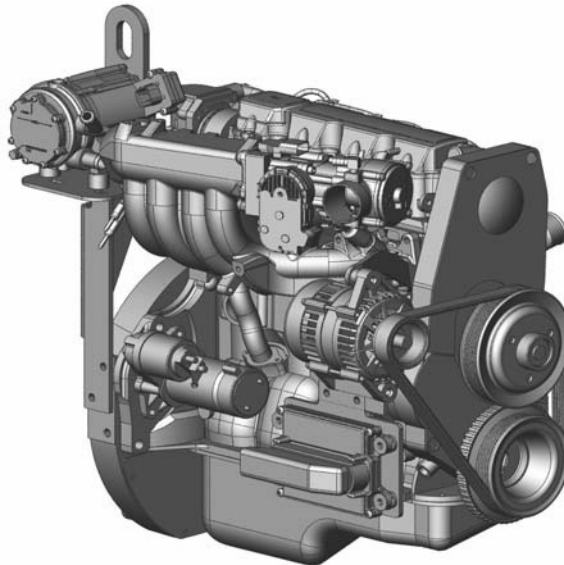


WERKSTATTHANDBUCH MOTOR PSI 1,6L PFI NACH EPA TIER II



HANDBUCH-ABSCHNITTE

<u>Titel</u>	<u>Seite</u>
Wartung	1-1
Motorgrundlagen	2-1
Arbeitsweise Kraftstoffsystem	3-1
Ausbau / Austausch	
Komponenten Kraftstoffsystem	4-1
Kraftstoffsystemdiagnose	5-1
Elektrik	6-1
Diagnosefehlercodes	7-1

Teilweise oder vollständige Reproduktion dieses Dokuments nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung durch Power Solutions, Inc. Die enthaltenen Informationen sind zum Zeitpunkt der Veröffentlichung nach bestem Wissen und Gewissen korrekt. Power Solutions, Inc., übernimmt keine Verantwortung für Informationen, die nach Veröffentlichung dieses Handbuchs verändert wurden.

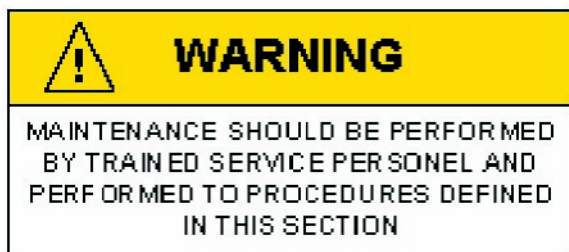
PSI 1,6L PFI WARTUNG

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Zahnriemen.....	1-2
Rippenkeilriemen	1-3
Kühlsystem	1-3
Motorelektrik	1-4
Kurbelgehäuseöl Motor.....	1-5
Flüssiggasbehälter und Kraftstofffilter	1-7
Elektronischer Druckregler (EPR).....	1-8
Benzindruck- und Temperaturverteiler.....	1-9
Entleeren der "Ablagerungen" (Öl) aus dem EPR.....	1-9
Flüssiggas/Luftmischung und elektronische Drossel.....	1-10
Benzinverteilerrohr und Einspritzventile	1-11
Schalldämpfer mit Dreiweg-Katalysator	1-11
Empfohlener Wartungsplan	1-13

WARTUNG

Die Wartung des Motors und seiner Bauteile ist entscheidend für die Langlebigkeit und optimale Leistung des Motors über die gesamte Nutzungsdauer hinweg. Alle Motoren erfordern ein gewisses Maß an Wartung. Dieser Abschnitt erläutert die empfohlenen Wartungsanforderungen. Industriebmotoren werden unter ganz verschiedenen Umgebungsbedingungen und bei unterschiedlichen Temperaturen betrieben. Nachfolgend werden daher lediglich Empfehlungen gegeben. Jeder Anwender muss die eigenen Nutzungsbedingungen selbst einschätzen und einen entsprechend angepassten Wartungsplan festlegen. Zudem hat der Fahrzeugbesitzer womöglich weitere Geräte eingebaut, die bei einigen Bauteilen einen zusätzlichen Wartungsaufwand erzeugen. Fahrzeugbesitzer und Wartungstechniker sollten daher eine gemeinsame Betrachtung der Betriebsbedingungen anstellen und sich evtl. auf häufigere Inspektionen und kürzere Wartungszyklen verständigen.



WARTUNG DER RIEMEN

Der in dieses Gerät eingebaute Motor verwendet optional ein oder beide zugehörigen Antriebsriemensysteme. Mögliche Aufgaben dieses Riemens umfassen den Antrieb der Wasserpumpe, des Drehstromgenerators sowie weiterer Pumpen und Geräte. Der Antriebsriemen ist ein fester Bestandteil des Kühl- und Ladesystems und sollte daher mindestens wie im regulären Wartungsplan festgelegt kontrolliert werden. Härtere Umgebungs- und Betriebsbedingungen erfordern eine häufigere Wartung.

Die Riemen sind auf folgende Punkte zu untersuchen:

- Risse oder Brüche
- Abgeplatzte Riementteile
- Augesprungene Stellen
- Abhängendes Material
- Abgeschliffene und verhärtete Stellen
- Beschädigte oder unzureichend ausgerichtete Riemenscheiben
- Ungenügende Funktion des Riemenspanners

ZAHNRIEMENSYSTEME

Zur Prüfung der Riemenspannung den Riemen mittig am längsten Abschnitt zwischen zwei Riemenscheiben herunterdrücken. Der Riemen sollte sich um höchstens 13mm herunterdrücken lassen. Riemen bei stärkerem Durchhang nachspannen.

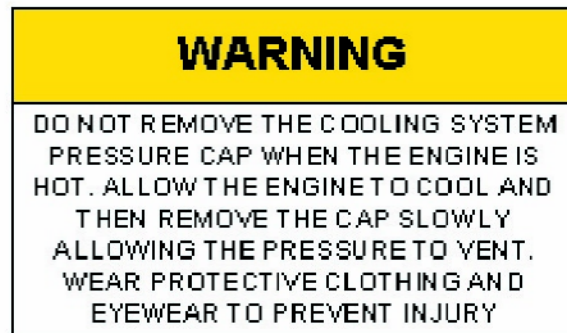
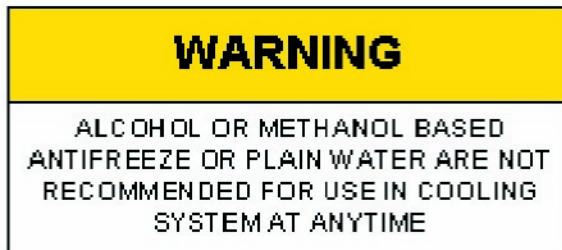
HINWEIS: Riemen nicht überspannen, da dies zu vorzeitigen Ausfällen bei anderen riemengetriebenen Baugruppen führen kann.

RIPPENKEILRIEMENSYSTEM

Bei Rippenkeilriemen sorgt ein federbetätigtes Spannelement für eine gleichbleibend angepasste Riemenspannung. Die Kontrolle dieser Riemen erfolgt gemäß dem in diesem Abschnitt aufgeführten Wartungsplan.

WICHTIG: Der Motorhersteller rät vom Einsatz einer "Riemenzurichtung" oder von "Rutschverhinderern" bei den Riemenanordnungen ab.

KÜHLSYSTEM



Für den Erhalt einer möglichst langen Nutzungsdauer des Motors muss das Kühlsystem stets korrekt gewartet werden. Die Wartung des Kühlsystems ist nicht nur für das Kühlsystem selbst sondern auch für das Kraftstoffsystem entscheidend. Der Flüssiggasverdampfer ist an das Kühlsystem angeschlossen. Ein niedriger Kühlmittelstand sowie mit Rückständen verstopfte oder eingeschränkt funktionierende Kühler können die Leistung des Kraftstoffsystem beeinträchtigen. Zur regelmäßigen Wartung des Kühlsystems gehört daher das Entfernen von Staub, Schmutz und losen Teilen aus dem Kühlerblock. Mit Befolgung der in diesem Abschnitt empfohlenen Wartungsschritte ist eine hinreichende Wartung des Kühlsystems gegeben.

Inspektionen des Kühlsystems sollten wie vorgegeben durchgeführt werden. Dabei ist auf die folgenden Punkte zu achten:

- Verstopfter oder eingeschränkt funktionierender Kühlerblock: Staub und Rückstände mit Druckluft vom Gehäuse des Kühlerblocks und Ventilators abblasen
- Sitz und korrekte Abdichtfunktion des Kühlerdeckels prüfen, Deckel gegebenenfalls ersetzen
- Nahtstellen und Einlassöffnungen des Kühlmittelbehälters auf Leckagen prüfen und gegebenenfalls instandsetzen
- Schlauchverbindungen des Kühlers auf Undichtigkeit prüfen, Schlauchklemmen gegebenenfalls festziehen
- Kühlmittelschläuche des Kühlers und des Reglers auf Verdickungen, Risse, Abnutzung oder Verhärtung der Schläuche untersuchen und Schlauch bei Auftreten dieser Fehler erneuern
- Kühlmittelstand prüfen und mit Mischung aus 50% Kühlmittel und 50% Wasser auffüllen - keinesfalls nur Wasser zugeben
- Kühlmittel gemäß empfohlenem Wartungsplan wechseln

Kühlmittelstand prüfen

Kühlmittelstand im Ausgleichsbehälter prüfen und nach Bedarf Kühlmittel zugeben. Im Bedienerhandbuch des Fahrzeugs finden sich weitere Informationen zum Kühlmittel-Ausgleichsbehälter

HINWEIS: Die Hersteller des Motors und des Kraftstoffsystems raten vom Einsatz von "Leckdichtzusätzen" für die vorübergehende Reparatur von Undichtigkeiten ab. Diese Zusätze können zu Ablagerungen in der Kühlmittelleitung zum Regler führen und den Regler beschädigen.

Bei einer erforderlichen Reparatur des Kühlers ist darauf zu achten, dass sich dadurch die Kühlleistung nicht wesentlich verringert.

Der Hersteller des Motors empfiehlt zur Befüllung des Kühlsystems eine Mischung aus gleichen Teilen Frostschutzmittel und Wasser. Als Kühlmittel ist DexCool "Long Life" (orange) zu verwenden. Kühlmittel auf Ethylenglykol-Basis (grün) können zu einem vorzeitigen Verschleiß der Dichtungen und beweglichen Teile des Motorkühlsystems führen

WARTUNG DER MOTORELEKTRIK

Zur elektrischen Anlage des Motors gehören Computer und Mikroprozessoren zur Steuerung der Zündung, der Kraftstoffzufuhr und der Emissionen. Da die Computerleistung jeweils von sicheren elektrischen Verbindungen abhängt, ist die elektrische Verdrahtung regelmäßig zu überprüfen. Dabei ist auf die folgenden Punkte zu achten:

- Anschlüsse der Batterieklemmen prüfen, reinigen und festen Sitz der Anschlüsse sicherstellen
- Batteriegehäuse auf Risse und andere Beschädigungen überprüfen
- Plus- und Minuskabel der Batterie auf korrodierte, abgeriebene oder aufgescheuerte Stellen prüfen und feste Verbindung mit Fahrzeugmasse sicherstellen
- Gesamten Kabelbaum des Motors auf abgeriebene oder aufgescheuerte Stellen, Risse oder beschädigte Anschlüsse prüfen und gegebenenfalls reparieren
- Alle Anschlussstellen des Kabelbaums auf festen und sicheren Sitz prüfen
- Anschlussleitungen der Zündspule und der Zündkerzen auf Verhärtungen, Risse, Scheuerstellen, Auftrennungen, beschädigte Ummantelungen sowie auf korrekten Sitz prüfen
- Zündkerzen zu den im Wartungsplan angegebenen Intervallen auswechseln
- Alle elektrischen Bauteile auf korrekten Einbau und festen Sitz prüfen
- Funktionsfähigkeit der Warnleuchten auf dem Armaturenbrett sowie der Öldruck- und Temperaturanzeige sicherstellen

KURBELGEHÄUSEÖL MOTOR

Zur Aufrechterhaltung der angegebenen Leistung und Haltbarkeit des Motors sind ausschließlich Schmieröle der richtigen Qualität zu verwenden. Öle dieser Qualität gewährleisten auch eine optimale Effizienz der Kurbelgehäuseentlüftung. Nur Öle verwenden, die das "Starburst"-Zeichen des American Petroleum Institute (API) und auf dem Behälter die Aufschrift 'FOR GASOLINE ENGINES' (für Benzinmotoren) tragen.

Auf den Betrieb mit Flüssig- oder Erdgas umrüstbare Benzinmotoren MÜSSEN mit Ölen 'FÜR BENZINMOTOREN' betrieben werden. Öle für Dieselmotoren dürfen nicht verwendet werden.

VISKOSITÄT DES MOTORÖLS

Es wird der Einsatz von Mehrbereichsölen empfohlen. SAE 10W-30 wird für Wetterbedingungen bis ca. -18 °C und höher empfohlen. Für Temperaturen, die beständig unter ca. -18 °C liegen, wird SAE 5W-30 empfohlen.

WICHTIG:

Der Motorhersteller rät von der Verwendung von Ölen mit Feststoffzusätzen, Ölen ohne Reinigungsmittel sowie Ölen minderer Qualität ab.

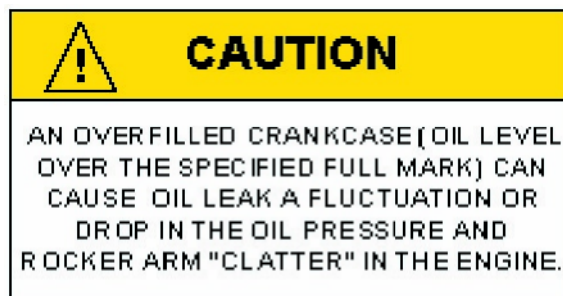
NACHTRÄGLICHE ZUGABE VON ZUSÄTZEN

Die vom Motorhersteller empfohlenen Öle enthalten bereits eine ausgewogene Mischung von Zusätzen. Eine Zugabe weiterer Zusätze durch den Maschinenbetreiber ist nicht erforderlich und kann den Motor unter Umständen schädigen. Derartige Produkte werden weder vom Motorhersteller noch vom Anbieter des Kraftstoffsystems noch vom Vertreter des Motors untersucht, freigegeben oder empfohlen.

SYNTHETIKÖLE

Synthetiköle sind für Industriemotore schon seit ziemlich langer Zeit marktverfügbar. Zwar bieten diese Motoröle Vorteile beim Erhalt der Viskosität auch unter niedrigen Temperaturen sowie bei der Erhöhung der Oxidationsfestigkeit unter hohen Temperaturen, doch weisen sie bei Industriemotoren keinerlei betriebstechnische oder wirtschaftliche Vorteile gegenüber konventionellen, aus Erdöl raffinierten Motorölen auf. Der zeitliche Abstand zwischen Ölwechseln wird durch den Einsatz von Synthetikölen nicht beeinflusst.

MOTORÖLSTAND PRÜFEN/ANPASSEN



WICHTIG: Die Prüfung des Motorölstandes sollte sorgfältig erfolgen. Der Ölstand sollte immer zwischen der "MIN"- und der "MAX"-Markierung auf dem Peilstab liegen. Zur Gewährleistung einer zuverlässigen Ablesung sollten vor Durchführung einer Ölstandsmessung die folgenden Schritte vorgenommen werden:

1. In Betrieb befindlichen Motor anhalten
2. Dem Öl genügend Zeit geben (ca. 5 Minuten), vollständig in die Ölwanne zurückzufließen
3. Ölmesstab herausziehen, mit sauberem (Papier-)Tuch abwischen und wieder einschieben. Ölmesstab dabei vollständig in das Führungsrohr einschieben
4. Ölmesstab erneut herausziehen und Ölstand ablesen
5. Der Ölstand muss zwischen der "MAX"- und der "MIN"-Markierung liegen

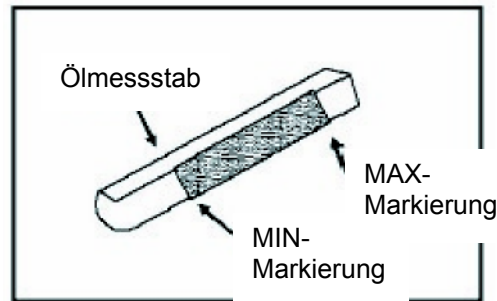


Abbildung 2
Motorölmesstab

6. Liegt der Ölstand unter der "MIN"-Marke, mit Schritt 7 und 8 fortfahren und den Ölmesstab anschließend in das Führungsrohr einschieben
7. Öleinfülldeckel von der Kipphebelabdeckung abnehmen
8. Öl nachfüllen, bis der Ölstand die "MAX"-Marke auf dem Messstab erreicht, aber nicht übersteigt
9. Öleinfülldeckel wieder auf Kipphebelabdeckung aufsetzen und übergelaufenes Öl abwischen

MOTORÖLWECHSEL

WICHTIG:

Bei jedem Ölwechsel auch den Ölfilter austauschen. Der Ölwechsel sollte bei betriebswarmem Motor erfolgen, damit das Öl leichter abläuft und Verunreinigungen besser ausgetragen werden.

Arbeitsschritte Ölwechsel

1. Motor starten und bis zum Erreichen der normalen Betriebstemperatur laufen lassen
2. Motor abstellen
3. Ablassschraube herausdrehen und Öl ablassen
4. Ölfilter und zugehörigen Dichtring ausbauen und entsorgen

5. Dichtring auf dem Ölfilter mit sauberem Motoröl benetzen und Dichtfläche auf der Einbaufäche des Filters abwischen, um Staub, Schmutz und Rückstände zu entfernen. Filter fest einspannen (Anweisungen des Herstellers beachten). Filter nicht zu fest einbauen.
6. Dichtring der Ablassschraube auf Beschädigungen untersuchen und gegebenenfalls ersetzen; Schraube und Dichtfläche der Ölwanne mit einem sauberen Tuch abwischen und Ablassschraube wieder eindrehen. Schraube nicht zu fest anziehen.
7. Kurbelgehäuse mit Öl befüllen
8. Motor starten und auf Öllecks untersuchen
9. Motor abstellen und Ölstand prüfen (Soll: "MAX"-Marke)
10. Altöl und Filter vorschriftsmäßig entsorgen.

INSPEKTION UND WARTUNG KRAFTSTOFFSYSTEM

Das in diesem Industriemotor verwendete Propangassystem ist auf die Einhaltung der für die Leistung und das Baujahr des Motors geltenden Abgasnormen ausgelegt. Zur kontinuierlichen Einhaltung der gesetzlichen Anforderungen sollte der in diesem Abschnitt empfohlene Wartungsplan eingehalten werden.

INSPEKTION UND WARTUNG TREIBSTOFFFLASCHE

Die Treibstoffflasche ist täglich bzw. zu Beginn jeder Schicht auf äußerlich erkennbare Lecks, äußerlich erkennbare Beschädigungen und ausreichende Kraftstoffzufuhr zu prüfen. Das handbetätigte Serviceventil muss geöffnet sein. Treibstoffflaschen müssen stets sicher montiert sein. Die Haltebügel müssen daher beschädigungsfrei und die Verschlüsse sicher verschlossen und verriegelt sein. Liegend montierte Treibstoffflaschen müssen korrekt auf dem Passstift in der Tankeinfassung positioniert sein. Damit befindet sich dann auch das Druckbegrenzungsventil des Tanks in seiner funktionsgerechten Position.

Beim Betanken oder beim Austausch der Flasche ist das Gewinde des Schnellbefüllventils auf Beschädigungen zu untersuchen. Der O-Ring muss korrekt eingelegt und frei von Rissen, Auftrennungen oder Abplatzungen sein; O-Ring vor dem Betanken gegebenenfalls austauschen. Gewinde der Schnellkupplung für die Anschlussleitung auf Beschädigungen untersuchen. O-Ring der Kupplung auf Risse, Auftrennungen oder Abplatzungen prüfen; O-Ring vor dem Betanken gegebenenfalls austauschen.

WICHTIG: Bei der Befüllung der Gasflasche sind der Einfüllstutzen und der Tankanschluss zum Schutz des Kraftstoffsystems vor Verunreinigung mit einem sauberen Tuch von Staub, Schmutz und Rückständen zu befreien.

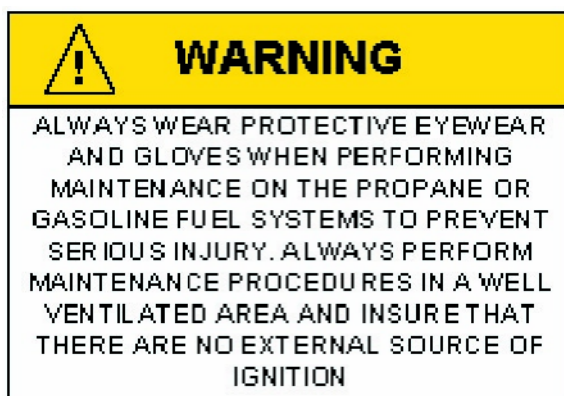
WARTUNG KRAFTSTOFFFILTER

Das gemäß Abgasnorm gebaute Kraftstoffsystem verwendet eingebaute Kraftstofffilter zur Beseitigung von Schmutz und Rückständen aus dem Benzin- und Propangassystem. Diese Filter sind regelmäßig gemäß dem empfohlenen Wartungsplan zu überprüfen. Dabei ist auf die folgenden Punkte zu achten:

- Einlass- und Auslassarmatur auf Kraftstofflecks prüfen
- Korrekten Einbau des Filters prüfen
- Auf äußerlich erkennbare Beschädigungen oder Verwerfungen prüfen und beschädigten Filter austauschen

Der Filter wird wie folgt ausgetauscht:

1. Gerät in einen gut belüfteten Bereich ohne externe Zündquellen bringen
2. Mit Propangas betriebene Einheiten: Motor starten, Ventil auf der Flasche von Hand schließen und den Motor laufen lassen, bis der Kraftstoff verbraucht ist.
3. Kraftstofffilter ausbauen und erneuern
4. Anschlüsse mit Seifenlösung oder elektronischem Leckprüfer auf Dichtheit prüfen
5. Benzinpumpen mit eingebauten Kraftstofffiltern oder im Tank befindlichen Siebfiltern: vom OEM empfohlenes Vorgehen für den Ausbau der Pumpe befolgen
6. Außen angebrachte Filter: Ventil am Benzintank von Hand schließen, um ein Austreten von Kraftstoff aus dem Tank zu verhindern.
7. Überschüssigen Kraftstoff in einen geeigneten Behälter ablassen und Filter austauschen
8. Motor nach Austausch des Filters starten und alle Anschlüsse auf Dichtheit prüfen



WARTUNG ELEKTRONISCHER PROPANGASDRUCKREGLER (EPR)

Das gemäß Abgasnorm gebaute Propangassystem verwendet einen speziell entwickelten Druckregler, der den hohen Druck des Treibstoffgases so weit reduziert, dass das Gas im Motor verbrannt werden kann. Der EPR besteht aus zwei separaten Bauteilen, nämlich dem eigentlichen Druckregler und einem Steuergerät bzw. einer Schwingspule. Bei dem Regler handelt es sich um einen zweistufigen Druckregler. Die erste oder Primärstufe reduziert den Tankdruck auf 6-34 kPa (1-5 PSI). Die zweite Reglerstufe wird von der Schwingspule angesteuert und regelt die an den Mischer abgegebene Kraftstoffmenge.

Der Regleranteil des EPR wird mit den vom OEM gelieferten Teilen gewartet, siehe die Angaben zur Wartung des Druckreglers im Handbuchabschnitt *Ausbau / Austausch Kraftstoffsystem*.

Bei der Inspektion des EPR ist auf die folgenden Punkte zu achten:

- Einlass- und Auslassarmatur auf Kraftstofflecks prüfen
- Nahtstellen der Anschlüsse am Reglergehäuse auf Kraftstofflecks prüfen

- Kühlmittlein-/auslassarmaturen am Reglergehäuse prüfen
- Kühlmittleitungen vom und zum Regler auf Verhärtungen, Risse, abgeschleuete oder brüchige Stellen untersuchen. Kühlmittleitungen bei Vorliegen einer dieser Fehler erneuern
- Schlauchklemmen der Kühlmittleitungen an jeder Verbindung vom und zum Regler prüfen und gegebenenfalls festziehen
- CAN-Busanschluss der Reglerelektronik auf korrekten und festen Sitz prüfen
- Korrekte Verbindung zwischen EPR-Baugruppe und Gummiisolierung prüfen
- Gummiisolierung auf Risse, Verhärtungen oder Brüche prüfen

BENZINDRUCK- UND TEMPERATURVERTEILER

Das gemäß Abgasnorm gebaute Benzinsystem verwendet einen Druck- und Temperaturverteiler, der für einen gleichmäßigen Kraftstoffdruck an den Einspritzdüsen sorgt und nicht benötigten Kraftstoff in den Tank zurückführt. Das Gerät verhindert, dass zu große Kraftstoffmengen in den Tank zurückgeführt und der darin befindliche Kraftstoff damit zu stark bewegt wird. Eine derartige heftige Bewegung würde zu einer erheblichen Gasbildung im Kraftstofftank führen. Der Benzindruck- und Temperaturverteiler ist daher entscheidend für die Verhinderung einer stärkeren Gasbildung im Tank.

Bei der Inspektion des Benzindruck- und Temperaturverteilers sind folgende Punkte zu beachten:

- Einlass- und Auslassarmaturen am Regler auf Kraftstofflecks prüfen
- Schläuche oder Kraftstoffleitungen vom und zum Verteiler auf abgeriebene oder abgeschleuete Stellen und äußerlich erkennbare Beschädigungen prüfen
- Elektrischen Anschluss des Sensors auf korrekten und festen Sitz prüfen
- Korrekten Einbau der Baugruppe prüfen

ENTLEEREN DER ABLAGERUNGEN AUS DEM PROPANGASREGLER

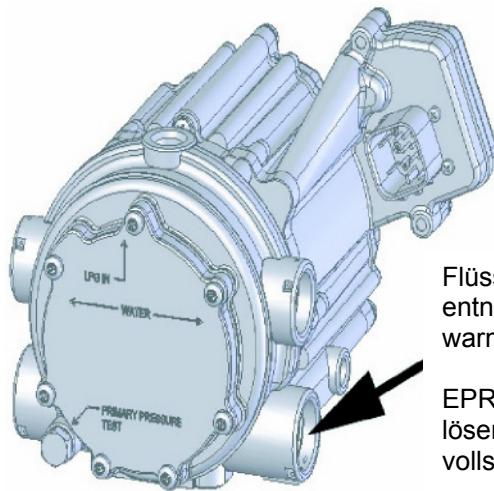
Im Normalbetrieb können sich in der ersten und zweiten Kammer des Propangasdruckreglers Öle und "Ablagerungen" ansammeln. Diese Öle und Ablagerungen können z. B. ein Hinweis auf eine schlechte Kraftstoffqualität, Verunreinigungen in der Kraftstoffzufuhr oder regionale Unterschiede in der Zusammensetzung des Kraftstoffs sein. Erhebliche Ölsammlungen können den Betrieb der Kraftstoffsteuerung beeinträchtigen. IMPCO empfiehlt eine Entleerung des EPR bei jedem Ölwechsel, sofern der Verdacht besteht, dass Kraftstoff ungenügender Qualität in dem ansonsten gemäß Abgasnorm arbeitenden Kraftstoffsystem verwendet wurde oder wird. Nichtdurchführung dieses als Sonderwartung bezeichneten und zusätzlich empfohlenen Vorgehens darf nicht zur Ablehnung eines ansonsten bestehenden Garantieanspruchs führen.

Zur Entleerung des Reglers wird wie folgt verfahren:

WICHTIG: Für eine optimierte Entleerung sollte der Motor zunächst auf Betriebstemperatur gebracht werden, da dies das Öl verflüssigt und den Ablauf aus dem Regler begünstigt.

1. Gerät in einen gut belüfteten Bereich ohne externe Zündquellen bringen
2. Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen.
3. Handventil des Tanks bei laufendem Motor schließen und Motor leerlaufen lassen.

4. Sobald der Motor steht, Schlüssel in Schalterstellung AUS bringen.
5. Elektrische Verbindung des Flüssiggastempersensors im sekundären Kraftstoffanschluss des EPR lösen.
6. Halteklammer des Flüssiggastempersensors entfernen und Sensor aus dem Reglergehäuse entnehmen. Möglicherweise müssen Muttern an der Unterseite der Isolierungen entfernt werden, bevor der EPR gekippt und das Öl vollständig ablaufen kann. Hinweis: Es sollte ein kleiner Behälter zum Auffangen des aus dem Regler ablaufenden Öls bereit gehalten werden.
7. Ist das Öl vollständig abgelaufen, Flüssiggastempersensor einsetzen und den elektrischen Anschluss wiederherstellen.
8. Handventil des Kraftstoffbehälters öffnen.
9. Motor starten und alle Verbindungen prüfen.
10. Altöl auf geeignete und zulässige Weise entsorgen.



Flüssiggastempersensor entnehmen und Öl bei betriebswarmem Motor ablassen.

EPR wenn nötig von Halterung lösen, dann kippen und Öl vollständig ablassen.

INSPEKTION KRAFTSTOFF/LUFTMISCHER UND DROSSELKLAPPENSTEUERUNG

Der in diesen gemäß Abgasnorm gebauten Motor verwendete Kraftstoff/Luftmischer wurde speziell zur Einhaltung der für diesen Motor geltenden gesetzlichen Bestimmungen entwickelt und eingestellt.

Der Mischer wird mit den vom OEM gelieferten Teilen gewartet, siehe die Angaben zur Wartung des Mixers im Handbuchabschnitt *Ausbau / Austausch Komponenten Kraftstoffsystem*.

Bei der Inspektion des Mixers sind folgende Punkte zu beachten:

- Einlassarmatur auf Lecks prüfen
- Schelle des Luftzufuhranschlusses auf festen Sitz und sichere Abdichtung prüfen

- Dampfschlauch zwischen Regler und Mischer auf Knick- oder Einfallstellen, Risse, Brüche, abgeseuerte Stellen und lose Verbindungen prüfen und gegebenenfalls ersetzen
- Verbindung zwischen Mischer und Drosselklappensteuerung auf Vakuumlecks prüfen
- Sichere Befestigung des Mixers prüfen
- Luftfilter prüfen und gegebenenfalls ersetzen

INSPEKTION DROSSELKLAPPENSTEUERUNG

Die Drosselstellung wird bei diesem Industriemotor über eine elektronische Drosselsteuerung (Electronic Throttle Control - ETC) geregelt. Die ETC empfängt elektrische Signale und sendet selbst Signale an das Motorsteuergerät (MSG). Der elektrische Anschluss muss daher fest und richtig sitzen.

Neben der Steuerung der Motordrehzahl und Lastkorrektur besteht die Aufgabe der ETC in der Verbindung von Mischer und Verteiler. Bei Flüssiggasbetrieb kann jedes Vakuumleck unterhalb des Mixers einen Verlust an Kraftstoffsteuerung bedeuten. Die Befestigungsschrauben der Drosselklappe müssen daher stets fest angezogen sein.

Bei der Inspektion des Drosselklappengehäuses ist auf folgende Punkte zu achten:

- Verbindungen zwischen Drosselklappengehäuse, Mischer und Verteiler bzw. den zugehörigen Adaptern auf festen Sitz prüfen
- Anlage auf Vakuumlecks unterhalb des Mixers prüfen
- Elektrische Anschlüsse der ETC auf festen und sicheren Sitz prüfen

BENZINVERTEILERROHR UND EINSPRITZDÜSEN

Das Kraftstoffhybridsystem verwendet ein Propangassystem, das auf einem Benzinsystem als Basislösung aufsetzt. Das gemäß Abgasnorm gebaute Benzinsystem verfügt über eine Saugrohreinspritzung sowie ein gewöhnliches Verteilerrohr für die Kraftstoffzufuhr.

Bei der Inspektion der Benzineinspritzdüsen und Verteilerrohre sind folgende Punkte zu beachten:

- Kraftstoffschläuche auf Risse, abgeseuerte Stellen, Wackelkontakte und von außen erkennbare Beschädigungen prüfen und gegebenenfalls ersetzen
- Verteilerrohr auf festen Sitz prüfen
- Ein- und Auslässe der Einspritzdüse auf Undichtigkeiten prüfen
- Alle elektrischen Anschlüsse der Einspritzdüsen auf korrekten und festen Sitz prüfen

INSPEKTION UND WARTUNG ABGASANLAGE UND KATALYSATOR

Die Abgasanlage dieses gemäß Abgasnorm gebauten Motors enthält eine Lambda-Sonde jeweils vor und nach dem Katalysator. Die Sonde vor dem Katalysator beliefert das Steuergerät mit Informationen zur Anpassung

der Kraftstoffmenge. Die Sonde nach dem Katalysator meldet dem Steuergerät Daten zur Wirksamkeit der Kraftstoffsteuerung zurück.

Die Lambda-Sonden müssen jederzeit ordnungsgemäß funktionieren. Daneben kann eine Sichtprüfung des Katalysators Aufschluss über eine evtl. Überversorgung mit Kraftstoff geben.

Bei der Inspektion der Abgasanlage ist auf folgende Punkte zu achten:

- Anschlüsse des Abgaskrümmers auf festen Sitz und das evtl. Austreten von Abgasen prüfen
- Bolzenverbindung zwischen Abgasleitung und Krümmer auf Dichtheit prüfen
- Abgasleitung auf äußerlich erkennbare Beschädigungen, Löcher oder Quetschstellen im Rohr untersuchen, die den Abgasstrom behindern könnten. Behinderungen des Abgasstroms lassen den Krümmer oder die Abgasleitungen normalerweise blau anlaufen.
- Aufhängungen und Befestigungen der Abgasleitung auf Funktionstüchtigkeit untersuchen
- Aufhängungen und Befestigungen des Katalysators auf Funktionstüchtigkeit untersuchen
- Elektrische Anschlüsse der Lambda-Sonden auf korrekten und festen Sitz prüfen
- Verdrahtung der Lambda-Sonde auf durch hohe Temperaturen oder äußere Einflüsse hervorgerufene Beschädigungen prüfen
- Endrohr auf Beschädigungen und Behinderung des Abgasstroms durch Quetschstellen prüfen



Empfohlener Wartungsplan

WARTUNGSANFORDERUNGEN BENZIN/FLÜSSIGGAS-HYBRIDMOTOR										
	Install .-	Wartungsintervall (Std)								
		Täglich	200	400	800	1000	1250	1500	1750	2000
Allgemeine Wartung										
Sichtprüfung auf Lecks		X								
Motorölstand prüfen		X								
Kühlmittelstand prüfen		X								
Motoröl und Filter wechseln		Alle 150 Betriebsstunden oder 120 Betriebstage								
Gassystem auf Lecks prüfen		Vor jeder Service- oder Wartungstätigkeit								
Hilfsantriebsriemen prüfen						X				X
Motorelektrik prüfen										X
Vakuundleitungen und Armaturen										X
Motorkühlmittel										
Rückstände aus Kühlerblock		Alle 100 Betriebsstunden oder 60 Betriebstage								
Kühlmittel wechseln					X					
Kühlmittelschläuche auf Risse, Wülste und Abnutzung prüfen						X				X
Zündanlage										
Batteriegehäuse auf						X				X
Elektr. Anschlüsse kontrollieren						X				X
Zündkerzendrähte erneuern										X
Verteilerkappe u. Rotor erneuern					X					
Zündkerzendrähte erneuern					X					
Kraftstoffsystem										
Kraftstofffilter erneuern (Gas & LPG)				X						X
Leck- u. Verschlussperre prüfen										X
LPG/Gasreglerdruck prüfen										X
LPG/Gasleitungen auf Lecks prüfen										X
EPR-LPR auf Ölsammlung prüfen, Öl ablassen										
LPR auf Kühlmittellecks prüfen										
Lufteinlass auf Lecks prüfen										X
Verteiler auf Vakuumlecks prüfen										X
Überdruckventil erneuern					X					
Düsen & Rohre auf Lecks prüfen										X
Inspektion Luftfilter										
Filter erneuern										
		Alle 200 Stunden, alle 100 Stunden in staubiger Umgebung								
		Alle 400 Stunden, alle 200 Stunden in staubiger Umgebung								
Abgasanlage										
Abgaskrümmer auf Lecks prüfen										X
Abgasleitungen auf Lecks prüfen										X
Ein-/Auslass Katalysator prüfen										X
Anschlüsse Lambda-Sonden prüfen										X

Der Wartungsplan gibt die zum Erhalt der vorgesehenen Motor-/Gerätefunktionen von den jeweiligen Herstellern empfohlenen Wartungsintervalle wieder. Nationale oder lokale Bestimmungen können kürzere als die hier angegebenen Abstände festlegen, in denen der Betreiber umfassende Inspektionen des Motors/Geräts vorzunehmen hat.



Inhaltsverzeichnis

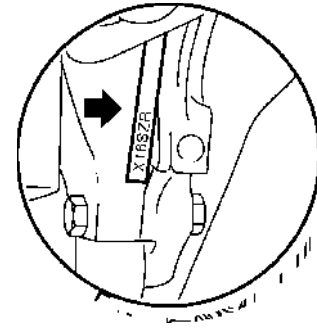
Motoridentifizierungsnummer/Motornummer	3
Prüf- und Einstellarbeiten	3
Spannung Rippenkeilriemen, prüfen	3
Kompression, prüfen	3
Öldruck, prüfen	5
Motoreinstellung, prüfen	6
Motoreinstellung, einstellen	6
Zahnriemenspannung, prüfen	9
Zahnriemenspannung, einstellen	10
Zahnriemenabdeckung, Oberteil, Aus-/Einbau	12
Zahnriemenabdeckung, Unterteil, Aus-/Einbau	13
Zahnriemen, Aus-/Einbau	14
Spannrolle Zahnriemen, Aus-/Einbau	15
Dichtring in vorderem Nockenwellengehäuse, erneuern	16
Hintere Zahnriemenabdeckung, Aus-/Einbau	18
Dichtring in hinterem Nockenwellengehäuse, erneuern	20
Abgaskrümmmer, Aus-/Einbau	21
Ansaugkrümmmer, Aus-/Einbau	22
Nockenwelle und Schleppebel, Aus-/Einbau (Zylinderkopf eingebaut)	23
Hydrostößel, erneuern (Zylinderkopf eingebaut)	26
Nockenwelle, Aus-/Einbau (Zylinderkopf ausgebaut)	27
Nockenwellengehäuse, erneuern	28
Nockenwellengehäuse, Ebenheit der Oberfläche prüfen	30
Zylinderkopf, Aus-/Einbau	30
Zylinderkopf, Ebenheit der Oberfläche prüfen	36
Schwungrad/Mitnehmerscheibe, Aus-/Einbau	37
Dichtring – Kurbelwelle hinten, erneuern	38
Kolben mit Pleuel, Aus-/Einbau	39
Kolbenringe, Aus-/Einbau	43
Pleuellager, erneuern	45
Pleuellagerspiel, prüfen (Lagerspiel mittels Plastigage bestimmen)	46
Pleuellagerspiel, prüfen (Lagerspiel mittels Außen- und Innenmikrometer bestimmen)	47
Kolben, erneuern	48
Kurbelwelle, Aus-/Einbau	50
Kurbelwelle, prüfen	52
Axialspiel Kurbelwelle, prüfen	52
Unrundheit Kurbelwelle, prüfen	52
Kurbelwellenlagerspiel, prüfen (Lagerspiel mittels Plastigage bestimmen)	52
Kurbelwellenlagerspiel, prüfen (Kurbelwellenlagerspiel mittels Außen- und Innenmikrometer bestimmen)	53
Motorblock, Ebenheit der Oberfläche prüfen	54
Ölkreislauf	55
Ölfilter, erneuern	55

Inhaltsverzeichnis

Bypassventil, erneuern	55
Dichtring – Ölpumpe, erneuern	55
Vorderer Dichtring – Kurbelwelle, erneuern	55
Ölwanne, Aus-/Einbau	58
Ölpumpe, Aus-/Einbau	59
Ölpumpe, prüfen	62
Sicherheitsventil, Aus-/Einbau	63
Ölsaugrohr, Aus-/Einbau	64
Ölschwallblech, Aus-/Einbau	64
Öldruckschalter, Aus-/Einbau	65
Ölmesstab-Führungsrohr, Aus-/Einbau	65
Thermostat, Aus-/Einbau	66
Kühlmittelpumpe, Aus-/Einbau	68
Kühlmittleitung, Aus-/Einbau	69
Inspektion Motorraum (Fortsetzung)	71
Einspritzdüse/Verteilerrohr, Ausbau	72
Einspritzdüse/Verteilerrohr, Einbau	72
Kurbelwinkelgeber, Aus-/Einbau	73
Referenzluftspalt zwischen Kurbelwellenimpulsgeber und Zählscheibe, prüfen	74
Spezialwerkzeuge	75
Dichtungsmassen, Schmierstoffe und Kleber	83
Technische Daten	83
Angaben	83
Zylinderkopf	84
Kurbelantrieb, Motorblock	87
Motormanagement	93
Empfohlene Anzugsmomente	94

Motor-Identnummer/Motornummer

Die Motor-Identnummer ist in dem abgeflachten Bereich (s. Pfeil) auf der Getriebeseite des Motorblocks eingeschlagen.

**Prüf- und Einstellarbeiten**

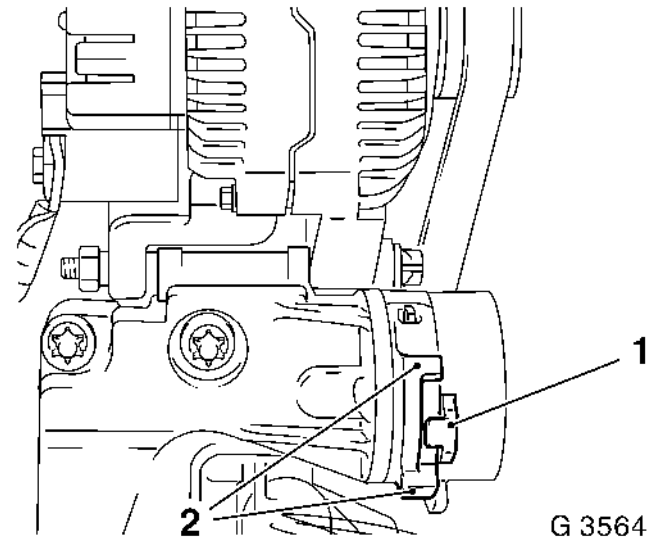
Spannung Rippenkeilriemen, prüfen

Inspektion

Die Rippenkeilriemenspannung wird automatisch über den Rippenkeilriemenspanner eingestellt.

Nur die Spannhebelstellung (1) des Rippenkeilriemenspanners kann hier geprüft werden. Der Spannhebel sollte sich zwischen den beiden Anschlägen (2) befinden.

Liegt der bewegliche Spannhebel (1) des Rippenkeilriemenspanners an einem der Anschläge (2) an, so sind der Rippenkeilriemen und der Rippenkeilriemenspanner zu erneuern – siehe Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau" und "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".



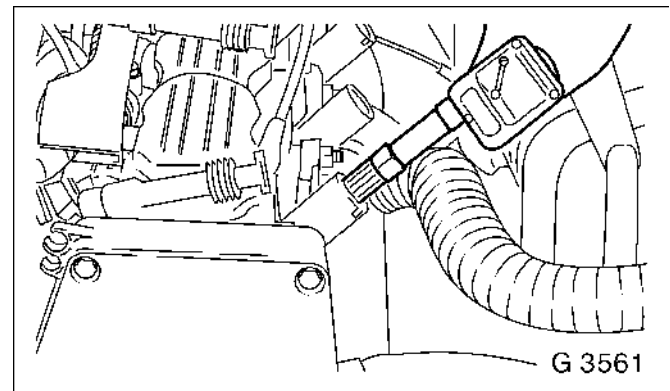
Kompression, prüfen

Ausbau, Verbindung trennen

Betriebswarmer Motor (Öltemperatur 80 °C).
Zündkerzenstecker abziehen und Zündkerzen mittels KM-1 94-E herausdrehen.

Kabelbaumstecker (1) vom verteilerlosen Zündsystem abziehen.

Relaiskastendeckel öffnen und Kraftstoffpumpenrelais (2) aus dem Stecksockel ziehen.

**Inspektion**

Kompressionsdruckschreiber mit Gummikonus und einem Messbereich bis 1750 kPa (250 PSI) Überdruck verwenden. Anlasser ca. 4 Sekunden bei vollständig geöffneter Drosselklappe betätigen – Motordrehzahl min. 300 U/min. Der Druckunterschied zwischen den einzelnen Zylindern sollte nicht mehr als 100 kPa (14,5 PSI) betragen.

Einbau, anschließen

Kraftstoffpumpenrelais in Stecksockel einsetzen und Relaiskastendeckel schließen.

Kabelbaumstecker mit verteilerlosem Zündsystem verbinden. Zündkerzen mittels KM-1 94-E in den Zylinderkopf einschrauben – Anzugsmoment 25 Nm. Zündkerzenstecker aufstecken.

Druckverlust, prüfen

Betriebswarmer Motor (Öltemperatur 80 °C).

Ausbau, Verbindung trennen

Zündkerzenstecker abziehen und Zündkerzen mittels KM-194-E herausdrehen.

Verschlussdeckel vom Flüssigkeits-Einfüllstutzen und Kühlmittelausgleichsbehälter abnehmen und Ölmesstab herausziehen. Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Einstellen

Kolben des ersten Zylinders in den OT bringen. Zur Bestimmung der OT-Lage – s. Abschnitt "Motoreinstellung, prüfen".

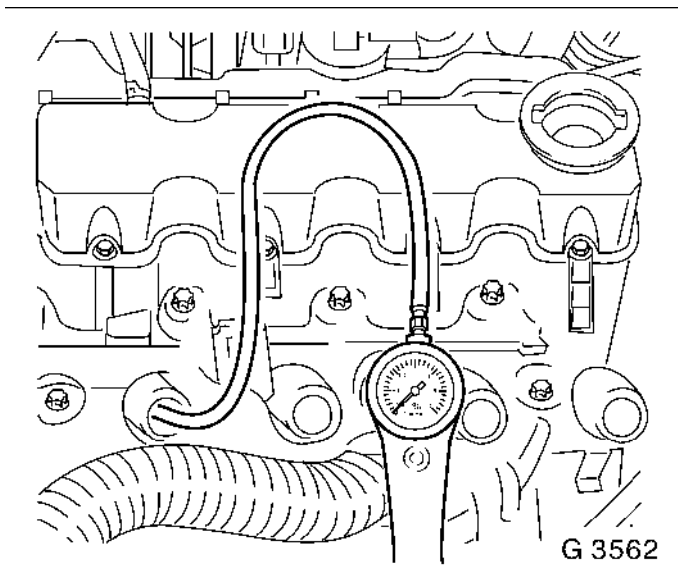
Einbau, anschließen

Druckverlustprüfer an die Druckluftversorgung anschließen und einstellen.

Anschluss in die Zündkerzenbohrung des 1. Zylinders eindrehen und Druckverlustprüfer mit Stecker verbinden (Herstellerhinweise beachten).

Wichtig!

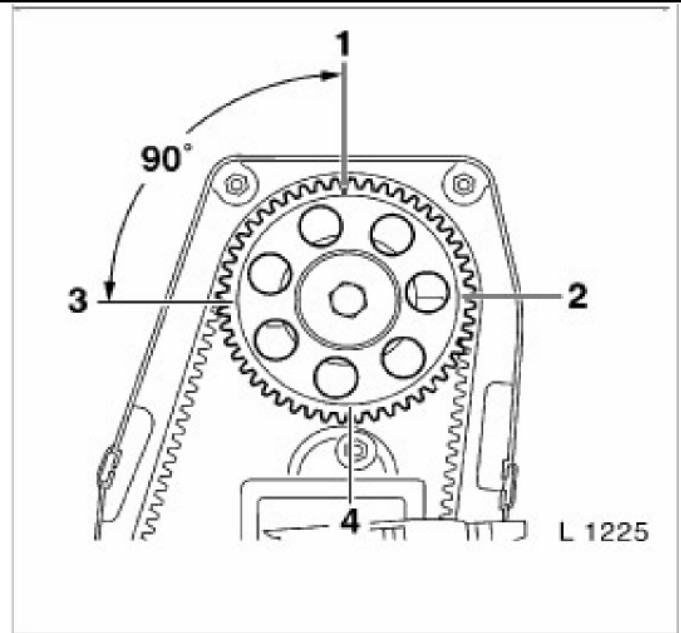
Die Kurbelwelle darf sich während der Prüfung nicht drehen.



Inspektion

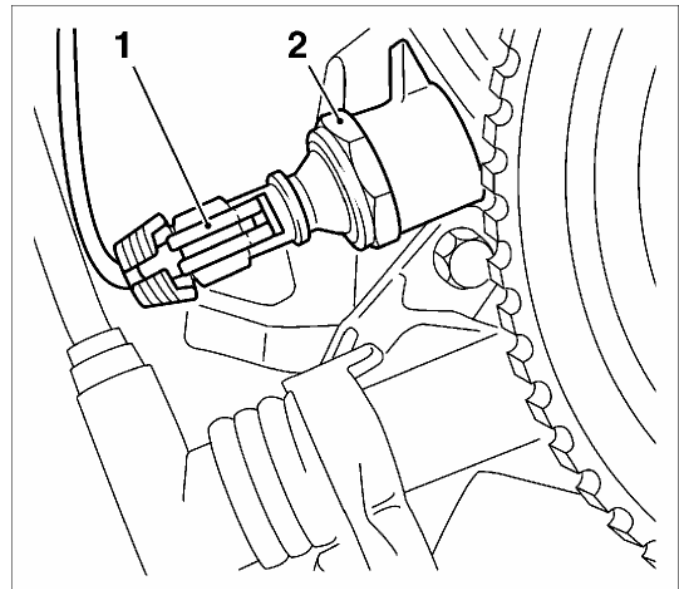
Luftauslass an Einlass- oder Auslassseite, Ausgleichsbehälter und Kurbelgehäuse prüfen. Max. Druckdifferenz zwischen den einzelnen Zylindern: 10%. Der Druckverlust eines Einzelzylinders sollte nicht mehr als 25% betragen.

3., 4. und 2. Zylinder in gleicher Weise prüfen. Kolben des zu prüfenden Zylinders jeweils in Stellung "Zdg. OT" bewegen, Zündfolge: 1–3–4–2. Zur Bestimmung der Stellung "Zdg. OT" Markierungen auf dem Nockenwellenrad anbringen. Kurbelwelle um 180° in Motordrehrichtung (entspricht 90° am Nockenwellenrad) bis zur Markierung auf dem Nockenwellenrad weiterdrehen und an Zahnriemenabdeckung ausrichten. Stellung "Zdg. OT" für den 4. und 2. Zylinder in gleicher Weise bestimmen. Kurbelwelle dabei langsam und gleichmäßig drehen.

**Einbau, anschließen**

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen. Zündkerzen mittels KM–1 94–E in den Zylinderkopf einschrauben – Anzugsmoment 25 Nm. Zündkerzenstecker, Verschlussdeckel des Flüssigkeits-Einfüllstutzens und Kühlmittelausgleichsbehälters wieder aufsetzen und Ölmesstab in Führungsrohr einschieben.

**Öldruck, prüfen****Ausbau, Verbindung trennen**

Kabelbaumstecker (1) vom Öldruckschalter abziehen, Öldruckschalter (2) entnehmen – Auffangbehälter unterstellen.

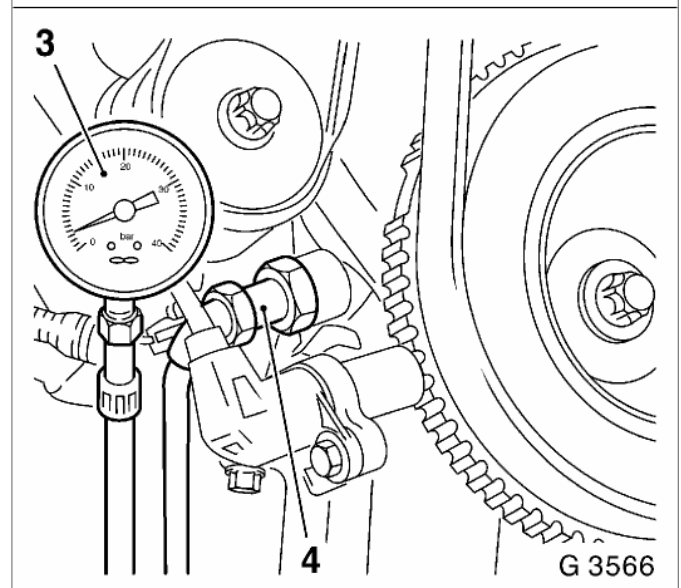
Inspektion

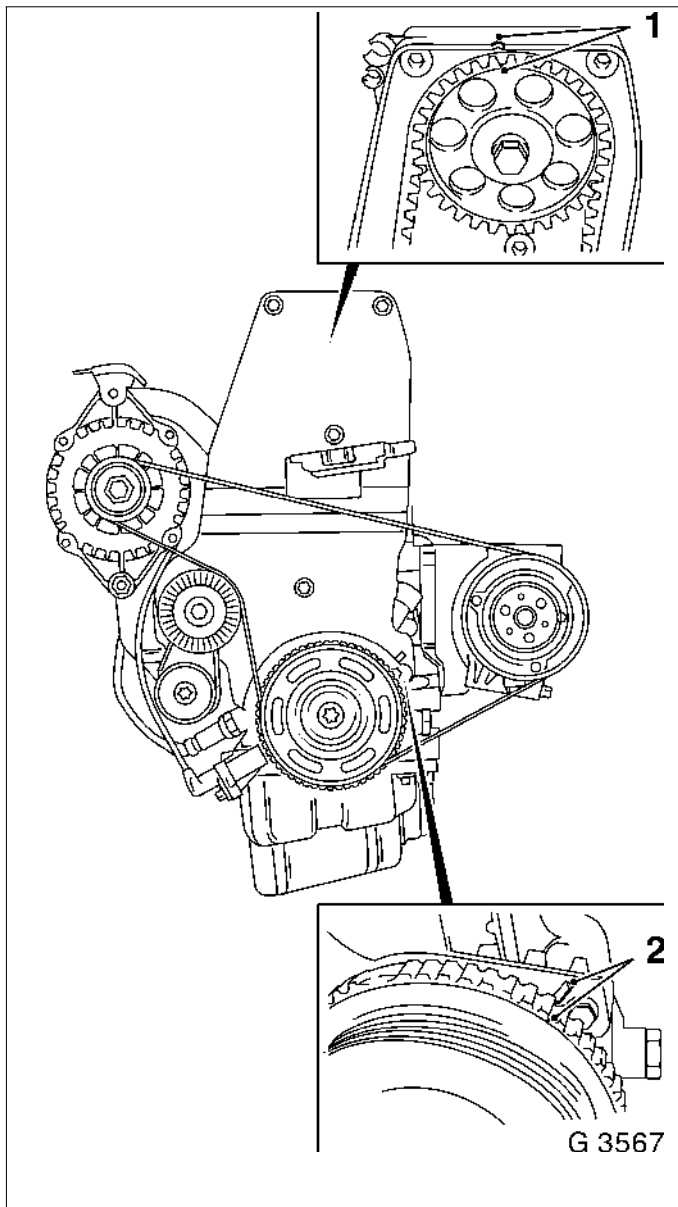
Öldruck mittels KM–498–B (3) und KM–135 (4) prüfen. Der Öldruck sollte im Leerlauf bei einer Öltemperatur von 80 °C ca. 150 kPa betragen.

Einbau, anschließen

Öldruckschalter mit neuem Dichtring an Ölpumpe befestigen – Anzugsmoment 30 Nm.

Kabelbaumstecker mit Öldruckschalter verbinden. Motorölstand prüfen und gegebenenfalls Öl nachfüllen.



**Motoreinstellung, prüfen**

Ausbau, Verbindung trennen

Massekabel von der Batterie lösen.

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Inspektion

Kurbelwelle am Befestigungsbolzen des Zahnriementreibrads in Motordrehrichtung auf den "OT 1. Zylinder" (Markierung 2) drehen. Dabei müssen sich die Kerben (1) auf der Nockenwellenscheibe und der hinteren Zahnriemenabdeckung exakt aneinander ausrichten. Kurbelwelle langsam und gleichmäßig drehen. Sofern die Einstellmarkierungen nicht an der gleichen Stelle stehen – s. Abschnitt "Motoreinstellung, einstellen".

Einbau, anschließen

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen. Massekabel mit Batterie verbinden.

Motoreinstellung, einstellen**Hinweis:**

Die Einstellung wird bei kaltem Motor bei Raumtemperatur vorgenommen.

Ausbau, Verbindung trennen

Massekabel von der Batterie lösen.

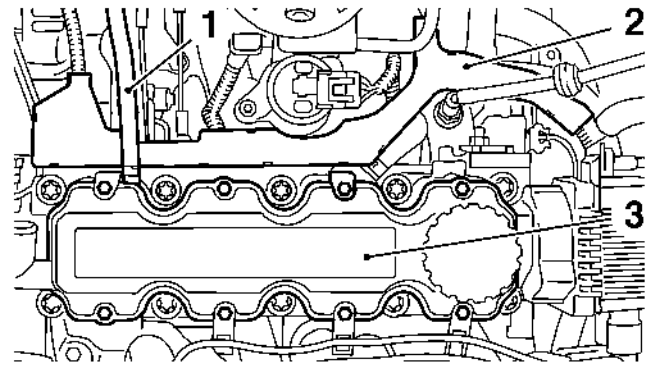
Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

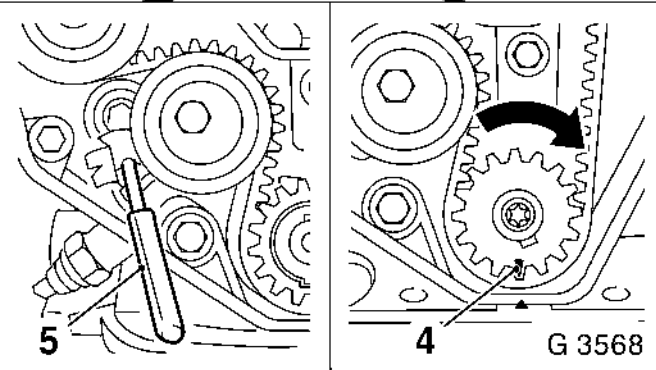
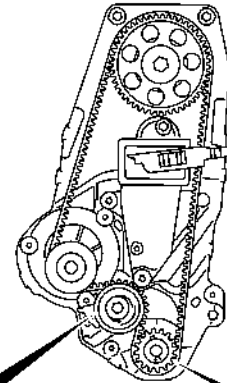
Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau". Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

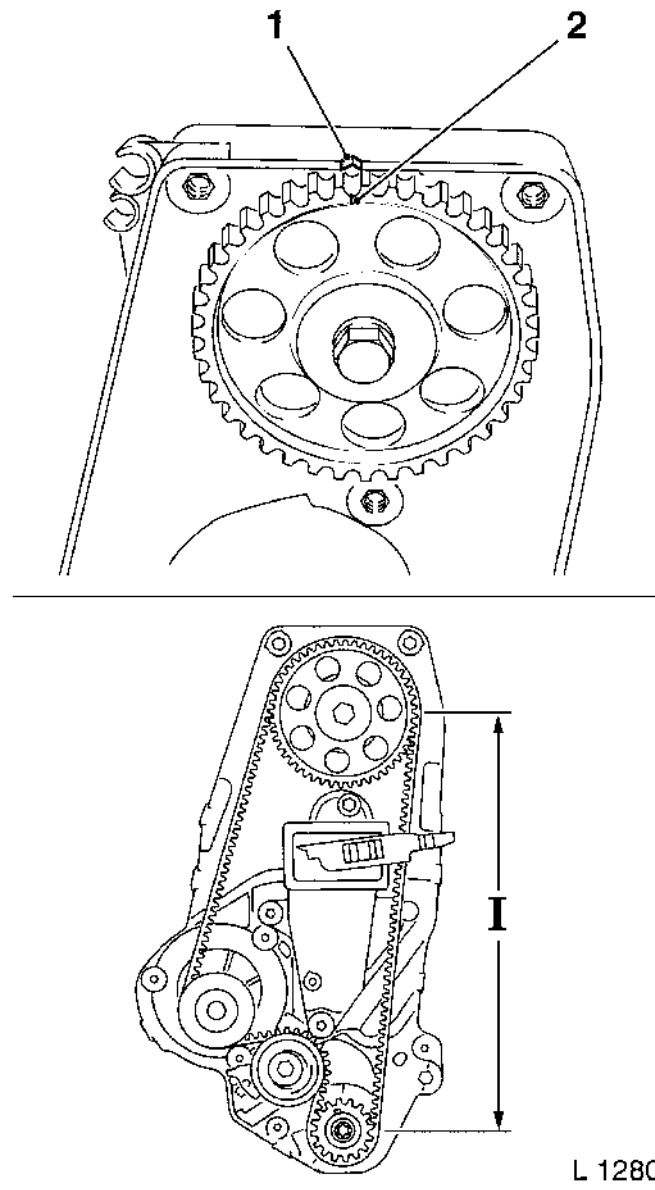
Ausbau, Verbindung trennen

Druckbegrenzungsventil Vakuumleitung (1) von der Nockenwellengehäuseabdeckung abnehmen.
Kabelkanal (2) von der Nockenwellengehäuseabdeckung abnehmen.
Gehäuseabdeckung (3) des Nockenwellengehäuses abnehmen.

**Einstellen**

Zahnriementreibrad mit Bolzen an Kurbelwelle befestigen und Kurbelwelle in Motordrehrichtung verdrehen, bis der Zeiger (4) auf dem Zahnriementreibrad auf der Markierung des Ölpumpengehäuses steht.
Zahnriemenspannrolle gegen den Federdruck nach oben schieben, bis die Bohrungen deckungsgleich sind. Zahnriemenspannrolle mit geeignetem Lochdorn (5) in der Position festsetzen. Drehrichtung (Vorderkante) des Zahnriemens markieren und Zahnriemen abnehmen.





Einstellen

Nockenwellenrad über Sechskant der Nockenwelle (kurze Distanz) auf die Markierung drehen. Die Kerbe (2) auf dem Nockenwellenrad muss exakt auf die Markierung (1) auf der hinteren Zahnriemenabdeckung zu liegen kommen.

Einbau, anschließen

Zahnriemen aufsetzen – dabei auf strammen Sitz der gespannten Seite (l) achten. Drehrichtung des Zahnriemens notieren.

Dorn aus der Zahnriemenspannrolle ziehen.

Zahnriemenspannung einstellen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannung, einstellen".

Abdeckung auf Nockenwellengehäuse aufsetzen – Anzugsmoment 8 Nm.

Kabelkanal auf Nockenwellengehäuse befestigen – Anzugsmoment 8 Nm.

Vakuumentleitung auf Nockenwellengehäuse-abdeckung befestigen.

Ausbau, Verbindung trennen

Befestigungsbolzen aus Zahnriementreibrad herausdrehen.

Einbau, anschließen

Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen. Massekabel mit Batterie verbinden.

Zahnriemensspannung, prüfen

Hinweis:

Die Prüfung erfolgt bei kaltem Motor bei Raumtemperatur.

Ausbau, Verbindung trennen

Massekabel von der Batterie lösen.

Luftfiltergehäuse und Abdeckung der Ansaugluftöffnung abnehmen
Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Ausbau, Verbindung trennen

Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Einstellen

Zahnriementreibrad mit Bolzen an Kurbelwelle befestigen und Kurbelwelle in Motordrehrichtung verdrehen, bis der Zeiger (3) auf dem Zahnriementreibrad auf der Markierung des Ölpumpengehäuses steht. Dabei muss die Kerbe (2) auf der Nockenwellenscheibe exakt mit der Markierung (1) auf der hinteren Zahnriemenabdeckung ausgerichtet sein.

Inspektion

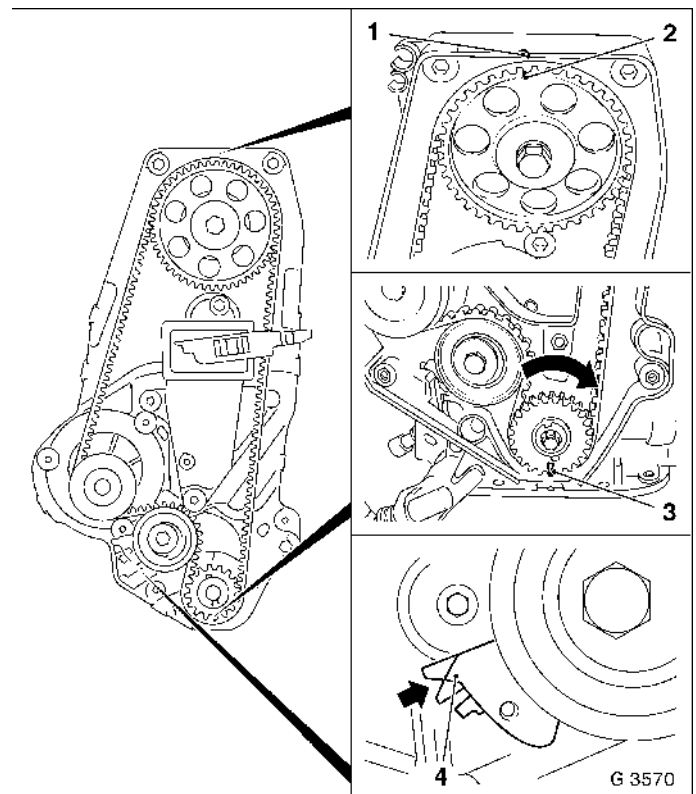
Die Zahnriemenspannung ist korrekt eingestellt, wenn der Zeiger (4) auf dem beweglichen Teil der Zahnriemenspannrolle auf die Kerbe (s. Pfeil) ausgerichtet ist.

Inspektion

Zur Einstellung einer nicht korrekten Zahnriemenspannung – s. Abschnitt "Zahnriemenspannung, einstellen".

Ausbau, Verbindung trennen

Befestigungsbolzen aus Zahnriementreibrad herausdrehen.



Einbau, anschließen

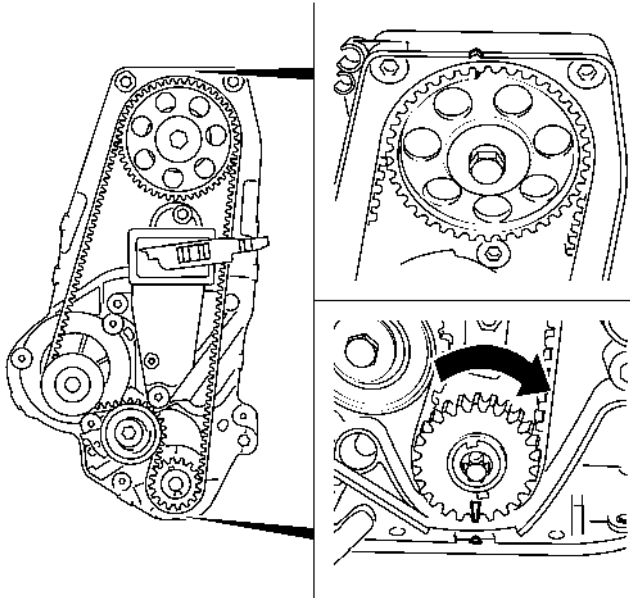
Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen. Massekabel mit Batterie verbinden.



Zahnriemenspannung, einstellen

Hinweis:

Die Prüfung erfolgt bei kaltem Motor bei Raumtemperatur.

Ausbau, Verbindung trennen

Luftfiltergehäuse und Abdeckung der Ansaugluftöffnung abnehmen Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

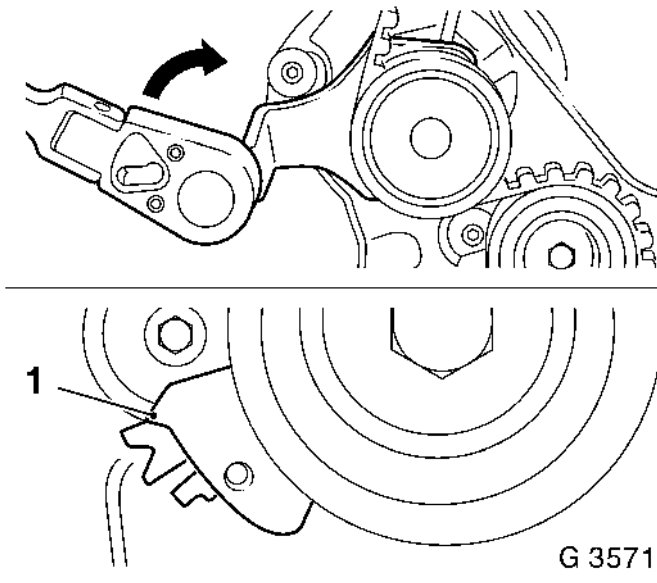
Ausbau, Verbindung trennen

Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Einstellen

Zahnriementreibrad mit Bolzen an Kurbelwelle befestigen und Kurbelwelle in Motordrehrichtung verdrehen, bis der Zeiger auf dem Zahnriementreibrad auf der Markierung des Ölpumpengehäuses steht. Dabei muss die Kerbe auf der Nockenwellenscheibe exakt mit der Markierung auf der hinteren Zahnriemenabdeckung ausgerichtet sein. Befestigungsbolzen der Kühlmittelpumpe lösen.

Zahnriemen durch Verdrehen der Kühlmittelpumpe in Pfeilrichtung (im Uhrzeigersinn) mittels KM-42 1-A spannen, bis der Zeiger (1) am rechten Anschlag steht.

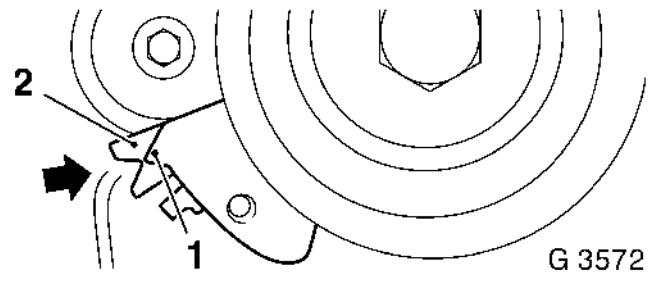
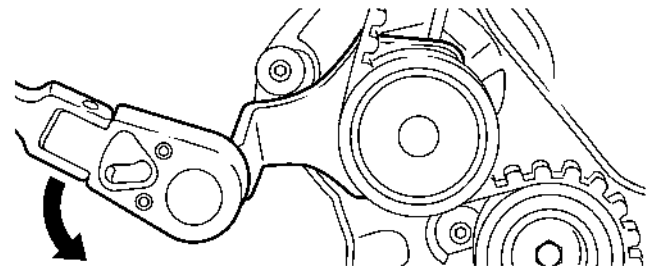
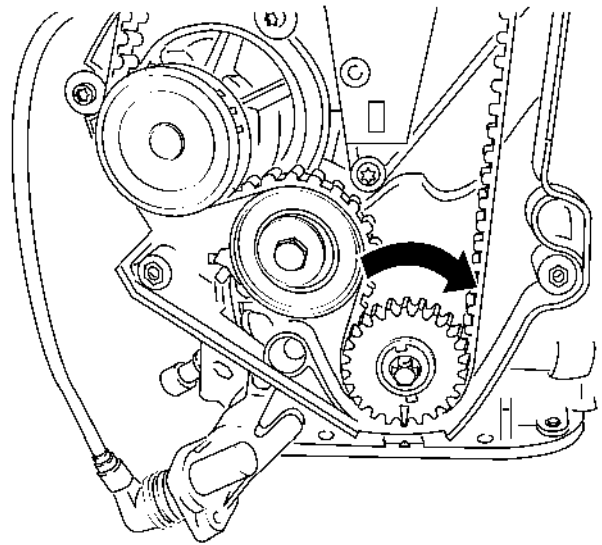


G 3571

Einstellen

Kurbelwelle zwei Umdrehungen (720°) in Motordrehrichtung verdrehen, bis die Einstellmarkierungen deckungsgleich sind. Kurbelwelle dabei langsam und gleichmäßig drehen und die Position der Kühlmittelpumpe nicht verändern.

Zur Verringerung der Zahnriemenspannung Kühlmittelpumpe mittels KM-421-A in Pfeilrichtung drehen, bis der Zeiger (1) und die Kerbe (2) auf der Mitnehmerscheibe für die Zahnriemenspannrolle einander exakt gegenüberstehen. Kurbelwelle weitere zwei Umdrehungen (720°) in Motordrehrichtung auf die Markierung "Zdg. OT 1. Zylinder" verdrehen und Einstellung der Zahnriemenspannrolle prüfen. Sind die Markierungen nicht exakt ausgerichtet, ist die Einstellung zu wiederholen.



G 3572

Festziehen (Anzugsmoment)

Kühlmittelpumpe an Motorblock befestigen – Anzugsmoment 8 Nm.

Einbau, anschließen

Befestigungsbolzen aus Zahnriementreibrad herausdrehen und Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung, Unterteil, Aus-/Einbau".

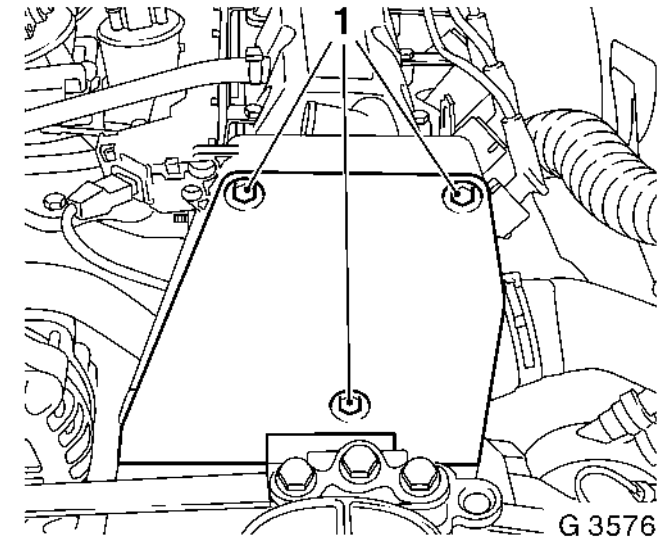
Einbau, anschließen

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luffiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen. Leckprüfung des Kühlsystems durchführen.



Zahnriemenabdeckung, Oberteil, Aus-/Einbau
Ausbau, Verbindung trennen
Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der
Ansaugluftöffnung entnehmen. Befestigungsbolzen
(1) herausdrehen und Oberteil der
Zahnriemenabdeckung von der hinteren
Zahnriemenabdeckung abnehmen.

Einbau, anschließen
Oberteil der Zahnriemenabdeckung auf hinterer
Zahnriemenabdeckung befestigen – Anzugsmoment
4 Nm. Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der
Ansaugluftöffnung aufsetzen.

Zahnriemenabdeckung, Unterteil, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

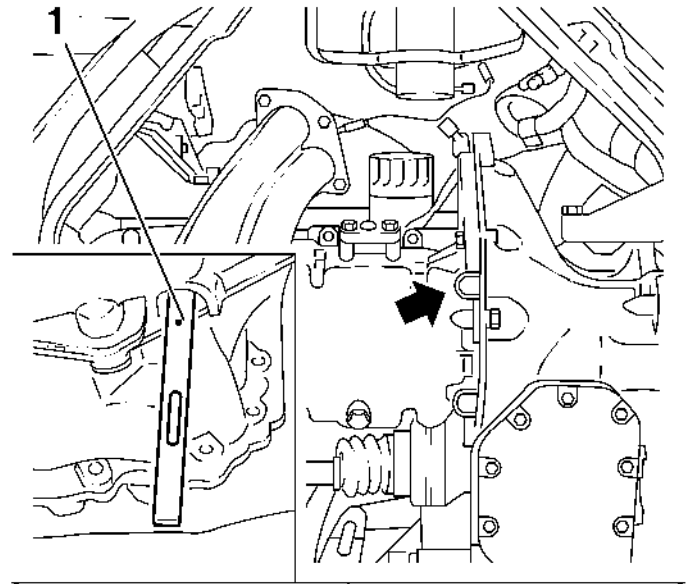
Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Antriebscheibe bzw. Schwungrad mittels KM-911 (1) festsetzen. Riemenscheibe/Rotor (2) von der Kurbelwelle abnehmen.

Befestigungsbolzen (3) herausdrehen und Unterteil der Zahnriemenabdeckung von der hinteren Zahnriemenabdeckung abnehmen.



Einbau, anschließen

Unterteil der Zahnriemenabdeckung auf hinterer Zahnriemenabdeckung befestigen – Anzugsmoment 4 Nm. Riemenscheibe/Rotor mit neuem

Befestigungsbolzen an Kurbelwelle befestigen – Anzugsmoment 95 Nm + 30° + 15°.

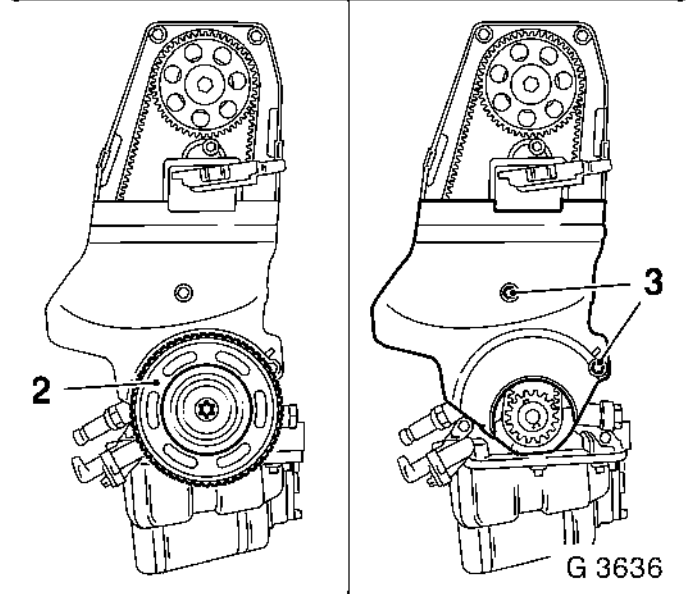
Befestigungswerkzeug KM-9 11 entnehmen.

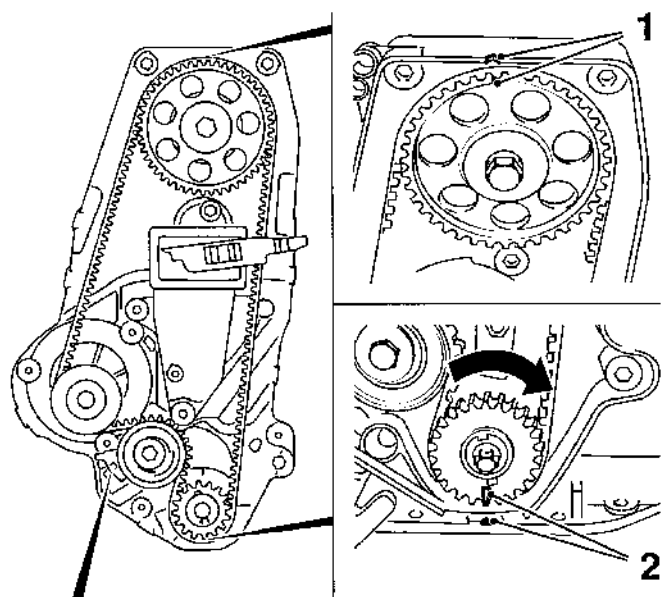
Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.



**Zahnriemen, Aus-/Einbau**

Ausbau, Verbindung trennen

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

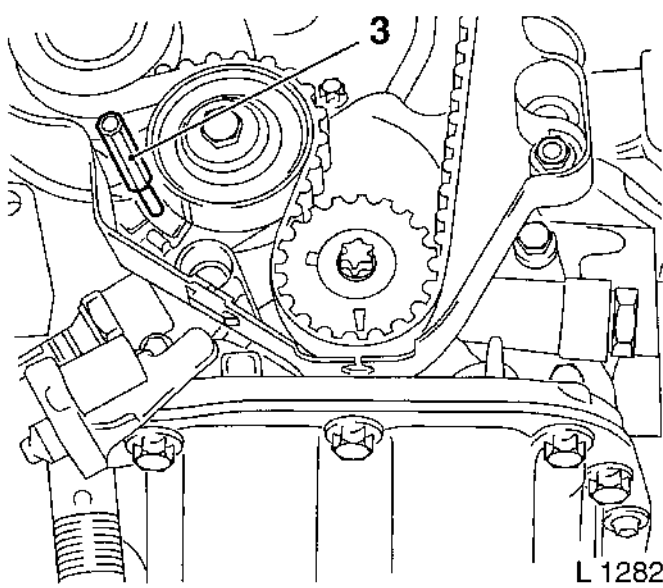
Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau". Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Einstellen

Zahnriementreibrad mit Bolzen an Kurbelwelle befestigen und Kurbelwelle in Motordrehrichtung verdrehen, bis die Markierung (2) auf dem Zahnriementreibrad auf der Markierung des Ölpumpengehäuses steht.

Dabei müssen sich die Kerben (1) auf der Nockenwellenscheibe und der hinteren Zahnriemenabdeckung exakt aneinander ausrichten. Kurbelwelle langsam und gleichmäßig drehen.

**Ausbau, Verbindung trennen**

Zahnriemenspannrolle gegen den Federdruck nach oben schieben, bis die Bohrungen deckungsgleich sind. Zahnriemenspannrolle mit geeignetem Lochdorn (3) in der Position festsetzen.

Drehrichtung (Vorderkante) des Zahnriemens markieren und Zahnriemen abnehmen.

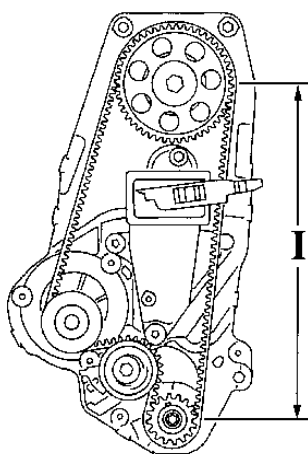
Einbau, anschließen

Zahnriemen auf Verschleißspuren untersuchen und gegebenenfalls erneuern. Zahnriemen aufsetzen – dabei auf strammen Sitz der gespannten Seite (I) achten.

Einstellmarkierungen beachten. Zahnriemenspannung einstellen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannung, einstellen".

Einbau, anschließen

Befestigungsbolzen aus Zahnriementreibrad herausdrehen und Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung, Unterteil, Aus-/Einbau".



Einbau, anschließen

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.

Spannrolle Zahnriemen, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

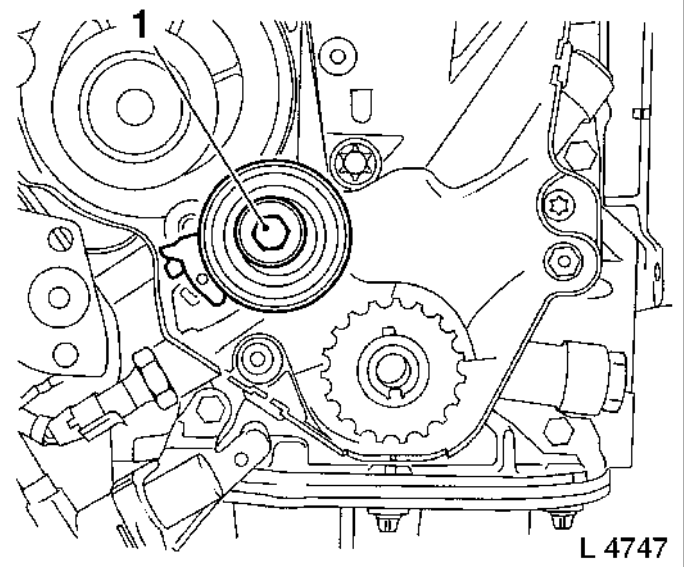
Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

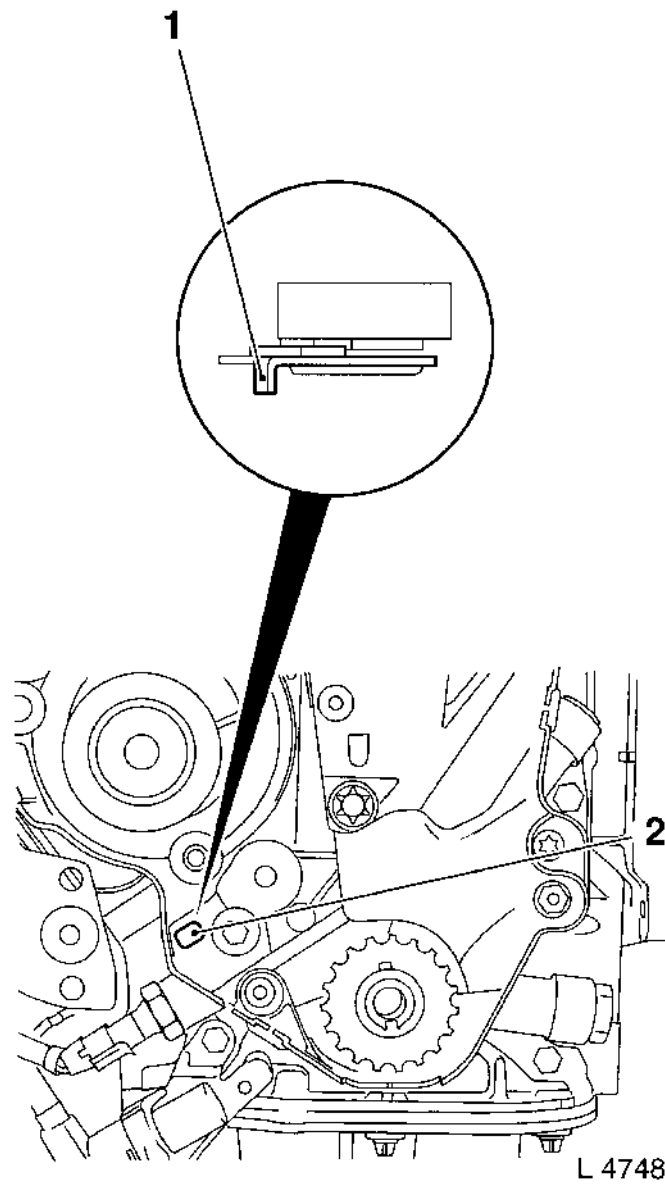
Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau". Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Zahnriemen abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Zahnriemenspannrolle (1) von Ölpumpe abbauen.





Einbau, anschließen

Zahnriemensspannrolle einbauen – darauf achten, dass die Nase (1) an der Grundplatte der Zahnriemensspannrolle in die Vertiefung (2) der Ölpumpe eingreift.

Zahnriemensspannrolle an Ölpumpe befestigen – Anzugsmoment 20 Nm.

Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Einbau, anschließen

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.

Dichtring in vorderem Nockenwellengehäuse, erneuern

Ausbau, Verbindung trennen

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau". Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Zahnriemen abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Ausbau, Verbindung trennen

Motorentlüftungsleitung von Nockenwellengehäuseabdeckung abnehmen.

Kabelkanal von der Nockenwellengehäuseabdeckung abnehmen. Gehäuseabdeckung des Nockenwellengehäuses abnehmen.

Nockenwellenrad (1) von Nockenwelle abnehmen – (mit Maulschlüssel an Sechskant der Nockenwelle gegenhalten). Dichtring (2) mit geeignetem Werkzeug heraushebeln.

Wichtig!

Dichtflächen dabei nicht beschädigen.

Einbau, anschließen

Dichtlippe des Dichtrings leicht mit Silikonfett (weiß) schmieren. Dichtring mittels KM-422 (3) in Nockenwellengehäuse eindrücken – Bolzen und Unterlegscheibe der Nockenwellenscheibe benutzen.

Einbau, anschließen

Nockenwellenrad auf Nockenwelle befestigen – mit Maulschlüssel auf Sechskant der Nockenwelle gegenhalten – Anzugsmoment 45 Nm.

Abdeckung auf Nockenwellengehäuse aufsetzen – Anzugsmoment 8 Nm.

Vakuumentzug auf Nockenwellengehäuseabdeckung befestigen.

Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

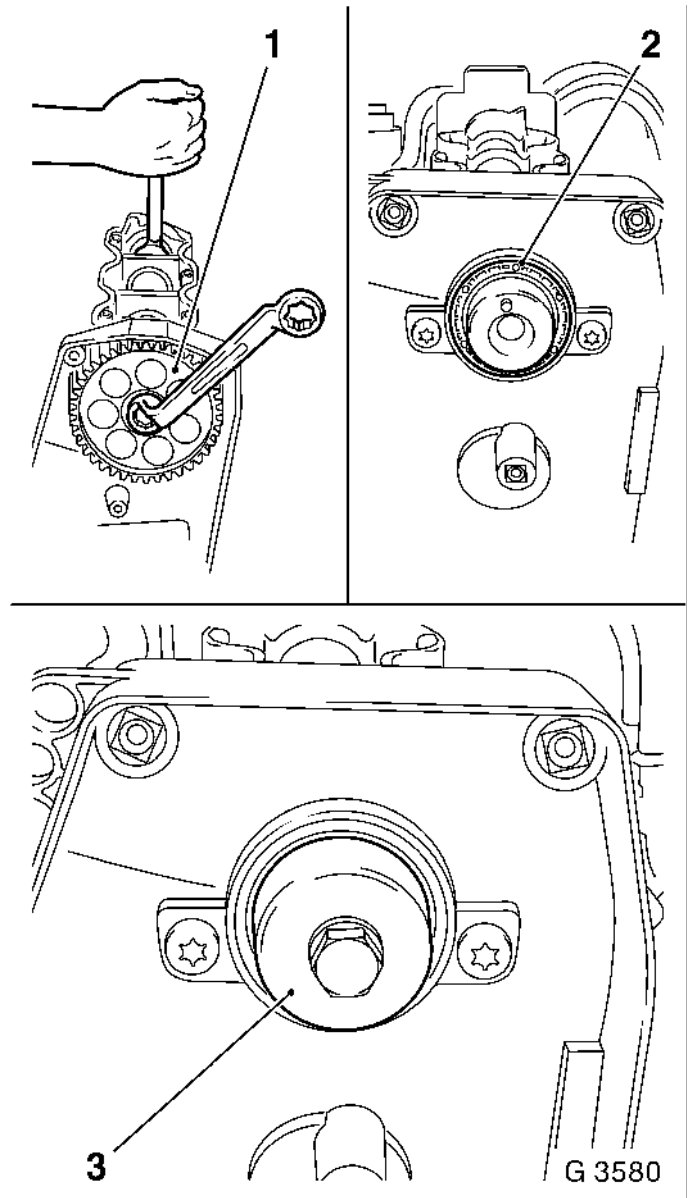
Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

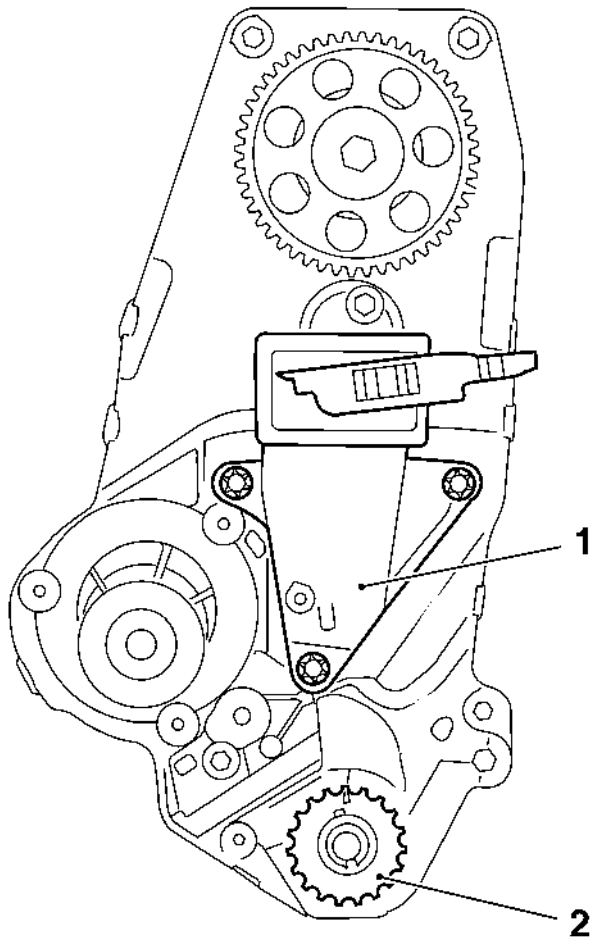
Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.



Hintere Zahnriemenabdeckung, Aus-/Einbau



Ausbau, Verbindung trennen

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau". Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Zahnriemen abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

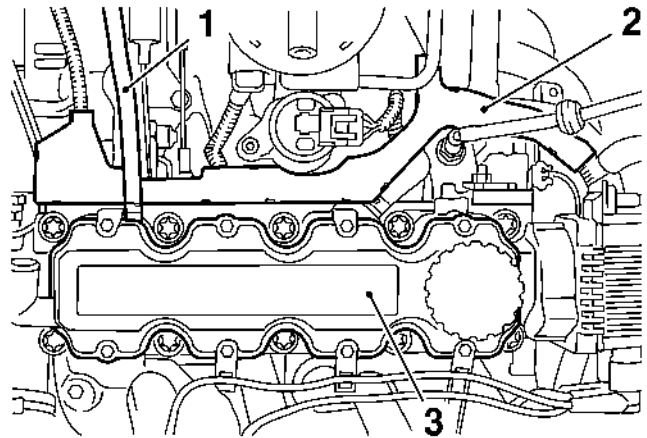
Zahnriemenspannrolle abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau".

Zahnriementreibrad (2) von Nockenwelle abbauen.
Halterung für Motordämpfungsblock (1) vom Motorblock abnehmen.

G 3586

Ausbau, Verbindung trennen

- Vakuumleitung (1) von der Nockenwellengehäuseabdeckung abnehmen.
- Gehäuseabdeckung (3) des Nockenwellengehäuses abnehmen.
- Nockenwellenrad abnehmen – mit Maulschlüssel auf Sechskant der Nockenwelle gegenhalten.
- Leitung des Kurbelwinkelgebers aus Clipverbindung auf hinterer Zahnriemenabdeckung lösen.
- Hintere Zahnriemenabdeckung (Pfeile) von Ölpumpe und Nockenwellengehäuse abnehmen.



Einbau, anschließen

- Hintere Zahnriemenabdeckung auf Ölpumpe und Nockenwellengehäuse befestigen – Anzugsmoment 6 Nm.

Einbau, anschließen

Leitung des Kurbelwinkelgebers auf Clips an der hinteren Zahnriemenabdeckung aufrasten – korrekte Leitungsführung beachten.

Nockenwellenrad auf Nockenwelle befestigen – mit Maulschlüssel auf Sechskant der Nockenwelle gegenhalten – Anzugsmoment 45 Nm.

Gehäuseabdeckung des Nockenwellengehäuses aufsetzen

- Anzugsmoment 8 Nm.

Vakuumleitung auf Nockenwellengehäuseabdeckung befestigen.

Motordämpfungsblock auf Motorblock befestigen
- Anzugsmoment 50 Nm.

Zahnriementreibrad auf Kurbelwellenzapfen aufchieben - Einbauposition beachten.

Zahnriemenspannrolle einbauen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau".

Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

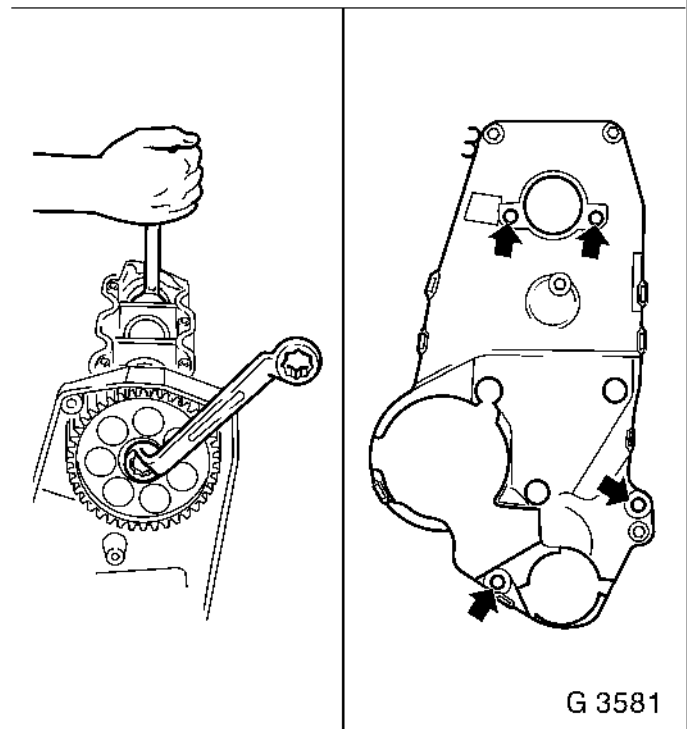
Einbau, anschließen

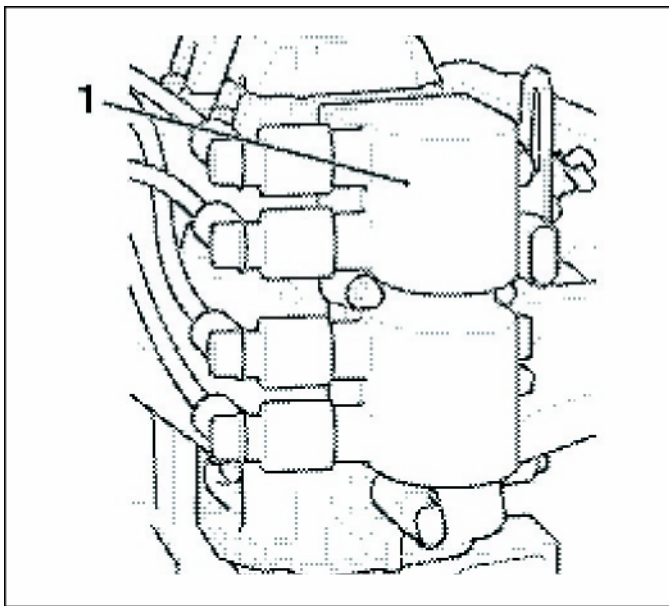
Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luffiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.





Dichtring in hinterem Nockenwellengehäuse, erneuern

Ausbau, Verbindung trennen

Verteilerlose Zündanlage (1) ausbauen.

Mitnehmerscheibe (2) vom Nockenwellengehäuse abnehmen.

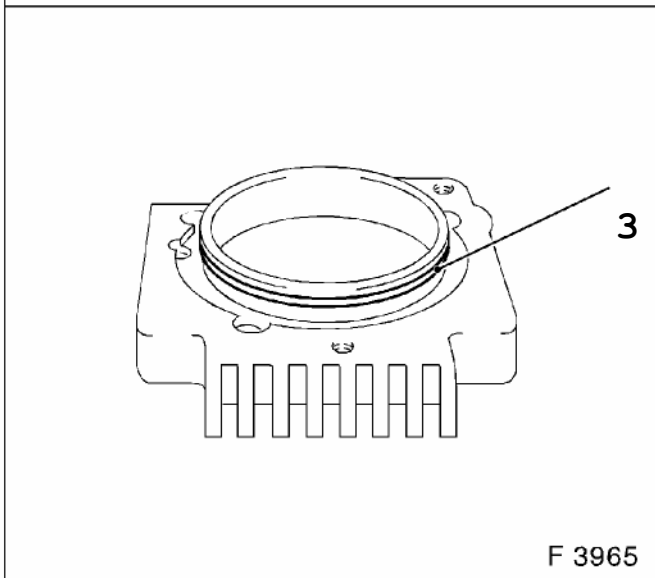
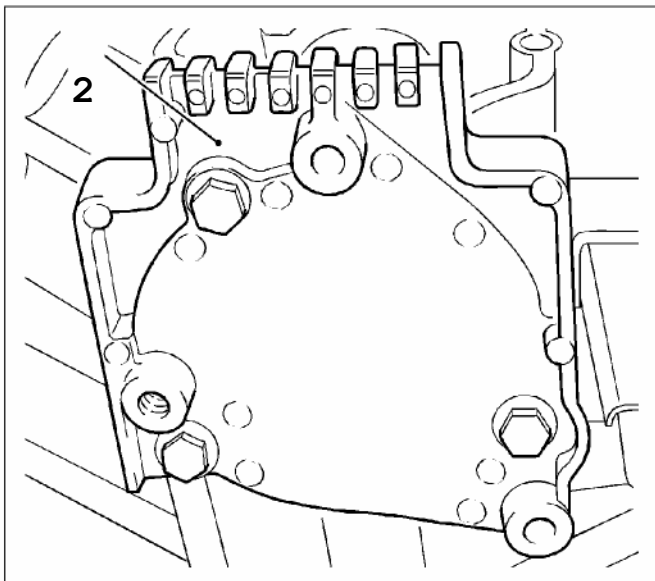
Reinigen

Dichtflächen reinigen und Überreste der Dichtung entfernen.

Einbau, anschließen

Dichtring (3) der Mitnehmerscheibe mit Silikonfett (weiß) einfetten und Mitnehmerscheibe auf Nockenwellengehäuse befestigen – Anzugsmoment 12 Nm.

Verteilerlose Zündanlage einbauen – Anzugsmoment 12 Nm.



F 3965

Abgaskrümmer, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

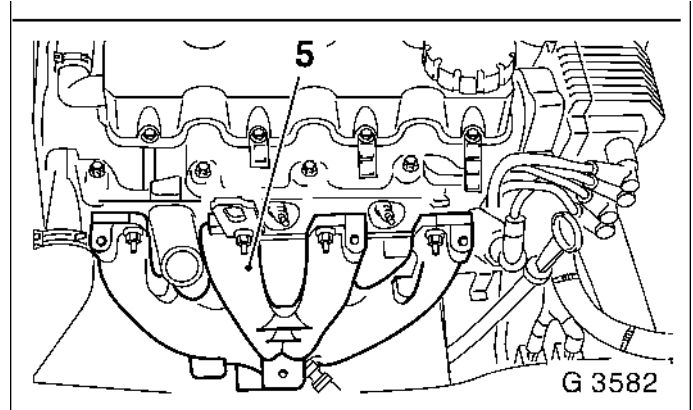
Zündkabel von allen Zündkerzen abziehen.
Abgaskrümmer (5) und Dichtung vom Zylinderkopf abziehen.

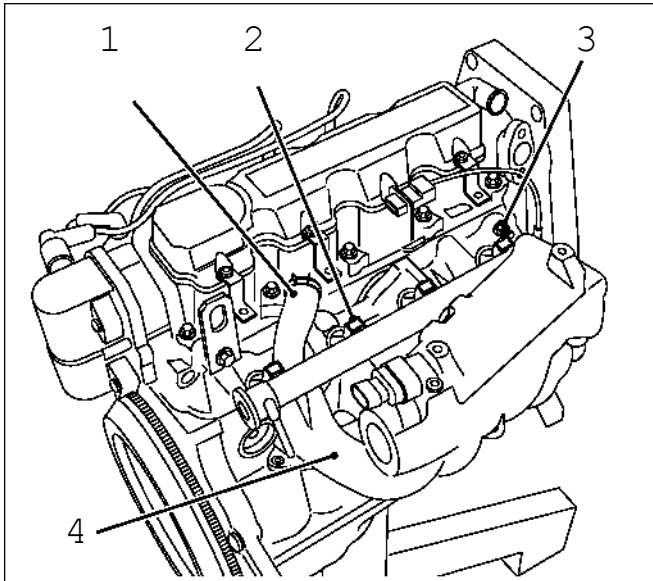
Reinigen

Dichtflächen reinigen und Überreste der Dichtung entfernen.

Einbau, anschließen

Abgaskrümmer mit neuer Dichtung und neuen Muttern auf Zylinderkopf befestigen – Anzugsmoment 22 Nm.
Zündkabel aufstecken.





GMIGS178

Ansaugkrümmer, Aus-/Einbau

Wichtig!

Kraftstoffleck – Sicherheitsbestimmungen und nationale Gesetze beachten. Kraftstoffdruck mittels Druckprüfer KM-J-34730-91 am Prüfanschluss verringern – auslaufenden Kraftstoff in geeignetem Behälter auffangen.

Ausbau, Verbindung trennen

Massekabel von der Batterie lösen.

Kühlmittelablassschraube öffnen – auslaufendes Kühlmittel auffangen. Kühlsystem entleeren.

Motorentlüftungsleitungen von Nockenwellengehäuseabdeckung abnehmen. Kühlmittelschlauch vom Anschluss (1) abziehen. Luftfiltergehäuse und Ansaugluftschlauch ausbauen. Kraftstoffleitungen und Schlauchanschlüsse von Einspritzdüsen (2) abziehen. Muttern des Ansaugkrümmers entfernen (3).

Ansaugkrümmer und Dichtung herausnehmen (4).

Reinigen

Dichtflächen reinigen und Überreste der Dichtung entfernen.

Einbau, anschließen

Ansaugkrümmer mit neuer Dichtung auf Zylinderkopf befestigen – Anzugsmoment 22 Nm.

Kraftstoffleitungen anbringen.

Kühlmittelschlauch an Ansaugkrümmer befestigen.

Kabelbaumstecker auf Einspritzdüsen aufstecken.

Einbau, anschließen

Luftfiltergehäuse und Ansaugluftschlauch einbauen. Motorentlüftungsleitung mit Nockenwellengehäuseabdeckung verbinden. Kühlmittelablassschraube festziehen. Massekabel mit Batterie verbinden. Kühlsystem befüllen und entlüften.

**Nockenwelle und Schleppebel, Aus-/Einbau
(Zylinderkopf eingebaut)****Ausbau, Verbindung trennen**

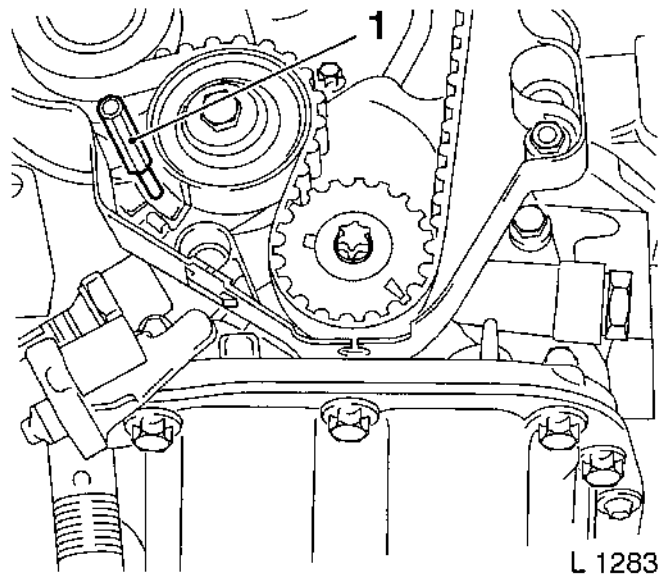
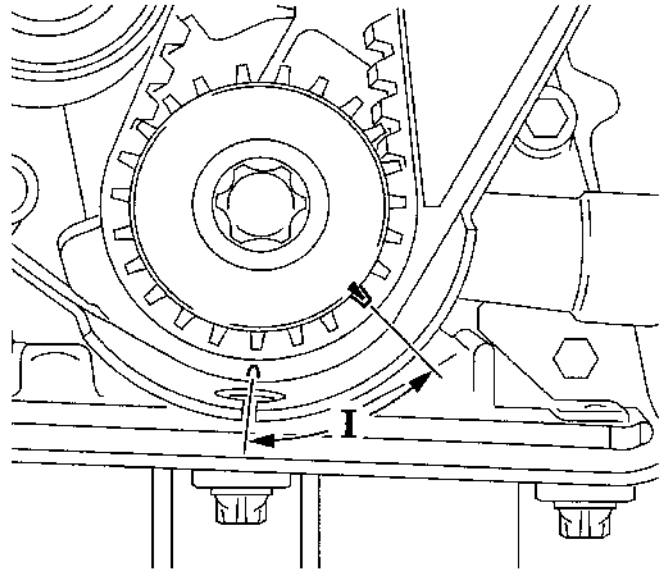
Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".
Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".
Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".
Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Wichtig!

Vor Ausbau des Zahnriemens Zahnriementreibrad mit Befestigungsbolzen an Kurbelwelle befestigen und Kurbelwelle um 60° (Maß I) in Motordrehrichtung vor die OT-Markierung drehen.

Ausbau, Verbindung trennen

Zahnriemenspannrolle gegen den Federdruck nach oben schieben, bis die Bohrungen deckungsgleich sind. Zahnriemenspannrolle mit geeignetem Lochdorn (1) in der Position festsetzen.



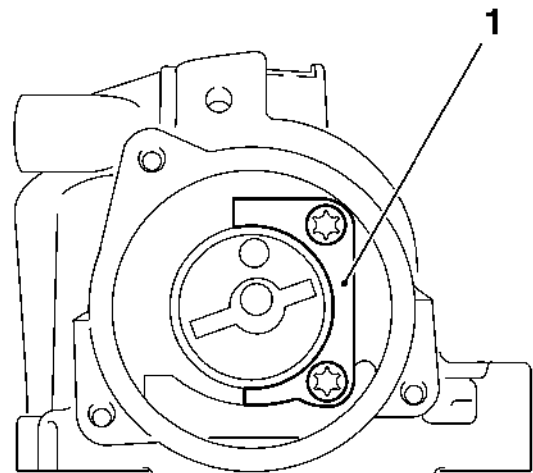
L 1283

Ausbau, Verbindung trennen

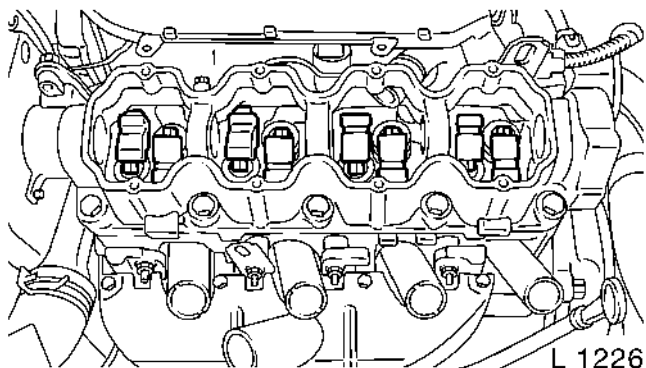
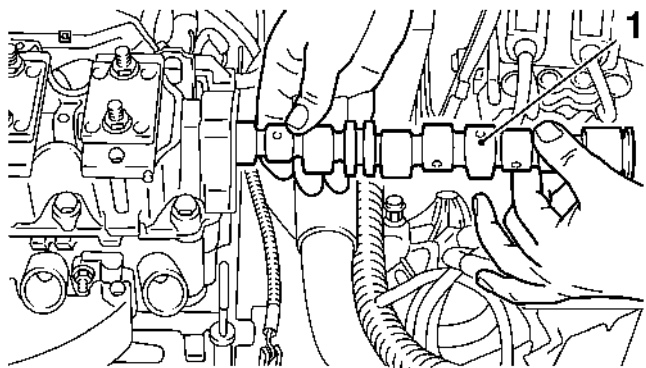
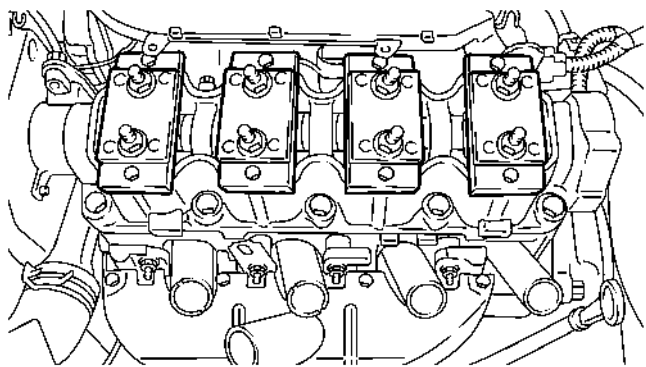
Zahnriemen von Nockenwellenrad abnehmen.
Nockenwellenrad ausbauen – s. Abschnitt "Dichtring vorderes Nockenwellengehäuse, erneuern".
Verteilerlose Zündanlage ausbauen – s. Abschnitt "Verteilerlose Zündung, Aus-/Einbau".
Mitnehmerscheibe von Nockenwellengehäuse abziehen – s. Abschnitt "Dichtring in hinterem Nockenwellengehäuse, erneuern".
Druckplatte (1) von Nockenwellengehäuse abbauen.

Wichtig!

Ölrücklauföffnungen im Zylinderkopf während der Arbeiten abdecken, um ein Hineinfallen von Druckstücken zu verhindern.



G 3588



Ausbau, Verbindung trennen

Ventilniederhalter MKM-89 1 an Nockenwellengehäuse befestigen.

Alle Schleppebel gleichmäßig zusammendrücken. Nockenwelle (1) aus Nockenwellengehäuse herausziehen. Ventilniederhalter lösen und aus Nockenwellengehäuse entnehmen. Schleppebel und Druckstücke entnehmen – in Einbauposition ablegen und Anordnung notieren.

Inspektion

Alle Teile auf Beschädigungen und Verschleiß prüfen und gegebenenfalls erneuern. Bei Austausch der Nockenwelle müssen auch alle Schleppebel erneuert werden. Stellung der Kurbelwelle vor dem Zusammenbau prüfen (60°, vor OT-Markierung).

Einbau, anschließen

Druckstücke und Schleppebel einsetzen – Einbauposition und Zuordnung beachten. Ventilniederhalter auf Nockenwellengehäuse befestigen und alle Schleppebel damit gleichmäßig niederdrücken. MoS2 Schmierpaste (grau) auf Gleitflächen auftragen. Nockenwelle in Nockenwellengehäuse einsetzen.

Einbau, anschließen

Druckplatte auf Nockenwellengehäuse montieren – 8 Nm.

Ausbau, Verbindung trennen

Ventilniederhalter lösen und aus Nockenwellengehäuse entnehmen.

Einbau, anschließen

Mitnehmerscheibe auf Nockenwellengehäuse befestigen – s. Abschnitt "Dichtring in hinterem Nockenwellengehäuse, erneuern". Verteilerlose Zündanlage einbauen – s. Abschnitt "Verteilerlose Zündung, Aus-/Einbau". Nockenwellenrad einbauen – s. Abschnitt "Dichtring vorderes Nockenwellengehäuse, erneuern".

Wichtig!

Vor Einbau des Zahnriemens Markierungen an folgenden Stellen ausrichten: Zahnriementreibrad und Ölpumpengehäuse, Kerben in Nockenwellenrad und hinterer Zahnriemenabdeckung – s. Abschnitt "Motoreinstellung, einstellen".

Einbau, anschließen

Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Befestigungsbolzen aus Zahnriementreibrad herausdrehen und Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung, Unterteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.

Hydrostößel, erneuern (Zylinderkopf eingebaut)

Ausbau, Verbindung trennen

Abdeckung von Ansaugluftöffnung abnehmen.
Motorentlüftungsleitung von Nockenwellengehäuseabdeckung lösen.

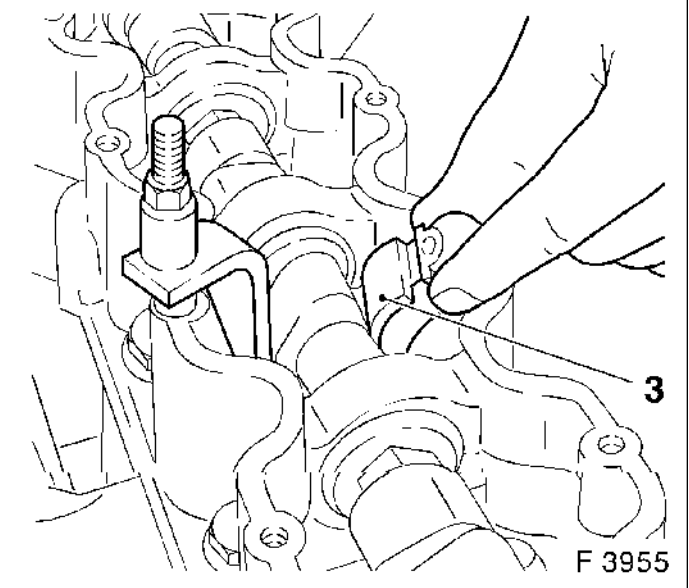
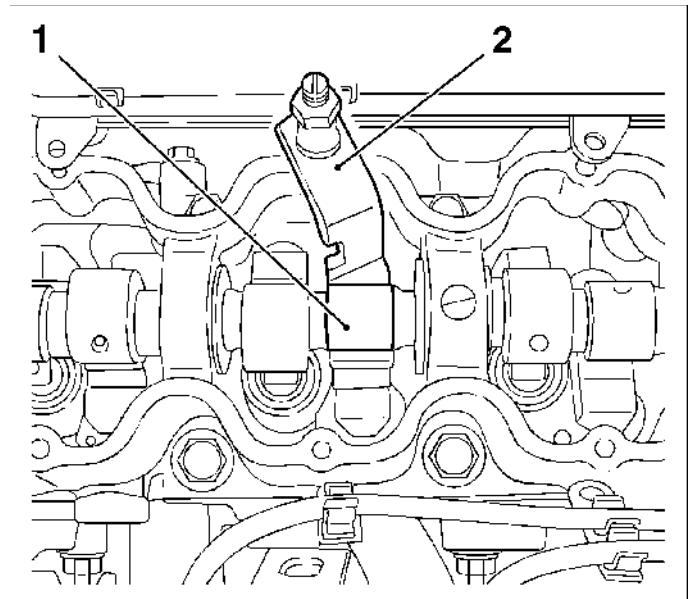
Kabelkanal von der Nockenwellengehäuseabdeckung abnehmen. Gehäuseabdeckung des Nockenwellengehäuses abnehmen.

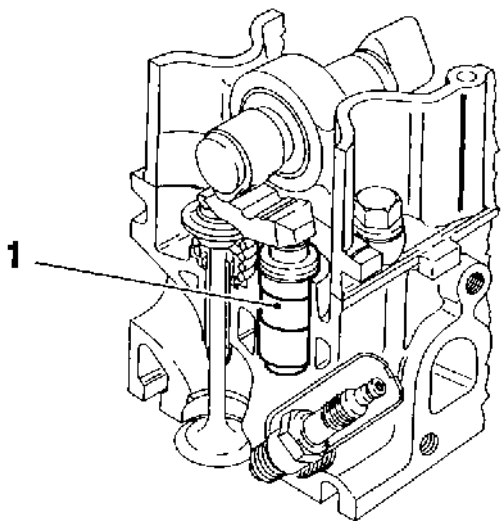
Einstellen

Kurbelwelle am Befestigungsbolzen des Zahnriementreibrades in Motordrehrichtung verdrehen, bis sich die Nocke (1) auf dem zu ersetzenden Hydrostößel in vertikaler Stellung befindet.

Ausbau, Verbindung trennen

Teil KM-565-A (2) auf Nockenwellengehäuse und Ventilteller aufsetzen und Ventilfeeder spannen.
Schlepphebel (3) aus Nockenwellengehäuse entnehmen – Druckstück beachten. Hydrostößel aus Nockenwellengehäuse entnehmen.





E 5062

Einbau, anschließen

Hydrostößel (1) in Nockenwellengehäuse einsetzen.
MoS2 Schmierpaste (grau) auf Gleitflächen des Kipphebels auftragen und Kipphebel in Nockenwellengehäuse einsetzen.
Druckstück beachten.

Einstellen

Eine Einstellung des Hydrostößels ist nicht mehr erforderlich, da der Aufbau eine Vorspannung berücksichtigt.

Einbau, anschließen

Ventilfeder auslösen und Teil KM-565-A herausnehmen.

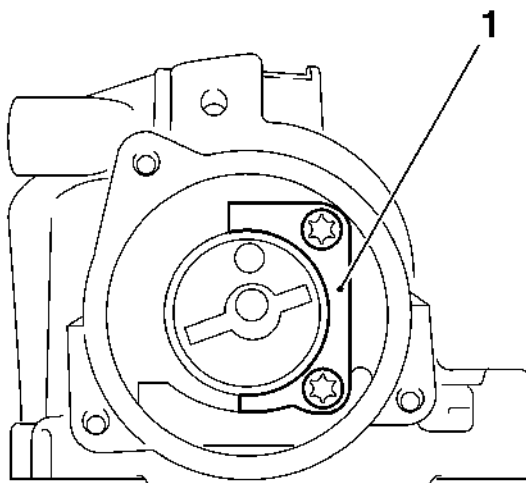
Gehäuseabdeckung des Nockenwellengehäuses aufsetzen

Anzugsmoment 8 Nm.

Kabelkanal auf Nockenwellengehäuseabdeckung befestigen

Anzugsmoment 8 Nm.

Motorentlüftungsleitung auf Nockenwellengehäuseabdeckung befestigen.



Nockenwelle, Aus-/Einbau (Zylinderkopf ausgebaut)

Ausbau, Verbindung trennen

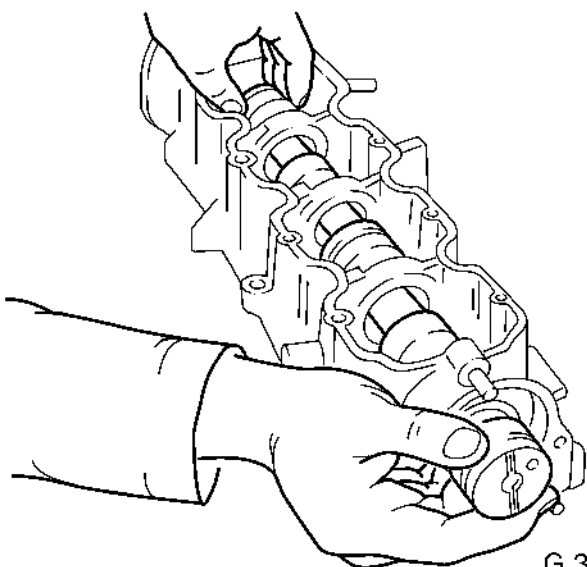
Verteilerlose Zündanlage ausbauen – s. Abschnitt "Verteilerlose Zündung, Aus-/Einbau".

Mitnehmerscheibe von Nockenwellengehäuse abziehen – s. Abschnitt "Dichtring in hinterem Nockenwellengehäuse, erneuern".

Druckplatte (1) von Nockenwellengehäuse abbauen.

Nockenwelle aus Nockenwellengehäuse ziehen.

Vorderen Dichtring aus Nockenwellengehäuse heraushebeln.



G 3590

Reinigen

Dichtflächen reinigen und Überreste der Dichtung entfernen.

Inspektion

Nockenwellengehäuse auf Beschädigungen und Verschleiß untersuchen – s. Abschnitt "Ebenheit Oberfläche Nockenwellengehäuse, prüfen". Bei Austausch der Nockenwelle müssen auch alle Schleppebel erneuert werden.

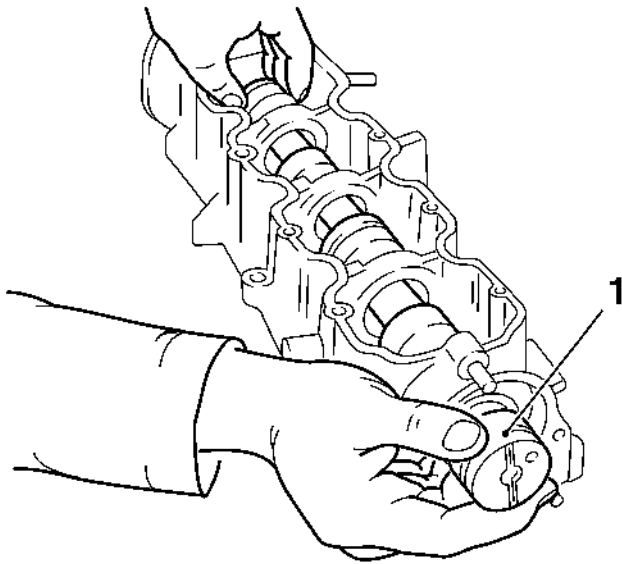
Einbau, anschließen

MoS2 Schmierpaste (grau) auf Gleitflächen der Nockenwelle auftragen und Nockenwell in Nockenwellengehäuse einsetzen
Druckplatte auf Nockenwellengehäuse montieren – 8 Nm.
Dichtlippe des vorderen Dichtrings leicht mit Silikonfett (weiß) schmieren. Neuen vorderen Dichtring mittels KM-422 in Nockenwellengehäuse montieren – dazu Bolzen und Unterlegscheibe der Nockenwellenscheibe benutzen.
Mitnehmerscheibe auf Nockenwellengehäuse befestigen – s. Abschnitt "Dichtring in hinterem Nockenwellengehäuse, erneuern". Verteilerlose Zündanlage einbauen – s. Abschnitt "Verteilerlose Zündung, Aus-/Einbau".

Nockenwellengehäuse, erneuern

Ausbau, Verbindung trennen

Luffiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".
Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".
Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau". Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".
Zahnriemen abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".
Zahnriemenspannrolle abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau". Hintere Zahnriemenabdeckung ausbauen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".
Kabelbaumstecker, Masse- und Schlauchverbindungen von Ansaugkrümmer lösen, s. Abschnitt "Ansaugkrümmer, Aus-/Einbau".



Ausbau, Verbindung trennen

Zylinderkopf ausbauen – s. Abschnitt "Zylinderkopf, Aus-/Einbau".

Verteilerlose Zündanlage ausbauen – s. Abschnitt "Verteilerlose Zündung, Aus-/Einbau".

Mitnehmerscheibe abnehmen – s. Abschnitt "Dichtring hinteres Nockenwellengehäuse, erneuern".

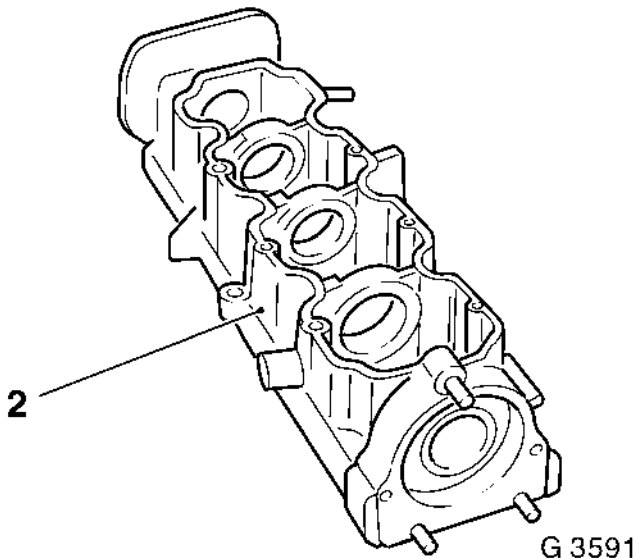
Nockenwelle (1) herausnehmen – s. Abschnitt "Nockenwelle, Aus-/Einbau (Zylinderkopf ausgebaut)".

Reinigen

Dichtflächen und Bohrungen reinigen und Dichtungsreste entfernen.

Inspektion

Ebenheit der Oberfläche des Nockenwellengehäuses (2) prüfen – s. Abschnitt "Ebenheit Oberfläche Nockenwellengehäuse, prüfen".



Einbau, anschließen

Nockenwelle einsetzen – s. Abschnitt "Nockenwelle, Aus-/Einbau (Zylinderkopf ausgebaut)".

Mitnehmerscheibe aufsetzen – s. Abschnitt "Dichtring hinteres Nockenwellengehäuse, erneuern".

Verteilerlose Zündanlage einbauen – s. Abschnitt "Verteilerlose Zündung, Aus-/Einbau".

Zylinderkopf einbauen – s. Abschnitt "Zylinderkopf, Aus-/Einbau".

Kabelbaumstecker, Masse- und Schlauchverbindungen mit Ansaugkrümmer verbinden, s. Abschnitt "Ansaugkrümmer, Aus-/Einbau".

Hintere Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".

Zahnriemenspannrolle einbauen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau". Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Einbau, anschließen

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.

Nockenwellengehäuse, Ebenheit der Oberfläche prüfen

Reinigen

Dichtflächen reinigen und Überreste der Dichtung entfernen.

Inspektion

Dichtflächen der Länge und Breite nach auf Verformung und entlang den Diagonalen auf Verzug untersuchen – gerade Kante als Bezugslinie benutzen. Verformtes oder verzogenes Nockenwellengehäuse austauschen.

Messen

Höhe Nockenwellengehäuse (Dichtfläche bis Dichtfläche).

Maß I: 66,5 mm

Zylinderkopf, Aus-/Einbau

Wichtig!

Zylinderkopf nur bei kaltem Motor ausbauen (Raumtemperatur).

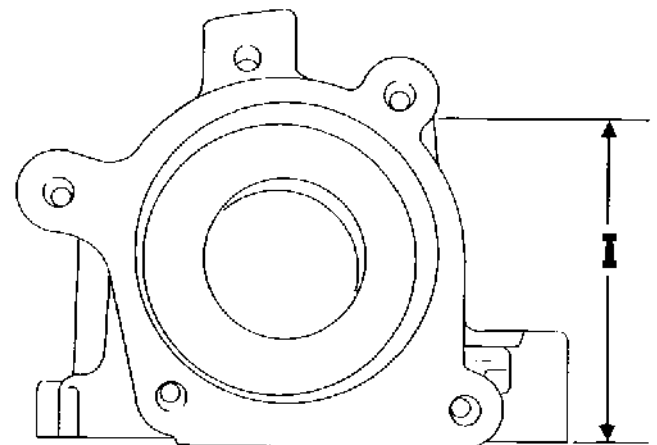
Ausbau, Verbindung trennen

Massekabel von Batterie lösen.

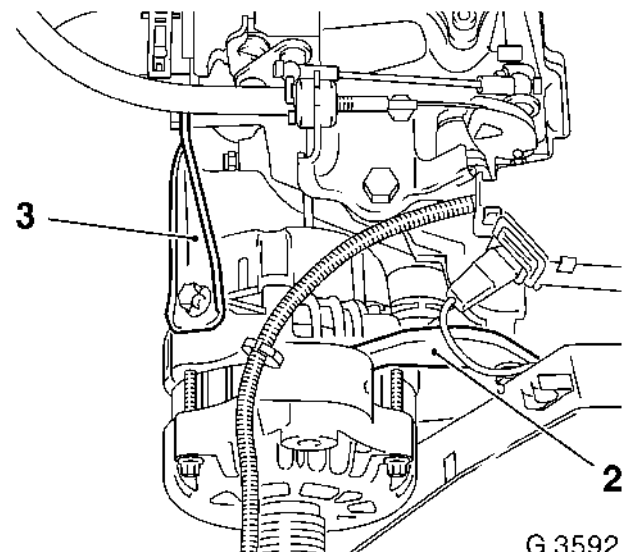
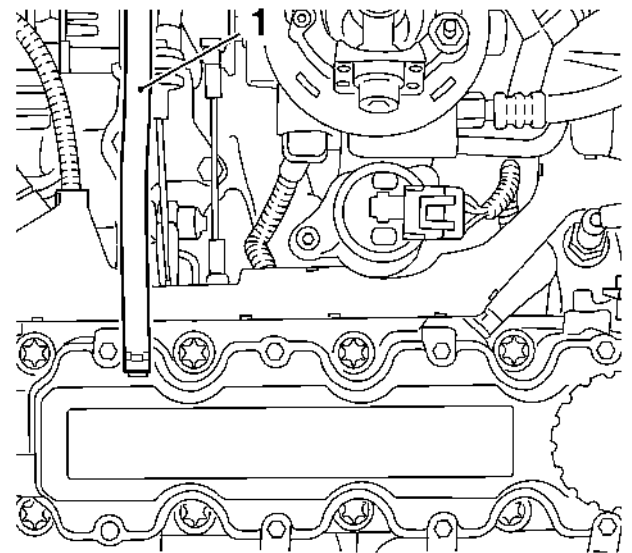
Kühlmittelablassschraube öffnen – auslaufendes Kühlmittel auffangen. Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Vakuumleitung (1) von der Nockenwellengehäuseabdeckung abnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

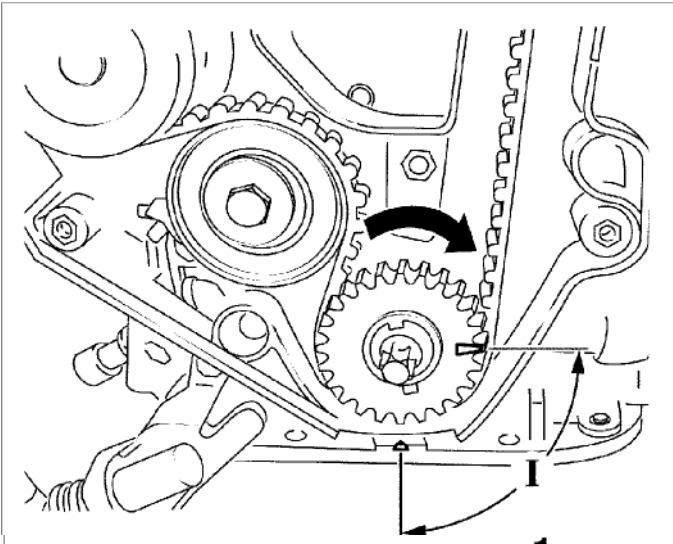
Generatorhalterung (3) vom Generator und Ansaugkrümmer abbauen. Generator vom Haltebügel (2) lösen und Generator nach hinten kippen.



E 5058



G 3592



Ausbau, Verbindung trennen

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Zahnriementreibrad mit Befestigungsbolzen an Kurbelwelle befestigen und Kurbelwelle um 90° (Maß I) in Motordrehrichtung vor die OT-Markierung drehen.

Ausbau, Verbindung trennen

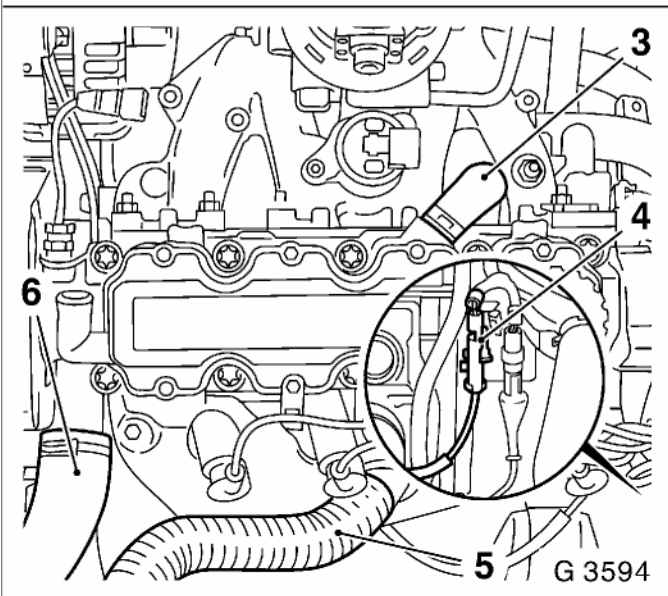
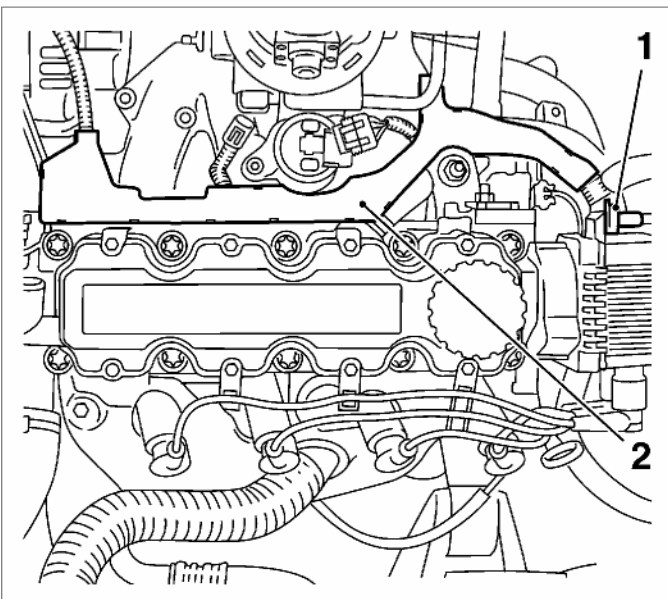
Kabelbaumstecker, Masse- und Schlauchverbindungen von Ansaugkrümmer lösen, s. Abschnitt "Ansaugkrümmer, Aus-/Einbau".

Kabelbaumstecker (1) vom verteilerlosen Zündsystem abziehen und Kabelbaum freilegen.

Kabelkanal (2) von der Nockenwellengehäuseabdeckung abnehmen und ablegen.

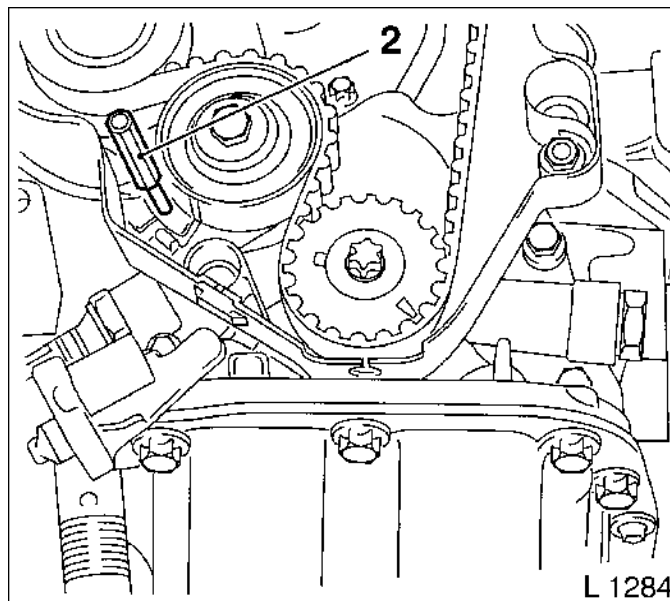
Motorentlüftungsleitung (3) vom Nockenwellengehäuse und Entlüftungsanschluss des Motors lösen und herausnehmen.

Kühlmittelschlauch (6) vom Thermostatgehäuse abnehmen. Zündkerzenstecker abziehen.



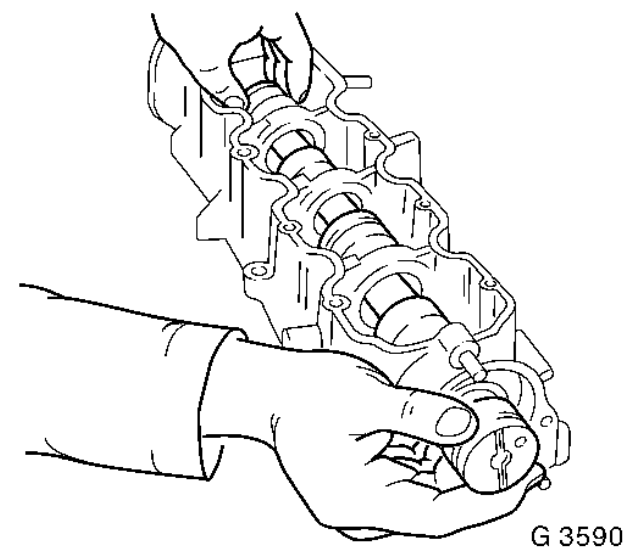
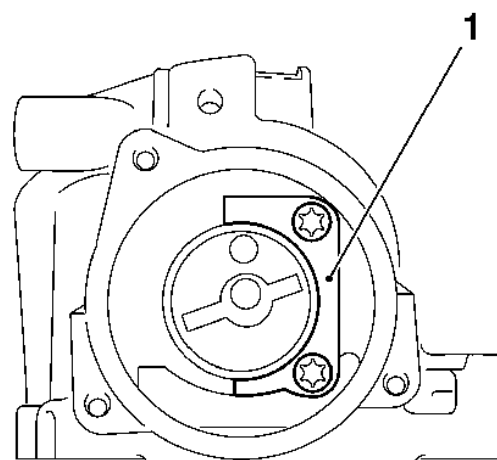
Ausbau, Verbindung trennen

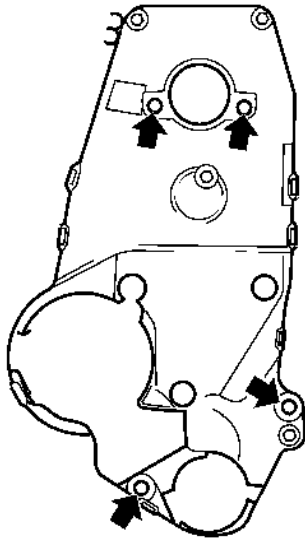
Zahnriemensspannrolle gegen den Federdruck nach oben schieben, bis die Bohrungen deckungsgleich sind. Zahnriemensspannrolle mit geeignetem Lochdorn (2) in der Position festsetzen. Drehrichtung (Vorderkante) des Zahnriemens markieren und Zahnriemen abnehmen.



Ausbau, Verbindung trennen

Zahnriemensspannrolle (4) von Ölpumpe abbauen.
 Zahnriementreibrad (3) von Nockenwelle abbauen.
 Halterung für Motordämpfungsblock (2) vom Motorblock abnehmen.
 Gehäuseabdeckung des Nockenwellengehäuses abnehmen.
 Nockenwellenrad (1) abnehmen – mit Maulschlüssel auf Sechskant der Nockenwelle gegenhalten.





Ausbau, Verbindung trennen

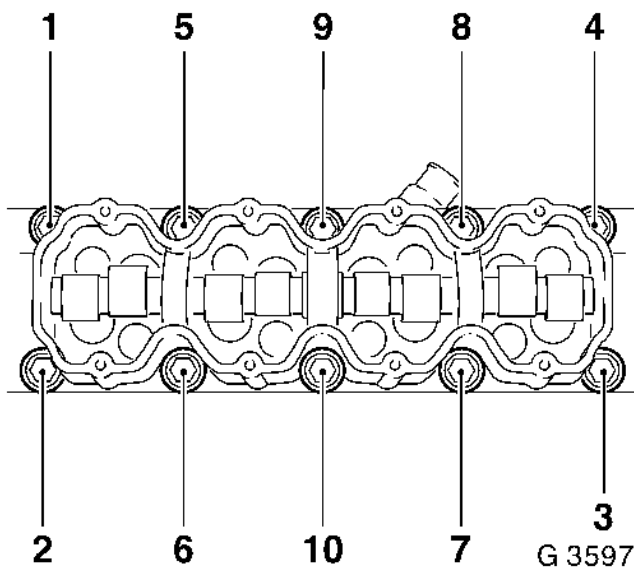
Hintere Zahnriemenabdeckung (Pfeil) von Ölpumpe und Nockenwellengehäuse abnehmen. Bolzen in der angegebenen Reihenfolge aus dem Zylinderkopf herausdrehen. Nockenwellengehäuse vom Zylinderkopf abnehmen. Schleppebel, Druckstücke und Hydrostößel ausbauen – Lage der Einzelteile für den späteren Zusammenbau notieren. Zylinderkopf und Dichtung vom Motorblock abnehmen.

Reinigen

Dichtflächen, Bohrungen und Gewinde der Zylinderkopfbolzen reinigen.

Inspektion

Ebenheit der Oberfläche von Zylinderkopf und Motorblock untersuchen – s. Abschnitt "Zylinderkopf, Ebenheit der Oberfläche prüfen" und "Motorblock, Ebenheit der Oberfläche prüfen".



G 3597

Einbau, anschließen

Zylinderkopfdichtung einsetzen – Markierung "OBEN/TOP" steht oben und weist in Richtung Einstellseite des Motors.

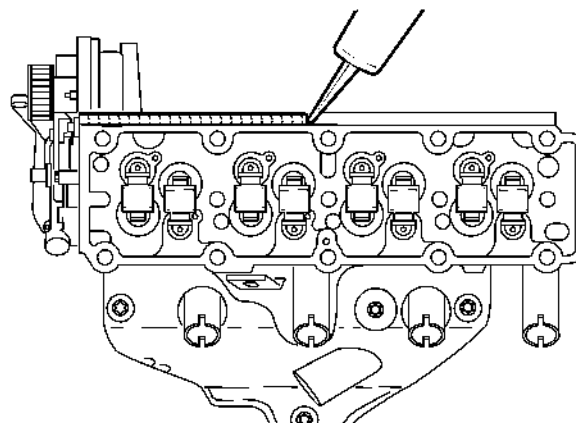
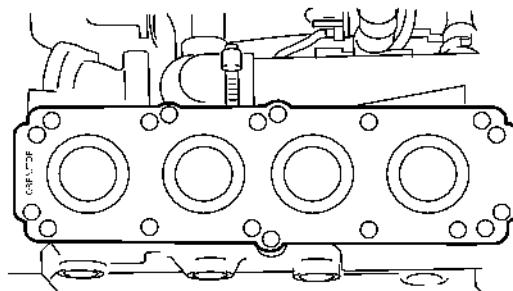
Zylinderkopf auf Motorblock positionieren. Hydrostößel, Druckstücke und Schleppebel einsetzen und mit MoS2-Paste (grau) fetten – Zuordnung notieren.

Dichtflächen des Zylinderkopfes mit ein wenig Flächendichtmasse (grün) bestreichen.

Nockenwellengehäuse auf Zylinderkopf positionieren.

Bolzen im Zylinderkopf in der angegebenen Reihenfolge festziehen – mittels Drehmomentschlüssel und Teil KM-470-B.

Zylinderkopf und Nockenwellengehäuse mit neuen Bolzen am Motorblock befestigen – Anzugsmoment 25 Nm. + 60° + 60° + 60°. Hintere Zahnriemenabdeckung auf Ölpumpe und Nockenwellengehäuse befestigen – Anzugsmoment 6 Nm.



Einbau, anschließen

Nockenwellenrad auf Nockenwelle befestigen – mit Maulschlüssel auf Sechskant der Nockenwelle gegenhalten – Anzugsmoment 45 Nm.

Gehäuseabdeckung des Nockenwellengehäuses aufsetzen

- Anzugsmoment 8 Nm.

Motordämpfungsblock auf Motorblock befestigen

- Anzugsmoment 50 Nm.

Zahnriementreibrad auf Kurbelwellenzapfen aufschieben

- Einbauposition beachten.

Zahnriemenspannrolle auf Ölpumpe montieren

- Anzugsmoment 20 Nm.

Zahnriemen aufsetzen – dabei auf strammen Sitz der gespannten Seite (I) achten.

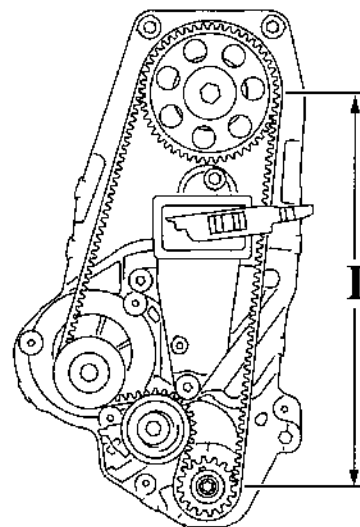
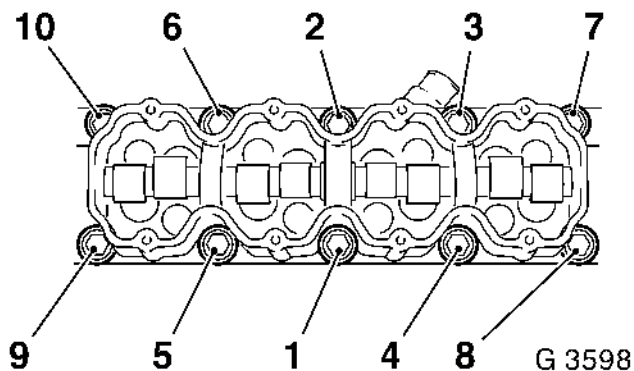
Einstellmarkierungen beachten! – s. Abschnitt "Motoreinstellung, einstellen".

Zahnriemenspannung einstellen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannung, einstellen".

Motordämpfungsblock rechts neben dem Träger befestigen

- Anzugsmoment 35 Nm.

Halterung Motordämpfungsblock an Halterung für weitere Motordämpfungsblöcke befestigen – Anzugsmoment 55 Nm.



L 1281

Einbau, anschließen

Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Zündkerzenstecker auf Zündkerzen aufstecken.

Kühlmittelschlauch mit Thermostatgehäuse verbinden.
Motorentlüftungsleitung mit Nockenwellengehäuse und Entlüftungsanschluss verbinden.

Einbau, anschließen

Kabelbaumstecker mit verteilerlosem Zündsystem verbinden - Leitungsführung beachten.

Vakuundleitung auf Nockenwellengehäuseabdeckung befestigen.

Kabelbaumstecker, Masse- und Schlauchverbindungen auf Ansaugkrümmer befestigen - s. Abschnitt "Ansaugkrümmer, Aus-/Einbau".

Einbau, anschließen

Modelle mit Sechskantbolzen: Vordere Abgasleitung mit neuer Dichtung und neuen, mit Montagepaste (weiß) bedeckten Bolzen an Abgaskrümmer befestigen – Anzugsmoment 35 Nm.

Modelle mit Sechskantmutter: Vordere Abgasleitung mit neuer Dichtung und neuen Muttern an Abgaskrümmer befestigen - Anzugsmoment 45 Nm.

Einbau, anschließen

Kühlmittelablassschraube festziehen.

Generator mit Haltebügel verbinden – Anzugsmoment 20 Nm.

Generatorhalterung mit Generator und Ansaugkrümmer verbinden – Anzugsmoment 20 Nm.

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.

Massekabel mit Batterie verbinden.

Zylinderkopf, Ebenheit der Oberfläche prüfen

Reinigen

Dichtfläche reinigen und Dichtungsreste entfernen.

Inspektion

Dichtflächen des Zylinderkopfs der Länge und Breite nach auf Verformung und entlang den Diagonalen auf Verzug untersuchen – gerade Kante als Bezugslinie benutzen.

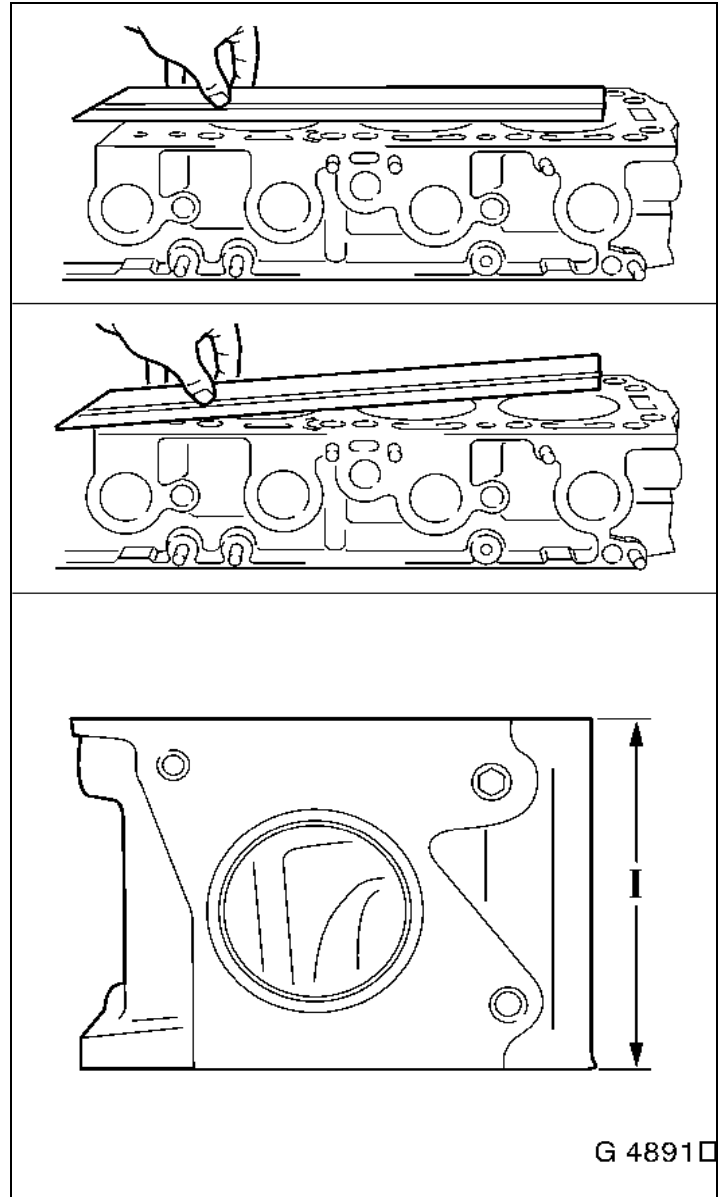
Wichtig!

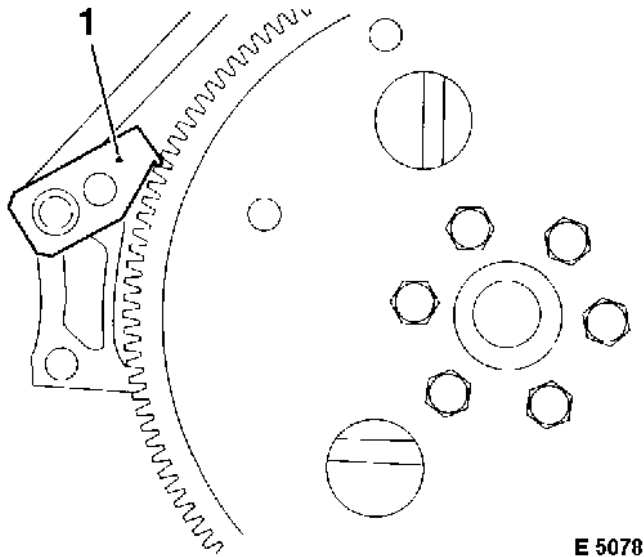
Ausbessern der Oberfläche ist nicht zulässig.

Messen

Höhe Zylinderkopf (Dichtfläche bis Dichtfläche).

Maß I: 95,90 bis 96,10 mm





Schwungrad/Mitnehmerscheibe, Aus-/Einbau

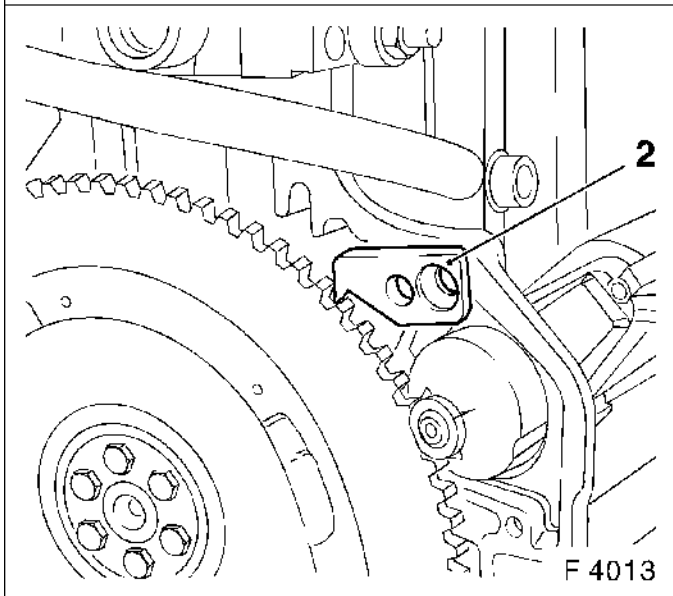
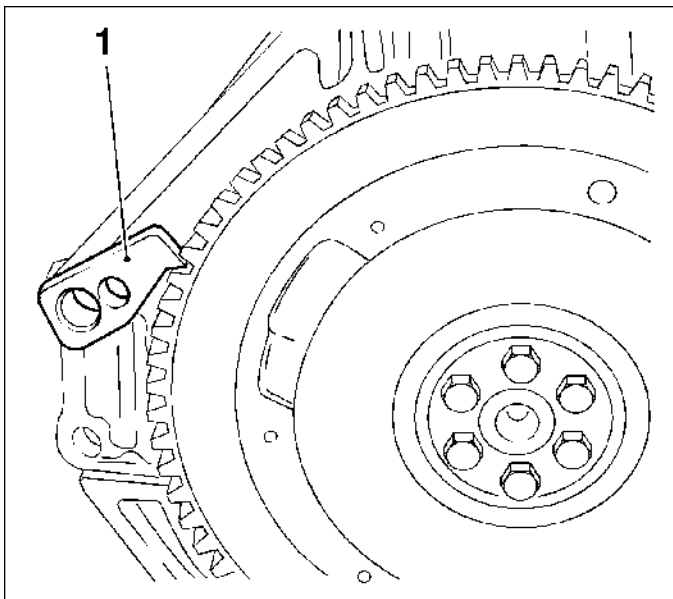
Ausbau, Verbindung trennen

Schwungrad mit Teil KM-652 (1) festhalten und von Kurbelwelle abnehmen.

Einbau, anschließen

Schwungrad mit neuen Bolzen auf Kurbelwelle befestigen

- Anzugsmoment 35 Nm. + 30° + 15°
- Schwungrad mit Teil KM-652 (2) festsetzen.



Dichtring – Kurbelwelle hinten, erneuern

Ausbau, Verbindung trennen

Schwungrad abnehmen – s. Abschnitt "Schwungrad, Aus-/Einbau".

Dichtring (1) mit geeignetem Werkzeug heraushebeln.
Dichtflächen dabei nicht beschädigen.

Reinigen

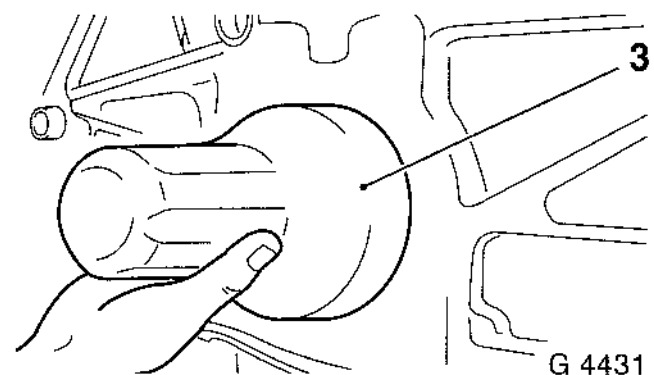
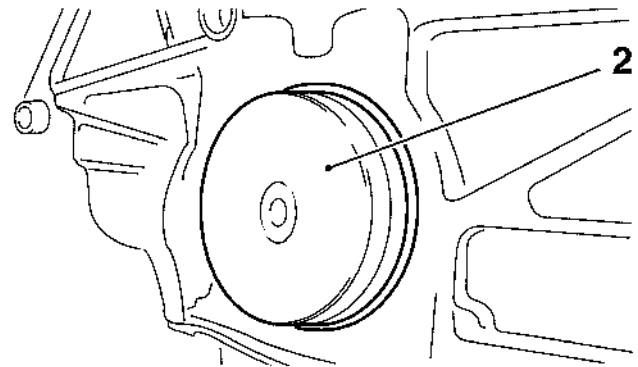
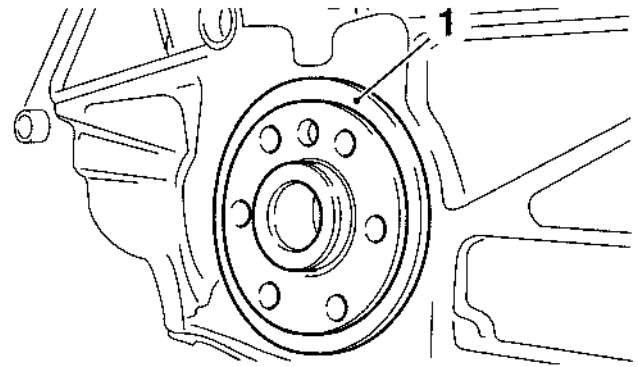
Dichtflächen reinigen und Überreste der Dichtung entfernen.

Einbau, anschließen

Dichtlippe des neuen Dichtrings mit Silikonfett (weiß) schmieren und mit Dichtungsseite auf Schutzummantelung KM-658-2 (2) platzieren.

Schutzummantelung mit eingelegtem Dichtring auf Kurbelwellenzapfen aufsetzen und plan aufdrücken. Montagehilfe KM-658-1 (3) auf Schutzummantelung KM-658-2 (2) aufsetzen und Dichtring eindrehen, bis er glatt mit der Gehäusewand abschließt.

Schwungrad einbauen – s. Abschnitt "Schwungrad, Aus-/Einbau".



G 4431

Kolben mit Pleuel, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Ölwanne ausbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

Zylinderkopf ausbauen – s. Abschnitt "Zylinderkopf, Aus-/Einbau".

Ölzufuhrrohr (1) von Ölpumpe und Motorblock abnehmen.

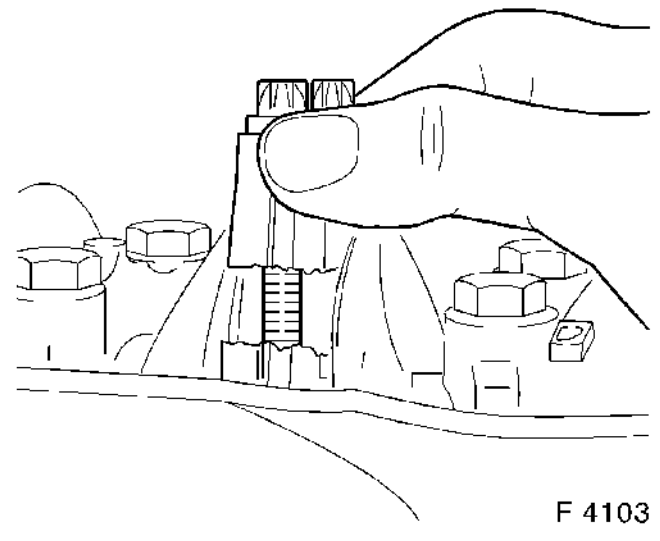
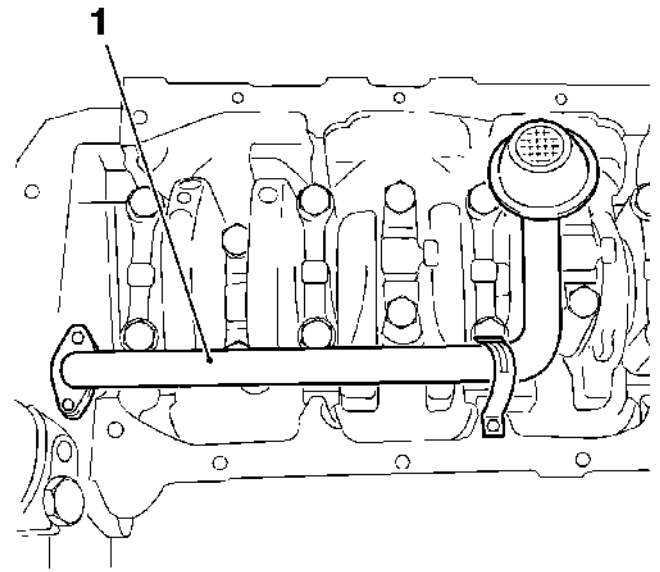
Wichtig!

Reihenfolge der Pleuellagerdeckel notieren.

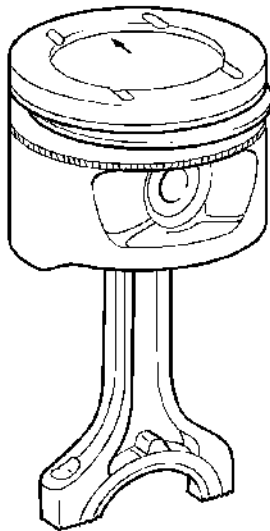
Pleuellagerdeckel von Pleuel abziehen.

Die Dichtflächen der Pleuel und Pleuellagerdeckel sind individuell aufeinander abgestimmt und dürfen deshalb unter keinen Umständen beschädigt oder vertauscht werden. Zur Vermeidung von Beschädigungen dürfen die Pleuel und Pleuellagerdeckel nicht auf den Dichtflächen abgelegt werden.

Verbrennungsrückstände aus Oberteil der Zylinderbohrung entfernen.



F 4103



Ausbau, Verbindung trennen

Kolben und Pleuel nach oben aus der Zylinderbohrung schieben.

Reinigen

Inspektion

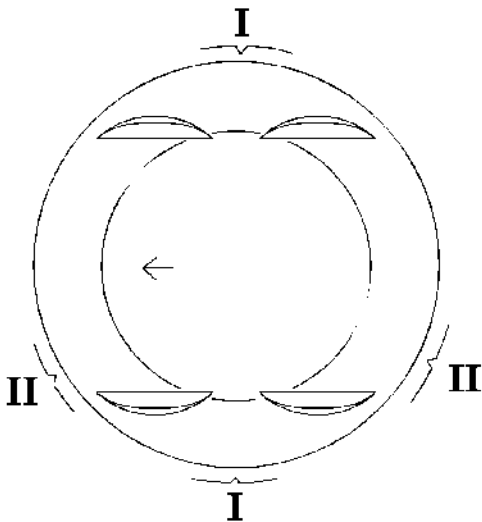
Alle Teile untersuchen, reinigen und gegebenenfalls erneuern. Kolben erneuern – s. Abschnitt "Kolben, erneuern".

Einstellen

Pleuelende des Kurbelzapfens vor dem Einführen in UT verschieben und mit Motoröl benetzen.

Kolbenringstöße einstellen:

Ölabstreifring (II): Stahlringstöße jeweils um 25 bis 50 mm links oder rechts vom Zwischenringstoß versetzt positionieren. Kolbenringe (I): Ringstöße um ca. 120° versetzt positionieren. Der zweite, mit "TOP" markierte Kolbenring gehört nach oben.



F 4104

Einbau, anschließen

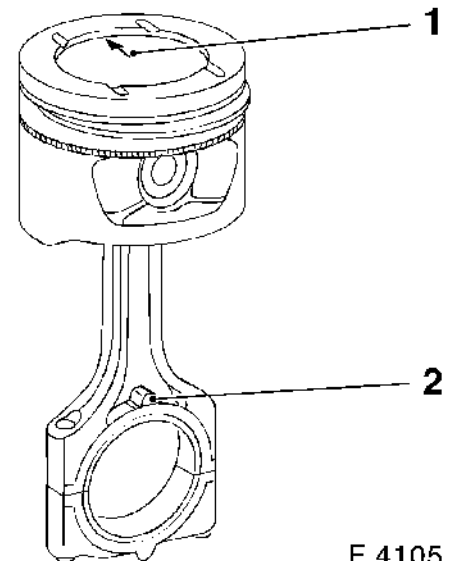
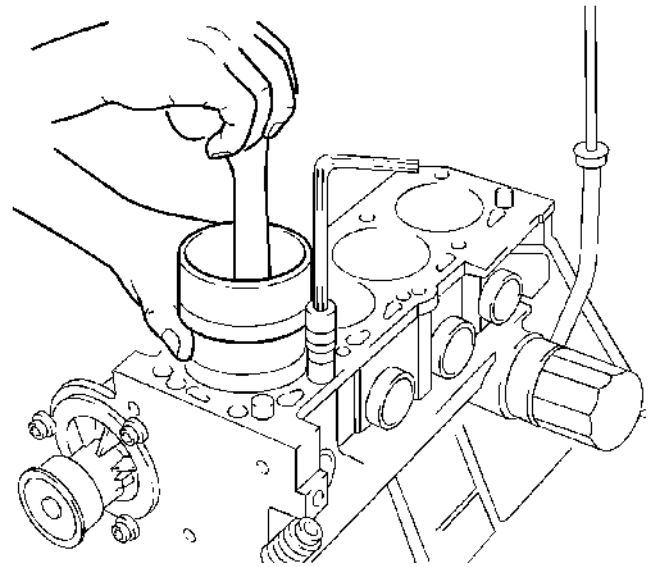
Kolbenringe mit Motoröl benetzen und mit
Kolbenringzange zusammendrücken.

Kolben mit Hammergriff in Zylinderbohrung einschieben.

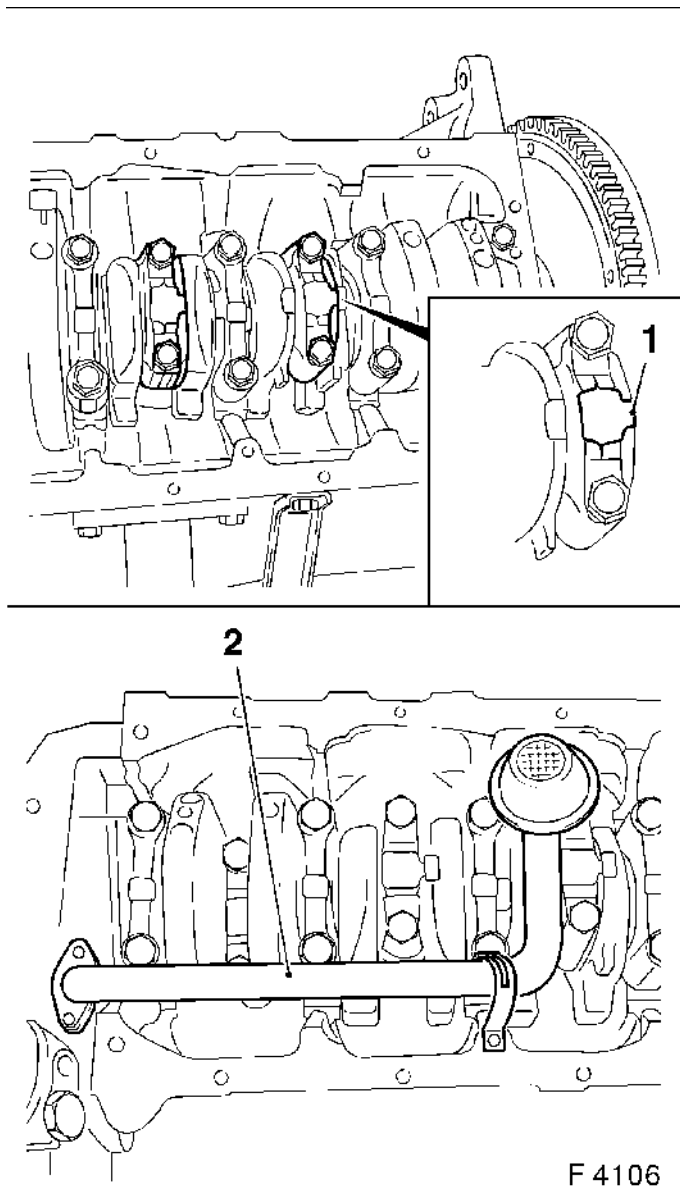
Wichtig!

Einbauposition des Kolbens und des Pleuels notieren.

Der Pfeil (1) auf dem Kolbenboden weist in Richtung
Motoreinstellung, die Sicke (2) auf dem Pleuel weist zur
Getriebeseite des Motors.



F 4105



Einbau, anschließen

Reihenfolge der Pleuellagerdeckel beachten.

Pleuellagerdeckel einbauen – Sicke (1) auf den Pleuellagerdeckeln weist zur Getriebeseite.

Pleuellagerdeckel mit neuen Bolzen auf Pleuel befestigen – Anzugsmoment 25 Nm. + 30°.

Ölsaugrohr (2) mit neuem Dichtring an Ölpumpe befestigen – Anzugsmoment 8 Nm. 1).

Ölansaugkrümmer an Motorblock befestigen – Anzugsmoment 8 Nm.

Zylinderkopf einbauen – s. Abschnitt "Zylinderkopf, Aus-/Einbau".

Ölwanne einbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

1) Gewinde vor Wiederverwendung nachschneiden und Bolzen mit Schraubensicherungsmasse (rot) einsetzen. Die Einbauzeit einschließlich Momentenkontrolle beträgt max. 10 Min.

Kolbenringe, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Kolben und Pleuel entnehmen – s. Abschnitt "Kolben und Pleuel, Aus-/Einbau".

Kolbenringe mittels Kolbenringzange (1) entfernen.

Reinigen

Rillen in Kolbenringen reinigen – mit abgenutzter Seite des alten Kolbenrings.

Inspektion

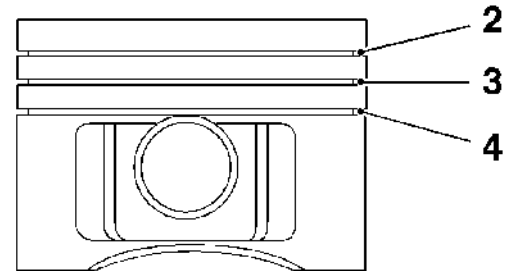
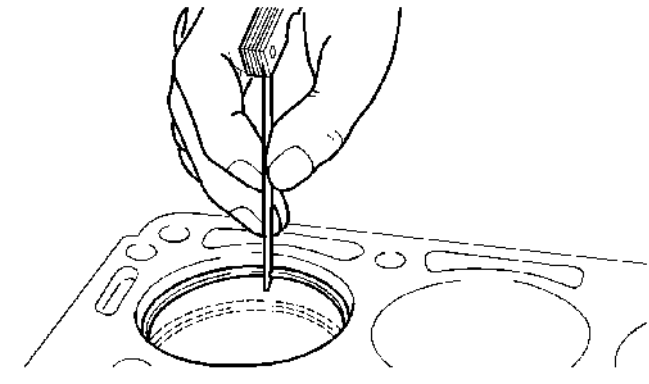
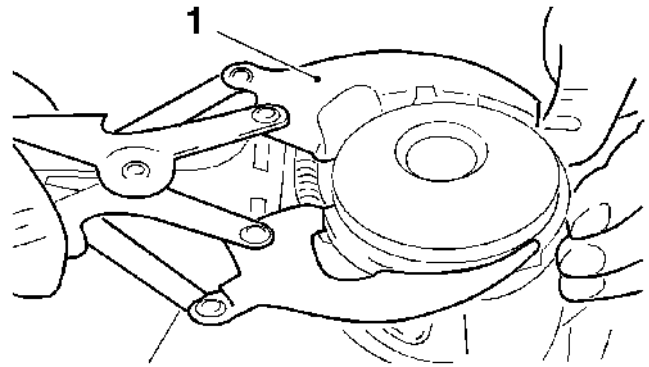
Kolbenringstoß mittels Fühlerlehre durch Einführen des Kolbenrings an der engsten Stelle der Zylinderbohrung prüfen.

Zulässiger Ringstoß:

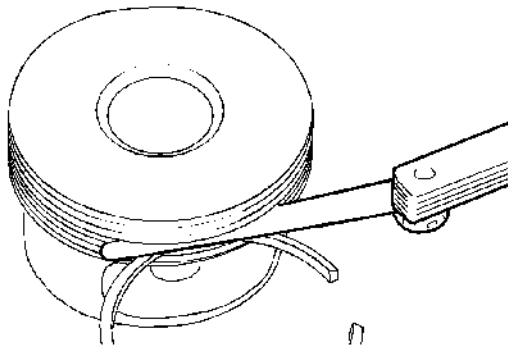
Rechteckring (2): 0,30-0,50 mm

Keilring (3): 0,30-0,50 mm

Ölabstreifring (4): 0,40-1,40 mm



F 3822



Inspektion

Vertikalspiel des Kolbenrings mittels Fühlerlehre in Rille des Kolbenrings prüfen.

Zulässiges Vertikalspiel:

Rechteckring (1): 0,02-0,04 mm

Keilring (2): 0,04-0,06 mm

Ölabstreifring (3): 0,01-0,03 mm

Einbau, anschließen

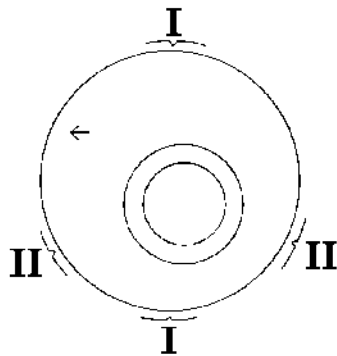
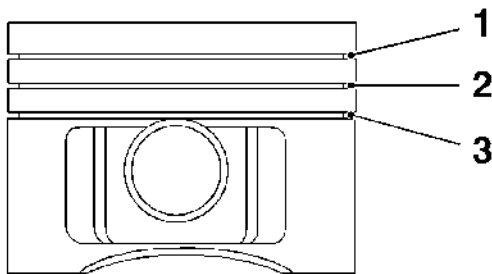
Kolbenringe mittels Kolbenringzange mit der Markierung "TOP" nach oben in den Kolben einlegen.

Positionierung Kolbenring – Versatz Kolbenringe (I)

(Rechteck- und Keilkompressionsring): 120°.

Ölabstreifringe (II) – um 25 bis 50 mm nach links und von rechts jeweils vom Spalt im Zwischenring aus versetzt.

Kolben und Pleuel einbauen – s. Abschnitt "Kolben und Pleuel, Aus-/Einbau".



F 3823

Pleuellager, erneuern

Ausbau, Verbindung trennen

Ölwanne ausbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

Ölzufuhrrohr (1) von Ölpumpe und Motorblock abnehmen.

Wichtig!

Reihenfolge der Pleuellagerdeckel notieren.

Pleuellagerdeckel von Pleuel abziehen.

Die Dichtflächen der Pleuel und Pleuellagerdeckel sind individuell aufeinander abgestimmt und dürfen deshalb unter keinen Umständen beschädigt oder vertauscht werden. Zur Vermeidung von Beschädigungen dürfen die Pleuel und Pleuellagerdeckel nicht auf den Dichtflächen abgelegt werden.

Pleuellager aus dem Pleuel und Pleuellagerdeckel herausdrücken.

Reinigen

Pleuellagerzapfen und Pleuellagerdeckel.

Einbau, anschließen

Neue Pleuellagerschalen mit Motoröl einsetzen.

Reihenfolge der Pleuellagerdeckel beachten.

Pleuellagerdeckel einbauen – Sicke (1) auf den Pleuellagerdeckeln weist zur Getriebeseite.

Pleuellagerdeckel mit neuen Bolzen auf Pleuel befestigen – Anzugsmoment 25 Nm. + 30°.

Ansaugkrümmer mit neuem Dichtring an Ölpumpe befestigen – Anzugsmoment 8 Nm. 1).

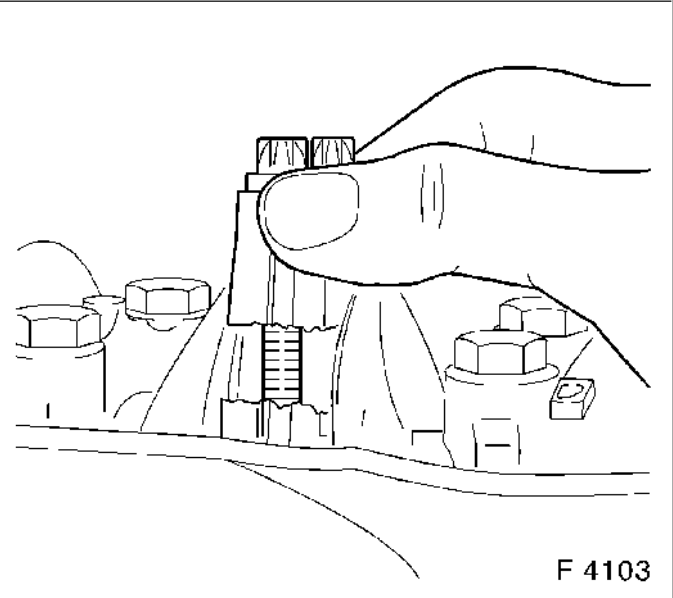
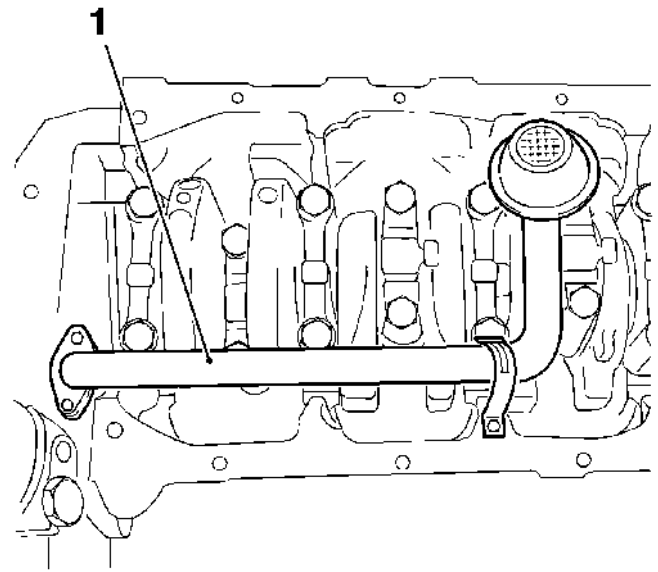
Ölansaugkrümmer an Motorblock befestigen – Anzugsmoment 8 Nm.

Etwas Klebedichtmasse (schwarz) auf die Anschlussstellen der Ölpumpe und hinteren Kurbelwellenlager auftragen.

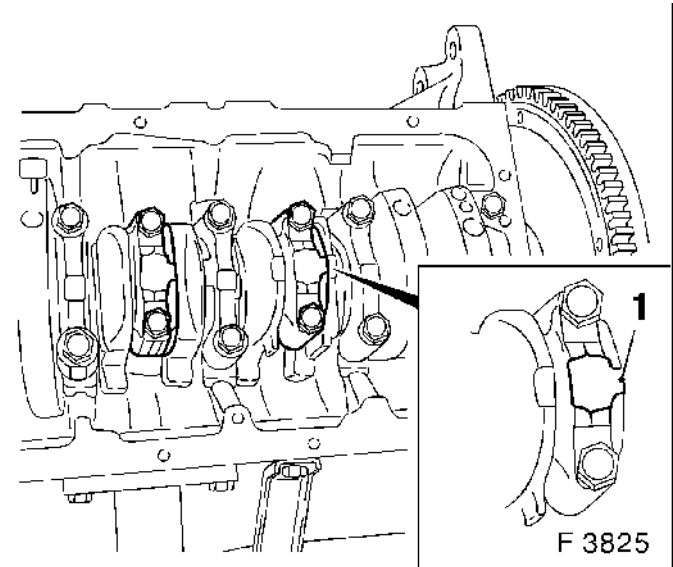
Ölwanne einbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

1) Gewinde vor Wiederverwendung nachschneiden und Bolzen mit Schraubensicherungsmasse (rot) einsetzen.

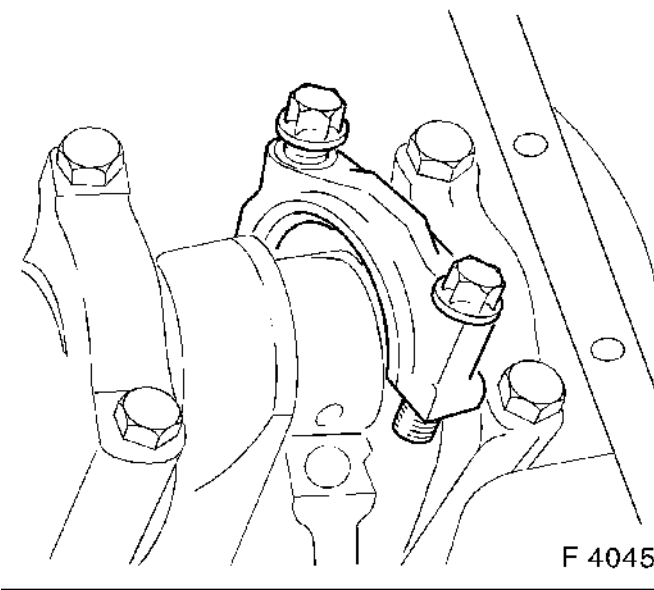
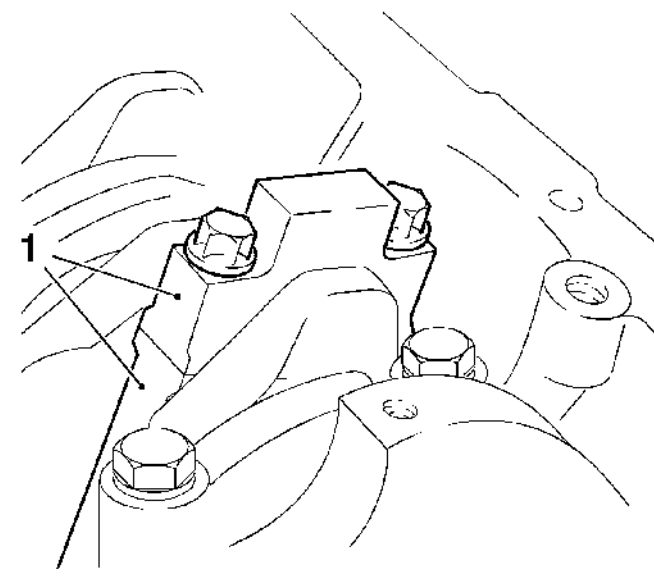
Die Einbauzeit einschließlich Momentenkontrolle beträgt max. 10 Min.



F 4103



F 3825



Pleuellagerspiel, prüfen (Lagerspiel mittels Plastigage bestimmen)

Ausbau, Verbindung trennen

Einbaulage (1) der Pleuellagerdeckel notieren – Pleuellagerdeckel aus Pleuel entnehmen.

Wichtig!

Um zu verhindern, dass der Streifen beim Herausziehen des Pleuellagerdeckels abreißt, Fett vom Pleuellagerschale leicht einölen. Pleuellagerdeckel leicht einölen. Pleuellagerschale leicht einölen. Pleuellagerdeckel leicht einölen. Pleuellagerschale leicht einölen. Pleuellagerdeckel leicht einölen. Pleuellagerschale leicht einölen.

Messen

Plastigage (dehnbarer Kunststoffstreifen) über die gesamte Breite des Pleuellagerzapfens führen.

Befestigen (Drehmoment)

Pleuellagerdeckel auf Pleuel befestigen – Anzugsmoment 25 Nm + 30°.

Die Bolzen können für die Messung des Pleuellagerspiels wiederverwendet werden.

Messen

Pleuellagerdeckel erneut abnehmen. Breite des abgeflachten Kunststofffadens (Pfeil) mit Messskala vergleichen.

Zulässiges Pleuellagerspiel: 0,019-0,071 mm

Hinweis:

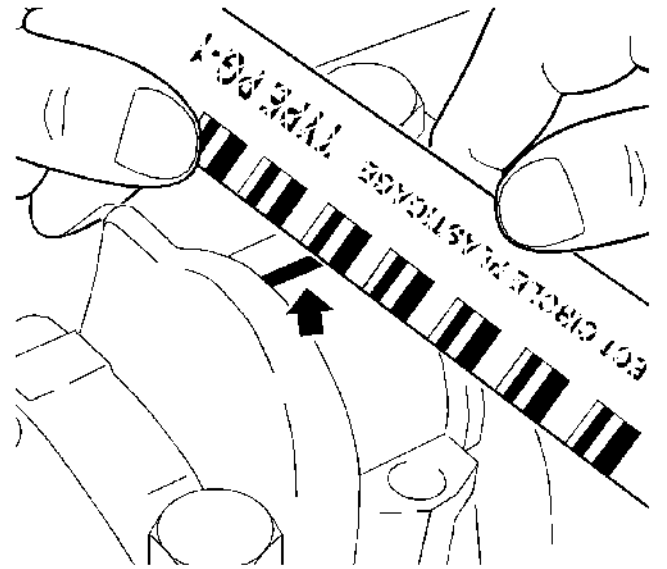
Beim Ablesen des Wertes die Millimeterteilung nicht mit der Zollteilung auf der Messskala verwechseln.

Einbau, anschließen

Pleuellagerzapfen und Pleuellagerschale reinigen und leicht schmieren.

Pleuellagerdeckel auf Pleuel befestigen – Einbaulage des Pleuellagerdeckels beachten.

Pleuellagerdeckel mit neuen Bolzen auf Pleuel befestigen – Anzugsmoment 25 Nm + 30°.



Pleuellagerspiel, prüfen (Lagerspiel mittels Außen- und Innenmikrometer bestimmen)

Hinweis:

Pleuel und Kurbelwelle sind ausgebaut.

Einbau, anschließen

Pleuellagerdeckel und Pleuellagerschale auf Pleuel befestigen – Anzugsmoment 25 Nm + 30°.

Die Bolzen können für die Messung des Pleuellagerspiels wiederverwendet werden.

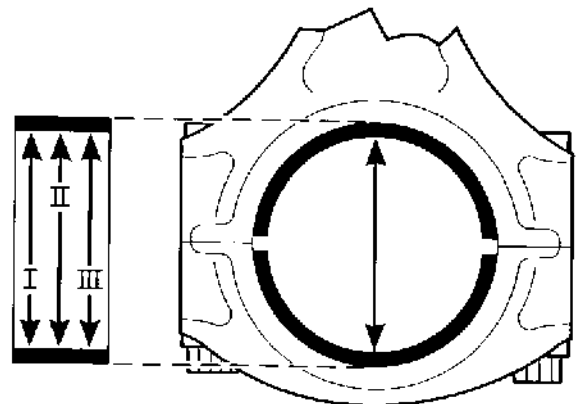
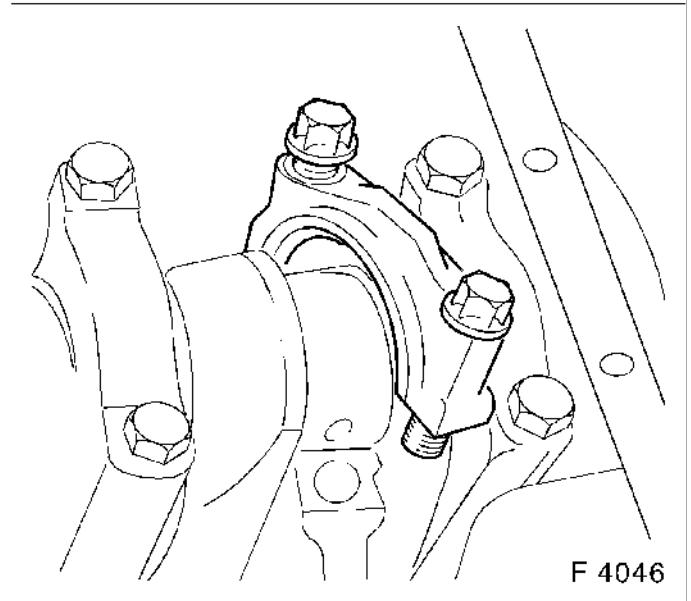
Einbau, anschließen

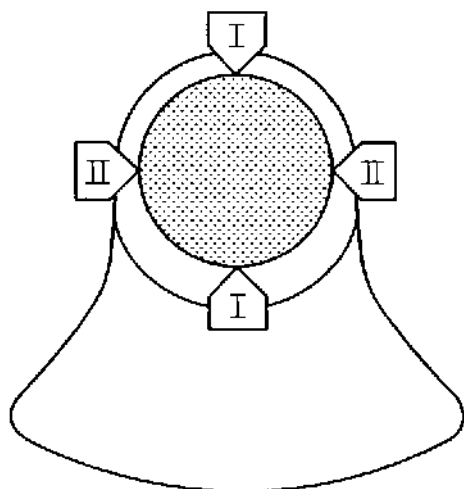
Formel zur Berechnung des mittleren Pleuellagerdurchmessers:
$$\frac{I + II + III}{3}$$

Beispiel:

I	42,738 mm
II	42,732 mm
III	+ 42,741 mm
	<u>128,211 mm / 3 = 42,737 mm</u>

Der mittlere Durchmesser des Pleuellagers beträgt 42,737 mm.





E 5441

Messen

Der Durchmesser des Pleuellagerzapfens wird mittels Mikrometer über die Punkte I und II gemessen und dann berechnet. Formel zur Berechnung des mittleren Pleuellagerzapfendurchmessers:

$$\frac{I + II}{2}$$

Beispiel:

I 42,729 mm

II + 42,725 mm

$$85,454 \text{ mm} / 2 = 42,727 \text{ mm}$$

Der mittlere Durchmesser des Pleuellagerzapfens beträgt 42,727 mm.

Das Pleuellagerspiel wird aus der Differenz zwischen den Durchmessern der Pleuellagerbohrung und des Pleuellagerzapfens errechnet.

Beispiel:

Mittl. Durchm. Pleuellager 42,737 mm

Mittl. Durchm. Pleuellagerzapfen - 42,727 mm
0,010 mm

Zulässiges Pleuellagerspiel: 0,019-0,071 mm

Kolben, erneuern

Hinweis:

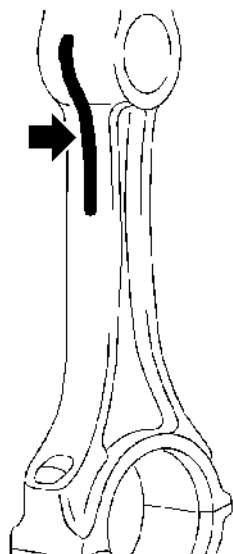
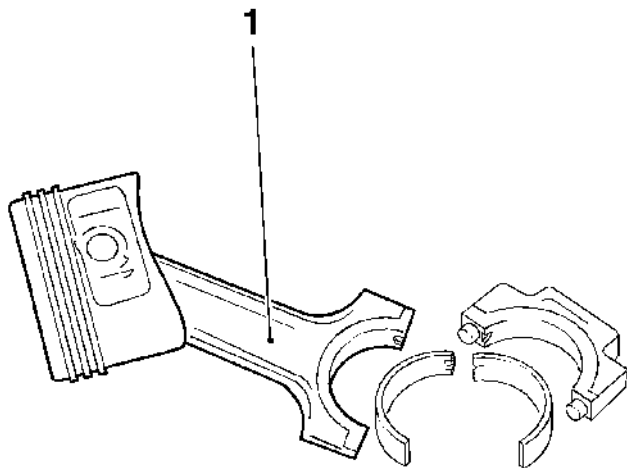
Ein Herausdrücken des Kolbenbolzens ist nicht zulässig. Schadhafte Teile (Kolben, Kolbenbolzen, Pleuel) ersetzen.

Ausbau, Verbindung trennen

Kolben und Pleuel (1) entnehmen – s. Abschnitt "Kolben und Pleuel, Aus-/Einbau".

Einbau, anschließen

Pleuelauge und oberen Abschnitt des Pleuelschafts mit Thermofarbstift einfärben. Bei Erreichen der erforderlichen Montagetemperatur wird die grüne Einfärbung schwarz. Die Farbmarkierung (Pfeil) darf sich nicht über die gesamte Länge sondern nur bis zum Beginn des Pleuelschafts entfärben. Neues Pleuel am oberen Pleuelauge mit Heizplatte erwärmen. Montagetemperatur: 280 °C bis max. 320 °C.



F 4018

Wichtig!

Einbaulage: Sicke (Pfeil) auf Pleuel weist auf abgeflachten Bereich (Pfeil) des Pleuelbolzenauges.

Hinweis:

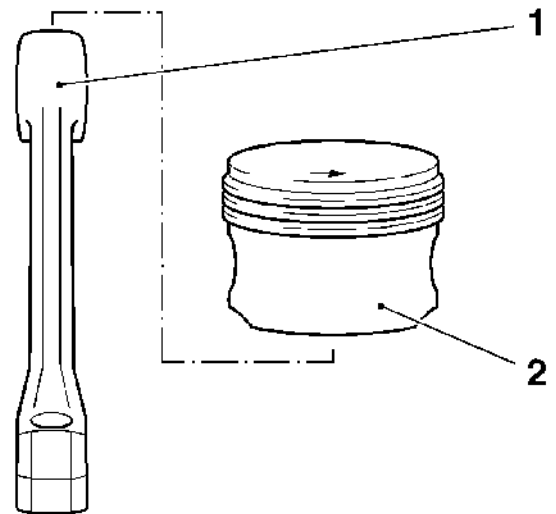
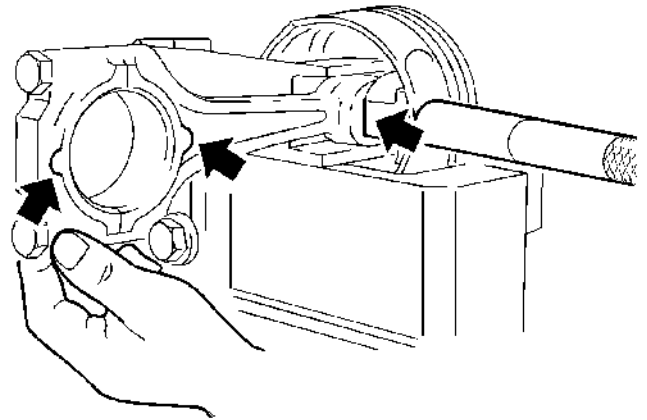
Ein korrekt platzierter Pleuelbolzen lässt sich nicht weiter eindrücken. Montage zügig durchführen.

Montieren

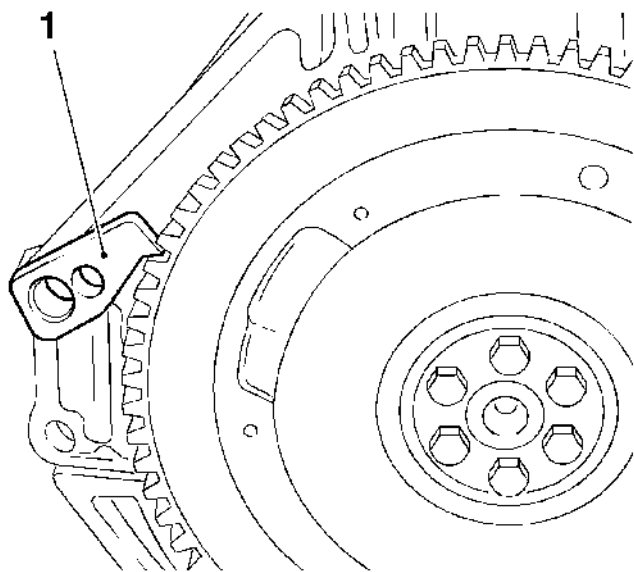
Pleuel (1), Pleuelbolzen, Pleuelbolzenauge (2).
Neuen Pleuelbolzen mit Führungsdorn bis zum Anschlag in den Pleuelbolzenauge einstecken.

Einbau, anschließen

Pleuel und Pleuelbolzen einbauen – s. Abschnitt "Pleuel und Pleuelbolzen, Aus-/Einbau".



F 3827



Kurbelwelle, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Motor ausbauen – s. Abschnitt "Motor, Aus-/Einbau".
Motor mittels Adapter KM-412-10-A auf Arbeitstisch
KM-412 befestigen.

Ölpumpe ausbauen – s. Abschnitt "Ölpumpe, Aus-
/Einbau".

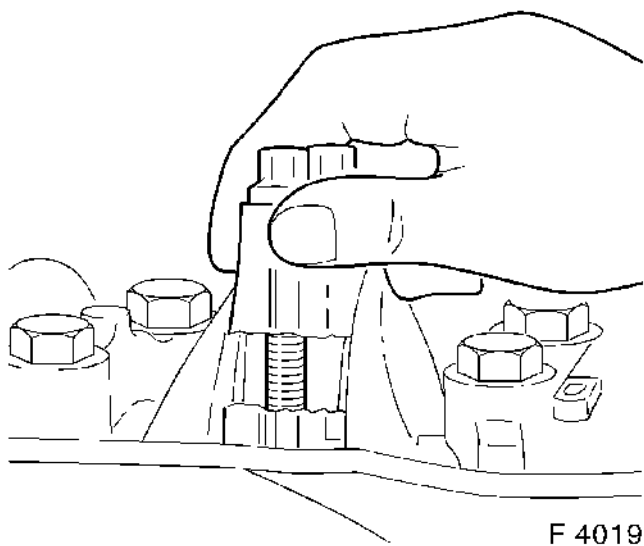
Schwungrad oder Treibscheibe mit KM-652 (1)
festsetzen und von der Kurbelwelle abziehen.

Wichtig!

Reihenfolge der Pleuellagerdeckel notieren.

Pleuellagerdeckel von Pleuel abziehen.

Die Dichtflächen der Pleuel und Pleuellagerdeckel sind
individuell aufeinander abgestimmt und dürfen deshalb
unter keinen Umständen beschädigt oder vertauscht
werden. Zur Vermeidung von Beschädigungen dürfen die
Pleuel und Pleuellagerdeckel nicht auf den Dichtflächen
abgelegt werden.



Ausbau, Verbindung trennen

Reihenfolge der Kurbelwellenlagerdeckel ermitteln.
Kurbelwellenlagerdeckel vom Motorblock abziehen.
Kurbelwelle vom Motorblock abnehmen.

Reinigen

Alle Bauteile reinigen.

Inspektion

Kurbelwelle untersuchen – s. Abschnitt "Kurbelwelle, prüfen".

Einbau, anschließen

Neue Lagerschalen mit Motoröl benetzen und in Motorblock und Lagerdeckel einschieben. Kurbelwelle vorsichtig in Motorblock einführen. Der Sitz der Kurbelwelle kann durch leichtes Klopfen mit einem Gummihammer auf die Kurbelwangen (1) korrigiert werden.

Einbau, anschließen

Etwas Klebedichtmasse (schwarz) auf die Rillen der hinteren Kurbelwellenlagerdeckel auftragen. Kurbelwelle und Pleuellagerdeckel einbauen.
Markierungen und Einbaulage beachten.

Befestigen (Drehmoment)

Kurbelwellenlagerdeckel auf Motorblock montieren – 50 Nm + 45° + 15°1)2).

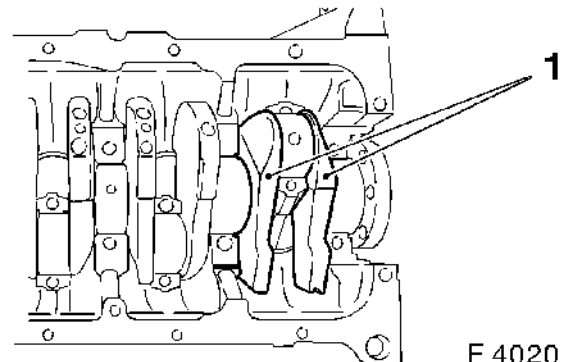
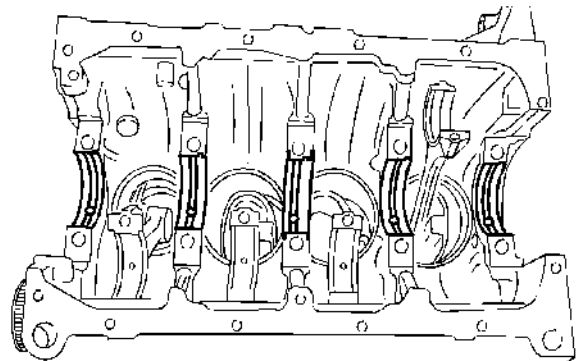
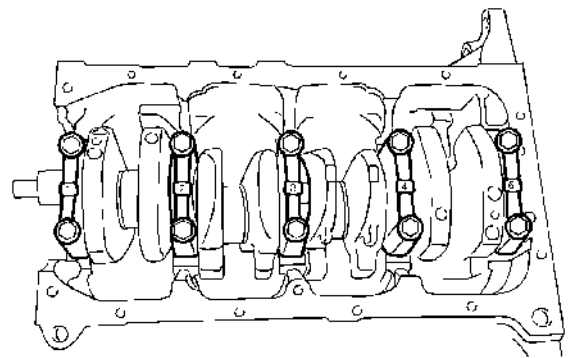
Pleuellagerdeckel auf Pleuel befestigen – Anzugsmoment 25 Nm + 30°1)

Einbau, anschließen

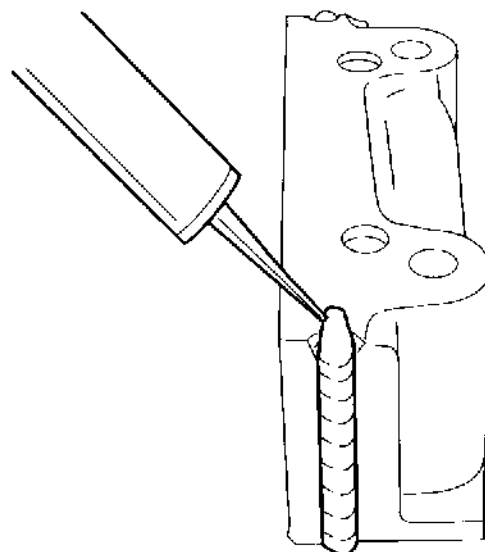
Hinteren Dichtring der Kurbelwelle einsetzen – s. Abschnitt "Dichtring, Kurbelwelle, hinten, erneuern".
Schwungrad mit Teil KM-652 festsetzen. Schwungrad mit neuen Bolzen auf Kurbelwelle befestigen – Anzugsmoment 35 Nm + 30° + 15°. Ölpumpe einbauen – s. Abschnitt "Ölpumpe, Aus-/Einbau". Motor von Arbeitstisch KM-412 entfernen und Adapter KM-412-10 vom Motor abnehmen. Motor einbauen – s. Abschnitt "Motor, Aus-/Einbau".

1) Neue Bolzen verwenden.

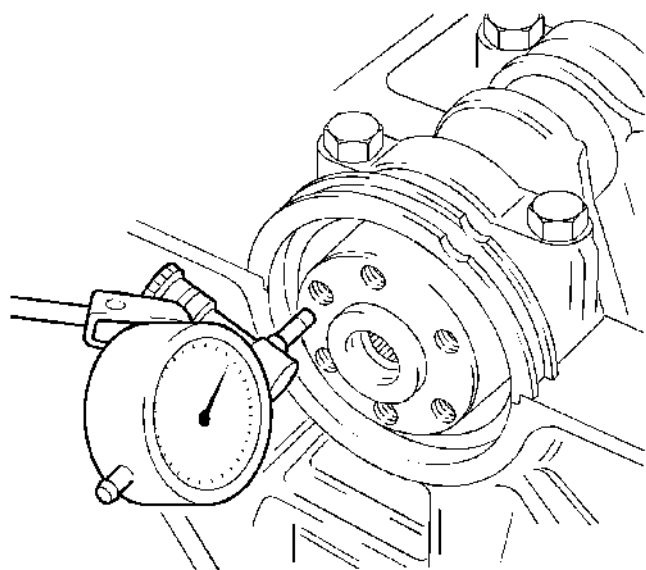
2) Nach Montage des Lagerdeckels Dichtungskleber (schwarz) von oben her auftragen, bis Dichtungskleber (schwarz) aus den Anschlussstellen austritt.



F 4020



E 5096



Kurbelwelle, prüfen

Axialspiel Kurbelwelle, prüfen

Messen

Messuhr MKM-571-B mit zugehöriger Halterung auf einer Außenseite des Motorblocks befestigen und Messfühler auf Kurbelwelle aufsetzen. Kurbelwelle in Längsrichtung verschieben. Zulässiges Längsspiel der Kurbelwelle: 0,100-0,202 mm

Unrundheit Kurbelwelle, prüfen

Inspektion

Kurbelwellenlagerdeckel abnehmen.

Messuhr MKM-571-B mit zugehöriger Halterung auf Motorblock befestigen. Fühler der Messuhr MKM-571-B auf Kurbelzapfen aufsetzen. Kurbelwelle gleichmäßig drehen. Max. zulässige Unrundheit: 0,03 mm. Kurbelwellenlagerdeckel mit neuen Bolzen auf Motorblock befestigen – Anzugsmoment 50 Nm + 45° + 15°.

Kurbelwellenlagerspiel, prüfen (Lagerspiel mittels Plastigage bestimmen)

Inspektion

Lagerspiel – Kurbelwellenlagerdeckel ausgebaut.

Wichtig!

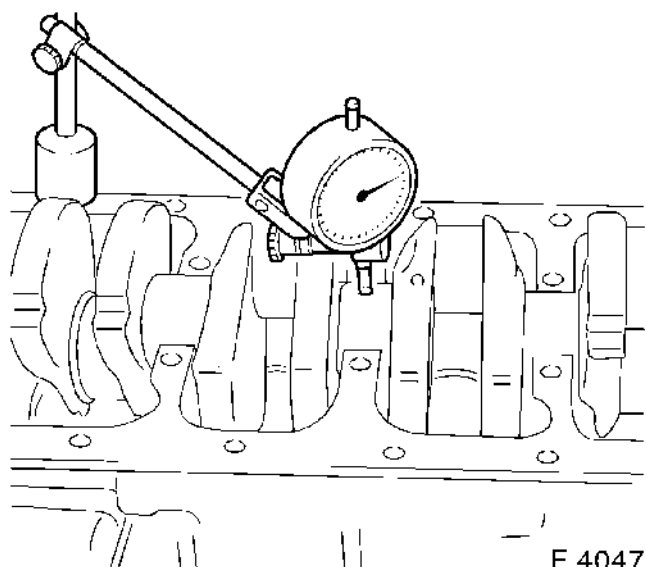
Um zu verhindern, dass der Faden beim Herausziehen des Pleuellagerdeckels abreißt, Fett vom Kurbelzapfen abwischen und Pleuellagerschale leicht einölen. Kurbelwelle nicht drehen.

Messen

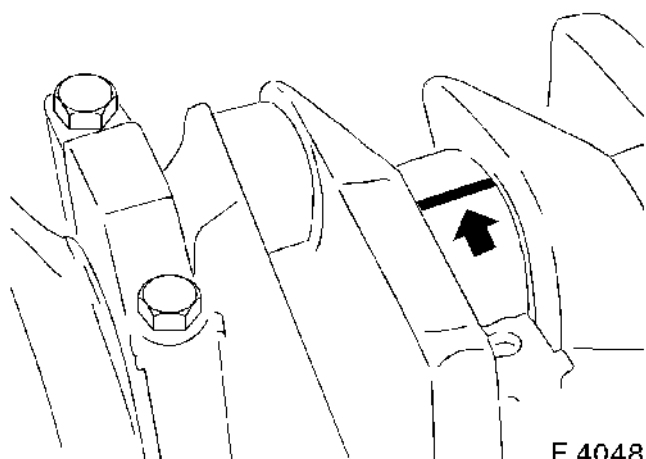
Mit "Plastigage" (dehnbarer Kunststoffaden). Faden auf Lagerbreite ablängen und axial zwischen Kurbelwellenzapfen und Lagerschale einlegen (Pfeil). Kurbelwellenlagerdeckel mittels Drehmomentschlüssel einbauen – Anzugsmoment 50 Nm + 45° + 15°.

Hinweis:

Die Bolzen können für die Messung des Kurbelwellenlagerspiels wiederverwendet werden.



F 4047



F 4048

Ausbau, Verbindung trennen
Kurbelwellenlagerdeckel abnehmen.

Messen

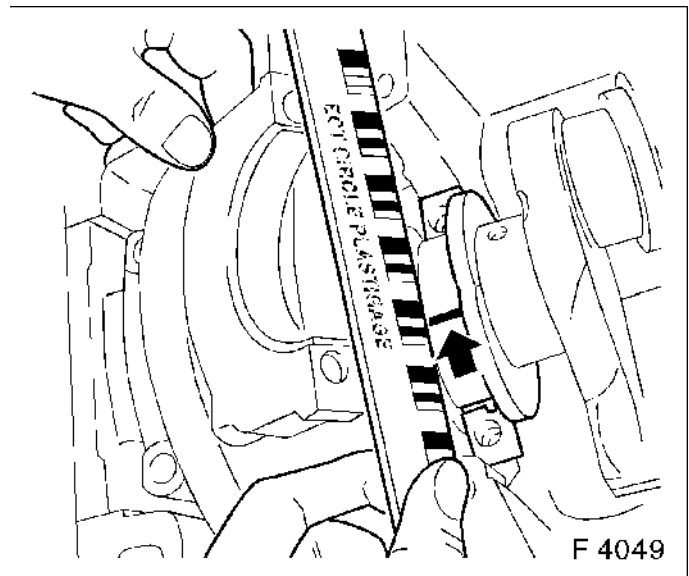
Breite des abgeflachten Kunststoffadens (Pfeil) mit Messskala vergleichen.

"Plastigage" ist für verschiedene Messbereiche erhältlich.

Zul. Kurbelwellenlagerspiel: 0,015-0,041 mm

Befestigen (Drehmoment)

Kurbelwellenlagerdeckel mit neuen Bolzen auf Motorblock befestigen – Anzugsmoment 50 Nm + 45° + 15°.



Kurbelwellenlagerspiel, prüfen (Kurbelwellenlagerspiel mittels Außen- und Innenmikrometer bestimmen)

Die Kurbelwelle ist ausgebaut.

Einbau, anschließen

Kurbelwellenlagerdeckel und Kurbelwellenlagerschale auf Motorblock montieren – Anzugsmoment 50 Nm + 45° + 15°. Der Bolzen kann zur Prüfung des Kurbelwellenlagerspiels wiederverwendet werden.

Messen

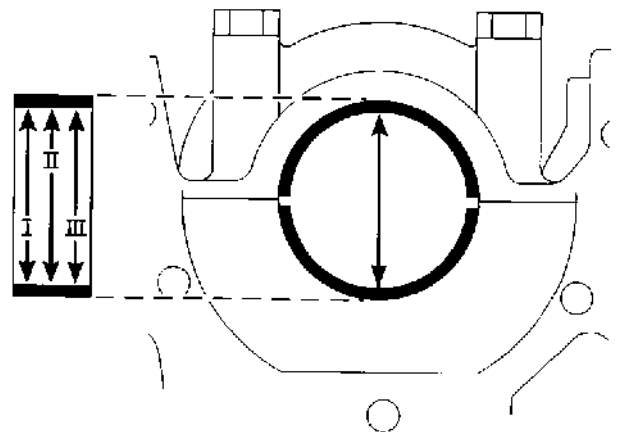
Der mittlere Durchmesser des Kurbelwellenlagers wird mittels Innenmikrometer über die Punkte I, II und III gemessen und dann berechnet.

Formel zur Berechnung des mittleren Kurbelwellenlagerdurchmessers: $\frac{I + II + III}{3}$

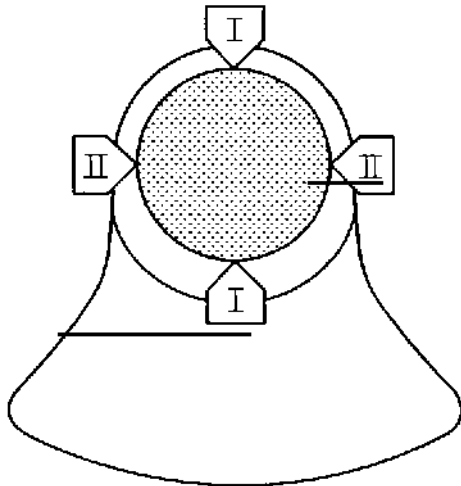
Beispiel:

I	54,972 mm
II	54,981 mm
III	+ 54,984 mm
	164,937 mm / 3 = 54,979 mm

Der mittlere Durchmesser des Kurbelwellenlagers beträgt 54,979 mm.



E 5444



E 5441

Messen

Der Durchmesser des Kurbelwellenzapfens wird mittels Mikrometer über die Punkte I und II gemessen und dann berechnet.

Formel zur Berechnung des mittleren Kurbelzapfendurchmessers: $\frac{I + II}{2}$

Beispiel:

I 54,962 mm

II + 54,964 mm

109,926 mm / 2 = 54,963 mm

Der mittlere Durchmesser des Kurbelzapfens beträgt 54,963 mm.

Das Kurbelwellenspiel wird aus der Differenz zwischen den Durchmessern der Kurbelwellenlagerbohrung und des Kurbelzapfens errechnet.

Beispiel:

Mittl. Durchm. Kurbelwellenlager 54,979 mm

Mittl. Durchm. Kurbelzapfen – 54,963 mm
0,016 mm

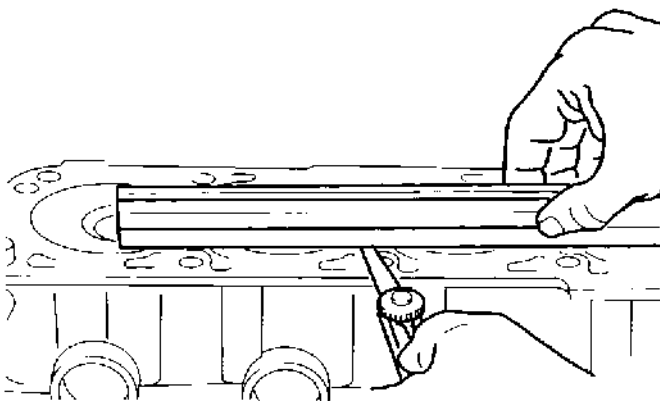
Zulässiges Lagerspiel der Kurbelwelle: 0,015-0,041 mm

Motorblock, Ebenheit der Oberfläche prüfen**Reinigen**

Dichtfläche reinigen und Dichtungsreste entfernen.

Inspektion

Dichtflächen der Länge und Breite nach auf Verformung und entlang den Diagonalen auf Verzug untersuchen – gerade Kante als Bezugslinie benutzen.



E 5097

Ölkreislauf

Ölfiler, erneuern

Ausbau, Verbindung trennen

Ölfiler mit Werkzeug KM-726-A (1) ausbauen –
Auffangbehälter unterstellen.

Einbau, anschließen

Dichtring des neuen Ölfilters leicht mit Motoröl benetzen
und auf Motorblock befestigen – Anzugsmoment 15 Nm

Inspektion

Motorölstand prüfen und gegebenenfalls Öl nachfüllen.

Bypassventil, erneuern

Ausbau, Verbindung trennen

Ölfiler ausbauen – s. Abschnitt "Ölfiler, erneuern".
Mit Gewindeschneider (1) (M10 – 3. Gang) Gewinde
in Bypassventil scheiden, Schraube (M10) eindrehen
und Bypassventil aus dem Sitz entfernen.

Einbau, anschließen

Bypassventil mittels Dorn bis zum Anschlag eindrücken
(ca. 15 mm).

Ölfiler einbauen – s. Abschnitt "Ölfiler, erneuern".

Inspektion

Motorölstand prüfen und gegebenenfalls Öl nachfüllen.

Dichtring – Ölpumpe, erneuern

Vorderer Dichtring – Kurbelwelle, erneuern

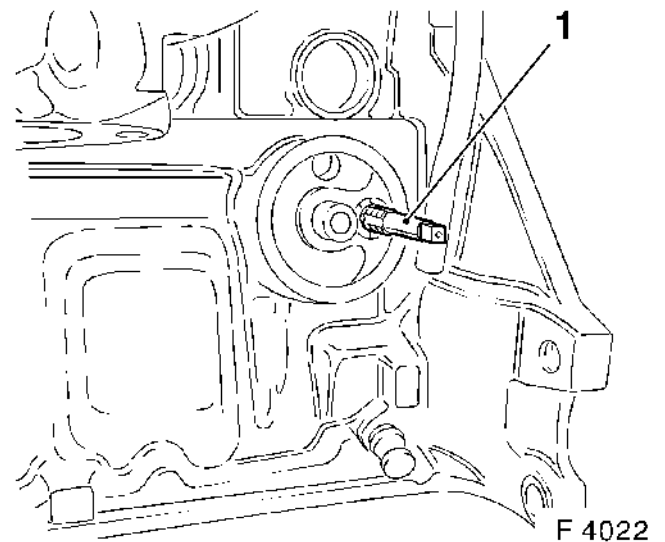
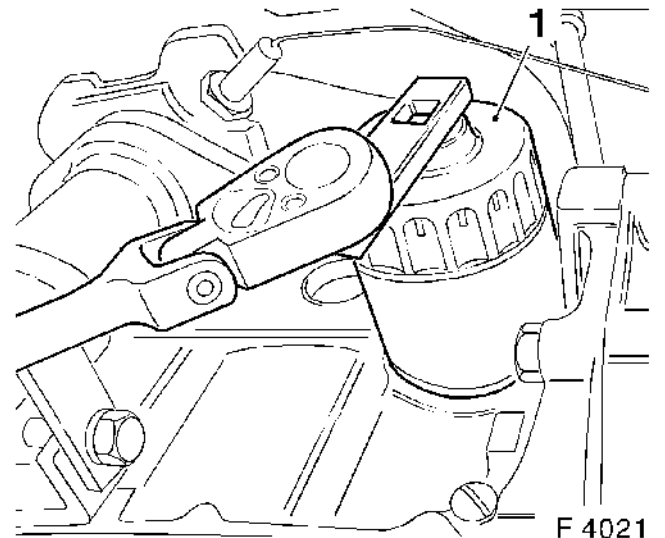
Ausbau, Verbindung trennen

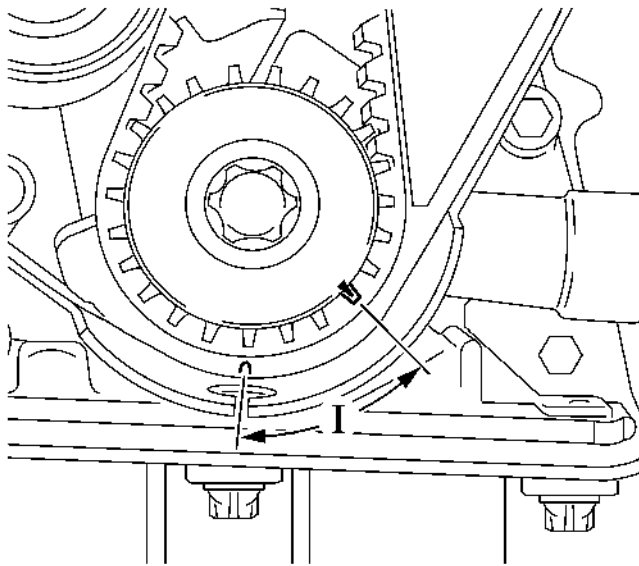
Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung
entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung
abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung –
Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt
"Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt
"Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s.
Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-
/Einbau".



**Wichtig!**

Vor Ausbau des Zahnriemens Zahnriementreibrad mit Befestigungsbolzen an Kurbelwelle befestigen und Kurbelwelle um 60° (Maß I) in Motordrehrichtung vor die OT-Markierung drehen.

Ausbau, Verbindung trennen

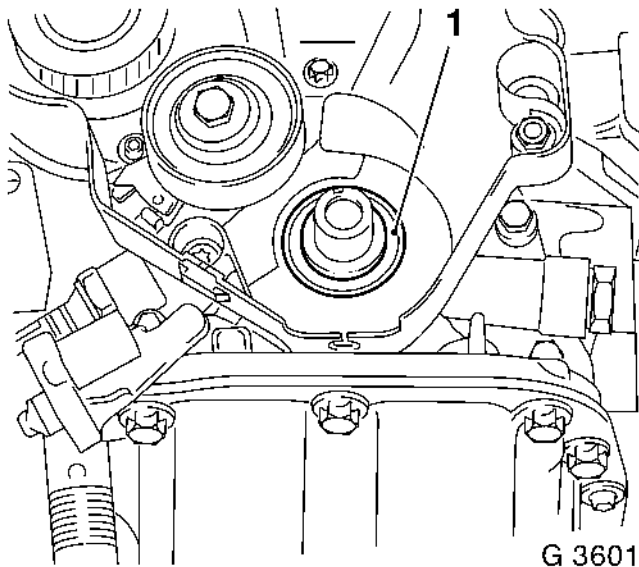
Zahnriemen abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Befestigungsbolzen aus Zahnriementreibrad herausdrehen und Zahnriementreibrad von Kurbelwelle abziehen.

Kurbelwellendichtring (1) mit geeignetem Werkzeug heraushebeln.

Wichtig!

Dichtflächen dabei nicht beschädigen.



Einbau, anschließen

Schutzummantelung KM-417 (1) auf Kurbelwellenzapfen aufsetzen. Dichtlippe des neuen Dichtrings leicht mit Silikonfett (weiß) einfetten und über die Schutzummantelung auf den Kurbelwellenzapfen schieben.

Ausbau, Verbindung trennen

Schutzummantelung KM-417 von Kurbelzapfen abnehmen.

Einbau, anschließen

Dichtring mittels KM-4 17 (3) in Ölpumpe eindrücken – Bolzen (2) und Unterlegscheibe (4) des Zahnriementreibrads benutzen.

Zahnriementreibrad auf Kurbelwelle aufschieben.

Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Einbau, anschließen

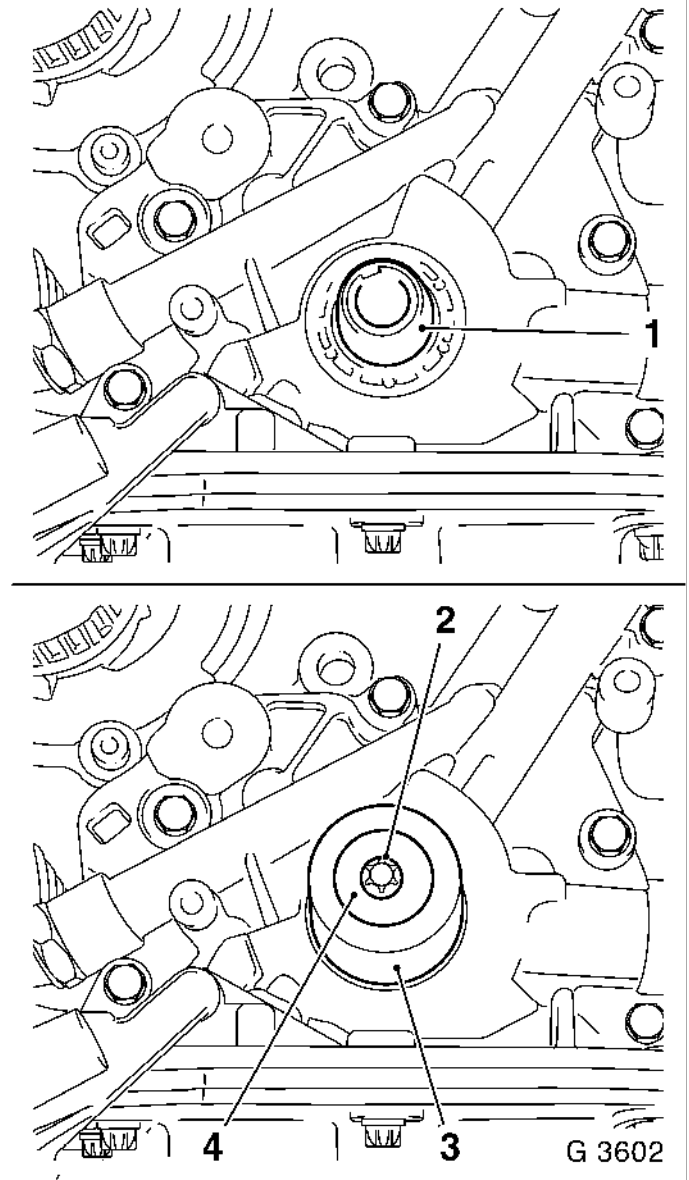
Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

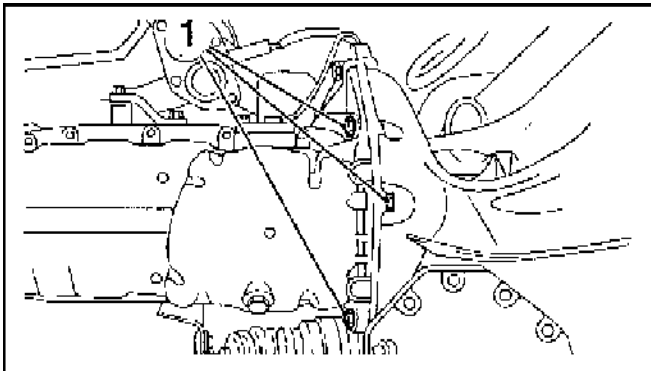
Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.





Ölwanne, Aus-/Einbau

Ausbauen

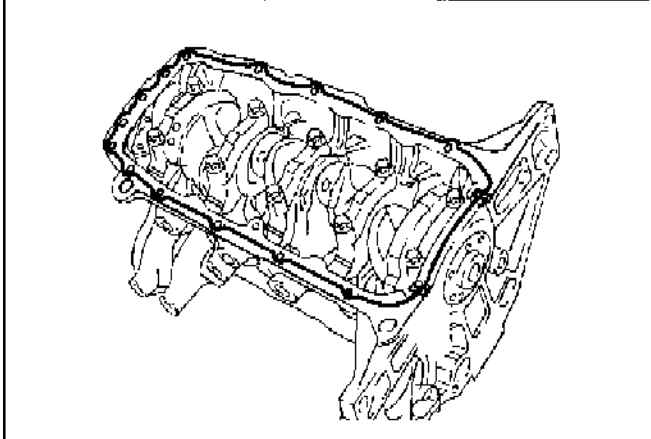
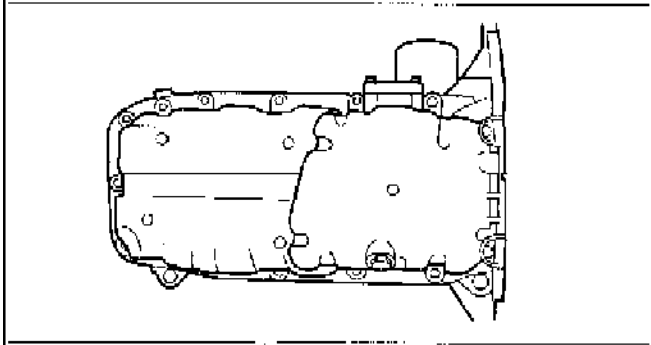
Ölablassschraube öffnen – Auffangbehälter unterstellen.

Befestigungsbolzen (1) aus Getriebegehäuse herausdrehen.

Ölwanne von Motorblock und Ölpumpe abbauen.

Reinigen

Dichtflächen reinigen und Überreste der Dichtung entfernen.



Einbau, anschließen

Etwas Dichtungskleber um den Dichtstutzen der Ölwanne herum auftragen. Ölwanne auf Ölpumpe und Motorblock montieren.

Ölablassschraube mit neuem Dichtring in Ölwanne eindrehen – Anzugsmoment 55 Nm

Wichtig!

Einbaureihenfolge:

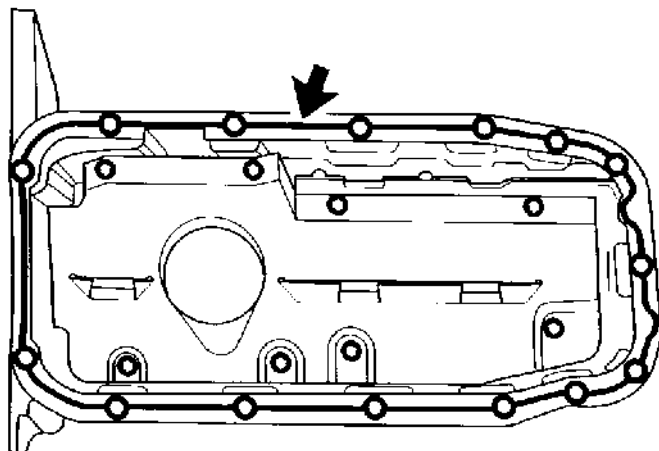
Alle Bolzen handfest anziehen.

Bolzen in Motorblock und Ölpumpe festziehen – Anzugsmoment 10 Nm.

3. Bolzen in Getriebegehäuse festziehen – Anzugsmoment 40 Nm.

1) Gewinde vor Wiederverwendung nachschneiden und Bolzen mit Schraubensicherungsmasse (rot) einsetzen.

Die Einbauzeit einschließlich Momentenkontrolle beträgt max. 10 Min.



E 3026

Einbau, anschließen

Modelle mit Sechskantbolzen:

– Anzugsmoment 35 Nm 1).

Modelle mit Sechskantmuttern:

– Anzugsmoment 45 Nm 2).

Motoröl bis zur "MAX"-Markierung auf dem Peilstab auffüllen.

1) Bolzen mit Montagepaste (weiß) einschmieren und einsetzen.

2) Neue Mutter(n) verwenden.

Ölpumpe, Aus-/Einbau

Wichtig!

Kurbelwelle vor Entnahme des Zahnriemens auf ca. 60° (Maß I) vor die OT-Markierung bringen.

Ausbau, Verbindung trennen

Ölwanne ausbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

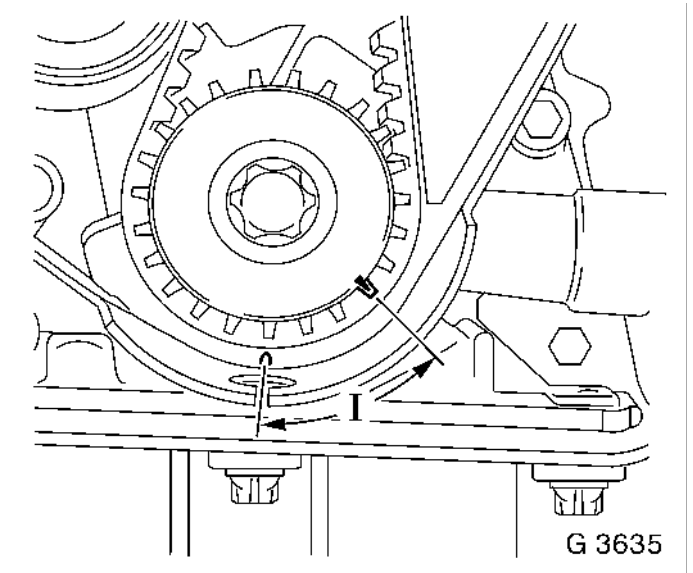
Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen.

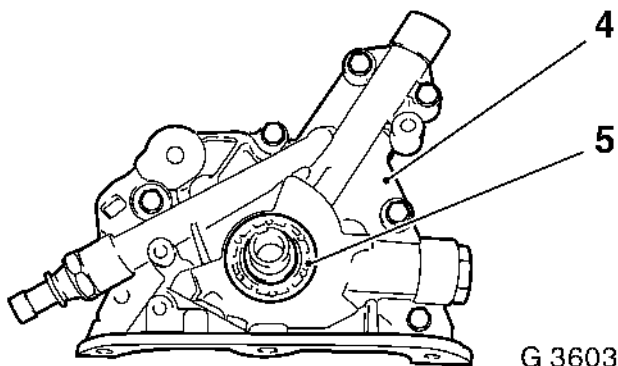
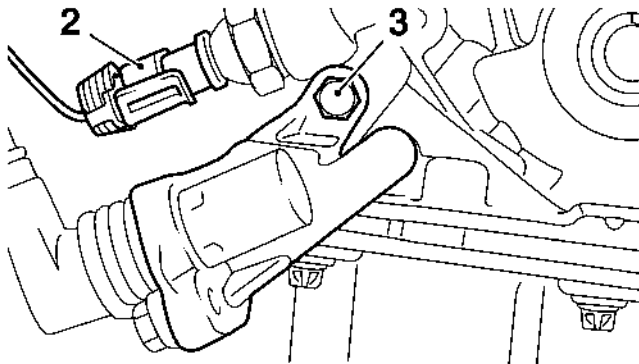
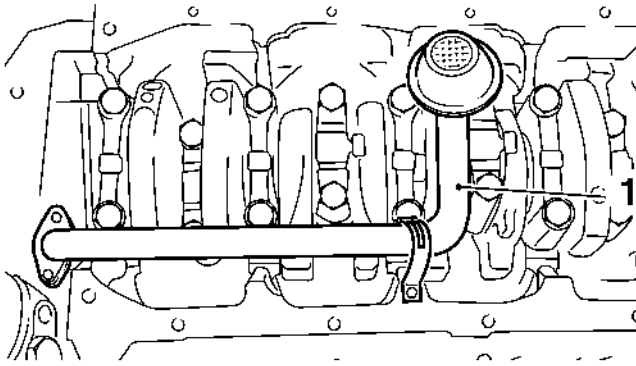
Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".





G 3603

Ausbau, Verbindung trennen

Zahnriemen abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Zahnriemenspannrolle abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau".

Hintere Zahnriemenabdeckung ausbauen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".

Ölzufuhrrohr (1) von Ölpumpe und Motorblock abnehmen.

Kabelbaumstecker (2) vom Öldruckschalter abziehen.

Bolzen (3) aus Kurbelwinkelgeber herausdrehen.

Ölpumpe (4) vom Motorblock abbauen.

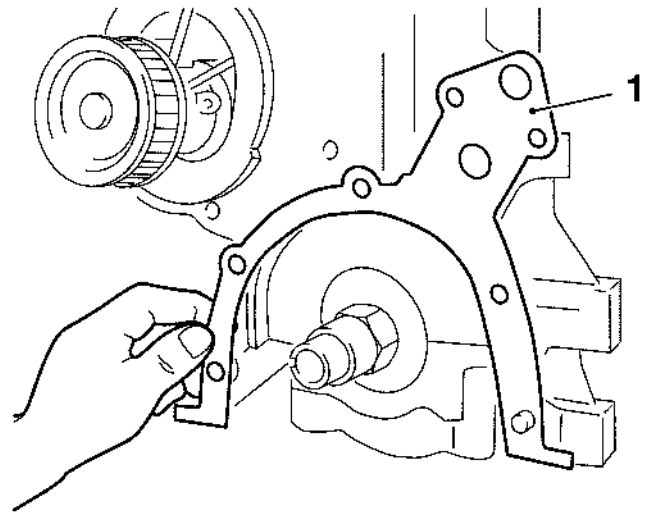
Dichtring (5) aus Ölpumpe heraushebeln.

Reinigen

Dichtflächen reinigen und Überreste der Dichtung entfernen.

Einbau, anschließen

Ölpumpe mit neuem Dichtring (1) an Motorblock befestigen – Anzugsmoment 10 Nm.
Schutzummantelung KM-417 auf Kurbelwellenzapfen aufsetzen.
Dichtlippe des neuen Dichtrings leicht mit Silikonfett (weiß) einfetten und über die Schutzummantelung auf den Kurbelwellenzapfen schieben.

**Ausbau, Verbindung trennen**

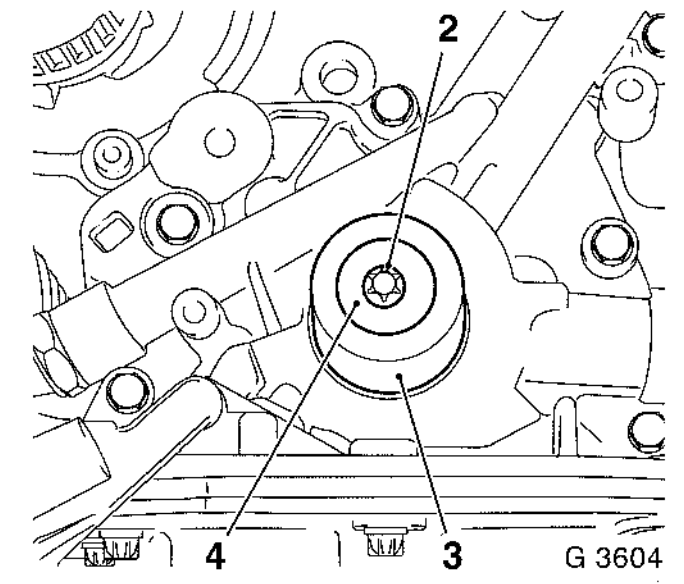
Schutzummantelung vom Kurbelwellenzapfen abnehmen.

Einbau, anschließen

Dichtring mittels KM-4 17 (3) in Ölpumpe eindrücken – Bolzen (2) und Unterlegscheibe (4) des Zahnriementreibrads benutzen.

Einbau, anschließen

Kabelbaumstecker mit Öldruckschalter verbinden.
Kurbelwinkelgeber und Ölansaugkrümmer mit neuem Dichtring auf Ölpumpe montieren – Anzugsmoment 8 Nm 1).
Ölansaugkrümmer an Motorblock befestigen – Anzugsmoment 8 Nm.
Hintere Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".
Zahnriemenspannrolle einbauen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau". Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".
Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".
Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".
Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".
Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".
Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.
Ölwanne einbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".
1) Gewinde vor Wiederverwendung nachschneiden und Bolzen mit Schraubensicherungsmasse (rot) einsetzen. Die Einbauzeit einschließlich Momentenkontrolle beträgt max. 10 Min.



Ölpumpe, prüfen

Ausbau, Verbindung trennen

Ölwanne ausbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Zahnriemen abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Zahnriemenspannrolle abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau".

Hintere Zahnriemenabdeckung ausbauen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".

Ausbau, Verbindung trennen

Ölpumpe ausbauen – s. Abschnitt "Ölpumpe, Aus-/Einbau".

Sicherheitsventil (1) aus Ölpumpe herausdrehen und Ölpumpenabdeckung (2) abnehmen.

Inspektion

Abstand zwischen benachbarten Zahnrädern mit Fühlerlehre (4) und gegen eine gerade Kante messen (3).

Maß – 0,08-0,15 mm.

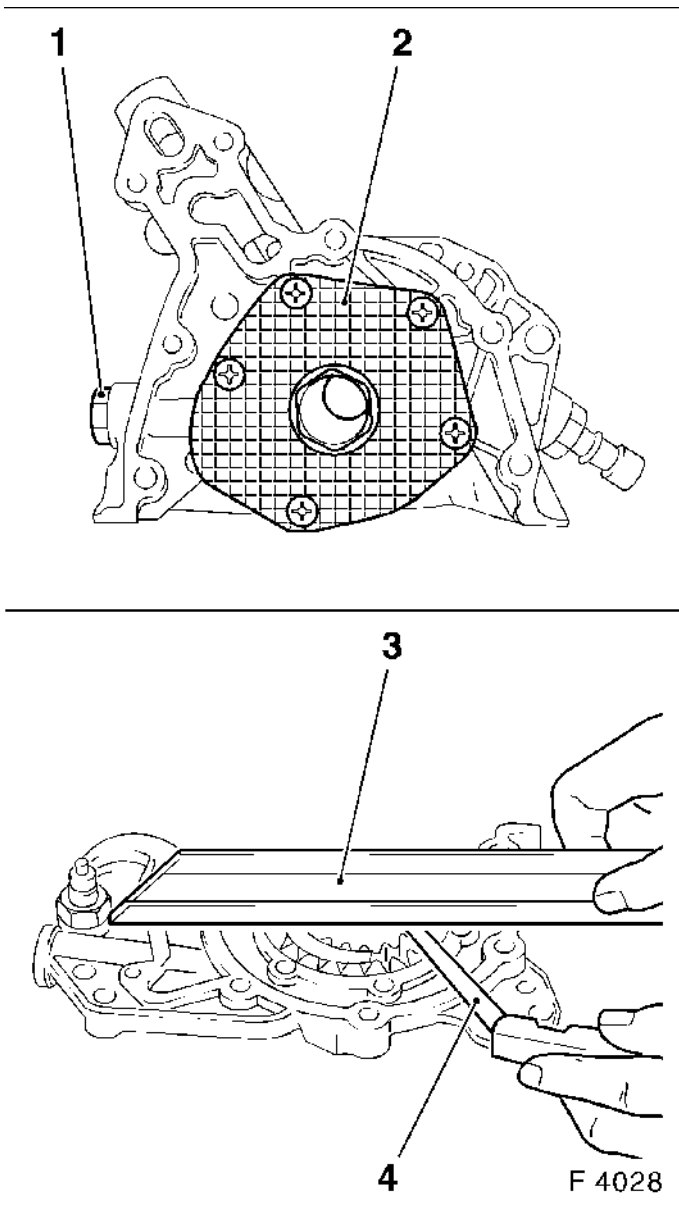
Ölpumpe, Ölpumpenabdeckung und Sicherheitsventil auf beginnenden Verschleiß untersuchen.

Einbau, anschließen

Ölpumpenabdeckung auf Ölpumpe aufsetzen – Anzugsmoment 6 Nm.

Sicherheitsventil mit neuem Dichtring in Ölpumpe einbauen – Anzugsmoment 50 Nm.

Ölpumpe einbauen – s. Abschnitt "Ölpumpe, Aus-/Einbau".



F 4028

Einbau, anschließen

Hintere Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".

Zahnriemenspannrolle einbauen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau".

Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

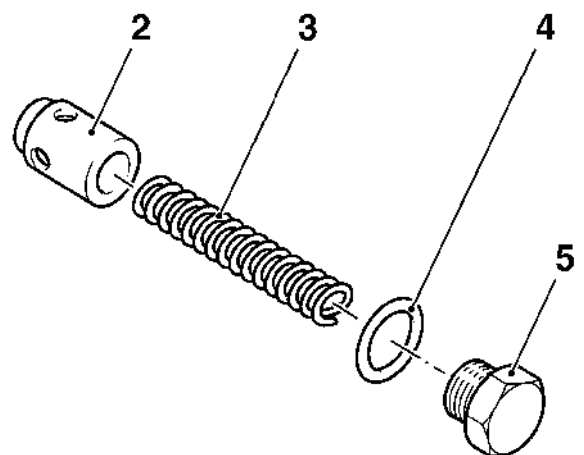
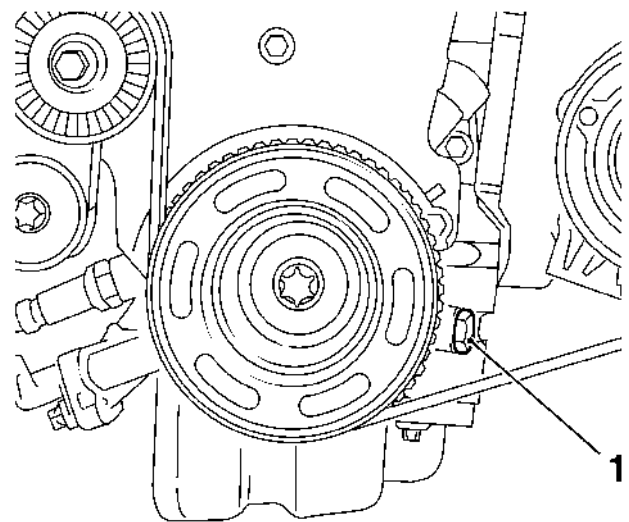
Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.

Ölwanne einbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".



Sicherheitsventil, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Verschlussstopfen (1) aus Ölpumpe ausbauen –
Dichtring, Feder und Kolben aus Ölpumpe
entnehmen.

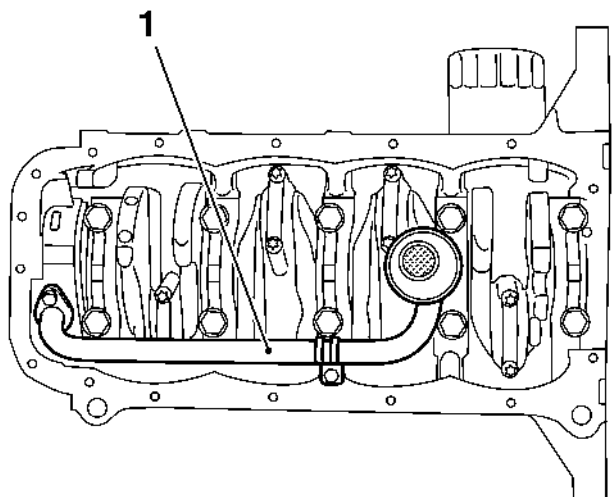
Einbau, anschließen

Kolben (2) einsetzen – auf korrekte Einbaulage achten.

Feder (3) in Ölpumpe einsetzen.

Verschlussstopfen (5) mit neuem Dichtring (4) in
Ölpumpe montieren – Anzugsmoment 50 Nm.

G 3605



G 4440

Ölsaugrohr, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Ölwanne ausbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

Ölzufuhrrohr (1) von Ölpumpe und Motorblock abnehmen.

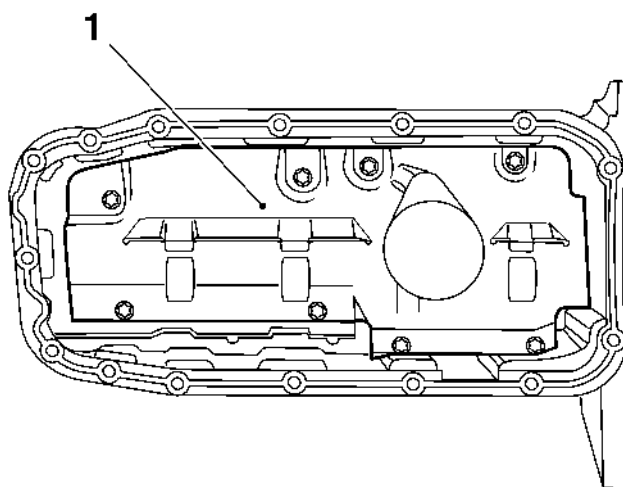
Einbau, anschließen

Ölansaugkrümmer mit neuem Dichtring an Ölpumpe befestigen – Anzugsmoment 8 Nm. 1)

Ölansaugkrümmer an Motorblock befestigen – Anzugsmoment 8 Nm.

Ölwanne einbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

1) Gewinde vor Wiederverwendung nachschneiden und Bolzen mit Schraubensicherungsmasse (rot) einsetzen. Die Einbauzeit einschließlich Momentenkontrolle beträgt max. 10 Min.



G 4445

Ölschwallblech, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Ölwanne ausbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

Ölschwallblech (1) ausbauen.

Einbau, anschließen

Ölschwallblech an Ölwanne befestigen – Anzugsmoment 8 Nm.

Ölwanne einbauen – s. Abschnitt "Ölwanne, Aus-/Einbau".

Öldruckschalter, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

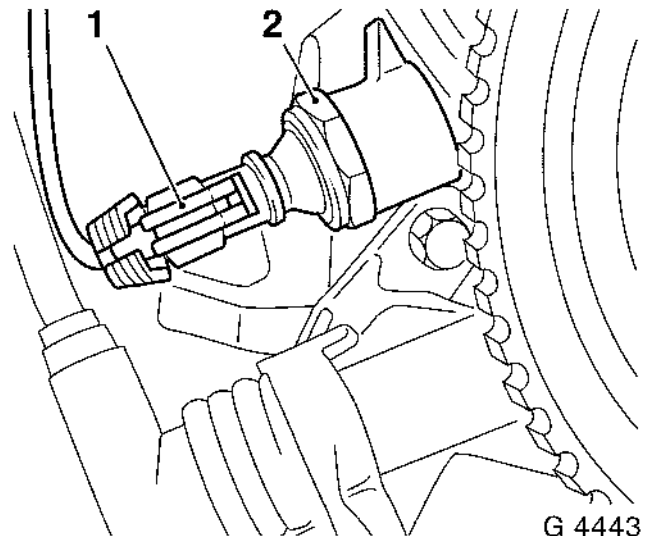
Kabelbaumstecker (1) vom Öldruckschalter abziehen.
Öldruckschalter (2) von Ölpumpe lösen –
Auffangschale unterstellen.

Einbau, anschließen

Öldruckschalter mit neuem Dichtring an Ölpumpe
befestigen – Anzugsmoment 30 Nm.
Kabelbaumstecker mit Öldruckschalter verbinden.

Inspektion

Motorölstand prüfen und gegebenenfalls Öl nachfüllen.



G 4443

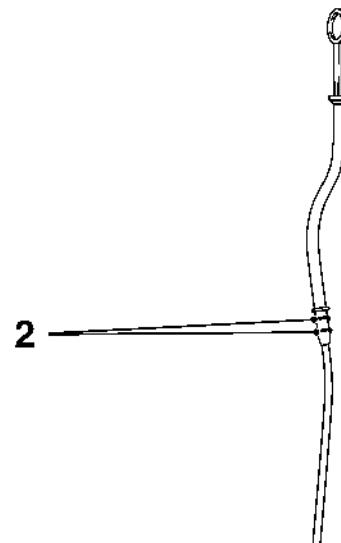
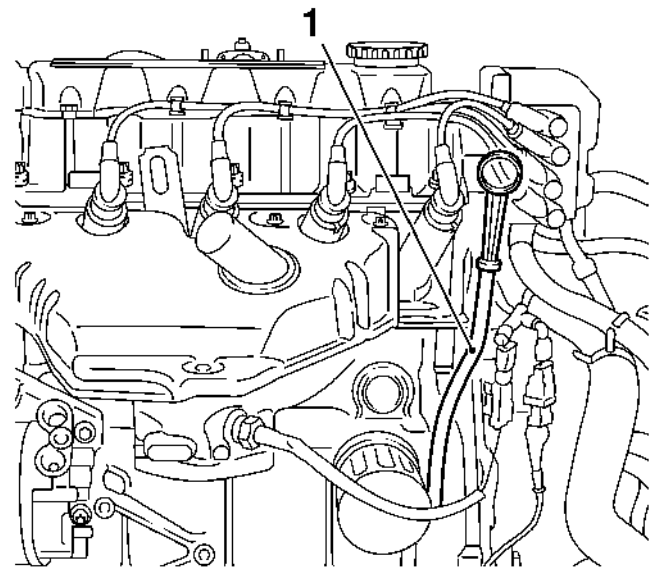
Ölmesstab-Führungsrohr, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Führungsrohr Ölmesstab (1) aus Motorblock
herausziehen.

Einbau, anschließen

Neuen Dichtring (2) über das Führungsrohr des
Ölmesstabs streifen und leicht mit Motoröl schmieren.
Führungsrohr Ölmesstab bis zum Anschlag in den
Motorblock einschieben.



G 3637

Thermostat, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Kühlmittelablassschraube öffnen – auslaufendes Kühlmittel auffangen.

Kühlmittelschlauch vom Thermostatgehäuse abnehmen.

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen.

Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Zahnriemen abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Zahnriemenspannrolle abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau".

Ausbau, Verbindung trennen

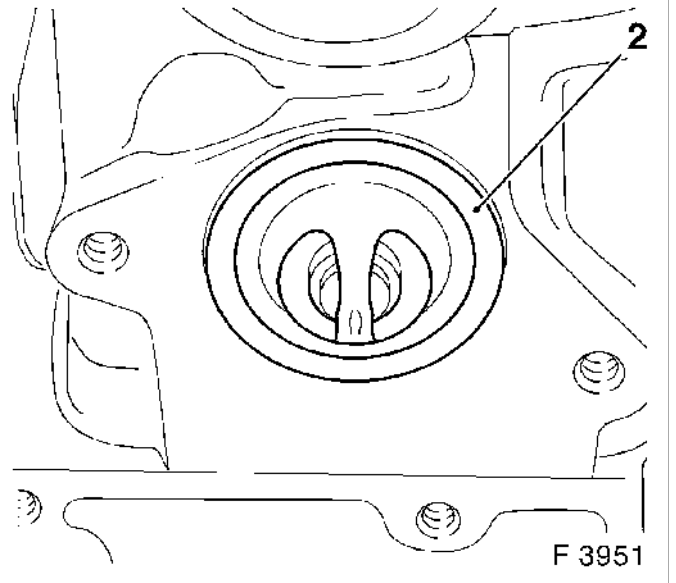
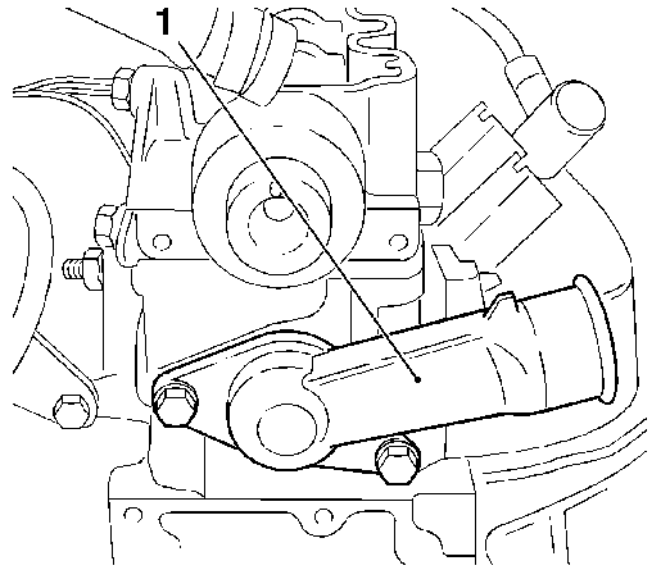
Hintere Zahnriemenabdeckung ausbauen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".
Thermostatgehäuse (1) vom Zylinderkopf abnehmen.
Thermostat (2) aus Zylinderkopf entnehmen.

Reinigen

Dichtflächen reinigen und Überreste der Dichtung entfernen.

Einbau, anschließen

Thermostat (2) mit neuem Dichtring in Zylinderkopf einsetzen.
Thermostatgehäuse auf Zylinderkopf montieren – 10 Nm.

**Einbau, anschließen**

Hintere Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".
Zahnriemenspannrolle einbauen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau".
Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.

Kühlmittelschlauch mit Thermostatgehäuse verbinden.
Kühlmittelablassschraube festziehen.

Kühlmittelpumpe, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Kühlmittelablassschraube öffnen – auslaufendes Kühlmittel auffangen.

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen.

Oberteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

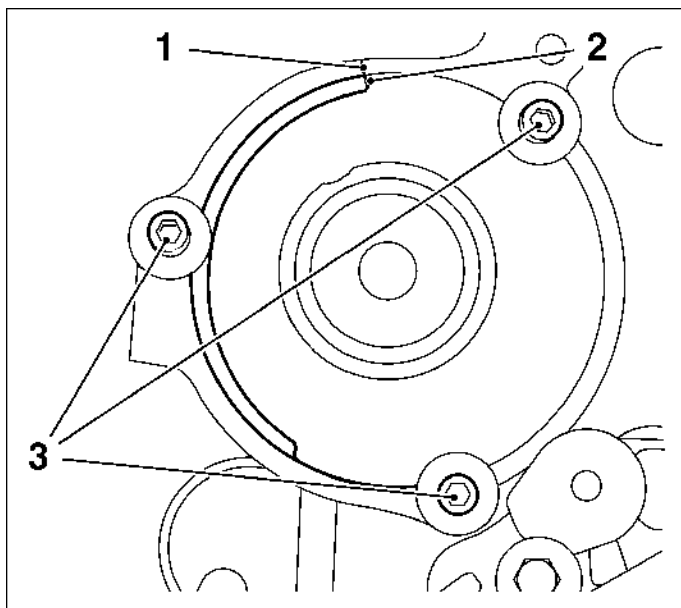
Rippenkeilriemen abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner abnehmen – s. Abschnitt "Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Zahnriemen abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-/Einbau".

Zahnriemenspannrolle abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau".



Ausbau, Verbindung trennen

Hintere Zahnriemenabdeckung abnehmen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".

Befestigungsbolzen (3) aus Kühlmittelpumpe herausdrehen und Kühlmittelpumpe entnehmen.

Reinigen

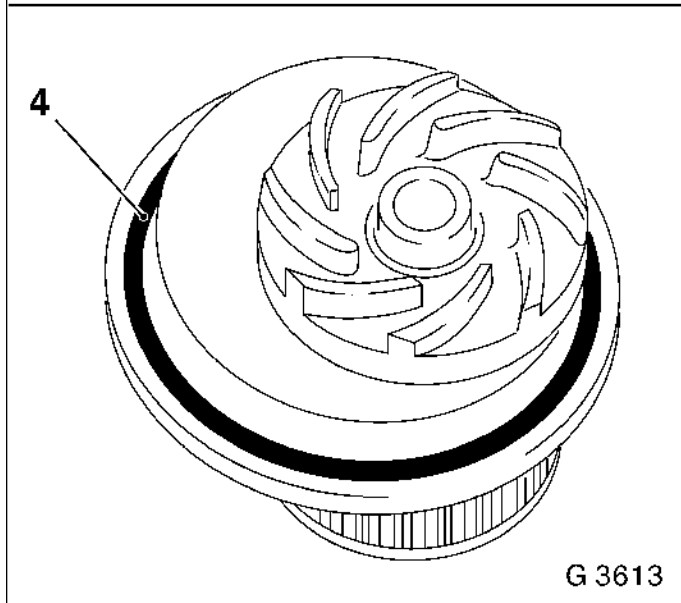
Dichtungsreste entfernen und Dichtflächen reinigen.

Einbau, anschließen

Vor Einbau der Kühlmittelpumpe sollte die Dichtfläche (4) mit Silikonfett (weiß) gefettet werden.

Kühlmittelpumpe mit neuem Dichtring auf Motorblock montieren – Anzugsmoment 8 Nm.

Die Markierung (1) auf dem Motorblock exakt mit der Markierung (2) auf der Kühlmittelpumpe ausrichten. Hintere Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemenabdeckung – Hinten, Aus-/Einbau".



Einbau, anschließen

Zahnriemenspannrolle einbauen – s. Abschnitt
"Zahnriemenspannrolle, Aus-/Einbau".

Zahnriemen aufsetzen – s. Abschnitt "Zahnriemen, Aus-
/Einbau".

Unterteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt
"Zahnriemenabdeckung – Unterteil, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemenspanner aufsetzen – s. Abschnitt
"Rippenkeilriemenspanner, Aus-/Einbau".

Rippenkeilriemen aufsetzen – s. Abschnitt
"Rippenkeilriemen, Aus-/Einbau".

Oberteil der Zahnriemenabdeckung aufsetzen – s. Abschnitt
"Zahnriemenabdeckung – Oberteil, Aus-/Einbau".

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung
aufsetzen.

Kühlmittelablassschraube festziehen.

Inspektion

Kühlsystem auffüllen.

Kühlmittleitung, Aus-/Einbau

Hinweis:

Zur übersichtlicheren Darstellung zeigt Abbildung L 1286
die Kühlmittleitung im ausgebauten Zustand.

Ausbau, Verbindung trennen

Abdeckung der Ansaugluftöffnung und
Ansaugluftschlauch abnehmen.

Unteren Kühlmittelschlauch (1) vom Kühler abziehen –
Auffangschale unterstellen.

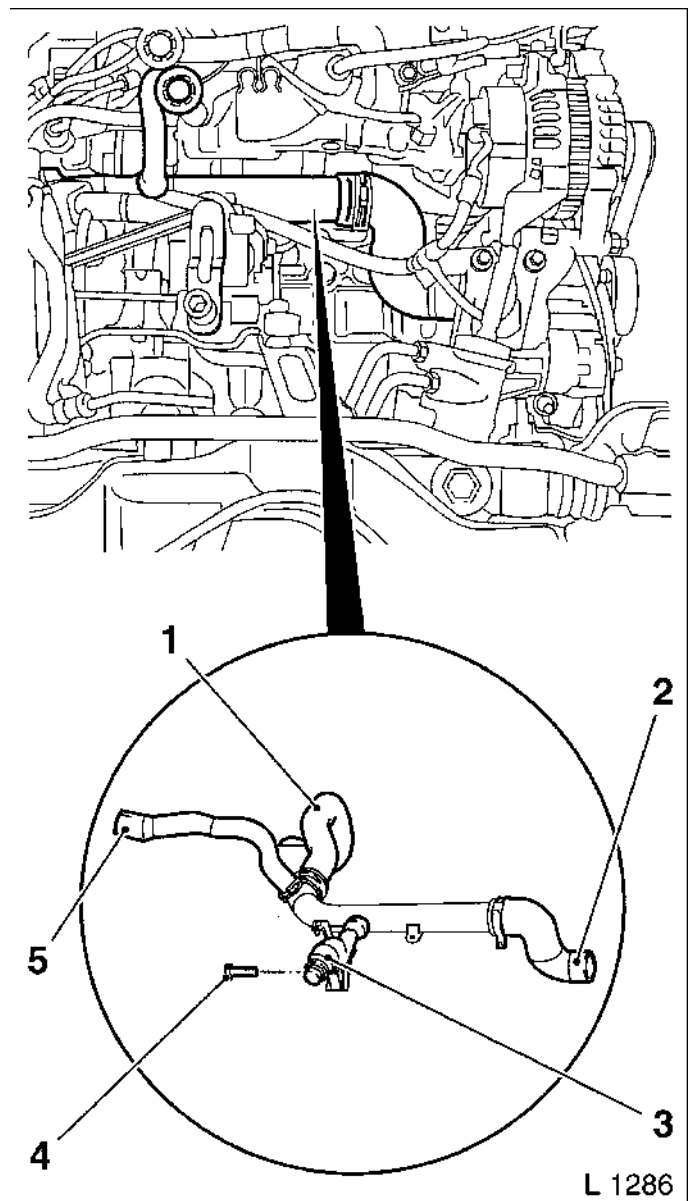
Kühlmittelschlauch (3) lösen und vom Heizungswärme-
tauscher abziehen.

Kühlmittelschlauch (5) vom Kühlmittelausgleichsbehälter
und Kühlmittelschlauch (2) vom Anschluss der
Kühlmittelpumpe abziehen.

Alle erforderlichen Kabelbinder und Schellen von der
Kühlmittleitung abnehmen.

Kabelbaumstecker vom Klopfsensor und Zählwerksensor
abziehen und Kabelbaum freilegen.

Befestigungsbolzen (4) herausdrehen und
Kühlmittleitung abnehmen.



Einbau, anschließen

Kühlmittleitung einsetzen und am Getriebe befestigen
– Anzugsmoment 60 Nm.

Kabelbaumstecker mit Klopfsensor und
Zählwerksensor verbinden – Leitungsführung beachten.
Kühlmittelschläuche an der Kühlmittelpumpe, dem
Kühlmittelausgleichsbehälter und dem Kühler
anschließen – Schläuche auf korrekte Positionierung
und festen Sitz kontrollieren.

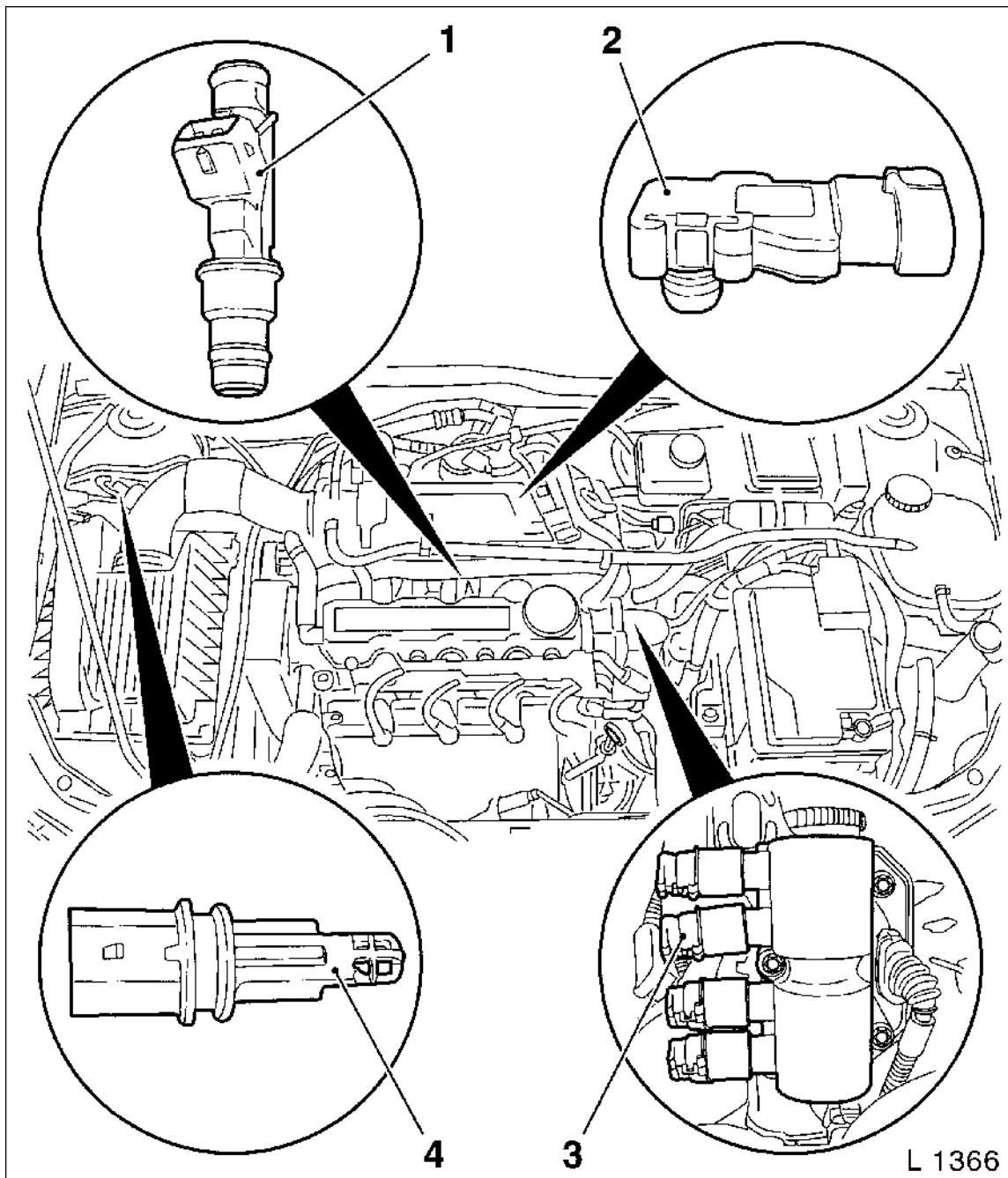
Kühlmittelschlauch auf Heizungswärmetauscher
aufstecken und sichern.

Kabelbinder und Schellen wieder an ursprünglicher
Stelle anbringen.

Abdeckung der Ansaugluftöffnung und
Ansaugluftschlauch aufsetzen.

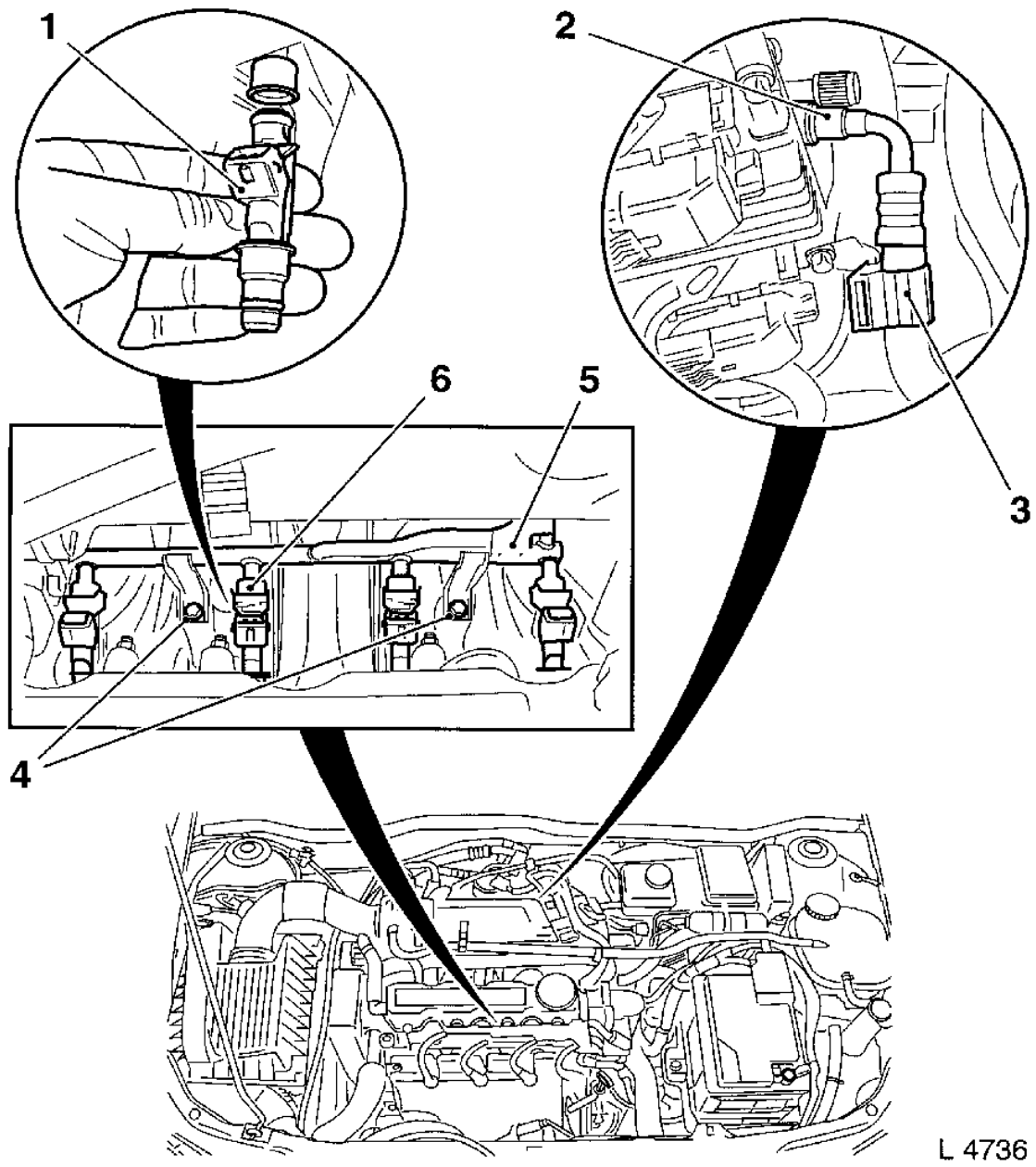
Inspektion

Kühlsystem befüllen – s. Abschnitt "Kühlsystem,
Befüllen und Entleeren" und Abschnitt "Kühlsystem,
Leckprüfung".



Inspektion Motorraum (Fortsetzung)

1. Einspritzdüsen
2. Drucksensor Ansaugkrümmer
3. verteilerlose Zündanlage
4. Temperaturfühler Luftzufuhr



Einspritzdüse/Verteilerrohr, Ausbau

Ausbau, Verbindung trennen

Kraftstoffleitung (2) vom Verteilerrohr (5) abnehmen und von der Halterung (3) lösen.

Befestigungsbolzen (4) des Verteilerrohrs herausdrehen und Verteilerrohr mit den Einspritzdüsen aus dem Ansaugkrümmer herausziehen.

Einspritzdüsen (1) einzeln aus dem Verteilerrohr ziehen und Federklammer (6) entfernen.

Einspritzdüse/Verteilerrohr, Einbau

Einbau, anschließen

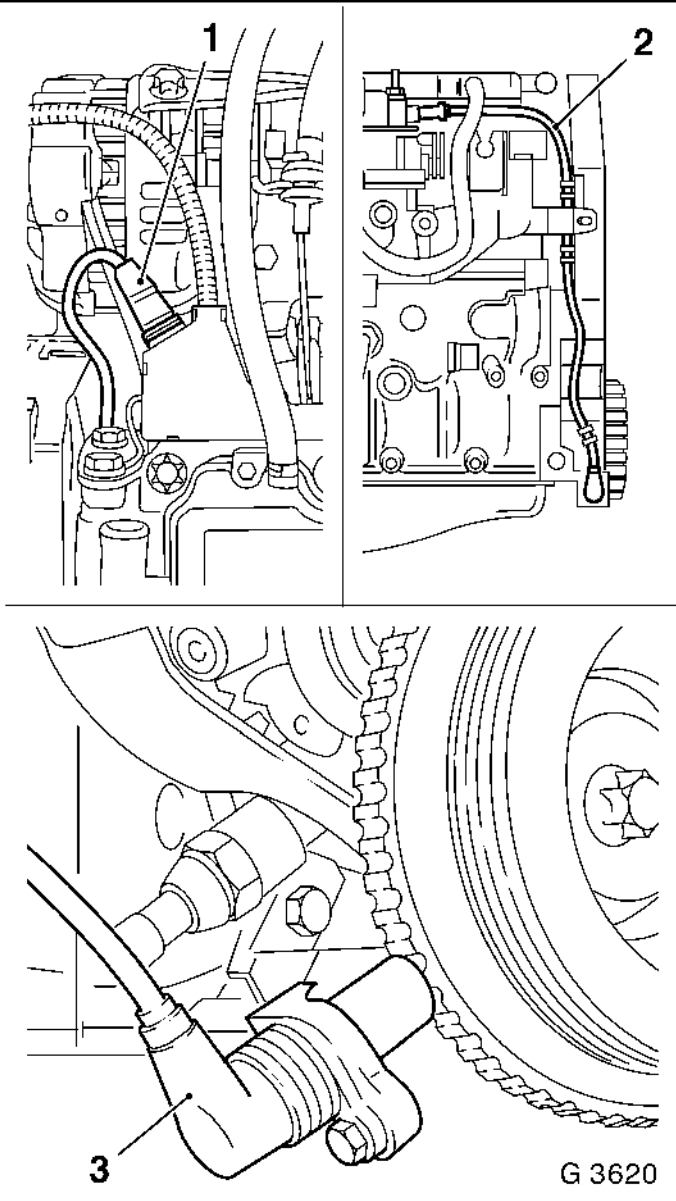
Einspritzdüsen mit neuen Dichtringen in Verteilerrohr einsetzen und mit Federklammern sichern.

Verteilerrohr mit den Einspritzdüsen in den Ansaugkrümmer einschieben und mit Befestigungsbolzen am Ansaugkrümmer befestigen – Anzugsmoment 4 Nm.

Einbau, anschließen

Kraftstoffleitung mit Verteilerrohr verbinden und auf Halterung aufklipsen.

Kabelbaumstecker auf Einspritzdüsen aufstecken und Kabelbaum verlegen.



Kurbelwinkelgeber, Aus-/Einbau

Ausbau, Verbindung trennen

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung entnehmen. Kabelbaumstecker vom Kurbelwellenimpulsgeber (1) abziehen. Kabel des Kurbelwellenimpulsgebers (2) aus der hinteren Zahnriemenabdeckung ziehen. Kurbelwinkelgeber (3) von der Halterung lösen.

Einbau, anschließen

Kurbelwinkelgeber auf Halterung montieren

- Anzugsmoment 8 Nm. Kabel des Kurbelwellenimpulsgebers in hintere Zahnriemenabdeckung einführen.

Kabelbaumstecker auf Kurbelwinkelgeber aufstecken - auf korrekte Leitungsführung achten.

Luftfiltergehäuse mit Abdeckung der Ansaugluftöffnung aufsetzen.

Inspektion

Abstand zwischen Kurbelwinkelgeber und Ringrotor prüfen – s. Abschnitt "Abstand zwischen Kurbelwinkelgeber und Ringrotor".

Referenzluftspalt zwischen Kurbelwellenimpulsgeber und Zählscheibe, prüfen

Messen

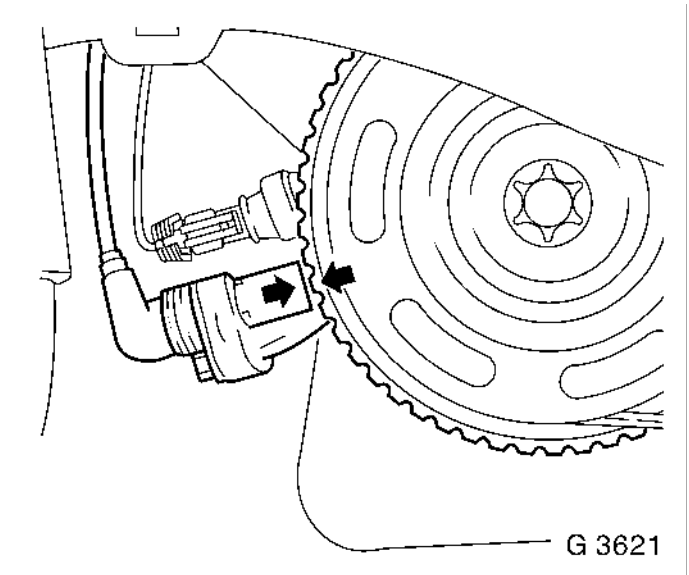
Abstand zwischen Kurbelwinkelgeber und Ringrotor mit Fühlerlehre messen.

Nennwert: 1,0 +/-0,7 mm.

Bei falschem Abstand – Halterung des Kurbelwinkelgebers austauschen.

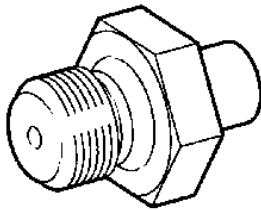
Festziehen (Anzugsmoment)

Halterung Kurbelwinkelgeber auf Ölpumpengehäuse befestigen – 10 Nm.

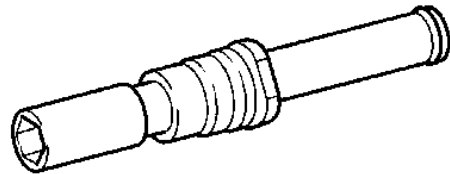


Spezialwerkzeuge

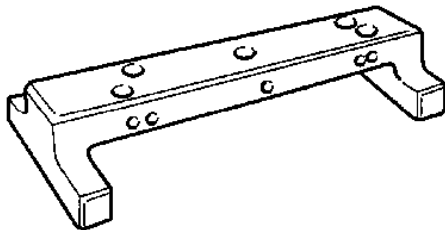
KM-135



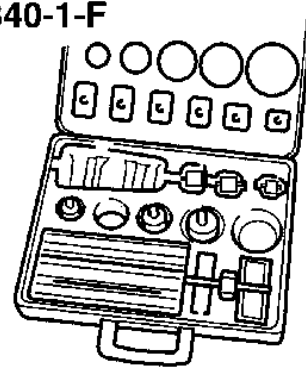
KM-194-E



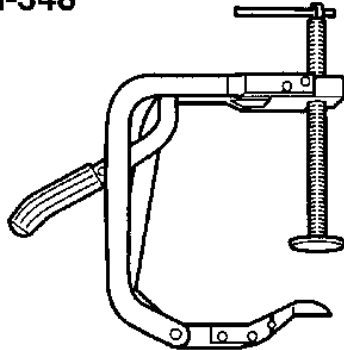
KM-301



KM-340-1-F



KM-348



L 2223

KM-135 Adapter
Zur Messung des Motoröldrucks in Verbindung mit
KM-498-B

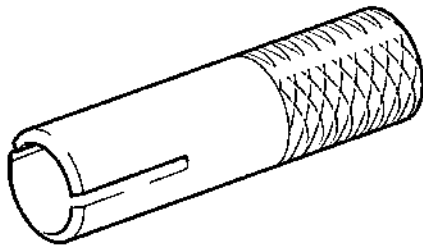
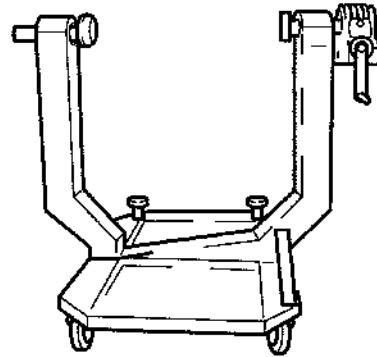
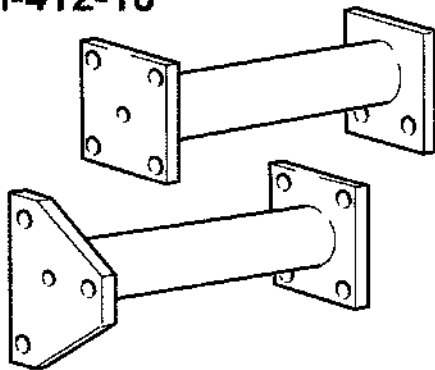
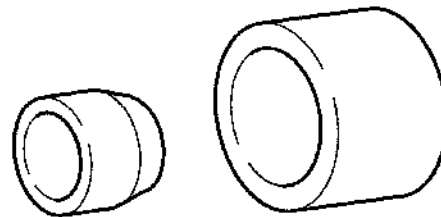
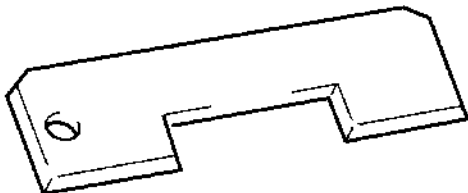
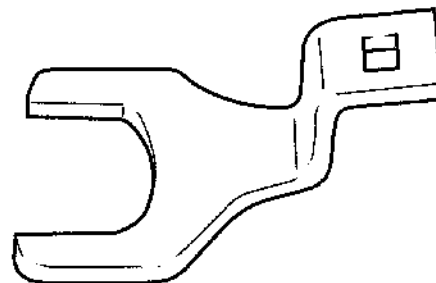
KM-340-1-F Schneidsatz
Zum Fräsen und Nachbearbeiten des
Ventilsitzes

KM-194-E Zündkerzenschlüssel
Zum Aus- und Einbau von Zündkerzen,
A/F 16 mm

KM-348 Federspanner
Zum Spannen der Ventilsfeder bei ausgebautem
Zylinderkopf

KM-301 Messblock
Zur Prüfung des Kolbenüberstands

Spezialwerkzeuge (Fortsetzung)

KM-352**KM-412****KM-412-10****KM-417****KM-419****KM-421-A**

G 3692

KM-352 Montagehülse
Zum Aufdrücken der Ventilschaftabdichtung

KM-412 Arbeitstisch
Zum Einspannen des ausgebauten Motors

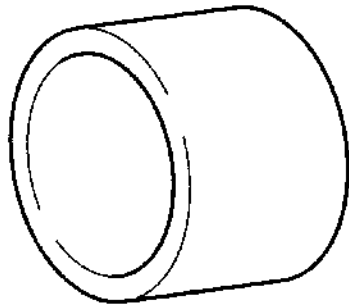
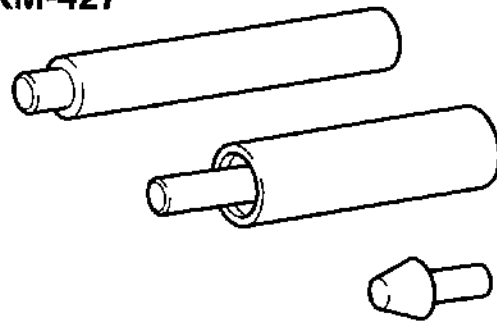
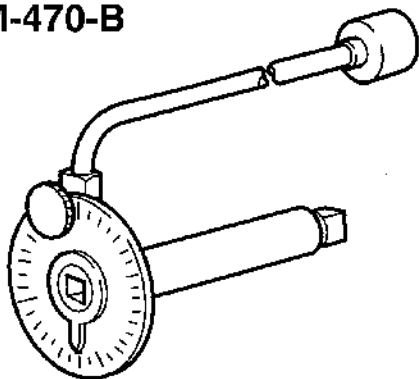
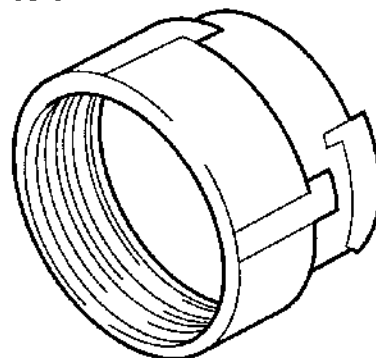
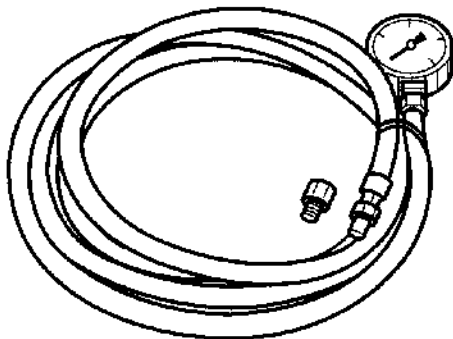
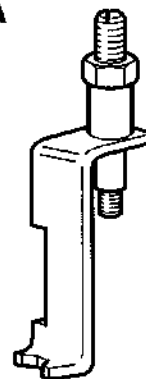
KM-412-10 Adapter
Zur Halterung des Motors in Verbindung mit KM-412

KM-417 Montagemunten
Zum Eindrücken des Kurbelwellendichtrings in das Ölpumpengehäuse

KM-419 Abstandsmaß
Zur Messung des Ventilschaftüberstands

KM-421-A Einstellschlüssel
Zum Einstellen der Zahnriemenspannung

Spezialwerkzeuge (Fortsetzung)

KM-422**KM-427****KM-470-B****KM-471****KM-498-B****KM-565-A**

L 3757

KM-422 Montagehülse
Zum Eindrücken des Dichtrings in das Nockenwellengehäuse

KM-427 Ein-/Ausbauhilfe
Zum Einsetzen von Führungsstiften in den Motorblock

KM-470-B Drehmomentschlüssel
Zum Festziehen der Zylinderkopfbolzen

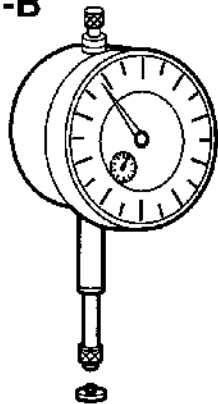
KM-471 Adapter
Zur Kontrolle des Kühlsystemdrucks in Verbindung mit einem Kühlsystemprüfer

KM-498-B Öldruckanzeige
Zur Messung des Motoröldrucks in Verbindung mit KM-135

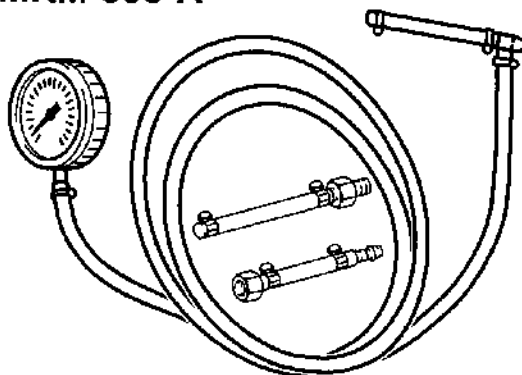
KM-565-A Ein-/Ausbauhilfe
Zum Ein- und Ausbau von Kipphebeln und Ventilspeleinsteller

Spezialwerkzeuge (Fortsetzung)

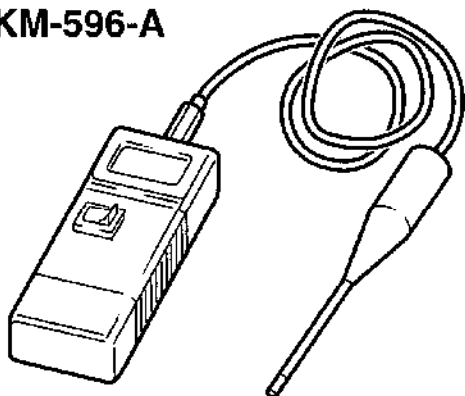
MKM-571-B



MKM-588-A



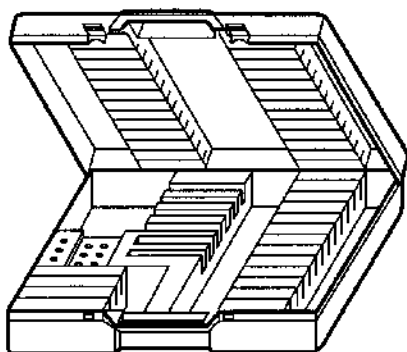
MKM-596-A



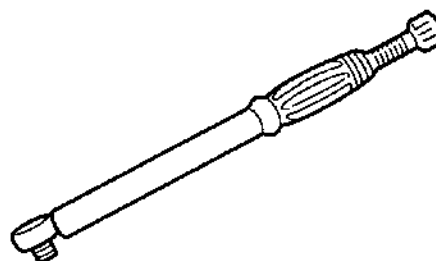
MKM-604-D



KM-609



MKM-610



L 2224

MKM-571-B Messuhr
Zur Messung des Kolbenüberstands

MKM-588-A Manometer
Zur Messung des Kraftstoffdrucks

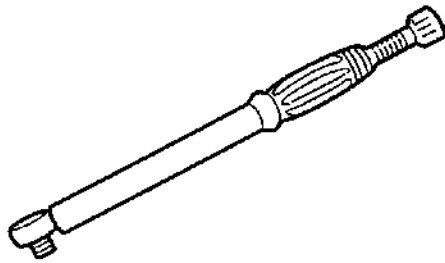
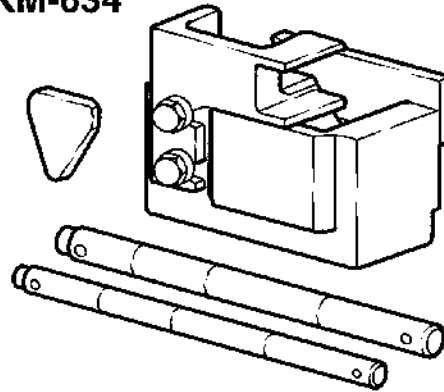
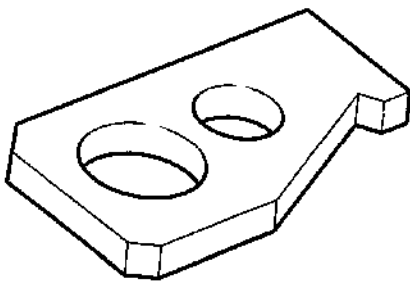
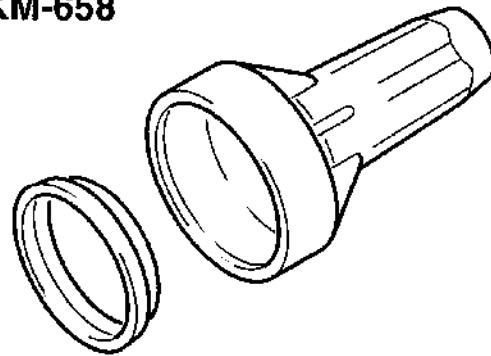
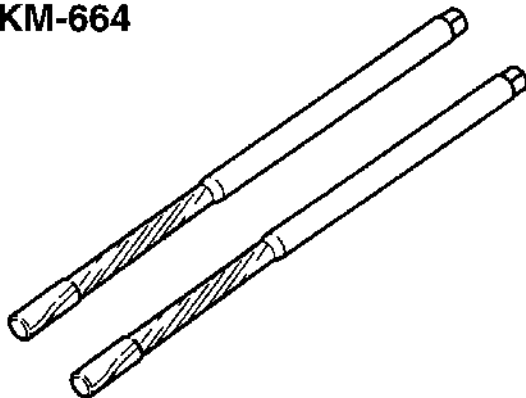
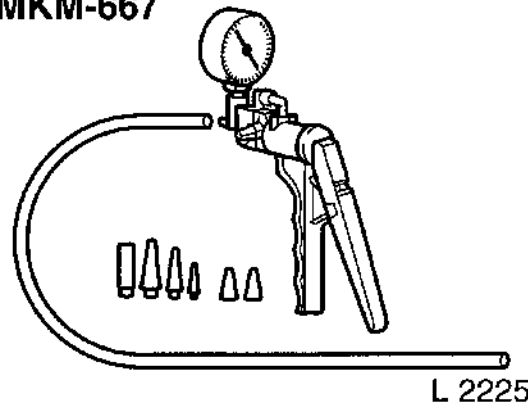
MKM-596-A Temperaturanzeige
Zur Messung der Öltemperatur;
Abgassonderuntersuchung (AU)

MKM-604-D Torx-Bits und Steckensätze
Zum Ein- und Ausdrehen von Torx-Schrauben

KM-609 Elektronikkasten I
Zur Diagnose der Elektrik und Elektronik

MKM-610 Drehmomentschlüssel, 1/2"
Einstellbereich 30 – 130 Nm

Spezialwerkzeuge (Fortsetzung)

MKM-611**KM-634****KM-652****KM-658****KM-664****MKM-667**

L 2225

MKM-611 Drehmomentschlüssel, 3/8"
Einstellbereich 10 – 60 Nm

KM-634 Ein-/Ausbauhilfe
Zum Ein-/Ausbau des Kolbenbolzens

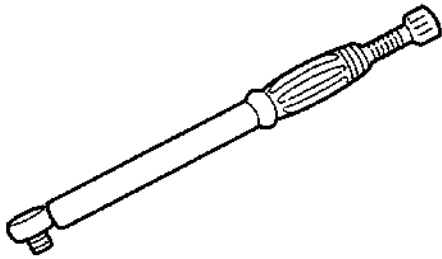
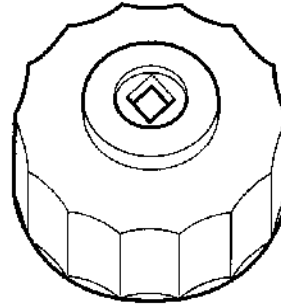
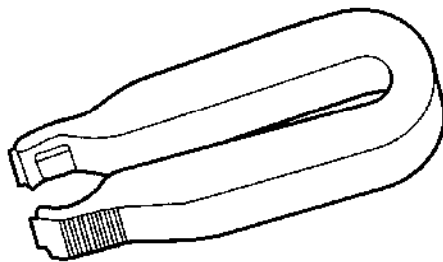
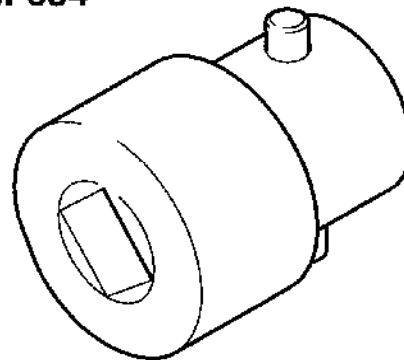
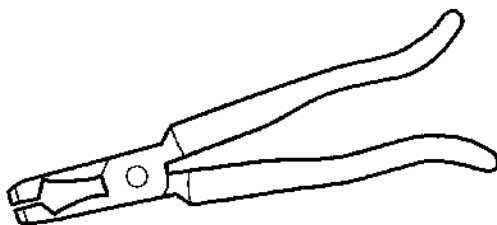
KM-652 Schwungradhalter
Zum Festsetzen von Schwungrad/Treibscheibe

KM-658 Einbauhilfe
Zum Einbau des Kurbelwellendichtrings (hinten)

KM-664 Reibahlsatz 7 mm
Zum Ausreiben der Ventilfehrung (7 mm)

MKM-667 Druck- / Unterdruckpumpe
Zur Leckprüfung der Vakuumeinheit

Spezialwerkzeuge (Fortsetzung)

MKM-669**KM-726-A****KM-796-A****KM-834****KM-840**

L 6747

MKM-669 Drehmomentschlüssel, 1/2"
Einstellbereich 50 – 300 Nm

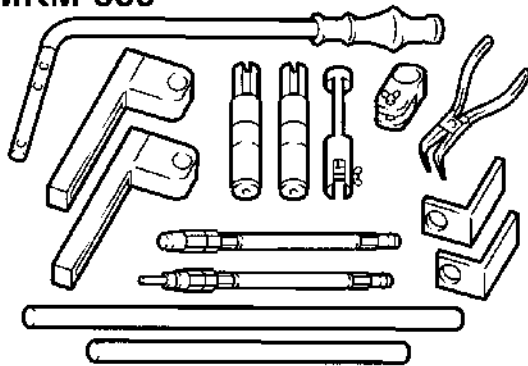
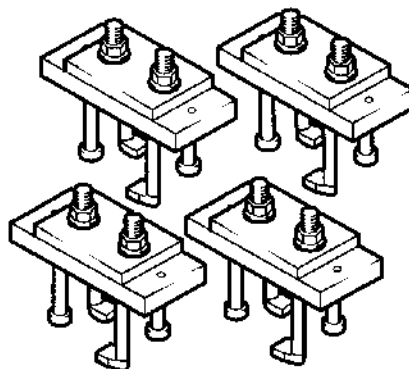
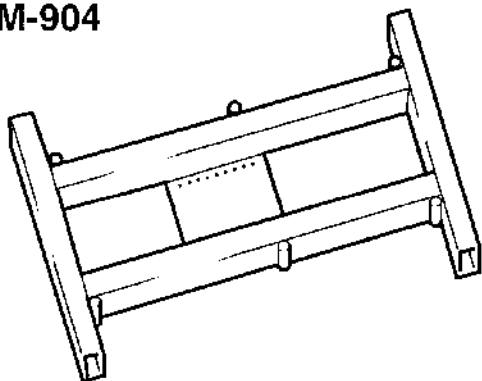
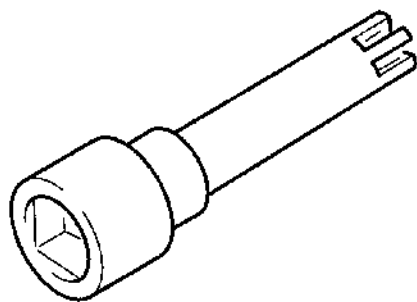
KM-726-A Ölfilterschlüssel
Zum Ein- / Ausbau des Ölfilters

KM-796-A Ausbauhilfe
Zum Öffnen von Schnellanschlüssen für
Kraftstoffleitungen

KM-834-A Ein-/Ausbauhilfe
Zum Ein- und Ausbau von Schrumpfschläuchen

KM-840 Ausbauhilfe
Zum Ausbau der Ventilschaftabdichtung

Spezialwerkzeuge (Fortsetzung)

MKM-889**MKM-891****KM-904****KM-911****KM-2355**

L 4750

MKM-889 Automatischer Ventilsfederheber
Zum Ein- und Ausbau der Ventilschaftabdichtungen
(bei eingebautem Zylinderkopf)

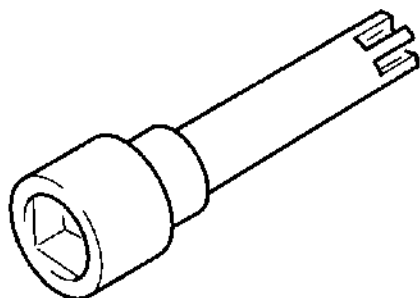
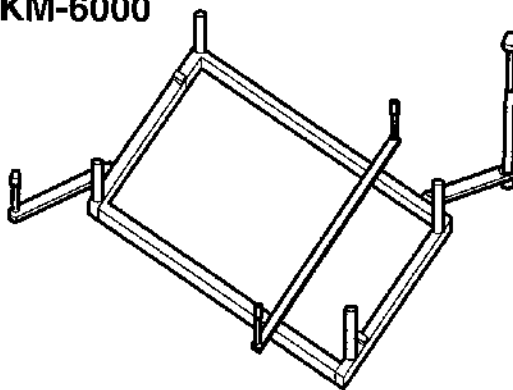
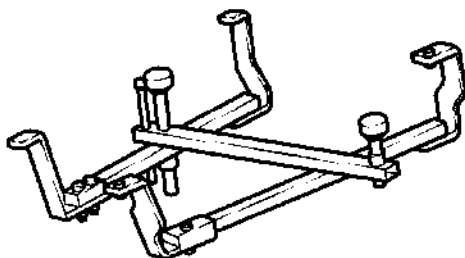
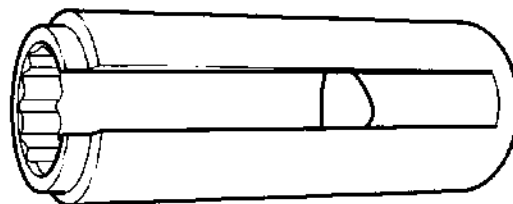
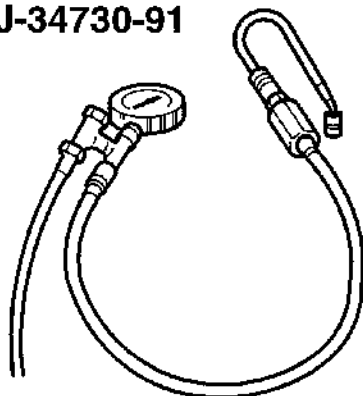
MKM-891 Ventalniederhalter
Zum Ein- und Ausbau der Nockenwelle (bei
eingebautem Zylinderkopf)

KM-904 Grundrahmen
Zum Ein- und Ausbau verschiedener Fahrzeugteile in
Verbindung mit weiteren Adaptern

KM-911 Schwungradhalter
Zum Festsetzen von Schwungrad/Treibscheibe

KM-2355 Steckschlüssel T55
Zum Ein-/Ausdrehen der Zylinderkopfbolzen

Spezialwerkzeuge (Fortsetzung)

KM-2355**KM-6000****KM-6001-A****KM-6179****KM-J-34730-91**

L 4749

KM-6000 Zentrierhilfe
Zum Ein- und Ausbau der Vorderachse in Verbindung mit KM-904

KM-6001-A Motorträger
Zur Ausrichtung von Motor und Karosserie in Verbindung mit KM-6173

KM-6173-A Motoraufhängung
Zur Auflage des Motors auf der Vorderachse in Verbindung mit KM-6001-A

KM-6179 Ein-/Ausbauhilfe
Zum Ein- und Ausbau der Lambda-Sonde

KM-J-34730-91 Druckprüfer Zur Prüfung des Kraftstoffdrucks

Dichtungsmassen, Schmierstoffe und Kleber

Beschreibung	Anwendungen	Katalognummer	Teilenummer
Flächendichtmasse (grün)	Einbau Nockenwellengehäuse	15 03 179	90 542 114
Klebedichtstoff (schwarz)	Einbau Ölwanne, Ölpumpe und 5. Kurbelwellenlagerdeckel	15 03 295	90 485 251
MoS2-Schmierpaste (grau)	Schmierung für Hydrostößel, Schlepphebel, Nockenwelle	19 48 565	90 018 024
Schraubensicherungsmasse (rot)	Kleber für sicher haltende Verschraubungen	15 10 181	90 542 117

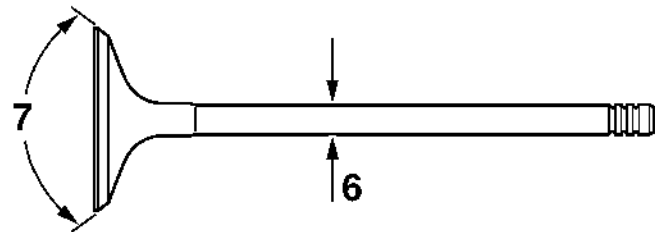
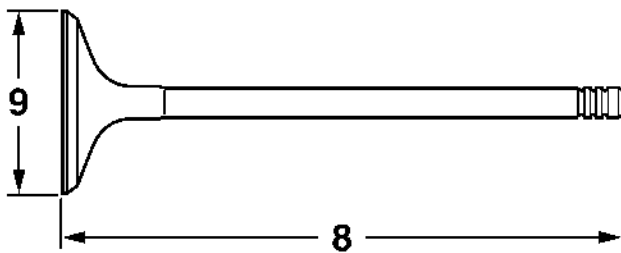
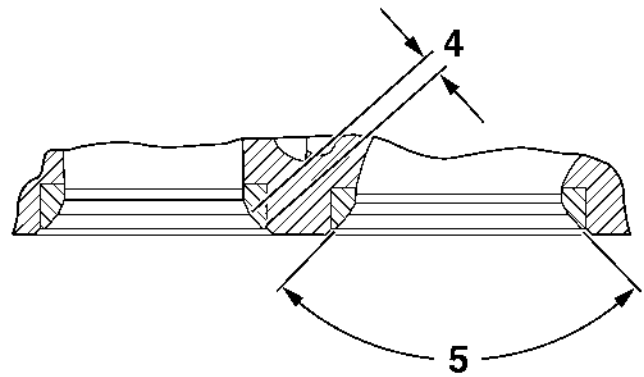
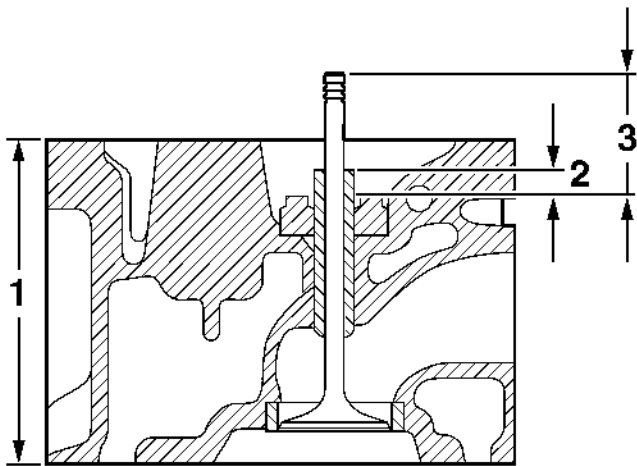
Dichtungsmassen, Schmierstoffe und Kleber (Fortsetzung)

Beschreibung	Anwendungen	Katalognummer	Teilenummer
Silikonfett (weiß)	Für Dichtringe	19 70 206	90 167 353
Spezialfett (schwarz)	Einbau Lambda-Sonde	19 48 602	90 295 397
Montagepaste (weiß)	Einbau Abschirmmuffen und vordere Abgasleitung (Bolzen)	19 48 569	90 513 210
Fett (braun)	Mehrzweckfett für Generator, Anlasser, usw.	19 48 609	90 510 336

Technische Daten

Angaben

Motor		Z 16 SE
Anz. Zylinder/Anordnung		4-Zyl.-Reihenmotor
Anz. Ventile		8
Hubraum	cm ³	1598
Durchm. Bohrung	mm	79
Hub	mm	81,5
Leistung	kW / U/min	62/5400
Drehmoment	Nm / U/min	138/2600
Kompression		9,6:1



G 5668

Zylinderkopf

Abbildung

- 1 Zylinderkopfhöhe
- 2 Einbauhöhe Ventilfehrung
- 3 Einbauhöhe Ventil
- 4 Weite Ventilsitz im Zylinderkopf
- 5 Winkel Ventilsitz im Zylinderkopf
- 6 Durchmesser Ventilschaft
- 7 Winkel Ventilsitz am Ventil
- 8 Ventillänge
- 9 Durchmesser Ventilteller

Zylinderkopf (Fortsetzung)

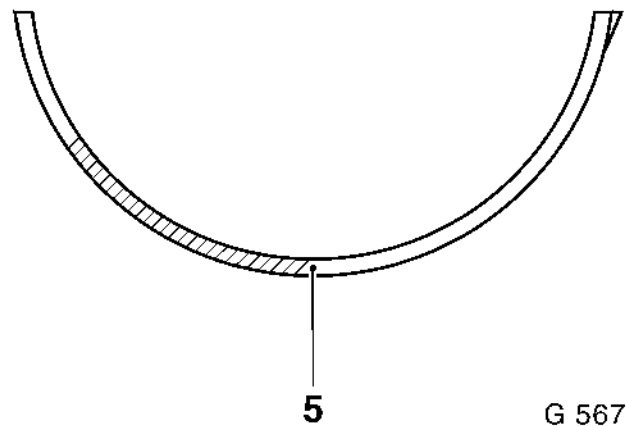
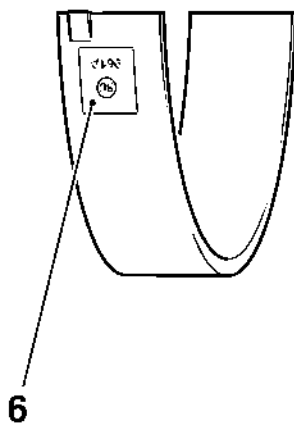
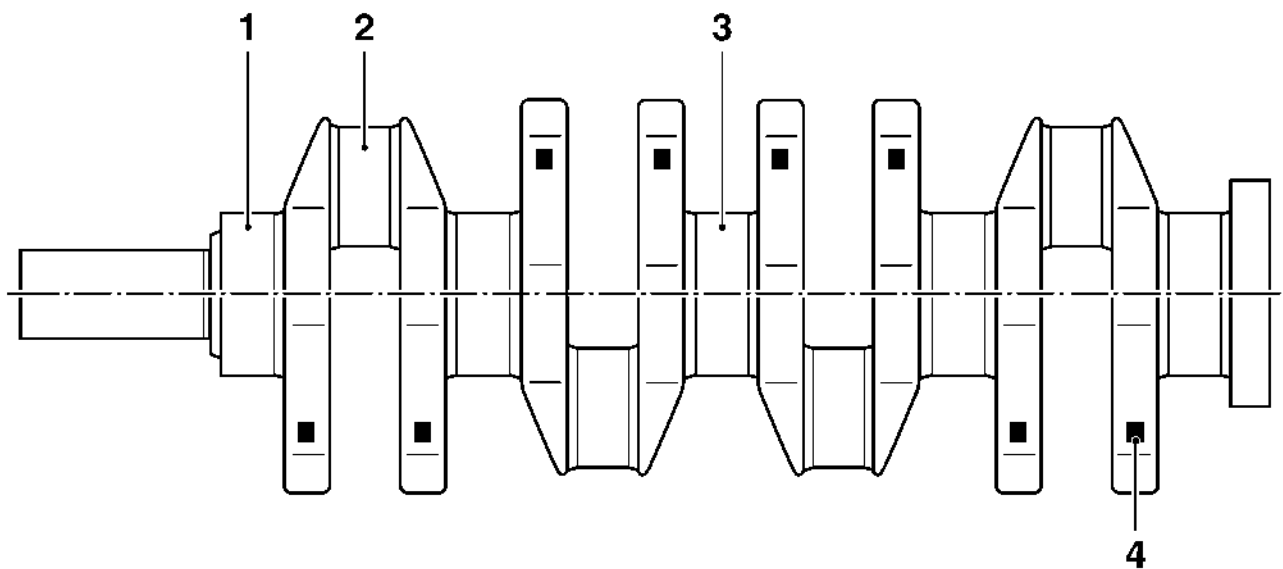
Motor		1,6L
Zylinderkopfhöhe ¹⁾	mm	95,90-95,10
Weite Ventil Sitz im Zylinderkopf		
Einlassventil	mm	1,3-1,5
Auslassventil	mm	1,5-1,8
Winkel Ventil Sitz im Zylinderkopf		90
Innendurchmesser Ventilfehrung		
Normalgröße	mm	7,030-7,050
Übergröße (0,075)	mm	7,105-7,125
Übergröße (0,150)	mm	7,180-7,200
Länge Ventilfehrung		
Einlassventil	mm	45,5
Auslassventil	mm	45,5
Einbauhöhe Ventilfehrung	mm	80,85-81,25
Einbauhöhe Ventil	mm	13,75-14,35

Motor		1,6L
Ventillänge		
Normalgröße		
Einlassventil (GM)	mm	101,65-101,95
Auslassventil (GM)	mm	101,15-101,95
Übergröße (0,075)		
Einlassventil (GM K1)	mm	101,25-101,55
Auslassventil (GM K1)	mm	100,75-101,45
Übergröße (0,150)		
Einlassventil (GM K2)	mm	101,25-101,55
Auslassventil (GM K2)	mm	100,75-101,45
Ventilschaft		
Normalgröße		
Einlassventil (GM)	mm	6,999-7,012
Auslassventil (GM)	mm	6,979-6,992
Übergröße (0,075)		
Einlassventil (GM K1)	mm	7,073-7,087
Auslassventil (GM K1)	mm	7,053-7,067
Übergröße (0,150)		
Einlassventil (GM K2)	mm	7,149-7,162
Auslassventil (GM K2)	mm	7,129-7,142

Zylinderkopf (Fortsetzung)

Motor		1,6L
Spiel Ventilschaft		
Einlassventil	mm	0,019-0,052
Auslassventil	mm	0,039-0,072
Zul. Unrundheit Ventilschaft	mm	0,03
Durchmesser Ventilteller		
Einlassventil	mm	39,0
Auslassventil	mm	31,0
Winkel Ventilsitz am Ventilteller		92°
Ventildrehvorrichtung		
Einlassventil		nein
Auslassventil		nein

Motor		1,6L
Nockenwelle		
Nockenhub		
Einlass	mm	9,09
Auslass	mm	9,99



G 5672

Kurbelantrieb, Motorblock

Abbildung

- 1 Hauptwellenzapfen
- 2 Kurbelzapfen
- 3 Hauptwellenzapfen (Führungslager)
- 4 Farbkodierung Kurbelwelle
- 5 Farbkodierung Lagerschale
- 6 Kennung Lagerschale

Kurbelantrieb, Motorblock (Fortsetzung)

Motor		1,6L	
Abmessungen Kurbelwelle		Hauptwellenzapfen 1 - 5	Farbkodierung
Normalgröße	mm	54,980-54,997	braun
Untergröße (0,25)	mm	54,980-54,997	grün
	mm		braun/blau
Untergröße (0,50)	mm		grün/blau
	mm		braun/weiß
			grün/weiß
		Kurbelzapfen 1 - 4	
Normalgröße	mm	42,971-42,987	-
Untergröße (0,25)	mm	42,721-42,737	blau
Untergröße (0,50)	mm	42,471-42,487	weiß
		Hauptwellenzapfen (Führungslager)	
Normalgröße	mm	26,000-26,052	-
Untergröße (0,20)	mm	26,200-26,252	-
Untergröße (0,40)	mm	26,400-26,452	-

Kurbelantrieb, Motorblock (Fortsetzung)

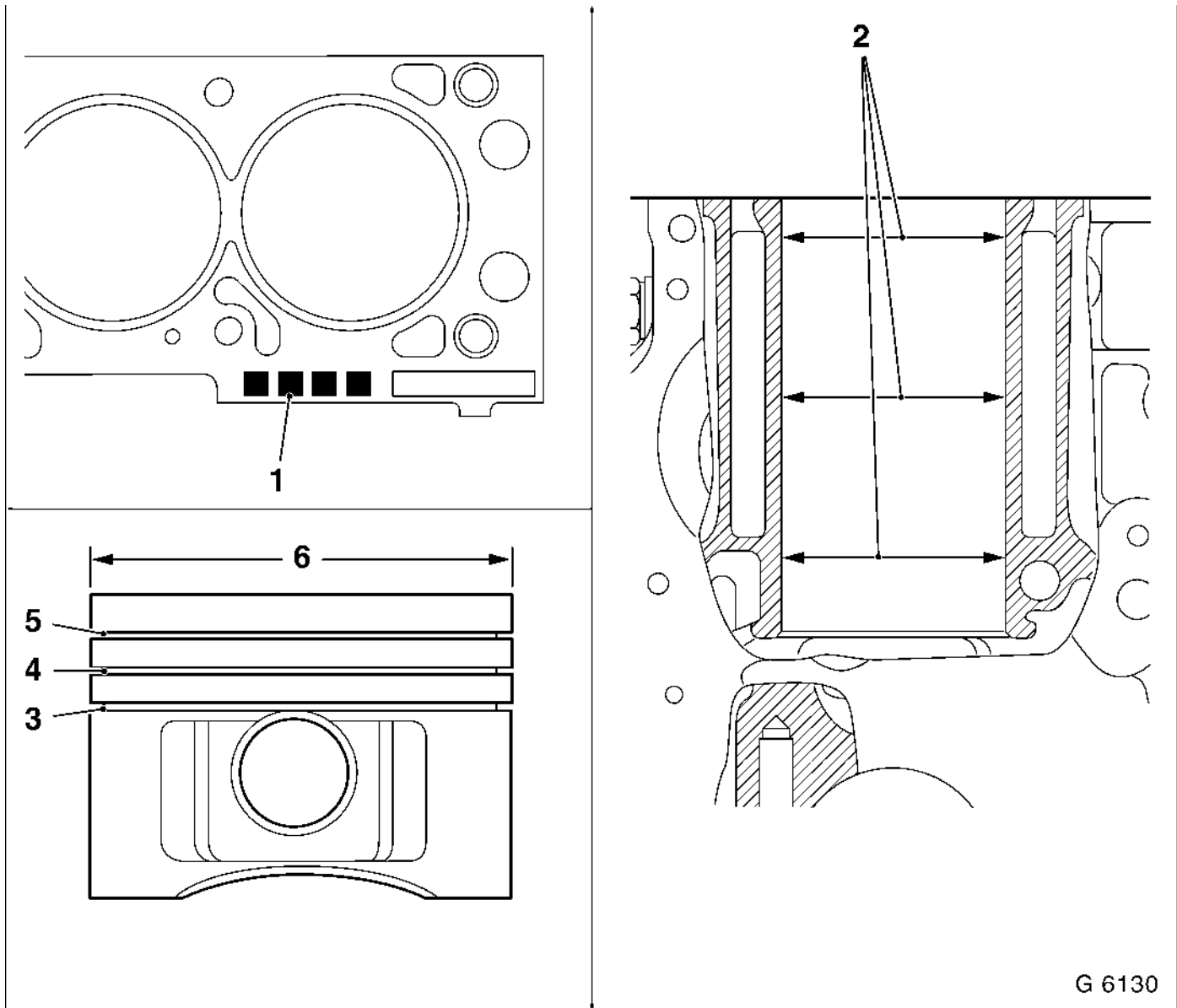
Motor		1,6L		
Kurbelwellenlager 1,2,4,5		Untere Kurbelwellenlagerschale		
		Farbkodierung	Dicke	Code GM 400
Normalgröße	mm	braun	1,989-1,995	221 N
	mm	grün	1,995-2,001	201 N
Untergröße (0,25)	mm	braun/blau	2,114-2,120	222 A
	mm	grün/blau	2,120-2,126	202 A
Untergröße (0,50)	mm	braun/weiß	2,239-2,245	223 B
	mm	grün/weiß	2,245-2,251	203 B
		Obere Kurbelwellenlagerschale		
Normalgröße	mm	braun	1,989-1,995	221 N
	mm	grün	1,995-2,001	201 N
Untergröße (0,25)	mm	braun/blau	2,114-2,120	222 A
	mm	grün/blau	2,120-2,126	202 B
Untergröße (0,50)	mm	braun/weiß	2,239-2,245	223 B
	mm	grün/weiß	2,245-2,251	203 B
Zul. Kurbelwellenlagerspiel	mm	0,015-0,041		
Zul. Axialspiel Kurbelwelle	mm	0,100-0,202		
Zul. Unrundheit	mm	0,03		

Motor		1,6L		
Kurbelwellenlager 3 (Führungslager)		Untere Kurbelwellenlagerschale		
		Farbkodierung	Dicke	Code GM 400
Normalgröße	mm	braun	1,989-1,996	225 N
	mm	grün	1,996-2,001	205 N
Untergröße (0,25)	mm	braun/blau	2,114-2,120	226 A
	mm	grün/blau	2,120-2,126	206 A
Untergröße (0,50)	mm	braun/weiß	2,239-2,245	227 B
	mm	grün/weiß	2,245-2,251	207 B
		Obere Kurbelwellenlagerschale		
Normalgröße	mm	braun	1,989-1,995	225 N
	mm	grün	1,996-2,001	205 N
Untergröße (0,25)	mm	braun/blau	2,114-2,120	226 A
	mm	grün/blau	2,120-2,126	206 A
Untergröße (0,50)	mm	braun/weiß	2,239-2,245	227 B
	mm	grün/weiß	2,245-2,251	207 B

Kurbelantrieb, Motorblock (Fortsetzung)

Motor		1,6L		
3 Hauptwellenzapfen (Führungslager)		Farbkodierung	Breite	Code
Normalgröße	mm	grün/braun	25,950-25,900	-
Untergröße (0,25)	mm mm	braun/blau grün/blau	26,050-26,100	-
Untergröße (0,50)	mm mm	braun/weiß grün/weiß	26,250-26,300	-

Motor		1,6L		
Pleuellager		Untere Pleuellagerschale		
		Farbkodierung	Dicke	Code GM 995,3
Normalgröße	mm	-	1,486-1,497	264 N
Untergröße (0,25)	mm	blau	1,610-1,622	265 A
Untergröße (0,50)	mm	weiß	1,735-1,747	266 B
		Obere Pleuellagerschale		
Normalgröße	mm	-	1,486-1,497	264 N
Untergröße (0,25)	mm	blau	1,610-1,622	265 A
Untergröße (0,50)	mm	weiß	1,735-1,747	266 B
Zul. Pleuelspiel	mm		0,019-0,071	



Kurbelantrieb, Motorblock (Fortsetzung)

Abbildung

- 1 Index – Kennzeichnung der Zylinderbohrung
- 2 Zylinderbohrung
- 3 Doppelkegelring mit Spiralspreizer
- 4 Minutenring oder Doppel-Trapezring
- 5 Rechteckring
- 6 Kolbendurchmesser

Kurbelantrieb, Motorblock (Fortsetzung)

Motor		1,6L
Zylinderbohrung		
Normalgröße		
Index 8	mm	78,975-78,985
Index 99	mm	78,985-78,995
Index 00	mm	78,995-79,005
Index 01	mm	79,006-79,015
Index 02	mm	79,015-79,025
Übergröße ¹⁾		
Index 7+0,5	mm	79,465-79,475
Kolben		
Normalgröße		
Index 8	mm	78,955-78,965
Index 99	mm	78,965-78,975
Index 00	mm	78,975-78,985
Index 01	mm	78,985-78,995
Index 02	mm	78,995-79,005
Übergröße		
Index 7+0,5	mm	79,445-79,455
Kolbenspiel	mm	0,01-0,03
Kolbenüberstand	mm	0,4

1) Nach dem Nachbohren muss der alte Index ungültig gemacht und der neue Index zur Kennzeichnung der Übergröße eingeprägt werden.

Kurbelantrieb, Motorblock (Fortsetzung)

Motor		1,6L
Kolbenringe		
Rechteckring		
Höhe	mm	1,20
Stoßspiel	mm	0,30-0,50
Vertikalspiel	mm	0,02-0,04
Minutenring		
Höhe	mm	1,50
Stoßspiel	mm	0,30-0,50
Vertikalspiel	mm	0,04-0,06
Ölabstreifring		
Höhe	mm	3,00
Stoßspiel	mm	0,40-1,40
Vertikalspiel	mm	0,01-0,03
Stoßspielverteilung ¹⁾		120

1) Stoßspiel des oberen Ölabstreifings um 25 bis 50 mm versetzt zum linken Endspalt des unteren Rings und um 25 bis 50 mm nach rechts versetzt relativ zum Stoßspiel des unteren Zwischenrings anordnen.

Motor		1,6L
Kolbenbolzen		
Länge	mm	55
Durchmesser	mm	17,997-18,000
Lager Spiel		shrunkin con-rod
im Kolben	mm	0,009-0,012
im Pleuel	mm	0

Motormanagement

Motor		1,6L
Bezeichnung		Mutec-S
Zündfolge		1-3-4-2
Zündkerzen		FLR8LDCU

Empfohlene Anzugsmomente

	Nm
Anlasser mit Getriebe verbinden	40
Anlasser mit Motorblock verbinden	25
Abgaskrümmmer mit Zylinderkopf verbinden	22 ²⁾
Befestigungsbolzen Nockenwelle in Nockenwellengehäuse eindrehen	16
Verteilerlose Zündanlage mit Träger Nockenwellengehäuse verbinden	8
Drosselklappengehäuse mit Ansaugkrümmer verbinden	9
Druckplatte mit Nockenwellengehäuse verbinden	8

- 1) Neue Bolzen verwenden.
- 2) Neue Mutter(n) verwenden.

Empfohlene Anzugsmomente (Fortsetzung)

	Nm
Dynamische Ölstandskontrolle mit Ölwanne verbinden	8
Ansaugkrümmer mit Zylinderkopf verbinden	22 ²⁾
Generator mit Generatorhalterung verbinden	35
Generator mit Haltebügel verbinden	20
Getriebe mit Motorblock verbinden	60
Generatorhalterung mit Motorblock verbinden	35
Oberen Haltewinkel Motordämpfung mit Ölpumpe verbinden	50
Haltewinkel Kurbelwinkelgeber mit Ölpumpe verbinden	10
Haltewinkel Kabelbaum mit Ansaugkrümmer verbinden	20

1) Gewinde vor Wiederverwendung nachschneiden und Bolzen mit Schraubensicherungsmasse (rot) einsetzen. Die Einbauzeit einschließlich Momentenkontrolle beträgt max. 10 Min.

2) Neue Mutter(n) verwenden.

Empfohlene Anzugsmomente (Fortsetzung)

	Nm
Hintere Zahnriemenabdeckung mit Nockenwellengehäuse verbinden	6
Hintere Zahnriemenabdeckung mit Ölpumpe und Nockenwellengehäuse verbinden	6
Abschirmblech mit Abgaskrümmmer verbinden	8
Kurbelwinkelgeber mit Haltewinkel verbinden	8
Riemenscheibe/Ringrotor mit Zahnriementreibrad verbinden	95+30+15 ¹⁾

1) Neue Bolzen verwenden.

	Nm
Kabelkanal mit Zylinderkopf verbinden	8
Keilriemenspanner mit Generatorhalterung verbinden	25
Klopfsensor mit Motorblock verbinden	20
Verteilerrohr mit Ansaugkrümmer verbinden	4
Kraftstoffzufuhr- und Rückführungsleitung mit Drosselklappesicherungen verbinden	15
Kühlmittelpumpe mit Motorblock verbinden	8
Kühlmittelleitung mit Getriebe verbinden	60
Kühlmittelleitung mit Motorblock verbinden	20
Kurbelwellenlagerdeckel mit Motorblock verbinden	50+45+15 ¹⁾
Lambda-Sonde mit Abgaskrümmmer verbinden	40

1) Neue Bolzen verwenden.

Empfohlene Anzugsmomente (Fortsetzung)

	Nm
Haltebügel Generator mit Ansaugkrümmer verbinden	20
Nockenwellengehäuseabdeckung mit Nockenwellengehäuse verbinden	8
Nockenwellenrad mit Nockenwelle verbinden	45
Ölablassschraube in Ölwanne festziehen	55
Öldruckschalter mit Ölpumpe verbinden	30

Empfohlene Anzugsmomente (Fortsetzung)

	Nm
Ölfilter mit Ölpumpe verbinden	15
Ölpumpe mit Motorblock verbinden	10
Ölpumpenabdeckung mit Ölpumpe verbinden	6
Ölsaugrohr mit Ölpumpe verbinden	8 ¹⁾
Ölsaugrohr mit Motorblock verbinden	8
Ölschwallblech mit Ölwanne verbinden	8
Ölwanne mit Getriebe verbinden	40
Ölwanne mit Ölpumpe verbinden	10 ¹⁾
Ölwanne mit Motorblock verbinden	10 ¹⁾
Pleuellagerdeckel mit Pleuel verbinden	25+30 ³⁾

1) Gewinde vor Wiederverwendung nachschneiden und Bolzen mit Schraubensicherungsmasse (rot) einsetzen. Die Einbauzeit einschließlich Momentenkontrolle beträgt max. 10 Min.

2) Neue Mutter(n) verwenden.

3) Neue Bolzen verwenden.

Empfohlene Anzugsmomente (Fortsetzung)

	Nm
Schlauchschellen für Ansaugluftschlauch	3,5
Schwungrad auf Kurbelwelle befestigen	35+30+15 ¹⁾
Kühlmitteltemperaturfühler mit Ansaugkrümmer verbinden	20
Halterung mit Generator und Ansaugkrümmer verbinden	20
Thermostatgehäuse mit Zylinderkopf verbinden	10
Mitnehmerscheibe (verteilerlose Zündanlage) mit Nockenwellengehäuse verbinden	12
Verschlusschraube und Sicherheitsventil mit Ölpumpe verbinden	50
Vordere Abgasleitung mit Abgaskrümmer verbinden (Sechskantbolzen)	35 ²⁾
Vordere Abgasleitung mit Abgaskrümmer verbinden (Sechskantmuttern)	45 ³⁾

1) Neue Bolzen verwenden.

2) Bolzen mit Montagepaste (weiß) einschmieren und einsetzen.

3) Neue Mutter(n) verwenden.

	Nm
Oberteil Zahnriemenabdeckung mit hinterer Zahnriemenabdeckung verbinden	4
Unterteil Zahnriemenabdeckung mit hinterer Zahnriemenabdeckung verbinden	4
Zahnriemenspannrolle auf Ölpumpe montieren	20
Zündkerze in Zylinderkopf festziehen	25
Zylinderkopf und Nockenwellengehäuse mit Motorblock verbinden	25+60+60+60 ²⁾

1) Neue Bolzen vor dem Einsetzen mit Schraubensicherungsmasse (rot) einstreichen.

2) Neue Bolzen verwenden.

PSI 1,6L PFI

KRAFTSTOFFSYSTEM

FUNKTIONSBESCHREIBUNG

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Prinzipschaubild Kraftstoffsystem	3-2
Übersicht Kraftstoffhybridsystem	3-3
Kraftstoffbehälter (Flüssiggas)	3-3
Versorgungsleitung (Flüssiggas).....	3-4
Kraftstofffilter	3-4
Elektronische Kraftstoffsperr	3-4
Elektronischer Druckregler (EPR)	3-5
Unterdruckregler	3-5
Flüssiggasmischer	3-6
Elektronische Drosselklappensteuerung (ETC)	3-6
Schalldämpfer mit Dreiweg-Katalysator	3-7
Motorsteuergerät (ECM)	3-8
Lambda-Sonde	3-9
Kraftstoffbehälter (Benzin)	3-10
Kraftstoffpumpe (Benzin)	3-10
Sensorbaugruppe Benzindruck und -temperatur	3-10
Kraftstoffverteilerrohr.....	3-11
Einspritzdüse.....	3-11

BESCHREIBUNG UND BETRIEB DER KRAFTSTOFFSYSTEME

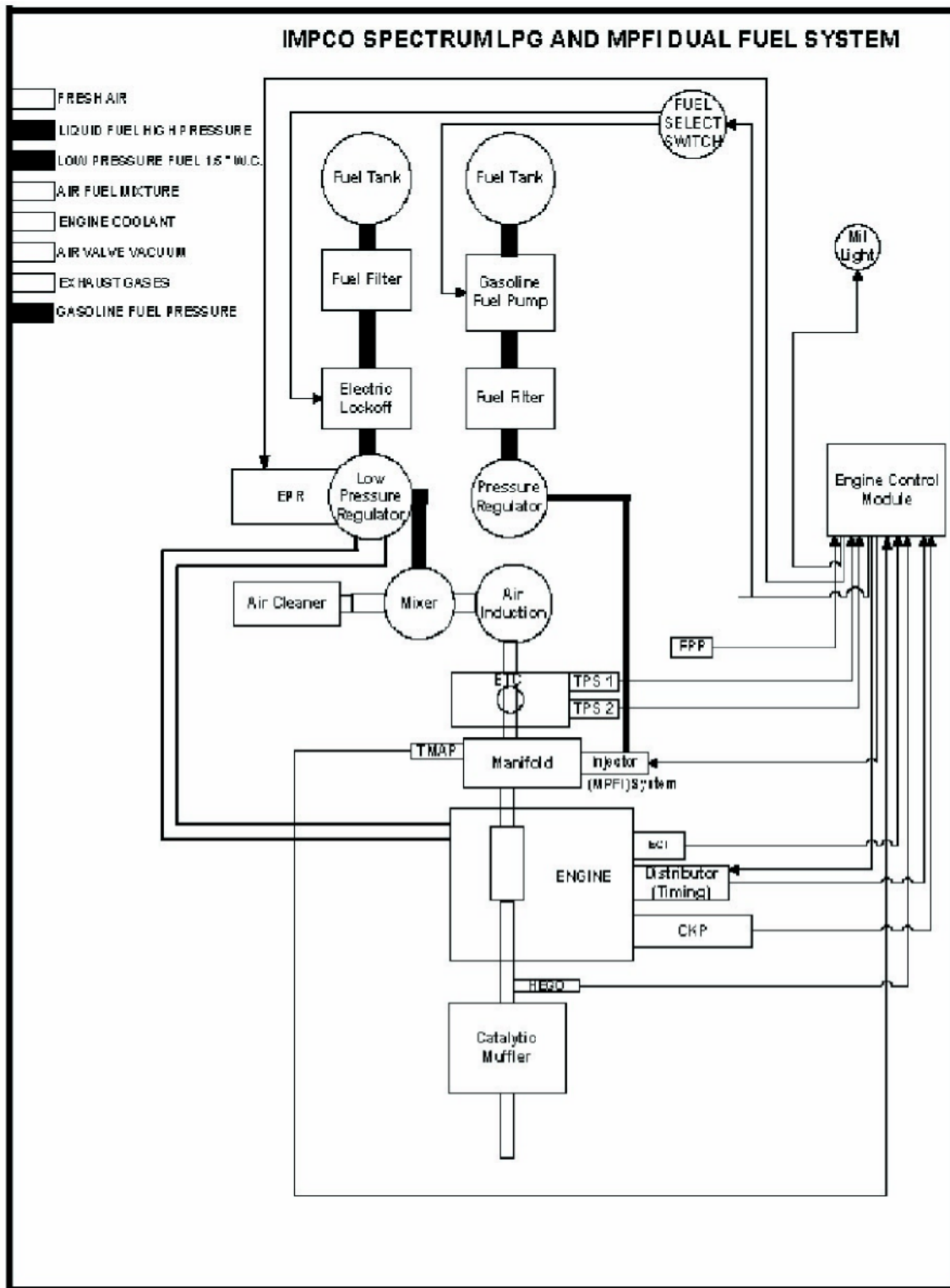


Abbildung 1 - Prinzipschaubild IMPCO-Kraftstoffhybridsystem

KRAFTSTOFFSYSTEM

Das Kraftstoffsystem der Fa. IMPCO bietet dem Bediener die konstruktive Möglichkeit, das Fahrzeug durch Umstellen eines Wahlschalters auf der Bedienkonsole wahlweise mit Benzin oder Flüssiggas zu betreiben. In Wahlschalterstellung "Benzin" läuft die Benzinpumpe an, wenn der Zündschlüssel in die Stellung EIN (Zündung ein, Motor aus) oder START (Zündung ein, Motor ein) gebracht wird. Für die Dauer des Benzinbetriebs wird das Absperrventil für die Flüssiggasversorgung nicht angesteuert und bleibt geschlossen. Die Versorgung der Benzineinspritzdüsen sowie die Benzindosierung des MSG werden aktiviert und Ansteuerimpulse an die einzelnen Einspritzdüsen gesendet. In Wahlschalterstellung "Flüssiggas" wird das Unterdruckabsperrventil der Flüssiggasversorgung angesteuert, wenn der Zündschlüssel in die Stellung EIN oder START gedreht wird. Gleichzeitig fließt Kraftstoff vom Flüssiggasbehälter zum elektronischen Druckregler (EPR). Bei Zündschlüsselstellung EIN oder START empfängt und sendet der EPR Signale zur Positionierung des Sekundärhebels für die Start- oder Betriebsposition. Sobald der Motor durchdreht, zieht das Einlassventil im Mischer an und Kraftstoff beginnt zum Motor zu fließen. In dieser Betriebsart bleibt die Benzinpumpe von der Versorgung getrennt und wird bei Schlüsselstellung EIN bzw. START nicht angesteuert. In seinen Hauptkomponenten besteht der Benzinteil des Kraftstoffhybridsystems aus dem Benzintank, der elektrischen Kraftstoffpumpe und zugehörigem Filter, der Kraftstoffleitung, dem Verteilerrohr mit den daran angebrachten Einspritzdüsen sowie dem Kraftstoffdruckregler. Beim Flüssiggasteil besteht das Kraftstoffhybridsystem hauptsächlich aus dem Flüssiggasbehälter, dem im Kraftstoff befindlichen Filter, der Unterdruckarmatur zur Sperrung der Flüssiggasversorgung, dem elektronischen Druckregler (EPR) sowie dem Kraftstoffmischer. Das Flüssiggassystem wird bei einem Druck von 355,60 mm Wassersäule mit bis zu 21,5 bar betrieben.

Die folgenden Komponenten werden von beiden Systemteilen genutzt: die elektronische Drosselklappensteuerung (ETC), der Dreiweg-Katalysator sowie das Steuergerät (SG). Das SG verfügt über eine doppelte Regulierung, nämlich einmal für die Steuerung des Benzin systems im Benzinbetrieb und einmal für die Steuerung des Flüssiggassystems im Gasbetrieb. Das Blockdiagramm in Abbildung 1 zeigt die in diesem Abschnitt beschriebenen Hauptkomponenten sowie Lage, Druck und Beziehung zum SG innerhalb des Versorgungskreises.

KRAFTSTOFFBEHÄLTER (FLÜSSIGGAS)

Der Kraftstoffbehälter enthält Propangas in flüssiger Form. Der Kraftstoff steht bei vollständig befülltem Behälter und einer Umgebungstemperatur von 27 °C unter einem Druck von ungefähr 16,5 bar. Der Siedepunkt (Temperatur bei der der flüssige Kraftstoff gasförmig wird) liegt bei ca. -40 °C. Beim Übergang von der flüssigen in die Gasphase dehnt sich der Kraftstoff aus und baut Druck in der Gasflasche auf. Wird nun das Serviceventil geöffnet, treibt der in der Flasche herrschende Druck den flüssigen Kraftstoff in das Aufnahmerohr, das sich nahe dem Flaschenboden befindet. Um ein Platzen der Gasflasche durch einen Propangas-Überdruck im Inneren der Flasche zu verhindern, verfügt die Flasche über Sicherheitsventils, die in der Regel auf 25,8 bar eingestellt sind. Die Abgabe von Kraftstoff aus der Flasche wird über das am Ende der Flasche eingebaute Serviceventil gesteuert. Wird das Ventil in die Stellung "offen" gedreht, kann Kraftstoff aus der Flasche in die Versorgungsleitung gelangen. Zur zusätzlichen Absicherung verfügt das Serviceventil über ein Absperrventil, das eine übermäßige Kraftstoffabgabe verhindert, indem es den Durchfluss durch das Serviceventil bei einem Bruch der Kraftstoffleitung oder eines anderen Bauteils begrenzt.

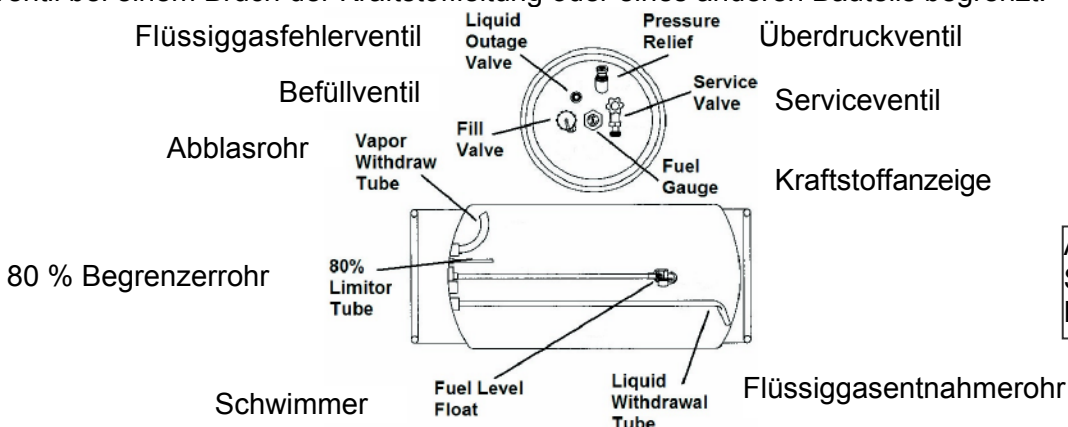


Abbildung 2
Standardaufbau
Propangasflasche

VERSORGUNGSLEITUNG

Durch die Versorgungsleitung gelangt das Gas von der Flasche zur elektrischen Sperre. Die Versorgungsleitung ist über eine Schnellkupplung mit der Flasche verbunden. Am anderen Ende sitzt die Versorgungsleitung an einem "Blechdurchgangsanschluss" an der Stirnwand zum Motorraum, wo der Anschluss für einen sicheren Durchgang der Versorgungsleitung durch die Stirnwand in den Motorraum sorgt. Bei Einsatz eines solchen Anschlusses befindet sich in der Versorgungsleitung oder im Anschluss ein Druckbegrenzungsventil, das einen übermäßigen Druckaufbau in der Versorgungsleitung verhindert. Die Versorgungsleitung besteht aus einem Hochdruckschlauch aus oder in einer Ummantelung aus einem speziellen, für Flüssiggas-Kraftstoff geeigneten Material, der stets durch ein Originalteil ersetzt werden sollte.

KRAFTSTOFFFILTER

Wie alle Kraftstoffe ist auch Propangas Verunreinigungen aus externen Quellen ausgesetzt. Beim Betanken oder Ausbau der Gasflasche aus der Anlage können versehentlich Schmutz und andere Fremdstoffe in das Kraftstoffsystem gelangen. Vor Eintritt in das Kraftstoffsystem oder in verbraucherseitige Komponenten muss der Kraftstoff daher gefiltert werden. Ein in die Leitung eingebauter Kraftstofffilter entfernt Verschmutzungen und Fremdstoffe aus dem Kraftstoff. Der Filter kann nur als komplette Einheit ausgetauscht werden. Eine korrekte Wartung des Filters ist entscheidend für den einwandfreien Betrieb des Kraftstoffsystems. Sie sollte gemäß dem *Empfohlenen Wartungsplan erfolgen*. Unter harten Betriebsbedingungen kann ein häufigeres Auswechseln des Filters erforderlich sein.

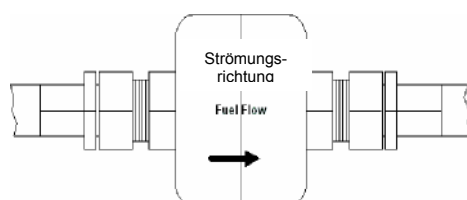


Abbildung 3
Inline-Kraftstofffilter

ELEKTRISCHE SPERRVORRICHTUNG

Bei der elektrischen Sperrvorrichtung handelt es sich um eine integrierte Baugruppe, die aus einem 12-Volt-Öffnerventil besteht. Der Magnet ist hierbei direkt auf dem Ventilgehäuse montiert. Bei Ansteuerung wird das Ventil vom Magneten geöffnet, so dass der Gaskraftstoff durch das Gerät fließen kann. Das Ventil öffnet, sobald der Motor durchdreht und den normalen Betrieb aufnimmt. Die Versorgungsspannung für die Sperrvorrichtung wird vom Motorsteuergerät (MSG) gesteuert.

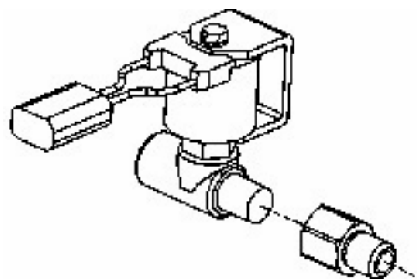


Abbildung 4
Elektrisches Kraftstoffabsperrentil

DRUCKREGLER

Der elektronische Druckregler (Electronic Pressure Regulator, EPR) verbindet einen Unterdruckregler (Low Pressure Regulator, LPR) mit einer Schwingspule. Bei letzterer handelt es sich um ein elektronisches Stellglied, das über einen eingebauten Mikroprozessor gesteuert wird. Der Mikroprozessor gibt Daten an das Motorsteuergerät (MSG) aus und empfängt Eingangsdaten über den CAN-Bus. Hierbei empfängt der interne Mikroprozessor elektrische Signale vom Kraftstoffdrucksensor (KDS) und Kraftstofftemperaturfühler (KTF) und leitet die Daten an das MSG weiter. Das MSG verwendet die KDS- und KTF-Daten zur Berechnung der Position des LPR-Sekundärhebels. Die errechnete Position wird anschließend über den CAN-Bus an den EPR zurückgemeldet. Schließlich sendet der Mikroprozessor im EPR ein Signal an die Schwingspule, wodurch diese sich bewegt und den Sekundärhebel an die richtige Position verschiebt.

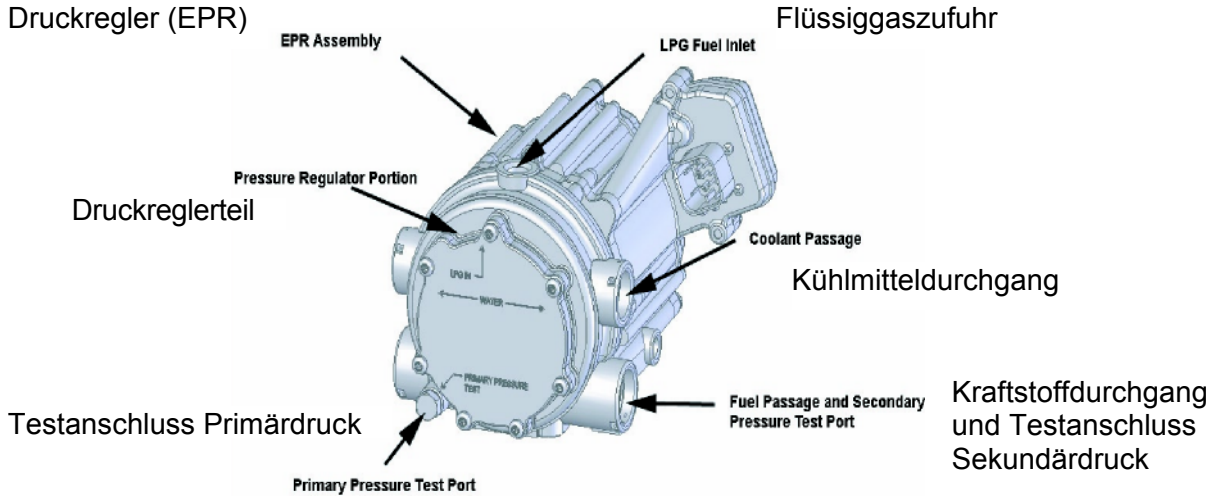


Abbildung 5

Druckregler (EPR)

UNTERDRUCKREGLER (LPR)

Der LPR ist zugleich Verdampfer und Druckregler. Es handelt sich bei dem LPR um einen zweistufigen Unterdruckregler, der als Öffner ausgeführt ist, also bei nicht laufendem Motor geschlossen bleibt. Dreht der Motor durch oder läuft, wird in der Kraftstoffleitung zwischen Regler und Mischer durch Teilvakuum ein Unterdruck erzeugt, das den Regler öffnet, so dass Kraftstoff zum Mischer gelangen kann. Das Treibstoffgas gelangt über die Einlassöffnung in den LPR und strömt dort durch das Einlassventil in die Primär- oder Tauscherkammer. Beim Durchströmen des Wärmetauschers dehnt sich der Kraftstoff aus und erzeugt einen zunehmenden Innendruck in der Kammer. Erreicht der Druck einen Wert von 10,34 kPa, bewegt sich die Federplatte, drückt auf den Stift des Einlassventils und unterbricht damit den Kraftstoffstrom. Diese Mechanik regelt die in den Regler einströmende Kraftstoffmenge. Die Arbeitsbewegung des Motors erzeugt über den Mischer einen Unterdruck in der sekundären Kammer. Ist dieser groß genug, wird die Federplatte des Auslassventils auf den federbetätigten Hebel heruntergezogen. Das Auslassventil öffnet und gibt den verdampften Kraftstoff an den Mischer aus. In Verbindung mit den EPR-Reaktionen löst diese Mechanik die Abwärtsbewegung des Sekundärhebels aus, wodurch sich die Auslassöffnung vergrößert und mehr Kraftstoff an den Mischer abgegeben wird.

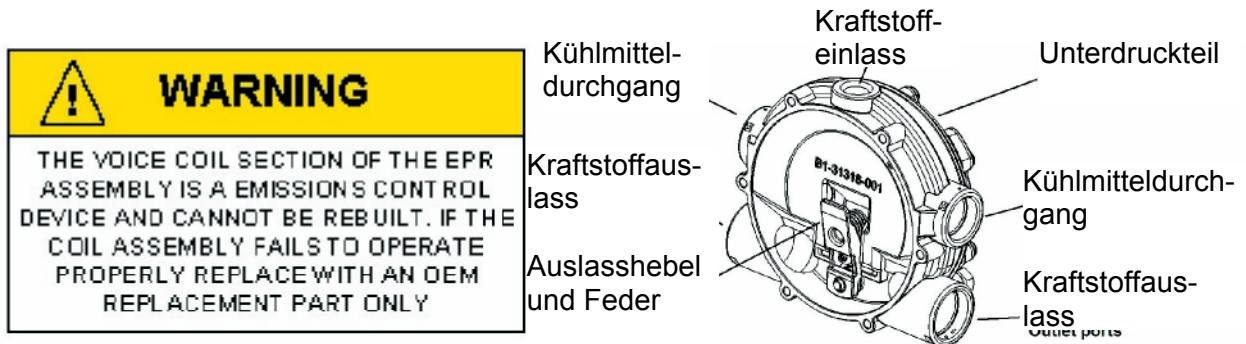


Abbildung 5
Unterdruckregler (LPR)

KRAFTSTOFF/LUFTMISCHER

Der Kraftstoff/Luftmischer ist ein vollständig gekapseltes Bauteil zur Dosierung der Kraftstoff/Luftmenge. Er besteht im Wesentlichen aus einem Luftventil, das Kraftstoff vom ersten Durchdrehen bis zum Vollastbetrieb über einen relativ konstanten Druckabfall in den Mischer saugt. Das Bauteil ist im Luftstrom vor der Drosselklappensteuerung angeordnet.

Beginnt der Motor zu drehen, wird Luft durch das Luftventil im Einlass eingesaugt und es baut sich ein Unterdruck auf. Das Unterdrucksignal wird über 4 Unterdrucköffnungen in der Luftventilgruppe auf das obere Ende der Luftventilkammer übertragen. Damit baut sich ein Druck/Kräfteungleichgewicht auf, das auf die Membran des Luftventils wirkt. Dieses Ungleichgewicht besteht zwischen dem Druck in der Unterdruckkammer des Luftventils und dem atmosphärischen Druck unterhalb der Membran. Die Unterdruckfeder des Luftventils erzeugt einen Druck zwischen 101,6 mm Wassersäule beim Startvorgang bis zu 355,60 mm Wassersäule im Vollgasbetrieb. Der somit erzeugte Unterdruck wird auch als Luftklappenvakuum (LKV) bezeichnet. Erreicht das Luftklappenvakuum einen Wert von 101,6mm Wassersäule, hebt sich das Ventil gegen den Druck der Luftklappenfeder. Der Wert des erzeugten LKV hängt direkt von der Drosselklappenstellung ab. Bei niedriger Motordrehzahl ist auch das Luftklappenvakuum gering und das Luftventil nur ein wenig geöffnet. Damit ist auch der Durchlass für den Kraftstoff gering. Mit steigender Motordrehzahl nimmt auch der LKV-Wert zu - das Luftventil öffnet weiter und lässt mehr Kraftstoff durch. Das Luftklappenvakuum wird als Wert vom Mischer über die Unterdruck-Kraftstoffleitung an die Auslasskammer des LPR übertragen. Ein steigender LKV-Wert in der Auslasskammer zieht die zugehörige Federplatte weiter herab und bewirkt damit ein weiteres Öffnen des Auslassventilhebels.

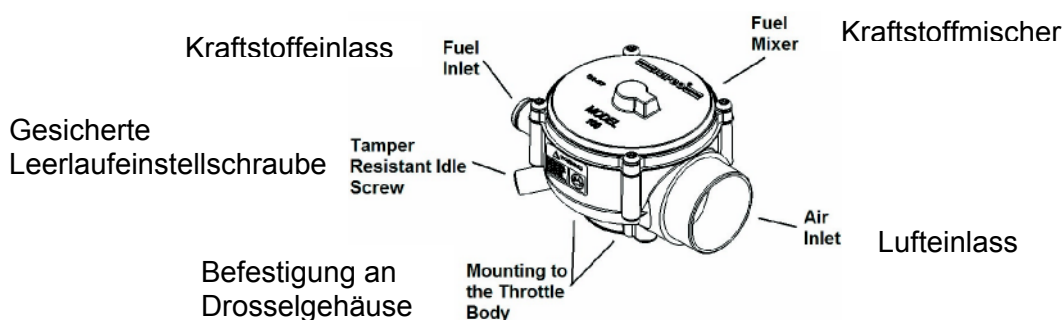


Abbildung 6
Kraftstoff/Luftmischer

ELEKTRONISCHE DROSSELKLAPPENSTEUERUNG (ETC)

Die Drosselklappensteuerung (Electronic Throttle Control, ETC) regelt die Motordrehzahl und -last. Das Steuerungsverhalten wird vom Motorsteuergerät (MSG) bestimmt. Standardeinstellungen der MSG-Software und Sensoren zur Ermittlung der Drosselklappenstellung erlauben dem MSG eine sichere Steuerung des Motorbetriebs. Die elektronische Drosselklappensteuerung oder "Drosselklappengehäusegruppe" ist mit dem Ansaugkrümmer des Motors verbunden. Die eigentliche Ansteuerung erfolgt über einen elektrischen Antrieb, der auf die Drosselklappenwelle wirkt. Betätigt der Bediener während des Betriebs einen Gerätefunktionsschalter, werden elektrische Signale von der Steuerungsbaugruppe an das MSG gesendet. Das MSG sendet daraufhin ein elektrisches Signal an den Antrieb der elektronischen Drosselklappensteuerung, um hierüber die Winkelstellung der Drosselklappe zu verändern und mehr oder weniger Kraftstoff/Luftgemisch an den Motor abzugeben.

Die ETC umfasst außerdem zwei interne Drosselklappenwinkelgeber (Throttle Position Sensor, TPS), deren Ausgangssignale das MSG über die exakte Position der Drosselklappe und Drosselklappenwelle informieren. Im MSG werden die TPS-Informationen zur Anpassung der Drehzahl- und Laststeuerung sowie zur Abgaskontrolle verarbeitet.

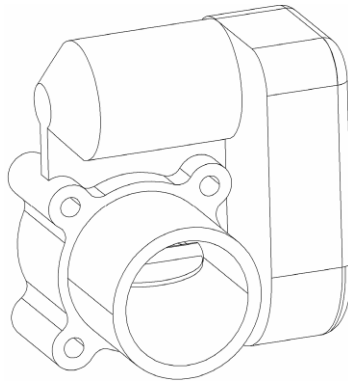


Abbildung 8
Drosselklappensteuerung (ETC)

SCHALLDÄMPFER MIT DREIWEG-KATALYSATOR

Der gemäß Abgasnorm gebaute Motor ist auf die Einhaltung der für das Jahr 2006 geltenden Abgasnormwerte ausgelegt. Hierzu wurde das Fahrzeug unterstützend mit einem Schalldämpfer mit Dreiweg-Katalysator versehen. Bei diesem Auspufftopf handelt es sich zugleich um einen 3-Wege-Katalysator, Schalldämpfer und Funkenfänger. Neben der Reduzierung des während des Verbrennungsprozesses entstehenden Lärms und der Rückhaltung evtl. Funken aus der Abgasanlage besteht seine Hauptfunktion in der Behandlung der aus dem Verbrennungsprozess stammenden Abgase. Dazu dient der 3-Wege-Katalysator, der aus einem mit einer Legierung aus Platin, Palladium und Rhodium beschichteten Wabenkörper besteht. Über diesen Wabenkörper werden die heißen Abgase geführt und Oxidations- und Reduktionsreaktionen ausgesetzt. Die genannten chemischen Reaktionen reduzieren die Menge des im Abgas enthaltenen CO, HC und NOX. Anschließend strömt das Abgas durch die Auslassöffnung.

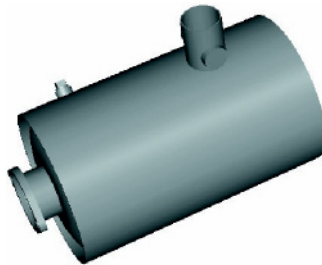


Abbildung 9
Dreiweg-Katalysator

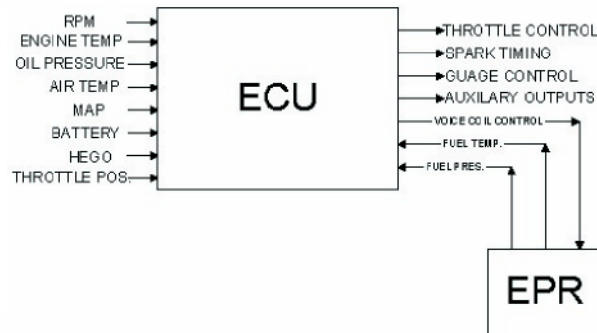
MOTORSTEUERGERÄT (MSG)

Für eine optimale Effizienz des Katalysators und die präzise Einstellung des Kraftstoff/Luftgemischs verfügt der gemäß Abgasnorm gebaute Motor über einen Bordcomputer, der auch als Motorsteuergerät (MSG) bezeichnet wird. Hierbei handelt es sich um einen 32-Bit-Controller, der seine Eingangssignale von Sensoren im Motor und Kraftstoffsystem erhält und den Betrieb des Motors über verschiedene Ausgangssignale steuert. Eine der Hauptaufgaben des MSG besteht in der Kraftstoffmengenregelung, die durch ein Spannungssignal der in der Abgasanlage angeordneten Lambda-Sonde im Steuergerät (SG) ausgelöst wird. Das SG berechnet evtl. am Kraftstoff/Luftgemisch vorzunehmende Korrekturen und sendet dem EPR entsprechende Signale zur Anpassung der an den Mischer abzugebenden Kraftstoffmenge. Gleichzeitig korrigiert das MSG womöglich die Drosselklappenstellung zur Anpassung der Motordrehzahl und -last.

Das SG führt auch eine Diagnose des Kraftstoffsystems durch und meldet dem Bediener das Vorliegen von Fehlfunktionen durch Einschalten einer Fehleranzeigeleuchte (FAL) auf dem Armaturenbrett.

Fehlfunktionen des Systems werden mit einem Fehlercode kenntlich gemacht. Eine erkannte Fehlfunktion wird dabei nicht nur dem Bediener angezeigt, sondern auch mit den zugehörigen Informationen im Fehlerspeicher abgelegt. Über ein entsprechendes digitales Diagnosewerkzeug kann der Fehlerspeicher vom Techniker ausgelesen, mit der in diesem Handbuch aufgeführten Fehlerbeschreibung abgeglichen und die Fehlerursache auf diese Weise ermittelt werden. Sollte ein digitales Diagnosewerkzeug nicht verfügbar sein, lässt sich der Fehlercode auch anhand des FAL-Signals ermitteln. Dazu kann die Leuchte in den Blinkmodus versetzt, der Fehlercode durch Auszählen der Blinksignale bestimmt und der Fehler im System lokalisiert werden.

DREHZAHL
MOTORETEMP.
ÖLDRUCK
LUFTTEMP.
ABBILD
BATTERIE
LAMBDA
DROSSELPOS.



DROSSELSTEUERUNG
ZÜNDEINSTELLUNG
INSTR.-ANSTEUERUNG
HILFSAUSGÄNGE
STRG SCHWINGSPULE
KRAFTSTOFFTEMP.
KRAFTSTOFFVOREINST.

Abbildung 10
Motorsteuergerät (MSG) - Flüssiggas

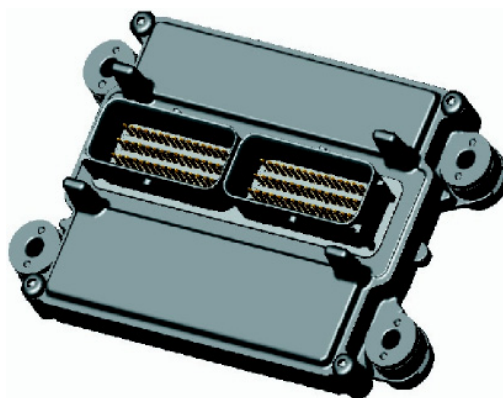


Abbildung 11
MSG-Hardware

LAMBDA-SONDE

Das im Fahrzeug eingebaute Kraftstoffsystem verfügt über zwei Lambda-Sonden. Eine dieser Sonden sitzt in der Abgasanlage vor dem Katalysator, aber hinter dem Motor. Sie misst den Sauerstoffanteil des Abgases und meldet das Ergebnis über ein elektrisches Signal an das MSG. Die Menge des im Abgas enthaltenen Sauerstoffs zeigt an, ob das Kraftstoff/Luftgemisch zu fett oder zu mager ist. Bei von der Lambda-Sonde als zu fett gemeldetem Abgas reichert das MSG das Kraftstoff/Luftgemisch im laufenden Betrieb ab. Ist das Abgas zu mager wird das Gemisch vom MSG entsprechend angereichert. Das MSG prüft die Zusammensetzung des Abgases anhand der Signale der Lambda-Sonde kontinuierlich. Kann das MSG eine für längere Zeit als zu fett oder zu mager erkannte Zusammensetzung nicht korrigieren, wird ein entsprechender Fehlercode gesetzt und die Fehleranzeige auf dem Armaturenbrett eingeschaltet.

Die zweite Lambda-Sonde befindet sich in der Abgasanlage hinter dem Katalysator. Diese zweite Lambda-Sonde misst den Sauerstoffgehalt des Abgases nach erfolgter Katalysatorbehandlung. Das Ergebnis wird dem MSG per elektronischem Signal mitgeteilt. Erkennt das MSG eine unzureichende Wirksamkeit des Katalysators und kann dieser Fehler über eine Anpassung der Kraftstoffmenge nicht korrigiert werden, so schaltet das MSG die Fehleranzeige auf dem Armaturenbrett ein und setzt den entsprechenden Fehlercode.

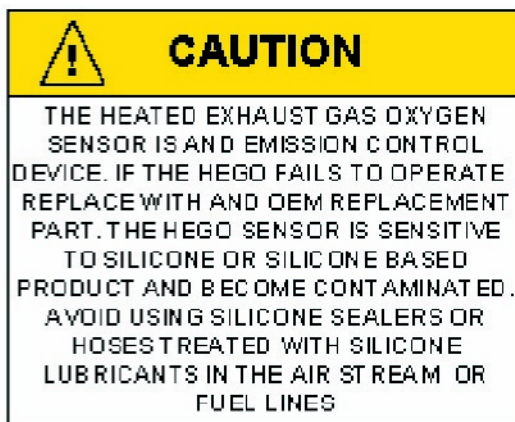


Abbildung 12
Lambda-Sonde

MEHRPUNKT-SAUGROHR-BENZINEINSPRITZUNG (MPFI)

In seinen Hauptkomponenten besteht die Mehrpunkt-Saugrohr-Benzineinspritzung (Multipoint Fuel Injection, MPFI) als Benzinteil des Kraftstoffhybridsystems aus dem Benzintank, der elektrischen Kraftstoffpumpe, den Fühlern für Kraftstoffdruck und -temperatur, dem Kraftstofffilter sowie dem Verteilerrohr.

KRAFTSTOFFBEHÄLTER (BENZIN)

Je nach Anwendungsfall kann die Lage des Benzintanks variieren. Er kann zum Beispiel in die Karosserie eingebaut oder als eigenständiger Behälter irgendwo auf der Anlage montiert sein. Angaben zur genauen Position des Benzintanks sind im Fahrzeughandbuch des Herstellers zu finden.

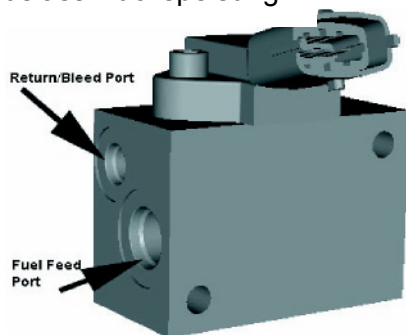
KRAFTSTOFFPUMPE (BENZIN)

Das Benzin wird flüssig im Kraftstofftank aufbewahrt und von dort durch eine 12-V-Kraftstoffpumpe in das Kraftstoffsystem gefördert. Je nach Fahrzeuganwendung kann sich die Kraftstoffpumpe direkt im Kraftstofftank oder als eigenständiges Bauteil auch außerhalb davon befinden. In jedem Fall gibt das MSG der Kraftstoffpumpe durch ein Signal ca. 2 Sekunden Zeit, dem Motor den Anlasskraftstoff für den eigentlichen Startvorgang bereit zu stellen. Diese Anlassvorlaufphase beschleunigt den Startvorgang bei Anlauf des Motors. Die genaue Lage der Kraftstoffpumpe kann beim Hersteller erfragt werden.

SENSORBAUGRUPPE BENZINDRUCK UND -TEMPERATUR

Das in diesen Motor eingebaute Kraftstoffverteilerrohr verfügt weder über einen Druckregler noch eine Rückspeiseleitung zum Kraftstofftank. Der Kraftstoffdruck wird hier rein über das Motorsteuergerät (MSG) geregelt. Eine Benzinsensorbaugruppe versorgt das MSG mit den für die auslassseitige Ansteuerung der Kraftstoffpumpe erforderlichen Benzindruck- und Temperaturwerten. Über ein pulsweitenmoduliertes Signal (PWM-Signal) an die Kraftstoffpumpe regelt das MSG den Kraftstoffdruck. Die Benzinsensorbaugruppe (Druck und Temperatur) verfügt über eine Rückspeise- oder "Ablass"-Leitung mit einer 0,5 cm breiten Öffnung und einem Absperrventil (41,4 kPa) zur Rücklaufverbindung mit dem Kraftstofftank. Über diese Leitung werden evtl. in der Benzinleitung entstehende Benzindämpfe sowie eine geringe Menge Kraftstoff in den Tank zurückgeführt. Der Kraftstoff kommt aus dem Kraftstofftank und durchströmt zunächst die Kraftstoffpumpe. Von hier geht es weiter durch den Filter und in den Kraftstoffdruck- und Temperaturverteiler. Schließlich nimmt die Zufuhrleitung den Kraftstoff auf und führt ihn dem Kraftstoffverteilerrohr zu. Kraftstoff der über das Bypassventil im Verteiler in die Rückspeiseleitung gelangt, wird hierüber zum Kraftstofftank zurückgeleitet.

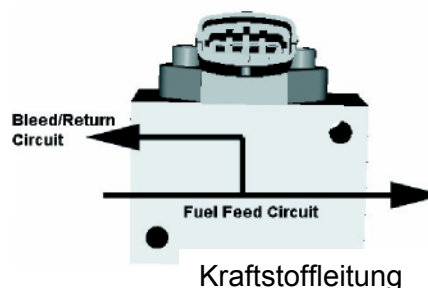
Auslass Rückspeisung



Kraftstoffeinlass

Benzindruck- und
Temperatur-
sensorbaugruppe

Rückspeiseleitung



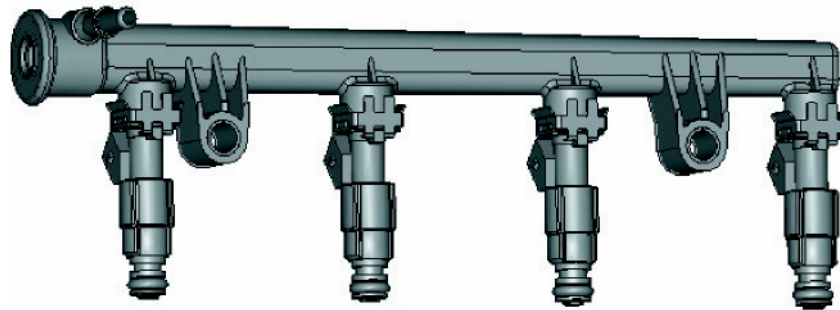
KRAFTSTOFFFILTER

Nach Ansaugung durch die Kraftstoffpumpe passiert das Benzin den Kraftstofffilter, wo kleine Partikel aus dem Kraftstoff gefiltert werden. Durch die Beseitigung von Rückständen werden der Kraftstoffdruck- und Temperaturverteiler sowie die Einspritzdüsen vor Beschädigungen geschützt. Der Kraftstofffilter sollte gewartet werden wie im *Empfohlenen Wartungsplan* angegeben. In sehr staubigen oder schmutzigen Betriebsumgebungen kann ein häufigeres Wechseln des Filters erforderlich sein.

KRAFTSTOFFVERTEILERROHR

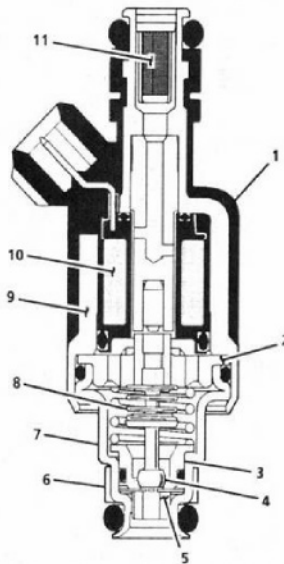
Vom Kraftstoffdruck- und Temperaturverteiler fließt der Kraftstoff weiter zum Kraftstoffverteilerrohr, wo er auf die Einspritzdüsen verteilt wird. Das Verteilerrohr des 1,6L-Motors ist an einem Ende geschlossen und hat keine Rückspeiseleitung (s. nachstehende Abbildung).

Einseitig geschlossenes 1,6L
Kraftstoffverteilerrohr



EINSPRITZDÜSE

Vom Verteilerrohr gelangt der Kraftstoff an das obere Ende der Einspritzdüse. Ein über den Kabelbaum gesendeter Signalimpuls öffnet die Einspritzdüse. Unter normalen Betriebsbedingungen werden Öffnungszeitpunkt und -dauer der Einspritzdüse vom MSG gesteuert. Bei niedrigeren Drehzahlen erhält die Einspritzdüse weniger häufige Signalimpulse als bei höheren Drehzahlen. Der gemäß Abgasnorm gebaute Motor ist so eingestellt, dass stets genau die für eine optimale Leistungs- und Emissionskontrolle benötigte Kraftstoffmenge bereitgestellt wird.



MAGNETVENTIL
DIST.-STÜCK & FÜHRUNG
SITZ D. KERNS
VENTILKUGEL
TELLER
O-RING RÜCKLAUF

- | | |
|----------------------|------------------------|
| 1 SOLENOID ASSEMBLY | 7 HOUSING - SPRAY |
| 2 SPACER & GUIDE ASM | 8 SPRING - CORE |
| 3 CORE SEAT | 9 HOUSING - SOLENOID |
| 4 VALVE - BALL | 10 SOLENOID |
| 5 PLATE - DIRECTOR | 11 FILTER - FUEL INLET |
| 6 BACKUP - O-RING | |

DÜSENGEHÄUSE
FEDERKERN
MAGNETGEHÄUSE
MAGNET
BENZINEINLASSFILTER

PSI 1,6L PFI

AUSBAU / AUSTAUSCH KRAFTSTOFFSYSTEM

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Kraftstofffilter (Flüssiggas)	4-2
Elektronischer Druckregler (EPR)	4-3
Druckreglerteil	4-5
Temperatur- und Absolutdrucksensor (TMAP-Sensor)	4-6
Elektronische Drosselklappensteuerung (ETC)	4-6
Kraftstoffmischer (Flüssiggas).....	4-7
Kühlmittelschlauch	4-8
Gasdampfschlauch	4-8
Motorsteuergerät (MSG)	4-8
Lambda-Sonde.....	4-9
Schalldämpfer mit Dreiweg-Katalysator	4-9

REPARATURANLEITUNG

DRUCKBEGRENZUNG GASKRAFTSTOFFSYSTEM

VORSICHT: Das Gaskraftstoffsystem arbeitet mit einem Betriebsdruck von bis zu 21,5 bar. Zur Vermeidung des Risikos von Bränden oder Körperverletzung ist das Gaskraftstoffsystem für Wartungstätigkeiten an den Systemkomponenten erforderlichenfalls druckfrei zu machen.

Arbeitsschritte:

1. Handbetätigtes Absperrventil auf der Gasflasche schließen.
2. Fahrzeug starten und Motor "absterben" lassen.
3. Zündstartschalter auf AUS drehen.

Wichtig!

- Im Kraftstoffsystem verbleibt ein gewisser Restdruck. Der Arbeitsbereich muss gut belüftet sein, bevor Kraftstoffleitungen abgebaut werden.

LECKTEST GASKRAFTSTOFFSYSTEM

VORSICHT: Die Leckprüfung des Kraftstoffsystems darf unter keinen Umständen mit offenem Feuer erfolgen.

Nach jedem Wartungslauf ist das Gaskraftstoffsystem auf Lecks zu prüfen. Besonders die Armaturen der gewarteten oder erneuerten Bauteile sind auf Lecks zu prüfen. Dazu ist ein handelsüblicher Flüssigkeits- oder elektronischer Leckprüfer zu verwenden. Sollen beide Geräte benutzt werden, den elektronischen Leckprüfer zur Vermeidung von Verunreinigungen vor dem Flüssigkeits-Leckprüfer einsetzen.

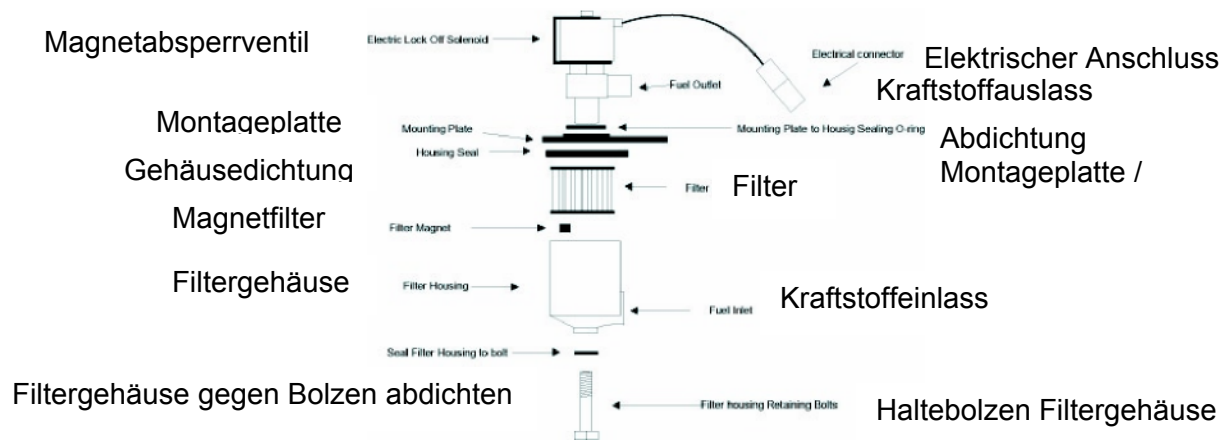


Abbildung 1
Filter-Absperrgruppe

AUSTAUSCH GASKRAFTSTOFFFILTER FÜR ABSPERRFILTER (ABBILDUNG 1)

Ausbau

1. Gaskraftstoffsystem druckfrei machen. Siehe *Druckbegrenzung Gaskraftstoffsystem*.
1. Massekabel von Batterie lösen.
2. Haltebolzen langsam aus Filtergehäuse herausdrehen und aufbewahren.

3. Filtergehäuse von elektrischer Absperrung abziehen
4. Position Filtermagnet ermitteln und merken
5. Filter aus Gehäuse entnehmen
6. Gehäusedichtung ausbauen und entsorgen
7. Dichtung Haltebolzen entfernen und entsorgen.
8. Montageplatte von Absperr-O-Ring ausbauen und entsorgen

Einbau

- **Wichtig!** Filtermagnet vor Einsetzen der neuen Dichtung in das Gehäuse einsetzen
1. Montageplatte an Absperr-O-Ring anbringen
 2. Dichtung Haltebolzen einsetzen
 3. Gehäusedichtung einsetzen
 4. Magnet zum Boden des Filtergehäuses einfallen lassen
 5. Filter in Gehäuse einsetzen
 6. Haltebolzen in Filtergehäuse eindrehen
 7. Filter bis zum Boden der elektrischen Absperrvorrichtung einschieben
 8. Filter-Haltebolzen nach Vorgabe festziehen

Anzugsmoment

12 Nm.

9. Handbetätigtes Absperrventil öffnen.

Fahrzeug starten und Kraftstoffsystem an jeder gewarteten Armatur auf Dichtheit prüfen, s. Abschnitt **Lecktest Gaskraftstoffsystem.**

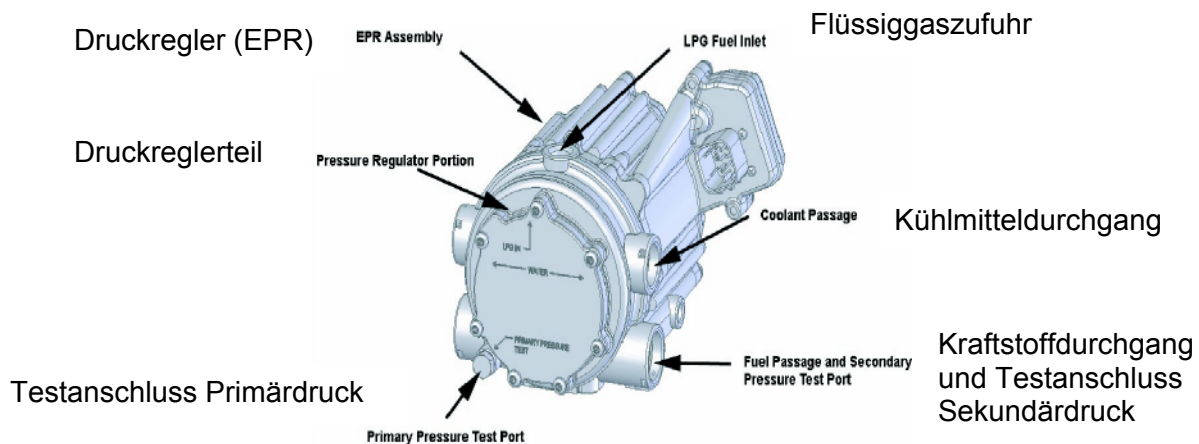


Abbildung 2
Elektronischer Druckregler (EPR)

AUSTAUSCH ELEKTRONISCHER DRUCKREGLER (EPR) (ABBILDUNG 2)

Der EPR besteht aus zwei einzelnen Bauteilen. Die Schwingspule kann nicht gewartet und nur insgesamt ausgetauscht werden. Der eigentliche Druckregler kann gewartet werden. Der Vorgang wird in diesem Abschnitt beschrieben.

Ausbau EPR

1. Gaskraftstoffsystem druckfrei machen. Siehe Druckbegrenzung Gaskraftstoffsystem.
2. Massekabel von Batterie lösen.
3. Kraftstoffeinlassarmatur vorsichtig von der elektrischen Absperrvorrichtung abnehmen

HINWEIS: Im Kraftstoffsystem verbleibt ein gewisser Restdruck.

4. Elektrischen Anschluss von der elektrischen Absperrvorrichtung abziehen
5. Elektrische Absperrvorrichtung aus dem Regler ausbauen
6. Haltestift aus der Gasarmatur des Reglergehäuses entnehmen, Armatur und Schlauch ausbauen und Stift aufbewahren
7. Haltestift aus dem Drucksensor im Reglergehäuse entnehmen, Sensor ausbauen und Stift aufbewahren
8. Schläuche der Kühlmittleitung zum Regler mittels Klemmenzange lösen
9. Haltestift aus beiden Wasseranschlüssen des Reglergehäuses entnehmen, Armaturen und Schläuche ausbauen und Stift aufbewahren
10. Elektrischen Versorgungsanschluss des EPR abziehen
11. Drei Muttern von der Isolierung des EPR lösen und Haltebügel des EPR entnehmen
12. EPR von der Halterung abnehmen
13. Drei Isolierungselemente entfernen

Einbau

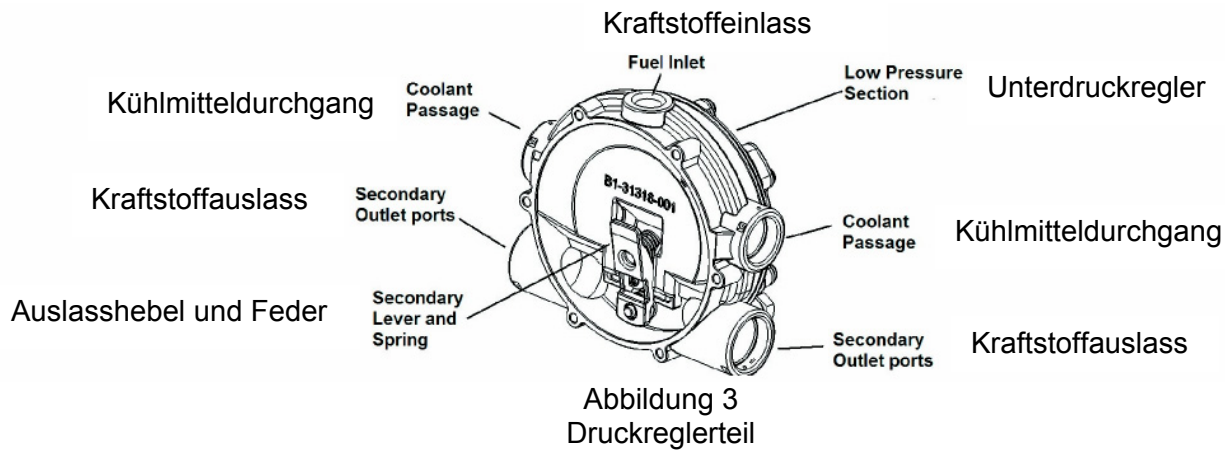
Wichtig!

- Kraftstoffarmaturen nicht mit Teflonband belegen. Zum Einbau der Armaturen stattdessen eine Flüssigdichtung auf die Rohrgewinde auftragen.
 - O-Ringe der Gas- und Wasseranschlüsse auf Beschädigungen untersuchen und gegebenenfalls erneuern
 - O-Ringe vor dem Einbau mit spezieller O-Ring-Schmierung versehen.
1. Drei Isolationselemente in den Boden des EPR einsetzen
 2. EPR auf Halterung aufsetzen und Haltemuttern festziehen

HINWEIS: Isolationselement nicht zu fest anziehen. Zu fest angezogene Isolatoren können ihre Isolationswirkung verlieren

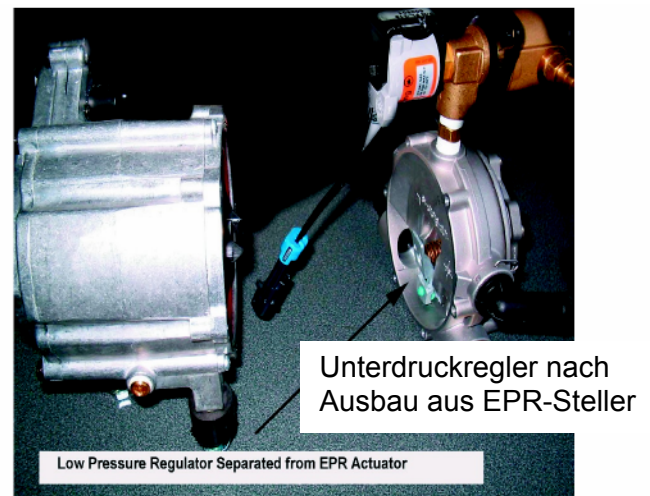
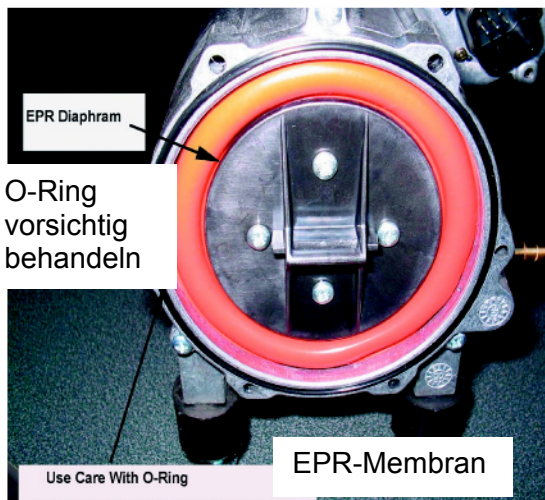
3. Kraftstofftemperatursensor in die Regleröffnung einsetzen und mit Haltestift sichern, elektrischen Anschluss aufsetzen
4. Gasleitung und Armatur auf Regleranschluss aufsetzen und mittels Haltestift sichern
5. Wasserschläuche und Armaturen auf Regler aufsetzen und mit Haltestift sichern; Klemmenzangen von den Schläuchen abnehmen
6. Elektrische Absperrvorrichtung auf den Reglereinlass aufsetzen, sicher befestigen und Versorgungsanschluss (Elektrik) aufstecken
7. Kraftstoffleitung anschließen und sicher befestigen
8. Elektrischen Versorgungsanschluss auf EPR aufstecken

9. Handventil öffnen
10. Fahrzeug starten und Kraftstoffsystem an jeder gewarteten Armatur auf Dichtheit prüfen, s. Abschnitt *Lecktest Gaskraftstoffsystem. Kühlsystem sorgfältig entlüften.*



Ausbau Druckreglerteil

1. EPR ausbauen, s. Abschnitt *Ausbau EPR*
2. Sechs Schrauben mit Spezialwerkzeug aus EPR-Steller entfernen, Regler lösen und vom Steller abnehmen.



WICHTIG: HALTEPLATTE UND MEMBRAN NICHT ENTFERNEN. DAMIT ERLISCHT DIE GARANTIE FÜR DAS STELLGLIEDTEIL.

Einbau

1. Regler mit sechs Halteschrauben an Stellgliedteil befestigen und nach Vorgabe festziehen.
**Anzugsmoment
8 Nm.**
2. EPR einbauen, s. Abschnitt *Einbau EPR*

TEMPERATUR- UND ABSOLUTDRUCKSENSOR (TMAP-SENSOR) (Abbildung 4)**Ausbau**

1. Elektrische Verbindung des TMAP-Sensors lösen
2. Zwei Haltebolzen entfernen
3. TMAP-Sensor entnehmen

Einbau

1. O-Ring vor dem Einsetzen leicht einfetten
2. Der Einbau erfolgt in umgekehrter Reihenfolge Haltebolzen festziehen

Anzugsmoment**7 Nm**

3. Fahrzeug starten

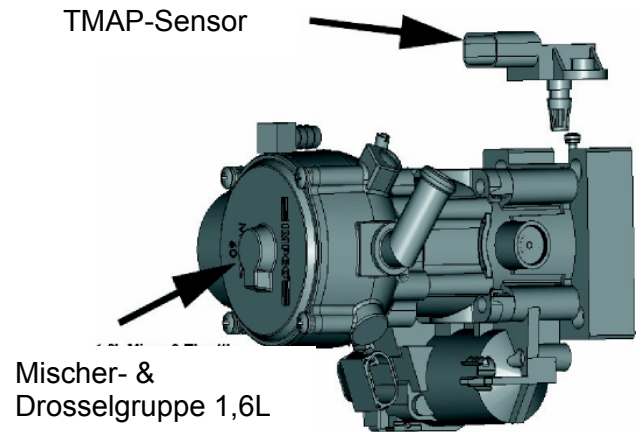


Abbildung 4
TMAP-Sensor & elektronische
Drosselklappensteuerung (ETC)

AUSTAUSCH ELEKTRONISCHE DROSSELKLAPPENSTEUERUNG (ABBILDUNG 4)**Ausbau**

1. Massekabel von Batterie lösen.
2. Ansaugluftleitung abnehmen.
3. Schlauchklemme von Kraftstoffleitung lösen und Schlauchleitung abnehmen
4. Elektrischen Versorgungsanschluss des TMAP-Sensors abziehen
5. Anschluss von elektronischer Drosselklappensteuerung abziehen
6. Verbindungsbolzen aus Verteiler und Drosselklappengehäuse herausdrehen und Gehäuse-/Mischerbaugruppe entnehmen
7. Drosselklappengehäuse vom Adapter abziehen
8. Elektronische Drosselklappensteuerung entnehmen
9. O-Ringe entnehmen und entsorgen

Einbau**Wichtig!**

- Beide O-Ringe zwischen Drosselklappensteuerung und Adapter leicht einfetten
1. O-Ring (32501097) auf Drosselklappengehäuse aufsetzen. O-Ring fest in die Oberfläche eindrücken.



O-RING HIER
AUFSETZEN

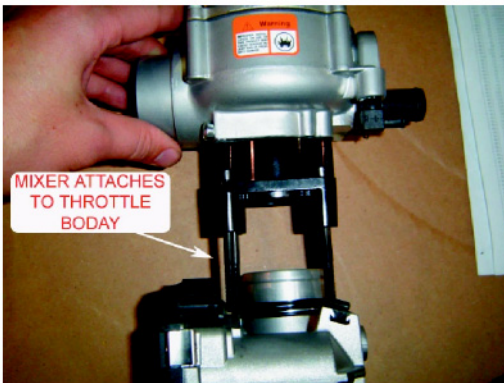
- Zwei Dichtungen (33000599) auflegen. Dichtungen einzeln montieren. Die Dichtungen dürfen dabei nicht rollen, sondern müssen flach auf dem Drosselklappengehäuse aufliegen.



ZWEI DICHTUNGEN AUF DROSSELGEHÄUSE AUFSETZEN

DICHTUNGEN NICHT ROLLEN!!! AUF FLACHEN SITZ ACHTEN

- Mischer auf Drosselklappengehäuse befestigen. Die beiden Teile werden nicht verschraubt, sondern durch Aufsetzen auf den Einlass gesichert. Ausrichtung des Lufteinlasses auf der Drosselklappengehäuseabdeckung beachten.



MISCHER AUF DROSSELGEHÄUSE BEFESTIGEN

- Dichtung auf Ansaugkrümmer auflegen und Mischer/Drosselklappengruppe auf Krümmer befestigen.

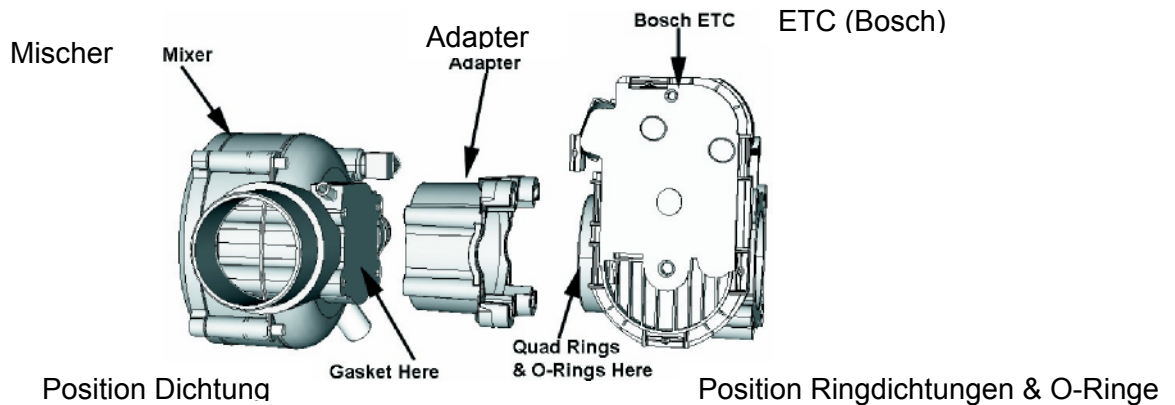


Abbildung 4A
Mischerbaugruppe

AUSTAUSCH MISCHER (ABBILDUNG 4A)

1. Drosselklappensteuerung ausbauen, s. Abschnitt *Austausch elektronische Drosselklappensteuerung*
2. Bolzenverbindung (4 Bolzen) zwischen Drosselklappensteuerung und Mischer lösen
3. Dichtung zwischen Mischer und Adapter entnehmen und entsorgen.

Einbau

Wichtig!

- Anschlussöffnung des Drosselklappengehäuses bis zum Zusammenbau abdecken, um ein Eindringen von Rückständen in den Motor zu verhindern
1. Dichtung zwischen Mischer und Adapter auf Mischer auflegen
 2. Mischer auf Adapter für Drosselklappensteuerung aufsetzen und mit 4 Halteschrauben sichern
Anzugsmoment
9 Nm
 3. Drosselklappengehäuse einbauen, s. Abschnitt *Austausch elektronische Drosselklappensteuerung*
 4. Motor starten und alle Armaturen und Verbindungen auf Dichtheit prüfen

AUSTAUSCH KÜHLMITTELSCHLAUCH

1. Kühlmittel ablassen
2. Schlauchklemmen auf beiden Schläuchen mittels Klemmenzange lösen
3. Schläuche von den Anschlüssen abziehen

HINWEIS: Schlauchmaterial und -längen gemäß Herstellerangaben

4. Schlauchklemmen auf die Schläuche aufsetzen und zur Vereinfachung des Einbaus jeweils lose aufsetzen
5. Schlauch auf die Anschlüsse aufschieben
6. Mit Schlauchklemmen sichern
7. Kühlsystem neu befüllen. Motor starten und warmlaufen lassen. Hinweis: Evtl. im Kühlkreis des Verdampfers eingeschlossene Luft entfernen. Das Kühlsystem muss vollständig frei von Luft sein. Motor abstellen und Kühlmittelstand gegebenenfalls anpassen.

AUSTAUSCH GASLEITUNG

1. Beide Schlauchklemmen mittels Klemmenzange lösen
2. Gasleitung von beiden Anschlüssen abziehen

Einbau

Wichtig!

- **Bei der Gasleitung handelt es sich um eine Spezialanfertigung. Material und Länge nur gemäß Herstellerangaben verwenden**
1. Schlauchklemme aufsetzen und weit aufdrehen
 2. Gasleitung auf beide Anschlüsse aufstecken
 3. Schlauchklemmen festziehen
 4. Motor starten und Leckprüfung durchführen

AUSTAUSCH MOTORSTEUERGERÄT (MSG)

1. Massekabel von Batterie lösen.
2. Steuergerät von Halterung abnehmen
3. Verriegelung lösen und Anschluss damit freigeben

4. Steuergerät vom Stecker trennen und entnehmen

Einbau

Wichtig!

- Das Steuergerät ist speziell auf den jeweiligen Motor angepasst. Korrektes Steuergerät verwenden.
- 5. Stecker auf Steuergerät aufstecken
 6. Mit Verriegelung sichern
 7. Steuergerät auf Halterung aufschieben
 8. Kabel mit Batterie verbinden
 9. Diagnosewerkzeug montieren
 10. Motor starten
 11. Evtl. Fehlermeldungen beachten und quittieren
 12. Der Motor muss sich im Regelbetrieb befinden, keine Fehleranzeige darf leuchten

AUSTAUSCH LAMBDA-SONDE

1. Massekabel von Batterie lösen.
2. Elektrischen Versorgungsanschluss des Sauerstoffsensors abziehen
3. Sauerstoffsensor mittels speziellem Steckeinsatz herausdrehen und entsorgen

Einbau

Wichtig!

- **Vor Einbau des Sauerstoffsensors Gleitmittel (GM P/N 5613695 oder gleichwertig) auf Gewinde auftragen. Es darf kein Gleitmittel auf die Sensorspitze gelangen**
 4. Sauerstoffsensor einbauen
Anzugsmoment
41 Nm
 5. Motor starten
 6. Evtl. Fehlermeldungen beachten und quittieren
 7. Der Motor muss sich im Regelbetrieb befinden, keine Fehleranzeige darf leuchten

AUSTAUSCH SCHALLDÄMPFER MIT DREIWEG-KATALYSATOR

1. Schalldämpfer und Dreiweg-Katalysator gemäß Herstellerangaben ausbauen
2. Hinter dem Katalysator befindliche Lambda-Sonde aus Schalldämpfer ausbauen

Einbau

Wichtig!

- **Der Dreiweg-Katalysator ist speziell auf die Einhaltung der Emissionsvorgaben gemäß Abgasnorm ausgelegt. Nur Originalteile verwenden.**
 3. Schalldämpfer und Dreiweg-Katalysator gemäß Herstellerangaben montieren
 4. Lambda-Sonde hinter Katalysator einbauen
 5. Dichtungen bzw. Dichtringe kontrollieren und gegebenenfalls erneuern
 6. Motor starten
 7. Evtl. Fehlermeldungen beachten und quittieren
 8. Der Motor muss sich im Regelbetrieb befinden, keine Fehleranzeige darf leuchten

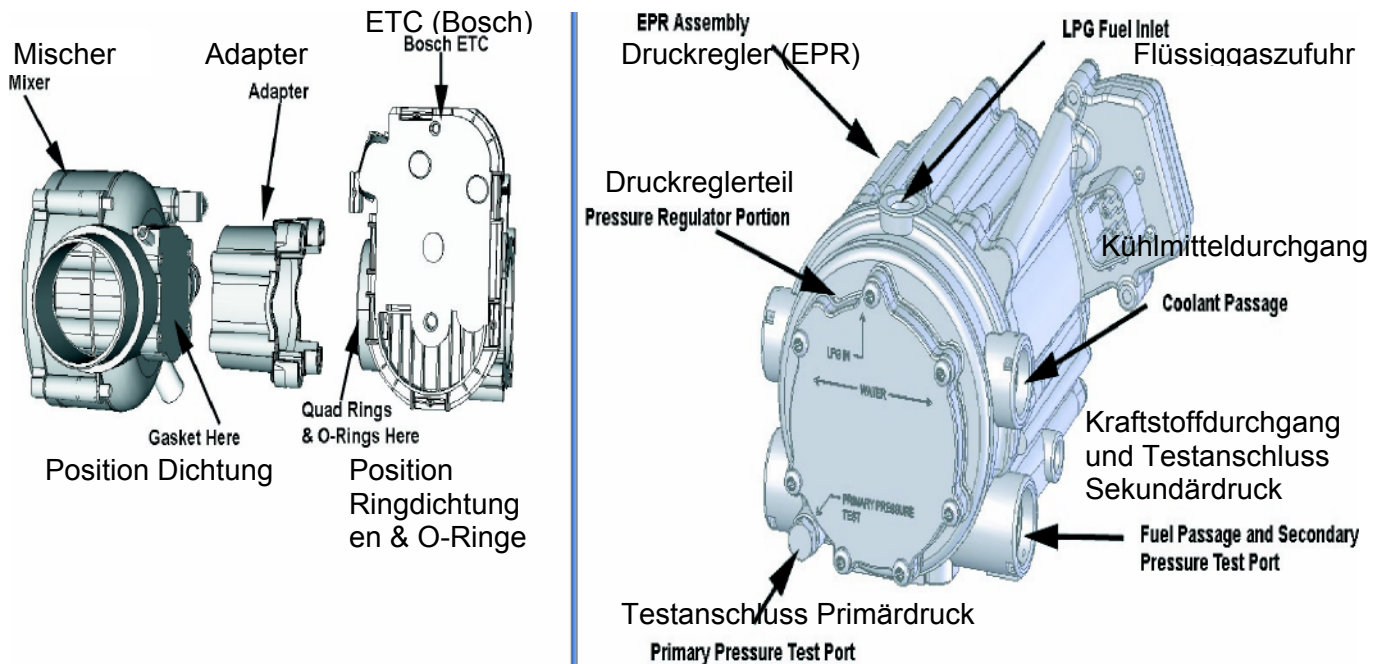
PSI 1,6L PFI

DIAGNOSE KRAFTSTOFFSYSTEM

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Beschreibung Kraftstoffsystem (Flüssiggas).....	5-2
Diagnosehilfsmittel.....	5-3
Diagnose Kraftstoffsystem (Flüssiggas).....	5-4
Beschreibung Kraftstoffsystem (Benzin).....	5-8
Diagnose Kraftstoffsystem (Benzin).....	5-9
Fehlerursachen und -beseitigung.....	5-11

Diagnose Kraftstoffsystem (Flüssiggas)



Beschreibung Kraftstoffsystem (Flüssiggas)

Das Motorsteuergerät (MSG) verarbeitet zur Kraftstoff- und Emissionskontrolle im Gasbetrieb verschiedene Sensorsignale und Ausgangsdaten des elektronischen Druckreglers (EPR). Das MSG errechnet daraus die Anpassung der Kraftstoffmenge und weist den EPR zur Korrektur der Schwingspulenstellung an. Diese stellt daraufhin die Sekundärhebelstellung im Druckregler auf die optimale Steuerung ein. Im Normalbetrieb findet ein ständiger Datenaustausch zwischen EPR und MSG statt.

Wird der Datenaustausch mit dem EPR unterbrochen oder liegt eine Leitungsfehler im Communications Area Network (CAN) vor, geht der Regler automatisch in den ungeregelten Steuerungsbetrieb. Bei Übermittlung des Unterdrucks der im Mischer angeordneten Luftklappe an die Auslasskammer des Reglers wird die Auslassfederklappe nach unten gezogen. Daraufhin öffnet der Sekundärhebel und erhöht damit die Kraftstoffzufuhr zum Mischer.

Im Unterdruckregler wird der Kraftstoff verdampft und der Druck in zwei Stufen reduziert. Die erste Stufe begrenzt den Druck auf ca. 6,8 bis 20,6 kPa. Die zweite Stufe begrenzt den Druck auf ca. -3,7 cm Wassersäule.

Die durch den Mischer strömende Luft erzeugt einen Unterdruck, der der Auslasskammer des Unterdruckreglers den darin befindlichen Kraftstoff entzieht. Mit dem Unterdrucksignal wird zugleich ein Anziehen der Luftklappe im Mischer ausgelöst. Dieses Unterdrucksignal wird zumeist auch als Luftklappenvakuum bezeichnet. Im Mischer vermischt sich der Kraftstoff mit der in den Motor eintretenden Luft. Das resultierende Kraftstoff/Luftgemisch wird zur Verbrennung an den Motor abgegeben.

Diagnosehilfsmittel

Dieses Vorgehen beschreibt die Diagnose eines mit Flüssiggas betriebenen Fahrzeugs. Soll das Fahrzeug nicht weiter im Gasbetrieb laufen, s. Abschnitt *Startschwierigkeiten* - dort sind vorläufige Prüfschritte beschrieben. Vor Durchführung dieses Verfahrens sollte gewährleistet sein, dass sich ausreichend Kraftstoff im Tank befindet und der Flüssigkraftstoff zum Unterdruckregler gelangt. Zudem sollte sichergestellt sein, dass das handbetätigte Absperrventil auf dem Flüssiggasbehälter vollständig geöffnet ist und das Überströmventil nicht ausgelöst wurde.

Erforderliche Werkzeuge:

- 7/16" Maulschlüssel (für die Verschlussstopfen der Anschlüsse)
- Digitales Volt/Ohmmeter (DVOM) (GM J 39200, Fluke 88 oder entsprechend).
- 12-V-Prüfleuchte

Diagnosewerkzeug

- Diagnosemonitor.

Druckmessgeräte

- PSI-Prüfsatz 101542
- Wassersäulenmesser / Manometer (GM 7333-6 oder entsprechend).
- Manometer 0-10 PSI

Prüfschritte

Die nachfolgenden Nummern beziehen sich auf die Nummerierung in der Diagnosetabelle.

5. Austausch Unterdruckregler erforderlich?
6. Fehler verursacht durch Druckreglermechanik oder die elektronische Schwingspule?
10. Austausch Mischer erforderlich?
14. Austausch Absperrvorrichtung erforderlich?
17. Austausch Kraftstofffilter erforderlich?

Diagnose Kraftstoffsystem (Flüssiggas)

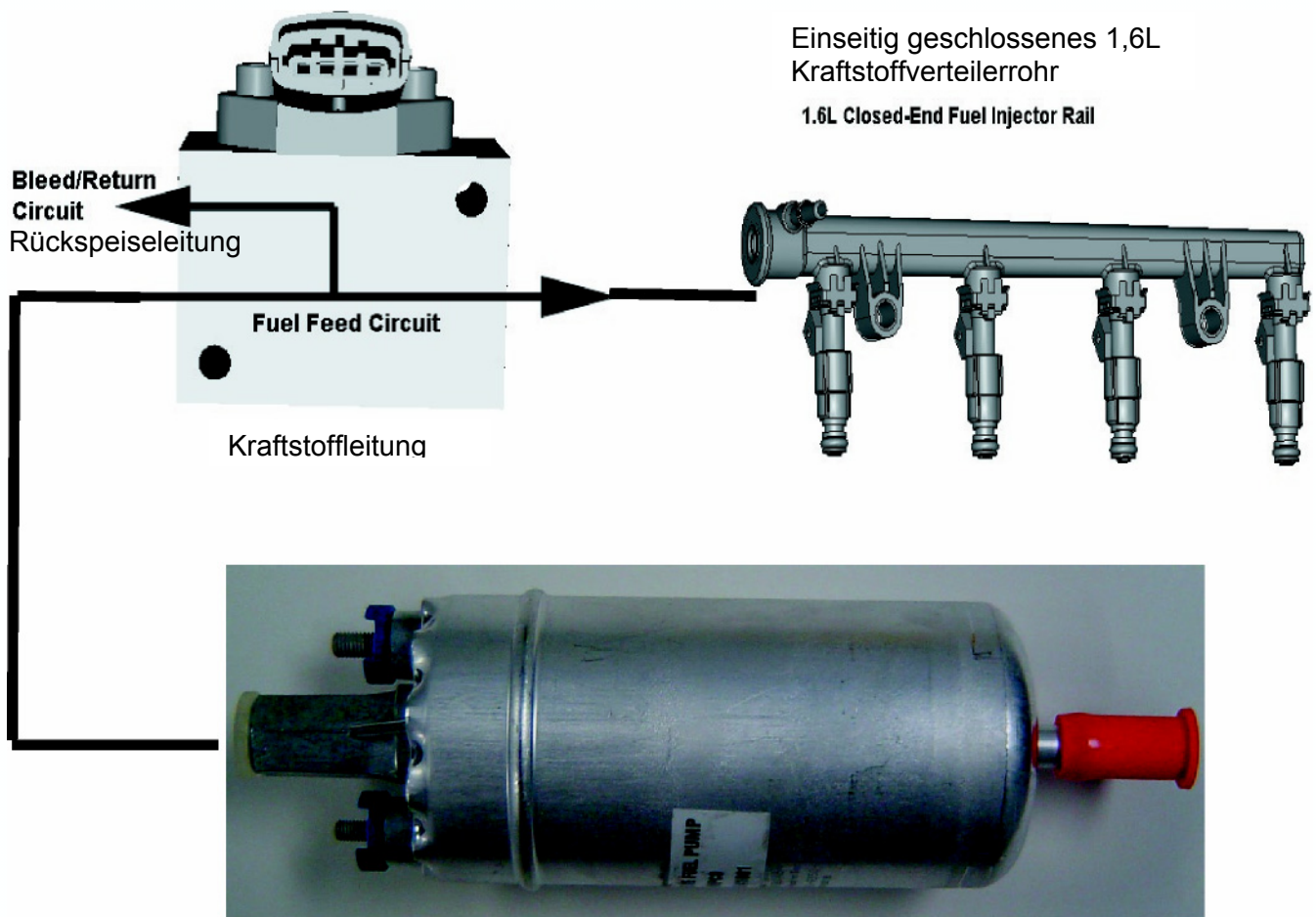
Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Wurde der Vorgang durch eine Fehlermeldung der Diagnose ausgelöst?	—	Weiter mit <i>Schritt 3</i>	Weiter mit <i>Schritt 2</i>
2	Systemprüfung der Borddiagnose durchführen. Liegen Fehlermeldungen des MSG vor?	—	Siehe zugehörige Fehlertabelle	Weiter mit <i>Schritt 3</i>
3	Prüfen: Flüssiggasbehälter mindestens 1/4 befüllt; Handventil geöffnet; Schnellkupplung des Tanks korrekt angeschlossen Kraftstoff vorhanden?	—	Weiter mit <i>Schritt 4</i>	—
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wassersäulenmessgerät oder Manometer an Auslassprüfanschluss des Unterdruckreglers (LPR) anschließen. 2. Motor starten und auf Betriebstemperatur bringen. Startet und läuft der Motor? 	—	Weiter mit <i>Schritt 5</i>	Weiter mit <i>Schritt 8</i>
5	Auslassdruck des LPR prüfen (Motor im Leerlauf). Kraftstoffdruck im angegebenen Bereich?	-1,2 bis -6,3 cm WS	Weiter mit <i>Schritt 25</i>	Weiter mit <i>Schritt 6</i>
6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Versorgungsstecker des EPR abziehen Hinweis: Dieser Schritt löst eine Fehlermeldung des MSG aus 2. Auslassdruck des LPR prüfen (Motor im Leerlauf). Kraftstoffdruck im angegebenen Bereich? 	-1,2 bis -6,3 cm WS	Weiter mit Diagnose Kraftstoffregelung	Weiter mit <i>Schritt 7</i>
7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Leckprüfung der Luftzufuhr zwischen Mischer und Drosselklappengehäuse. 2. Verbindung Kraftstoffschlauch zwischen LPR und Mischer auf Beschädigungen oder Lecks prüfen. 3. Leckprüfung Unterdruckleitungen Fehler gefunden und beseitigt? 	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	Weiter mit <i>Schritt 22</i>
8	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wassersäulenmessgerät oder Manometer an Auslassprüfanschluss des Unterdruckreglers (LPR) anschließen. 2. Motor drehen lassen und Auslassdruck des LPR ablesen. Zeigt der Kraftstoffdruck das Vorhandensein eines Unterdrucks an? 	—	Weiter mit <i>Schritt 12</i>	Weiter mit <i>Schritt 9</i>

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ol style="list-style-type: none"> Luftzufuhrschlauch vom Mischer abziehen Luftklappenbewegung bei laufendem Motor feststellen. Hinweis: Bei Anlaufdrehzahlen bewegt sich die Luftklappe nur minimal. Bewegt sich die Luftklappe bei anlaufendem Motor?	—	Weiter mit <i>Schritt 11</i>	Weiter mit <i>Schritt 10</i>
10	<ol style="list-style-type: none"> Vakuumleckprüfung der Luftzufuhr zwischen Mischer und Drosselklappengehäuse. Korrekten Anschluss und Zustand der vom Mischer abgehenden Unterdruckleitungen ermitteln. Fehler gefunden und beseitigt? 	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	Weiter mit <i>Schritt 24</i>
11	Verbindung Kraftstoffschlauch zwischen LPR und Mischer auf Beschädigungen oder Lecks prüfen. Fehler gefunden und beseitigt?	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	Weiter mit <i>Schritt 12</i>
12	<ol style="list-style-type: none"> Manometer (0-10 psi) an Einlassprüfanschluss des Unterdruckreglers (LPR) anschließen. Motor drehen lassen und Einlassdruck des LPR ablesen. Kraftstoffdruck HÖHER als angegeben? 	1 - 3 PSI	Weiter mit <i>Schritt 22</i>	Weiter mit <i>Schritt 13</i>
13	<ol style="list-style-type: none"> Zündung auf AUS. Anschluss Unterdrucksperr lösen. Prüfleuchte zwischen den Anschlusspins der Unterdrucksperr anschließen. Motor drehen lassen. Prüfleuchte sollte aufleuchten. Leuchtet die Prüfleuchte auf? 	—	Weiter mit <i>Schritt 14</i>	Weiter mit <i>Schritt 16</i>
14	Widerstand der Unterdrucksperr mittels DVOM messen. Widerstand im angegebenen Bereich?	12 Ω - 16	Weiter mit <i>Schritt 15</i>	Weiter mit <i>Schritt 23</i>
15	<ol style="list-style-type: none"> Zündung auf AUS. Absperrventil auf Flüssiggasbehälter von Hand schließen. VORSICHT: Beim Lösen der Gasleitungen kann Flüssiggas austreten. Diesen Schritt nur in gut belüfteter Umgebung durchführen. Kraftstoffzufuhranschluss am Einlass der Unterdrucksperr lösen. Trat Kraftstoff beim Lösen des Anschlusses aus? 		Weiter mit <i>Schritt 23</i>	Weiter mit <i>Schritt 17</i>

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
16	<ol style="list-style-type: none"> 1. Zündung auf AUS. 2. Prüfleuchte mit Fahrzeugmasse verbinden und Stift A des Steckers der Unterdrucksperre messen. 3. Motor drehen lassen. Die Prüfleuchte sollte aufleuchten. Leuchtet die Prüfleuchte auf? 	—	Weiter mit <i>Schritt 20</i>	Weiter mit <i>Schritt 21</i>
17	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gaskraftstofffilter / Unterdrucksperre ausbauen. 2. Filter aus Unterdrucksperre entnehmen. 3. Gaskraftstofffilter einlasseitig auf saubere Fläche entleeren. 4. Aus Gaskraftstofffilter abgelassene Flüssigkeit auf stärkere Verunreinigung mit Fremdstoffen oder Wasser untersuchen. Verunreinigungsquelle gegebenenfalls suchen und beseitigen. 5. Der Gaskraftstofffilter darf weder teilweise noch ganz verstopft sein. Fehler aufgetreten? 	—	Weiter mit <i>Schritt 19</i>	Weiter mit <i>Schritt 18</i>
18	Kraftstoffzufuhr (System oder Schläuche) ganz oder teilweise verstopft; Fehlerquelle suchen und beseitigen. Maßnahme vollständig abgeschlossen?	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	—
19	Kraftstofffilter wechseln. Siehe Abschnitt <i>Kraftstofffilter wechseln</i> . Maßnahme vollständig abgeschlossen?	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	—
20	Unterbrochene Masseleitung der Sperrvorrichtung beseitigen. Maßnahme vollständig abgeschlossen?	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	—
21	Unterbrochene Leitung im Lastkreis der Sperrvorrichtung beseitigen. Maßnahme vollständig abgeschlossen?	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	—
22	Unterdruckregler (LPR) ausbauen. Siehe Abschnitt <i>Unterdruckregler austauschen</i> . Maßnahme vollständig abgeschlossen?	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	—
23	Absperrvorrichtung austauschen. Siehe Abschnitt <i>Absperrvorrichtung austauschen</i> . Maßnahme vollständig abgeschlossen?	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	—
24	Mischergruppe austauschen. Siehe Abschnitt <i>Kraftstoffmischer austauschen</i> . Maßnahme vollständig abgeschlossen?	—	Weiter mit <i>Schritt 26</i>	—

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
25	Die Kraftstoffzufuhr funktioniert einwandfrei, aber es liegt womöglich ein Versagen der Regelmagnete vor. Siehe Abschnitt <i>Diagnose Kraftstoffregelung</i> . <ol style="list-style-type: none"> 1. Prüfstecker an Auslasskammer des Unterdruckreglers anschließen. 2. Sofern durch andere Fehlerbeschreibung hierher verzweigt wurde, zum vorherigen Diagnoseablauf zurückkehren. Maßnahme vollständig abgeschlossen? 	—	System OK	—
26	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alle Prüfgeräte entfernen. 2. Prüfanschlussstecker einlass- und auslasseitig anschließen. 3. Motor starten. 4. Prüfanschlussstecker mittels SNOOP® oder entspr. Gerät auf Dichtheit prüfen. Maßnahme vollständig abgeschlossen? 	—	System OK	—

Diagnose Kraftstoffsystem (Benzin)



Beschreibung Kraftstoffsystem (Benzin)

Dieser Motor verfügt über ein Kraftstoffverteilerrohr ohne Druckregler. Der Kraftstoffdruck wird in diesem Motor durch die vom MSG pulsweitenmoduliert angesteuerte Kraftstoffpumpe geregelt. Die von der Benzinsensorbaugruppe gemeldeten Druck- und Temperaturwerte werden vom MSG zur Ansteuerung des Kraftstoffpumpenauslasses benutzt. Über ein pulsweitenmoduliertes Signal (PWM-Signal) an die Kraftstoffpumpe regelt das MSG den Kraftstoffdruck. Die Benzinsensorbaugruppe (Druck und Temperatur) verfügt über eine Rückspeise- oder "Ablass"-Leitung mit einer 0,5 cm breiten Öffnung und einem Absperrventil (41,4 KPa) zur Rücklaufverbindung mit dem Kraftstofftank. Über diese Leitung werden evtl. in der Benzinleitung entstehende Benzindämpfe sowie eine geringe Menge Kraftstoff in den Tank zurückgeführt. Der Kraftstoff kommt aus dem Kraftstofftank und durchströmt zunächst die Kraftstoffpumpe. Von hier geht es weiter durch den Filter und in den Kraftstoffdruck- und Temperaturverteiler. Schließlich nimmt die Zufuhrleitung den Kraftstoff auf und führt ihn dem Kraftstoffverteilerrohr zu. Kraftstoff der über das Bypassventil im Verteiler in die Rückspeiseleitung gelangt, wird hierüber zum Kraftstofftank zurückgeleitet.

Diagnose Kraftstoffsystem (Benzin)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Wurde der Vorgang durch eine Fehlermeldung der Diagnose ausgelöst?	—	Weiter mit <i>Schritt 3</i>	Weiter mit <i>Schritt 2</i>
2	Systemprüfung der Borddiagnose durchführen. Liegen Fehlermeldungen des MSG vor?	—	Siehe zugehörige Fehlertabelle	Weiter mit <i>Schritt 3</i>
3	Prüfen, ob der Benzintank mindestens 1/4 voll ist. Kraftstoff vorhanden?	—	Weiter mit <i>Schritt 4</i>	—
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Diagnoseanzeige oder Benzindruckmessgerät zur Anzeige des Benzindrucks an das Kraftstoffsystem anschließen. 2. Zündung "EIN" - Kraftstoffpumpe läuft. Motor mehrere Sekunden lang drehen lassen. 3. Druck ablesen und notieren 4. Zündung "AUS" - Druck pendelt sich auf konstanten Wert ein Druck im angegebenen Bereich? 	380 +/- 35 kPa	Weiter mit <i>Schritt ??</i>	Weiter mit <i>Schritt 5</i>
5	Kraftstoffdruck niedriger als angegeben?	380 +/- 35 kPa	Weiter mit <i>Schritt 6</i>	Weiter mit <i>Schritt 9</i>
6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kraftstofffilter auf Verstopfung prüfen. Gegebenenfalls erneuern. 2. System auf Leck in Kraftstoffleitung prüfen 3. Kraftstoffleitung nach Pumpe auf Verstopfung untersuchen Fehler aufgetreten? 		Weiter mit <i>Schritt ?</i>	Weiter mit <i>Schritt 7</i>
7	Kraftstoffpumpe wechseln. Fehler aufgetreten?		Weiter mit <i>Schritt</i>	Weiter mit <i>Schritt 8</i>
8	Benzindruck- und Temperatursensorbaugruppe austauschen Fehler aufgetreten?		Weiter mit <i>Schritt</i>	Gerätehersteller wg. Diagnose Kraftstofftank und -leitung kontaktieren

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
10	Kraftstoffdruck höher als angegeben?	380 +/- 35 kPa	Weiter mit <i>Schritt 11</i>	Weiter mit <i>Schritt ?</i>
11	Rückspeiseleitung auf Verstopfung zwischen Benzindruck- und Temperatursensorbaugruppe und Benzintank untersuchen Fehler aufgetreten?		Weiter mit <i>Schritt ?</i>	Weiter mit <i>Schritt 8</i>
12	1. Kraftstofffilter auf Verstopfung prüfen. 2. Kraftstoffleitung nach Pumpe auf Verstopfung untersuchen Fehler aufgetreten?		Weiter mit <i>Schritt 13</i>	Weiter mit <i>Schritt 13</i>
13	1. Alle Prüfgeräte entfernen. 2. Motor starten. 3. Der Motor muss sich im Regelbetrieb befinden, keine Fehleranzeige darf leuchten Maßnahme vollständig abgeschlossen?		System OK	

Fehlerursachen und -beseitigung

Wichtige Vorprüfungen

Prüfung	Maßnahme
Vor Abarbeitung dieses Abschnitts	<p>Vor Abarbeitung dieses Abschnitts sollte die Borddiagnose mit folgenden Ergebnissen durchgeführt werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Steuergerät und FAL (Fehleranzeigeleuchte) funktionieren einwandfrei. 2. Keine Fehlermeldungen im Diagnosespeicher oder Fehlermeldung liegt vor, aber FAL leuchtet nicht. <p>Einige der nachfolgenden Abläufe erfordern eine sorgfältige Sicht- und mechanische Prüfung. Diese Prüfungen sind äußerst wichtig. Sie können zur direkten Beseitigung des Fehlers ohne weitere Untersuchungen führen und damit den Zeitaufwand reduzieren.</p>
Prüfung Kraftstoffsystem (Flüssiggas)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kundenreklamation prüfen. 2. Zugehörige Fehlertabelle bestimmen. 3. Punkte des jeweiligen Fehlerbildes prüfen. 4. Fehler durch entspr. Fahrzeugbetrieb reproduzieren. Prüfen, ob Lambda-Sonde zwischen fett und mager steht. <p>WICHTIG! Ein normales Verhalten der Lambda-Sonde zeigt an, dass sich das Flüssiggassystem im geregelten Betrieb befindet und zu dem Zeitpunkt korrekt funktioniert.</p>
Sicht- und mechanische Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherungen und Leistungsschalter des MSG-Systems prüfen. • MSG-Masse auf Sauberkeit, festen Sitz und korrekte Anbringung prüfen. • Unterdruckleitungen auf Risse, Knickstellen und korrekte Anschlüsse prüfen. • Sorgfältig auf Lecks und Verstopfungen prüfen. • Montageflächen der Ansaugkrümmerdichtungen auf Luftlecks prüfen. • Mischermodul auf korrekten Einbau prüfen. • Mischermodul auf Luftlecks prüfen. • Zünddrähte auf die folgenden Bedingungen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Rissbildung - Verhärtungen - Korrekte Verlegung - Kohleablagerungen • Verdrahtung auf die folgenden Punkte prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Korrekte Anschlüsse, Klemmstellen oder blanke Drähte. • Die nachfolgenden Fehlertabellen fassen die möglichen Ursachen jedes Fehlerbildes zu Gruppen zusammen. Die Reihenfolge der Abläufe ist nicht relevant. Wird ein Fehler durch das Prüfgerät nicht eindeutig bestimmt, sollte die Suche in logischer Reihenfolge, nach einfachstem Prüfablauf oder nach Ursachenwahrscheinlichkeit erfolgen.

Intermittierende Fehler

Prüfung	Maßnahmen
BESCHREIBUNG: Ein Aufleuchten der Fehleranzeigeleuchte (FAL) oder die Hinterlegung eines Fehlercodes kann, muss aber durch diesen Fehler nicht provoziert werden.	
Vorprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Abschnitt <i>Wichtige Vorprüfungen</i>. • Nicht auf die Fehlertabellen des Diagnosewerkzeugs zurückgreifen. Diese Tabellen könnten bei Vorliegen eines intermittierenden Fehlers zum Austausch ansonsten funktionsfähiger Bauteile führen.
Elektrische Anschlüsse oder Verdrahtung fehlerhaft	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerhafte Verbindungen und Verdrahtungsfehler sind für die meisten intermittierenden Fehler verantwortlich. • Jeweiligen (Teil-)Kreis auf die folgenden Bedingungen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Sicherung oder Leistungsschalter fehlerhaft - Stecker nicht richtig aufgesteckt - Unvollständiger Sitz der Klemmen im Stecker (rausgerutscht) - Klemmen nicht korrekt ausgeformt oder beschädigt - Klemmen schlecht mit Drähten verbunden - Unzureichender Zug auf der Klemme. • Anschlussklemmen vollständig aus fehlerhaftem Stromkreis entfernen und auf korrekt gespannte Kontakte achten. Gegebenenfalls alle Anschlussklemmen im fehlerhaftem Stromkreis ersetzen und auf korrekt gespannte Kontakte achten. • Zur Prüfung der Verbindung zwischen Klemme und Draht muss die Klemme aus dem Steckergehäuse entnommen werden.
Funktionsprüfung im Betrieb	Kann die Fehlerursache durch eine Sicht- und mechanische Prüfung nicht ermittelt werden, sollte das Fahrzeug mit einem Diagnosetool an Bord betrieben werden. Tritt der Fehler auf, zeigt eine abweichende Spannung oder Ablesung den Stromkreis an, in dem der Fehler womöglich auftritt.
Intermittierende Fehleranzeigeleuchte (FAL)	<p>Die folgenden Komponenten können eine intermittierende FAL ohne Fehlerspeichereintrag auslösen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Defektes Relais, MSG-gesteuerter Magnet, Schalter der Störspannungen im System erzeugen kann. Der Fehler wird normalerweise im Betrieb der Komponente auftreten. • Nicht ordnungsgemäßer Einbau elektrischer Geräte wie Leuchten, Funkgeräte, elektrische Antriebe usw. • Sekundärspannung des Starters auf Masse kurzgeschlossen. • Stromkreis der Fehleranzeigeleuchte (FAL) oder des Diagnosegerätes kurzfristig auf Masse kurzgeschlossen. • Masseschluss des Steuergeräts.
Speicherverlust im Diagnosegerät	<p>Prüfung auf Speicherverlust im Diagnosegerät:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Anschluss TMAP-Sensor lösen. 2. Motor im Leerlauf betreiben, bis die Fehleranzeigeleuchte aufleuchtet. <p>Im MSG sollte ein Fehlercode für den TMAP-Sensor hinterlegt sein. Dieser sollte remanent sein, also auch bei ausgeschalteter Zündung weiter im Speicher gehalten werden. Ein nicht remanent gespeicherter Fehlercode des TMAP-Sensors weist auf ein defektes MSG hin.</p>
Zusätzliche Prüfungen	

Motor springt nicht an

Prüfung	Maßnahmen
BESCHREIBUNG: Der Motor dreht durch, springt aber nicht an.	
Vorprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Abschnitt <i>Wichtige Vorprüfungen</i>.
Prüfung Motorsteuergerät	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Einsatz eines Diagnosewerkzeugs: <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikation mit dem MSG prüfen. • Sicherung im Batterielastkreis des MSG prüfen. Siehe Abschnitt <i>Schaltplan Motorsteuerung</i>. • Batteriespannung, Zündspannung und Masseleitung des MSG prüfen. Siehe Abschnitt <i>Schaltplan Motorsteuerung</i>. Spannung bzw. Stetigkeit der einzelnen Stromkreise prüfen.
Prüfung Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> • TMAP-Sensor prüfen. • Magnetischen Drehzahlgeber prüfen..
Prüfung Kraftstoffsystem	<p>Wichtig: Der Motor springt nicht an, wenn das Handabsperrventil auf dem Flüssiggasbehälter geschlossen ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Leckprüfung der Luftzufuhr zwischen Mischer und Drosselklappengehäuse. • Magnetventile der Unterdrucksperrre auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. • Druckprüfung Kraftstoffsystem. Siehe Abschnitt <i>Diagnose Flüssiggassystem</i>. • Luftventil des Mixers auf ordnungsgemäße Funktion prüfen.
Prüfung Zündanlage	<p>Hinweis: Da es sich hier um einen gasförmigen Kraftstoff handelt, sind für die Zündanlage höhere Sekundärspannungen als im Benzinbetrieb erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündspannung mit <i>J 26792</i> oder gleichartigem Werkzeug prüfen. • Die Zündkerzen müssen für den Betrieb mit Flüssiggas geeignet sein (PSI 93206675) • Zündkerzen auf die folgenden Bedingungen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Feuchte Zündkerzen - Risse - Verschleiß - Falscher Zündabstand - Verbrauchte Elektroden - Starke Ablagerungen • Zünddrähte auf Kurzschlüsse und abisolierte Stellen prüfen. • Zündspulenanschlüsse auf festen Sitz prüfen.

Prüfung	Maßnahme
Prüfung Motormechanik	<p>Wichtig: Das Flüssiggassystem arbeitet bei der Kraftstoffzufuhr nach dem Verneblungsprinzip und ist erheblich empfindlicher gegenüber Lecks im Ansaugkrümmer als das Benzinsystem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die folgenden Punkte sind zu prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Unterdrucklecks - Falsche Ventilsteuerung - Niedrige Kompression - Verbogene Stößelstangen - Verschlissene Kipphebel - Gebrochene oder schwache Ventildfedern - Verschlissene Nocken.
Prüfung Abgasanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Abgasanlage auf mögliche Verstopfungen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Abgasanlage auf beschädigte oder gebrochene Rohre untersuchen - Auspufftopf auf Anzeichen von Hitzebeanspruchung oder mögliche interne Fehler untersuchen. • Katalysator auf mögliche Verstopfung untersuchen. Siehe Abschnitt <i>Verstopfungs-Diagnose Abgasanlage</i>

Startschwierigkeiten

Prüfung	Maßnahme
BESCHREIBUNG: Zwar dreht der Motor beim Anlassen durch, der Motor springt aber erst mit langer Verzögerung an. Der Motor springt irgendwann an oder startet und geht gleich wieder aus.	
Vorprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Abschnitt Wichtige Vorprüfungen. • Der Fahrzeugbediener sollte unbedingt den korrekten Startvorgang einhalten.
Prüfung Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Kühlmitteltemperaturfühler mittels Ablesegerät prüfen. Kühlmitteltemperatur im Motor mit Temperatur der Umgebungsluft bei kaltem Motor vergleichen. Liegt die Kühlmitteltemperatur bei kaltem Motor um mehr als 5 Grad über oder unter der Umgebungslufttemperatur, sollte der Stromkreis des Kühlmittelsensors auf hohe Widerstände untersucht werden. Siehe <i>DTC 111</i> • Positionssensor der Kurbelwelle prüfen. • Positionssensor der Drosselklappe prüfen.
Prüfung Kraftstoffsystem	<p>Wichtig: Der Motor springt nicht oder nur sehr schlecht an, wenn das Handabsperrenteil auf dem Flüssiggasbehälter geschlossen ist.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Das Überströmventil im Handabsperrenteil des Gasbehälters darf nicht geschlossen sein. • Mischermodule auf korrekten Einbau und evtl. Lecks prüfen. • Magnetventile der Unterdrucksperrung auf ordnungsgemäße Funktion prüfen. • EPR auf korrekte Funktion prüfen. • Leckprüfung der Luftzufuhr zwischen Mischer und Drosselklappengehäuse. • Druckprüfung Kraftstoffsystem. Siehe Abschnitt <i>Diagnose Kraftstoffsystem</i>.
Prüfung Zündanlage	<p>Hinweis: Da es sich hier um einen gasförmigen Kraftstoff handelt, sind für die Zündanlage höhere Sekundärspannungen als im Benzinbetrieb erforderlich.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündspannung mit <i>J 26792</i> oder gleichartigem Werkzeug prüfen. • Die Zündkerzen müssen für den Betrieb mit Flüssiggas geeignet sein (PSI 93206675) • Zündkerzen auf die folgenden Bedingungen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Feuchte Zündkerzen - Risse - Verschleiß - Falscher Zündabstand - Verbrauchte Elektroden - Starke Ablagerungen • Zünddrähte auf Kurzschlüsse und abisolierte Stellen prüfen. • Verteilerkappe bei Bedarf auf evtl. Feuchtigkeit prüfen. • Zündspulenanschlüsse auf festen Sitz prüfen. <p>Wichtig:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Stoppt der Motor unmittelbar nach erfolgreichem Start, sollte die Kurbelwellenposition überprüft werden. 2. Auf falschen Zündabstand, Rückstände oder fehlerhafte Verbindungen untersuchen.

Prüfung	Maßnahme
Prüfung Motormechanik	<p>Wichtig: Das Flüssiggassystem arbeitet bei der Kraftstoffzufuhr nach dem Verneblungsprinzip und ist erheblich empfindlicher gegenüber Lecks im Ansaugkrümmer als das Benzinsystem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die folgenden Punkte sind zu prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Unterdrucklecks - Falsche Ventilsteuerung - Niedrige Kompression - Verbogene Stößelstangen - Verschlissene Kipphebel - Gebrochene oder schwache Ventildfedern - Verschlissene Nocken. • Ansaug- und Abgaskrümmer auf Funkenbildung untersuchen.
Prüfung Abgasanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Abgasanlage auf mögliche Verstopfungen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Abgasanlage auf beschädigte oder gebrochene Rohre untersuchen - Auspufftopf auf Anzeichen von Hitzebeanspruchung oder mögliche interne Fehler untersuchen. • Katalysator auf mögliche Verstopfung untersuchen. Siehe Abschnitt <i>Verstopfungs-Diagnose Abgasanlage</i> oder <i>Abgasanlage</i> im Abschnitt <i>Wartungsgrundlagen</i> des Werkstatthandbuchs
Zusätzliche Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> •

Motorabschaltung, Zündaussetzer

Prüfung	Maßnahme
<p>BESCHREIBUNG: Ein Stottern oder Ruckeln, das der Motordrehzahl folgt und bei zunehmender Motorlast normalerweise stärker ausgeprägt ist, aber zumeist bei etwa 1500 Umdrehungen aufhört. Der Auspuff hat im Leerlauf und bei niedrigen Umdrehungen ein gleichmäßig spuckendes Geräusch oder beschleunigt wegen Kraftstoffmangels schlecht bis hin zum Ausgehen des Motors.</p>	
Vorprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Abschnitt <i>Wichtige Vorprüfungen</i>.
Prüfung Zündanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Motor starten. • Zündanlage aus Sprühflasche mit Wasser absprühen und beim Wasserauftrag auf Kontaktfunken oder Fehlzündungen achten. • Zündspannung mit Zündkerzenprüfer J 26792 prüfen • Auf Fehlzündungen im Zylinder untersuchen. • Die Zündkerzen müssen für den Betrieb mit Flüssiggas geeignet sein (PSI 93206675) • Zündkerzen aus den betreffenden Zylindern herausdrehen und auf die folgenden Bedingungen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> • Risse in der Isolierung • Verschleiß • Falscher Zündabstand • Verbrauchte Elektroden • Starke Ablagerungen • Zündung auf Sicht/mechanisch auf folgendes prüfen: • Zündkabel auf Kontaktfunken, Induktionsstörung und korrekte Verlegung • Zündspulen auf Risse oder Kohleablagerungen
Prüfung Motormechanik	<ul style="list-style-type: none"> • Kompressionsdruck im Zylinder prüfen. • Motor auf die folgenden Punkte prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Falsche Ventilsteuerung - Verbogene Stößelstangen - Verschlossene Kipphebel - Verschlossene Nocken. - Gebrochene oder schwache Ventildfedern. • Ansaug- und Abgaskrümmen auf Funkenbildung untersuchen.
Prüfung Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Kraftstoffsystem untersuchen - verstopfter Kraftstofffilter, niedriger Kraftstoffdruck usw. Siehe Abschnitt <i>Diagnose Flüssiggassystem</i>. • Verdrahtung des Magneten der Unterdrucksperr prüfen.
Zusätzliche Prüfungen	<p>Auf elektromagnetische Störungen (EMI) untersuchen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • EMI im Referenzkreis kann Aussetzer verursachen. • Die Störungen können durch eine Überwachung der Motordrehzahl mittels Prüfgerät ermittelt werden. • Das Vorliegen solcher Störungen zeigt sich in einem plötzlichen Anschleunigen der Drehzahl ohne wesentliche Änderung der eigentlichen Motordrehzahl. • Bei Vorliegen dieses Problems sollte die Verlegung der Kabel und der Masseleitung geprüft werden.

Ansprechverzögerung

Prüfung	Maßnahme
BESCHREIBUNG: Das Fahrzeug reagiert verzögert auf die Betätigung des Fahrpedals. Dieser Zustand kann sich bei jeder Fahrzeuggeschwindigkeit einstellen. Ist der Effekt stark genug, kann er sogar zum Absterben des Motors führen.	
Vorprüfungen	Siehe Abschnitt <i>Wichtige Vorprüfungen</i> .
Prüfung Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Druckprüfung Kraftstoffsystem. Siehe Abschnitt <i>Diagnose Flüssiggassystem</i>. • Kraftstoffdruck bei Halb- oder Vollgas messen. Fällt der Kraftstoffdruck unter die angegebene Grenze, spricht dies für einen fehlerhaften Unterdruckregler oder eine Verstopfung im Kraftstoffsystem. • Reaktion und Genauigkeit des Ansaugunterdruckfühlers (MAP-Sensor) messen. • Stromanschluss der Unterdrucksperr prüfen • Prüfen, ob Luftklappe des Mischer klebt oder festsetzt. • Mischermodul auf korrekten Einbau und evtl. Lecks prüfen. • Stromanschluss des EPR prüfen
Prüfung Zündanlage	<p>Hinweis: Da es sich hier um einen gasförmigen Kraftstoff handelt, sind für die Zündanlage höhere Sekundärspannungen als im Benzinbetrieb erforderlich. Wird für den Gas-, aber nicht den Benzinbetrieb ein Fehler angezeigt, kann dieser möglicherweise nur die Zündanlage des Gassystems betreffen. Das System ist entsprechend zu untersuchen.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zündspannung mit J 26792 oder gleichartigem Werkzeug prüfen. • Die Zündkerzen müssen für den Betrieb mit Flüssiggas geeignet sein (PSI 93206675) • Zündkabel auf Fehler untersuchen. • Zündkerzen auf evtl. Verschmutzung untersuchen.
Zusätzliche Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Unterdruck im Krümmer messen und Lufteinsauganlage auf Lecks prüfen. • Ausgangsspannung des Generators messen.

Fehlzündung

Prüfung	Maßnahme
BESCHREIBUNG: Der Kraftstoff entzündet sich im Ansaugkrümmer oder in der Abgasanlage und erzeugt dabei einen lauten Knall.	
Vorprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Abschnitt <i>Wichtige Vorprüfungen</i>.
Prüfung Zündanlage	<p>Wichtig! Da es sich hier um einen gasförmigen Kraftstoff handelt, sind für die Zündanlage höhere Sekundärspannungen als im Benzinbetrieb erforderlich. Zur Verhinderung von Fehlzündungen muss die Zündanlage daher optimal gepflegt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsspannung der Zündspule mittels Zündkerzenprüfer J26792 oder vergleichbarem Gerät prüfen. • Zündkabel durch Anschluss eines Ohmmeters an beiden Enden des fraglichen Kabels prüfen. Kabel bei einer Ablesung von über 30.000 Ohm austauschen. • Verbindung an jeder Zündspule prüfen. • Isolierung der Zündkabel auf Abnutzungserscheinungen untersuchen. • Zündkerzen prüfen. Die richtigen Zündkerzen für den Betrieb mit Flüssiggas sind PSI 93206675 • Zündkerzen herausdrehen und auf folgende Punkte untersuchen: <ul style="list-style-type: none"> - Feuchte Zündkerzen - Risse - Verschleiß - Falscher Zündabstand - Verbrauchte Elektroden - Starke Ablagerungen
Prüfung Motormechnik	<p>Wichtig! Das Flüssiggassystem arbeitet bei der Kraftstoffzufuhr nach dem Verneblungsprinzip und ist erheblich empfindlicher gegenüber Lecks im Ansaugkrümmer als das Benzinssystem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Motor auf die folgenden Punkte prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Falsche Ventilsteuerung - Kompression - Unterdrucklecks am Krümmer - Dichtungen Ansaugkrümmer - Klebende oder undichte Ventile - Lecks in der Abgasanlage • Zufuhr- und Abgasanlage auf Gussgrate oder andere Querschnittsverengungen untersuchen.
Prüfung Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnose des Kraftstoffsystems durchführen. Siehe Abschnitt <i>Diagnose Flüssiggassystem</i>.

Leistungsmangel, Zähigkeit, Schwammigkeit

Prüfung	Maßnahme
BESCHREIBUNG: Die Motorleistung ist geringer als erwartet. Bei nur teilweisem Durchtreten des Fahrpedals erhöht sich die Geschwindigkeit nicht oder nur wenig.	
Vorprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Abschnitt <i>Wichtige Vorprüfungen</i>. • Siehe Abschnitt <i>Diagnose Flüssiggassystem</i>. • Kundenfahrzeug mit einem ähnlichen Aggregat vergleichen. Dazu sollte beim Kunden ein tatsächliches Problem vorliegen. Der Leistungsvergleich sollte nicht zwischen zwei Fahrzeugen erfolgen, die mit unterschiedlichen Kraftstoffen (Gas/Benzin) betrieben werden, da sich ein jeweils anderes Fahrgefühl ergibt. • Luftfilter und auf Verschmutzung oder Verstopfung untersuchen. • Fahrzeuggetriebe prüfen, s. Herstellerangaben zur Getriebediagnose.
Prüfung Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Auf verstopften Kraftstofffilter, verunreinigten Kraftstoff oder abweichenden Kraftstoffdruck untersuchen. Siehe Abschnitt <i>Diagnose Flüssiggassystem</i>. • Ausgangsspannung der Zündspule mittels Zündkerzenprüfer J26792 oder vergleichbarem Gerät prüfen. • Mischermodule auf korrekten Einbau prüfen. • Zustand und korrekten Einbau der Lufteinlasskanäle prüfen. • Strecke zwischen Unterdruckregler und Mischer auf Kraftstofflecks untersuchen. • Das Handventil auf dem Flüssiggasbehälter muss vollständig geöffnet sein. • Prüfen ob der Unterdruckregler mit flüssigem Kraftstoff (nicht verdampft) versorgt wird.
Prüfung Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Lambda-Sonde auf Verunreinigungen und korrekte Leistung untersuchen. Einwandfreie Funktion des MAP-Sensors (Unterdruckfühler) prüfen. • Einwandfreie Funktion des TPS-Sensors (Drosselwinkelgeber) prüfen.
Prüfung Abgasanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Abgasanlage auf mögliche Verstopfungen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Abgasanlage auf beschädigte oder gebrochene Rohre untersuchen - Auspufftopf auf Anzeichen von Hitzebeanspruchung oder mögliche interne Fehler untersuchen. - Katalysator auf mögliche Verstopfung untersuchen.
Prüfung Motormechnik	<p>Motor auf die folgenden Punkte prüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompression • Ventilsteuerung • Fehlerhafte oder verschlissene Nockenwelle. Siehe Abschnitt <i>Motormechnik</i> im Werkstatthandbuch.
Zusätzliche Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • MSG-Masseanschlüsse auf Sauberkeit, festen Sitz und korrekte Anbringung prüfen. • Ausgangsspannung des Generators messen. • Wurden die obigen Schritte durchgeführt und keine Fehlfunktion ermittelt, sind die folgenden Elemente zu prüfen: • Elektrische Anschlüsse der fehlerverdächtigen Stromkreise bzw. Einheiten mechanisch und sichtbar prüfen. • Daten des Diagnosewerkzeugs prüfen.

Hoher Kraftstoffverbrauch

Prüfung	Maßnahme
BESCHREIBUNG: Der nach Betankungsunterlagen ermittelte Kraftstoffverbrauch liegt deutlich höher als erwartet. Der Verbrauch liegt auch deutlich über einem früher anhand von Betankungsunterlagen ermittelten Verbrauch.	
Vorprüfungen	<p>Siehe Abschnitt <i>Wichtige Vorprüfungen</i>.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Luftfilter auf Verschmutzung oder Verstopfung untersuchen. • Sicht- und mechanische Prüfung der Unterdruckleitungen vornehmen (Risse, Knickstellen, Anschlüsse). • Fahrstil des Fahrers auf folgende Punkte untersuchen: <ul style="list-style-type: none"> - Übermäßiges Stehen im Leerlauf bzw. Fahren im Stop-and-Go-Betrieb? - Reifenluftdruck i. O.? - Werden übermäßig hohe Lasten transportiert? - Häufige, starke Beschleunigungen? • Der Besitzer sollte den Tank füllen und den Verbrauch erneut ermitteln. • Fahrzeug mit anderem Fahrer betreiben und Ergebnisse aufzeichnen.
Prüfung Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Druckprüfung Gaskraftstoffsystem. Siehe Abschnitt <i>Diagnose Flüssiggassystem</i>. • Leckprüfung Kraftstoffsystem.
Prüfung Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Temperatur- und Absolutdruck-Sensor (TMAP-Sensor) prüfen.
Prüfung Zündanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Die Zündkerzen müssen für den Betrieb mit Flüssiggas geeignet sein (PSI 93206675) • Zündkerzen prüfen. Zündkerzen herausdrehen und auf folgende Punkte untersuchen: <ul style="list-style-type: none"> - Feuchte Zündkerzen - Risse - Verschleiß - Falscher Zündabstand - Verbrauchte Elektroden - Starke Ablagerungen • Zünddrähte auf die folgenden Bedingungen prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Rissbildung - Verhärtungen - Korrekte Anschlüsse
Prüfung Kühlsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Ist der Thermostat im Motor ständig geöffnet oder arbeitet im falschen Bereich?
Zusätzliche Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Schaltverhalten untersuchen. Siehe Abschnitt <i>Bedienelemente Getriebe</i> im Werkstatthandbuch. • Schleifen die Bremsen?

Leerlauf unrund, instabil, falsch eingestellt; Absterben des Motors

Prüfung	Maßnahme
<p>BESCHREIBUNG: Der Motor läuft im Leerlauf nicht gleichmäßig. Tritt dieses Phänomen stark genug auf, kann das gesamte Fahrzeug dadurch geschüttelt werden. Die Leerlaufdrehzahl des Motors kann schwanken. Jeder dieser Zustände kann stark genug ausfallen, um den Motor zum Absterben zu bringen.</p>	
Vorprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Abschnitt <i>Wichtige Vorprüfungen</i>.
Prüfung Sensoren	<ul style="list-style-type: none"> • Auf Silikonrückstände aus dem Kraftstoff oder nicht ordnungsgemäß verwendeten Dichtungen achten. Der Sensor ist dann mit einem weißen Puder bedeckt. Die Signalspannung des Sensors wird dadurch verfälscht (erhöht) und zeigt eine fette Abgasmischung an. Das MSG reagiert darauf mit einer verringerten Treibstoffabgabe an den Motor, die in einem mangelhaften Fahrverhalten mündet. • Leistung der Lambda-Sonde prüfen: • Reaktion und Genauigkeit des Temperatur- und Absolutdruckfühlers (MAP-Sensor) messen.
Prüfung Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerbild "satt" oder "mager" als Zustandsursache suchen. Fahrzeug mit der in der Reklamation benannten Geschwindigkeit fahren. Eine Überwachung der Lambda-Sonde hilft bei der Ermittlung des Problemherds. • Prüfen, ob die Luftklappe des Mischers klebt. • EPR auf korrekte Funktion prüfen. • Kompressionsdruck im Zylinder prüfen. Siehe Abschnitt <i>Motormechanik</i> im Werkstatthandbuch. • Druckprüfung Gaskraftstoffsystem. Siehe Abschnitt <i>Diagnose Flüssiggassystem</i>. • Mischermodul auf korrekten Einbau und Anschluss prüfen.
Prüfung Zündanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsspannung der Zündspule mittels Zündkerzenprüfer J26792 oder vergleichbarem Gerät prüfen. • Die Zündkerzen müssen für den Betrieb mit Flüssiggas geeignet sein (PSI 93206675) • Zündkerzen prüfen. Zündkerzen herausdrehen und auf folgende Punkte untersuchen: <ul style="list-style-type: none"> - Feuchte Zündkerzen - Risse - Verschleiß - Falscher Zündabstand - Verbrauchte Elektroden - Blasenbildung auf Isolatoren - Starke Ablagerungen • Zündkabel durch Anschluss eines Ohmmeters an beiden Enden des fraglichen Kabels prüfen. Kabel bei einer Ablesung von über 30.000 Ohm auswechseln.

Prüfung	Maßnahme
Zusätzliche Prüfungen	<p>Wichtig: Das Flüssiggassystem arbeitet bei der Kraftstoffzufuhr nach dem Verneblungsprinzip und ist erheblich empfindlicher gegenüber Lecks im Ansaugkrümmer als das Benzinsystem.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anlage auf Vakuumlecks prüfen. Diese können zu einer erhöhten Leerlaufdrehzahl bei verringerter Winkelstellung der Drosselklappe führen. • MSG-Masseanschlüsse auf Sauberkeit, festen Sitz und korrekte Anbringung prüfen. • Batteriekabel und Masseanschlüsse prüfen. Sie sollten sauber und sicher angebracht an. Schwankende Spannungen können die Sensorwerte verfälschen und zu einer schlechten Leerlaufeinstellung führen..
Prüfung Motormechanik	<ul style="list-style-type: none"> • Motor auf folgende Punkte prüfen: <ul style="list-style-type: none"> - Gebrochene Motoraufhängungen - Falsche Ventilsteuerung - Niedrige Kompression - Verbogene Stößelstangen - Verschlissene Kipphebel - Gebrochene oder schwache Ventildfedern - Verschlissene Nocken.

Unregelmäßige Kraftstoffzufuhr

Prüfung	Maßnahme
BESCHREIBUNG: Veränderliche Motorleistung bei gleicher Fahrpedalstellung bzw. Tempomateinstellung. Das Fahrzeug scheint bei unveränderter Fahrpedalstellung zu beschleunigen und zu verlangsamen.	
Vorprüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe Abschnitt <i>Wichtige Vorprüfungen</i>. • Der Fahrer sollte in die Funktion der Drehmomentwandler-Überbrückungskupplung eingewiesen sein/werden.
Prüfung Sensoren	Leistung der Lambda-Sonde prüfen.
Prüfung Kraftstoffsystem	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlerbild "satt" oder "mager" als Zustandsursache suchen. Fahrzeug mit der in der Reklamation benannten Geschwindigkeit fahren. Eine Überwachung der Lambda-Sonde hilft bei der Ermittlung des Problemherds. • Kraftstoffdruck messen, während der Fehlerzustand vorliegt. Siehe Abschnitt <i>Diagnose</i> • Flüssiggassystem. • Funktionsprüfung am Magneten der Kraftstoffsteuerung durchführen. • Das Handventil auf dem Flüssiggasbehälter muss vollständig geöffnet sein. • Eingebauten Kraftstofffilter auf Verstopfungen untersuchen.
Prüfung Zündanlage	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangsspannung der Zündspule mittels Zündkerzenprüfer J26792 oder vergleichbarem Gerät prüfen. • Die Zündkerzen müssen für den Betrieb mit Flüssiggas geeignet sein (PSI 93206675) • Zündkerzen prüfen. Zündkerzen herausdrehen und auf folgende Punkte untersuchen: <ul style="list-style-type: none"> - Feuchte Zündkerzen - Risse - Verschleiß - Falscher Zündabstand - Verbrauchte Elektroden - Starke Ablagerungen • Positionssensor der Kurbelwelle prüfen.
Zusätzliche Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • MSG-Masseanschlüsse auf Sauberkeit, festen Sitz und korrekte Anbringung prüfen. • Ausgangsspannung des Generators messen. • Unterdruckleitungen auf Knickstellen und Lecks untersuchen. • Getriebe prüfen

PSI 1,6L PFI ELEKTRIK

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Reparatur Kabelbaum	6-2
Gehäuseanschluss MSG	6-5
Steckerbelegung Kundenschnittstelle	6-6
Anordnung Sicherungs- und Relaiskasten	6-7
Schaltplan Kabelbaum	6-8
Installation Diagnose-Software (DST)	6-10
Installation USB-Treiber	6-14
Starten der Diagnose-Software und Verbinden mit dem Motor	6-16
Bildschirmmasken Diagnose-Software	6-19
Arbeiten mit dem Data Plotter und Data Logger für die Kurvenschreibung und Datenaufzeichnung	6-22
Fehleranzeigeleuchte (FAL) & Fehlercodes	6-28
Blinkcodes der Anzeigeleuchte	6-29

REPARATUR KABELBAUM IM FAHRZEUG

Die am MSG angeschlossenen Kabel stellen die elektrische Verbindung zwischen MSG und den verschiedenen Magneten und Sensoren Motor- und Fahrgastraum her.

Im Falle des Austausches sollte der Kabelbaum nur mit einem Bauteil gleicher Bestellnummer ersetzt werden. Kabel, die zu einem Baum verspleißt werden, sollten mit einer Isolierung für hohe Temperaturen versehen sein. Bei den im System vorherrschenden niedrigen Strömen und Spannungen ist auf eine bestmöglicher Ausführung der Verbindungsstelle bei allen Spleißstellen zu achten, indem die Spleiße wie in Abbildung 3-20 gezeigt verlötet werden.

Vergossene Stecker müssen als Gesamtbauteil erneuert werden, d. h. es muss eine komplett neue Steckerbaugruppe an dem Baum angespleißt werden. Abbildung 1 zeigt die erforderlichen Anschlusspläne.

STECKER UND KLEMMEN

Messungen an Steckern und das Auswechseln von darin befindlichen Klemmen muss mit einiger Vorsicht erfolgen, da dabei gegenüberliegende Klemmen kurzgeschlossen werden können. Ein Kurzschluss zwischen bestimmten Klemmenpaaren kann bestimmte Bauteile beschädigen. Es sind daher stets Schaltdrähte durch die Umweldichtungen zu legen. Mit dem Adapter des Drehzahlmessers J 35812 oder einem vergleichbaren Gerät lässt sich die Leitung leicht anschließen. In der Tasche mit den Steckerprüfadapter (J 35616 oder vergleichbares Set) befinden sich verschiedene flexible Anschlussstecker für die Klemmenmessung während der Diagnose. Das Prüfgerät BT 8616 (oder vergleichbares Gerät) für das Entfernen der Sicherungen dient der Übertragung der Sicherungen in den Sicherungshalter des Messgeräts für Diagnosezwecke.

Während der Diagnose sind offene Schaltkreise durch Sichtprüfung oft schwer zu entdecken, da oxidierte Stellen oder schlecht ausgerichtete Klemmen von den Steckern verdeckt werden. Manchmal hilft es schon, an einem Stecker auf dem Sensor oder im Kabelbaum zu wackeln, um den Fehler zu beheben. Diese Möglichkeit sollte bei jedem offenen Schaltkreis oder funktionslosen Sensor bedacht werden. Auch intermittierende Fehler können durch Oxidation oder Wackelkontakte hervorgerufen werden.

Vor Durchführung einer Reparatur sollte immer erst bestimmt werden, um welche Steckerart es sich genau handelt. Obwohl Steckverbinder des Typs Weather-Pack und Compact Three einander sehr ähnlich sehen, müssen sie doch verschieden behandelt werden.

ABBILDUNG 1

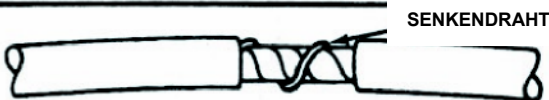
VERDRILLTES/GESCHIRMTES KABEL



1. UMMANTELUNG ENTFERNEN.
2. ALUMINIUMSTREIFEN/MYLAR ABWICKELN. MYLAR NICHT ENTFERNEN.



3. LEITER ENDRILLEN. NACH BEDARF ABISOLIEREN.



4. DRÄHTE MIT SPLEISSCLIPS UND KOLOPHONIUMLÖTZINN VERSPLEISSEN. JEDEN SPLEISS MIT ISOLIERUNG UMWICKELN.
5. MIT MYLAR UND (NICHT ISOLIERTEM) SENKENDRAHT UMWICKELN.

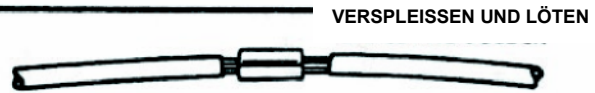


6. SPLEISSSTELLE ZUR SICHERUNG KOMPLETT MIT BAND UMWICKELN.

VERDRILLTE ADERN



1. BESCHÄDIGTEN DRAHT ERMITTELN.
2. ISOLIERUNG NACH BEDARF ENTFERNEN.



VERSPLEISSEN UND LÖTEN

3. JEWEILS ZWEI DRÄHTE MIT SPLEISSCLIPS UND KOLOPHONIUMLÖTZINN VERSPLEISSEN.



4. SPLEISS MIT BAND GEGEN ANDERE DRÄHTE ISOLIEREN.
- 5: WIE VORHER VERDRILLEN, MIT ISOLIERBAND UMWICKELN UND FIXIEREN

Micro-Pack

Abbildung 2 und die Reparaturhinweise erläutern das Auswechseln einer Klemme des Typs Micro-Pack.

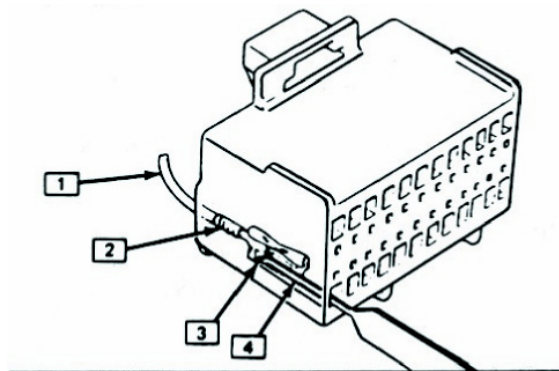
Metri-Pack

Einige Verbinder werden auf Klemmen des Typs Metri-Pack Serie 150 aufgesteckt (Abbildung 3). Diese kommen z. B. beim Kühlmittelsensor oder in Einheiten mit Zentraleinspritzung zum Einsatz.

Sie werden auch als "Einziehklemmen" bezeichnet, weil die Klemme zur Befestigung auf dem Draht zunächst durch die Dichtung (5) und den Verbinder (4) hindurchgesteckt wird. Danach wird die Klemme auf den Draht aufgedrimpt und schließlich am Draht durch den Verbinder an ihre eigentliche Position zurückgezogen.

ABBILDUNG 2 MICRO-

PACK-VERBINDER

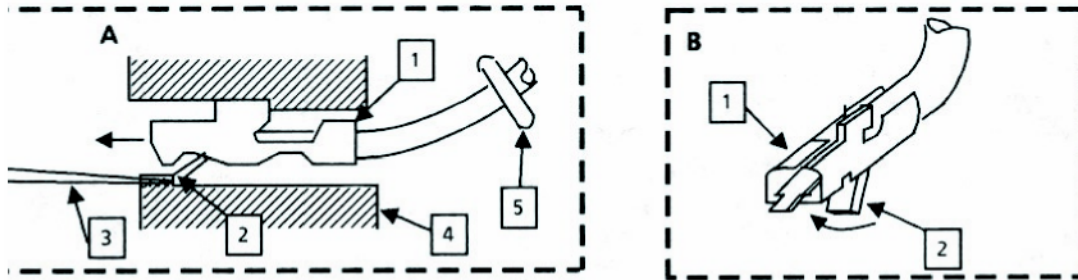


- | | |
|----------|----------------------------|
| 1 KABEL | 3 RASTZUNGE |
| 2 KLEMME | 4 WERKZEUG J33095/BT8234-A |

Klemme ausbauen:

1. Dichtung auf dem Draht zurückschieben.
2. Werkzeug (3) BT-8518 oder J 35689 oder vergleichbares Gerät wie in Grafik "A" und "B" einschieben und damit die Rastzunge (2) der Klemme zu lösen.
3. Draht und Klemme aus dem Stecker schieben.

Soll die Klemme wiederverwendet werden, Rastzunge (2) wieder in Form drücken.



4. METRI-PACK SERIE 150; BUCHSE
5. RASTZUNGE

1. WERKZEUG J35689 ODER BT-8446
2. STECKERGEHÄUSE
3. DICHTUNG

ABBILDUNG 3 AUSBAU KLEMME TYP METRI-PACK SERIE 150

Weather-Pack

Steckverbinder des Typs Weather-Pack sind an der Gummidichtung auf der Rückseite des Steckers erkennbar. Dieser Stecker wird im Motorraum eingesetzt und schützt die Klemmen gegen Feuchtigkeit und Verschmutzung, die zur Oxidation und Bildung von Ablagerungen auf den Klemmen führen können. Dieser Schutz ist wegen der in der Elektronik vorherrschenden, sehr geringen Spannungen und Ströme außerordentlich wichtig. Abbildung 4 zeigt die Reparatur einer Weather-Pack-Klemme. Zum Ausbau des Stifts und der Klemmenhülse Werkzeug J 28742 oder BT8234-A verwenden. Der Ausbau mit einer gewöhnlichen Zange wird wahrscheinlich zu einer verbogenen oder deformierten Klemme führen. Im Gegensatz zu normalen Flachsteckklemmen können einmal verbogene Klemmen dieses Typs nicht wieder gerichtet werden. Beim Anschluss der Leitungen darauf achten, dass die Stecker korrekt aufgesteckt sind und sich alle Dichtringe an der richtigen Stelle befinden. Über die Scharnierklappen ist eine zusätzliche Sicherung der Stecker realisiert. Sie stabilisieren die Verbindung und sichern den Klemmensitz auch bei nicht präzise positionierten Haltelaschen. Verbinder des Typs Weather-Pack können nicht durch normale Verbinder ersetzt werden. Hinweise dazu sind auf dem Beipack der Weather-Pack-Stecker und -Klemmen zu finden.

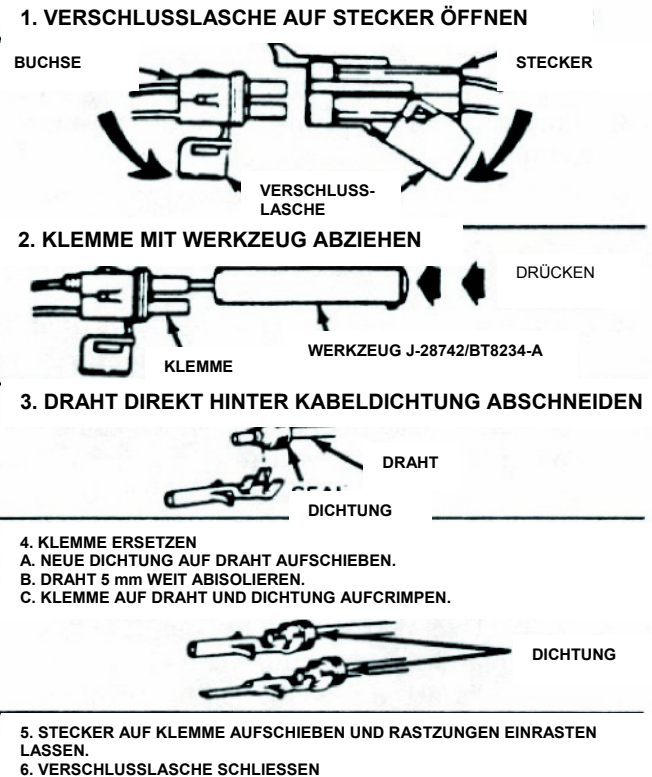


ABBILDUNG 4 REPARATUR KLEMME TYP WEATHER PACK

Gehäuseanschluss MSG

Steckerbelegung Gehäuseanschluss MSG

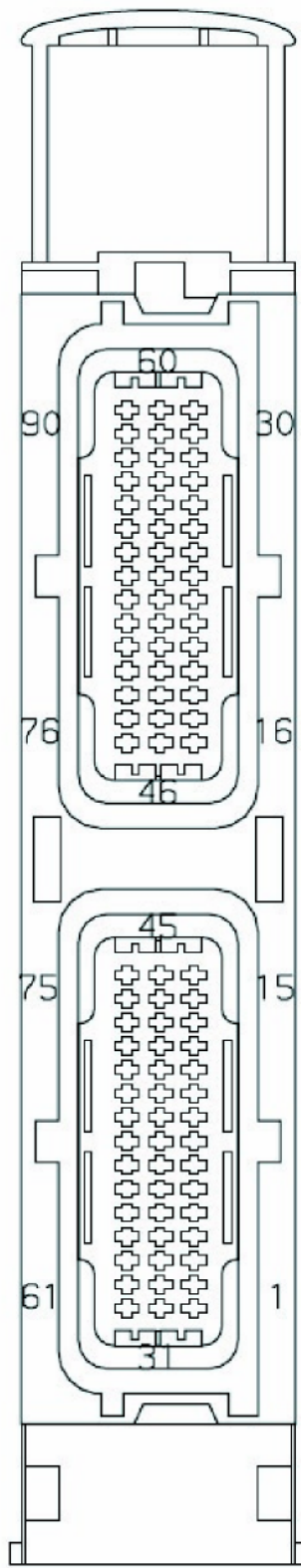
90-POL. GCP-STECKER

GCP 90 WAY CONNECTOR

- FCI
- 211 FC 98 25 8889 CONNECTOR
- 211 A 98 8887 LOCKING CAM
- 211 A 98 8888 COVER
- 211 CC 2S 1468 TERMINAL (GOLD)

ECG 1	1	DK GREEN/ORANGE 18
ECG 2	2	DK GREEN/WHITE 18
ECG 3	3	
ECG 4	4	
TPS 1	5	PURPLE/LT BLUE 18
TPS 2	6	LT BLUE/DK BLUE 18
MAP	7	LT GREEN 18
AUX ANA PD1	8	TAN/DK GREEN 18
FPP1	9	DK BLUE/ORANGE 18
FPP2 MS	10	PURPLE/YELLOW 18
AUX ANA PD2	11	
AUX ANA PD3	12	
CAN TERM +	13	WHITE/ORANGE 18
CAN1 +	14	BLUE/PINK 18
CAN1 -	15	BLUE/WHITE 18
CAN2 -	16	
CAN2 +	17	
CAN2 TERM +	18	
5V EXT 1	19	LT GREEN/RED 18
5V RTN	20	BLK/LT GREEN 18
CRANK +	21	PURPLE/WHITE 18
CRANK -	22	WHITE/PURPLE 18
CAM +	23	
CAM -	24	
SPEED +	25	RED/WHITE 18
SPEED -	26	RED/BLACK 18
KNOCK1 +	27	
KNOCK1 -	28	
KNOCK2 +	29	
KNOCK2 -	30	
SPK COIL 1A	31	YELLOW 18
SPK COIL 1B	32	
SPK COIL 2A	33	YELLOW/RED 18
SPK COIL 2B	34	
SPK COIL 3A	35	
SPK COIL 3B	36	
SPK COIL 4A	37	
SPK COIL 4B	38	
IAT	39	YELLOW/GRAY 18
ECT	40	TAN/WHITE 18
EGT	41	WHITE/RED 18
AUX DIG 1	42	TAN/BROWN 18
AUX DIG 2	43	TAN/RED 18
AUX DIG 3	44	TAN/BLACK 18
VSW	45	PINK/TAN 18
AUX ANA PU1	46	DK BLUE/YELLOW 18
AUX ANA PU2	47	YELLOW/DK BLUE 18
(FRT) AUX ANA PL3	48	LT GREEN/WHITE 18
(FPP 2 ONLY) 5V EXT 2	49	LT GREEN/PURPLE 18
5V RTN	50	LT GREEN/BLACK 18
GOV1	51	GRAY/DK BLUE 18
GOV2	52	GRAY/ORANGE 18
DIL PRES	53	LT BLUE 18
(FRP) AUX AND PUD1	54	WHITE/LT GREEN 18
PC TX	55	DK GREEN 18
PC RX	56	ORANGE 18
ALT EXCITE	57	
TACH	58	GRAY 18
VBAT PROT	59	
VBAT	60	RED/TAN 18
INJ 1 LS	61	BROWN/LT BLUE 18
INJ 2 LS	62	BROWN/LT GREEN 18
INJ 3 LS	63	
INJ 4 LS	64	
INJ 5 LS	65	
INJ 6 LS	66	
INJ 7 LS	67	
INJ 8 LS	68	
GND TEMP	69	BLACK 18
STARTER RELAY	70	
EGOH 1	71	WHITE/LT BLUE 18
EGOH 2	72	BLACK/WHITE 18
EGOH 3	73	BLACK/YELLOW 18
EGOH 4	74	
EGOH 5	75	WHITE/BLACK 18
BLIZZER	76	
PWM5	77	BROWN/WHITE 18
PWM5 RECIRC	78	WHITE/BROWN 18
VBAT	79	RED/TAN 18
MIL	80	GREEN/YELLOW 18
GND TEMP	81	BLACK 18
DBW +	82	PINK/WHITE 18
DBW -	83	TAN/ORANGE 18
FPLUMP	84	TAN/BLACK 18
AUX PWM3 RECIR	85	PINK/YELLOW 18
AUX PWM3	86	BLACK/RED 18
AUX PWM2	87	TAN 18
AUX PWM1	88	DK BLUE 18
(STARTER) AUX PWM4	89	PINK/BLACK 18
AUX PWM4 RECIR	90	

C001



Steckerbelegung Kundenschnittstelle

PINK/DK GREEN 16	S	12V RELAYED POWER
TAN/DK GREEN 16	R	AUX ANA PD1
RED/BLACK 18	P	VS -
RED/WHITE 18	N	VS +
TAN/BLACK 18	M	AUX DIG 3
TAN/RED 18	L	AUX DIG 2
GRAY/DK BLUE 18	K	GOV SELECT 1
GRAY/ORANGE 18	J	GOV SELECT 2
DK BLUE/YELLOW 18	H	AUX ANA PU1
YELLOW/DK BLUE 18	G	AUX ANA PU2
TAN 18	F	AUX PWM 2
BLACK 16	E	GROUND
GRAY 18	D	TACH
BROWN/WHITE 16	C	AUX PWM 5
WHITE/BROWN 16	B	AUX PWM 5 RECIRC
	A	UNUSED

CONNECTOR 2

PED_15326868 CONN
 PED_15304707 TERM
 PED_12191153 SEAL

C010

VEHICLE INTERFACE CONNECTORS

LT GREEN/PURPLE 18	S	5V EXT 2 (FPP2 ONLY)
LT GREEN/BLACK 18	R	5V RTN 2
BLUE/WHITE 18	P	CAN1 -
BLUE/PINK 18	N	CAN1 +
LT GREEN/RED 18	M	5V EXT 1
BLACK/LT GREEN 18	L	5V RTN 1
DK BLUE/ORANGE 18	K	FPP1
PURPLE/YELLOW 18	J	FPP2/VS
TAN/BROWN 18	H	FUEL SELECT (AUX DIG 1)
GREEN/YELLOW 18	G	MIL
LT BLUE/PINK 16	F	START COMMAND
DK BLUE 18	E	AUX PWM 1
PINK/YELLOW 16	D	FUEL PUMP +
BLACK/RED 16	C	FUEL PUMP -
PURPLE 18	B	ALT EXCITE
PINK 18	A	VSW

CONNECTOR 1

PED_15326863 CONN
 PED_12191818 TERM
 PED_12191153 SEAL

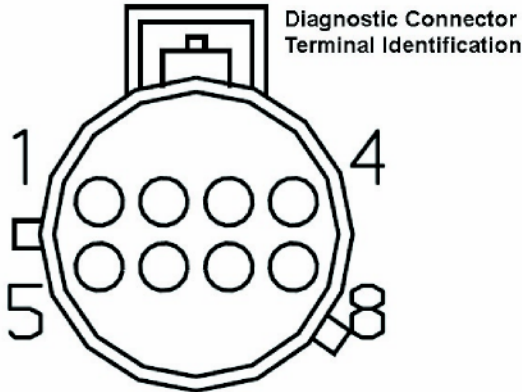
C011

BLACK/LT GREEN 18	1	ANA RTN
LT GREEN/RED 18	2	5V REF
DK GREEN 18	3	PC TX
ORANGE 18	4	PC RX
	5	UNUSED
	6	UNUSED
BLUE/PINK 18	7	CAN1 +
BLUE/WHITE 18	8	CAN1 -

DIAGNOSTIC CONNECTOR

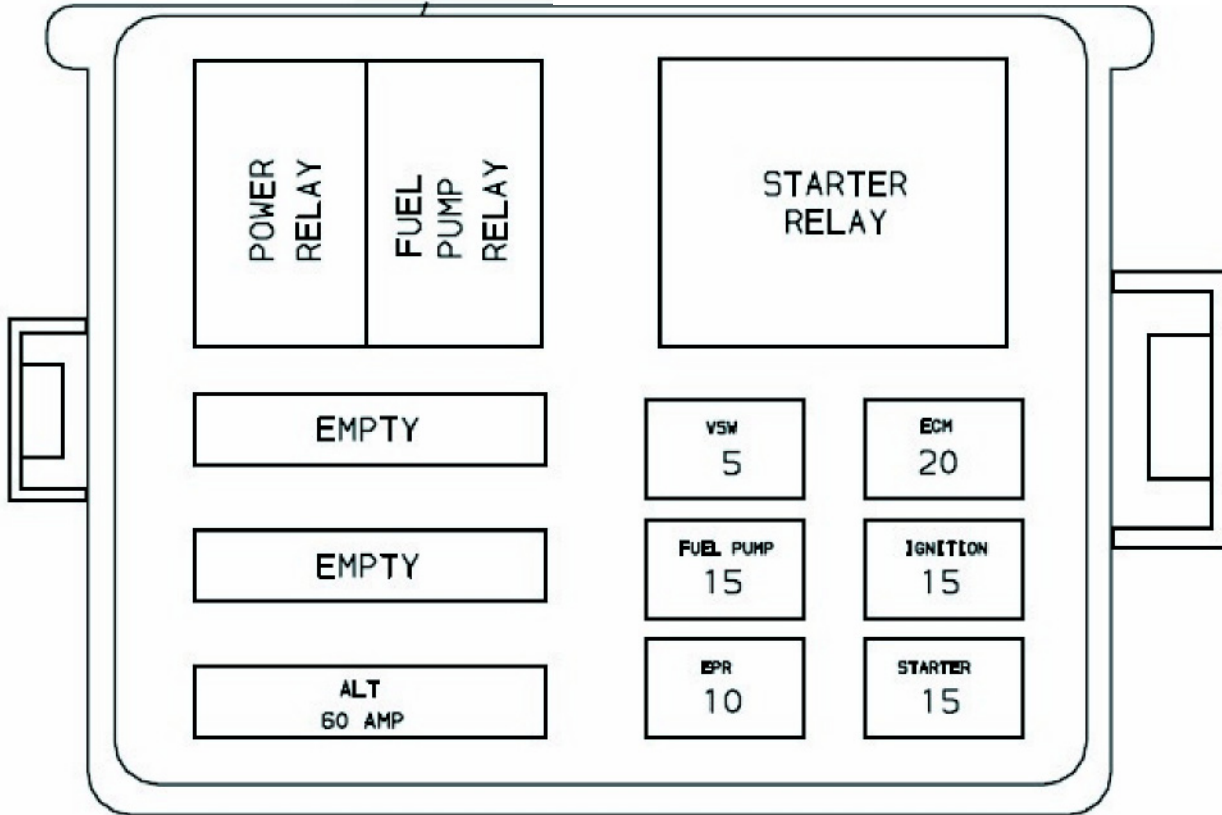
EPC_1F1T-14A624-AA-004 CONN
 GTS_0330-930009 TERM (18-20)
 GTS_0330-940001 TERM (14-16)
 EPC_E6DB-14A468-DA LOCK
 EPC_F5AB-14A666-AA CAP

C016

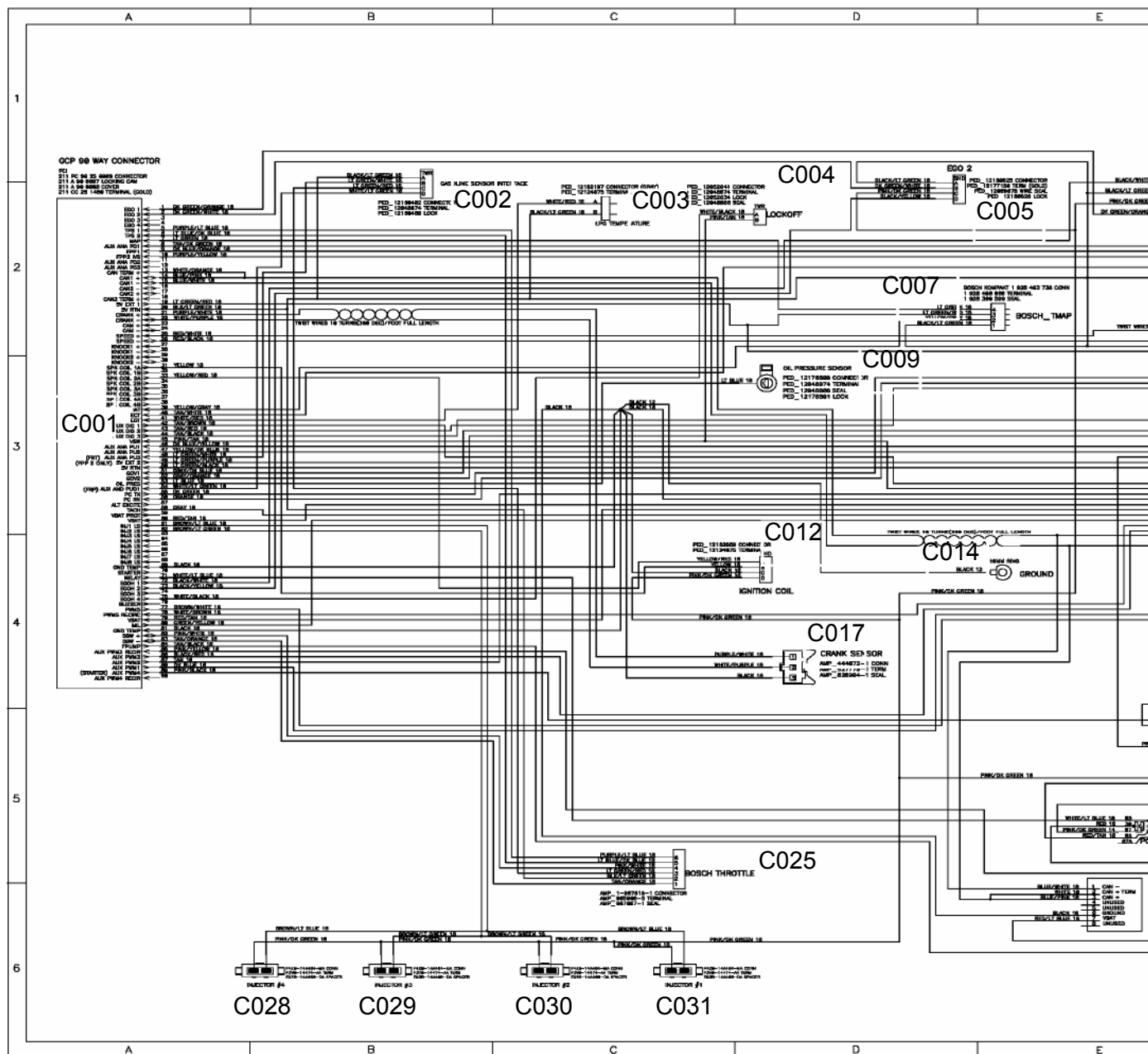


Anordnung Sicherungs- und Relaiskasten Motorverkabelung

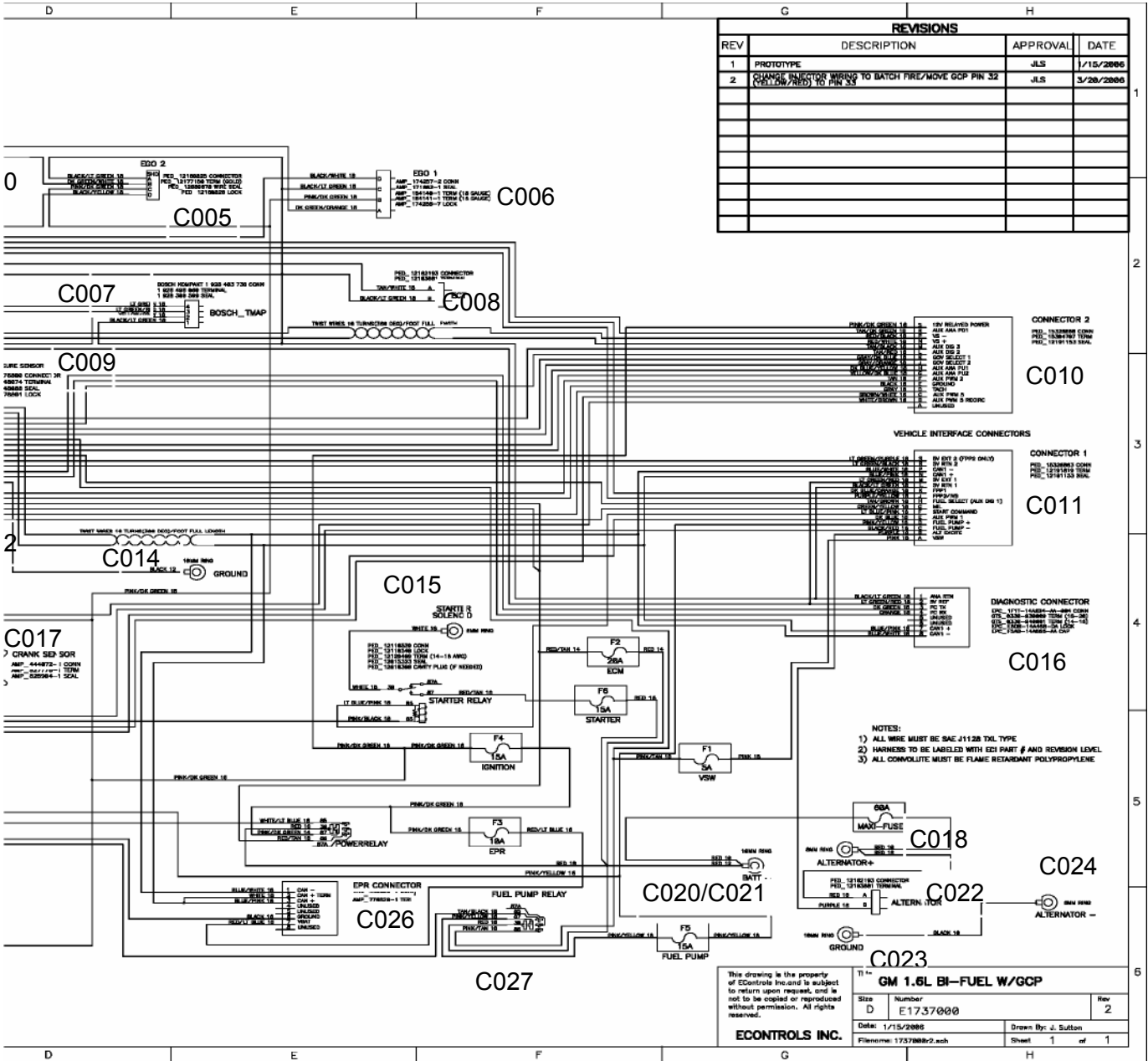
ÜBERSICHT SICHERUNGSKASTEN



Schaltplan Kabelbaum - Teil A



Schaltplan Kabelbaum - Teil B



REVISIONS			
REV	DESCRIPTION	APPROVAL	DATE
1	PROTOTYPE	JLS	1/15/2006
2	CHANGE INJECTOR WIRING TO BATCH FIRE/MOVE GCP PIN 32 (YELLOW/RED) TO PIN 33	JLS	3/28/2006

This drawing is the property of EControls Inc. and is subject to return upon request, and is not to be copied or reproduced without permission. All rights reserved.

ECONROLS INC.

GM 1.6L BI-FUEL W/GCP		Rev	2
Size	D	Number	E1737000
Date:	1/15/2006	Drawn By:	J. Suttan
Filename:	1737000b2.sch	Sheet	1 of 1



Installationshinweise Diagnose-Software (DST)

Vor Installation der Diagnose-Software (Diagnostic Service Tool, DST) sollte geprüft werden, ob der Computer die Mindestanforderungen erfüllt. Die folgenden Betriebssysteme werden unterstützt:

Windows XP
Windows 2000
Windows 98SE (Second Edition)

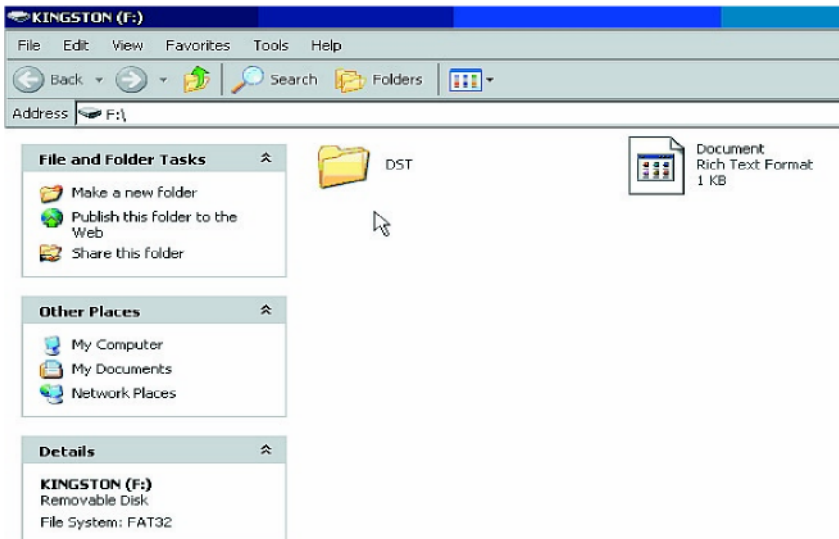
Min. Prozessorleistung: Pentium II 450 MHz

Min. Hauptspeicher:

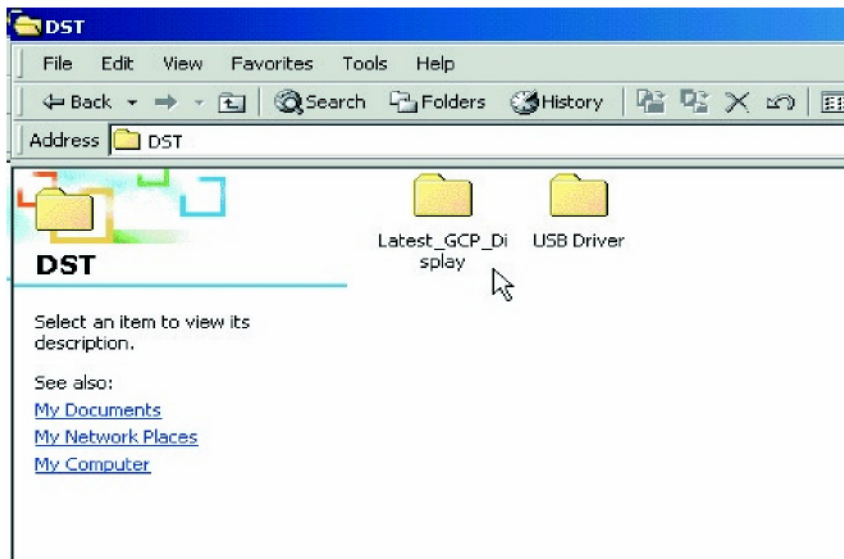
Windows XP	256 MB
Windows 2000	128 MB
Windows 98SE	128 MB

* Min. eine freie serielle (RS232) oder USB-Schnittstelle.

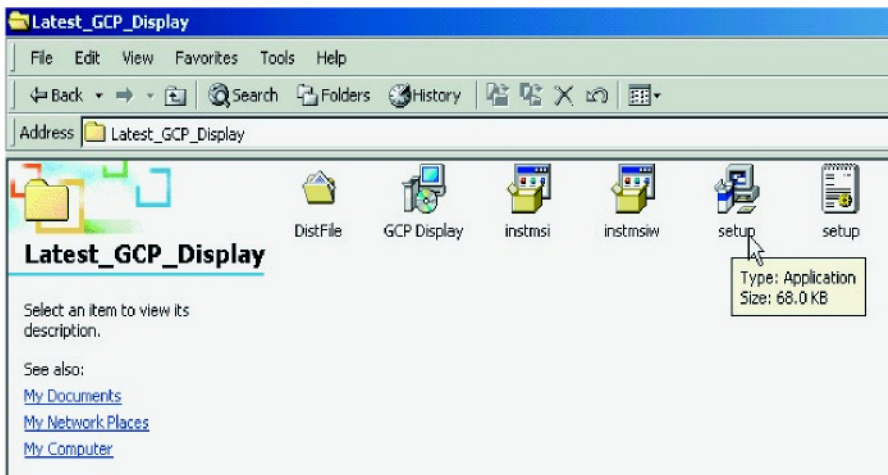
* Windows 98SE (Second Edition) wird vom USB-Treiber nicht unterstützt



Ordner DST öffnen



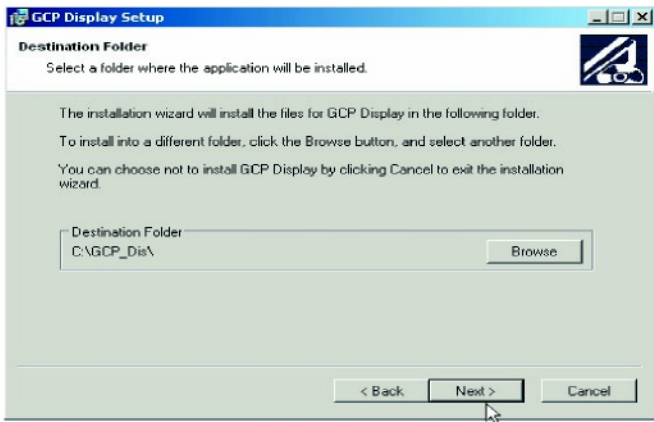
Ordner Latest_GCP_Display (Aktuelle Version GCP Display) öffnen



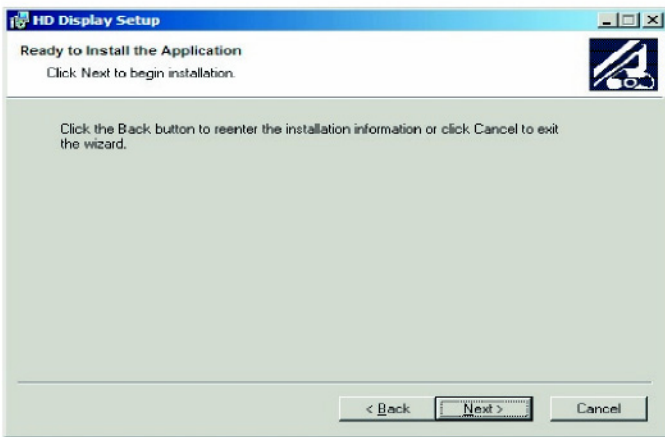
Das Windows-Installationsprogramm mit einem Doppelklick auf die Anwendungsdatei "setup.exe" starten. Ist auf dem Rechner bereits eine frühere Version der GCP-Software vorhanden, wird diese vom Deinstallationsprogramm entfernt und das Programm beendet. Zur Installation der neuen Version muss das Installationsprogramm neu gestartet werden.



Auf Weiter klicken



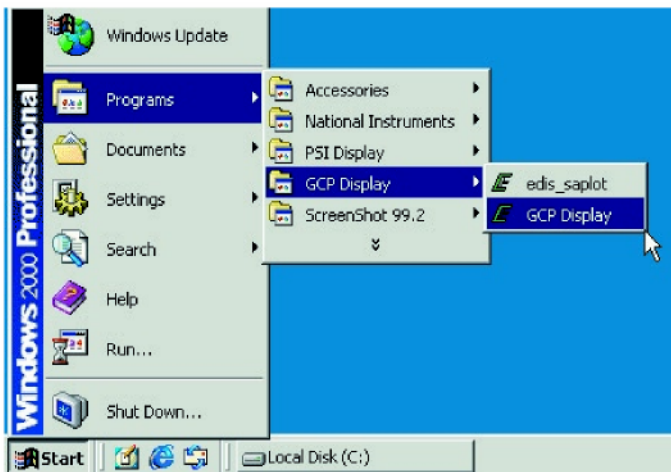
Auf Weiter klicken



Auf Weiter klicken



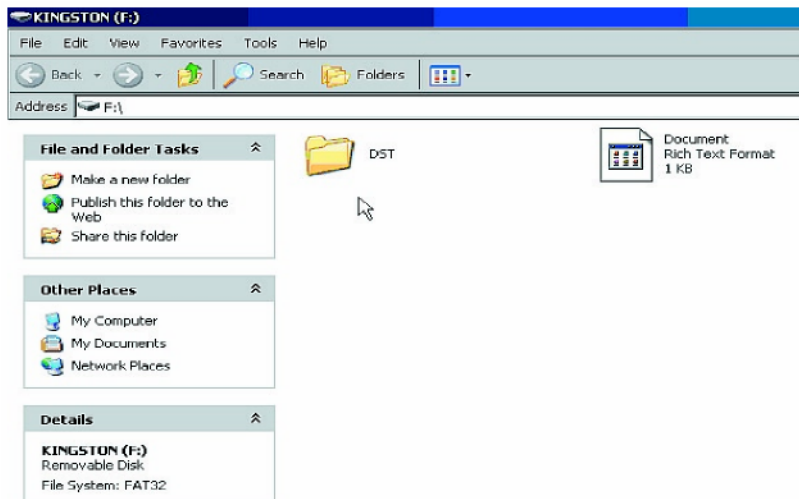
Installationsvorgang mit Klick auf Beenden abschließen.



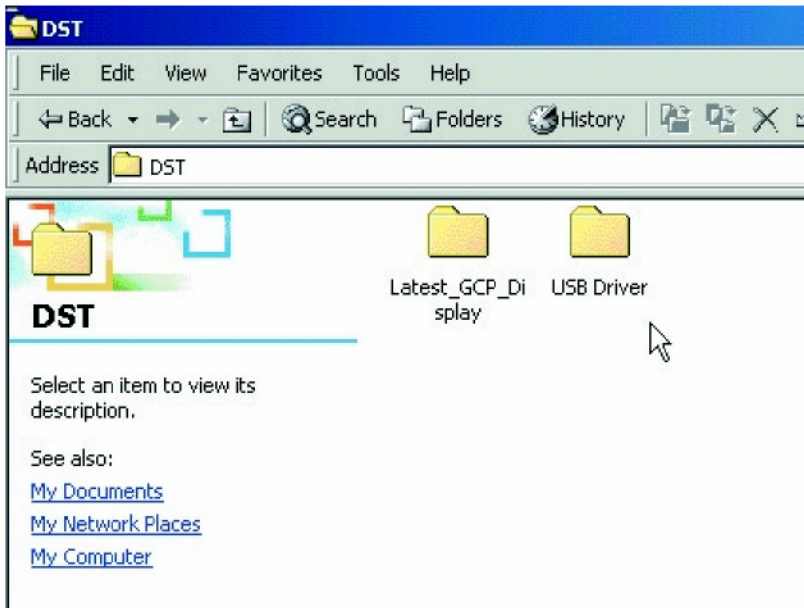
Nach der Installation kann das Programm über
Start → Programme → GCP Display → GCP Display gestartet werden

Installation des USB-Treibers

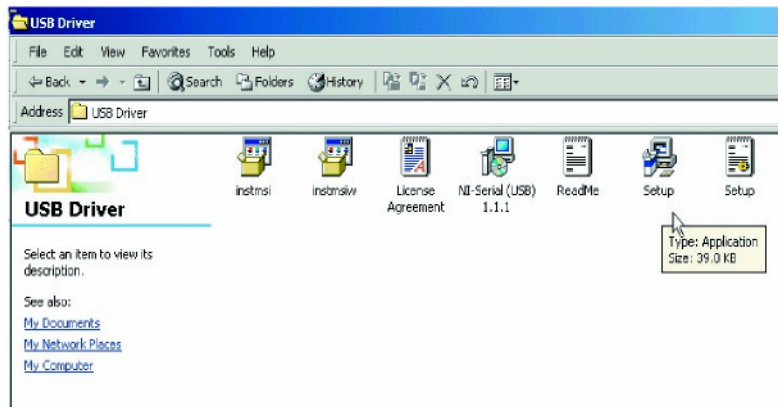
Verfügt der Computer nicht über eine serielle RS232-Schnittstelle, muss der USB-Treiber installiert werden. Die Installation dieses Treibers erfolgt ganz ähnlich wie die des GCP Display.



Ordner DST öffnen



Ordner USB Driver (USB-Treiber) öffnen



Die Installation mit einem Doppelklick auf "setup.exe" (Anwendungsdatei) starten und Bildschirmanweisungen befolgen.

Anmeldung und Passworteingabe

Abbildung 1 zeigt das am Beginn jeder Programmsitzung eingeblendete Fenster "Passworteingabe". Es gibt zwei Möglichkeiten der Anmeldung.

1. Eingabe eines globalen Passworts für die Seriennummern (All S/N Password) aller MSG eines bestimmten Herstellers.
2. Eingabe eines Einzelpassworts mit der zugehörigen Seriennummer (Single S/N Password) für ein ganz bestimmtes MSG. Ein solches Einzelpasswort gilt dann nur für das MSG mit der angegebenen Seriennummer und bietet Servicetechnikern Zugang zu den Funktionen für die Datenansicht und -änderung eines einzelnen MSG, für das sie ansonsten keine Zugangsberechtigung haben.

In den meisten Fällen werden die Felder für die globale Seriennummer als Passworteingabe zu nutzen sein. In diesem Fall darf das Kästchen für den Einzelnummernzugriff (Single Serial Number Access) nicht angekreuzt sein. Jedes Passwort besteht aus 16 alphanumerischen, speziell für einen bestimmten Kunden festgelegten Zeichen, die festlegen, welche Masken und Variablen über die Software erreichbar sind. Die Kundenpasswörter werden von PSI vergeben und möglicherweise in bestimmten Zeitabständen geändert. Durch Ankreuzen von "Passwort speichern" (Save password and S/N) bleibt das Passwort automatisch für spätere Programmstarts gespeichert.

**Abbildung 1: Ausgefüllte Maske für die Passworteingabe
Elemente des Fensters "Passworteingabe"**

- Passwort löschen (Clear Password) - Löscht das in den Passwortfeldern aktuell angezeigte Passwort
- Passwort einfügen (Paste Password) - Hierüber kann eine Folge aus 16 Zeichen in einer beliebigen Textverarbeitung kopiert und dann in das Passwortfeld eingefügt werden
- Zugang Einzelseriennummer (Single Serial Number Access) - Das angekreuzte Kästchen teilt dem Programm mit, dass der Zugang nur für eine einzelne Seriennummer gilt
- Seriennummer (Serial Number) - Das Textfeld steht nur bei angekreuztem Kästchen "Zugang Einzelseriennummer" zur Eingabe zur Verfügung. Hier ist das 6-stellige Passwort für diese Zugangsart und das jeweilige MSG einzutragen.
(HINWEIS: Führende Nullen der Seriennummer können weggelassen werden.)

- Passwort und Seriennr. speichern (Save Password and S/N) - Speichert das Passwort und, sofern zutreffend, die Seriennummer für die nächste Programmsitzung.

Bei Eingabe eines ungültigen Passworts wird der in Abbildung (2) gezeigte Hinweis eingeblendet und der Ladevorgang wird abgebrochen. Die Meldung weist auf folgende Fehlermöglichkeiten hin:

- Ungültiges globales Zugangspasswort
- Einzelpasswort und eingegebene Seriennummer stimmen nicht überein
- Globales Passwort für Einzelseriennummer eingegeben
- Einzelzugangspasswort korrekt, aber Kästchen "Zugang Einzelseriennummer" (Single Serial Number Access) nicht angekreuzt



Abbildung 2: Meldung "Passwortfehler"

Ist das eingegebene Einzelpasswort zwar korrekt, stimmt aber mit der eingegebenen Seriennummer des Zielgeräts nicht überein, erscheint die in Abbildung 3 gezeigte Fehlermeldung.

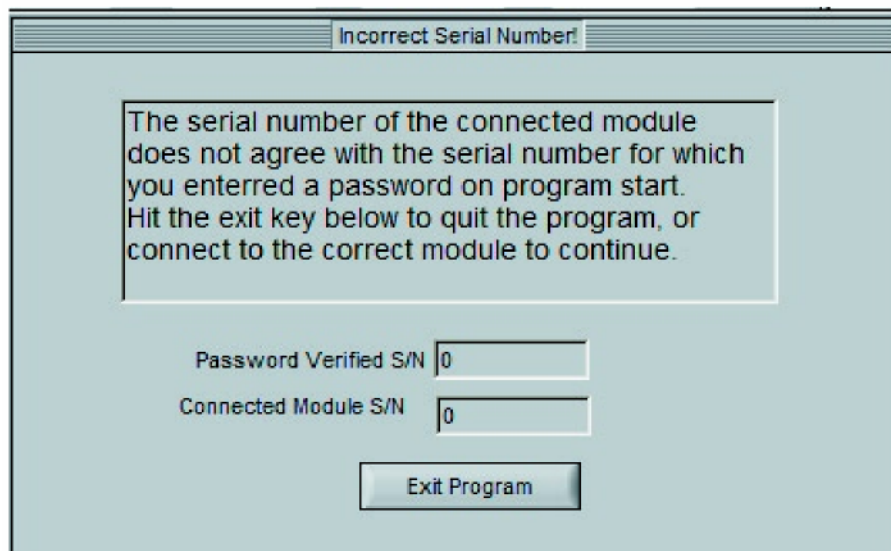


Abbildung 3: Meldung "Falsche Seriennummer"

Abbildung 4 zeigt den Zustand der Kommunikationsverbindung, wenn zwar ein gültiges Zugangspasswort eingegeben, dann aber versucht wurde, eine Verbindung zu einem MSG mit einer anderen Kennung herzustellen. In diesem Fall startet das Programm, eine Verbindung zum Ziel-MSG wird jedoch nicht hergestellt.



Abbildung 4: Meldung "Keine Verbindungs-Berechtigung"

Bei Anzeige dieser Fehlermeldung sollten der Support beim Hersteller kontaktiert und weitere Informationen erfragt werden.

PC mit dem Motorsteuergerät verbinden

Zur Durchführung einer korrekten Diagnose der Motorsteuerung und des Kraftstoffsystems wird ein Notebook benötigt. Über einen solchen Rechner sowie das zugehörige Diagnosekabel und die entsprechende Diagnosesoftware werden die Fehlercodes ausgelesen und durch quittieren gelöscht. Außerdem können mit dem Notebook die Werte von Sensoren und Stellgliedern überwacht werden. Daneben führt die Diagnose-Software (DST) verschiedene spezielle Tests durch.

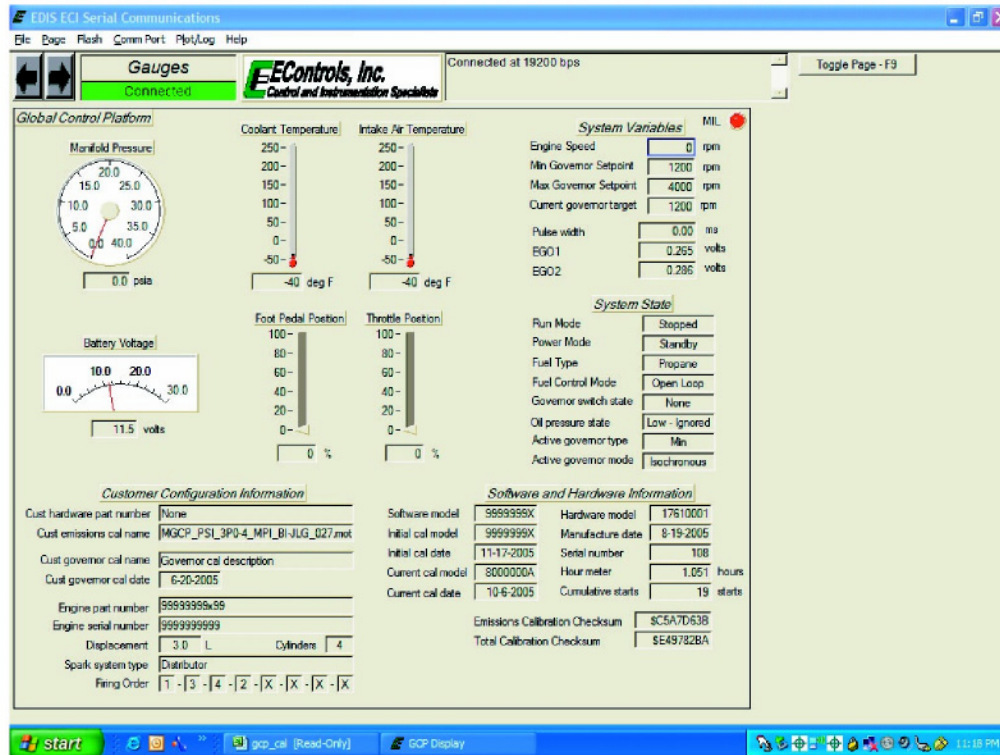
- Diagnosekabel an die serielle RS232-Schnittstelle auf der Rückseite des Rechners anschließen. Ist eine solche Schnittstelle nicht verfügbar, eine freie USB-Schnittstelle mit dem im IMPCO ITK-Prüfsatz enthaltenen Stecker auf RS232 adaptieren. Vor Einsatz des USB-Adapters muss der entsprechende USB-Treiber installiert werden.
- Diagnosekabel an den auf dem Schaltplan mit C016 gekennzeichneten Diagnoseanschluss (Diagnostic Link Connector, DLC) anschließen. Der DLC befindet sich im Kabelbaum des Motors. Der neue 8-pol. DLC benötigt den in den ITK-Testsätzen der neueren Geräte enthaltenen 4/8-pol. Adapter.
- Computer einschalten.
- Windows starten.
- Start → Programme → GCP Display → GCP Display wählen und Passwort eingeben.
- Zündschlüssel in die Stellung EIN bringen.



Daraufhin sollte mehrere Sekunden lang das "Messbild" (Gauge) mit einem grünen Balken ("Verbunden") in der oberen linken Ecke zu sehen sein.

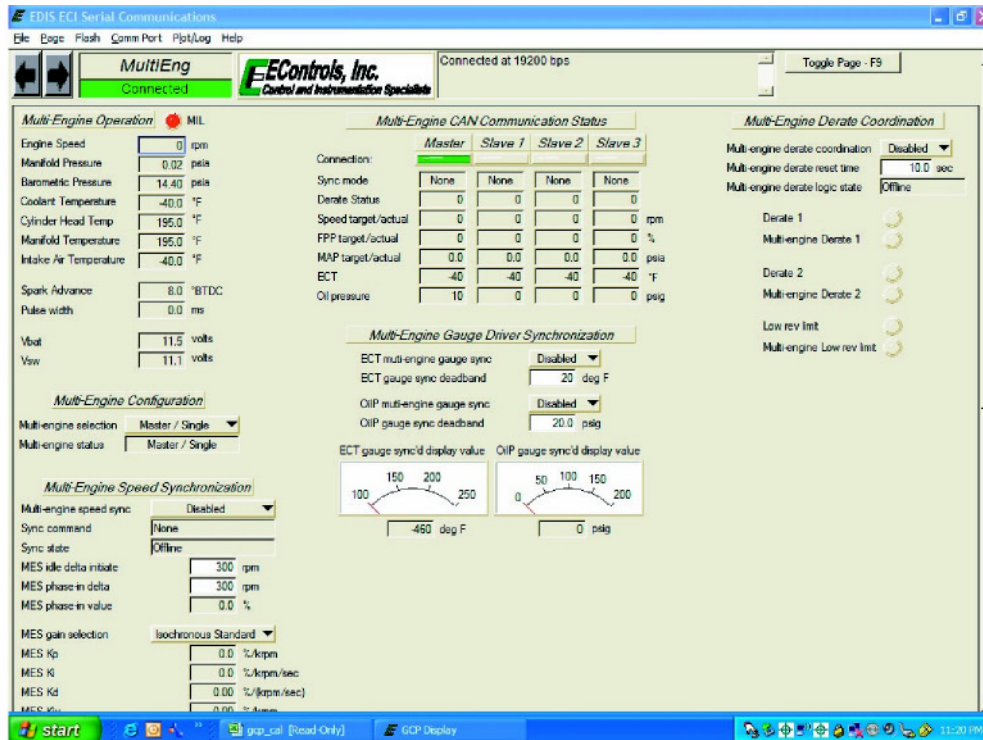
Bildschirmmasken Diagnose-Software Messbild

Stellt Angaben zum System in großen und leicht ablesbaren Anzeigen dar. Zu sehen sind Einzelheiten zur Hardware- und Softwarekonfiguration des MSG, Seriennummern und Kalibrierungsdaten.



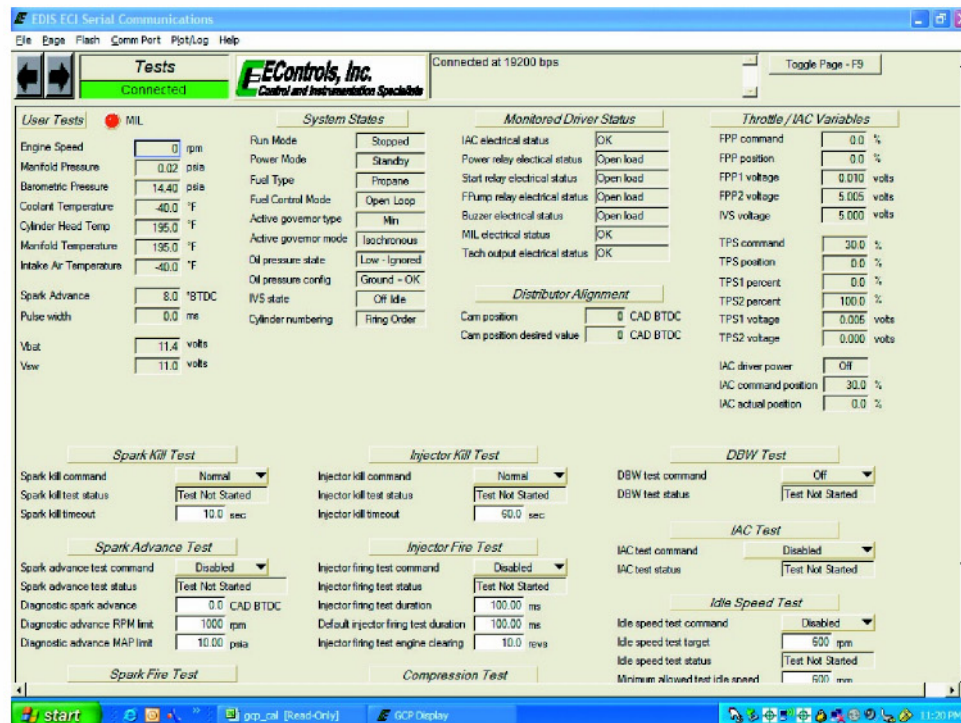
Motorenübersicht

Diese Maske bietet einen bequemen Überblick über die Systemspannungen und Sensoreingänge in Anlagen mit mehreren Motoren. Auch der Systemzustand im Betrieb mit gedrosselter Leistung wird angezeigt. Für Anlagen mit nur einem Motor hat diese Maske dagegen einen eher geringen Wert.



Tests

Bietet eine zusammenfassende Darstellung von Diagnoseinformationen zu Spannungen und Sensorausgängen sowie einige Elemente zur Steuerung von Diagnosewerkzeugen wie die selektive Zünd-/Düsenabschaltung. Bitte beachten, dass die Funktionen nicht für alle Anwendungsfälle komplett zur Verfügung stehen. Inaktive Menüoptionen erscheinen grau oder reagieren nicht auf Betätigung.



Selektive Zündabschaltung

In dieser Betriebsart kann der Wartungstechniker die Zündung für einzelne Zylinder gezielt unterbrechen. Wurde dieser Diagnosemodus bei Motordrehzahlen unter 1000 U/min aktiviert, merkt sich das Programm die

und stellt sie wieder her, wenn die Betriebsart beendet wird. Wird die selektive Zündabschaltung dagegen bei Motordrehzahlen über 1000 U/min aktiviert, so arbeitet die Drossel weiterhin wie gewohnt. Zur Deaktivierung von Zündausgängen und damit der Zündsteuerung eines einzelnen Zylinders mit der Maus die Funktionstaste "selektive Zündabschaltung" (Spark Kill) markieren und die gewünschte Spule auswählen. Der Zündausgang wird durch Markieren der Taste "Spark Kill" und anschließende Auswahl von "Normal" reaktiviert. Läuft der Motor dabei mit weniger als 1000 U/min, bleibt der Zündausgang zunächst für weitere 15 Sekunden deaktiviert und führt dann ein Reset durch. Läuft der Motor dabei mit mehr als 1000 U/min, bleibt der Zündausgang zunächst für weitere 5 Sekunden deaktiviert und führt dann ein Reset durch. Dieser Prüfmodus schaltet sich nach längstens 10 Minuten selbst ab. Der Drehzahlabfall für jeden deaktivierten Zündausgang ist zu notieren. Die Zündausgänge erscheinen in der Zündfolge des Motors, nicht in der Reihenfolge der Zylindernummern.

Selektive Düsenabschaltung

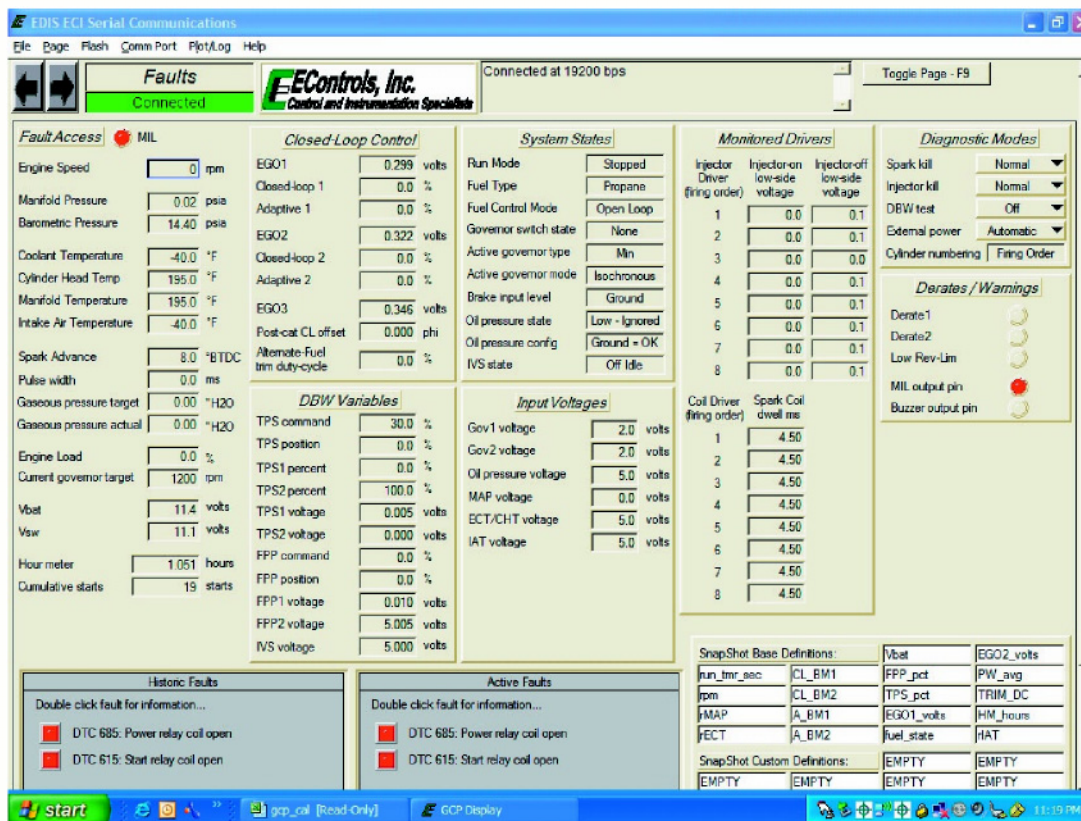
Dieser Prüfmodus dient der gezielten Deaktivierung einzelner Einspritzdüsen. Wird diese Betriebsart bei Motordrehzahlen unter 1000 U/min angewählt, so verharrt die Minimalstellung der Drossel in der bei Beginn dieser Betriebsart aktiven Stellung. Wird die selektive Düsenabschaltung dagegen bei Motordrehzahlen über 1000 U/min aktiviert, so arbeitet die Drossel weiterhin wie gewohnt. Zur Deaktivierung einer Einspritzdüse wird dieser mit der Maus entsprechend ausgewählt. Der Begriff "Normal" wird durch die Bezeichnung der ausgewählten Düse ersetzt. Eine erneute Auswahl reaktiviert den Treiber für diese Einspritzdüse. Läuft der Motor dabei mit weniger als 1000 U/min, bleibt der Düsentreiber zunächst für weitere 15 Sekunden deaktiviert und führt dann ein Reset durch. Läuft der Motor dabei mit mehr als 1000 U/min, bleibt der Düsentreiber zunächst für weitere 5 Sekunden deaktiviert und führt dann ein Reset durch. Die Drehzahländerung in der Zeit der Deaktivierung wird notiert.

Drosseldirektansteuerung

Im Prüfmodus "Drosseldirektansteuerung" (Drive by Wire, DBW) kann der Servicetechniker die Drosselklappe direkt über das Fahrpedal oder den Drosseleingang ansteuern. Dieser Diagnosemodus wurde speziell für die Positionsgeber des Fahrpedals (Fahrpedalposition, FPP) und Drosselwinkels (Throttle Position Sensor, TPS) in Systemen entwickelt, die DBW unterstützen. FPP (Position) gibt eine Prozentzahl zurück, die die aktuelle Fahrpedalposition widerspiegelt. FPP (Volt) gibt die dem MSG vom FPP-Geber gemeldete Spannung an. TPS (Ansteuerung) gibt die angesteuerte Drosselklappenstellung als der Drosselklappe übermittelten Prozentwert an. TPS (Position) entspricht der aktuellen Klappenöffnung als Prozentwert, der dem MSG von der Drossel gemeldet wird. TPS (Volt) entspricht der aktuellen Signalspannung des TPS, die dem MSG von der Drossel gemeldet wird. Bevor dieser Prüfmodus aktiviert werden kann, ist der Zündschlüssel bei stehendem Motor in die Stellung EIN zu bringen

Externe Leistung

In diesem Prüfmodus werden Relais (Leistung, Kraftstoffpumpe, DBW-Leistung) manuell geschaltet, die ansonsten vom MSG angesteuert werden, während der Motor "abgestellt" ist oder "läuft". Kehrt in den Normalbetrieb zurück, sobald "Automatik" gewählt wird oder der Zündspannungszustand von "high" auf "low" wechselt.



Fehler

Zeigt in früheren Testläufen gespeicherte (Fehlerhistorie, Historic Faults) sowie aktuell gesetzte Fehler (Aktuelle Fehler, Active Faults) an. Das Fenster enthält nützliche Angaben zu Systemspannungen und Sensorwerten, die für die Arbeit mit den Fehlertabellen zur Kraftstoff- und Abgasanlage benötigt werden. Auch der Systemzustand im Betrieb mit gedrosselter Leistung wird angezeigt. Fehler werden aus der Historie gelöscht, indem mit der linken Maustaste ein Doppelklick auf den betreffenden Fehler ausgeführt wird. In dem nachfolgenden Einblendfenster besteht die Möglichkeit, entweder alle Fehler ("erase all codes") oder nur die ausgewählten ("erase only selected codes") zu löschen.

Funktionen im Menü Aufzeichnung (Plot/Log)

Über dieses Menü können für die Aufzeichnung markierte Variablen grafisch als Kurve oder numerisch als Tabelle aufgezeichnet werden. Die für die Aufzeichnung vorgesehenen Variablen müssen zunächst mit einer entsprechenden Markierung versehen werden. Die Markierung wird durch einen einzelnen Klick mit der rechten Maustaste in der Nähe der Variable zugewiesen. Nach Zuweisung der Markierung wird die Variable grün dargestellt. Abbildung 5 zeigt Beispiele markierter Variablen. Bis zu 20 Variablen können für die tabellarische und bis zu 10 Variablen für die Kurvenschreibung markiert werden. Die maximale Abtastfrequenz hängt von der Anzahl der markierten Variablen ab.

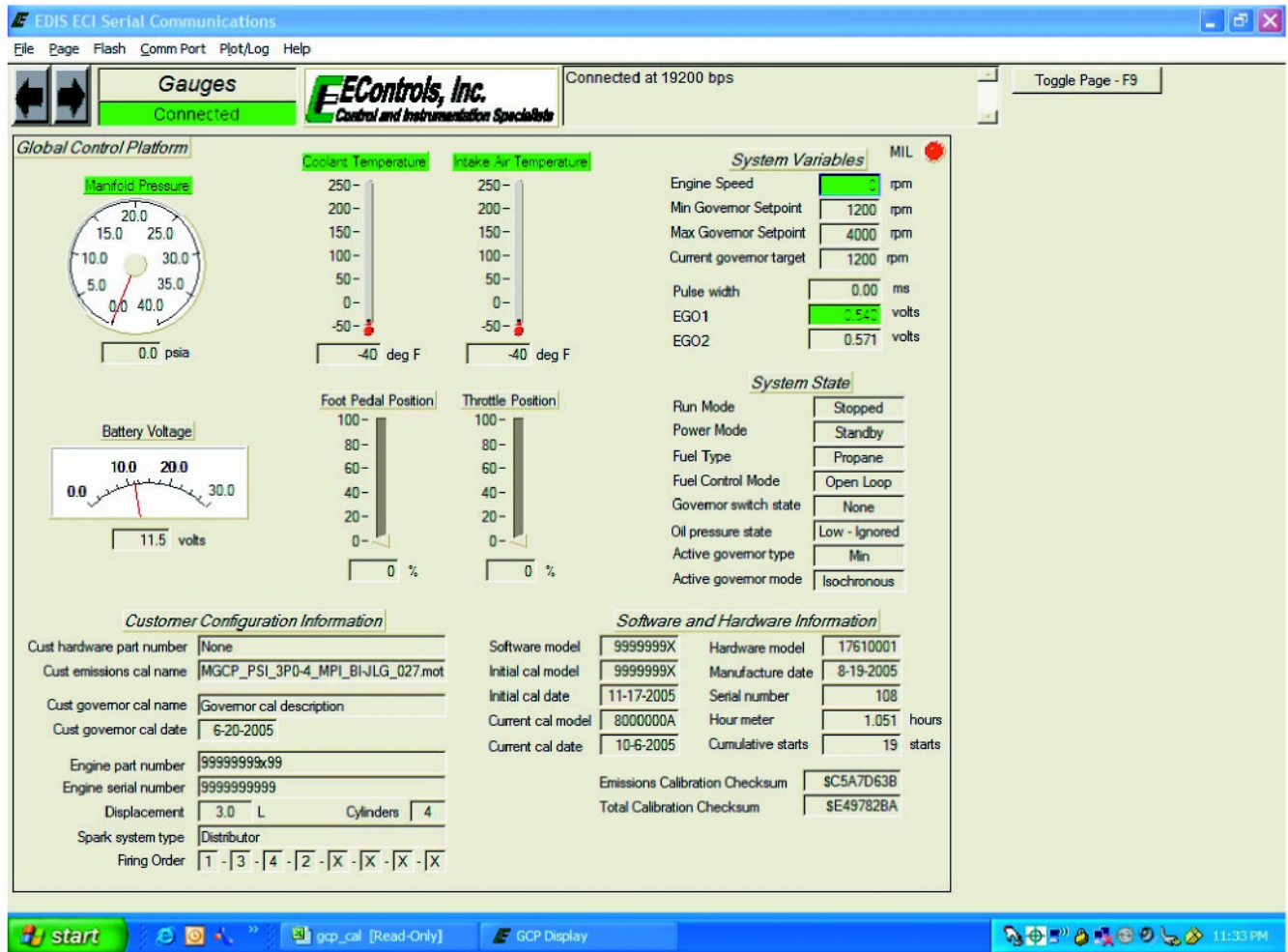


Abbildung 5: Variablen mit Aufzeichnungsmarkierung

Sobald die Variablen durch die grün hinterlegte Farbe markiert sind, steht die Funktion "Aufzeichnung" (Plot/Log) in der oberen Menüleiste zur Verfügung (s. Abbildung 6).

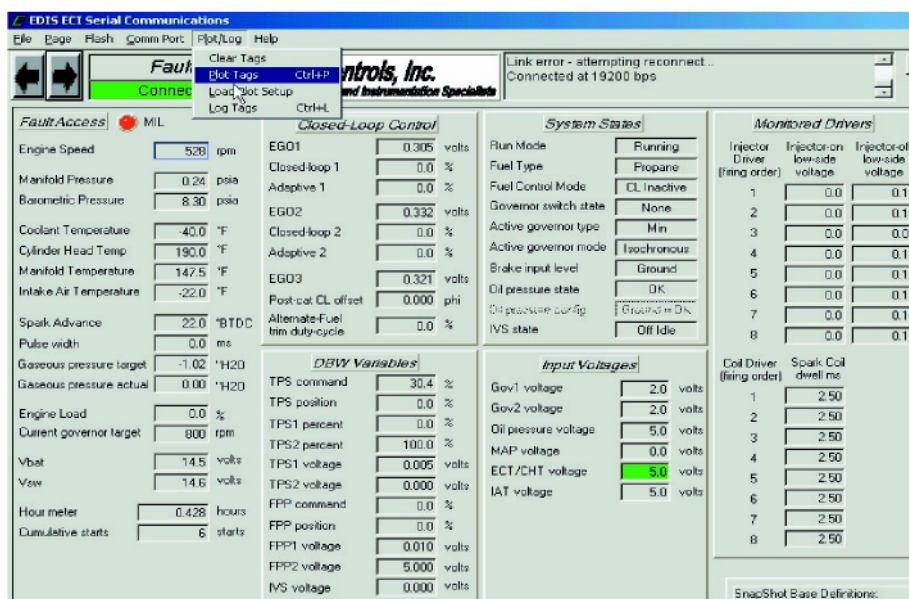


Abbildung 6

- Mit Auswahl von "Kurve" (Plot Tags) wird die dynamische Kurvenanzeige eingeblendet.

Die Optionen des Menüs "Aufzeichnung":

- **Markierung entfernen (Clear Tags):** Entmarkiert alle Variablen.
- **Kurve (Plot Tags) (Strg+P, oder P):** Überträgt die markierten Variablen in eine Kurvendarstellung.
- **Kurvenprofil laden (Load Plot Setup):** Lädt und markiert alle in einer Plotterdatei (.plt) hinterlegten Variablen.
- **Tabelle (Log Tags) (Strg+L):** Numerische Werte aller markierten Variablen aufzeichnen.

Nach Auswahl der Option "Kurve" erscheint ein Diagrammfenster, in das die markierten Variablen grafisch wie auf einen Messstreifen aufgetragen werden. Ein Beispiel findet sich in Abbildung 7. Die Funktionen des Plotters sind in Tabelle 1 zusammengefasst.

Start/Stop (Start/Stop)	Funktionstaste zum Starten oder Stoppen der Kurvendarstellung der ausgewählten Variablen
Save (Speichern)	Funktionstaste zum Speichern der Kurvendarstellung als CSV-Datei (comma-separated value) auf der Festplatte. Das Format darf nicht geändert werden, wenn die Daten später mit Load neu geladen werden sollen.
Snapshot (Foto)	Funktionstaste zur Umwandlung der aktuellen Kurve in ein Foto, das geschwenkt, vergrößert/verkleinert, gescrollt oder gespeichert werden kann
Close (Schließen)	Funktionstaste zum Beenden des DST-Kurvenschreibers

<i>Load Setup</i> (Plotterprofil laden)	Funktionstaste zum Laden vorher in einer Plotterdatei (.plt) gespeicherter Markierungen zur Erstellung ähnlicher Kurven und Tabellen
<i>Load Plot</i> (Kurve laden)	Funktionstaste zum Laden einer vorher gespeicherten Kurve in den DST-Kurvenschreiber
<i>Variable Selector</i> (Variablenauswahl)	Menü zur Auswahl der aktiven Variable und Definition der Skalenteilung der Achse
<i>Single Shot Acquisition</i> (Einzelaufnahme)*	Ist das Kästchen angekreuzt, läuft die Kurve nicht über die im Feld "Intervall" eingestellte Zeit hinaus und erhält die aufgezeichneten Daten damit für eine evtl. Nachbearbeitung.
<i>Exclusive Serial Use</i> (Nur seriell)*	Ist das Kästchen angekreuzt, können die Variablen nur über serielle Kommunikation aufgezeichnet werden. Andere Variablen auf der aktuellen Seite werden nicht aktualisiert.
<i>Min Y Value</i> (Min Y-Wert)*	Feldwert stellt die min. Skalenteilung der Y-Achse für die aktive Variable ein
<i>Max Y Value</i> (Max Y-Wert)*	Feldwert stellt die max. Skalenteilung der Y-Achse für die aktive Variable ein
<i>Sample Interval (ms)</i> (Abtastdauer)*	Feldwert legt die Abtastzeit für die Aufzeichnung und Anzeige fest. $Frequency (hz.) = 1000/Abtastdauer (ms)$
<i>Time Interval (s)</i> (Gesamtzeit)*	Feldwert legt die Gesamtabtastdauer für die Kurve fest.

*Nur bei stehendem Plotter verfügbar.

Tabelle 1

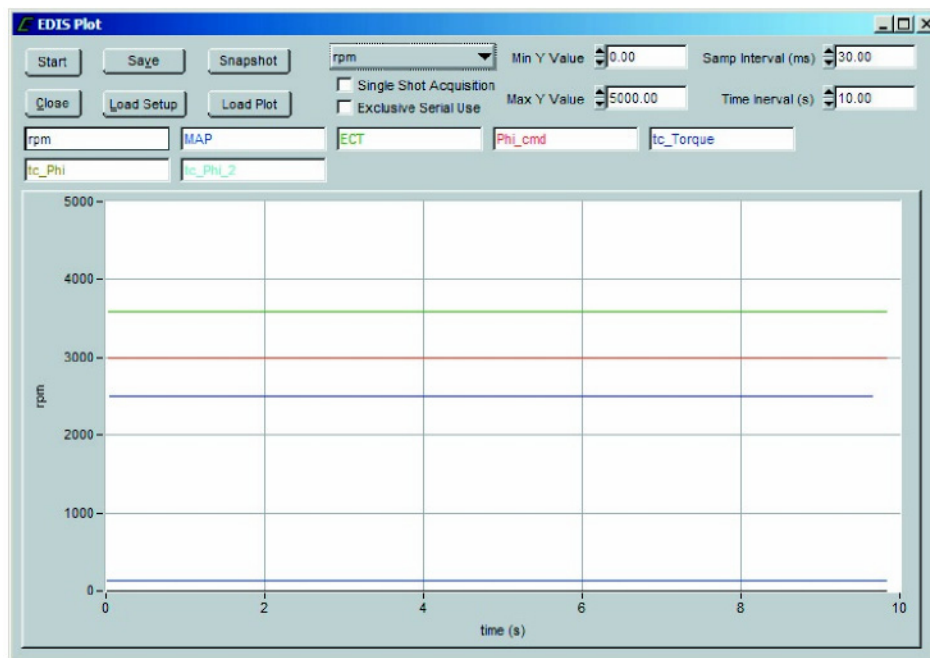


Abbildung 7 DST-Kurvenblatt

- DST-Kurvenfunktion mit Klick auf "Start" anstoßen.
- Darstellung der ausgewählten Sensoren mit Klick auf "Variablenauswahl" aufrufen.

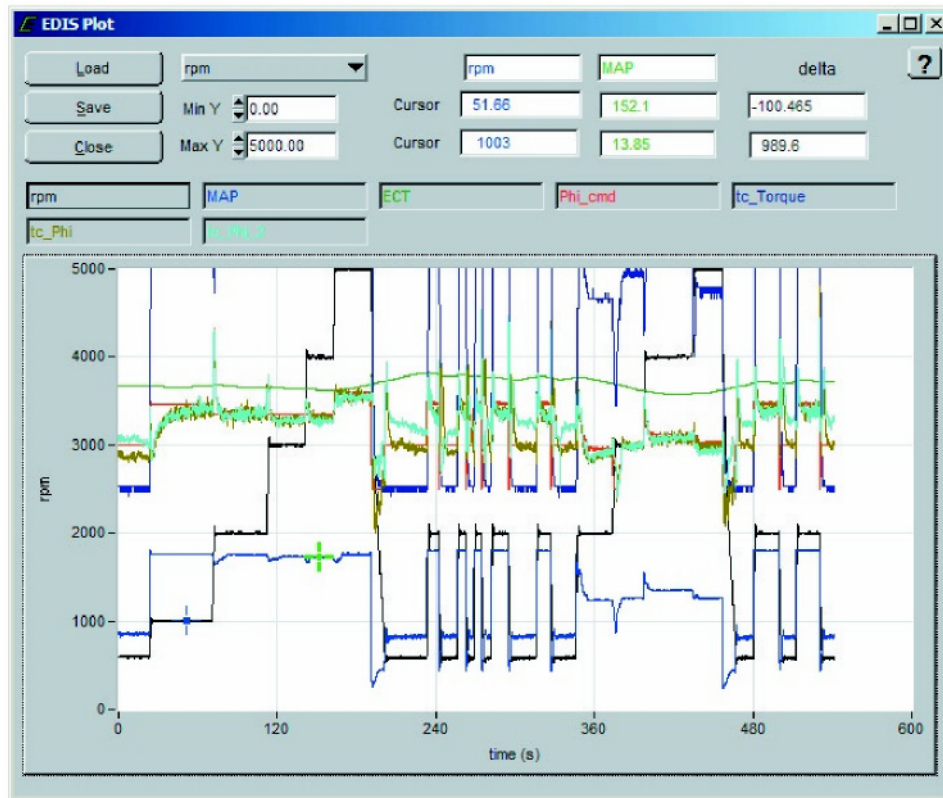
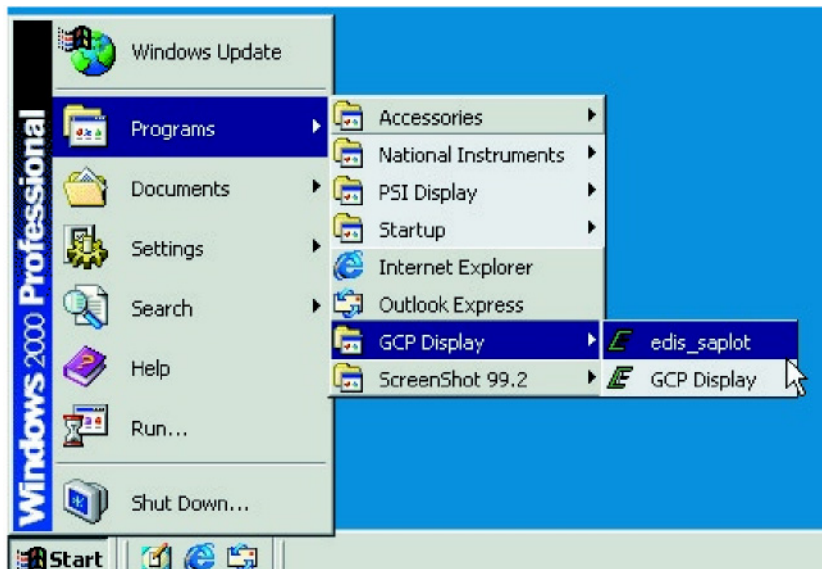


Abbildung 8: DST-Kurvenbild

- Kurvenbild mit "Speichern" in Datei ablegen.

Über Windows, Start und Auswahl des Programms "edis_saplot" kann das gespeicherte Bild erneut angezeigt werden.



- Start → Programme → GCP Display → edis_saplot

Funktionen des DST-Plotters

Über die Fotofunktion (Snapshot) steht dem Kurvenschreiber ein nützliches Grafikwerkzeug zur Verfügung. Die in der Kurve erfassten Daten können hiermit zur schnellen grafischen Nachbearbeitung in ein zweites Fenster übertragen werden. Die Ansicht kann vergrößert/verkleinert sowie nach links oder rechts geschwenkt werden. Zudem ist es möglich, die Zeiger zur Erfassung der Variablenwerte in virtueller Echtzeit auf einzelnen Signalkurven laufen zu lassen. Abbildung 8 zeigt eine Beispielansicht dieser Funktion. Jede im Plotterformat (.plt) abgelegte CSV-Datei kann in die Bildansicht geladen werden. Tabelle 2 fasst die für die Fotoansicht verfügbaren Tastaturkürzel zusammen.

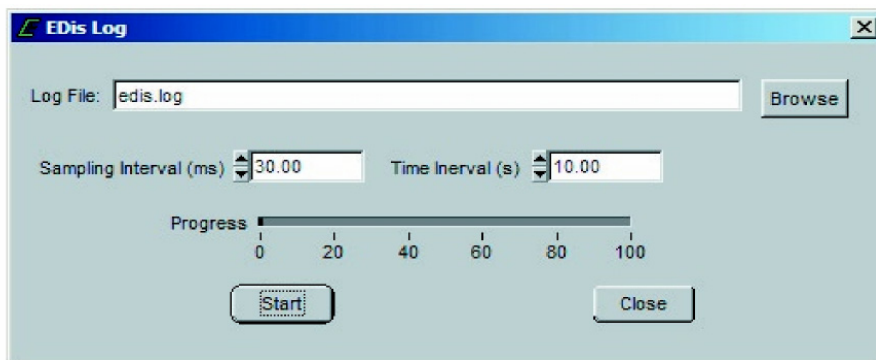
Tastaturkürzel Fotofunktion (Snapshot)

Befehl	Funktion
<Linksklick auf Kurvenlinie>	Nächst liegenden Zeiger auf Daten ziehen
<Strg + Pfeil Auf/Ab>	Kurve auf Y-Achse verschieben
<Strg + Pfeil Links/Rechts>	Kurve auf t-Achse verschieben
<Strg + Shift + Pfeil Auf/Ab>	Kurve entlang Y-Achse vergrößern/verkleinern
<Strg + Shift + Pfeil Links/Rechts>	Kurve entlang t-Achse vergrößern/verkleinern
<Strg + Pos1>	Originalgröße wiederherstellen
<Strg + Bild Auf>	Verkleinern um 10%
<Strg + Bild Ab>	Vergrößern um 10%
<Bild Auf>	Wechseln zum vorherigen Zeiger
<Bild Ab>	Wechseln zum nächsten Zeiger
<Pfeil Links/Rechts>	Daten auf Kurvenlinie folgen
<Pfeil Auf/Ab>	Daten auf Kurvenlinie folgen
<Shift + Pfeil Links/Rechts>	10 Punkte weiter auf Kurvenlinie
<Shift + Pfeil Auf/Ab>	10 Punkte weiter auf Kurvenlinie
<Pos1>	Zum ersten sichtbaren Punkt auf aktueller Kurve
<Ende>	Zum letzten sichtbaren Punkt auf aktueller Kurve
<Shift + Pfeil Auf/Ab>	Wechseln zwischen Kurvenlinien/Variablen

Tabelle 2

DST Data Logger für die Datenaufzeichnung

Die zweite Datenerfassungsfunktion des Programms ist der DST Data Logger. Über diese Schnittstelle können die Werte der im MSG verfügbaren Variablen auf den PC übertragen werden. Abbildung 9 zeigt das Fenster zur Einstellung des DST Data Loggers. Folgende Optionen können eingestellt werden: Name der Ausgabedatei, Lesefrequenz für die Datenerfassung sowie die Gesamtzeit der Datenerfassung. Ein Verlaufs balken zeigt den Fortgang der Datenerfassung an. Bis zu 20 Variablen können für die Aufzeichnung markiert werden. Die Menge der gespeicherten Daten wird nur durch die verfügbare Speicherkapazität des Rechners begrenzt. Es wird eine Textdatei geschrieben, die in jedem normalen Texteditor unter Windows angezeigt werden kann. Die Wertedatei wird mit Auswahl der Menüoption "Tabelle" (Log Tags, s. Abbildung 6) geschrieben.



**Abbildung 9:
DST Data Logger**

Fehleranzeigeleuchte (FAL)

Das Motorsteuerungssystem verfügt über Diagnosefunktionen für die Fehlerbehebung. Dazu gehört eine im Armaturenbrett angeordnete Fehleranzeigeleuchte (FAL), die Probleme mit den Abgaswerten anzeigt. Die meisten im Motorsteuerungssystem auftretenden Probleme mit den Abgaswerten oder den Fahreigenschaften des Fahrzeugs erzeugen einen Fehlercode und lassen die Fehleranzeigeleuchte aufleuchten.

Die FAL weist den Fahrer auf Fehler in der Abgasanlage hin, damit dieser möglichst schnell eine entsprechende Inspektion vereinbaren kann. Zudem zeigt die Leuchte die Fehlercodes an, die nach einer Fehlfunktion im System hinterlegt wurden.

Die FAL muss bei Zündschalterstellung EIN und stehendem Motor stets aufleuchten. In diesem Zustand wird die Funktionstüchtigkeit der Leuchte überprüft. Leuchtet die FAL im angegebenen Zustand nicht auf, so ist sie schnellstmöglich zu reparieren/ersetzen. Beim Anlassen und im Betrieb des Motors muss die Leuchte erlöschen. Tut sie das nicht, steht womöglich ein Fehler an (Fehlercode gesetzt).

Fehlercodes (Diagnostic Trouble Code, DTC)

Ein Fehlercode wird gesetzt, wenn der vom Motorsteuergerät (MSG) durchgeführte Selbsttest nicht bestanden wird. Bei anstehendem Fehlercode lässt das MSG die FAL auf dem Armaturenbrett aufleuchten und schreibt den Fehlercode in den Speicher. Der Selbsttest wird fortgesetzt. Besteht das System den Test weiterhin nicht, bleibt die Leuchte eingeschaltet und der Fehlercode wird als aktiver Fehler gespeichert. Wird der Selbsttest insgesamt erfolgreich abgeschlossen, wird der Fehlercode der Fehlerhistorie hinzugefügt. Dort bleiben alle Fehlercodes hinterlegt, bis sie quittiert werden. Die meisten Fehlercodes werden automatisch aus der Historie gelöscht, wenn der Fehler nicht innerhalb von 50 bis 100 aufeinander folgenden Motorzyklen zurückgesetzt wird.

In Reaktion auf einen anstehenden Sensorfehler kann das MSG einen "Notlaufwert" setzen und diesen für die weitere Steuerung benutzen. Im Normalbetrieb des Fahrzeugs werden die Selbsttests beständig wiederholt.

Die Fehlercodes können entweder über die Anzeigeleuchte oder ein Notebook ausgelesen werden. Um die Fehlercodes zu quittieren, wird entweder ein Notebook benutzt oder der Zündschlüssel wird auf AUS gedreht und die Sicherung der MSG-Versorgung (F2) 15 Sekunden lang entfernt.

Bei mehr als einem anstehenden Fehlercode sollte die Diagnose stets bei dem Fehler mit der niedrigsten Codenummer einsetzen. Sofern in der zugehörigen Fehlerbeschreibung nicht anders angegeben, sollte der Fehler bis zur vollständigen Beseitigung verfolgt werden. Die Fehlercodes sind in der Reihenfolge ihrer Wichtigkeit nummeriert. Liegen z. B. die Fehler 112 und 122 für die Lambda-Sonde parallel an, kann die Beseitigung des Fehlers 112 die Ursache für Fehler 122 unter Umständen gleich mit beseitigen.

Die in diesem Handbuch enthaltenen Fehlerbeschreibungen beziehen sich auf die anzuschließende und im "Systemdatenmodus" laufende Diagnose-Software (DST). Das bedeutet einfach, dass die DST mit dem PC verbunden ist und ein Datenaustausch stattfindet. In einigen Fällen fordert die Beschreibung einen bestimmten Prüfmodus ein. Dies kann zum Beispiel der Anschluss der DST und ihr Betrieb im Modus "Drosseldirektansteuerung" (DBW) sein. Diese besonderen Anweisungen sollten stets befolgt werden, um eine Fehldiagnose von Bauteilen des Kraftstoffsystems zu vermeiden.

Kommunikationsfehler im Diagnoseanschluss (DLC)

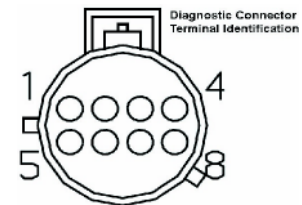
Das Anschlusskabel der Diagnose wird über die 5-Volt-Referenzleitung des MSG versorgt. Sofern das 5-Volt-Referenzsignal nicht anliegt oder auf Masse kurzgeschlossen ist, ist eine Verbindung mit dem System nicht möglich. Die nachfolgend aufgeführten Maßnahmen sind für diesen Fall als erste Hilfe gedacht:

Wird das korrekte Passwort und die neueste SW-Version des anzuschließenden Systems benutzt?
Sind die Leistungs- und Masseleitungen des MSG-Systems ok? Der Schaltplan kann unter DTC 562 abgerufen werden. Liegen die +12 Volt Schaltleistung an Stift 45 des MSG an (Zündschalterstellung EIN)?
Liegen +5 Volt zwischen Stift 1 (sw/hl gn) und Stift 2 (hl gn/rt) des Diagnoseanschlusses an (Zündschalterstellung EIN)?

Lässt sich die Verbindung trotz der o. g. Maßnahmen nicht herstellen, kann der Code womöglich über die Blinkzeichenfolge ausgelesen werden. Bei einem Fehler mit der 5-Volt-Referenzspannung wird Fehler 642 bzw. Fehler 643 gesetzt. Wird einer dieser Fehler über den Blinkcode angezeigt, sind die Empfehlungen der für diesen speziellen Fehler hinterlegten Fehlerbeschreibung zu befolgen.

Blinkcodes der Anzeigeleuchte

Neben der Diagnose-Software (DST) für den Standardzugriff auf die Fehlercodes, bieten die Blinkcodes der Anzeigeleuchte eine alternative Methode, die Codes auch ohne ein Notebook auszulesen. Diese Funktion wird wie folgt aktiviert:



- Stift 1 und 4 am Diagnoseanschluss (C016) überbrücken.
- Zündschlüssel in die Stellung EIN bringen.
- Das System führt die Selbstdiagnose nunmehr im Blinkmodus durch. Evtl. angezeigte Fehlercodes sollten auf Papier notiert werden.
- Das MSG steuert die Anzeigeleuchte in einem Blinkrhythmus an, der den hinterlegten Fehlercode wiedergibt. Zwischen den einzelnen Codes erfolgt jeweils eine Pause. Die Blinksequenz beginnt immer mit Code 1654, mit dem die Aufnahme des Blinkmodus bestätigt wird. Vor Anzeige eines evtl. anstehenden Fehlercodes gibt das MSG den Code 1654 dreimal aus.

Beispiel:

1x blinken (Pause) 6x blinken (Pause) 5x blinken (Pause) 4x blinken.

- Stehen keine Fehlercodes an, setzt das MSG die Anzeige von Code 1654 fort. Das bedeutet, dass keine Fehlercodes im Speicher gefunden wurden.

Intermittierende Fehler

Intermittierende Fehler des Kraftstoffsystems sind oft am schwierigsten zu beheben. Bei der Ermittlung der entsprechenden Fehlerursachen müssen das System unter exakt den gleichen Bedingungen betrieben werden, unter denen diese Fehler auftraten. Zeigt die Diagnose zum Beispiel bei Vollgas ein mageres Kraftstoffgemisch an, sollte als erstes der Kraftstoffdruck geprüft werden. Diese Prüfung sollte im Vollastbetrieb des Motors und nicht etwa im Leerlauf erfolgen, da die Ausmagerung des Gemischs im Leerlauf nicht auftritt. Bei Problemen mit der Elektrik ist genauso zu verfahren. Intermittierende Fehler dieser Art lassen sich am ehesten über die Aufzeichnungsfunktion der Diagnose-Software auffindig machen. Dazu die Kurvenfunktion auf den hinterlegten Fehlercode einstellen. Liegt z. B. ein intermittierender Fehler mit der Ansauglufttemperatur (IAT) vor, wird die zugehörige Spannung markiert und die Kurve beobachtet. Jetzt am Draht zwischen Sensor und MSG-Anschluss wackeln, ohne die Kurve aus dem Auge zu lassen. Die Auflösung der Kurve ist so eingestellt, dass sie Spannungsschwankungen sichtbar macht, die mit einem normalen digitalen Volt-/Ohmmeter (DVOM) nicht zu beobachten wären.

Bei der Dampfstrahlreinigung jeder Elektrik im Motorraum sollte stets vorsichtig vorgegangen und ein direktes Abspritzen der Anschlussstecker vermieden werden. Zwar sind sie spritzwassergeschützt, doch kann sich bei einem direkten Abspritzen des Steckers Feuchtigkeit hinter der Steckerdichtung festsetzen und zu schwerwiegenden Systemfehlern führen.

Besondere Vorsicht ist bei der Messung elektrischer Stifte und Klemmen geboten. Diese dürfen weder verbogen noch gespreizt werden, da der falsche Umgang mit diesen Anschlüssen ebenfalls intermittierende Fehler zur Folge haben kann.

PSI 1,6L PFI

FEHLERCODES (DTC)

Inhaltsverzeichnis

Titel	Seite
Querverweisliste DTC - SPN/FMI	7-4
Systemprüfung Borddiagnose	7-5
DTC 16 Kurbelw. beim Start nie synchr. - SPN/FMI 636:8.....	7-8
DTC 91 Unterspg. Kraftstoffdrucksensor - SPN/FMI 94:4.....	7-11
DTC 92 Überspg. Kraftstoffdrucksensor - SPN/FMI 94:3.....	7-14
DTC 107 Unterspg. MAP-Sensor - SPN/FMI 106:4	7-17
DTC 108 Barom. Überdruck - SPN/FMI 106:16.....	7-21
DTC 111 Ansauglufttemp. höher als erwartet 1 - SPN/FMI 105:15.....	7-23
DTC 112 Unterspg. Ansauglufttemp. - SPN/FMI 105:4.....	7-25
DTC 113 Überspg. Ansauglufttemp. - SPN/FMI 105:3.....	7-28
DTC 116 Kühlmitteltemp. höher als erwartet 1 - SPN/FMI 110:15	7-31
DTC 117 Unterspg. Kühlmitteltemp. - SPN/FMI 110:4.....	7-33
DTC 118 Überspg. Kühlmitteltemp. - SPN/FMI 110:3.....	7-35
DTC 121 TPS 1 kleiner als TPS 2 - SPN/FMI 51:1	7-38
DTC 122 Unterspg. Signal TPS 1 - SPN/FMI 51:4.....	7-41
DTC 123 Überspg. Signal TPS 1 - SPN/FMI 51:3.....	7-44
DTC 127 Ansauglufttemp. höher als erwartet 2 - SPN/FMI 105:0	7-47
DTC 129 Barom. Unterdruck - SPN/FMI 108:1	7-49
DTC 134 Lambda 1 offen/inaktiv - SPN/FMI 724:10	7-51
DTC 154 Lambda 2 offen/inaktiv - SPN/FMI 520208:10	7-54
DTC 171 Überspg. adaptive Strg. Benzin - SPN/FMI 520200:0.....	7-57
DTC 172 Unterspg. adaptive Strg. Benzin - SPN/FMI 520200:1	7-60
DTC 182 Unterspg. Benzintemperatursensor - SPN/FMI 174:4.....	7-62
DTC 183 Überspg. Benzintemperatursensor - SPN/FMI 174:3	7-65
DTC 187 Unterspg. Flüssiggastemperatursensor - SPN/FMI 520240:4.....	7-68
DTC 188 Überspg. Flüssiggastemperatursensor - SPN/FMI 520240:3.....	7-71
DTC 217 Kühlmitteltemp. höher als erwartet 2 - SPN/FMI 110:0.....	7-74
DTC 219 Überstrg. max. Reglerdrehzahl - SPN/FMI 515:15.....	7-76
DTC 221 TPS 1 größer als TPS 2 - SPN/FMI 51:0	7-78
DTC 222 Unterspg. Signal TPS 2 - SPN/FMI 520251:4.....	7-81
DTC 223 Überspg. Signal TPS 2 - SPN/FMI 520251:3.....	7-83
DTC 336 Störung Synchr. Kurbelw. - SPN/FMI 636:2.....	7-86
DTC 337 Kurbelverlust - SPN/FMI 636:4.....	7-89
DTC 420 Katalysator-Monitor Benzin - SPN/FMI 520211:10	7-92
DTC 524 Ölunterdruck - SPN/FMI 100:1	7-93
DTC 562 Unterspg. System - SPN/FMI 168:17	7-96
DTC 563 Überspg. System - SPN/FMI 168:15.....	7-98

Inhaltsverzeichnis

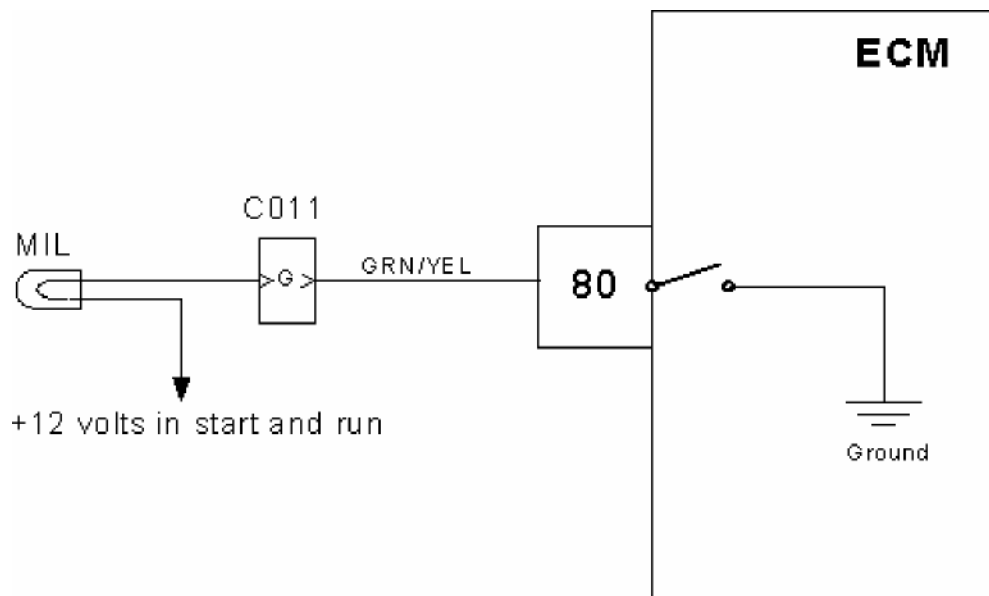
Titel	Seite
DTC 601 Ungültige Prüfsumme Flash - SPN/FMI 628:13.....	7-100
DTC 604 RAM-Fehler - SPN/FMI 630:12	7-102
DTC 606 COP-Fehler - SPN/FMI 629:31.....	7-104
DTC 642 Unterspg. ext. 5V-Referenz - SPN/FMI 1079:4.....	7-106
DTC 643 Überspg. ext. 5V-Referenz - SPN/FMI 1079:3.....	7-109
DTC 685 Leistungsrelais offen - SPN/FMI 1485:5.....	7-111
DTC 686 Kurzschl. Leistungsrelais - SPN/FMI 1485:4.....	7-114
DTC 687 Kurzschl. Leistungsrelais an Last - SPN/FMI 1485:3.....	7-116
DTC 1111 Kraftstoff Drehzahlbegr. - SPN/FMI 515:16	7-119
DTC 1112 Zündfunke Drehzahlbegr. - SPN/FMI 515:0.....	7-121
DTC 1151 Überspg. Gasregler - SPN/FMI 520206:0.....	7-123
DTC 1152 Unterspg. Gasregler - SPN/FMI 520206:1	7-125
DTC 1155 Überspg. Benzinregler - SPN/FMI 520204:0.....	7-127
DTC 1156 Unterspg. Benzinregler - SPN/FMI 520204:1.....	7-130
DTC 1161 Überspg. adaptive Strg. Gas - SPN/FMI 520202:0.....	7-132
DTC 1162 Unterspg. adaptive Strg. Gas - SPN/FMI 520202:1.....	7-135
DTC 1165 Katalysator-Monitor Gas - SPN/FMI 520213:10	7-138
DTC 1171 Gasdruck höher als erwartet - SPN/FMI 520260:0	7-139
DTC 1172 Gasdruck niedriger als erwartet - SPN/FMI 520260:1	7-141
DTC 1173 Kommunik.-Abbruch EPR - SPN/FMI 520260:31	7-143
DTC 1174 Überspg. Versorgung EPR - SPN/FMI 520260:3.....	7-147
DTC 1175 Unterspg. Versorgung EPR - SPN/FMI 520260:4	7-149
DTC 1176 Fehler int. Stellglied EPR - SPN/FMI 520260:12	7-152
DTC 1177 Fehler int. Schaltung EPR - SPN/FMI 520260:12.....	7-154
DTC 1178 Fehler int. Kommunik. EPR - SPN/FMI 520260:12.....	7-156
DTC 1612 Signalverlust RTI 1 - SPN/FMI 629:31	7-158
DTC 1613 Signalverlust RTI 2 - SPN/FMI 629:31	7-160
DTC 1614 Signalverlust RTI 3 - SPN/FMI 629:31	7-162
DTC 1615 Signalverlust A/D - SPN/FMI 629:31	7-164
DTC 1616 Ungültiges Interrupt - SPN/FMI 629:31	7-166
DTC 1626 Fehler CAN Tx - SPN/FMI 639:12.....	7-168
DTC 1627 Fehler CAN Rx - SPN/FMI 639:12	7-171
DTC 1628 Adressenkonflikt CAN - SPN/FMI 639:13	7-174
DTC 2111 Untere TPS-Stellung nicht erreichbar - SPN/FMI 51:7	7-176
DTC 2112 Obere TPS-Stellung nicht erreichbar - SPN/FMI 51:7	7-179
DTC 2229 Barom. Überdruck - SPN/FMI 108:0	7-182

Querverweisliste DTC - SPN/FMI für 1,6L-Motor

DTC	Beschreibung	SPN	FMI
16	Kurbelw. beim Start nie synchr.	636	8
91	Unterspg. Kraftstoffpumpe	94	4
92	Überspg. Kraftstoffpumpe	94	3
107	Unterspg. MAP-Sensor	106	4
108	Überdruck MAP-Sensor	106	16
111	Ansauglufttemp. höher als erw.1	105	15
112	Unterspg. Ansauglufttemp.	105	4
113	Überspg. Ansauglufttemp.	105	3
116	Kühlmitteltemp. höher als erw.1	110	15
117	Unterspg. Kühlmitteltemp.	110	4
118	Überspg. Kühlmitteltemp.	110	3
121	TPS 1 kleiner als TPS 2	51	1
122	Unterspg. Signal TPS 1	51	4
123	Überspg. Signal TPS 1	51	3
127	Ansauglufttemp. höher als erw.2	105	0
129	Barom. Unterdruck	108	1
134	Lambda 1 offen/inaktiv	724	10
154	Lambda 2 offen/inaktiv	520208	10
171	Überspg. adapt. Strg. Benzin	520200	0
172	Unterspg. adapt. Strg. Benzin	520200	1
182	Unterspg. Benzintemp.-Sensor	174	4
183	Überspg. Benzintemp.-Sensor	174	3
187	Unterspg. Gastemp.-Sensor	520240	4
188	Überspg. Gastemp.-Sensor	520240	3
217	Kühlmitteltemp. höher als erw.2	110	0
219	Überstrg. max. Reglerdrehzahl	515	15
221	TPS1 größer als TPS 2	51	0
222	Unterspg. Signal TPS 2	520251	4
223	Überspg. Signal TPS 2	520251	3
336	Störung Synchr. Kurbelw.	636	2
337	Kurbelverlust	636	4
420	Kat.-Monitor Benzin	520211	10
524	Ölunterdruck	100	1
562	Unterspg. System	168	17
563	Überspg. System	168	15
601	Ungültige Prüfsumme Flash	628	13

DTC	Beschreibung	SPN	FMI
604	RAM-Fehler	630	12
606	COP-Fehler	629	31
642	Unterspg. ext. 5V-Referenz	1079	4
643	Überspg. ext. 5V-Referenz	1079	3
685	Leistungsrelais offen	1485	5
686	Kurzschl. Leistungsrelais	1485	4
687	Kurzschl. Leist.-Rel. an Last	1485	3
1111	Kraftstoff Drehzahlbegr.	515	16
1112	Zündfunke Drehzahlbegr.	515	0
1151	Überspg. Gasregler	520206	0
1152	Unterspg. Gasregler	520206	1
1155	Überspg. Benzinregler	520204	0
1156	Unterspg. Benzinregler	520204	1
1161	Überspg. adaptive Strg. Gas	520202	0
1162	Unterspg. adaptive Strg. Gas	520202	1
1165	Kat.-Monitor Gas	520213	10
1171	Gasdruck höher als erwartet	520260	0
1172	Gasdruck niedriger als erwartet	520260	1
1173	Kommunik.-Abbruch EPR	520260	31
1174	Überspg. Versorgung EPR	520260	3
1175	Unterspg. Versorgung EPR	520260	4
1176	Fehler int. Stellglied EPR	520260	12
1177	Fehler int. Schaltung EPR	520260	12
1178	Fehler int. Komm. EPR	520260	12
1612	Signalverlust RTI 1	629	31
1613	Signalverlust RTI 2	629	31
1614	Signalverlust RTI 3	629	31
1615	Signalverlust A/D	629	31
1616	Ungültiges Interrupt	629	31
1626	Fehler CAN Tx	639	12
1627	Fehler CAN Rx	639	12
1628	Adresskonflikt CAN	639	13
2111	Unt. TPS-Stlg. nicht erreichbar	51	7
2112	Ob. TPS-Stlg. nicht erreichbar	51	7
2229	Barom. Überdruck	108	0

Systemprüfung Borddiagnose / FAL (Fehleranzeigeleuchte)



Schaltungsaufbau

Das Kraftstoffsystem der Firma Spectrum verfügt über ein Borddiagnosesystem (On-Board Diagnostics, OBD). Dazu gehört eine im Armaturenbrett angeordnete Fehleranzeigeleuchte (FAL), die Systemfehler und -probleme anzeigt. Wirkt sich ein Fehler im Motorsteuerungssystem auf die Abgaswerte des Fahrzeugs aus, wird ein Fehlercode (Diagnostic Trouble Code, DTC) geschrieben. Das Motorsteuergerät (MSG) stellt daraufhin eine Verbindung mit Masse her und lässt die FAL aufleuchten.

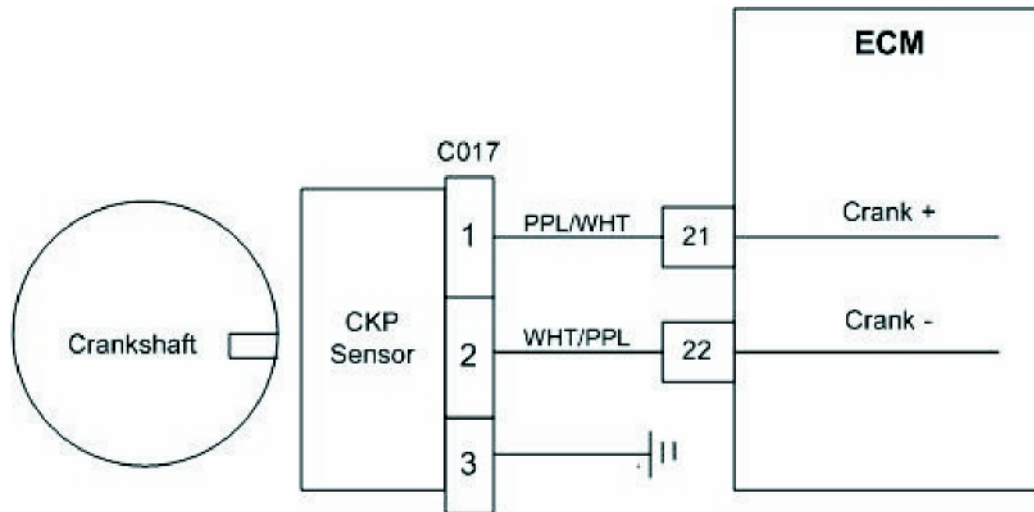
Die FAL dient als Hinweis auf Abgasprobleme. Zudem können hierüber auch DTCs angezeigt werden, sofern sich die Leuchte im Blinkmodus befindet. Dabei zeigt die FAL die DTCs an, die nach einer Fehlfunktion im System hinterlegt wurden. Die nachfolgenden Fehlerbeschreibungen fordern den Kfz-Mechaniker zur Durchführung einer Systemprüfung mittels OBD auf. Das heißt nichts anderes als dass die Funktion der FAL überprüft werden soll. Die FAL sollte bei Zündschlüsselstellung EIN und stehendem Motor aufleuchten. In diesem Zustand wird die Funktionstüchtigkeit der Leuchte überprüft. Leuchtet die FAL im angegebenen Zustand nicht auf, so ist sie schnellstmöglich zu reparieren/ersetzen. Beim Anlassen und im Betrieb des Motors muss die Leuchte erlöschen. Bleibt die Leuchte in diesen Zuständen weiterhin eingeschaltet, weist dies auf das mögliche Anstehen eines Fehlercodes oder einen Fehler in der elektrischen Versorgung der Leuchte hin.

Systemprüfung Borddiagnose (OBD)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	<ul style="list-style-type: none"> Zündung EIN, Motor AUS Leuchtet die FAL auf?		Weiter mit Schritt (2)	Weiter mit Schritt (3)
2	<ul style="list-style-type: none"> Motor anlassen. Erlischt die FAL?		Funktion FAL ok. Systemprüfung OBD abgeschlossen	Weiter mit Schritt (10)
3	<ul style="list-style-type: none"> Zündung EIN, Motor AUS Spannung zwischen Stromquelle FAL und Motormasse prüfen Spannung vorhanden?		Weiter mit Schritt (4)	Spannungsquelle FAL reparieren. Siehe OEM-Schaltpläne Karosserie und Fahrgestell
4	<ul style="list-style-type: none"> FAL auswechseln Problem damit gelöst?		Weiter mit Schritt (1)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen Mittels DVOM Stromdurchgang zwischen Stecker C011 (FAL-seitig) und Stift 80 MSG prüfen. Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (8)
6	<ul style="list-style-type: none"> FAL-Sockel, Stecker C011 und Stift 80 MSG auf Schäden, Korrosion oder Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (1)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> Klemme G in Stecker C011 sowohl FAL- wie MSG-seitig messen Stromdurchgang durch Stecker C011 mittels DVOM prüfen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (9)	Unterbrochene Leitung in Stecker C022 reparieren
9	<ul style="list-style-type: none"> FAL-Sockel, Stecker C011 und Klemme 80 MSG auf Schäden, Korrosion oder Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Schadh. Sockel / Klemme ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik"	Unterbrochene Leitung im Kabelbaum ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
10	Aktiver Fehlercode (DTC) im Speicher. Weiter mit DTC-Fehlerbehandlung. Liegt kein aktiver DTC im MSG-Speicher vor, zurück zu dieser Seite, Schritt (11)		-	-

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
11	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen MSG-Klemme 80 und Batteriespg. mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		An Masse kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik"	Weiter mit Schritt (7)

DTC 16 Kurbelw. beim Start nie synchr. - SPN/FMI 636:8



Setzbedingungen

- Kurbelwinkelgeber
- Prüfbedingung: Motor dreht durch
- Fehlerbedingung: Anlassdrehzahl über 90 und mehr als 4 Umdrehungen ohne Synchronisation
- FAL-Kommando: EIN

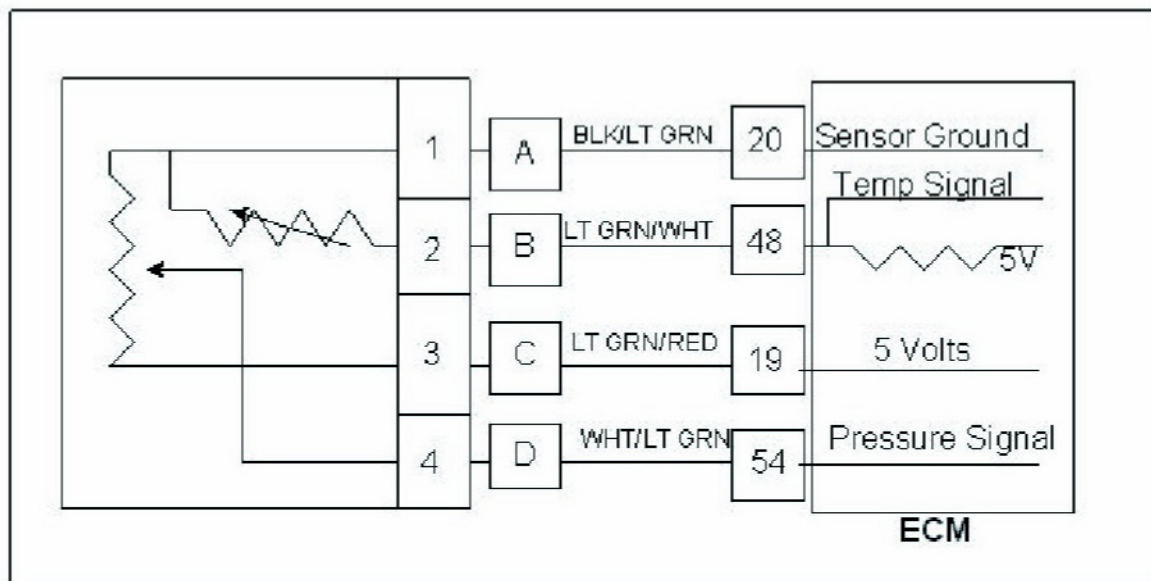
Schaltungsaufbau

Bei dem Kurbelwinkelgeber (Crankshaft Position Sensor, CKP) handelt es sich um einen magnetischen Positionsgeber, der auf dem Motorblock neben einer Impulsscheibe montiert ist, die ihrerseits auf der Kurbelwelle sitzt. Durch Überwachung der Impulsscheibe bestimmt der CKP die Position der Kurbelwelle. Er wird zur Messung der Motordrehzahl benutzt, und sein Signal dient der Synchronisation der Zündung und des Kraftstoffsystems. Wird während des Anlassvorgangs mindestens eine Neusynchronisierung innerhalb von 800 ms angefordert, wird auf diesen Fehler erkannt.

DTC 16 Kurbelw. beim Start nie synchr. - SPN/FMI 636:8

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> MSG-Masseklemme C014 und CO23 auf Sauberkeit und festen Sitz prüfen. Klemme C014 und CO23 sauber und fest?		Weiter mit Schritt (3)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
3	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS CKP-Stecker C017 abziehen Spannungsabgabe mittels DVOM direkt an Stift 1 und 2 des CKP prüfen, während der Motor angelassen wird Spannung vorhanden?	Über 0,5 Volt	Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (11)
4	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS MSG-Stecker C001 abziehen Stromdurchgang zwischen CKP-Steckerpin 1 und MSG-Steckerpin 21 mittels DVOM prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (5)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
5	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen CKP-Steckerpin 1 und MSG-Steckerpin 21 mittels DVOM prüfen. Stom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
6	<ul style="list-style-type: none"> CKP-Steckerpins C017 auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung prüfen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> Pin 21 und 22 des MSG-Steckers C001 auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung prüfen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (8)
8	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen MSG-Steckerpin 21/22 und Masse mittels DVOM prüfen. Stom durchgängig?		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (10)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> CKP austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (12)	-
10	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (12)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Impulsscheibe und CKP auf mechanische Schäden, Korrosion oder Verunreinigung untersuchen. Liegt ein Fehler vor?		Bauteil ggf. reparieren. Siehe "Motorreparatur" im Abschnitt "Motor"	Weiter mit Schritt (9)
12	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-16 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD



DTC 91 Unterspg. Benzindrucksensor - SPN/FMI 94:4

Setzbedingungen

- Spannung Benzindrucksensor
- Spannung Kraftstoffdrucksensor 1 s lang $< 0,2$ V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler

Schaltungsaufbau

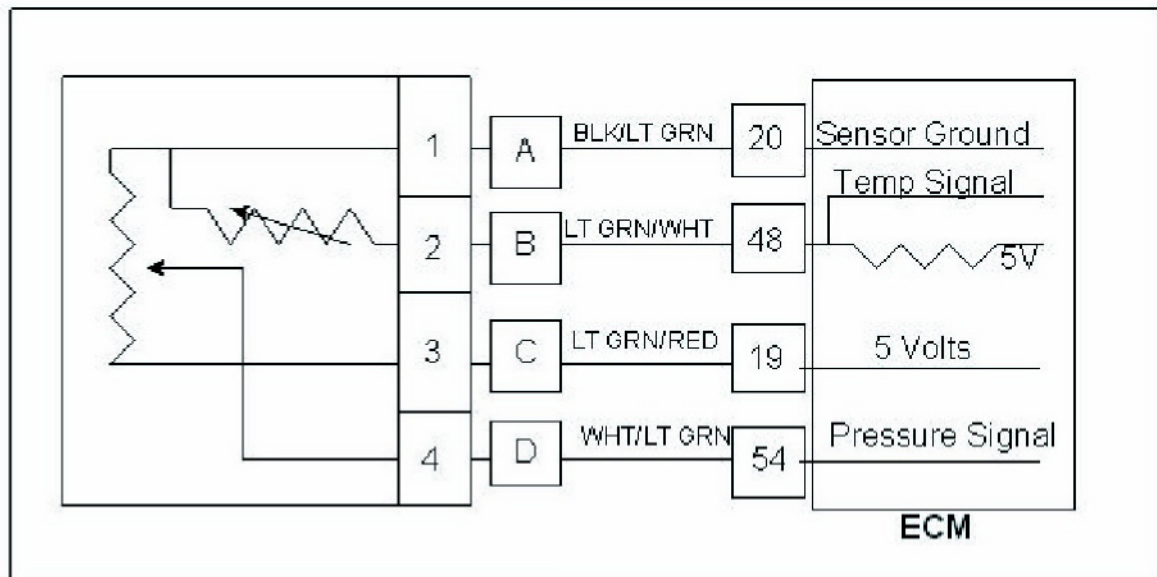
Hinweis: Der Kraftstoffdruck- und Temperatursensor ist über eine Schalt Drahtverbindung des Geräteherstellers angeschlossen. Die Klemmen A, B, C, D sowie 19, 20, 48, 54 stellen die Verbindung zum Kabelbaum des Motors her, und zwar am Anschluss C002 des Kraftstoffsensors und dem Gehäuseanschluss C001 des MSG. Hierzu kann die Hinzuziehung weiterer Verkabelungsinformationen des Herstellers erforderlich sein. Die Spannung des Drucksensors in der Kraftstoffpumpe wird bei unter $0,2$ V gemessen. Das weist auf einen unzulässig niedrigen Kraftstoffdruck oder eine Unterspannung des Sensors oder der Leitung hin.

DTC 91 Unterspg. Benzindrucksensor - SPN/FMI 94:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Spannung an Klemme D, Stecker C002 mittels DVOM gegen Masse prüfen. Spannung bei Motor im Leerlauf $\leq 0,2$ V?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Schaltdrahtverbinder C002 des Benzindrucksensors vom Kabelbaum des Motors abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen Klemme C, Stecker C002 und Masse mittels DVOM prüfen. Spannung $\geq 4,5$ Volt?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (8)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Stecker und Steckerpins des Kraftstoffdruck- und Temperatursensors auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen. Herstellerseitige Schaltdrahtverbindung mit Sensor auf Brüche oder Kurzschlüsse untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Durchgangsprüfung zwischen Klemme D des Benzindrucksensoranschlusses und Stift 54 des MSG vornehmen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
6	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgangsprüfung zwischen Klemme C des Benzindrucksensoranschlusses und Stift 19 des MSG vornehmen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (7)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
7	<ul style="list-style-type: none"> Durchgangsprüfung zwischen Klemme A des Benzindrucksensoranschlusses und Stift 20 des MSG vornehmen. <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (11)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
8	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Gehäuseanschluss C001 vom MSG abziehen Stromdurchgang zwischen Klemme C des Drucksensoranschlusses C002 und Klemme 19 des MSG-Steckers prüfen. <p>Strom durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (9)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
9	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen am Stecker des MSG und des Benzindrucksensors (C002) auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (10)
10	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> Kraftstoffdruck- und Temperatursensor austauschen <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
12	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-91 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 92 Überspannung Benzindrucksensor - SPN/FMI 94:3



Setzbedingungen

- Spannung Benzindrucksensor
- Spannung Kraftstoffdrucksensor 1 s lang > 4,8 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler

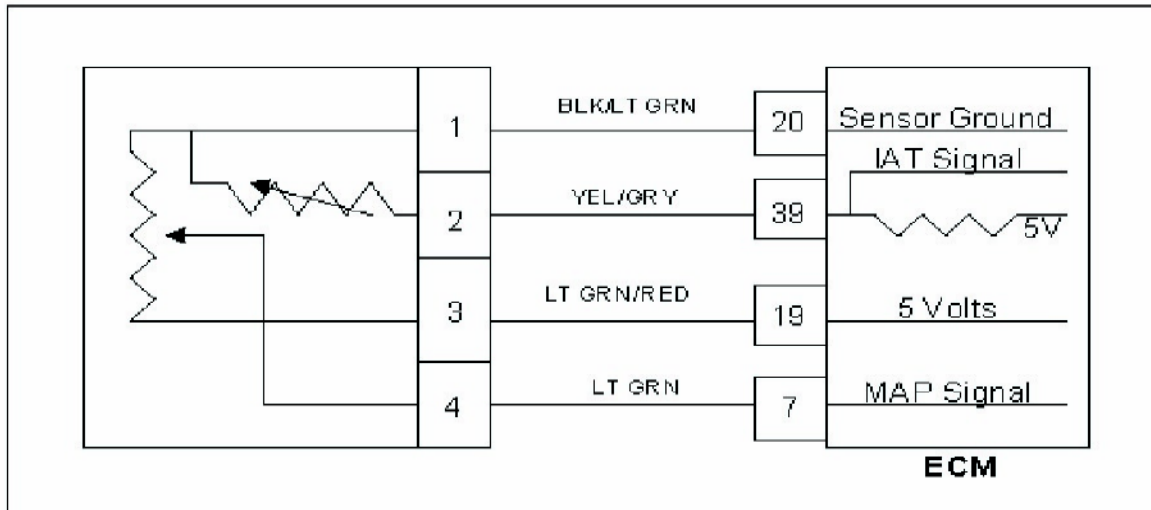
Schaltungsaufbau

Hinweis: Der Kraftstoffdruck- und Temperatursensor ist über eine Schaltahtverbindung des Geräteherstellers angeschlossen. Die Klemmen A, B, C, D sowie 19, 20, 48, 54 stellen die Verbindung zum Kabelbaum des Motors her, und zwar am Anschluss C002 des Kraftstoffsensors und dem Gehäuseanschluss C001 des MSG. Hierzu kann die Hinzuziehung weiterer Verkabelungsinformationen des Herstellers erforderlich sein. Die Spannung des Kraftstoffdrucksensors wird bei > 4,8 V gemessen. Das weist auf einen unzulässig hohen Kraftstoffdruck oder eine Überspannung des Sensors oder der Leitung hin.

DTC 92 Überspannung Benzindrucksensor - SPN/FMI 94:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Spannung an Klemme D, Stecker C002 mittels DVOM gegen Masse prüfen. Spannung bei Motor im Leerlauf $\geq 4,8$ V?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Schaltdrahtverbinder C002 des Benzindruckensors vom Kabelbaum des Motors abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen Klemme C und A am Stecker C002 mittels DVOM prüfen. Spannung $\geq 4,5$ Volt?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (8)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Stecker und Steckerpins des Kraftstoffdruck- und Temperatursensors auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen. Herstellerseitige Schaltdrahtverbindung mit Sensor auf Brüche oder Kurzschlüsse untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik"	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Durchgangsprüfung zwischen Klemme D des Benzindrucksensoranschlusses und Stift 54 des MSG vornehmen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik"
6	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgangsprüfung zwischen Klemme C des Benzindrucksensoranschlusses und Stift 19 des MSG vornehmen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (7)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik"

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
7	<ul style="list-style-type: none"> Durchgangsprüfung zwischen Klemme A des Benzindrucksensoranschlusses und Stift 20 des MSG vornehmen. <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (11)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
8	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Gehäuseanschluss C001 vom MSG abziehen Stromdurchgang zwischen Klemme A des Drucksensoranschlusses C002 und Klemme 20 des MSG-Steckers prüfen. <p>Strom durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (9)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
9	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen am Stecker des MSG und des Benzindrucksensors (C002) auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (10)
10	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> Kraftstoffdruck- und Temperatursensor austauschen <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
12	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-92 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 107 Unterspg. MAP-Sensor - SPN/FMI 106:4**Setzbedingungen**

- Ansaugunterdruckfühler (MAP-Sensor)
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: MAP-Spannung < 0,05 V bei Drosselklappenstellung > 2% und Motordrehzahl < 7000.
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet
- Während der Fehler ansteht erfolgt die Kraftstoffversorgung gemäß Drehzahl und TPS-Stellung "Notlaufbetrieb".

Schaltungsaufbau

Bei dem Ansaugunterdruckfühler (MAP-Sensor) handelt es um einen an den Ansaugkrümmer angeschlossenen Druckfühler. Er dient der Messung des Luftdrucks im Krümmer vor Weitergabe ins System. Der Druckwert wird mit einigen anderen Werten kombiniert, um daraus die Luftmenge abzuschätzen, die in den Motor gelangt und dort das Kraftstoffvolumen bestimmt. Liegt der aktuelle Wert des MAP-Sensors unter dem Standardwert, wird auf diesen Fehler erkannt. Bei gesetztem Fehler wird die adaptive Steuerung für die verbleibende Einschaltdauer der Zündung ab- und die FAL eingeschaltet.

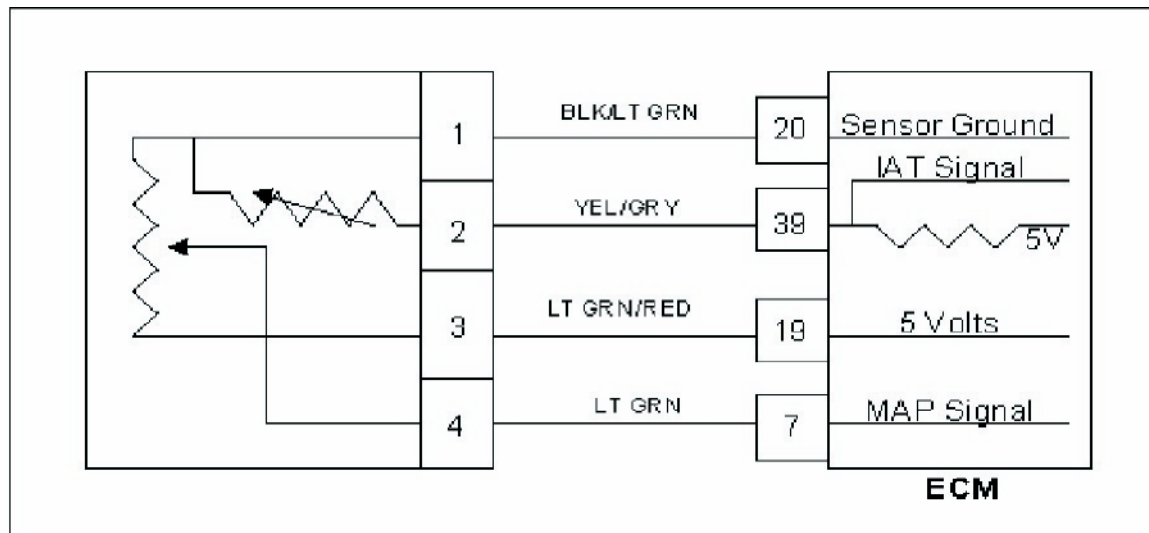
DTC 107 Unterspg. MAP-Sensor - SPN/FMI 106:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Angezeigte MAP-Spannung (Diagnose-Software) im Leerlauf < 0,05 V?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • TMAP-Sensoranschluss C007 vom Kabelbaum abziehen • 5-Volt-Referenzspg. (Stift 3) und MAP-Signalleitung (Stift 4) jumpern • Zündung EIN Angezeigte MAP-Spannung (Diagnose-Software) > 4,5 V?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (8)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Stecker und Stifte des TMAP-Sensors auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik"	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Durchgangsprüfung zwischen Stift 4 des Signalanschlusses TMAP-Sensor und Stift 7 des MSG-MAP-Signals vornehmen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
6	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgangsprüfung zwischen Stift 3 des 5-Volt-Versorgungssignals TMAP-Sensor und Stift 19 der 5-Volt-Versorgung MSG vornehmen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (7)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
7	<ul style="list-style-type: none"> Durchgangsprüfung zwischen Stift 1 des Masseanschlusses TMAP-Sensor und Stift 20 des MSG-Signalmasse vornehmen <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (17)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
8	<ul style="list-style-type: none"> Stift 4 der Signalleitung im MAP-Sensoranschluss mit Prüfleuchte (an Batteriespannung) prüfen <p>Angezeigte MAP-Spannung (Diagnose-Software) > 4,0 V?</p>		Weiter mit Schritt (9)	Weiter mit Schritt (13)
9	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS MSG-Stecker abziehen Durchgangsprüfung zwischen Stift 3 des TMAP-Sensoranschlusses und Stift 19 der 5V-Referenz des MSG vornehmen <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (10)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
10	<ul style="list-style-type: none"> Durchgangsprüfung zwischen Stift 3 der 5V-Referenz des TMAP-Sensoranschlusses und der Motormasse vornehmen <p>Strom durchgängig?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik"	Weiter mit Schritt (11)
11	<ul style="list-style-type: none"> Stecker und Klemmen des MSG und des TMAP-Sensors auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen. <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik"	Weiter mit Schritt (16)
12	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (17)	-
13	<ul style="list-style-type: none"> MSG-Stecker abziehen Durchgangsprüfung zwischen Stift 4 der Signalleitung TMAP-Sensor und Stift 7 des MSG-Signals vornehmen <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (14)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
14	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen Stift 4 des TMAP-Sensoranschlusses und Motormasse durchführen. <p>Strom durchgängig?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (15)
15	<ul style="list-style-type: none"> Anschlussklemmen des MSG auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen. <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (16)
16	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (18)	-
17	<ul style="list-style-type: none"> TMAP-Sensor austauschen. <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (18)	-
18	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-107 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 108 Barom. Überdruck - SPN/FMI 106:16



Setzbedingungen

- Luftdruckprüfung
- Prüfbedingung: Motor läuft mit > 1800 U/min
- Fehlerbedingung: Ansaugunterdruck >110 kPa abs. bei TPS <10% und Drehzahl >1800
- FAL: zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 4 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung für Rest des Schließzyklus abgeschaltet

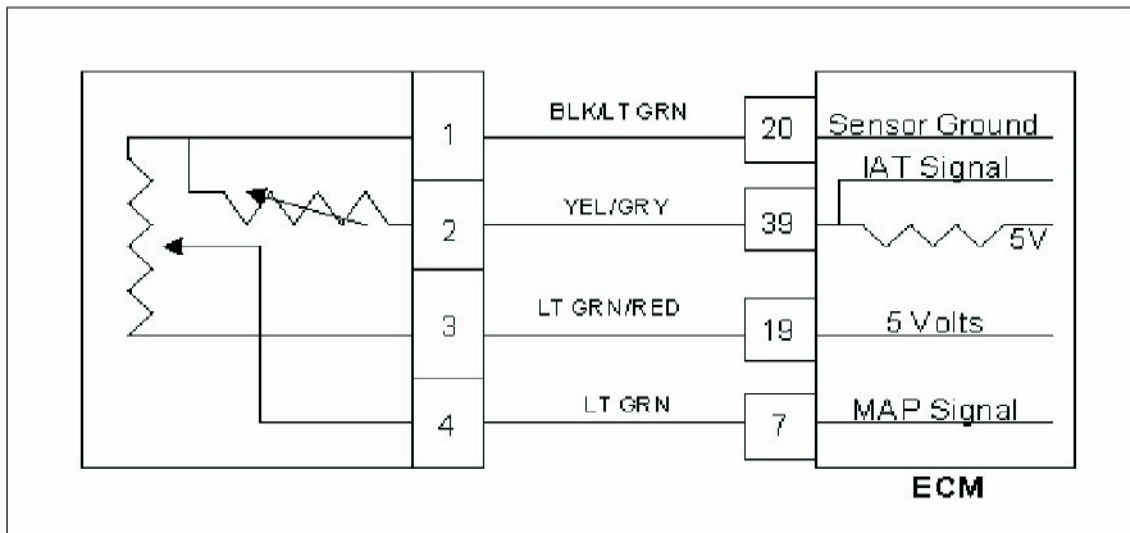
Schaltungsaufbau

Der Ansaugunterdruck (Manifold Absolute Pressure, MAP) wird aus dem Wert des TMAP-Sensors geschätzt. Der MAP-Wert wird für die Berechnung der Kraftstoff- und Luftmengen sowie der Zündung benutzt. Liegt der Druck bei TPS <10% und einer Motordrehzahl >1800 bei über 110 kPa abs., so wird auf diesen Fehler erkannt.

DTC 108 Barom. Überdruck - SPN/FMI 106:16

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft und ist betriebswarm. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Zeigt das DST einen MAP-Wert ≥ 117 kPa abs. bei einer Motordrehzahl > 1800 U/min an?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Sensoranschluss C007 des TMAP-Sensors abziehen • Zündung EIN Angezeigter MAP-Wert (DST) $< 0,35$ kPa abs.?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (6)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Stift 1 TMAP-Masseanschluss mit Prüfleuchte (an Batteriespannung) prüfen. Leuchtet die Prüfleuchte auf?		Weiter mit Schritt (5)	Weiter mit Schritt (8)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Unterdruckanschluss TMAP-Sensor mechanisch auf festen Sitz und Beschädigung prüfen, die Leckagen verursachen könnte. TMAP-Sensoranschluss mechanisch ok?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (10)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker abziehen und Klemmen auf Korrosion bzw. Verunreinigung untersuchen. Verbindung ok?		Weiter mit Schritt (7)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
7	<ul style="list-style-type: none"> • TMAP-Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?	—	Weiter mit Schritt (11)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> • MSG-Stecker abziehen und auf Stromdurchgang zwischen TMAP-Sensoranschluss Massestift 1 und Massestift 20 des MSG-Sensors prüfen. Strom zwischen Stiften durchgängig?		Weiter mit Schritt (9)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
9	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
10	<ul style="list-style-type: none"> • TMAP-Anschluss mechanisch richten Mechanischer Fehler TMAP-Anschluss korrigiert?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 111 Ansauglufttemp. höher als erwartet 1 - SPN/FMI 105:15



Setzbedingungen

- Ansauglufttemperatur
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Ansauglufttemperatur >ca. 93 °C (200 °F) und Motordrehzahl mehr als 60 Sekunden lang >1000
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht
- Leistungsrosselung (Stufe 1)

Schaltungsaufbau

Der Temperatur- und Absolutdrucksensor (Temperature Manifold Absolute Pressure, TMAP) besteht aus zwei integrierten Sensoren, nämlich einem für die Ansauglufttemperatur (Intake Air Temperature, IAT) und einem für den Ansaugunterdruck (Manifold Absolute Pressure, MAP). Der TMAP-Sensor befindet sich im Ansaugkrümmer des Motors. Er arbeitet mit einem temperaturempfindlichen Widerstand, der einseitig die Temperatur der angesaugten Luft überwacht. Seine Ausgangssignale werden mit denen anderer Sensoren zur Bestimmung der Luftführung im Motor kombiniert. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt kühlere Luft einen höheren Signalpegel, wärmere Luft einen niedrigeren. Bei der Ansauglufttemperatur handelt es sich um einen berechneten Wert, der einerseits hauptsächlich auf dem Signal des IAT-Sensors beruht, andererseits aber stärker von der Kühlmitteltemperatur bei geringem Luftvolumenstrom beeinflusst wird. Liegt die Ansauglufttemperatur bei >ca. 93 °C (200 °F) und die Motordrehzahl mehr als 60 Sekunden lang bei >1000, wird auf diesen Fehler erkannt. Bei anstehendem Fehler wird die Leistungsrosselung (Stufe 1) aktiviert und die Drossel damit auf max. 50% Öffnungswinkel begrenzt.

Diagnosehilfe

* Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Ansaugluft wesentlich heißer ist als normal. Der häufigste Grund für eine zu hohe Ansauglufttemperatur ist ein Fehler im Lufteinlasssystem. Der Lufteinlass darf weder verstopft, verändert noch beschädigt sein.

* Lufteinlasssystem auf auf Risse oder Brüche untersuchen, die unerwünschte Luft aus dem Motorraum ins System lenken könnten.

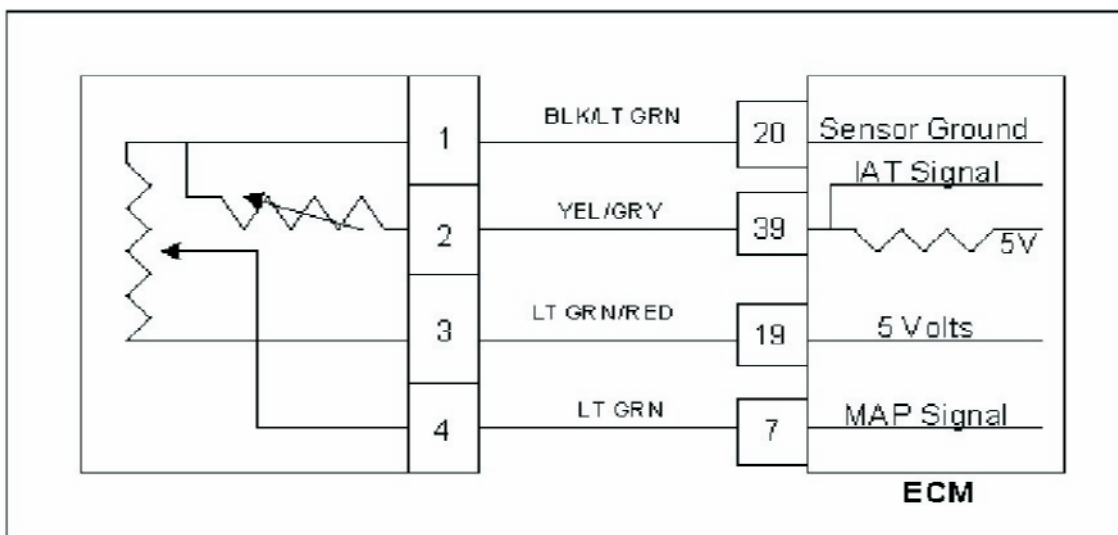
DTC 111 Ansauglufttemp. höher als erwartet 1 - SPN/FMI 105:15

Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Ansaugluft wesentlich heißer ist als normal. Der häufigste Grund für eine zu hohe Ansauglufttemperatur ist ein Fehler im Lufteinlasssystem. Der Lufteinlass darf weder verstopft, verändert noch beschädigt sein.

- Lufteinlasssystem auf auf Risse oder Brüche untersuchen, die unerwünschte Luft aus dem Motorraum ins System lenken könnten.
- Die nachfolgende Tabelle stellt den Widerstand zwischen Stift 1 und 2 des TMAP-Sensoranschlusses der entsprechenden Lufttemperatur gegenüber.
- Liegt keiner der vorgenannten Gründe vor, ist das System gemäß DTC 112-Unterspannung Ansauglufttemperatur zu prüfen

Temp. (° F)	Ohm
248	110
239	125
221	162
203	214
185	284
167	383
149	522
131	721
104	1.200
77	2.063
50	3.791
23	7.419
-4	15.614
-22	26.854
-31	35.763
-40	48.153

DTC 112 Unterspg. Ansauglufttemp. - SPN/FMI 105:4



Setzbedingungen

- Ansauglufttemperatur
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: Signal Ansauglufttemp.-Sensor ≥ 1 Sekunde lang $< 0,05$ V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

Der Temperatur- und Absolutdrucksensor (Temperature Manifold Absolute Pressure, TMAP) besteht aus zwei integrierten Sensoren, nämlich einem für die Ansauglufttemperatur (Intake Air Temperature, IAT) und einem für den Ansaugunterdruck (Manifold Absolute Pressure, MAP). Der TMAP-Sensor befindet sich im Ansaugkrümmer des Motors. Er arbeitet mit einem temperaturempfindlichen Widerstand, der eingangsseitig die Temperatur der angesaugten Luft überwacht. Seine Ausgangssignale werden mit denen anderer Sensoren zur Bestimmung der Luftführung im Motor kombiniert. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt kühlere Luft einen höheren Signalpegel, wärmere Luft einen niedrigeren.

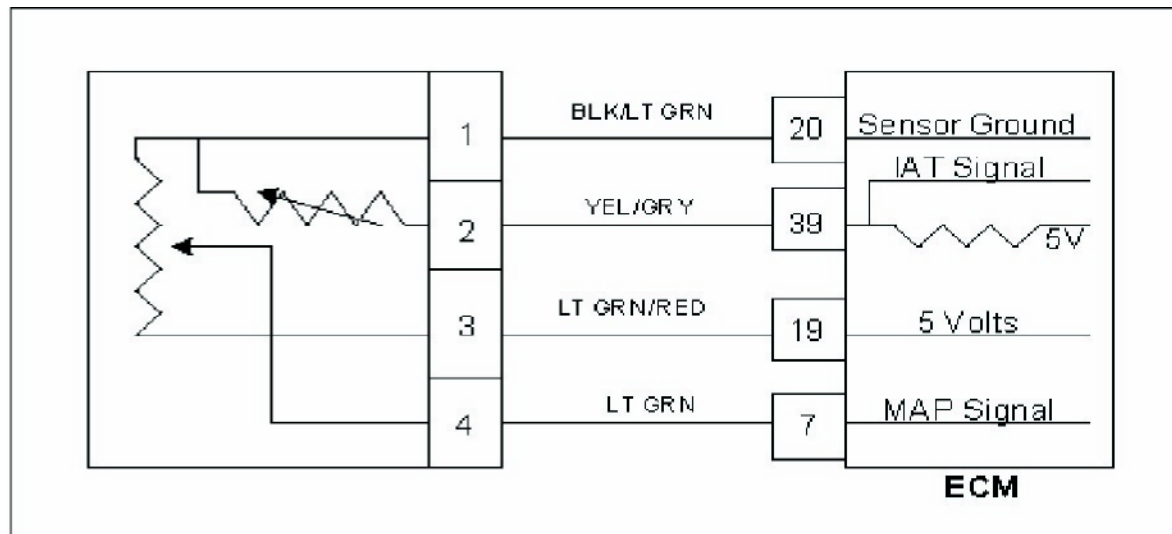
Bei der Ansauglufttemperatur handelt es sich um einen berechneten Wert, der einerseits hauptsächlich auf dem Signal des IAT-Sensors beruht, andererseits aber stärker von der Kühlmitteltemperatur bei geringem Luftvolumenstrom beeinflusst wird. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Signalspannung mind. 1 Sekunde während des Anlassvorgangs oder Betriebs des Motors weniger als 0,05 V beträgt. Im Fehlerfall arbeitet das MSG mit dem eingestellten Standardwert des IAT-Sensors weiter.

DTC 112 Unterspg. Ansauglufttemp. - SPN/FMI 105:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borrdiagnose durchgeführt?	—	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Angezeigte IAT-Spannung (Diagnose-Software) < 0,05 V?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittieren-der Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Sensoranschluss C007 des TMAP-Sensors abziehen • Zündung EIN Angezeigte IAT-Spannung (Diagnose-Software) > 4,9 V?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (5)
4	<ul style="list-style-type: none"> • TMAP-Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	—
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Durchgangsprüfung zwischen Masseanschlussstift 1 des TMAP-Sensors und Signalanschlussstift 2 des TMAP-Sensor vornehmen Strom zwischen Pins durchgängig?	—	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgangsprüfung zwischen Stift 2 der Signalleitung TMAP-Sensor und Motormasse vornehmen Strom durchgängig?	—	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". Gerät ausgetauscht?	—	Weiter mit Schritt (8)	—

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
8	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-112 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 113 Überspg. Ansauglufttemp. - SPN/FMI 105:3



Setzbedingungen

- Ansauglufttemperatur
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Signal Ansauglufttemp.-Sensor \geq 1 Sekunde lang $>4,95$ V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

Der Temperatur- und Absolutdrucksensor (Temperature Manifold Absolute Pressure, TMAP) besteht aus zwei integrierten Sensoren, nämlich einem für die Ansauglufttemperatur (Intake Air Temperature, IAT) und einem für den Ansaugunterdruck (Manifold Absolute Pressure, MAP). Der TMAP-Sensor befindet sich im Ansaugkrümmer des Motors. Er arbeitet mit einem temperaturempfindlichen Widerstand, der eingangsseitig die Temperatur der angesaugten Luft überwacht. Seine Ausgangssignale werden mit denen anderer Sensoren zur Bestimmung der Luftführung im Motor kombiniert. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt kühlere Luft einen höheren Signalpegel, wärmere Luft einen niedrigeren.

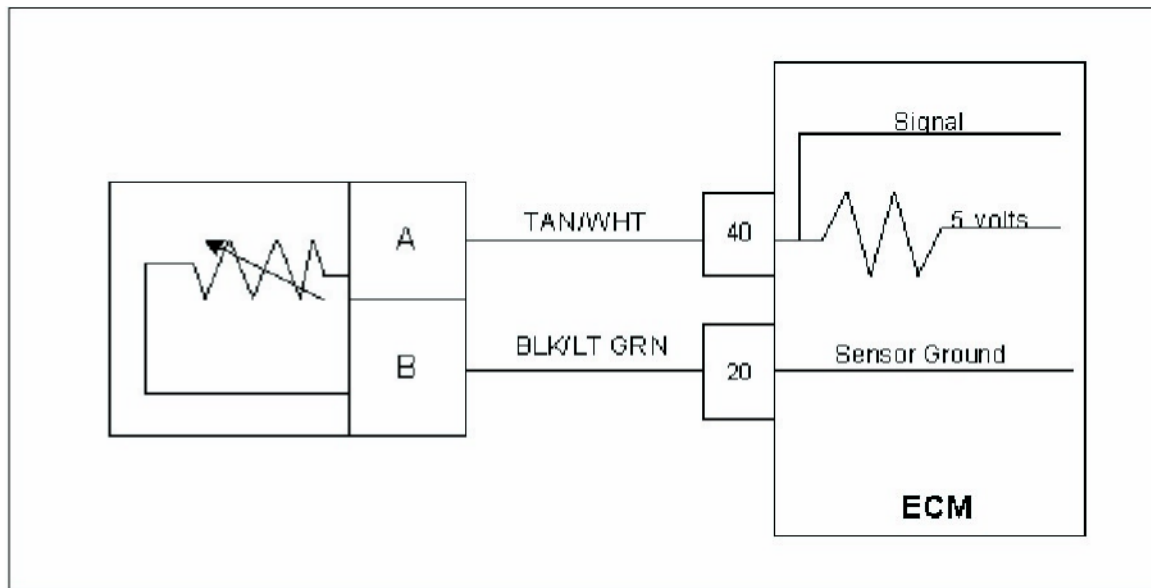
Bei der Ansauglufttemperatur handelt es sich um einen berechneten Wert, der einerseits hauptsächlich auf dem Signal des IAT-Sensors beruht, andererseits aber stärker von der Kühlmitteltemperatur bei geringem Luftvolumenstrom beeinflusst wird. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Signalspannung mind. 1 Sekunde während des Anlassvorgangs oder Betriebs des Motors mehr als 4,95 V beträgt. Im Fehlerfall arbeitet das MSG mit dem eingestellten Standardwert des IAT-Sensors weiter.

DTC 113 ÜBERSPG. ANSAUGLUFTTEMP. - SPN/FMI 105:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Angezeigte IAT-Spannung (Diagnose-Software) $\geq 4,95$ V?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • TMAP-Sensoranschluss C007 abziehen und Stift 1 mit Stift 2 jumpern • Zündung EIN Angezeigte IAT-Spannung (DST) $\leq 0,1$ V?		Weiter mit Schritt (9)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Signalanschluss (Stift 2) des TMAP-Sensors mit Motormasse jumpern • Zündung EIN Angezeigte IAT-Spannung (DST) $\leq 0,1$ V?		Weiter mit Schritt (7)	Weiter mit Schritt (6)
5	<ul style="list-style-type: none"> • TMAP-Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Signalanschluss Stift 2 TMP-Sensor und IAT-Signalanschluss Stift 39 des MSG prüfen. Strom zwischen Pins durchgängig?	—	Weiter mit Schritt (10)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
7	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgangsprüfung zwischen Stift 1 des Masseanschlusses TMAP-Sensor und Stift 20 der MSG-Signalmasse vornehmen Strom zwischen Pins durchgängig?	—	Weiter mit Schritt (10)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
8	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". Gerät ausgetauscht?	-	Weiter mit Schritt (11)	-
9	<ul style="list-style-type: none"> • Verkabelung und Anschluss des TMAP-Sensors auf Beschädigung, Korrosion bzw. Verunreinigung prüfen. Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (5)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
10	<ul style="list-style-type: none"> • Verkabelung und Anschluss des TMAP-Sensors auf Beschädigung, Korrosion bzw. Verunreinigung prüfen <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (8)
11	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-113 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 116 Kühlmitteltemp. höher als erwartet 1 - SPN/FMI 110:15



Setzbedingungen

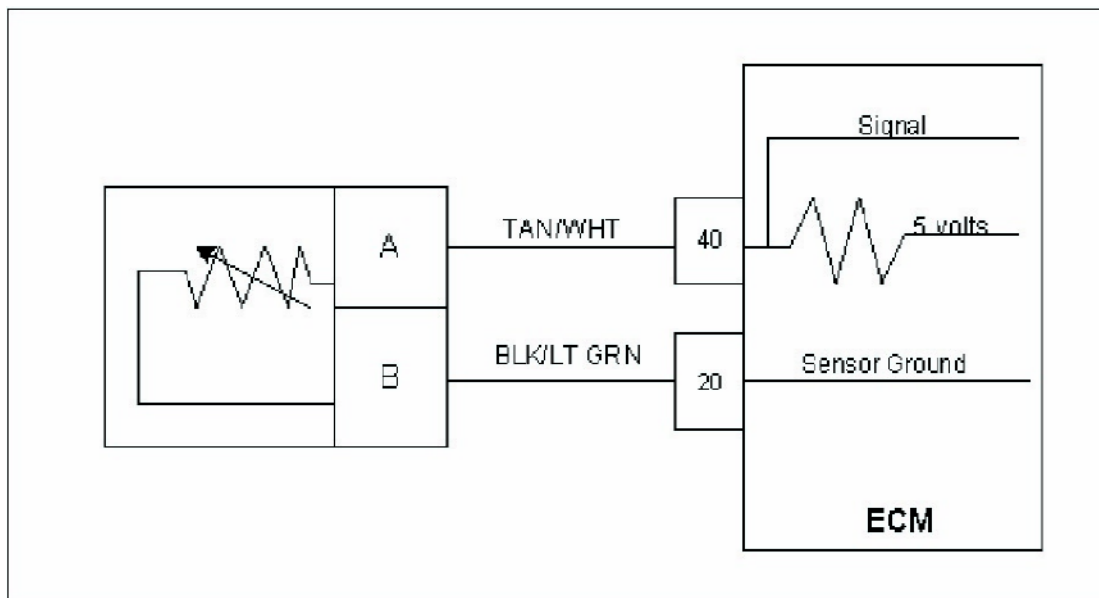
- Kühlmitteltemperatur
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Kühlmitteltemperatur (Ablesung oder Schätzung) mehr als 5 Sekunden lang über ca. 101,7 °C (215 °F).
- FAL: EIN
- Leistungsdrosselung (Stufe 1)
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

Der Kühlmitteltemperatursensor besteht aus einem temperaturempfindlichen Widerstand, der mit dem Kühlmittelsensor in der Kühlmittelleitung untergebracht ist. Die Kühlmitteltemperatur ist die Basis verschiedener Berechnungen wie der Luftmengenführung im Motor, der Kraftstoffzufuhr, der Zündeneinstellung sowie der Aktivierung verschiedener, temperaturabhängiger Operationen. Dieser Fehlercode soll Motorschäden durch Überhitzung vermeiden helfen. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt kühlere Luft einen höheren Signalpegel des Sensors, wärmere Luft einen niedrigeren. Der Fehlercode wird gesetzt, wenn die Kühlmitteltemperatur bei einer Motordrehzahl von >500 U/min mehr als 5 Sekunden lang über ca. 107 °C (225 °F) liegt. Bei anstehendem Fehler wird die Leistungsdrosselung (Stufe 1) aktiviert und die Drossel damit auf max. 50% Öffnungswinkel begrenzt.

DTC 116 KÜHLMITTELTEMP. HÖHER ALS ERWARTET 1 SPN/FMI 110:15

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Motor betriebswarm laufen lassen, dann mind. 60 Sekunden lang bei über 1200 U/min betreiben <p>Zeigt das Diagnosewerkzeug bei einer Motordrehzahl von >1200 U/min eine Kühlmitteltemperatur von ≥ 107 °C an?</p>		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Mittels Temperaturanzeige feststellen, ob die Kühlmitteltemp. über 107 °C liegt. <p>Weist die Temperaturanzeige eine Temp. von ≥ 107 °C aus?</p>		Kühlsystem reparieren.	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionssprüfung Kühlsystem durchführen. Diagnoseablauf für Fehler DTC 117 "Unterspg. Kühlmitteltemp." befolgen 		-	-

DTC 117 Unterspg. Kühlmitteltemp. - SPN/FMI 110:4**Setzbedingungen**

- Kühlmitteltemperatur
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Spannung Kühlmitteltemperatursensor <0,05 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

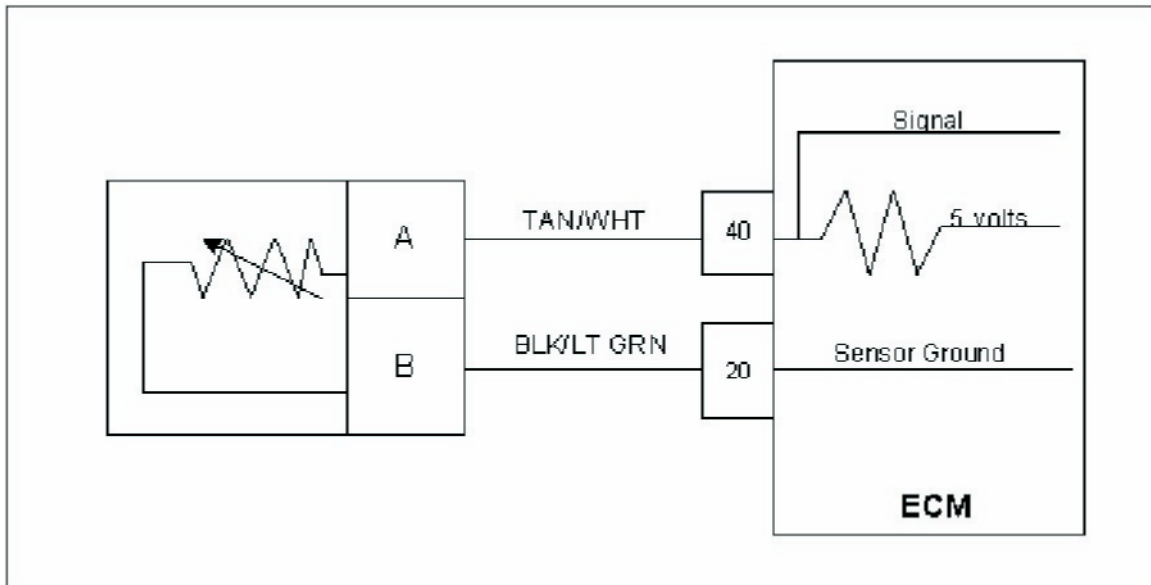
Der Kühlmitteltemperatursensor besteht aus einem temperaturempfindlichen Widerstand, der in der Kühlmittelleitung untergebracht ist. Er wird für die Berechnung der Luftmengenführung im Motor und der Abkühlung des Benzins sowie für die Aktivierung weiterer temperaturabhängiger Funktionen benötigt. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt kühleres Kühlmittel einen höheren Signalpegel, wärmeres Kühlmittel einen niedrigeren. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn während des Betriebs des Motors eine Signalspannung von weniger als 0,05 V auftritt. Im Fehlerfall arbeitet das MSG mit dem eingestellten Standardwert des Kühlmitteltemperatursensors weiter.

Temp (° F)	Ohm
242,4	101
231,9	131
211,6	175
201,4	209
181,9	302
163,1	434
144,9	625
127,4	901
102,4	1.556
78,9	2.689
49,9	5.576
23,5	11.562
-5,7	28.770
-21,2	49.715
-30,8	71.589
-40,0	99.301

DTC 117 UNTERSPPG. KÜHLMITTELTEMP. - SPN/FMI 110:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	—	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Angezeigte Spg. Kühlmitteltempensensor (DST) $\leq 0,05 V$?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss vom Kühlmitteltemp.-Sensor abziehen Angezeigte KMT-Sensorspannung (DST) $\geq 4,9 V$?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (5)
4	<ul style="list-style-type: none"> • KMT-Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (8)	—
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift A des KMT-Sensors (Signal) und Stift B des KMT-Sensors (Masse) prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?	—	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgangsprüfung zwischen Stift A KMT-Sensoranschluss (Signal) und Motormasse vornehmen. Strom durchgängig?	—	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". Gerät ausgetauscht?	—	Weiter mit Schritt (8)	—
8	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-117 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 118 Überspg. Kühlmitteltemp. - SPN/FMI 110:3



Setzbedingungen

- Kühlmitteltemperatur
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Spannung Kühlmitteltemp.-Sensor >1 Sekunde lang >4,95 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

Der Kühlmitteltemperatursensor besteht aus einem temperaturempfindlichen Widerstand, der in der Kühlmittelleitung untergebracht ist. Er wird für die Berechnung der Luftmengenführung im Motor und der Abkühlung des Benzins sowie für die Aktivierung weiterer temperaturabhängiger Funktionen benötigt. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt kühleres Kühlmittel einen höheren Signalpegel, wärmeres Kühlmittel einen niedrigeren. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Signalspannung im Betrieb des Motors 1 Sekunde mehr als 4,95 V beträgt. Im Fehlerfall arbeitet das MSG mit dem eingestellten Standardwert des Kühlmitteltemperatursensors (KFM-Sensors) weiter.

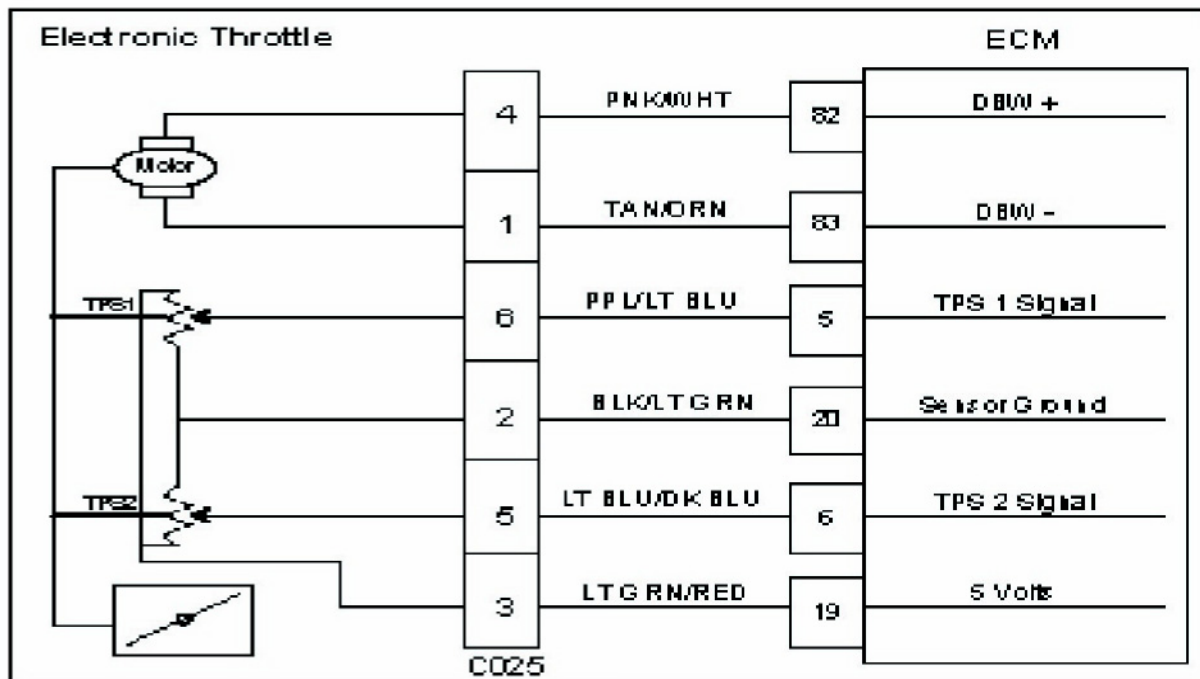
Temp · (° F)	Ohm
242,4	101
231,9	131
211,6	175
201,4	209
181,9	302
163,1	434
144,9	625
127,4	901
102,4	1.556
78,9	2.689
49,9	5.576
23,5	11.562
-5,7	28.770
-21,2	49.715
-30,8	71.589
-40,0	99.301

DTC 118 ÜBERSPG. KÜHLMITTELTEMP. - SPN/FMI 110:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Angezeigte KMT-Spannung (DST) $\geq 4,95$ V?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • KMT-Sensoranschluss C008 abziehen und Klemme A mit Klemme B jumpern • Zündung EIN Angezeigte KMT-Spannung (DST) $\leq 0,05$ V?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (8)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Widerstand zwischen den beiden Klemmen des KMT-Sensors mittels DVOM prüfen und Widerstandswert mit der Tabelle vergleichen Widerstandswert i. O.?	Siehe Vergleichstabelle Widerstand/Temperatur in Schaltungsbeschreibung DTC 118	Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • KMT-Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (14)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Klemme A und B des KMT-Kabelanschlusses auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stift 20 und 40 des MSG-Steckers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
8	<ul style="list-style-type: none"> • Stift A des KMT-Steckers (Signal) und Motormasse jumpern Angezeigte Spg. Kühlmitteltempensensor (DST) $\leq 0,05$ V?		Weiter mit Schritt (9)	Weiter mit Schritt (12)
9	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift B KMT-Sensor (Masse) und Stift 20 des KMT-Anschlusses mittels DVOM prüfen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (10)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
10	<ul style="list-style-type: none"> Stift 20 und 40 des MSG-Steckers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (11)
11	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (14)	-
12	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Kabelanschluss vom MSG abziehen Stromdurchgang zwischen MSG-Klemme 40 und Stift A des KMT-Steckers (Signal) mittels DVOM prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (13)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
13	<ul style="list-style-type: none"> Stift 20 und 40 des MSG-Steckers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (11)
14	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Motor unter den Prüfbedingungen DTC-118 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 121 TPS 1 kleiner als TPS 2 - SPN/FMI 51:1



Setzbedingungen

- Drosselklappenwinkelgeber (TPS) 1 u. 2
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: TPS 1 20% kleiner als TPS 2
- FAL: Leuchtet solange Zündung AN
- Leistungsrosselung 1

Schaltungsaufbau

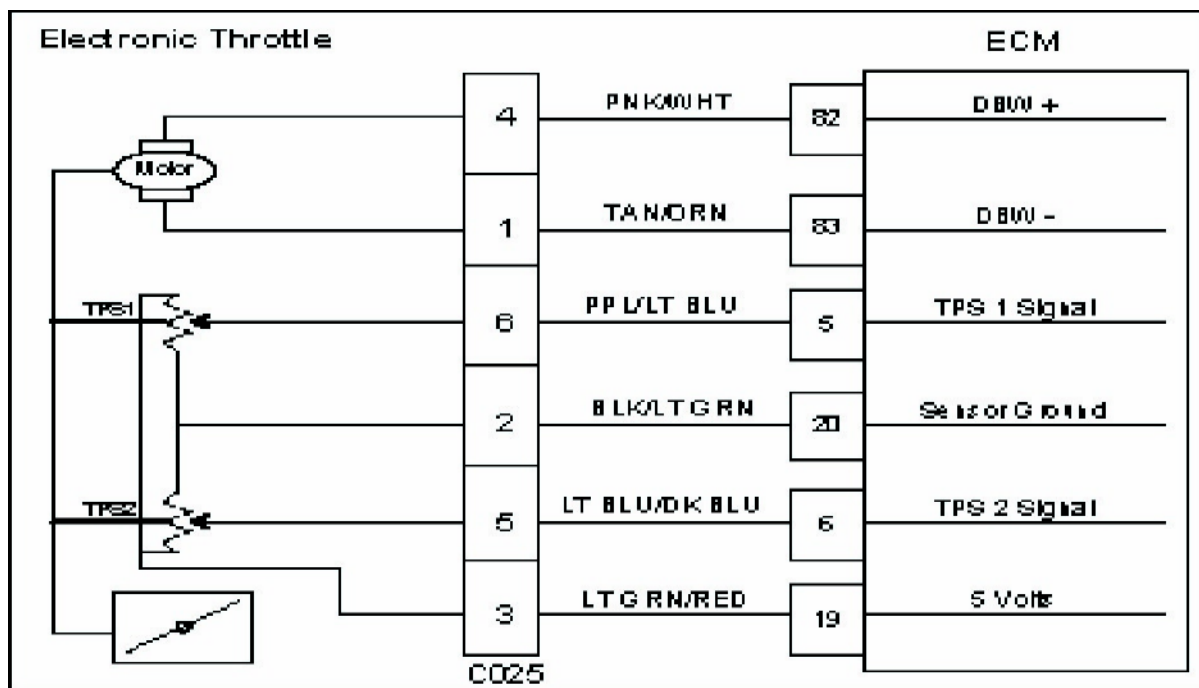
Im Drosselgehäuse befinden sich zwei Drosselklappenwinkelgeber (Throttle Position Sensor, TPS), die die Signalspannung mit Hilfe von Regelwiderständen anhand der Drosselklappenstellung bestimmen. Im geschlossenen Zustand erkennt TPS 1 jeweils auf Unterspannung, TPS 2 dagegen auf Überspannung. Aus diesen Spannungswerten wird der jeweilige Prozentanteil von TPS 1 und TPS 2 errechnet. Zwar besteht ein Unterschied zwischen den Spannungswerten, doch sollten die errechneten Prozentwerte für die einzelnen Drosselklappenstellungen sehr dicht beieinander liegen. Anhand der TPS-Werte erkennt das MSG, ob sich die Drossel wie angesteuert öffnet. Liegt TPS 1 um $\geq 20\%$ unter TPS 2, wird auf diesen Fehler erkannt. Es wird dann angenommen, dass sich die Drossel im nicht spezifizierten Bereich befindet bzw. dass ein Fehler in der Signalschaltung des TPS vorliegt. Leistungsrosselung 1 wird aktiviert und die Öffnung der Drossel damit auf max. 50% begrenzt. Weiterhin löst dieser Fehler eine Drehzahlbegrenzung und den Zwangsl Leerlauf aus.

DTC 121 TPS 1 kleiner als TPS 2 - SPN/FMI 51:1

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Zeigt die Diagnose-Software mehr als 20% Differenz zwischen der Spannung TPS 1 und TPS 2 an?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Elektronischen Drosselstecker C025 abziehen • Zündung EIN • Diagnose-Software (DST) in den Prüfmodus DBW (Drosseldirektansteuerung) umschalten Spannung TPS 1 < 0,1 V?		Weiter mit Schritt (5)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen MSG-Steckerpin 5 (Signal TPS 1) und Motormasse mittels DVOM prüfen. Liegt Spannung an?		An Masse kurzgeschl. Leitung TPS 1 ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (9)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Stift 6 Signalanschluss TPS 1 und Stift 3 der 5-V-Referenz am Stecker C025 jumpern Zeigt die Diagnose-Software (DST) mehr als 4,95 V für das Signal TPS 1 an?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (8)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtklemmen am Drosselstecker auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Drossel austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (12)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift 6 des Drosselanschlusses (Signal TPS 1) und Stift 5 des MSG-Steckers (Signal TPS 1) prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (9)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen Stift 2 des Drosselsteckers (Signalmasse) und Stift 20 des MSG-Steckers (Signalmasse) mittels DVOM prüfen. <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (10)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
10	<ul style="list-style-type: none"> Anschlussklemmen des MSG-Steckers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (11)
11	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
12	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-121 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 122 Unterspg. Signal TPS 1 - SPN/FMI 51:4



Setzbedingungen

- Drosselklappenwinkelgeber (TPS) 1
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: Signalspannung TPS-Sensor >0,5 Sekunden lang <0,20 V
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Leistungsrosselung 1

Schaltungsaufbau

Im Drosselgehäuse befinden sich zwei Drosselklappenwinkelgeber (Throttle Position Sensor, TPS), die die Signalspannung mit Hilfe von Regelwiderständen anhand der Drosselklappenstellung bestimmen. Im geschlossenen Zustand erkennt TPS 1 jeweils auf Unterspannung, TPS 2 dagegen auf Überspannung. Aus diesen Spannungswerten wird der jeweilige Prozentanteil von TPS 1 und TPS 2 errechnet. Zwar besteht ein Unterschied zwischen den Spannungswerten, doch sollten die errechneten Prozentwerte für die einzelnen Drosselklappenstellungen sehr dicht beieinander liegen. Anhand der TPS-Werte erkennt das MSG, ob sich die Drossel wie angesteuert öffnet. Die TPS-Sensoren können nicht gewartet werden. Im Fehlerfall muss die gesamte elektronische Drosselbaugruppe ausgetauscht werden.

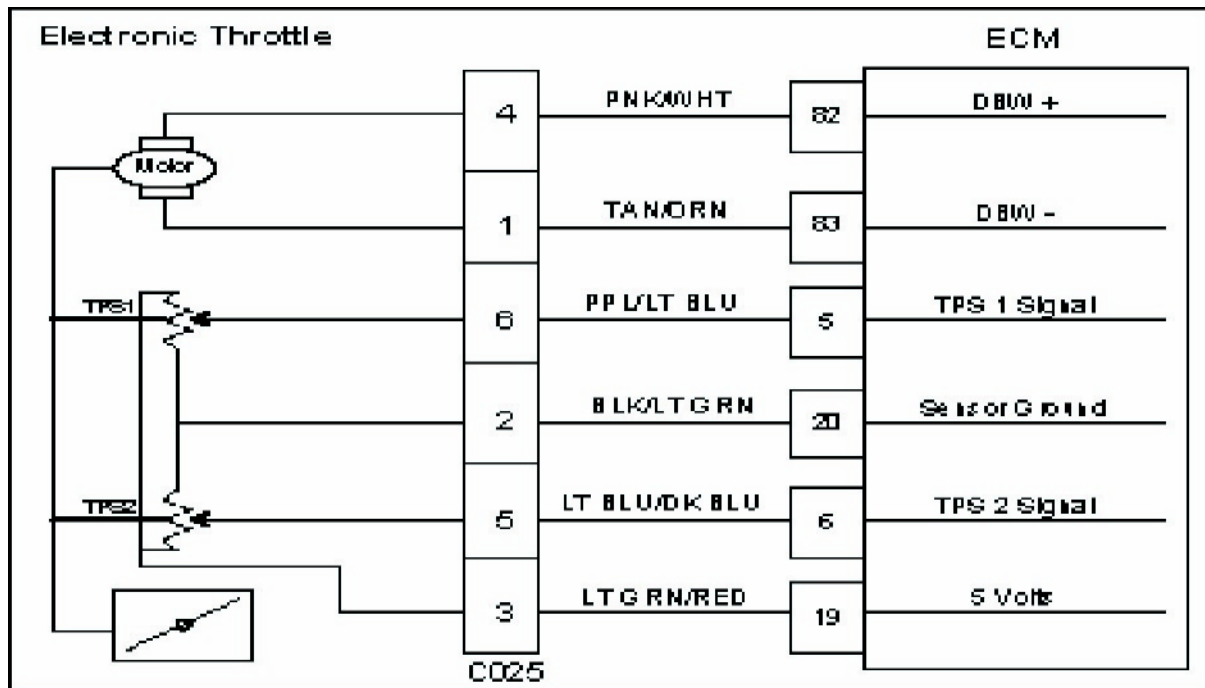
Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Spannung des TPS 1-Signals mehr als 0,5 Sekunden lang <0,20 V beträgt. Die FAL leuchtet auf, die Leistungsrosselung (Stufe 1) wird aktiviert und die Drossel damit auf max. 50% Öffnungswinkel begrenzt.

DTC 122 Unterspg. Signal TPS 1 - SPN/FMI 51:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • Diagnosewerkzeug (DST) im Prüfmodus Drosseldirektansteuerung (DBW) angeschlossen Zeigt das DST bei geschlossener Drossel eine TPS 1-Spannung von $\leq 0,20$ V an?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (3)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrpedal langsam durchtreten und dabei die TPS 1-Spannung beobachten Fällt die TPS 1-Spannung zu irgendeinem Zeitpunkt unter $0,20$ V ab?		Weiter mit Schritt (4)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Elektronischen Drosselstecker C025 abziehen • Stift 3 der 5-V-Referenzleitung mit Stift 6 der Signalleitung TPS 1 am Drosselstecker jumpern • Zündung EIN Angezeigte TPS 1-Spannung (DST) $\geq 4,0$ V?		Weiter mit Schritt (7)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen Stromdurchgang zwischen Stift 6 des TPS 1-Steckers C025 (Signal) und Stift 5 des MSG-Steckers (TPS 1-Signal) mittels DVOM prüfen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
6	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-
7	<ul style="list-style-type: none"> • Klemmen des Drossel-Kabelanschlusses auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (8)
8	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Drossel austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-122 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 123 Überspg. Signal TPS 1 - SPN/FMI 51:3



Setzbedingungen

- Drosselklappenwinkelgeber (TPS) 1
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: Signalspannung TPS-Sensor >0,5 Sekunden lang >4,80 V
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Leistungsrosselung (Stufe 1)

Schaltungsaufbau

Im Drosselgehäuse befinden sich zwei Drosselklappenwinkelgeber (Throttle Position Sensor, TPS), die die Signalspannung mit Hilfe von Regelwiderständen anhand der Drosselklappenstellung bestimmen. Im geschlossenen Zustand erkennt TPS 1 jeweils auf Unterspannung, TPS 2 dagegen auf Überspannung. Aus diesen Spannungswerten wird der jeweilige Prozentanteil von TPS 1 und TPS 2 errechnet. Zwar besteht ein Unterschied zwischen den Spannungswerten, doch sollten die errechneten Prozentwerte für die einzelnen Drosselklappenstellungen sehr dicht beieinander liegen. Anhand der TPS-Werte erkennt das MSG, ob sich die Drossel wie angesteuert öffnet. Die TPS-Sensoren können nicht gewartet werden. Im Fehlerfall muss die gesamte elektronische Drosselbaugruppe ausgetauscht werden.

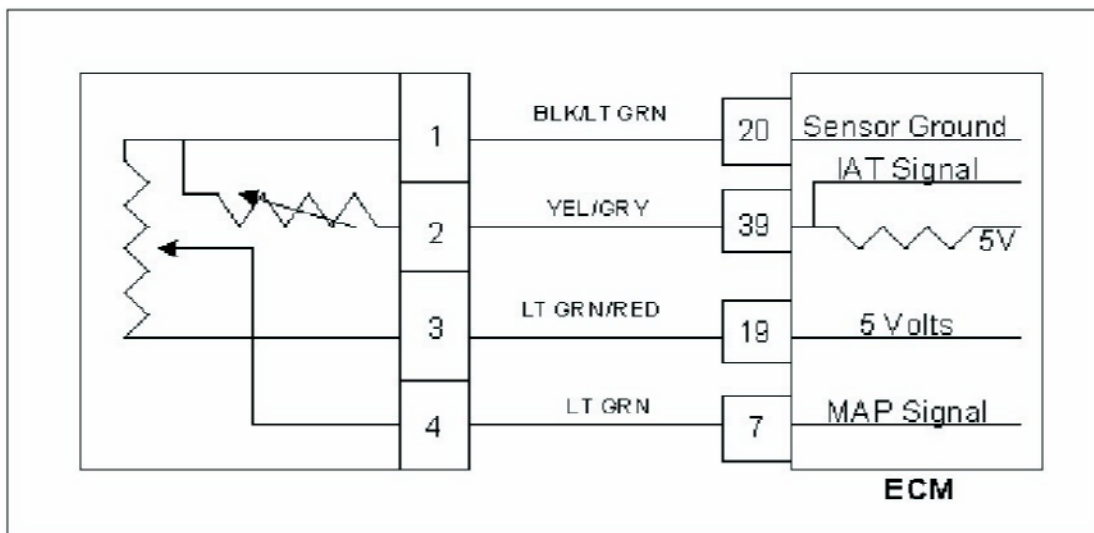
Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Spannung des TPS 1-Signals mehr als 0,5 Sekunden lang >4,80 V beträgt. Die FAL leuchtet auf, die Leistungsrosselung (Stufe 1) wird aktiviert und die Drossel damit auf max. 50% Öffnungswinkel begrenzt.

DTC 123 Überspg. Signal TPS 1 - SPN/FMI 51:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen Zeigt das DST bei geschlossener Drossel eine TPS 1-Spannung von $\geq 4,8$ V an?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (3)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrpedal langsam durchtreten und dabei die TPS 1-Spannung beobachten Steigt die TPS 1-Spannung zu irgendeinem Zeitpunkt auf über 4,8 V?		Weiter mit Schritt (4)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Elektronischen Drosselstecker C025 abziehen • Zündung EIN Angezeigte TPS 1-Spannung (DST) $< 0,2$ V?		Weiter mit Schritt (7)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen dem Signal TPS 1 an Stift 5 des MSG-Steckers und der Motormasse mittels DVOM prüfen. Spannung vorhanden?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)
6	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
7	<ul style="list-style-type: none"> • Masseleitung des Sensors MSG-seitig am Stift 20 des Kabelbaums mit Prüfleuchte messen, die mit der Batteriespannung verbunden ist Leuchtet die Prüfleuchte auf?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (10)
8	<ul style="list-style-type: none"> • Klemmen am elektronischen Drosselstecker auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (9)
9	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Drossel austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
10	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift 2 des elektr. Drosselsteckers C025 (Sensormasse) und Stift 20 des MSG-Steckers (Masse TPS 1-Sensor) mittels DVOM prüfen <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
11	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-123 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 127 Ansauglufttemp. höher als erwartet 2 SPN/FMI 105:0



Setzbedingungen

- Ansauglufttemperatur
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Ansauglufttemperatur >ca. 98,9 °C (210 °F) und Motordrehzahl mehr als 120 Sekunden lang >1000 U/min
- FAL: zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 15 Sekunden nach aktivem Fehler
- Motor schaltet sich ab

Schaltungsaufbau

Der Temperatur- und Absolutdrucksensor (Temperature Manifold Absolute Pressure, TMAP) besteht aus zwei integrierten Sensoren, nämlich einem für die Ansauglufttemperatur (Intake Air Temperature, IAT) und einem für den Ansaugunterdruck (Manifold Absolute Pressure, MAP). Der TMAP-Sensor befindet sich im Ansaugkrümmer des Motors. Er arbeitet mit einem temperaturempfindlichen Widerstand, der einseitig die Temperatur der angesaugten Luft überwacht. Seine Ausgangssignale werden mit denen anderer Sensoren zur Bestimmung der Luftführung im Motor kombiniert. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt kühlere Luft einen höheren Signalpegel, wärmere Luft einen niedrigeren.

Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Ansauglufttemperatur (IAT) bei einer Motordrehzahl >1000 U/min mehr als 120 Sekunden lang über ca. 98,9 °C (210 °F) liegt. Während der Fehler anliegt, leuchtet die FAL auf und der Motor schaltet sich ab.

DTC 127 Ansauglufttemp. höher als erwartet 2 - SPN/FMI 105:0

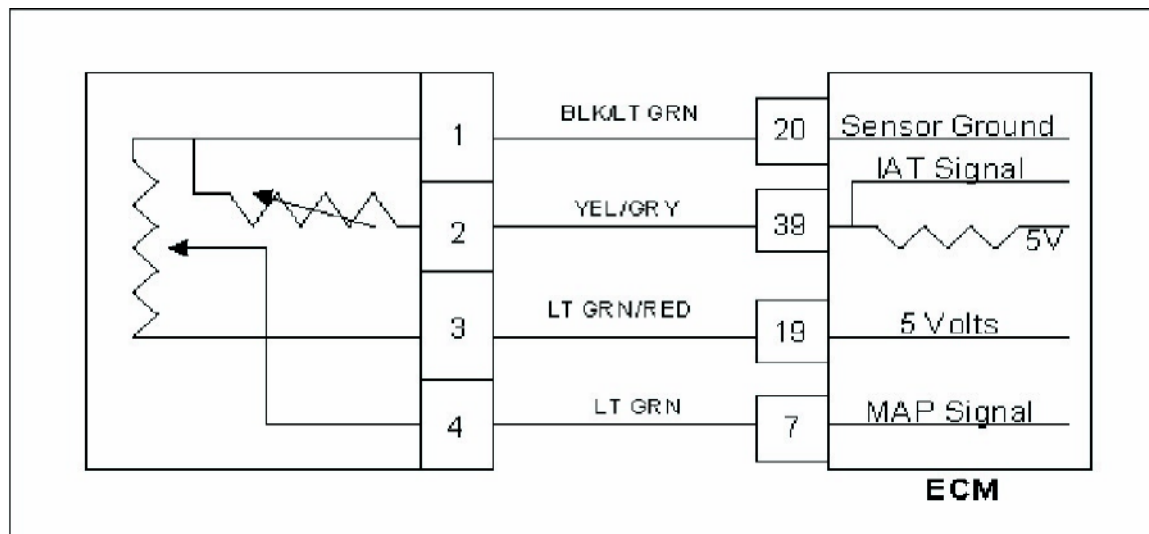
Diagnosehilfe

Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Ansaugluft wesentlich heißer ist als normal. Der häufigste Grund für eine zu hohe Ansauglufttemperatur ist ein Fehler im Lufteinlasssystem. Der Lufteinlass darf weder verstopft, verändert noch beschädigt sein.

- Lufteinlasssystem auf auf Risse oder Brüche untersuchen, die unerwünschte Luft aus dem Motorraum ins System lenken könnten.
- Die nachfolgende Tabelle stellt den Widerstand zwischen Stift 1 und 2 des TMAP-Sensoranschlusses der entsprechenden Lufttemperatur gegenüber.
- Liegt keiner der vorgenannten Gründe vor, ist das System gemäß **DTC 112 - Unterspannung Ansauglufttemperatur** zu prüfen

Temp . (° F)	Ohm
248	110
239	125
221	162
203	214
185	284
167	383
149	522
131	721
104	1.200
77	2.063
50	3.791
23	7.419
-4	15.614
-22	26.854
-31	35.763
-40	48.153

DTC 129 Barom. Unterdruck - SPN/FMI 108:1



Setzbedingungen

- Luftdruckprüfung
- Prüfbedingung: Zündung EIN, Motor AUS
- Fehlerbedingung: Luftdruck <57,2 kPa abs.
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung für Rest des Schließzyklus abgeschaltet

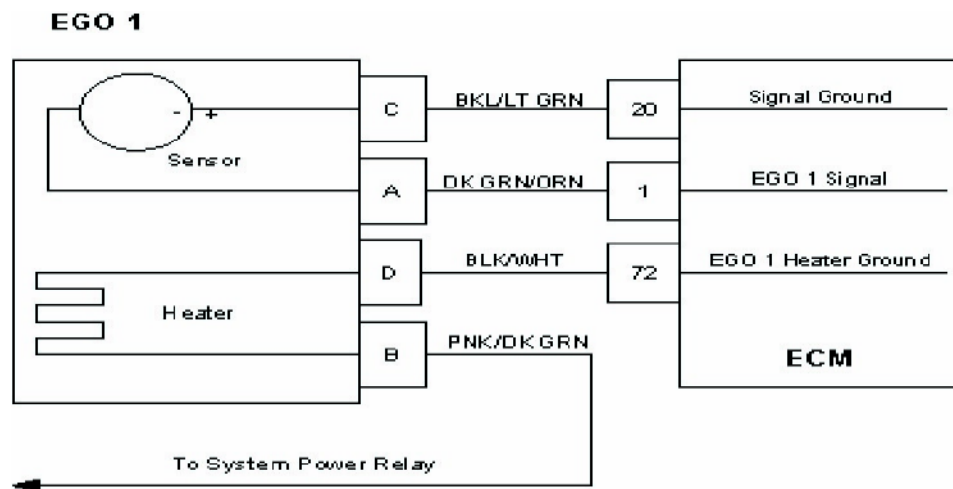
Schaltungsaufbau

Der barometrische Luftdruck wird aus dem Wert des TMAP-Sensors geschätzt. Der Luftdruckwert wird für die Berechnung der Kraftstoff- und Luftmengen benutzt. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn sich der Luftdruckwert außerhalb des normalen Betriebsbereichs befindet.

DTC 129 Barom. Unterdruck - SPN/FMI 108:1

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • Diagnosewerkzeug (DST) im • Systemdatenmodus Angezeigter MAP-Wert (Diagnose-Software) $\leq 57,2$ kPa abs.?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • TMAP-Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (4)	-
4	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-129 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 134 Lambda 1 offen/inaktiv - SPN/FMI 724:10



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Lambda-Sonde 1 bleibt über 120 Sekunden lang kalt
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 1 Sekunde nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht
- Regelung: Deaktiviert während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

Lambda-Sonde 1 dient der Überprüfung, ob dem Motor die richtige Menge an Kraftstoff zugeführt wird. Dies geschieht durch Messung des Sauerstoffgehalts im Abgas. Das MSG verwendet diese Information zur Korrektur der Kraftstoffzufuhr über den Regelkreis und die adaptive Steuerung.

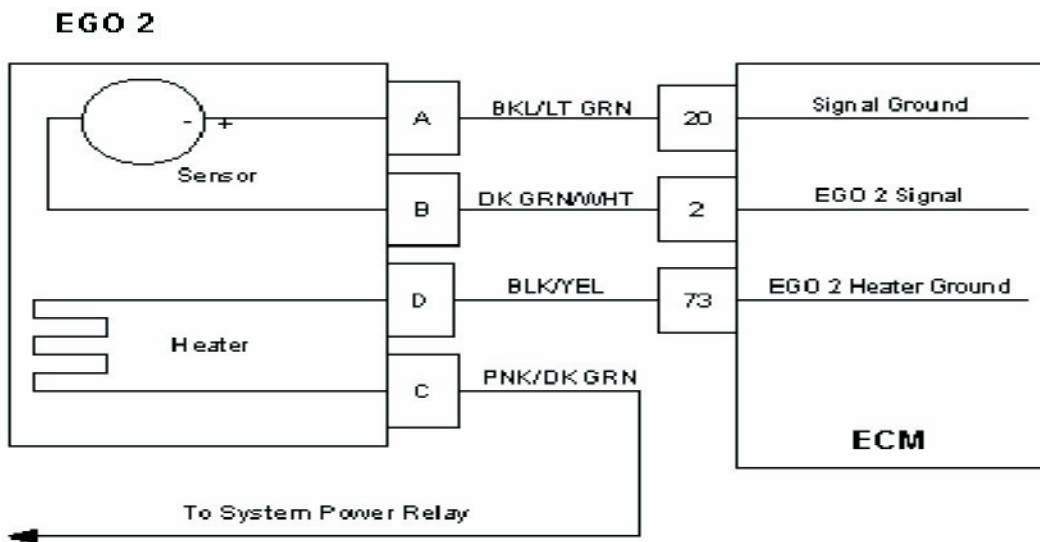
Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn Lambda-Sonde 1 mehr als 120 Sekunden kalt oder inaktiv bleibt oder keine Reaktion zeigt.

DTC 134 Lambda 1 offen/inaktiv - SPN/FMI 724:10

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • Diagnosewerkzeug (DST) im Systemdatenmodus angeschlossen • Motor laufen lassen bis betriebswarm, dann 2 Minuten lang im Leerlauf <p>Zeigt das DST nach mind. 2 Minuten im Leerlauf für Lambda-Sonde 1 eine Spannung zwischen 0,4 und 0,5 Volt an?</p>		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Stecker C006 von Lambda-Sonde 1 abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen Stift B und D des Steckers Lambda-Sonde 1 mittels DVOM prüfen <p>(Die Prüfung muss innerhalb von 30 Sekunden erfolgen oder bevor das Leistungsrelais abfällt)</p> <p>Spannung vorhanden?</p>		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Spannung zwischen Stift B des Steckers Lambda-Sonde 1 und der Motormasse mittels DVOM prüfen • Zündung EIN <p>(Die Prüfung muss innerhalb von 30 Sekunden erfolgen oder bevor das Leistungsrelais abfällt)</p> <p>Spannung vorhanden?</p>	Systemspannung	Weiter mit Schritt (5)	Unterbrochene Leitung Leistungsrelais reparieren
5	<ul style="list-style-type: none"> • MSG-Stecker C001 abziehen • Stromdurchgang zwischen Steckerpin D (Lambda 1) und MSG-Steckerpin 72 mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (6)	Unterbrochene Masseleitung Erhitzer reparieren
6	<ul style="list-style-type: none"> • Stift A und D des Kabelbaumsteckers C006 sowie Stift 1 und 72 von Stecker C001 auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung prüfen <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Fehler ggf. beseitigen, siehe "Elektrik" Abschnitt "Rep. Kabelbaum"	Weiter mit Schritt (7)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
7	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen Stromdurchgang zwischen Stift A Lambda 1 und MSG-Steckerpin 1 mittels DVOM prüfen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (9)	<i>Unterbrochene Leitung Lambda 1 reparieren</i>
9	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen Stift C Lambda 1 und MSG-Steckerpin 20 mittels DVOM prüfen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (10)	<i>Unterbrochene Masseleitung Lambda 1-Signal reparieren</i>
10	<ul style="list-style-type: none"> Lambda-Sonde 1 austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-134 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	<i>Zurück zur Systemprüfung OBD</i>

DTC 154 Lambda 2 offen/inaktiv - SPN/FMI 520208:10



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Lambda-Sonde 2 bleibt über 120 Sekunden lang kalt
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht
- Regelung: Deaktiviert während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

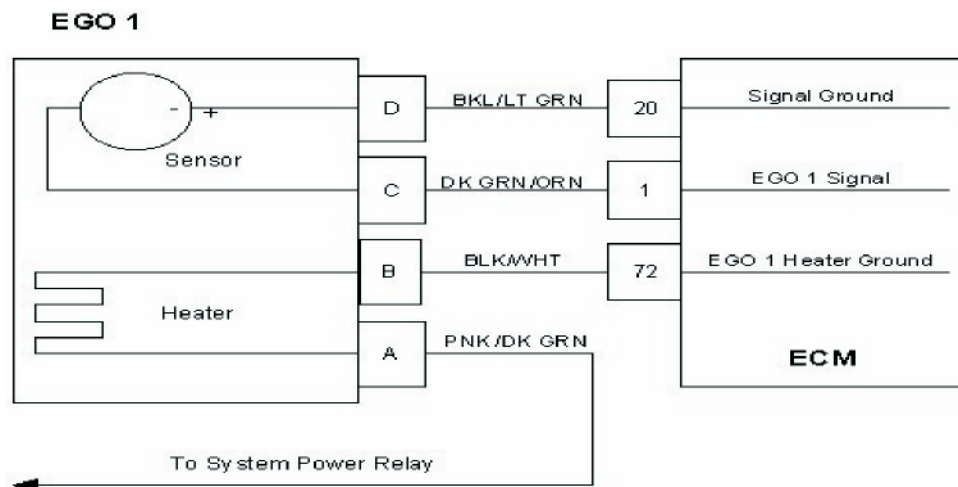
Lambda-Sonde 2 wird zur Effizienzkontrolle des Katalysators eingesetzt. Dazu vergleicht das MSG die Signalspannungen von Lambda-Sonde 1 und 2. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn Lambda-Sonde 2 mehr als 120 Sekunden kalt oder inaktiv bleibt oder keine Reaktion zeigt.

DTC 154 Lambda 2 offen/inaktiv - SPN/FMI 520208:10

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • Diagnosewerkzeug (DST) im Systemdatenmodus angeschlossen • Motor laufen lassen bis betriebswarm, dann 2 Minuten lang im Leerlauf <p>Zeigt das DST nach mind. 2 Minuten im Leerlauf für Lambda-Sonde 2 eine Spannung zwischen 0,4 und 0,5 Volt an?</p>		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Stecker C005 von Lambda-Sonde 2 abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen Stift C und D des Steckers Lambda-Sonde 2 mittels DVOM prüfen <p>(Die Prüfung muss innerhalb von 30 Sekunden erfolgen oder bevor das Leistungsrelais abfällt)</p> <p>Spannung vorhanden?</p>		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Spannung zwischen Stift C des Steckers Lambda-Sonde 2 und der Motormasse mittels DVOM prüfen • Zündung EIN <p>(Die Prüfung muss innerhalb von 30 Sekunden erfolgen oder bevor das Leistungsrelais abfällt)</p> <p>Spannung vorhanden?</p>	Systemspannung	Weiter mit Schritt (5)	Unterbrochene Leitung Leistungsrelais reparieren
5	<ul style="list-style-type: none"> • MSG-Stecker C001 abziehen • Stromdurchgang zwischen Steckerpin D (Lambda 2) und MSG-Steckerpin 73 mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (6)	Unterbrochene Masseleitung Erhitzer reparieren
6	<ul style="list-style-type: none"> • Stift C und D des Kabelbaumsteckers C005 sowie Stift 2 und 73 von Stecker C001 auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung prüfen <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Fehler ggf. beseitigen, siehe "Elektrik" Abschnitt "Rep. Kabelbaum"	Weiter mit Schritt (7)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
7	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Steckerpin B (Lambda 2) und MSG-Steckerpin 2 mittels DVOM prüfen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (9)	Unterbrochenen Leitung Lambda 2 reparieren
9	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Stift A Lambda 2 und MSG-Steckerpin 20 mittels DVOM prüfen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (10)	Unterbrochenen Masseleitung Lambda 2-Signal reparieren
10	<ul style="list-style-type: none"> • Lambda-Sonde 2 austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-154 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 171 Überspg. adaptive Strg. Benzin - SPN/FMI 520200:0



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Funktionaler Fehler: Bereichsüberschreitung Regelbereich (>30%)
- FAL: Leuchtet solange Bereichsfehler ansteht

Schaltungsaufbau

Lambda-Sonde 1 dient der Überprüfung, ob dem Motor die richtige Menge an Kraftstoff zugeführt wird. Dies geschieht durch Messung des Sauerstoffgehalts im Abgas. Das MSG verwendet diese Information zur Korrektur der Kraftstoffzufuhr über den Regelkreis und die adaptive Steuerung. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Regelbereich des Normalbetriebs überschritten wird.

Diagnosehilfe

Weitere Fehler (DTC). Systemprüfung auf weitere Fehler vornehmen. Anstehende Fehler vor Abarbeitung der Fehlerbeschreibung und beginnend bei der niedrigsten Codenummer korrigieren.

Verdrahtung Lambda-Sonde. Die Leitungen der Lambda-Sonde sind möglicherweise falsch verlegt und berühren den Abgaskrümmner.

Unterdrucklecks. Größere Lecks im Unterdrucksystem bzw. am Kurbelgehäuse können besonders unter geringerer Betriebslast zu einer mageren Abgasmischung führen.

Einspritzdüsen. Ein nicht öffnender Treiber oder Treiberkreis einer Düse kann das System abmageren. Dies ist auch bei einem Düsenversagen in geschlossenem Zustand oder durch Verschmutzung möglich.

Kraftstoffdruck. Das Kraftstoffsystem kann durch einen niedrigen Kraftstoffdruck, eine fehlerhafte Einspritzdüse oder beschädigte Kraftstoffpumpe abgemagert werden

Abgaslecks. Durch ein Leck im Abgassystem kann Außenluft in das System und hinter die Lambda-Sonde gelangen und dort einen falschen Mischungswert (zu mager) erzeugen.

Kraftstoffqualität. Verunreinigter oder schlechter Kraftstoff kann zu einer Abmagerung des Kraftstoffsystems führen.

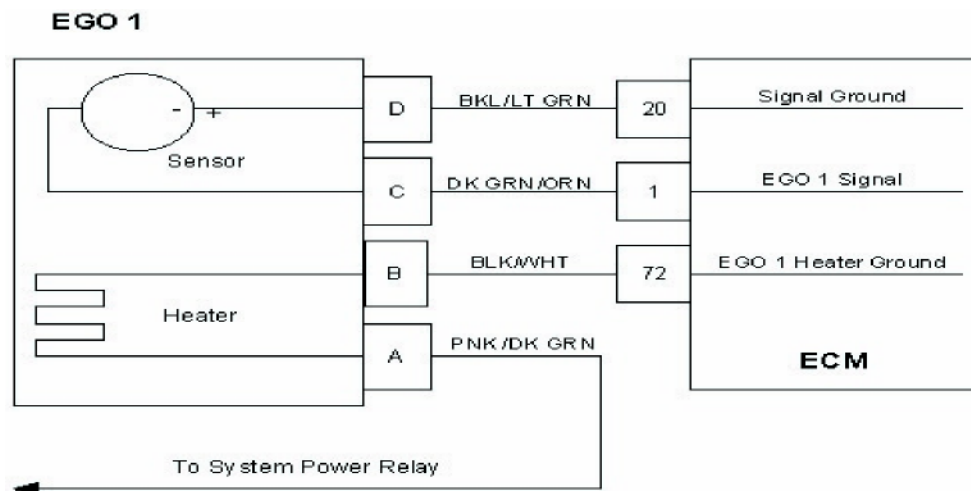
Massefehler. Masseanschlüsse des MSG prüfen.

DTC 171 Überspg. adaptive Strg. Benzin - SPN/FMI 520200:0

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	<ul style="list-style-type: none"> Borrdiagnose durchgeführt? Stehen weitere Fehler (DTC) an?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (2)
2	Sicht- und mechanische Prüfung der folgenden Punkte vornehmen: <ul style="list-style-type: none"> Lufteinlassrohr zerknickt oder verstopft? Luftfilter verstopft? Lambda-Sonde 1 korrekt eingebaut und Leitungen ohne Berührung des Abgaskrümmers oder der Zünddrähte? Masseanschlüsse MSG sauber und fest? Siehe "Leitungsplan Strom- und Masseanschlüsse Motor" Diagnose Kraftstoffsystem durchgeführt? Siehe Abschnitt "Diagnose Kraftstoffsystem" Reparatur ausgeführt?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (4)
3	<ul style="list-style-type: none"> System vor Abarbeitung dieser Schrittliste auf weitere Fehler untersuchen. Die Fehlerbeseitigung sollte stets beim niedrigsten Fehlercode beginnen. Weitere Fehlercodes (DTC) ermittelt, untersucht und beseitigt?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> Stecker C006 von Lambda-Sonde 1 abziehen Spannung zwischen Stift A und B des Steckers Lambda-Sonde 1 mittels DVOM prüfen Zündung EIN <p>(DIE PRÜFUNG MUSS INNERHALB VON 30 SEKUNDEN ERFOLGEN ODER BEVOR DAS LEISTUNGSRELAIS ABFÄLLT)</p> Spannung vorhanden?	Systemspannung	Weiter mit Schritt (5)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
5	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Anschlusskabel C006 von Lambda-Sonde 1 lösen Kabelanschluss C001 vom MSG lösen Zündung EIN Stromdurchgang zwischen Stift C Signalanschluss Lambda 1 und Motormasse mittels hochohmigem DVOM prüfen Strom durchgängig?		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
6	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen Stift D Lambda 1 (Signalmasse) und Stift C Lambda 1 (Signal) mittels hochohmigem DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> Lambda-Sonde 1 austauschen. <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (8)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Motor unter den Prüfbedingungen DTC-171 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 172 Unterspg. adaptive Strg. Benzin - SPN/FMI 520200:1



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Funktionaler Fehler: Bereichsüberschreitung Regelbereich (am Grenzwert -30%)
- FAL: Leuchtet solange Bereichsfehler ansteht

Schaltungsaufbau

Lambda-Sonde 1 dient der Überprüfung, ob dem Motor die richtige Menge an Kraftstoff zugeführt wird. Dies geschieht durch Messung des Sauerstoffgehalts im Abgas. Das MSG verwendet diese Information zur Korrektur der Kraftstoffzufuhr über den Regelkreis und die adaptive Steuerung. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Regelbereich des Normalbetriebs überschritten wird.

Diagnosehilfe

Weitere Fehler (DTC). Systemprüfung auf weitere Fehler vornehmen. Anstehende Fehler vor Abarbeitung der Fehlerbeschreibung und beginnend bei der niedrigsten Codenummer korrigieren.

Kraftstoffsystem. Bei Versagen einer offenen Einspritzdüse wird die Mischung fett. Dies geschieht auch, wenn der Kraftstoffdruck wegen eines fehlerhaften Kraftstoffreglers oder einer verstopften Rücklaufleitung ansteigt.

Zündstörungen. Durch eine unterbrochene oder schlechte Masseleitung zur oder in der Zündanlage oder MSG kann EMI (elektromagnetische Interferenzen) hervorrufen. Diese könnten vom MSG als Zündimpulse aufgefasst werden, sodass die erfasste Drehzahl über der tatsächlichen liegt. Das MSG fordert dann zuviel Kraftstoff an und lässt die Mischung fett werden.

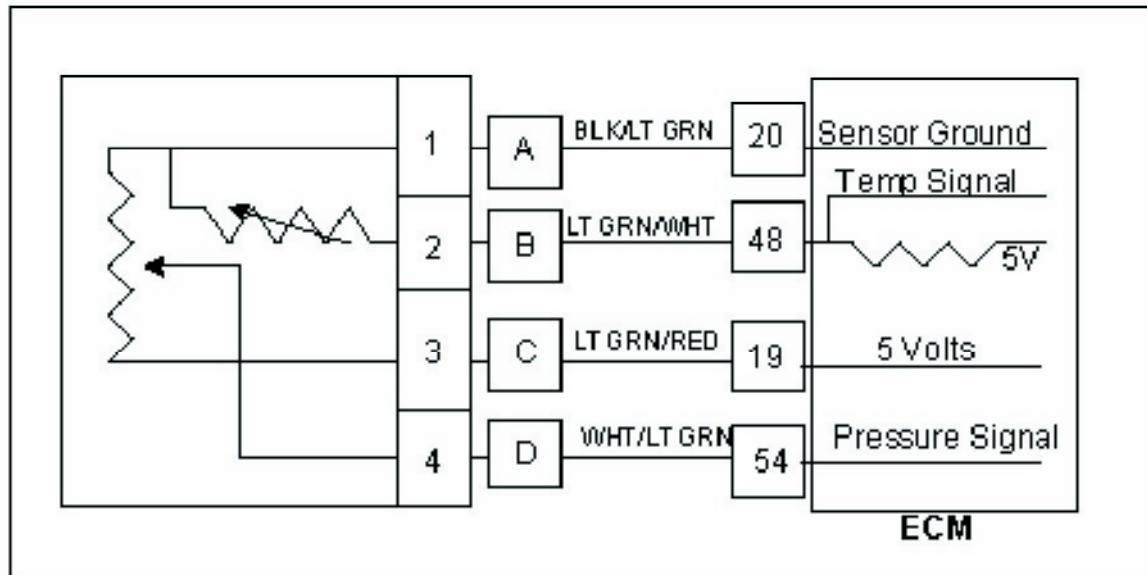
TMAP-Sensor. Ein über den Normalbereich hinausgehender Druck im Krümmer kann die Kraftstoffmischung fett werden lassen. Wird jetzt der Ansaugunterdruckfühler kurzfristig getrennt, kann das MSG den Druck auf einen Standardwert einstellen.

IAT-Sensor. Sensor auf korrekten Einbau prüfen. Bei verschobenem Sensor nimmt das MSG eine niedrigere als die Ist-Temperatur der angesaugten Luft an. Dies kann zu einem fetten Abgasgemisch führen.

KMT-Sensor. Sensor auf korrekten Einbau prüfen. Bei verschobenem Sensor nimmt das MSG eine niedrigere als die Ist-Temperatur im Motor an. Auch dies kann zu einem fetten Abgasgemisch führen.

DTC 172 Unterspg. adaptive Strg. Benzin - SPN/FMI 520200:1

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	<ul style="list-style-type: none"> Borrdiagnose durchgeführt? Stehen weitere Fehler (DTC) an?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (2)
2	Sicht- und mechanische Prüfung der folgenden Punkte vornehmen: <ul style="list-style-type: none"> Lufteinlassrohr zerknickt oder verstopft? Luftfilter verstopft? Lambda-Sonde 1 korrekt eingebaut und Leitungen ohne Berührung des Abgaskrümmers oder der Zünddrähte? Masseanschlüsse MSG sauber und fest? Siehe "Leitungsplan Strom- und Masseanschlüsse Motor" Diagnose Kraftstoffsystem durchgeführt? Siehe Abschnitt "Diagnose Kraftstoffsystem" Reparatur ausgeführt?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (4)
3	<ul style="list-style-type: none"> System vor Abarbeitung dieser Schrittliste auf weitere Fehler untersuchen. Weitere Fehlercodes (DTC) ermittelt, untersucht und beseitigt?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Anschlussstecker von Lambda-Sonde 1 lösen Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen Zündung EIN Spannung zwischen Stift C am Stecker C006 (Signal Lambda 1) und Motormasse mittels DVOM prüfen. Liegt Spannung an?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik"	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> Lambda-Sonde 1 austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-172 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung ob OBD



DTC 182 Unterspg. Benzintempersensor SPN/FMI 174:4

Setzbedingungen

- Spannung Benzintempersensor
- Spannung Kraftstofftempersensor 1 s lang $>0,05$ V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler

Schaltungsaufbau

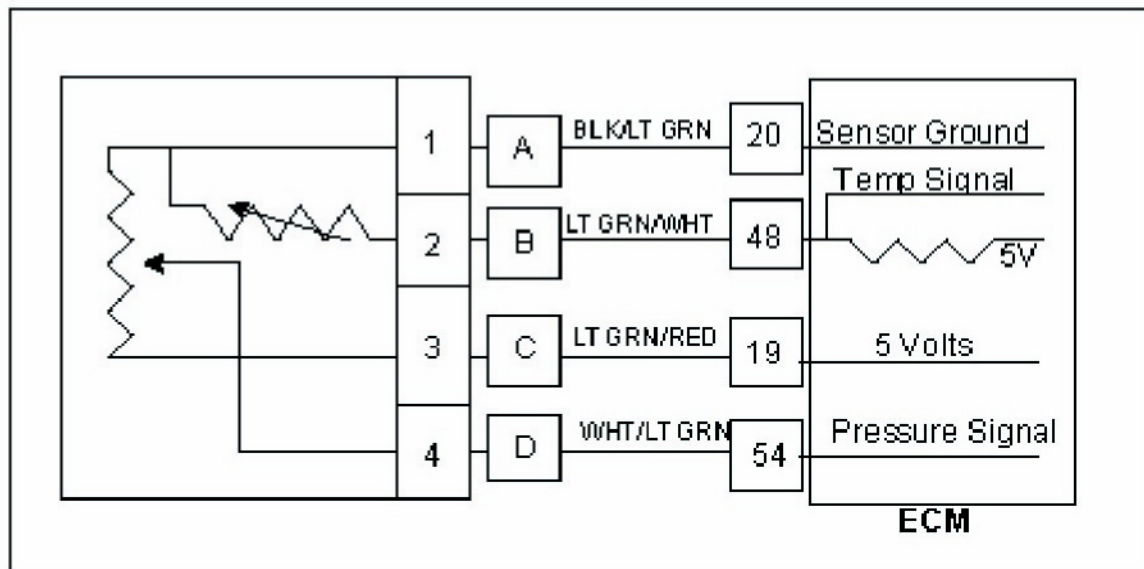
Hinweis: Der Kraftstoffdruck- und Tempersensor ist über eine Schaltdrahtverbindung des Geräteherstellers angeschlossen. Die Klemmen A, B, C, D sowie 19, 20, 48, 54 stellen die Verbindung zum Kabelbaum des Motors her, und zwar am Anschluss C002 des Kraftstoffsensors und dem Gehäuseanschluss C001 des MSG. Hierzu kann die Hinzuziehung weiterer Verkabelungsinformationen des Herstellers erforderlich sein. Die Spannung des Kraftstofftempersensors (Benzin) wird bei $<0,05$ V gemessen. Dies deutet auf eine Unterspannung am Sensor oder in der Sensorschaltung hin.

DTC 182 Unterspg. Benzintemperatursensor SPN/FMI 174:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Ausgangsspannung AUX_PU3 auf Seite Ausgangsspannungen (Raw Volts) prüfen Spannung $\leq 0,050$ Volt?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Stecker C002 des Benzindrucksensors vom Kabelbaum des Motors abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen Klemme B, Stecker C002 und Motormasse mittels DVOM prüfen. Spannung $\geq 4,95$ Volt?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (8)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung zwischen Klemme A und B des Steckers C002 (Kraftstoffdrucksensor) mittels DVOM prüfen. Spannung $\geq 4,95$ Volt?		Weiter mit Schritt (5)	Weiter mit Schritt (7)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Steckbrücke zwischen Klemme A und B des Steckers C002 (Kraftstoffdrucksensor) stecken. Ausgangsspannung AUX_PU3 $\leq 0,050$ Volt?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (7)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Stecker und Steckerpins des Kraftstoffdruck- und Temperatursensors auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen. • Herstellerseitige Schaltahtverbindung mit Sensor auf Brüche oder Kurzschlüsse untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (11)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Durchgangsprüfung zwischen Klemme A des Benzindrucksensorschlusses und Stift 20 des MSG vornehmen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (8)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
8	<ul style="list-style-type: none"> Durchgangsprüfung zwischen Klemme B des Benzindrucksensoranschlusses und Stift 48 des MSG vornehmen. <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (9)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" "Motorelektrik"
9	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen am Stecker des MSG und des Benzindrucksensors (C002) auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" "Motorelektrik"	Weiter mit Schritt (10)
10	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> Kraftstoffdruck- und Temperatursensor austauschen <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
12	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-91 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 183 Überspg. Benzintemperatursensor SPN/FMI 174:3



Setzbedingungen

- Spannung Benzintemperatursensor
- Spannung Kraftstofftemperatursensor 1 s lang >4,95 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler

Schaltungsaufbau

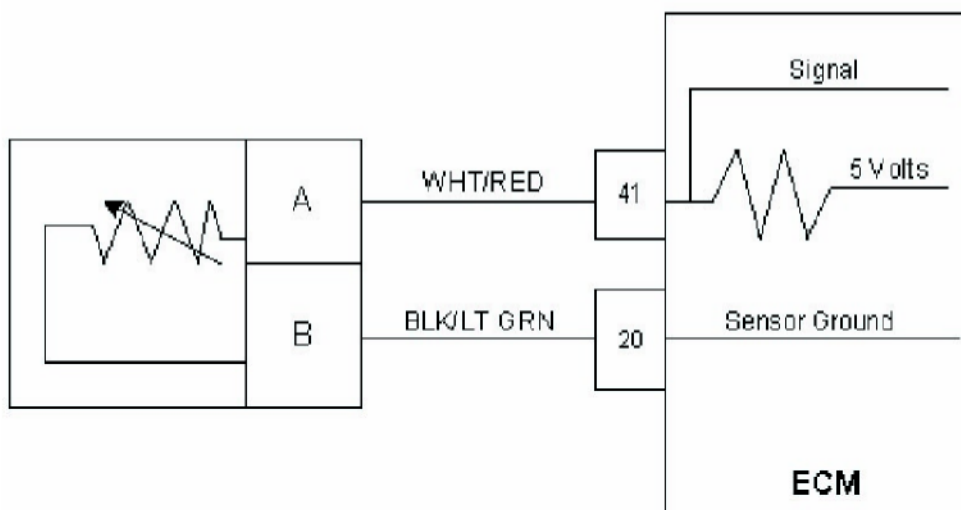
Hinweis: Der Kraftstoffdruck- und Temperatursensor ist über eine Schaltdrahtverbindung des Geräteherstellers angeschlossen. Die Klemmen A, B, C, D sowie 19, 20, 48, 54 stellen die Verbindung zum Kabelbaum des Motors her, und zwar am Anschluss C002 des Kraftstoffsensors und dem Gehäuseanschluss C001 des MSG. Hierzu kann die Hinzuziehung weiterer Verkabelungsinformationen des Herstellers erforderlich sein. Die Spannung des Kraftstofftemperatursensors wird bei >4,95 V gemessen. Dies deutet auf eine Überspannung am Sensor oder in der Sensorschaltung hin.

DTC 183 Überspg. Benzintemperatursensor SPN/FMI 174:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Ausgangsspannung AUX_PU3 auf Seite Ausgangsspannungen (Raw Volts) prüfen Spannung $\geq 4,95$ Volt?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Stecker C002 des Benzindrucksensors vom Kabelbaum des Motors abziehen Zündung EIN • Spannung zwischen Klemme B, Stecker C002 und Motormasse mittels DVOM prüfen. Spannung $\geq 4,95$ Volt?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (8)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung zwischen Klemme A und B des Steckers C002 (Kraftstoffdrucksensor) mittels DVOM prüfen. Spannung $\geq 4,95$ Volt?		Weiter mit Schritt (5)	Weiter mit Schritt (7)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Steckbrücke zwischen Klemme A und B des Steckers C002 (Kraftstoffdrucksensor) stecken. Ausgangsspannung AUX_PU3 $\leq 0,050$ Volt?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (7)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Stecker und Steckerpins des Kraftstoffdruck- und Temperatursensors auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen. Herstellerseitige Schaltdrahtverbindung mit Sensor auf Brüche oder Kurzschlüsse untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (11)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Durchgangsprüfung zwischen Klemme A des Benzindrucksensoranschlusses und Stift 20 des MSG vornehmen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (8)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
8	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgangsprüfung zwischen Klemme B des Benzindrucksensoranschlusses und Stift 48 des MSG vornehmen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (9)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen am Stecker des MSG und des Benzindrucksensors (C002) auf Korrosion, Verunreinigung und mechanische Schäden untersuchen 		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (10)
	Liegt ein Fehler vor?			
10	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". 		Weiter mit Schritt (12)	-
	Gerät ausgetauscht?			
11	<ul style="list-style-type: none"> Kraftstoffdruck- und Temperatursensor austauschen 		Weiter mit Schritt (12)	-
	Gerät ausgetauscht?			
12	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-91 prüfen, ob Fehler anstehen. 		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD
	Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?			

DTC 187 Unterspg. Gastemperatursensor - SPN/FMI 520240:4



Setzbedingungen

- Kraftstofftemperatur
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Spannung Kraftstofftemperatursensor <0,050 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht und für die verbleibende Zeit "Zündung EIN"

Schaltungsaufbau

Der KT-Sensor (Kraftstofftemperatursensor) besteht aus einem temperaturempfindlichen Widerstand, der nahe dem Kraftstoffauslass des elektronischen Druckreglers angeordnet ist. Mit seiner Hilfe wird die Kraftstoffmenge für eine präzise Steuerung des Kraftstoff/Luftgemischs bestimmt. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt ein kühlerer Sensor einen höheren Signalpegel, ein wärmerer Sensor einen niedrigeren. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn während des Betriebs des Motors eine Signalspannung von weniger als 0,050 V auftritt.

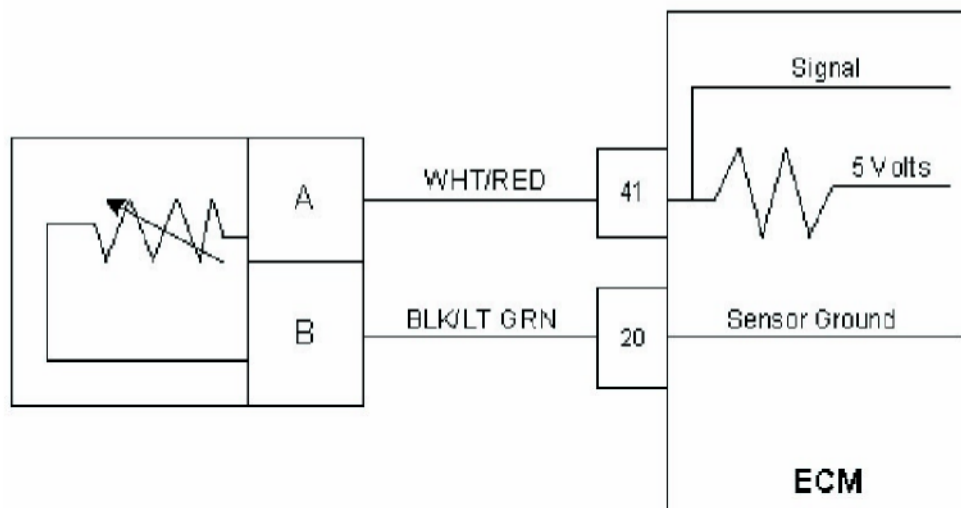
Temperatursensor, Temperatur in °F.	Widerstand, Toleranz ± 10% Ohm
-40	99318
-20	48300
0	24705
20	13214
40	7357
60	4259
70	3284
80	2554
100	1582
120	1008
140	660,6
160	444,1
170	367,3
180	305,5
190	255,4
200	214,6
220	153,7

DTC 187 Unterspg. Gastemperatursensor - SPN/FMI 520240:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	–	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • Diagnosewerkzeug (DST) im Systemdatenmodusangeschlossen Angezeigte KT-Sensorspannung (Diagnose-Software) $\leq 0,050$ V?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C003 vom KT-Sensor lösen • Zündung EIN Angezeigte KT-Sensorspannung (Diagnose-Software) $\geq 4,9$ V?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (5)
4	<ul style="list-style-type: none"> • KT-Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (8)	–
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift A des KT-Sensorsteckers (Signal) und Stift B des KT-Sensors (Masse) prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?	—	Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren, s. "Reparatur" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Durchgangsprüfung zwischen Stift A KT-Sensorstecker (Signal) und Motormasse vornehmen. Strom durchgängig?	—	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen. Siehe "MSG austauschen" im Abschnitt "Motorsteuerung". Gerät ausgetauscht?	–	Weiter mit Schritt (8)	–

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
8	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-187 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 188 Überspg. Gastemperatursensor - SPN/FMI 520240:3



Setzbedingungen

- Kraftstofftemperatur
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Spannung KT-Sensor >4,950 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht und für die verbleibende Zeit "Zündung EIN"

Schaltungsaufbau

Der KT-Sensor (Kraftstofftemperatursensor) besteht aus einem temperaturempfindlichen Widerstand, der nahe dem Kraftstoffauslass des elektronischen Druckreglers angeordnet ist. Mit seiner Hilfe wird die Kraftstoffmenge für eine präzise Steuerung des Kraftstoff/Luftgemischs bestimmt. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt ein kühlerer Sensor einen höheren Signalpegel, ein wärmerer Sensor einen niedrigeren. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn während des Betriebs des Motors eine Signalspannung von mehr als 4,950 V auftritt.

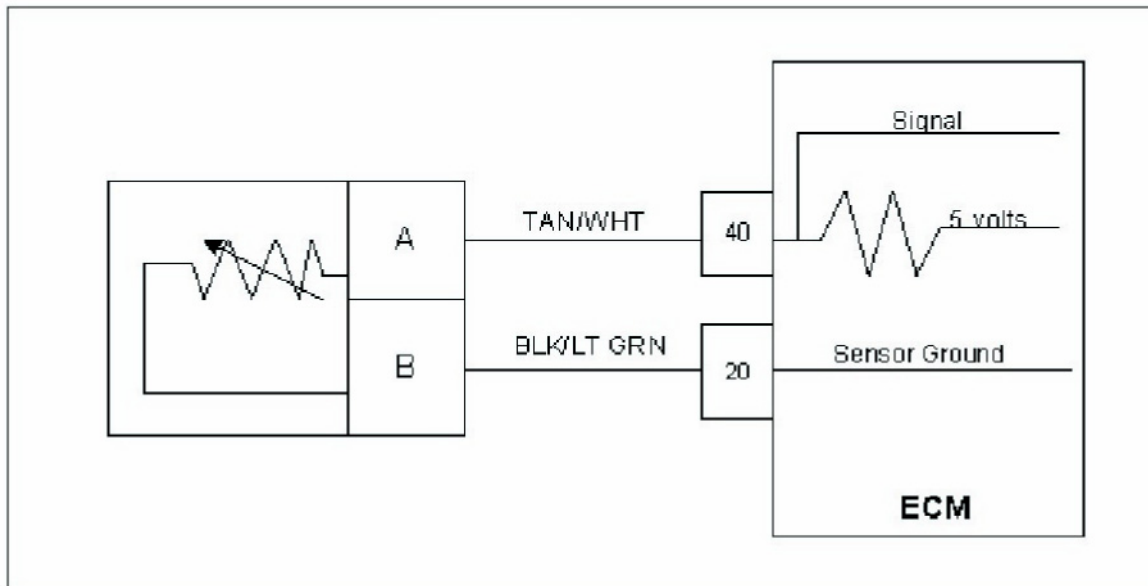
Temperatursensor, Temperatur in °F.	Widerstand, Toleranz ± 10% Ohm
-40	99318
-20	48300
0	24705
20	13214
40	7357
60	4259
70	3284
80	2554
100	1582
120	1008
140	660,6
160	444,1
170	367,3
180	305,5
190	255,4
200	214,6
220	153,7

DTC 188 Überspg. KT-Sensor. - SPN/FMI 520240:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Angezeigte KT-Spannung (Diagnose-Software) $\geq 4,95$ V?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • KT-Sensorstecker C003 lösen und Klemme A mit Klemme B jumpern • Zündung EIN Angezeigte KT-Spannung (Diagnose-Software) $\leq 0,05$ V?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (8)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Widerstand zwischen den beiden Klemmen des KT-Sensors mittels DVOM prüfen und Widerstandswert mit der Tabelle vergleichen Widerstandswert i. O.?	Siehe Vergleichstabelle Widerstand/ Temperatur in Schaltungsbeschreibung DTC 188	Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • KT-Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (14)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Klemmen am KT-Sensorstecker auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss vom MSG abziehen • Stift 20 und 41 des MSG-Steckers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
8	<ul style="list-style-type: none"> • Stift A des KT-Steckers C003 (Signal) und Motormasse jumpern Angezeigte KT-Sensorspannung (Diagnose-Software) $\leq 0,05$ V?		Weiter mit Schritt (9)	Weiter mit Schritt (12)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift B des KT-Sensor-steckers (Masse) und Stift 20 des MSG-Steckers prüfen <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (10)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
10	<ul style="list-style-type: none"> • Stift 20 und 41 des MSG-Steckers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (11)
11	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (14)	-
12	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift A des KT-Sensorsteckers (Signal) und Klemme 41 des MSG-Steckers mittels DVOM prüfen <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (13)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
13	<ul style="list-style-type: none"> • Stift 20 und 41 des MSG-Steckers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (11)
14	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-188 prüfen, ob Fehleranstanden. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 217 Kühlmitteltemp. höher als erwartet 2 - SPN/FMI 110:0



Setzbedingungen

- Kühlmitteltemperatur
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Kühlmitteltemperatur (abgelesen oder geschätzt) bei einer Motordrehzahl >600 U/min mehr als 15 Sekunden lang über ca. 107 °C (225 °F).
- FAL: EIN
- Motor schaltet sich ab

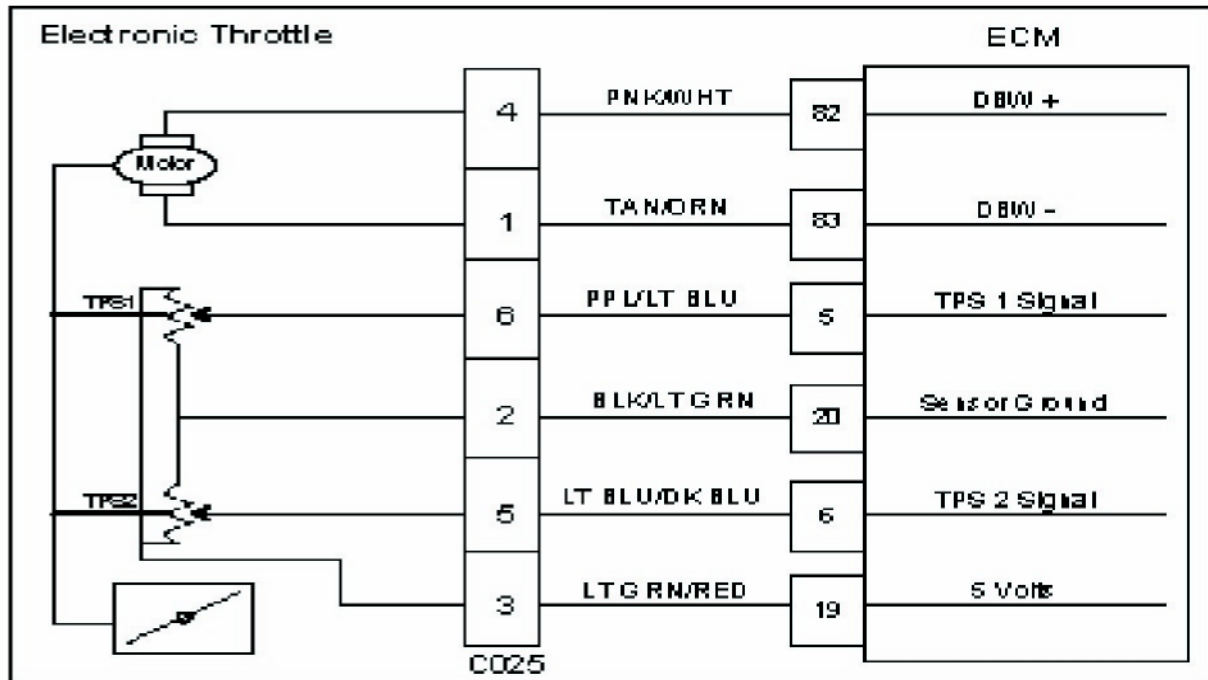
Schaltungsaufbau

Der Kühlmitteltemperatursensor (KMT-Sensor) besteht aus einem temperaturempfindlichen Widerstand, der in der Kühlmittelleitung untergebracht ist. Die Kühlmitteltemperatur ist die Basis verschiedener Berechnungen wie der Luftmengenführung im Motor, der Kraftstoffzufuhr, der Zündeneinstellung sowie der Aktivierung verschiedener, temperaturabhängiger Operationen. Dieser Fehlercode soll Motorschäden durch Überhitzung vermeiden helfen. Über eine Spannungsteilerschaltung im MSG erzeugt kühlere Luft einen höheren Signalpegel des Sensors, wärmere Luft einen niedrigeren. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Kühlmitteltemperatur bei einer Motordrehzahl >600 U/min mehr als 15 Sekunden lang über ca. 107 °C (225 °F) liegt. In diesem Fall schaltet sich der Motor ab.

DTC 217 Kühlmitteltemp. höher als erwartet 2 - SPN/FMI 110:0

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Motor laufen lassen und versuchen, das Fehlerbild zu reproduzieren, indem der Motor mind. 60 Sekunden lang bei über 1000 U/min läuft Zeigt das Diagnosewerkzeug bei einer Motordrehzahl von >1 000 U/min eine Kühlmitteltemperatur von ≥ 107 °C (250 °F) an und schaltet den Motor dann ab?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Mittels Temperaturanzeige prüfen, ob die KMT bei über ca. 107 °C (250 °F) liegt. Weist die Temperaturanzeige eine Temp. von ≥ 107 °C (250 °F) aus?		Kühlsystem reparieren.	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionssprüfung Kühlsystem durchführen. Diagnoseablauf für Fehler DTC -117 "Unterspg. Kühlmitteltemp." befolgen 		-	-

DTC 219 Überstrg. max. Reglerdrehzahl - SPN/FMI 515:15



Setzbedingungen

- Überstrg. max. Reglerdrehzahl
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Motordrehzahl mind. 2 Sekunden lang ununterbrochen >3300 U/min
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Motordrehzahl mind. 2 Sekunden lang ununterbrochen bei über 3300 U/min liegt. Die FAL leuchtet auf, solange der Fehler ansteht.

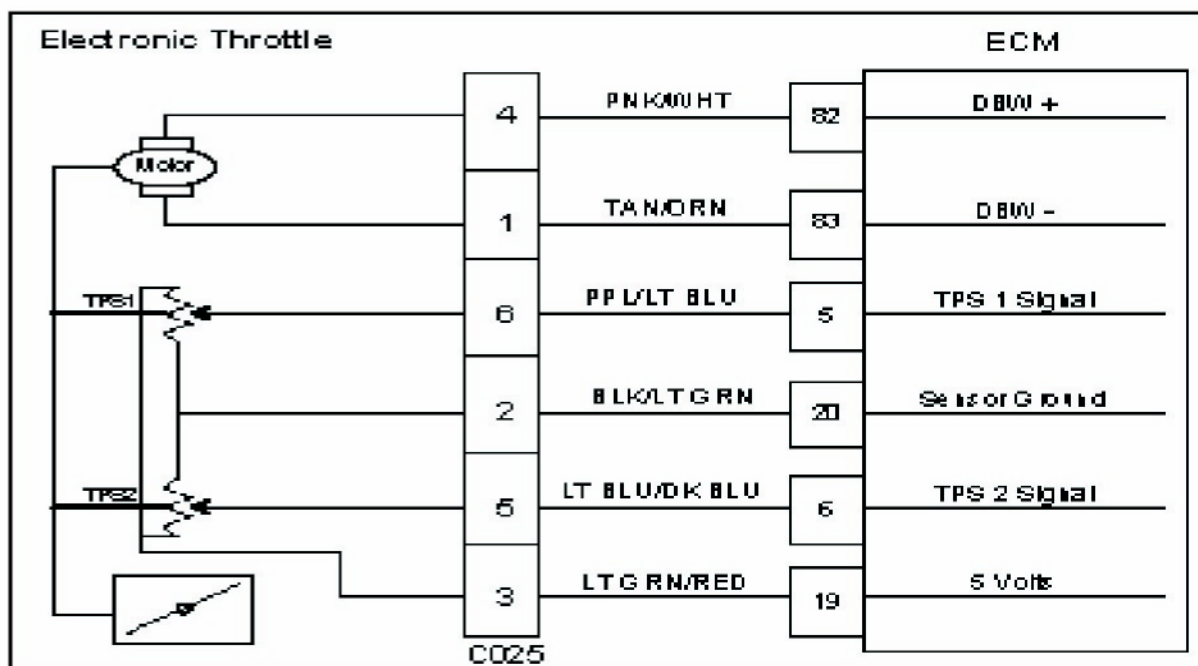
Diagnosehilfe

Vor Abarbeitung der nachfolgenden Fehlerbeschreibung dieses DTC ist das System stets auf weitere anstehende Fehler zu prüfen. Diese evtl. vorliegenden Fehler sollten zunächst beim niedrigsten Fehlercode beginnend beseitigt werden.

DTC 219 Überstrg. max. Reglerdrehzahl - SPN/FMI 515:15

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen Liegen weitere Fehler mit dem Code DTC 219 vor?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (4)
3	<ul style="list-style-type: none"> • System vor Abarbeitung dieser Schrittliste auf weitere Fehler untersuchen und diese beseitigen. Weitere Fehlercodes (DTC) untersucht und beseitigt?		Weiter mit Schritt (4)	-
4	<ul style="list-style-type: none"> • Service-Teilenummer auf dem MSG prüfen und sicherstellen, dass die korrekte Kalibrierung benutzt wird. Service-Teilenummer korrekt?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • MSG durch Gerät mit korrekter Service-Teilenummer ersetzen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Funktion der Drossel prüfen. Mechanische Funktion der Drossel i. O.?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Funktion der Drossel korrigieren. Siehe Abschnitt "Motor und Komponenten" Mechanische Funktion der Drossel korrigiert?		Weiter mit Schritt (9)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> • Motor auf größere Unterdrucklecks im Krümmer prüfen. Siehe Abschnitt "Diagnose Fehlerbild" Unterdruckleck gefunden und beseitigt?		Weiter mit Schritt (9)	Zurück zur Systemprüfung OBD
9	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-219 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 221 TPS 1 größer als TPS 2 - SPN/FMI 51:0



Setzbedingungen

- Drosselklappenwinkelgeber (TPS) 1 u. 2
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: TPS 1 20% größer als TPS 2
- FAL: Leuchtet solange Zündung AN
- Motor schaltet sich ab

Schaltungsaufbau

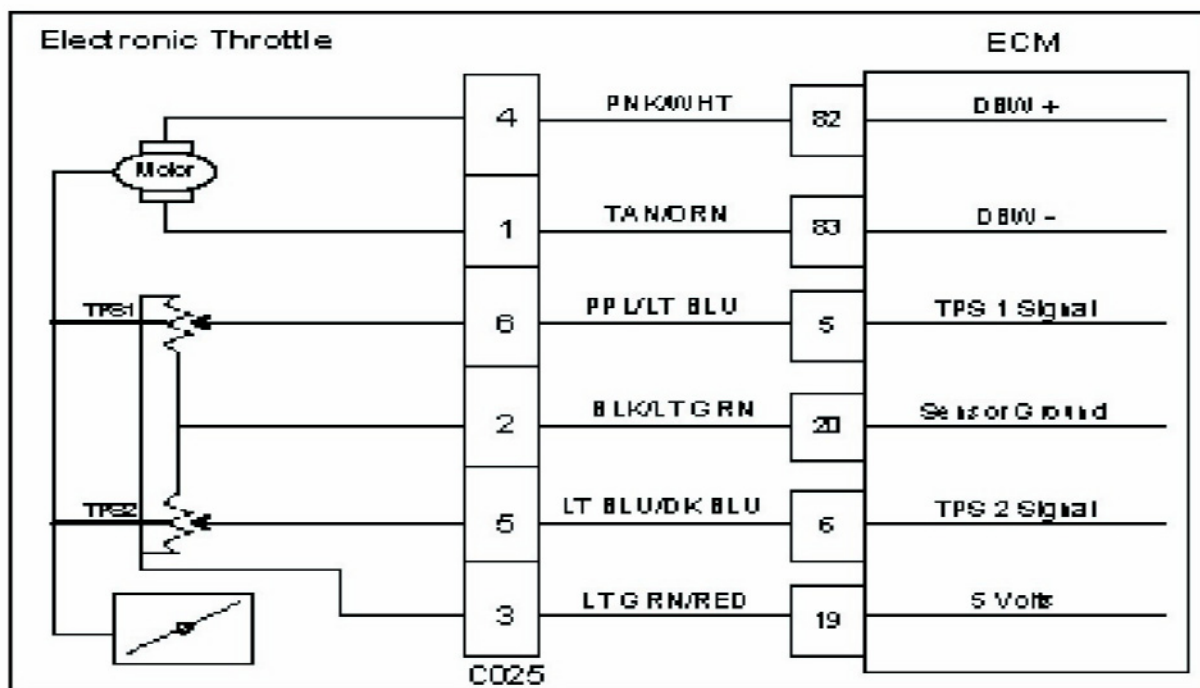
Im Drosselgehäuse befinden sich zwei Drosselklappenwinkelgeber (Throttle Position Sensor, TPS), die die Signalspannung mit Hilfe von Regelwiderständen anhand der Drosselklappenstellung bestimmen. Im geschlossenen Zustand erkennt TPS 1 jeweils auf Unterspannung, TPS 2 dagegen auf Überspannung. Aus diesen Spannungswerten wird der jeweilige Prozentanteil von TPS 1 und TPS 2 errechnet. Zwar besteht ein Unterschied zwischen den Spannungswerten, doch sollten die errechneten Prozentwerte für die einzelnen Drosselklappenstellungen sehr dicht beieinander liegen. Anhand der TPS-Werte erkennt das MSG, ob sich die Drossel wie angesteuert öffnet. Die TPS-Sensoren können nicht gewartet werden. Im Fehlerfall muss die gesamte elektronische Drosselbaugruppe ausgetauscht werden. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Wert von TPS 1 mind. 20% über dem Wert von TPS 2 liegt. Es wird dann angenommen, dass sich die Drossel nicht mehr im spezifizierten Bereich befindet oder dass ein Fehler in Signalleitung des TPS-Sensors vorliegt. Die FAL leuchtet auf, die Leistungsdrosselung (Stufe 1) wird aktiviert und die Drossel damit auf max. 50% Öffnungswinkel begrenzt.

DTC 221 TPS 1 größer als TPS 2 - SPN/FMI 51:0

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Zeigt die Diagnose-Software mehr als 20% Differenz zwischen der Spannung TPS 1 und TPS 2 an?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Elektronischen Drosselstecker C025 abziehen • Zündung EIN • Diagnose-Software (DST) in den Prüfmodus DBW (Drosseldirektansteuerung) umschalten Spannung TPS 1 <0,1 V?		Weiter mit Schritt (5)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen MSG-Steckerpin 5 (Signal TPS 1) und Motormasse mittels DVOM prüfen. Liegt Spannung an?		An Masse kurzgeschl. Leitung TPS 1 ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (9)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Stift 6 Signalanschluss TPS 1 und Stift 3 der 5-V-Referenz am Stecker C025 jumpern Zeigt die Diagnose-Software (DST) mehr als 4,95 V für das Signal TPS 1 an?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (8)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Drahtklemmen am Drosselstecker auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Drossel austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (12)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift 6 des Drosselanschlusses (Signal TPS 1) und Stift 5 des MSG-Steckers (Signal TPS 1) prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (9)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen Stift 2 des Drossel-steckers (Signalmasse) und Stift 20 des MSG-Steckers (Signalmasse) mittels DVOM prüfen. <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (10)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
10	<ul style="list-style-type: none"> Anschlussklemmen des MSG-Steckers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (11)
11	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
12	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-221 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 222 Unterspg. Signal TPS 2 - SPN/FMI 520251:4



Setzbedingungen

- Drosselklappenwinkelgeber (TPS) 2
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: Signalspannung TPS-Sensor 2 >0,5 Sekunden lang <0,200 V
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Motor schaltet sich ab

Schaltungsaufbau

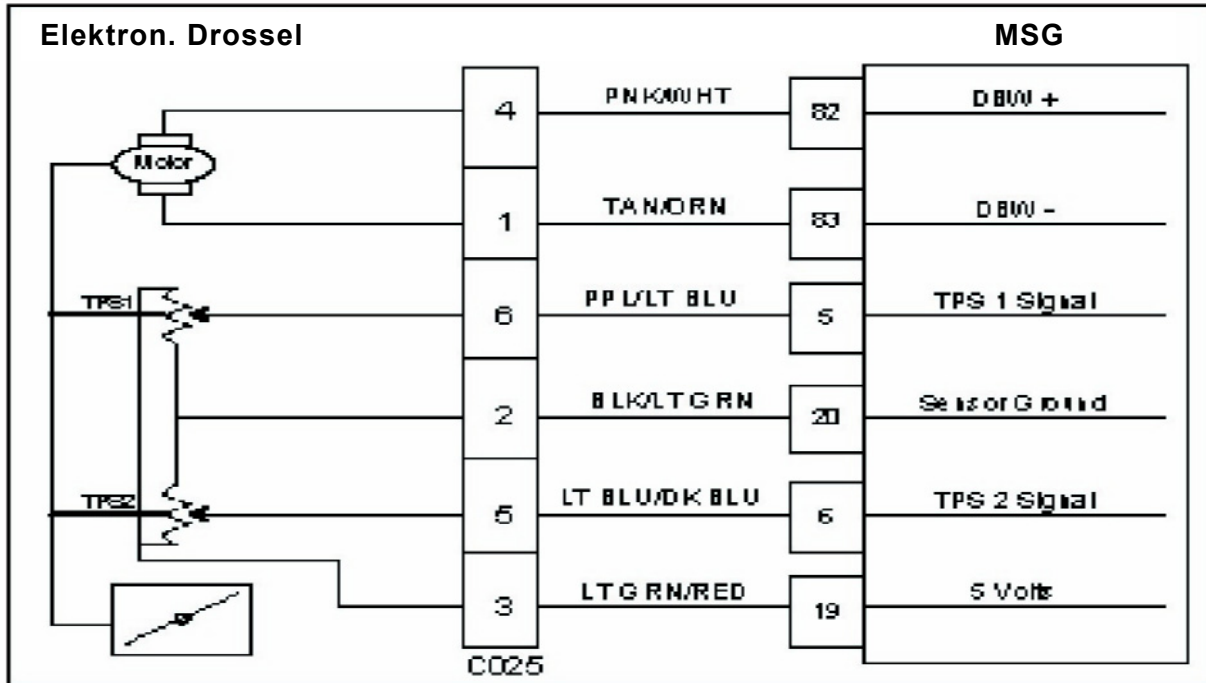
Im Drosselgehäuse befinden sich zwei Drosselklappenwinkelgeber (Throttle Position Sensor, TPS), die die Signalspannung mit Hilfe von Regelwiderständen anhand der Drosselklappenstellung bestimmen. Im geschlossenen Zustand erkennt TPS 1 jeweils auf Unterspannung, TPS 2 dagegen auf Überspannung. Aus diesen Spannungswerten wird der jeweilige Prozentanteil von TPS 1 und TPS 2 errechnet. Zwar besteht ein Unterschied zwischen den Spannungswerten, doch sollten die errechneten Prozentwerte für die einzelnen Drosselklappenstellungen sehr dicht beieinander liegen. Anhand der TPS-Werte erkennt das MSG, ob sich die Drossel wie angesteuert öffnet. Die TPS-Sensoren können nicht gewartet werden. Im Fehlerfall muss die gesamte elektronische Drosselbaugruppe ausgetauscht werden.

Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Spannung des TPS 2-Signals mehr als 0,5 Sekunden lang <0,200 V beträgt. Die FAL leuchtet auf, und der Motor schaltet sich ab.

DTC 222 Unterspg. Signal TPS 2 - SPN/FMI 520251:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Syst.-prüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • Diagnosewerkzeug (DST) im Prüfmodus Drosseldirektansteuerung (DBW) angeschlossen Zeigt das DST bei geschlossener Drossel eine TPS 2-Spannung von $\leq 0,2$ V an?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (3)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrpedal langsam durchtreten und dabei die TPS 2-Spannung beobachten Fällt die TPS 2-Spannung zu irgendeinem Zeitpunkt unter 0,2 V ab?		Weiter mit Schritt (4)	Intermittierender Fehler. Siehe "Intermittierende Fehler"
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Elektronischen Drosselstecker C025 abziehen • Stift 3 der 5-V-Referenzleitung mit Stift 5 der Signalleitung TPS 2 am Drosselstecker jumpern • Zündung EIN Angezeigte TPS 2-Spannung (DST) $\geq 4,0$ V?		Weiter mit Schritt (7)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen. Stromdurchgang zwischen Stift 5 des TPS 2-Steckers (Signal) und Stift 6 des MSG-Steckers (TPS 2-Signal) mittels DVOM prüfen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
6	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-
7	<ul style="list-style-type: none"> • Klemmen am Kabelbaumstecker der elektronischen Drossel auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. rep. Siehe "Leitungen reparieren" in "Mot.-Elektrik".	Weiter mit Schritt (8)
8	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Drossel austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-
9	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-222 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 223 Überspg. Signal TPS 2 - SPN/FMI 520251:3



Setzbedingungen

- Drosselstellungsgeber (TPS) 2
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: Signalspannung TPS-Sensor 2 >50 Sekunden lang >4,80 V
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Motor schaltet sich ab

Schaltungsaufbau

Im Drosselgehäuse befinden sich zwei Drosselstellungsgeber (Throttle Position Sensor, TPS), die die Signalspannung mit Hilfe von Regelwiderständen anhand der Drosselklappenstellung bestimmen. Im geschlossenen Zustand erkennt TPS 1 jeweils auf Unterspannung, TPS 2 dagegen auf Überspannung. Aus diesen Spannungswerten wird der jeweilige Prozentanteil von TPS 1 und TPS 2 errechnet. Zwar besteht ein Unterschied zwischen den Spannungswerten, doch sollten die errechneten Prozentwerte für die einzelnen Drosselklappenstellungen sehr dicht beieinander liegen. Anhand der TPS-Werte erkennt das MSG, ob sich die Drossel wie angesteuert öffnet. Die TPS-Sensoren können nicht gewartet werden. Im Fehlerfall muss die gesamte elektronische Drosselbaugruppe ausgetauscht werden.

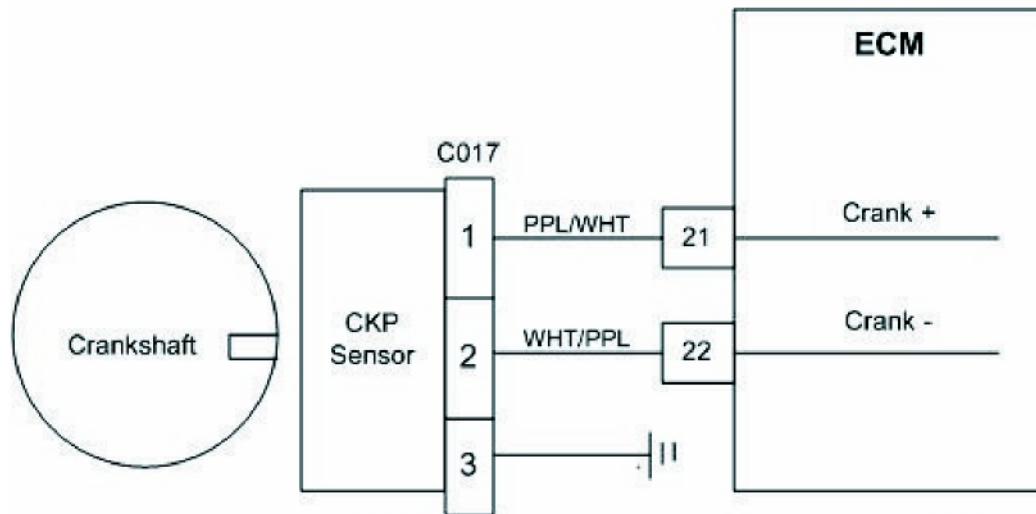
Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Spannung des TPS 2-Signals mehr als 50 Sekunden lang über 4,80 V liegt. Die FAL leuchtet auf, und der Motor schaltet sich ab.

DTC 223 Überspg. Signal TPS 2 - SPN/FMI 520251:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • Diagnosewerkzeug (DST) im Prüfmodus Drosseldirektansteuerung (DBW) angeschlossen Zeigt das DST bei geschlossener Drossel eine TPS 2-Spannung von $\geq 4,8$ V an?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (3)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrpedal langsam durchtreten und dabei die TPS 2-Spannung beobachten Steigt die TPS 2-Spannung zu irgendeinem Zeitpunkt auf über 4,8 V?		Weiter mit Schritt (4)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Elektronischen Drosselstecker C025 abziehen • Zündung EIN Angezeigte TPS 2-Spannung (DST) $< 0,2$ V?		Weiter mit Schritt (7)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen dem Signal TPS 2 an Stift 5 des elektr. Drossel-Steckers und der Motormasse mittels DVOM prüfen. Spannung vorhanden?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)
6	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
7	<ul style="list-style-type: none"> • Masseleitung des Sensors MSG-seitig am Stift 20 des Kabelbaums mit Prüfleuchte messen, die mit der Batteriespannung verbunden ist Leuchtet die Prüfleuchte auf?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (10)
8	<ul style="list-style-type: none"> • Stecker und Klemmen am Kabelbaumverbinder der elektronischen Drossel auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (9)
9	<ul style="list-style-type: none"> • Elektronische Drossel austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
10	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift 2 des Drosselsteckers C025 (Signalmasse) und Stift 20 des MSG-Steckers (Signalmasse) mittels DVOM prüfen. <p>Strom zwischen Pins durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
11	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-223 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 336 Störung Synchr. Kurbelw. - SPN/FMI 636:2



Setzbedingungen

- Kurbelwinkelgeber
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: mindestens eine Neusynchronisierung der Kurbelwelle innerhalb von 800 ms
- FAL-Kommando: EIN

Schaltungsaufbau

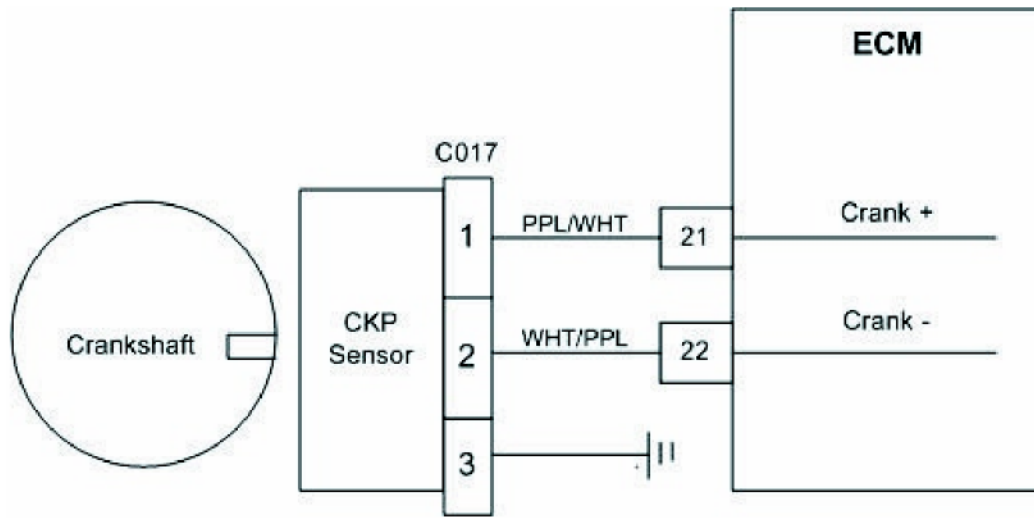
Bei dem Kurbelwinkelgeber (Crankshaft Position Sensor, CKP) handelt es sich um einen magnetischen Positionsgeber, der auf dem Motorblock neben einer Impulsscheibe montiert ist, die ihrerseits auf der Kurbelwelle sitzt. Durch Überwachung der Impulsscheibe bestimmt der CKP die Position der Kurbelwelle. Er wird zur Messung der Motordrehzahl benutzt, und sein Signal dient der Synchronisation der Zündung und des Kraftstoffsystems. Wird während des Anlassvorgangs mindestens eine Neusynchronisierung innerhalb von 800 ms angefordert, wird auf diesen Fehler erkannt.

DTC 336 Störung Synchr. Kurbelw. - SPN/FMI 636:2

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> MSG-Masseklemme C014 und C023 auf Sauberkeit und festen Sitz prüfen. Klemme C014 und C023 sauber und fest?		Weiter mit Schritt (3)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
3	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS CKP-Stecker C017 abziehen Spannungsabgabe mittels DVOM während des Anlassens direkt am CKP-Sensor messen. Spannung vorhanden?	>0,5 Volt	Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (11)
4	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS MSG-Stecker C001 abziehen Stromdurchgang zwischen CKP-Steckerpin A und MSG-Steckerpin 21 mittels DVOM prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (5)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
5	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen CKP-Steckerpin B und MSG-Steckerpin 22 mittels DVOM prüfen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
6	<ul style="list-style-type: none"> Stifte an CKP-Stecker C017 auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> Stift 21 und 22 des MSG-Steckers C001 auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (8)
8	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen MSG-Steckerpin 21/22 und Masse mittels DVOM prüfen. Strom durchgängig?		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (10)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> CKP austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (12)	-
10	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (12)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Impulsscheibe und CKP auf mechanische Schäden, Korrosion oder Verunreinigung untersuchen. Liegt ein Fehler vor?		Bauteil ggf. reparieren. Siehe "Motorreparatur" im Abschnitt "Motor"	Weiter mit Schritt (9)
12	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Motor unter den Prüfbedingungen DTC-336 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 337 Kurbelverlust - SPN/FMI 636:4



Setzbedingungen

- Kurbelwinkelgeber
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: Mind. drei Nockenimpulse ohne Bewegung der Kurbel
- FAL-Kommando: EIN

Schaltungsaufbau

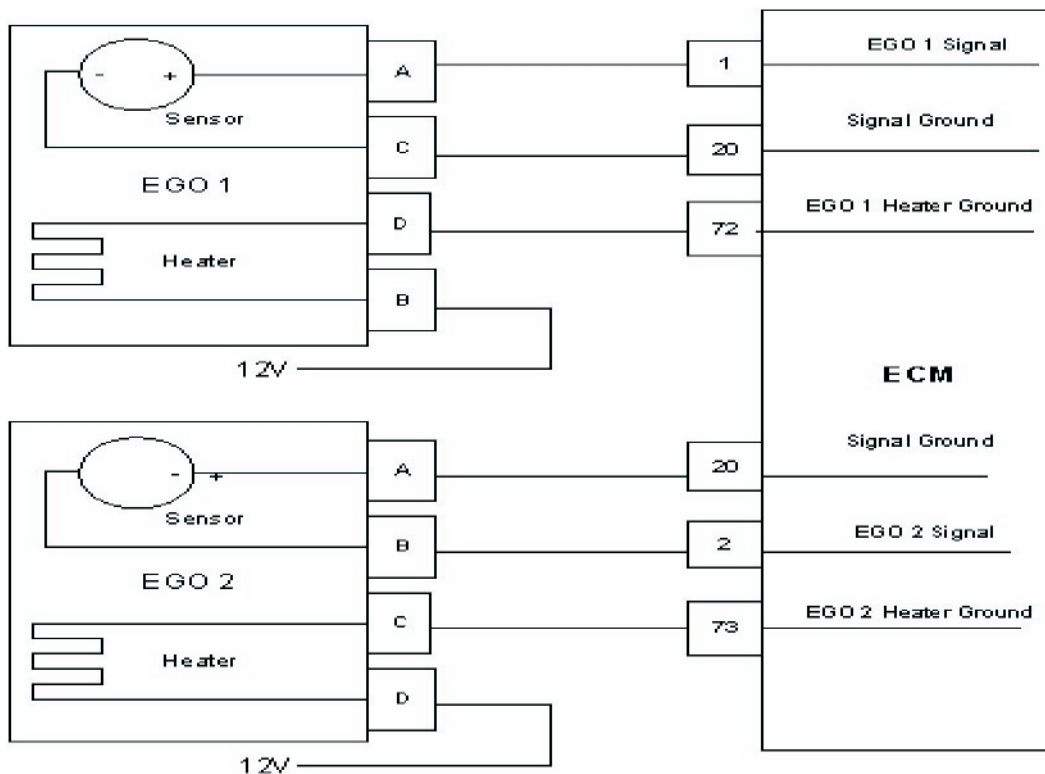
Bei dem Kurbelwinkelgeber (Crankshaft Position Sensor, CKP) handelt es sich um einen magnetischen Positionsgeber, der auf dem Motorblock neben einer Impulsscheibe montiert ist, die ihrerseits auf der Kurbelwelle sitzt. Durch Überwachung der Impulsscheibe bestimmt der CKP die Position der Kurbelwelle. Er wird zur Messung der Motordrehzahl benutzt, und sein Signal dient der Synchronisation der Zündung und des Kraftstoffsystems. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn mindestens drei Nockenimpulse ohne ein Signal der Kurbelwelle empfangen werden.

DTC 337 Kurbelverlust - SPN/FMI 636:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> MSG-Masseklemme C014 und C023 auf Sauberkeit und festen Sitz prüfen. Klemme C014 und C023 sauber und fest?		Weiter mit Schritt (3)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
3	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS CKP-Stecker C017 abziehen Spannungsabgabe mittels DVOM während des Anlassens direkt am CKP-Sensor messen. Spannung vorhanden?	>0,5 Volt	Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (11)
4	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS MSG-Stecker C001 abziehen Stromdurchgang zwischen CKP-Steckerpin A und MSG-Steckerpin 21 mittels DVOM prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (5)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
5	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen CKP-Steckerpin B und MSG-Steckerpin 22 mittels DVOM prüfen. Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (6)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
6	<ul style="list-style-type: none"> Stifte an CKP-Stecker C017 auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> Stift 21 und 22 des MSG-Steckers C001 auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (8)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
8	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen MSG-Steckerpin 21/22 und Masse mittels DVOM prüfen. <p>Strom durchgängig?</p>		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (10)
9	<ul style="list-style-type: none"> CKP austauschen <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
10	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (12)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Impulsscheibe und CKP auf mechanische Schäden, Korrosion oder Verunreinigung untersuchen. <p>Liegt ein Fehler vor?</p>		Bauteil ggf. reparieren. Siehe "Motorreparatur" im Abschnitt "Motor"	Weiter mit Schritt (9)
12	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-337 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 420 Katalysator-Monitor Benzin - SPN/FMI 520211:10



Setzbedingungen

- Funktion Katalysator
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Signal Lambda-Sonde 1 = Signal Lambda-Sonde 2 (100 Aktualisierungen)
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 1 Sekunde nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht

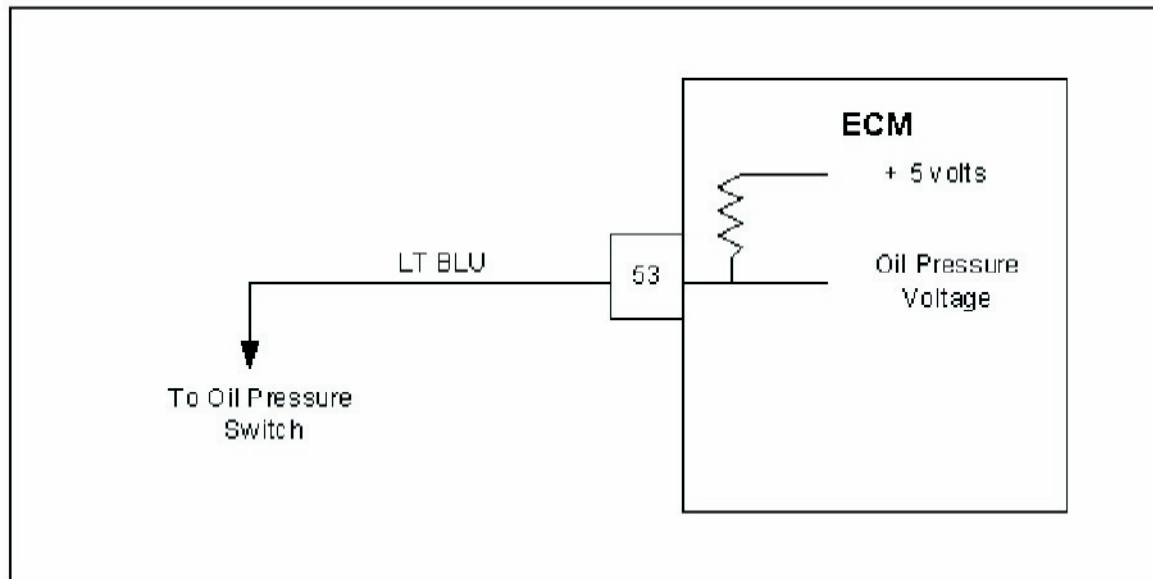
Schaltungsaufbau

Das MSG verarbeitet die Signale der Lambda-Sonde 1 und Lambda-Sonde 2 zur Fehlerdiagnose des Schalldämpfers/Katalysators. Empfängt das MSG sehr ähnliche Signale von Lambda-Sonde 1 und Lambda-Sonde 2, so weist dies auf einen möglichen Katalysatorfehler hin.

Diagnosehilfe

Evtl. parallel zum Code 420 anstehende Fehler sind stets vorrangig zu untersuchen. Vor Auswechseln des Schalldämpfers/Katalysators ist die Abgasanlage auf undichte Stellen zu untersuchen und diese zu beseitigen. Die Suche nach Undichtigkeiten sollte sich auf das Zuführ- und Endrohr am Schalldämpfer konzentrieren. Entsprechende Fehlermeldung nach Leckbeseitigung quittieren und prüfen, ob der aktuelle Code erneut gemeldet wird.

DTC 524 Ölunterdruck - SPN/FMI 100:1



Setzbedingungen

- Unterdruck Motoröl
- Prüfbedingung: Motor läuft 30 Sekunden mit über 600 U/min
- Fehlerbedingung: Stromkreis geschlossen/Unterspannung <2,5 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 3 Sekunden nach aktivem Fehler
- Motor schaltet sich ab

Schaltungsaufbau

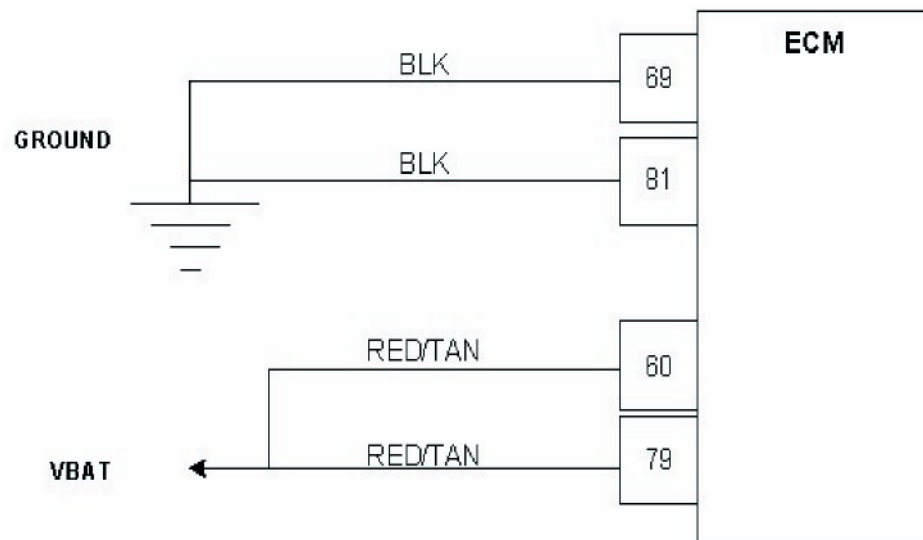
Der Öldruckschalter meldet dem MSG einen evtl. Unterdruck in der Ölversorgung. Ein zu geringer Öldruck kann zu einer Beschädigung des Motors führen. Das MSG empfängt die Spannung als Analogwertsignal und verknüpft dieses mit einer internen 5-V-Referenzspannung. Bei Masseverbindung liegt die Eingangsspannung aus der Öldruckschaltung nahe Null, bei geöffneter Schaltung liegt sie nahe 5 V. Der Schalter arbeitet als Öffner. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Schalter bei laufendem Motor geschlossen bleibt. Dabei leuchtet die FAL auf und der Motor schaltet sich zur Vermeidung möglicher Schäden ab.

DTC 524 Ölunterdruck - SPN/FMI 100:1

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> Vor Abarbeitung dieser Liste Motoröldruck mittels mechanischer Öldruckanzeige prüfen. Siehe "Technische Angaben", Abschnitt 1 F. Liegt der Motoröldruck bei über 13,8 kPa?		Weiter mit Schritt (3)	Fehlerhafte Ölversorgung Instandsetzen
3	<ul style="list-style-type: none"> Zündung EIN, Motor läuft, Diagnosewerkzeug (DST) im Systemdatenmodus angeschlossen Fehler DTC 524 quittieren Motor im Leerlauf warmlaufen lassen, bis die Kühlmitteltemperatur (KMT) über 71 °C (160 °F) liegt und der Motor mind. eine Minute lang gelaufen ist Motordrehzahl auf >600 U/min erhöhen. Tritt Fehler DTC 524 erneut auf und führt zur Abschaltung des Motors?		Weiter mit Schritt (4)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
4	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Stecker C005 vom Öldruckschalter lösen Fehler DTC 524 quittieren Motor starten und mind. eine Minute lang im Leerlauf bei KMT >71 °C (160 °F) laufen lassen. Motordrehzahl auf >600 U/min erhöhen Tritt Fehler DTC 524 erneut auf?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> Öldruckschalter austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen Stromdurchgang zwischen Draht LT GRN/BLK (hellgrün/schwarz) des Öldruckschalters und Motormasse mittels DVOM prüfen. Strom zwischen Messstellen durchgängig?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> Klemme 37 des MSG-Steckers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (8)
8	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-524 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 562 Unterspg. System - SPN/FMI 168:17



Setzbedingungen

- Systemspannung MSG
- Prüfbedingung: Zündung EIN, Motor läuft mit >1500 U/min
- Fehlerbedingung: Batteriespannung am MSG >5 Sekunden lang <9,0 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 10 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet

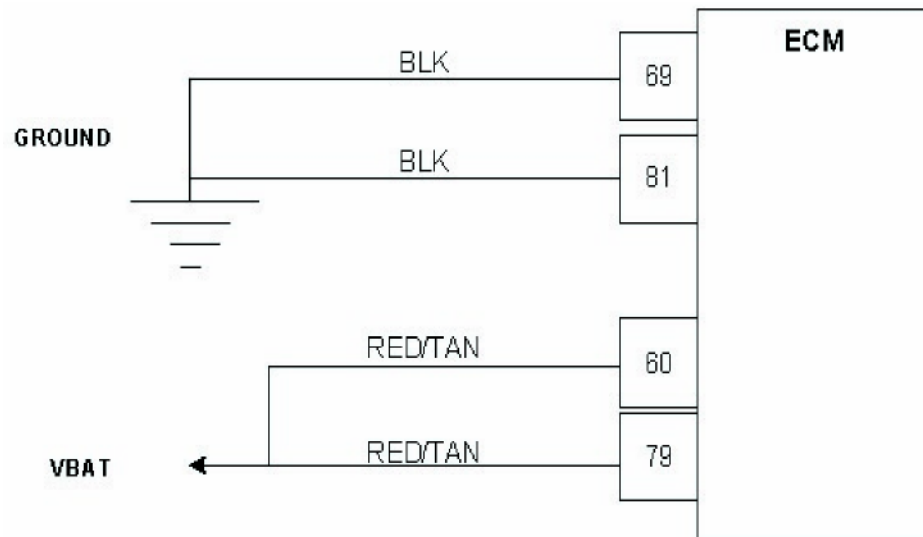
Schaltungsaufbau

Die Batterie versorgt das MSG mit Spannung. Diese muss gemessen werden, um festzustellen, ob die Treiber der Einspritzdüsen, die Einstellventile für den Kraftstoff sowie die Zündspulen korrekt versorgt werden. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn das MSG feststellt, dass die Versorgungsspannung bei eigentlich ladendem Generator mind. 5 Sekunden lang unter 9,0 V liegt. Die adaptive Steuerung bleibt für die verbleibende Einschaltdauer der Zündung deaktiviert, solange der Fehler ansteht.

DTC 562 Unterspg. System - SPN/FMI 168:17

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Angezeigte Versorgungsspannung (DST) >9,0 V?	-	Intermittierender Fehler. Siehe "Elektrik", Abschnitt "Intermittierende Fehler"	Weiter mit Schritt (3)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Batteriezustand prüfen. Zustand i. O.?	-	Weiter mit Schritt (4)	Batterie austauschen
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zustand Ladeanlage prüfen. Zustand i. O.?	-	Weiter mit Schritt (5)	Ladeanlage Instandsetzen
5	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung an Stift 60 und 79 des MSG-Steckers C001 messen • Spannung jeweils zwischen einzeltem Stift und Motormasse mittels DVOM messen Spannung >9,0 Volt?	-	Masseltg. MSG reparieren. Siehe "Vers.- und Masseanschluss" im Abschnitt "Motorelektrik"	Weiter mit Schritt (6)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung an Stift 69 und 81 des MSG-Steckers C001 messen • Spannung jeweils zwischen einzeltem Stift und Pluspol Batterie mittels DVOM messen Spannung >9,0 Volt?	-	Vers.-Ltg. MSG reparieren. Siehe "Vers.- und Masseanschluss" im Abschnitt "Motorelektrik"	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?	-	Weiter mit Schritt (8)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-562 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?	-	System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 563 Überspg. System - SPN/FMI 168:15



Setzbedingungen

- Systemspannung MSG
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: Batteriespannung am MSG 3 Sekunden lang >18 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 5 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung für Rest des Schließzyklus abgeschaltet

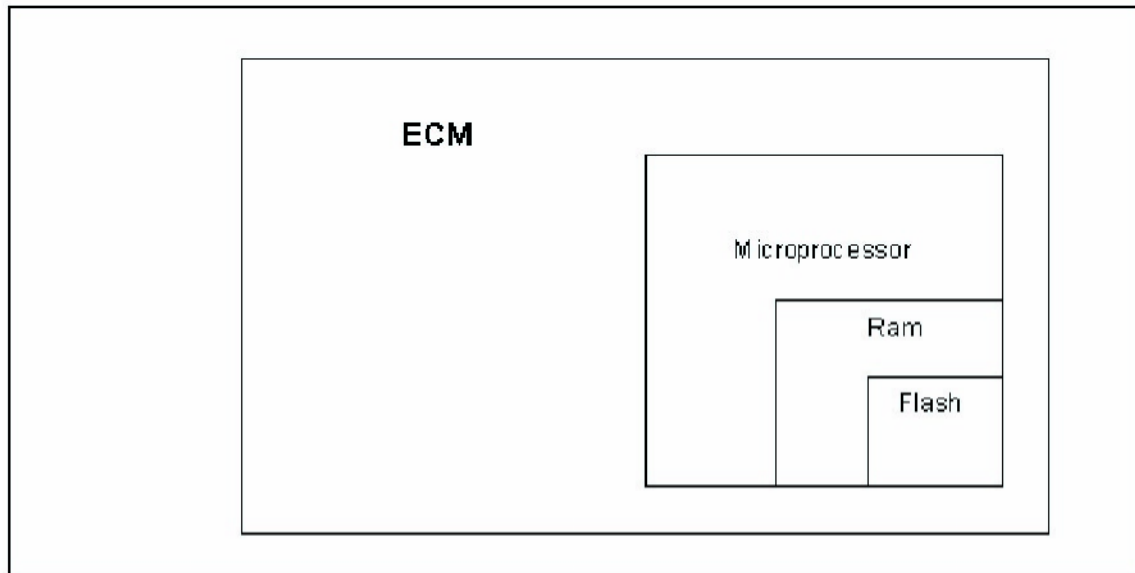
Schaltungsaufbau

Die Batterie versorgt das MSG mit Spannung. Diese muss gemessen werden, um festzustellen, ob die Treiber der Einspritzdüsen, die Einstellventile für den Kraftstoff sowie die Zündspulen korrekt versorgt werden. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn das MSG feststellt, dass die Versorgungsspannung während des Anlassvorgangs oder Betriebs des Motors mind. 3 Sekunden lang über 18 V liegt. Die adaptive Steuerung bleibt für die verbleibende Einschaltdauer der Zündung deaktiviert, solange der Fehler ansteht. Übersteigt die Spannung 26 V, schaltet die interne Schutzvorrichtung das MSG ab.

DTC 563 Überspg. System - SPN/FMI 168:15

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borrdiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • Diagnosewerkzeug (DST) im Systemdatenmodus angeschlossen • Motordrehzahl auf >1500 U/min erhöhen. Angezeigte Versorgungsspannung (DST) >18 V?	-	Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler Siehe "Motorelektrik", Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Spannung an den Batterieklemmen mittels DVOM bei einer Motordrehzahl >1500 U/min abgreifen. Spannung >18 V?	-	Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (5)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Ladeanlage Instandsetzen Ladeanlage Instandgesetzt?	-	Weiter mit Schritt (6)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?	-	Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-563 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?	-	System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 601 Ungültige Prüfsumme Flash - SPN/FMI 628:13



Setzbedingungen

- Motorsteuergerät (MSG)
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Interner Prozessorfehler
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet
- Leistungsdrosselung (Stufe 2)

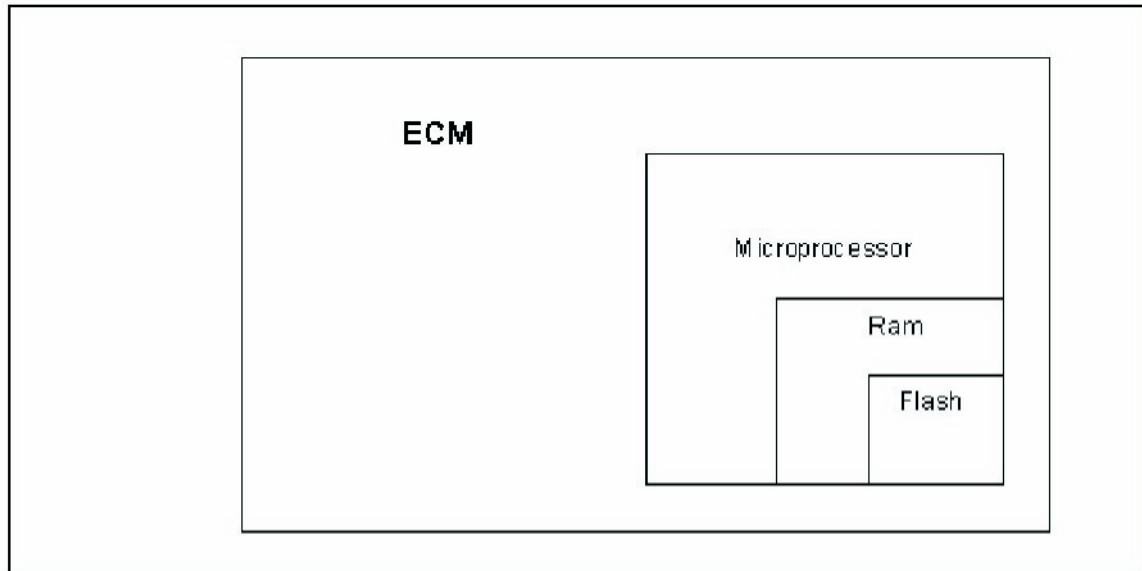
Schaltungsaufbau

Im MSG sind verschiedene Prüfroutrinen integriert, die vor Ausführung einer Anweisung jeweils erfolgreich durchlaufen werden müssen. Mehrere Bedingungen des Prozessors können den hier beschriebenen Fehler auslösen. Im Fehlerfall versucht das MSG ein Reset durchzuführen. Die FAL leuchtet auf und bleibt eingeschaltet, bis der Fehler über das Diagnosewerkzeug (DST) quittiert wurde. Über die Leistungsdrosselung (Stufe 2) wird die max. Öffnung der Drosselklappe auf 20% begrenzt.

DTC 601 Ungültige Prüfsumme Flash - SPN/FMI 628:13

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 601 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungs- und Masseleitung des MSG prüfen. Versorgungs- und Masseleitung i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (5)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-601 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 604 RAM-Fehler - SPN/FMI 630:12



Setzbedingungen

- Motorsteuergerät (MSG)
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Interner Prozessorfehler
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet
- Leistungsdrosselung (Stufe 2)

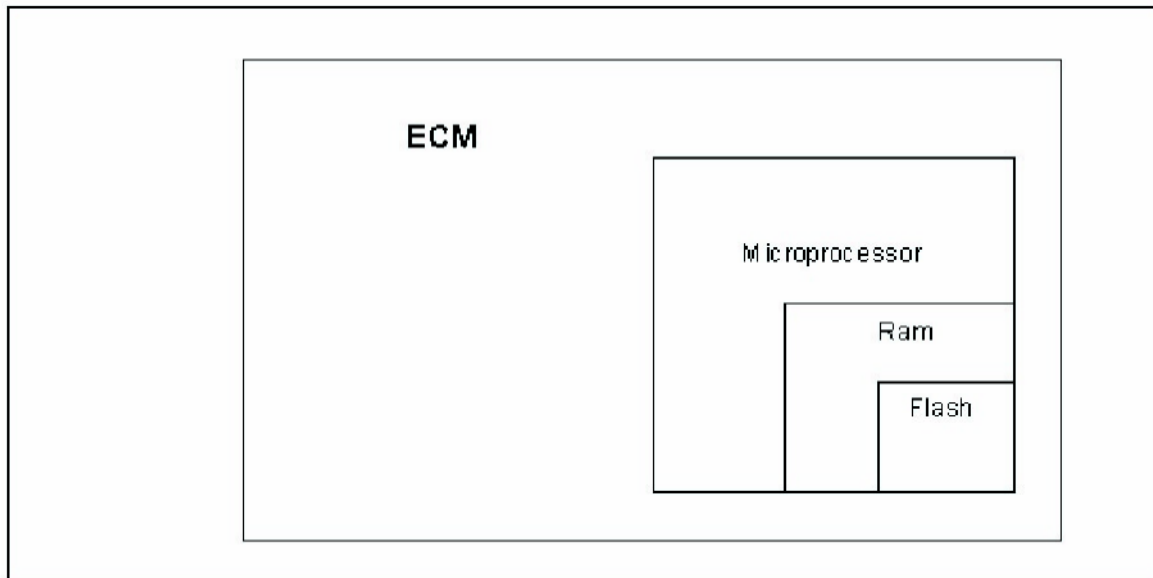
Schaltungsaufbau

Im MSG sind verschiedene Prüfroutinen integriert, die vor Ausführung einer Anweisung jeweils erfolgreich durchlaufen werden müssen. Mehrere Bedingungen des Prozessors können den hier beschriebenen Fehler auslösen. Im Fehlerfall versucht das MSG ein Reset durchzuführen. Die FAL leuchtet auf und bleibt eingeschaltet, bis der Fehler über das Diagnosewerkzeug (DST) quittiert wurde. Über die Leistungsdrosselung (Stufe 2) wird die max. Öffnung der Drosselklappe auf 20% begrenzt.

DTC 604 RAM-Fehler - SPN/FMI 630:12

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 604 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungs- und Masseleitung des MSG prüfen. Versorgungs- und Masseleitung i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (5)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-604 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 606-COP-Fehler SPN/FMI 629:31



Setzbedingungen

- Motorsteuergerät (MSG)
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Interner Prozessorfehler
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet
- Leistungsrosselung (Stufe 2)

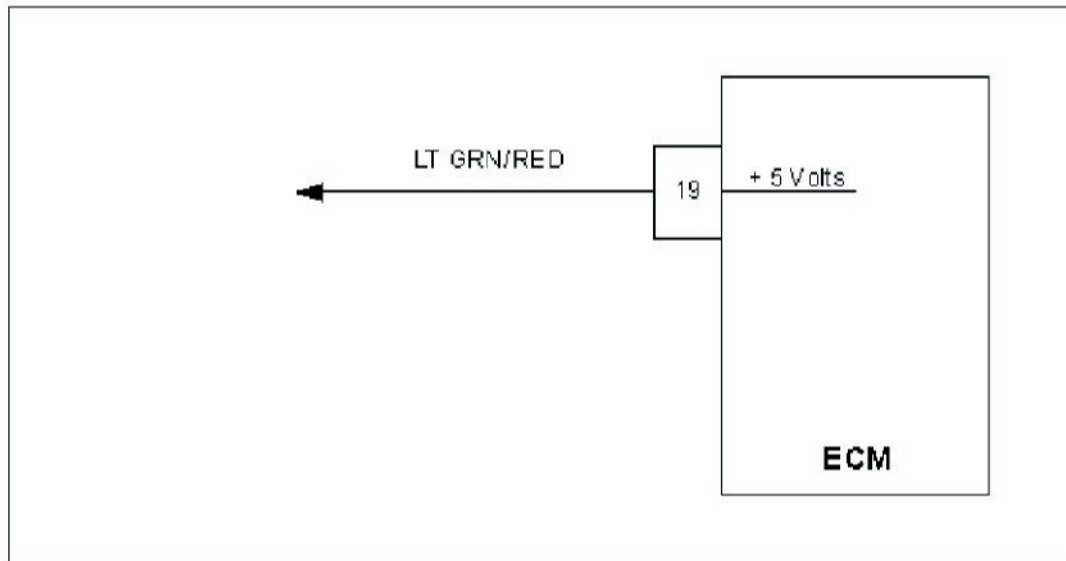
Schaltungsaufbau

Im MSG sind verschiedene Prüfroutinen integriert, die vor Ausführung einer Anweisung jeweils erfolgreich durchlaufen werden müssen. Mehrere Bedingungen des Prozessors können den hier beschriebenen Fehler auslösen. Im Fehlerfall versucht das MSG ein Reset durchzuführen. Die FAL leuchtet auf und bleibt eingeschaltet, bis der Fehler über das Diagnosewerkzeug (DST) quittiert wurde. Über die Leistungsrosselung (Stufe 2) wird die max. Öffnung der Drosselklappe auf 20% begrenzt.

DTC 606-COP-Fehler SPN/FMI 629:31

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 606 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungs- und Masseleitung des MSG prüfen. Versorgungs- und Masseleitung i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (5)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-606 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 642 Unterspg. ext. 5V-Referenz - SPN/FMI 1079:4



Setzbedingungen

- Externe 5V-Referenz
- Prüfbedingung: Batteriespannung beim Anlassvorgang und bei laufendem Motor >8 V
- Fehlerbedingung: 5-V-Referenzspannung >1 Sekunde lang <4,6 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

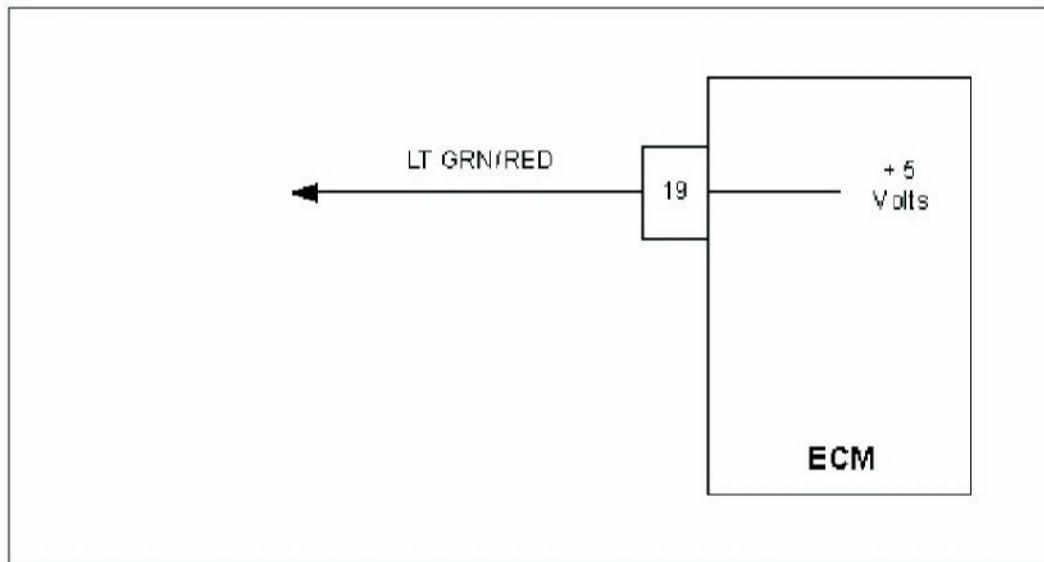
Über die externe 5-V-Spannung werden viele der Sensoren und auch andere Komponenten des Kraftstoffsystems versorgt. Die Genauigkeit der 5-V-Versorgung ist entscheidend für die Genauigkeit der Sensorwerte und der Kraftstoffsteuerung durch das MSG. Durch ständige Überwachung der 5-V-Versorgung kann das MSG feststellen, ob die versorgten Komponenten mit Überspannung versorgt werden, kurzgeschlossen sind oder sich in anderer Weise außerhalb des spezifizierten Bereichs befinden. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die 5-V-Referenzspannung 1 Sekunde lang unter 4,6 V abfällt. Solange der Fehler ansteht, ist die adaptive Steuerung deaktiviert.

DTC 642 Unterspg. ext. 5V-Referenz - SPN/FMI 1079:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • Diagnosewerkzeug (DST) im Systemfehlermodus angeschlossen Zeigt das DST den Fehlercode DTC 642 an?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Durchgangsprüfung zwischen Stift 19 der 5-V-Referenz am MSG und der Motormasse mittels DVOM vornehmen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (5)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (7)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • DVOM während der Durchgangsprüfung zwischen der 5-V-Ref. am MSG und der Motormasse beobachten und dabei die Verbindung der Sensoren (siehe unten) einzeln lösen, um so die kurzgeschlossene 5-V-Ref. zu ermitteln. Geht die Masseverbindung verloren, so ist der zuletzt getrennte Sensor die wahrscheinliche Ursache. Vor Austausch des Sensors sollten zunächst die Versorgungsleitungen für die 5-V-Ref. auf Kurzschlüsse untersucht werden. • IAT (Ansauglufttemperatur) • ECT (Kühlmitteltemperatur) • TMAP (Krümmertemp. und Absolutdruck) • Elektronische Drossel • Benzinsensor • FPP (Fahrpedalposition) • TPS 1 (Drosselstellungsgeber) • TPS 2 (Drosselstellungsgeber) • Kurbelwinkelgeber • Nockenwellensensor Geht die Masseverbindung beim Trennen der einzelnen Sensoren verloren?		Weiter mit Schritt (6)	Kurzgeschlossene(s) Kabel reparieren
6	<ul style="list-style-type: none"> • Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (7)	-

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
7	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-642 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 643 Überspg. ext. 5V-Referenz - SPN/FMI 1079:3



Setzbedingungen

- Externe 5V-Referenz
- Prüfbedingung: Batteriespannung beim Anlassvorgang bzw. bei laufendem Motor >8 V
- Fehlerbedingung: 5-V-Referenzspannung >1 Sekunde lang >5,4 V
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht

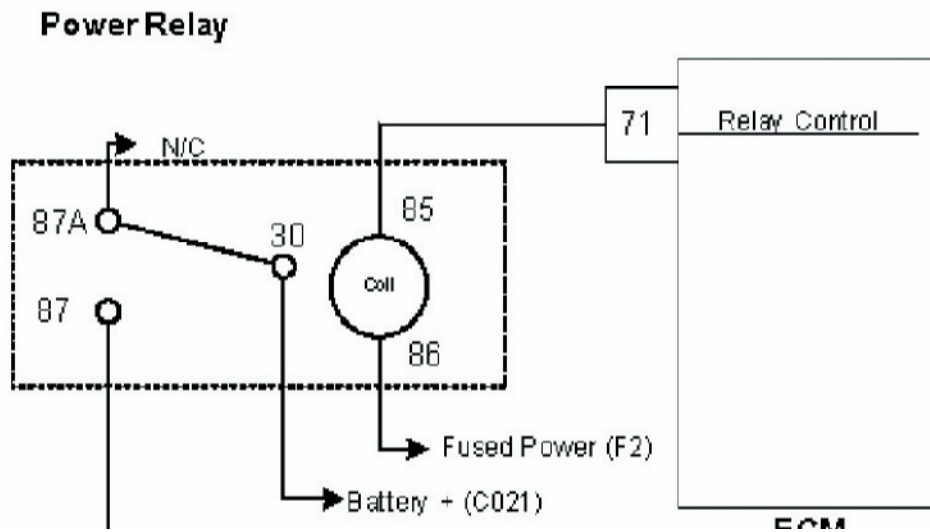
Schaltungsaufbau

Über die externe 5-V-Spannung werden viele der Sensoren und auch andere Komponenten des Kraftstoffsystems versorgt. Die Genauigkeit der 5-V-Versorgung ist entscheidend für die Genauigkeit der Sensorwerte und der Kraftstoffsteuerung durch das MSG. Durch ständige Überwachung der 5-V-Versorgung kann das MSG feststellen, ob die versorgten Komponenten mit Überspannung versorgt werden, kurzgeschlossen sind oder sich in anderer Weise außerhalb des spezifizierten Bereichs befinden. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die 5-V-Referenzspannung mehr als 1 Sekunde lang über 5,4 V ansteigt. Solange der Fehler ansteht, ist die adaptive Steuerung deaktiviert.

DTC 643 Überspg. ext. 5V-Referenz - SPN/FMI 1079:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen Zeigt das DST den Fehlercode DTC 643 an?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Masseverbindungen des MSG prüfen. Siehe Abschnitt "Stromversorgung und Masseverbindungen Motor". Masseverbindungen i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Zündung EIN • Durchgangsprüfung zwischen Stift 19 der MSG-Verkabelung und der Motormasse mittels DVOM vornehmen Spannung vorhanden?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-643 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Fahrzeugmotor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 685 Relaispule offen - SPN/FMI 1485:5



Setzbedingungen

- Prüfung Leistungsrelais
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Relaispule offen

Schaltungsaufbau

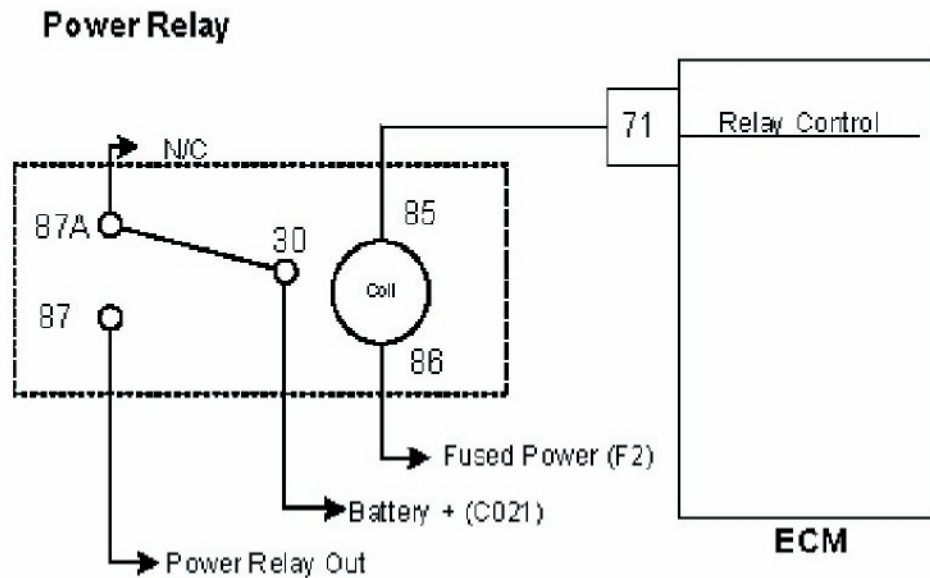
Das Leistungsrelais schaltet die Spannung zu verschiedenen Sensoren, Stellgliedern und Magneten des Kraftstoffsystems durch. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die vom Steuerausgang des Relais bediente Schaltung vom MSG als offen erkannt wird.

DTC 685 Relaisspule offen - SPN/FMI 1485:5

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus • Zündung AUS • Leistungsrelais aus Sicherungskasten entnehmen • Widerstand der Relaisspule zwischen Klemme 85 und 86 mittels DVOM messen Liegt der Widerstandswert bei unter 100 Ohm?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (3)
	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsrelais austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	—
3	Gerät ausgetauscht?		Sicherung F2 ersetzen	Weiter mit Schritt (5)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung F2 prüfen. Sicherung durchgebrannt?		Weiter mit Schritt (6)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe Abschnitt "Reparatur Kabelbaum"
5	<ul style="list-style-type: none"> • MSG-Stecker C001 abziehen • Stromdurchgang zwischen MSG-Steckerpin 71 und Relaisklemme 85 im Sicherungskasten mittels DVOM prüfen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (7)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe Abschnitt "Reparatur Kabelbaum"
6	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung F2 entfernen • Stromdurchgang zwischen Relaisklemme 86 im Sicherungskasten und dem Stromausgang der Halterung Sicherung F2 mittels DVOM prüfen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (9)	Weiter mit Schritt (8)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Alle Sicherungen prüfen. • Positionierung aller Relais im Sicherungskasten prüfen. • Strom zwischen den Stiftpaaren der Verkabelung des Fahrzeugs und des Kraftstoffsystems einzeln durchmessen. • Weitere Einzelheiten enthält der "Schaltplan Kraftstoffsystem" Fehlerquelle gefunden?		Weiter mit Schritt (9)	—
8	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	—

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-685 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. 		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD
	Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?			

DTC 686 Masseschluss Steuerausgang Relais SPN/FMI 1485:4



Setzbedingungen

- Masseschluss Steuerausgang Leistungsrelais
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Masseschluss Steuerausgang Relais

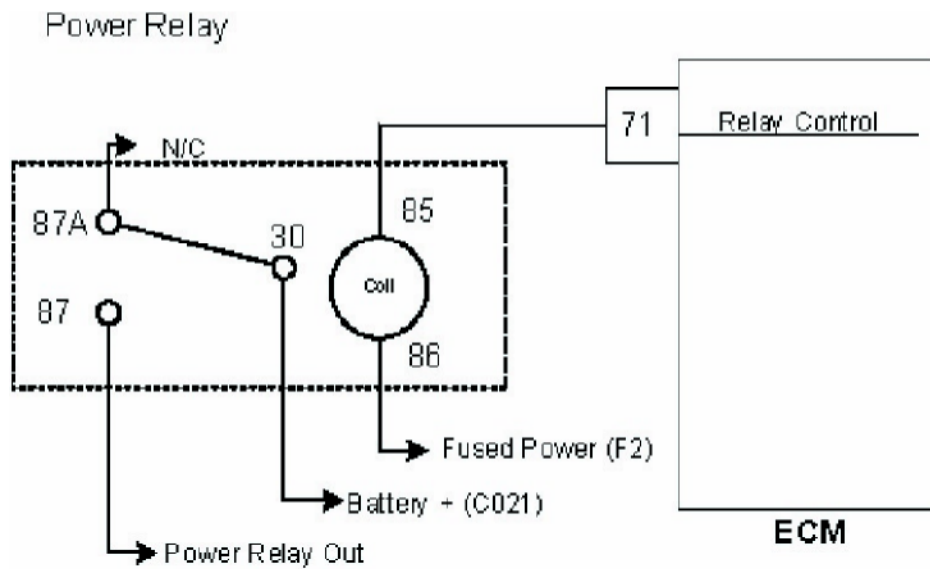
Schaltungsaufbau

Das Leistungsrelais schaltet die Spannung zu verschiedenen Sensoren, Stellgliedern und Magneten des Kraftstoffsystems durch. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn das MSG einen Masseschluss am Steuerausgang des Relais erkennt.

DTC 686 Masseschluss Steuerausgang Relais SPN/FMI 1485:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus • Fehler DTC 686 quittieren • Motor anlassen. Tritt Fehler DTC 686 erneut auf?		Weiter mit Schritt (4)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • MSG-Stecker C001 abziehen • Widerstand zwischen MSG-Stift 71 und Motormasse mittels DVOM messen. Liegt der Widerstandswert bei über 60 Ohm?		Weiter mit Schritt (5)	Weiter mit Schritt (7)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsrelais aus Sicherungskasten entnehmen • Widerstand zwischen MSG-Stift 71 und Motormasse erneut mittels DVOM messen Liegt der Widerstandswert unter 60 Ohm?		An Masse kurzgeschl. Steuerleitung des Relais ggf. reparieren. Siehe Abschnitt "Reparatur Kabelbaum"	Weiter mit Schritt (6)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsrelais austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (8)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (8)	-
7	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-686 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 687 Kurzschl. Relaispule an Last - SPN/FMI 1485:3



Setzbedingungen

- Prüfung Leistungsrelais
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Kurzschluss Relaispule an Last

Schaltungsaufbau

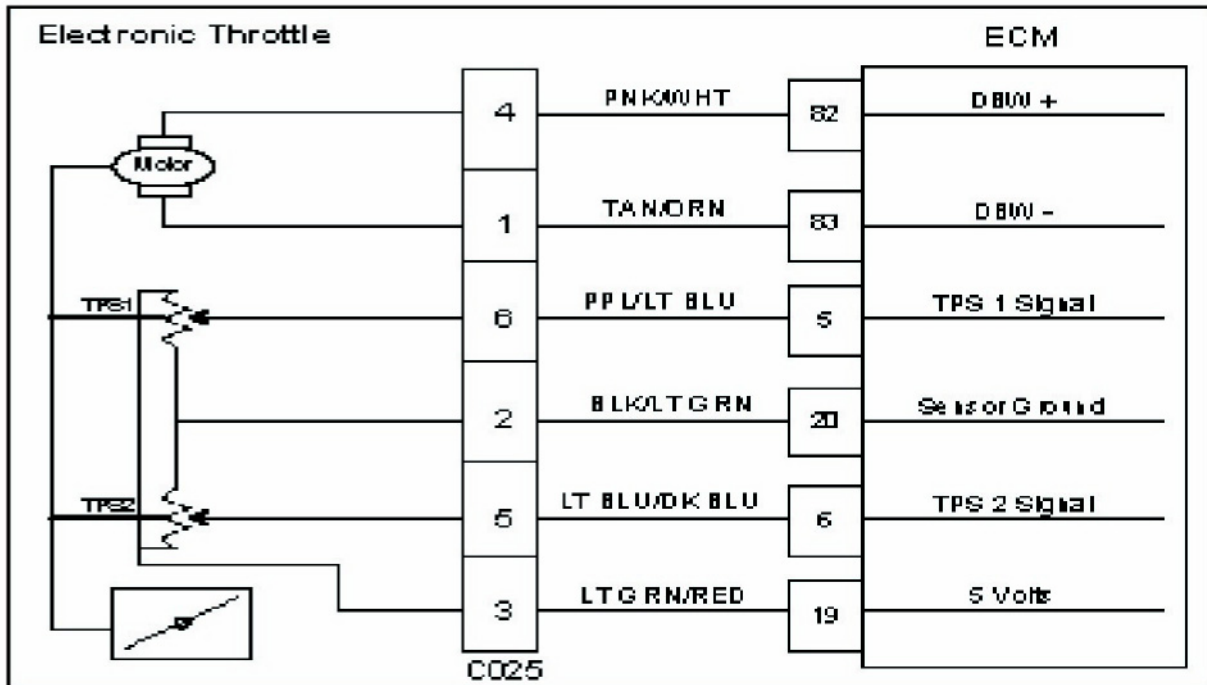
Das Leistungsrelais schaltet die Spannung zu verschiedenen Sensoren, Stellgliedern und Magneten des Kraftstoffsystems durch. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn das MSG einen Kurzschluss zwischen Steuerausgang des Relais und Versorgung erkennt.

DTC 687 Kurzschl. Relaisspule an Last - SPN/FMI 1485:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus • Zündung AUS • Leistungsrelais aus Sicherungskasten entnehmen • Widerstand der Relaisspule zwischen Klemme 85 und 86 mittels DVOM messen Liegt der Widerstandswert bei unter 60 Ohm?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (4)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsrelais austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-
4	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Relaisklemme 85 und 30 mittels DVOM prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Leistung zwischen MSG-Stift 71 und Motormasse bei eingeschalteter Zündung mittels DVOM prüfen Liegt Leistung an?	Systemversorgung (Batteriespannung)	Kurzschluss an Versorgung beseitigen. Siehe Abschnitt "Reparatur Kabelbaum"	Weiter mit Schritt (6)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Leistungsrelais austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (7)	-
7	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-687 prüfen, ob Fehler anstehen. Tritt Fehler DTC 687 wiederum erneut auf?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (9)
8	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
9	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-687 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. 		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD
Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?				

DTC 1111 Kraftstoff Drehzahlbegr. - SPN/FMI 515:16



Setzbedingungen

- Kraftstoff Drehzahlbegrenzung
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Motordrehzahl mind. 2 Sekunden lang ununterbrochen >3500 U/min
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Motordrehzahl mind. 2 Sekunden lang ununterbrochen bei über 3500 U/min liegt. In diesem Fall schaltet das MSG die Kraftstoffversorgung ab. Damit sollen Schäden an Motor oder Gerät vermieden werden. Die FAL leuchtet auf, solange der Fehler ansteht.

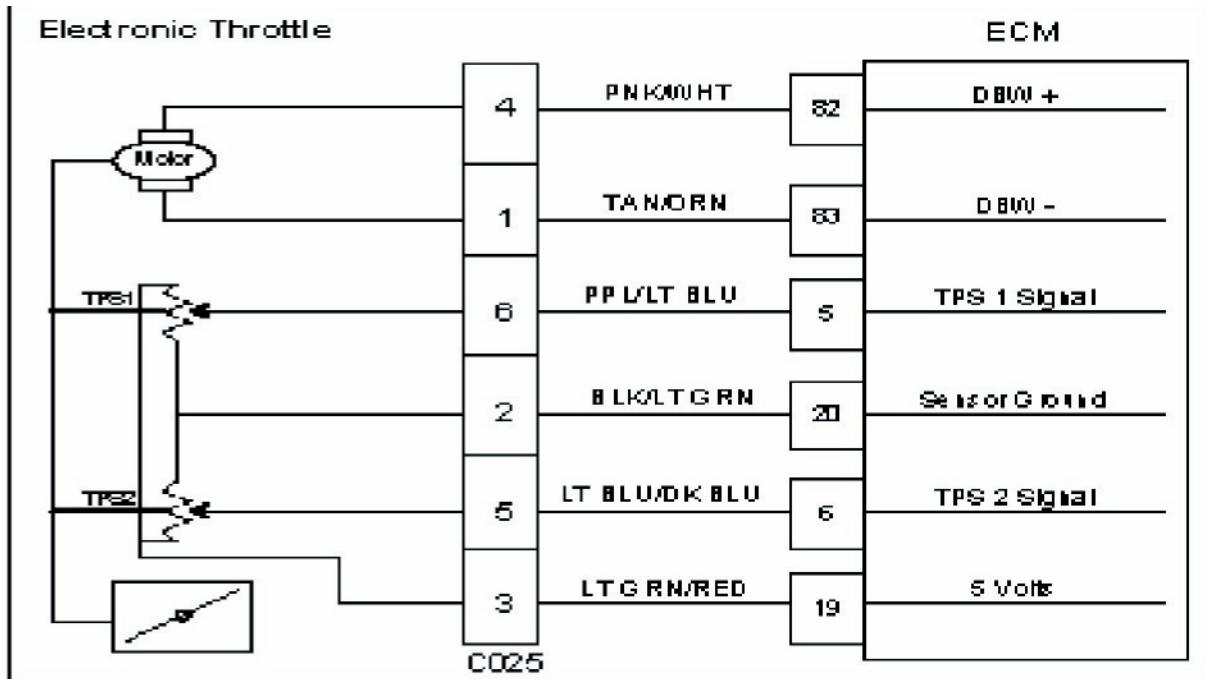
Diagnosehilfe

Vor Abarbeitung der nachfolgenden Fehlerbeschreibung dieses DTC ist das System stets auf weitere anstehende Fehler zu prüfen. Diese evtl. vorliegenden Fehler sollten zunächst beim niedrigsten Fehlercode beginnend beseitigt werden.

DTC 1111 Kraftstoff Drehzahlbegr. - SPN/FMI 515:16

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systempr. OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • Diagnosewerkzeug (DST) zeigt aktive Fehler an Liegen weitere Fehler mit dem Code DTC 1111 vor?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (4)
3	<ul style="list-style-type: none"> • System vor Abarbeitung dieser Schrittliste auf weitere Fehler untersuchen und diese beseitigen. Weitere Fehlercodes (DTC) untersucht und beseitigt?		Weiter mit Schritt (4)	-
4	<ul style="list-style-type: none"> • Service-Teilenummer im MSG prüfen, um Verwendung der richtigen Kalibrierung sicherzustellen Wird die richtige Service-Teilenummer benutzt?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • MSG durch Gerät mit korrekter Service-Teilenummer ersetzen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Funktion der Drossel prüfen. Mechanische Funktion der Drossel i. O.?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Funktion der Drossel korrigieren. Siehe Abschnitt "Motor und Komponenten" Mechanische Funktion der Drossel korrigiert?		Weiter mit Schritt (9)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> • Motor auf größere Unterdrucklecks im Krümmer prüfen. Siehe Abschnitt "Fehlerdiagnose Kraftstoffsystem". Unterdruckleck gefunden und beseitigt?		Weiter mit Schritt (9)	Zurück zur Systemprüfung OBD
9	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren • und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1111 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1112 Zündung Drehzahlbegr. - SPN/FMI 515:0



Setzbedingungen

- Zündung Drehzahlbegrenzung
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Motordrehzahl >3700 U/min.
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Motor schaltet sich ab

Schaltungsaufbau

Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Motordrehzahl auf über 3700 U/min steigt. Solange der Fehler ansteht, schaltet das MSG die Zündung im Motor ab. Damit sollen Schäden an Motor oder Gerät vermieden werden. Bei aktivem Fehler leuchtete die FAL auf und der Motor schaltet sich ab.

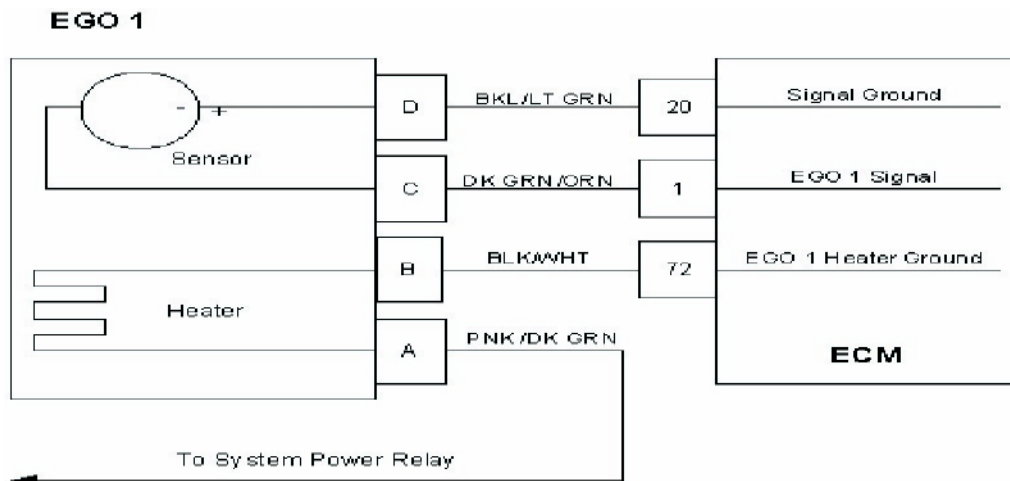
Diagnosehilfe

Vor Abarbeitung der nachfolgenden Fehlerbeschreibung dieses DTC ist das System stets auf weitere anstehende Fehler zu prüfen. Diese evtl. vorliegenden Fehler sollten zunächst beim niedrigsten Fehlercode beginnend beseitigt werden.

DTC 1112 Zündung Drehzahlbegr. - SPN/FMI 515:0

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systempr. OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen Liegen weitere Fehler mit dem Code DTC 1112 vor?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (4)
3	<ul style="list-style-type: none"> • System vor Abarbeitung dieser Schrittliste auf weitere Fehler untersuchen. Weitere Fehlercodes (DTC) untersucht und beseitigt?		Weiter mit Schritt (4)	-
4	<ul style="list-style-type: none"> • Service-Teilenummer im MSG prüfen, um Verwendung der richtigen Kalibrierung sicherzustellen Wird die richtige Service-Teilenummer benutzt?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • MSG durch Gerät mit korrekter Service-Teilenummer ersetzen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (9)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Funktion der Drossel prüfen. Mechanische Funktion der Drossel i. O.?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Mechanische Funktion der Drossel korrigieren. Siehe Abschnitt "Motor und Komponenten" Mechanische Funktion der Drossel korrigiert?		Weiter mit Schritt (9)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> • Motor auf größere Unterdrucklecks im Krümmer prüfen. Siehe Abschnitt "Fehlerdiagnose Kraftstoffsystem" Unterdruckleck gefunden und beseitigt?		Weiter mit Schritt (9)	Zurück zur Systemprüfung OBD
9	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1112 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1151 Überspg. Gasregler - SPN/FMI 520206:0



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Regler außerhalb Regelbereich (>35%)
- FAL: EIN

Schaltungsaufbau

Die Lambda-Sonde dient der Überprüfung, ob dem Motor die richtige Menge an Kraftstoff zugeführt wird. Dies geschieht durch Messung des Sauerstoffgehalts im Abgas. Das MSG verwendet diese Information zur Korrektur der Kraftstoffzufuhr über den Regelkreis und die adaptive Steuerung. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Regler die für den Normalbetrieb festgelegten Grenzwerte überschreitet und die Kraftstoffzufuhr nicht mehr innerhalb der Grenzen regeln kann.

Diagnosehilfe

Verdrahtung Lambda-Sonde. Die Leitungen der Lambda-Sonde sind möglicherweise falsch verlegt und berühren den Abgaskrümmen.

Unterdrucklecks. Größere Lecks im Unterdrucksystem bzw. am Kurbelgehäuse können besonders unter geringerer Betriebslast zu einer mageren Abgasmischung führen.

Kraftstoffmischer. Ein fehlerhafter EPR (elektronischer Druckregler) bzw. Kraftstoffmischer kann zu einer abgemagerten Mischung führen.

Kraftstoffdruck. Ein niedriger, ausgangsseitiger Kraftstoffdruck, fehlerhafter Druckregler oder verschmutzter Kraftstofffilter kann zu einer Abmagerung der Kraftstoffmischung führen. Diagnose Flüssiggassystem durchführen (Abschnitt 5).

Abgaslecks. Durch ein Leck im Abgassystem kann Außenluft in das System und hinter die Lambda-Sonde gelangen und dort einen falschen Mischungswert (zu mager) erzeugen.

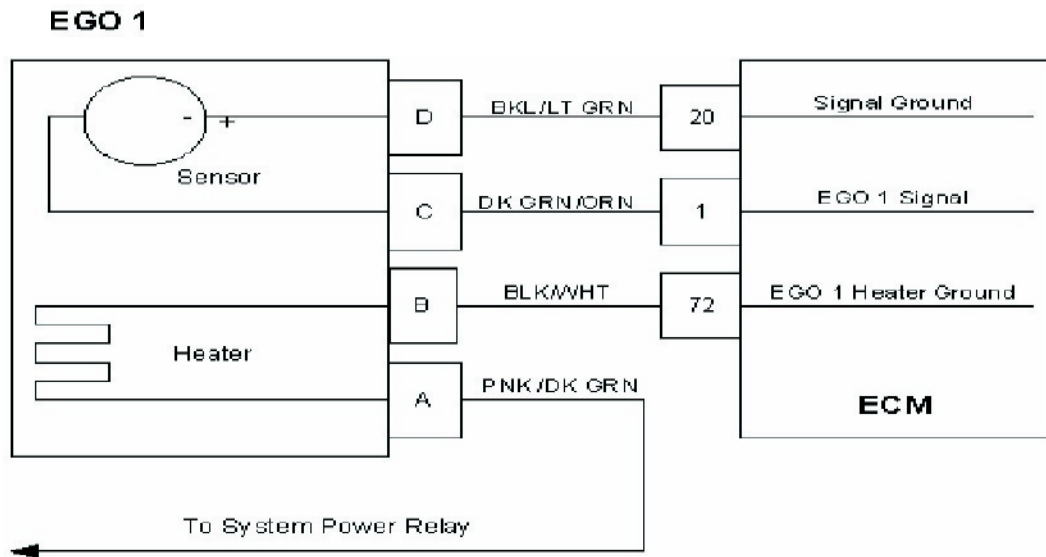
Kraftstoffqualität. Verunreinigter oder schlechter Kraftstoff kann zu einer Abmagerung der Kraftstoffmischung führen.

Massefehler. Die Masseanschlüsse des MSG müssen sauber sein sowie fest und an der richtigen Stelle angebracht sein.

DTC 1151 Überspg. Gasregler - SPN/FMI 520206:0

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systempr. OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Motor laufen lassen bis betriebswarm, dann 2 Minuten lang im Leerlauf betreiben Zeigt das DST nach 2 Minuten im Leerlauf für Lambda-Sonde 1 eine Spannung <0,35 V an?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittieren-der Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittieren-der Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • MSG-Stecker C001 abziehen • Anschlussstecker C006 von Lambda-Sonde 1 lösen • Stromdurchgang zwischen Stift C Anschluss Lambda 1 (Signal) und Motormasse mittels hochohmigem DVOM prüfen Strom durchgängig?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Stift C Anschluss Lambda 1 (Signal) und Stift D Anschluss Lambda 1 (Signalmasse) mittels hochohmigem DVOM prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe "Diagnosehilfe" zu Fehlercode DTC 1151. Diagnosehilfe zu Fehlercode DTC 1151 berücksichtigt?		Weiter mit Schritt (6)	
6	<ul style="list-style-type: none"> • Lambda-Sonde 1 austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (7)	
7	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1151 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1152 Unterspg. Gasregler - SPN/FMI 520206:1



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Funktionaler Fehler: Regler außerhalb Regelbereich (am Grenzwert -35%)
- FAL: AUS

Schaltungsaufbau

Lambda-Sonde 1 dient der Überprüfung, ob dem Motor die richtige Menge an Kraftstoff zugeführt wird. Dies geschieht durch Messung des Sauerstoffgehalts im Abgas. Das MSG verwendet diese Information zur Korrektur der Kraftstoffzufuhr über den Regelkreis und die adaptive Steuerung. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Regler die Bereichsgrenzen des Normalbetriebs überschreitet. Kann der Regler die Kraftstoffzufuhr nicht mehr im festgelegten Bereich einregeln, so wird er auf -35% begrenzt.

Diagnosehilfe

Kraftstoffsystem. Ein hoher ausgangsseitiger Kraftstoffdruck kann zu einer fetten Mischung führen. Dies kann auch durch einen verschlissenen Kraftstoffmischer oder fehlerhaften Druckregler hervorgerufen werden. Diagnose Flüssiggassystem durchführen (Abschnitt 5).

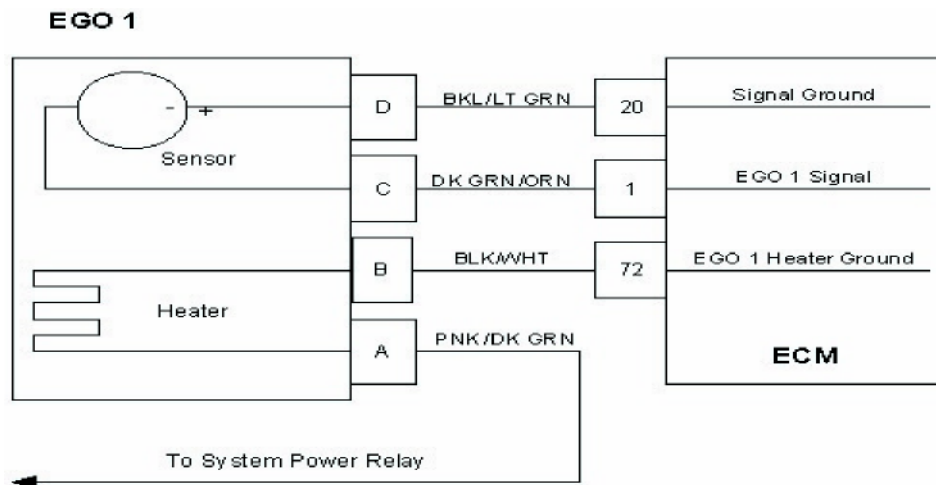
Kraftstoffqualität. Starke Schwankungen in der Kraftstoffqualität (sehr hoher Butangehalt) kann die Kraftstoffmischung anreichern. Stets Propangas der angegebenen Qualität (HD-5 bzw. HD-10) verwenden.

Luftfilter. Eine Anreicherung der Kraftstoffmischung kann auch durch einen verstopften, beschädigten oder veränderten Luftfilter hervorgerufen werden.

DTC 1152 Unterspg. Gasregler - SPN/FMI 520206:1

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Motor laufen lassen bis betriebswarm, dann 2 Minuten lang im Leerlauf betreiben Zeigt das DST nach 2 Minuten im Leerlauf für die Lambda-Sonde eine Spannung >0,7 V an?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss der Lambda-Sonde abziehen • Kabelanschluss vom MSG abziehen • Zündung EIN • Stromdurchgang zwischen Stift C Anschluss Lambda-Sonde (Signal) und Motormasse mittels hochohmigem DVOM prüfen Spannung vorhanden?		Auf Versorgung kurzgeschl. Signalleitung reparieren. Siehe Abschnitt "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Siehe Diagnosehilfe zu Fehler DTC 1152

DTC 1155 Überspg. Benzinregler - SPN/FMI 520204:0



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Funktionaler Fehler: Regler außerhalb Regelbereich (am Grenzwert 35%)
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht

Schaltungsaufbau

Die Lambda-Sonde dient der Überprüfung, ob dem Motor die richtige Menge an Kraftstoff zugeführt wird. Dies geschieht durch Messung des Sauerstoffgehalts im Abgas. Das MSG verwendet diese Information zur Korrektur der Kraftstoffzufuhr über den Regelkreis und die adaptive Steuerung. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Regler den Regelbereich um 35% überschreitet. Die FAL leuchtet.

Diagnosehilfe

Verdrahtung Lambda-Sonde. Die Leitungen der Lambda-Sonde sind möglicherweise falsch verlegt und berühren den Abgaskrümmen.

Unterdrucklecks. Größere Lecks im Unterdrucksystem bzw. am Kurbelgehäuse können besonders unter geringerer Betriebslast zu einer mageren Abgasmischung führen.

Kraftstoffdruck. Das Kraftstoffsystem kann durch einen niedrigen Kraftstoffdruck, einen fehlerhaften Kraftstoffregler oder einen verstopften Kraftstofffilter abgemagert werden

Abgaslecks. Durch ein Leck im Abgassystem kann Außenluft in das System und hinter die Lambda-Sonde gelangen und dort einen falschen Mischungswert (zu mager) erzeugen.

Kraftstoffqualität. Verunreinigter oder schlechter Kraftstoff kann zu einer Abmagerung der Kraftstoffmischung führen.

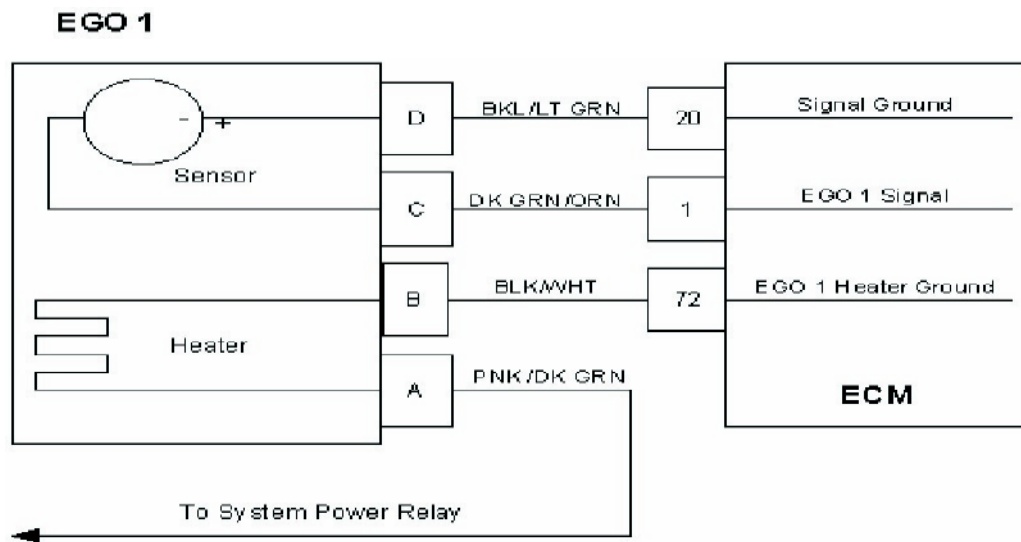
Massefehler. Die Masseanschlüsse des MSG müssen sauber sein sowie fest und an der richtigen Stelle angebracht sein.

DTC 1155 Überspg. Benzinregler - SPN/FMI 520204:0

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Motor laufen lassen bis betriebswarm, dann 2 Minuten lang im Leerlauf betreiben Zeigt das DST nach 2 Minuten im Leerlauf für Lambda-Sonde 1 eine Spannung <0,35 V an?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Stecker C006 von Lambda-Sonde 1 abziehen • MSG-Stecker C001 abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift C Anschluss Lambda-Sonde 1 (Signal) und Motormasse mittels hochohmigem DVOM prüfen Strom durchgängig?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Stift D Lambda 1 (Signalmasse) und Stift C Lambda 1 (Signal) mittels hochohmigem DVOM prüfen Strom durchgängig?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Siehe "Diagnosehilfe" zu Fehlercode DTC 1155. Diagnosehilfe zu Fehlercode DTC 1155 berücksichtigt?		Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Lambda-Sonde 1 austauschen.^ Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (7)	Siehe Diagnosehilfe zu Fehler DTC 1155

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
7	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-1155 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>			

DTC 1156 Unterspg. Benzinregler - SPN/FMI 520204:1



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Funktionaler Fehler: Regler außerhalb Regelbereich (am Grenzwert -35%)
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet bis zur ersten Aktualisierung nach aktivem Fehler

Schaltungsaufbau

Die Lambda-Sonde dient der Überprüfung, ob dem Motor die richtige Menge an Kraftstoff zugeführt wird. Dies geschieht durch Messung des Sauerstoffgehalts im Abgas. Das MSG verwendet diese Information zur Korrektur der Kraftstoffzufuhr über den Regelkreis und die adaptive Steuerung. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Regler den Regelbereich um -35% überschreitet. Die FAL leuchtet.

Diagnosehilfe

Weitere Fehlercodes (DTC). Vor Abarbeitung dieser Schrittliste, sind evtl. anstehende weitere Fehler beginnend mit der niedrigsten Fehlernummer zu beseitigen.

Kraftstoffsystem. Bei Versagen einer offenen Einspritzdüse wird die Mischung fett. Dies geschieht auch, wenn der Kraftstoffdruck wegen eines fehlerhaften Kraftstoffreglers oder einer verstopften Rücklaufleitung ansteigt.

Zündstörungen. Durch eine unterbrochene oder schlechte Masseleitung zur oder in der Zündanlage oder MSG kann EMI (elektromagnetische Interferenzen) hervorrufen. Diese könnten vom MSG als Zündimpulse aufgefasst werden, sodass die erfasste Drehzahl über der tatsächlichen liegt. Das MSG fordert dann zuviel Kraftstoff an und lässt die Mischung fett werden.

TMAP-Sensor. Ein über den Normalbereich hinausgehender Druck im Krümmer kann die Kraftstoffmischung fett werden lassen. Wird jetzt der Ansaugunterdruckfühler kurzfristig getrennt, kann das MSG den Druck auf einen Standardwert einstellen.

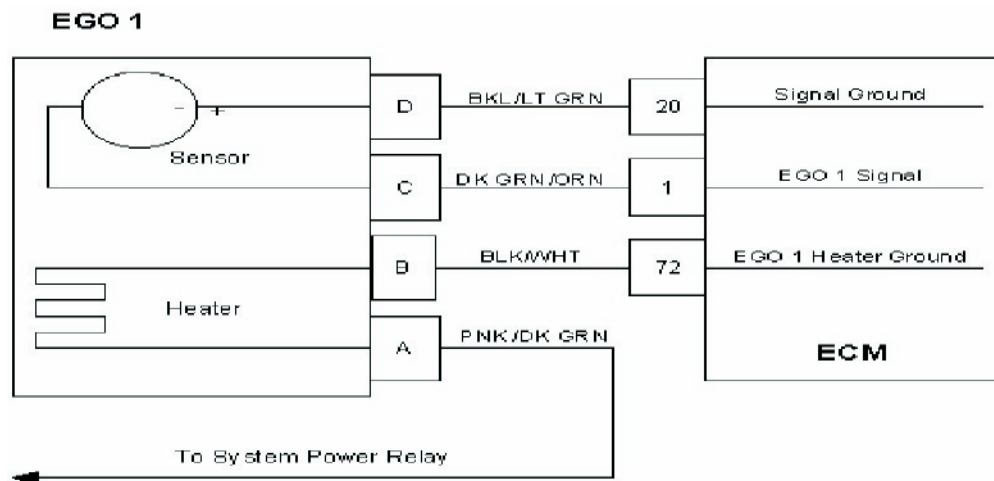
IAT-Sensor. Sensor auf korrekten Einbau prüfen. Bei verschobenem Sensor nimmt das MSG eine niedrigere als die Ist-Temperatur der angesaugten Luft an. Dies kann zu einem fetten Abgasgemisch führen.

KMT-Sensor. Sensor auf korrekten Einbau prüfen. Bei verschobenem Sensor nimmt das MSG eine niedrigere als die Ist-Temperatur im Motor an. Auch dies kann zu einem fetten Abgasgemisch führen.

DTC 1156 Unterspg. Benzinregler - SPN/FMI 520204:1

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Motor laufen lassen bis betriebswarm, dann 2 Minuten lang im Leerlauf betreiben Zeigt das DST nach 2 Minuten im Leerlauf für Lambda-Sonde 1 eine Spannung >0,7 V an?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Stecker C006 von Lambda-Sonde 1 abziehen • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Zündung EIN • Stromdurchgang zwischen Stift C Anschluss Lambda-Sonde 1 (Signal) und Motormasse mittels hochohmigem DVOM prüfen Spannung vorhanden?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Siehe Diagnosehilfe zu Fehler DTC 1156

DTC 1161 Überspg. adaptive Strg. Gas - SPN/FMI 520202:0



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Bereichsüberschreitung Regelbereich (>+30%)
- FAL: EIN

Schaltungsaufbau

Lambda-Sonde 1 dient der Überprüfung, ob dem Motor die richtige Menge an Kraftstoff zugeführt wird. Dies geschieht durch Messung des Sauerstoffgehalts im Abgas. Das MSG verwendet diese Information zur Korrektur der Kraftstoffzufuhr über den Regelkreis und die adaptive Steuerung. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Regelbereich des Normalbetriebs überschritten wird.

Diagnosehilfe

Verdrahtung Lambda-Sonde. Die Leitungen der Lambda-Sonde sind möglicherweise falsch verlegt und berühren den Abgaskrümmen.

Unterdrucklecks. Größere Lecks im Unterdrucksystem bzw. am Kurbelgehäuse können besonders unter geringerer Betriebslast zu einer mageren Abgasmischung führen.

Kraftstoffmischer. Ein fehlerhafter EPR (elektronischer Druckregler) bzw. Kraftstoffmischer kann zu einer abgemagerten Mischung führen.

Kraftstoffdruck. Das Kraftstoffsystem kann durch einen niedrigen Kraftstoffdruck, einen fehlerhaften Unterdruckregler oder einen verstopften Kraftstofffilter abgemagert werden. Diagnose Flüssiggassystem durchführen (Abschnitt 5).

Abgaslecks. Durch ein Leck im Abgassystem kann Außenluft in das System und hinter die Lambda-Sonde gelangen und dort einen falschen Mischungswert (zu mager) erzeugen.

Kraftstoffqualität. Verunreinigter oder schlechter Kraftstoff kann zu einer Abmagerung des Kraftstoffsystems führen.

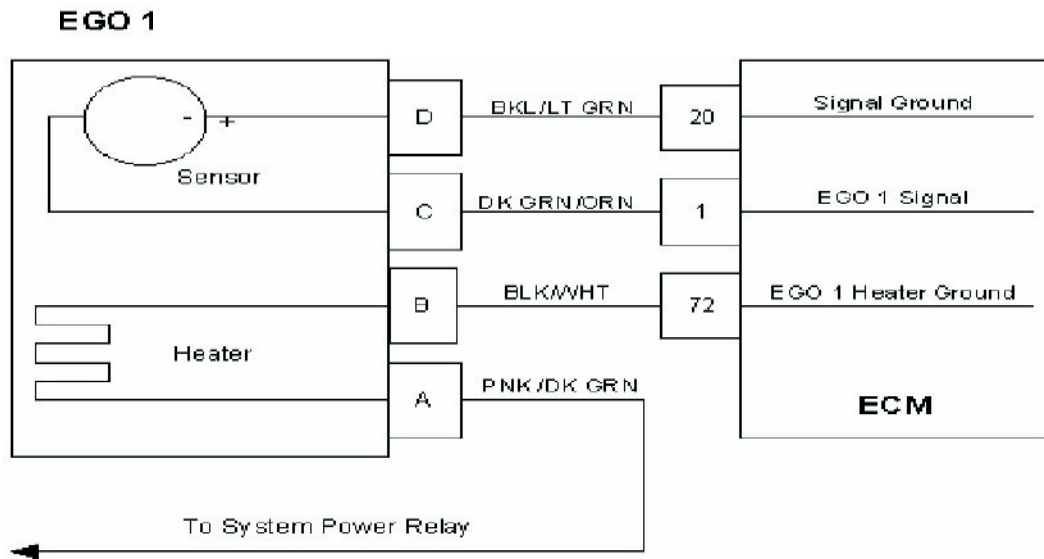
Massefehler. Die Masseanschlüsse des MSG müssen sauber sein sowie fest und an der richtigen Stelle angebracht sein.

DTC 1161 Überspg. adaptive Strg. Gas - SPN/FMI 520202:0

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	<ul style="list-style-type: none"> Borddiagnose durchgeführt? Stehen weitere Fehler (DTC) an?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (2)
2	Sicht- und mechanische Prüfung der folgenden Punkte vornehmen: <ul style="list-style-type: none"> Luftinlassrohr zerknickt oder verstopft? Luffilter verstopft? Lambda-Sonde 1 korrekt eingebaut und Leitungen ohne Berührung des Abgaskrümmers oder der Zünddrähte? Masseanschlüsse MSG sauber und fest? Siehe "Leitungsplan Strom- und Masseanschlüsse Motor" Diagnose Kraftstoffsystem durchgeführt? Siehe Abschnitt "Diagnose Kraftstoffsystem" Reparatur ausgeführt?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (4)
3	<ul style="list-style-type: none"> System vor Abarbeitung dieser Schritt- liste auf weitere Fehler untersuchen. Die Fehlerbeseitigung sollte stets beim niedrigsten Fehlercode beginnen. Weitere Fehlercodes (DTC) ermittelt, untersucht und beseitigt?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> Stecker C006 von Lambda-Sonde 1 abziehen Spannung zwischen Stift A und B des Steckers Lambda-Sonde 1 mittels DVOM prüfen Zündung EIN (DIE PRÜFUNG MUSS INNERHALB VON 30 SEKUNDEN ERFOLGEN ODER BEVOR DAS LEISTUNGSRELAIS ABFÄLLT) Spannung vorhanden?	Systemspannung	Weiter mit Schritt (5)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
5	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Anschlusskabel C006 von Lambda-Sonde 1 lösen Kabelanschluss C001 vom MSG lösen Zündung EIN Stromdurchgang zwischen Stift C Signalanschluss Lambda 1 und Motormasse mittels hochohmigem DVOM prüfen Strom durchgängig?		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
6	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen Stift D Lambda 1 (Signalmasse) und Stift C Lambda 1 (Signal) mittels hochohmigem DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> Lambda-Sonde 1 austauschen. <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (8)	Siehe Diagnosehilfe zu Fehler DTC 1161
8	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1161 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1162 Unterspg. adaptive Strg. Gas - SPN/FMI 520202:1



Setzbedingungen

- Lambda-Sonde
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Bereichsüberschreitung Regelbereich (am Grenzwert -30%)
- FAL: EIN

Schaltungsaufbau

Lambda-Sonde 1 dient der Überprüfung, ob dem Motor die richtige Menge an Kraftstoff zugeführt wird. Dies geschieht durch Messung des Sauerstoffgehalts im Abgas. Das MSG verwendet diese Information zur Korrektur der Kraftstoffzufuhr über den Regelkreis und die adaptive Steuerung. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn der Regelbereich des Normalbetriebs überschritten wird.

Diagnosehilfe

Kraftstoffsystem. Ein hoher ausgangsseitiger Kraftstoffdruck führt zu einer fetten Mischung. Dies kann auch durch einen verschlissenen Kraftstoffmischer oder fehlerhaften Druckregler hervorgerufen werden. Diagnose Flüssiggassystem durchführen (Abschnitt 5).

Kraftstoffmischer. Ein fehlerhafter EPR (elektronischer Druckregler) bzw. Kraftstoffmischer kann zu einer anreicherten Mischung führen.

Kraftstoffqualität. Starke Schwankungen in der Kraftstoffqualität (sehr hoher Butangehalt) kann die Kraftstoffmischung anreichern. Stets Propangas der angegebenen Qualität (HD-5 bzw. HD-10) verwenden.

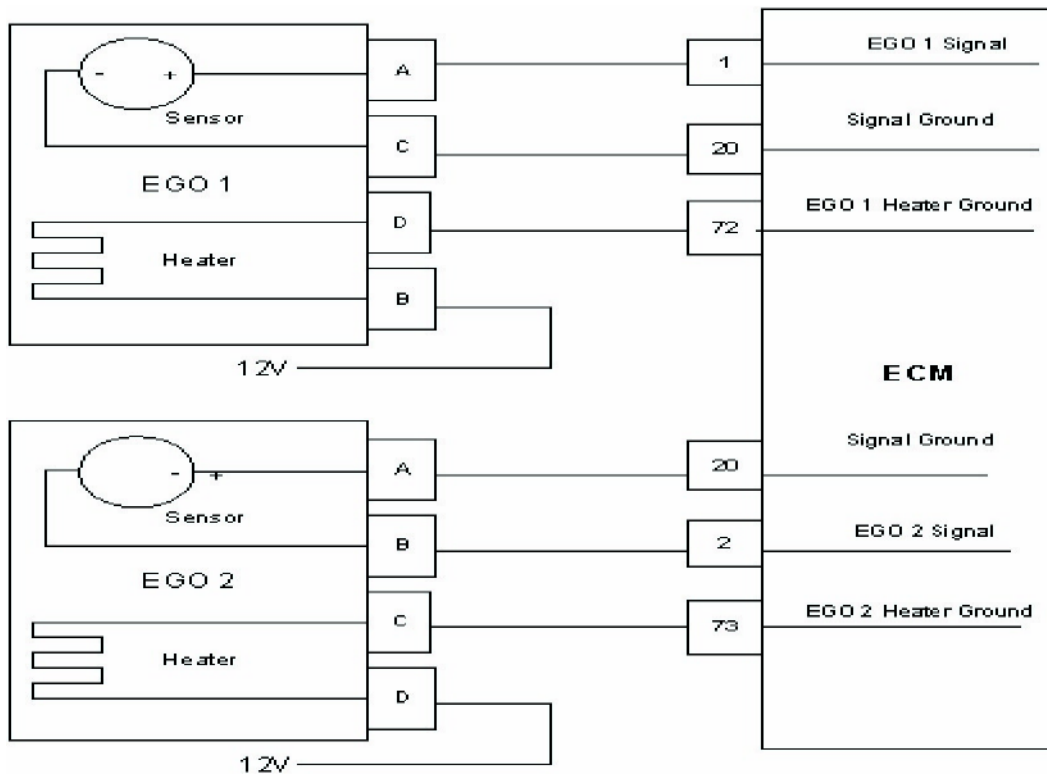
Luftfilter. Eine Anreicherung der Kraftstoffmischung kann auch durch einen verstopften, beschädigten oder veränderten Luftfilter hervorgerufen werden.

DTC 1162 Unterspg. adaptive Strg. Gas - SPN/FMI 520202:1

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	<ul style="list-style-type: none"> Borrdiagnose durchgeführt? Stehen weitere Fehler (DTC) an?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (2)
2	Sicht- und mechanische Prüfung der folgenden Punkte vornehmen: <ul style="list-style-type: none"> Lufteinlassrohr zerknickt oder verstopft? Luftfilter verstopft? Lambda-Sonde 1 korrekt eingebaut und Leitungen ohne Berührung des Abgaskrümmers oder der Zünddrähte? Masseanschlüsse MSG sauber und fest? Siehe "Leistungsplan Strom- und Masseanschlüsse Motor" Diagnose Kraftstoffsystem durchgeführt? Siehe Abschnitt "Diagnose Kraftstoffsystem" Reparatur ausgeführt?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (4)
3	<ul style="list-style-type: none"> System vor Abarbeitung dieser Schritt-Liste auf weitere Fehler untersuchen. Die Fehlerbeseitigung sollte stets beim niedrigsten Fehlercode beginnen. Weitere Fehlercodes (DTC) ermittelt, untersucht und beseitigt?		Weiter mit Schritt (8)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> Stecker C006 von Lambda-Sonde 1 abziehen Spannung zwischen Stift A und B des Steckers Lambda-Sonde 1 mittels DVOM prüfen Zündung EIN (DIE PRÜFUNG MUSS INNERHALB VON 30 SEKUNDEN ERFOLGEN ODER BEVOR DAS LEISTUNGSRELAIS ABFÄLLT) Spannung vorhanden?	Systemspannung	Weiter mit Schritt (5)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
5	<ul style="list-style-type: none"> Zündung AUS Anschlusskabel C006 von Lambda-Sonde 1 lösen Kabelanschluss C001 vom MSG lösen Zündung EIN Stromdurchgang zwischen Stift C Signalanschluss Lambda 1 und Motormasse mittels hochohmigem DVOM prüfen Strom durchgängig?		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
6	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen Stift D Lambda 1 (Signalmasse) und Stift C Lambda 1 (Signal) mittels hochohmigem DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> Lambda-Sonde 1 austauschen. <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (8)	Siehe Diagnosehilfe zu Fehler DTC 1162
8	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1162 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1165 Katalysator-Monitor Gas - SPN/FMI 520213:10



Setzbedingungen

- Funktion Katalysator
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: Signal Lambda-Sonde 1 = Signal Lambda-Sonde 2 (100 Aktualisierungen)
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 1 Sekunde nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung: Deaktiviert während Fehler ansteht

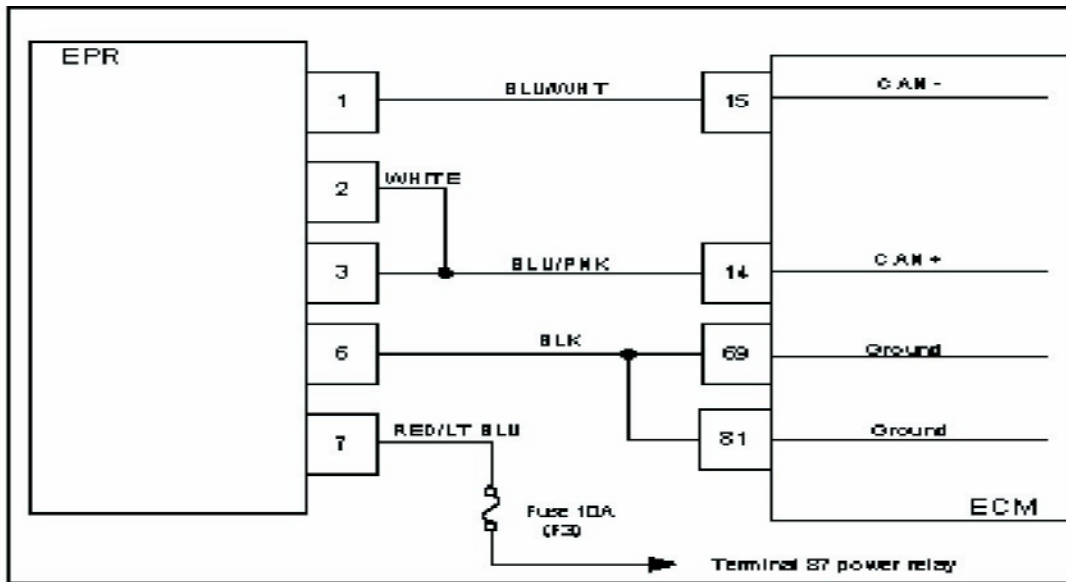
Schaltungsaufbau

Das MSG verarbeitet die Signale der Lambda-Sonde 1 und Lambda-Sonde 2 zur Fehlerdiagnose des Schalldämpfers/Katalysators. Empfängt das MSG sehr ähnliche Signale von Lambda-Sonde 1 und Lambda-Sonde 2, so weist dies auf einen möglichen Katalysatorfehler hin.

Diagnosehilfe

Evtl. parallel zum Code 420 anstehende Fehler sind stets vorrangig zu untersuchen. Vor Auswechseln des Schalldämpfers/Katalysators ist die Abgasanlage auf undichte Stellen zu untersuchen und diese zu beseitigen. Die Suche nach Undichtigkeiten sollte sich auf das Zuführ- und Endrohr am Schalldämpfer konzentrieren. Entsprechende Fehlermeldung nach Leckbeseitigung quittieren und prüfen, ob der aktuelle Code erneut gemeldet wird.

DTC 1171 - Reglerdruck höher als erwartet - SPN/FMI 520260:0



Setzbedingungen

- Förderdruck Druckregler
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Fehlerbedingung: Istdruck Druckregler > ca. 10 cm Wassersäule über angefordertem Druck
- Adaptive Steuerung deaktiviert
- Leistungsdrosselung (Stufe 1)

Schaltungsaufbau

Der elektronische Druckregler (Electronic Pressure Regulator, EPR) misst und regelt die Kraftstoffmenge, die an den Kraftstoffmischer abgegeben wird. Die Druckwerte werden über den CAN-Bus an das MSG übertragen. Das MSG sendet ein Steuersignal, das den EPR anweist, den Druck zur genauen Anpassung des Kraftstoff/Luftgemischs entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Die Fehlerbedingung für diesen Fehler ist erfüllt, wenn der Istdruck den Stelldruck um ca. 10 cm Wassersäule übersteigt. Die FAL leuchtet. Adaptive Steuerung und der Regelkreis werden deaktiviert, die Leistungsdrosselung (Stufe 1) wird aktiviert und die Drossel damit auf max. 70% Öffnungswinkel begrenzt.

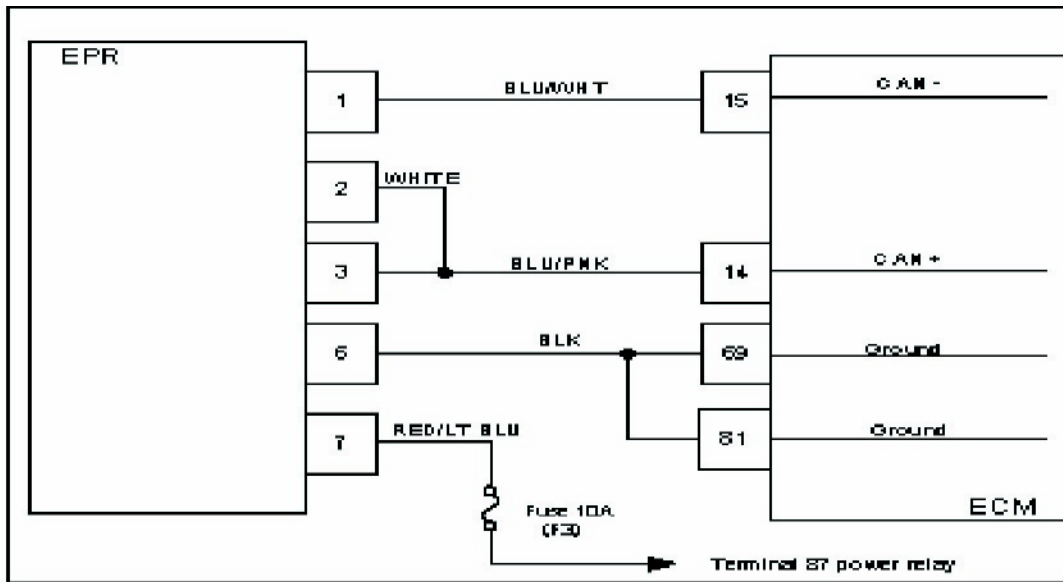
Diagnosehilfe

Vor Abarbeitung dieser Schrittliste stets eine Druckprüfung am Kraftstoffsystem vornehmen. Ein hoher Förderdruck wegen einer verschlissenen oder beschädigten Dichtung auf der Eingangs- oder Ausgangsseite kann diesen Fehler hervorrufen.

DTC 1171 - Reglerdruck höher als erwartet - SPN/FMI 520260:0

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> Kraftstoffdruck im Kraftstoffsystem geprüft? Keine Fehler gefunden?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (3)
3	<ul style="list-style-type: none"> Reglerdruck messen wie für die Diagnose Kraftstoffsystem (Gas) beschrieben (Abschnitt 5). Druckprüfung durch Druckregler bestanden?		Weiter mit Schritt (4)	Wartungsempfehlungen Druckregler gemäß Prüftabelle Kraftstoffdruck befolgen.
4	<ul style="list-style-type: none"> Anschlussstecker C026 des elektronischen Druckreglers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe Abschnitt Reparatur Kabelbaum.	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> Druckregler austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1171 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1172 - Reglerdruck niedriger als erwartet - SPN/FMI 520260:1



Setzbedingungen

- Förderdruck Druckregler
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Fehlerbedingung: Istdruck Druckregler < ca. 10 cm Wassersäule unter angefordertem Druck
- Adaptive Steuerung deaktiviert
- Leistungsdrosselung (Stufe 1)

Schaltungsaufbau

Der elektronische Druckregler (Electronic Pressure Regulator, EPR) misst und regelt die Kraftstoffmenge, die an den Kraftstoffmischer abgegeben wird. Die Druckwerte werden über den CAN-Bus an das MSG übertragen. Das MSG sendet ein Steuersignal, das den EPR anweist, den Druck zur genauen Anpassung des Kraftstoff/Luftgemischs entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Die Fehlerbedingung für diesen Fehler ist erfüllt, wenn der Istdruck um ca. 10 cm Wassersäule unter dem Solldruck bleibt. Die FAL leuchtet. Adaptive Steuerung und Regelkreis werden deaktiviert, die Leistungsdrosselung (Stufe 1) wird aktiviert und die Drossel damit auf max. 70% Öffnungswinkel begrenzt.

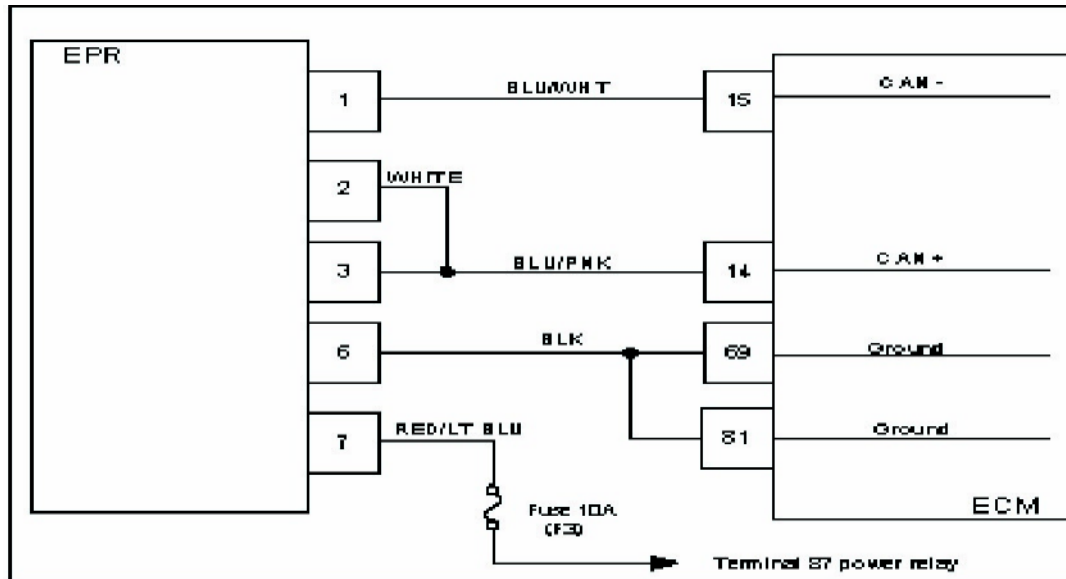
Diagnosehilfe

Vor Abarbeitung dieser Schrittliste stets eine Druckprüfung am Kraftstoffsystem vornehmen. Dieser Fehler kann durch einen zu geringen Förderdruck wegen einer verstopften Kraftstoffleitung oder eines defekten Reglers hervorgerufen werden.

DTC 1172 - Reglerdruck niedriger als erwartet - SPN/FMI 520260:1

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> Kraftstoffdruck im Kraftstoffsystem geprüft? Keine Fehler gefunden?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (3)
3	<ul style="list-style-type: none"> Reglerdruck messen wie für die Diagnose Kraftstoffsystem (Gas) beschrieben (Abschnitt 5). Druckprüfung durch Druckregler bestanden?		Weiter mit Schritt (4)	Wartungsempfehlungen Druckregler gemäß Prüftabelle Kraftstoffdruck befolgen.
4	<ul style="list-style-type: none"> Anschlussstecker C026 des elektronischen Druckreglers auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe Abschnitt Reparatur Kabelbaum.	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> Druckregler austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1172 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1173 - Kommunikationsabbruch EPR SPN/FMI 520260:31



Setzbedingungen

- CAN-Buskommunikation Druckregler
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Fehlerbedingung: Innerhalb 500 ms kein Telegramm empfangen
- Adaptive Steuerung deaktiviert

Schaltungsaufbau

Der elektronische Druckregler (Electronic Pressure Regulator, EPR) misst und regelt die Kraftstoffmenge, die an den Kraftstoffmischer abgegeben wird. Die Druckwerte werden über den CAN-Bus an das MSG übertragen. Das MSG sendet ein Steuersignal, das den EPR anweist, den Druck zur genauen Anpassung des Kraftstoff/Luftgemischs entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die Kommunikation zwischen EPR und MSG abbricht. Die FAL leuchtet.

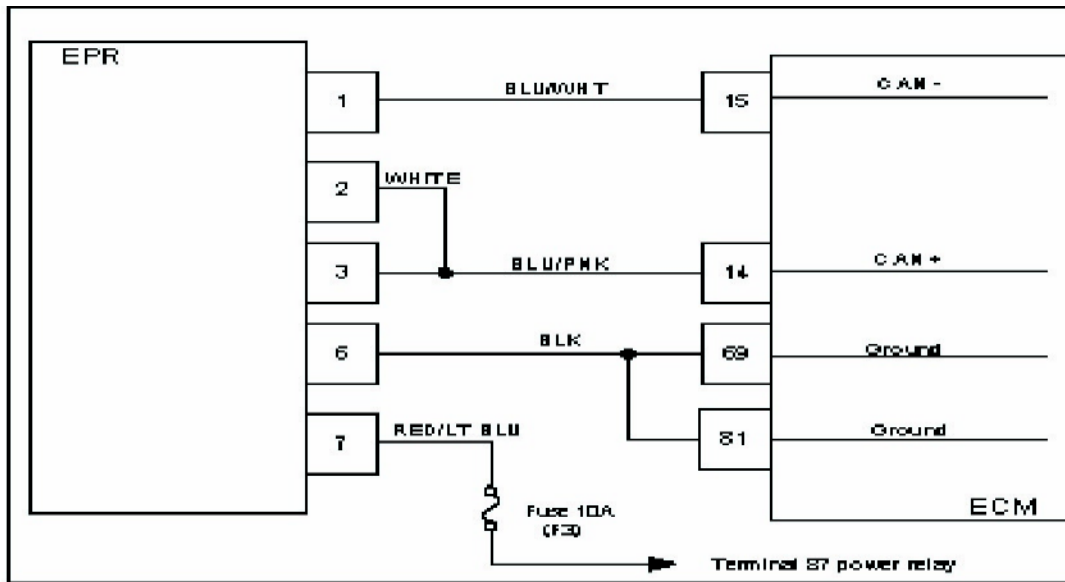
DTC 1173 - Kommunikationsabbruch EPR SPN/FMI 520260:31

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus • Fehler DTC 1173 quittieren • Zündung AUS • Zündung EIN, Anlassversuch Motor. Tritt Fehler DTC 1173 erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittieren-der Fehler. Siehe "Intermittierende Fehler" im Abschnitt "Elektrik" dieses Handbuchs.
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Versorgungsanschluss C026 des EPR lösen • Zündung EIN • Spannungsversorgung zwischen Stift 7 EPR- Anschluss und Motormasse mittels DVOM prüfen (Relaissteuerung über die entsprechende DST-Funktion aktivieren oder Prüfung durchführen, bevor Zeitüberwachung MSG-Relais anspricht.) Liegt Spannung an?	Systemversorgung (Batteriespannung)	Weiter mit Schritt (7)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • 10A-Sicherung (EPR) prüfen. Sicherung durchgebrannt?		Weiter mit Schritt (5)	Weiter mit Schritt (6)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Sicherung Druckregler austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (17)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Spannungsversorgung an Klemme 87 Leistungsrelais mittels DVOM prüfen • (Relaissteuerung über die entsprechende DST-Funktion aktivieren oder Prüfung durchführen, bevor Zeitüberwachung MSG-Relais anspricht.) Liegt Spannung an?	Systemversorgung (Batteriespannung)	Unterbrochene Leitung zwischen Stift 87 Leistungsrelais und Stift 7 EPR rep. Weiter mit Schritt (17)	Unterbrochene Leitung Leistungsrelais ggf. reparieren. Weiter mit Schritt (17)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen EPR-Steckerpin 6 und Motormasse mittels DVOM prüfen. Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (8)	Unterbrochene Masseleitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
8	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Versorgungsanschluss C026 des EPR lösen • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift 1 des EPR und Stift 1 des MSG prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (9)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
9	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Stift 2 EPR-Anschluss und MSG-Steckerpin 14 mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (10)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
10	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Stift 3 EPR-Anschluss und MSG-Steckerpin 14 mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (11)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
11	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Stift 6 EPR-Anschluss und MSG-Steckerpin 69 mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (12)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
12	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Stift 6 EPR-Anschluss und MSG-Steckerpin 81 mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		Weiter mit Schritt (13)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
13	<ul style="list-style-type: none"> • Stecker C011 (Fahrzeugschnittstelle) lösen • DST-Anschluss vom Diagnoseanschluss C016 lösen • Stromdurchgang zwischen Motormasse und Stift 1 und 3 EPR-Anschluss mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		CAN-Leitung mit Masseanschluss ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (14)
14	<ul style="list-style-type: none"> • Druckregler austauschen. <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (15)	—

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
15	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel entfernen und Diagnosewerkzeug (DST) wieder anschließen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1173 prüfen, ob Fehler anstehen. <p>Tritt Fehler DTC 1173 wiederum erneut auf?</p>		Weiter mit Schritt (16)	System OK
16	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen. <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (17)	—
17	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC 1173 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1174 - Überspg. Versorgung EPR SPN/FMI 520260:3



Setzbedingungen

- Versorgungsspannung EPR
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Fehlerbedingung: interne Versorgungsspannung EPR zu hoch
- Adaptive Steuerung deaktiviert
- Regelkreis deaktiviert

Schaltungsaufbau

Der elektronische Druckregler (Electronic Pressure Regulator, EPR) misst und regelt die Kraftstoffmenge, die an den Kraftstoffmischer abgegeben wird. Die Druckwerte werden über den CAN-Bus an das MSG übertragen. Das MSG sendet ein Steuersignal, das den EPR anweist, den Druck zur genauen Anpassung des Kraftstoff/Luftgemischs entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die interne Versorgungsspannung des EPR zu hoch ist.

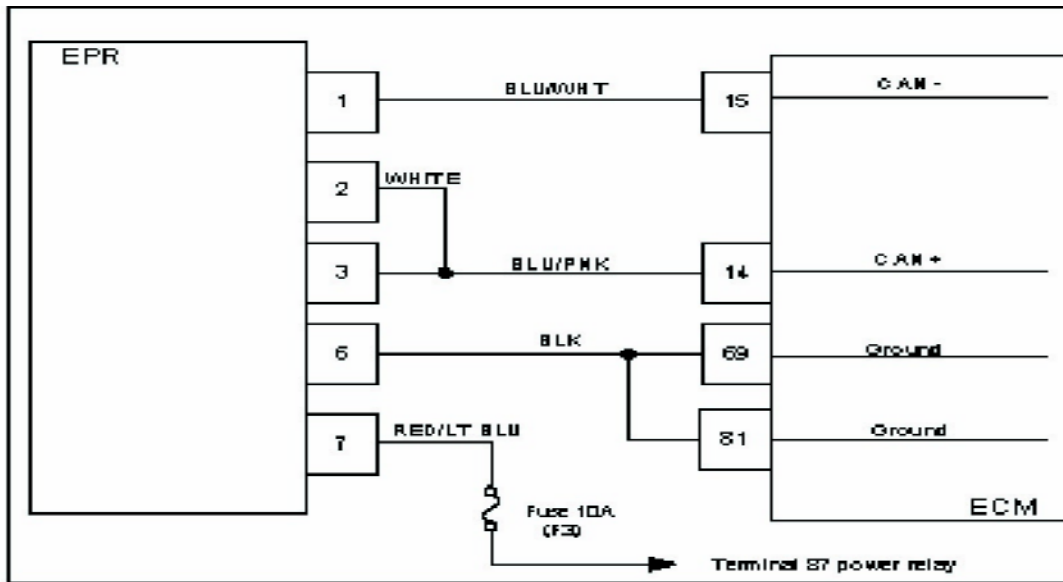
Diagnosehilfe

Dieser Fehlercode weist auf abweichende interne Spannungen im EPR hin, die extern nicht messbar sind. Ladespannung des Systems prüfen, um das Vorliegen dieses und weiterer Fehler auszuschließen, die auf Überspannungen hinweisen könnten. Sollte das Ladesystem zu hohe Ladespannungen erzeugen, ist es entsprechend instandzusetzen. Stehen mehrere Fehler an, sollte die Diagnose und Beseitigung stets bei dem Fehler mit der niedrigsten Codenummer (DTC) beginnen.

DTC 1174 Überspg. Versorgung EPR - SPN/FMI 520260:3

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borrdiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus Motor läuft Batteriespannung prüfen. Liegt die Ladespannung im angegebenen Bereich?		Weiter mit Schritt (3)	Ladeanlage Instandsetzen
3	<ul style="list-style-type: none"> Systemversorgung (Batteriespannung) mittels DVOM mit der Anzeige im DST vergleichen. Ist der Unterschied zwischen den beiden Werten ≤ 1 V?	1 V	Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (5)
4	<ul style="list-style-type: none"> Druckregler austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (6)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1174 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1175 - Unterspg. Versorgung EPR SPN/FMI 520260:4



Setzbedingungen

- Versorgungsspannung EPR
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Fehlerbedingung: interne Versorgungsspannung EPR zu niedrig
- Adaptive Steuerung deaktiviert
- Regelkreis deaktiviert

Schaltungsaufbau

Der elektronische Druckregler (Electronic Pressure Regulator, EPR) misst und regelt die Kraftstoffmenge, die an den Kraftstoffmischer abgegeben wird. Die Druckwerte werden über den CAN-Bus an das MSG übertragen. Das MSG sendet ein Steuersignal, das den EPR anweist, den Druck zur genauen Anpassung des Kraftstoff/Luftgemischs entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn die interne Versorgungsspannung des EPR zu niedrig ist.

Diagnosehilfe

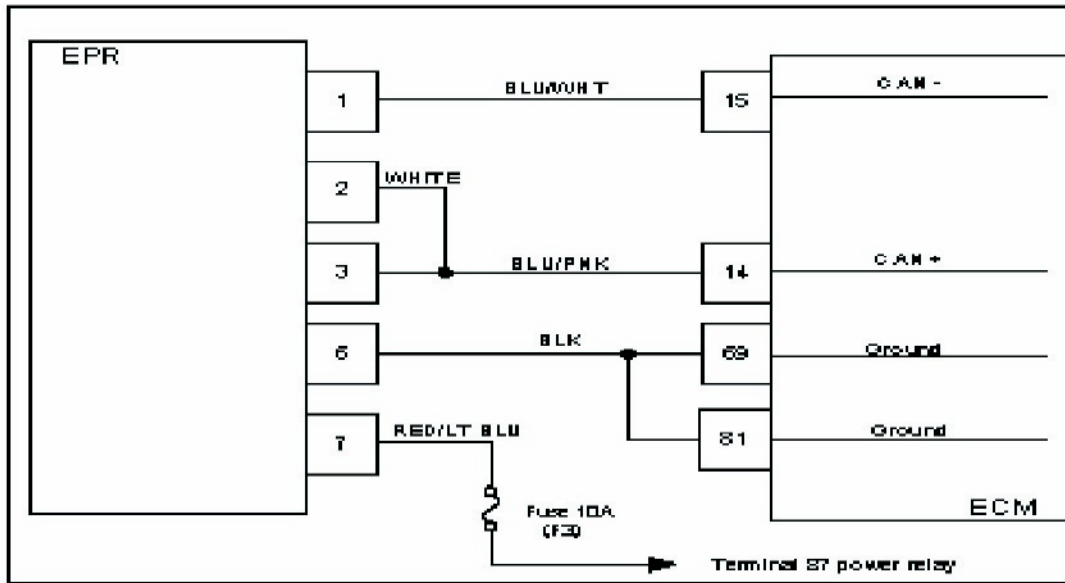
Dieser Fehlercode weist auf abweichende interne Spannungen im EPR hin, die extern nicht messbar sind. Ladespannung des Systems prüfen, um das Vorliegen dieses und weiterer Fehler auszuschließen, die auf Unterspannungen hinweisen könnten. Sollte das Ladesystem zu niedrige Ladespannungen erzeugen, ist es entsprechend instanzzusetzen. Stehen mehrere Fehler an, sollte die Diagnose und Beseitigung stets bei dem Fehler mit der niedrigsten Codenummer (DTC) beginnen.

DTC 1175 Unterspg. Versorgung EPR - SPN/FMI 520260:4

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus • Motor läuft • Batteriespannung prüfen. Liegt die Ladespannung im angegebenen Bereich?		Weiter mit Schritt (3)	Ladeanlage Instandsetzen
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Versorgungsanschluss C026 des EPR lösen • Spannungsversorgung zwischen Stift 7 EPR-Anschluss und Motormasse mittels DVOM prüfen • Zündung EIN • Spannungswert notieren. (Relaissteuerung über die entsprechende DST-Funktion aktivieren oder Prüfung durchführen, bevor Zeitüberwachung MSG-Relais anspricht.) <ul style="list-style-type: none"> • Systemversorgung (Batteriespannung) mittels DVOM an den Batterieklemmen messen und Wert notieren. Beträgt der Unterschied zwischen den notierten Werten weniger als 1 V?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • EPR-Stecker und Halteklemmen Sicherung F3 auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. Liegt ein Fehler vor?		Fehler ggf. beseitigen. Siehe "Reparatur Kabelbaum" im Abschnitt "Elektrik" dieses Handbuchs	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Leitung Leistungsrelais untersuchen. Verbindungen des Leistungsrelais auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. Liegt ein Fehler vor?		Fehler ggf. beseitigen. Siehe "Schaltplan Verdrahtung" im Abschnitt "Elektrik" dieses Handbuchs	-

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
6	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Widerstand zwischen Stift 6 EPR-Anschluss Stift 69 und 81 des MSG-Steckers mittels DVOM messen. (Dabei nicht vergessen, etwaige Widerstände abzuziehen, die in den Prüflleitungen vorliegen können.) Liegt der Widerstandswert bei unter 0,5 Ohm?	<0,5 Ohm	Weiter mit Schritt (7)	Fehlerhafte Masseleitung des EPR reparieren. Siehe "Reparatur Kabelbaum" im Abschnitt "Elektrik" dieses Handbuchs
7	<ul style="list-style-type: none"> • Druckregler austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (8)	–
8	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1175 prüfen, ob Fehler anstehen. Tritt Fehler DTC 1175 wiederum erneut auf?		Weiter mit Schritt (9)	System OK
9	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (10)	–
10	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1175 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1176 - Fehler int. Stellglied EPR - SPN/FMI 520260:12



Setzbedingungen

- Prüfung internes Stellglied EPR
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Fehlerbedingung: Ausfall Stellglied
- Adaptive Steuerung deaktiviert
- Regelkreis deaktiviert

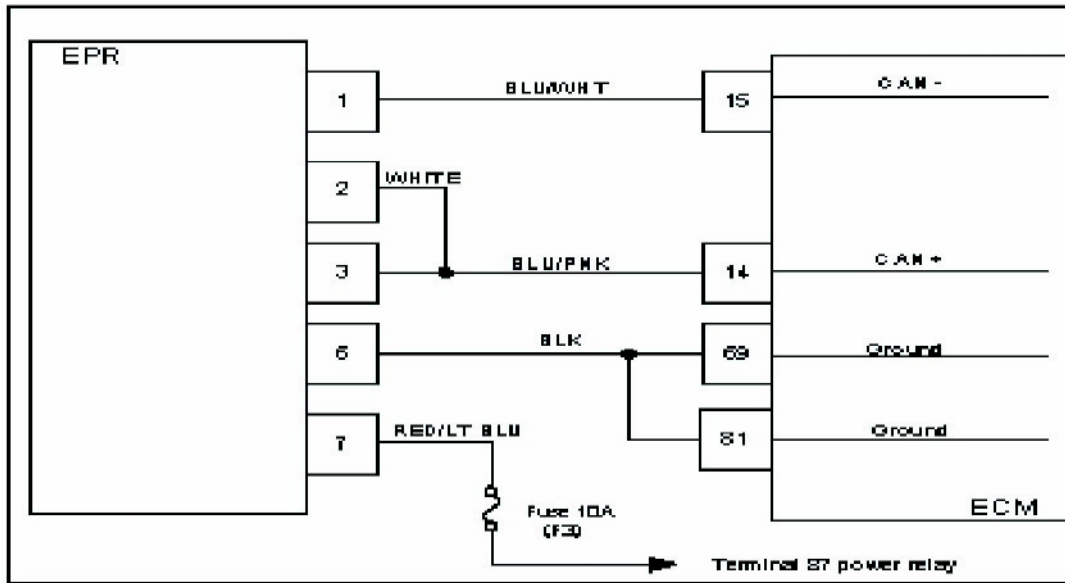
Schaltungsaufbau

Der elektronische Druckregler (Electronic Pressure Regulator, EPR) misst und regelt die Kraftstoffmenge, die an den Kraftstoffmischer abgegeben wird. Die Druckwerte werden über den CAN-Bus an das MSG übertragen. Das MSG sendet ein Steuersignal, das den EPR anweist, den Druck zur genauen Anpassung des Kraftstoff/Luftgemischs entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn das MSG einen Fehler bei einem internen Stellglied des EPR feststellt. Stehen mehrere Fehler an, sollte die Diagnose und Beseitigung stets bei dem Fehler mit der niedrigsten Codenummer (DTC) beginnen. Beim Auftreten dieses Fehlers muss der EPR in den meisten Fällen ersetzt werden.

DTC 1176 Fehler int. Stellglied EPR - SPN/FMI 520260:12

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus Auf weitere aktuelle oder aktive DTCs prüfen Zeigt das DST weitere Fehler an?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (6)
3	<ul style="list-style-type: none"> Zunächst weitere Fehler beginnend mit der niedrigsten Fehlernummer beseitigen Andere Fehler beseitigt?		Weiter mit Schritt (4)	Andere Fehler beseitigen
4	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1176 prüfen, ob Fehler anstehen. Tritt Fehler DTC 1176 wiederum erneut auf?		Weiter mit Schritt (5)	System OK
5	<ul style="list-style-type: none"> Druckregler austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1176 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1177 - Fehler int. Schaltung EPR - SPN/FMI 620260:12



Setzbedingungen

- Prüfung internes Schaltung EPR
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Fehlerbedingung:
- Adaptive Steuerung deaktiviert
- Regelkreis deaktiviert

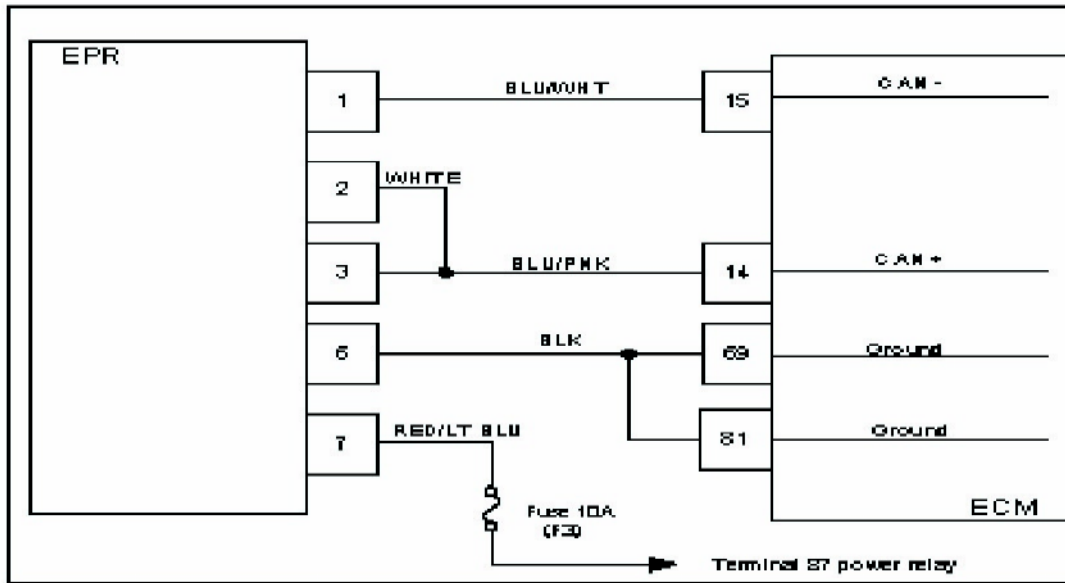
Schaltungsaufbau

Der elektronische Druckregler (Electronic Pressure Regulator, EPR) misst und regelt die Kraftstoffmenge, die an den Kraftstoffmischer abgegeben wird. Die Druckwerte werden über den CAN-Bus an das MSG übertragen. Das MSG sendet ein Steuersignal, das den EPR anweist, den Druck zur genauen Anpassung des Kraftstoff/Luftgemischs entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn das MSG einen Fehler in der internen Schaltung des EPR feststellt. Stehen mehrere Fehler an, sollte die Diagnose und Beseitigung stets bei dem Fehler mit der niedrigsten Codenummer (DTC) beginnen. Beim Auftreten dieses Fehlers muss der EPR in den meisten Fällen ersetzt werden.

DTC 1177 Fehler int. Schaltung EPR - SPN/FMI 520260:12

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus • Auf weitere aktuelle oder aktive DTCs prüfen Zeigt das DST weitere Fehler an?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (6)
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zunächst weitere Fehler beginnend mit der niedrigsten Fehlernummer beseitigen Andere Fehler beseitigt?		Weiter mit Schritt (4)	Andere Fehler beseitigen
4	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1177 prüfen, ob Fehler anstehen. Tritt Fehler DTC 1177 wiederum erneut auf?		Weiter mit Schritt (5)	System OK
5	<ul style="list-style-type: none"> • Druckregler austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1177 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1178 - Fehler int. Kommunikation EPR - SPN/FMI 520260:12



Setzbedingungen

- Prüfung interne Kommunikation EPR
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Fehlerbedingung:
- Adaptive Steuerung deaktiviert
- Regelkreis deaktiviert

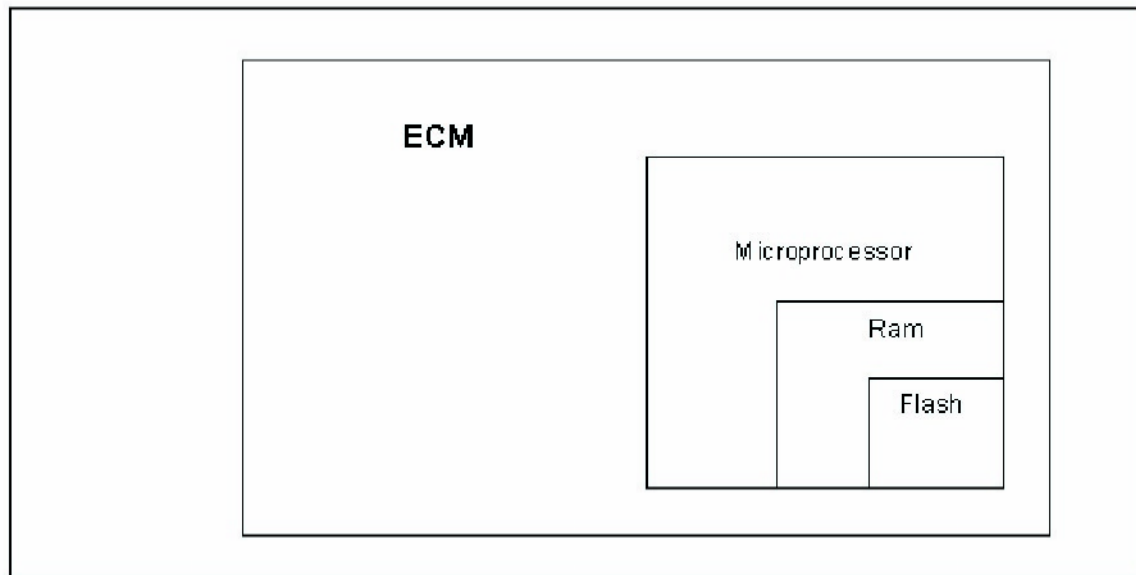
Schaltungsaufbau

Der elektronische Druckregler (Electronic Pressure Regulator, EPR) misst und regelt die Kraftstoffmenge, die an den Kraftstoffmischer abgegeben wird. Die Druckwerte werden über den CAN-Bus an das MSG übertragen. Das MSG sendet ein Steuersignal, das den EPR anweist, den Druck zur genauen Anpassung des Kraftstoff/Luftgemischs entsprechend zu erhöhen oder zu verringern. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn das MSG einen Fehler bei der internen Kommunikation des EPR feststellt. Stehen mehrere Fehler an, sollte die Diagnose und Beseitigung stets bei dem Fehler mit der niedrigsten Codenummer (DTC) beginnen. Beim Auftreten dieses Fehlers muss der EPR in den meisten Fällen ersetzt werden.

DTC 1178 Fehler int. Kommunikation EPR - SPN/FMI 520260:12

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus Auf weitere aktuelle oder aktive DTCs prüfen Zeigt das DST weitere Fehler an?		Weiter mit Schritt (3)	Weiter mit Schritt (6)
3	<ul style="list-style-type: none"> Zunächst weitere Fehler beginnend mit der niedrigsten Fehlernummer beseitigen Andere Fehler beseitigt?		Weiter mit Schritt (4)	Andere Fehler beseitigen
4	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1178 prüfen, ob Fehler anstehen. Tritt Fehler DTC 1178 wiederum erneut auf?		Weiter mit Schritt (5)	System OK
5	<ul style="list-style-type: none"> Druckregler austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (6)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC 1178 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1612 - Signalverlust RTI 1 - SPN/FMI 629:31



Setzbedingungen

- Motorsteuergerät (MSG)
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Interner Prozessorfehler
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet
- Leistungsdrosselung (Stufe 2)

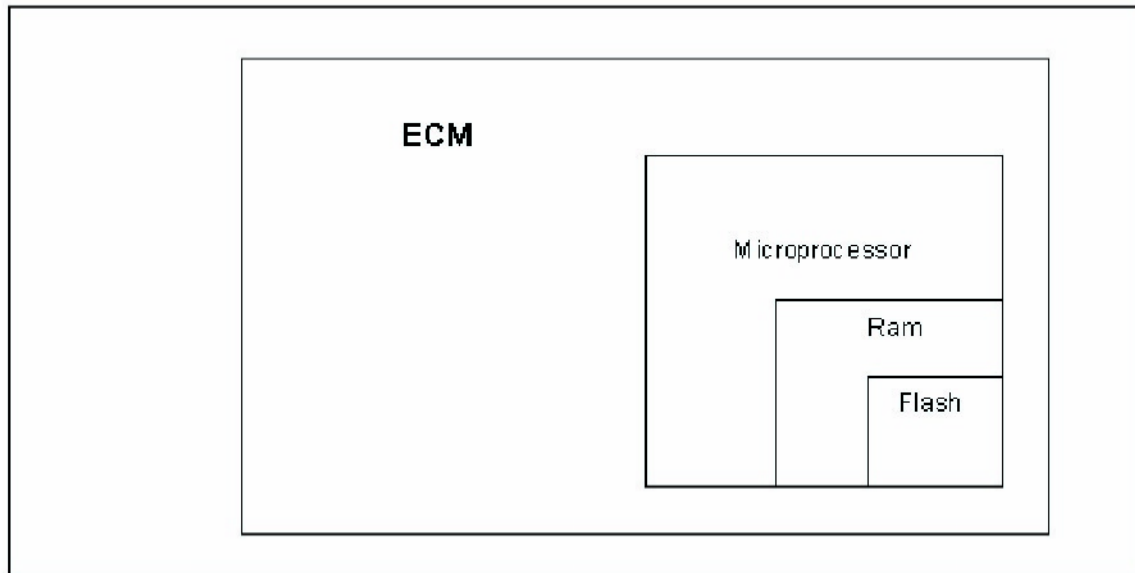
Schaltungsaufbau

Im MSG sind verschiedene Prüfroutinen integriert, die vor Ausführung einer Anweisung jeweils erfolgreich durchlaufen werden müssen. Mehrere Bedingungen des Prozessors können den hier beschriebenen Fehler auslösen. Im Fehlerfall versucht das MSG ein Reset durchzuführen. Die FAL leuchtet auf und bleibt eingeschaltet, bis der Fehler über das Diagnosewerkzeug (DST) quittiert wurde. Über die Leistungsdrosselung (Stufe 2) wird die max. Öffnung der Drosselklappe auf 20% begrenzt.

DTC 1612 - Signalverlust RTI 1 - SPN/FMI 629:31

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 1612 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungs- und Masseleitung des MSG prüfen. Versorgungs- und Masseleitung i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (5)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1612 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1613 - Signalverlust RTI 2 - SPN/FMI 629:31



Setzbedingungen

- Motorsteuergerät (MSG)
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Interner Prozessorfehler
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet
- Leistungsdrosselung (Stufe 2)

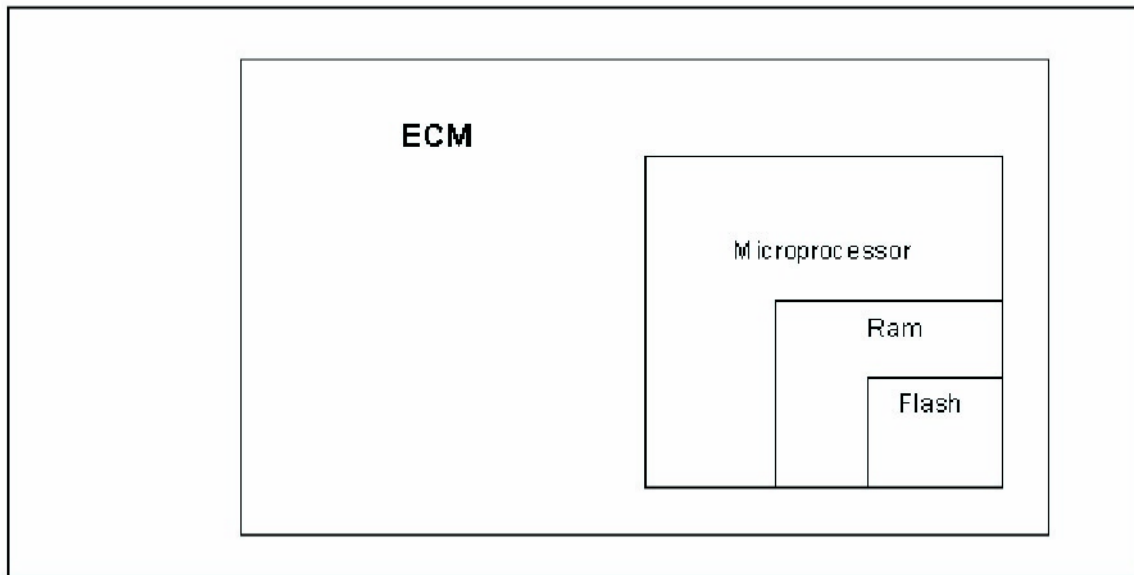
Schaltungsaufbau

Im MSG sind verschiedene Prüfroutinen integriert, die vor Ausführung einer Anweisung jeweils erfolgreich durchlaufen werden müssen. Mehrere Bedingungen des Prozessors können den hier beschriebenen Fehler auslösen. Im Fehlerfall versucht das MSG ein Reset durchzuführen. Die FAL leuchtet auf und bleibt eingeschaltet, bis der Fehler über das Diagnosewerkzeug (DST) quittiert wurde. Über die Leistungsdrosselung (Stufe 2) wird die max. Öffnung der Drosselklappe auf 20% begrenzt.

DTC 1613 - Signalverlust RTI 2 - SPN/FMI 629:31

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 1613 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungs- und Masseleitung des MSG prüfen. Versorgungs- und Masseleitung i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (5)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1613 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1614 - Signalverlust RTI 3 - SPN/FMI 629:31



Setzbedingungen

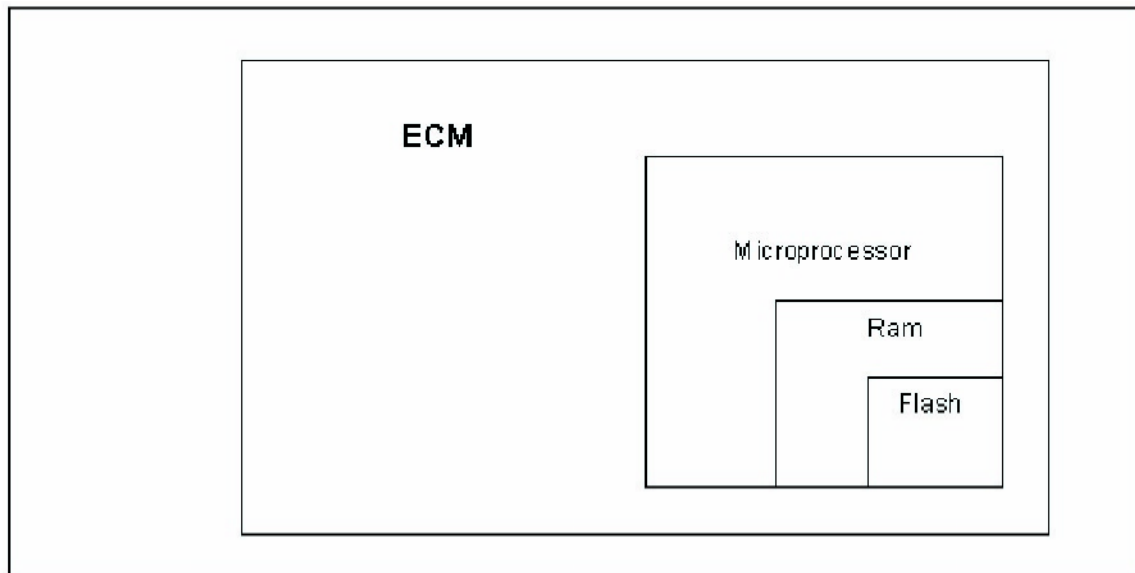
- Motorsteuergerät (MSG)
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Interner Prozessorfehler
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet
- Leistungsdrosselung (Stufe 2)

Schaltungsaufbau

Im MSG sind verschiedene Prüfroutinen integriert, die vor Ausführung einer Anweisung jeweils erfolgreich durchlaufen werden müssen. Mehrere Bedingungen des Prozessors können den hier beschriebenen Fehler auslösen. Im Fehlerfall versucht das MSG ein Reset durchzuführen. Die FAL leuchtet auf und bleibt eingeschaltet, bis der Fehler über das Diagnosewerkzeug (DST) quittiert wurde. Über die Leistungsdrosselung (Stufe 2) wird die max. Öffnung der Drosselklappe auf 20% begrenzt.

DTC 1614 - Signalverlust RTI 3 - SPN/FMI 629:31

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 1614 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungs- und Masseleitung des MSG prüfen. Versorgungs- und Masseleitung i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (5)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1614 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1615 - Signalverlust A/D-Wandler - SPN/FMI 629:31**Setzbedingungen**

- Motorsteuergerät (MSG)
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Interner Prozessorfehler
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet
- Leistungsdrosselung (Stufe 2)

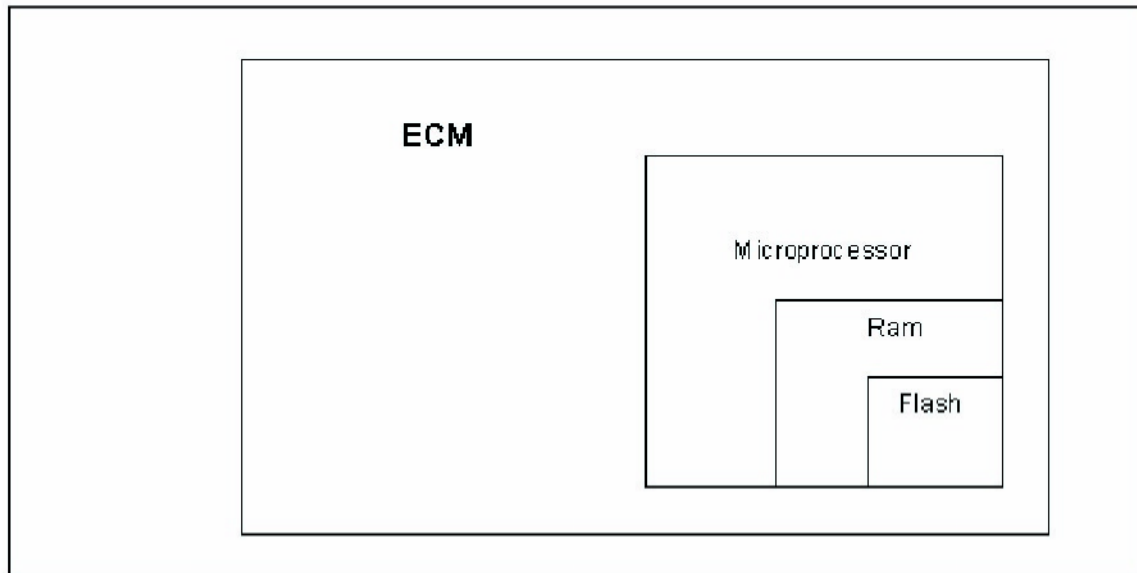
Schaltungsaufbau

Im MSG sind verschiedene Prüfroutinen integriert, die vor Ausführung einer Anweisung jeweils erfolgreich durchlaufen werden müssen. Mehrere Bedingungen des Prozessors können den hier beschriebenen Fehler auslösen. Im Fehlerfall versucht das MSG ein Reset durchzuführen. Die FAL leuchtet auf und bleibt eingeschaltet, bis der Fehler über das Diagnosewerkzeug (DST) quittiert wurde. Über die Leistungsdrosselung (Stufe 2) wird die max. Öffnung der Drosselklappe auf 20% begrenzt.

DTC 1615 - Signalverlust A/D-Wandler - SPN/FMI 629:31

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 1615 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungs- und Masseleitung des MSG prüfen. Versorgungs- und Masseleitung i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (5)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1615 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1616 - Ungültiges Interrupt - SPN/FMI 629:31



Setzbedingungen

- Motorsteuergerät (MSG)
- Prüfbedingung: Zündung EIN
- Fehlerbedingung: Interner Prozessorfehler
- FAL: EIN
- Adaptive Steuerung für verbleibende Einschaltdauer der Zündung abgeschaltet
- Leistungsdrosselung (Stufe 2)

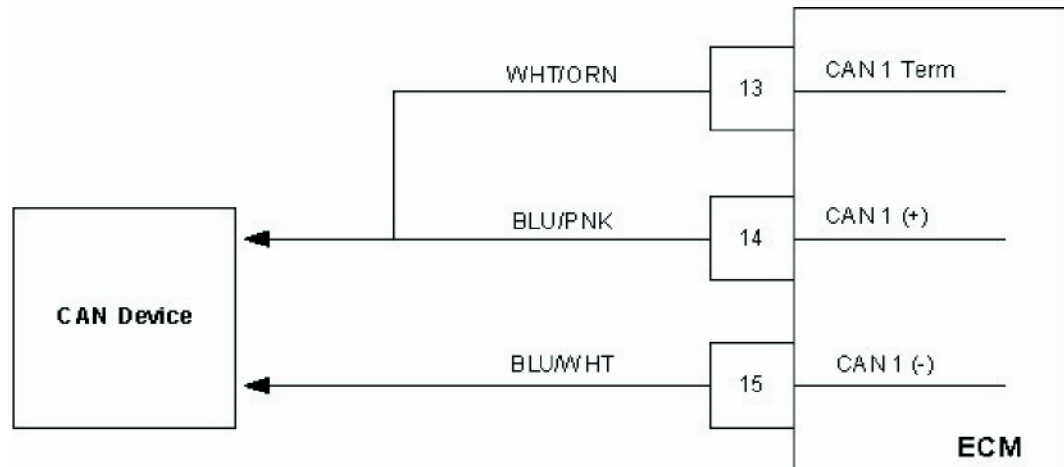
Schaltungsaufbau

Im MSG sind verschiedene Prüfroutinen integriert, die vor Ausführung einer Anweisung jeweils erfolgreich durchlaufen werden müssen. Mehrere Bedingungen des Prozessors können den hier beschriebenen Fehler auslösen. Im Fehlerfall versucht das MSG ein Reset durchzuführen. Die FAL leuchtet auf und bleibt eingeschaltet, bis der Fehler über das Diagnosewerkzeug (DST) quittiert wurde. Über die Leistungsdrosselung (Stufe 2) wird die max. Öffnung der Drosselklappe auf 20% begrenzt.

DTC 1616 - Ungültiges Interrupt - SPN/FMI 629:31

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 1616 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungs- und Masseleitung des MSG prüfen. Versorgungs- und Masseleitung i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (5)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1616 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1626 - Fehler CAN Tx - SPN/FMI 639:12



Setzbedingungen

- CAN Tx
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: 100 CAN Tx-Telegramme innerhalb einer Sekunde verloren
- FAL: EIN

Schaltungsaufbau

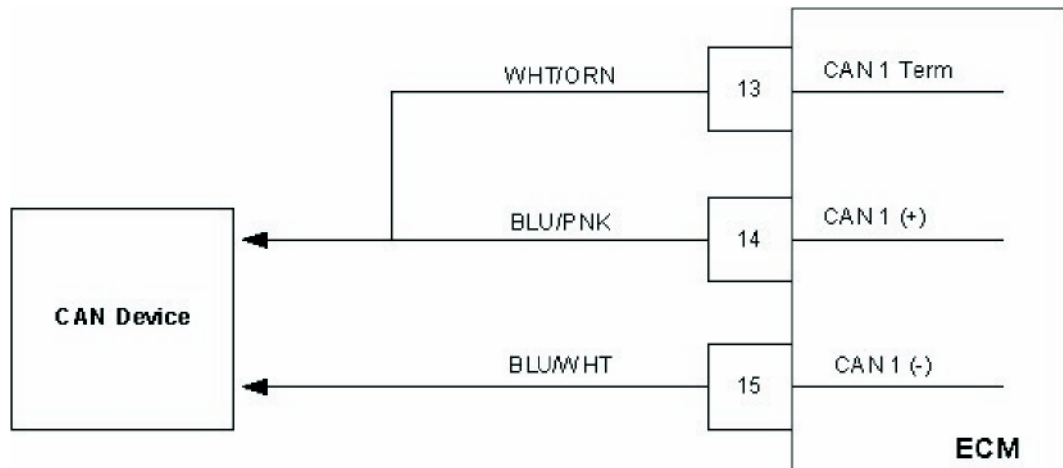
Der CAN-Bus (CAN=Controller Area Network) wird vom MSG für die Kommunikation mit anderen digitalen Geräten des Kraftstoffsystems verwendet. Die über den CAN-Bus übertragenen Informationen für verschiedene Steuerfunktionen sind in digitale "Datentelegramme" verpackt. Die Fehlerbedingung für diesen Fehler ist erfüllt, wenn das MSG den Verlust von 100 Telegrammen innerhalb einer Sekunde feststellt. Die FAL leuchtet.

DTC 1626 Fehler CAN Tx - SPN/FMI 639:12

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 1626 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsanschluss C020, C021 und C024 des MSG auf Sauberkeit und festen Sitz prüfen. • Masseverbindung C014 und C023 des MSG auf Sauberkeit und festen Sitz prüfen. Versorgungs- und Masseleitungen i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen MSG-Steckerpin 13 und 14 mittels DVOM prüfen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (5)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
5	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen MSG-Steckerpin 14 und 15 mittels DVOM prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Motormasse und MSG-Steckerpin 14 und 16 mittels DVOM prüfen Verbindung zur Motormasse gegeben?		An Masse kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
7	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen Batterie-Pluspol und MSG-Steckerpin 14 und 16 mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		An Masse kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (8)
8	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen. <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (9)	—
9	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Motor unter den Prüfbedingungen DTC - 1626 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1627 - Fehler CAN Rx - SPN/FMI 639:12



Setzbedingungen

- CAN Rx
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: 100 CAN Rx-Telegramme innerhalb einer Sekunde verloren
- FAL: EIN

Schaltungsaufbau

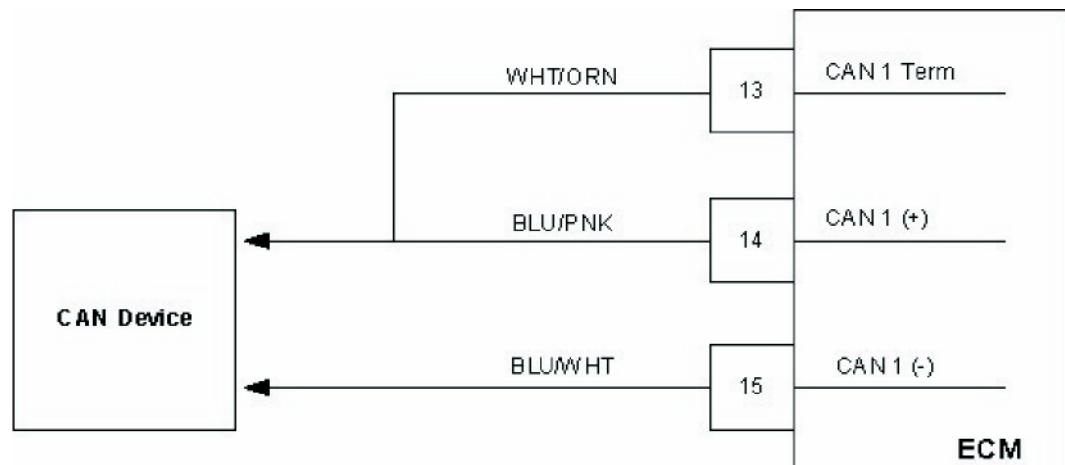
Der CAN-Bus (CAN=Controller Area Network) wird vom MSG für die Kommunikation mit anderen digitalen Geräten des Kraftstoffsystems verwendet. Die über den CAN-Bus übertragenen Informationen für verschiedene Steuerfunktionen sind in digitale "Datentelegramme" verpackt. Die Fehlerbedingung für diesen Fehler ist erfüllt, wenn das MSG den Verlust von 100 Telegrammen innerhalb einer Sekunde feststellt. Die FAL leuchtet.

DTC 1627 - Fehler CAN Rx - SPN/FMI 639:12

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 1627 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsanschluss C020, C021 und C024 des MSG auf Sauberkeit und festen Sitz prüfen. • Masseverbindung C014 und C023 des MSG auf Sauberkeit und festen Sitz prüfen. Versorgungs- und Masseleitungen i. O.?		Weiter mit Schritt (4)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen MSG-Steckerpin 13 und 14 mittels DVOM prüfen Strom durchgängig?		Weiter mit Schritt (5)	Unterbrochene Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
5	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen MSG-Steckerpin 14 und 15 mittels DVOM prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (6)
6	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen Motormasse und MSG-Steckerpin 14 und 16 mittels DVOM prüfen Verbindung zur Motormasse gegeben?		An Masse kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
7	<ul style="list-style-type: none"> Stromdurchgang zwischen Batterie-Pluspol und MSG-Steckerpin 14 und 16 mittels DVOM prüfen <p>Strom durchgängig?</p>		An Masse kurzgeschl. Leitung ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (8)
8	<ul style="list-style-type: none"> MSG austauschen. <p>Gerät ausgetauscht?</p>		Weiter mit Schritt (9)	–
9	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Motor unter den Prüfbedingungen DTC - 1627 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. <p>Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?</p>		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 1628 - Adresskonflikt CAN - SPN/FMI 639:13



Setzbedingungen

- CAN Rx
- Prüfbedingung: Motor läuft
- Fehlerbedingung: ≥ 5 Adresskonflikte
- FAL: EIN

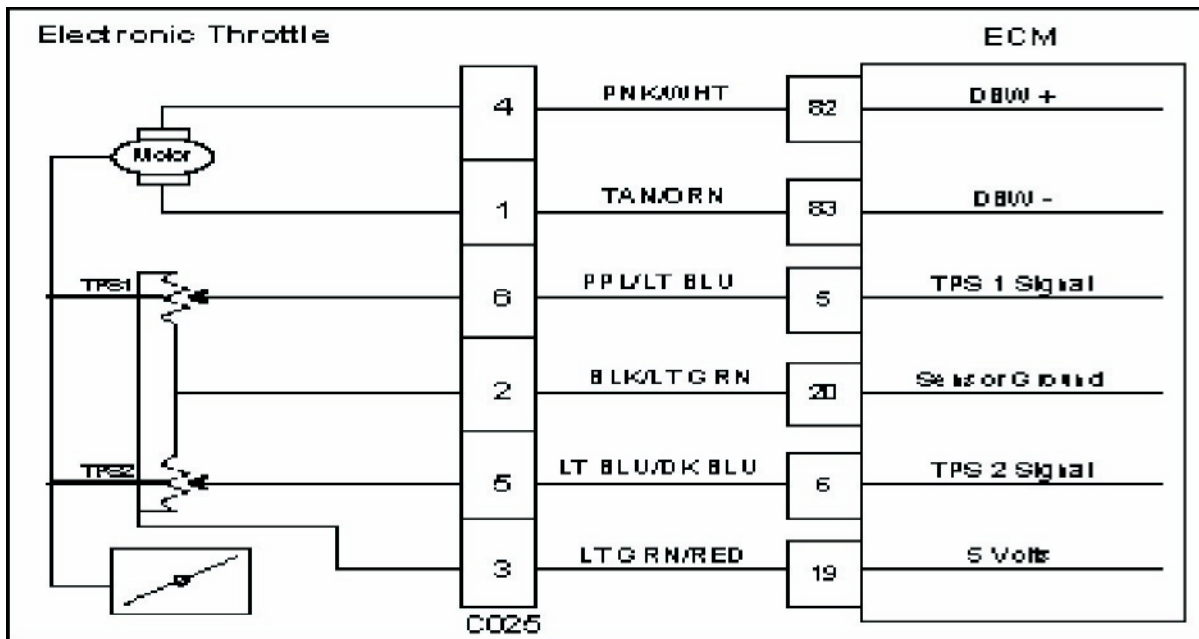
Schaltungsaufbau

Der CAN-Bus (CAN=Controller Area Network) wird vom MSG für die Kommunikation mit anderen digitalen Geräten des Kraftstoffsystems verwendet. Die über den CAN-Bus übertragenen Informationen für verschiedene Steuerfunktionen sind in digitale "Datentelegramme" verpackt. Den einzelnen Geräten werden Netzwerkadressen zugeordnet. Die Fehlerbedingung für diesen Fehler ist erfüllt, wenn das MSG einen Adresskonflikt feststellt, wenn also z. B. zwei Geräten dieselbe Adresse zugewiesen wurde. Das ist zumeist nicht auf einen Feldausfall zurückzuführen, sondern kann durch später hinzugefügte CAN-Stationen verursacht sein.

DTC 1628 - Adresskonflikt CAN - SPN/FMI 639:13

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor läuft. • DST im Systemdatenmodus angeschlossen • Systemfehler quittieren Tritt Fehler DTC 1628 im Leerlauf erneut auf?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Gerät vom CAN-Bus trennen • Fehler DTC 1628 quittieren • Zündung EIN (Motor nach Möglichkeit starten; sonst Anlassvorgang mind. 3 Sekunden lang fortsetzen) • 5 Sekunden warten Tritt Fehler DTC 1628 erneut auf?		Schritt 3 wiederholen, bis alle CAN-Stationen einzeln vom Bus getrennt wurden	Weitere Adressinformationen für dieses CAN-Gerät beim jew. Hersteller erfragen. Weiter mit Schritt (4)
4	CAN-Gerät ersetzt oder Adresskonflikt gelöst?		Weiter mit Schritt (5)	-
5	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-1628 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 2111 - Untere TPS-Stellung nicht erreichbar - SPN/FMI 51:7



Setzbedingungen

- Drosselstellungsgeber (TPS)
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: Iststellung Drossel 20% größer als angeforderte Sollstellung
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Motor schaltet sich ab

Schaltungsaufbau

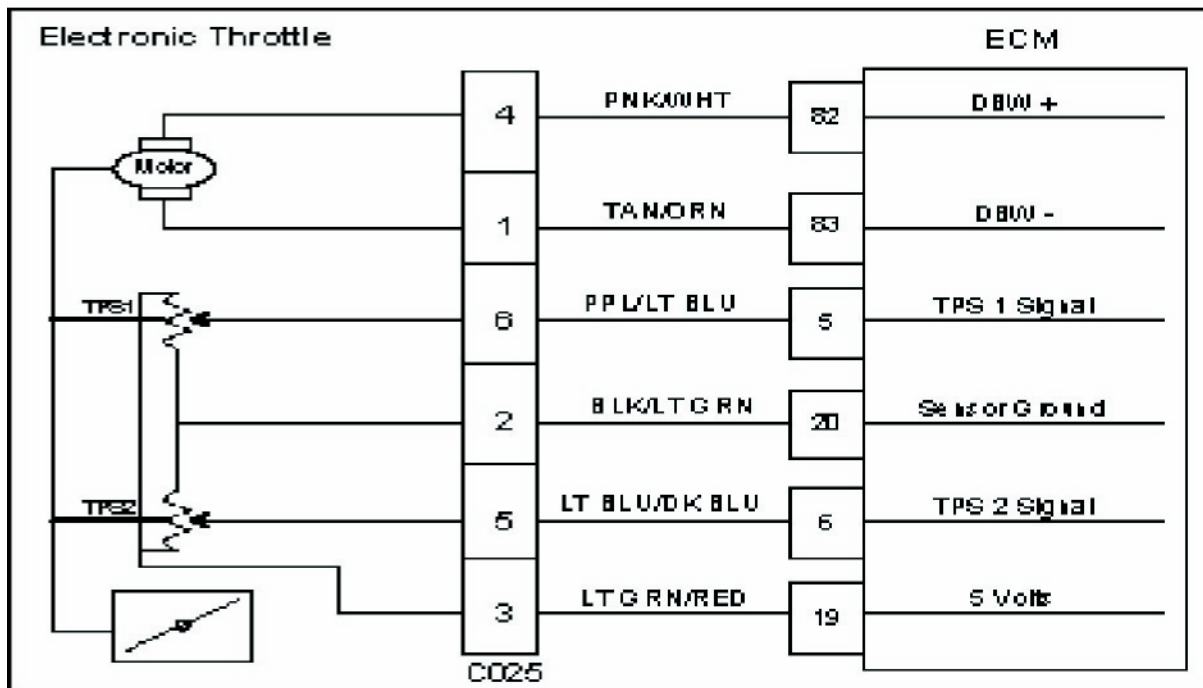
Im Drosselgehäuse befinden sich zwei Drosselstellungsgeber (Throttle Position Sensor, TPS), die die Signalspannung mit Hilfe von Regelwiderständen anhand der Drosselklappenstellung bestimmen. Im geschlossenen Zustand erkennt TPS 1 jeweils auf Unterspannung, TPS 2 dagegen auf Überspannung. Aus diesen Spannungswerten wird der jeweilige Prozentanteil von TPS 1 und TPS 2 errechnet. Zwar besteht ein Unterschied zwischen den Spannungswerten, doch sollten die errechneten Prozentwerte für die einzelnen Drosselklappenstellungen sehr dicht beieinander liegen. Anhand der TPS-Werte erkennt das MSG, ob sich die Drossel wie angesteuert öffnet. Die Fehlerbedingung für diesen Fehler ist erfüllt, wenn die Iststellung der Drossel 20% größer ist als die angeforderte Sollstellung. Bei aktivem Fehler leuchtete die FAL auf und der Motor schaltet sich ab.

DTC 2111 Untere TPS-Stellung nicht erreichbar - SPN/FMI 51:7

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • Diagnosewerkzeug (DST) im Prüfmodus Drosseldirektansteuerung (DBW) angeschlossen • Fahrpedal betätigen, bis 63-68% als Drosselsollstellung angezeigt werden Spannung TPS 1 >2,0 V?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Elektronischen Drosselstecker C025 abziehen • Stift 6 TPS 1-Anschluss (Signal) mit Prüfleuchte (an Batteriespannung) prüfen • Zündung EIN Angezeigte TPS 1-Spannung (DST) <0,2 V?		Weiter mit Schritt (6)	Weiter mit Schritt (4)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Zündung EIN • Spannung zwischen Stift 6 TPS 1-Anschluss (Signal) und Motormasse mittels DVOM prüfen. Liegt Spannung an?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (5)
5	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (13)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Masseleitung des Sensors an MSG-Stecker C001 mit Prüfleuchte (an Batteriespannung) prüfen Leuchtet die Prüfleuchte auf?		Weiter mit Schritt (9)	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift 2 des Drosselanschlusses (Signal) und Stift 20 der Masseleitung MSG (Signal) mittels DVOM messen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (8)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
8	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (13)	-
9	<ul style="list-style-type: none"> • Drosselbohrung auf Fremdkörper untersuchen. Fremdkörper in Bohrung vorhanden?		Weiter mit Schritt (10)	Weiter mit Schritt (11)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
10	<ul style="list-style-type: none"> Fremdkörper entfernen. Fremdkörper entfernt?		Weiter mit Schritt (13)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> Klemmen des Drossel-Kabelanschlusses auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen. Fehler gefunden?		Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (12)
12	<ul style="list-style-type: none"> Drossel austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (13)	-
13	<ul style="list-style-type: none"> Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. Zündung AUS und 30 Sekunden warten. Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. FAL beobachten. Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. Motor unter den Prüfbedingungen DTC-2111 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 2112 - Obere TPS-Stellung nicht erreichbar - SPN/FMI 51:7



Setzbedingungen

- Drosselstellungsgeber (TPS)
- Prüfbedingung: Anlassvorgang oder Motor läuft
- Fehlerbedingung: Iststellung Drossel 20% kleiner als angeforderte Sollstellung
- FAL: Leuchtet während Fehler ansteht
- Motor schaltet sich ab

Schaltungsaufbau

Im Drosselgehäuse befinden sich zwei Drosselstellungsgeber (Throttle Position Sensor, TPS), die die Signalspannung mit Hilfe von Regelwiderständen anhand der Drosselklappenstellung bestimmen. Im geschlossenen Zustand erkennt TPS 1 jeweils auf Unterspannung, TPS 2 dagegen auf Überspannung. Aus diesen Spannungswerten wird der jeweilige Prozentanteil von TPS 1 und TPS 2 errechnet. Zwar besteht ein Unterschied zwischen den Spannungswerten, doch sollten die errechneten Prozentwerte für die einzelnen Drosselklappenstellungen sehr dicht beieinander liegen. Anhand der TPS-Werte erkennt das MSG, ob sich die Drossel wie angesteuert öffnet.

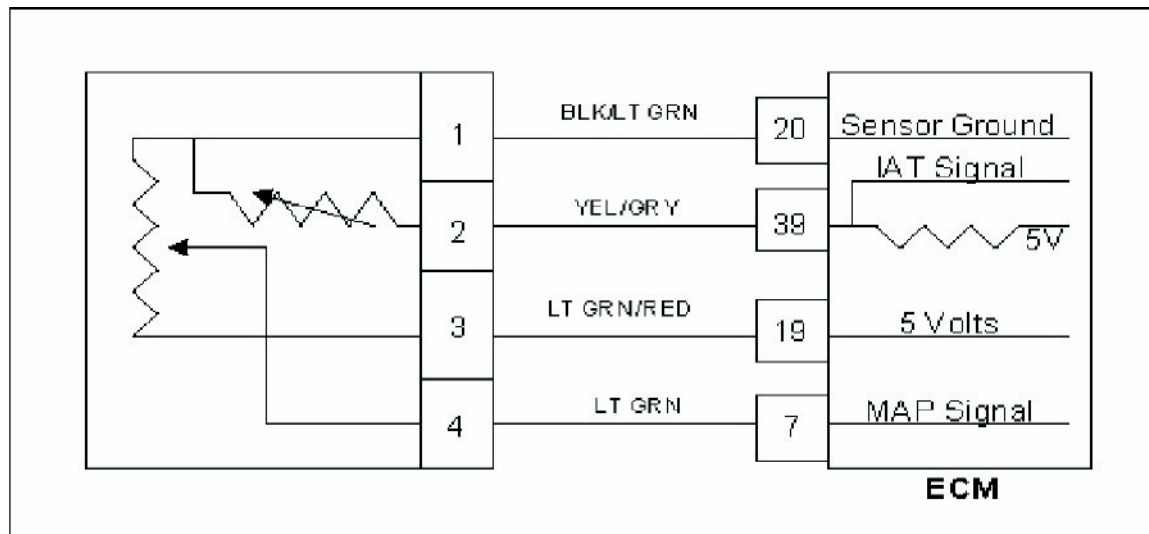
Die Fehlerbedingung für diesen Fehler ist erfüllt, wenn die Iststellung der Drossel 20% kleiner ist als die angeforderte Sollstellung. Bei aktivem Fehler leuchtete die FAL auf und der Motor schaltet sich ab.

DTC 2112 - Obere TPS-Stellung nicht erreichbar - SPN/FMI 51:7

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN, Motor AUS • Diagnosewerkzeug (DST) im Prüfmodus Drosseldirektansteuerung (DBW) angeschlossen • Fahrpedal betätigen, bis 63-68% als Drosselsollstellung angezeigt werden Spannung <2,0 Volt?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Elektronischen Drosselstecker C025 abziehen • Stift 6 TPS 1-Anschluss (Signal) mit Prüfleuchte (an Batteriespannung) prüfen • Zündung EIN TPS-Spannung $\geq 4,0$ V?		Weiter mit Schritt (4)	Weiter mit Schritt (8)
4	<ul style="list-style-type: none"> • Drosselbohrung auf Fremdkörper untersuchen. Liegt ein Fehler vor?		Weiter mit Schritt (5)	Weiter mit Schritt (6)
5	<ul style="list-style-type: none"> • Fremdkörper entfernen. Fremdkörper entfernt?		Weiter mit Schritt (11)	-
6	<ul style="list-style-type: none"> • Anschlussklemmen der elektronischen Drossel auf Beschädigung, Korrosion und Verunreinigung untersuchen Liegt ein Fehler vor?		Elektrik ggf. rep. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (7)
7	<ul style="list-style-type: none"> • Drossel austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
8	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung AUS • Kabelanschluss C001 vom MSG abziehen • Stromdurchgang zwischen Stift 6 des Drosselanschlusses (Signal TPS 1) und Stift 5 des MSG-Steckers (Signal TPS 1) mittels DVOM prüfen Strom zwischen Pins durchgängig?		Weiter mit Schritt (9)	Elektrik ggf. reparieren. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".
9	<ul style="list-style-type: none"> • Stromdurchgang zwischen dem Signal TPS 1 an Stift 6 des elektr. Drossel-Steckers und der Motormasse mittels DVOM prüfen. Strom zwischen Pins durchgängig?		An Masse kurzgeschl. Leitung ggf. rep. Siehe "Leitungen reparieren" in "Motorelektrik".	Weiter mit Schritt (10)

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
10	<ul style="list-style-type: none"> • MSG austauschen Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (11)	-
11	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Motor unter den Prüfbedingungen DTC-2112 betreiben und auf evtl. anstehende Fehler prüfen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD

DTC 2229 - Barom. Überdruck - SPN/FMI 108:0



Setzbedingungen

- Luftdruckprüfung
- Prüfbedingung: Zündung EIN, Motor AUS
- Fehlerbedingung: Luftdruck >110 kPa abs.
- FAL zeigt aktiven Fehler an und leuchtet 2 Sekunden nach aktivem Fehler
- Adaptive Steuerung für Rest des Schließzyklus abgeschaltet

Schaltungsaufbau

Der barometrische Luftdruck wird aus dem Wert des TMAP-Sensors geschätzt. Der Luftdruckwert wird für die Berechnung der Kraftstoff- und Luftmengen benutzt. Die Fehlerbedingung ist erfüllt, wenn sich der Luftdruckwert außerhalb des normalen Betriebsbereichs befindet.

DTC 2229 - Barom. Überdruck - SPN/FMI 108:0

Schritt	Maßnahme	Wert(e)	Ja	Nein
1	Systemprüfung der Borddiagnose durchgeführt?	-	Weiter mit Schritt (2)	Zurück zur Systemprüfung OBD
2	<ul style="list-style-type: none"> • Zündung EIN • Diagnosewerkzeug (DST) angeschlossen und im Systemdatenmodus Angezeigter MAP-Wert (DST) ≥ 110 kPa abs.?		Weiter mit Schritt (3)	Intermittierender Fehler. Siehe Abschnitt "Intermittierende Fehler"
3	<ul style="list-style-type: none"> • TMAP-Sensor austauschen. Gerät ausgetauscht?		Weiter mit Schritt (4)	-
4	<ul style="list-style-type: none"> • Prüfmittel außer der Diagnose-Software entfernen. • Vorher getrennte Bauteile, Sicherungen usw. wieder anschließen. • DTC mittels Diagnose-Software quittieren und aus MSG-Speicher löschen. • Zündung AUS und 30 Sekunden warten. • Motor starten und Fahrzeug bis zum Erreichen der Betriebstemperatur betreiben. • FAL beobachten. • Motorleistung und Fahrverhalten beobachten. • Nach Betrieb des Motors unter Prüfbedingungen DTC-2229 prüfen, ob Fehler anstehen. Arbeitet der Motor normal und ohne Fehlercodes?		System OK	Zurück zur Systemprüfung OBD