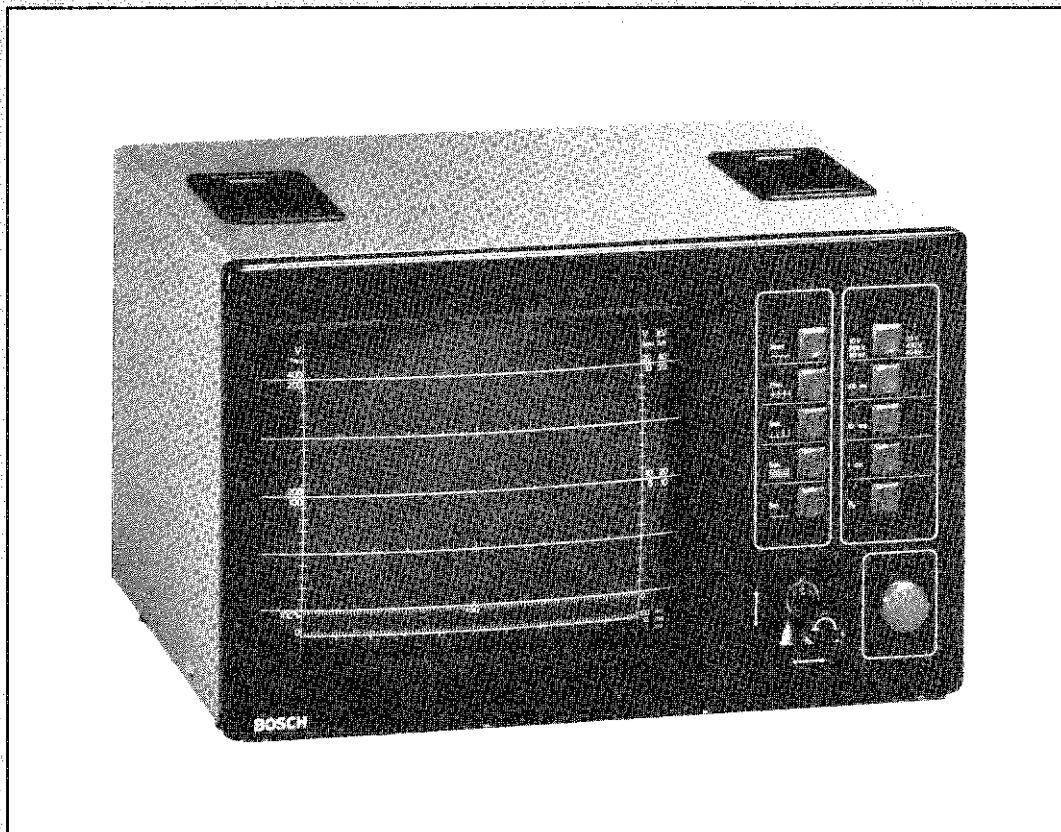


**Bedienungsanweisung  
Operating Instructions  
Instructions d'emploi  
Instrucciones de servicio**

---

**Zündungszilloskop  
Ignition Oscilloscope  
Oscilloscope de contrôle d'allumage  
Osciloscopio de encendido**

0 684 000 401 MOT 401



**BOSCH**



Inhalt	Seite	Contents	Page
<b>Hinweise zu Ihrer Sicherheit, zum Schutz von Geräten und Fahrzeugkomponenten</b>	4	<b>Information about your safety, for the protection of units and components of vehicles</b>	12
<b>1. Allgemeine Hinweise</b>	5	<b>1. General information</b>	13
1.1 Verwendung	5	1.1 Application	13
1.2 Aufbau des Oszilloskops	5	1.2 Construction of oscilloscope	13
1.3 Funktion des Steuerhebels	6	1.3 Operation of control stick	14
1.4 Das Normaloszillogramm	6	1.4 Normal pattern	14
<b>2. Anschließen und Prüfen</b>	6	<b>2. Connection and testing</b>	14
2.1 Spannungsversorgung des Oszilloskops	6	2.1 Power supply to oscilloscope	14
2.2 Anschluß an den Motortester MOT 301	6	2.2 Connection to motortester MOT 301	14
2.3 Zubehör	6	2.3 Accessories	14
2.4 Anschluß an Zündanlagen	6	2.4 Connection to ignition systems	14
2.5 Prüfprogramm	7	2.5 Test program	15
2.6 Zeitmessung und Grunddarstellung	10	2.6 Time measurement and basic display	18
2.7 Triggerung	11	2.7 Triggering	19
– <b>Bildteil</b>	36	– <b>Illustrations</b>	36

### **Bescheinigung über Funkentstörung:**

(für Verwendung in der BRD)

Hiermit wird bescheinigt, daß das vorliegende Gerät in Übereinstimmung mit der

#### **Amtsbl.Vfg 1046/1984**

funkentstört ist.

Aus diesen Geräten zusammengestellte Anlagen entsprechen ebenfalls den Vorschriften.

Der Deutschen Bundespost wurde das Inverkehrbringen dieser Geräte angezeigt und die Berechtigung zur Überprüfung der Serie auf Einhaltung der Bestimmungen eingeräumt.

ROBERT BOSCH GMBH  
Postfach 1129, D-7310 Plochingen

Geschäftsbereich Industrieausrüstung  
Prüftechnik

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

## Sommaire

Page

## Indice

Página

### Informations concernant votre sécurité, pour la protection des appareils et des composants des véhicules

20

### Informaciones respectivas a su seguridad, para la protección de los aparatos y componentes de vehículos

28

#### 1. Généralités

21

#### 1. Instrucciones generales

29

##### 1.1 Utilisation

21

##### 1.1 Utilización

29

##### 1.2 Construction de l'oscilloscope

21

##### 1.2 Estructura del osciloscopio

29

##### 1.3 Fonction du levier de commande

22

##### 1.3 Función de la palanca de mando

30

##### 1.4 L'oscillogramme normal

22

##### 1.4 El oscilograma normal

30

#### 2. Branchement et essais

22

#### 2. Conexión y ensayo

30

##### 2.1 Alimentation en tension de l'oscilloscope

22

##### 2.1 Alimentación de tensión del osciloscopio

30

##### 2.2 Branchement sur le Motortester MOT 301

22

##### 2.2 Conexión al Motortester MOT 301

30

##### 2.3 Accessoires

22

##### 2.3 Accesorios

30

##### 2.4 Branchement sur des dispositifs d'allumage

22

##### 2.4 Conexión a instalaciones de encendido

30

##### 2.5 Programme d'essais

23

##### 2.5 Programa de ensayos

31

##### 2.6 Mesures des temps et représentations de base

26

##### 2.6 Medición del tiempo y representación básica

34

##### 2.7 Déclenchement

27

##### 2.7 Disparo

35

#### - Partie figures

36

#### - Parte gráfica

36

# Hinweise zu Ihrer Sicherheit, zum Schutz von Geräten und Fahrzeugkomponenten:

## Allgemeines

Das Kraftfahrzeug und insbesondere der Motorbereich stellen eine potentielle Gefahrenquelle für den Anwender von Testgeräten dar. Deshalb dürfen Prüf-, Einstell- und Reparaturarbeiten nur von ausgebildetem Fachpersonal oder nur unter deren Anleitung vorgenommen werden. Dies gilt auch für den Anschluß von Testgeräten und deren Bedienung. Vor Anschluß, Bedienung und Inbetriebnahme von Testgeräten ist es unbedingt erforderlich die Bedienungsanleitung des Testers sorgfältig durchzuarbeiten um Unsicherheiten und damit verbundene Sicherheitsrisiken von vornherein auszuschließen.



**Alle Eingriffe und Arbeiten, sowie der Anschluß von Testgeräten im Motorbereich und an der Zündanlage, dürfen nur bei stehendem Motor und ausgeschalteter Zündung durchgeführt werden.**

Unbedingt beachten:

- Beim Anschluß von netzbetriebenen Testern muß das Testgerät unbedingt vor dem Anschluß ans Fahrzeug mit dem Schutzleiter (Netzanschluß) verbunden sein und das Testgerät eingeschaltet sein.
- Niemals Fahrzeugmotor bzw. Zündung einschalten bevor das Testgerät mit Motor-Masse bzw. B- verbunden ist.

## Zündanlage:

Elektronische Zündungssysteme 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. Sie treten also nicht nur sekundär- sondern auch primärseitig auf.

Werden Spannungsüberschläge am Fahrzeug, insbesondere im Bereich der Zündanlage (sekundär- oder primärseitig) oder beschädigte und defekte (poröse) Isolation, insbesondere an Zündleitungen festgestellt, so sind diese Fehler zu beheben bevor Testgeräte angeschlossen werden.

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

Eingriffe in die Zündanlage sind z. B.:

- Anschluß von Testgeräten
- 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 Testgeräte und Anschlüsse der Aggregate bei Prüfständen.

Die Anschlußleitungen sind so zu verlegen, daß die einzelnen Leitungsstränge nicht auf heißen Teilen des Motors aufliegen, insbesondere nicht zu nahe an die Auspuffanlage kommen oder gar den Auspuff berühren.

Außerdem muß darauf geachtet werden, daß die Anschlußleitungen nicht zu nah an rotierenden Teilen verlegt werden.

Prüfsteckverbindungen müssen richtig eingerastet sein.

Sind keine fahrzeugspezifischen Steckverbindungen bzw. Adapterleitungen vorhanden und der Prüfanschluß wird durch handelsübliche Steckverbindungen hergestellt (z. B. Prüfkabel-Set 1 687 011 208) so ist unbedingt auf einen festen Sitz der Verbindung zu achten, sodaß sie nicht durch Vibration abgeschüttelt werden kann.



**Niemals Prüfanschluß ohne passende Verbindungselemente mittels Stecknadeln, Büroklammern u.ä. vornehmen, da erhöhte Unfallgefahr entsteht und eventuell elektronische Steuergeräte zerstört werden können.**

## Abgaskomponenten:

Autoabgase enthalten giftige Bestandteile (z.B.: CO, welches geruchlos ist)! In geschlossenen Räumen ist die Absauganlage einzuschalten und anzuschließen, um eine Vergiftung zu vermeiden! Einige Bestandteile sind schwerer als Luft. Daher besondere Vorsicht bei Arbeiten in Gruben. Deshalb immer für eine ausreichende Belüftung bzw. Absaugung sorgen.

## Drehende Teile:

Bei laufendem Motor besteht Verletzungsgefahr durch drehende Teile. Bei elektrisch betriebenen Lüftern u.U. auch bei stehendem Motor und abgeschalteter Zündung.

## Heiße Teile:

Im Motorraum, insbesondere auf der Abgasseite, können einzelne Komponenten (Abgaskrümmern, Turbolader, Lambdasonde usw.) Temperaturen von einigen hundert Grad Celsius erreichen. Es besteht daher Verbrennungsgefahr.

## Fahrzeug:

Sicherstellen, daß das Fahrzeug während des Tests nicht wegrollen kann, z.B. durch Anziehen der Handbremse, Automatikgetriebe in Parkstellung oder durch blockieren der Räder durch Hemmschuhe.

# 1. Allgemeine Hinweise

## 1.1 Verwendung

Das Oszilloskop MOT 401 wird an die Motortester MOT 301, 350, 500 und 501 angeschlossen.

Der gesamte primär- und sekundärseitige Zündablauf wird mit dem Zündungszilloskop sichtbar gemacht. Aus dem Oszillogramm lassen sich Rückschlüsse auf die Zündanlage ziehen, d.h. aus typischen Veränderungen des Normaloszillogramms können bestimmte Fehler


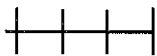
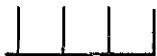
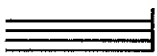



in der Zündanlage erkannt werden. Charakteristische Fehleroszillogramme mit entsprechender Auswertung können Sie der Broschüre „Fehlersuche mit dem Oszilloskop“ Bestell-Nr. K 7/ADF 010/1 entnehmen.

Über den spez. Eingang können z.B. überprüft werden:

- Drehstromgeneratoren
- Geber von elektronischen Fahrzeugsystemen
- Zeiten wie z. B. Einspritzimpulsdauer der Magnetventile von Einspritzsystemen, Zündfunkendauer usw.

## 1.2 Aufbau des Oszilloskops (Bild 1)

### Bedienelemente / Anzeigeelemente

Pos.	Funktion	Symbol	Erklärung
1	Versorgungsspannung		Netzspannung Ein/Aus
2	Prüfprogramm	Spez. 	Spez. Eingang zur Darstellung von Gebersignalen, Überprüfung von Drehstromgeneratoren usw.
3		Prim. 	Darstellung des Zündungsverlaufes auf der Primärseite der Zündspule
4		Sek. 	Darstellung des Zündungsverlaufes auf der Sekundärseite der Zündspule, Zündungszillogramme nebeneinander
5		Sek. 	Zündungszillogramme übereinander
6		Sek. 	Zündungszillogramme ineinander
7		Meßbereichvorwahl	10 V                      20 V 200 V                    400 V 20 kV                     40 kV
8	Zeitablenkung	100 ms	} für Zeitmessungen
9		10 ms	
10		1 ms	
11		%	für allgem. Darstellung des Zündungsablaufes
12	Steuerhebel		Bildeinstellung ● horizontal
			● vertikal
			● Bildderhnung
13	Bildschirm mit Skalen		

Den Tasten 2–11 sind Leuchtdioden zugeordnet. Das Aufleuchten bzw. Blinken der Dioden signalisiert dem Bedienenden den momentanen Programmstand.

### 1.3 Funktion des Steuerhebels (Bild 2)

#### 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 Dehnung des Steuerhebels in Uhrzeigerichtung. Bei Zeitablenkung in „ms“ wird das Bild nur in y-Richtung gedehnt. Bei Zeitablenkung in „%“ wird das Bild gleichzeitig in x- und y-Richtung gedehnt.
- Ausgangslage ist der linke Anschlag des Steuerhebels. Nur in dieser Stellung können Spannungen und Zeiten gemessen werden. Hierbei leuchtet die entsprechende Meßbereichsleuchtdiode konstant.
- Befindet sich der Steuerhebel **nicht** am linken Anschlag der Meßstellung, so wird dies durch ein Blinken der jeweiligen Meßbereichs-Leuchtdiode angezeigt.
- Bei Schließwinkelmessung durch Rechtsdrehen am Steuerhebel (Bildbreite) auf 100 % dehnen.

### 1.4 Das Normaloszillogramm

Das Bild 3 zeigt den primär- und sekundärseitigen Spannungsverlauf an einer nicht gestörten, kontaktgesteuerten Spulenzündanlage, wie er auf dem Bildschirm des Oszilloskop abgebildet wird.

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

Die Pfeile markieren folgende Abschnitte:

- A = Unterbrecherkontakt offen
- B = Unterbrecherkontakt geschlossen
- 1 = Unterbrecher öffnet
- 2 = Zündspannung
- 3 = Brennspannung
- 4 = Zündspannungsnadel
- 5 = Brennspannungslinie
- 6 = Unterbrecher schließt
- a = Funkendauer
- b = Ausschwingvorgang
- c = Schließabschnitt

Bilddehnung erfolgt durch Drehen des Steuerhebels nach rechts.

Für alle Darstellungen der Zündungoszillogramme 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 (Bild 4, Darstellung: Oszillogramme nebeneinander).

- 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, 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.

Bei der Darstellung: „Zündungoszillogramme übereinander“ ist das untere Oszillogramm das vom 1. Zylinder (Bild 5).

## 2. Anschließen und Prüfen

### 2.1 Spannungsversorgung des Oszilloskops (Bild 6)

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

Das Oszilloskop wird im Werk generell auf 220 V eingestellt. Ein Anschluß an folgende Spannungen ist durch Umschaltung möglich:

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

Netzicherungen entsprechend den obigen Angaben wechseln.

### 2.2 Anschlußbeispiel an den Motortester MOT 301 (Bild 7)

#### MOT 301

1. Netzleitung
2. Netzsicherung
3. 10-pol. Stecker
4. 16-pol. Stecker
5. Masseanschluß
6. 16-pol. Stecker
7. 10-pol. Stecker
- 8.1 9-pol. Buchse
- 8.2 9-pol. Buchse
9. Masseanschluß

#### MOT 401

10. Netzleitung
11. Netzsicherung
12. 16-pol. Stecker
13. Masseanschluß
14. 10-pol. Stecker

### 2.3 Zubehör zum MOT 401

- Verbindungsleitung zu MOT 301, 350, 500, 501 (Bild 8)
- Kapazitiver Zangengeber (Bild 9)

### 2.4 Anschluß an Zündanlagen

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 Zündung 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 nicht auf heißen Teilen des Motors aufliegen, insbesondere nicht zu nahe an die Auspuffanlage kommen oder gar den Auspuff berühren.

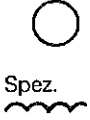
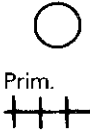
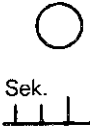
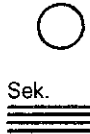
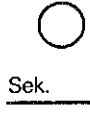
Anschluß an Spulenzündanlagen (SZ)  
und Transistorzündanlagen (TSZ)  
(Bild 10)

Anschluß an Hochspannungs-Kondensator-Zündung (HKZ)  
(Bild 11)

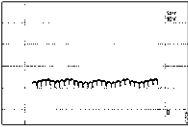
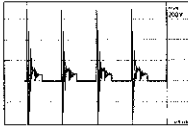
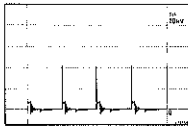
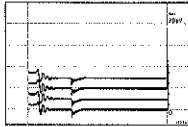
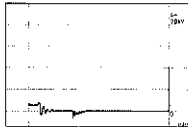
## 2.5 Prüfprogramm

Die Prüfschritte des Prüfprogrammes können entweder durch Betätigen der Programmtasten oder über die Fernbedienung des angeschlossenen Motortesters angewählt werden.



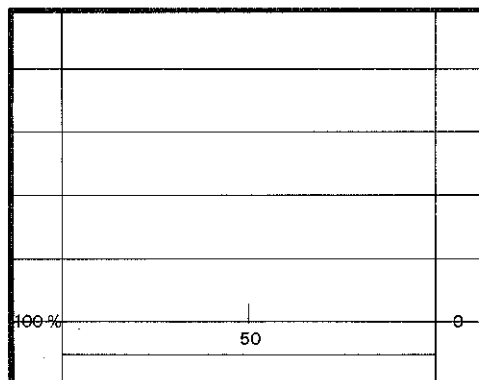
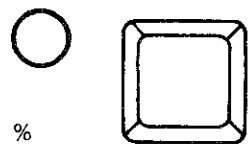
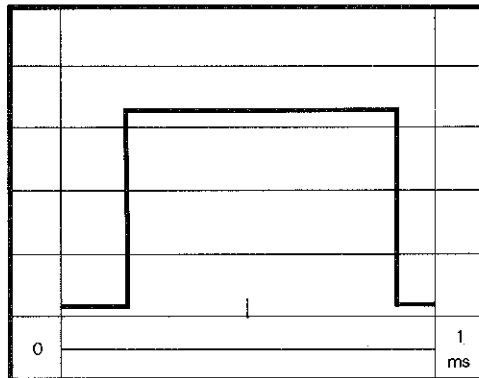
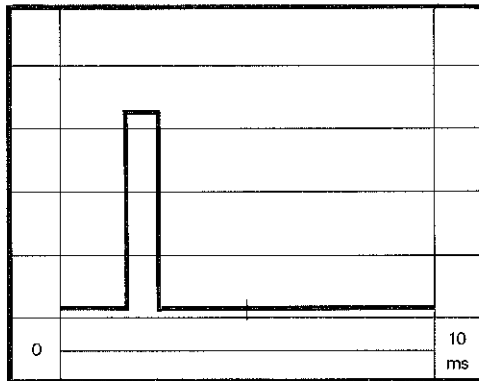
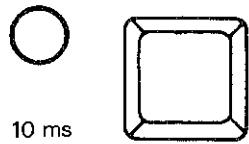
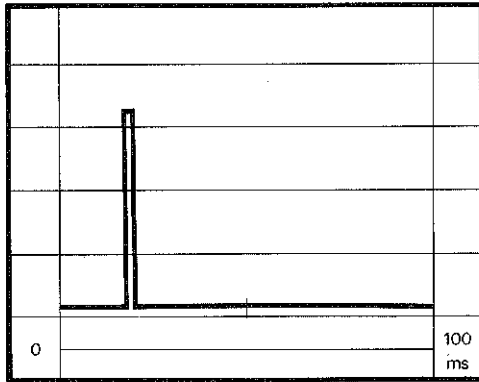
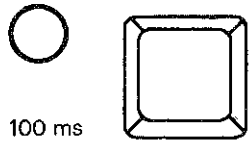
Prüfprogramm	Meßmöglichkeiten	Anschluß	
		für Grunddarstellung	für Zeitmessungen
 Spez.	<b>Oszillografische Prüfung von</b> - Drehstromgeneratoren - magn. Geber von kontaklosen Zündanlagen - Zeiten wie z. B. Einspritzimpulsdauer von Magnetventilen von Einspritzsystemen	<b>Bild 10</b> ① schwarze Klemme an Masse ② rote Klemme an Kontakt des zu prüfenden Bauelements, z.B. an D+ oder wenn D+ schlecht zugänglich an B+ ③ gelben Klipp an Klemme 15 (+) ④ grünen Klipp an Klemme 1 (-)	<b>(Bild 10)</b> ① schwarze Klemme an Masse ② rote Klemme an den Kontakt an dem das zu messende Signal anliegt ③ gelben Klipp an Batterie + ④ grünen Klipp an den Kontakt, an dem das zu messende Signal anliegt (wie ②)
 Prim.	<b>Primärbild aller Zylinder nebeneinander</b>	bei SZ und TSZ (Bild 10) ① schwarze Klemme an Kfz-Masse ② rote Klemme an Bordspannung ③ gelben Klipp an Klemme 15 (+) der Zündspule ④ grünen Klipp an Klemme 1 (-) der Zündspule ⑤ Induktiven Zangengeber über Zündungskabel des 1. Zylinders ⑥ Kapazitiven Zangengeber über Zündlabel von Klemme 4 zwischen Zündspule und Zündverteiler oder kapazitiven schwarzen Geber in diese Leitung schalten.	
 Sek.	<b>Sekundärbild aller Zylinder nebeneinander</b>	bei HKZ (Bild 11) ① schwarze Klemme an Kfz-Masse ② rote Klemme an Bordspannung ③ gelben Klipp an Bordspannung ④ grünen Klipp an Klemme 1 Zündverteiler ⑤ Induktiven Zangengeber über Zündkabel des 1. Zylinders ⑥ Kapazitiven Zangengeber über Zündkabel von Klemme 4 zwischen Zündspule und Zündverteiler oder kapazitiven schwarzen Geber in diese Leitung schalten.	
 Sek.	<b>Sekundärbild aller Zylinder übereinander</b>		
 Sek.	<b>Sekundärbild aller Zylinder ineinander</b>		



Meßbereich vorwählen		Einstellen	Oszillogramme	Auswertung
<input type="radio"/> 10 V <input type="radio"/> 20 V <input type="radio"/> 200 V <input type="radio"/> 400 V <input type="radio"/> 20 kV	<input type="radio"/> 20 V <input type="radio"/> 40 kV	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Zündung einschalten Motor starten</li> <li>2 Oszillogramm durch Verstellen des Steuerhebels (Bild 1, Pos.12) in x- und y-Richtung in gewünschte Position auf dem Bildschirm bringen (Bild 2)</li> <li>3 Bild dehnen durch Rechtsdrehen des Steuerhebels. Meßbereich-Leuchtdiode blinkt.</li> </ol>	z. B. Drehstromgeneratoren  	
<input type="radio"/> 200 V	<input type="radio"/> 400 V	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Zündung einschalten Motor starten</li> <li>2 Oszillogramm durch Verstellen des Steuerhebels (Bild 1, Pos.12) in x- und y-Richtung in gewünschte Position auf dem Bildschirm bringen (Bild 2)</li> <li>3 Steuerhebel durch Linksdrehen in Anschlagstellung. Meßbereichs-Leuchtdiode leuchtet konstant, d. h. sie blinkt nicht.</li> </ol>		
<input type="radio"/> 20 kV	<input type="radio"/> 40 kV	<ol style="list-style-type: none"> <li>4 Bei Zündspulen mit zwei Hochspannungsausgängen entsteht an einem Ausgang negative Zündspannung und am anderen Ausgang positive Zündspannung. Zur Beurteilung der Sekundärbilder muß die Zündnadel immer nach oben zeigen. Tasten-Leuchtdiode leuchtet, Zündspule mit einem Sekundärausgang oder mit zwei Sekundärausgängen: Abnahme am negativen Ausgang. Tasten-Leuchtdiode blinkt, Zündspule mit zwei Sekundärausgängen: Abnahme am positiven Ausgang.</li> </ol> <p>Umschalten: Taste 4, 5 oder 6 länger als 3,5 sec. drücken.</p>	    	siehe Broschüre „Fehlersuche mit dem Oszillografen“ Bestell-Nr. 1 689 980 056

## 2.5 Zeitmessung und Grunddarstellung

(bei der Zeitmessung muß der Steuerhebel am linken Anschlag sein)



Für Zeitmessungen  
 ● Einspritzimpulsdauer  
 ● Zündfunkendauer  
 etc.

Für Grunddarstellungsarten  
 der Zündungszillogramme  
 ● Primärbild  
 ● Sekundärbild  
   nebeneinander  
   übereinander  
   ineinander

## 2.7 Triggerung des MOT 401

in Verbindung mit MOT 301, 350, 500, 501

MOT 401 Meßprogramm	Meßleitung	Triggerleitung
Spez. 	rote Klemme schwarze Klemme	induktiver Zangengeber
Prim. 	grüner Klipp schwarzer Klemme	
Sek. 	kapazitiver Zangengeber	induktiver Zangengeber
Sek. 		induktiver Zangengeber und grüner Klipp gelber Klipp
Sek. 		

## Ersatzteile für MOT 401

Bild	Benennung	Bestell-Nummer	Bemerkungen
–	Gerätefuß	1 683 130 001	
7	G-Schmelzeinsatz	1 904 521 436	1 AT (220-240 V)
7	G-Schmelzeinsatz	1 904 521 441	2 AT (100-127 V)
7	Netzanschlußleitung	1 684 461 106	steckbar ab FD 744
8	Verbindungsleitung	1 684 465 121	zum MOT 301, 350, 500 bis FD 743
8	Verbindungsleitung	1 684 465 181	zum MOT 301, 350, 501 ab FD 744
9	Meßwertgeber	1 687 224 592	kapazitiver Zangengeber bis FD 743
9	Anschlußleitung	1 684 465 158	für Meßwertgeber bis FD 743
9	Meßwertgeber	1 687 224 660	kapazitiver Zangengeber ab FD 744
9	Anschlußleitung	1 684 465 182	für Meßwertgeber ab FD 744

## Information about your safety, for the protection of units and components of vehicles

### General Information:

The vehicle and particularly the engine part is a potential source of dangers for the user of testers. That is the reason why the operations of adjustment, checking, testing and repairs must be executed only by a staff trained specially or only under their supervision or leading. The same is valid for connecting the testers and for their operation. Before connecting, using and beginning to work with the testers, it is absolutely necessary to consult the operating instructions of the tester completely and with attention to exclude the factors of uncertainty from the beginning and therefore to avoid the risks which are deduced from them.



**All operations and workings, as well as the connecting of testers close to the engine and to the ignition system must be executed only when the engine does not turn and the ignition circuit is switched off.**

You must observe absolutely the following points:

- By connecting testers operating with the mains supply, the tester must be absolutely connected to the grounded conductor before connecting to the vehicle and the tester must be switched on.
- Never switch on the vehicle engine or the ignition circuit before the tester has been connected to the ground of engine or to B-.

### Ignition System:

The electronic ignition systems reach power ranges where dangerous voltages can occur on the whole ignition system, i.e.: not only at the various units as the ignition coil or the ignition distributor, but also in the wiring harness, at the plug-in connections, at the connections for testers, etc. These voltages occur not only on the primary side, but also on the secondary side.

If sparks of voltage as flashovers are detected on the vehicle, especially in the area of the ignition system (secondary or primary side) or if the insulation is damaged and defective (porous), especially the ignition cables, these defects must be suppressed before connecting the testers.

That is the reason why, the ignition system must be always switched off when operations or workings are executed on the ignition system: operations or workings on the ignition system are for example:

- the connecting of testers,
- the replacement of parts of the ignition system, etc.,
- the connecting of removed units for checking and testing on test benches.

When the ignition circuit is switched on, you should not touch the parts conducting voltage on the whole system.

During the operations of checking, testing and adjustment, this is also valid for all connections to the vehicle of testers and for the connections of the units on the test benches.

The connecting cables must be laid so that the various line cords are not lying upon the hot parts of engine, especially not too near to the exhaust-gas system or so that they do not touch even the tail pipe. Moreover, you must pay attention that the connecting cables are not too near to the rotative parts.

The plug-in testing connections must be plugged in correctly. If plug-in connections specific to the vehicle and/or adapter lines are not available and if the testing connecting is executed with plug-in connections of standard model (e.g.: set of test cables 1 687 011 208), you must then pay attention to get a firmly position so that vibrations cannot cast off these connections.



**Never carry out test connectings without the adapted or corresponding connecting elements. Never use pins, paper clips or similar accessories because the risks of accidents increase and, eventually, the control units or computers might be destroyed.**

### Constituents of exhaust gases:

The exhaust gases of cars contain toxic constituents (e.g.: the odorless carbon monoxide). In closed rooms, the suction system must be switched on and connected to avoid a poisoning. Some constituents are heavier than the air. Therefore, you must pay attention especially during workings in pits. That is the reason why you must secure a good ventilation or suction.

### Rotating Parts:

When the engine is running, you might be injured by the rotating parts. This can also occur when the engine does not run and the ignition system is switched off under certain conditions if the fans of the cooling system are driven by an electric motor.

### Hot Parts:

In the engine compartment especially on the side of the exhaust gases some components can reach temperatures of several hundreds of degrees Celsius (front pipes of exhaust gases, turbochargers, Lambda sensor, etc.). Therefore, danger of burn!

### Vehicle:

Be sure that the vehicle does not move during the test, e.g.: pull then the hand brake, on the cars with automatic gearbox, shift the gear on the position "P" (= parking) or lock up the wheels with stop blocks.

# 1. General information

## 1.1 Application

The MOT 401 oscilloscope is connected to the MOT 301, 350, 500 and 501 motortesters.

The entire ignition process on the primary and secondary sides is made visible by the ignition oscilloscope.

The oscilloscope pattern allows conclusions to be drawn concerning the ignition system, i. e. typical variations from the normal pattern indicate specific faults in the ignition system.


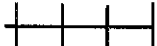
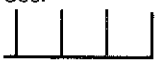
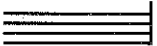

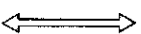


Characteristic patterns indicating defects with appropriate evaluation are contained in the brochure "Trouble-Shooting with the Oscilloscope" Part No. K 7/ADF 010/1.

Via the special input it is possible, for example, to check the following:

- Alternators
- Sensors of electronic vehicle systems
- Times, such as injection systems, ignition spark duration etc.

## 1.2 Construction of oscilloscope (Fig. 1)

### Controls/indicators

Item	function	Symbol	Explanation
1	Power supply		Power supply on/off
2	Test program	Spec. 	Special input for displaying sensor signals, checking alternators, etc.
3		Prim. 	Display of ignition process on primary side of ignition coil
4		Sec. 	Display of ignition process on secondary side of ignition coil, parade cylinder pattern
5		Sec. 	Stacked cylinder pattern
6		Sec. 	Superimposed cylinder pattern
7		Measuring range selection	10 V                      20 V 200 V                    400 V 20 kV                     40 kV
8	Time sweep	100 ms	} for time measurements
9		10 ms	
10		1 ms	
11		%	For general display of ignition process
12	Control stick		● horizontal
			● vertical
			● stretching of pattern
13	Screen with scales		

Buttons 2–11 are assigned light-emitting diodes. The lighting up or flashing of the diodes informs the operator of the current program status.

## 1.3 Operation of control stick (Fig. 2)

### Operation of control stick

- Moving the control stick in direction x  
= Pattern is shifted to right or left.
  - Moving the control stick in direction y  
= Pattern is shifted up or down.
  - The pattern is simultaneously shifted up/down, to right/left when the control stick is moved diagonally.
  - The pattern is stretched by turning the control stick in a clockwise direction. With time sweep in "ms" the pattern is stretched only in direction y. With time sweep in "%" the pattern is simultaneously stretched in directions x and y.
  - The starting position is the left-hand stop of the control stick. Only in this position is it possible to measure voltages and times. The corresponding measuring-range LED lights up constantly.
- If the control stick is **not** at the left-hand stop, this is indicated by the flushing of the respective measuring-range LED.
- When measuring the dwell angle, stretch the pattern width to 100 % by turning the control stick in a clockwise direction.

## 1.4 Normal pattern

Fig. 3 shows the primary-side and secondary-side voltage curve of an unsuppressed, breaker-triggered coil ignition system as shown on the screen of the oscilloscope. The arrows identify important sections within the overall pattern. They are typical of the ignition curve and the therefore identical for all engine types.

The arrows mark the following sections:

- A = Breaker points open
- B = Breaker points closed
- 1 = Opening of breaker points
- 2 = Ignition voltage
- 3 = Spark voltage
- 4 = Ignition voltage spike
- 5 = Spark line
- 6 = Closing of breaker points
- a = Spark duration
- b = Decay process
- c = Dwell section

The pattern is stretched by turning the control stick in a clockwise direction.

For all ignition pattern displays the ignition processes are shown in the firing order.

In a 4-cylinder engine the firing order is 1-3-4-2.

Only the ignition voltage spike of cylinder 1 to which the induction-type trigger pickup is connected is at the extreme right (Fig. 4, parade cylinder pattern).

- A = The last ignition voltage spike belongs to the cylinder to which the trigger pickup is connected, i.e. cylinder 1, firing order 1-3-4-2.

### Patterns of individual cylinders

By turning the control stick in a clockwise direction, Fig. 2, the pattern is stretched to all sides. The pattern is brought into the desired position on the screen, e.g. zero line, by moving the control stick in directions x and y.

In the "stacked cylinder pattern" display the bottom pattern is that of cylinder 1 (Fig. 5).

## 2. Connection and testing

### 2.1 Power supply to oscilloscope (Fig. 6)

The oscilloscope takes its power from the mains. Before connecting, check whether the mains voltage is the same as that given on the nameplate of the motortester.

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

100 V, fuse 2 A (delayed-action)	} 50/60 Hz
110 V, fuse 2 A (delayed-action)	
127 V, fuse 2 A (delayed-action)	
220 V, fuse 1 A (delayed-action)	
240 V, fuse 1 A (delayed-action)	

Change mains fuses in accordance with the above data.

### 2.2 Sample connection to motortester MOT 301 (Fig. 7)

#### MOT 301

1. Power cord
2. Mains fuse
3. 10-pin plug
4. 16-pin plug
5. Ground terminal
6. 16-pin plug
7. 10-pin plug
- 8.1 9-pin socket
- 8.2 9-pin socket
9. Ground connection

#### MOT 401

10. Power cord
11. Mains fuse
12. 16-pin plug
13. Ground terminal
14. 10-pin plug

### 2.3 Accessories for MOT 401

- Connecting cable to MOT 301, 350, 500, 501 (Fig. 8)
- Capacitive clamp-on pickup (Fig. 9)

### 2.4 Connecting to ignition systems

Electronic ignition systems come into power ranges in which dangerous voltages may occur over the entire ignition system, i.e. not only on individual components, such as ignition coil or ignition distributor, but also on the wiring harness, on plug connectors, connections for testers etc., both on the secondary as well as on the primary sides.

**Therefore, always switch off the ignition before working on the ignition system.**

Work on the ignition system includes:

- Connection of motortesters
- Replacement of parts of the ignition system etc.
- Connection of removed components for testing on test benches.

**When the ignition is switched on, do not touch any live parts anywhere on the entire ignition system.**

During testing and adjustment operations, this also applies to all vehicle connections of the motortesters and connections of the components on test benches.

Using the cable hook, the connecting cable should be suspended from a suitable point on the engine compartment lid so that the individual wiring harnesses do not rest on hot parts of the engine and in particular so that they do not come too close to the exhaust system or even touch the exhaust.

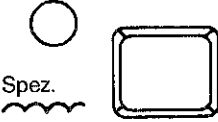
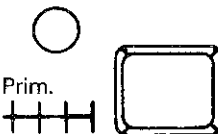

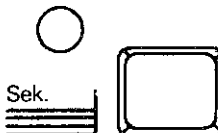

Connection to coil ignition systems (CI)  
and transistorized ignition (TCI)  
(Fig. 10)

Connection to capacitor-discharge ignition system (CDI)  
(Fig. 11)

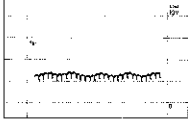
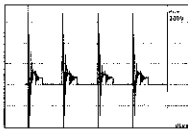
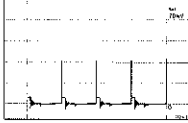
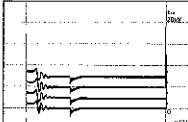
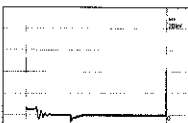
## 2.5 Test program

The test steps of the test program can be selected either by pushing the program buttons or via the remote control.

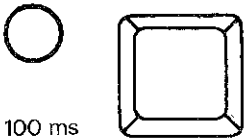


Test program	Test possibilities	Connection	
		for basic display	for time measurements
 <p>Spez.</p>	<p>Oscilloscope testing of</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alternators</li> <li>- magnetic pickups of breakerless ignition systems</li> <li>- times, such as injection pulse duration of solenoid-operated valves of injection systems</li> </ul>	<p>Fig. 10</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Black clip to ground</li> <li>② Red clip to contact of component under test, e.g. to D + or, if D + not readily accessible, to B + of alternators</li> <li>③ Yellow clip to terminal 15 (+)</li> <li>④ Green clip to terminal 1 (-)</li> </ol>	<p>(Fig. 10)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Black clip to ground</li> <li>② Red clip to contact at which the signal being measured is present</li> <li>③ Yellow clip to battery +</li> <li>④ Green clip to contact at which the signal being measured is present (as ②)</li> </ol>
 <p>Prim.</p>	<p>Primary parade cylinder pattern</p>	<p>with CI and TCI (Fig. 10)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Black clip to vehicle ground</li> <li>② Red clip to vehicle electrical system voltage</li> <li>③ Yellow clip to terminal 15 (+) of ignition coil</li> <li>④ Green clip to terminal 1 (-) of ignition coil</li> <li>⑤ Induction-type clamp-on pickup over ignition cable of cylinder 1</li> <li>⑥ Capacitive clamp-on pickup over ignition cable from terminal 4 between ignition coil and ignition distributor or connect black capacitive pickup into this cable.</li> </ol> <p>bei HKZ (Fig. 11)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Black clip to vehicle ground</li> <li>② Red clip to vehicle electrical system voltage</li> <li>③ Yellow clip to vehicle electrical system voltage</li> <li>④ Green clip to terminal 1 of ignition distributor</li> <li>⑤ Induction-type clamp-on pickup over ignition cable of cylinder 1</li> <li>⑥ Capacitive clamp-on pickup over ignition cable from terminal 4 between ignition coil and ignition distributor or connect black capacitive pickup into this cable.</li> </ol>	
 <p>Sek.</p>	<p>Secondary parade cylinder pattern</p>		
 <p>Sek.</p>	<p>Secondary stacked cylinder pattern</p>		
 <p>Sek.</p>	<p>Secondary superimposed cylinder pattern</p>		

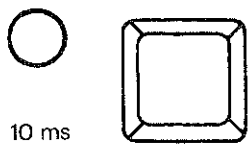
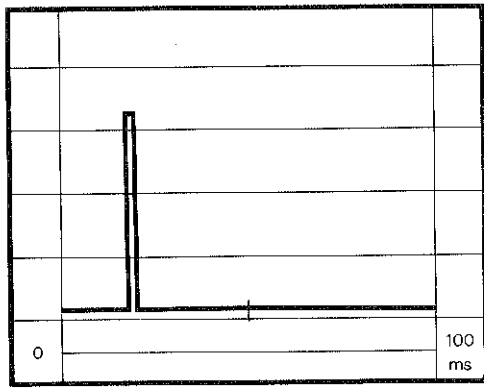


Select measuring range <input type="radio"/> 10 V <input type="radio"/> 20 V <input type="radio"/> 200 V <input type="radio"/> 400 V <input type="radio"/> 20 kV <input type="radio"/> 40 kV	<input type="radio"/> 10 V <input type="radio"/> 20 V <input type="radio"/> 200 V <input type="radio"/> 400 V <input type="radio"/> 20 kV <input type="radio"/> 40 kV	Adjustment	Patterns	Evaluation
10 V	20 V	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Switch on ignition, start engine</li> <li>2 Bring pattern into desired position on screen by moving control stick (Fig. 1, Item 12) in directions x and y (Fig. )</li> <li>3 Stretch pattern by turning control stick in clockwise direction. Measuring-range LED flashes.</li> </ol>	e.g. alternators  	
200 V	400 V	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Switch on ignition, start engine</li> <li>2 Bring pattern into desired position on screen by moving control stick (Fig. 1, Item 12) in directions x and y (Fig. 2)</li> <li>3 Control stick to stop position by turning counter-clockwise. Measuring-range LED lights up constantly, i.e. it does not flash.</li> </ol>		
20 kV	40 kV	<ol style="list-style-type: none"> <li>4 On ignition coils having two high-voltage outputs, one output has negative ignition voltage and one has positive ignition voltage. In order to evaluate the secondary patterns, the ignition needle must always point upwards.            Button LED lights up, ignition coil with one or two secondary outputs:            pick-off at negative output.            Button LED flashes, ignition coil with two secondary outputs:            pick-off at positive output.</li> </ol> <p>Switchover: Depress button 4, 5 or 6 for longer than 3.5 sec.</p>	    	See brochure "Trouble-Shooting with the Oscilloscope"

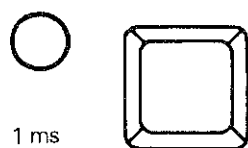
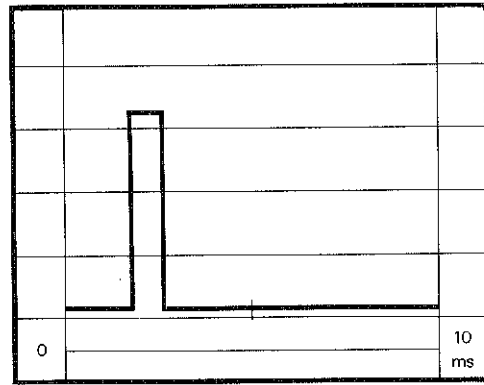
**2.6 Time measurement and basic display**  
 (for time measurement the control stick must be at the left-hand stop)



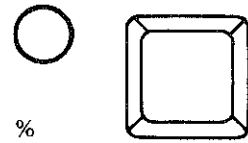
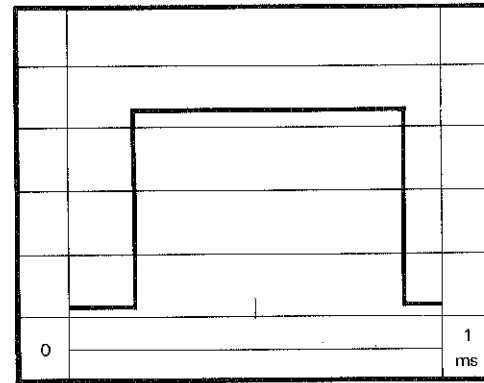
100 ms



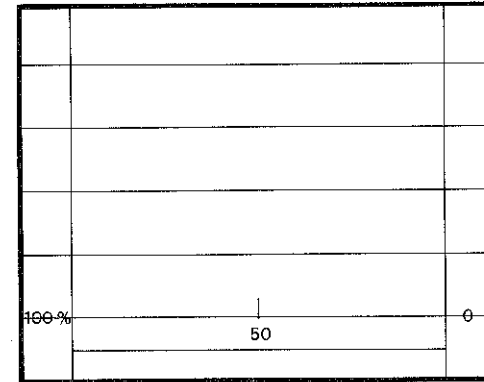
10 ms



1 ms



%








For time measurements  
 ● Injection pulse duration  
 ● Ignition spark duration etc.

For basic display types of ignition patterns  
 ● Primary pattern  
 ● Secondary pattern  
 parade pattern  
 stacked pattern  
 superimposed pattern

## 2.7 Triggering of the MOT 401

when connected with MOT 301, 350, 500, 501

MOT 401 measuring program	Measuring cable	Triggering cable
Spec. 	red clip black clip	induction-type clamp-on pickup
Prim. 	green clip black clip	
Sec. 	capacitive clamp-on pickup  black clip	induction-type clamp-on pickup
Sec. 		induction-type clamp-on pickup and green clip yellow clip
Sec. 		

## Service parts for MOT 401


Picture No.	Designation	Part No.	Remarks
–	Support foot	1 683 130 001	
7	Equipment fuse link	1 904 521 436	1 AT (220-240 V)
7	Equipment fuse link	1 904 521 441	2 AT (100-127 V)
7	Main connection cable	1 684 461 106	plug-in type from FD 744
8	Connection cable	1 684 465 121	to MOT 301, 350, 500 until FD 743
8	Connection cable	1 684 465 181	to MOT 301, 350, 501 from FD 744
9	Sensor	1 687 224 592	capacitiv pick-up until FD 743
9	Connector cable	1 684 465 158	for sensor until FD 743
9	Sensor	1 687 224 660	capacitiv pick-up from FD 744
9	Connector cable	1 684 465 182	for sensor from FD 744

FD = manufacturing date

# Informations concernant votre sécurité, pour la protection des appareils et des composants des véhicules:

## Généralités:

Le véhicule et, en particulier, la partie moteur constitue une source potentielle de dangers pour l'utilisateur d'appareils de test. C'est pourquoi, les travaux de contrôle, d'essais, de réglage et de réparation doivent être faits seulement par du personnel spécialement formé ou seulement sous leur surveillance ou directives. La même chose vaut pour le branchement des appareils d'essai et pour leur manipulation. Avant le branchement, l'opération et la mise en service des appareils d'essais, il est absolument nécessaire de consulter complètement et avec attention les instructions de service du tester pour exclure, dès le début, les facteurs d'insécurité et, ainsi, pour éviter les risques qui en découlent.

 **Toutes les interventions et travaux, de même que le branchement des appareils d'essai à proximité du moteur et sur le système d'allumage doivent seulement être accomplis quand le moteur est arrêté et quand le circuit d'allumage est coupé.**

Il faut absolument tenir compte des points suivants:

- Lors du branchement des appareils de test fonctionnant sur le courant du réseau, l'appareil de test doit être impérativement relié au conducteur de protection avant le branchement au véhicule et l'appareil d'essai doit être en circuit.
- Ne jamais mettre en circuit le moteur du véhicule ou l'allumage avant que l'appareil d'essai ne soit relié à la masse du moteur ou à B-.

## Système d'allumage:

Les systèmes électroniques d'allumage atteignent des plages de performances auxquelles des tensions électriques dangereuses peuvent se produire sur tout le système d'allumage, c'est-à-dire: non seulement sur les divers groupes d'appareils comme la bobine d'allumage ou l'allumeur, mais encore sur le faisceau de câbles, sur les connexions par enfichage, sur les branchements pour appareils d'essais, etc. Ces tensions électriques se produisent non seulement sur le côté secondaire, mais encore sur le côté primaire.

Si des étincelles de tension électrique ou des décharges disruptives sont constatées sur le véhicule, tout particulièrement dans la zone du système d'allumage (côté secondaire ou primaire) ou si l'isolement est endommagé et défectueux (poreux), tout particulièrement les câbles d'allumage, il faut alors supprimer ces défauts avant de brancher les appareils de tests.

C'est pourquoi, il faut toujours mettre hors circuit l'allumage lors des interventions sur le système d'allumage.

Les interventions sur le système d'allumage sont par exemple:

- le branchement des appareils de test,
- le remplacement des pièces du système d'allumage, etc.,
- le branchement des groupes d'appareils démontés pour le contrôle et les essais sur des bancs d'essais.

Lorsque le circuit d'allumage est fermé, il ne faut pas toucher les pièces conduisant la tension électrique, sur toute l'installation.

Lors des travaux de contrôle, d'essais et de réglage, ceci est aussi valable pour toutes les connexions aux véhicules des appareils de test et pour les connexions des groupes d'appareils sur les bancs d'essais.

Les câbles de branchement doivent être posés de telle manière que les différents brins ne reposent pas sur les parties brûlantes du moteur, tout particulièrement pas trop près du système des gaz d'échappement ou qu'ils ne touchent pas même le tuyau d'échappement.

En outre, il faut faire attention à ce que les câbles de branchement ne soient pas posés trop près des pièces tournantes.

Les connexions d'essais par enfichage doivent être correctement enfichées.

Si des connexions par enfichage spécifiques du véhicule et/ou des câbles d'adaptation ne sont pas disponibles et si le branchement est fait avec des connecteurs par enfichage de modèle courant dans le commerce (p.ex.: jeu de câbles d'essai 1 687 011 208), il faut alors faire attention d'avoir une connexion solide de telle manière que les vibrations ne peuvent pas nuire à la connexion.



**Ne jamais effectuer les connexions d'essais sans les éléments de liaison adaptés ou correspondants en utilisant des épingles, des agrafes de bureau ou des accessoires similaires étant donné que les risques d'accidents sont augmentés et que, éventuellement, les appareils de commande ou les calculateurs peuvent être détruits.**

## Composants des gaz d'échappement:

Les gaz d'échappement des autos contiennent des composants toxiques (p.ex.: le CO qui est inodore). Dans les locaux fermés, il faut mettre en marche le système d'aspiration et le brancher pour éviter une intoxication. Certains composants sont plus lourds que l'air. C'est pourquoi, il faut faire particulièrement attention lors des travaux dans les fosses. C'est pourquoi, il faut toujours assurer une aération ou une aspiration suffisante.

## Pièces tournantes:

Quand le moteur tourne, on risque d'être blessé par les pièces tournantes. Cela risque aussi de se produire quand le moteur est arrêté et le circuit d'allumage coupé dans certaines conditions si les ventilateurs des radiateurs de refroidissement sont entraînés par un moteur électrique.

## Pièces brûlantes:

Dans le compartiment moteur, tout particulièrement du côté des gaz d'échappement, certains composants peuvent atteindre des températures de plusieurs centaines de degrés Celsius (collecteurs des gaz d'échappement, turbocompresseurs, sonde Lambda, etc). On risque donc de se brûler.

## Véhicule:

S'assurer que le véhicule ne se met pas en mouvement pendant le test, p.ex.: mettre alors le frein à main; sur les voitures à boîte automatique, enclencher sur la position "P" (parcage/parking) ou bloquer les roues par des sabots de blocage.

# 1. Généralités

## 1.1 Utilisation

L'oscilloscope MOT 401 se branche sur les Motortesters MOT 301, 350, 500, 501.

L'oscilloscope de contrôle d'allumage permet de visualiser l'ensemble du déroulement de l'allumage côté primaire et côté secondaire. On peut tirer de l'oscillogramme des conclusions concernant le dispositif d'allumage, c'est-à-dire que l'on peut reconnaître des défauts déterminés dans le dispositif d'allumage à partir de modifications ty-


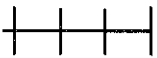

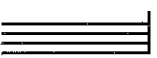

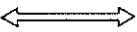


piques de l'oscillogramme normal. Vous pouvez trouver des oscillogrammes défectueux caractéristiques avec l'interprétation correspondante dans la brochure «Recherche des pannes à l'oscilloscope de contrôle d'allumage».

Par l'entrée spéciale (Spez.), on peut contrôler par exemple:

- des alternateurs
- des capteurs de systèmes électroniques de véhicules
- des temps, par exemple la durée de l'impulsion d'injection des électrovalves des systèmes d'injection, la durée de l'étincelle d'allumage, etc.

## 1.2 Construction de l'oscilloscope (figure 1)

### Éléments de commande / Éléments d'affichage

Rep.	Fonction	Symbole	Commentaire
1	Tension d'alimentation		Tension du secteur Marche/Arrêt
2	Programme d'essais	Spez. 	Entrée spéciale pour la représentation des signaux des capteurs, l'essai des alternateurs, etc.
3		Prim. 	Représentation du déroulement de l'allumage sur le côté primaire de la bobine d'allumage
4		Sek. 	Représentation du déroulement de l'allumage sur le côté secondaire de la bobine d'allumage, les oscillogrammes d'allumage étant placés les uns à côté des autres
5		Sek. 	Oscillogrammes d'allumage les uns au-dessus des autres
6		Sek. 	Oscillogrammes d'allumage superposés
7		Préselection de la gamme de mesure	10 V                      20 V 200 V                    400 V 20 kV                     40 kV
8	Balayage en temps	100 ms	} approprié aux cinq étapes d'essai } aux mesures des temps
9		10 ms	
10		1 ms	
11		%	à la représentation générale du déroulement de l'allumage
12	Lever de commande		● horizontalement
			● verticalement
			● agrandissement de l'image
13	Ecran avec échelles		

Pour chacune des touches 2 à 11, il y a une diode lumineuse correspondante. L'allumage ou le clignotement des diodes signale à l'opérateur la situation instantanée du programme.

### 1.3 Fonctions du levier de commande (figure 2)

#### Fonction du levier de commande

- Mouvement du levier de commande dans la direction x = l'image est déplacée vers la droite ou vers la gauche.
  - Mouvement du levier de commande dans la direction y = l'image est déplacée vers le haut ou vers le bas.
  - L'image est déplacée simultanément vers le haut /bas, la droite/gauche si le levier de commande est actionné en diagonale.
  - Un agrandissement de l'image est obtenu en tournant le levier de commande dans le sens des aiguilles de la montre. Pour le balayage en temps en  $\mu$ s, l'image n'est agrandie que suivant la direction y. Pour le balayage en temps en  $\mu$ s, l'image est agrandie simultanément suivant les directions x et y.
  - La position de départ est obtenue, lorsque le levier de commande est en butée à gauche. Ce n'est que dans cette position que l'on peut mesurer des tensions et des temps. Dans ce cas, la diode lumineuse de plage de mesure correspondante brille en continu.
- Lorsque le levier de commande ne se trouve pas en butée à gauche de la position de mesure, cet état est indiqué par le clignotement de la diode lumineuse de plage de mesure correspondante.
- Pour les mesures d'angle de came, agrandir à 100 % (largeur de l'image) en tournant le levier de commande vers la droite.

### 1.4 L'oscillogramme normal

La figure 3 montre le déroulement de la tension primaire et secondaire sur un dispositif d'allumage commandé par rupteur, non perturbé, tel qu'il est représenté sur l'écran de l'oscilloscope. Les flèches marquent des sections importantes de l'oscillogramme d'ensemble. Ces sections sont typiques du déroulement de l'allumage et sont donc semblables pour tous les types de moteur.

Les flèches marquent les sections suivantes :

- A = contacts du rupteur ouverts
- B = contacts du rupteur fermés
- 1 = le rupteur s'ouvre
- 2 = tension d'allumage
- 3 = tension de combustion
- 4 = pointe de tension d'allumage
- 5 = ligne de tension de combustion
- 6 = le rupteur se ferme
- a = durée de l'étincelle
- b = phase d'amortissement des oscillations
- c = phase de fermeture

L'agrandissement de l'image s'obtient en faisant tourner le levier de commande vers la droite.

Pour toutes les représentations d'oscillogrammes d'allumage les processus d'allumage sont représentés dans l'ordre d'allumage. Pour un moteur à 4 cylindres, l'ordre d'allumage est 1-3-4-2. Seule la pointe de tension du 1er cylindre, sur lequel est branchée la pince de déclenchement inductive, est placée à l'extrémité droite (figure 4, représentation : oscillogrammes les uns à côté des autres).

- A = la dernière pointe de tension d'allumage appartient au cylindre sur lequel est branchée la pince de déclenchement, c'est-à-dire au premier cylindre avec l'ordre d'allumage 1-3-4-2.

#### Oscillogrammes des cylindres individuels

En tournant le levier de commande vers la droite, figure 2, l'oscillogramme est agrandi dans toutes les directions. Par déplacement du levier de commande en direction x et y, l'image est amenée dans la position souhaitée sur l'écran, p.ex. la ligne de zéro.

Dans la représentation 'Oscillogrammes d'allumage les uns au-dessus des autres', l'oscillogramme inférieur est celui du premier cylindre (figure 5).

## 2. Branchement et essais

### 2.1 Alimentation en tension de l'oscilloscope (figure 6)

L'oscilloscope est alimenté en tension par le secteur. Avant de brancher l'appareil, vérifier si la tension du secteur concorde avec celle qui figure sur la plaque signalétique du Motortester.

D'une manière générale l'oscilloscope est réglé en usine sur 220 V. Une commutation permet le branchement sur les tensions suivantes :

100 V, fusible 2 A à action retardée	} 50/60 Hz
110 V, fusible 2 A à action retardée	
127 V, fusible 2 A à action retardée	
220 V, fusible 1 A à action retardée	
240 V, fusible 1 A à action retardée	

Remplacer les fusibles sur l'entrée secteur suivant les indications ci-dessus.

### 2.2 Exemple de branchement sur le Motortester MOT 301 (figure 7)

#### MOT 301

1. Câble de connexion sur le secteur
2. Fusible secteur
3. Fiche à 10 pôles
4. Fiche à 16 pôles
5. Raccord de masse
6. Fiche à 16 pôles
7. Fiche à 10 pôles
- 8.1 Douille à 9 pôles
- 8.2 Douille à 9 pôles
9. Raccord de masse

#### MOT 401

10. Câble de connexion sur le secteur
11. Fusible secteur
12. Fiche à 16 pôles
13. Raccord de masse
14. Fiche à 10 pôles

### 2.3 Accessoires pour le MOT 401

- Câble de connexion pour le MOT 301, 350, 500, 501 (figure 8)
- Capteur à pince capacitif (figure 9)

### 2.4 Branchement sur des dispositifs d'allumage

Les dispositifs d'allumage électroniques atteignent des plages de puissance auxquelles il peut se produire des tensions dangereuses sur tout le dispositif d'allumage aussi bien du côté primaire que du côté secondaire, c'est-à-dire non seulement sur des composants isolés tels que la bobine d'allumage ou l'allumeur, mais aussi sur le faisceau de câbles, les connecteurs, les prises de connexion d'appareils d'essai, etc.

**Il faut par conséquent couper l'allumage par principe en cas d'intervention sur le dispositif d'allumage.**

Il faut considérer comme intervention sur le dispositif d'allumage p.ex.:

- la connexion des appareils de contrôle du moteur
- le remplacement de pièces du dispositif d'allumage, etc.
- la connexion des groupes d'appareils déposés pour les essais sur le banc d'essai.

**Lorsque le contact est mis, il est interdit de toucher une pièce quelconque sous tension sur l'ensemble du dispositif d'allumage.**

Lors des travaux d'essai et de réglage, ceci est également valable pour toutes les fiches de connexion des appareils de contrôle des moteurs sur le véhicule et pour les connexions des groupes d'appareils sur les bancs d'essai.

Le câble de connexion doit être suspendu à l'aide du crochet de câble à un endroit approprié du capot du moteur de telle manière que les conducteurs individuels ne reposent pas sur des parties chaudes du moteur, en particulier qu'ils ne viennent pas trop près du système d'échappement ou même touchent le système d'échappement.

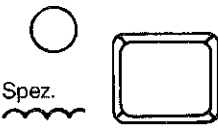
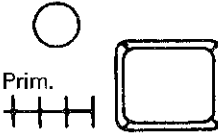

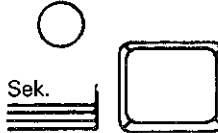
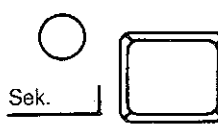
Branchement sur des dispositifs d'allumage à bobine (SZ) et sur des dispositifs d'allumage à transistors (TSZ)  
(figure 10)

Branchement sur un allumage haute tension à décharge de condensateur (HKZ)  
(figure 11)

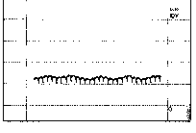
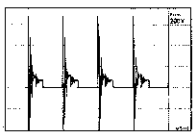
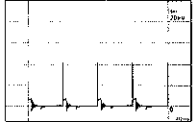
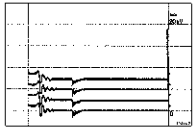
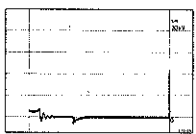
## 2.5 Programme d'essai

Les étapes d'essai du programme d'essai peuvent être sélectionnées soit par manœuvre des touches de programme, soit par la télécommande.



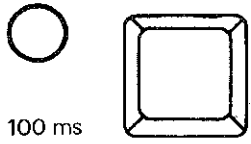
Programme d'essais	Possibilités de mesure	Branchements	
		pour la représentation de base	pour les mesures des temps
 <p>Spez.</p>	<p>Contrôle oscillographique</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- des alternateurs</li> <li>- des capteurs magnétiques des dispositifs d'allumage sans rupteur</li> <li>- des temps tels que p.ex.: la durée de l'impulsion d'injection des électrovalves des systèmes d'injection</li> </ul>	<p>figure 10</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① borne noire à la masse</li> <li>② borne rouge sur le contact du composant à essayer, p.ex. sur D + ou, si D + est difficilement accessible, sur B + sur des alternateurs à courant triphasé</li> <li>③ clip jaune sur la borne 15 (+)</li> <li>④ clip vert sur la borne 1 (-)</li> </ol>	<p>(figure 10)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① borne noire à la masse</li> <li>② borne rouge sur le contact où se trouve le signal à mesurer</li> <li>③ clip jaune au + de la batterie</li> <li>④ clip vert sur le contact où se trouve le signal à mesurer (comme ②)</li> </ol>
 <p>Prim.</p>	<p>Figure primaire de tous les cylindres l'une à côté de l'autre</p>	<p>pour SZ et TSZ (figure 10)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① borne noire sur la masse du véhicule</li> <li>② borne rouge sur la tension de bord</li> <li>③ clip jaune sur la borne 15 (+) de la bobine d'allumage</li> <li>④ clip vert sur la borne 1 (-) de la bobine d'allumage</li> <li>⑤ capteur à pince inductif sur le câble d'allumage du premier cylindre</li> <li>⑥ capteur à pince capacitif sur le câble d'allumage de la borne 4 entre la bobine d'allumage et l'allumeur, ou brancher le capteur capacitif noir sur le conducteur.</li> </ol> <p>pour HKZ (figure 11)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① borne noire sur la masse du véhicule</li> <li>② borne rouge sur la tension de bord</li> <li>③ clip jaune sur la tension de bord</li> <li>④ clip vert sur la borne 1 de l'allumeur</li> <li>⑤ capteur à pince inductif sur le câble d'allumage du premier cylindre</li> <li>⑥ capteur à pince capacitif sur le câble d'allumage de la borne 4 entre la bobine d'allumage et l'allumeur, ou brancher le capteur capacitif noir sur ce conducteur</li> </ol>	
 <p>Sek.</p>	<p>Figure secondaire de tous les cylindres l'une à côté de l'autre</p>		
 <p>Sek.</p>	<p>Figure secondaire de tous les cylindres l'une au dessus de l'autre</p>	<p>pour HKZ (figure 11)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① borne noire sur la masse du véhicule</li> <li>② borne rouge sur la tension de bord</li> <li>③ clip jaune sur la tension de bord</li> <li>④ clip vert sur la borne 1 de l'allumeur</li> <li>⑤ capteur à pince inductif sur le câble d'allumage du premier cylindre</li> <li>⑥ capteur à pince capacitif sur le câble d'allumage de la borne 4 entre la bobine d'allumage et l'allumeur, ou brancher le capteur capacitif noir sur ce conducteur</li> </ol>	
 <p>Sek.</p>	<p>Figure primaire de tous les cylindres superposée</p>		



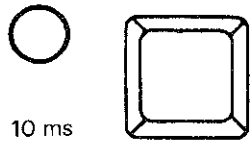
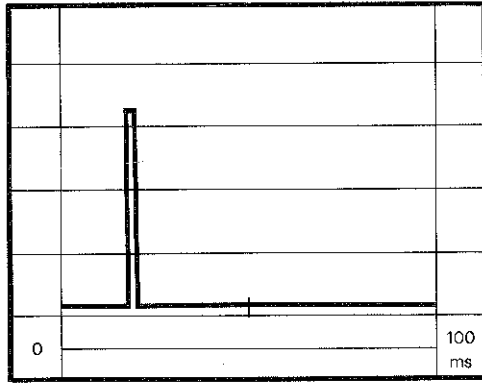
Présélection de la gamme de mesure		Réglage	Oscillogrammes	Interprétation
<input type="radio"/> 10 V <input type="radio"/> 200 V <input type="radio"/> 20 kV	<input type="radio"/> 20 V <input type="radio"/> 400 V <input type="radio"/> 40 kV	<input type="radio"/> 10 V <input type="radio"/> 200 V <input type="radio"/> 20 kV	<input type="radio"/> 20 V <input type="radio"/> 400 V <input type="radio"/> 40 kV	
10 V	20 V	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mettre le contact Démarrer le moteur</li> <li>Amener l'oscillogramme dans la position souhaitées sur l'écran (figure 2) par changement du réglage de la position du levier de commande (figure 1, pos. 12) en direction x et y</li> <li>Agrandir la figure en tournant le levier de commande à droite. La diode luminescente de la gamme de mesure clignote.</li> </ol>	<p>p. ex. alternateurs</p> 	
200 V	400 V	<ol style="list-style-type: none"> <li>Mettre le contact Démarrer le moteur</li> <li>Amener l'oscillogramme dans la position souhaitée sur l'écran (figure 2) par changement du réglage de la position du levier de commande (figure 1, pos. 12) en direction x et y</li> <li>Placer le levier de commande en position de butée par rotation vers la gauche. La diode luminescente de gamme de mesure brille en continu, c'est-à-dire qu'elle ne clignote pas</li> </ol>		
20 kV	40 kV	<ol style="list-style-type: none"> <li>Les bobines d'allumage à 2 sorties haute tension délivrent une tension d'allumage négative et une tension d'allumage positive. Une appréciation des oscillogrammes du secondaire n'est possible que lorsque la pointe d'allumage est dirigée vers le haut.</li> </ol> <p>La diode luminescente de la touche s'allume, bobine d'allumage à une ou deux sorties au secondaire: prélèvement de la tension à la sortie négative.</p> <p>La diode luminescente de la touche clignote, bobine d'allumage à deux sorties au secondaire: prélèvement de la tension à la sortie positive.</p> <p>Commutation: maintenir la touche 4, 5 ou 6 enfoncée pendant plus de 3,5 s.</p>	  	voir la brochure » Recherche des pannes à l'oscilloscope de contrôle d'allumage

## 2.6 Mesure des temps et représentation de base

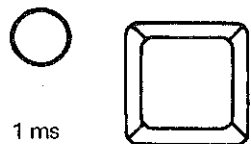
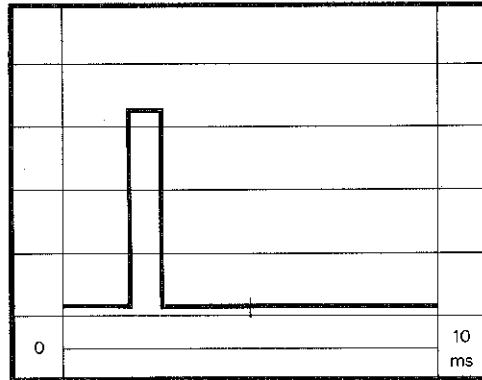
(pour la mesure des temps, le levier de commande doit être en position de butée à gauche)



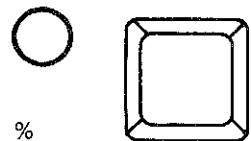
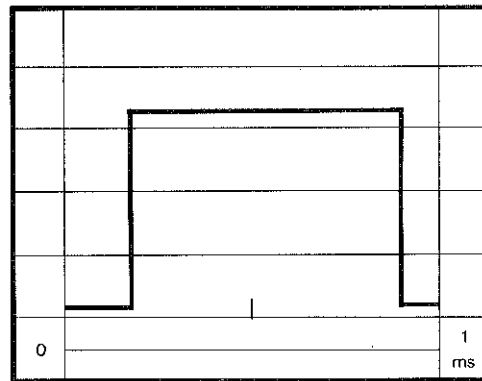
100 ms



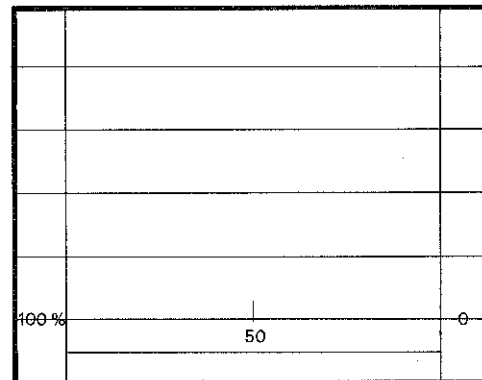
10 ms



1 ms



%



Pour les mesures des temps






- durée de l'impulsion d'injection
- durée de l'étincelle d'allumage etc.

Pour les modes de représentation de base des oscillogrammes d'allumage

- image primaire
- image secondaire
- l'une à côté de l'autre
- l'une au-dessus de l'autre
- superposition

## 2.7 Déclenchement du MOT 401

en association avec MOT 301, 350, 500, 501

MOT 401 Programme de mesure	Câble de mesure	Câble de déclenchement
Spez. 	Borne rouge Borne noire	Capteur à pince inductif
Prim. 	Clip vert Borne noire	
Sek. 	Capteur à pince capacitif  Borne noire	Capteur à pince inductif
Sek. 		Capteur à pince inductif et clip vert clip jaune
Sek. 		

## Pièces de rechange pour MOT 401


Réf.	Designation	Référence	Observations
-	Pied support	1 683 130 001	
7	Fusible	1 904 521 436	1 AT (220-240 V)
7	Fusible	1 904 521 441	2 AT (100-127 V)
7	Câble de raccordement	1 684 461 106	enfichable à partir de FD 744
8	Câble de connexion	1 684 465 121	pour MOT 301, 350, 500 jusqu'à FD 743
8	Câble de connexion	1 684 465 181	pour MOT 301, 350, 501 à partir de FD 744
9	Capteur	1 687 224 592	Capteur à pince capacitif jusqu'à FD 743
9	Câble de connexion	1 684 465 158	pour capteur jusqu'à FD 743
9	Capteur	1 687 224 660	Capteur à pince capacitif à partir de FD 744
9	Câble de connexion	1 684 465 182	pour capteur à partir de FD 744

FD = date fabrication

## Informaciones respectivas a su seguridad, para la protección de los aparatos y componentes de vehículos:

### Generalidad:

El vehículo y particularmente la parte motor constituye una fuente potencial de peligros para el utilizador de aparatos de test. Por eso, los trabajos de ajuste, comprobación, ensayo y reparación deben ser efectuados sólo por personal especialmente instruido o bajo vigilancia o dirección de este personal. Lo mismo es válido para la conexión de los aparatos de ensayo y para su manipulación. Antes de la conexión, operación y la puesta en servicio de los aparatos de ensayo, es absolutamente necesario leer completamente y con atención las instrucciones de servicio del aparato de test para excluir desde el comienzo los factores de inseguridad y así para evitar los riesgos que apartan de estos factores.

 **Todas las intervenciones, trabajos y la conexión de los aparatos de ensayo cerca del motor y en el sistema de encendido deben ser ejecutados únicamente cuando el motor está parado y el circuito de encendido desconectado.**

Hay que tomar en cuenta absolutamente los siguientes puntos:

- Al conectar los aparatos de test que funcionan con la corriente de la red, el aparato de test debe ser conectado imperativamente con el conductor de protección antes de la conexión con el vehículo y el aparato de ensayo debe estar conectado.
- Nunca conectar el motor del vehículo o el sistema de encendido antes que el aparato de ensayo esté conectado con la masa del motor o con el borne B-.

### Sistema de encendido:

Los sistemas electrónicos de encendido alcanzan campos de potencia a los cuales tensiones eléctricas peligrosas pueden ocurrir en todo el sistema de encendido, a saber: no sólo sobre los varios grupos de equipo como la bobina de encendido o el distribuidor de encendido, sino también sobre el mazo de cables, las conexiones por enchufe, las conexiones para los aparatos de ensayo, etc. Estas tensiones eléctricas no ocurren no sólo al lado secundario sino también al lado primario.

Si chispas de tensión eléctrica o descargas disruptivas están averiguadas en el vehículo especialmente en la zona del sistema de encendido (lado secundario o primario) o si el aislamiento está deteriorado y defectuoso (poroso) especialmente los cables de encendido hay que ahora suprimir estos defectos antes de conectar los aparatos de test.

Por eso, hay que desconectar siempre el circuito de encendido antes de hacer operaciones sobre el sistema de encendido.

Las operaciones y trabajos sobre el sistema de encendido son por ejemplo:

- la conexión de los aparatos de test,
- el reemplazo de las piezas del sistema de encendido, etc.,
- la conexión de los grupos de aparatos desmontados para la comprobación y los ensayos sobre los bancos de pruebas.

Cuando el circuito de encendido está cerrado, no hay que tocar las piezas de conducen la tensión eléctrica en toda la instalación. Durante las operaciones de comprobación, de ensayo y de ajuste, esto es también válido para todas las conexiones a los vehículos de los aparatos de test y para las conexiones de los grupos de aparatos sobre los bancos de pruebas.

Los cables de conexión deben ser instalados de tal modo que las varias cuerdas de los cables no se apoyan sobre las partes calientes del motor, especialmente no demasiado cerca del sistema de conducción de los gases de escape o que no tocan también el tubo final de escape.

Además, hay que prestar atención a que los cables de conexión no están puestos demasiado a proximidad de las piezas rotativas.

Las conexiones de ensayo por enchufe deben ser enchufadas correctamente. Si conexiones por enchufe específicas del vehículo y/o cables de adaptación no son disponibles y si la conexión de ensayo es ejecutada con conectores por enchufe de modelo corriente en el comercio (p.ej.: juego de cables de ensayo 1 687 011 208), hay que prestar atención a tener una conexión sólida de tal modo que las vibraciones no pueden influir negativamente la conexión.



**Nunca efectuar las conexiones de ensayo sin los elementos de unión adaptados o correspondientes al utilizar alfileres, prendedores de escritorio, clips, sujetadores y otros objetos similares de que los riesgos de accidentes están aumentados ahora y eventualmente los aparatos de mando o las calculadoras puedan ser destruidos.**

### Componentes de los gases de escape:

Los gases de escape de los automóviles contienen componentes tóxicos (p.ej.: el monóxido de carbono que es inodoro). Por esta razón, hay que poner en marcha el sistema de aspiración en talleres cerrados para evitar una intoxicación. Ciertos componentes son más pesados que el aire. Por eso, hay que prestar atención particularmente durante los trabajos en los fosos. Por esta razón, hay que siempre asegurar una aeración o una aspiración suficiente.

### Piezas rotativas:

Cuando el motor está en marcha, las piezas en rotación pueden provocar heridas. Eso pueda ocurrir también cuando el motor está parado y el circuito de encendido desconectado en ciertas condiciones si los ventiladores de los radiadores de refrigeración son accionados por un motor eléctrico.

### Piezas calientes:

En el compartimiento del motor especialmente al lado de los gases de escape, ciertos componentes pueden alcanzar temperaturas de varios centenares de grados Celsius (colectores de los gases de escape, turbocompresores, sonda Lambda, etc). ¡Así, hay riesgo de quemadura!

### Vehículo:

Asegurar que el vehículo no se ponga en movimiento durante el test, p.ej.: cerrar ahora el freno de mano (freno de estacionamiento), en los turismos con cambio automático, poner sobre la posición "P" ("Parking" = estacionamiento) o bloquear las ruedas con calzas o cuñas de bloqueo.

# 1. Instrucciones generales

## 1.1 Utilización

El osciloscopio MOT 401 se conecta a los Motortesters MOT 301, 350, 500 y 501.

Todo el proceso de encendido en primario y secundario se hace visible por medio del osciloscopio de encendido. Del oscilograma pueden sacarse conclusiones sobre la instalación de encendido, es decir, de las variaciones típicas respecto al oscilograma normal pueden reconocerse determinadas averías en la instalación de encendido. En el


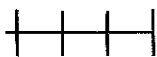
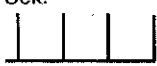


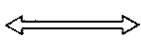


folleto "Investigación de averías con el osciloscopio", número de pedido K 7 / ADF 010/1, podrá encontrar oscilogramas defectuosos característicos con su correspondiente análisis.

A través de la entrada especial pueden revisarse por ejemplo:

- Generadores de corriente trifásica
- Transmisores de sistemas electrónicos de vehículos
- Tiempos como p.ej. la duración del impulso de inyección de las electroválvulas magnéticas de sistemas de inyección, duración de la chispa de encendido, etc.

## 1.2 Estructura del osciloscopio (figura 1)

### Elementos de servicio / Indicación

Pos.	Función	Símbolo	Explicación
1	Tensión de alimentación		Tensión de red conectada/desconectada
2	Programa de ensayos	Spez. 	Entrada especial para la representación de señales de transmisor, revisión de generadores de trifásica, etc.
3		Prim. 	Representación del proceso de encendido en el lado primario de la bobina de encendido
4		Sek. 	Representación del proceso de encendido en el lado secundario de la bobina de encendido, oscilogramas de encendido consecutivos
5		Sek. 	Oscilogramas de encendido superpuestos
6		Sek. 	Oscilogramas de encendido unos dentro de otros
7		Preselección de intervalo de medición	10 V                      20 V 200 V                    400 V 20 kV                     40 kV
8	Desviación de tiempo	100 ms	} para mediciones de tiempo
9		10 ms	
10		1 ms	
11		%	para representación general del proceso de encendido
12	Palanca de mando		● horizontal
			● vertical
			● dilatación de la imagen
13	Pantalla con escala		

A los botones 2-11 les corresponden diodos luminosos. La iluminación o el parpadeo de los diodos señala al operador el estado momentáneo del programa.

### 1.3 Función de la palanca de mando (figura 2)

Función de la palanca de mando

- Movimiento de la palanca de mando en dirección x = la imagen se desplaza a derecha e izquierda.
- Movimiento de la palanca de mando en dirección y = la imagen se desplaza hacia arriba o hacia abajo.
- La imagen se desplaza simultáneamente hacia arriba/abajo, derecha/izquierda si se mueve la palanca diagonalmente.
- La dilatación de la imagen tiene lugar girando la palanca de mando en la dirección de las agujas del reloj. En caso de desviación de tiempo en "ms", la imagen se dilata tan sólo en dirección y.
- En caso de desviación de tiempo en "%", la imagen se dilata simultáneamente en las direcciones x e y.
- Posición de partida es el tope izquierdo de la palanca de mando. Tan sólo en esta posición pueden medirse tensiones y tiempos. En este caso brilla en forma constante el correspondiente diodo luminoso de intervalo de medición.
- Si la palanca de mando **no** se encuentra en el tope izquierdo de la posición de medición, esto es indicar por un parpadeo del correspondiente diodo luminoso de intervalo de medición.
- En caso de medición de ángulo de cierre, dilatar al 100 % girando a la derecha la palanca de mando (anchura de imagen).

### 1.4 El oscilograma normal

La figura 3 muestra el recorrido de la tensión de los lados primario y secundario en una instalación de encendido por bobina operada por contacto, sin averías, tal como es representado en la pantalla del osciloscopio.

Las flechas marcan sectores importantes del conjunto del oscilograma. Son típicos del proceso de encendido y por ello iguales en todos los tipos de motor.

Las flechas marcan los siguientes sectores:

- A = Ruptor abierto
- B = Ruptor cerrado
- 1 = Ruptor abre
- 2 = Tensión de encendido
- 3 = Tensión de lámpara
- 4 = Aguja de tensión de encendido
- 5 = Curva de tensión de arco
- 6 = Ruptor cierra
- a = Duración de la chispa
- b = Proceso de amortiguamiento de las oscilaciones
- c = Sector de cierre

La dilatación de la imagen tiene lugar girando hacia la derecha la palanca de mando.

Para todas las representaciones del oscilograma de encendido es válido que los procesos de encendido se representan en el orden de encendido.

En el caso de un motor de 4 cilindros, el orden de encendido es 1-3-4-2. Tan sólo la aguja de tensión de encendido del primer cilindro, a que está conectada la pinza disparadora inductiva, queda fuera a la derecha (figura 4, representación: oscilogramas consecutivos).

- A = La última aguja de tensión de encendido pertenece al cilindro al que está conectada la pinza disparadora, es decir al primero. Orden de encendido, 1-3-4-2.

Oscilogramas de los diferentes cilindros

Girando a la derecha la palanca de mando, figura 2, el oscilograma se extiende hacia todas partes. En la posición deseada, p. ej. la línea cero, en la pantalla la imagen se mueve en las direcciones x e y utilizando la palanca de mando.

En la representación: "oscilogramas de encendido superpuestos", el oscilograma inferior es el del primer cilindro (figura 5).

## 2. Conexión y ensayo

### 2.1 Alimentación de tensión del osciloscopio (figura 6)

El osciloscopio es alimentado con tensión de la red de iluminación. Antes de conectar, comprobar si la tensión de la red de iluminación coincide con la indicada en el rótulo de modelo del motortester.

El osciloscopio se ajusta generalmente en fábrica a 220 V. Es posible conectarlo a las siguientes tensiones simplemente conmutado:

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

Cambiar los fusibles de red según los datos anteriores.

### 2.2 Ejemplo de conexión al Motortester MOT 301 (figura 7)

#### MOT 301

1. Cable de red
2. Fusible de red
3. Enchufe de 10 polos
4. Enchufe de 16 polos
5. Conexión a masa
6. Enchufe de 16 polos
7. Enchufe de 10 polos
- 8.1 Clavija de 9 polos
- 8.2 Clavija de 9 poleo
9. Conexión a masa

#### MOT 401

10. Cable de red
11. Fusible de red
12. Enchufe de 16 polos
13. Conexión a masa
14. Enchufe de 10 polos

### 2.3 Accesorios del MOT 401

- Cable de unión para MOT 301, 350, 500, 501 (figura 8)
- Transmisor capacitivo de pinza (figura 9)

### 2.4 Conexión a instalaciones de encendido

Los sistemas electrónicos de encendido actúan en gamas de potencia en las cuales en el conjunto de la instalación de encendido, es decir, no tan sólo en los diferentes grupos tales como bobina o distribuidor de encendido, sino también en el mazo de cables, en las uniones de enchufe, conexiones para aparatos de ensayo, etc., pueden aparecer tensiones peligrosas, tanto en el lado secundario como en el primario.

**Por ello debe desconectarse siempre el encendido antes de manipular la instalación de encendido.**

Son manipulaciones en la instalación de encendido p. ej.:

- Conexión de aparatos de Motortest
- Cambio de partes de la instalación de encendido, etc.
- Conexión de grupos desmontados para su ensayo en bancos de prueba.

**Con el encendido conectado no deben tocarse en ningún punto de la instalación de encendido piezas que conduzcan tensión**

En el caso de trabajos de ensayo y ajuste lo anterior es válido también para todas las conexiones del vehículo a aparatos de Motortest y conexiones de los grupos en bancos de pruebas.

El cable de conexión debe colgarse con el gancho correspondiente en un lugar adecuado del capó del motor de forma que los diferentes mazos de cables no queden en contacto con partes calientes del motor. Especialmente no deben quedar demasiado cerca de la instalación de gases de escape ni tocar el tubo de escape en sí.


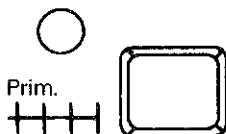
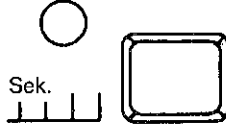
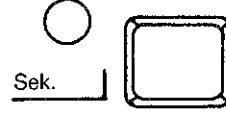
Conexión a instalaciones de encendido por bobina (SZ)  
e instalaciones de encendido transistorizadas (TSZ)  
(figura 10)

Conexión a encendido por condensador de alta tensión (HKZ)  
(figura 11)

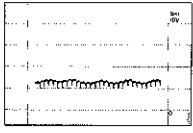
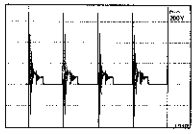
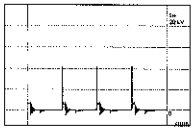
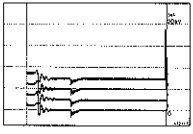
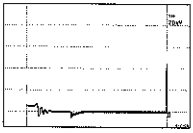
**2.5 Programa de ensayo**

Los pasos de ensayo de este programa pueden seleccionarse pulsando los botones del programa o mediante el mando a distancia.



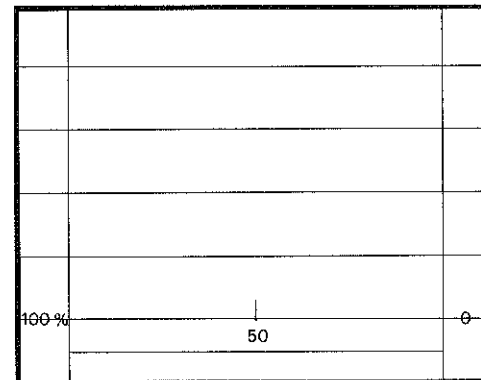
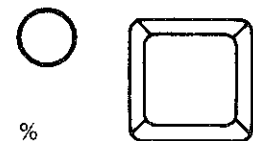
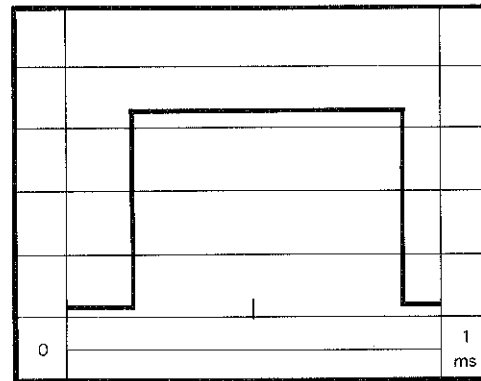
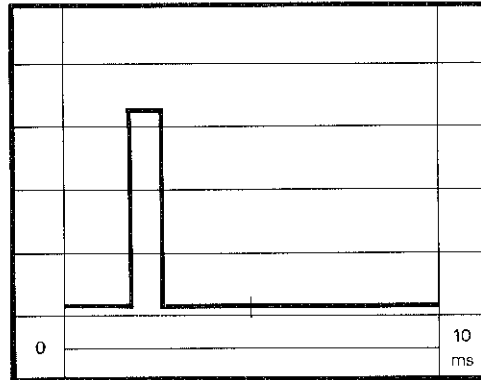
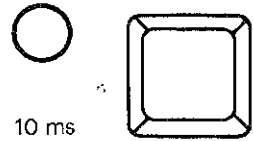
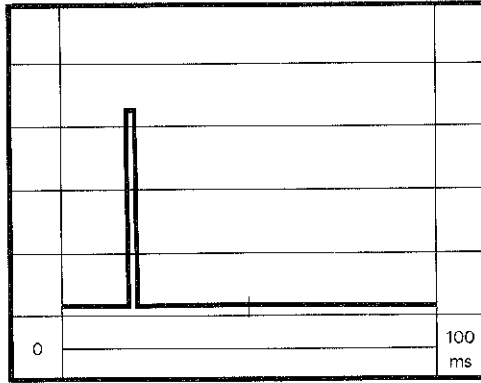
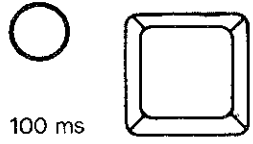
Programa de ensayo	Posibilidades de medición	Conexión	
		para representación básica	para mediciones de tiempo
 <p>Spez.</p>	<p>Ensayo oscilográfico de</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- generadores de trifásica</li> <li>- transmisor magnético de instalaciones de encendido sin contacto.</li> <li>- tiempos como p.ej. duración de impulso de inyección de electroválvulas magnéticas de sistemas de inyección.</li> </ul>	<p>figura 10</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Pinza negra a masa</li> <li>② Pinza roja al contacto del elemento a comprobar p.ej. a D + ó si D + es difícilmente accesible, a B + de generadores de trifásica</li> <li>③ Clip amarillo a borne 15 (+)</li> <li>④ Clip verde a borne 1 (-)</li> </ol>	<p>(figura 10)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Pinza negra a masa</li> <li>② Pinza roja al contacto en el que existe la señal a medir</li> <li>③ Clip amarillo a batería +</li> <li>④ Clip verde al contacto en el que existe la señal a medir (como ②)</li> </ol>
 <p>Prim.</p>	<p>Imagen primaria de todos los cilindros consecutivamente</p>	<p>en caso de SZ y TSZ (figura 10)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Pinza negra a masa vehículo</li> <li>② Pinza roja a tensión de red del vehículo</li> <li>③ Clip amarillo a borne 15 (+) de la bobina de encendido</li> <li>④ Clip verde a borne 1 (-) de la bobina de encendido</li> <li>⑤ Transmisor de pinza inductiva a través de cable de encendido del primer cilindro</li> <li>⑥ Conectar en este cable un transmisor de pinza capacitiva a través del cable de encendido del borne 4 entre la bobina y el distribuidor de encendido o un transmisor negro capacitivo.</li> </ol>	
 <p>Sek.</p>	<p>Imagen secundaria de todos los cilindros consecutivamente</p>	<p>en caso de HKZ (figura 11)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Pinza negra a masa del vehículo</li> <li>② Pinza roja a tensión de red del vehículo</li> <li>③ Clip amarillo a tensión de red del vehículo</li> <li>④ Clip verde a borne 1 distribuidor de encendido</li> <li>⑤ Transmisor de pinza inductiva a través de cable de encendido del primer cilindro</li> <li>⑥ Conectar en este cable el transmisor de pinza capacitiva a través de cable de encendido de borne 4 entre bobina y distribuidor de encendido, o transmisor negro capacitivo.</li> </ol>	
 <p>Sek.</p>	<p>Imagen secundaria de todos los cilindros unos dentro de otros</p>	<p>en caso de HKZ (figura 11)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>① Pinza negra a masa del vehículo</li> <li>② Pinza roja a tensión de red del vehículo</li> <li>③ Clip amarillo a tensión de red del vehículo</li> <li>④ Clip verde a borne 1 distribuidor de encendido</li> <li>⑤ Transmisor de pinza inductiva a través de cable de encendido del primer cilindro</li> <li>⑥ Conectar en este cable el transmisor de pinza capacitiva a través de cable de encendido de borne 4 entre bobina y distribuidor de encendido, o transmisor negro capacitivo.</li> </ol>	



Preseleccionar intervalo de medición		Ajustar	Oscilogramas	Análisis
<input type="radio"/> 10 V <input type="radio"/> 200 V <input type="radio"/> 20 kV	<input type="radio"/> 20 V <input type="radio"/> 400 V <input type="radio"/> 40 kV			
10 V	20 V	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conectar el encendido, arrancar el motor</li> <li>2 Llevar el oscilograma a la posición deseada sobre la pantalla (figura 2) moviendo la palanca de mando (figura 1, pos. 12) en dirección x e y</li> <li>3 Dilatar la imagen girando a la derecha la palanca de mando. Parpadea el diodo luminoso de intervalo de medición</li> </ol>	<p>p.ej. generadores de trifásica</p> 	
200 V	400 V	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Conectar el encendido, arranca el motor</li> <li>2 Llevar el oscilograma a la posición deseada en la pantalla (figura 2) moviendo la palanca de mando (figura 1, pos. 12) en dirección x e y</li> <li>3 Girar hasta el tope izquierdo la palanca de mando. El diodo luminoso de intervalo de medición brilla en forma constante, es decir, no parpadea.</li> </ol>		
20 kV	40 kV	<ol style="list-style-type: none"> <li>4 En las boninas de encendido con dos salidas de alta tensión se origina en una salida una tensión negativa y en la otra, una tensión positiva. Para el examen de las imágenes secundarias, la aguja de encendido debe señalar siempre hacia arriba.</li> </ol> <p>Diodo luminoso de tecla brilla, bobina de encendido brilla con una salida secundaria o con dos salidas secundarias: toma en la salida negativa.</p> <p>Diodo luminoso de tecla parpadea, bobina de encendido con dos salidas secundarias: toma en la salida positiva.</p> <p>Conmutar: apretar más de 3, 5 seg. la tecla 4, 5 ó 6.</p>	  	<p>ver folleto "Investigación de averías con el osciloscopio"</p>

## 2.6 Medición de tiempo y representación básica

(Para la medición de tiempo la palanca de mando debe estar en el tope izquierdo)



Para mediciones de tiempo






- Duración del impulso de inyección
- Duración de la chispa de encendido etc.

Para tipos de representación básica de los oscilogramas de encendido

- Imagen primaria
- Imagen secundaria consecutiva superpuesta unas dentro de otras

## 2.7 Disparo del MOT 401

en combinación con MOT 301, 350, 500, 501

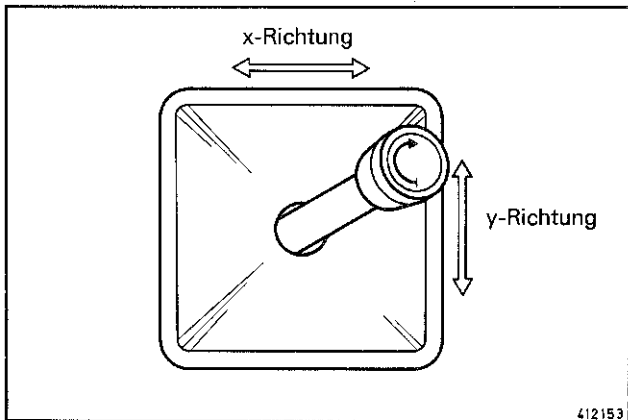
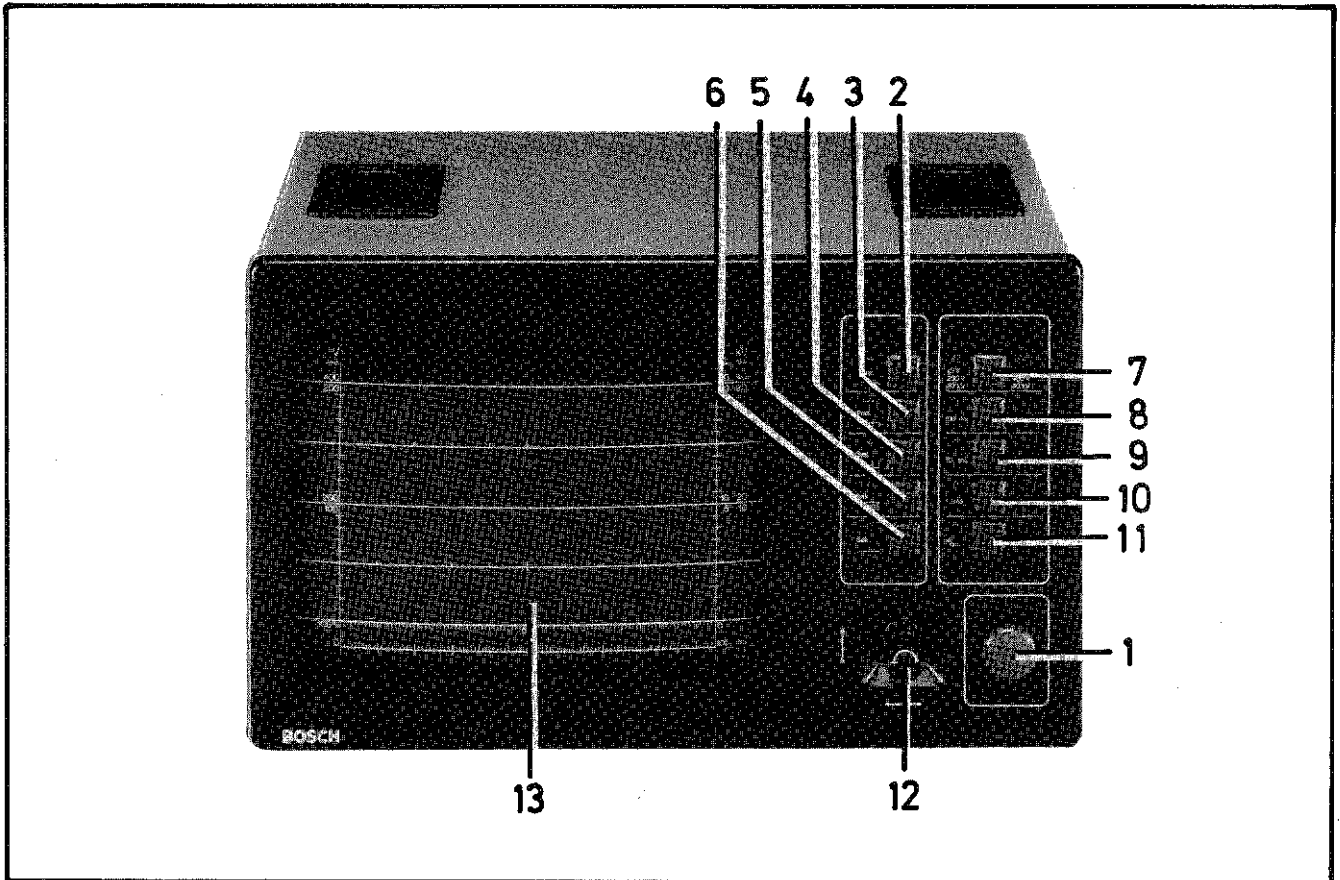
MOT 401 Programa de medición	Cable de medición	Cable de disparo
Spez. 	pinza roja pinza negra	Transmisor de pinza inductivo
Prim. 	clip verde pinza negra	
Sek. 	Transmisor de pinza capacitivo  pinza negra	Transmisor de pinza inductivo
Sek. 		Transmisor de pinza inductivo y clip verde clip amarillo
Sek. 		

## Piezas de recambio para el MOT 401

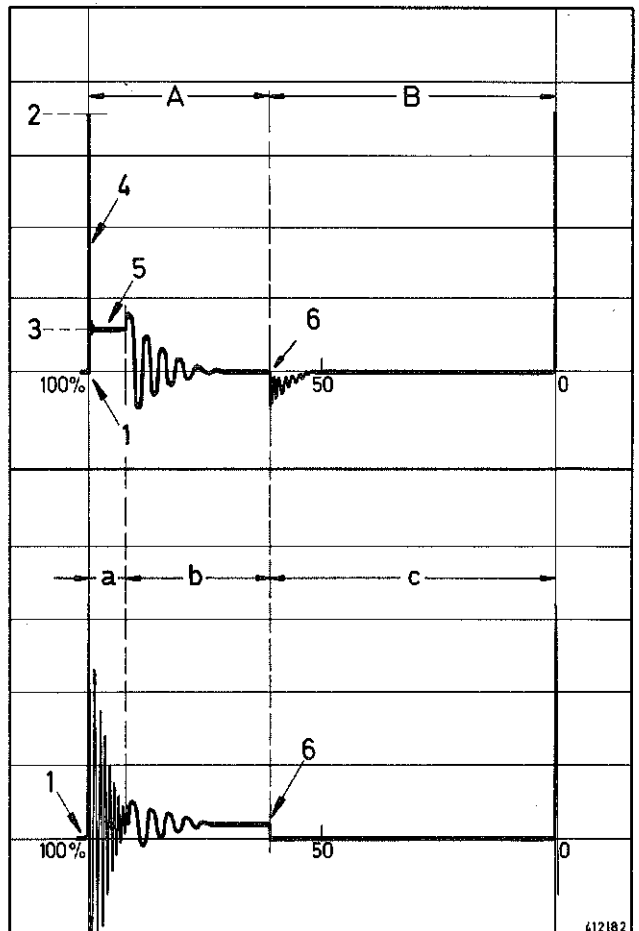
Fig.No.	Denominación	No. de pedido	Observaciones
-	Supporte pie	1 683 130 001	
7	Fusible para aparatos	1 904 521 436	1 AT (220 - 240 V)
7	Fusible para aparatos	1 904 521 441	2 AT (100 - 127 V)
7	Cable de conexión	1 684 461 106	enchufable deste FD 744
8	Cable de unión	1 684 465 121	para MOT 301, 350, 500 hasta FD 743
8	Cable de unión	1 684 465 181	para MOT 301, 350, 501 deste FD 744
9	Captador	1 687 224 592	Transmisor de pince capacitivo hasta FD 743
9	Cable	1 684 465 158	para captador hasta FD 743
9	Captador	1 687 224 660	Transmisor de pince capacitivo desde FD 744
9	Cable	1 684 465 182	para captador desde FD 744

FD = fecha de fabricación

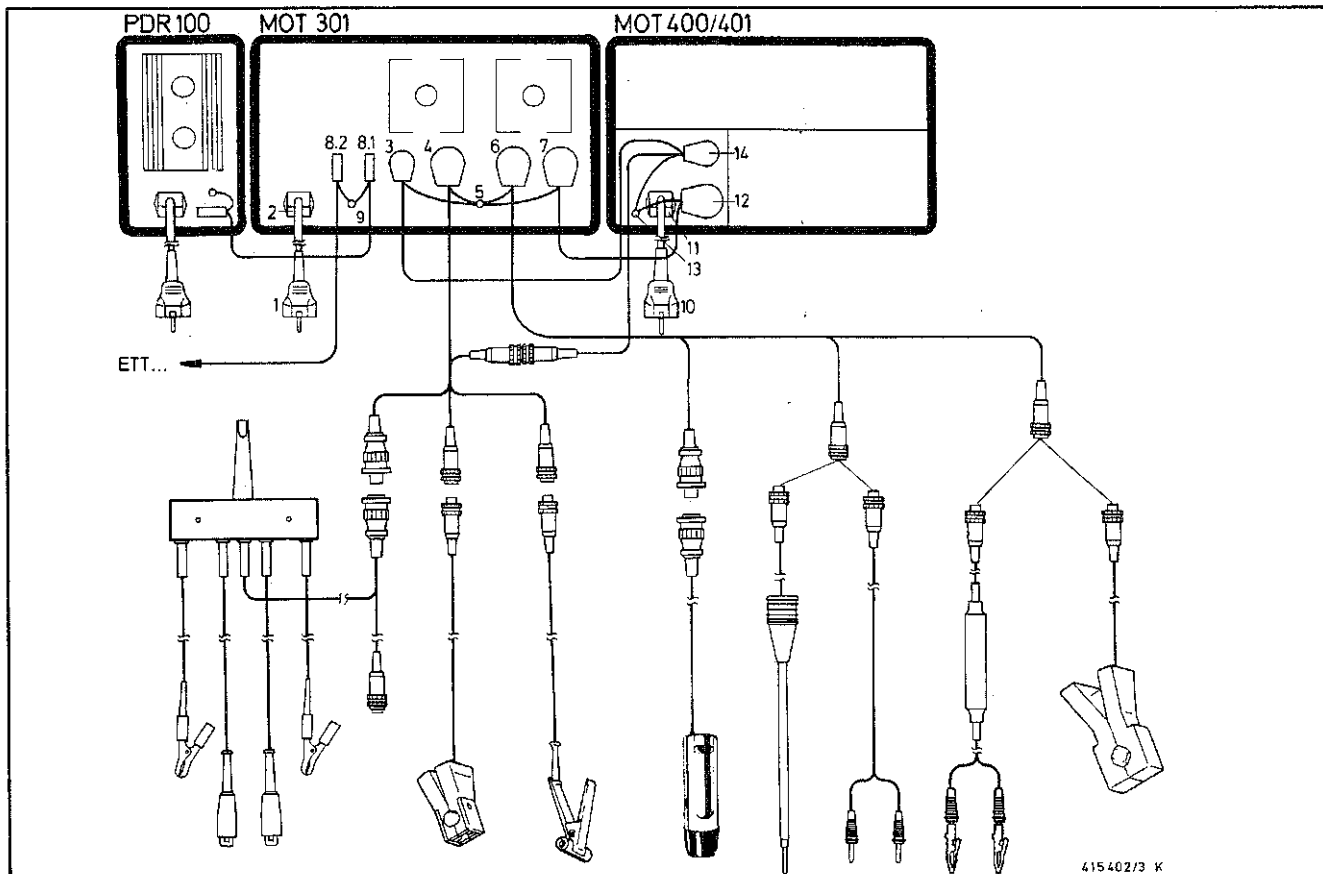
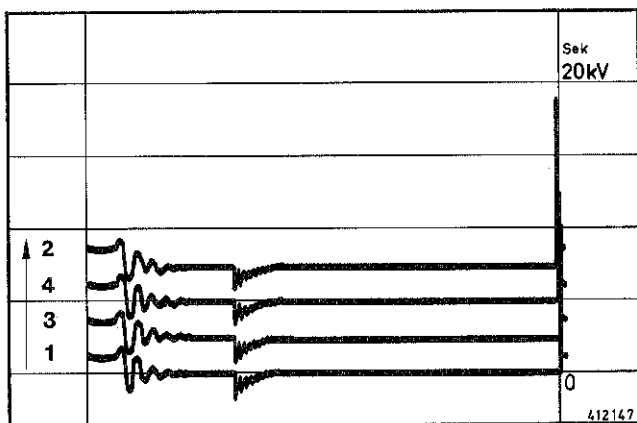
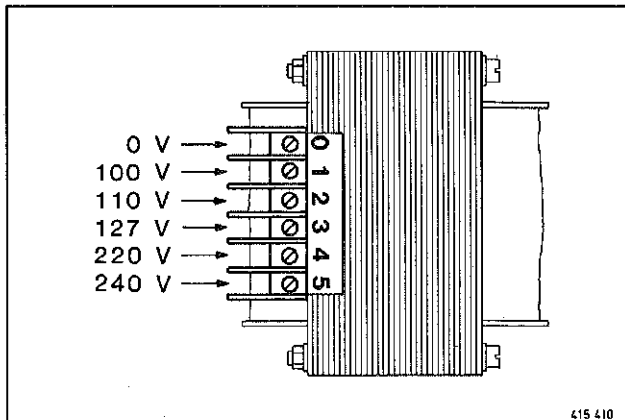
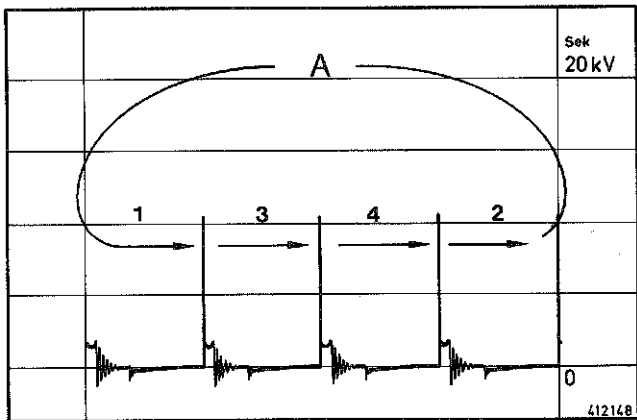
**Bildteil**  
**Picture section**  
**Partie figures**  
**Parte gráfica**

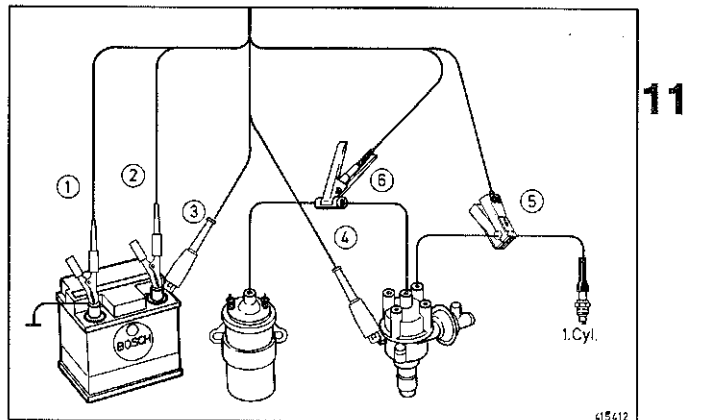
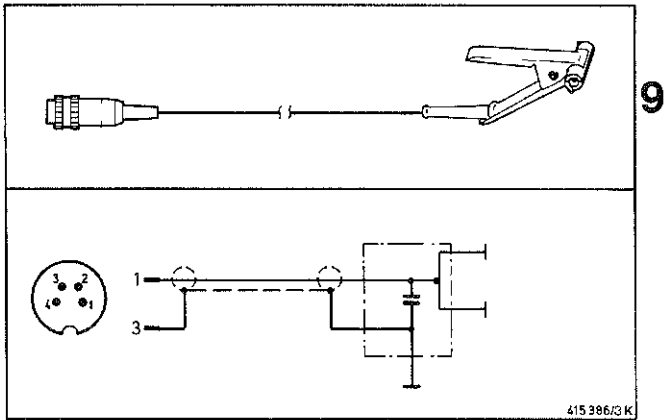
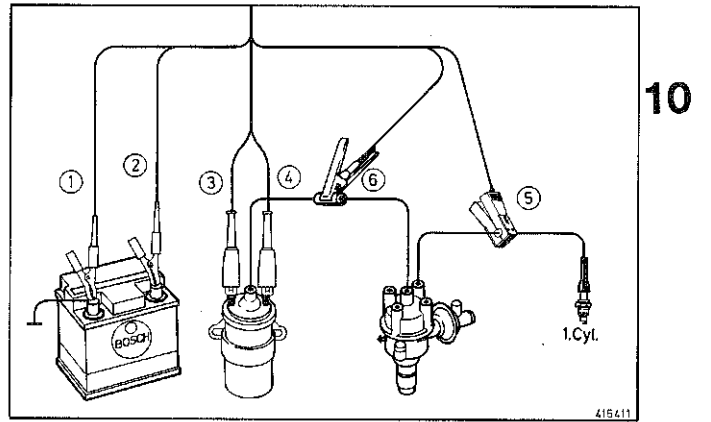
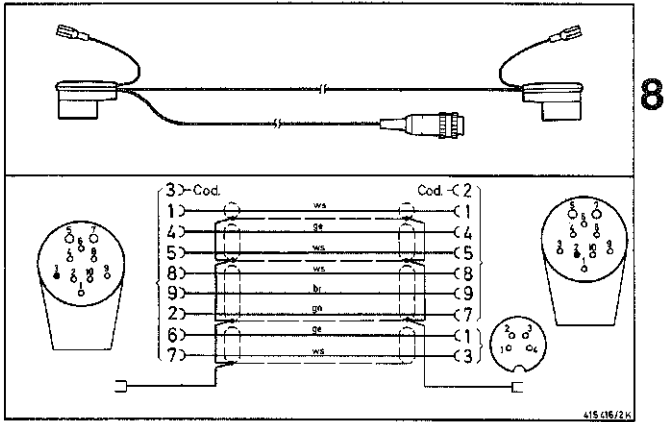


2



3







1 689 979 324

**BOSCH**

IA4-UBF 530/1 DeEnFrSp (6.91)