

1	Ottomotorenmanagement	
	DME M5.2.1 LEV/M73/MJ99	3
1.1	Einführung	3
1.2	Systemübersicht	5
2	Ottomotorenmanagement	
	DME ME7.2 M62/MJ99	31
2.1	Einführung	31
2.2	Systemübersicht	33

1. Ottomotorenmanagement

DME M5.2.1 LEV/M73/MJ99

1.1 Einführung

LEV - low-emission-vehicle US-Abgasgesetz

Der Motor M73B54 wurde zum Modelljahr 1999 vor allem in bezug auf Abgas, Kraftstoffverbrauch, Akustik und Qualität überarbeitet.

Dieser Motor erfüllt die strenge US und EU Abgasgesetzgebung. Die Einstufung in eine günstigere Steuerklasse konnte somit erfolgen. Der Besitzer eines solchen Fahrzeuges kommt gleichzeitig in den Genuß einer zeitlichen Steuerbefreiung.

Ein besonderer Entwicklungsschwerpunkt lag in der Verbesserung der Stromversorgung und der Langzeitqualität. Dieses wurde erforderlich, um den verlängerten Wartungsintervallen gerecht zu werden.

Allgemeine Besonderheiten:

- elektrisch beheizter Katalysator (Abgasreduzierung)
- geänderte Batterieladelogik (Qualitätsverbesserung)
- Kompakt-Generator mit Wasserkühlung (Abgas/Akustik und Qualitätsverbesserung)
- Getriebeöl/Wasser-Wärmetauscher (Verbrauchsreduzierung)
- Longlife-Zündkerzen (Qualitätsverbesserung)
- Kennfeldkühlung (Verbrauchsreduzierung)

Die wesentlichen Änderungen der DME M5.2.1 LEV/ MJ99:

- Kennfeldkühlung
- NTC-Kühlmittel-Austritts-Temperatur
- Sekundärluftsystem mit einer geänderten Pin-Belegung
- Luftumfaßte Einspritzventile (gesteuert)
- Leerlaufdrehzahl-Absenkung
- Longlife-Zündkerzen
- Elektro-Kat. Ansteuerung und Diagnose über CAN-Bus
- Überdruck-Tankleckdiagnose (LDP) nur US
- Elektrolüfter-Steuerung
- Klopfensoren im Differenzmode
- EWS III wie MJ98
- CAN-Anbindung erweitert
- Erweiterte Stellglieddiagnose
- Flash Programmierung

Hinweis:

Eine Legende zum Übersichtsplan Abb. 1 ist in der Unterlage DME M5.2.1 MJ98 zu finden.

1.2 System- übersicht

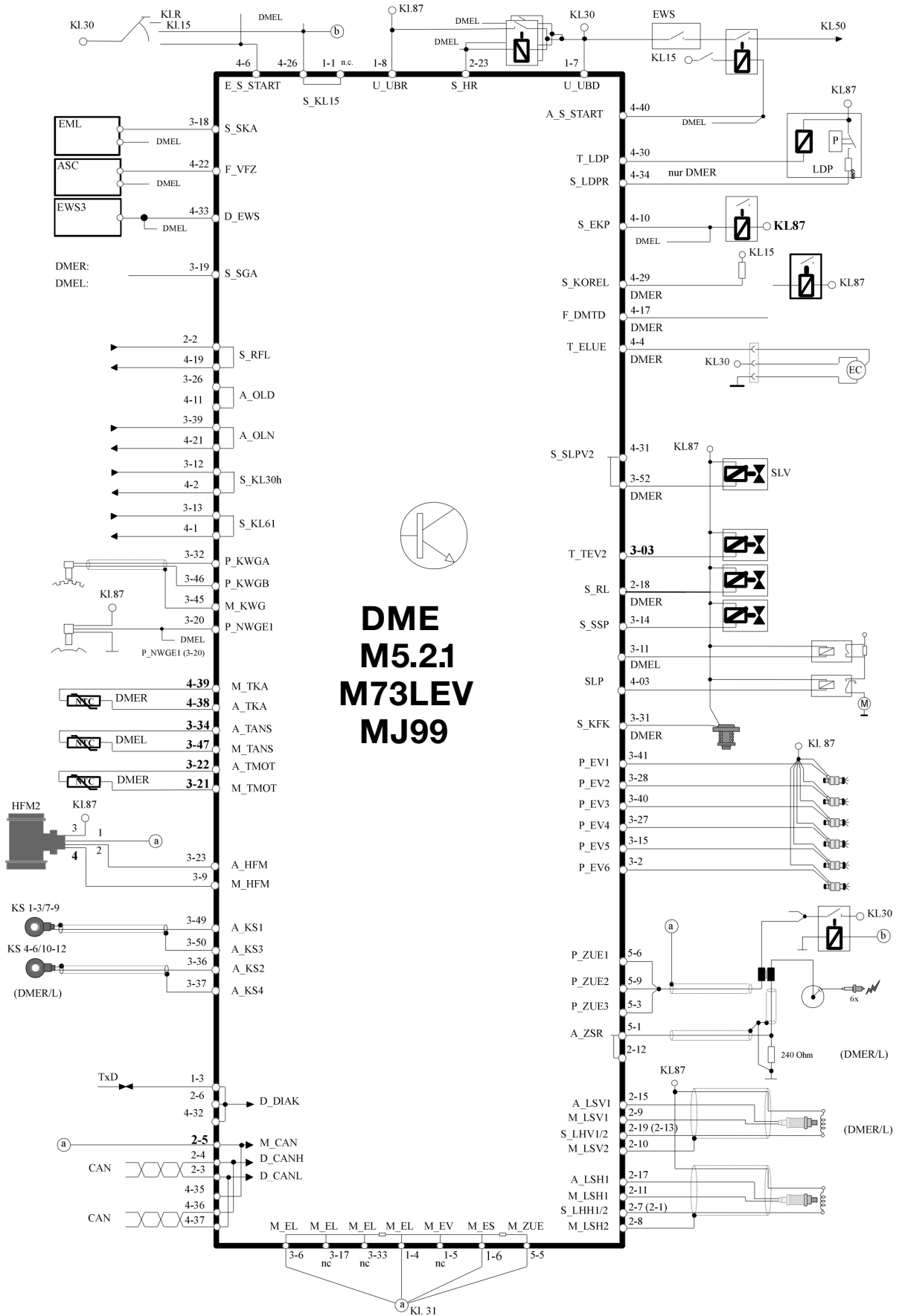


Abb. 1: DME M5.2.1 LEV/M73/MJ99

Das Steuergerät hat den schon bekannten modularen Stecker mit 5 Modulen und 134 Pins.

Die 5 Module sind wie folgt bestückt:

- Modul 1/9 Pin (großer Pin-Querschnitt) Stromversorgung
- Modul 2/20 Pin z.B. Lambdasonden
- Modul 3/52 Pin Motorsensorik/Aktuatoren
- Modul 4/40 Pin Anbindung an die Fahrzeugelektronik
- Modul 5/9 Pin Zündungssteuerung.

Schnittstellen/Sensoren/Aktuatoren:

Kennfeldkühlung:

Die Kennfeldkühlung vom M73B54 LEV ist mit der Kennfeldkühlung des M62 zu vergleichen und wurde motorspezifisch angepaßt.

Ein elektrisch beheizbarer Thermostat bewirkt eine zusätzliche Ausdehnung des Wachselementes.

Die elektrische Ansteuerung des Thermostaten erfolgt in Abhängigkeit der Kühlmittelaustrittstemperatur, Motortemperatur, Ansauglufttemperatur, Last und der Fahrzeuggeschwindigkeit.

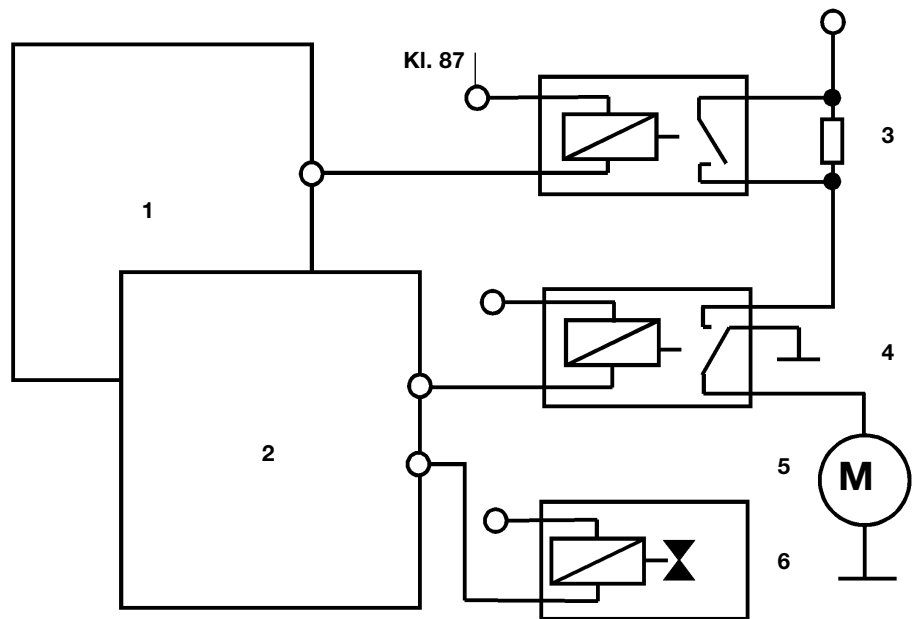
NTC-Kühlmittel-Austritts-Temperatur:

Der NTC-Widerstand am Kühlmittelaustritt wird für die Steuerung vom Elektrolüfter sowie für die Kennfeldkühlung benötigt.

Sekundärluftsystem:

Die Ansteuerung der Sekundärluftpumpe ist mit dem MJ98 zu vergleichen, nur die Pin-Belegung hat sich geändert.

Die Ansteuerung für das Sekundärluft-Absperrventil und die Motoransteuerung der Sekundärluftpumpe erfolgt aus Diagnosegründen getrennt von der rechten Zylinderbank.



KT-3639

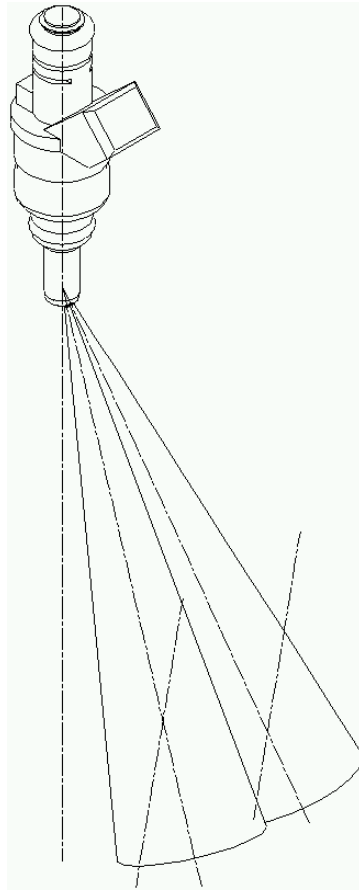
Abb. 2: Ansteuerung der Sekundärlufteinblasung M73 MJ99

- | | | | |
|---|--------------------------------------------------|---|----------------------|
| 1 | DME L | 4 | Motor Relais für SLP |
| 2 | DME R | 5 | Sekundärluftpumpe |
| 3 | Umschaltrelais mit Lastwiderstand für Stufe I/II | 6 | Magnetventil SLP |

Die maximale Ansteuerzeit der Sekundärluftpumpe für US-Fahrzeuge liegt bei ca. 80 sek., im EC-Bereich bei ca. 100 sek. Diese ca.-Angaben beziehen sich auf eine Außentemperatur von 20 °C und LL-Betrieb.

Luftumfaßte Einspritzventile:

Zur Reduzierung der Rohemission kommen schräg abspritzende luftumfaßte Einspritzventile zum Einsatz.



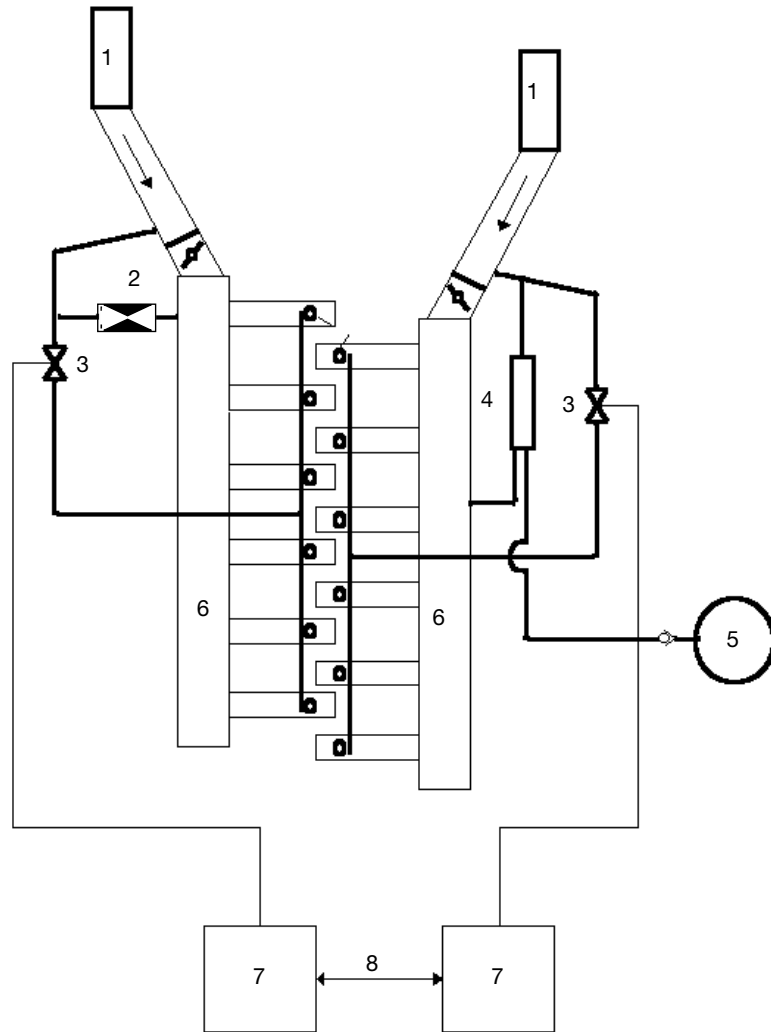
KT-1842

Abb. 3: Spritzwinkel der luftumfaßten E-Ventile 17°

Die Magnetventile (Abb. 4/Nr. 3) für die Luftsteuerung der E-Ventile werden von beiden DME-Steuergeräten getrennt angesteuert.

Die beiden Absperrventile (3) sind im stromlosen Zustand offen.

Die Ansteuerung (also das Schließen) der Absperrventile erfolgt nur bei "LL-Regelung am Anschlag" oder bei Leckluft im System.



KT-3473

Abb. 4: Prinzipskizze Ansaugsystem M73B54/MJ99

- | | | | |
|---|---------------------------------------------|---|--------------------------------------|
| 1 | HFM re/li | 5 | Bremskraftverstärker |
| 2 | Drossel | 6 | Sammler mit Saugrohren und E-Ventile |
| 3 | Magnetventile zur Luftsteuerung | 7 | DME-Steuergeräte 1/2 |
| 4 | Saugstrahlpumpe zur Bremskraftunterstützung | 8 | CAN-Bus |

Um in allen Bereichen ausreichend Unterdruck für den Bremskraftverstärker zu haben, ist eine Saugstrahlpumpe integriert worden.

Durch die Drossel (2) wird die Leckluft der Saugstrahlpumpe (4) kompensiert.

Hauptrelais:

Die Hauptrelais haben eine interne Verbindung vom Last- zum Ansteuerkreis. Die Plusversorgung zur Kl. 86 (Relais-spule) wird nicht mehr über den Kabelbaum geführt, sondern das Relais hat intern eine Verbindung von KL. 30 zur Kl. 86.

Leerlaufdrehzahl-Absenkung:

Die Leerlaufdrehzahl wurde aus Verbrauchsgründen von 600 U/min auf 530 U/min reduziert.

Longlife-Zündkerzen:

Um die Langzeitqualität zu erhöhen, wurde die Platin-Zündkerze von der Fa. NGK-T7080F verwendet.

Dadurch konnten die Zündkerzen-Wechselintervalle auf 100.000 km oder auf max. 3 Jahre erhöht werden (Hinweise im Inspektionsblatt beachten).

Elektro-Kat.:

Einführung

Dieser Motor mit zwei elektrisch beheizten Katalysatoren erfüllt die strenge US und EU Abgasgesetzgebung.

Diese Abgasgesetze werden voraussichtlich zum Jahr 2000 in allen EU-Staaten sowie in den USA und Kanada in Kraft treten.

Was diese Gesetze im Detail aussagen, wird in einer gesonderten Unterlage beschrieben.

Bauteilumfang der E-Kat. Abgasanlage:

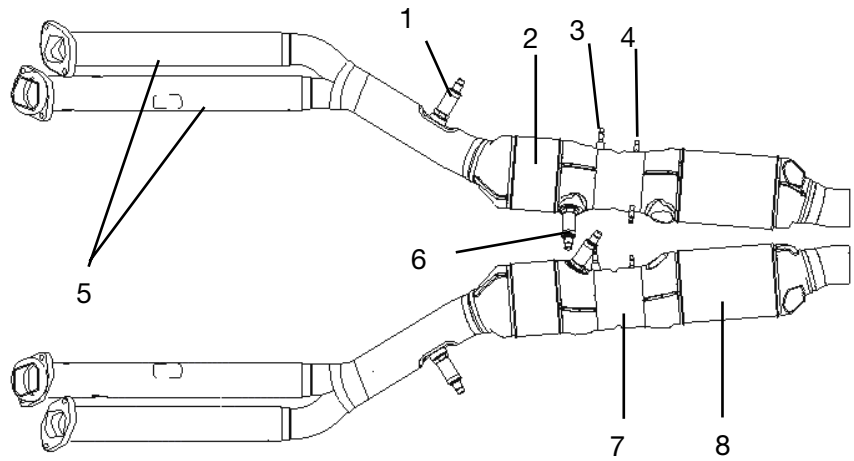
- Je Zylinderbank zwei doppelwandige Vorrohre mit Luftspalt, die in ein Rohr zusammengeführt werden
- Katalysator-Anlage bestehend aus:
 - a) HC-Adsorber in Dünnwandkeramik Ø 105,7 mm
 - b) E-Kat. und Metallstützkat. Ø 80 mm
 - c) Hauptkat. in Dünnwandkeramik Ø 105,7 mm
- Mittelschalldämpfer mit einem Volumen von 12 l
- 2 Rohre als Verbindung zwischen Mittel- und Nachschalldämpfer
- 2 Nachschalldämpfer mit einem Volumen von je 18 l
- 2 verdeckte Endrohre

Hinweis:

Adsorbieren bedeutet Anlagern von Gasen oder gelösten Stoffen an der Oberfläche eines festen Stoffes.

Abgasreinigungsanlage:

Zum ersten Mal wird bei BMW in der Serienproduktion eine Abgasreinigungsanlage mit elektrisch beheizten Katalysatoren verbaut.



KT-3436

Abb. 5: Integrierte Katalysatoranlage M73/MJ99

- 1 Lambdasonde
- 2 Adsorber
- 3 Heisscheibe mit elektrischem Plusanschluß
- 4 Masseanschluß für Heisscheibe
- 5 Vorrohre
- 6 Monitorsonde
- 7 Metall-Stützkatalysator
- 8 Hauptkatalysator

Montagehinweise:

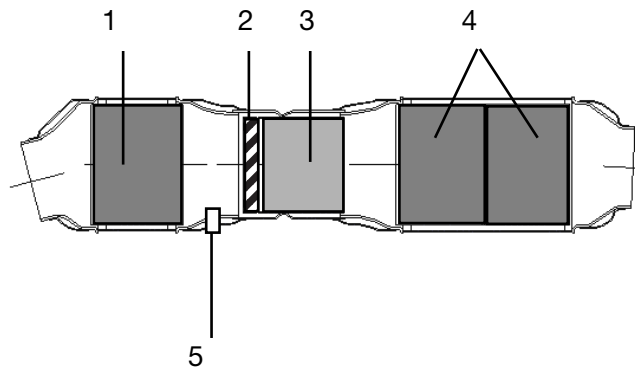
Die für den sehr hohen Strom (ca. 120 A pro Kat.) ausgelegten elektrischen Anschlüsse müssen mit einem genauen Drehmoment angezogen werden.

Hinweis:

Um bei einer Kat. Montage die konischen, exakt gefertigten Verbindungen zu trennen, wird in der Entwicklung ein spezieller Abzieher benutzt. Wie die Montage im Kundendienst vorgeschrieben wird, ersehen Sie aus der Reparaturanleitung.

Die gesamte Einheit besteht aus einem HC-Adsorber (HC = Kohlen-Wasserstoff) in Dünnwandkeramik, einer Heizscheibe mit Metallstützkatalysator und dem ebenfalls in Dünnwandkeramik gefertigten, nachgeschalteten Hauptkatalysator.

Für Länder, in denen keine Katalysatoren gefordert sind, kann das Fahrzeug über eine SA-Nummer (SA = Sonderausstattung) ohne Katalysator geordert werden. Ansonsten kann für diese Länder nachträglich die gesamte Katalysatoreinheit gegen einen Vorschalldämpfer getauscht werden.



KT-3435

Abb. 6: Integrierte Katalysatoranlage M73 MJ99 (geschnitten)

- 1 Adsorber
- 2 Heizscheibe mit elektrischem Anschluß
- 3 Metall-Stützkatalysator
- 4 Hauptkatalysator
- 5 Monitorsonde

Der Adsorber hat die Eigenschaft, im kalten Zustand HC-Moleküle auf der Oberfläche anzulagern. Wenn er heiß wird, gibt er diese wieder ab. Genau diesen Umstand macht man sich zunutze.

Unmittelbar nach dem Kaltstart ist, bedingt durch das fettere Kraftstoff-Luftgemisch und durch unvollständige Verbrennungen, der HC-Anteil im Abgas sehr hoch. Beim Losfahren und dem damit verbundenen Gasgeben steigt der HC-Anteil nochmals stark an. Der Adsorber speichert einen Großteil des HC's.

Die sich direkt hinter dem Adsorber befindliche Heizscheibe des E-Katalysators wird sofort, nachdem der Motor läuft (Motordrehzahl > 400 U/min), für maximal 30 Sekunden bestrahlt. Dadurch erreichen der Metallstützkatalysator und der sich dahinter befindliche Hauptkatalysator ihre Anspringtemperatur, und es erfolgt eine Abgasreinigung.

Gleichzeitig gibt der Adsorber bei Erwärmung die zurückgehaltenen HC-Anteile wieder ab.

In beiden Abgassträngen ist jeweils eine Lambdasonde vor und eine Monitorsonde direkt hinter dem Adsorber montiert.

Die Monitorsonde kann also den Hauptkatalysator nicht überwachen.

Die Hauptkat. Überwachung ist auch nicht sinnvoll, weil immer bei einem Kat. Fehler zuerst der Adsorber fehlerhaft wird.

Das Spannungsverhalten der beiden Sonden ist in der Unterlage OBDII beschrieben.

E-Katalysator-Steuerung:

Zur Beheizung der beiden E-Katalysatoren wird ein eigenes Steuergerät benötigt, das über den CAN-Bus mit dem DME-Steuergerät Daten austauscht. Das Steuergerät befindet sich unter dem Teppichboden des rechten Vordersitzes.

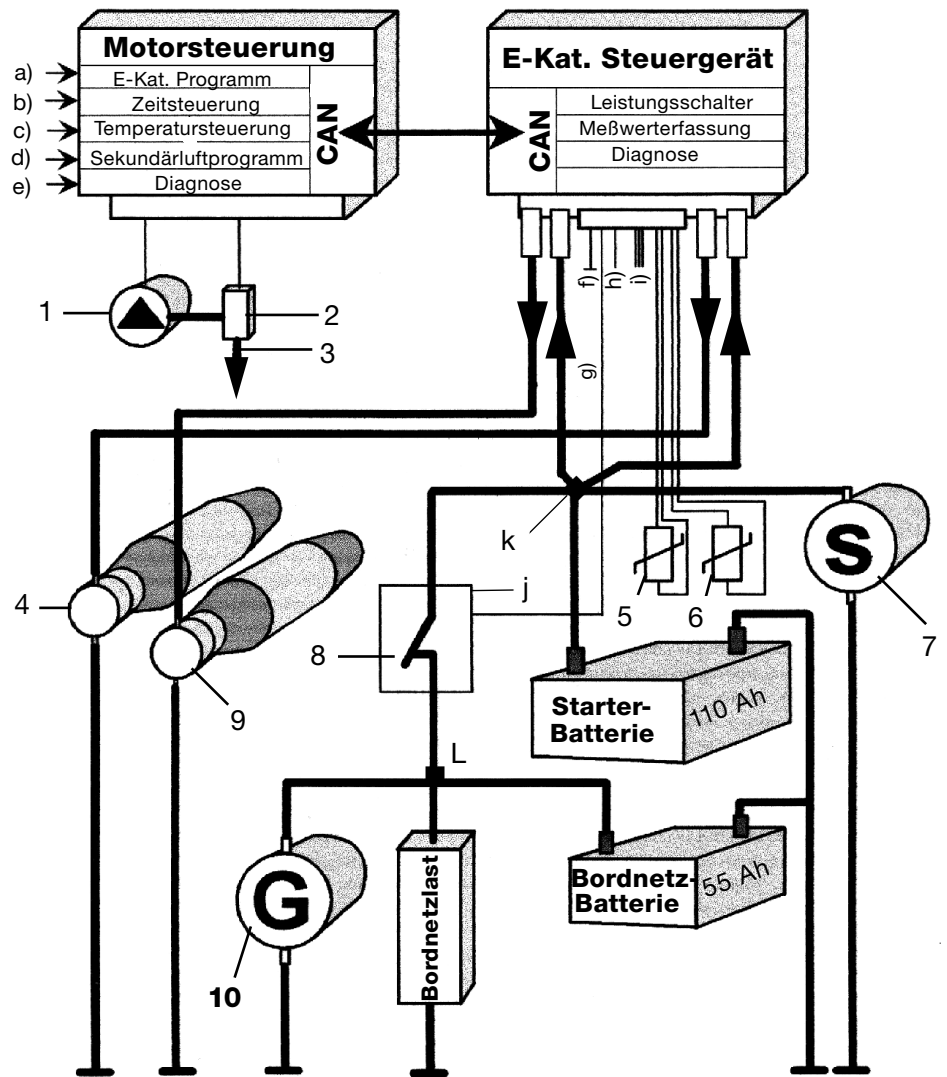
Das neue E-Kat. Steuergerät steuert ausschließlich die Beheizung der beiden E-Katalysatoren.

Das DME-Steuergerät entscheidet, ob und wie lange die E-Katalysatoren beheizt werden. Das E-Kat. Steuergerät erhält die Ein- und Abschaltbefehle über den CAN-Bus und schaltet die Stromkreise zu den beiden Heizscheiben der E-Katalysatoren. Die Heizzeit dauert max. 30 Sekunden bei einer Stromaufnahme von ca. 120 A pro Kat.

Die beiden Heizscheiben vor den Metall-Stützkatalysatoren erwärmen sich sehr schnell. Folglich springt der Katalysator früher an, es kommt zu einer Schadstoffreduzierung in der Warmlaufphase.

Über zwei Temperatursensoren wird die Temperatur der Starterbatterie erfaßt. Die Sensoren befinden sich am Pluskabel der Sicherheitsbatterieklemme (SBK). Fällt die Temperatur der Starterbatterie unter 0 °C, findet keine Beheizung des E-Katalysators statt. Zwei Temperatursensoren sind eine Forderung der US-Behörden, um eine Plausibilitätsüberwachung (Bauteildiagnose) sicherzustellen.

Das E-Kat. Steuergerät beinhaltet neben der Meßwerterfassung auch 4 Leistungstristoren pro Katalysator und die Diagnoseverbindung zum DME-Steuergerät über CAN.



KT-3486

Abb. 7: M73/MJ99 E-Kat. Steuerung

- | | | | |
|----|---------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Sekundärluftpumpe | a) | Lastsignal |
| 2 | Sekundärluftventil | b) | Motor-Drehzahl |
| 3 | Sekundärluft | c) | Motor-Temperatur |
| 4 | E-Katalysator 1 | d) | Ansaugluft-Temperatur |
| 5 | Batterie-Temp. Sensor 1 | e) | Batteriespannung |
| 6 | Batterie-Temp. Sensor 2 | f) | Masse Elektronik |
| 7 | Startermotor | g) | Steuerausgang für Trennschalter |
| 8 | Batterie-Trennschalter | h) | Klemme 87 |
| 9 | E-Katalysator 2 | i) | CAN-Bus |
| 10 | flüssigkeitsgekühlter Generator | j /k) | j = K-Bus Anschluß für die Trennschalterdiagnose (DIS)
k = Fremdstartpunkt und Batterie-ladeanschluß für die Starterbatterie |
| | | l) | Batterie-ladeanschluß für die Bordnetz-batterie |

Einschaltbedingungen zur Beheizung des E-Katalysators:

Alle Einschaltbedingungen werden vom DME-Steuergerät Bank 1 erfaßt und aufbereitet. Es gibt die Befehle zum Ein- und Abschalten der Beheizung über den CAN-Bus an das E-Kat. Steuergerät weiter. Die maximale Heizzeit beträgt 30 Sekunden.

Einschaltbedingungen:

- Kühlmitteltemperatur des Motors ist $> 0\text{ °C}$ und $< 90\text{ °C}$
- Temperatur der Starterbatterie $> 0\text{ °C}$ und $< 60\text{ °C}$
- Ladebilanzzähler > 0
- Wegstrecke seit dem letzten Motorstart < 98 Meter (> 98 m erfolgt keine Ansteuerung)
- Katalysator-Temperatur $< 300\text{ °C}$
- Abstellzeit des Motors > 30 min
- Fahrtgeschwindigkeit des Fahrzeuges $V < 5$ km/h
- Batteriespannung der Starterbatterie $< 16,5$ V (bei einer Starthilfeerkennung mit z.B. 24 V Batterie erfolgt keine E-Kat. Ansteuerung)
- Startzeit des Motors < 5 Sekunden (bei einer längeren Startzeit erfolgt keine Ansteuerung, weil ein Systemfehler vermutet wird)
- Zeit nach Startererkennung $> 0,1$ Sekunden
- keine Vollast (das Signal kommt aus dem DME-Steuergerät)
- Km-Stand vom Kombi > 260 km Wegstrecke

Ein Ladebilanzzähler erfaßt, wie oft und wie lange Verbraucher zugeschaltet wurden. Das DME-Steuergerät aktiviert in Abhängigkeit des Spannungsniveaus intern einen Zähler. Nur wenn der Zähler > 0 steht, erfolgt eine Beheizung der E-Katalysatoren.

Die Katalysator-Ersatz-Temperatur errechnet sich im wesentlichen aus der durchgesetzten Luftmasse und dem Motorbetriebszustand sowie der Standzeit nach dem Abstellen des Motors (Kombiuhr).

Die Starterkennung findet im DME-Steuergerät durch Erfassung verschiedener Eingangssignale wie z.B. Luftmassenmesser, Motordrehzahl statt.

Beide Steuergeräte, das Steuergerät für die E-Kat. Steuerung (Abb. 7) sowie das Steuergerät "elektronischer-Batterie-Trennschalter" sind optisch annähernd baugleich.

Bei dem Steuergerät "elektronischer-Batterie-Trennschalter" fehlen nur zwei Leistungsanschlüsse. Der Einbauort des elektronischen-Trennschalters befindet sich im Kofferraum seitlich am Batterieträger der Bordnetzatterie.

Ein weiterer Unterschied beim elektronischen Trennschalter besteht darin, daß dieses Steuergerät über den K-Bus diagnosefähig ist. Das E-Kat. Steuergerät dagegen hat keinen eigenen Fehlerspeicher. E-Kat. Steuergeräte-Fehler werden über den CAN-Bus im DME-Steuergerät abgelegt.

Folgende Fehler sperren die Beheizung des E-Kat.:

- CAN-Bus-Fehler zum Instrumentenkombi
- CAN-Bus-Fehler DME- und E-Kat. Steuergerät
- fehlerhafte Endstufe eines oder mehrerer Einspritzventile
- katalysatorschädigende Aussetzer
- fehlerhafte Endstufe der Sekundärluftpumpe (SLP)
- fehlerhafte Endstufe des Sekundärluftventils (SLV)
- fehlerhaftes Motor-Temperatursignal

Belegung des 12poligen Steckers am E-Kat. Steuergerät

PIN-Nr.:	Beschreibung:
1	Kl. 87
2	CAN-High
3	CAN-Low
4	frei
5	Eingang Temperatursensor 1 der Starterbatterie
6	Eingang Temperatursensor 2 der Starterbatterie
7	frei
8	Masse Elektronik
9	CAN-Schirm
10	Steuerausgang für den elektronischen Batterietrennschalter
11	Masse Temperatursensor 1 der Starterbatterie
12	Masse Temperatursensor 2 der Starterbatterie

Belegung der beiden Leistungsstecker am E-Kat. Steuergerät

PIN-Nr.:	Bezeichnung:
1	Ausgänge zu den E-Katalysatoren
2	Spannungsversorgung der E-Katalysatoren

Pin-Belegung vom Steuergerät "elektronischer-Batterie-Trennschalter"

1	K-Bus	E/A	Signalform/seriell	Aktiv bei/low
2	Kl. 31 E	E	statisch	low
4	Status E-Kat. "EIN"	E	statisch	low
8	KL. 31 E	E	statisch	low
10	KL. 15 Bordbatterie	E	statisch	high
12	nicht belegt	E		

Zu diesem elektronischen-Batterie-Trennschalter kommen noch die beiden 1poligen Laststecker für die Kl. 30 hinzu.

Diagnose:

Die Diagnoseergebnisse und Fehlermeldungen des E-Kat. Steuergerätes werden vom DME-Steuergerät erfaßt und an das angeschlossene Diagnosegerät ausgegeben.

Maximal können 14 Fehler, die das E-Kat. Steuergerät dem DME-Steuergerät übermittelt, erfaßt und ausgegeben werden.

Nach zwei Fehlversuchen, die Katalysatoren zu heizen, wird die "Check Engine" Fehlerlampe bei US-Fahrzeugen aktiviert. Die Fehlerlampe kann nur über DIS oder MoDiC gelöscht werden.

Die Diagnoseanweisungen entnehmen Sie bitte den jeweiligen Testprogrammen.

Diagnosehinweise:

Haben Neufahrzeuge weniger als 260 km Wegstrecke zurückgelegt, wird die E-Kat. Freigabe vom DME-Steuergerät nicht erteilt (E-Kat. ist dann ohne Funktion).

In der Werkstatt muß dann die Freigabe über den DIS-Tester aktiviert werden.

Über 260 km Wegstrecke wird automatisch die Funktion E-Kat. aktiviert.

Das Zwei-Batterien-System

Einführung

Der 750i Modelljahr 99 ist serienmäßig mit zwei Batterien ausgerüstet.

Um den Stromhaushalt mit der sehr hohen Stromaufnahme auch während des Motorstarts und der Beheizung der Katalysatoren sicherzustellen, sind zwei getrennt schaltbare Stromkreise vorhanden.

Mit dem getrennten Start- und Bordnetz-Batteriesystem wird die Starterbatterie vor Kapazitätsverlust durch zu viele eingeschaltete oder Standverbraucher geschützt.

Eine Beheizung der E-Katalysatoren über ein getrenntes 2-Batteriensystem ist aus Ladebilanzgründen notwendig.

Das System überwacht im Fahrbetrieb das Spannungsniveau der beiden Batterien und schützt die Starterbatterie, auch bei einer schlechteren Ladebilanz, vor Kapazitätsverlust z.B. Stop- and- go- Betrieb.

Eine 110 Ah Batterie, hinten rechts im Gepäckraum verbaut, wird als Starterbatterie bezeichnet. Sie steht mit dem Startermotor und über das E-Kat. Steuergerät mit den beiden Heizscheiben der Katalysatoren in Verbindung.

Der Magnetschalter des Startermotors steht mit der Bordnetz-batterie in Verbindung. Der Startermotor selbst wird von der Starterbatterie versorgt.

Über der 110 Ah Batterie steht auf einem ausklappbaren Blechträger eine zweite, als Bordnetz-batterie bezeichnete Batterie mit 55 Ah. Diese versorgt alle Verbraucher, die nicht direkt mit der Starterbatterie in Verbindung stehen. Damit wird sichergestellt, daß Steuergeräte während und kurz nach dem Motorstart keine Unterspannung erkennen und diesen Fehler eventuell im Fehlerspeicher ablegen.

Der Ladezustand der Starterbatterie wird über den elektronischen Trennschalter sichergestellt.

Bei einem Defekt der Starterbatterie ist kein Motorstart möglich.

Die Bordbatterie kann die Starterbatterie nicht unterstützen, da über den elektronischen Trennschalter ein zu hoher Strom fließen würde. Der elektronische Trennschalter ist für einen maximalen Stromfluß von ca. 60 Amp. ausgelegt.

Bauteile und deren Einbauorte:

- 110 Ah Starterbatterie hinten rechts im Gepäckraum
- 55 Ah Bordnetzatterie auf einem ausschwenkbaren Träger über der Starterbatterie montiert
- zwei Temperaturfühler am B+Kabel der Starterbatterie
- eine Sicherheitsbatterieeklemme (SBK) an der Starterbatterie (siehe auch Diagnosehinweise unten)
- das Steuergerät "elektronischer Trennschalter" ist auf der Außenseite des ausschwenkbaren Batterieträgers befestigt
- E-Kat. Steuergerät unter dem Teppichboden des rechten Vordersitzes
- zusätzlicher B+Stützpunkt im Motorraum am linken Radhaus (um die Bordnetzatterie mit dem Ladegerät bei eingeschalteter Zündung gezielt zu erreichen, z. B. bei der Diagnose mit dem DIS-Tester).

Diagnosehinweise:

Die bekannte 200-A-Sicherung im Kofferraum wird, wenn auch die Bordnetzatterie einen SBK-Batterieanschluß bekommt, entfallen (ca. 03.99), (SBK = Sicherheits-Batterie-Klemme).

Elektronischer Trennschalter:

Einleitung

Der elektronische Trennschalter ist in Ruheposition immer geöffnet. Das heißt, der Ruhestrom zur Versorgung des Bordnetzes wird ausschließlich aus der Bordnetzatterie entnommen. Somit ist sichergestellt, daß bei einem auch für längere Zeit geparkten Fahrzeug kein Strom aus der Starterbatterie entnommen wird. Damit ist eine größtmögliche Sicherheit zum Starten des Motors gegeben.

Im Normalfall schließt der elektronische Trennschalter nur zum Laden der Starterbatterie. Ausnahmen sind in den folgenden Kapiteln beschrieben.

Bei Erkennung der Kl. 15 wird die Spannung der Bordnetz-batterie abgefragt. Ist die gemessene Spannung kleiner als 9 Volt, wird der elektronische Trennschalter zur Versorgung sämtlicher Steuergeräte des Bordnetzes für 30 Sekunden geschlossen. Erfolgt innerhalb dieser 30 Sekunden kein Startvorgang, wird der Trennschalter geöffnet. Er schließt erst nach erneuter Erkennung der Kl. 15.

Startbetrieb

Nach dem Starten des Motors wird das "TD-Signal" erkannt, und es erfolgt umgehend die Beheizung der E-Katalysatoren durch das E-Kat. Steuergerät. Dieses gibt die Meldung "E-Kat. EIN" als Low-Signal weiter. Nach Ablauf der Beheizung der E-Kats erfolgt die Meldung "E-Kat. AUS" als High-Signal (Abb. 7 Leitung "g").

Bei einem normalen Spannungsniveau wird der elektronische Trennschalter erst nach der Beheizung der E-Kats geschlossen.

Liegt die Bordnetz-Batteriespannung unter 9 Volt, bleibt der elektronische Trennschalter bis zur Erkennung des TD-Signals geschlossen. Mit der Erkennung des TD-Signals wird der elektronische Trennschalter geöffnet und bleibt während des nachfolgenden E-Kat. Betriebes geöffnet.

Bei einer Unterbrechung der Steuerleitung (g) "E-Kat. EIN" oder bei einem Kurzschluß gegen B+ wird der elektronische Trennschalter nach dem Start und der Erkennung des TD-Signals grundsätzlich nach 4 Sekunden geschlossen.

Bei einem Kurzschluß der Steuerleitung (g) "E-Kat. EIN" gegen Masse wird nach Erkennung des TD-Signals der Trennschalter nach 60 Sekunden geschlossen (Aufladen der Starterbatterie).

Im Ladebetrieb der Starterbatterie wird die Leistungsstufe des elektronischen Trennschalters ständig überwacht, um diese gegen einen zu hohen Strom und eine zu hohe Temperatur zu schützen. Übersteigt der Strom oder die Temperatur den zulässigen Grenzwert, wird der elektronische Trennschalter geöffnet und schaltet bei Unterschreiten der unteren Grenztemperatur wieder ein.

Damit immer ein hoher Ladezustand der Starterbatterie erhalten bleibt, muß der elektronische Trennschalter bei zu geringer Bordnetzspannung geöffnet werden.

Ist der gemessene Strom von der Starterbatterie in das Bordnetz größer als 0,5 A, öffnet der elektronische Trennschalter. Er wird erst wieder geschlossen, wenn die Spannung im Bordnetz um 0,5 Volt höher liegt als die Spannung der Starterbatterie.

Wird während des Fahrbetriebes eine Bordnetzspannung unter 9 Volt dreimal innerhalb 1 Minute erkannt, schließt der elektronische Trennschalter und verbindet zur Aufrechterhaltung des Fahrbetriebes die Starterbatterie mit der Bordnetzatterie.

Hinweis:

Diese Info gilt nur, wenn das Ladegerät am Fremdstartpunkt (Abb. 7 "k") angeschlossen wird.

Liegt die Spannung der Starterbatterie bei $< 13,8$ V und die Kl. 15 ist ausgeschaltet, wird immer die Starterbatterie vorrangig geladen. Der elektronische Trennschalter ist dann offen.

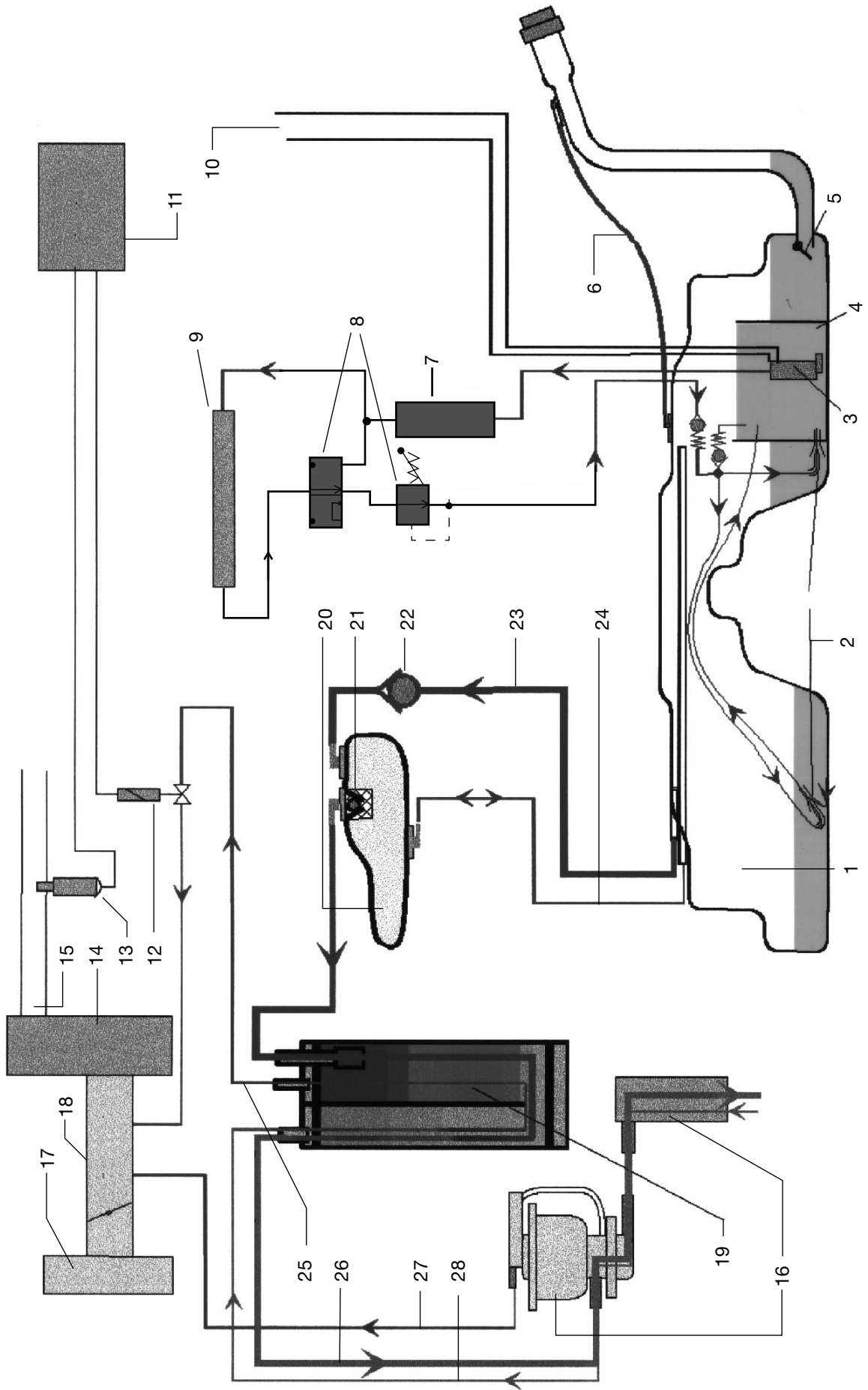
Ist die Spannung der Starterbatterie größer als 13,8 Volt und die Kl. 15 abgeschaltet, wird der elektronische Trennschalter geschlossen und beginnt mit dem Ladebetrieb der Bordnetzatterie.

Sleep-Mode:

Der elektronische Trennschalter befindet sich bei abgestelltem Fahrzeug grundsätzlich in der Betriebsart "Sleep-Mode". Der Ruhestrom I liegt dann bei ca. 2 mA.

Der elektronische Trennschalter wird erst aktiv bei:

- Erkennen Kl. 15
- Batteriespannung $> 13,8$ V (Ladebetrieb)



KT-3450

Abb. 8: Systemübersicht Kraftstoffkreislauf M73/EU3/LEV MJ99

Legende zur Abb. 8

1	Kraftstoffbehälter	15	Abgasanlage
2	Saugstrahlpumpen (re/li)	16	LDP/US mit Ansaugluftfilter
3	Kraftstoffpumpe	17	Ansaugsystem
4	Schwalltopf	18	Saugrohr mit HFM
5	Rückstauklappe	19	Aktiv-Kohle-Filter (AKF)
6	Druckprüfleitung (LDP)	20	Kraftstoff-Ausgleichsbehälter
7	Kraftstofffilter	21	Roll-Over-Ventil
8	Drei-Zwei-Wegeventil (running losses) und Kraftstoffdruckregler	22	Schwimmerventil (nur E39)
9	Einspritzleiste	23	Betankungsentlüftung
10	Elektrische Kraftstoffpumpen-Ansteuerung (DME M5.2.1)	24	Belüftung im Fahrbetrieb
11	DME M5.2.1 Steuergerät	25	Spülluftleitung vom AKF
12	Tankentlüftungsventil TEV	26/ 28	Abdampfleitung (26 und 28 ist eine Leitung)
13	4 Lambdasonden vor/nach Kat.	27	Unterdruckleitung für den Antrieb der LDP
14	Motor M73 LEV	28/ 26	Druckaufbauleitung für die Tankleckdiagnose

Der vom Kraftstoffdruckregler (8) abgeregelte Kraftstoff wird über die Rücklaufleitung zum Tank gefördert und treibt im Tank über Rückschlagventile die beiden Saugstrahlpumpen an.

Tankleckdiagnose mit LDP-Pumpe:

Eine Tankleckdiagnose ist nur bei US-Fahrzeugen realisiert.

Die US-Gesetzgebung schreibt bis 09.99 eine Leckerkennung von bis zu 1 mm Ø vor.

Ab 09.99 erfolgt eine Umstellung auf 0,5 mm Ø Leckerkennung.

Die genauen Funktionen der Leckdiagnose und der runninglosses sind in der Unterlage OBDII beschrieben.

Elektrolüfter-Steuerung:

Die E-Lüftersteuerung hängt von den Anforderungen der Klimaanlage über den CAN-Bus sowie von der Wassertemperatur am Kühleraustritt und den Motor-Notlaufbedingungen im Fehlerfall ab.

Die Lüftersteuerung wird im wesentlichen von den Anforderungen der Klimaanlage bestimmt.

Der HTR-Hochtaktregler für die Lüftersteuerung ist beim M73 direkt in den Lüftermotor eingebaut.

Die Ansteuerung erfolgt mittels PWM-Signal bei 100 Hz Grundfrequenz. Eine Lüfteransteuerung erfolgt aus Diagnosgründen nur zwischen einem Tastverhältnis von 10 und 95 %.

Bei Fahrzeugen kann die Temperatur nach "Zündung aus" unter der Motorhaube so hoch werden, daß ein Lüfternachlauf erforderlich wird.

Wird ein Nachlauf des Zusatzlüfters nach "Zündung aus" angefordert, so gibt die DME ein PWM-Signal mit 10 Hz aus. Dies geschieht innerhalb der DME-Haltephase (ca. 7 sec. nach "Zündung aus"). Die Nachlaufzeit wird im wesentlichen von der Kat. Ersatztemperatur abgeleitet.

Am ausgegebenen Tastverhältnis mit 10 Hz Grundfrequenz erkennt der Lüftermotor mit welcher Drehzahl und wie lange der Nachlauf zu erfolgen hat. Die Nachlaufzeit kann zwischen 3 und 11 min. liegen.

Während der gesamten Nachlaufzeit bleibt der Zusatzlüfter empfangsbereit und kehrt bei erkanntem PWM-Signal mit 100 Hz Grundfrequenz in den normalen Betriebsmode zurück.

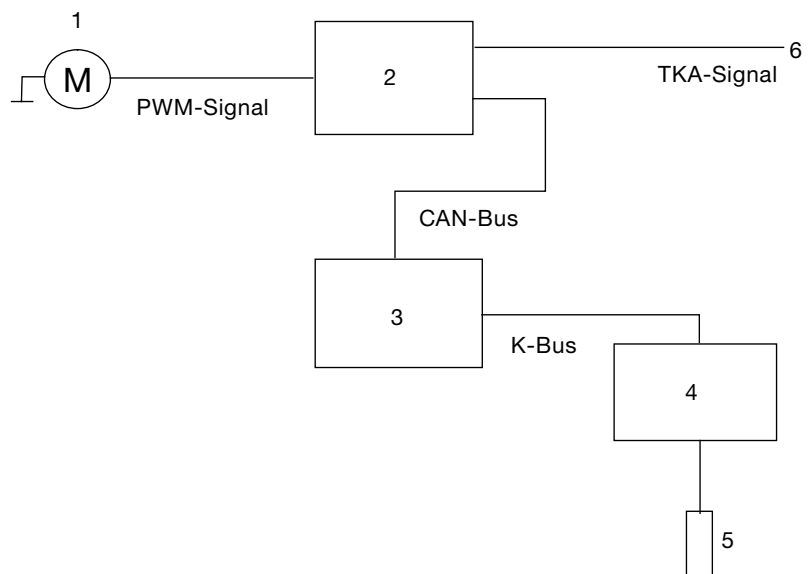


Abb. 9: Prinzipschaltung der Zusatzlüftersteuerung DME M5.2.1 M73/MJ99

- | | | | |
|---|--------------------|---|--------------------------------------------|
| 1 | Motor-Zusatzfühler | 4 | IHKA-Steuergerät |
| 2 | DME-Steuergerät | 5 | Drucksensor-Klimaanlage |
| 3 | IKE-Steuergerät | 6 | Signal Kühlmittelaustrittstemperatur (TKA) |

Klopfsensoren:

Wie schon bei den Klopfsensoren MJ98 arbeiten auch diese Klopfsensoren nach dem Differenzprinzip. Weil diese beiden Klopfsensoren keinen Anschluß zur Fahrzeugmasse mehr haben, können auch keine Störpegel von der Masse-seite auftreten.

EWSIII:

Die EWSIII Funktionen sind in der Unterlage Motorsteuerung MS42 beschrieben.

Diagnosehinweise:

Eine einmal verbaute und mit EWSIII abgegliche DME kann in keinem anderen Fahrzeug betrieben werden.

Ein DME-Steuergerätetausch zwischen Fahrzeugen ist nicht mehr möglich.

Die beiden DME-Steuergeräte eines Fahrzeuges bei einem 12 Zylinder können jedoch gegeneinander getauscht werden.

CAN-Erweiterung:

Die Anbindung des Kombiinstrumentes an den CAN-Bus schafft eine Verbindung zur Karosserie-Elektronik und damit zu neuen Funktionen (Gateway zum K/I-Bus).

Es ist nun mit dieser K/I-Bus-Anbindung z.B. folgendes möglich geworden:

Werden im Fehlerspeicher z.B. Zündungsfehler erkannt, können über die K/I-Bus-Anbindung Diagnose-Zusatz-Infos über eine evtl. Tankleerererkennung gegeben werden.

Durch Einbeziehung der Fahrzeugabstellzeit (Kombiuhr) kann das Abgastemperaturmodell genauer berechnet werden.

Unter Berücksichtigung der elektrischen Verbraucher wird die Ladebilanz durch eine Anhebung der LL-Drehzahl verbessert.

Auch bei Defekten an der Klimaanlage kann eine niedrige Kühlmitteltemperatur von der Klimaanlage über die Kennfeldkühlung angefordert werden.

Das Abschalten der Kraftstoffpumpe im Crashfall ist nun durch die Erweiterung vom CAN-Bus realisiert worden (Brandgefahr).

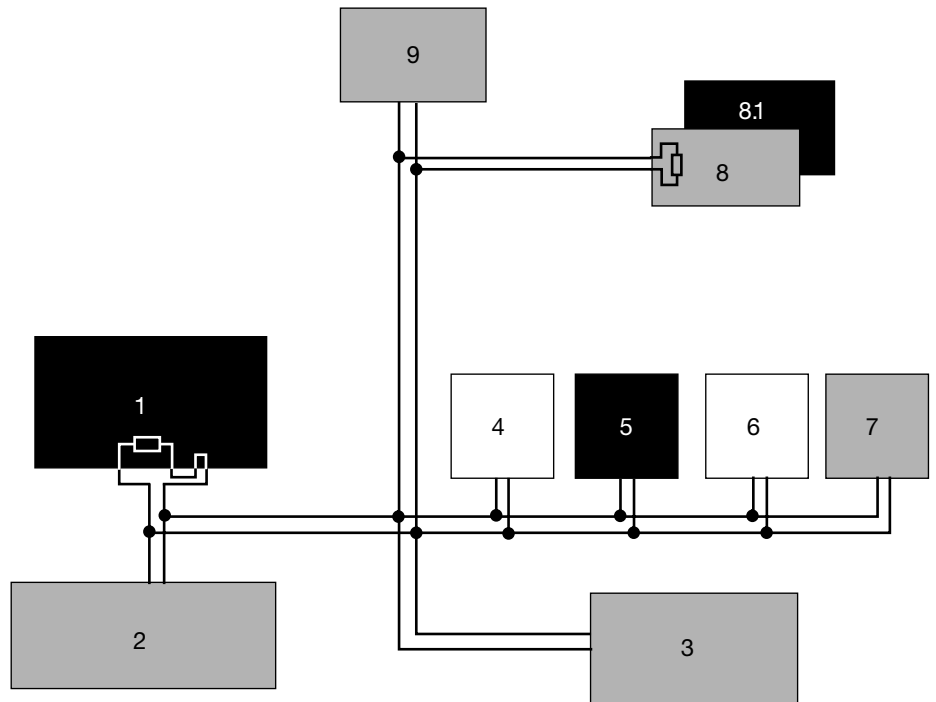


Abb. 10: Erweiterte CAN-Bus Anbindung M73

1	Kombi	6	DME II
2	Lenkwinkelsensor	7	EGS-(M73/M62-Serie)
3	E-Kat. (M73-Serie)	8	ABS/ASC/DSC III (M73-Serie)
4	EML (M73-Serie)	8.1	ABS/ASC
5	DME I	9	Spätere Optionen

Diagnosehinweise:

Die Diagnose der beiden CAN-Bus Signale (CAN high/CAN low) mit dem Skop wurde schon oft beschrieben. Die Prüfung der beiden parallel geschalteten 120 Ohm CAN-Abschlußwiderstände (Abb. 10) sei hier noch einmal erwähnt.

Vorgehensweise:

Ohmmeter zwischen den beiden CAN-Leitungen high/low anschließen (Steuergeräte angeschlossen/Zündung aus), Meßergebnis 60 Ohm.

Diagnose:

Die Diagnose erfolgt nach den bekannten Fehlerspeicherkonzepten.

Alle Aktuatoren außer Startrelais, Hauptrelais und Zündung sind ansteuerbar. Die Ansteuerung kann je nach Stellglied bei stehendem oder laufendem Motor erfolgen.

Das Anstoßen von folgenden hinzugekommenen Systemtests ist möglich:

- Sekundärluftsystem
- Tankentlüftungssystem
- Tankentlüftungsventile
- Tanklecktest
- Leerlaufdrehzahlvorgabe
- Luftumfaßte Einspritzventile
- Zylinderabschaltung
- Elektro-Kat. Ansteuerung

2. Ottomotorenmanagement

DME ME7.2 M62/MJ99

2.1 Einführung

Die Motorsteuerung DME ME7.2 setzt ab 09.98 für den US und ECE Markt beim M62 Motor in die Serie ein. Diese Motorsteuerung DME ME7.2 löst die DME 5.2.1 beim M62 Motor ab.

Die wesentlichen Entwicklungsziele für die Überarbeitung des Motors waren eine deutliche Senkung des Kraftstoffverbrauchs sowie das Erreichen der Abgasgrenzwerte LEV und EUIIIId.

In der DME ME7.2 ist zusätzlich zur normalen Motorsteuerung eine EML (Elektronische-Motor-Leistungsregelung) integriert.

Die Steuerung der Drosselklappe erfolgt nicht mehr über einen Bowdenzug, sondern nur noch über einen Pedalwertgeber und eine elektrische Drosselklappe.

Die wesentlichen Merkmale von diesen M62B35/B44 Motoren mit der Motorsteuerung DME ME7.2 sind:

- komplettes neues SKE-Steuergerät mit 134 Pin
- modularer Steckeraufbau
- DME ME7.2 Steuergerät mit integrierter EML
- Tempomatfunktion (FGR) mittels DME ME7.2 und EML
- Kraftstoffpumpenabschaltung (bei einer Airbag-Auslösung)
- E-Gassteller mit Pedalwertgeber
- Kompaktgenerator mit Flüssigkeitskühlung
- Abgasanlage mit Vor- und Hauptkatalysator
- Elektro-Lüfter incl. Ansteuerung neu (Klimaanlagen-zusatzlüfter)
- E-Box-Lüfteransteuerung von DME-Steuergerät

- einstufige Sekundärluftpumpe
- neues Kühlkonzept mit Schnellkupplungen
- Öl-Wasser-Wärmetauscher mit Schnellkupplungen
- Handschaltversion E38 nicht mehr im Angebot (E39 ja)
- Steptronic für US Serie
- Einspritzleiste ohne Kraftstoffrücklauf (returnless fuel)
- Kraftstofffilter mit integriertem Druckregler
- Kraftstoffsystem erfüllt die ECE Verdunstungsanforderung
- Anpassung an US-OBD/US-ORVR berücksichtigt
- Saugstrahlpumpe für die Bremskraftunterstützung
- VANOS auf der Einlaßseite geregelt
- Einheitssauganlage für M62B35/44

2.2 System- übersicht

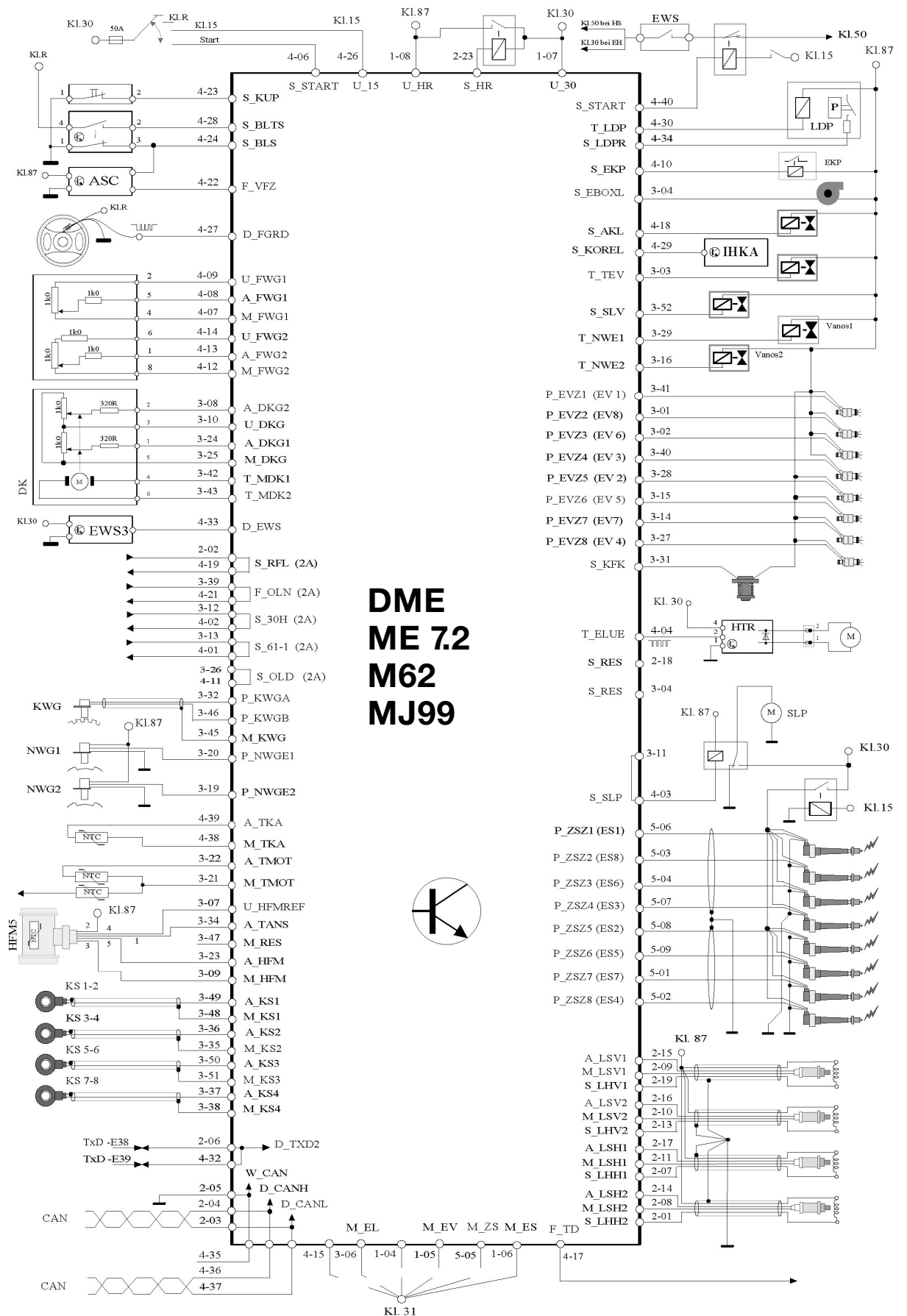


Abb. 11: In diesem Plan sind auch die US-Funktionen eingezeichnet

Schnittstellenbeschreibung:

Eingänge der Sensoren:

Kurbelwellengeber:

Der Kurbelwellengeber ist als Induktivgeber ausgeführt.

Nockenwellengeber Bank 1 und Bank 2:

Die Nockenwellengeber für die Zylinderbänke 1/2 sind als aktive Hall-Geber ausgeführt und erzeugen ein Rechtecksignal. Die Spannungsversorgung (UB) ist über das Hauptrelais realisiert.

Die aktiven Hallgeber liefern schon bei Motorstillstand ein Signal und erkennen Zahnücke oder Zahn.

Einlass-VANOS:

Um die Abgasbedingungen für EU3/LEV sicher erfüllen zu können, wurde eine geregelte Einlass-VANOS mit einem Verstellbereich von 20° NW realisiert.

Heißfilmluftmassenmesser HFM 5:

Der Heißfilmluftmassenmesser wird über das Hauptrelais mit Spannung versorgt. Die Signalspannung liegt zwischen ca. 0,5 und 4,5 Volt. Der NTC-Ansaugluft ist im HFM integriert.

In bezug auf den Luftdurchsatz sind die Luftmassenmesser den Motoren B35/44 angepaßt.



Abb. 12: HFM 5 mit Pulsaktionserkennung (1 = Ansaugrichtung)

Das Besondere an diesem HFM5 ist, daß das Heißfilmsensorelement nicht mehr wie beim HFM2 frei im Ansaugtrichter hängt, sondern durch ein "S" förmiges Kunststoff-Labyrinth abgeschirmt ist (Pulsaktionserkennung).

Meßfehler durch eine pulsierende Luftsäule (in beiden Richtungen vor/zurück) bei hohen Lasten und niedrigen Drehzahlen werden damit ausgeschaltet, und eine genaue Kraftstoffzumessung ist auch in diesem Bereich realisiert.

Lambdasonden vor Kat./hinter Kat. Bank 1 und Bank 2

Es werden die bekannten Bosch Lambdasonden mit Sondenheizung verbaut.

Jede Sondenheizung hat wegen OBDII Forderungen eine eigene Endstufe.

Wegen der OBDII Forderung muß jede Endstufe der Lambdasondenheizung auf korrekten Strom- oder Spannungsabfall überwacht werden.

Die Heizleistung wird über den temperaturabhängigen Innenwiderstand des Sonderelementes überwacht.

Klopfsensoren:

Die 4 Klopfensoren haben sich nicht geändert.

Höhensensor:

Der Sensor (Druckfühler/Piezo) ist im Steuergerät integriert und hat aus diesem Grund keine externen Anschlüsse. Die steuergeräteinterne Sensorversorgung liegt bei 5 Volt.

Der Höhengensensor hat die Aufgabe:

Errechnung einer Höheninformation zur genaueren Bestimmung der Motormomente,

Berechnung der Sekundärluftmasse bei Betrieb der Sekundärluftpumpe,

Bergabfahrterkennung für die Tankleckdiagnose US.

Temperaturfühler Kühlwasser:

Der Temperaturfühler Kühlwasser ist als vierpoliger Doppel-NTC wie schon jetzt in Serie ausgeführt.

Temperaturfühler Ansaugluft:

Der NTC-Ansaugluft ist im HFM 5 integriert worden.

Temperaturfühler Kühlwasser am Kühleraustritt:

Der NTC-Fühler am Kühlwasseraustritt wird für die Elektrolüftersteuerung (Klimaanlagenzusatzlüfter) benötigt.

Eingänge für digitale Signale:

Schaltsignal für Reedkontakt LDP:

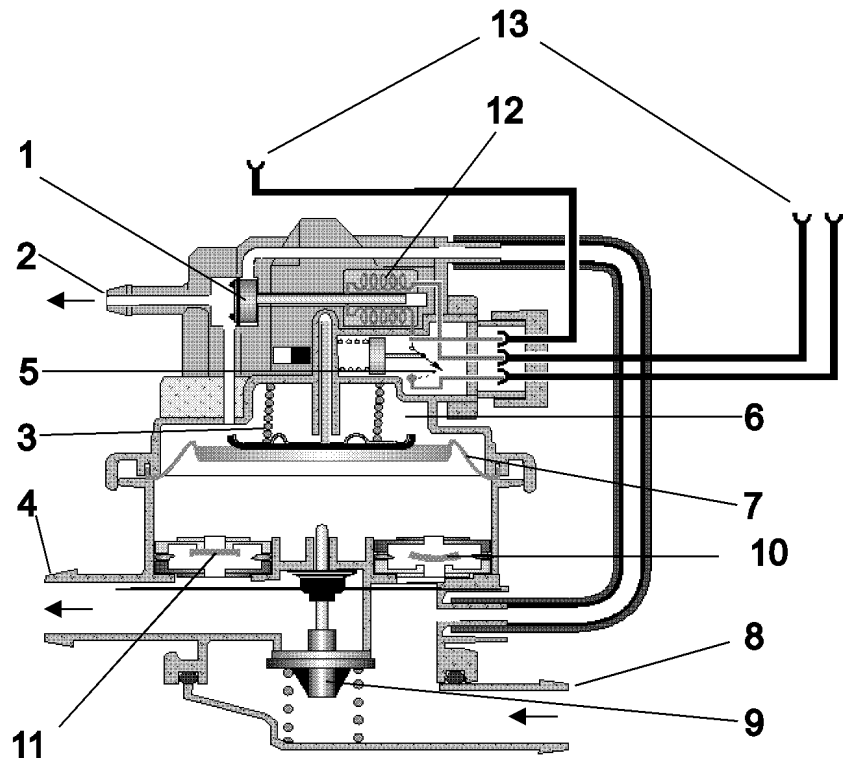
Das Kürzel LDP bedeutet Leck-Diagnose-Pumpe.

Die in bestimmten Ländern (z.B. USA) geforderte Tankleckdiagnose wird mittels dieser LDP durchgeführt. Während einer Tankleckdiagnose wird diese LDP vom Saugrohrunterdruck angetrieben und ein Überdruck im Tanksystem aufgebaut. Fällt nun der im Tanksystem aufgebaute Druck in einer Zeit X ab, schaltet der Reedkontakt in der LDP. Die Schalthäufigkeit des Reedkontaktes in einer Zeit ist das Maß für die Leckage im Tanksystem.

Die Tankleckdiagnose ist im EUIII-Bereich nicht aktiv.

Die Ansteuerung der Check-Engine-Lampe erfolgt nur für US-Fahrzeuge.

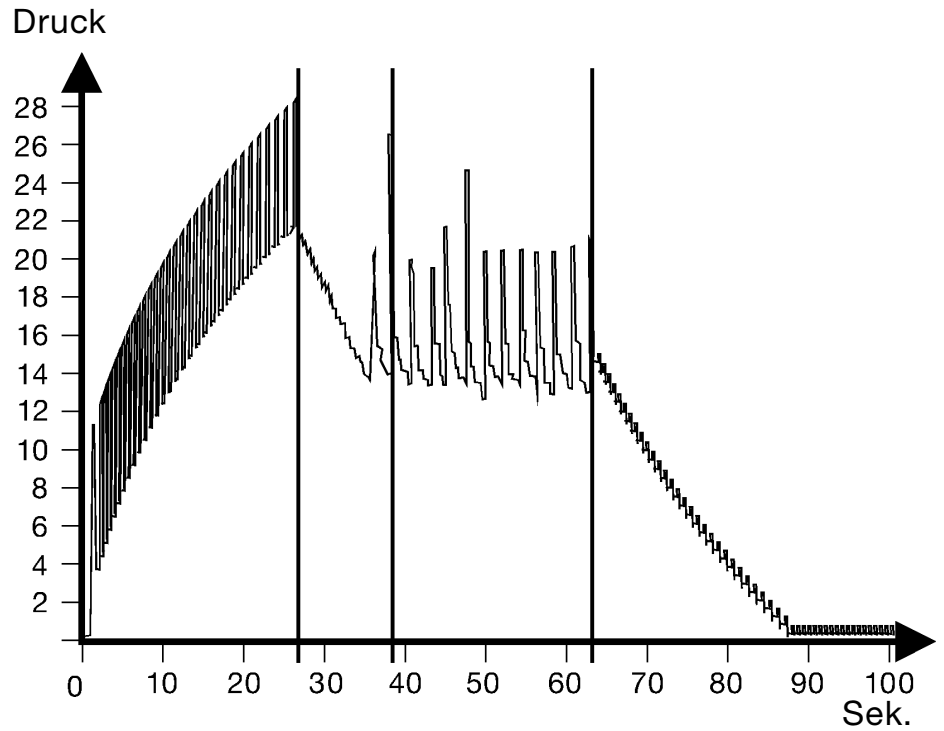
Es wurden zum Modelljahr 99 im Bereich der Tankleckdiagnose keine Änderungen durchgeführt. Nur die Leckerkennung wurde von 1 mm Ø auf 0,5 mm Ø reduziert.



KT-3483

Abb. 13: Leck-Diagnose-Pumpe (LDP) gezeichnet in Position: LDP = aktiv

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| 1 Unterdruckventil | 8 Anschluß zur Atmosphäre über Filter |
| 2 Anschluß Saugrohrunterdruck | 9 Auf-/Zu-Ventil (mechanisch) |
| 3 Feder | 10 Saugventil |
| 4 Anschluß zum AFK-Filter | 11 Druckventil |
| 5 Reedkontakt | 12 Magnetventilspule |
| 6 Oberer Pumpenraum | 13 elektrische Anschlüsse Magnetventil +/- und Signalleitung Reedkontakt |
| 7 Membrane | |



KT-3480

Abb. 14: Ablaufdiagramm der LDP-Ansteuerung

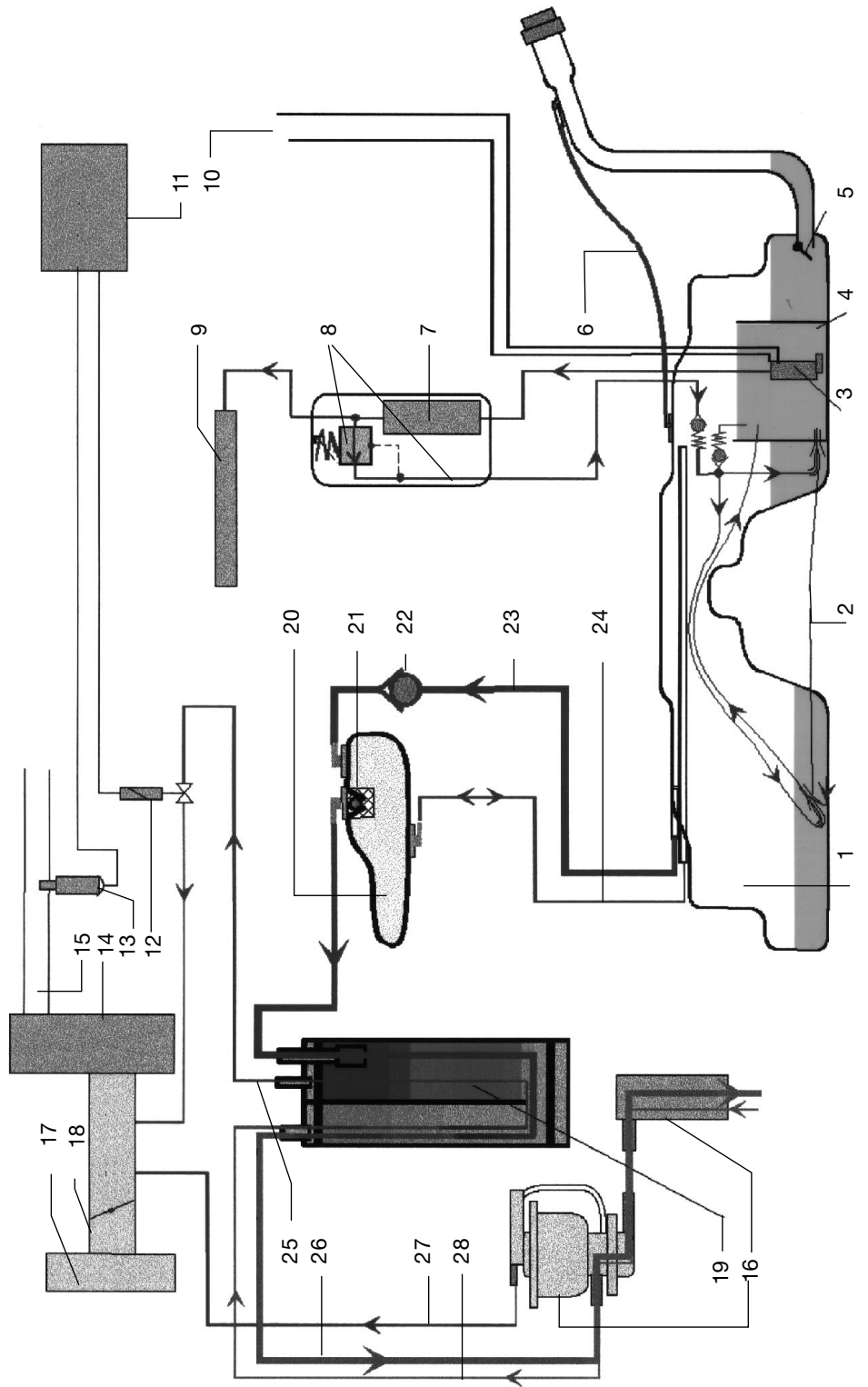
Auf der Zeitachse um ca. 0 sec. wird ein interner Pumpentest zur Eigendiagnose durchgeführt (siehe Diagramm).

Von ca. 0-27 wird die LDP angesteuert. Das ist die Phase des schnellen Druckaufbaus mit einer Ansteuerung von 1,66 Hz.

Die Phase von ca. 27-38 sec. wird als Druckausgleichsphase bezeichnet.

Die Meßphase der Leck-Diagnose liegt auf der Zeitachse zwischen ca. 38-63 sec.

Ab ca. 63-100 sec. erfolgt der Druckabbau. Die normale Spülphase über den Aktivkohlefilter kann nun erfolgen.



KT-3450

Abb. 15: Systemübersicht Kraftstoffkreislauf M62/EU3/LEV
Modelljahr 99

Legende zur Abb. 15

1	Kraftstoffbehälter	15	Abgasanlage
2	Saugstrahlpumpen (re/li)	16	LDP/US mit Ansaugluftfilter
3	Kraftstoffpumpe	17	Ansaugsystem
4	Schwalltopf	18	Saugrohr mit HFM und elektrischer Drosselklappe
5	Rückstauklappe	19	Aktiv-Kohle-Filter (AKF)
6	Druckprüfleitung (LDP)	20	Kraftstoff-Ausgleichsbehälter
7	Kraftstofffilter mit Druckregler	21	Roll-Over-Ventil
8	Druckregler im Kraftstofffilter mit integriertem Rücklauf	22	Schwimmerventil (nur E39)
9	Einspritzleiste ohne Rücklauf	23	Betankungsentlüftung
10	Elektrische Kraftstoffpumpen-Ansteuerung (DME ME7.2)	24	Belüftung im Fahrbetrieb
11	DME ME7.2 Steuergerät	25	Spülluftleitung vom AKF
12	Tankentlüftungsventil TEV	26/ 28	Abdampfleitung (26 und 28 ist eine Leitung)
13	4 Lambdasonden vor/nach Kat.	27	Unterdruckleitung für den Antrieb der LDP
14	Motor M62B35/44	28/ 26	Druckaufbauleitung für die Tankleckdiagnose

Der neue Kraftstofffilter mit integriertem Kraftstoffdruckregler wird in Abb. 15/16 dargestellt. Das Drei-Zwei-Wegeventil für die runninglosses ist entfallen.

Das modifizierte Einspritzrohr soll einer Dampfblasenbildung entgegenwirken und hat keine Kraftstoff-Rücklaufleitung mehr.

Der vom Kraftstoffdruckregler abgeregelte Kraftstoff wird filterintern über die Rücklaufleitung zum Tank gefördert und treibt im Tank über Rückschlagventile die beiden Saugstrahlpumpen an.

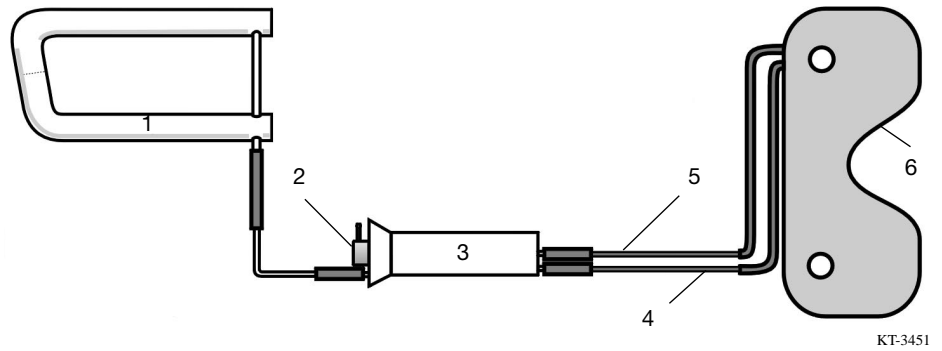


Abb. 16: Kraftstoffsystem M62/LEV Modelljahr 99

- 1 Neue Einspritzleiste verringert eine Kraftstoffaufheizung
- 2 Kraftstoffdruckregler im Kraftstofffilter integriert mit Saugrohranschluß
- 3 Kraftstofffilter mit internem Kraftstoffrücklauf
- 4 Kraftstoffvorlaufleitung
- 5 Kraftstoffrücklaufleitung
- 6 Kraftstofftank

Signal Fahrzeuggeschwindigkeit:

Das Signal für die Fahrzeuggeschwindigkeit (V-Signal) für Motorfunktionen wird von den ABS-Drehzahlsensoren geliefert und z.B. für die V-Max-Begrenzung 250 km benötigt.

Das V-Signal für die Fahrgeschwindigkeitsregelung (FGR) wird von den beiden Vorderrädern abgeleitet und vom ABS/DSC Steuergerät über den CAN-Bus gesendet.

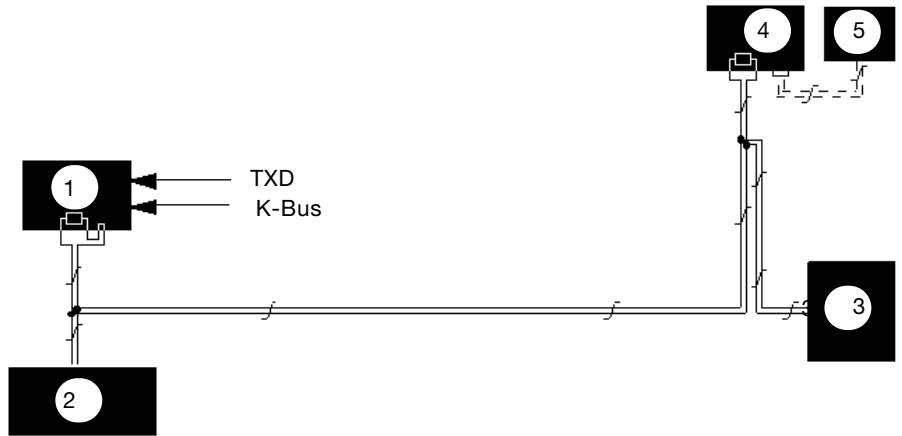
Wegfahrsperre:

Auch hier kommt die bekannte EWSIII zum Einsatz.

CAN-Anbindungen:

Die CAN-Bus-Anbindungen haben sich, wie aus den Graphiken ersichtlich, geändert.

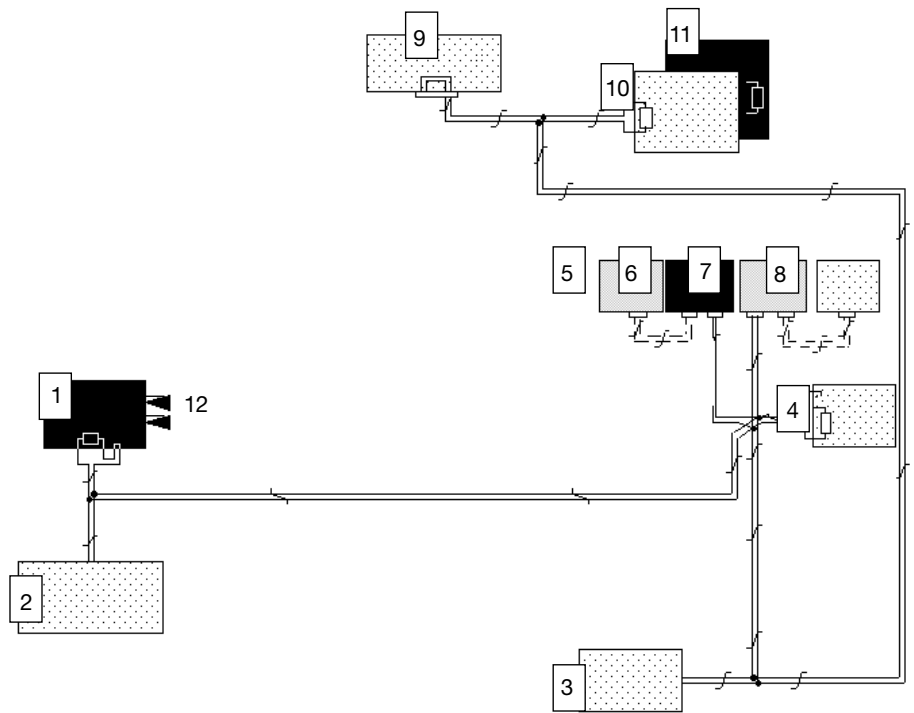
Die Abbildung 17 zeigt die CAN-Bus-Verbindung für Fahrzeuge mit M62 Motor (Serie von 09.97 bis 09.98).



KT-3462

Abb. 17: CAN-Anbindung M62/E38/39

- 1 CAN-Anbindung zum Kombiinstrument
- 2 CAN-Anbindung zum Lenkwinkelsensor
- 3 Anbindung CAN zum ABS/ASC/DSC-Steuergerät
- 4 CAN-Anbindung zum Steuergerät DME ME7.2 M62LEV
- 5 Anbindung CAN zum EGS-Steuergerät



KT-3458

Abb. 18: CAN-Bus-Verbindung E37/39 an Serieneinsatz 09.98 für die Motor-/Ausstattungsvarianten M52/62/73

- | | | | |
|---|---------------------------------------------------------|----|-------------------------------------------------|
| 1 | CAN-Kombi | 7 | CAN zur DME II (nur M73) |
| 2 | CAN-Lenkwinkelsensor | 8 | CAN zum EGS (M62/73 Serie) |
| 3 | CAN zum Elektro-Kat. Steuergerät (beim Motor M73 Serie) | 9 | Spätere Option: |
| 4 | CAN zu den EDC-Systemen | 10 | CAN zum ABS/ASC/DSC-System (DSC beim M73 Serie) |
| 5 | CAN zur EML (nur M73) | 11 | CAN zum ABS/ASC-System |
| 6 | CAN zum DME-I-System | 12 | Kombieingänge K-Bus/Diagnose |

Ausgänge für Aktuatoren:

Zündspulen für Zylinder 1-8:

Die RZV-Zündspulen werden über ein Relais mit Plus versorgt.

Eine sogenannte ZKÜ (Zündkreisüberwachung) ist nicht erforderlich, weil der Kat. Schutz über die Aussetzererkennung realisiert ist.

Die Wechselintervalle der Longlife-Zündkerzen liegen etwa bei 80.000 km.

Einspritzventile:

Um geringere Rohemissionen zu erreichen, kommen 2-Kugelstrahl- Einspritzventile zum Einsatz, und sie haben keine Luftumfassung.

Auch im E38 kommen nun die schon bekannten Schnellkupplungen zwischen den Kraftstoffleitungen und der neuen Einspritzleiste zum Einsatz.

E-Box-Lüfter:

Der E-Box-Lüfter wird vom DME ME7.2 Steuergerät angesteuert. Der Temperaturfühler für diese Lüftersteuerung ist im DME ME7.2 Steuergerät integriert.

Um ein Festsetzen vom Lüftermotor zu vermeiden, findet bei jedem Motorstart eine kurze Lüfteransteuerung durch das DME ME7.2 Steuergerät statt.

Sekundärluftpumpe:

Die Sekundärluftpumpe wird über ein Wechselrelais gesteuert. Das Magnetventil wird vom DME ME7.2 Steuergerät separat angesteuert.

Die Sekundärluftpumpe arbeitet bei einer Starttemperatur von 10 °C bis 40 °C. Die Zeitdauer der Ansteuerung beträgt im Leerlauf max. 2 Minuten.

Da die Dauer der Sekundärlufteinblasung abhängig von der durchgesetzten Luftmasse ist, verringert sich die Zeit abhängig von den Fahrbedingungen.

Der Luftfilter für die Sekundärluft ist beim E39 in der Sekundärluftpumpe integriert.

VANOS Bank 1 und Bank 2:

Die Funktion der geregelten VANOS (Einlaßnockenwellen) ist in der Motorunterlage M62 MJ99 beschrieben.

Kennfeldkühlung:

Die Kennfeldkühlung ist mit der bekannten M62 Kennfeldkühlung zu vergleichen. Die Ansteuerung ist den jeweiligen Motoren angepaßt.

Relais Kraftstoffpumpe:

Das Relais der Kraftstoffpumpe wird grundsätzlich bei einer Airbag-Auslösung wegen der eventuellen Brandgefahr abgeschaltet.

Geregelter Klimaanlagezusatzlüfter:

Die E-Lüftersteuerung ist mit MS42 Lüftersteuerung zu vergleichen. Eine genaue Beschreibung befindet sich in der Unterlage MS42.

Der einzige Unterschied liegt in der Lüfternachlauffunktion. Beim M62 gibt es nur einen Lüfternachlauf, wenn die Über-temperaturlampe im Kombiinstrument aktiv ist (120 °C).

Der externe Hochtaktregler (HTR siehe Übersichtsplan) wird in den E-Lüftermotor integriert in die Serie einfließen.

Pedalwertgeber:

Der Fahrerwunsch wird über einen Sensor im Fahrerfußraum ermittelt (Pedalwertgeber).

In dem Pedalwertgeber ist ein doppelt ausgeführtes Potentiometer ohne Bowdenzug untergebracht.

Diese beiden analogen Potentiometersignale sind im Spannungsverhalten unterschiedlich und bewegen sich zum einen zwischen ca. 0,5 und 4,5 Volt und zum anderen zwischen ca. 0,5 und 2 Volt.

Die 5 Volt Plusversorgung und die Masseversorgung der beiden Potentiometer sind getrennt ausgeführt, wodurch die Ausfallsicherheit erhöht wird (siehe Schaltplan).

Die Einstellung des Kick-Down-Punktes bei Fahrzeugen mit A-Getrieben erfolgt über die Potentiometer-Spannung (siehe Rep.-Anleitung).

Bei Fahrzeugen mit Handschaltgetrieben liegt die Potentiometerspannung (Vollast) bei ca. 3,8 Volt.

Die Potentiometerspannung bei A-Getrieben liegt bei ca. 4,5 Volt (Kick-Down am Vollast-Anschlag).

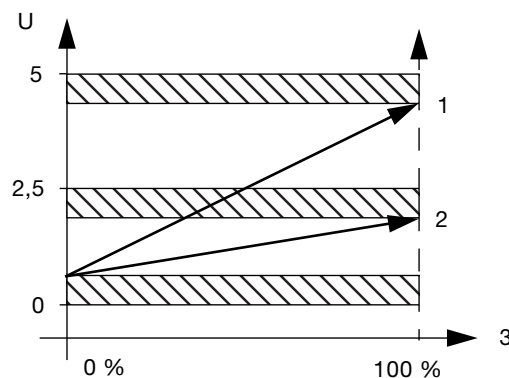


Abb. 19: Spannungsverlauf Potentiometer-Pedalwertgeber

- Die schraffierten Flächen (Abb. 11/12) sind die verbotenen Bereiche, und diese werden für eine exakte Diagnose benötigt.
- Die Linie 1 (in der Abb. 11) stellt den Spannungsverlauf vom ersten Potentiometer, dem "Führungspotentiometer" dar.
- Der Spannungsverlauf vom zweiten Potentiometer ist mit der Linie (2) dargestellt.
- Linie (3) zeigt den Pedalwertgeberweg von 0-100 %.

Wird ein Potentiometerfehler erkannt, erscheint eine Check-Controlmeldung im Kombi "Motor-Notprogramm".

Erkennt das DME ME7.2 Steuergerät zu dem Motornotprogramm auch noch das Bremslichtschaltersignal, erfolgt über die DME ME7.2 eine Leerlaufausgabe.

Drosselklappensteller elektrisch:

Die elektrische Drosselklappe (EDK) wird mit einem Gleichstrommotor über ein Getriebe verstellt.

Die Drosselklappenposition wird über ein an der DK-Welle angebrachtes gegensinniges Doppelpotentiometer erkannt.

Die beiden Potentiometer-Spannungssignale bewegen zum einen beim Regelpotentiometer 1 von ca. 0,5 auf 4,5 Volt und zum anderen beim Potentiometer 2 von ca. 4,5 auf 0,5 Volt.

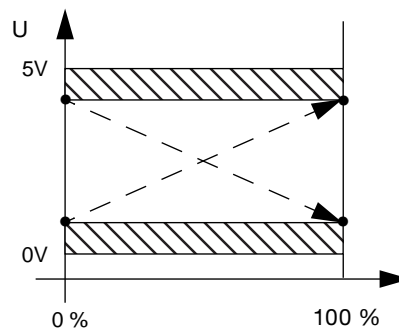
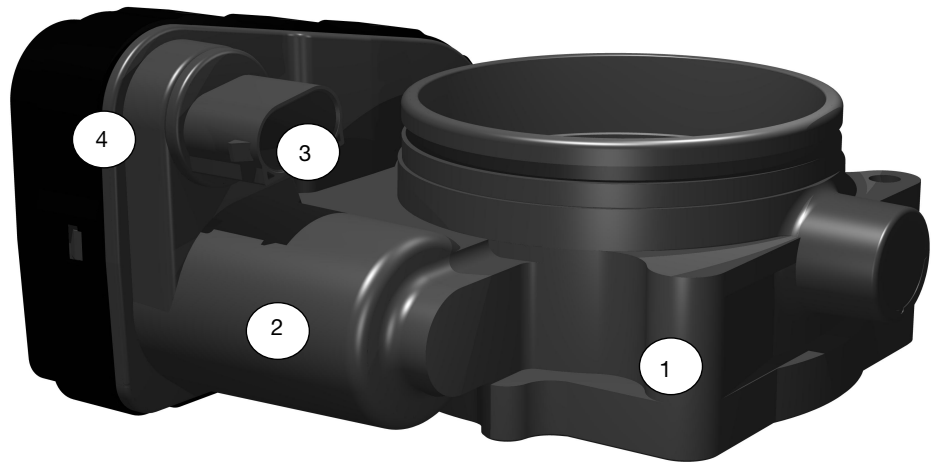


Abb. 20: EDK-Potentiometer-Spannungsverlauf

Die in dieser Abbildung schraffierten Flächen sind die verbotenen Bereiche und werden auch hier für eine exakte Diagnose benötigt.

Der Drosselklappensteller wird mit einem PWM-Signal bei einer Grundfrequenz von 2000 Hz angesteuert.

Auch die LL-Regelung wird von der EDK übernommen, weshalb der bekannte Leerlaufsteller (ZWD 5) entfallen konnte.



KT-3459

Abb. 21: Elektrische Drosselklappe (EDK) DME ME7.2

- 1 elektrische Drosselklappe
- 2 Elektromotor
- 3 Anschlußstecker zum Fahrzeugkabelbaum
- 4 Drosselklappengetriebe

Die Aufgaben der EDK sind:

- Umsetzung des Lastwunsches
- LL-Regelung
- FGR-Regelung
- ABS/ASC/MSR/DSC-Eingriffe
- Notlauf
- Lastzuschaltung
- V-max-Begrenzung

Wird an einem Fahrzeug eine Drosselklappe erneuert, müssen die Drosselklappenanschlüsse neu gelernt werden. Ab "Zündung ein" wird die EDK für 30 sek. angesteuert, und die Anschlüsse werden so automatisch gelernt.

Die maximale Öffnung der Drosselklappe beim Lernen der Drosselklappen-Position beträgt 25 %.

Fahrgeschwindigkeitsregler FGR:

Die serienmäßig angebotene FGR-Funktion ist im DME ME7.2 Steuergerät integriert und läuft dort über die elektrische Drosselklappe (EDK) ab.

Der FGR wird durch die Schalter im Multifunktionslenkrad (MFL) aktiviert.

Die gewünschten Schalterfunktionen werden im FGR-Schalter codiert und über eine Datenleitung dem DME ME7.2 Steuergerät übermittelt.

Bei einem erkannten Fehler, der den FGR-Betrieb verbietet, wird die Kontrollampe im Kombiinstrument abgeschaltet.

Eine Funktionskontrolle der LED im Kombiinstrument kann jederzeit über Betätigen der Bedientasten 0/1 erfolgen.

Bremslichtschalter:

Zur Steigerung der Zuverlässigkeit werden die schon bekannten berührungslosen Schalter (Hall-Geber) eingesetzt.

Der Bremslichtschalter ist ein masseschaltender Öffner. Er zieht den Signalpegel bei nicht betätigter Bremse nach Masse.

Der Bremslichttestschalter (im gleichen Gehäuse untergebracht) ist ein plusschaltender Schließer. Dieser ist in Ruhe geöffnet und schaltet bei getretener Bremse nach Plus.

Die zur Bremskraftunterstützung vorhandene Saugstrahlpumpe wird nicht elektrisch geschaltet.

Kupplungsschalter:

Der Kupplungsschalter ist bei Handschaltfahrzeugen zur Deaktivierung der FGR-Funktion notwendig. Er ist im Fußraum unter dem Kupplungspedal angebracht.

Auch der Kupplungsschalter unterliegt einer Überwachung.

Eine Fehlererkennung erfolgt, wenn mehrere Gangwechsel vorgenommen werden, aber das Signal vom Kupplungsschalter ausbleibt.

Generator:

Der neue wassergekühlte Kompaktgenerator liefert ein hohes Stromniveau insbesondere bei niedrigen Drehzahlen.

Bei einem stark reduzierten Geräuschniveau bringt der Generator eine Ladeleistung bis zu 150 Amp.

Ölwärmetauscher:

Der Öl-/Wasserwärmetauscher nutzt die Motorwärme für die A-Getriebeaufheizung. Diese Aufheizung führt zu einer Reibungsminderung im A-Getriebe und damit zu einer Verbrauchsreduzierung.

- Heizungsfall: Das Motorkühlwasser erwärmt das Getriebeöl.
- Kühlungsfall: Das Motorkühlwasser kühlt das Getriebeöl, was zu einer Reduzierung der Getriebeölsumpftemperatur bei Bergfahrten führt.

Damit entfällt der bisherige Luft-/Getriebeölkühler.