

Druckverlust-Tester
Compression Loss Tester
Contrôleur de perte de compression
Comprobador de pérdida de compresión
Tester di perdita di pressione

(D) Seite 2
(GR) Page 6
(FR) Page 10
(ES) Página 14
(IT) Pagina 18

0 681 001 901 EFAW 210 A



BOSCH

Hinweise zu Ihrer Sicherheit



Netzspannungen Hochspannung



Im Lichtnetz wie in elektrischen Anlagen von Kraftfahrzeugen treten gefährliche Spannungen auf. Bei der Berührung von Teilen, an denen eine Spannung anliegt (z. B. Zündspule), durch Spannungsüberschläge aufgrund beschädigter Isolationen (z. B. Marderbiss an Zündleitungen), besteht die Gefahr eines Stromschlages. Dies gilt für die Sekundär- und Primärseite der Zündanlage, dem Kabelbaum mit Steckverbindungen, Lichtenanlagen (Litronic) sowie den Anschlüssen von Testgeräten.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Testgeräte nur an vorschriftsmäßig geerdeter Schutzkontaktsteckdose anschließen.
- Nur die den Testgeräten beiliegende Netzanschlussleitung verwenden.
- Nur Verlängerungsleitungen mit Schutzkontakten verwenden.
- Leitungen mit beschädigter Isolation austauschen (z. B. Netzanschluss- oder Zündleitungen).
- Testgerät zuerst ans Lichtnetz anschließen und einschalten, bevor es ans Fahrzeug angeschlossen wird.
- Testgerät, vor dem Einschalten der Zündung, mit der Motor- masse oder Batterie (B-) verbinden.
- Eingriffe an der elektrischen Anlage von Fahrzeugen nur bei ausgeschalteter Zündung vornehmen. Eingriffe sind z. B. der Anschluss von Testgeräten, Austausch von Teilen der Zündanlage, Ausbau von Aggregaten (z. B. Generatoren), Anschluss von Aggregaten auf einem Prüfstand usw.
- Prüf- und Einstellarbeiten wenn möglich nur bei ausgeschalteter Zündung und stehendem Motor durchführen.
- Bei Prüf- und Einstellarbeiten mit eingeschalteter Zündung oder laufendem Motor keine spannungsführenden Teile berühren. Dies gilt für sämtliche Anschlussleitungen der Testgeräte und die Anschlüsse von Aggregaten auf Prüfständen.
- Prüfanschlüsse nur mit passenden Verbindungselementen vornehmen (z. B. Bosch Prüfkabel-Set oder fahrzeugspezifischen Adapterleitungen)
- Prüfsteckverbindungen richtig einrasten und auf einen festen Sitz der Verbindung achten.
- Niemals das Bildschirmgehäuse öffnen.



Implosionsgefahr

Bei unsachgemäßer Behandlung des Bildschirms (z.B. Schlag auf die Bildröhre, plötzlicher Temperaturwechsel, Beschädigung der Glashaut) besteht die Gefahr, daß die Bildröhre implodiert.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Luftzirkulation des Bildschirms sicherstellen.
- Niemals den Bildschirm in eingeschaltetem Zustand abdecken.
- Niemals Flüssigkeiten in den Bildschirm gelangen lassen.
- Den Bildschirm vor direkter Sonneneinstrahlung schützen.



Verätzungsgefahr

Säuren und Laugen führen auf ungeschützter Haut zu starken Verätzungen. Fluor-Wasserstoff bildet zusammen mit Feuchtigkeit (Wasser) Fluss-Säure.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Angeätzte Hautstellen sofort mit Wasser spülen, anschließend den Arzt aufsuchen!



Erstickungsgefahr

Autoabgase enthalten Kohlenmonoxid (CO), ein farb- und geruchloses Gas. Kohlenmonoxid führt beim Einatmen zu Sauerstoffmangel im Körper. Besondere Vorsicht ist beim Arbeiten in Gruben erforderlich, da einige Abgasbestandteile schwerer als Luft sind und sich am Grubenboden absetzen.

Vorsicht auch bei Fahrzeugen mit Autogasanlagen.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Immer für eine starke Belüftung und Absaugung sorgen (besonders in Gruben).
- In geschlossenen Räumen die Absauganlage einschalten und anschließen.

Hinweise zu Ihrer Sicherheit und zum Schutz von Geräten und Fahrzeugkomponenten



Verletzungsgefahr, Quetschgefahr



Bei nicht gegen wegrollen gesicherten Fahrzeugen besteht z. B. die Gefahr gegen eine Werkbank gedrückt zu werden. An laufenden aber auch an stehenden Motoren gibt es drehende und bewegte Teile (z.B. Riementriebe), die zu Verletzungen an Fingern und Armen führen können. Besonders bei elektrisch betriebenen Lüftern besteht die Gefahr, dass bei stehendem Motor und ausgeschalteter Zündung unerwartet der Lüfter anlaufen kann.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Fahrzeug während des Tests gegen Wegrollen sichern. Automatikgetriebe in Parkstellung, Anziehen der Handbremse oder blockieren der Räder durch Hemmschuhe (Keile).
- Bei laufendem Motor nicht in den Bereich drehender/bewegter Teile greifen.
- Bei Arbeiten an und in der Nähe von elektrisch betriebenen Lüftern zuerst Motor abkühlen lassen und den Stecker am Lüftermotor abziehen.
- Anschlussleitungen der Testgeräte nicht im Bereich drehender Teile verlegen.
- Die Anschlussleitungen so verlegen, daß ein Stolpern vermieden wird.
- Den Fahrwagen des Testsystems mit den Feststellbremsen gegen Wegrollen sichern.
- Auf dem Sensorhalter nicht abstützen und keine schweren Teile ablegen



Verbrennungsgefahr

Bei Arbeiten am heißen Motor besteht die Gefahr von Verbrennungen wenn man Komponenten wie z. B. Abgaskrümmer, Turbolader, Lambdasonde usw. berührt oder ihnen zu nahe kommt. Diese Komponenten können Temperaturen von einigen hundert Grad Celsius erreichen. Je nach Dauer der Abgasmessung kann auch die Entnahmesonde des Abgasmessgerätes sehr heiß werden.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Schutzausrüstung verwenden z.B Handschuhe.
- Motor abkühlen lassen, gilt auch für Standheizungen.
- Anschlussleitungen der Prüfgeräte nicht auf oder in der Nähe von heißen Teilen verlegen.
- Motor nicht länger als für die Prüfung/Einstellung notwendig laufen lassen.



Brandgefahr Explosionsgefahr



Bei Arbeiten an der Kraftstoffanlage/Gemischaufbereitung besteht durch Kraftstoffe und Kraftstoffdämpfe Brand- und Explosionsgefahr.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Zündung auszuschalten.
- Motor abkühlen lassen.
- Keine offenen Flammen oder Funkenquellen.
- Nicht rauchen.
- Austretenden Kraftstoff auffangen.
- In geschlossenen Räumen kräftige Belüftung und Absaugung sicherstellen.



Lärm

Bei Messungen am Fahrzeug können besonders bei hohen Motordrehzahlen Lärmpegel auftreten, die oberhalb von 70 dB(A) liegen. Wirken Lärmpegel in dieser Höhe über einen längeren Zeitraum auf den Menschen ein, können sie zu Gehörschäden führen.

Sicherheitsmaßnahmen:


- Vom Betreiber sind, falls erforderlich, die Arbeitsplätze in der Nähe des Prüfplatzes gegen Lärm zu schützen.
- Vom Bediener sind gegebenenfalls persönliche Schallschuttmittel zu verwenden.

1. Anwendungsgebiet

Mit dem Gerät EFAW 210 A wird der Druckverlust in Zylindern von Verbrennungsmotoren gemessen. Das Prinzip der Prüfung ist, den zu prüfenden Zylinder mit Druckluft abzudrücken und den durch Undichtheiten entstehenden Druckverlust in Prozenten anzuzeigen. Das im Gerät eingebaute Manometer hat einen Messbereich von 0 bis 100%.

Bei einer Prüfung muß der Kolben in dem betreffenden Zylinder auf dem oberen Totpunkt des Kompressionshubes stehen. Um diesen Punkt genau einstellen zu können, ist im Zubehör des Gerätes EFAW 210 A das Einstellgerät 1 688 132 025 (Totpunktsucher) enthalten.

Der Tester wird über einen handelsüblichen Druckschlauch (lichte Weite 6 - 7 mm) an das vorhandene Druckluftnetz angeschlossen. Mindestdruck am Tester 4 bar, Maximaldruck 16 bar.

 Druckabfall in der Druckluftzuleitung beachten; dieser kann bis zu 0,5 bar betragen.

Das Gerät ist vor Kondenswasser zu schützen (Wasserabscheider im Druckluftnetz).

2. Vorbereitung zur Messung

2.1 Ausbau der Zündkerzen

Beim Test sollte der Motor warm sein; deshalb vor Ausbau der Kerzen den Motor warmlaufen lassen bzw. warmfahren. Erst dann Zündkerzen ausbauen.

2.2 Suchen des Totpunktes

Der Kolben des zu prüfenden Zylinders muß genau auf den oberen Totpunkt des Kompressionshubes eingestellt werden. Dies geschieht mit Hilfe des Einstellgerätes 1 688 132 025 (Totpunktsucher). Dabei wird wie folgt vorgegangen:

Gummistopfen in das Kerzenloch einstecken.

Glaszylinder mit Haftmagnet in möglichst senkrechter Lage im Motorraum so befestigen, daß der Kolben des Gerätes gut beobachtet werden kann.

Motor von Hand langsam in Drehrichtung durchdrehen. Bei fast allen Motoren ist dies an der Befestigungsschraube der Kurbelwellenriemenscheibe möglich. Eine weitere Möglichkeit ist, den Motor am Lüfterflügel durchzudrehen. Ist dies nicht möglich, dann durch Einlegen des größten Ganges und Verschieben des Fahrzeuges den Motor durchdrehen (geht nicht bei Automatik-Antrieben). Im Kompressionshub wird der Metallkolben des Totpunktsuchers nach oben gedrückt. Wird der obere Totpunkt auch nur leicht überschritten, so gleitet der Kolben sofort nach unten. Durch leichtes Hin- und Herdrehen des Motors wird der obere Totpunkt ermittelt.

3. Messen des Druckverlustes

- Tester an das vorhandene Druckluftnetz anschließen.
- Prüfdüse 1 680 363 036 ankuppeln.
- An der Rändelschraube des Druckregulierventils so lange drehen, bis der Messinstrumentenzeiger auf 23 +/-1 (Cal.) steht.
- Prüfdüse auskuppeln. Messinstrumentenzeiger muss 0% Druckverlust (+/- 1% Toleranz) anzeigen. Funktionskontrolle des Gerätes.
- Prüfschlauch in das Kerzengewinde einschrauben (passendes Anschlussstück verwenden).
- Prüfschlauch an den Tester ankuppeln.
- Druckverlust in % am Instrument ablesen.

4. Auswertung des Testes

Die Druckverlustanzeige soll die vom Motorenhersteller zulässigen Werte nicht überschreiten (erfahrungsgemäß max. 25 %). Größere Undichtheiten können lokalisiert werden weil die ausströmende Luft ein Geräusch entwickelt. Folgende Stellen sind abzuhorchen:

Geräuschstellen	mögliche Fehlerstellen
Luftfilter, Vergaser oder Ansaugkrümmer	Einlaßventil
Auspuffkrümmer oder Auspuff	Auslaßventil
Öleinfüllstutzen	Kolben, Kolbenringe
Kühlwassereinfüllstutzen (aufsteigende Luftblasen im Kühlwasser)	Zylinderkopf oder Zylinderkopfdichtung

Wird bei der normalen Prüfung ein zu großer Druckverlust festgestellt, kann zur Lokalisierung von Undichtheiten etwas Motorenöl durch das Kerzenloch in den Zylinder gegeben werden. Dadurch werden eventuelle Undichtheiten an Kolben und Kolbenringe vorübergehend abgedichtet. Wird also nach dem Öl einfüllen ein wesentlich geringerer Druckverlust festgestellt, so liegt die Undichtheit an Kolben und Kolbenringen.

Bei neuen, noch nicht völlig eingefahrenen Motoren (weniger als 5 000 Betriebskilometer) sind höhere Druckverluste als nach der Einfahrzeit möglich, da Zylinder, Kolben und Kolbenringe noch nicht ihre endgültige Glätte haben.

Unterschiede zwischen den einzelnen Zylindern bis zu 2 Teilstrichen = 4 % Druckverlust sind ohne Bedeutung (Richtwert).

5. Lieferumfang

Siehe auch Bildteil (Bild 1), Seite 22.

- Druckverlust-Anzeigegerät
- Hochdruck-Prüfschlauch
- OT-Einstellgerät (Totpunktsucher)
- Prüfdüse, zum Justieren des Testers
- Bedienungsanweisung

6. Sonderzubehör

Siehe auch Bildteil (Bilder 2-9), Seite 23.

Anschlussstück (Gewinde M 18x1,5) 1 683 350 036
(Bild 2)

Anschlusssatz für Dieselmotoren 1 687 010 016
(Gewinde M 18x1,5 / M 24x2)
(Bild 3)

Anschlussstück (Gewinde M 12x1,25) 1 683 356 117
für DB-Lkw-Dieselmotor (60ZDE 29LA)
(Anschlusssatz 1 687 010 016 wird benötigt)
(Bild 4)

Anschlussstück für B 27 Motor (Volvo) 1 683 373 064
(Gewinde M 14x1,25, kegelförmiger Dichtsitz)
(Bild 5)

Anschlussstück für kegelförmigen Dichtsitz 1 683 373 065
(Gewinde M 18x1,5, kegelförmiger Dichtsitz)
(Ford 2.0l, 4 Zylinder-Reihenmotor)
(Bild 6)

Anschlussstück (Gewinde M 12x1,25) 1 683 350 069
z. B. für Motorräder
(Bild 7)

Anschlussstück (Gewinde M 12x1,25) DB 617 589 0321
für DB-Pkw-Dieselmotoren mit
Schnellstartanlagen
ohne Abbildung

Anschlussstück (Gewinde M 14x1,25 x 25) 1 683 373 076
für HR7MPP-Zündkerzen
(z.B. für Ford Fiesta, 1.25l, 4 Zylinder)
(Bild 8)

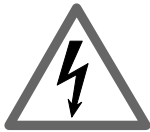
Anschlussstück (Gewinde M 10x1,0) 1 683 373 080
für Motorräder und Außenbordmotoren
(Bild 9)

7. Ersatz- und Verschleißteile

Bild	Bestellnummer	Bezeichnung
1	1 685 100 031	Gerätegehäuse, Gummi
1/2	1 683 481 026	Rändelschraube
1/3	1 686 409 007	Schlauchsteckdose
1/5	1 680 712 184	Schlauchleitung (M 14x1,25) (<)
1/-	1 900 210 108	O-Ring (für Pos. 1/5) (<)
1/6	1 680 363 036	Prüfanschluss / Prüfdüse
1/7	1 688 132 025	OT-Einstellgerät (Totpunktsucher)
1/-	1 680 706 008	Schauglas (für Pos. 1/7)
1/-	1 680 306 022	Gummistopfen (für Pos. 1/7) (<)
1/-	1 680 707 065	PVC-Schlauch 5x1,5, 80 cm (für Pos. 1/7) (<)

< = Verschleißteil

Instructions for your personal safety



Mains voltages High voltage

Hazardous voltages occur in both the lighting system and the electrical system of a motor vehicle. If contact is made with live parts (e.g. with the ignition coil), there is a risk of electric shock from flashover voltages caused by damaged insulation (e.g. ignition cables which have been attacked by martens). This applies to both the primary side and the secondary side of the ignition system, to the cable harness and the plug connections, to the lighting systems (Litronic) and to the tester connections.

Safety precautions:

- All testers must be connected to properly grounded, shock-proof sockets.
- Testers must always be connected using the power cables supplied with them.
- All extension cables must be fitted with shock-proof contacts.
- Any cables with damaged insulation must be replaced (e.g. power or ignition cables).
- Connect testers to the lighting system and switch them on before connecting them to the vehicle.
- Connect testers to the engine ground or to the battery (B-) before switching on the ignition.
- Always switch off the ignition before performing any work on the electrical system of the vehicle. The term „work“ includes connecting testers, replacing parts of the ignition system, removing assemblies (e.g. generators), connecting assemblies to a test bench, etc.
- Wherever possible, tests and settings should always be carried out with the ignition switched off and the engine stationary.
- If tests or settings are carried out with the ignition switched on or the engine running, care must be taken not to touch any live parts. This applies to all the connecting cables of the testers as well as to the connections of any assemblies at the test bench.
- Test connections must always be made using suitable connectors (e.g. Bosch testing cable set or vehicle-specific adapter cables).
- Make sure that all test connections are properly plugged in and secure.
- Never open the casing of the screen.



Danger of Implosion

There is a danger of the screen tube imploding if the screen is improperly handled (e.g. the tube is subjected to some form of impact, sudden temperature change, the glass is damaged).

Safety precautions:

- Make sure that the screen is well vented so that heat can properly dissipate.
- Never cover the vents (e.g. with a towel) while the screen is switched on.
- Never allow a fluid to penetrate the screen.
- Place the screen away from direct sunlight.



Danger of acid burning

Acids and alkalis can cause severe burning on unprotected skin. Hydrogen fluoride forms hydrofluoric acid in combination with moisture (water).

Safety precautions:

- Rinse any affected parts of the skin immediately in water, then consult a doctor!



Danger of asphyxiation

Car exhaust fumes contain carbon monoxide (CO) - a colorless, odorless gas. If inhaled, carbon monoxide causes an oxygen deficiency in the body. Extreme caution is therefore essential when working in a pit, as some of the components of the exhaust gas are heavier than air and settle at the bottom of the pit.

Caution is also necessary when working on LPG-driven vehicles.

Safety precautions:

- Always ensure effective ventilation and suction (especially when working in a pit).
- Always switch on and connect the suction plant in a closed area.

Instructions for your personal safety and for the protection of equipment/vehicle components



Danger of injury
Danger of crushing



Danger of fire
Danger of explosion



If the vehicle is not prevented from rolling away, there is a danger of people being crushed against a workbench, for example. Both running and stationary engines have rotating and moving parts (e.g. belt drives) which may cause injuries to fingers and arms. A special hazard is presented by electrically driven fans, in that they may be switched on without warning while the engine is stationary and the ignition is switched off.

Sicherheitsmaßnahmen:

- Take steps to prevent the vehicle from rolling away while it is being tested.
Select the park position if the vehicle has an automatic transmission and apply the handbrake or lock the wheels with chocks (wedges).
- Keep well away from rotating/moving parts while the engine is running.
- When working on or in the vicinity of electrically driven fans, allow the engine to cool down first, then disconnect the plug of the fan motor.
- Keep the tester connecting cables well away from all rotating parts.
- Lay the connecting cables in such a way that no-one can trip over them.
- Lock the brakes on the test system trolley so that it cannot roll away.
- Do not place heavy objects on or lean on the sensor holder.



Danger of burning

When working on a hot engine, there is a risk of injury from burning if such components as the exhaust gas manifold, the turbocharger, the Lambda sensor, etc. are touched or if parts of the body come too close to them. These components may be heated to temperatures of several hundred degrees Celsius. Depending on the duration of the exhaust gas measurements, the sampling probe of the exhaust gas measuring instrument may also become extremely hot.

Safety precautions:

- Always wear protective clothing, e.g. gloves.
- Allow the engine to cool down first (this also applies to auxiliary heating systems).
- Keep the tester connecting cables well away from all hot parts.
- Do not leave the engine running any longer than necessary for the test or setting.

There is a risk of fire and explosion from fuels and fuel vapors when work is performed on the fuel system or on the mixture control system.

Safety precautions:

- Switch off the ignition.
- Allow the engine to cool down first.
- Avoid naked flames and potential sources of sparks.
- Do not smoke.
- Collect any leaked fuel.
- Always ensure effective ventilation and suction when working in closed areas.



Noise

Noise levels in excess of 70 dB(A) can occur when measurements are carried out on a vehicle, especially at high engine speeds. Damage to hearing may result if human beings are exposed to noise at such levels over an extended period of time.

Safety precautions:


- If necessary, noise protection facilities must be provided by the owner at all workplaces in the vicinity of the testing area.
- If necessary, suitable personal noise protection facilities must be used by the operator.

1. Field of Application

Tester EFAW 210 A is used to measure losses in the cylinders of internal combustion engines. The principle of the test is to first pressurize the cylinder under test and then to indicate in percentage the pressure loss due to leakage. The pressure gauge built into the unit has a measuring range from 0 to 100 %.

The piston of the cylinder under test must be positioned at TDC of the compression stroke for the test. In order to locate this point exactly the setting device 1 688 132 025 (TDC Locator) is included with the accessories of Tester EFAW 210 A.

The tester is connected to the compressed air supply by means of a commercially available pressure hose (ID 6-7 mm). Minimum pressure at the tester: 4 bar. Maximum pressure 16 bar.

 Note pressure loss in the compressed-air line; this can be up to 0.5 bar.

No condensate should get into tester (compressed air supply must incorporate a water trap).

2. Preparations for Measurement

2.1 Removing Spark plugs

The engine should be running warm when measurements are made. Do not take out the spark plugs until the engine has been warmed up.

2.2 Finding TDC

The piston of the cylinder under test must be located exactly at TDC of the compression stroke. This can be done using the setting device 1 688 132 025 (TDC Locator). It is used in the following way:

Place the rubber plug in the spark plug hole.

With magnet, fix the indicator cylinder so that it is as vertical as possible in the engine compartment and so that the small piston in the cylinder can be easily observed.

Slowly crank the engine by hand in the normal direction of rotation. This can be done on almost all engines by using the fastening bolt on the crankshaft belt-pulley. Another possibility is to crank the engine by turning the fan. If this is not possible, then crank the engine by shifting into the highest gear and pushing the vehicle (not possible with automatic transmission). During the compression stroke, the small metal piston of the TDC Locator will be pushed up upwards. If the dead center is even slightly passed, the metal piston immediately moves downward. By cranking the engine back and forth the exact TDC point can be established.

3. Measuring the Pressure Loss

- Connect the tester to compressed air supply.
- Connect test nozzle 1 680 363 036.
- Turn the knurled screw of pressure regulating valve until the measuring instrument indicates 23 +/-1 (Cal.).
- Decouple the calibrating nozzle. Measuring gauge must display a pressure loss of 0 % (+/- 1 % tolerance). Check device functionality.
- Screw the test hose into the spark plug thread (use the appropriate connecting piece).
- Connect the test hose to the tester.
- Read off the pressure loss in percent on the instrument.

4. Test Evaluation

The pressure loss readings should not exceed the permissible values given by the engine manufacturer (from experience, max. 25%). Differences up to 2 scale marks – 4% loss of pressure between the individual cylinders have no significance. In case of larger leaks, these can be located since the escaping air creates a noise which may be heard at the following points:

Noise heard at	Possible defect point
Air filter, carburettor or intake manifold	Intake valve
Exhaust manifold or exhaust	Exhaust valve
Oil filler neck	Pistons, piston rings
Coolant filler neck (air bubbles in coolant)	Cylinder head or cylinder-head gasket

If a pressure loss above the permissible limit is determined during normal testing, a small amount of motor oil can be introduced into the cylinder, through the spark plug hole, to locate the leak. In this way, leaks caused by the piston and piston rings will temporarily be sealed. Thus, if the pressure loss is considerably less after introducing oil into the cylinder, the leak is at piston and piston rings.

Greater pressure losses are possible on a new engine which has not been fully run in (less than 3500 miles) since the cylinders, pistons and piston rings have not yet attained final smoothness.

Differences in the readings for the individual cylinders of up to 2 scale marks = 4% pressure loss is insignificant (guiding value).

5. Scope of delivery

See also picture section (Fig. 1), page 22.

- Pressure loss gauge
- High-pressure test hose
- TDC calibrating unit (top dead centre locator)
- Calibrating nozzle for adjusting tester
- Operating Instruction

6. Special accessories

See also picture section (Fig. 2-9), page 23.

Connection (Thread M 18x1,5) (Fig. 2)	1 683 350 036	
Diesengine connection set (Thread M 18x1,5 / M 24x2) (Fig. 3)	1 687 010 016	
Connection (Thread M 12x1,25) for DB-Lkw Diesel engine (60ZDE 29 LA) (Connecting kit 1 687 010 016 is required) (Fig. 4)	1 683 356 117	
Connection (Thread M 14x1,25, conical seat) for B 27 engine (Volvo) (Fig. 5)	1 683 373 064	
Connection for conical seat (Thread M 18x1,5, conical seat) (Ford 2.0l, 4 cylinder in-line engine) (Fig. 6)	1 683 373 065	
Connection (Thread M 12x1,25) e.g. for motorcycles (Fig. 7)	1 683 350 069	
Connection (Thread M 12x1,25) DB-Pkw Diesel engine (without figure)	DB 617 589 0321	
Connection (Thread M 14x1,25 x 25) For HR7MPP spark plugs (e.g. for Ford Fiesta, 1.25l, 4 cylinders) (Fig. 8)	1 683 373 076	
Connection (Thread M 10x1,0) For motorcycles and outboard engines (Fig. 9)	1 683 373 080	

7. Spare and wearing parts

Photo	Order number	Designation
1	1 685 100 031	Housing, Rubber protector
1/2	1 683 481 026	Knurled Thumbscrew
1/3	1 686 409 007	Female Hose coupling
1/5	1 680 712 184	Hose (M14x 1,25) (<)
1/-	1 900 210 108	O-ring (for Pos.1/5) (<)
1/6	1 680 363 036	Test Connection
1/7	1 688 132 025	TDC Calibrating Unit
1/-	1 680 706 008	Sight Glass (for Pos. 1/7)
1/-	1 680 306 022	Rubber Plug (for Pos. 1/7) (<)
1/-	1 680 707 065	PVC Hose 5x1,5, 80 cm (for Pos. 1/7) (<)

< = wearing part

Informations concernant votre sécurité



Tensions du secteur

Haute tension



Danger d'implosion

Dans le secteur du courant lumière comme sur les installations électriques des véhicules, des tensions dangereuses se produisent. En touchant les pièces sous tension électrique (p.ex.: la bobine d'allumage), il y a danger d'électrocution par des étincelles de tension électrique provenant d'isolants détériorés (p.ex.: morsures de martre). Ceci est valable pour le côté primaire et le côté secondaire du système d'allumage, le faisceau de câbles avec les connexions à fiche, le système d'éclairage (Litronic) et les connexions des appareils de test.

Mesures de sécurité:

- Brancher les appareils de test uniquement à une prise de courant à contact de protection mis à la terre suivant les prescriptions.
- Utiliser uniquement le câble de branchement au réseau livré avec les appareils de test.
- Utiliser uniquement des rallonges de câble, équipées de contacts de protection.
- Remplacer les câbles dont l'isolant est abîmé (p.ex.: câbles de branchement au secteur ou au réseau ou câbles d'allumage).
- Brancher tout d'abord l'appareil de test au secteur du courant lumière et le mettre en circuit avant de le brancher sur le véhicule.
- Avant de mettre le contact d'allumage, relier l'appareil de test à la masse du moteur ou à la borne (B-) de la batterie.
- Effectuer les interventions sur le circuit électrique des véhicules uniquement quand le contact d'allumage est coupé. Les interventions sont p.ex.: le branchement des appareils de test, le remplacement des pièces du système d'allumage, le démontage des groupes d'appareils (p.ex.: les alternateurs), le raccordement ou le branchement des groupes d'appareils sur un banc d'essai, etc.
- Si c'est possible, effectuer les travaux de contrôle et de réglage seulement quand le contact d'allumage est coupé et quand le moteur est arrêté.
- Ne pas toucher les pièces sous tension électrique lors des travaux de contrôle et de réglage quand le contact d'allumage est mis et quand le moteur tourne. Ceci est valable pour tous les câbles de branchement des appareils de test et pour les connexions des groupes d'appareils sur les bancs d'essai.
- Effectuer les connexions d'essai en utilisant uniquement les éléments de liaison adaptés (par ex. jeu de câbles d'essai Bosch ou câbles adaptateurs spécifiques au véhicule).
- Emboîter ou encliqueter correctement les connexions à fiche d'essai et faire attention d'avoir une liaison solide.
- Ne jamais ouvrir le boîtier de l'écran.

En cas d'utilisation incorrecte de l'écran (p. ex. coup sur le tube image, brusque changement de température, endommagement de la dalle d'écran) il y a danger d'implosion du tube image.

Mesures de sécurité:

- Garantir la circulation de l'air autour de l'écran.
- Ne jamais recouvrir l'écran lorsqu'il est sous tension.
- Ne jamais laisser pénétrer de liquides dans l'écran.
- Protéger l'écran contre l'ensoleillement direct.



Danger de lésion de la peau

Les acides et les lessives provoquent de fortes lésions de la peau nue. La combinaison de l'hydrogène et du fluor engendre l'acide fluorhydrique en présence de l'humidité (eau).

Mesures de sécurité:

- Rincer immédiatement à l'eau les parties de la peau attaquées; puis, aller chez le médecin.



Danger d'asphyxie

Les gaz d'échappement des véhicules automobiles contiennent du monoxyde de carbone (CO), un gaz incolore et inodore. Si on respire du monoxyde de carbone, le corps manque d'oxygène. Il faut faire tout particulièrement attention quand on travaille dans les fosses parce que certains composants des gaz d'échappement sont plus lourds que l'air et s'accablent au fond des fosses.

Il faut aussi faire attention aux véhicules automobiles équipés d'installations au gaz.

Mesures de sécurité:

- Assurer toujours une forte aération et aspiration des gaz (tout particulièrement dans les fosses).
- Dans les locaux fermés, il faut mettre en circuit l'installation d'aspiration et la raccorder.

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



**Danger de blessures,
Danger d'écrasement**



**Danger d'incendie,
Danger d'explosion**



Si les véhicules n'ont pas été arrêtés par des cales, pour les empêcher de rouler, il y a p.ex.: le danger d'être écrasé contre un établi. Sur les moteurs qui tournent ou qui sont arrêtés, il y a aussi des pièces en rotation ou en mouvement (p.ex.: entraînement par courroie), qui peuvent provoquer des blessures aux doigts et aux bras. Surtout sur les ventilateurs à commande électrique, le danger existe que le ventilateur se mette brusquement à tourner, même si le moteur est arrêté et le contact d'allumage coupé.

Mesures de sécurité:

- Pendant le test, assurer le véhicule pour l'empêcher de rouler. Mettre la boîte automatique sur la position parcage, serrer le frein à main ou bloquer les roues avec des sabots ou des cales.
- Quand le moteur tourne, ne pas manipuler au voisinage des pièces en rotation ou en mouvement.
- Si vous travaillez sur le ventilateur à commande électrique ou à proximité, laisser tout d'abord le moteur se refroidir et débrancher la fiche sur le moteur électrique du ventilateur.
- Ne pas placer les câbles de branchement des appareils de test à proximité des pièces en rotation.
- Empêcher le chariot du système de test de rouler en serrant les freins d'immobilisation.
- Empêcher le chariot du système de test de rouler en serrant les freins d'immobilisation.
- Ne pas s'appuyer sur le porte-captur, ne pas y déposer d'objets lourds.



Danger de brûlures

Quand on travaille sur un moteur très chaud, on risque de se brûler en touchant certains composants ou si on s'approche trop près d'eux, p.ex.: les collecteurs des gaz d'échappement, le turbocompresseur, la sonde Lambda, etc. Ces composants peuvent atteindre des températures de plusieurs centaines de degrés Celsius. Suivant la durée de l'analyse des gaz d'échappement, la sonde de prélèvement de l'analyseur des gaz d'échappement peut aussi devenir très chaude.

Mesures de sécurité:

- Utiliser des accessoires de protection, p.ex.: des gants.
- Laisser se refroidir le moteur, la même chose vaut pour les appareils de chauffage stationnaires.
- Ne pas poser les câbles de branchement des appareils d'essai sur les pièces très chaudes ou à proximité.
- Ne pas laisser tourner le moteur pour les contrôles, essais ou réglages plus longtemps que c'est nécessaire.

Lors des travaux sur le circuit de carburant ou sur les composants de préparation du mélange ou de la carburation, il y a danger d'incendie et d'explosion, causé par les carburants et les vapeurs de carburant.

Mesures de sécurité:

- Couper le contact d'allumage.
- Laisser le moteur se refroidir.
- Pas de flammes nues ou de sources d'étincelles.
- Ne pas fumer.
- Recueillir le carburant qui s'échappe.
- Dans les locaux fermés, assurer une forte aération et ventilation et aspiration.



Bruit

Lors des mesurages sur le véhicule, tout particulièrement aux vitesses de rotation élevées du moteur, le bruit peut devenir tellement fort qu'il dépasse le seuil de 70 dB(A). Si des bruits de ce niveau agissent sur le personnel pendant assez longtemps, ils risquent de nuire à l'ouïe.

Mesures de sécurité:


- Si c'est nécessaire, le propriétaire de l'atelier ou du garage doit protéger les postes de travail contre le bruit au voisinage de l'emplacement des essais.
- Le cas échéant, l'opérateur doit utiliser des accessoires personnels de protection contre le bruit.

1. Utilisation

Le contrôleur EFAW 210 A sert à mesurer la perte de compression éventuelle dans les cylindres de moteurs à combustion. Le principe de ce contrôle est le suivant: le cylindre soumis à la mesure est refoulé au moyen d'air comprimé la perte de pression résultant des défauts d'étanchéité est alors indiquée en pourcentage par le manomètre de l'appareil gradué à cet effet de 0 à 100%.

Lors de l'exécution de la mesure, le piston du cylindre soumis au contrôle doit être amené au point mort haut de la course de compression. Pour déterminer au point avec exactitude, on se sert du dispositif 1 688 132 025 (détecteur de point mort), faisant partie des accessoires du contrôleur EFAW 210 A.

Le raccordement du contrôleur à la distribution d'air comprimés est effectuée au moyen d'un flexible de pression de modèle courant (diamètre intérieur 6 à 7 mm). La pression délivrée au contrôleur doit être au minimum de 4 bars, la pression maximale ne doit pas dépasser 16 bars.

 Veiller à la perte de compression dans la conduite d'alimentation en air comprimé ; la perte de compression peut atteindre 0,5 bar.

Il est nécessaire de protéger l'appareil contre l'eau de condensation (séparateur d'eau intercale dans la tuyauterie de distribution d'air comprimé).

2. Préparatifs avant le mesurage

2.1 Démontage des bougies d'allumage

Pour le contrôle, le moteur doit être chaud; on devra donc le faire tourner avant de procéder au démontage des bougies ou rouler avec le véhicule jusqu'à ce que le moteur soit chaud. Démonter ensuite les bougies.

2.2 Recherche du point mort

Le piston du cylindre soumis au contrôle doit être amené exactement au point mort haut de la course de compression. On utilise dans ce but le dispositif 1 688 132 025 (détecteur de point mort) en procédant de la manière suivante:

Insérer le bouchon dans le taraudage de la culasse servant à recevoir la bougie.

A l'aide de l'aimant, fixer le cylindre en verre aussi verticalement que possible dans le compartiment moteur de manière à pouvoir observer commodément le piston de l'appareil.

Faire tourner le vilebrequin à la main, lentement, dans le sens de rotation normal. Sur la plupart des moteurs, on peut se servir pour cela de la vis de fixation de la poulie du vilebrequin. On a également la possibilité, placer le levier de vitesse sur la plus grande vitesse et pousser le véhicule (impraticable en cas d'embrayage automatique). Lors de la course de compression, le piston métallique du détecteur de point mort est repoussé vers le haut. Aussitôt le point mort haut dépassé, même très légèrement tourner dans un sens et dans l'autre, déterminer le point mort haut.

3. Mesurage de la perte de compression

- Brancher le contrôleur sur la distribution d'air comprimé.
- Accoupler la buse d'essai 1 680 363 036.
- Tourner la vis moletée du régulateur de pression jusqu'à ce que l'aiguille de l'instrument de mesure s'immobilise sur 23 ± 1 (Cal).
- Découpler la buse d'essai. La perte de compression indiquée par l'aiguille de l'instrument de mesure doit être de 0 % (avec une tolérance de ± 1 %). Contrôle du fonctionnement de l'appareil.
- Vissage le flexible de contrôle dans le taraudage de la culasse servant à recevoir la bougie (en utilisant un raccord approprié).
- Brancher le flexible sur le contrôleur.
- Lire la perte de compression indiquée en % sur l'instrument.

4. Exploitation des résultats

La perte de compression mesurée ne doit pas excéder la valeur admissible indiquée par le constructeur du moteur (au maximum 25% comme l'expérience l'a montré). Des écarts, correspondant à 2 traits de graduation = 4% de perte de compression, relevés entre les différents cylindres, ne tirent pas à conséquence. Les défauts d'étanchéité plus importants suivants à l'oreille:

Points où se manifeste le bruit	Localisation possible du défaut
Filtre à air, carburateur ou collecteur d'admission	Soupape d'admission
Collecteur d'échappement ou échappement	Soupape d'échappement
Tubulure de remplissage d'huile	pistons, segments de pistons
Tubulure de remplissage de liquide de refroidissement (bulles d'air ascendantes dans le liquide de refroidissement)	culasse ou joint de culasse

Lorsqu'un contrôle normalement effectué a mis en évidence une trop forte perte de compression, on peut, pour localiser les défauts d'étanchéité, introduire un peu d'huile à moteur dans le cylindre par le taraudage de la culasse. On obtient ainsi l'annulation provisoire des défauts d'étanchéité présents éventuellement par le piston et les segments. Si donc: après introduction d'huile, on observe une perte de compression sensiblement moins forte, c'est que le piston et les segments ne sont pas étanches.

Les moteurs neufs n'étant pas encore complètement rodés (moins de 5000 km), peuvent présenter des pertes de compression plus élevées qu'après leur rodage, les pistons et segments n'ayant pas encore acquis leur poli définitif.

Des écarts entre les différents cylindres de 2 divisions maximum = perte de compression de 4% sont sans importance (valeur de référence).

5. Étendue de livraison

Voir également partie de figure (figure 1), page 22.

- Contrôleur de perte de compression
- Flexible d'essai haute pression
- Appareil de réglage du point mort (détecteur de point mort)
- Buse d'essai, pour ajustage du contrôleur
- Instructions d'emploi

6. Accessoires spéciaux

Voir également partie de figure (figures 2-9), page 23.

Raccord (filetage M 18x1,5) 1 683 350 036
Fig.2

Jeu de raccords pour moteur Diesel 1 687 010 016
(filetage M 18x1,5 / M 24x2)
Fig. 3

Raccord (filetage M 12x1,25) 1 683 365 117
DB-moteur Diesel LKW (60ZDE29LA)
(Jeu de raccords 1 687 010 016 est nécessaire)
Fig. 4

Raccord pour moteur B 27 (Volvo) 1 683 373 064
(filetage M 14x1,25, à portée conique)
Fig. 5

Raccord pour siège conique 1 683 373 065
(filetage M 18x1,5, à portée conique)
(Ford 2.0l, moteur en ligne 4 cylindres)
Fig. 6

Raccord (filetage M 12x1,25) 1 683 350 069
z.B. für Motorräder
Fig. 7

Raccord (filetage M 12x1,25) DB 617 589 0321
DB-moteur Diesel PKW
non représenté

Raccord (filetage M 14x1,25 x 25) 1 683 373 076
pour bougies d'allumage HR7MPP
(p. ex. pour Ford Fiesta, 1,25 l, 4 cylindres)
Fig. 8

Raccord (filetage M 10x1,0) 1 683 373 080
pour motocyclettes et moteurs hors-bord
Fig. 9

7. Pièces de rechange et pièces d'usure

Figure	Référence	Désignation
1	1 685 100 031	Corps, Amortisseur de protection en caoutchouc
1/2	1 683 481 026	Vis a Tête Molette
1/3	1 686 409 007	Raccord fem, de Flexible
1/5	1 680 712 184	Tuyau Flexible (M 14x1,25) (<)
1/-	1 900 210 108	Joint Torique (pour Pos. 1/5) (<)
1/6	1 680 363 036	Raccord d'essai
1/7	1 688 132 025	Appareil de Réglage du point mort
1/-	1 680 706 008	Voyant (pour Pos. 1/7)
1/-	1 680 306 022	Bouchon en caoutchouc (pour Pos. 1/7) (<)
1/-	1 680 707 065	Tuyau en PVC 5x1,5, 80 cm (pour Pos. 1/7) (<)

< = pièce d'usure

Advertencias para su seguridad



Tensiones de red

Alta tensión

Tanto en la red del alumbrado como en los sistemas eléctricos de vehículos se presentan tensiones peligrosas. En caso de tocar piezas sometidas a tensión (p. ej. bobinas de encendido) o bien en caso de descargas de tensión debidas a aislamientos deteriorados (p. ej. cables de encendido roídos por martas) existe el peligro de sufrir una descarga eléctrica. Esto es válido para el lado secundario y primario del sistema de encendido, para el mazo de cables con sus uniones por enchufe, para sistemas de alumbrado (Litronic) así como para conexiones de equipos de comprobación (testers).

Medidas de seguridad:

- Conectar los equipos de comprobación únicamente a bases de enchufe con contacto de protección puestas a tierra reglamentariamente.
- Utilizar únicamente el cable de conexión a la red adjuntado a los equipos de comprobación.
- Utilizar únicamente cables de prolongación con contactos de protección.
- Cambiar los cables cuyo aislamiento esté deteriorado (p. ej. cables de conexión a la red o de encendido).
- Conectar primero el equipo de comprobación a la red del alumbrado y activarlo antes de conectarlo al vehículo.
- Conectar el equipo de comprobación a masa del motor o al polo negativo de la batería (B-) antes de conectar el encendido.
- El sistema eléctrico de los vehículos sólo debe manipularse estando desconectado el encendido. Esto afecta p. ej. a la conexión de aparatos de comprobación, al cambio de piezas del sistema de encendido, al desmontaje de grupos (p. ej. alternadores), a la conexión de grupos a un banco de pruebas, etc.
- Si es posible, realizar las operaciones de comprobación y ajuste únicamente con el encendido desconectado y el motor parado.
- En el caso de realizar operaciones de comprobación y ajuste con el encendido conectado o con el motor en marcha, no tocar piezas conductoras de tensión. Esto es válido para todos los cables de conexión de los equipos de comprobación y para las conexiones de grupos a bancos de prueba.
- Realizar las conexiones de comprobación utilizando únicamente los elementos de enlace apropiados (p. ej. juego de cables de ensayo Bosch o conducciones adaptadoras específicas del vehículo).
- Encajar correctamente las uniones por enchufe de comprobación y atender a un firme enlace.
- No abrir nunca la carcasa del monitor.



Peligro de implosión

En caso de un manejo indebido del monitor (p. ej. golpes contra el tubo de rayos catódicos, cambios bruscos de temperatura, deterioro de la superficie de vidrio), hay peligro de que se produzca una implosión del tubo de rayos catódicos.

Medidas de seguridad:

- Garantizar la circulación del aire en el monitor.
- No cubrir nunca el monitor cuando esté conectado.
- No permitir nunca que entren líquidos al interior del monitor.
- Proteger el monitor de los rayos solares directos.



Peligro de corrosión

Los ácidos y los álcalis provocan fuertes causticaciones de la piel desprotegida. La fluoramina forma con la humedad (agua) ácido fluorhídrico.

Medidas de seguridad:

- Enjuagar inmediatamente con agua las zonas causticadas de la piel, y seguidamente acudir al médico.



Peligro de asfixia

Los gases de escape de los automóviles contienen monóxido de carbono (CO), que es un gas incoloro e inodoro. En caso de aspirarlo, el monóxido de carbono provoca un déficit de oxígeno en el cuerpo. Es necesario tomar precauciones especialmente al trabajar en fosos, ya que algunos componentes de los gases de escape son más pesados que el aire, acumulándose en el fondo de dichos fosos.

Cuidado también en caso de vehículos con sistemas de propulsión por gas.

Medidas de seguridad:

- Procurar siempre una buena ventilación y aspiración (especialmente en fosos).
- En locales cerrados, empalmar y conectar el sistema de aspiración.

Advertencias para su seguridad, para protección de aparatos y de componentes de los vehículos



**Peligro de aplastamientos,
peligro de lesiones,**



Si los vehículos no se aseguran para impedir que rueden, existe, por ejemplo, el peligro de ser aplastado contra un banco de trabajo. En los motores, tanto en marcha como también parados, existen piezas giratorias y móviles (p. ej. transmisiones por correas) que pueden provocar lesiones en dedos y brazos. Especialmente en el caso de ventiladores eléctricos existe el peligro de que se pongan en marcha inesperadamente, incluso estando el motor parado y con el encendido desconectado. Hay peligro de tropezar en ruedas sobresalientes, cables de enlace y el cable de conexión a la red del sistema de comprobación. Al depositar piezas pesadas o al apoyarse sobre el portasensores hay peligro de que éste se rompa y caiga, causando lesiones en los pies.

Medidas de seguridad:

- Asegurar el vehículo para impedir que se desplace durante la prueba. Situar el cambio automático en la posición de estacionamiento, accionar el freno de mano o bloquear las ruedas mediante calzos.
- Estando el motor en marcha, no meter las manos en el área de piezas giratorias/móviles.
- Al trabajar en ventiladores eléctricos o en las proximidades de los mismos, dejar que primero se enfríe el motor, y sacar el enchufe del motor del ventilador.
- No tender los cables de conexión de los equipos de comprobación en el área de piezas giratorias.
- Tender los cables de conexión de modo que no pueda tropezarse con ellos.
- Asegurar el carro del sistema de comprobación con los frenos, a fin de que no pueda desplazarse.
- No apoyarse en el portasensores ni depositar sobre el mismo objetos pesados.



Peligro de quemaduras

Al trabajar en el motor caliente existe peligro de quemaduras si se tocan componentes como p. ej. colectores de escape, turbocompresores, sonda Lambda, etc., o bien las proximidades de los mismos. Estos componentes pueden alcanzar temperaturas de varios cientos de grados centígrados. Según la duración de la medición de gases de escape, puede calentarse también mucho la sonda de toma del analizador de gases de escape.

Medidas de seguridad:

- Utilizar equipo de protección como p. ej. guantes.
- Dejar que se enfríe el motor, esto es válido también para calefacciones independientes.
- No tender cables de conexión de los aparatos de comprobación sobre piezas calientes ni en las proximidades de las mismas.
- No hacer que el motor funcione durante más tiempo del necesario para la comprobación/el ajuste.



**Peligro de incendio
Peligro de explosión**



Al trabajar en el sistema de alimentación de combustible o de preparación de la mezcla hay riesgo de incendio y explosión debido a combustibles y a vapores de combustible.

Medidas de seguridad:

- Desconectar el encendido.
- Dejar que se enfríe el motor.
- Evitar llamas desprotegidas o chispas.
- No fumar.
- Recoger el combustible que salga.
- En locales cerrados, garantizar una buena ventilación y aspiración.



Ruido

Al efectuar mediciones en el vehículo pueden producirse, especialmente a regímenes de revoluciones del motor elevados, niveles de ruido situados por encima de 70 Db(A). Si tales niveles de ruido afectan durante un tiempo prolongado a las personas, pueden producirse daños en el oído.

Medidas de seguridad:


- El propietario del taller deberá proteger contra el ruido los puestos de trabajo próximos al lugar de comprobación, en la medida de lo necesario.
- Los operarios deberán utilizar, dado el caso, medios de protección personal contra el ruido.

1. Aplicación

El comprobador EFAW 210 A sirve para medir la pérdida de compresión en los cilindros de motores de combustión interna. El principio del ensayo es el siguiente: Primeramente se somete a presión con aire comprimido el cilindro en cuestión y luego se indica en por cientos la pérdida de compresión producida como resultado de las faltas de estanqueidad. El manómetro des aparato tiene un margen de medición de 0 hasta 100%.

Para el ensayo, el pistón del cilindro sometido a la comprobación debe hallarse en el punto muerto superior de la carrera de compresión. Para poder localizar este punto exactamente, los accesorios des comprobador EFAW 210 A comprenden el dispositivo de ajuste 1 688 132 025 (localizador del punto muerto).

El comprobador se empalma a la red de aire comprimido por medio de un tubo flexible de presión corriente en el comercio (diámetro luz 6 – 7mm). La presión suministrada al comprobador debe ser de 4 bar, como mínimo, y de 16 bar, como máximo.

 Obsevar la caída de presión en la tubería de alimentación de aire comprimido: ésta puede ascender a 0,5 bar.

Hay que proteger el comprobador contra el agua de condensación (debe haber un separador de agua intercalado en la red de aire comprimido).

2. Preparativos para la medición

2.1 Desmontaje de las bujías de encendido

Para la comprobación, el motor debe estar caliente; por esta razón, hacerlo funcionar hasta que esté caliente, antes de desmontar las bujías.
Desmontar luego éstas.

2.2 Localización del punto muerto

El pistón de cilindro sometido al ensayo debe colocarse exactamente en punto muerto superior en la carrera de compresión. Puede utilizarse al efecto del dispositivo de ajuste 1 688 132 025 (localizador del punto muerto). Procédase del modo siguiente:

Insertar el tapón de goma en el orificio de orificio de la bujía.

Con ayuda del imán, fijar el cilindro indicador, si es posible, en posición vertical en el compartimiento del motor, de manera que pueda observarse cómodamente el émbolo de dispositivo

Girar lentamente el motor a mano en sentido de rotación. Casi todos los motores pueden girarse por el tornillo de fijación de la polea del cigüeñal. También se puede girar el motor por las aletas del ventilador. Si ello no es posible, meter una marcha más alta desplazando el vehículo (no es posible si éste está equipado con cambio automático). En la carrera de compresión, el émbolo metálico del localizador es desplazado hacia arriba. En cuanto se sobrepasa ligeramente el punto muerto superior, el émbolo se desplaza inmediatamente hacia abajo. Determinar el punto muerto superior girando el motor en uno y otro sentido.

3. Medición de la pérdida de compresión

- Empalmar el comprobador a la red de aire comprimido.
- Acoplar la tobera de ensayo 1 680 363 036.
- Girar el tornillo moleteado del regulador de presión, hasta que la aguja del indicador indique 23 ± 1 (Cal.).
- Desacoplar el inyector de ensayo. El indicador del medidor debe indicar 0 % de pérdida de presión (+/- 1 % de tolerancia). Control de funcionamiento del aparato.
- Fijar el tubo flexible de ensayo en el orificio roscado para la bujía (emplear un racor apropiado).
- Acoplar el tubo flexible de ensayo al comprobador.
- Leer la pérdida de compresión en el instrumento, en por cientos.

4. Valoración del ensayo

La pérdida de compresión medida no debe sobrepasar los valores admisibles indicados por la fábrica de motores (por experiencia, un 25%, como máximo). Las diferencias entre los diversos cilindros de hasta 2 rayas - 4% de pérdida de compresión, no tienen importancia. Si las faltas de estanqueidad son mayores, se las puede localizar por el ruido que produce el aire al escapar. Verificar al oído los puntos siguientes:

Se oyen ruidos en

Posibles defectos en

Filtro del aire, carburador o colector de admisión

Válvula de admisión

Colector de escape o escape

Válvula de escape

Boca de llenado de aceite

Pintones, aros de pistón

Boca de llenado de agua refrigerante (burbujas de aire ascendentes en el agua refrigerante)

Culata o junta de la culata

Si en el ensayo normal se determina una pérdida de compresión demasiado grande, se pueda localizar las faltas de estanqueidad introduciendo un poco de aceite de motor en el cilindro por el orificio para la bujía. De esta manera se hermetizan provisionalmente las faltas de estanqueidad que posiblemente haya en los pistones y los aros de éstos. Si después de introducir el aceite en el cilindro si observa una pérdida de compresión mucho menor, el pistón y sus aros no están estancos.

Los motores nuevos o todavía no rodados del todo (con menos de 5 000 km) pueden presentar pérdidas de compresión más elevadas que después del rodaje, pues los cilindros, los pistones y los aros de éstos no se han alisado definitivamente.

Las divergencias entre caudales suministrados por los diferentes cilindros que no sobrepasan 2 divisiones – pérdida de presión de un 4% no tienen importancia (valor aproximado).

5. Suministro

Ver también la figura (figura 1), página 22.

- Dispositivo indicador de pérdida de presión
- Tubo flexible de ensayo de alta presión
- Dispositivo de ajuste de punto muerto superior (localizador de punto muerto)
- Inyector de ensayo, para el ajuste del comprobador
- Instrucciones de manejo

6. Accesorios especiales

Ver también la figura (Figuras 2-9), página 23.

Racor (rosca M 18x1,5) 1 683 350 036
Figura 2

Juego de racores para motores Diesel 1 687 010 016
(rosca M 18x1,5 / M 24x2)
Figura 3

Racor (rosca M 12x1,25) 1 683 356 117
para motor DB Diesel Lkw (60ZDE 29LA)
Se necesita el juego piezas de conexión 1 687 010 016
Figura 4

Racor para motor B 27 (Volvo) 1 683 373 064
(rosca M 14x1,25, cono de estanqueidad)
Figura 5

Racor para asiento cónico estanco 1 683 373 065
(rosca M 18x1,5, cono de estanqueidad)
(motores de 4 cilindros Ford 2.0l)
Figura 6

Racor (rosca M 12x1,25) 1 683 350 069
Figura 7

Racor (rosca M 12x1,25) DB 617 589 0321
para motor DB Diesel Pkw
sin figura

Racor (rosca M 14x1,25 x 25) 1 683 373 076
para bujías de encendido HR7MPP
(p. ej. para Ford Fiesta, 1.25 l, 4 cilindros)
Figura 8

Racor (rosca M 10x1,0) 1 683 373 080
para motocicletas y motores fuera borda
Figura 9

7. Piezas de recambio y piezas desgastables

Fig.	Número de pedido	Designación
1	1 685 100 031	Carcasa, Protección de goma
1/2	1 683 481 026	Tornillo Mmoletado
1/3	1 686 409 007	Racor Hembra de Tubo
1/5	1 680 712 184	Tubo flexible (M 14x1,25) (<)
1/-	1 900 210 108	Anillo de Toroidal (para Pos 1/5) (<)
1/6	1 680 363 036	Racor de Ensavo
1/7	1 688 132 025	Dispositivo de ajuste de punto muerto
1/-	1 680 706 008	Cristal de Observacion (para Pos. 1/7)
1/-	1 680 306 022	Tapon de Goma (para Pos. 1/7) (<)
1/-	1 680 707 065	Tubo de PVC 5x1,5, 80 cm (para Pos. 1/7) (<)

< = piezas desgastables

Avvertenze per la vostra sicurezza



Tensione di rete Alta tensione



Nella rete della luce come negli impianti elettrici degli autoveicoli si presentano tensioni pericolose. Al contatto con parti, alle quali è applicata una tensione (p. es. bobina d'accensione), sussiste il pericolo di una scossa elettrica a causa delle scariche esterne dovute agli isolamenti danneggiati (p. es. morsi di martore sui cavi d'accensione). Ciò vale per il lato secondario e primario dell'impianto d'accensione, il cablaggio con i collegamenti a spina, gli impianti luci (Litronic) e i collegamenti degli apparecchi di prova.

Misure di sicurezza:

- Collegare gli apparecchi di prova solo alla presa con contatto di protezione collegata alla terra in modo prescritto.
- Impiegare solo il cavo di collegamento alla rete accluso agli apparecchi di prova.
- Impiegare solo cavi di prolunga con contatti di protezione.
- Sostituire i cavi con l'isolamento danneggiato (p. es. cavi di collegamento alla rete o cavi d'accensione).
- Collegare l'apparecchio di prova prima alla rete della luce e inserirlo prima di collegarlo al veicolo.
- Collegare l'apparecchio di prova alla massa del motore o alla batteria (B-) prima dell'inserimento dell'accensione.
- Eseguire gli interventi sull'impianto elettrico dei veicoli solo ad accensione disinserita. Interventi sono, per esempio, il collegamento di apparecchi di prova, la sostituzione di parti dell'impianto d'accensione, lo smontaggio di gruppi (p. es. alternatori), il collegamento di gruppi su un banco di prova ecc.
- Eseguire i lavori di controllo e di regolazione, se possibile, solo ad accensione disinserita e con il motore arrestato.
- Durante i lavori di controllo e di regolazione con l'accensione inserita o il motore acceso non toccare componenti sotto tensione. Questa precauzione è valida per tutti i cavi di collegamento degli apparecchi di prova e i collegamenti dei gruppi sui banchi di prova.
- Eseguire i collegamenti di prova solo con gli elementi di collegamento adatti (per es. set cavi di prova Bosch oppure cavi adattatori specifici del veicolo).
- Far scattare correttamente i collegamenti a spina di prova e fare attenzione che il collegamento sia fisso in sede.
- Non aprire mai la scatola dello schermo.



Pericolo di implosione

In caso di trattamento improprio dello schermo (p. es. colpo sul tubo video, variazione brusca della temperatura, danno della superficie del vetro) sussiste il pericolo che il tubo video imploda.

Misure di sicurezza:

- Garantire la circolazione dell'aria dello schermo.
- Non scoprire mai lo schermo quando è inserito.
- Non lasciare entrare liquidi nello schermo.
- Proteggere lo schermo dall'irradiazione solare diretto.



Pericolo di corrosione

Acidi e liscivie provocano forti corrosioni sulla pelle non protetta. L'idrofluoruro forma, insieme con l'umidità (acqua), l'acido fluoridrico.

Misure di sicurezza:

- Lavare immediatamente le parti colpite dalla pelle con acqua e successivamente rivolgersi ad un medico!



Pericolo di soffocamento

I gas di scarico degli autoveicoli contengono monossido di carbonio (CO), un gas incolore e inodore. L'inalazione del monossido di carbonio provoca insufficienza di ossigeno nel corpo. Particolare cautela va osservata quando si lavora nelle fosse, poiché alcuni componenti dei gas di scarico sono più pesanti dell'aria e si depongono sul fondo della fossa.

Fare attenzione anche ai veicoli con impianti a gas per auto.

Misure di sicurezza:

- Provvedere sempre ad una buona ventilazione ed aspirazione (soprattutto nelle fosse).
- In locali chiusi inserire e collegare l'impianto di aspirazione.

Avvertenze per la vostra sicurezza, per la protezione degli apparecchi e dei componenti dei veicoli



**Pericolo di schiacciamento.
pericolo di ferimento**



Se i veicoli non sono protetti contro il rotolamento, sussiste per esempio il pericolo di essere schiacciati contro un banco da lavoro. Su motori in funzione, ma anche su motori fermi, sono presenti parti rotanti e mobili (p. es. trasmissioni a cinghie), che possono provocare ferimenti delle dita e delle braccia. Soprattutto con i ventilatori ad azionamento elettrico sussiste il pericolo che il ventilatore possa inserirsi inaspettatamente con il motore arrestato e ad accensione disinserita.

Sussiste pericolo di inciampare nei rulli sporgenti, nei cavi di collegamento e nel cavo di allacciamento alla rete del sistema di test.

Appoggiando pezzi pesanti o appoggiandosi al portasensore sussiste il pericolo che quest'ultimo si rompa e che cada provocando eventuali ferimenti ai piedi.

Misure di sicurezza:

- Assicurare il veicolo contro il rotolamento durante le prove. Cambio automatico in posizione di parcheggio, tirare il freno a mano o bloccare le ruote con delle calzatoie (cunei).
- A motore acceso non introdurre le mani nella zona delle parti di rotazione/in movimento.
- Durante i lavori su o in vicinanza di ventilatori ad azionamento elettrico, far prima raffreddare il motore e sfilare la spina dal motorino del ventilatore.
- Non installare cavi di collegamento degli apparecchi di prova in prossimità delle parti rotanti.
- Installare i cavi di collegamento in modo da evitare di inciampare.
- Assicurare il carrello del sistema di test contro il rotolamento con i freni di stazionamento.
Non appoggiarsi al portasensore o non deporvi pezzi pesanti.



Pericolo di ustione

Durante i lavori sul motore caldo sussiste il pericolo di ustioni se si toccano componenti come p. es. il collettore dei gas di scarico, il turbocompressore, la sonda Lambda ecc., o se ci si avvicina troppo ad essi. Questi componenti possono raggiungere temperature di alcune centinaia di gradi Celsius. A seconda della durata della misurazione dei gas di scarico, anche la sonda di prelievo dell'apparecchio di misurazione dei gas può surriscaldarsi.

Misure di sicurezza:

- Impiegare un equipaggiamento di protezione, p. es. guanti.
- Far raffreddare il motore, anche dei riscaldamenti autonomi.
- Non installare i cavi di collegamento degli apparecchi di prova su o in vicinanza di parti calde.
- Non far funzionare il motore più di quanto necessario per il controllo/la regolazione.



**Pericolo di incendio
Pericolo di esplosione**



Durante i lavori all'impianto carburante/di preparazione della miscela sussiste pericolo di incendio e di esplosione a causa dei carburanti e dei vapori di carburante.

Misure di sicurezza:

- Disinserire l'accensione.
- Far raffreddare il motore.
- Non impiegare fiamme libere o sorgenti che provocano scintille.
- Non fumare.
- Raccogliere il carburante che fuoriesce.
- Provvedere ad una buona ventilazione e aspirazione nei locali chiusi.



Rumore

Durante le misurazioni sul veicolo possono presentarsi, soprattutto ad elevati regimi del motore, livelli di rumore superiori ai 70 dB(A). Se tali sorgenti di rumore agiscono per un periodo prolungato su una persona, possono provocare danni all'udito.

Misure di sicurezza:


- L'utente è tenuto a proteggere, se necessario, i posti di lavoro contro il rumore vicino ai punti in cui si effettuano le prove.
- L'operatore deve utilizzare, se necessario, i mezzi di protezione personali dell'udito.

1. Campo d'impiego

Con l'apparecchio EFAW 210 A si misura la perdita di pressione nei cilindri di motori a combustione interna. Il principio sottostante al controllo consiste nel sottoporre il relativo cilindro ad una data pressione per mezzo di aria compressa rilevando e visualizzando in percentuale la perdita di pressione risultante da eventuali difetti di tenuta. Il manometro incorporato nell'apparecchio dispone di un campo di misura da 0 a 100%.

Durante il controllo il pistone del relativo cilindro, deve trovarsi nella posizione del punto morto superiore della corsa di compressione. Per poter regolare con precisione questo punto, come accessorio all'apparecchio EFAW 210 A è disponibile l'apparecchio di regolazione 1 688 132 025 (apparecchio di ricerca punto morto).

Il tester viene collegato alla rete di aria compressa esistente attraverso un tubo flessibile per aria compressa esistente in commercio (diametro interno 6-7 mm). Pressione minima al tester 4 bar, pressione massima 16 bar.

 Tenere conto della caduta di pressione nel tubo di alimentazione aria compressa, che può essere fino a 0,5 bar.

Proteggere l'apparecchio dalla condensa (separatori di acqua nella rete di aria compressa).

2. Preparativi alla misurazione

2.1 Smontaggio delle candele

Il test deve essere effettuato a motore caldo; pertanto far riscaldare il motore prima di smontare le candele.

2.2 Ricerca del punto morto

Occorre regolare il pistone del cilindro da sottoporre al controllo esattamente sulla posizione del punto morto superiore della corsa di compressione. Questa regolazione viene eseguita per mezzo dell'apparecchio di regolazione 1 688 132 025 (apparecchio di ricerca punto morto). Si procede come segue:

Inserire il tappo di gomma nel foro della candela.

Per mezzo del magnete, fissare il cilindro di vetro in una posizione il più verticale possibile nel vano motore, in modo tale da poter osservare bene il pistone dell'apparecchio.

Far girare lentamente a mano il motore nel senso di rotazione. Con quasi tutti i motori lo si può fare dalla vite di fissaggio della puleggia dell'albero motore. Un'altra possibilità consiste nel far girare il motore dalla pala del ventilatore. Se ciò non è possibile, occorre far girare il motore inserendo la marcia più alta e spostando il veicolo (impossibile con veicoli con cambio automatico). Nella corsa di compressione il pistone metallico dell'apparecchio di ricerca punto morto viene premuto verso l'alto. Superando anche solo di poco il punto morto superiore, il pistone scivola immediatamente verso il basso. In questo modo, girando il motore di poco da un lato all'altro, si può rilevare il punto morto superiore.

3. Misurazione della perdita di pressione

- Collegare il tester alla rete di aria compressa esistente.
- Accoppiare l'ugello di prova 1 680 363 036.
- Girare la vite zigrinata della valvola regolatrice di pressione finché l'ago dello strumento di misura indica 23 ± 1 (Cal.).
- Disaccoppiare l'ugello di prova. L'ago dello strumento di misura deve indicare una perdita di pressione di 0% (tolleranza $\pm 1\%$). Controllo del funzionamento dell'apparecchio.
- Avvitare il tubo flessibile di prova nella filettatura della candela (utilizzare il raccordo adatto).
- Accoppiare il tubo flessibile di prova al tester.
- Rilevare la perdita di pressione in % allo strumento.

4. Valutazione del test

La perdita di pressione indicata non dovrebbe superare i valori ammessi dal costruttore del motore (in genere max. 25%). Difetti di tenuta di entità superiore possono essere facilmente localizzati poiché l'aria fuoriesce con rumore. I seguenti punti sono da sottoporre ad ascolto:

Eventuali punti rumorosi	possibili punti difettosi
Filtro dell'aria, carburatore o collettore di aspirazione	valvola d'immissione
Collettore di scarico o scarico	valvola di scarico
Bocchettone dell'olio	pistone, segmenti pistone
Bocchettone del radiatore (bolle d'aria ascendenti nell'acqua di raffreddamento)	testata o guarnizione della testata

Rilevando durante un controllo normale una perdita di pressione eccessiva, attraverso il foro della candela si può introdurre una piccola quantità di olio motore nel cilindro per facilitare la localizzazione della perdita. In questo modo si chiudono temporaneamente eventuali punti non a tenuta del pistone e dei segmenti pistone. Rilevando quindi una perdita di pressione notevolmente diminuita in seguito all'introduzione dell'olio, si può dedurre che il difetto di tenuta sia da attribuire al pistone ed ai segmenti pistone.

Nel caso di motori nuovi ancora in fase di rodaggio (meno di 5000 chilometri percorsi) si possono verificare perdite di pressione maggiori rispetto a veicoli con rodaggio terminato, poiché la superficie dei cilindri, pistoni e segmenti pistoni non ha ancora raggiunto la levigatezza definitiva.

Differenze tra i singoli pistoni fino a due graduazioni = 4% di perdita di pressione sono insignificanti (valore indicativo).

5. Volume di fornitura

Vedere anche parte illustrata (fig. 1), pagina 22.

- Apparecchio indicatore perdita di pressione
- Tubo flessibile di prova per aria compressa
- Apparecchio di regolazione PMS
(apparecchio di ricerca punto morto)
- Ugello di prova, per la regolazione del tester
- Istruzioni per l'uso

6. Accessori speciali

Vedere anche parte illustrata (fig. 2-9), pagina 23.

Elemento di raccordo (filettatura M 18x1,5) 1 683 350 036
(figura 2)

Set di raccordo per motori Diesel 1 687 010 016
(filettatura M 18x1,5/M 24x2)
(figura 3)

Elemento di raccordo (filettatura M 12x1,25) 1 683 356 117
per motore Diesel di autocarri DB (60ZDE 29LA)
(è necessario il set di raccordo 1 687 010 016)
(figura 4)

Elemento di raccordo per motore B 27 (Volvo) 1 683 373 064
(filettatura M 14x1,25; superficie conica di tenuta)
(figura 5)

Elemento di raccordo per superficie 1 683 373 065
conica di tenuta
(filettatura M 18x1,5; superficie conica di tenuta)
(Ford 2.0l, motore con 4 cilindri in linea)
(figura 6)

Elemento di raccordo (filettatura M 12x1,25) 1 683 350 069
per es. per motociclette
(figura 7)

Elemento di raccordo (filettatura M 12x1,25) DB 617 589 0321
per motori Diesel di autoveicoli DB con
impianti di avviamento rapido
senza figura

Elemento di raccordo (filettatura M 14x1,25x25) 1 683 373 076
per candele di accensione HR7MPP
(per es. per Ford Fiesta, 1.25l, 4 cilindri)
(figura 8)

Elemento di raccordo (filettatura M 10x1,0) 1 683 373 080
per motociclette e motori fuoribordo
(figura 9)

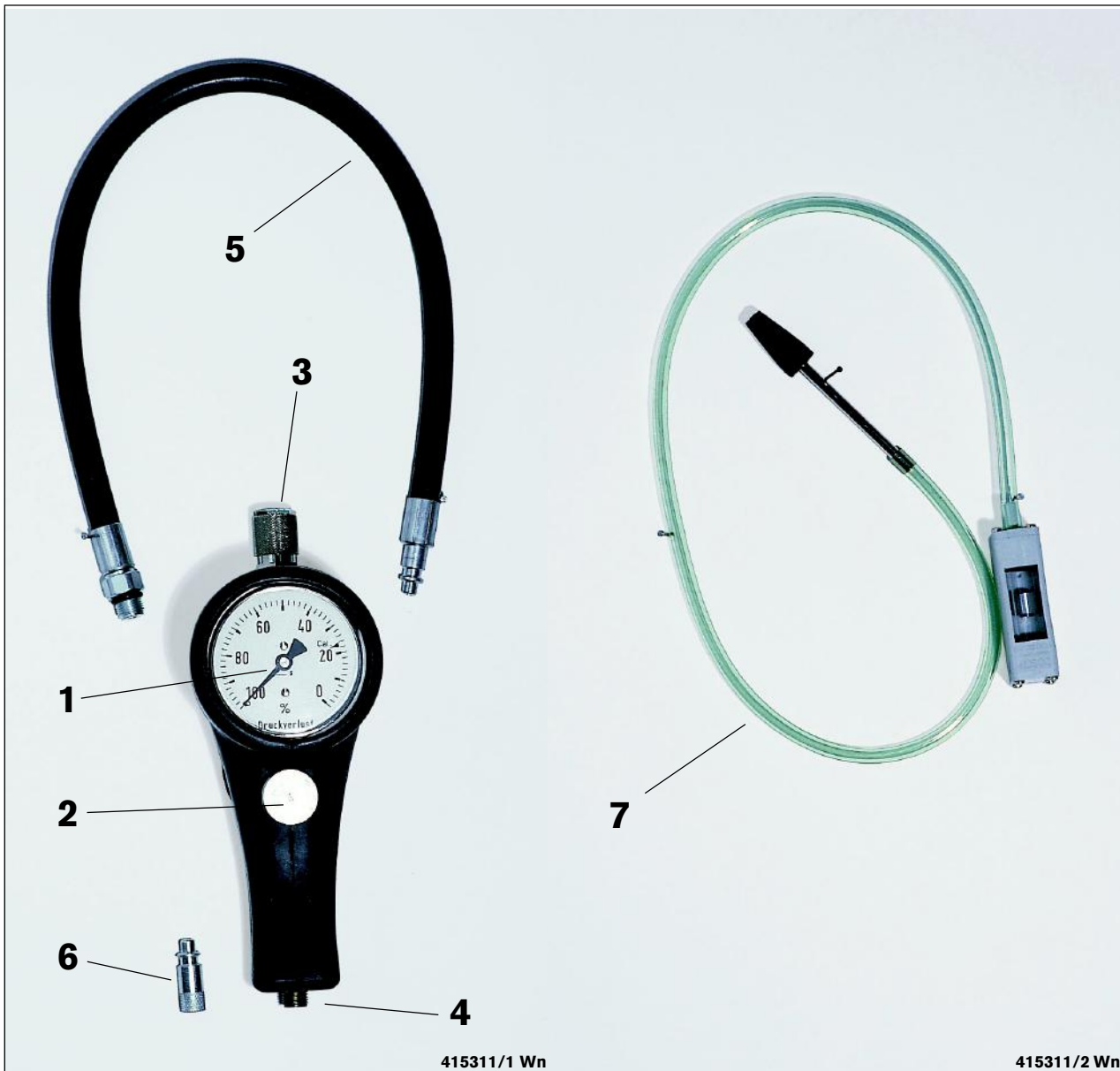
7. Parti di ricambio e parti soggette ad usura

Figura	N. di ordinazione	Denominazione
1	1 685 100 031	Involucro dell'apparecchio, in gomma
1/2	1 683 481 026	Vite zigrinata
1/3	1 686 409 007	Presca per tubo flessibile
1/5	1 680 712 184	Tubo flessibile (M 14x1,25) (<)
1/-	1 900 210 108	O-ring (per pos. 1/5) (<)
1/6	1 680 363 036	Raccordo di prova / ugello di prova
1/7	1 688 132 025	Apparecchio di regolazione PMS
1/-	1 680 706 008	Vetro spia (per pos. 1/7)
1/-	1 680 306 022	Tappo di gomma (per pos. 1/7) (<)
1/-	1 680 707 065	Tubo flessibile in PVC 5x1,5x80 cm (per pos. 1/7) (<)

< = parte soggetta ad usura

Bildteil / Picture section / Partie figures / Parte gráfica / Parte illustrata

1



415311/1 Wn

415311/2 Wn

DEUTSCH:

- | | |
|---|------------------------------------|
| 1 Anzeigeeinstrument | 4 Druckluft-Anschlußstutzen R 1/4" |
| 2 Rändelschraube des Druckregulierventils | 5 Prüfschlauch |
| 3 Kupplungshülse | 6 Prüfdüse |
| | 7 Einstellgerät |

ESPAÑOL:

- | | |
|---|---|
| 1 Indicador | 4 Racor de empalme del aire comprimido R 1/4" |
| 2 Tornillo moleteado del regulador de presión | 5 Rubo flexible de ensayo |
| 3 Manguito de acoplamiento | 6 Tobera de ensayo |
| | 7 Dispositivo de regulacion |

ENGLISH:

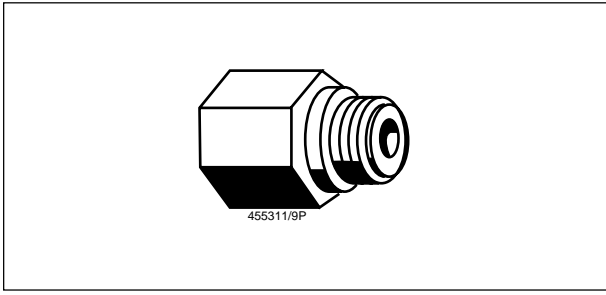
- | | |
|--|--|
| 1 Indicator | 4 Connection for compressed air R 1/4" |
| 2 Knurled screw of the pressure regulating valve | 5 Test tube |
| 3 Coupling sleeve | 6 Test nozzle |
| | 7 Calibrating unit |

ITALIANO:

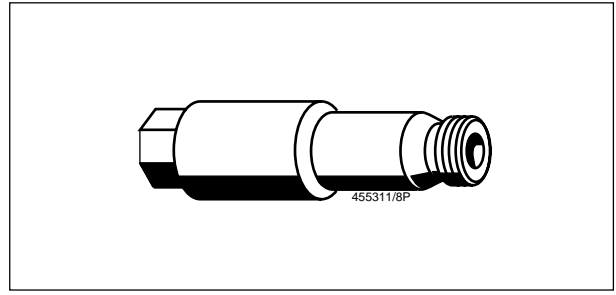
- | | |
|---|---------------------------------------|
| 1 Strumento indicatore | 4 Raccordo dell'aria compressa R 1/4" |
| 2 Vite zigrinata della valvola regolatrice di pressione | 5 Tubo flessibile di prova |
| 3 Manicotto di accoppiamento | 6 Ugello di prova |
| | 7 Apparecchio di regolazione |

FRANCAIS:

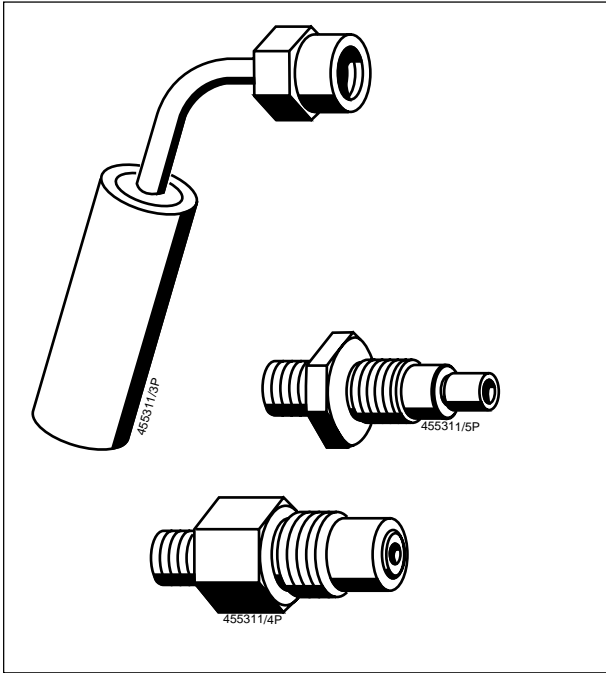
- | | |
|--|---|
| 1 Appareil indicateur de mesure | 4 Tubulure de raccordement de l'air comprimé R 1/4" |
| 2 Vis moleté du régulateur de pression | 5 Flexible de contrôle |
| 3 Douille d'accouplement | 6 Buse d'essai |
| | 7 Appareil de réglage |



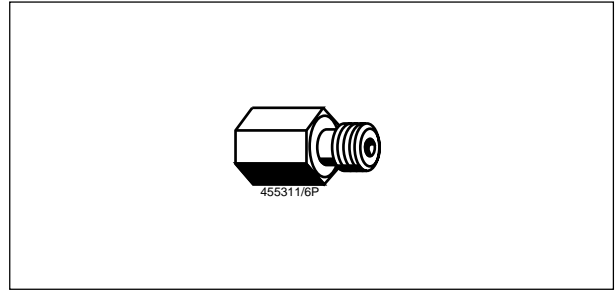
2



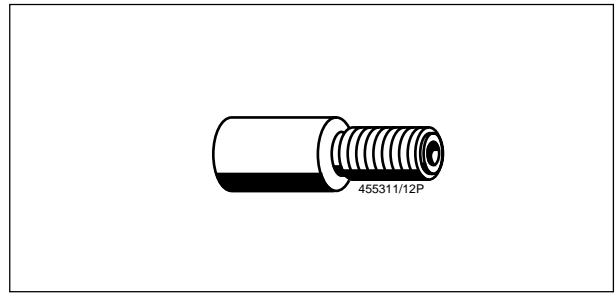
6



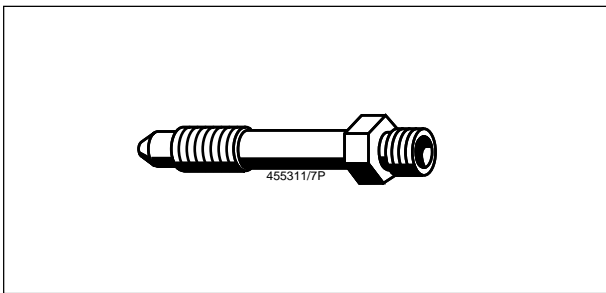
3



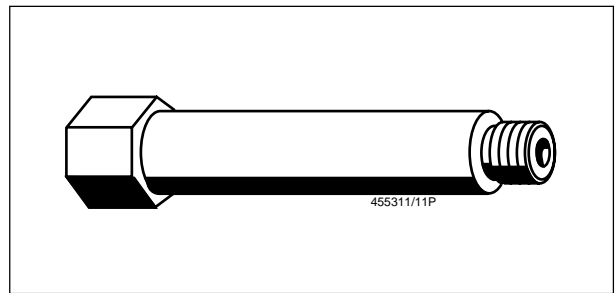
7



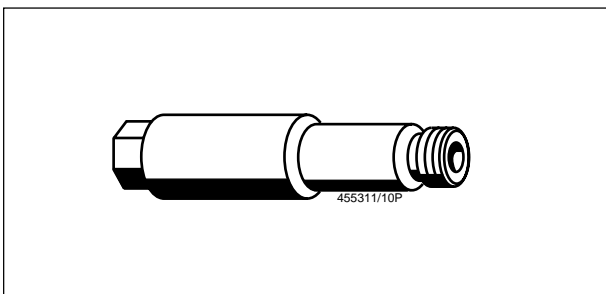
8



4



9



5

EFAW 210 A

0 681 001 901



BOSCH

Robert Bosch GmbH
Automotive Aftermarket
Test Equipment
Postfach 1129
D 73201 Plochingen

www.bosch.de/prueftechnik
e-Mail: Bosch.Prueftechnik@de.bosch.com