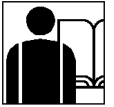


N62 Motorsteuerung ME 9.2

- Einleitung



Die Motorsteuerung ME9.2 basiert auf der des Motors N42 und wurde auf den Motor N62 abgestimmt und um zusätzliche Funktionen erweitert.

Das DME-Steuergerät (Digitale Motorelektronik) befindet sich zusammen mit dem Valvetronic-Steuergerät und dem IVM (Integriertes Versorgungsmodul) in der E-Box.

Die DME steuert einen E-Box-Lüfter zur Kühlung der Elektronik an.

Der Steuergerätestecker ist modular aufgebaut und hat 5 Steckermodule mit 134 Pins.

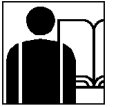
Das ME-9.2-Steuergerät ist für alle N62-Motorvarianten gleich. Die Daten zur Steuerung des Motors werden variantenabhängig programmiert.

Das ME-9.2-Steuergerät wird mit einer BMW eigenen Entwicklung, dem Valvetronic-Steuergerät kombiniert. Beide Steuergeräte übernehmen gemeinsam die Steuerung des Motors N62.

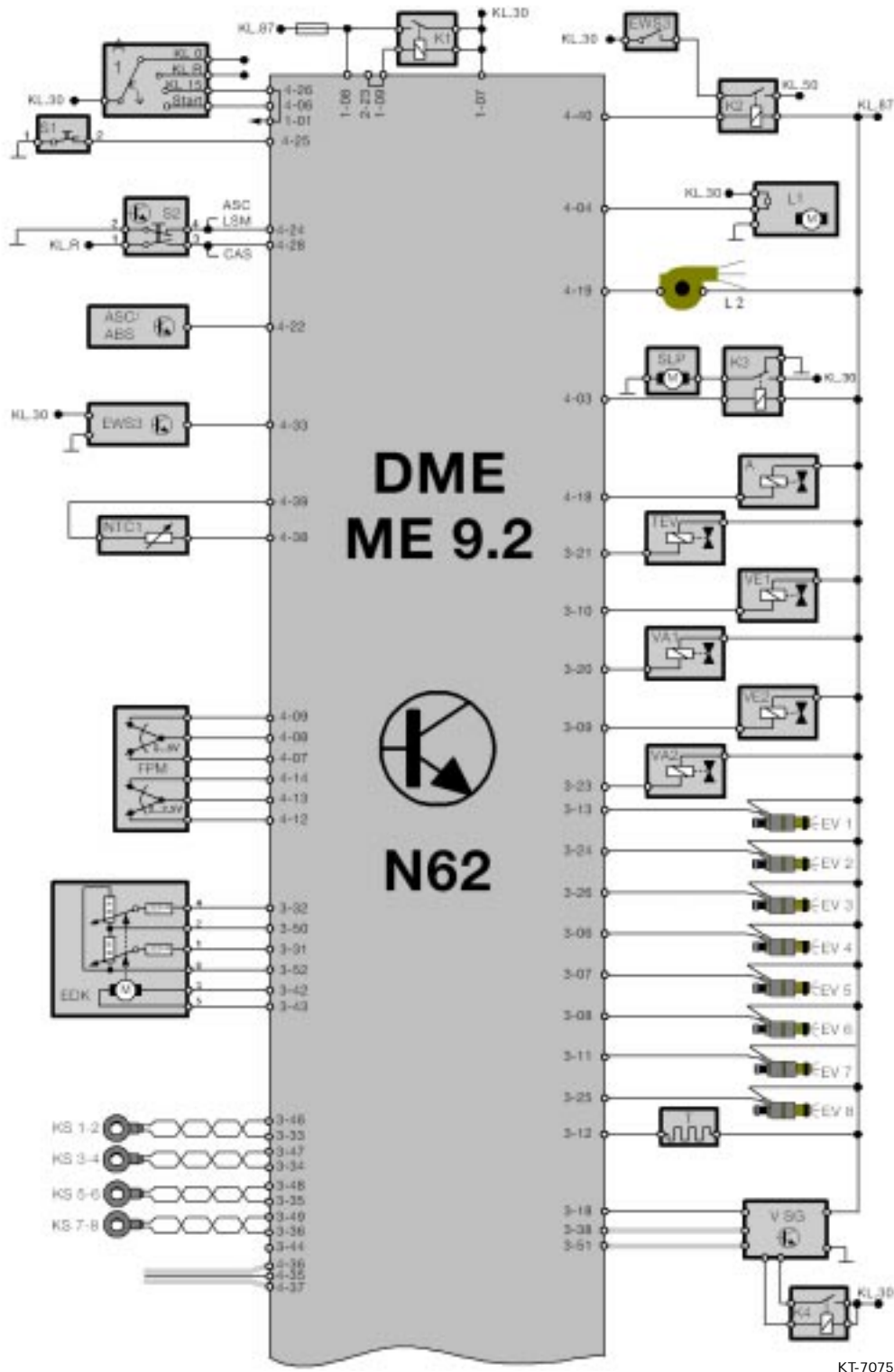
Das Valvetronic-Steuergerät übernimmt die Aufgabe, den Ventilhub der Einlassventile zu steuern.

Alle hier nicht beschriebenen Bauteile sind bereits aus der Dokumentation der Motoren M62/N42 bekannt.

- Übersicht ME 9.2



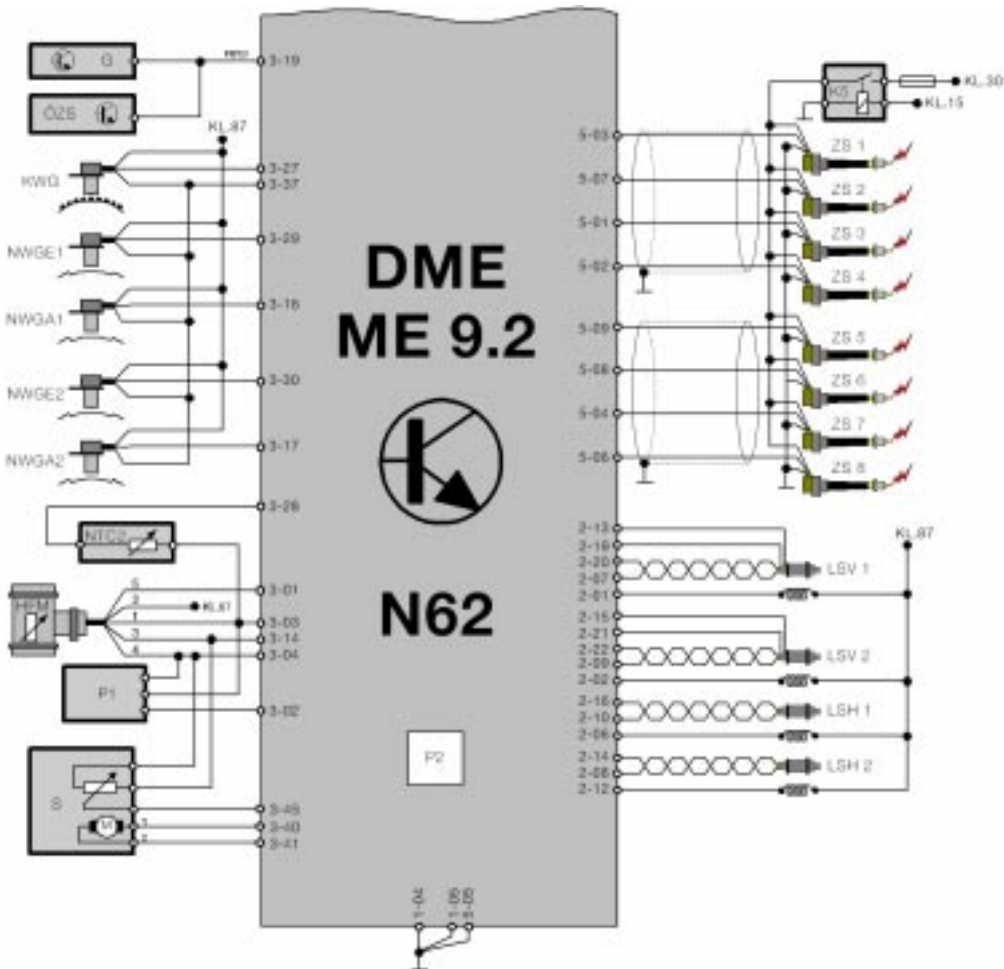
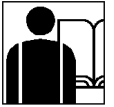
ME 9.2, Teil 1



KT-7075

Abb. 1: Blockschaltbild ME 9.2, Teil 1

ME 9.2, Teil 2



KT-7029

Abb. 2: Blockschaltbild ME 9.2, Teil 2



Index	Bezeichnung
A	Magnetventil Abgasklappe
A1	Zündschloss/CAS (car access system)
ABS/ASC	Antiblockier System / Automatische Stabilitäts-Control
DISA	differenzierte Sauganlage
DME/ME 9.2	Motorsteuergerät
EDK	elektronische Drosselklappe
EV 1-8	Einspritzventile 1 bis 8
EWS3	elektronische Wegfahrsicherung 3
FPM	Fahrpedalmodul
G	Generator
HFM	Heißfilm-Luftmassenmesser
K1	DME Relais
K2	Startrelais
K3	Sekundärluft-Pumpenrelais
K4	Valvetronic Relais
K5	Stromversorgungsrelais, Zündspulen 1-8
KS 1-2	Klopfsensor, Zylinder 1-2
KS 3-4	Klopfsensor, Zylinder 3-4
KS 5-6	Klopfsensor, Zylinder 5-6
KS7-8	Klopfsensor, Zylinder 7-8
KWG	Kurbelwellengeber
L1	elektronischer Lüfter
L2	E-Box Lüfter
LSH 1	Lambdasonde hinter Kat 1
LSH 2	Lambdasonde hinter Kat 2
LSV 1	Lambdasonde vor Kat 1
LSV 2	Lambdasonde vor Kat 2
NTC 1	Temperaturfühler Wasseraustritt Kühler
NTC 2	Temperaturfühler Wasser
NWGA1-2	Nockenwellengeber Auslassnockenwellen
NWGE 1-2	Nockenwellengeber Einlassnockenwellen
P1	Drucksensor Sauganlage
P2	Umgebungsdrucksensor
S	Motoreinheit, variable Sauganlage
S1	Öldruckschalter
S2	Schalter Bremse
SLP	Sekundärluftpumpe
SLV	Sekundärluftventil
T	Beheizung Kennfeldthermostat
TEV	Tankentlüftungsventil
OEZS	Ölzustandsensor
VA 1-2	Vanos Auslassnockenwellen
VE 1-2	Vanos Einlassnockenwellen
V SG	Valvetronic Steuergerät
ZS 1-8	Stab-Zündspulen 1 bis 8



Pin	Art	Bezeichnung/Signalart	Anschluss/Messhinweis
X6001		9-polig schwarz	Stecker DME Modul1
1-01	E	Spannungsversorgung, Klemme 15	Bandendeprogrammierung
1-02		leer	
1-03	D	TxD*	Bandendeprogrammierung
1-04	M	Masse	Massepunkt
1-05	M	Masse	Massepunkt
1-06	M	Masse	Massepunkt
1-07	E	Spannungsversorgung, Klemme 30	Sicherung F4
1-08	E	Klemme 87	Sicherung F1
1-09	A	Ansteuerung DME Relais	DME Relais
X6002		24-polig schwarz	Stecker DME Modul 2
2-01	A	Masseversorgung Lambdasondenheizung	Sonde 1 vor Katalysator
2-02	A	Masseversorgung Lambdasondenheizung	Sonde 2 vor Katalysator
2-03	D	CANL	CAN Bus Fahrzeug Low
2-04	D	CANH	CAN Bus Fahrzeug High
2-05		leer	
2-06	A	Masseversorgung Lambdasondenheizung	Sonde 1 hinter Katalysator
2-07	M	Masse Lambdasondensignal	Sonde 1 vor Katalysator
2-08	M	Masse Lambdasonde	Sonde 2 hinter Katalysator
2-09	M	Masse Lambdasondensignal	Sonde 2 vor Katalysator
2-10	M	Masse Lambdasondensignal	Sonde 1 hinter Katalysator
2-11		leer	
2-12	A	Masseversorgung Lambdasondenheizung	Sonde 2 hinter Katalysator
2-13	A	Pumpstrom Lambdasonde	Sonde 1 vor Katalysator
2-14	E	Signal Lambdasonde	Sonde 2 hinter Katalysator
2-15	A	Pumpstrom Lambdasonde	Sonde 2 vor Katalysator
2-16	E	Signal Lambdasonde	Sonde 1 hinter Katalysator
2-17		leer	
2-18		leer	
2-19	E	Lambdasonde	Sonde 1 vor Katalysator
2-20	E	Signal Lambdasonde	Sonde 1 vor Katalysator
2-21	A	Signal Lambdasonde	Sonde 2 vor Katalysator
2-22	E	Signal Lambdasonde	Sonde 2 vor Katalysator
2-23	A	Ansteuerung DME-Relais	DME-Relais
2-24		leer	
X6003		52-polig schwarz	Stecker DME Modul 3
3-01	E	Signal Heißfilm-Luftmassenmesser	Heißfilm-Luftmassenmesser
3-02	E	Signal Drucksensor	Saugrohrdruck
3-03	E	Ansauglufttemperatur	
3-04	A	Spannungsversorgung HFM5	HFMREF
3-05	E	Signal OEZS	Ölzustandsensor

Pin	Art	Bezeichnung/Signalart	Anschluss/Messhinweis
3-06	A	Minus-Ansteuerung Einspritzventil	Einspritzventil Zylinder 4
3-07	A	Minus-Ansteuerung Einspritzventil	Einspritzventil Zylinder 5
3-08		Minus-Ansteuerung Einspritzventil	Einspritzventil Zylinder 6
3-09	A	Signal VANOS-Ventil	Einlassnockenwelle 2
3-10	A	Signal VANOS-Ventil	Einlassnockenwelle 1
3-11		Minus-Ansteuerung Einspritzventil	Einspritzventil Zylinder 7
3-12	A	beheizter Thermostat	
3-13	A	Minus-Ansteuerung Einspritzventil	Einspritzventil Zylinder 1
3-14	M	Masse Heißfilm-Luftmassenmesser	Drosselklappenpotentiometer 2
3-15		leer	
3-16	E	Signal Nockenwellengeber	Auslassnockenwelle 1
3-17	E	Signal Nockenwellengeber	Auslassnockenwelle 2
3-18	A	Valvetronic	Ansteuerung
3-19	D	Generator und Ölqualität	
3-20	A	Signal VANOS-Ventil	Auslassnockenwelle 1
3-21	A	TEV	Tankentlüftung
3-22		leer	
3-23	A	Signal VANOS-Ventil	Auslassnockenwelle 2
3-24	A	Minus-Ansteuerung Einspritzventil	Einspritzventil Zylinder 2
3-25	A	Minus-Ansteuerung Einspritzventil	Einspritzventil Zylinder 8
3-26	A	Minus-Ansteuerung Einspritzventil	Einspritzventil Zylinder 3
3-27	E	Signal KWG	Kurbelwellengeber
3-28	E	NTC-Signal Motortemperatur	Kühlmitteltemperatur
3-29	E	Signal Nockenwellengeber	Einlassnockenwelle 1
3-30	E	Signal Nockenwellengeber	Einlassnockenwelle 2
3-31	E	DKG1-Signal	DK-Stellung
3-32	E	DKG2-Signal	DK-Stellung
3-33	E	KS 1-2	Klopfsensor-Signal
3-34	E	KS 3-4	Klopfsensor-Signal
3-35	E	KS 5-6	Klopfsensor-Signal
3-36	E	KS-7-8	Klopfsensor-Signal
3-37	M	KWG	Kurbelwellengeber
3-38	D	LoCAN-high Motor (lokaler CAN Motor)	Valvetronic Steuergerät
3-39		leer	
3-40	A	Variable Sauganlage-Ansteuerung 1	
3-41	A	Variable Sauganlage-Ansteuerung 2	
3-42	A	Ansteuerung DK-Motor	Drosselklappenbetätigung
3-43	A	Ansteuerung DK-Motor	Drosselklappenbetätigung
3-44		leer	
3-45	E	Variabele Sauganlage-Potentiometer	Lagerrückmeldung
3-46	E	KS 1-2	Klopfsensor-Signal
3-47	E	KS 3-4	Klopfsensor-Signal



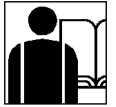
Pin	Art	Bezeichnung/Signalart	Anschluss/Messhinweis
3-48	E	KS 5-6	Klopfsensor-Signal
3-49	E	KS-7-8	Klopfsensor-Signal
3-50	A	DKG-Ansteuerung	Drosselklappenpotentiometer
3-51	D	LoCAN-low (lokaler CAN Motor)	Valvetronic
3-52	M	DKG	Drosselklappengeber
X6004		40-polig schwarz	Stecker DME Modul 4
4-01		leer	
4-02		leer	
4-03	A	SLP1	Sekundärluft-Pumpenrelais
4-04	A	Signal Zusatzlüftermotor	Zusatzlüftermotor
4-05	M	Karosseriemasse	Kl.31
4-06	E	Startsignal Klemme 50	Zündanlassschalter
4-07	M	Masse Pedalwertgeber	Pedalwertgeber
4-08	E	Signal Pedalwertgeber	Pedalwertgeber
4-09	A	Versorgung Pedalwertgeber	Pedalwertgeber
4-10		leer	
4-11		leer	
4-12	M	Masse Pedalwertgeber	Pedalwertgeber
4-13	E	Signal Pedalwertgeber	Pedalwertgeber
4-14	A	Versorgung Pedalwertgeber	Pedalwertgeber
4-15		leer	
4-16		leer	
4-17	A	Ausgabe Drehzahlsignal (TD)	Diagnosestecker
4-18	A	Abgasklappe	
4-19	A	E-Box-Lüfter	
4-20		leer	
4-21		leer	
4-22	E	ASC	ASC-Steuergerät
4-23		leer	
4-24	E	Signal Bremslichtschalter (ASC, LSM)	Bremslichtschalter
4-25	E	Signal Öldruckschalter	
4-26	E	Spannungsversorgung, Klemme 15	Sicherung
4-27		leer	
4-28	E	Signal Bremslichtschalter (CAS)	Bremslichtschalter
4-29		leer	
4-30		leer	
4-31		leer	
4-32		leer	
4-33	E/A	Kommunikationsleitung (EWS)	Elektronische Wegfahrsicherung (EWS)
4-34		leer	
4-35	W	Weckleitung	PT-CAN-Verbindung Fahrzeug



Pin	Art	Bezeichnung/Signalart	Anschluss/Messhinweis
4-36	E/A	CAN-Bus High Fahrzeug	PT-CAN-Verbindung Fahrzeug
4-37	E/A	CAN-Bus Low Fahrzeug	PT-CAN-Verbindung Fahrzeug
4-38	M	Masse	Temperatursensor Kühleraustritt
4-39	E	NTC-Signal für E-Lüfter Ansteuerung und Kennfeldthermostat	Temperatursensor Kühleraustritt
4-40	A	Automatikstart	
X6005		9-polig schwarz	Stecker DME Modul 5
5-01	A	Signal Klemme 1	Zündspule Zylinder 3
5-02	A	Signal Klemme 1	Zündspule Zylinder 4
5-03	A	Signal Klemme 1	Zündspule Zylinder 1
5-04	A	Signal Klemme 1	Zündspule Zylinder 7
5-05	M	Masse	Massepunkt
5-06	A	Signal Klemme 1	Zündspule Zylinder 8
5-07	A	Signal Klemme 1	Zündspule Zylinder 2
5-08	A	Signal Klemme 1	Zündspule Zylinder 6
5-09	A	Signal Klemme 1	Zündspule Zylinder 5



- Komponenten



In der folgenden Auflistung sind alle Komponenten der Motorsteuerung ME 9.2 für den Motor N62 aufgeführt.

Sensoren

- Fahrpedalmodul (FPM)
- Heißfilm-Luftmassenmesser (HFM)
- Klopfsensor 1 (KS 1-2)
- Klopfsensor 2 (KS 3-4)
- Klopfsensor 3 (KS 5-6)
- Klopfsensor 4 (KS 7-8)
- Kurbelwellengeber (KWG)
- Lambdasonde nach Kat 1 (LSH1)
- Lambdasonde nach Kat 2 (LSH2)
- Lambdasonde vor Kat 1 (LSV1)
- Lambdasonde vor Kat 2 (LSV2)
- Temperaturfühler Wasseraustritt Kühler (NTC1)
- Temperaturfühler Wasser (NTC2)
- Nockenwellengeber Auslassnockenwelle 1 (NWGA1)
- Nockenwellengeber Auslassnockenwelle 2 (NWGA2)
- Nockenwellengeber Einlassnockenwelle1 (NWGE1)
- Nockenwellengeber Einlassnockenwelle2 (NWGE2)
- Drucksensor Sauganlage (P1)
- Ölzustandsensor (OEZS)
- Umgebungsdrucksensor im Motorsteuergerät (P2)
- Positionsgeber variable Sauganlage

Aktuatoren

- Variable Sauganlage
- Elektronische Drosselklappe (EDK)
- Einspritzventile 1-8 (EV 1-8)
- Elektronischer Lüfter (L1)
- E-Box Lüfter (L2)
- Sekundärluftpumpe (SLP)
- Tankentlüftungsventil (TEV)
- VANOS-Auslassnockenwelle 1 (VA1)
- VANOS-Einlassnockenwelle 1 (VE1)
- VANOS-Auslassnockenwelle 2 (VA2)
- VANOS-Einlassnockenwelle 2 (VE2)
- Valvetronic-Steuergerät (V SG)
- Stabzündspulen 1-8
- Kennfeldthermostat

Schalter

- Anlassschalter (A1)

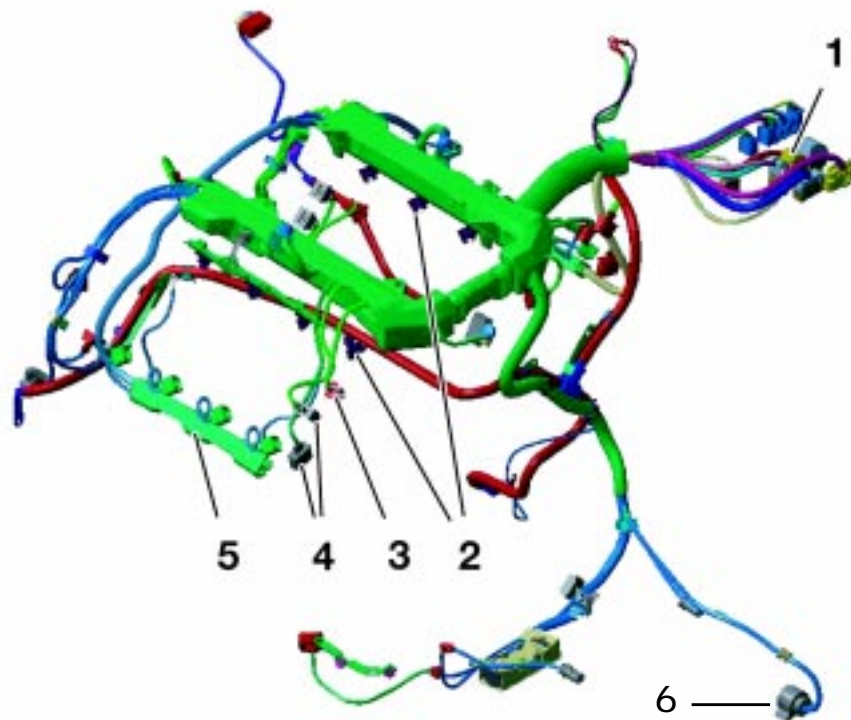
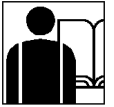


Relais

- DME-Relais (K1)
- Anlasser-Relais (K2)
- Sekundärluft-Pumpenrelais (K3)
- Valvetronic-Relais (K4)
- Stromversorgungsrelais Zündspulen 1-8 (K5)

Schnittstellen

- CAN-Bus-Fahrzeug high (CAN F H)
- CAN-Bus-Fahrzeug low (CAN F L)
- LoCAN-high Motor (lokaler CAN Motor)
- LoCAN-low Motor (lokaler CAN Motor)



KT-7892

Abb. 3: Motorkabelbaum

Index	Erklärung
1	Steckverbinder zur E-Box
2	Steckverbinder an den Einspritzventilen
3	Steckverbinder Valvetronic-Sensor
4	Steckverbinder Nockenwellen-Positionsgeber
5	Steckverbinder Stabzündspulen
6	Steckverbinding Getriebesteuergerät

- Funktionsbeschreibung ME 9.2



Allgemein

Die direkte Verbindung zum OBD-Diagnosestecker entfällt. Die DME ist über den PT-CAN Bus mit dem ZGM (Zentrales Gateway Modul) verbunden. Der OBD-Diagnosestecker ist an das ZGM angeschlossen.

Die Ansteuerung des Kraftstoffpumpenrelais erfolgt von der DME über das ZGM und ISIS (integriertes Sicherheits- und Informationssystem) durch das Airbagsteuergerät im SBSR (Stellit B-Säule rechts).

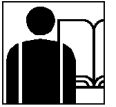
Hierdurch wird ein Abschalten der Kraftstoffpumpe bei einem Unfall ermöglicht.

Die direkte Ansteuerung für das Klimaanlagekompressor-Relais entfällt. Der kupplungslose Klimaanlagekompressor wird jetzt von der Klimaanlage-Steuerlektronik angesteuert.

Die für die Kältemittelverdichter-Steuerung notwendigen Signale der DME gelangen über den PT-CAN Bus und das ZGM an die Klimaanlage-Steuerlektronik.

Die FGR (Fahrzeug-Geschwindigkeitsregelung) ist in der DME integriert.

- Lambdasondenregelung



Bei den N62-Motoren werden insgesamt vier Lambdasonden verbaut.

Vor den beiden Vorkatalysatoren befinden sich jeweils eine planare Breitband-Lambdasonde (stetige Kennlinie) zur Regelung des Kraftstoff-Luft-Gemischs.

Hinter dem Hauptkatalysator ist für jede Zylinderbank eine Nachkatsonde (sprunghafte Kennlinie) zur Überwachung der Katalysatorleistung angeordnet.

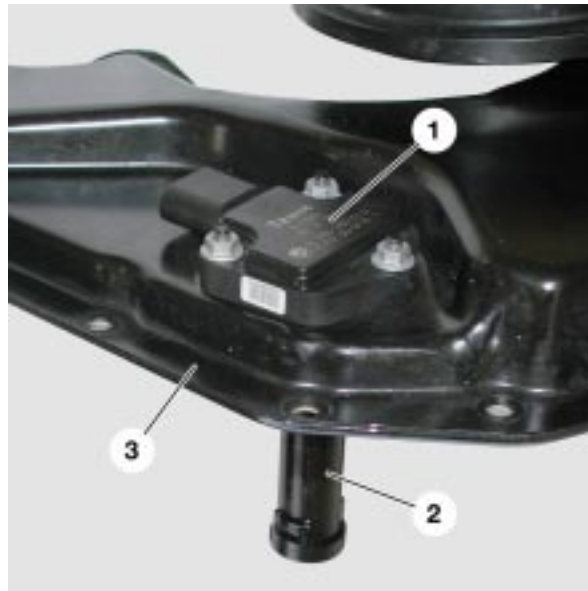
Durch diese Überwachung wird bei einer unzulässig hohen Abgaskonzentration die MIL- (malfunction indicator lamp) Kontrolleuchte aktiviert und ein Fehlercode gespeichert.

Die Funktionsweise der planaren Breitband-Lamdasonde ist der Beschreibung des Motors N42 zu entnehmen.

- Ölzustandsensor (OEZS)



Allgemein



KT-7707

Abb. 4: Ölzustandsensor im ausgebauten Ölwanneunterteil

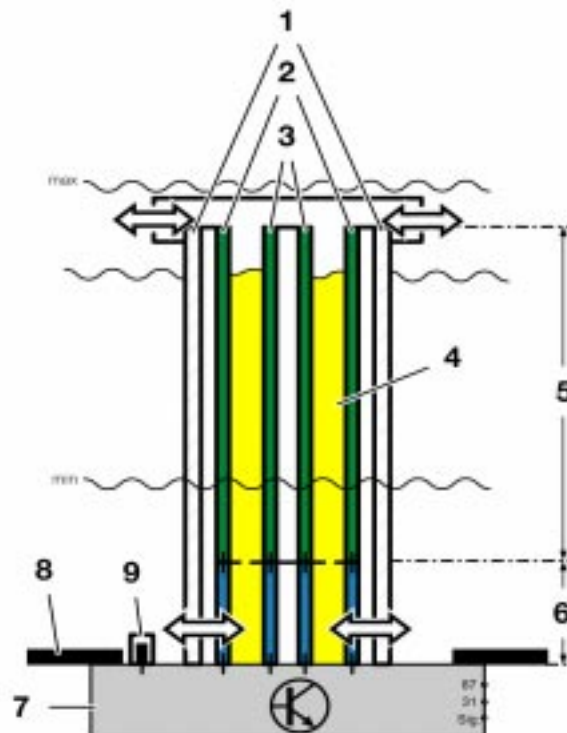
Index	Erklärung
1	Sensorelektronik
2	Gehäuse
3	Ölwanneunterteil

Zur genauen Erfassung von Motorölstand, Öltemperatur und Motorölzustand wurde in der Ölwanne des Motors ein Ölzustandssensor verbaut.

Durch die Erfassung des Motorölstands wird der Motor vor zu niedrigem Ölstand und einem damit verbundenen Motorschaden geschützt.

Durch die Erfassung des Ölzustands kann exakt ermittelt werden, wann ein Austausch des Motoröls erforderlich ist.

Funktion



KT-7106

Abb. 5: Ölzustandsensor

Index	Erklärung	Index	Erklärung
1	Gehäuse	6	Ölzustandssensor
2	Äußeres Metallrohr	7	Sensorelektronik
3	Inneres Metallrohr	8	Ölwanne
4	Motoröl	9	Temperaturfühler
5	Ölniveausensor		

Der Sensor besteht aus zwei übereinander angeordneten Zylinderkondensatoren. Die Ermittlung des Ölzustandes erfolgt durch den unteren, kleineren Kondensator (6).

Als Kondensatorelektroden werden zwei Metallröhren (2+3) ineinander angeordnet. Zwischen den Elektroden befindet sich das Motoröl (4) als Dielektrikum.

Die elektrische Materialeigenschaft des Motoröls verändert sich mit zunehmenden Verschleiß und Abbau der Additive.

Durch die veränderten elektrischen Materialeigenschaften des Motoröls (Dielektrikum) verändert sich die Kapazität des Kondensators (Ölzustandssensor).



Dieser Kapazitätswert wird in der, im Sensor integrierten Auswerteelektronik (7) zu einem digitalen Signal verarbeitet.

Das digitale Sensorsignal wird als Aussage über den Zustand des Motoröls an die DME übermittelt. Dieser Sensorwert wird in der DME zur Berechnung des nächsten Ölwechselservice verarbeitet.

Der Motorölstand wird im oberen Teil des Sensors (5) ermittelt. Dieser Teil des Sensors befindet sich auf der Höhe des Öl niveaus in der Ölwanne. Mit sinkendem Ölstand (Dielektrikum) ändert sich demnach die Kapazität des Kondensators. Dieser Kapazitätswert wird von der Sensorelektronik zu einem digitalen Signal verarbeitet und an die DME übermittelt.

Zur Messung der Öltemperatur wurde ein Platintemperaturfühler (9) am Fuß des Ölzustandssensors verbaut.

Die Erfassung von Motorölstand, Öltemperatur und Motorölzustand erfolgt kontinuierlich so lange wie Spannung an der Klemme 15 anliegt.

Die Spannungsversorgung des Ölzustandssensors erfolgt über Klemme 87.

Fehlermöglichkeiten/Auswirkungen

Die Elektronik des Ölzustandssensors verfügt über eine Eigen Diagnosefunktion. Bei einem Fehler im OEZS erfolgt eine entsprechende Fehlermeldung an die DME.

- Variable Sauganlage



Allgemein

Beim N62-Motor wird die Funktion der stufenlos verstellbaren Sauganlage durch das Verdrehen der in der Sauganlage integrierten Läufer realisiert.

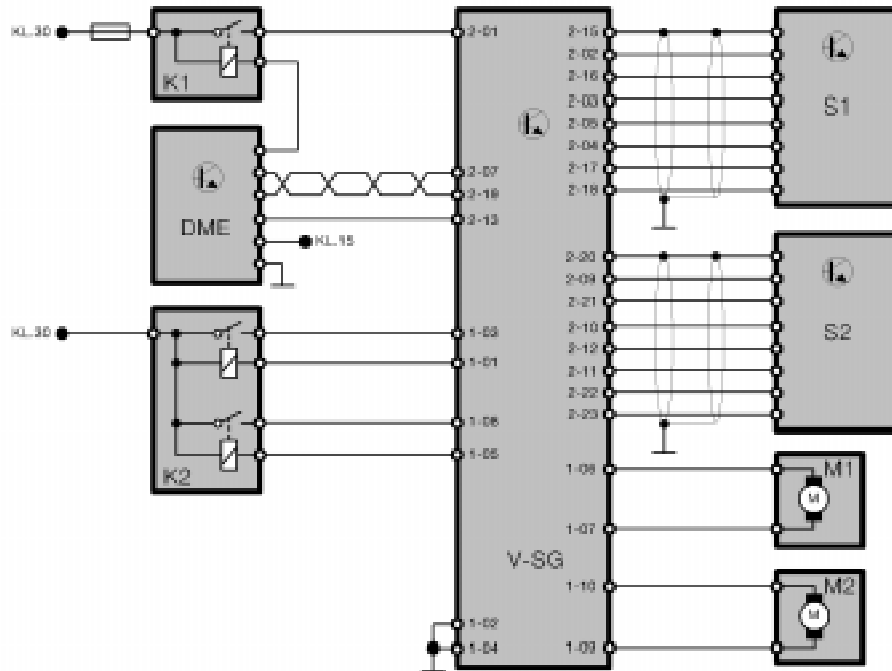
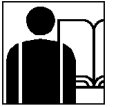
Die Verstellung der Sauganlage wird von einer Antriebseinheit übernommen. Die Antriebseinheit besteht aus einem 12V-DC Elektromotor mit Schneckengetriebe und einem Potentiometer für die Lagerückmeldung der Sauganlagenstellung.

Die Antriebseinheit ist mit einem 5-poligen Stecker versehen.

Fehlermöglichkeiten/Auswirkungen

Bei einem Ausfall der Antriebseinheit bleibt das System in der jeweiligen Position stehen. Dies kann sich für den Fahrer durch Leistungsverlust oder verminderte Elastizität bemerkbar machen.

- Valvetronic



KT-7074

Abb. 6: Blockschaltbild Valvetronic N62

Index	Bezeichnung
DME	Digitale Motorelektronik
K1	DME-Hauptrelais
K2	Entlastungsrelais
M 1	Valvetronic-Motor, Zylinderbank 1-4
M2	Valvetronic-Motor, Zylinderbank 5-8
V SG	Valvetronic-Steuergerät
S1	Valvetronic-Sensor, Zylinderbank 1-4
S2	Valvetronic-Sensor, Zylinderbank 5-8

Die Valvetronic-Steuerung des N42 wurde für den N62 auf zwei Valvetronic-Motoren und zwei Valvetronic-Sensoren erweitert.



Pin	Art	Bezeichnung/Signalart	Anschluss/Messhinweis
X60212		10-polig	Stecker Valvetronic SG Modul1
1-01	E	Spannungsversorgung-Leistungselektronik	Zylinderbank 1
1-02	M	Masse-Leistungselektronik	Zylinderbank 1
1-03	A	Entlastungsrelais-Ansteuerung	Zylinderbank 1
1-04	M	Masse für Leistungselektronik	Zylinderbank 2
1-05	E	Spannungsversorgung für Leistungselektronik und Entlastungsrelais	Zylinderbank 2
1-06	A	Motoransteuerung 1	Zylinderbank 1
1-07	A	Motoransteuerung 2	Zylinderbank 1
1-08	A	Entlastungsrelais-Ansteuerung	Zylinderbank 2
1-09	A	Motoransteuerung 2	Zylinderbank 2
1-10	A	Motoransteuerung 1	Zylinderbank 2
X60211		24-polig	Stecker Valvetronic SG Modul 2
2-01	E	Spannungsversorgung für Elektronik und Hauptrelais	Zylinderbank 1+2
2-02	A	Stromversorgung Sensor	Zylinderbank 1
2-03	A	Signal Führungssensor (chip select)	Zylinderbank 1
2-04	E	Signal Führungssensor (data)	Zylinderbank 1
2-05	A	Taktsignal für Datenübertragung Führungssensor und Referenzsensor (clock)	Zylinderbank 1
2-06			
2-07	D	LoCAN-high Motor (lokaler CAN Motor)	Zylinderbank 1+2
2-08			
2-09	A	Stromversorgung Sensor	Zylinderbank 2
2-10	A	Signal Führungssensor (chip select)	Zylinderbank 2
2-11	E	Signal Führungssensor (data)	Zylinderbank 2
2-12	A	Taktsignal für Datenübertragung Führungssensor und Referenzsensor (clock)	Zylinderbank 2
2-13	E	Eingang Notlaufsignal	Zylinderbank 1+2
2-14		leer	
2-15	M	Sensorschirm	Zylinderbank 1
2-16	M	Sensormasse	Zylinderbank 1
2-17	A	Signal Referenzsensor (chip select)	Zylinderbank 1
2-18	E	Signal Referenzsensor (data)	Zylinderbank 1
2-19	D	LoCAN-low Motor (lokaler CAN Motor)	Zylinderbank 1+2
2-20	M	Sensorschirm	Zylinderbank 2
2-21	M	Sensormasse	Zylinderbank 2
2-22	A	Signal Referenzsensor (chip select)	Zylinderbank 2
2-23	E	Signal Referenzsensor (data)	Zylinderbank 2

Elektrischer Aufbau und Funktion der variablen Ventilhubverstellung



Der elektrische Aufbau der vollvariablen Ventilhubverstellung besteht aus folgenden Einzelkomponenten:

- Valvetronic-Steuergerät
- DME-Steuergerät
- DME-Hauptrelais
- Valvetronic-Entlastungsrelais
- Zwei Exzenterwellen-Verstellmotoren
- Zwei Exzenterwellen-Positionssensoren
- Zwei Magneträder auf den Exzenterwellen

Bauteilbeschreibung

- Valvetronic-Steuergerät:

Das Valvetronic-Steuergerät kann sowohl beim N42 als auch beim N62 verbaut werden. Mittels DIS oder MoDic wird das Steuergerät dem entsprechenden Motor zugeordnet.

Der Unterschied in der Hardware beim N62 besteht im zweiten Exzenterwellen-Verstellmotor und Exzenterwellen-Positionssensor.

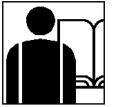
Das Valvetronic-Steuergerät ist aus der Sicht der DME ein intelligenter Steller, der eine Ventilhubverstellung ausführt.

Die Ansteuerung der Exzenterwellen-Verstellmotoren erfolgt über zwei Leistungsendstufen, die den Motor sowohl links als auch rechts herum laufen lassen können.

Steuergerätefehler oder Fehler aus der Valvetronic-Peripherie werden vom Valvetronic-Steuergerät erkannt und über den LOCAN an das DME-Steuergerät übertragen und dort für die Diagnose abgespeichert.

- DME-Steuergerät:

Die Ventilhubverstellung wird vom DME-Steuergerät ermittelt und über den LOCAN an das Valvetronic-Steuergerät übermittelt welches dann für die Umsetzung sorgt.



- DME-Hauptrelais:

Die Spannungsversorgung der Valvetronic-Steuergeräteelektronik erfolgt über das DME-Hauptrelais.

- Valvetronic-Entlastungsrelais:

Das Valvetronic-Entlastungsrelais ist bei dem N42 ein Einfachrelais und bei dem N62 ein Doppelrelais. Es liefert den Laststrom für die Stellmotoren.

- Valvetronic-Motoren:

Zur Verstellung der beiden Exzenterwellen werden zwei DC-Motoren verbaut. Sie werden zur Verstellung aus akustischen Gründen und aus Gründen einer exakten Verstellung mit einer Frequenz von 16 kHz angesteuert.

Um den Motor exakt zu positionieren wird er nach dem Erreichen der von der DME vorgegebenen Soll-Position kurzzeitig umgepolt. Somit wird ein Bremsmoment erzeugt, das zu einem sofortigen Stillstand des Motors führt.

Hiernach wird der Motor stromlos geschaltet. Die Position des Motors wird ständig über den Exzenterwellen-Sensor überwacht. Die Selbsthemmung des Motors und des Schneckengetriebes verhindert im stromlosen Zustand eine Verstellung des Motors mit Exzenterwelle und damit des Ventilhubes.

Sollte trotzdem eine selbstständige Verstellung erfolgen, wird dies durch die Überwachung erfasst und der Motor wieder in die vorgegebene Position verstellt.

Die Verstellzeit des Motors vom minimalen Ventilhub bis zum maximalen Ventilhub beträgt 200 ms.

- Valvetronic-Sensoren:



Jede Exzenterwelle wird durch einen Erkennungssensor überwacht. Der N62 verfügt somit über zwei Sensoren, die beide gleich aufgebaut sind und gleich funktionieren. Es handelt sich hierbei um magnetoresistive Sensoren (siehe N42 und M47 Tü).

Diese Sensoren sind wesentlich robuster gegen Vibrationen und Temperaturen als Hallsensoren. In jedem der beiden Sensorgehäuse befinden sich zwei Messsensoren, zwei Mess- und Auswerteelektroniken sowie zwei Sendeelektroniken.

Ein Sensor wird als Führungssensor, der zweite als Referenzsensor bezeichnet.

Beide Sensoren erfassen 180° Drehwinkel der Exzenterwelle. Der Referenzsensor hat gegenüber dem Führungssensor einen umgekehrten Signalverlauf.

Führungs- und Referenzsensoren werden vom Valvetronic-Steuergerät über gemeinsame Leitungen mit 5 Volt und Masse versorgt. Zur Datenübertragung benötigt jeder der beiden Sensoren drei Schnittstellen:

- CS (Chip Select)
- DAT (Datenleitung)
- CLK (Clockleitung)

Die Clockleitung ist nur einmal vorhanden, wirkt aber sensorintern auf Führungs- und Referenzsensor. Der Führungssensor sendet in kürzeren Abständen die Exzenterwellenposition zum Valvetronic-Steuergerät als der Referenzsensor.

Nachdem über die magnetoresistive Brückenschaltung die genaue Position der Exzenterwelle erfasst wurde, wird dieser Wert in einem internen Register abgelegt.

Das Valvetronic-Steuergerät gibt über die CS-Leitung den Befehl an den Führungssensor, die Daten vom internen Register zum Ausgaberegister zu übertragen. Über die CLK-Leitung erfolgt dann der Befehl vom Valvetronic-Steuergerät zum Ausgaberegister, die Daten seriell zu übertragen.

Auf der DAT-Leitung erfolgt dann die Ausgabe des Datentelegramms vom Führungssensor über die exakte Position der Exzenterwelle.



Der Referenzsensor arbeitet exakt nach dem gleichen Muster, nur überträgt er nicht so oft die Informationen zum Valvetronic-Steuergerät wie der Führungssensor.

Funktionsbeschreibung

Mit der Aktivierung der Kl. 15 schaltet das DME-Hauptrelais und versorgt zusätzlich zur DME das Valvetronic-Steuergerät mit Bordspannung.

Steuergerätintern reduzieren power-supply Bausteine die Spannungsversorgung der Steuergeräteelektronik und der Sensorversorgung auf 5 Volt.

Die Elektronik führt einen Pre-drive-Check durch. Mit einer zeitlichen Verzögerung (ca 100 ms) schaltet die Elektronik das Entlastungsrelais und stellt somit den Laststromkreis sicher. Die verzögerte Zuschaltung dient dem Schutz der Relaiskontakte gegen Verschmorung.

Das DME-Steuergerät und das Valvetronic-Steuergerät kommunizieren fortan über den LoCAN-Bus. Die DME bestimmt mit welchem Ventilhub, abhängig vom Fahrerlastwunsch, der Ladungswechsel vollzogen wird.

Das Valvetronic-Steuergerät setzt den Befehl der DME um, indem es den Stellmotor so lange mit 16 kHz ansteuert, bis über den Exzenterwellen-Positionssensor der Istwert dem Sollwert entspricht.

Nach Erreichen des Sollwertes wird der Motor zur exakten Positionierung engengengesetzt angesteuert. Durch diese Maßnahme wird der Motor abgebremst. Über den LoCAN-Bus meldet das Valvetronic-Steuergerät an das DME-Steuergerät die Position der Exzenterwelle.

Erkennt das Valvetronic-Steuergerät einen Peripheriefehler, meldet es diesen ebenfalls über den LoCAN-Bus zur DME, die ihn dann im nichtflüchtigen Fehlerspeicher ablegt.



Fehler	Notprogramm	Auswirkung
Sensor defekt	aktiviert	maximaler Ventilhub
LoCAN-Bus defekt	aktiviert	maximaler Ventilhub
Valvetronic-Steuergerät defekt	aktiviert	Ventilhub der gerade eingestellt ist
Stellmotor defekt	aktiviert	zweiter Motor wird in die gleiche Position gefahren wie der defekte Motor

- Notlaufleitung:

Zwischen dem DME- und dem Valvetronic-Steuergerät gibt es noch eine weitere Schnittstelle, die als Notlaufleitung bezeichnet wird. Sie wird vom DME- zum Valvetronic-Steuergerät bedient. Über diese Leitung können nur zwei Meldungen transferiert werden:

- Testfunktion
- maximaler Ventilhub

Zur Übertragung dieser beiden Meldungen wird ein Signal mit einer Frequenz von 100 Hz auf diese Leitung gesetzt.

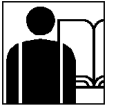
Die Testfunktion wird bei dem Pre-drive-Check durchgeführt, das Tastverhältnis beträgt 50%.

Der Befehl maximaler Ventilhub wird bei einem Defekt des LoCAN-Bus ausgegeben, das Tastverhältnis beträgt dann 80%.

Bei einem Fehler mit Notprogramm maximaler Ventilhub wird der Stellmotor(N42) bzw. die Stellmotoren (N62) mit 30% der Leistung bestromt. Durch diese Maßnahme werden die Stellmotoren weich gegen den Endanschlag gefahren und somit ein zusätzlicher mechanischer Defekt vermieden.

Die Laststeuerung erfolgt jetzt über die Drosselklappe.

Leerlaufregelung



Die Motordrehzahl- und somit auch die Leerlaufregelung erfolgt durch die Valvetronic.

Durch das Reduzieren des Ventilhubes im Leerlauf wird dem Motor die entsprechende Luftmenge zugeteilt.

Durch den Einsatz der Valvetronic musste die Leerlaufregelung angepasst werden. Während des Startvorgangs und im Leerlauf bei einer Motortemperatur zwischen -10 °C und 60 °C , erfolgt die Luftmengenregelung über die Drosselklappe.

Bei betriebswarmem Motor wird ca. 60 Sek. nach dem Start auf entdrosselten Betrieb umgeschaltet. Bei einer Temperatur unter -10 °C wird jedoch mit voll geöffneter Drosselklappe gestartet, da sich dies positiv auf das Startverhalten auswirkt.

Hinweis

Bei fehlerhafter Leerlaufregelung ist der Motor zunächst auf Undichtigkeiten zu überprüfen, da sich auftretende Leckluft sofort auf den Leerlauf auswirkt. Dies macht sich z.B. auch bei fehlendem Ölmesstab bemerkbar.