

BEDIENUNGSANLEITUNG

MOTOMETER ECT 700 Kompressions- und Druckverlustmessgerät

	Seite
1. Beschreibung	3
1.1 Technische Daten MOTOMETER ECT 700	3
1.2 Lieferumfang MOTOMETER ECT 700 Starter Set	4
1.3 Lieferumfang MOTOMETER ECT 700 Profi Set	4
2. MOTOMETER ECT 700-Handgerät	5
2.1 Tastatur	5
2.1.1 Tastaturfunktionen	6
2.2 Display-Symbole	7
3. Vorbereiten des MOTOMETER ECT 700	8
3.0 Systemvoraussetzungen	8
3.1 Softwareinstallation	8
3.2 Vorbereiten des MOTOMETER ECT 700	9
3.2.1 Einsetzen der Batterie	9
3.2.2 Sensor, MOTOMETER-Schnellkupplung und Handgerät	10
3.2.3 Durchführen der individuellen Einstellungen	11
3.3 Abschließende Vorbereitungen für eine Messung mit dem MOTOMETER ECT 700	12
4. MOTOMETER ECT 700 verwenden - Kompressionsdruckmessung	13
4.1 Vorbereiten des Handgerätes	13
4.2 Vorbereiten des Motors	13
4.3 Durchführen der Kompressionsdruckmessung	14
4.4 Auswerten der Messergebnisse	15
4.5 Ergebnisse herunterladen	15
5. MOTOMETER ECT 700 verwenden - Druckverlustmessung	16
5.1 Beschreibung der Messstrecke	16
5.2 Vorbereiten des Motors	17
5.2.1 Ermitteln des oberen Totpunktes und Blockieren der Kurbelwelle	17

	Seite
5.3 Vorbereiten der Pneumatik	17
5.3.1 Vorbereiten des pneumatischen Referenzdrucks und des MOTOMETER ECT 700	17
5.3.2 Anschließen des Y-Stücks und Anlegen des Drucks	18
5.3.4 Einstellen des Referenzdrucks	18
5.4 Durchführen der Druckverlustmessung	19
5.5 Auswerten der Messergebnisse	19
5.6 Ergebnisse herunterladen	20
6. MOTOMETER ECT 700 verwenden – Messung von statischem Druck	21
6.1 Vorbereiten der Druckmessung	21
6.2 Die Testprozedur	21
7. Verarbeiten von Messdaten auf dem PC	22
7.1 Auslesen der Messdaten vom Handgerät	22
7.2 Erstellen eines Messprotokolls	23
7.2.1 Vergleichen von Messergebnissen	24
7.2.2 Ausdrucken eines Berichts	25
7.3 Speichern der Messergebnisse	25
7.4 Beenden der MOTOMETER ECT 700-Software	25
8. Anlernen eines neuen Sensors für das MOTOMETER ECT 700-Handgerät	26
8.1. Anlernvorgang	26
9. Pflege Ihres MOTOMETER ECT 700	29
9.1 Regelmäßige Wartung	29
9.2 Ersetzen der 9V-Blockbatterie	29
10. Zubehör	31
11. Anhang	31
11.1 Suchen des oberen Totpunkts (OT)	33
12.2 Stilllegen der Zündung	33

1. Beschreibung

Das elektronische Druckmessgerät ECT 700 von MOTOMETER ermöglicht die genaue Messung von Drücken bis zu 70 bar sowie des relativen Verlustdrucks. Es kann in verschiedensten Medien eingesetzt werden.

Um den Anforderungen der modernen Kraftfahrzeugtechnik nachzukommen, ist das MOTOMETER ECT 700 als digitales Messgerät konzipiert. Dies garantiert präzise Messungen und ermöglicht es, Messdaten an einen Computer zu übertragen. Mit Hilfe der mitgelieferten Software können Messergebnisse am PC dargestellt, archiviert sowie Prüfberichte gedruckt werden.

Als Weiterentwicklung des MOTOMETER Kompressionsdruckschreibers ist das MOTOMETER ECT 700 u.a. für das Messen des Kompressionsdrucks von Diesel-, Benzin- und Gasmotoren ausgelegt.

Zusätzlich bietet das MOTOMETER ECT 700 folgenden Funktionen:

- Messen von Zylinderverlustdruck
- Messen von statischem Druck und relativem Unterdruck in einem Bereich von -4 ...70 bar

Durch seine Ausführung in hochwertigem Edelstahl ist der Sensor des MOTOMETER ECT 700 resistent gegen eine Reihe von Medien, einschließlich solche, die typischerweise in Motoren und auf Fahrzeugen, Schiffen, Aggregaten und Booten vorkommen, wie zum Beispiel:

- Schmiermittel
- Kühlmittel
- Hydraulische Flüssigkeiten inkl. Fluide für:
 - Servolenkungen
 - Automatikgetriebe

1.1 Technische Daten MOTOMETER ECT 700

Messbereiche / Genauigkeit:

Kompressionsdruck 1,5 bar bis 70 bar (Genauigkeit 0,7 bar)

Statischer Druck -4 Bar bis 70 bar (Genauigkeit 0,7 bar)

Verlustdruck 0 bar bis 4 bar relativ in % (Reproduzierbarkeit / Genauigkeit +/- 0,05 bar)

1.2 Lieferumfang MOTOMETER ECT 700 Starter Set

Der Lieferumfang des MOTOMETER ECT 700 Starter Set umfasst:



- MOTOMETER ECT 700 inkl. Schutzhülle
- Drucksensor
- Druckschlauch
- 3 Verlängerung 70, 140 mm und Winkel 70 Grad
- 2 Gummikonen 30 und 63 Grad
- 9V-Blockbatterie
- Software MOTOMETER ECT 700
- USB-Kabel

1.3 Lieferumfang MOTOMETER ECT 700 Profi Set

Der Lieferumfang des MOTOMETER ECT 700 Profi Set umfasst:



- MOTOMETER ECT 700 inkl. Schutzhülle
- Drucksensor
- 9V-Blockbatterie
- Software MOTOMETER ECT 700
- USB-Kabel

2. MOTOMETER ECT 700-Handgerät

2.1 Tastatur

Die Bedienung aller Funktionen des MOTOMETER ECT 700 erfolgt über sechs Tasten in Verbindung mit dem 8-stelligen, einzeiliges Display:



Im Menü nach oben

Im Menü nach unten











Ein / Aus

Messung starten / speichern








Zurück

Auswahl bestätigen

2.1.1 Tastaturfunktionen

	<p>EIN/AUS</p> <p>In einigen Untermenüs muss vor  das Symbol  (Zurück) gedrückt werden.</p>
 	<p>NACH OBEN / NACH UNTEN</p> <p>Ermöglicht das Navigieren in der jeweiligen Menüstruktur</p>
	<p>OK</p> <p>Bestätigt eine Auswahl bzw. ruft ein Untermenü auf. Wird auch verwendet, um das Menü „Einstellungen“ zu erreichen.</p>
	<p>ZURÜCK</p> <p>Im Menü einen Schritt zurück bzw. bricht einen Vorgang ab.</p>
	<p>START</p> <p>Startet die Kompressionsdruck- bzw. Druckverlustmessung.</p> <p>Nach einer Messung bewirkt  das Speichern des aktuellen Messwertes.</p> <p>Bei der Messung von statischem Druck stellt  das MOTOMETER ECT 700-Handgerät auf Null zurück.</p>

2.2 Display-Symbole

	<p>Nur bei Kompressions- und Verlustdruckmessung</p> <p>Die Zahl informiert über den aktuell ausgewählten Messplatz. Das Symbol informiert über den aktuellen Zustand der Batterie.</p> <p>→ Dieser Zustand bedeutet: Messplatz 1 & Batterie voll</p> <p>→ Dieser Zustand bedeutet: Messplatz 1 & Batterie fast leer</p>
	<p>Nur bei Kompressions- und Verlustdruckmessung</p> <p>Symbolisiert einen Platzhalter, wenn der aktuell ausgewählte Messplatz keinen gespeicherten Messwert beinhaltet.</p>
	<p>Nur bei Kompressionsdruckmessung</p> <p>Das Symbol stellt einen Zylinderkolben mit Pleuelstange dar.</p> <p>Das Gerät wartet auf einen Druckanstieg von mindestens 1,5 bar (Auslöseschwelle), bevor die Messung beginnt.</p>
	<p>Nur bei Kompressionsdruckmessung</p> <p>Diese 8 "Zeit"-Pfeile repräsentieren 100% der eingestellten Messzeit. Nach Ablauf der Messung wird der gemessene Druck automatisch auf dem aktuellen Messplatz gespeichert.</p>
	<p>Nur bei Verlustdruckmessung</p> <p>Das blinkende Gleichheitszeichen bedeutet: Messung läuft und Messwert wird regelmäßig aktualisiert</p>
	<p>Nur bei statischer Druckmessung</p> <p>Die blinkenden Symbole bedeuten: Messung läuft und Messwert wird regelmäßig aktualisiert.</p> <p>"Plus" → Messwert ist größer als Referenzwert</p> <p>"Minus" → Messwert ist kleiner als Referenzwert</p> <p>"Punkt" → Aktueller Referenzwert</p>
	<p>Nur bei Kompressions- und statischer Druckmessung</p> <p>„ovl“ (Abk. für "overload"). Wird angezeigt, wenn der Messwert 70bar überschreitet bzw. -4,5bar unterschreitet.</p>

3. Vorbereiten des MOTOMETER ECT 700

3.0 Systemvoraussetzungen

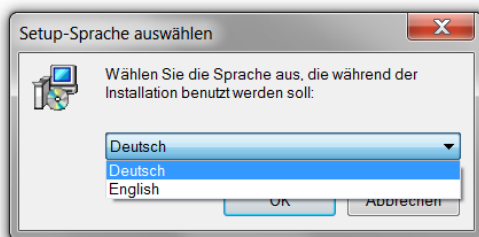
- Microsoft Windows XP oder höher
- mindestens 128 MB RAM
- 16,7 MB freier Festplattenspeicher
- 1 freier USB-Anschluss
- Monitor mit einer Auflösung von mindestens 1152x864

3.1 Softwareinstallation

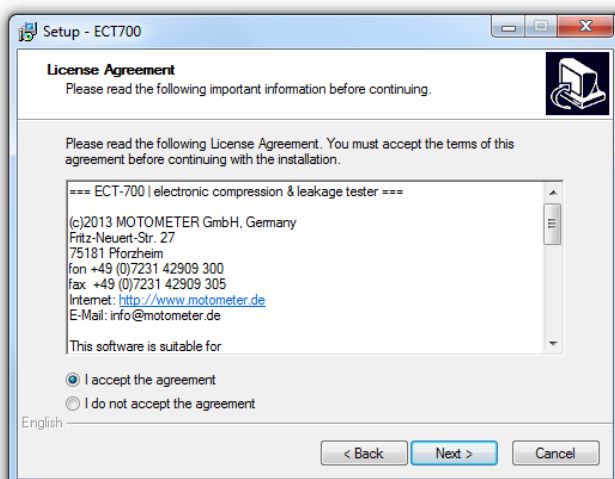
Installieren Sie die Software des MOTOMETER ECT 700 auf Ihrem PC.

Schließen Sie den USB-Stick an den PC an. Öffnen Sie Ihren Dateibrowser (z.B. Windows Explorer) und gehen Sie auf das USB-Laufwerk. Auf diesem finden Sie die ECT-700_Application_Setup.exe. Starten Sie diese durch einen Doppelklick.

Wählen Sie Ihre Sprache aus (Deutsch oder Englisch)...



... und bestätigen Sie, dass Sie die Endverbraucher-Lizenz (EULA) akzeptieren



Nach Abschluss der Installation startet die MOTOMETER ECT 700-Software automatisch und es erscheint eine Readme-Datei mit wichtigen Informationen. Bitte lesen Sie diese sorgfältig.



Öffnen Sie das Menü "Einstellungen" und klicken Sie auf

- „Firma“, um die Details Ihres Unternehmens einzugeben und zu speichern.
- „Bearbeiter“, um die Namen der Mitarbeiter einzugeben und zu speichern, die das MOTOMETER ECT 700 verwenden werden.

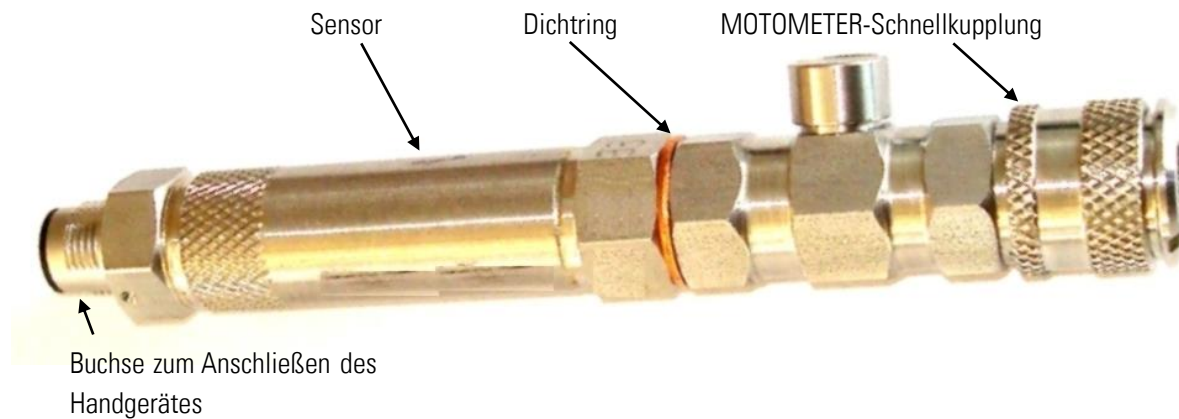


3.2 Vorbereiten des MOTOMETER ECT 700

3.2.1 Einsetzen der Batterie

Entfernen Sie zum Einsetzen der Batterie den Batteriefachdeckel auf der Rückseite des MOTOMETER ECT 700-Handgerätes. Drücken Sie dazu den Federverschluss und ziehen Sie den Deckel nach unten. Siehe dazu auch Abschnitt 9.2

3.2.2 Sensor, MOTOMETER-Schnellkupplung und Handgerät



Verbinden Sie den Stecker am Kabel des Handgerätes mit der Buchse des Sensors und drehen Sie die Überwurfmutter fest.

Drücken Sie die Taste  am MOTOMETER ECT 700 ca. eine Sekunde lang.

Dann kurz auf  drücken um den Sensor-Nullabgleich durchzuführen.

Folgende Anzeige erscheint kurz auf dem Display:

Zero adj

Warten Sie, bis der Nullabgleich-Vorgang abgeschlossen ist.

Drücken Sie nochmals auf , um das Einstellungs-Menü des MOTOMETER ECT 700 aufzurufen.

MOTOMETER ECT 700 zeigt den ersten Punkt im Menü Einstellungen an (Messzeit).

Im Einstellungs-Menü können Sie mit den Aufwärts/Abwärts-Tasten   navigieren.

Auf  drücken, um in die Einstellungs-Untermenüs zu gelangen.

3.2.3 Durchführen der individuellen Einstellungen

Es wird empfohlen, zuerst die Einstellung der Sprache vorzunehmen:

Sprache

Das MOTOMETER ECT 700-Handgerät kann auf **english** oder **deutsch** eingestellt werden.

Messzeit

Auf  und dann   drücken, um eine Messzeit zwischen 1 und 6 Sekunden einzustellen.

Rücksetz

Setzt alle Untermenüpunkte auf die Fabrikwerte zurück, d.h.:

- Messzeit 2 Sekunden
- Einheit: bar
- Helligkeit: 4
- Ausschaltzeit 10 min.
- Sprache: Englisch

Info

Das Untermenü Info enthält Informationen über Ihr MOTOMETER ECT 700:

- **Batterie:** Zeigt die momentane Spannung der Batterie an
- **Seriennr.:** Zeigt die Seriennummer Ihres MOTOMETER ECT 700-Handgeräts an
- **Firmware:** Zeigt die Firmware-Version Ihres MOTOMETER ECT 700-Handgeräts an
- **HwOption:** Zeigt die Hardwareoptionen Ihres MOTOMETER ECT 700-Handgeräts an
- **Sensor:** Zeigt den Sensortyp Ihres MOTOMETER ECT 700s an
- **ProdDat.:** Zeigt das Herstellungsdatum Ihres MOTOMETER ECT 700-Handgeräts an
- **Platine:** Zeigt die Version des eingebauten MOTOMETER ECT 700-Hauptplatine an

Auszeit

Stellt die Zeitspanne ein, nach der das MOTOMETER ECT 700-Handgerät sich automatisch ausschaltet.
Einstellbar zwischen 0 (automatisches Abschalten deaktiviert) und 45 Minuten in Schritten von 5-Minuten.

Helligk.

Stellt die Helligkeit des Displays auf einer Skala von 1 bis 6 ein

Alles Lö

Löscht alle gespeicherte Messergebnisse im Handgerät.

Löschen

Löscht einzelne Messergebnisse Zylinder für Zylinder

Einheit

Anzeige der Druckwerte in der Einheit bar, psi oder kPa

3.3 Abschließende Vorbereitungen für eine Messung mit dem MOTOMETER ECT 700

Bestehende Messungen auf dem MOTOMETER ECT 700 werden bei jedem neuen Messvorgang überschrieben. Es wird daher empfohlen, Daten, die erhalten bleiben sollen, vor Beginn einer neuen Messreihe vom Handgerät auf den PC zu übertragen.

4. MOTOMETER ECT 700 verwenden - Kompressionsdruckmessung

Bis zu 12 Kompressionsdruckmessungen können gleichzeitig mit bis zu 12 Verlustdruckmessungen im Gerät gespeichert werden.

4.1 Vorbereiten des Handgerätes

Stellen Sie sicher, dass der Sensor des MOTOMETER ECT 700 mit der MOTOMETER-Schnellkupplung fest verschraubt ist und der Kupfer-Dichtring eingesetzt wurde.

4.2 Vorbereiten des Motors

Motor auf Betriebstemperatur warmlaufen lassen (ca. 80°C).

Bei Fahrzeugen mit Handschaltung Gang herausnehmen und Handbremse anziehen bzw. bei Automatikgetrieben "P" wählen.

Deaktivieren Sie die Zündung bzw. die Kraftstoff-Einspritzung, sodass der Motor angelassen werden kann, aber nicht startet (siehe hierzu auch Anhang Abschnitt 11.2).

Bei Benzinmotoren entfernen Sie bitte die Zündkerzen von allen Zylindern.

Bei Dieselmotoren schauen Sie bitte in der Tabelle für motorspezifische Adapter von MOTOMETER nach, ob der Sensor in die Bohrung für die Glühkerze oder in die Injektorbohrung eingesetzt werden muss.

Entsprechend den Angaben in der Tabelle alle Glühkerzen oder Injektoren entfernen.

Den passenden motorspezifischen Adapter in die Bohrung für Zündkerze, Glühkerze oder Injektor einschrauben und mit dem empfohlenen Drehmoment festziehen:

Gewinde M8	10Nm
Gewinde M9	12 Nm
Gewinde M10	15 Nm
Gewinde M12	22 Nm
Gewinde M14	25 Nm

Verbinden Sie den Sensor und die MOTOMETER-Schnellkupplung mit dem motorspezifischen Adapter von MOTOMETER.

Auswahl unter <http://www.motometer.de/adapterdatenbank/site/SucheFahrzeugdaten.html>

Den Stecker am Ende des MOTOMETER ECT 700-Kabels in die Buchse am freien Ende des Sensors einstecken und die Überwurfmutter festdrehen.

Etwa 1 Sekunde auf  drücken um das MOTOMETER ECT 700-Handgerät einzuschalten.

Das Display des Handgerät zeigt



, entsprechend der Funktion „Kompressionsdruckmessung“ im Hauptmenü.

Auf  drücken um eine Kompressionsdruckmessung zu bestätigen.

Das MOTOMETER ECT 700-Handgerät stellt sich automatisch auf 0 bar ein



Mit  die Nummer des zu prüfenden Zylinders auswählen (1 bis 12).

Anmerkung: Das Display kann ein vorheriges Messergebnis anzeigen. Dieses wird bei einer neuen Messung automatisch überschrieben.

4.3 Durchführen der Kompressionsdruckmessung

Auf  drücken, um den Messvorgang zu starten

Sie können entweder das MOTOMETER ECT 700-Handgerät ins Fahrzeug mitnehmen, um vom Fahrersitz aus den Anlasser zu betätigen, oder eine Anlasser-Fernbedienung verwenden (mit Krokodilklemmen an Klemme B + (30) und Klemme 50 des Anlassers anschließen).

Lassen Sie den Motor drehen und geben Sie gleichzeitig Vollgas, entweder am Gaspedal oder indem Sie die Drosselklappe manuell bis zum Anschlag öffnen.

Eine Reihe von Winkelmarken  erscheint im Display

Lassen Sie den Motor weiterdrehen bis alle Marken verschwunden sind.

Das Display zeigt jetzt den Kompressionsdruck für den gemessenen Zylinder in der ausgewählten Einheit, z.B.





Mit den nächsten zu messenden Zylinder auswählen.

Führen Sie die oben beschriebenen Schritte für alle weiteren Zylinder durch.

Etwa 1 Sekunde auf  drücken um das MOTOMETER ECT 700-Handgerät auszuschalten.

4.4 Auswerten der Messergebnisse



Benutzen Sie die Tasten , um die Messergebnisse auf dem MOTOMETER ECT 700 anzeigen zu lassen und vergleichen Sie diese mit den vom Motorhersteller spezifizierten Grenzwerten für den Kompressionsdruck.

4.5 Ergebnisse herunterladen

Starten Sie die MOTOMETER ECT 700-Software auf Ihrem Computer

Schließen Sie das MOTOMETER ECT 700-Handgerät mit dem USB-Kabel an Ihren Computer an.

Wichtig: Schalten Sie das Handgerät nicht ein! Es startet automatisch im USB-Mode.



Wenn Sie mit der Maus auf klicken, werden die Messdaten vom Handgerät zur MOTOMETER ECT 700-Software heruntergeladen.

In Kapitel 7 ist beschrieben, wie man mit der MOTOMETER ECT 700-Software Messdaten visualisiert, bewertet, dokumentiert und archiviert.

5. MOTOMETER ECT 700 verwenden - Verlustdruckmessung

Ein Verlustdrucktest misst den prozentualen Anteil des Drucks, der aus dem Brennraum über die Kolbenringe, Ventile, Dichtungen usw. entweicht.

Um dies durchzuführen muss der Brennraum mit einem Referenzdruck von 4 bar aus der Druckluft-Hausleitung oder einem Kompressor beaufschlagt werden.

Mit dem MOTOMETER ECT 700 kann der Verlustdruck von bis zu 12 Zylindern gemessen und gespeichert werden - zusätzlich zur Kompressionsdruckmessung.

5.1 Beschreibung der Messstrecke

Eine Messstrecke muss zusammengestellt werden. Hierfür wird das MOTOMETER ECT 700 Set Druckverlustprüfung MOTOMETER Nr. 623 700 1002 benötigt.

Empfohlene Messstrecke:



5.2 Vorbereiten des Motors

Motor bis zur Betriebstemperatur warmlaufen lassen (ca. 80°C).

Bei Fahrzeugen mit Handschaltung Gang herausnehmen und Handbremse anziehen bzw. bei Automatikgetrieben "P" wählen. Schalten Sie die Zündung aus.

Bei Benzinmotoren entfernen Sie die Zündkerzen von allen Zylindern.

Bei Dieselmotoren schauen Sie in der Tabelle für motorspezifische Adapter von MOTOMETER nach, welcher Adapter für Glühkerze bzw. Düsenhalter / Injektor benötigt wird. Entsprechend den Angaben in der Tabelle alle Glühkerzen oder Injektoren entfernen.

5.2.1 Ermitteln des oberen Totpunktes und Blockieren der Kurbelwelle

Zur Durchführung der Druckverlustmessung muss sich der Kolben des zu messenden Zylinders im oberen Totpunkt zwischen dem Verdichtungs- und Leistungstakt befinden, d.h. am oberen Ende des Hubweges bei geschlossenen Einlass- und Auslassventilen. Siehe Tipps zum Auffinden des OT im Anhang 10.

5.3 Vorbereiten der Pneumatik

5.3.1 Vorbereiten des pneumatischen Referenzdrucks und des MOTOMETER ECT 700

Achtung: Stellen Sie den 4bar-Referenzdruck ein, bevor Sie das Y-Stück anschließen!

Den Adapter 622 005 0003 in die MOTOMETER-Schnellkupplung des Sensors stecken.

Den Stecker am Kabel des MOTOMETER ECT 700-Handgeräts in die Buchse des MOTOMETER ECT 700-Sensor einstecken und mit der Kontermutter fixieren.

Wählen Sie den passenden motorspezifischen Adapter von MOTOMETER aus.

Auswahl unter <http://www.motometer.de/adapterdatenbank/site/SucheFahrzeugdaten.html>

Entfernen Sie das Rückschlagventil am motorspezifischen Adapter.

Schrauben sie das Schnellkupplungsnippel vorsichtig ab. Entfernen Sie das Ventil. Beim Verschrauben des Nippels mit dem Adapter verwenden Sie bitte Etwas Schraubensicherung bzw. Teflonband zur Abdichtung

Den Adapter in die Bohrung für Zündkerze, Glühkerze oder Injektor einschrauben und mit dem empfohlenen Drehmoment festziehen.

Gewinde M8 10 Nm

Gewinde M9 12 Nm

Gewinde M10 15 Nm

Gewinde M12 22 Nm

Gewinde M14 25 Nm

Verbinden Sie die MOTOMETER-Schnellkupplung mit dem motorspezifischen Adapter.

5.3.2 Anschließen des Y-Stücks und Anlegen des Drucks


Verbinden Sie den Adapter MOTOMETER Nr. 622 005 0003, der mit dem Sensor des MOTOMETER ECT 700 verbunden ist, mit einer der beiden Schnellkupplungen am Y-Stück (MOTOMETER Nr. 622 005 0007)

Verbinden Sie die Druckluftversorgung mit dem Y-Stück.

Achtung: Verbinden Sie den Y-Stück noch nicht mit dem Adapter im Brennraum!

Beaufschlagen Sie den Testaufbau jetzt mit Druck. (s. empfohlene Messstrecke)


5.3.4 Einstellen des Referenzdrucks

Drücken Sie etwa eine Sekunde lang auf , um das MOTOMETER ECT 700-Hangerät einzuschalten



Mit  die Funktion

Verlust

im Hauptmenü auswählen und mit  bestätigen

Das MOTOMETER ECT 700-Handgerät führt automatisch eine Nullung des Druckwertes durch (Anzeige „Zero Adj.“ und schaltet dann um auf die Messung des Referenzdrucks.

Da es einfacher ist, den Referenzdruck von niedrigem Druck her kommend einzustellen, stellen Sie nun bitte den Druck im Prüfaufbau mit Hilfe des Druckminderers auf etwas weniger als 4 bar ein.

Das MOTOMETER ECT 700-Handgerät zeigt an, ob der Referenzdruck zu tief, zu hoch oder korrekt eingestellt ist.

zu tief

Ref OK

zu hoch

Ref OK

Stellen Sie den Druck am Druckminderer so ein, dass **Ref OK** auf dem Display angezeigt wird. Die Anzeige sollte stabil bleiben (kein Flackern).

Da die Genauigkeit des Referenzdruckes sehr hoch ist, verlangt dies etwas Fingerspitzengefühl.

Bestätigen Sie den korrekten Referenzdruck mit der Taste .

Nachdem der Referenzdruck eingestellt wurde springt die Anzeige des MOTOMETER ECT 700 automatisch zur Zylinderauswahl.

1 ---

5.4 Durchführen der Druckverlustmessung

Wenn der Kolben des zu prüfenden Zylinders bei OT blockiert ist, verbinden Sie das Y-Stück mit dem Nippel der MOTOMETER-Schnellkupplung (die bereits mit dem im Motor eingebauten, motorspezifischen Adapter verbunden ist).

Verbinden Sie jetzt das mit Druck beaufschlagte Y-Stück, das wie oben beschrieben vorbereitet wurde, mit der Anordnung bestehend aus MOTOMETER-Schnellkupplung und dem motorspezifischem Adapter von MOTOMETER.



Den zu messenden Zylinder mit   auswählen.

Das MOTOMETER ECT 700 zeigt eine Zylinderzahl zwischen 1 und 12 an, z.B. 

Auf  drücken, um den Verlustdruck auf dem ausgewählten Zylinder in % zu messen.



Schließen Sie jetzt den Kugelhahn.

Das Messergebnis erscheint auf der Anzeige, z.B. 

Erneut auf  drücken, um den Messwert zu speichern.

Die Anzeige des MOTOMETER ECT 700 springt automatisch zur Zylinderwahl zurück.



Wählen Sie den nächsten zu messenden Zylinder mit   aus, z.B. 



Wiederholen Sie den Vorgang für alle Zylinder, die gemessen werden sollen.

Vergessen Sie dabei nicht, den Kolben des zu messenden Zylinders in den oberen Totpunkt zwischen dem Verdichtungs- und Leistungstakt zu bewegen und die Kurbelwelle zu blockieren.

Etwa 1 Sekunde auf  drücken um das MOTOMETER ECT 700-Hangerät auszuschalten.

5.5 Auswerten der Messergebnisse



Nutzen Sie die Tasten  , um die Messergebnisse auf dem MOTOMETER ECT 700 anzeigen zu lassen und vergleichen Sie diese mit den vom Motorhersteller spezifizierten Grenzwerten für den Druckverlust am Zylinder.


5.6 Ergebnisse herunterladen

Starten Sie die MOTOMETER ECT 700 Software auf Ihrem Computer

Schließen Sie das MOTOMETER ECT 700 mit dem USB-Kabel an den Computer an.

Wichtig: Schalten Sie das Handgerät nicht ein! Es startet automatisch im USB-Mode.



Wenn Sie mit der Maus auf  klicken, werden die Messdaten vom Handgerät zur MOTOMETER ECT 700-Software heruntergeladen.

In Kapitel 7 ist beschrieben, wie man mit der MOTOMETER ECT 700-Software Messdaten visualisiert, bewertet, dokumentiert und archiviert.

6. MOTOMETER ECT 700 verwenden – Messung von statischem Druck

Innerhalb seines Druckmessbereiches von -4,5 bis +70 bar kann das MOTOMETER ECT 700-Handgerät für eine Reihe von gasförmigen oder flüssigen Medien zur Messung statischen Drucks bzw. Unterdrucks verwendet werden.

Anmerkung: Im Falle der Verwendung des MOTOMETER ECT 700 für statische Druckmessungen, kontaktieren Sie bitte immer vorab die Firma MOTOMETER, um Anwendungshinweise für die Verwendung von Adaptern zur Verbindung des MOTOMETER ECT 700-Sensors mit dem zu messenden System zu erhalten.

6.1 Vorbereiten der Druckmessung

Um statischen Druck zu messen, verbinden Sie den Sensor incl. MOTOMETER-Schnellkupplung mit dem zu messenden System, indem Sie das von MOTOMETER empfohlene Verbindungselement verwenden. Vergewissern Sie sich, dass alle Verbindungen dicht sind und dass keine Rückschlaggefahr besteht.

6.2 Die Testprozedur

Drücken Sie etwa eine Sekunde lang auf , um das MOTOMETER ECT 700-Handgerät einzuschalten



Mit  die Funktion



im Hauptmenü auswählen und mit  bestätigen

Das MOTOMETER ECT 700-Handgerät zeigt jetzt automatisch den Messwert des statischen Drucks an

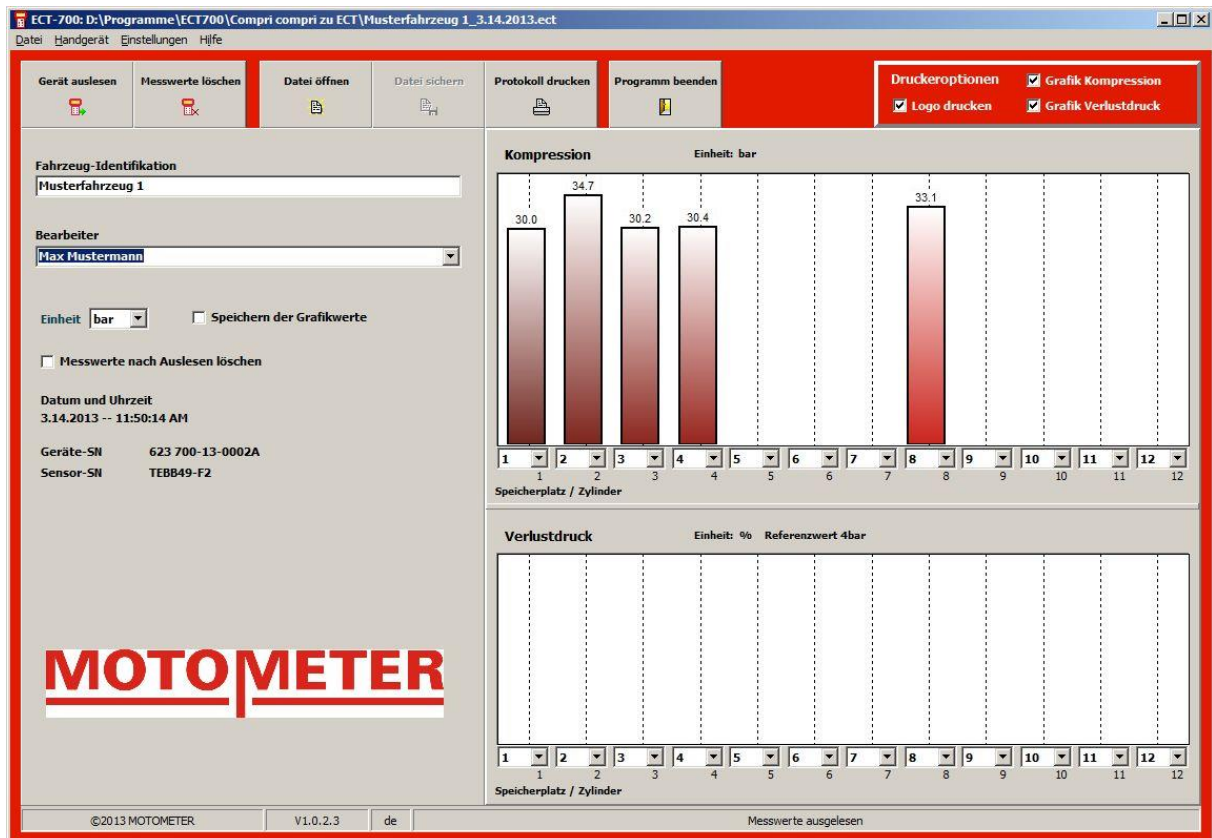
z.B. 

Etwa 1 Sekunden auf  drücken um das MOTOMETER ECT 700-Handgerät auszuschalten

Achtung: Lassen Sie immer den Druck aus der Messstrecke ab, bevor Sie den MOTOMETER ECT 700-Sensor anschließen oder entfernen, um Verschmutzung und Gefahren durch Rückstöße zu vermeiden.

7. Verarbeiten von Messdaten auf dem PC

Das MOTOMETER ECT 700-Softwarepaket ermöglicht die Darstellung von Kompressionsdruck und Verlustdruck in Form von Balkendiagrammen.



7.1 Auslesen der Messdaten vom Handgerät

Starten Sie die MOTOMETER ECT 700-Software auf Ihrem Computer.

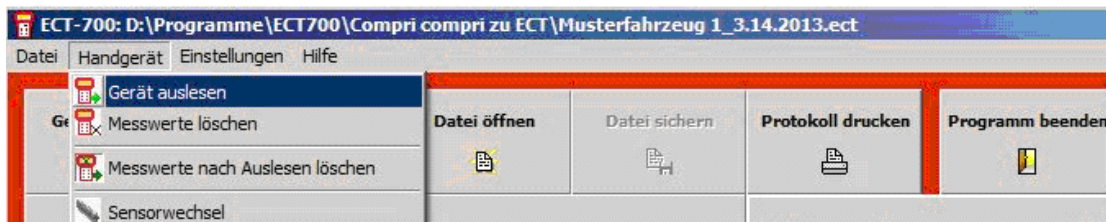
Schließen Sie das MOTOMETER ECT 700-Handgerät mit dem USB-Kabel an den Computer an.

Wichtig: Schalten Sie das Handgerät nicht ein! Es startet automatisch im USB-Mode.

Klicken Sie mit der Maus auf den Button „Gerät auslesen“, um Messdaten vom Handgerät zur MOTOMETER ECT 700-Software herunterzuladen:



Alternativ dazu können Sie die Funktion „Gerät auslesen“ im Menüpunkt „Handgerät“ verwenden:

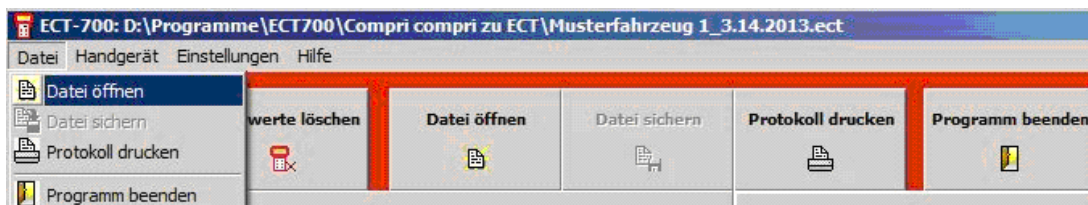


Der Menüpunkt "Handgerät" kann auch verwendet werden, um Messergebnisse aus dem Speicher des MOTOMETER ECT 700-Handgerätes zu löschen. Alternativ dazu kann man die Software so einstellen, dass Messergebnisse nach dem Auslesen automatisch gelöscht werden.

Um mit bereits gespeicherten Messergebnissen zu arbeiten, klicken Sie auf den Button „Datei öffnen“:



Alternativ dazu können Sie die Funktion „Datei öffnen“ im Menüpunkt "Datei" verwenden:

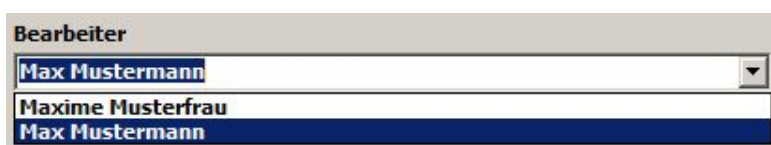


7.2 Erstellen eines Messprotokolls

Geben Sie in „Fahrzeugidentifikation“ die Bezeichnung des Motors oder des Fahrzeuges ein:

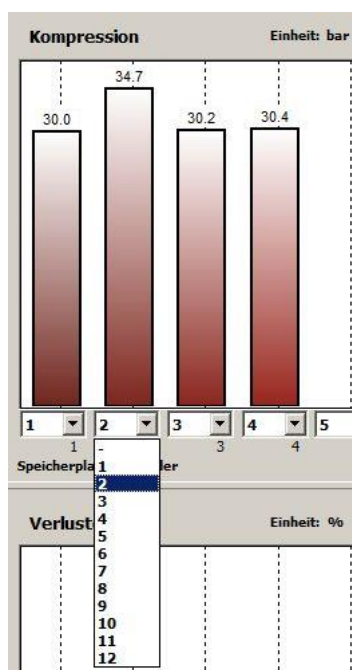


Der Name des Bearbeiters kann aus der Liste gewählt werden, die bei den Grundeinstellungen nach der Softwareinstallation erstellt wurde:



7.2.1 Vergleichen von Messergebnissen

Die MOTOMETER ECT 700-Software erlaubt es Ihnen, die Messergebnisse innerhalb der 12 Balkenpositionen zu verschieben, um einen direkten Vergleich von zwei oder mehreren Resultaten zu erleichtern. Wählen Sie dazu an einer der 12 möglichen Balkenpositionen, mit Hilfe der Liste am Fuß des Balkens, denjenigen Speicherplatz (Zylinder) aus, der dort dargestellt werden soll.



Wenn das Kästchen „Speichern der Grafikwerte“ aktiviert ist, werden die Werte beim Klick auf „Datei sichern“ in der neuen Reihenfolge gespeichert.



Anmerkung: Die Messergebnisse, die aufgrund eines Positionswechsels der Balken nicht angezeigt werden, sind im Hintergrund immer noch in der Software gespeichert.

7.2.2 Ausdrucken eines Berichts

Wählen Sie den Inhalt des zu druckenden Berichts durch Aktivieren der Kästchen im Fenster „Druckoptionen“.



Danach den Button „Bericht drucken“ zum Drucken des Berichts anklicken.

7.3 Speichern der Messergebnisse

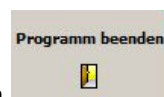
Zum Speichern der Messungen klicken Sie auf den Button „Datei sichern“:



Alternativ dazu können Sie die Funktion „Datei sichern“ im Menüpunkt „Datei“ verwenden:

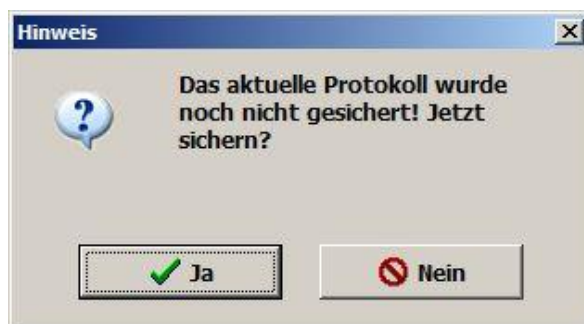


7.4 Beenden der MOTOMETER ECT 700-Software



Ein Klick auf den Button schließt das Programm.

Vor dem Beenden werden Sie gefragt, ob Änderungen gespeichert werden sollen:



8. Anlernen eines neuen Sensors für das MOTOMETER ECT 700-Handgerät

Wenn der Sensor Ihres MOTOMETER ECT 700 getauscht wurde, müssen Sie das Handgerät zwingend auf den neuen Sensor kalibrieren.

8.1. Anlernvorgang

Starten Sie die MOTOMETER ECT 700-Software auf Ihrem Computer.

Schließen Sie das MOTOMETER ECT 700-Handgerät mit dem USB-Kabel an den Computer an.

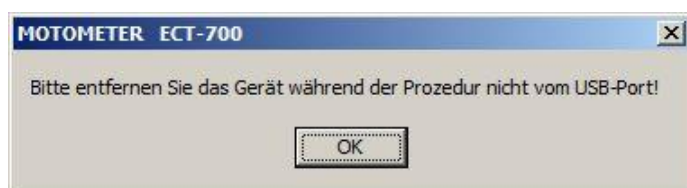
Wichtig: Schalten Sie das Handgerät nicht ein! Es startet automatisch im USB-Mode.

Trennen Sie während des Anlernvorgangs niemals die USB-Verbindung des Handgerätes mit dem PC.

Wählen Sie die Funktion „Sensorwechsel“ im Menüpunkt „Handgerät“ aus:



Es erscheint eine Warnung; bestätigen Sie diese durch Klick auf OK.



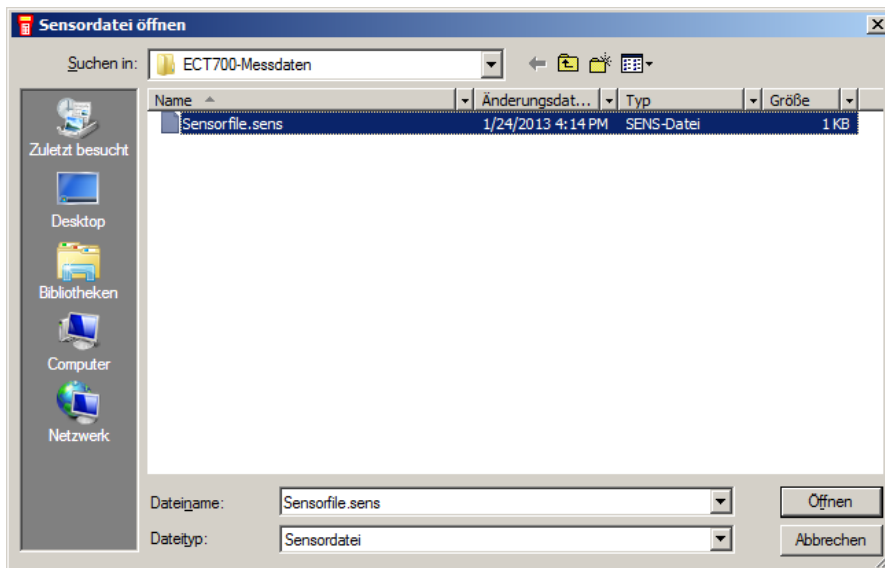
Das Fenster für den Sensorwechsel erscheint.

Wenn nötig, vergrößern Sie das Fenster, indem Sie die Maus rechts unten auf das Fenster stellen, mit der linken Maustaste klicken, und das Fenster diagonal nach unten ziehen.



Klicken Sie auf das Ordnersymbol um die zum Sensor zugehörige Datei, die von MOTOMETER zusammen mit dem Sensor geliefert wurde, zu laden.

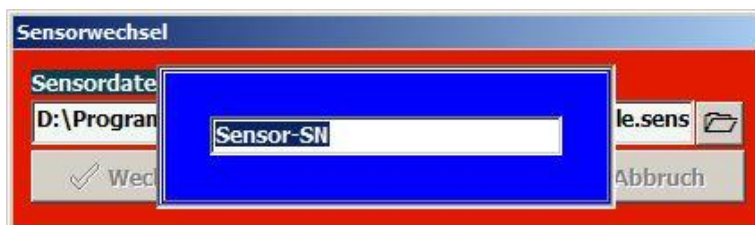
Bestätigen Sie die Dateiauswahl durch Klick auf „Öffnen“:



Die Datei wurde übernommen. Klicken Sie jetzt auf „Wechseln“:

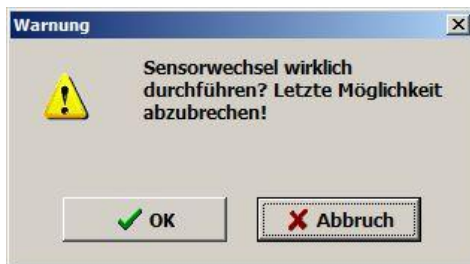


Die Software fordert Sie auf, die Seriennummer des neuen Sensors einzugeben. Diese finden Sie eingefräst am unteren Sechskant des Sensors:



Geben Sie die Seriennummer ein und drücken Sie die Eingabetaste auf Ihrer Tastatur, damit sie von der Software übernommen wird.

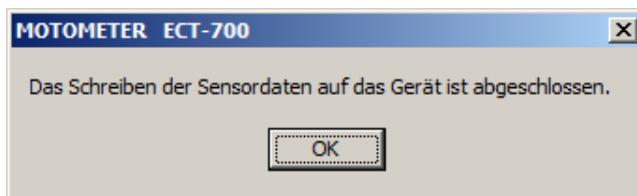
Es erscheint eine Warnung; bestätigen Sie diese durch Klick auf „OK“:



Nun folgt ein Hinweis, den Sie bitte ebenfalls mit „OK“ bestätigen:



Die Daten des neuen Sensors werden jetzt ins Handgerät übertragen. Nach Abschluss des Vorgangs erscheint eine Meldung, die Sie bitte wiederum mit „OK“ quittieren:



Sie können das MOTOMETER ECT 700-Handgerät jetzt vom Computer trennen und das USB-Kabel ausstecken. Das MOTOMETER ECT 700-Handgerät ist jetzt mit dem neuen Sensor betriebsbereit.

9. Pflege Ihres MOTOMETER ECT 700

9.1 Regelmäßige Wartung

- Stecken Sie nach Gebrauch des Sensors die Schutzkappe auf das Sensorgewinde.
- Schrauben Sie in regelmäßigen Abständen den Sensor von der MOTOMETER-Schnellkupplung ab, um Sensorkopf und Verbinder zu reinigen. Druckluft oder ein Pfeifenreiniger können verwendet werden.
- Entfernen Sie die Batterie aus dem Handgerät, wenn das Gerät eingelagert oder längere Zeit nicht benutzt wird.
- Vermeiden Sie extreme Temperaturen bei der Benutzung und Lagerung des Handgerätes und zugehöriger Komponenten.
- Vermeiden Sie mechanische Schäden durch Sturz, Schlag und sonstige Belastungen.
- Tauchen Sie das MOTOMETER ECT 700 nie in Wasser oder sonstige Flüssigkeiten ein und vermeiden Sie die Lagerung an feuchten Orten.

9.2 Ersetzen der 9V-Blockbatterie

Um Beschädigungen am Gerät durch ausgelaufene Batterien zu vermeiden wird empfohlen, den Ladezustand der Batterie regelmäßig zu überprüfen. Hierzu dient das Batteriesymbol, das bei Kompressions- und Verlustdruckmessung unterhalb der Speicherplatz- bzw. Zylinder Nummer sichtbar ist:



Batterie voll



Batterie leer

Austausch der Batterie:



Drücken Sie den Federverschluss am Batteriefach des MOTOMETER ECT 700-Handgerätes.

Ziehen Sie den Batteriefachdeckel nach unten ab.

Entfernen sie die leere Batterie.

Setzen Sie seine neue Batterie ein und achten Sie dabei bitte auf die richtige Polung.

Das Gerät ist hardwareseitig gegen Verpolung gesichert.

MOTOMETER empfiehlt die Alkaline-Batterie „Varta High Energy“, Typ 4922.

Andere gleichwertige Batterien können ebenso eingesetzt werden, inkl. Lithium-Batterien.

Wichtig: Bitte keine Zink-Kohle-Batterien verwenden!

10. Zubehör

Art. Nr.	Beschreibung
Um Fremddruckprüfungen vornehmen zu können, benötigen Sie folgende Sets:	
623.700.1002	Set Druckprüfung Fremddruck
Zusätzlich bieten wir Ihnen folgendes Zubehör an:	
622.004.1001	Druckschlauch ca. 350 mm lang
622.004.1003	Verlängerungen ca. 70 mm lang
622.004.1002	Verlängerungen ca. 105 mm lang
622.004.1005	Verlängerungen ca. 140 mm lang, mit Gummikonus, für Zündkerzen-Öffnungen M10 x 1 + M12 x 1,25
622.004.1004	Winkel 70°
622.004.1007	Gummikonen mit Stutzen 63° Konus ø 17 mm
622.004.1013	Gummikonen mit Stutzen 63° Konus ø 21 mm
622.004.1006	Gummikonen mit Stutzen 30° Konus ø 21 mm
622.010.4257	Gewinde-Adapter für Zündkerzen M14 x 1,25: kegliger Dichtsitz mit kurzem Gewindestutzen, ca. 134 mm lang
622.010.4258	Gewinde-Adapter für Zündkerzen M12 x 1,25: Plandichtsitz, ca. 134 mm lang
622.010.4259	Gewinde-Adapter für Zündkerzen M10 x 1: Plandichtsitz, ca. 134 mm lang
622.010.4271	Gewinde-Adapter für Zündkerzen M14 x 1,25: kegliger Dichtsitz, mit normalem und langem Gewinde stutzen, ca. 161 mm lang
622.010.4272	Gewinde-Adapter für Zündkerzen M14 x 1,25: Plandichtsitz, ca. 134 mm lang
622.010.4277	Gewinde-Adapter für Zündkerzen M18 x 1,5: kegliger Dichtsitz, ca. 134 mm lang
622.004.1009	Adapter gerade (mit Schraubgewinde und Rückschlagventil)
622.004.1008	Winkel (mit Schraubgewinde und Rückschlagventil)

622.010.5606	KPS Adapter Schnellkupplung
Alle motorspezifischen Adapter von MOTOMETER finden Sie in unserer Adapterdatenbank unter: http://www.motometer.de/adapterdatenbank/site/SucheFahrzeugdaten.html	

11. Anhang

11.1 Suchen des oberen Totpunkts (OT)

Um den Verlustdruck des Brennraums zu messen, muss der Kolben am oberen Totpunkt zwischen Verdichtungs- und Leistungstakt sein, d.h. am höchsten Punkt bei geschlossenen Einlass- und Auslassventilen. Für Zylinder Nummer 1 gibt es normalerweise OT-Markierungen am Schwungrad und am Schwungradgehäuse.

Je nach Zündfolge kann diese Markierung auch für einen weiteren Zylinder verwendet werden (z.B. Zylinder 4 beim 4-Zylinder-Reihenmotor).

Für die anderen Zylinder kann ein Stift durch die Bohrung für Zündkerze, Glühkerze oder Injektor eingeführt werden, um die höchste Stellung des Kolbens zu ermitteln.

Wenn man den Nockenwellen- bzw. Ventildeckel entfernt, kann man sehen, für welchen Zylinder sowohl Einlass- als auch Auslassventile gleichzeitig geschlossen sind.

Wenn die korrekte OT-Position gefunden wurde, sollte die Kurbelwelle blockiert werden, um zu verhindern, dass der Kolben sich unter dem Einfluss des Prüfdrucks nach unten bewegt.

Im Falle eines Fahrzeugs mit Schaltgetriebe, den 1. Gang einlegen und die Handbremse ziehen.

Bei Automatikgetriebe Stellung "P" wählen.

Bei anderen (insbesondere bei ausgebauten) Motoren kann man die Kurbelwelle mittels eines Metallstabs über die Verzahnung des Anlasserrings blockieren.

11.2 Stilllegen der Zündung

Es gibt folgende Möglichkeiten, Zünd- oder Einspritzsysteme stillzulegen, sodass der Motor zwar dreht, aber keine Zündung erfolgt:

- Bei Benzinmotoren, indem der Hallsensor auf der Kurbel- oder Nockenwelle entfernt wird, oder durch Abstecken der Verbindungskabel zur Zündspule.
- Bei Dieselmotoren, durch Unterbrechung des Gaszugs / der Regelstange bzw., bei elektronisch gesteuerten Einspritzpumpen oder Injektoren (EUI, Common Rail), durch Abstecken der Steuerungskabel an den Injektoren.