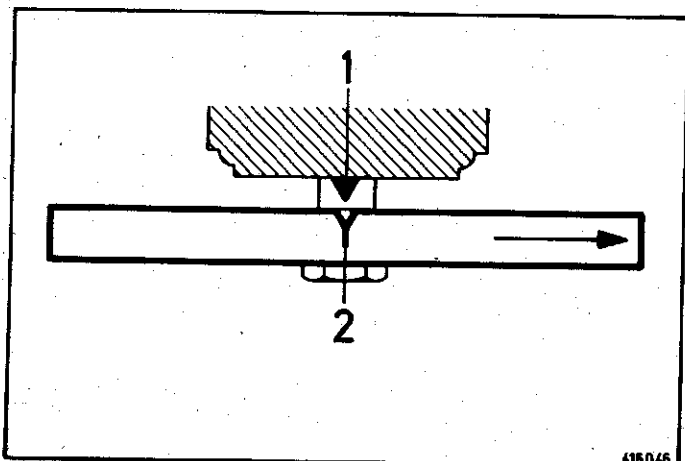


5



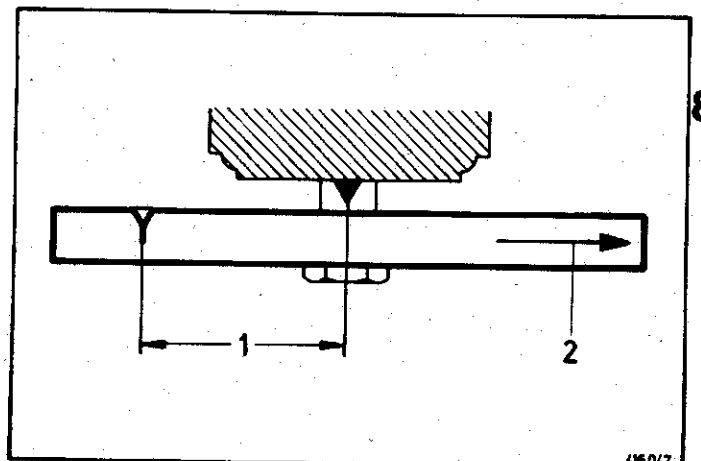
6

416 041



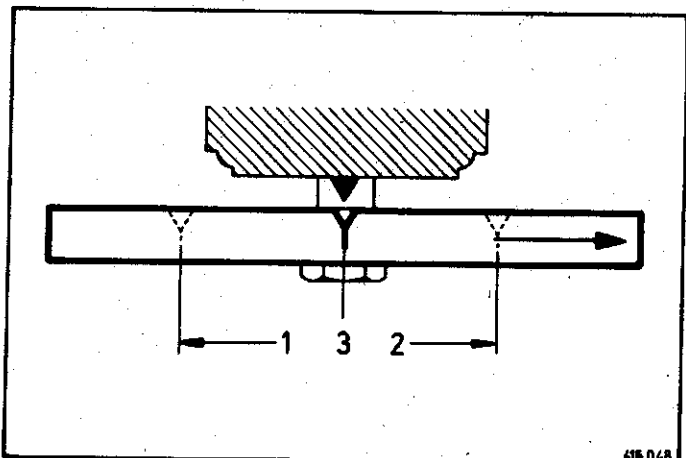
7

416 045



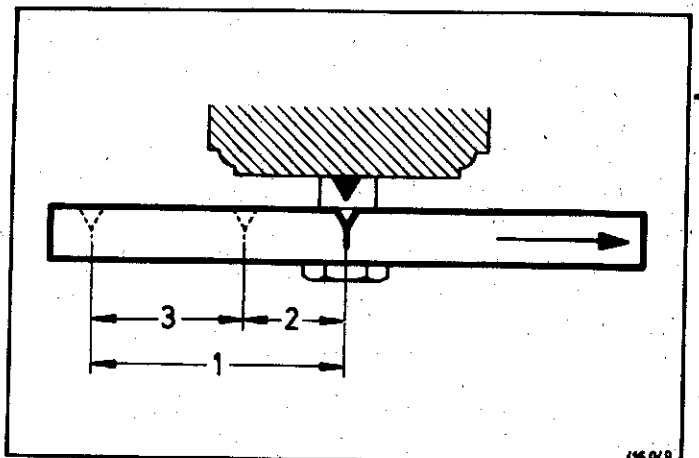
8

416 047



9

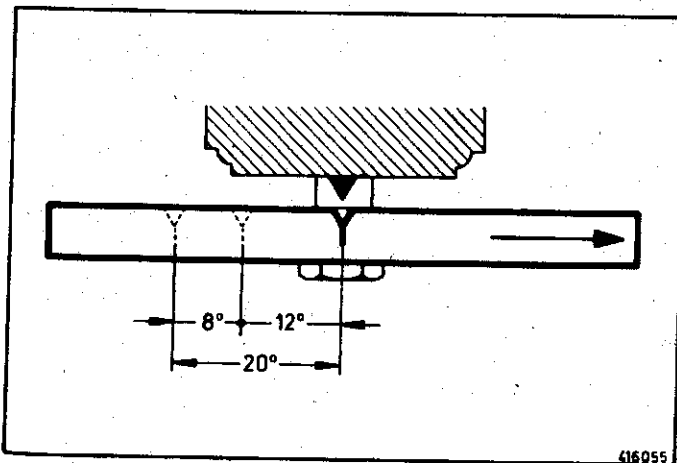
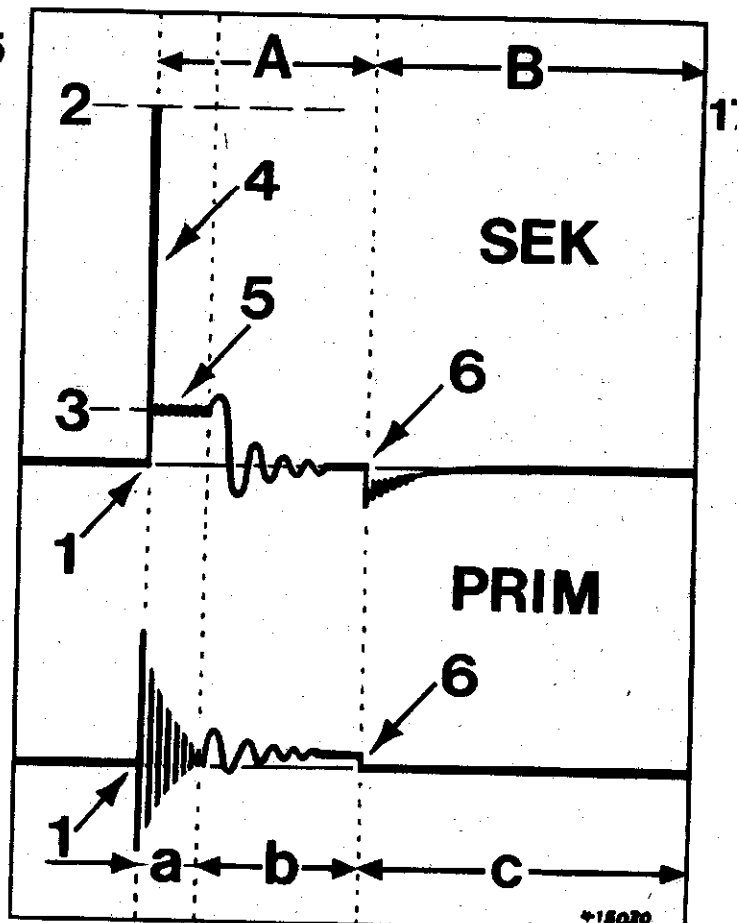
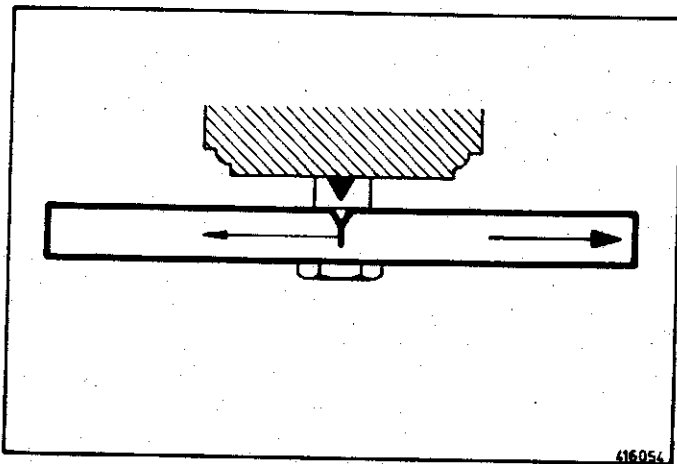
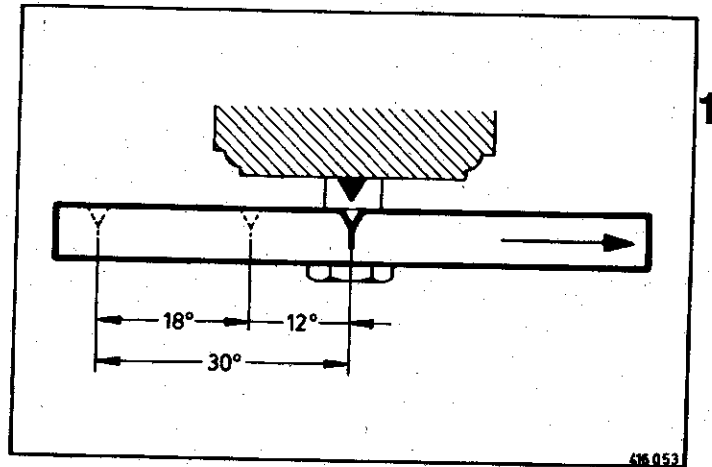
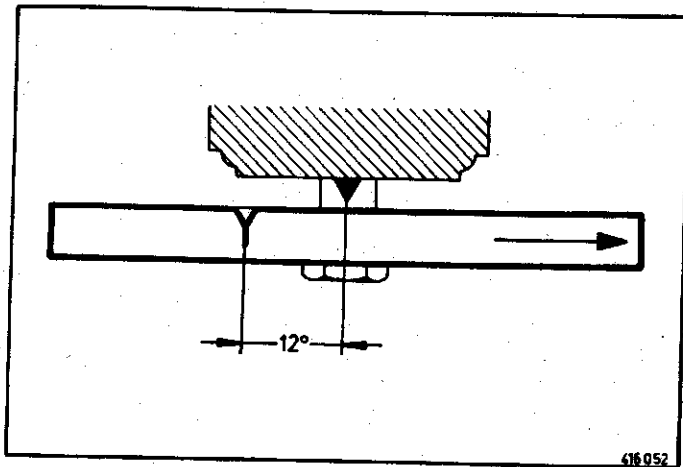
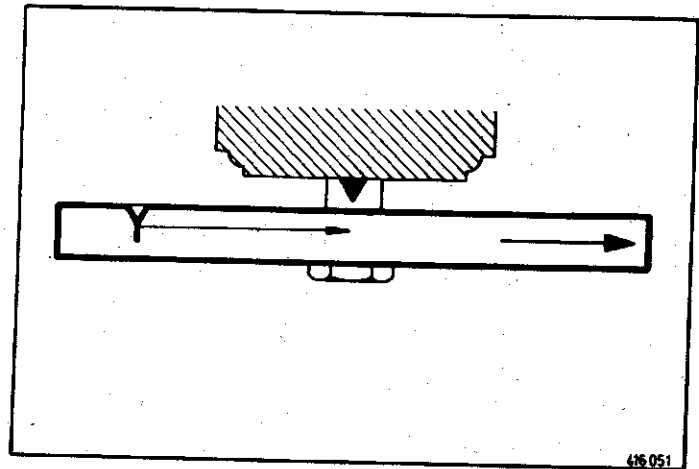
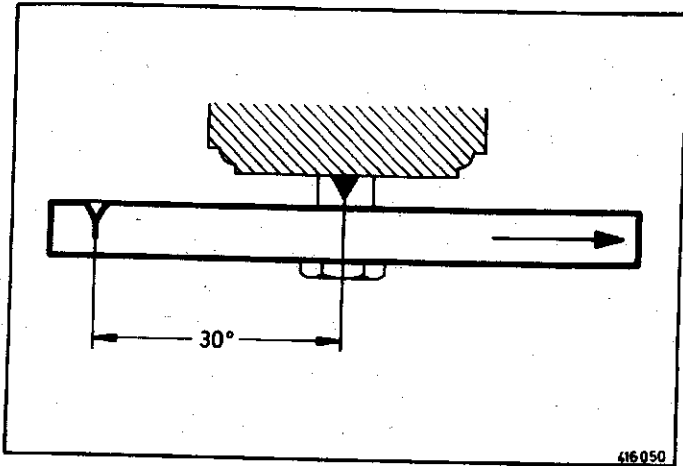
416 048

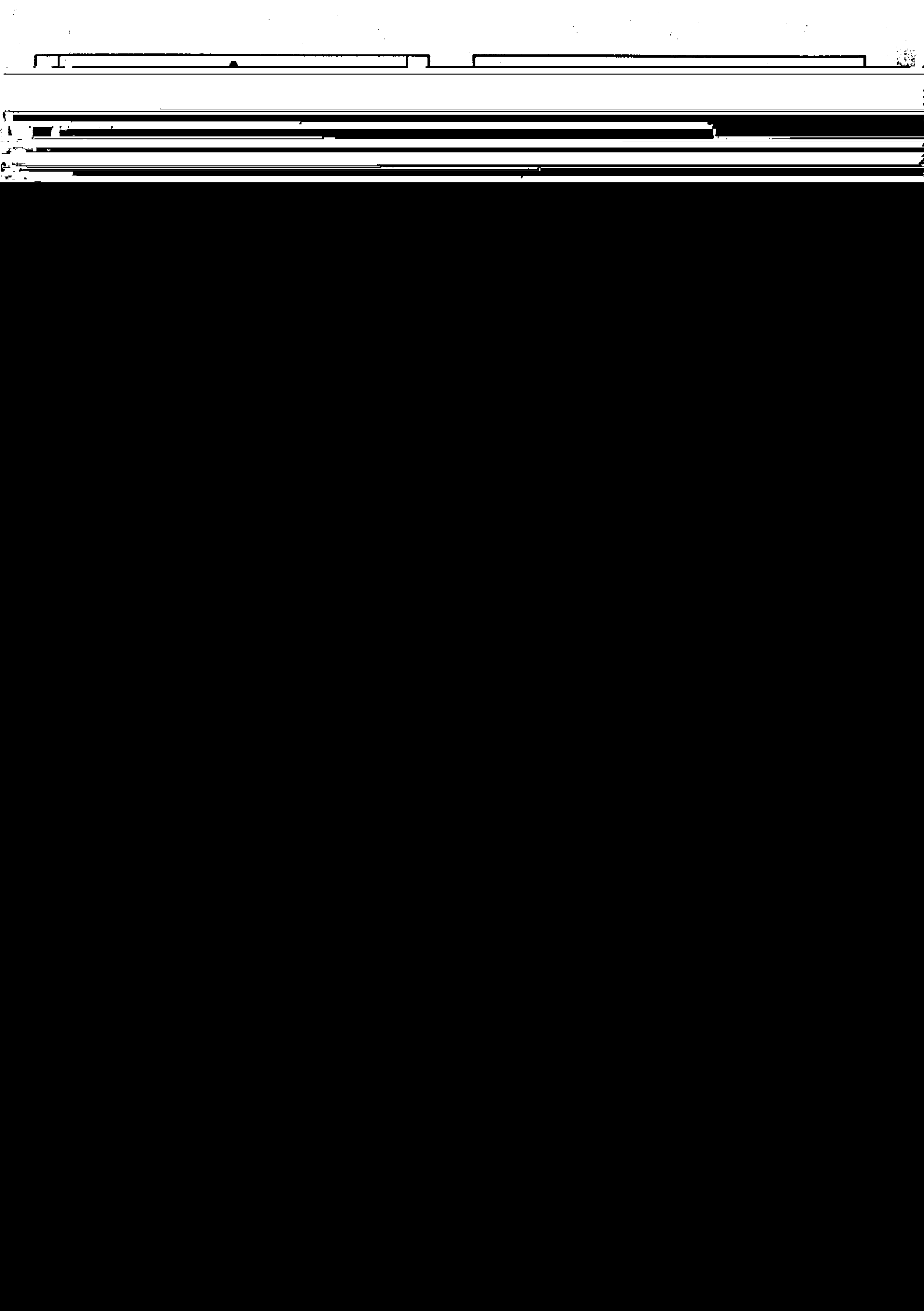


10

416 049

B







1 689 979 226

**BOSCH**

K7-UBF 516/1 DeEnFrSp (10.85) 2.0 CD