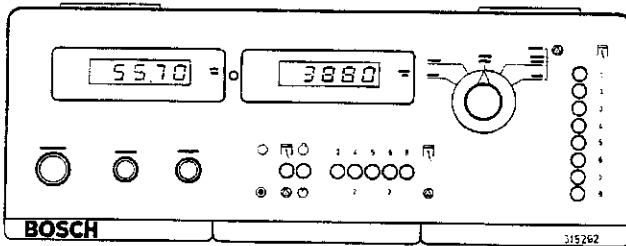


# Bedienungsanleitung Operating Instructions Instructions d'emploi Instrucciones de manejo

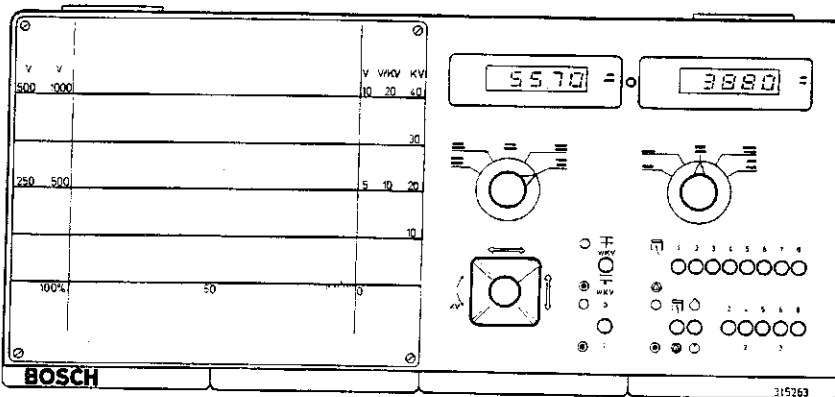


## Kompakt-Motortester Compact Motortester Motortester Compact Comprador de motores modelo compacto

0 684 000 104 MOT 001.04  
0 684 000 200 MOT 002.00



MOT 001.04



MOT 002.00

# BOSCH

Geschäftsbereich K 7  
Werkstattausrüstung

Inhalt	Seite	Contents	Page
<b>1. Allgemeine Hinweise</b>	4	<b>1. General information</b>	4
1.1 Verwendung	4	1.1 Utilization	4
1.2 Aufbau des Kompakt-Motortesters	6	1.2 Construction of compact Motortester	6
1.3 Spannungsversorgung	8	1.3 Voltage supply	8
1.4 Umschalter Ottomotor/Wankeimotor	10	1.4 Otto/Wankel engine changeover switch	10
1.5 Umschalter OT-Gebersysteme	12	1.5 TDC pick-up system changeover switch	12
1.6 Zylinder- und Scheibenzahlschalter	12	1.6 Number-of-cylinders and number-of-rotors switches	12
1.7 Zylinder- und Scheibenwahlschalter	12	1.7 Cylinder and rotor selection switches	12
<b>2. Anschließen</b>	14	<b>2. Connecting</b>	14
2.1 Spulenzündanlagen (SZ)	14	2.1 Inductive ignition systems	14
2.2 Hochspannungs-Kondensator-Zündung (BHKZ)	16	2.2 Capacitor discharge ignition (CDI)	16
2.3 Fahrzeuge mit Zentralsteckdose bzw. OT-Geber	16	2.3 Vehicle with diagnostic connector or TDC pick-up	16
<b>3. Prüfen</b>	18	<b>3. Testing</b>	18
3.1 Spannungsabfall am Unterbrecherkontakt Schließwinkel beim Starten	18	3.1 Voltage drop at distributor contact points Dwell angle when starting	18
3.2 Spannung an der Primärwicklung	20	3.2 Voltage at the primary winding	20
3.2.1 bei Ruhestrom	20	3.2.1 at peak coil current	20
3.2.2 beim Starten	20	3.2.2 when starting	20
3.3 Schließwinkelmessung	22	3.3 Dwell angle measurement	22
3.4 Messen der Zündeneinstellung	26	3.4 Measuring the ignition timing	26
3.4.1 Messen der Zündeneinstellung mit Zündzeitpunkt-Stroboskop	26	3.4.1 Measuring the ignition timing with ignition-point stroboscopic timing light	26
3.4.1.1 Grundeinstellung	28	3.4.1.1 Basic ignition timing	28
3.4.1.2 Messen der Fliehkraftverstellung	30	3.4.1.2 Measuring the centrifugal advance	30
3.4.1.3 Messen der Unterdruckverstellung	32	3.4.1.3 Measuring the vacuum advance	32
3.4.2 Messen der Zündeneinstellung mit OT-Geber	38	3.4.2 Measuring the ignition timing with TDC pick-up	38
3.5 Elektronischer Zylindervergleich	38	3.5 Electronic cylinder balance	38
<b>4. Zusatztests</b>	42	<b>4. Supplementary tests</b>	42
4.1 Generatortest	42	4.1 Resistance measurement	42
4.2 Spannungsmessung	44	4.2 Generator test	44
4.3		4.3 Voltage measurement	
<b>5. Zündungstest mit dem Oszillografen</b>	46	<b>5. Ignition test with the oscilloscope</b>	46
5.1 Allgemeines	46	5.1 General	46
5.2 Das Normaloszillogramm	46	5.2 Normal pattern	46
5.3 Anschließen und Einstellen	50	5.3 Connecting and Adjusting	51
<b>6. Hinweise bei Störungen</b>	54	<b>6. Instructions to follow in event of malfunctions</b>	54
<b>7. Ersatzteile</b>	60	<b>7. Service Parts</b>	60

## Sommaire

	Page
<b>1. Généralités</b>	5
1.1 Utilisation	5
1.2 Construction du Motortester Compact	7
1.3 Alimentation en courant électrique	9
1.4 Commutateur «moteur à explosion classique/moteur à piston rotatif»	11
1.5 Commutateur systèmes de capteurs PMH	13
1.6 Sélecteur du nombre de cylindres et de rotors	13
1.7 Sélecteur de cylindre et de rotor	13
<b>2. Branchements</b>	15
2.1 Système d'allumage par bobine (SZ)	15
2.2 Système d'allumage haute tension à décharge de condensateur (BHKZ)	17
2.3 Véhicules avec prise centrale et capteur PMH	17
<b>3. Contrôles</b>	19
3.1 Chute de tension aux contacts du rupteur	19
Angle de came au démarrage	19
3.2 Tension à l'enroulement primaire	21
3.2.1 à vide (courant de repos)	21
3.2.2 au démarrage	21
3.3 Mesure de l'angle de came	23
3.4 Contrôle du point d'allumage	27
3.4.1 Mesure à l'aide du stroboscope	27
3.4.1.1 Calage initial	29
3.4.1.2 Mesure de l'avance centrifuge	31
3.4.1.3 Mesure de l'avance à dépression	33
3.4.2 Mesure à l'aide du capteur de PMH	39
3.5 Comparaison de l'efficacité des cylindres	39
<b>4. Contrôles supplémentaires</b>	43
4.1 Contrôle des génératrices	43
4.2 Mesure de la tension électrique	45
<b>5. Contrôle de l'allumage à l'oscilloscope</b>	47
5.1 Généralités	47
5.2 L'oscillogramme normal	47
5.3 Branchement et réglage	52
<b>6. Instructions de dépannage</b>	55
<b>7. Pièces de rechange</b>	61

## Indice

	Página
<b>1. Instrucciones generales</b>	5
1.1 Empleo	5
1.2 Estructura del comprobador de motores, modelo compacto	7
1.3 Alimentación del comprobador de motores	9
1.4 Conmutador: motor Otto/motor Wankel	11
1.5 Conmutador para sistemas con transmisor del PMS	13
1.6 Conmutador para número de cilindros y de rotores	13
1.7 Selector de cilindros y de rotores	13
<b>2. Conexión</b>	15
2.1 Equipos de encendido por bobina	15
2.2 Encendido de alta tensión por descarga de condensador	17
2.3 Conexión a vehículos provistos de base de enchufe central o transmisor del PMS	17
<b>3. Comprobación</b>	19
3.1 Caída de tensión en los contactos del ruptor	19
Angulo de cierre al arrancar	19
3.2 Tensión en el arrollamiento primario	21
3.2.1 con corriente de reposo	21
3.2.2 al arrancar	21
3.3 Medición del ángulo de cierre	23
3.4 Medición del momento de encendido	27
3.4.1 Medición del momento de encendido con el estroboscopio	27
3.4.1.1 Ajuste básico	29
3.4.1.2 Medición del avance centrífugo	31
3.4.1.3 Medición del avance por depresión	33
3.4.2 Medición del momento de encendido con el transmisor del PMS	39
3.5 Comparación electrónica de los cilindros	39
<b>4. Comprobaciones adicionales</b>	43
4.1 Comprobación de generadores	43
4.2 Medición de la tensión	45
<b>5. Comprobación del encendido con ayuda del osciloscopio</b>	47
5.1 Generalidades	47
5.2 Oscilograma normal	47
5.3 Conexión y ajuste	53
<b>6. Instrucciones en caso de irregularidades</b>	55
<b>7. Piezas de recambio</b>	61

ROBERT BOSCH GmbH  
D-7 Stuttgart 1, Postfach 50  
Division K 7  
Equipement d'atelier

Illustrations, cotes et poids sans engagement.  
Imprimé en République Fédérale d'Allemagne  
par ROBERT BOSCH GMBH.

ROBERT BOSCH GMBH  
D-7 Stuttgart 1, Postfach 50  
Sección K 7  
Equipos para taller

Ilustraciones, medidas y pesos sin compromiso.  
Impreso en la República Federal de Alemania por  
ROBERT BOSCH GmbH

## 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.

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

Kontaktgesteuerte Spulenzündung  
Kontaktgesteuerte bzw. kontaktlose elektronische Zündung,  
wie z.B.

Silicium-Transistor-Zündung (SiTSZ)  
Germanium-Transistor-Zündung (GeTSZ)  
Hochspannungs-Kondensator-Zündung (HKZ)

Voraussetzung ist, daß geeignete Meßpunkte vorhanden sind.

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. 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

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,  
such as, for example,  
Silicon transistorized coil ignition  
Germanium transistorized coil ignition  
Capacitor discharge ignition system.

It is a prerequisite that suitable test points exist.

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.

## 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

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,

par exemple:

allumage par bloc électronique avec transistors  
au silicium (SiTSZ)

allumage par bloc électronique avec transistors  
au germanium (GeTSZ)

allumage haute tension à décharge  
de condensateur (HKZ)

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

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.

## 1. Instrucciones 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 o momento de encendido  
el ángulo de avance  
la tensión

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

Encendido por bobina de mando por contactos,  
Encendido electrónico de mando por contactos  
o sin contactos, como por ejemplo:

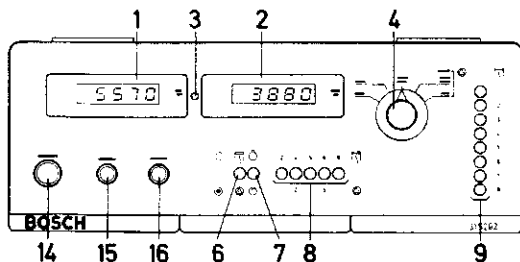
Encendido con transistores de silicio  
Encendido con transistores de germanio  
Encendido de alta tensión, por descarga de condensador  
siempre que se disponga de puntos de medición adecuados.

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

## 1.2 Aufbau des Kompakt-Motortesters

(Bild 1 bzw. 2)

- 1 Digitale Anzeige für:
  - Schließwinkel 0 bis 180°
  - Zündzeitpunkt (Verstellwinkel) mit Zündzeitpunktstroboskop: 0-60.00° KW
  - mit OT-Geber: -20.00 bis +199.99° KW
- 2 Digitale Anzeige für:
  - Motordrehzahl 0 bis 12000 min<sup>-1</sup>
  - Gleichspannung 0 bis 19.990 V
  - Spannung am Unterbrecherkontakt 0 bis 6.00 V
- 3 Anzeigelampe (Leuchtdiode): Meßwerte gespeichert
- 4 Programmschalter
- 5 Bildart-Wahlschalter
- 6 Umschalter Ottomotor-Wankelmotor
- 7 Umschalter OT-Systeme Stift-Kerbe
- 8 Zylinder- bzw. Scheibenzahlschalter
- 9 Zylinder- bzw. Scheibenwahlschalter
- 10 Netzschalter Netzspannung EIN/AUS
- 11 Umschalter für Meßbereiche
  - Spez. Eingang 10 V / 20 V
  - Zündspule prim. 500 V / 1000 V
  - Zündspule sek. 20 kV / 40 kV
- 12 Steuerhebel für Bildeinstellung
  - Horizontalablenkung
  - Vertikalablenkung
  - Bilddehnung
- 13 Bildschirme mit Skalen
- 14 Anschluß an Diagnosekabel, 16 polig (Standard- und Adapterkabel). Beim Einstecken ist darauf zu achten, daß der markierte Punkt am Kabelstecker oben ist.
- 15 Anschluß für induktiven Zangengeber 3 polig
- 16 Anschluß für Zündzeitpunkt-Stroboskop 6 polig
- 17 Anschluß für kapazitiven Zangengeber 5 polig

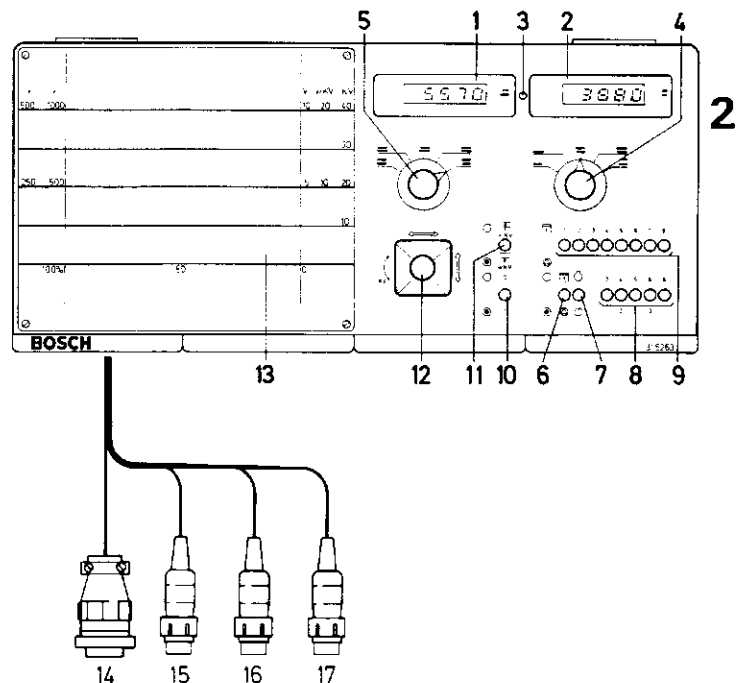


1

## 1.2 Construction of the Compact Motortester

(figs 1 and 2)

- 1 Digital display for
  - Dwell angle 0 to 180°
  - Ignition point (Advance angle) with timing light: 0-60.00° crankshaft
  - with TDC pick-up: -20.00 - +199.99° crankshaft
- 2 Digital display for
  - Engine speed 0 to 12000 rev/min
  - D.C. voltage 0 to 19.990 V
  - Voltage at the breaker points 0 to 6.00 V
- 3 Indicator light (luminescent diode): values stored
- 4 Program selector switch
- 5 Pattern selector
- 6 Changeover switch from Otto to Wankel engine and vice-versa
- 7 Changeover switch for TDC pick-up systems: Pin-Notch
- 8 Number-of-cylinders or number-of-rotors switches
- 9 Cylinder or rotor selector switches
- 10 Power switch Line voltage ON/OFF
- 11 Changeover switch for measuring ranges
  - Special input 10 V / 20 V
  - Ignition coil primary 500 V / 1000 V
  - Ignition coil secondary 20 kV / 40 kV
- 12 Control lever for pattern adjustment
  - Horizontal deflection
  - Vertical deflection
  - Pattern adjustment
- 13 Screen with scale graduations
- 14 Connection to diagnostic cable, 16 pin (standard and adapter cable)
  - When plugging in make sure that the marked point on the cable connector is at the top.
- 15 Connection for clamp-on induction pick-up, 3 pin
- 16 Connection for ignition-point timing light, 6 pin
- 17 Connection for clamp-on capacitive pick-up, 5 pin



2

## 1.2 Construction du Motortester Compact

(fig. 1 et 2)

- 1 Affichage digital pour:
  - angle de came de 0 à 180°
  - 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 +199.99° de vilebrequin
- 2 Affichage digital pour:
  - vitesse de rotation du moteur de 0 à 12 000 min<sup>-1</sup>
  - tension continue de 0 à 19.990 V
  - tension aux contacts du rupteur de 0 à 6.00 V
- 3 Voyant lumineux (diode électroluminescente): les valeurs mesurées sont mémorisées
- 4 Sélecteur de programme
- 5 Sélecteur d'image
- 6 Commutateur «moteur à explosion classique/moteur à piston rotatif»
- 7 Inverseur Système PMH: ergot — encoche
- 8 Sélecteur du nombre de cylindres et de rotors
- 9 Sélecteur de cylindre et de rotor
- 10 Interrupteur secteur Tension réseau marche/arrêt
- 11 Commutateur d'étendue de mesure
  - prise spéciale ○ 10 V / ● 20 V
  - bobine d'allumage: primaire 500 V / 1 000 V
  - bobine d'allumage: secondaire 20 kV / 40 kV
- 12 Levier de commande pour le réglage de l'image
  - déviation horizontale
  - déviation verticale
  - agrandissement de l'image
- 13 Ecran et échelles
- 14 Connecteur pour câble de diagnostic, à 16 pôles (câbles standard et d'adaptation). En raccordant, il faut faire attention à ce que le point de repérage sur la fiche du câble soit en haut.
- 15 Connecteur pour capteur à pince à induction à 3 pôles
- 16 Connecteur pour stroboscope de calage du point d'allumage à 6 pôles
- 17 Connecteur pour capteur à pince capacitif à 5 pôles

## 1.2 Estructura del comprobador de motores, modelo compacto

(figuras 1 y 2)

- 1 Indicación digital para:
  - Angulo de cierre de 0 a 180°
  - Punto o momento de encendido (ángulo de avance) con estroboscopia del momento de encendido: 0-60.00° de cigüeñal
  - con transmisor del PMS: -20.00 hasta +19.99° de cigüeñal
- 2 Indicación digital para:
  - Número de rpm del motor, de 0 a 12000 min<sup>-1</sup>
  - Tensión continua, de 0 a 19.990 V
  - Tensión en los contactos del ruptor, de 0 a 6.00 V
- 3 Lámpara indicadora (diodo emisor de luz): valores medidos almacenados
- 4 Selector de programa
- 5 Selector de imagen
- 6 Conmutador: motor Otto — motor Wankel
- 7 Conmutador: sistemas con PMS: espiga — muesca
- 8 Conmutador para números de cilindros o de rotors
- 9 Selector de cilindros o de rotors
- 10 Interruptor de red (tensión de red) | conexión/desconexión
- 11 Conmutador para gamas de medición
  - entrada esp. ○ 10 V / ● 20 V
  - bobina de enc. prim. 500 V / 1000 V
  - bobina de enc. sec. 20 kV / 40 kV
- 12 Palanca de mando para el ajuste de la imagen
  - Deflexión horizontal
  - Deflexión vertical
  - Ensanchamiento de la imagen
- 13 Pantalla con escalas
- 14 Enchufe del cable de diagnóstico, 16 polos (cables standard y con adaptador). Al enchufarlo, prestar atención a que el punto que lleva la clavija como referencia esté situado arriba
- 15 Enchufe para transmisor de pinza inductivo 3 polos
- 16 Enchufe para estroboscopia del momento de encendido 6 polos
- 17 Enchufe para transmisor de pinza capacitivo 5 polos

### 1.3 Spannungsversorgung des Motortesters

#### 1.3.1 MOT 001.04

Der Motortester wird von der Batterie des angeschlossenen Fahrzeugs mit Spannung versorgt.

Er arbeitet bis zu einer minimalen Batteriespannung von 4,5 V. Wird diese Spannung unterschritten, ist eine einwandfreie Funktion nicht mehr gewährleistet. Liegt bei Prüfschritt 3.2 die Spannungsanzeige unter 4,5 V, so ist vor weiteren Prüfungen die Fahrzeugbatterie aufzuladen oder auszutauschen.

Anschlüsse sind bei 6- und 12-V-Batterien möglich.

Der Tester ist automatisch eingeschaltet, wenn die Stromversorgungskabel (roter und schwarzer Klipp) an die Bordspannung angeschlossen sind.

#### 1.3.2 für MOT 002.00

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:

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

Die Umschaltung muß wie folgt durchgeführt werden:

Gehäusedeckel abnehmen

Lötbrücke (s. Bild 3) vom mittleren Punkt an 220 ablöten und an dem entsprechenden Lötstützpunkt 110, 127 usw. anlöten. Anschließend den Aufkleber an der Netzzuleitung des Gerätes beim Typenschild entsprechend der geschalteten Betriebsspannung ändern.

Netzsicherungen entsprechend den obigen Angaben wechseln.

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

#### Inbetriebnahme

Der Motortester wird durch Drücken des Netzschalters 10 eingeschaltet.

Taste nicht gedrückt	<input type="radio"/>	Motortester ist ausgeschaltet 0
Taste gedrückt	<input checked="" type="radio"/>	Motortester ist eingeschaltet 1

### 1.3 Voltage supply of motortester

#### 1.3.1 MOT 001.04

The Motortester receives its voltage supply from the battery of the vehicle to which it is connected.

It operates down to a minimum battery voltage of 4.5 V. If the battery voltage drops below this value, the Motortester no longer functions reliably. If the voltage is below 4.5 V when carrying out the tests described in section 3.2, before any further tests are carried out the vehicle battery should be charged up or replaced.

It is possible to connect to 6 and 12 V batteries.

The tester is automatically switched on when the current supply cable (red and black clip) is connected to the vehicle voltage.

#### 1.3.2 for MOT 002.00

The motortester receives its voltage supply from the mains. Before connecting check to see whether the line voltage agrees with the voltage specified on the motortester name plate. The motortester is normally set to a line voltage of 220 V in the works.

It is possible to switch over and connect up to the following voltages:

110 V, 2.5 A slow-blow fuse	} 50/60 Hz
127 V, 2.5 A slow-blow fuse	
150 V, 2.0 A slow-blow fuse	
220 V, 1.6 A slow-blow fuse	
240 V, 1.6 A slow-blow fuse	

When switching over the following procedure must be observed.

Take off housing cover and fold out hinged frame.

Unsolder the soldered bridge (see fig. 3) from the middle point at 220 and then resolder to the appropriate soldering terminal 110, 127 etc. Finally, change the label on the instrument's power supply input next to the instrument's name plate, to correspond to connected operating voltage.

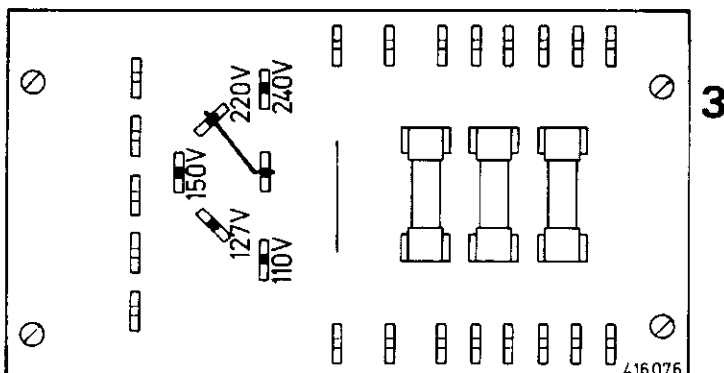
Change the power fuses to comply with the data given above.

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

#### Putting into operation

The motortester is switched on by pressing the power switch 10.

Button not pressed	<input type="radio"/>	= Motortester is switched off. 0
Button pressed	<input checked="" type="radio"/>	= Motortester is switched on. 1





### 1.3 Alimentation du Motortester en courant électrique

#### 1.3.1 MOT 001.04

Le Motortester est alimenté par le courant produit par la batterie du véhicule soumis au contrôle.

Il fonctionne sur une tension de batterie minimale de 4,5 V. Si la tension se situe au-dessous de cette valeur, un fonctionnement correct n'est plus assuré. Lorsque l'appareil indicateur accuse une valeur inférieure à 4,5 V lors du contrôle 3.2, il faut recharger la batterie du véhicule, ou la remplacer, avant de poursuivre les contrôles.

L'appareil peut être branché sur batteries 6 ou 12 V.

L'appareil de contrôle est mis en circuit automatiquement dès que les câbles d'alimentation (pince rouge et pince noire) sont raccordés à la tension de bord.

#### 1.3.2 pour MOT 002.00

La tension nécessaire au Motortester est fournie par le secteur. Avant d'effectuer le raccordement, vérifiez que la tension du secteur correspond 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:

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

La commutation doit être effectuée de la façon suivante:

Enlever le couvercle du carter, tirer le châssis pivotant. Dessouder le strap (voir fig. 3) allant du point central à 220 et le souder sur le point d'attache par soudure correspondant: 110, 127 etc. Ensuite enlever l'étiquette adhésive du conducteur d'alimentation secteur de l'appareil (plaque d'identification) et placer une étiquette adhésive indiquant la nouvelle tension de fonctionnement. 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.

Touche non appuyée  le Motortester est hors circuit  
Touche appuyée  le Motortester est en circuit.

### 1.3 Alimentación del comprobador de motores

#### 1.3.1 MOT 001.04

El comprobador de motores es alimentado por la batería del vehículo conectado.

Funciona con una tensión mínima de batería de hasta 4,5 V. Si la tensión cae por debajo de este valor, ya no se puede garantizar un funcionamiento perfecto. Si en la operación de comprobación 3.2, el indicador de tensión señala menos de 4,5 V, la batería del vehículo habrá de cargarse o cambiarse por otra, antes de seguir con las comprobaciones.

Se pueden conectar baterías de 6 y 12 V.

El comprobador se encuentra automáticamente bajo tensión cuando los cables de alimentación (clips rojo y negro) están conectados a la tensión de a bordo.

#### 1.3.2 para MOT 002.00

La alimentación del comprobador de motores se efectúa a través de la red de alumbrado. Antes de conectarlo, comprobar si la tensión de la red de alumbrado coincide con la que se indica en la plaquita de características del tester.

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

110 V, fusible 2.5 AT	} 50/60 Hz
127 V, fusible 2.5 AT	
150 V, fusible 2 AT	
220 V, fusible 1,6 AT	
240 V, fusible 1,6 AT	

La conmutación ha de efectuarse como se describe a continuación:

Quitar la tapa de la carcasa. Desoldar el y soldarlo al terminal correspondiente 110, 127, etc. Luego, corregir la etiqueta que lleva el aparato junto a la plaquita de características, de acuerdo con la tensión de servicio conectada. Cambiar los fusibles de la red conforme a los datos indicados anteriormente. Enchufar luego el cable del comprobador de motores en una base de enchufe con puesta a tierra según norma DIN.

#### Puesta en servicio

El comprobador de motores se conecta accionando el interruptor 10.

Tecla sin apretar  comprobador desconectado 0  
Tecla apretada  comprobador conectado 1

## 1.4 Umschalter: Ottomotor/Wankelmotor

Vor den Messungen ist mit dem Umschalter ⑥ (Bild 1 bzw. 2) die Bauart des zu prüfenden Motors einzustellen.

Viertakt-Ottomotor: Taste ⑥ nicht gedrückt: ○ =  $\overline{\text{R}}$

Wankelmotor

Viertakt-Ottomotor  
mit Doppel-Zündspule,  
ohne Verteiler

Zweitakt-Ottomotor

Taste ⑥ gedrückt ● =  $\triangle$

Bei der Prüfung von Zwei- und Viertakt Ottomotoren mit 2, 4, 5, 6 und 8 Zylindern sowie bei Wankelmotoren mit 2 und 3 Scheiben können alle Werte direkt abgelesen werden.

Bei Motoren mit anderer Zylinderzahl sind die angezeigten Werte für den Schließwinkel umzurechnen. Z.B.:

Bei 3-Zylindermotoren und bei 6-Zylindermotoren mit 2 Zündspulen: Ablesen auf der 6-Zylinderskala, angezeigter Wert x 2.

Bei 12-Zylindermotoren: Ablesen auf der 6-Zylinderskala, angezeigter Wert x 0,5.

## 1.4 Changeover Switch: Otto/Wankel engine

Before the measurements are made, the changeover switch ⑥ should be set to the design of engine to be tested.

Four-stroke Otto engine: Push button ⑥ not pressed: ○ =  $\overline{\text{R}}$

Wankel engine

Four-stroke Otto engine  
with twin ignition coil,  
without distributor

Two-stroke Otto engine

Push button ⑥ pressed: ● =  $\triangle$

When testing two- and four-stroke Otto engines with 2, 4, 6 and 8 cylinders as well as Wankel engines with 2 and 3 rotors all values can be read directly.

On engines with any other number of cylinders the indicated values for the dwell angle have to be converted: e.g.,

3-cylinder engines and 6-cylinder engines with 2 ignition coils: Reading taken from the 6-cylinder scale, indicated value x 2.

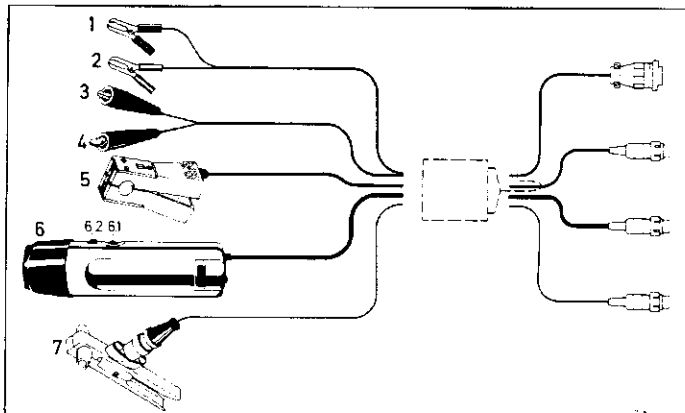
12-cylinder engines: Reading taken from the 6-cylinder scale, indicated value x 0.5.

### Standard-Anschlußkabel (Bild 4)

- 1 rote Klemme an Bordspannung
  - 2 schwarze Klemme an Fahrzeugmasse
  - 3 grüner Klipp an Klemme 1
  - 4 gelber Klipp an Klemme 15
  - 5 induktiver Zangengeber
  - 6 Zündzeitpunkt-Stroboskop
  - 6.1 Stellrad für Zündzeitpunkteinstellung
  - 6.2 Schiebeschalter für Meßwert-Speicherung
- Jeder angezeigte Wert kann durch Betätigung des Schiebeschalters beliebig lang angezeigt (gespeichert) werden.
- 7 Kapazitiver Zangengeber (nur bei MOT 002.00)
  - 7a Kapazitiver schwarzer Geber (nur bei MOT 002.00)

### Standard connecting cable (Fig. 4)

- 1 Red clip to vehicle voltage
  - 2 Black clip to vehicle ground
  - 3 Green clip to terminal 1
  - 4 Yellow clip to terminal 15
  - 5 Clamp-on induction pick-up
  - 6 Ignition-point timing light
  - 6.1 Thumbwheel for initial ignition-timing adjustment
  - 6.2 Sliding switch for measured value storage.
- Each indicated value can be displayed (stored) as long as required by moving the sliding switch.
- 7 Clamp-on capacitive pick-up (only with MOT 002.00).
  - 7a black capacitive pick-up (only with MOT 002.00)



## 1.4 Commutateur «moteur à explosion classique/moteur à piston rotatif»

Avant de procéder au contrôle, régler le commutateur (6) suivant le type de construction du moteur à contrôler.

Moteur à explosion à 4 temps: touche (6) non enfoncée ○ =

Moteur à piston rotatif  
Moteur à explosion à 4 temps avec double bobine d'allumage sans allumeur  
Moteur à explosion à 2 temps

touche (6) enfoncée ● =

Lors du contrôle des moteurs à explosion à deux temps et à quatre temps comportant 2, 4, 6 et 8 cylindres, ainsi que des moteurs à piston rotatif à 2 et 3 rotors, toutes les valeurs peuvent être lues directement.

Pour les moteurs ayant un nombre de cylindres différent, les valeurs d'angle de came indiquées doivent être converties.

Par exemple:

Moteurs à 3 cylindres et à 6 cylindres avec deux bobines d'allumage: la valeur lue sur l'échelle 6 cylindres est à multiplier par 2.

Moteurs à 12 cylindres: la valeur lue sur l'échelle 6 cylindres est à multiplier par 0,5.

### Câble de connexion standard (fig. 4)

- |   |   |                                |
|---|---|--------------------------------|
| 1 Pince rouge à la tension de bord  | } | pour l'alimentation en courant |
| 2 Pince noire à la masse du véhicule  |   |                                |
| 3 Pince verte à la borne 1  | } | pour impulsions de mesure      |
| 4 Pince jaune à la borne 15   |   |                                |
| 5 Stroboscope de calage du point d'allumage   |   |                                |
| 6 Capteur d'induction à pince pour impulsions de déclenchement  |   |                                |
| 6.1 Molette de réglage pour le calage du point d'allumage   |   |                                |
| 6.2 Interrupteur à coulisse pour la mémorisation des valeurs mesurées. Toutes les valeurs indiquées peuvent être affichées longtemps, à volonté, c'est-à-dire mises en mémoire, en utilisant l'interrupteur à coulisse. |   |                                |
| 7 Capteur à pince capacitif (seulement pour MOT 002.00)   |   |                                |
| 7a Capteur à pince capacitif noir (seulement pour MOT 002.00).  |   |                                |

## 1.4 Conmutador: motor Otto/motor Wankel

Antes de las mediciones, elegir con el conmutador (6) el tipo de motor a comprobar.

Motor Otto de cuatro tiempos                      tecla (6) sin apretar: ○ =

Motor Wankel  
Motor Otto de cuatro tiempos con doble bobina de encendido, sin distribuidor  
Motor Otto de dos tiempos

tecla (6) apretada: ● =

En la comprobación de motores Otto de dos y cuatro tiempos, de 2, 4, 5, 6 y 8 cilindros, así como en los motores Wankel de 2 y 3 rotores, se pueden leer directamente todos los valores.

Para motores con otro número de cilindros, habrá que convertir los valores indicados para el ángulo de cierre.

Ejemplo:

En los motores de 3 cilindros y en los de 6 cilindros con 2 bobinas de encendido: leer el valor en la escala de 6 cilindros y multiplicar el valor indicado por 2;

en los motores de 12 cilindros: leer el valor en la escala de 6 cilindros y multiplicar el valor indicado por 0,5.

### Cable de conexión standard (figura 4)

- |   |   |                           |
|---|---|---------------------------|
| 1 Pinza roja a tensión de a bordo   | } | para alimentación         |
| 2 Pinza negra a masa del vehículo   |   |                           |
| 3 Clip verde a la pinza 1   | } | para impulsos de medición |
| 4 Clip amarillo a la pinza 15   |   |                           |
| 5 Transmisor de pinza inductivo   |   |                           |
| 6 Estroboscopio del momento de encendido  |   |                           |
| 6.1 Ruedecilla para ajustar el momento del encendido  |   |                           |
| 6.2 Conmutador deslizante para almacenamiento del valor medido. Accionando este conmutador se puede visualizar (almacenar) cualquier valor indicado y durante el tiempo que se desee. |   |                           |
| 7 Transmisor de pinza capacitivo (solamente en el modelo MOT 002.00)  |   |                           |
| 7a Transmisor capacitivo negro (solamente en el modelo MOT 002.00)  |   |                           |

## 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 7 (Bild 1 bzw. 2) vor den Messungen angepaßt werden.

VW, Audi, NSU, Volvo,

Daimler-Benz, BLMC: Taste 7:  = nicht gedrückt

Citroen, Renault: Taste 7:  = gedrückt

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

Taste 7:  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

2 4 5 6 8   
2 3 

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

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

## 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 accessory" 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 7 before measurements are made.

VW, Audi-NSU, Volvo,

Mercedes Benz, BLMC: Push-button 7:  = not pressed

Citroen, Renault: Push-button 7:  = 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-buttons. The push button symbols show the different TDC pick-up systems and have the following meaning:

Push-button 7:  not pressed  One or two pins, on the flywheel  
 pressed  Notch on the flywheel

### Operation of the TDC pick-up

The TDC 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 utilised 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

2 4 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.

Three-cyl. engines: press button 4

Five-cyl. engines: press button 6

## 1.7 Cylinder and Rotor Selector Switch

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

## 1.5 Commutateur systèmes de capteurs PMH

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

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

Pour le raccordement au Motortester, il est indispensable d'utiliser les câbles d'adaptation 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 ⑦

VW, Audi-NSU, Volvo

Mercedes-Benz, BLMC: touche 7: ○ non enfoncée

Citroën, Renault: touche 7: ● - 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 7: ○ 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 1<sup>er</sup> 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 haut du 1<sup>er</sup> 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 leur -20°.

## 1.6 Sélecteur du nombre de cylindres et du nombre de rotors

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

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

## 1.5 Conmutador para sistemas con transmisor del PMS

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

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

Para conectarlo al comprobador de motores, es necesario utilizar los cables con adaptador, reseñados en la lista de accesorios especiales.

Todos los sistemas de transmisor del PMS existentes actualmente en el mercado europeo, pueden conectarse al comprobador de motores; no obstante, es preciso ajustarlos con la tecla ⑦ antes de proceder a las mediciones.

Coches Volkswagen, Audi-NSU,

Volvo, Mercedes-Benz, BLMC: Tecla 7: ○ = sin apretar

Coches Citroën, Renault: Tecla 7: ● = apretada

Los tipos de vehículos equipados con transmisor del PMS después de la impresión de estas instrucciones y, por tanto, no indicados aquí, pueden ajustarse asimismo con ayuda de estas teclas. Los símbolos de las teclas señalan los diferentes sistemas de transmisor del PMS y tienen el siguiente significado:

Tecla 7: ○ - sin apretar      ○ Una o dos espigas en el disco volante  
 ● - apretada                      ○ Muesca en el disco volante

### Funcionamiento del transmisor del PMS

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

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

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



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

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

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

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

## 1.6 Conmutador para número de cilindros y de rotors

2 4 5 6 8   
 2 3 

Antes de proceder a las mediciones, ajustar con este conmutador el número de cilindros o rotors del motor a comprobar.

(motores de 3 cilindros = apretar la tecla de 4 cilindros).

## 1.7 Selector de cilindros y de rotors

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

## 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 5: MOT 001.04

Bild 5a: MOT 002.00

- 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 in Verteilernähe 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. 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)

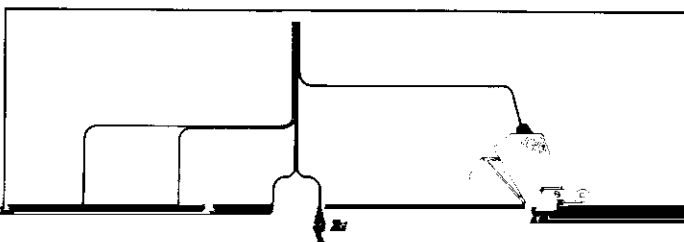
#### Transistorized Coil Ignition, Germanium (TCI-Ge)

breaker-triggered or breakerless

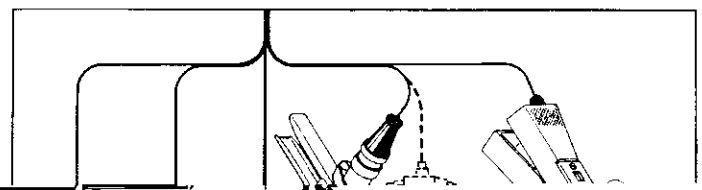
Fig 5: MOT 001.04

Fig. 5a: MOT 002.00 for coil ignition and TCI-Si

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



5



5a

## 2. Raccordement

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

## 2. Conexión

Los sistemas de encendido electrónicos se emplean en gamas de potencia en las que se pueden producir tensiones peligrosas, es decir, no solamente en los distintos órganos como bobinas distribuidoras de

## 2.2 Hochspannungs-Kondensator-Zündung (HKZ)

### Hinweis!

Vorsicht bei Arbeiten an der Hochspannungs-Kondensator-

## 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

lebensgefährliche Spannungen auftreten.

Bei dieser Zündungsart dürfen am Zündtransformator keine Testgeräte angeschlossen werden.

Kontaktgesteuerte HKZ

Bild 6: MOT 001.04

Bild 6a: MOT 002.00

- 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 in Verteilernähe über Zündkabel des 1. Zylinders
- 6 Kapazitiver Zangengeber über Zündkabel von Klemme 4 zum

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

Breaker-triggered CDI system

Fig. 6: MOT 001.04

Fig. 6a: MOT 002.00

- 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 Term. 4 between ignition transformer and distributor

oder kapazitiven schwarzen Geber in diese Leitung schalten.

Bei kontaktlos gesteuerten HKZ ist:

gelber Klipp an TD des Schaltgerätes,

grüner Klipp an Fahrzeugmasse anzuschließen.

Bei HKZ-Zündanlagen sind folgende Prüfschritte nicht durchführbar:

- 3.1 Spannungsabfall am Unterbrecherkontakt

Breakerless CDI system:

Yellow clip to terminal TD of the trigger box.

Green clip to vehicle ground

In CDI ignition systems the following test steps are impossible.

- 3.1 Voltage drop across the breaker contacts on starting

- 3.2 Voltage on primary winding

- 3.5 Electronic Cylinder Balance



## 2.2 Système d'allumage 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. 6: MQT 001.04

## 2.2 Encendido de alta tensión por descarga de condensador

### Nota

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

En este tipo de encendido no debe conectarse ningún comprobador al transformador de encendido.

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

- 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 (compter-tours) du bloc électronique et la pince verte à la masse du véhicule.

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

- 3.1 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'identification prévu.

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

En los equipos de encendido de alta tensión por descarga de condensador, de mando sin contactos:

Conectar el clip amarillo al borne TD del bloque electrónico y el clip verde a masa del vehículo.

En los equipos de encendido de alta tensión por descarga de condensador, no se pueden efectuar las siguientes comprobaciones:

- 3.1 Caída de tensión en los contactos del ruptor
- 3.2 Tensión en el arrollamiento primario
- 3.5 Comparación electrónica entre los cilindros

## 2.3 Conexión a vehículos provistos de base de enchufe central o transmisor del PMS

Para conectar el comprobador de motores a la base de enchufe central,

### 3. Prüfen

Mit diesem Gerät messen Sie Istwerte. Die Istwerte werden mit den Sollwerten verglichen. Die Sollwerte für die meisten Kraft-

### 3. Testing

The Motortester measures actual values, which are then compared with the nominal values. You can find the nominal values

### 3. Contrôles

Le Motortester permet de mesurer des valeurs réelles. Celles-ci doivent être comparées aux valeurs nominales. Pour la plupart des véhicules, vous trouverez ces valeurs nominales dans les feuilles de valeurs de contrôle BOSCH. Au cas où, pour certains véhicules, les valeurs nominales ne seraient pas mentionnées dans nos feuilles, vous vous reporterez aux manuels d'atelier des constructeurs ou aux recueils de tableaux des publications spécialisées.

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

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

Il va sans dire qu'indépendamment du plan de principe 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 qu'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 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   
Mettre le contact d'allumage.  
Démarrer le moteur.

##### Lecture

###### Instrument 1: angle de came en degrés

L'instrument indique la valeur moyenne pour tous les cylindres.

###### Instrument 2: Chute de tension aux contacts du rupteur

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) améliorer la liaison électrique

### 3. Comprobación

Con este aparato se miden valores reales, que se comparan con los valores teóricos prescritos. Estos valores teóricos se encuentran para la mayoría de los vehículos en las hojas de valores de ensayo BOSCH. Si estos valores no están indicados para algunos vehículos, los encontrará en los manuales de taller del fabricante del vehículo o en los libros de tablas de las editoriales especializadas.

Si un valor real no coincide con su valor teórico correspondiente, es que el funcionamiento del órgano comprobado está defectuoso.

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

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

#### Importante:


Todas las conexiones han de tener buen contacto. No debe haber ninguna marcha embragada. En los vehículos con caja de cambios automática, poner la palanca selectora en posición "Aparcamiento". ¡Peligro de accidentes!

Conforme al orden señalado en el selector de programa, se efectúan las siguientes mediciones:

#### 3.1 Caída de tensión en los contactos del ruptor Angulo de cierre al arrancar

— Sólo adecuado para sistemas de encendido por bobina de mando por contactos —

##### Ajuste

Selector de programa en posición   
Conectar el encendido  
Poner el motor en marcha

##### Lectura

###### Instrumento 1: ángulo de cierre en grados

Se indica el valor medio de todos los cilindros.

###### Instrumento 2: caída de tensión en los contactos del ruptor

Leer la tensión y compararla con el valor nominal. La tensión indicada debe oscilar entre 0,2 y 0,3 V. Si es más alta, la causa puede ser la siguiente:

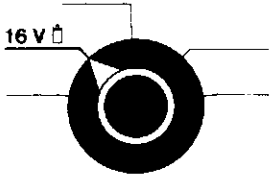
- a) Los contactos del ruptor se encuentran en mal estado

##### Otras posibilidades:

- b) Unión defectuosa entre la batería y la masa del motor
- c) Unión defectuosa entre los contactos del ruptor y el borne 1.

##### Remedio:

- a) Montar nuevos contactos de ruptor
- b) Mejorar la unión
- c) Mejorar la unión



### 3.2 Spannung an der Primärwicklung

— Nur sinnvoll bei SZ und TSZ —

#### 3.2.1 bei Ruhestrom

##### Einstellen

Programmschalter auf Stellung **16 V** ⏏

Zündung einschalten

Überprüfen, daß der Unterbrecherkontakt geschlossen ist.

##### Ablesen

**Instrument 1: Anzeige ohne Aussage**

**Instrument 2: Spannung an der Primärwicklung (0–16 V)**

Bei Zündanlagen ohne Vorwiderstand:

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

12 V-Anlagen mindestens 11 V sein.

Zündanlagen mit Vorwiderstand:

Sollspannungen siehe BOSCH-Testwertblätter.

### 3.2 Voltage at primary winding

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

#### 3.2.1 At peak coil current

##### Adjusting

Program selector switch at **16 V** ⏏

Switch on ignition

Check that the breaker contacts are closed.

##### Reading

**Instrument 1: Indication is meaningless**

**Instrument 2: Voltage at primary winding (0–16 V)**

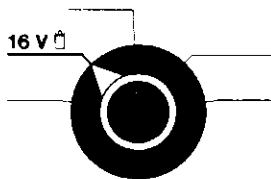
With ignition systems without series resistor:

Voltage must be for 6 V systems at least 5.5 V,

for 12 V systems at least 11 V.

Ignition systems with series resistor:

To be nominal voltages as given in the BOSCH Test Specification Sheets.



### Spannung an der Primärwicklung:

#### 3.2.2 beim Starten

##### Einstellen

Programmschalter auf Stellung **16 V** ⏏

Anspringen des Motors verhindern z.B. durch Überbrücken des Unterbrecherkontaktes mit separatem Kabel (Klemme 1 an der Zündspule mit Motormasse verbinden).

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

Starter betätigen.

##### Ablesen

**Instrument 1: Anzeige ohne Aussage**

**Instrument 2: Spannung an der Primärwicklung (0–16 V)**

Mindestwert: bei 6-V-Anlagen = 4,5 V

bei 12-V-Anlagen = 9,0 V

Sollspannungen siehe BOSCH-Testwertblätter.

### Voltage at Primary Winding

#### 3.2.2 When Starting

##### Adjusting

Program selector switch at **16 V** ⏏

Prevent the engine starting, for example, by bridging the breaker contacts with a separate cable (connect terminal 1 at the ignition coil to engine ground).

The data given by the vehicle/ignition system manufacturer should be noted here.

Activate starting motor.

##### Reading

**Instrument 1: Indication is meaningless.**

**Instrument 2: Voltage at the Primary Winding (0–16 V)**

Minimum value for 6 V systems = 4.5 V

for 12 V systems = 9.0 V

For nominal values see the BOSCH Test Specification Sheets.

## 3.2 Tension à l'enroulement primaire

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

### 3.2.1 à vide (courant de repos)

#### Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur **16 V** ☐

Mettre le contact d'allumage.

Vérifier si les contacts du rupteur sont bien fermés.

#### Lecture

**Instrument 1: la valeur indiquée n'est pas exploitable**

**Instrument 2: tension à l'enroulement primaire (0–16 V)**

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

## 3.2 Tensión en el arrollamiento primario

— Sólo adecuado para sistemas de encendido por bobina y con transistores

### 3.2.1 con corriente de reposo

#### Ajuste

Selector de programa en posición **16 V** ☐

Conectar el encendido

Cerciorarse de que los contactos del ruptor estén cerrados.

#### Lectura

**Instrumento 1: indicación sin información**

**Instrumento 2: tensión en el arrollamiento primario (0–16 V)**

En equipos de encendido sin resistencia adicional:

la tensión ha de ser:

para equipos de 6 V: 5,5 V como mínimo;

para equipos de 12 V: 11 V como mínimo.

Equipos de encendido con resistencia adicional:

para las tensiones nominales, ver hojas de valores de ensayo BOSCH.

## Tension à l'enroulement primaire

### 3.2.2 au démarrage

#### Réglages et manœuvres

sélecteur de programme sur position **16 V** ☐

Il faut empêcher le démarrage du moteur; p.ex., en se servant d'un câble supplémentaire (relier la borne 1 de la bobine d'allumage à la masse du moteur) pour court-circuiter les contacts du rupteur.

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

Démarrer le moteur.

#### Lecture

**Instrument 1: la valeur indiquée n'est pas exploitable**

**Instrument 2: tension à l'enroulement primaire (0–16 V)**

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

sur équipement 12 V = 9,0 V

Voir tensions nominales dans les feuilles de valeurs de contrôle BOSCH.

## Tensión en el arrollamiento primario:

### 3.2.2 al arrancar

#### Ajuste

Selector de programa en posición **16 V** ☐

Impedir que el motor arranque, puentando por ejemplo los contactos del ruptor con un cable separado (unir el borne 1 de la bobina de encendido con la masa del motor).

Tener en cuenta al mismo tiempo las indicaciones del fabricante del vehículo o del equipo de encendido. Accionar el motor de arranque.

#### Lectura

**Instrumento 1: indicación sin información**

**Instrumento 2: tensión en el arrollamiento primario (0–16 V)**

Valor mínimo: para equipos de 6 V = 4,5 V

para equipos de 12 V = 9,0 V

Para las tensiones nominales, ver hojas de valores de ensayo BOSCH.

### 3.3 Schließwinkelmessung

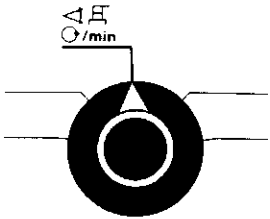
Bild 7

- 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  $\frac{\Delta}{\text{min}}$   
 Zündung einschalten, Motor starten.  
 Motordrehzahl auf ca. 1200  $\text{min}^{-1}$  einstellen.

#### AbleSEN

Instrument 1: Schließwinkel in Grad

Instrument 2: Motordrehzahl

#### 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 nebenstehenden Umrechnungstabelle in % übertragen werden.

Sollwerte siehe BOSCH-Testwertblätter.

### 3.3 Dwell Angle Measurement

Fig. 7

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

Dwell angle and angle of opening together are equal to:

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  $\frac{\Delta}{\text{min}}$   
 Switch on ignition and start engine  
 Adjust engine speed to about 1200 rev/min

#### Reading

Instrument 1: Dwell Angle in degrees

Instrument 2: Rotational Speed of Engine

Lamp for range of engine speed does not light:  
 Scale 0-1600 rev/min

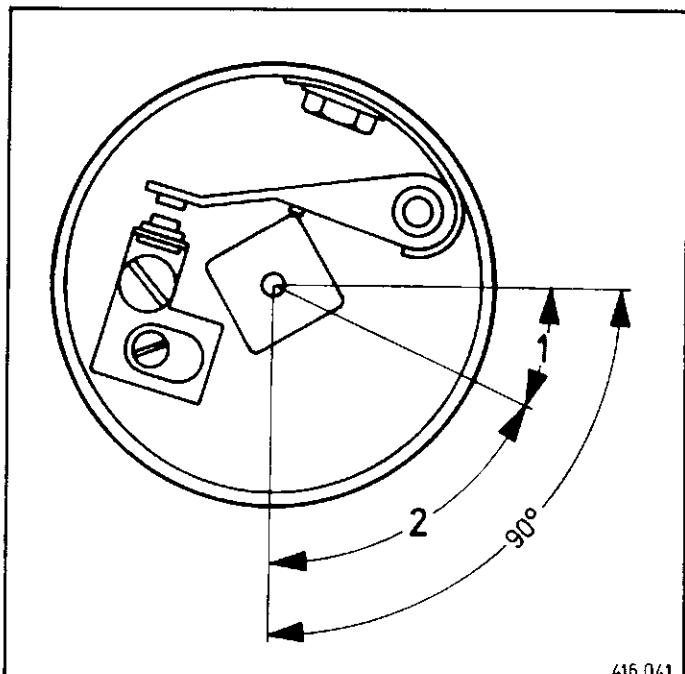
Lamp for range of engine speed lights up:  
 Scale 0-8000 rev/min

#### 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 by using the adjacent table.

For nominal values see the BOSCH adjustment data sheets.



7

416 041

### 3.3 Mesure de l'angle de came


Figure 7

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

La somme de l'angle de came et de l'angle 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  
45° pour un allumeur 8 cylindres.

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

#### Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position   
Mettre le contact d'allumage, faire démarrer le moteur.  
Régler la vitesse du moteur sur 1200 min<sup>-1</sup> env.

#### Lecture

**Instrument 1: angle de came en degrés**

**Instrument 2: vitesse de rotation du moteur**

#### 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 ci-contre.

Voir valeurs nominales dans les feuilles de valeurs de contrôle BOSCH.

### 3.3 Medición del ángulo de cierre

Figura 7


- 1 Ángulo de apertura
- 2 Ángulo de cierre } en motores de 4 cilindros

Los ángulos de cierre y de apertura dan conjuntamente:

180° en un distribuidor de encendido para motores de 2 cilindros  
90° en un distribuidor de encendido para motores de 4 cilindros  
72° en un distribuidor de encendido para motores de 5 cilindros y  
60° en un distribuidor de encendido para motores de 6 cilindros y  
45° en un distribuidor de encendido para motores de 8 cilindros.

El ángulo de cierre es influenciado por la distancia entre los contactos del ruptor.

#### Ajuste

Selector de programa en posición   
Conectar el encendido, poner el motor en marcha.  
Regular la velocidad de rotación del motor a 1200 min<sup>-1</sup> aproximadamente.

#### Lectura

**Instrumento 1: ángulo de cierre en grados**

**Instrumento 2: velocidad de rotación del motor**

#### Notas

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

Los grados leídos pueden convertirse en % con ayuda de la tabla adjunta.

Para valores teóricos, ver hojas de valores de ensayo BOSCH.

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 U/min) wiederholen.

Der Schließwinkel bei kontaktgesteuerten Zündanlagen darf sich höchstens um 2-3° 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.

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.

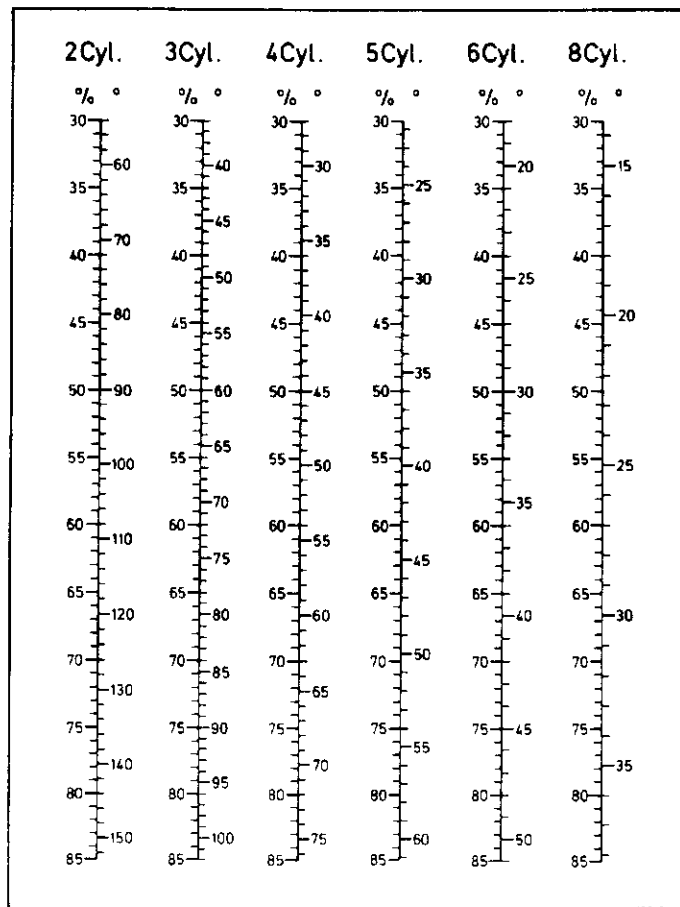
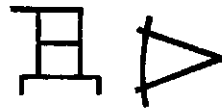
With ignition distributors with double contact breakers the dwell angle of each individual contact breaker and also the angular ignition spacing can only be measured with the BOSCH ignition distributor tester.

Repeat the measurement of dwell angle at a higher rotational speed (about 4500 rev/min).

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

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

The BOSCH adjustment data sheets and the workshop manuals of the vehicle manufacturers should be observed.





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 min<sup>-1</sup> env.).

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 véhicules.

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

Si se trata de ruptores dobles (con una sola bobina de encendido), se medirá solamente el valor medio del ángulo de cierre de ambos ruptores. Este valor no da ninguna información sobre el reglaje correcto del ángulo de cierre de los dos pares de ruptores.

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

Repetir la medición del ángulo de cierre a un régimen de velocidad elevado (4500 rpm aprox.).

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

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

Deben observarse las instrucciones dadas en las hojas de valores de ensayo BOSCH, así como las instrucciones de los manuales de taller de los fabricantes de vehículos.

### 3.4 Messen der ZündEinstellung

#### 3.4.1 Messen der ZündEinstellung 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 8**

- 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 9**

- 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.

### 3.4 Measuring the Ignition Timing

#### 3.4.1 Measuring Ignition Timing with Ignition Point Stroboscopic 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. 8**

- 1 Stationary timing mark
- 2 Rotating timing mark

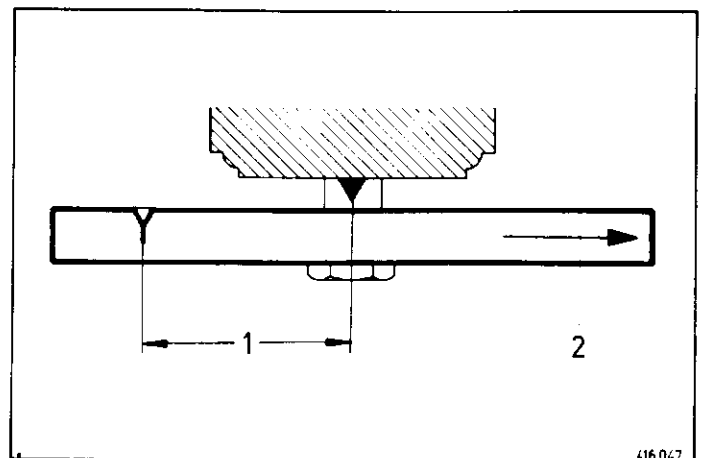
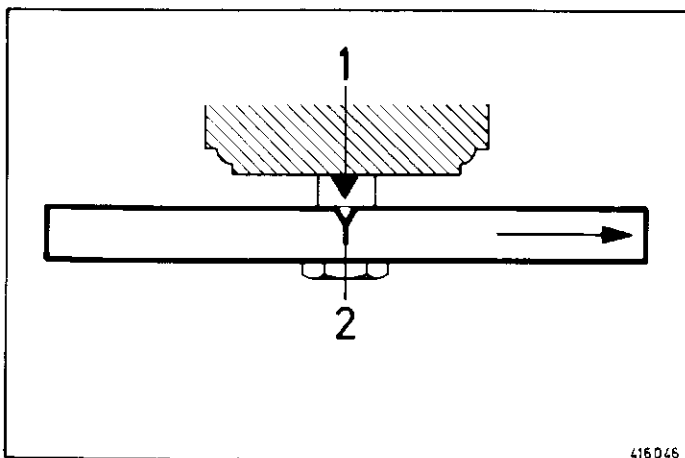
When centrifugal advance or vacuum timing control causes the ignition to advance, the ignition spark and flash occur earlier, i.e., the moving timing mark moves, with increasing advance, counter to the direction of rotation of the flywheel.

**Fig. 9**

- 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.



### 3.4 Contrôle du point d'allumage

#### 3.4.1 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 1<sup>er</sup> 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 8

- 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 9

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

Pour permettre la mesure en degrés du déplacement du repère mobile de calage de l'allumage, c'est-à-dire de 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 le bouton 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.

### 3.4 Medición del momento de encendido

#### 3.4.1 Medición del momento de encendido con el estroboscopio

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

Si se dirigen los destellos sobre la marca de encendido móvil (situada por ejemplo en el disco volante) con el motor en marcha — el número de rpm de arranque es suficiente —, la marca parece quedarse inmóvil.

#### Figura 8

- 1 Marca de encendido, fija
- 2 Marca de encendido, móvil

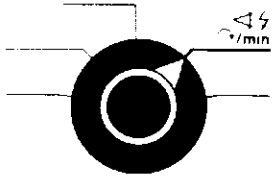
En caso de encendido adelantado, debido al avance centrifugo o por depresión, las chispas de encendido y el destello se producen antes, es decir, la marca móvil de encendido se desplaza a medida que aumenta el avance al encendido, haciéndolo en sentido opuesto al de rotación del disco.

#### Figura 9

- 1 Avance al encendido
- 2 Sentido de rotación del disco


Para que se puedan 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 momento de encendido, de tal manera que la marca de encendido desplazada vuelva a su punto de partida.

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



### 3.4.1.1 Grundeinstellung

#### Einstellen

Programmschalter auf Stellung   $\frac{\text{O}}{\text{min}}$

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

Zündung einschalten, Motor starten.

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

#### AbleSEN

**Instrument 1: Verstellwinkel** auf „0“

**Instrument 2: Motordrehzahl**

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 10

- 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.

### 3.4.1.1 Basic Ignition Timing

#### Adjusting

Program selector switch at   $\frac{\text{O}}{\text{min}}$

Vacuum hose of ignition distributors with vacuum advance, in case it is specified, should be removed (see BOSCH adjustment data sheets).

Switch on ignition and 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

**Instrument 1: Advance angle** at "0".

**Instrument 2: Engine speed**

Observe the speed specified by the vehicle manufacturer (see BOSCH Test Specification Sheets).

Timing mark

The two timing marks must lie opposite one another (observe the test specification values).

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

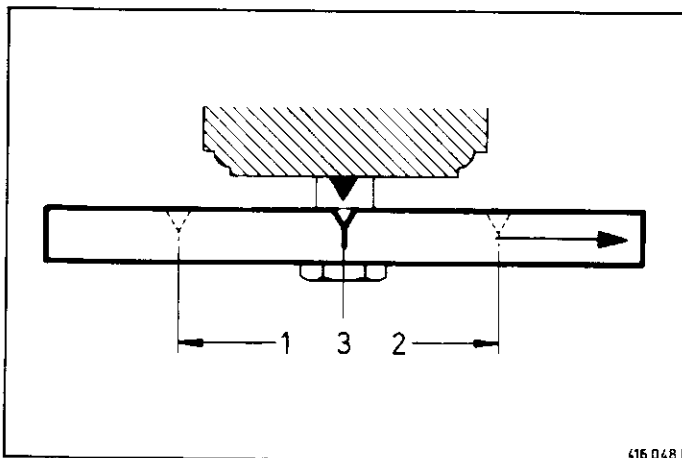
#### Fig. 10

- 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 adjustment data sheet. Tighten the ignition distributor again.



10

### 3.4.1.1 Calage initial

#### Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position 

Sur les allumeurs avec avance à dépression, débrancher le flexible de dépression si cela est prescrit (voir feuille de valeurs de contrôle BOSCH).

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 (bouton de réglage en position de cran d'arrêt) —, projeter des éclairs sur le repère de calage de l'allumage.

#### Lecture

**Instrument 1: angle d'avance** sur «0»

**Instrument 2: vitesse de rotation du moteur**

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

Repères 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 10

- 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 dans la position prescrite sur les feuilles de valeurs de contrôle. Rebloquer l'allumeur.

### 3.4.1.1 Ajuste básico

#### Ajuste

Selector de programa en posición 

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

Conectar el encendido, poner el motor en marcha.

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

#### Lectura

**Instrumento 1: ángulo de avance** sobre "0"

**Instrumento 2: velocidad de rotación del motor**

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

Marca del momento de encendido.

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

Si la posición de las marcas de encendido no corresponde al valor teórico, existe un defecto en el avance o retraso del encendido, que deberá ser subsanado.

#### Figura 10

- 1 Encendido adelantado
- 2 Encendido retrasado
- 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.

### Hinweis

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

Die Verstellwinkelanzeige ist von der Motordrehzahl unabhängig. Der mit dem Stellrad des Stroboskops bei einer bestimmten Motordrehzahl und gegenüberliegenden Zündzeitpunktmarken eingestellte Wert bleibt auch bei Drehzahländerung weiter am Instrument angezeigt. Es ändert sich also nur die Stellung der Zündzeitpunktmarken zueinander.

Die angezeigten Werte können mit dem Schiebeschalter Bild 4, Pos. 6.2 beliebig lange als Anzeige gespeichert werden.

### Note

Only advance angles from 0 to +60° 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° (e.g. -20°) 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. 4, pos. 6.2.

### 3.4.1.2 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.

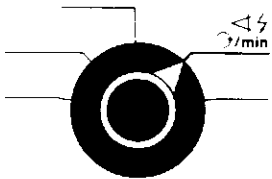
Der Zündverstellwinkel, der sich aus dem Zusammenwirken beider Verstellarten ergibt, besagt wenig. Deshalb sind für einen genauen Test jeweils die Fliehkraft- und die Unterdruckverstellung für sich zu testen.

### 3.4.1.2 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.



### Einstellen

Programmschalter auf Stellung  Q/min

Unterdruckschlauch bei Zündverteilern mit Unterdruckdose abziehen.

Zündung einschalten, Motor starten.

Motor auf vorgeschriebene Drehzahl bringen (siehe BOSCH-Testwertblätter).


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

### Ablesen

Instrument 1: Verstellwinkel in Grad KW (KW = Kurbelwelle).

Instrument 2: Motordrehzahl

### Adjusting

Program selector switch at  Q/min

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

Instrument 1: Advance angle in degrees crankshaft.

Instrument 2: Engine speed.

**Nota**

Avec le stroboscope on ne peut mesurer que les angles d'avance compris entre 0 et +60 degrés de vilebrequin. C'est pourquoi l'instrument 1 indique «0» lorsque le bouton de réglage du stroboscope est en position de cran d'arrêt. L'appareil n'indique pas une valeur inférieure à 0°

**Nota**

Con el estroboscopio del momento de encendido, sólo se pueden medir ángulos de avance 0 a +60° de cigüeñal. Por ello, el instrumento señala "0" cuando la ruedecilla de ajuste del estroboscopio está en posición encajada. La equis no puede indicar un valor inferior a 0°

### 3.4.1.3 Messen der Unterdruckverstellung

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

#### Bild 11

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



#### Einstellen

Programmschalter auf Stellung   
 BOSCH-Unterdrucktester in den Unterdruckschlauch zwischen Vergaser und Verstelldose einschalten.   
 Zündung einschalten, Motor starten.

#### Ablesen

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

**Instrument 2:** Drehzahl, bei welcher der max. Unterdruck erreicht wurde.

#### Hinweis

Die ermittelte Drehzahl ist während der Messung der Unterdruckverstellung konstant zu halten.

#### Einstellen

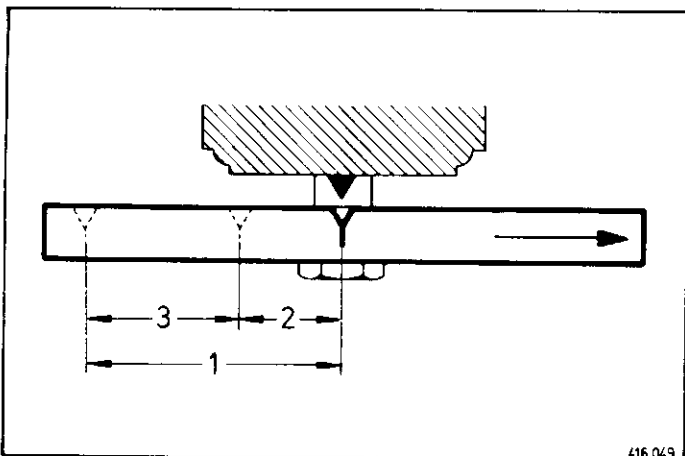
Mit Zündzeitpunktstroboskop die Zündzeitpunktmarke anblitzen und durch Drehen mit dem Stellrad auf den Ausgangspunkt zurückholen (beide Zündzeitpunktmarken stehen sich gegenüber).

#### Ablesen

**Instrument 1:** Gesamtverstellwinkel

#### Bild 12

Beispiel: Gesamtverstellwinkel = 30 Grad



11

416 049

### 3.4.1.3 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. 11

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

#### Adjusting

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

#### Reading

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

**Instrument 2:** Speed at which the maximum vacuum was attained.

#### Note:

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

#### Adjusting

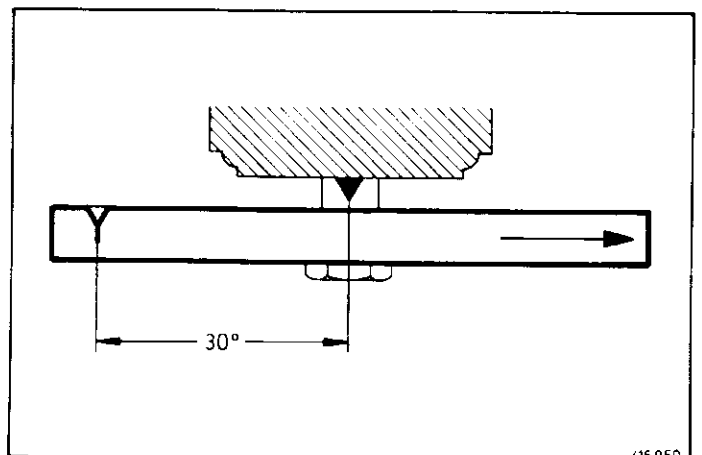
Flash the timing mark with the ignition point stroboscopic timing light and by turning the adjusting knob bring the timing mark back to its original position (the two ignition point marks are opposite each other).

#### Reading

**Instrument 1:** Total angle of advance

#### Fig. 12

Example: Total angle of advance = 30 degrees



12

416 050



### 3.4.1.3 Mesure de l'avance à dépression

L'angle d'avance correspondant à l'avance à dépression ne peut être

### 3.4.1.3 Medición del avance por depresión

El ángulo de avance por depresión sólo puede calcularse restando

### Einstellen

Unterdruck am BOSCH-Unterdrucktester langsam senken, bis die Zündzeitpunktmarke anfängt, in Drehrichtung zu wandern (siehe Bild 13).

### Ablezen

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

### Hinweis

Istwert mit dem Sollwert (Unterdruckverstellung Ende, siehe BOSCH-Testwertblätter) vergleichen.

### Einstellen

Unterdruck bei gleicher Motordrehzahl weiter bis auf 0 absenken.

Zündzeitpunktmarken anblitzen und an dem Stellrad des Stro-

### 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. 13)

### 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 mark and turn the adjusting knob of the stroboscope until the two marks are

### Ablezen

**Instrument 1:** Verstellwinkel für Fliehkraftverstellung

### Hinweis

Istwert mit dem Sollwert vergleichen

### Reading

**Instrument 1:** Advance angle for centrifugal advance

### Note:

Compare the actual value with the nominal value.

### Bild 14

Beispiel: Verstellwinkel Fliehkraft 12 Grad

### Bild 15

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.

### Fig. 14

Example: Angle of centrifugal advance 12 degrees

### Fig. 15

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°.

### 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. 13).

#### Lecture

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

#### Nota

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

### 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 le bouton de réglage du stroboscope jusqu'à ce que les deux repères coïncident.

#### Lecture

**Instrument 1:** angle d'avance centrifuge

#### Nota

Comparer la valeur mesurée à la valeur prescrite.

#### Figure 14

Exemple: angle d'avance centrifuge = 12°

### Ajuste

Reducir lentamente la depresión en el comprobador de depresión BOSCH, hasta que la marca de encendido empiece a desplazarse en el sentido de rotación (Figura 13).

#### Lectura

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

#### Nota:

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

### Ajuste

Con el mismo número de rpm 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 otra.

#### Lectura

**Instrumento 1:** ángulo de avance centrifugo

#### Nota

Comparar el valor efectivo con el valor teórico prescrito.

#### Figura 14

Exemple: angle de avance centrifuge = 12°

### Einstellen

Unterdruck bei gleicher Motordrehzahl langsam steigern, bis die Zündzeitpunktmarke beginnt, entgegen der Drehrichtung auszuwandern (siehe Bild 16).

### 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 17

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.

### 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.

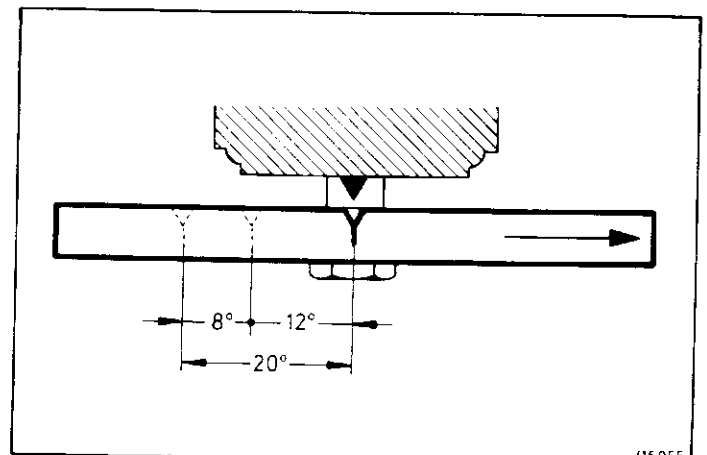
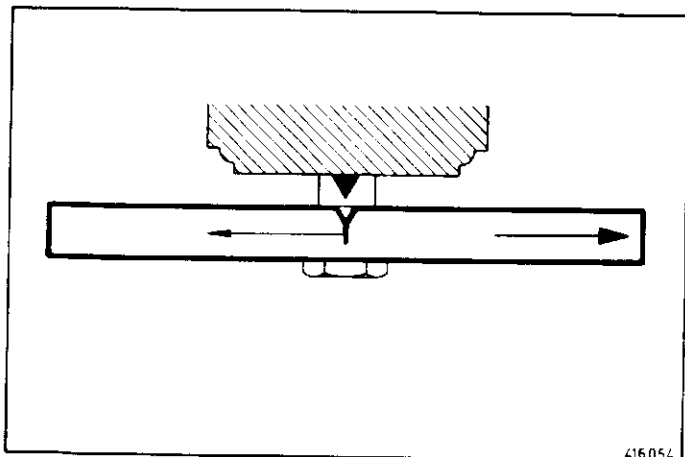
Measure angle of advance.

### Fig. 17

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.



### Réglages et manœuvres

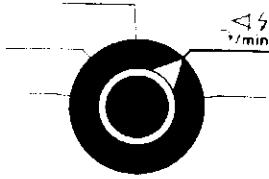
Le moteur tournant à la même vitesse, augmenter lentement la dépression jusqu'à ce que le repère de calage de l'allumage commence à se déplacer en sens inverse de la rotation.

### Ajuste


Manteniendo el motor a la misma velocidad de rotación, aumentar lentamente la depresión hasta que la marca de encendido empieza a des-

### 3.4.2 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   $\frac{1}{min}$   
Zündung einschalten, Motor starten. Motordrehzahl entsprechend den BOSCH-Testwertetabellen oder den Vorschriften des Herstellers einstellen.

#### Ablesen

**Instrument 1:** Verstellwinkel bei den verschiedenen Motordrehzahlen bis zu  $-20^\circ$  KW (Spätverstellung)

**Instrument 2:** Motordrehzahl

#### Hinweis

Die Grundeinstellung erfolgt, wie bei Punkt 3.4.1.1 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 3.4.1.2 und 3.4.1.3 beschrieben.

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

### 3.5 Elektronischer Zylindervergleich

Nur bei SZ- und TSZ-Anlagen


Achtung!

Bei Kfz. mit Benzin-Einspritzanlagen und eingebauten Katalysatoren darf der elektronische Zylindervergleich nicht durchgeführt werden (Katalysatoren werden durch unverbrannte Kraftstoff-

### 3.4.2 Measuring the Ignition Timing with TDC Pick-up

It is only possible to connect to the diagnostic connector at the vehicle or the TDC pick-up by using the corresponding adapter cable (see Section 2).

#### Adjusting

Program selector switch at   $\frac{1}{min}$   
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

**Instrument 1:** Angle of advance at the different engine speeds up to  $-20^\circ$  crankshaft (retarded advance)

**Instrument 2:** Engine speed

#### Note:

Section 3.4.1.1 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 3.4.1.2 and 3.4.1.3 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.

### 3.5 Electronic Cylinder Balance

Only on coil ignition and transistorised coil ignition systems


Caution!

In the case of vehicles fitted with gasoline injection systems and catalysts, the electronic cylinder comparison must not be carried out (catalysts are destroyed by unburnt fuel).

### 3.4.2 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 

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

Régler la vitesse du moteur suivant les feuilles de valeurs de contrôle BOSCH ou suivant les prescriptions du constructeur.


#### Lecture

**Instrument 1:** angle d'avance aux différentes vitesses du moteur, jusqu'à 90° de vitesse (avant à l'allumage)

### 3.4.2 Medición del momento de encendido con el transmisor del PMS

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

#### Ajuste

Selector de programa en posición 

Conectar el encendido, poner el motor en marcha. Regular el número de rpm del motor conforme a las hojas de valores de ensayo BOSCH o a las prescripciones del fabricante.

#### Lectura

**Instrumento 1:** ángulo de avance a las distintas velocidades de rotación del motor hasta 90° de velocidad (antes de encendido)

#### Nota

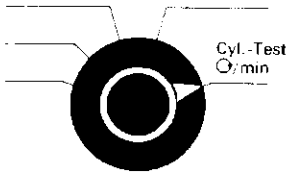
On effectue le calage initial comme décrit au point 3.4.1.1. Toutefois, on n'a pas ici à projeter les éclairs du stroboscope sur les repères de calage: les valeurs d'angles d'avance peuvent être lues directement pour toutes les vitesses de rotation.

On effectue la mesure de l'avance centrifuge et de l'avance à dépres-

#### Nota

El ajuste básico se efectúa como se describe en el punto 3.4.1.1. Sin embargo, las marcas de encendido no han de iluminarse 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 centrifugo y por depresión se efectúa como



## Einstellen

Programmschalter auf Stellung  $\odot$ /min Cyl.-Test  
Motordrehzahl durch Verdrehen der Leerlaufeinstellschraube auf ca. 1200 /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

**Instrument 2:** Drehzahlabfall der einzelnen, der Reihe nach kurzgeschlossenen Zylinder bzw. Scheiben.

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.

## Adjusting

Program selector switch at  $\odot$ /min Cyl.-Test  
Increase the engine speed to about 1200 rev/min 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

The rotors can be cut out by pressing 2 buttons at a time.

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

**Instrument 2:** The drop in speed resulting from short-circuiting the plug of an individual cylinder rotor.

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.



## Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position  $\odot$ /min Cyl.-Test.

En agissant sur la vis de réglage du ralenti, élever la vitesse de rotation du moteur à 1200 min<sup>-1</sup> environ.

### Cas des moteurs à explosion

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

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

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

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

### Cas des moteurs à piston rotatif

Pour court-circuiter chaque rotor, il faut enfoncer deux touches:

Moteur à piston rotatif à 2 rotors:

Rotor 1 — touches 1 et 3

Rotor 2 — touches 2 et 4

Moteur à piston rotatif à 3 rotors:

Rotor 1 — touches 1 et 4

Rotor 2 — touches 2 et 5

Rotor 3 — touches 3 et 6

## Lecture

**Instrument 2:** chute de la vitesse pour chaque cylindre ou rotor court-circuité successivement dans l'ordre.

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

### Nota

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

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

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

### Attention!

Remarque importante concernant les véhicules équipés de pots d'échappement catalytiques:

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.

## Ajuste

Selector de programa en posición  $\odot$ /min Cyl. Test. (comprobación de cilindros)

Girando el tornillo de regulación de la velocidad de ralenti, aumentar la velocidad de rotación del motor hasta alcanzar 1200 rpm aproximadamente.

### Motores Otto

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

En 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 cilindro 3 al apretar la tecla 2, el cilindro 4 al apretar la tecla 3 y por último el cilindro 2 al apretar la tecla 4.

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

En motores de 6 y 8 cilindros, puede ser ventajoso cortocircuitar simultáneamente varios cilindros, para alcanzar una notable caída del número de rpm.

### Motores Wankel

Cortocircuitar los rotores apretando 2 teclas cada vez.

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

**Instrumento 2:** Caída de la velocidad de rotación de los distintos cilindros o rotores, cortocircuitados en el orden prescrito. Las disminuciones del número de rpm no deben diferir más de 1/3 entre sí.

### Nota

A continuación, volver a ajustar el régimen de ralenti prescrito.

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

para los vehículos equipados con catalizadores de gases de escape:

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

Por lo tanto, el motor expulsa gran cantidad de partículas del combustible no quemado, lo que acelera la deterioración de los catalizadores.

## 4. Zusatztests

### 4.1 Generatortest

Diese Prüfung ist bei Gleich- und Drehstromgeneratoren möglich.

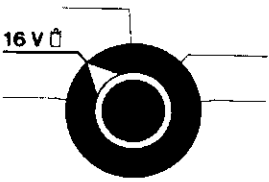
Es ist dabei nicht feststellbar, ob ein Defekt am Generator oder am Regler vorliegt, sondern nur an der Einheit Generator — Regler. Eine spezielle Generator- oder Reglerprüfung ist nur mit besonderen Geräten möglich.

#### Anschließen

Standardkabel: Schwarze Klemme an Fahrzeugmasse  
Rote Klemme an Bordspannung

#### Bei Fahrzeugen mit B- an Masse

Gelber Klipp an B+, D+ Generator oder Regler  
grüner Klipp nicht angeschlossen.



#### Einstellen

Programmschalter auf Stellung **16 V** ☐  
Zündung einschalten, Motor starten.  
Möglichst viele elektrische Verbraucher einschalten  
(Scheinwerfer, Heizzscheibe, Gebläse ...)  
Motordrehzahl auf ca. 2000–3000 min<sup>-1</sup> einstellen.

#### Ablezen

**Instrument 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. 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

#### On vehicles with B- at ground potential

Yellow clip at B+, D+ generator or regulator  
Green clip to terminal 1 of the ignition coil.

#### Adjusting

Program selector switch at **16 V** ☐  
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 rev/min.

#### Reading

**Instrument 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. Contrôles supplémentaires

### 4.1 Contrôle des génératrices

Ce contrôle peut être exécuté sur les dynamos et sur les alternateurs. Il ne permet toutefois pas de localiser le défaut à la génératrice ou au régulateur, mais seulement de déceler la défectuosité de l'unité génératrice-régulateur. L'essai individuel de la génératrice ou du régulateur n'est possible qu'à l'aide d'appareils spéciaux (volt-ampèremètre et résistance de charge).


#### Branchement

Câble standard: pince noire à la masse du véhicule  
pince rouge non raccordée

#### Sur véhicules avec B- à la masse

pince jaune à la borne B+, D+ de la génératrice ou du régulateur  
pince verte à la borne 1 de la bobine d'allumage

#### Réglages et manœuvres

Sélecteur de programme sur position **16 V**   
Mettre le contact d'allumage, faire démarrer le moteur.  
Mettre en circuit le plus grand nombre possible de récepteurs électriques (projecteurs, dégivreur, ventilateur ...).  
Régler la vitesse du moteur sur 2000–3000 min<sup>-1</sup> environ.

#### Lecture

**Instrument 2:** tension de charge

#### Nota

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

#### Action du régulateur

A partir de la vitesse de ralenti, augmenter lentement la vitesse du moteur et observer le voltmètre. La tension croît avec la vitesse du moteur jusqu'à ce qu'elle ait atteint la tension de régulation.

## 4. Comprobaciones adicionales

### 4.1 Comprobación de generadores

Se pueden comprobar generadores de corriente continua y alternadores.

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


#### Conexión

Cable standard: pinza negra conectada a masa del vehículo  
pinza roja conectada a tensión de a bordo

#### En vehículos con B- a masa

Clip amarillo a B+, D+ del generador o regulador  
Clip verde al borne 1 de la bobina de encendido.

#### Ajuste

Selector de programa en posición **16 V**   
Conectar el encendido, poner el motor en marcha.  
Poner en funcionamiento la mayor cantidad posible de consumidores eléctricos (faros, ventilador ...).  
Regular la velocidad de rotación del motor a 2000–3000 min<sup>-1</sup> aproximadamente.

#### Lectura

**Instrumento 2:** Tensión de carga

#### Nota

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

#### Actuación del regulador

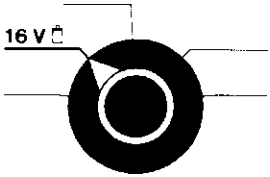
Aumentar lentamente el número de rpm del motor a partir del régimen de ralenti y observar el voltímetro. La tensión aumenta a medida que sube el número de revoluciones hasta alcanzar la tensión de regulación.

## 4.2 Spannungsmessung

### Anschließen

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

Nur bei MOT 001.04:  
Rote Klemme an Bordspannung



### Einstellen

Programmschalter auf Stellung 16 V

### Ablesen

Instrument 2: Spannung (0–16 V)

## 4.2 Voltage Measurement

### Connections

Standard cable: Black terminal on vehicle ground  
Yellow clip to terminal of part to be measured (+).

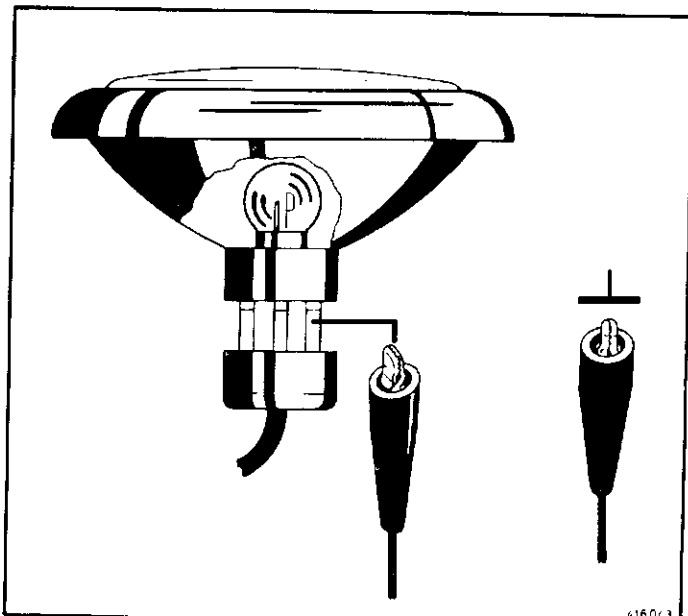
Only with MOT 001.04:  
Red terminal to vehicle voltage

### Adjusting

Program selector switch at 16 V

### Reading

Instrument 2: Voltage (0–16 V)



18

## 4.2 Mesure de la tension électrique

### Branchement

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

Seulement sur le MOT 001.04:

Pince rouge à la tension de bord.

### Règlage

Sélecteur de programme sur position **16 V** ⏏

### Lecture

**Instrument 2:** tension (0–16 V)

## 4.2 Medición de la tensión

### Conexión

Cable standard: borne negro conectado a masa del vehículo  
clip amarillo conectado al contacto del elemento a  
medir (+).

Solamente para MOT 001.04:

Borne rojo a la tensión de a bordo

### Ajuste

Selector de programa en posición **16 V** ⏏

### Lectura

**Instrumento 2:** Tensión (0–16 V)

## 5. Zündungstest mit dem Oszillografen

Nur möglich mit dem Motortester MOT 002.00

### 5.1 Allgemeines

Der gesamte primär- und sekundärseitige Zündablauf wird mit dem Zündungsozillografen 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 Oszillografen“ Bestell-Nr. WA/ADF 010/1 entnehmen. Ferner kann man über den Spezialeingang Drehstromgeneratoren, magnetische Geber von kontaktlosen Zündanlagen usw. überprüfen.

### 5.2 Das Normaloszillogramm

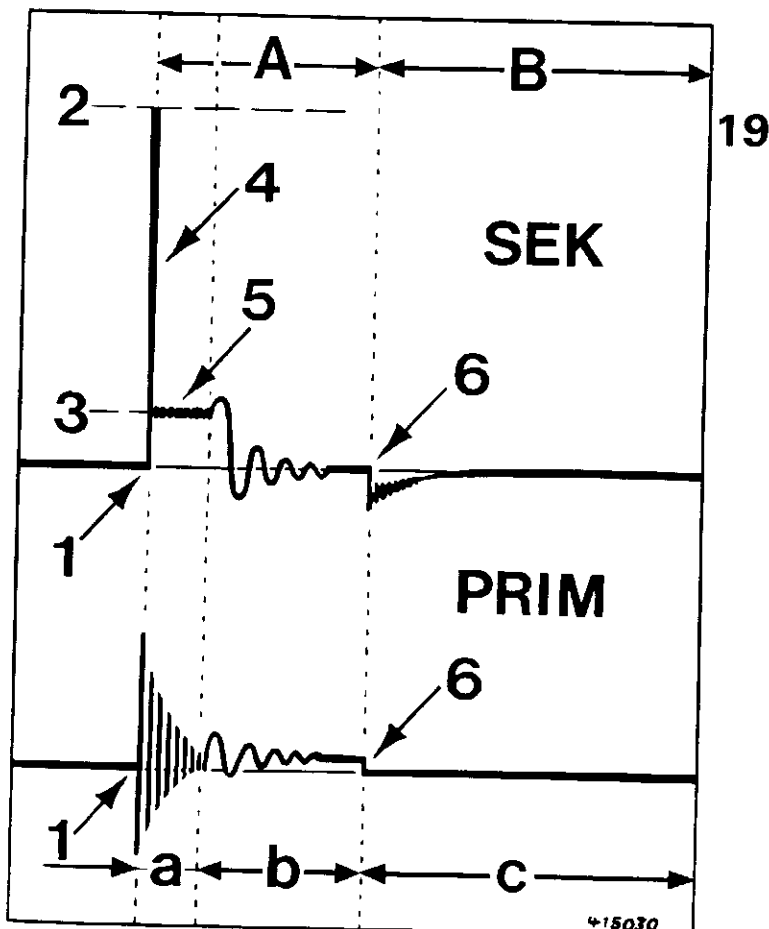
Das Bild 19 zeigt den primär- und sekundärseitigen Spannungsverlauf an einer nicht gestörten, kontaktgesteuerten Spulenzündanlage, wie er auf dem Bildschirm des Oszillografen abgebildet wird.

Die Pfeile kennzeichnen wichtige Abschnitte des Gesamtozillogrammes. 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.



## 5. Ignition Test with the Oscilloscope

Only possible with Motortester MOT 002.00

### 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 recognised 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. 19 shows how the primary and secondary voltage curves of a troublefree 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.

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

N'est possible qu'avec le Motortester MOT 002.00

### 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 des défauts bien définis à l'intérieur de l'équipement d'allumage. Vous trouverez des oscillogrammes anormaux caractéristiques 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 19 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:

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

L'extension de la trace est obtenue en tournant le levier de commande vers la droite.

## 5. Comprobación del encendido con ayuda del osciloscopio

Sólo posible con el comprobador de motores MOT 002.00

### 5.1 Generalidades

En la pantalla del osciloscopio se puede observar todo el desarrollo del encendido, lado primario y secundario. El oscilograma permite sacar conclusiones sobre el equipo de encendido, es decir, se pueden detectar determinados defectos del equipo de encendido al producirse variaciones típicas del oscilograma normal. En el folleto "Localización de averías con ayuda del osciloscopio, número de pedido WA/ADF 010/1, se pueden ver oscilogramas anormales característicos con la interpretación correspondiente. Además, a través de la entrada especial se pueden comprobar alternadores, transmisores magnéticos de equipos de encendido sin contactos, etc.

### 5.2 Oscilograma normal

La figura 19 muestra las curvas de tensión primaria y secundaria de un equipo de encendido por bobina, de mando con contactos, no defectuoso, tal como aparece en la pantalla del osciloscopio.

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

Las flechas señalan las siguientes secciones:

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

El ensanchamiento de la imagen se efectúa girando la palanca de mando hacia la derecha.

Für alle Darstellungen der Zündungszosillogramme 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 20).

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.

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. 20).

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, Pos. 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.

#### Bild 21

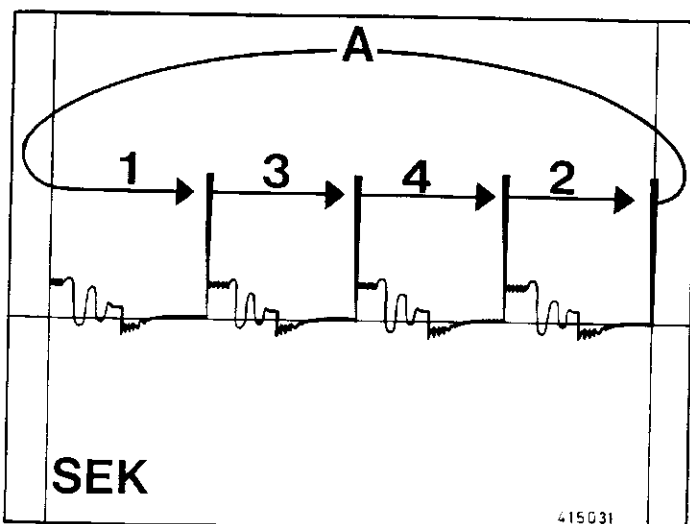
##### Funktion des Steuerhebels

- 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 Nockenversatzmessung durch rechtsdrehen an Steuerhebel (Bildbreite) auf 100 % dehnen.

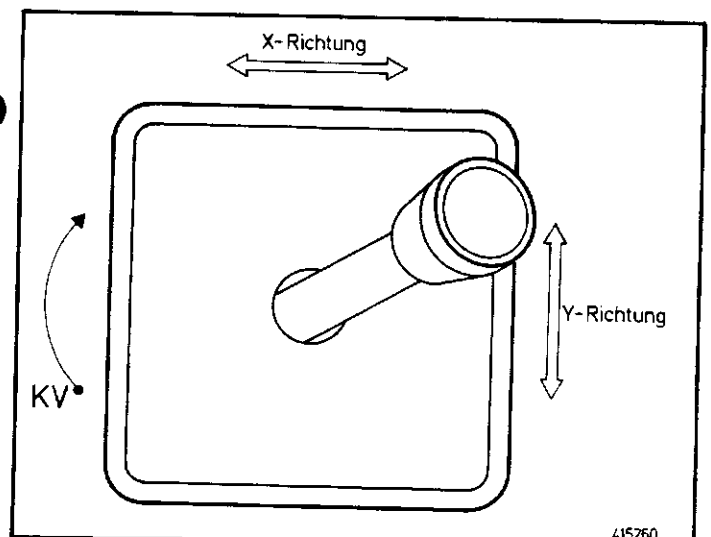
#### Fig. 21:

##### 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.



20



2



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 1<sup>er</sup> cylindre, sur lequel la pince de déclenchement inductive est branchée, est représentée à l'extrême droite (voir fig. 20).

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, pos. 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 «x» et verticalement «y».

### Figure 21

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.

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

En un motor de 4 cilindros, el orden de encendido es 1-3-4-2.

Sólo la aguja de tensión de encendido del cilindro 1, al que está conectada la pinza de disparo inductiva, se encuentra fuera a la derecha (ver figura 20).

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

Oscilogramas de los distintos cilindros

Girando la palanca de mando hacia la derecha (figura 2, pos. 12), el oscilograma se ensancha hacia todos los lados. En la posición deseada, por ejemplo en la línea cero, actuando sobre la palanca de mando la imagen de la pantalla puede desplazarse en la dirección "x" e "y".

### Figura 21:

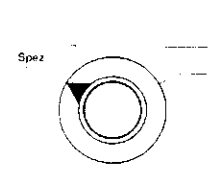
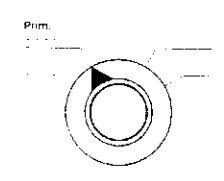
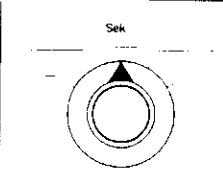
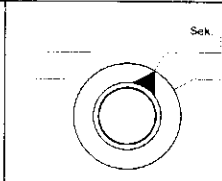
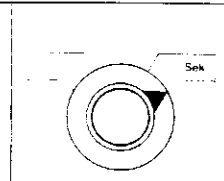
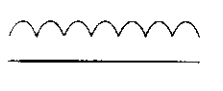

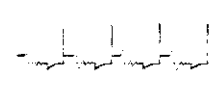
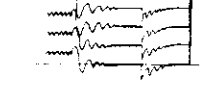
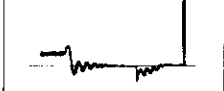
Función de la palanca de mando

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

### 5.3 Anschließen und Einstellen

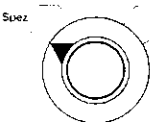

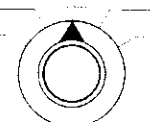

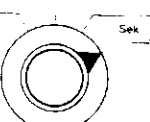
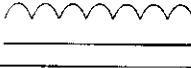

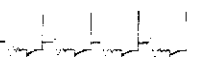
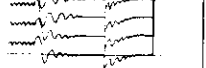
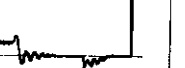
Programmschalterstellung					
Meßmöglichkeiten	Oszillografische Prüfung von — Drehstromgeneratoren — magn. Geber von kontaktlosen Zündanlagen usw.	Primärbild aller Zylinder nebeneinander	Sekundärbild aller Zylinder nebeneinander	Sekundärbild aller Zylinder übereinander	Sekundärbild aller Zylinder ineinander
Anschluß	1 schwarze Klemme an Masse 2 rote Klemme an Kontakt des zu prüfenden Bauelements, z.B. an B + bei Drehstromgeneratoren 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 in Verteilernähe über Zündkabel des 1. Zylinders 6. Kapazitiven Zangengeber über Zündkabel von Klemme 4 zwischen Zündspule und Zündverteiler.		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 in Verteilernähe 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 2, pos. 11	Taste nicht gedrückt ○ = 10 V Taste gedrückt ● = 20 V	○ = 500 V ● = 1000 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 Oszillografen“ (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 umgeklippt werden. Das Bild steht dann auf dem Kopf.

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	1 black clip to ground 2 red clip to the terminal of the component to be tested, e.g. to B+ in the case of alternators 3 yellow clip to terminal 15(+) 4 green clip to terminal 1(-)	on coil ignition, TCI-Si, and TCI-Ge* 1. black clip to vehicle ground 2. red clip to vehicle voltage 3. yellow clip to terminal 15(+) of the ignition coil 4. green clip to terminal 1(-) of the ignition coil 5. clamp-on induction pick-up over ignition cable to cylinder 1, near to the distributor 6. clamp-on capacitive pick-up over ignition cable from Term. 4 (ignition coil) to distributor.	on CDI 1. black clip to vehicle ground 2. red clip to vehicle voltage 3. yellow clip to vehicle voltage 4. green clip to terminal 1 of the distributor 5. clamp-on induction pick-up over ignition cable to cylinder 1, near to the distributor 6. clamp-on capacitive pick-up over ignition cable from Term. 4 (ignition coil) to distributor, or connect the black capacitive pick-up into this line.		
Choose measuring range by pressing button Fig. 2, Pos. 11	Button not pressed ○ - 10 V Button pressed ● = 20 V	○ = 500 V ● = 1000 V		○ = 20 kV ● = 40 kV	
Adjust		1. Switch on ignition, start engine 2. By adjusting the control lever in the x and y directions bring the pattern into the desired position on the screen (Fig. 21).			
	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, Pos.12	3. Enlarge pattern 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)				

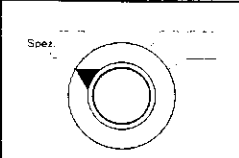
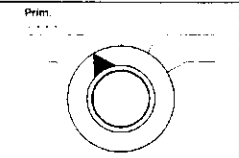
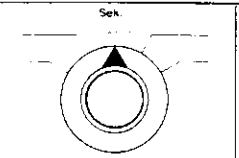
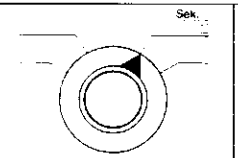
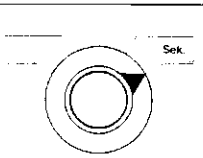
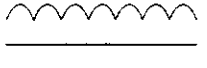

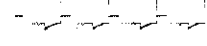
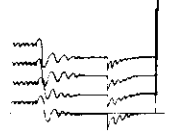

\* Note: On TCI-Ge systems and when the program selector switch is at position "Prim." the yellow clip must be connected to terminal 1 and the green clip must be connected to terminal 15 of the ignition coil. The diagram is then upside down.

### 5.3 Branchement et réglage

Position du sélecteur de programme					
Possibilités de mesure	Contrôle à l'oscilloscope: — des alternateurs triphasés, — des capteurs électromagnétiques de systèmes d'allumage sans rupteur mécanique etc.	Image primaire de tous les cylindres en défilement horizontal	Image secondaire de tous les cylindres en défilement horizontal	Image secondaire de tous les cylindres en défilement vertical	Image secondaire de tous les cylindres en superposition
Branchement	1 pince noire à la masse 2 pince rouge au contact de l'appareil à contrôler, p.ex. à B+ dans le cas d'alternateurs triphasés 3 pince jaune à la borne 15 (+ bobine) 4 pince verte à la borne 1 (- bobine)	Pour l'allumage par bobine (SZ) et l'allumage transistorisé (si-TSZ et Ge-TSZ)*: 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 à pince inductif près de l'allumeur, sur le câble d'allumage du 1er cylindre 6. capteur à pince capacitif sur le câble d'allumage venant de la borne 4, entre la bobine d'allumage et l'allumeur.		Pour l'allumage par décharge de condensateur (HKZ): 1. pince noire à la masse du véhicule 2. pince rouge à la tension de bord 3. pince jaune à la tension de bord 4. pince verte à la borne 1 de l'allumeur 5. capteur à pince inductif près de l'allumeur, sur le câble d'allumage du 1er cylindre 6. capteur à pince capacitif sur le câble d'allumage venant de la borne 4, entre la bobine d'allumage et l'allumeur, ou bien brancher le capteur capacitif noir sur ce câble.	
Présélectionner l'étendue de mesure au moyen de la touche fig. 2, pos. 11	touche non appuyée ○ = 10 V touche appuyée ● = 20 V	○ = 500 V ● = 1000 V		○ = 20 kV ● = 40 kV	
Réglage	1. Mettre l'allumage en circuit, démarrer le moteur. 2. Amener l'oscillogramme dans la position voulue sur l'écran, en déplaçant le levier de commande dans le sens horizontal et vertical (fig. 21).				
	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, pos. 12) jusqu'à la butée de gauche.	3. Etendre l'image en tournant le potentiomètre du levier de commande vers la droite.		
Oscillogrammes	p.ex. alternateurs triphasés 				
Exploitation des résultats	voir la brochure «Recherche des pannes à l'oscilloscope de contrôle d'allumage» (WA-ADF 010/1)				

\* Note: Dans le cas de l'allumage transistorisé Ge-TSZ (transistors au germanium) et quand le sélecteur de programme est en position «Prim», la pince jaune doit être branchée sur la borne 1 et la pince verte (l'image est alors renversée) sur la borne 15 de la bobine d'allumage.

### 5.3 Conexión y ajuste

Posición del selector de programa					
Posibilidades de medición	Comprobación mediante osciloscopio, de: — alternadores — transmisores magnéticos de equipos de encendido sin contactos, etc.	Oscilograma primario de todos los cilindros en sucesión horizontal	Oscilograma secundario de todos los cilindros en sucesión horizontal	Oscilograma secundario de todos los cilindros en sucesión vertical	Oscilograma de todos los cilindros superpuestos
Conexión	1 pinza negra a masa 2 pinza roja al contacto del componente a comprobar, por ejemplo a B+ para alternadores 3 clip amarillo al borne 15 (+) 4 clip verde al borne 1 (-)	Para equipos de encendido por bobina, equipos de encendido con transistores de silicio y de germanio* 1. pinza negra a masa del vehículo 2. pinza roja a tensión de a bordo 3. clip amarillo al borne 15 (+) de la bobina de encendido 4. clip verde al borne 1 (-) de la bobina de encendido 5. transmisor de pinza inductivo, cerca del distribuidor, sobre el cable de encendido del cilindro 1. 6. transmisor de pinza capacitivo sobre el cable de encendido (borne 4) entre la bobina y el distribuidor de encendido.		Para equipos de encendido de alta tensión por descarga de condensador 1. pinza negra a masa del vehículo 2. pinza roja a tensión de a bordo 3. clip amarillo a tensión de a bordo 4. Clip verde al borne 1 del distribuidor de encendido 5. transmisor de pinza inductivo, cerca del distribuidor, sobre el cable de encendido del cilindro 1 6. Conectar el transmisor de pinza capacitivo sobre el cable de encendido del borne 4. entre la bobina y el distribuidor de encendido o intercalar el transmisor capacitivo negro en este cable.	
Preseleccionar la gama de medición con la tecla 11 (fig. 2)	Tecla sin apretar ○ = 10 V Tecla apretada ● = 20 V	○ = 500 V ● = 1000 V		○ = 20 kV ● = 40 kV	
Ajuste		1. Conectar el encendido, poner el motor en marcha 2. Llevar el oscilograma a la posición deseada sobre la pantalla, desplazando la palanca de mando en dirección "x" e "y" (figura 21)			
	3. Ensanchar la imagen girando la palanca de mando hacia la derecha	3. Llevar la palanca de mando a la posición de tope, girándola hacia la izquierda (figura 2, pos. 12)			
Oscilogramas	por ejemplo, alternadores trifásicos 				
Interpretación	ver folleto "Localización de averías con ayuda del osciloscopio" (WA-ADF 010/1)				

\* Nota: Para los equipos de encendido con transistores de germanio y cuando el selector de programa está en posición "Prim", habrá que invertir las conexiones, fijando el clip amarillo al borne 1 y el clip verde al borne 15 de la bobina de encendido. La imagen está entonces al revés.

## 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.

Bei MOT 001.04: Kfz-Bordspannung mindestens 5 V; Anschlußkabel auf Unterbrechung prüfen (Bild 23) mit Durchgangsprüfer.

Bei MOT 002.00: Netzanschluß und Netzsicherung an Geräte-rückseite überprüfen.

## 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.

With the MOT 001.04: vehicle voltage at least 5 V; check the connecting cable for open circuit (Fig. 23) using a continuity tester.

With the MOT 002.00: check the power supply and the power line fuse on the back of the Motortester.

## Anschlußpläne:

**Bild 22 Induktive Geberzange**

- ① 3 pol. Hirschmannstecker  
Ansicht auf Steckerstifte

**Bild 23 Diagnosekabel**

- |                |                                |
|----------------|--------------------------------|
| 4 B+ rot       | } ① 16 pol. AMP-Kabelsteckdose |
| 10 B- schwarz  |                                |
| 15 Kl. 1 grün  |                                |
| 16 Kl. 15 gelb |                                |

**Bild 24 Stroboskop**

- ① 6 pol. Hirschmannstecker  
Ansicht auf Steckerstifte

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

## Terminal Diagrams

**Fig. 22 Clamp-on induction pickup**

- ① 3-pin "Hirschmann" plug  
view of pins

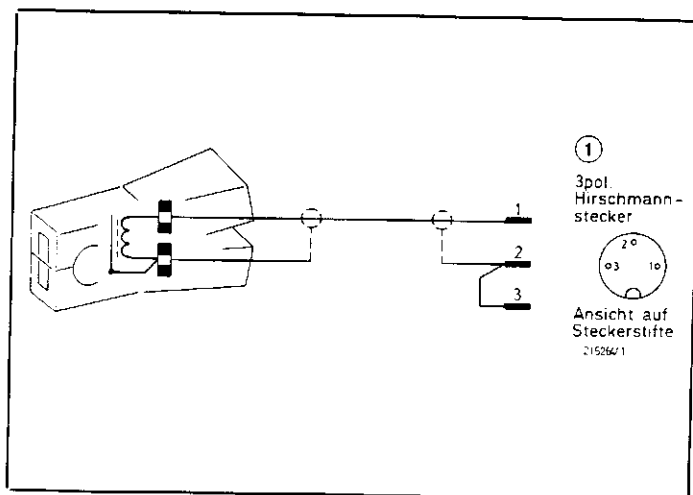
**Fig. 23 Diagnostic cable**

- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| 4 B+ red           | } ① 16 pin AMP cable socket |
| 10 B- black        |                             |
| 15 Term. 1 green   |                             |
| 16 Term. 15 yellow |                             |

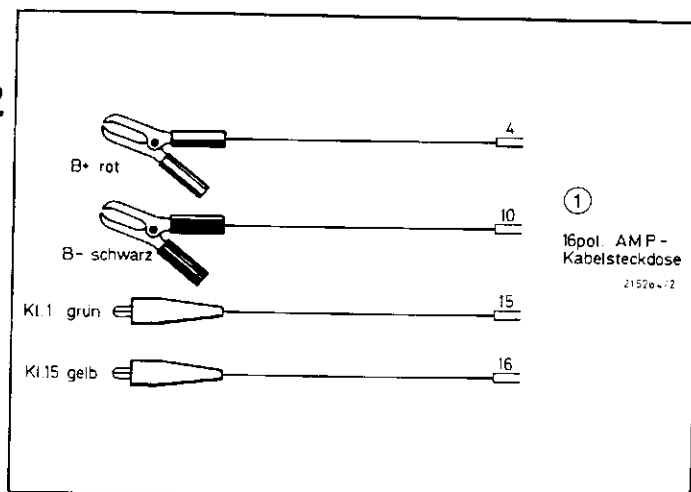
**Fig. 24 Timing light**

- ① 6-pin "Hirschmann" plug  
View of pins

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



22



2

## 6. Instructions de dépannage

Des pannes peuvent se produire à la suite de

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

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

### 6.1 Si les deux affichages digitaux ne s'allument pas, il faut contrôler la tension d'alimentation

MOT 001.04: Tension de bord du véhicule au moins 5 V; contrôler au moyen du contrôleur de continuité s'il y a une coupure dans le câble de connexion (fig. 23).

MOT 002.00: Contrôler le branchement au secteur et le fusible secteur à l'arrière du Motortester.

## 6. Instrucciones en caso de irregularidades

Pueden producirse irregularidades

- por defectos en el vehículo
- por defectos en el aparato
- y por un manejo incorrecto.

Las instrucciones siguientes facilitarán la búsqueda de irregularidades.

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

MOT 001.04: Tensión mínima de la red del vehículo 5 V; controlar con el comprobador la continuidad si existe una interrupción en el cable de conexión (figura 23).

MOT 002.00: Controlar la acometida a la red y el fusible de red en la cara posterior del aparato.

## Schémas de connexion:

Fig. 22 Capteur à pince à induction

- ① fiche tripolaire marque «Hirschmann»  
vue de face, côté broches

Fig. 23 Câble de diagnostic

- |                   |   |
|-------------------|---|
| 4 B+ rouge        | } douille de prise<br>① de courant AMP<br>à 16 pôles. |
| 10 B- noir        |   |
| 15 Pince 1 verte  |   |
| 16 Pince 15 jaune |   |

Fig. 24 Stroboscope

- ① fiche de marque «Hirschmann» à 6 pôles  
vue de face, côté  
broches déclencheur

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

## Esquemas de conexión

Fig. 22 Transmisor de pinza inductiva

- ① Enchufe tripolar »Hirschmann«

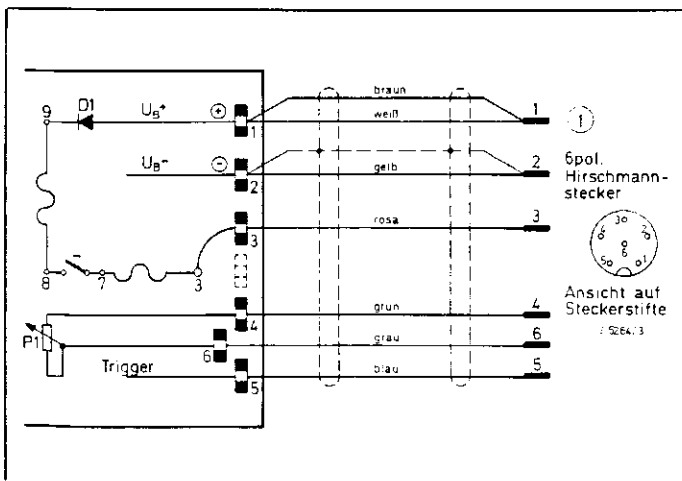
Fig. 23 Cable de diagnóstico

- |                      |   |
|----------------------|---|
| 4 B + rojo           | } ① Caja de enchufe<br>AMP, de 16 polos |
| 10 B - negro         |   |
| 15 borne 1 verde     |   |
| 16 Borne 15 amarillo |   |

Fig. 24 Estroboscopio

- ① Enchufe hexapolar »Hirschmann« vista  
de las clavija des enchufe

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



24

## 6.2 Beide Digitalanzeigen verändern ihren Wert nicht.

Prüfen ob die Diode ‚Meßwert gespeichert‘ leuchtet. Speichertaste wieder umschalten.

## 6.3 Schwankende und instabile Drehzahlanzeige:

Zangengeber vom 1. Zylinder abklemmen. Wenn die Drehzahlanzeige nun in Ordnung ist, Zündkabel zum Zylinder 1 von den Zündkabeln zu den übrigen Zylindern so weit wie möglich trennen. Evtl. vorhandene Staubschutzkappe über dem Verteiler oder andere Teile, die die Zündkabel bündeln, abnehmen. Induktiven Zangengeber direkt am Verteiler über das Zündkabel zum Zylinder 1 klemmen.

## 6.4 Stroboskoplampe blitzt nicht, bzw. setzt zeitweise aus:

Kontrollieren, ob Programmschalter in der richtigen Stellung und 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 der Zange angesammelt haben, so können diese mit Preßluft vorsichtig ausgeblasen werden.

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

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

## 6.5 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.

## 6.6 Beschädigungen der einzelnen Anschlußkabel

(Kabelbruch, Steckerbeschädigung, defekte Anschlußklemmen u.ä.) können selbst behoben werden. Evtl. sind die defekten Teile auszutauschen. Die Bilder 22 bis 26 und die Ersatzteilliste Abschnitt 7 sollen Ihnen helfen, diese kleinen Fehler selbst zu beheben.

## 6.2 The two digital displays do not change their value.

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

Change the position of the memory key again.

## 6.3 Fluctuating and unstable speed reading:

Disconnect the clamp-on pickup from cylinder No. 1. If the rotational-speed indicator is in proper condition, separate the ignition cable leading to cylinder No. 1 as far as possible from the ignition cables leading to the other cylinders. If necessary, remove the dust-protection cover over the ignition distributor if such a cover is present, or remove other parts which bind the ignition cables together. Attach the clamp-on induction pickup to the cable leading to cylinder No. 1 directly at the ignition distributor.

## 6.4 Timing light does not flash or fails intermittently

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

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

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

## 6.5 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.

## 6.6 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. 22 to 26 and the Service Parts List in Section 7 will help you repair these minor defects yourself.



## **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 L'affichage de la vitesse de rotation du moteur est instable:**

Enlever le capteur à pince du 1<sup>er</sup> cylindre. Si après cela l'affichage de la vitesse de rotation est normal, éloigner le câble d'allumage du 1<sup>er</sup> cylindre le plus possible des câbles d'allumage des autres cylindres. S'il y a un capuchon antipoussière sur l'allumeur ou d'autres pièces qui maintiennent les câbles d'allumage ensemble, il faut les enlever. Fixer le capteur à pince à induction directement sur l'allumeur, sur le câble d'allumage du 1<sup>er</sup> cylindre.

## **6.4 Il n'y a pas d'éclairs à la lampe stroboscopique ou elle ne fonctionne que par intermittences**

Contrôler si le sélecteur de programmes est sur la position voulue et si le capteur à pince est branché sur le câble d'allumage du 1<sup>er</sup> cylindre (près 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 passer à travers la pince.

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

## **6.5 Si le sélecteur du nombre de cylindres est placé sur un nombre de cylindres incorrect, on obtient une indication erronée**

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

## **6.6 Détérioration des différents câbles de connexion**

Vous pouvez, entre autres, effectuer vous-même les réparations suivantes: câbles coupés, fiches abîmées et bornes de raccordement défectueuses. Les figures 22 à 26 et la liste de pièces de rechange du § 7 sont destinées à vous aider à effectuer vous-même ces petites remises en état.

## **6.2 Los dos indicadores digitales no varían su valor.**

Verificar si está encendido el diodo de "valor medido memorizado". Conmutar de nuevo la tecla de memorizar.

## **6.3 La indicación del número de revoluciones varía y es inestable:**

Desconectar el transmisor de pinza del primer cilindro. Si la indicación del número de revoluciones es entonces correcta, separar el cable de encendido del cilindro 1, en la medida que sea posible, de los cables de los demás cilindros.

Retirar la caperuza guardapolvo que posible esté montada sobre el distribuidor y otras piezas que mantengan unidos los cables de encendido. Conectar el transmisor de pinza inductiva directamente al distribuidor, a través del cable de encendido del primer cilindro.

## **6.4 La lámpara estroboscópica no lanza destellos o deja de funcionar de vez en cuando:**

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

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

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

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

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

## **6.6 Daños en los distintos cables de conexión**

Vd. mismo puede reparar, entre otras cosas, cables rotos, enchufes dañados y bornes de conexión defectuosos. En caso necesario habrá que cambiar las piezas defectuosas. Las figuras 22 hasta 26 y la lista de piezas de recambio del capítulo 7 le ayudarán a subsanar estos daños pequeños.

## 6.7 Anschlußkabel der Stroboskoplampe erneuern (Bild 25 und 26)

### Achtung! Vorsicht Hochspannung!

Vor Öffnen der Stroboskoplampe Steckverbindung zum Motortester lösen!

Gummischutzkappe nach vorne abziehen. (1)

Sicherungsringe an den Gehäusehälften entfernen. (2)

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

Gehäuse-Oberenteil 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 Lötwasser oder -Fett löten, unbedingt auf Anschlußfarben achten, siehe Anschlußplan Bild 24).

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)

## 6.7 Replace timing light connection cable (Figs. 25 and 26)

### 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 tradename 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. 24).

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)

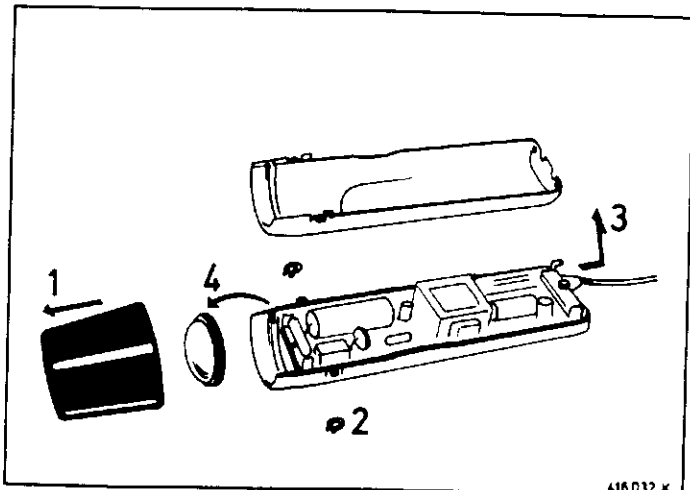
Screw the strain-relief clamp in place.

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

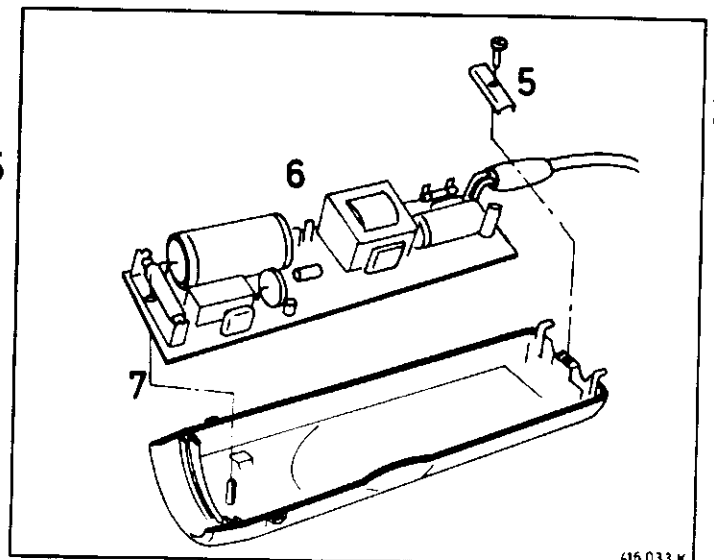
Slide the upper housing half over the lower housing half from behind so that the two locating lugs in the lower half lock in the holes in the upper half. (3)

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

Slide the rubber protective cover (1) over the front part of the timing light.



25



26

## 6.7 Remplacement du câble de connexion de la lampe stroboscopique (figures 25 et 26)

**(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 décaper.

Bien faire attention aux couleurs repères de branchement, voir le schéma de connexion fig. 24).

Remettre en place la plaque à circuit imprimé à l'intérieur du boîtier, en prenant soin de bien engager l'ergot du boîtier dans le trou de la plaque du circuit imprimé (7).

Visser la plaquette antitraction du câble.

Engager la lentille convergente dans la rainure de guidage du demi-boîtier inférieur.

Par l'arrière, faire glisser le demi-boîtier supérieur sur l'intérieur de manière que les deux crans d'emboîtement de la partie inférieure s'enclenchent dans les trous de la partie supérieure (3).

Remettre en place les circlips (2) sur les ergots des demi-boîtiers et le capuchon en caoutchouc.

## 6.7 Cambiar el cable de conexión de la lámpara estroboscópica (figura 25 y 26)

**Atención: ¡ Alta tensión !**

Antes de abrir la lámpara estroboscópica, separar el conector del comprobador de motores.

Separar la caperuza protectora de goma, hacia delante (1).

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

Levantar ligeramente por delante la parte superior de la caja (la inscripción Bosch debe hallarse arriba), hasta que la lente convergente salga de la guía superior (ranura). Expulsar luego la mitad de la caja hacia atrás, haciéndola salir de las espigas de retención (3).

Retirar la parte superior de la caja y sacar la lente colectora de la ranura de guía (4).

Destornillar el dispositivo de contracción del cable (5).

Coger cuidadosamente la placa impresa (6) por ambos extremos y sacarla de la caja, hacia arriba.

Cambiar el cable defectuoso (emplear un soldador que tenga una potencia máxima de 30 vatios; no emplear agua ni grasa de soldar. Prestar especial atención a los colores de los cables de conexión; véase el esquema de conexión, figura 24).

Colocar de nuevo la placa impresa en la caja, prestando atención a que la espiga de sujeción de la caja entre en el taladro de la placa impresa (7).

Atornillar el dispositivo de contracción del cable.

Colocar la lente colectora en la ranura de guía de la parte inferior de la caja.

Colocar la parte superior de la caja haciéndola encajar atrás en la parte inferior, de modo que las dos espigas de ésta entren en los taladros de la parte superior (3).

Colocar los dos anillos de seguridad en las espigas de las mitades de la caja (2).

**7. Ersatzteile für Kompakt-Motortester  
MOT 001.04  
und MOT 002.00**

Pos.	Bezeichnung	Bestell-Nummer
1	Diagnosekabel komplett	1 684 463 089 ✓
2	Klipp zu Pos. 1 ( <del>1 Stück</del> )	1 681 354 002 ✓
3	Tülle gelb zu Pos. 1	1 680 306 032 ✓
4	Tülle grün zu Pos. 1	1 680 406 005 ✓
5	Anschlußklemme (2 St. mit Isolierschlauch rot und schwarz zur Kennzeichnung)	1 687 011 059 ✓
6	Stecker zu Pos. 1 (nur Kontakthalter)	1 682 392 020 ✓
7	Schraubkappe zu Pos. 6 (nur Kappe mit Zugentlastung)	1 680 522 004 ✓
8	<del>Kontaktbuchsensteckplatz zu Pos. 6 (1 Stück)</del>	1 684 485 066 ✓
9	Induktiver Zangengeber, komplett mit Kabel	1 687 224 560 ✓
10	3-pol. Anschlußstecker zu Pos. 9 (Hirschmann)	1 684 482 040 ✓
11	Ferritkern ohne Spule (mit metallisierter Abschirmung)	1 681 016 020 ✓
12	Ferritkern mit Spule (8 Windungen, metallisierte Abschirmung)	1 684 210 069 ✓
13	Stroboskoplampe komplett	0 684 100 304 ✓
14	Anschlußkabel für Stroboskoplampe (7-adrig und Abschirmung) mit Anschlußstecker (6-pol. Hirschmann)	1 684 465 080 ✓
15	Anschlußstecker für Stroboskoplampe Hirschmann 6-pol.	1 684 482 038 ✓
16	Gehäusenhälfte für Stroboskoplampe (Farbe: ocker)	1 685 100 067 ✓
<del>17</del>	<del>Gehäusenhälfte für Stroboskoplampe mit Aussparung für Speichertaste (Farbe: ocker)</del>	<del>1 685 100 086</del>
<del>17</del> 19	Linse für Stroboskoplampe	1 685 352 010 ✓
<del>18</del> 19	Dichtring für Linse	1 680 282 025 ✓
<del>19</del> 20	Gummischutzhülse für Stroboskoplampe (Farbe: schwarz)	1 680 508 034 ✓
<del>20</del> 21	Gummiplatte (Gleitschutz) für Stroboskoplampe (Farbe: schwarz)	1 680 054 001 ✓
<del>21</del> 22	Sicherungsring (Seegergreifring 6,5 x 0,8)	1680 118 009 ✓
<del>22</del> 23	Gummipuffer für Bodenplatte (1 Stück, Gummifuß)	1 683 212 013 ✓

**7. Service parts for Compact Motortester  
MOT 001.04  
and MOT 002.00**

Item No.	Designation	Part No.
1	Diagnostic cable	1 684 463 089
2	Clip for Item 1 (1 only)	1 681 354 002
3	Sleeve, yellow, for Item 1	1 680 306 032
4	Sleeve, green, for Item 1	1 680 406 005
5	Terminals (2 terminals with insulation tubing, red and black for identification)	1 687 011 059
6	Plug for Item 1 (contact holder only)	1 682 392 020
7	Screw cap for Item 6 (only cap with strain-relief clamp)	1 680 522 004
8	Contact sleeve for Item 6 (1 only)	1 684 485 066
9	Clamp-on induction pickup, complete with cable	1 687 224 560
10	3-pin connector plug for Item 9 (Hirschmann)	1 684 482 040
11	Ferrite core without coil (with metallized shielding)	1 681 016 020
12	Ferrite core with coil (8 turns, metallized shielding)	1 684 210 069
13	Timing light, complete	0 684 100 304
14	Connecting cable for timing light (7-conductor and shielding) with connector plug (6-pin Hirschmann)	1 684 465 080
15	Connector plug for timing light (Hirschmann, 6-pin)	1 684 482 038
16	Housing half for timing light (color: ocher)	1 685 100 067
17	Housing half for timing light with opening for memory key (color: ocher)	1 685 100 086
18	Lens for timing light	1 685 352 010
19	Seal ring for lens	1 680 282 025
20	Rubber protective cover for timing light (color: black)	1 680 508 034
21	Rubber plate (protection against slippage) for timing light (color: black)	1 680 054 001
22	Retaining ring ("Seeger" grip ring, 6.5 x 0.8)	1 680 118 009
23	Rubber buffer for baseplate (1 buffer, rubber foot)	1 683 212 013

## 7. Pièces de rechange pour les Motor-testers Compacts MOT 001.04

MOT 002.00 (digital)

Rep.	Désignation	Référence
1	Câble de diagnostic complet	1 684 463 089
2	Pince pour repère 1 (1 pièce)	1 681 354 002
3	Manchon jaune pour repère 1	1 680 306 032
4	Manchon vert pour repère 1	1 680 406 005
5	Pince (2 pièces avec gaine isolante de repérage, rouge et noire)	1 687 011 059
6	Fiche de prise de courant pour repère 1 (sans l'élément porte-contacts)	1 682 392 020
7	Capuchon à vis pour repère 6 (capuchon avec collier antitraction de câble seulement)	1 680 522 004
8	Élément porte-contacts pour repère 6 (1 pièce)	1 684 485 066
9	Capteur à pince à induction, complet avec câble	1 687 224 560
10	Fiche de prise de courant tripolaire pour repère 9 (Hirschmann)	1 684 482 040
11	Noyau de ferrite sans bobine (avec blindage par métallisation)	1 681 016 020
12	Noyau de ferrite avec bobine (8 spires, blindage par métallisation)	1 684 210 069
13	Lampe stroboscopique complète	0 684 100 304
14	Câble de connexion pour lampe stroboscopique (à 7 fils et blindage) avec fiche de prise de courant (à 6 pôles, marque Hirschmann)	1 684 465 080
15	Fiche de prise de courant «Hirschmann» à 6 pôles pour lampe stroboscopique	1 684 482 038
16	Demi-boîtier pour lampe stroboscopique (couleur: ocre)	1 685 100 067
17	Demi-boîtier pour lampe stroboscopique avec évidement pour touche de mise en mémoire (couleur: ocre)	1 685 100 086
18	Lentille pour lampe stroboscopique	1 685 352 010
19	Joint circulaire pour lentille	1 680 282 025
20	Capuchon en caoutchouc pour lampe stroboscopique (couleur: noire)	1 680 508 034
21	Plaque antidérapante en caoutchouc pour lampe stroboscopique (couleur: noire)	1 680 054 001
22	Circlips (jonc élastique «Seeger» 6,5 x 0,8)	1 680 118 009
23	Tampon en caoutchouc pour plaque de base (1 pièce, pied en caoutchouc)	1 683 212 013

## 7. Piezas de recambio para los comprobadores compactos de motores/MOT 001.04

y MOT 002.00

Pos.	Denominación	Número de pedido
1	Cable de diagnóstico, completo	1 684 463 089
2	Clip para la pieza 1 (un clip)	1 681 354 002
3	Manguito amarillo para la pieza 1	1 680 306 032
4	Manguito verde para la pieza 1	1 680 406 005
5	Borne de conexión (1 par con funda aislante roja y negra para distinguir las fases)	1 687 011 059
6	Enchufe para la pieza 1 (sólo portaccontactos)	1 682 392 020
7	Caperuza roscada para la pieza 6 (sólo con dispositivo de contratracción)	1 680 522 004
8	Inserto con bornes de contacto para la pieza 6 (1 inserto)	1 684 485 066
9	Transmisor de pinza inductiva, completo con cable	1 687 224 560
10	Enchufe tripolar de conexión para la pieza 9 (Hirschmann)	1 684 482 040
11	Núcleo de ferrita sin bobina (con blindaje metálico)	1 681 016 020
12	Núcleo de ferrita con bobina (8 espigas, con blindaje metálico)	1 684 210 069
13	Núcleo de ferrita con bobina (8 espigas, con blindaje metálico)	0 684 100 304
14	Cable de conexión para la lámpara estroboscópica (de 7 hilos y con blindaje) con enchufe de conexión (hexapolar Hirschmann)	1 684 465 080
15	Enchufe hexapolar de conexión Hirschmann para la lámpara estroboscópica	1 684 482 038
16	Mitad de la caja de lámpara estroboscópica (color: ocre)	1 685 100 067
17	Mitad de la caja de la lámpara estroboscópica con escotadura para la tecla del memorizador (color: ocre)	1 685 100 086
18	Lente para la lámpara estroboscópica	1 680 282 025
19	Anillo de estanqueidad para la lente	1 680 282 025
20	Caperuza protectora de goma para la lámpara estroboscópica (color: negro)	1 680 508 034
21	Placa de goma (antideslizante) para la lámpara estroboscópica (color: negro)	1 680 054 001
22	Anillo de seguridad (anillo Seeger 6,5 x 0,8)	1 680 118 009
23	Tope de goma para la placa de fondo (un tope, pata de goma)	1 683 212 013





