MERCEDES-BENZ

Service

88

EDR
Elektronische Diesel-Regelung

Lastkraftwagen

Daimler-Benz AG

MERCEDES-BENZ

Service

EDR
Elektronische Diesel-Regelung

Lastkraftwagen

Beschreibung und Prüfprogramm

Daimler-Benz AG
Stuttgart-Untertürkheim
Werk Wörth Kundendienst

Printed in Germany

Bestell-Nr. 6510 3031 00
07.88 7.7 Schm.

Diese Broschüre ist für das mit der Wartung und Instandhaltung von Mercedes-Benz Lastkraftwagen betraute technische Personal bestimmt.

Der Inhalt gliedert sich in:
– Beschreibung
– Prüfprogramm

Technische Änderungen durch Weiterentwicklung behalten wir uns selbstverständlich vor.

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
Werk Wörth, Abt. Kundendienst

Inhaltsverzeichnis

Allgemeines zum EDR-System

Durch die Entwicklung der Elektronik auf vielen Gebieten ist auch zur optimalen Anpassung des Dieselmotors an das Fahrzeug bezüglich Motorcharakteristik, Verbrauch und Abgasqualität der Einsatz der Elektronik zur Dieselregelung in den Vordergrund gerückt.

Funktionsbeschreibung

Hinweis: Beim EDR-SYSTEM werden erstmals die Möglichkeiten der Elektronik für die Regelung eines Nutzfahrzeug-Diesel-Motors eingesetzt.
Die Bewegung der Regelstange der Einspritzpumpe wird von einem elektrohydraulischen Stellwerk bestimmt, welches den üblicherweise für diese Aufgabe vorhandenen mechanischen Fliehkraftregler ersetzt. Das Hydraulikmedium ist Kraftstoff.
Ein Hydraulikkolben in diesem Stellwerk wirkt direkt auf die Regelstange und bestimmt somit die eingespritzte Kraftstoffmenge.

Der auf den Kolben wirkende Druck wird von einem elektromagnetischen Ventil geregelt, welches von einem mikroprozessorgesteuerten elektronischen Steuergerät angesteuert wird. Im Programmspeicher des Steuergerätes sind die für alle Betriebszustände des betreffenden Motortyps festgelegten Kennfelder gespeichert.

Die erforderlichen Informationen für die Bestimmung der richtigen Kraftstoffmenge erhält das Steuergerät über verschiedene Sensoren und Geber z.B.:

Kraftstofftemperatur, Ladelufttemperatur, Ladeluftdruck, Drehzahl, Fahrpedalstellung, Regelweg, Fahrgeschwindigkeit und Handfahrgeberstellung.

Weitere Informationen erhält das Steuergerät über entsprechende Funktionsschalter z.B.:
Gangschalter, Motorstopschalter, Nebenantriebsschalter, Kick-Down-Schalter, Motorbremsschalter, Getriebegruppenschalter, Neutralstellungsschalter, Überdrehzahlschalter.

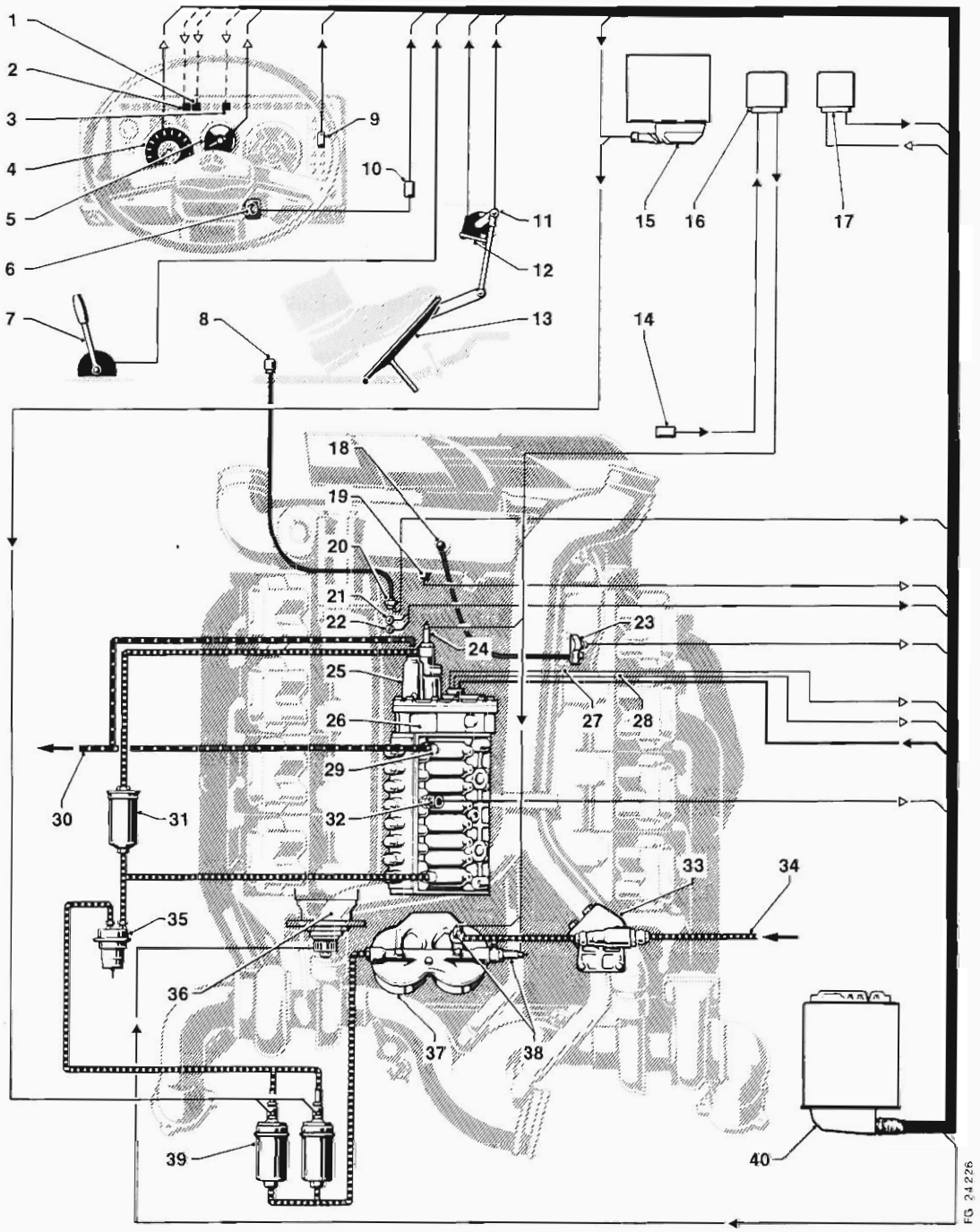


Bild 1

Elektronische Diesel-Regelung – EDR

Kraftstoffzulauf

Kraftstoffrücklauf

Stellwerksteuerung

Betätigung

Messung

Kontrolle

Erläuterung zu Bild 1

1 Kontrolleuchte EDR Störung
2 Kontrolleuchte Power
3 Kontrolleuchte Kraftstoff-Vorwärmung
4 Fahrzeuggeschwindigkeit
5 Drehzahlmesser
6 Schlüsselstart
7 Drehzahl-Handversteller z.B. Betonmischer (Handfahrgeber)
8 Motorbremsschalter pneumatisch
9 Blinkcode-Schalter
10 Startrelais
11 Kick-Down-Schalter
12 Fahr-Sollwertgeber im Fußfahrgeber
13 Fahrpedal (Fußfahrgeber)
14 Temperaturschalter (Kraftstoffvorwärmung)
15 Steuergerät (Elektrokraftstoffpumpen)
16 Steuergerät (Kraftstoffvorwärmung)
17 Überdrehzahlschalter
18 Anschluß für Ladeluftdruckgeber
19 Ladelufttemperaturgeber
20 Motorbremsschalter elektro-pneumatisch
21 Motorstop (Fahrerhaus gekippt)
22 Motorstart (Fahrerhaus gekippt)
23 Ladeluftdruckgeber
24 Vorwärmkerze (Stellwerk)
25 Servomagnetventil
26 Stellwerk
27 Regelweggeber
28 Drehzahlgeber
29 Überströmventil
30 Kraftstoffrücklauf
31 Kraftstoffeinfilter
32 Kraftstofftemperaturgeber
33 Wärmetauscher (Kraftstoffvorwärmung)
34 Kraftstoffvorlauf
35 Kraftstoffspeicher
36 Starter
37 Kraftstoffilter
38 Vorwärmkerzen (Kraftstoffilter)
39 Elektrokraftstoffpumpe I u. II
40 Elektronisches Steuergerät

Aufbau des EDR-Systems

Hinweis: Die in den Beschreibungen bis Seite 13 aufgeführten Pos. Zahlen beziehen sich auf die EDR-Anordnung Seite 8.

Einspritzpumpe

Für das EDR-System wird die bewährte Hochdruckeinspritzpumpe der Baureihe „P" in neuer, verstärkter Ausführung verwendet.

Einspritzmengenregelung

Für die Einspritzmengenregelung wird anstelle eines mechanischen Fliehkraftreglers ein elektrohydraulisches Stellwerk eingesetzt, welches direkt an der Einspritzpumpe angeflanscht ist. Die Ansteuerung des Stellwerkes erfolgt durch ein Steuergerät (40) mit Microprozessortechnik.
Das Steuergerät (40) verarbeitet Informationen von Sensoren, Gebern und Schaltern z.B.:

Fahrerbefehle bzw. Fahrerwünsche

Zündschlüssel (6) für Spannungsversorgung
Startfreigabe für Zündschlüssel (6)
Fahrpedal (12) (Fußfahrgeber)
Handfahrgeber (7)
verschiedene Funktionsschalter z.B. Motorstopschalter (20), Startfreigabe für Motorstartschalter (6), Nebenantriebsschalter. Kick-Down-Schalter (11), Motorbremsschalter (8), Getriebegruppenschalter, Neutralstellungsschalter (bei Automatik), Blinkcodeschalter (30)

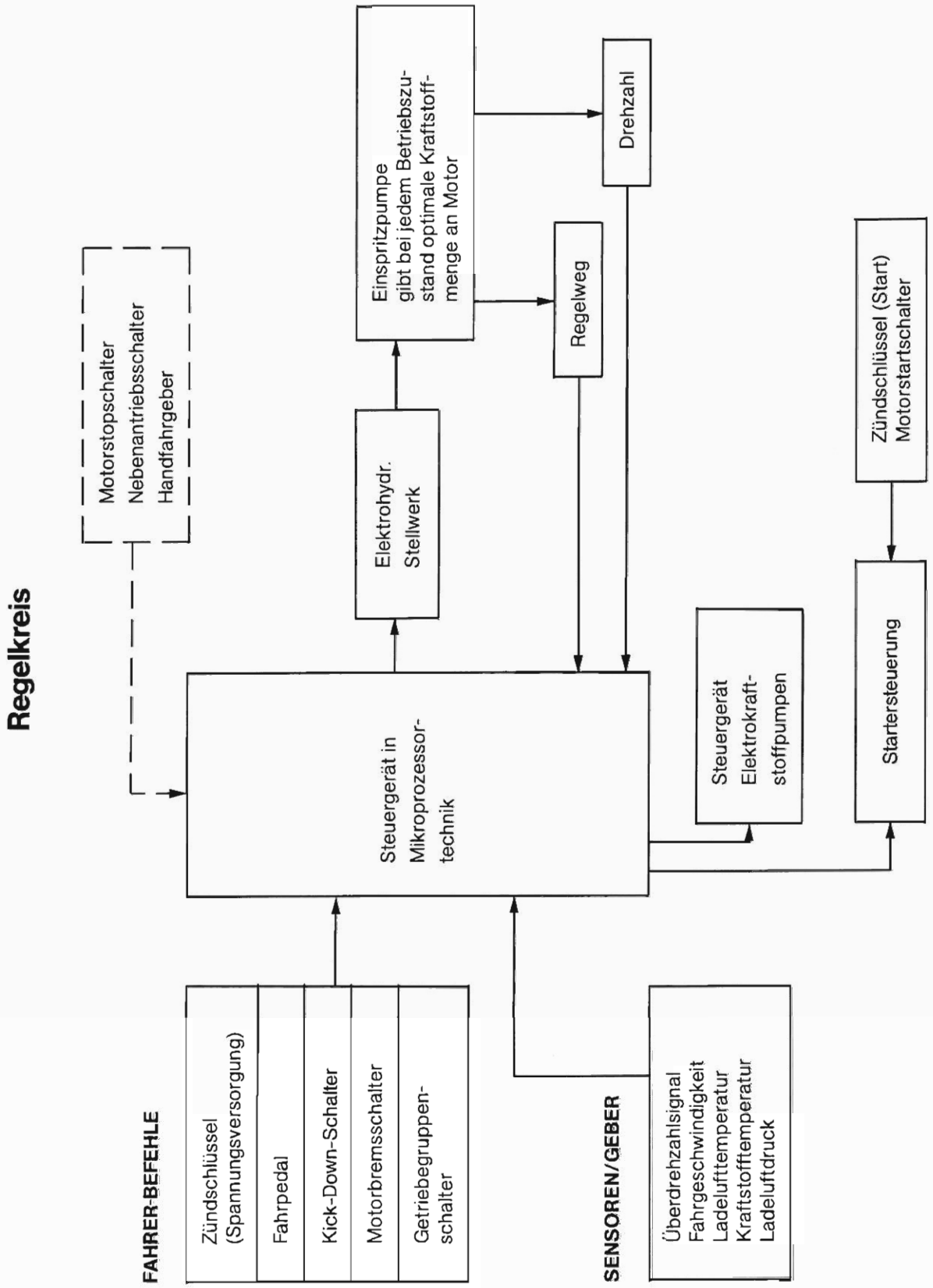
Äußere Einflußgrößen

Ladelufttemperatur
Kraftstofftemperatur
Ladeluftdruck
Regelstangenlage
Drehzahl
Fahrgeschwindigkeit

Die Einspritzmenge wird korrigiert, indem die Regelweg-Eingabewerte mit dem gespeicherten Sollwert verglichen und automatisch angepaßt werden. Dadurch wird der Verbrennungsspitzendruck nicht überschritten und die Abgasgrenzwerte können hierdurch besser eingehalten werden. Eine höhere Lebensdauer kann durch geringere Belastung der Triebwerkteile erwartet werden.

Kraftstoffversorgung

Die Kraftstoffversorgung (Niederdruckkreislauf) erfolgt durch zwei Elektrokraftstoffpumpen (39), die von einem separaten, elektronischen Steuergerät (15) angesteuert werden.


Regelkreis
Motorstopschalter
Nebenantriebsschalter
Handfahrgeber
Einspritzpumpe gibt bei jedem Betriebszustand optimale Kraftstoffmenge an Motor
Drehzahl
Regelweg
Elektrohydr. Stellwerk
Zündschlüssel (Start) Motorstartschalter
Steuergerät in Mikroprozessortechnik
Steuergerät Elektrokraftstoffpumpen
Startersteuerung
FAHRER-BEFEHLE
Zündschlüssel (Spannungsversorgung)
Fahrpedal
Kick-Down-Schalter
Motorbremsschalter
Getriebegruppenschalter
SENSOREN/GEBER
Überdrehzahlsignal
Fahrgeschwindigkeit
Ladelufttemperatur
Kraftstofftemperatur
Ladeluftdruck

Besondere Eigenschaften

Eigendiagnose

Das EDR-System ist mit Eigendiagnose-Blink-Code Warnleuchte (1) und einem Sicherheits- und Notfahrprogramm ausgestattet, welches beim Auftreten eines Fehlers automatisch aktiviert wird.

Leistungscharakteristik

Eine optimale Leistungscharakteristik kann durch Messen der Motordrehzahl, Kraftstofftemperatur, Ladelufttemperatur und Ladeluftdruck erreicht werden. Abhängig von der angesaugten Luftmenge und der Motordrehzahl, wird die Kraftstoffmenge begrenzt.

Integrierte v + n Regelung (in der großen Gruppe)

Das System enthält eine Drehzahlbegrenzung (1750/min) für wirtschaftliche Fahrweise und eine Einstellmöglichkeit der Fahrzeug-Endgeschwindigkeit. Die Drehzahlbegrenzung kann durch Kick-Down ausgeschaltet werden, um bei bestimmten Fahrzuständen (z.B. Überholvorgänge) die max. Nenndrehzahl des Motors voll nutzen zu können.

Absicherung des Motors

Treten bleibende kritische Regelabweichungen (klemmende Regelstange) über längere Zeit auf, wird die Kraftstoffzufuhr durch Umpolen der EKP unterbrochen und der Motor abgestellt.

Das Servomagnetventil wird stromlos.

Anfahren ohne Gasgeben

Mit Leerlaufdrehzahl ist ein Anfahren ohne Gasgeben möglich. Die Leerlaufdrehzahl wird ohne Gasgeben bis an die Drehmomentbegrenzung konstant geregelt, wenn der Motor entsprechend belastet wird.

Höchstgeschwindigkeit und Zwischendrehzahl regelbar

Die vorgeschriebene Höchstgeschwindigkeit sowie die gewünschte maximale Zwischendrehzahl für den Nebenantrieb sind am Steuergerät einstellbar.
Das typspezifische Datenmodul ist an der Steuergeräte-Rückseite von außen gesteckt und durch einen verplombten Kunststoffdeckel gesichert. Die Drehschalter für Vollastmengenkorrektur und Höchstgeschwindigkeit (Werk-Einstellung) sind ebenfalls durch denselben Kunststoffdeckel gesichert. Ein zweiter verplombter Kunststoffdeckel sichert den Drehschalter für die Einstellung der Zwischendrehzahl.

Kraftstoffdosierung

Mit exakter Zumessung der Kraftstoffmenge zur Luftmenge erreicht man eine automatische Anpassung der Einspritzmenge im Höhenbetrieb. Die Startmenge wird in Abhängigkeit der Kraftstofftemperatur gesteuert.

Anpassung-Einspritzpumpe über das Steuergerät

Das EDR-System macht das Umschalten von Leerlauf-Endregler auf Verstellreglercharakteristik möglich (RQ-RQV). Durch den Tausch des Datenmoduls im Steuergerät ist außerdem eine Anpassung des Reglers an verschiedene Motorvarianten möglich. Das ergibt auch eine vereinfachte Ersatzteilhaltung.

Leerlaufdrehzahl des Motors

Die Leerlaufdrehzahl ist abhängig von der Kraftstofftemperatur (Kaltstart).

Startersteuerung

Die Startersteuerung erfolgt beim EDR-System abweichend vom mechanischen Regler über das EDR-Steuergerät.
Nach dem Einschalten der Zündung bleibt der Starter (36) gesperrt, bis die Regelstange durch den Kraftstoffdruck in Startstellung ist. Geht die Regelstange nicht in Startstellung, wird der Starter nach ca. 5 Sekunden wieder freigegeben. Wird der Motor abgestellt und geht die Drehzahl auf < 10/min. bzw. bei Drehzahlsignalausfall bleibt der Starter 0,5 Sekunden gesperrt, damit der Motor auspendeln kann.

NIEDERDRUCKKREISLAUF

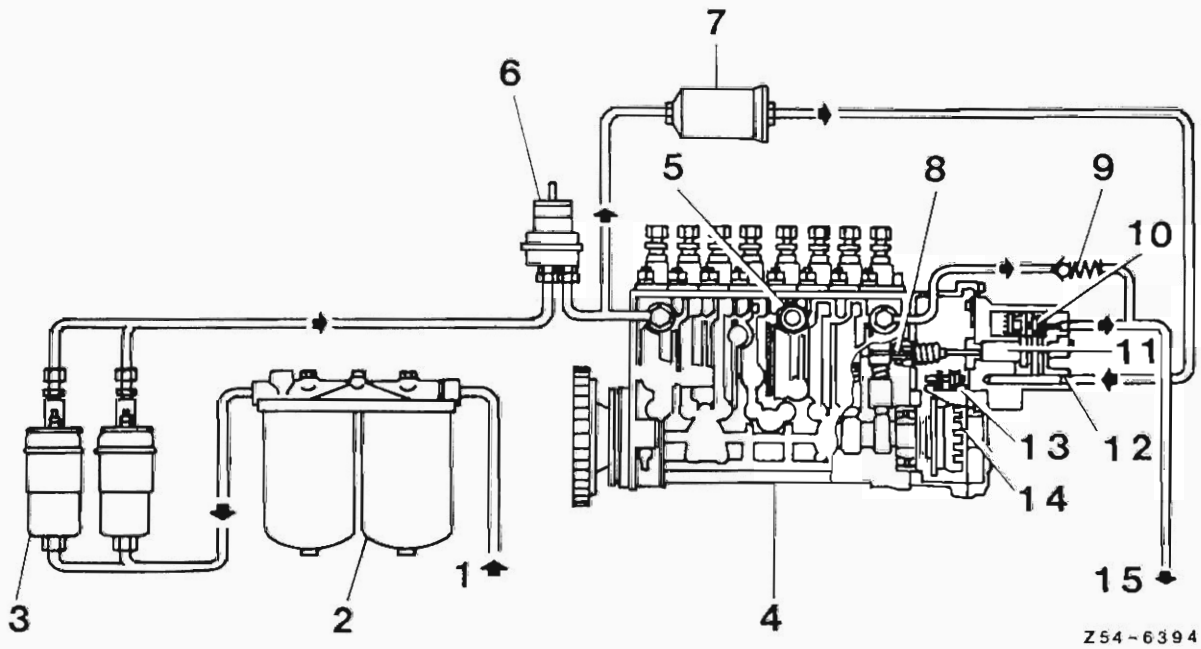


Bild 2

Anschlußplan Kraftstoffsystem

1 Saugleitung vom Kraftstoffbehälter
2 Kraftstoffilter
3 Elektrokraftstoffpumpen
4 Einspritzpumpe mit Stellwerk
5 Temperaturfühler Kraftstoff
6 Kraftstoffspeicher
7 Feinstfilter mit Prüfanschluß
8 Regelstange
9 Überströmventil
10 Servomagnetventil im Stellwerk
11 Stellkolben
12 Kraftstoffzulauf Stellwerk
13 Regelweggeber
14 Drehzahlgeber
15 Rücklaufleitung zum Kraftstoffbehälter

Hinweis: Die Kraftstoffilter liegen im Gegensatz zum mechanischen Regler auf der Saugseite.

Beim Einschalten der Zündung werden beide Elektrokraftstoffpumpen angesteuert und müssen ca. 3 s laufen. Danach müssen beide Elektrokraftstoffpumpen abschalten, wenn der Motor nicht gestartet und das Fahrpedal nicht betätigt wurde.
Die Ansteuerung der Elektrokraftstoffpumpen erfolgt durch das EKP-Steuergerät.

Nach dem Betätigen des Fußfahrgebers laufen beide Elektrokraftstoffpumpen wieder ca. 3 s lang.

Ist der Fußfahrgeber auf Vollast und die Zündung wird eingeschaltet, laufen beide Elektrokraftstoffpumpen ca. 20 s lang. Baut sich in dieser Zeit kein Systemdruck auf, schalten die Elektrokraftstoffpumpen ab.

Ein erneuter Start der Elektrokraftstoffpumpen ist nur durch Aus-Einschalten der Zündung möglich.

Wird der Motor gestartet, so sind beide Elektrokraftstoffpumpen in Betrieb ab 500 bis 700/min. Welche Pumpe weiterläuft, wird vom Steuergerät nach dem Zufallsprinzip gesteuert. Beim Ausfall einer Pumpe fördert immer automatisch die intakte Elektrokraftstoffpumpe. Bei Druckabfall schaltet sich die zweite Elektrokraftstoffpumpe automatisch hinzu.

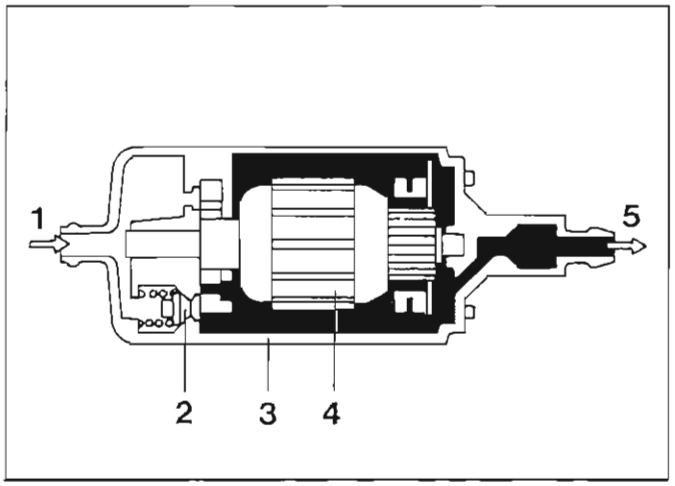
Entlüften des Systems

Zündung einschalten, Fahrpedal betätigen, bevor EKP abschalten (< 3 s). Die Anlage entlüftet sich selbst mit den Elektrokraftstoffpumpen.
Hinweis: Es ist darauf zu achten, daß die Anlage auf der Saugseite dicht ist und die Entlüftungsschraube am Parallelfilter **nicht** geöffnet ist.
Schalten die EKP trotz betätigtem Fahrpedal nach 20 Sekunden ab, Entlüftungsvorgang nochmal wiederholen. (Muß der Entlüftungsvorgang öfter wiederholt werden, ist die Saugseite undicht).

Systemdruck

Der Systemdruck wird durch das Überströmventil gesteuert. Er muß bei laufendem Motor mindestens 2,8 bar betragen.

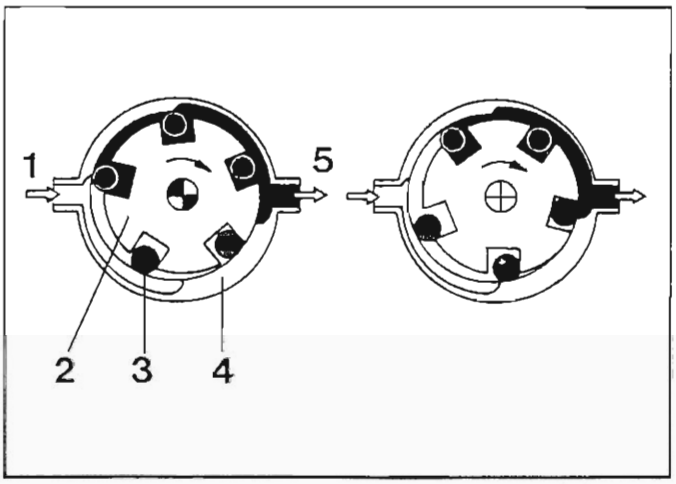
ELEKTROKRAFTSTOFFPUMPE (EKP) 24 V



Z54-6390

Bild 3

1 Saugseite
2 Druckbegrenzer
3 Rollenzellenpumpe
4 Motoranker
5 Druckseite



Z54-6391

Bild 4

1 Saugseite
2 Läuferscheibe
3 Rolle
4 Pumpengehäuse
5 Druckseite

□ Kraftstoff drucklos

■ Kraftstoff fördern bzw. Kraftstoff unter Druck

Aufbau der Kraftstoffpumpe

Die Elektrokraftstoffpumpe ist eine Rollenzellenpumpe. Sie besteht aus einem zylindrischen Hohlraum, in dem eine exzentrisch angebrachte Läuferscheibe rotiert. Diese ist mit Metallrollen versehen, die in taschenförmigen Aussparungen an ihrem Umfang gelagert sind.

Als umlaufende Dichtung dienen die Rollen, die bei der Rotation der Läuferscheibe durch die Zentrifugalkraft nach außen gepreßt werden.
Eine Pumpwirkung kommt dadurch zustande, daß durch die umlaufenden Dichtrollen am Kraftstoffeintritt ein sich periodisch vergrößerndes und am Kraftstoffaustritt ein sich periodisch verkleinerndes Volumen entsteht.

Funktion

Das gemeinsame Gehäuse von Pumpe und Elektromotor wird von Kraftstoff durchspült. Dadurch wird vermieden, daß es zu Dicht- und Schmierproblemen kommt. Gleichzeitig wird eine gute Kühlung der Elektrokraftstoffpumpe gewährleistet. Um bei allen vorkommenden Betriebszuständen den Druck im Kraftstoffsystem aufrechterhalten zu können, fördert die Pumpe mehr Kraftstoff als der Verbrennungsmotor maximal benötigt.

Die Elektro-Kraftstoffpumpen (1) sind wartungsfrei und am Fahrerhaus-Querträger hinten montiert.

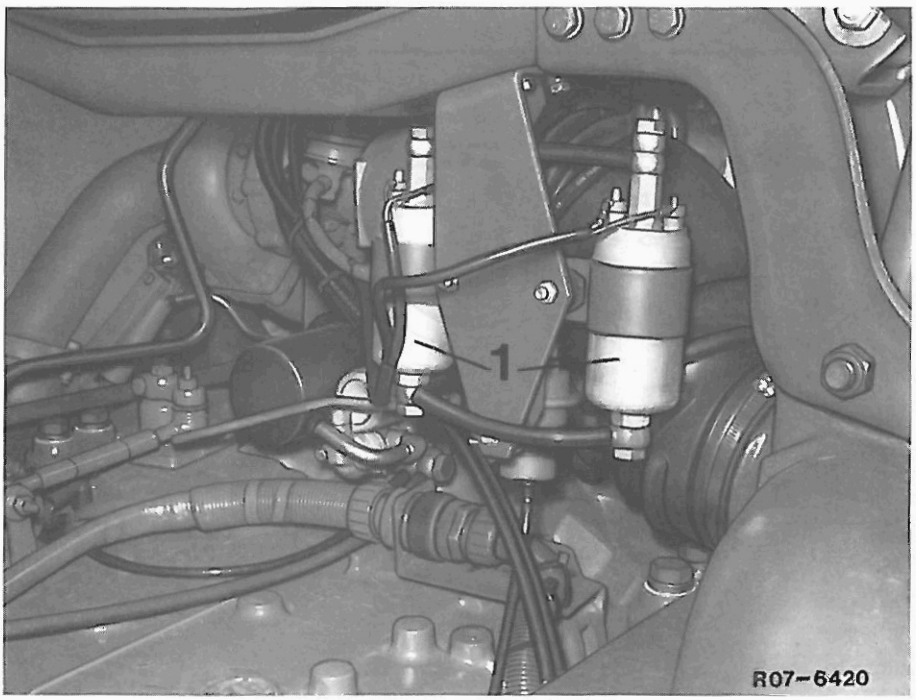


Bild 5

Elektrokraftstoffpumpen (EKP) - Steuergerät

Das Elektrokraftstoffpumpen-Steuergerät erhält ein vom EDR-Steuergerät geliefertes pulsförmiges Steuersignal und bildet daraus Ausgangsspannungen zur Ansteuerung von zwei Elektrokraftstoffpumpen. Die Ansteuerung des EKP-Steuergerätes erfolgt bei Ausfall einer EKP (zu geringem Regelweg) oder defektem Regelweggeber so, daß in den Fällen, in denen bei fehlerfreiem Regelweggeber eine EKP Kraftstoff fördern würde, beide EKP Kraftstoff fördern.

Eine Überwachung auf bleibende Regelwegabweichungen kann bei defektem Regelweggeber nicht mehr erfolgen. Deshalb kann das EKP-Steuergerät eine defekte EKP nicht erkennen.

Das Steuersignal stellt durch sein Tastverhältnis fünf verschiedene Betriebszustände der beiden EKP ein.

1. Beide EKP aus
2. Beide EKP ein vorwärts
3. EKP I ein vorwärts
4. EKP II ein vorwärts
5. Beide EKP ein rückwärts

Bild 6

Speicher

Der Speicher gewährleistet schnelle Reaktion des Kolbens im Stellzylinder. Durch eine federbelastete Membrane werden Spitzendrücke an den Elektrokraftstoffpumpen (EKP) vermindert.

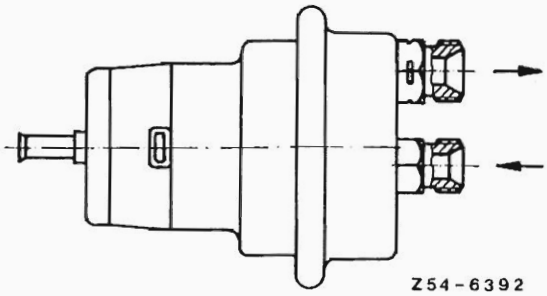


Bild 7

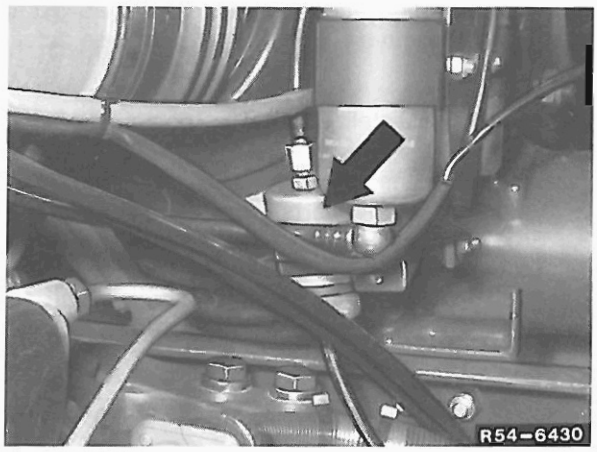


Bild 8

Feinstfilter

Der Feinstfilter ist ein Papierfilter.

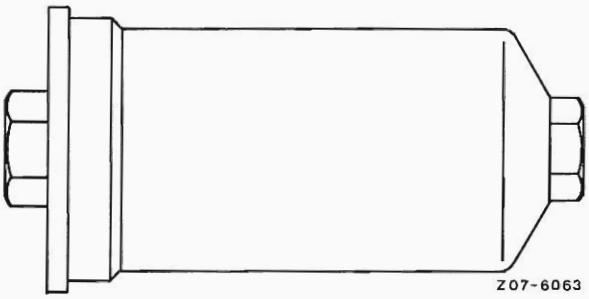


Bild 9

Hinweis: Nur freigegebene Filter verwenden.

ELEKTROHYDRAULISCHES STELLWERK

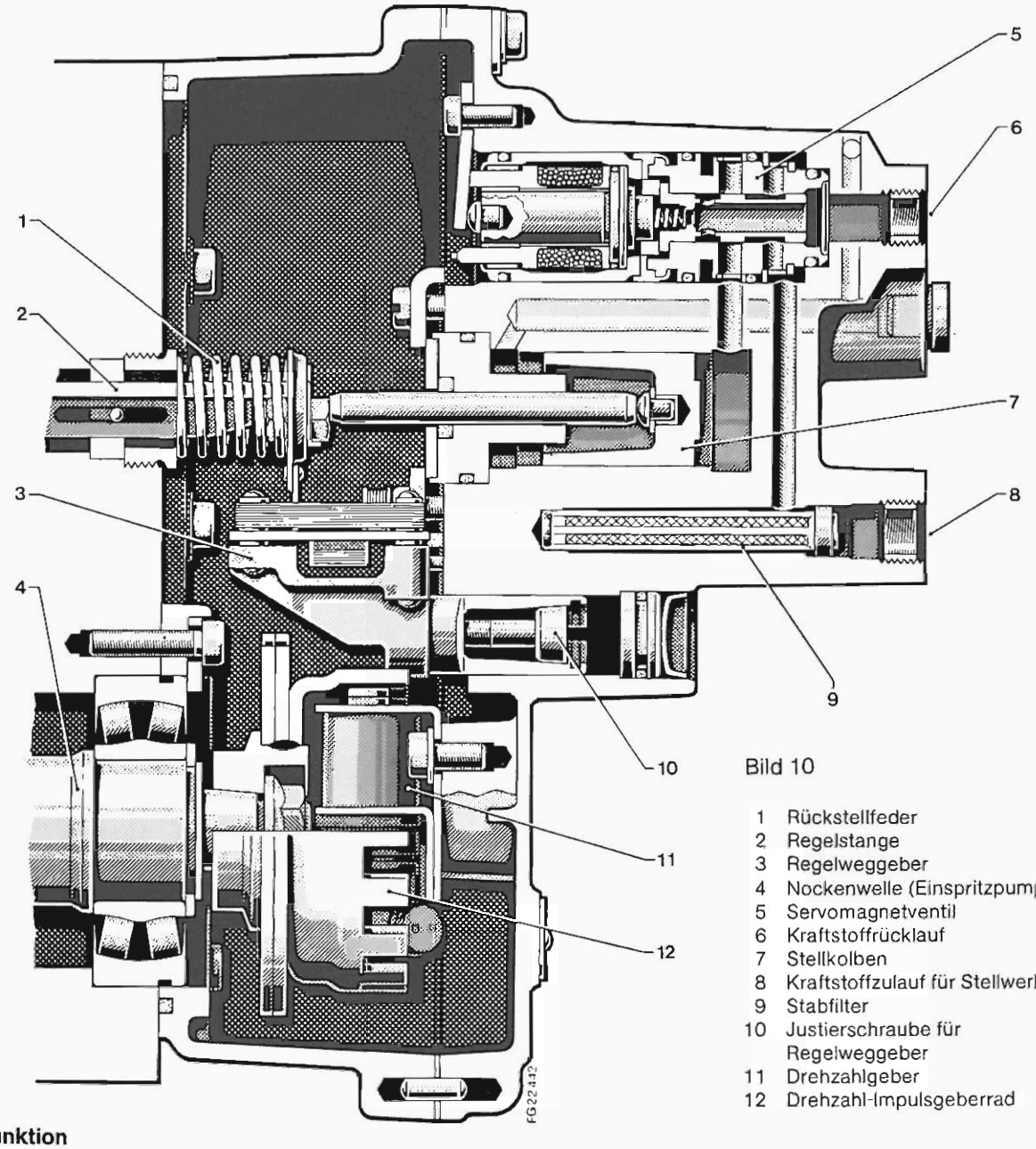


Bild 10

1 Rückstellfeder
2 Regelstange
3 Regelweggeber
4 Nockenwelle (Einspritzpumpe)
5 Servomagnetventil
6 Kraftstoffrücklauf
7 Stellkolben
8 Kraftstoffzulauf für Stellwerk
9 Stabfilter
10 Justierschraube für Regelweggeber
11 Drehzahlgeber
12 Drehzahl-Impulsgeberrad

Funktion

Das elektrohydraulische Stellwerk bekommt vom Steuergerät Strom und positioniert entsprechend der Motorbelastung dem Fahrerwunsch und der motorspezifischen Kennfelder die Regelstange der Einspritzpumpe.

Servomagnetventil

Druckveränderungen am Stellzylinder sind abhängig von den Stromimpulsen des Steuergerätes, d.h. der Kolben wird in seiner Lage verändert.

Stellzylinder

Die Regelstange wird in Abhängigkeit vom Regeldruck gegen die Kraft der Rückstellfeder verstellt.
Bei einem Regeldruck von $<1{,}5$ bar (= Motorstop) wird die Regelstange durch die Rückstellfeder auf Regelweg 0 gedrückt.

ELEKTROHYDRAULISCHES STELLWERK

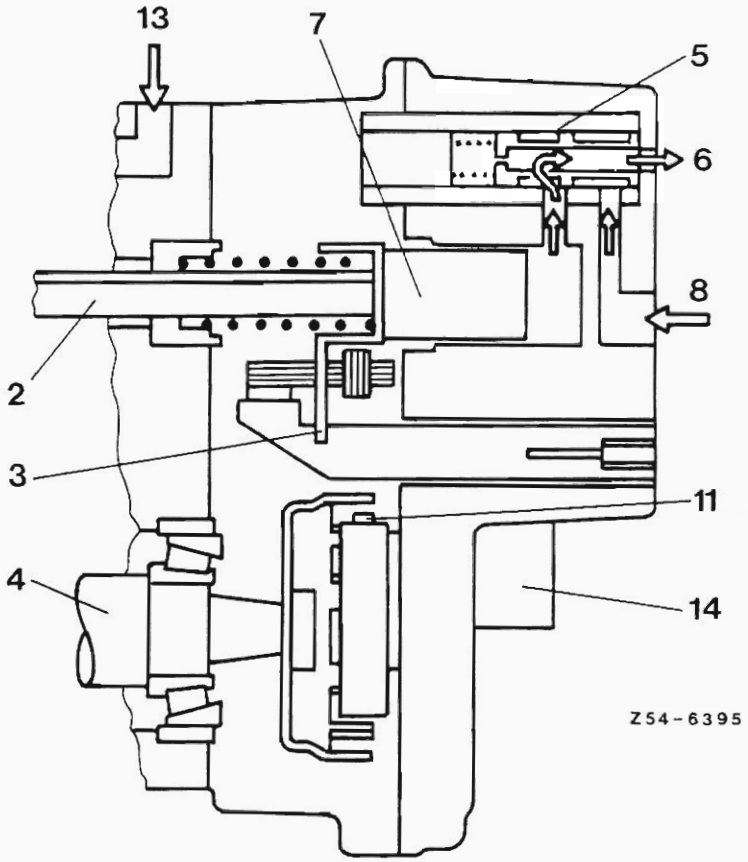


Bild 11

2	Regelstange	7	Stellkolben
3	Regelweggeber	8	Kraftstoffzulauf für Stellwerk
4	Nockenwelle	11	Drehzahlgeber
5	Servomagnetventil	13	Kraftstoffzulauf zum Pumpensaugraum
6	Kraftstoffrücklauf	14	Anschlußstecker

Regelweggeber

Die jeweilige Regelstangenposition wird von dem Regelweggeber dem Steuergerät signalisiert.

Drehzahlgeber

Induzierte Spannungsimpulse werden vom Drehzahlgeber dem Steuergerät zugeführt.

EDR-Steuergerät

Das Steuergerät verarbeitet sämtliche eingehenden Werte.
Diese werden mit den gespeicherten Soll-Werten verglichen und automatisch angepaßt.

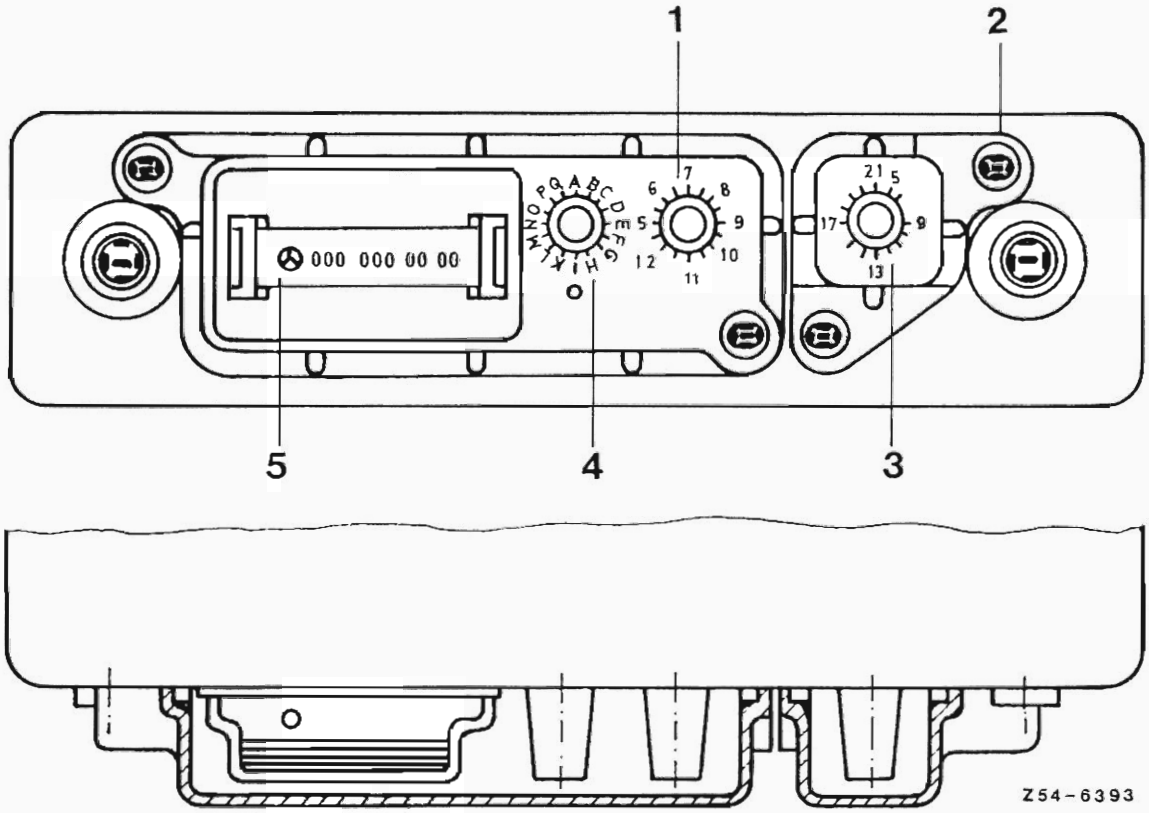


Bild 12

EDR-Steuergerät im Werkzeugfach rechts

1 Schalter Höchstgeschwindigkeit
2 Plombierung
3 Schalter Zwischendrehzahl
4 Schalter Mengenkorrektur
5 Datenmodul

Hinweis: Beim Wechsel des Steuergerätes müssen die Schalter am neuen Steuergerät auf die Schalterstellungen des ausgebauten Steuergerätes eingestellt werden.

Die Nummer des neuen Datenmoduls muß unbedingt mit der alten Nummer übereinstimmen.
Die Plomben am Steuergerät dürfen nur von MB-Werkstätten entfernt werden.

Zuordnung zum Motor kontrollieren.

Schalter, Geber, Sensoren

Zur Erfassung des Betriebszustandes sind für die elektronische Diesel-Regelung entsprechende Geber und Schalter erforderlich. Sie signalisieren dem Steuergerät die entsprechende Information.

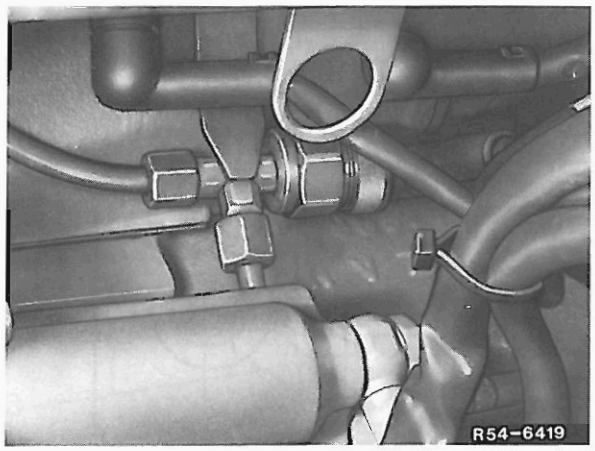


Bild 13 Motorbremsschalter, elektrisch

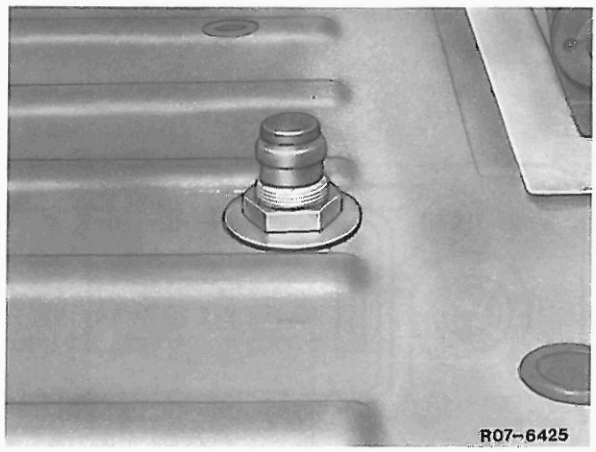


Bild 14 Motorbremsventil

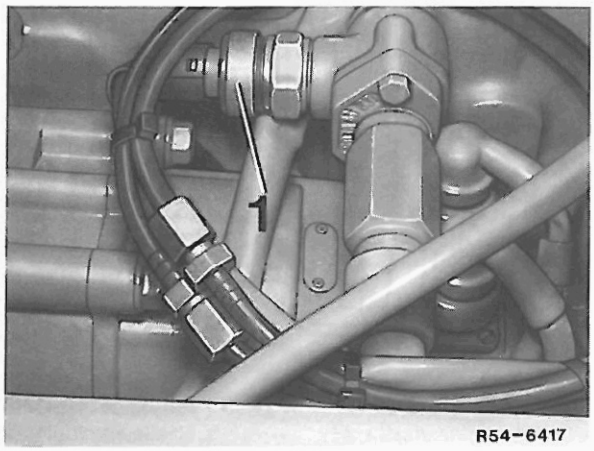


Bild 15 1 Neutralstellungsschalter

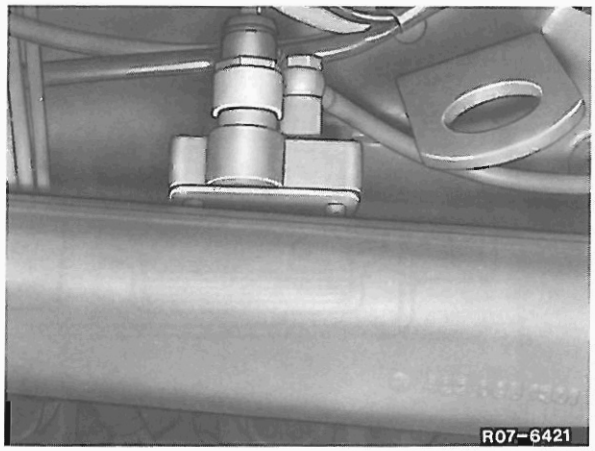


Bild 16 Ladeluftdruckgeber

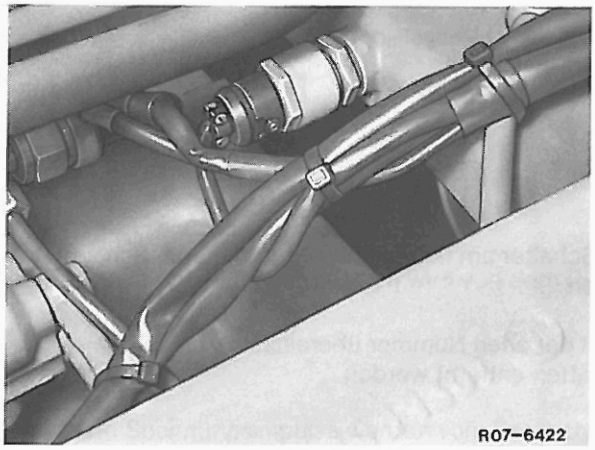


Bild 17 Ladelufttemperaturgeber

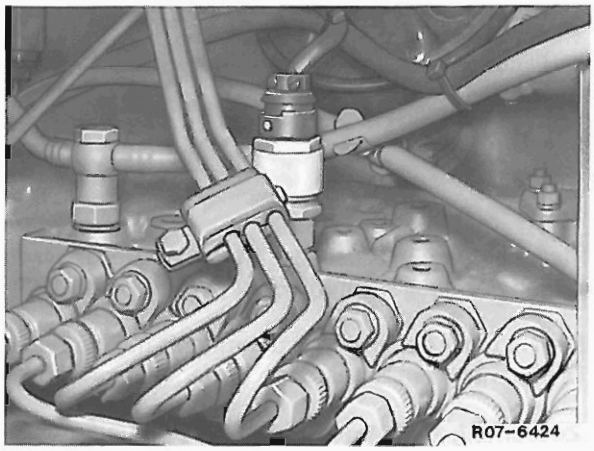


Bild 18 Kraftstofftemperaturgeber

Schalter, Geber/Sensoren

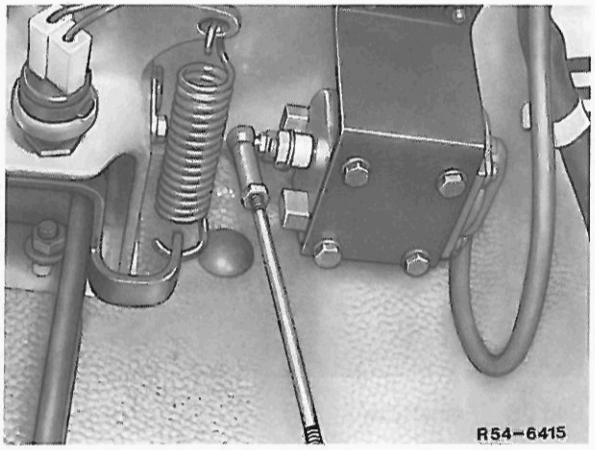


Bild 19 Fußfahrgeber

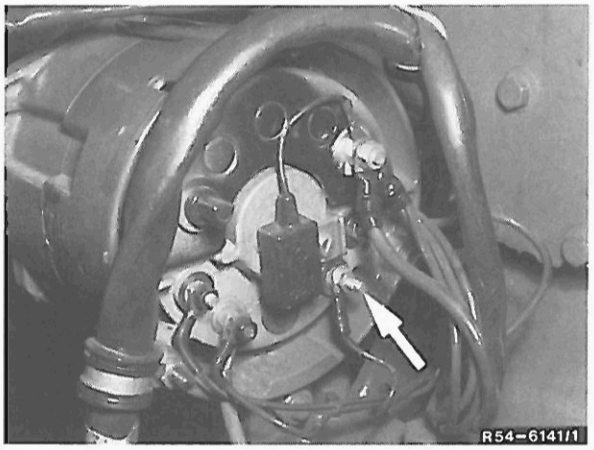


Bild 20 Generator/Klemme W

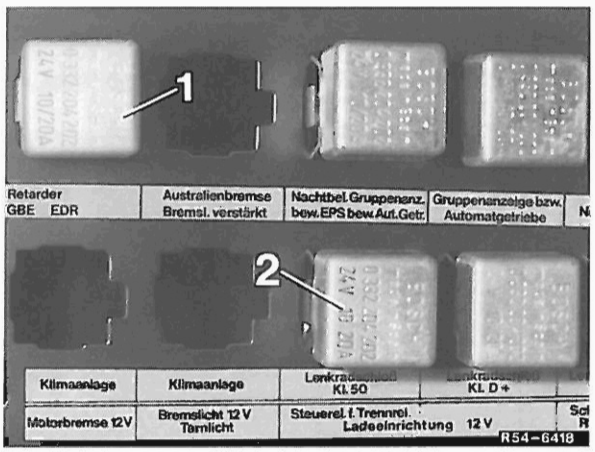


Bild 21 1 Steuerrelais
2 Startrelais

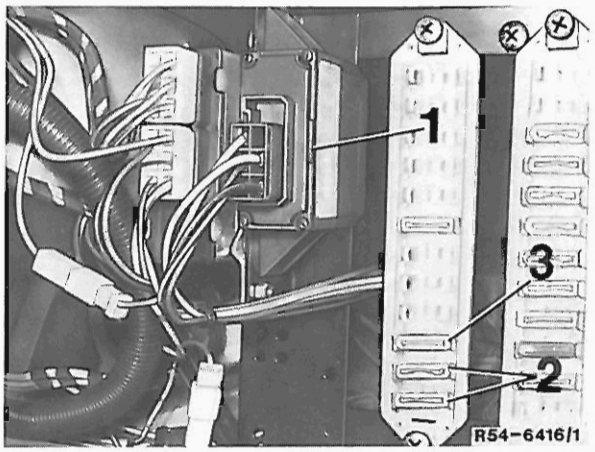


Bild 22 1 Überdrehzahlschalter
2 Sicherungen EKP
3 Sicherung EDR

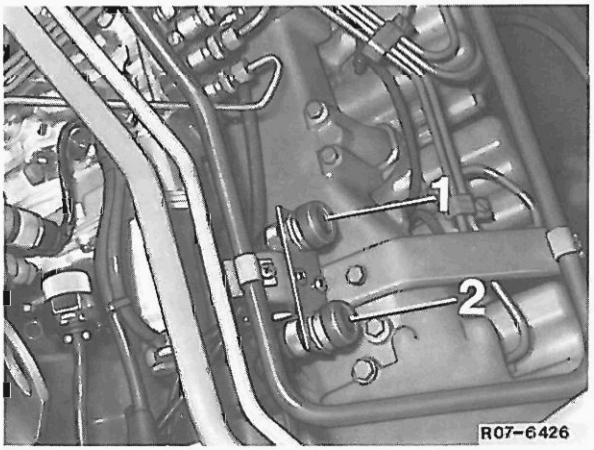


Bild 23 1 Startschalter
2 Stopschalter

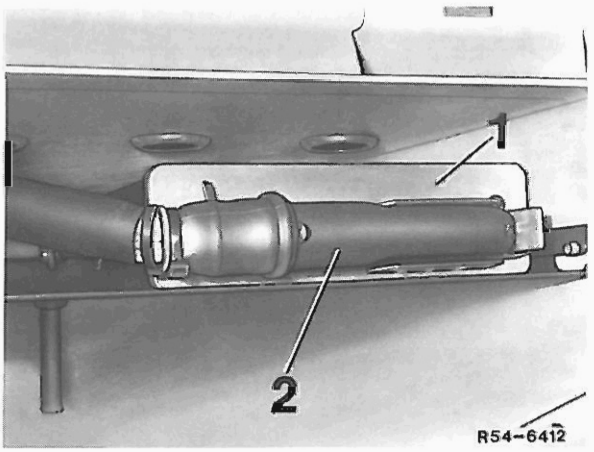


Bild 24 1 EDR-Steuergerät
2 EDR-Anschlußstecker

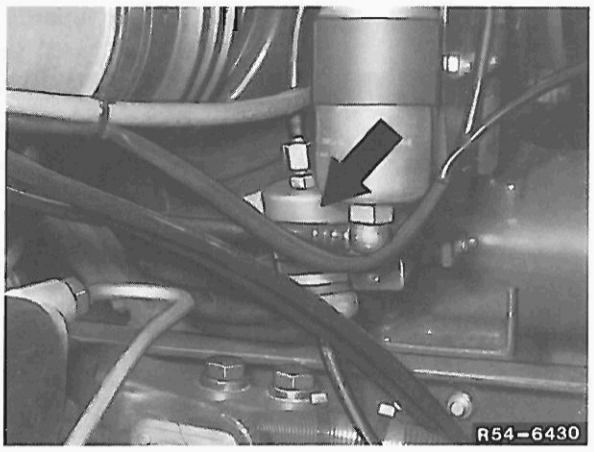


Bild 25 Speicher

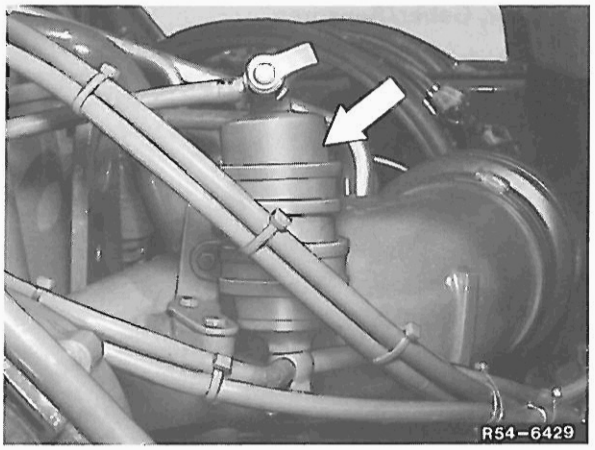


Bild 26 Feinstfilter

Eigendiagnose

Das EDR-System ist mit einem Eigendiagnose-System (Blink-Code) ausgerüstet, welches bei Auftreten eines Fehlers aktiviert wird. Das integrierte Eigendiagnosesystem ermöglicht über Blink-Code die Lokalisierung eines fehlerhaften Funktionspfades. Hierzu befindet sich in der Instrumententafel eine Anzeigelampe, die im Fehlerfall leuchtet. Durch Drücken des Tastschalters (1) wird der Blink-Code aktiviert. Die Anzahl der Blinkvorgänge weist auf den fehlerhaften Funktionspfad hin.
Sind gleichzeitig mehrere Fehler vorhanden, wird zuerst der Fehler mit der niedrigeren Blinkzahl angezeigt. Um mehrere Fehler zu erkennen, muß die Abruftaste so oft gedrückt werden, bis der zuerst erkannte Fehler wieder erscheint.
Erkannte Fehler werden nicht gespeichert, d.h. die Anzeige zeitlich begrenzter Fehler erfolgt nur solange sie vorhanden sind.
Für eine genaue Vermessung der elektrischen Teile benötigt man einen Buchsenkasten, ein Adapterkabel sowie ein Multi-Meßgerät und einen Frequenzgenerator.

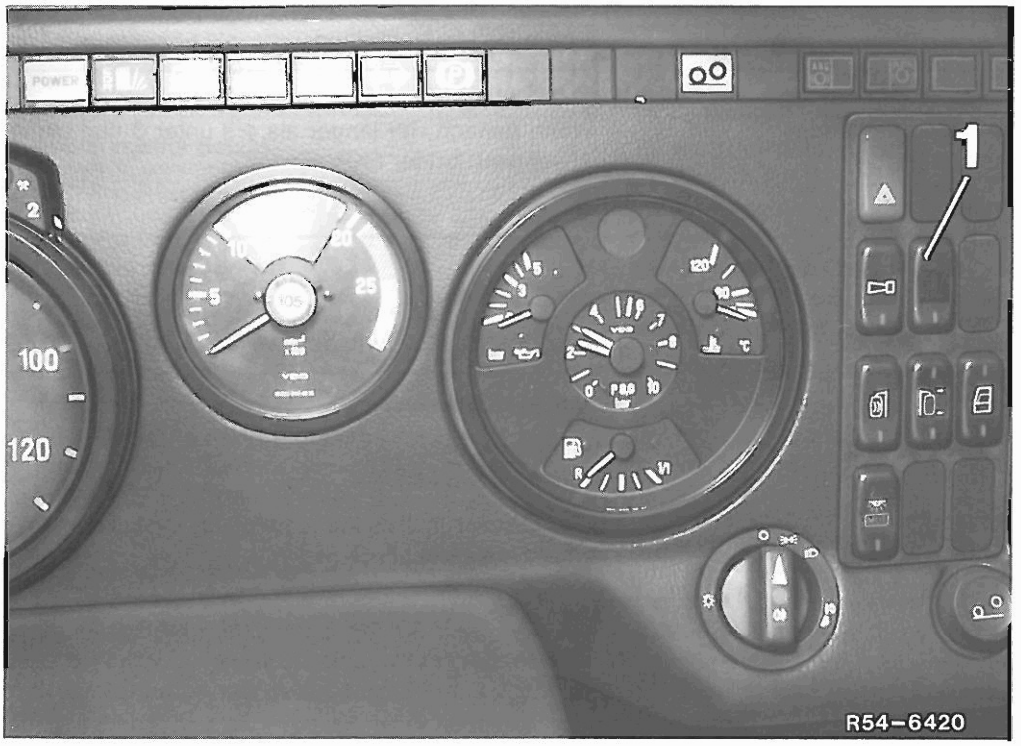


Bild 27

1 Tastschalter

Notfahrprogramm

Sicherheitssystem:

Das EDR-System überwacht sich selbst. Dabei werden sowohl die Rechnerfunktionen wie auch die Funktionsbereiche der Sensoren überwacht. Bei Fehlverhalten von Komponenten werden entsprechende Sicherheits- bzw. Notfahrfunktionen eingeleitet.

Fehler	Notfahrmaßnahme
1. **Bleibende Regelabweichung** ● klemmende Regelstange ● klemmender Stellkolben ● klemmendes Servomagnetventil ● defektes Servomagnetventil	– Servomagnetventil wird stromlos. – Beide EKPs werden umgepolt und saugen den Kraftstoff aus dem Pumpensaugraum ab.
$RW_{ist} > RW_{soll} + 1$ mm länger als 200 ms und n => 1400/min oder $RW_{ist} > 4{,}2$ mm und n > 2500/min	– EKP fördern und Servomagnetventil arbeitet wieder, wenn n = 1380/min unterschritten wird und weder Motorbremse noch Stop Extern betätigt ist. – Abstellen des Motors durch Motorbremse oder Stop Extern bis Motorstillstand.
2. **Bleibende Regelabweichung** länger als 200 ms und vorher länger als 8 s nicht abgesaugt wurde ● Gründe wie unter 1. oder ● zu geringer Stelldruck	– Wenn danach RW länger als 4 s unter 3 mm bleibt: Abschalten beider EKP.
$RW_{ist} > RW_{soll} - 1$ mm	– Zunächst Zuschaltung der zweiten EKP.
3. **Regelweggeber defekt**	**Defekt in Meßspule:** Leerlaufdrehzahl ca. 850/min Maximaldrehzahl ca. 1600/min Regler arbeitet im Zwischenbereich als Drehzahlregler. Drehzahl entspricht FFG-Stellung. **Defekt in Referenzspule:** Vollastmenge reduzier entsprechend ca. 1 mm Regelweg.

s = Sekunde
ms = Millisekunde
EKP = Elektrokraftstoffpumpe
FFG = Fußfahrgeber
RW = Regelweg
n = Drehzahl

Fehler	Notfahrmaßnahme
4. **Motor erreicht Überdrehzahl** Signale vom Systemdrehzahlgeber (Pumpe)	Servomagnetventil stromlos (Null-Förderung) bzw. wieder eingeschaltet bei Erreichen bestimmter Drehzahlschwellen: Drehzahlgeber-Pumpe „Aus" bei n = > 2590/min „Ein" bei n = < 2390/min Signal Klemme W (Überdrehzahlschalter) „Aus" bei n = > 2680/min „Ein" bei n = < 2620/min
5. **Systemdrehzahlgeber defekt (keine Signale)**	Max. möglicher RW abhängig von Ladedruck und Kraftstofftemperatur. Unterhalb dieser Begrenzung RW entsprechend FFG-Stellung.
6. **Motor erreicht Überdrehzahl** (System erhält Signal von Klemme W vom Generator)	Servomagnetventil stromlos bei n = > 2700/min.
7. **Ladedruckgeber defekt**	–
8. **Fußfahrgeber defekt**	Drehzahl-Konstantregelung auf n = 1000/min (wenn Nebenabtrieb ausgeschaltet). Maximaler Regelweg ca. Grundmenge
9. **Handfahrgeber defekt**	Drehzahl-Konstantregelung auf n = 500/min bei eingeschaltetem Nebenabtrieb. Maximaler Regelweg ca. Grundmenge Erhöhung durch FFG möglich.
10. **Rechner (Steuergerät) defekt, Diagnose- und Kick-Down-Lampe leuchten, beide EKP in Normalfunktion**	Regelweg entsprechend FFG-Stellung. Maximal möglicher RW ca. 11 mm (verminderte Vollast). Bei Überdrehzahl (Signal vom Systemdrehzahlgeber) wird Servomagnetventil stromlos
11. **Ladelufttemperaturgeber defekt**	Regler arbeitet mit Ersatzwert entsprechend +40 °C im Rauch-und Leistungskennfeld.
12. **Kraftstofftemperaturgeber defekt**	Regler arbeitet mit Ersatzwerten: Entsprechend +20 °C, wenn Lufttemperatur über 0 °C. Entsprechend –10 °C, wenn Lufttemperatur unter 0 °C. Entsprechend –10 °C, wenn beide Temperaturgeber defekt.

FFG = Fußfahrgeber
TK = Kraftstofftemperatur
RW = Regelweg

Fehler	Notfahrmaßnahme
13. **Geschwindigkeitsgeber defekt fehlendes C3 Signal**	Maximal mögliche Vollastdrehzahl 1400/min.
14. **Endstufe (im Steuergerät) defekt**	Ohne Strom: Motor-Stillstand (Servomagnetventil stromlos) Mit Strom: siehe Fehlerfall 1. – Regelabweichung – wie defektes Servomagnetventil
15. **Fehlender Systemdruck $RW_{ist} > RW_{soll} - 0{,}5$ mm**	Start-Relais gesperrt, solange EKP in Funktion.

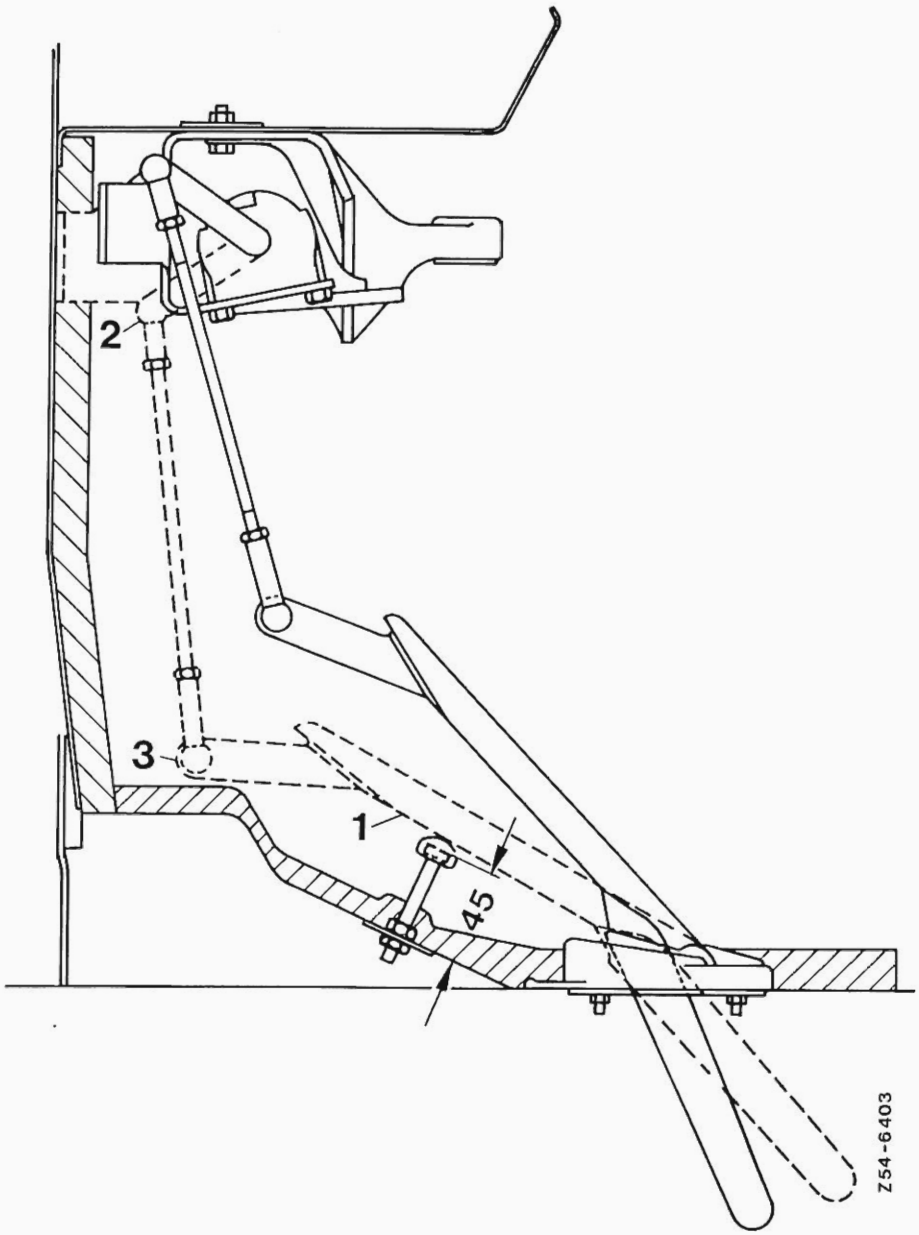
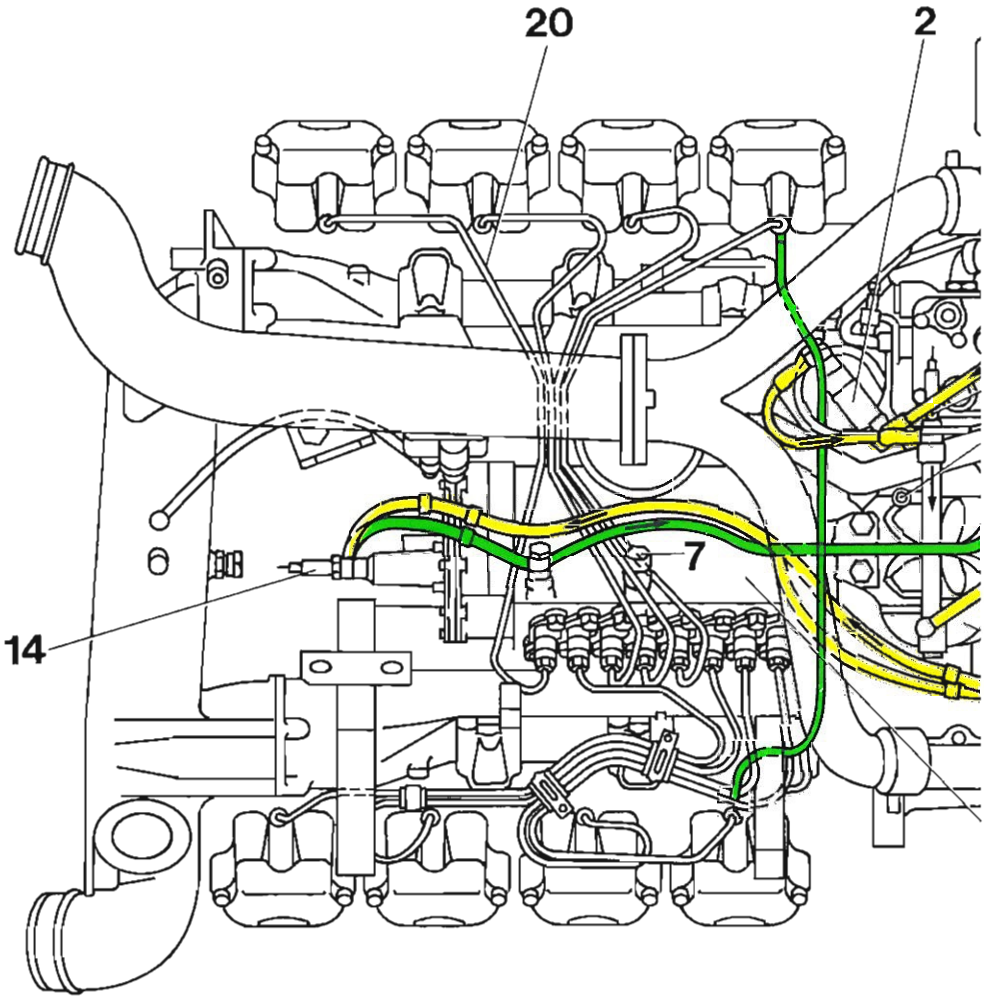


Bild 28

Einstellvorschrift für Fahrpedal

1 Fahrpedal an der Anschlagschraube aufliegen lassen (Maß 45 mm beachten)
2 Hebel am Fußfahrgeber in Kick-Down-Stellung bringen.
3 Betätigungsstange so einstellen, daß die Kugelpfanne mit dem Kugelkopf übereinstimmt. Kugelpfanne auf Zugstange um eine Umdrehung verlängern.
Kugelpfannen sichern und kontern.

Hinweis: Das Potentiometer bekommt schon vor dem Endanschlag Vollast.


20
2
7
14

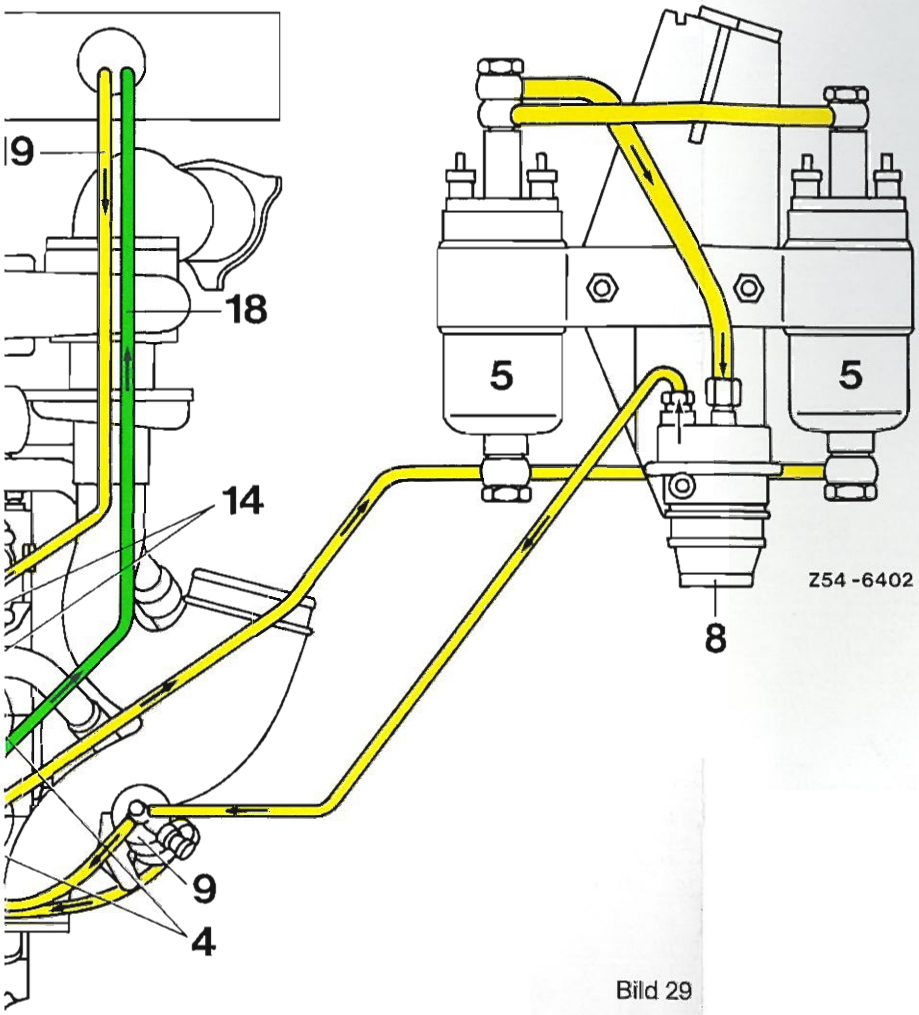


Bild 29

Anordnung EDR

1 Kraftstoffbehälter
2 Kühlmittelwärmetauscher
4 Kraftstoffilter
5 Elektrokraftstoffpumpe
6 Einspritzpumpe
7 Kraftstofftemperaturgeber
8 Speicher
9 Feinfilter mit Prüfanschluß
14 Vorwärmkerze/Kraftstoffzulauf
17 Vorwärmkerzen/Kraftstoffilter
18 Kraftstoffrücklauf
19 Kraftstoffvorlauf
20 Einspritzleitungen

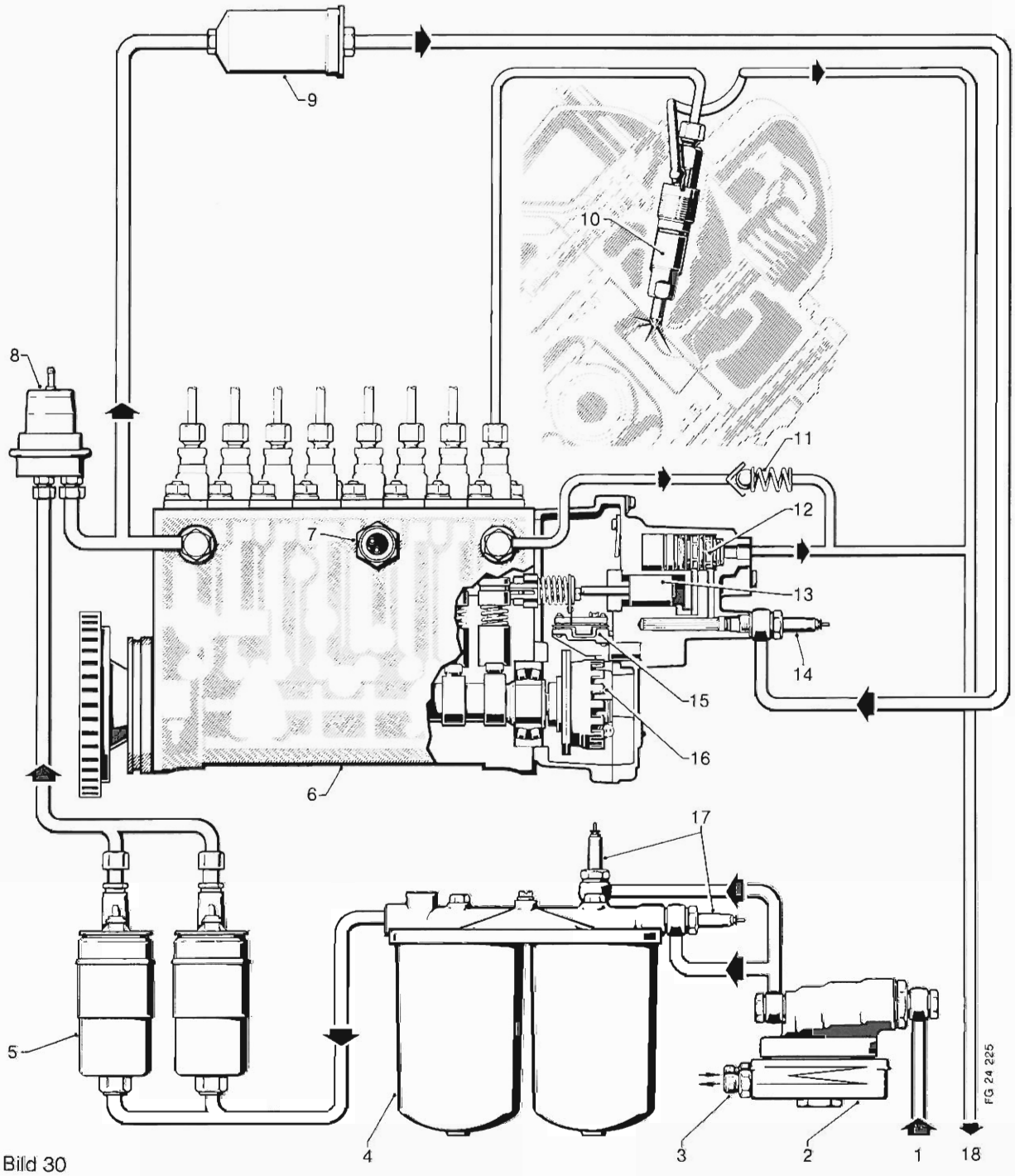


Bild 30

Kraftstoffschema

1 Kraftstoff vom Kraftstoffbehälter
2 Kühlmittelwärmetauscher
3 Kühlmittelanschlüsse
4 Kraftstoffilter
5 Elektrokraftstoffpumpen
6 Einspritzpumpe
7 Kraftstofftemperaturgeber
8 Speicher
9 Feinfilter mit Prüfanschluß
10 Einspritzdüse
11 Überströmventil
12 Servomagnetventil
13 Stellkolben
14 Vorwärmkerze Kraftstoffzulauf
15 Regelweggeber
16 Drehzahlgeber
17 Vorwärmkerzen Kraftstoffilter
18 Kraftstoffrücklauf zum Kraftstoffbehälter
19 Kraftstoffvorlauf
20 Einspritzleitungen

Prüfprogramm

Das Prüfprogramm ist unterteilt in:

Sonderwerkzeuge

A Funktionskontrolle

B Fehlerblinkcodezuordnung

C Prüfung am Stecker EDR-Steuerelektronik mit Multimeter, Buchsenkasten und Prüfkabelsatz

D Prüfung am Stecker EKP-Steuerelektronik mit Multimeter, Buchsenkasten und Prüfkabelsatz

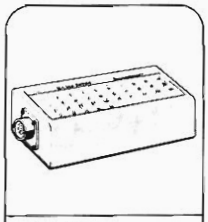
E Prüfung mit Funktionsgenerator

Sonderwerkzeuge

124 589 00 21 00 [1])

Buchsenkasten
zum Prüfen von elektrischen und elektronischen Bauteilen in Verbindung mit typspezifischen Prüfkabeln.

Bild 31

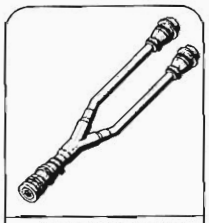


124 589 00 21 00

645 589 00 63 00 [2])

Prüfkabel auch für Fahrzeuge mit EPS.

Bild 32

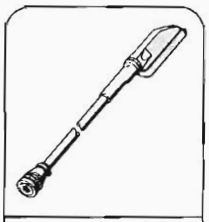


645 589 00 63 00

645 589 01 63 00 [2])

Prüfkabel (35polig mit Buchsenleiste) auch für Fahrzeuge mit EPS und Automatik-Getriebe.

Bild 33

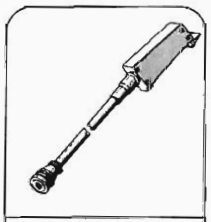


645 589 01 63 00

645 589 02 63 00 [2])

Prüfkabel (35polig mit Steckerleiste) auch für Fahrzeuge mit ABS, EPS und Automatik-Getriebe.

Bild 34



645 589 02 63 00

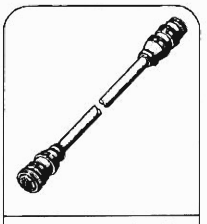
[1]) Lieferwerk 50 [2]) Lieferwerk 60

Sonderwerkzeuge

124 589 34 63 00

Verlängerung

Bild 35

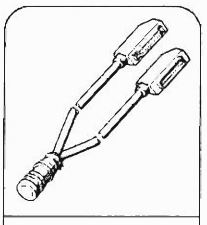


124 589 34 63 00

124 589 33 63 00

Prüfkabel (25polig mit Stecker-leiste)

Bild 36

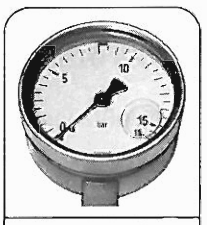


124 589 33 63 00

103 589 00 21 01 [1])

Druckmanometer

Bild 37

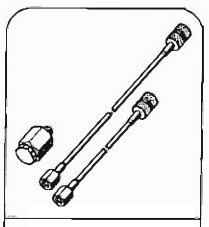


103 589 00 21 01

422 589 00 90 00 [2])

Meßschläuche (2 Stück)
zur Kraftstoffdruckmessung in Verbindung mit Prüfmanometer

Bild 38

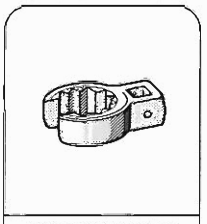


442 589 00 90 00

000 589 78 03 00 [2])

Ringschlüssel-Einsatz (offen)
27 mm, 3/8" Vierkant

Bild 39



000 589 78 03 00

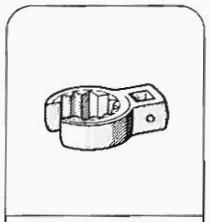
[1]) Lieferwerk 50 [2]) Lieferwerk 60

Sonderwerkzeuge

000 589 79 03 00 [2])

Ringschlüssel-Einsatz (offen)
36 mm, 3/8" Vierkant. Zum Anziehen der Überwurfmutter an Elektro-Stecker (EDR).

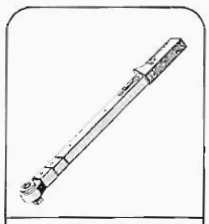
Bild 40


000 589 79 03 00

001 589 72 21 00 [1])

Drehmomentschlüssel
mit Einsteckknarre, 3/8" Vierkant,
5-50 Nm.

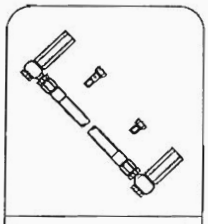
Bild 41


001 589 72 21 00

442 589 01 90 00 [2])

Anschlußteilesatz

Bild 42


442 589 01 90 00

422 589 00 71 00)

Pumpenaggregat
zur Förderbeginn-Einstellung nach der Hochdruck-Methode.

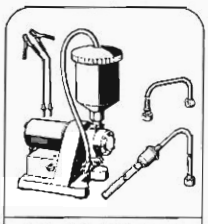
Einzelteile:

422 589 00 71 04
Prüfmittelbehälter

422 589 00 71 09
Hochdruckschlauch

422 589 00 71 20
Prüfleitung (komplett)

Bild 43


422 589 00 71 00

[1]) Lieferwerk 50 [2]) Lieferwerk 60

Handelsübliche Werkzeuge

Multimeter

SUN-DMM 5*

Lieferant:

Sun Electric GmbH
Auf dem Hüls 5
Mettmann

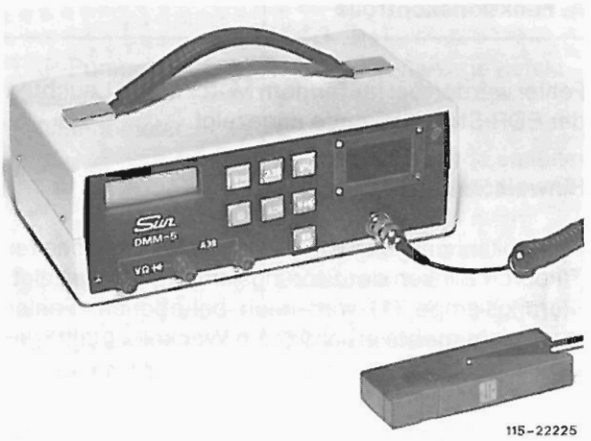


Bild 44

Fluke 23-DB*

Lieferant:

Fluke (Deutschland) GmbH
Postfach 1153
Ismaning

AVO METER 2003*

Lieferant:

Fa. Hermann Elektronik
Rathausstraße 1
Cadolzburg/Bachendorf

Funktions-Generator

Lieferant:

Fa. Dynatrade
Schimmelbuschstr. 25
4006 Erkrath-Hochdahl

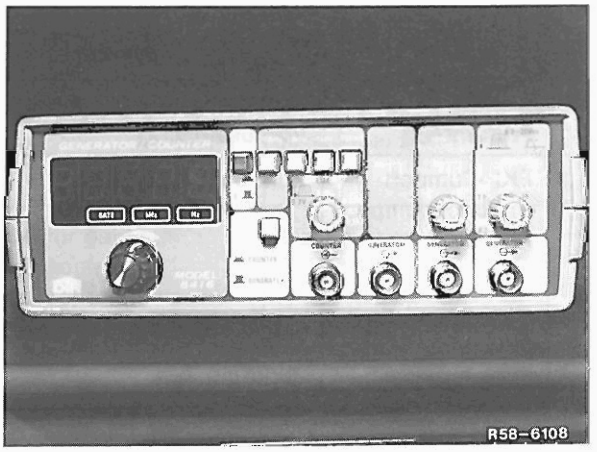


Bild 45

*wahlweise

Prüfarbeiten

A. Funktionskontrolle

Fehler werden bei **laufendem** Motor durch Leuchten der EDR-Störungslampe angezeigt.

Hinweis:

Fehlerblinkcode werden nach betätigtem Schalter (9) durch Blinken der Störungslampe (1) angezeigt. Störungslampe (1) wird nach behobenem Fehler (bzw. nicht mehr vorhandenem Wackelkontakt) gelöscht.

Die Positionsangaben im nachfolgenden Text beziehen sich auf den Stromlaufplan Seite 65.

Bild 46

Prüfvoraussetzungen:

24 V Bordspannung,

Prüfmanometer am Prüfanschluß des Feinstfilters angeschlossen (Bild 47).

Drehzahl und Geschwindigkeitsanzeige müssen in Ordnung sein.

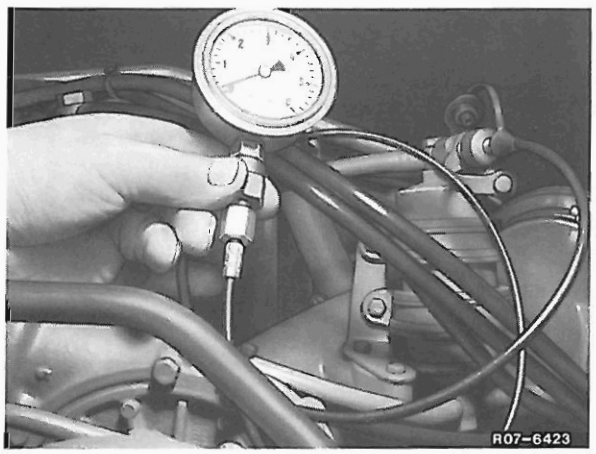


Bild 47

Prüfschritt	Prüfumfang	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
1	EKP-Pumpen Kraftstoffpumpe Pos. 39	Zündung: AUS/EIN	EKP-Pumpen laufen ca. 3 s	siehe Prüfprogramm D Prüfschritt 1–6 siehe Prüfprogramm C Prüfschritt 1+2 siehe Funktionskontrolle Prüfschritt 6
2	Fußfahrgeber (FFG) Pos. 13	Zündung: EIN Fußfahrgeber betätigt	EKP-Pumpen laufen (Relais schalten)	1. Kraftstoffanlage a. Kraftstoffilter b. Feinfilter c. Kraftstoffanlage entlüften 2. Fußfahrgeber siehe Prüfprogramm C Prüfschritt 11, 12, 21 3. Siehe Funktionskontrolle Prüfschritt 6

Funktionskontrolle

Prüfschritt	Prüfumfang	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
3	EKP-Pumpen Pos. 39a/b	Prüfmanometer angeschlossen, Zündung: EIN, FFG betätigt	EKP-Pumpen laufen, Anzeige am Prüfmanometer > 3,0 bar	1. Kraftstoffanlage defekt a. Kraftstoffilter b. Feinstfilter c. Kraftstoffanlage entlüften d. Überströmventil 2. EKP-Pumpen nach Prüfprogramm D Prüfschritt 1–6
4	EKP-Pumpe Pos. 39b	Zündung: AUS Sicherung F 35 herausnehmen Zündung: EIN FFG betätigen	Anzeige am Prüfmanometer 2,8–3,5 bar	Pumpe prüfen nach Prüfprogramm D Prüfschritt 1–6 EKP-Steuerelektronik.
5	EKP-Pumpe Pos. 39a	Zündung: AUS Sicherung F 35 einstecken Sicherung F 36 herausnehmen Zündung: EIN FFG betätigen	Anzeige am Prüfmanometer 2,8 – 3,5 bar	Pumpe prüfen nach Prüfprogramm D Prüfschritt 1–6 EKP-Steuerelektronik.
6	EDR-Störungslampe Pos. 1	Zündung: EIN, Motor steht Zündung: EIN, Motor steht Diagnosetaste betätigen und Blinkcode auszählen Diagonsetaste nach 5 s erneut betätigen Zündung: EIN, Motor starten Diagnosetaste nach 5 s betätigen	EDR-Störungslampe an EDR-Störungslampe blinkt 4mal[1]) EDR-Störungslampe blinkt 4mal EDR-Störungslampe aus Diagnosetaste nicht betätigt.	Lampe defekt Bei weniger oder mehr als 4mal blinken, Fehlerblinkcode nach Störungstabelle beseitigen[2])
7	Motorbremsschalter Pos. 20	Motor starten Motorbremsschalter betätigt	Motor geht auf STOP	siehe Prüfprogramm C Prüfschritt 4
8	Nebenabtriebsschalter (SA) Pos. 41	Motor starten Nebenantriebsschalter betätigt	Motor geht auf eingestellte Nebenantriebsdrehzahl [3]) siehe Tabelle	siehe Prüfprogramm C Prüfschritt 6, 31

Hinweis:

[1]) 4mal blinken heißt kein Signal vom Drehzahlgeber, ist bei stehendem Motor richtig.
[2]) Bei den Fehlerblinkcoden 5, 6, 7 muß zuerst die Kraftstoffanlage überprüft werden.
[3]) Nur bei n-Hochverstellung, sonst muß HFG oder FFG zusätzlich betätigt werden.

Funktionskontrolle

Prüfschritt	Prüfumfang	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
9	Gruppenstellungs-schalter Pos. 42	Getriebe in Neutral, Motor starten Vollgas ohne Kick-Down	Enddrehzahl 2300 ± 50/min	Gruppenstellungsschalter siehe Prüfprogramm C Prüfschritt 7
	Kick-Down-Schalter Pos. 11	Motor abstellen, Stecker vom Getriebe-Stellungsschalter abziehen. Motor starten, Vollgas ohne Kick-Down	1950 ± 50/min	Kick-Down-Schalter Prüfschritt 8
		Vollgas mit Kick-Down	Enddrehzahl 2300 ± 50/min	
			Powerlampe muß leuchten	Powerlampe Prüfprogramm C Prüfschritt 8, 19, 21
10	Motorstart-schalter (am Motor) Pos. 22	Zündung: EIN	Motor starten	Motorstartschalter prüfen Getriebesperrschalter prüfen siehe Prüfprogramm C Prüfschritt 20
11	Motorstop-schalter (am Motor) Pos. 21	Motorstopschalter betätigen	Motor geht auf STOP	Motorstopschalter siehe Prüfprogramm C Prüfschritt 5
12	EKP-Steuergerät Pos. 15	EDR-Steuergerät abziehen Zündung: EIN (Prüfschritt möglichst vermeiden, da EKP-Lebens-dauer durch Rückwärtslauf evtl. vermindert wird)	– EKP-Pumpen laufen rückwärts – Anzeige am Prüfmanometer < 0 bar	EKP-Steuergerät
13	Überdrehzahl-schalter Geschwindig-keitsbegrenzung Pos. 17	– Frequenzgenerator an-schließen (s. Seite 52) – Motor mit 1500/min laufen lassen – z.B. 115 km/h mit Frequenz-generator einstellen * (Prüfschritt 14)	Motor sägt	siehe Prüfprogramm C Prüfschritt 14
14	Überdrehzahl-abregelung Überdreh-zahlschalter Pos. 17	– Frequenzgenerator an-schließen (s. Seite 52) – Motor mit 1500/min laufen lassen – Drehzahl einstellen (850 Hz)	Motor geht auf STOP	siehe Prüfprogramm C Prüfschritt 13

Hinweis:

* Am EDR-Steuergerät können verschiedene Geschwindigkeiten eingestellt werden (siehe Tabelle Seite 60). Ab Werk Wörth werden die Fahrzeuge mit 115 km/h Endgeschwindigkeit ausgeliefert. Davon ausgenommen sind länderspezifische Richtlinien (z.B. Frankreich 80 km/h).

B. Fehlerblinkcodezuordnung

Das integrierte Eigendiagnosesystem ermöglicht über Blinkcode die Lokalisierung eines fehlerhaften Funktionspfades. Hierzu befindet sich an der Instrumententafel eine Anzeigelampe, die im Fehlerfall leuchtet. Durch Drücken einer Taste wird der Blinkcode aktiviert. Die Anzahl der Blinkvorgänge weist auf den fehlerhaften Funktionspfad hin. Nach 5 s kann der nächste Fehler abgefragt werden. Sind gleichzeitig mehrere Fehler vorhanden, wird zuerst der Fehler mit der niedrigeren Blinkzahl angezeigt. Um mehrere Fehler zu erkennen, ist die Abruftaste so oft zu drücken, bis der zuerst erkannte Fehler wieder erscheint. Während eines Blinkvorganges darf die Abruftaste nicht betätigt werden, da dies die Anzeige der Blinkcode vorzeitig beenden würde.

Aufschlüsselung der Eigendiagnose (Blinkcode):

Zündung einschalten: Steuergerät testet sich selbst.
Abruftaste drücken: Wenn Warnlampe leuchtet, jedoch kein Blinkcode abrufbar ist: Tastschalter oder Steuergerät defekt.
Wenn Warnlampe leuchtet und Blinkcode abrufbar:
Ermittlung des defekten Funktionspfades nach folgendem Plan:

Blinkcode Anzahl der Impulse	Störung	Fehlersuche nach Prüfprogramm C und Prüfschritten
1	Regelabweichung: $RW_{ist} > RW_{soll}$	Einspritzpumpe tauschen
2	Regelweggeber – Meßspule defekt	23, 25
3	Regelweggeber – Referenzspule defekt	24, 25
4	Drehzahlgeber im Stellwerk defekt (bei laufendem Motor)	26
5	Elektrokraftstoffpumpe I defekt	10
6	Elektrokraftstoffpumpe II defekt	10
7	Regelabweichung: $RW_{ist} > RW_{soll} - 1$ mm fehlender Kraftstoffdruck	Überprüfung nach Funktionskontrolle 3 und 5
8	z. Zt. nicht belegt	–
9	Fußfahrgeber defekt	11, 12
10	Geschwindigkeitsgeber defekt Ausgang Tachograf Klemme C3	14
11	Ladeluftdruckgeber defekt	15
12	Kraftstofftemperaturgeber defekt	16
13	Ladelufttemperaturgeber defekt	17
14	Schaltregler im Steuergerät defekt	Steuergerät auswechseln
15	Handfahrgeber defekt	18

C. Prüfung am Stecker der EDR-Steuerelektronik

Wurde bei der Funktionsprüfung (A) ein Fehler festgestellt, können die einzelnen Prüfschritte am Stecker der Steuerelektronik durchgeführt werden. Dazu Stecker der Steuerelektronik abziehen.
Stecker mit dem Buchsenkasten verbinden und mit einem Multimeter die entsprechende Messung durchführen.

Bild 48

Hinweise:

1. Kabel und Steckverbindungen sind bei diesen Prüfungen mitberücksichtigt und müssen bei einer Fehleranzeige evtl. nochmals separat auf Unterbrechung (Ohmmeter), Wackelkontakt und richtigen Anschluß nach Stromlaufplan geprüft werden.

2. Zündung nicht bei abgezogener Steuerelektronik einschalten, da sonst Elektro-Kraftstoffpumpen (EKP) auf Absaugbetrieb gehen.
(Notfalls Sicherungen F 35/F 36 entfernen)

Blink-code	Prüfschritt	Prüfumfang	Messgerät Prüfanschluß	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
–	1	Betriebs-spannung	20 ⁻←V→⁺2	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN	21–29 V	Sicherung F 34 defekt. Relais 1 defekt, Masse defekt.
–	2	Betriebs-spannung	19 ⁻←V→⁺2	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN	21–29 V	Sicherung F 34 defekt. Relais 1 defekt, Masse defekt.
–	3	Betriebs-spannung	19 ⁻←V→⁺2	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Motor mit ca. 1900/min laufen lassen. Nach Prüfung Motor STOP	21–29 V	Regler prüfen, Generator prüfen, siehe Service Information 15/22
–	4	Motor-brems-schalter Pos. 20	20 ⁻←V→⁺5	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Motorbremsschalter nicht betätigt Motorbremsschalter betätigt	1–3 V 21–29 V	Motorbremsschalter prüfen, Prüfschritt 33

C. Prüfung am Stecker der EDR-Steuerelektronik

Wurde bei der Funktionsprüfung (A) ein Fehler festgestellt, können die einzelnen Prüfschritte am Stecker der Steuerelektronik durchgeführt werden. Dazu Stecker der Steuerelektronik abziehen. Stecker mit dem Buchsenkasten verbinden und mit einem Multimeter die entsprechende Messung durchführen.

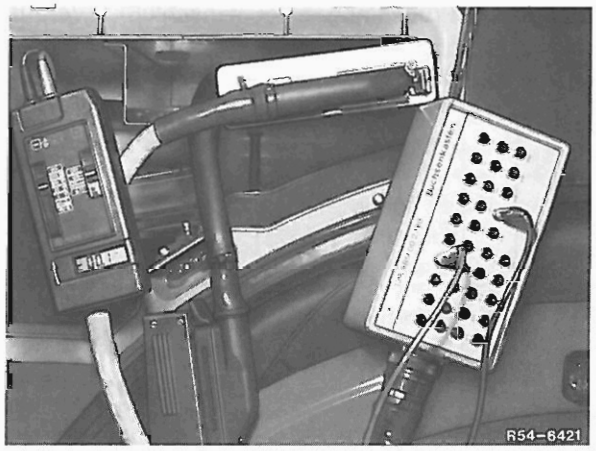


Bild 48

Hinweise:

1. Kabel und Steckverbindungen sind bei diesen Prüfungen mitberücksichtigt und müssen bei einer Fehleranzeige evtl. nochmals separat auf Unterbrechung (Ohmmeter), Wackelkontakt und richtigen Anschluß nach Stromlaufplan geprüft werden.

2. Zündung nicht bei abgezogener Steuerelektronik einschalten, da sonst Elektro-Kraftstoffpumpen (EKP) auf Absaugbetrieb gehen.
(Notfalls Sicherungen F 35/F 36 entfernen)

Blink-code	Prüfschritt	Prüfumfang	Messgerät Prüfanschluß	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
–	1	Betriebs-spannung	20 ⁻←V→⁺2	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN	21–29 V	Sicherung F 34 defekt. Relais 1 defekt, Masse defekt.
–	2	Betriebs-spannung	19 ⁻←V→⁺2	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN	21–29 V	Sicherung F 34 defekt. Relais 1 defekt, Masse defekt.
–	3	Betriebs-spannung	19 ⁻←V→⁺2	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Motor mit ca. 1900/min laufen lassen. Nach Prüfung Motor STOP	21–29 V	Regler prüfen, Generator prüfen, siehe Service Information 15/22
–	4	Motor-brems-schalter Pos. 20	20 ⁻←V→⁺5	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Motorbremsschalter nicht betätigt Motorbremsschalter betätigt	1–3 V 21–29 V	Motorbremsschalter prüfen, Prüfschritt 33

Prüfung am Stecker der EDR-Steuerelektronik

Blink-code	Prüfschritt	Prüfumfang	Messgerät Prüfanschluß	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
–	5	Motorstop-schalter (am Motor) Pos. 21	20 ⁻←V→⁺ 23	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Stopschalter nicht betätigt Stopschalter betätigt	 1–3 V 21–29 V	Motorstopschalter prüfen, Prüfschritt 35
–	6	Nebenan-triebschalter (SA) Pos. 41	20 ⁻←V→⁺ 12	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Nebenabtrieb-schalter nicht betätigt Nebenantrieb-schalter betätigt	 21–29 V 0–1 V	Service Information 8/11, Nebenabtriebschalter prüfen, Kontrolleuchte Nebenabtrieb (ohne Nebenabtrieb-schalter wird 7–13 V gemessen).
–	7	Gruppen-stellungs-schalter Pos. 42	20 ⁻←V→⁺ 27	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Gänge Neutral, 1–4 Gänge 5–8	 0–1 V 7–13 V	Getriebestellungsschalter prüfen Prüfschritt 32 Fahrzeuge ohne EPS obere Getriebegruppe 21–29 V
–	8	Kick-Down-Schalter Pos. 11	20 ⁻←V→⁺ 18	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Kick-Down-Schalter nicht betätigt Kick-Down-Schalter betätigt	 1–3 V 21–29 V	Kick-Down-Schalter prüfen. Prüfschritt 34
–	9	Servomagnet-ventilansteue-rung Pos. 25	21 ⁻←V→⁺ 1	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: AUS Zündung: EIN EKP: EIN EKP: AUS	 EKP laufen ca. 3 s 2–5 V 0–1 V	EDR-Elektronik. Servomagnetventil nach Prüfschritt 22 prüfen
5 + 6	10	EKP 1 + 2 Pumpenan-steuerung EDR EKP Steuergerät	20 ⁻←V→⁺ 4	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: AUS Fußfahrgeber nicht betätigt Zündung einschalten Pumpen: EIN Pumpen: AUS	EKP laufen ca. 3 s 0–1 V 14–17 V	EDR-Steuergerät

SA = Sonderausführung

Prüfung am Stecker der EDR-Steuerelektronik

Blink-code	Prüfschritt	Prüfumfang	Messgerät Prüfanschluß	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
9	11	Fußfahr-geber Pos. 13	25 ⁻←V→⁺ 17	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN	4,5–5,5 V	Fußfahrgeber prüfen, siehe Prüfschritt 29 Steuerelektronik defekt.
9	12	Fußfahr-geber Pos. 13	25 ⁻←V→⁺ 13	Steuerelektronik Zündung: EIN Fußfahrgeber Leerlaufstellung Vollgasstellung Kick-Down	0,2–0,35 V 2,8–3,5 V > Voll-last 3–4 V	Fußfahrgeber Gestänge prüfen (einstellen). siehe Prüfschritt 29
–	13	Überdreh-zahlschalter (vom Dreh-zahlmesser) Pos. 17	20 ⁻←V→⁺ 35 Stecker F2 6/6 getrennt (weiß/blaues Kabel)	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Frequenzgenerator an dem Überdreh-zahlrelais anschließen und Drehzahl simulieren < 800 Hz > 850 Hz	Dreh-zahl-messer zeigt an 7–13 V 0–1 V	Sicherung F 11 defekt. Masse Überdreh-zahlrelais prüfen, Überdrehzahl-relais prüfen.
10	14	Geschwin-digkeits-signal vom Tachograph Pos. 4	20 ⁻←V~→⁺ 9	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN mit Funktions-generator 80 km/h simulieren. Anschluß siehe Seite 53	> 2,0 V~	Leitungsunterbrechung von Steuerelektronik Kl. 9 zum Tachograph Kl. C3. Anschluß Tachograph defekt.
11	15	Ladedruck-geber Pos. 23	25 ⁻←V→⁺ 28 25 ⁻←V→⁺ 34	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Luftdruck: 1000 mbar absolut	4,5–5,5 V 1,5–1,6 V	Ladedruckfühler defekt, Steuerelektronik. Ladedruckfühler defekt.
12	16	Kraftstoff-temperatur-geber Pos. 32	25 ⁻←V→⁺ 24	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN	20° C 1,86 V 80° C 0,36 V	Kraftstofftemperatur-geber prüfen, siehe Prüfschritt 28 (Tabelle s. Seite 54)

Prüfung am Stecker der EDR-Steuerelektronik

Blink-code	Prüfschritt	Prüfumfang	Messgerät Prüfanschluß	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
13	17	Ladeluft-temperatur-geber Pos. 19	25 ⁻ ←V→ ⁺ 26	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Raumtemperatur	20° C 1,86 V 80° C 0,36 V	Ladelufttemperatur-geber prüfen. siehe Prüfschritt 27 (Tabelle s. Seite 54)
–	18	Handfahr-geber SA Pos. 7	25 ⁻ ←V→ ⁺ 22	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN	4,5–5,5 V	Handfahrgeber prüfen siehe Prüfschritt 30.
			25 ⁻ ←V→ ⁺ 16	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Handfahrgeber Leerlauf Handfahrgeber Vollast Handfahrgeber Kick-Down	ca. 0,2–0,25 V 2,8–3,5 V ca. 3–4,0 V	Steuerelektronik.
		ohne Handfahr-geber Brücke 16 . . . 22	20 ⁻ ←V→ ⁺ 16 20 ⁻ ←V→ ⁺ 22		4,5–5,5 V	Brücke prüfen siehe Prüfschritt 31
–	19	Powerlampe Pos. 2		Zündung: EIN Steuerelektronik aufgesteckt Brücke 20–32	Lampe an	Lampe defekt.
–	20	Start-Sperrelais Pos. 10	3 ⁻ ←V→ ⁺ 2	Zündung: EIN Steuerelektronik aufgesteckt	21–29 V	Kein Kraftstoffdruck/Luft in der Kraftstoffanlage, Steuerelektronik.
–	21	Verbin-dungsleitung EKP – EDR Steuergerät Diagnose-Abrufschalter Pos. 9 (Störungs-leuchte)	20 ⁻ ←V→ ⁺ 15	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Diagnoseschalter nicht betätigt	21–29 V Diagnose-Lampe aus	Diagnose-Lampe Kabel, Kein Drehzahlsignal
				Diagnoseschalter betätigt	Diagnose-lampe ein 0–1 V	Diagnoseschalter
Für alle nachfolgenden Prüfschritte:				**Zündung: AUS Elektronik abziehen**		
–	22	Servomagnet-ventil Pos. 25	1 ←Ω→ 21 1 ←Ω→ 20	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen	7–12 Ω ∞ Ω	Servomagnetventil

SA = Sonderausführung

Prüfung am Stecker der EDR-Steuerelektronik

Blink-code	Prüfschritt	Prüfumfang	Messgerät Prüfanschluß	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
2	23	Regelweg-geber Meßspule Pos. 27	6 ←Ω→ 29	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen	18–22 Ω	Regelweggeber Leitungen überprüfen bevor Pumpe ausgetauscht wird.
3	24	Regelweg-geber Referenz-spule	6 ←Ω→ 10	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen	18–22 Ω	Regelweggeber Leitungen überprüfen bevor Pumpe ausgetauscht wird.
2+3	25	Regelweg-geber Isolations-widerstand	6 ←Ω→ 20	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen	∞ Ω	Regelweggeber Leitungen überprüfen bevor Pumpe ausgetauscht wird.
1	26	Drehzahl-geber Pos. 28	14 ←Ω→ 31 14 ←Ω→ 20	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen	850 Ω–1,3 kΩ ∞ Ω	Drehzahlgeber Leitung.
–	27	Ladeluft-temperatur-geber Pos. 19	25 ←Ω→ 26	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen	80° C ca. 330 Ω 20° C ca. 2,5 kΩ	Lufttemperaturgeber.
–	28	Kraftstoff-temperatur-geber Pos. 32	25 ←Ω→ 24	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen	80° C ca. 330 Ω 20° C ca. 2,5 kΩ	Kraftstofftemperatur-geber.
9	29	Fußfahr-geber Pos. 12	25 ←Ω→ 17 25 ←Ω→ 13 25 ←Ω→ 20	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen von Leerlauf-stellung nach Vollast gehen bis Kick-Down Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen	700–1400 Ω steigen-der Ω Wert ca. 130 Ω bis ca. 750 Ω ∞ Ω	Fußfahrgeber Fußfahrgeber. Fußfahrgeber, Isolations-widerstand.

Prüfung am Stecker der EDR-Steuerelektronik

Blink-code	Prüfschritt	Prüfumfang	Messgerät Prüfanschluß	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
15	30	Handfahrgeber SA Pos. 7	25 ←Ω→ 22 25 ←Ω→ 16	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen von Leerlaufstellung nach Vollast gehen	700–1400 Ω steigender Ω-Wert ca. 130 Ω bis ca. 750 Ω	Handfahrgeber.
–	31	Brücke bei Fahrzeug ohne Handfahrgeber mit Nebenantrieb	22 ←Ω→ 16	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen	ca. 0–1 Ω	Brücke defekt.
–	32	Getriebestellungsschalter Pos. 42	20 ←Ω→ 27	Getriebe Gänge Neutral, 1–4 Gänge 5–8	< 5 Ω ∞ Ω	Schalter defekt.
–	33	Motorbremsschalter Pos. 20	2 ←Ω→ 5	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen Schalter nicht betätigt Schalter betätigt	∞ Ω < 5 Ω	Schalter.
–	34	Kick-Down Schalter Pos. 11	2 ←Ω→ 18	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen Schalter nicht betätigt Schalter betätigt	> 100 kΩ < 5 Ω	Schalter.
–	35	Motor-Stop-Schalter am Motor Pos. 21	2 ←Ω→ 23	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen Schalter nicht betätigt Schalter betätigt	∞ Ω < 5 Ω	Schalter.
–	36	Nebenantrieb Pos. 41	20 ←Ω→ 12	Zündung: AUS Steuerelektronik abgezogen Schalter Nebenantrieb nicht betätigt Schalter betätigt	∞ Ω < 5 Ω	Kurzschluß

SA = Sonderausführung

Prüfarbeiten

D. Prüfung am Stecker der EKP-Steuerelektronik

Wurde bei der Funktionsprüfung (A) ein Fehler festgestellt, können die einzelnen Prüfschritte am Stecker der EKP-Steuerelektronik durchgeführt werden. Dazu Stecker der EKP-Steuerelektronik abziehen. Stecker mit dem Buchsenkasten verbinden und mit Multimeter die entsprechende Messung durchführen.

Hinweise:

1. Kabel und Steckverbindungen sind bei diesen Prüfungen mitberücksichtigt und müssen bei einer Fehleranzeige evtl. nochmals separat auf Unterbrechung (Ohmmeter), Wackelkontakt und richtigen Anschluß nach Stromlaufplan geprüft werden.

2. Zündung nicht bei abgezogener Steuerelektronik einschalten, da sonst die Elektrokraftstoffpumpen (EKP) auf Absaugbetrieb gehen.

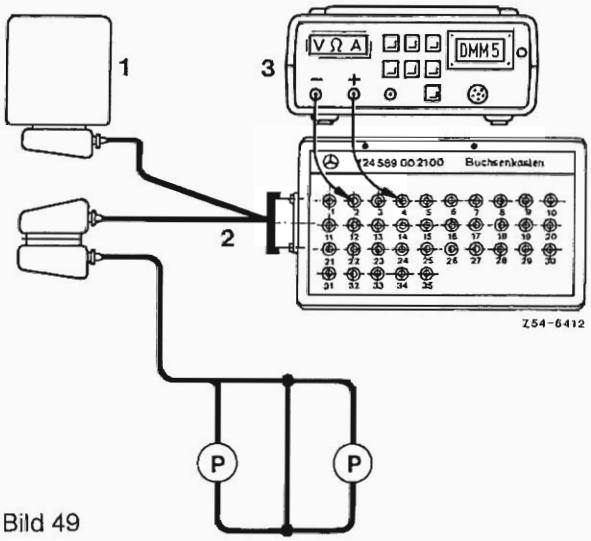


Bild 49

Blink-code	Prüfschritt	Prüfumfang	Messgerät Prüfanschluß	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
–	1	Betriebs-spannung	16 ⁻←V→⁺ 24	Zündung: AUS Steuerelektronik aufgesteckt	21–29 V	Kl. 30 Masse Steuerelektronik.
–	2	Betriebs-spannung	3 ⁻←V→⁺ 25	Zündung: AUS Steuerelektronik aufgesteckt	21–29 V	Kl. 30 Masse Steuerelektronik.
–	3	Betriebs-spannung	9 ⁻←V→⁺ 1	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung:EIN	21–29 V	Sicherung F 30 Relais 1 Masse.
–	4	Betriebs-spannung	21 ⁻←V→⁺ 1	Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN	21–29 V	Sicherung F 30 Relais 1 Masse.
–	5	Pumpenan-steuerung EDR – EKP Steuer-elektronik	16 ⁻←V→⁺ 15	Zündung: AUS Steuerelektronik aufgesteckt Zündung: EIN Pumpen ein Pumpen aus	EKP laufen ca. 3 s 0–1 V 14–17 V	EDR-Elektronik (nur wenn Prüfschritt C 10 nicht in Ordnung) Kabel oder Steck-verbindung

Prüfung am Stecker der EKP-Steuerelektronik

Prüfung am Stecker der EKP-Steuerelektronik

Blink code	Prüfschritt	Prüfumfang	Messgerät Prüfanschluß	Betätigung Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen
–	6	Spannungs-versorgung EKP-I	11 ⁻←V→⁺ 12 23 ⁻←V→⁺ 13	Zündung: EIN Steuerelektronik aufgesteckt	21–29V	Elektronik.
		Spannungs-versorgung EKP-II	20 ⁻←V→⁺ 22 8 ⁻←V→⁺ 10	Fußfahrgeber betätigen, Pumpen laufen	21–29 V	

EKP und Sicherungen F35/F36 sind durch Widerstandsmessung ohne EKP-Steuerelektronik entsprechend Prüfschritt D6 zu überprüfen.

E. Prüfung mit Frequenzgenerator

Drehzahlsimulation

I Anschluß am Fahrzeug

- Abbau der Steckergehäuseabdeckung unter dem E-Fach.
- Ausklipsen des Steckergehäuses F II 6/6 mit weiß/blauem Kabel und Trennen der beiden Gehäuse.
- Rotes Prüfkabel (1) des Frequenzgenerators mit weiß/blauem Kabel am Überdrehzahlrelais verbinden.
- Schwarzes Prüfkabel (2) an Masse.

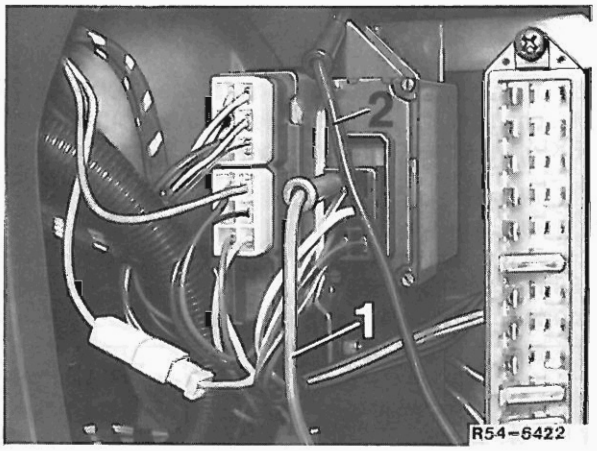


Bild 50

II Inbetriebnahme des Frequenzgenerators.

- Spannungsversorgung 12/24 V oder 220 V.
- Generator (1) einschalten.
- Betriebstaste (2) nicht gedrückt.
- Frequenzbereichstaste (3) 1 KHz drücken.
- Prüfkabel an Generatorausgangsbuchse (4) anschließen.
- Amplitudendrehkopf (5) auf ca. 15 Vs einstellen.
- Mit Frequenzdrehkopf (6) die Drehzahl lt. Funktionskontrolle des Prüfprogramm einstellen (Prüfschritt A 14).

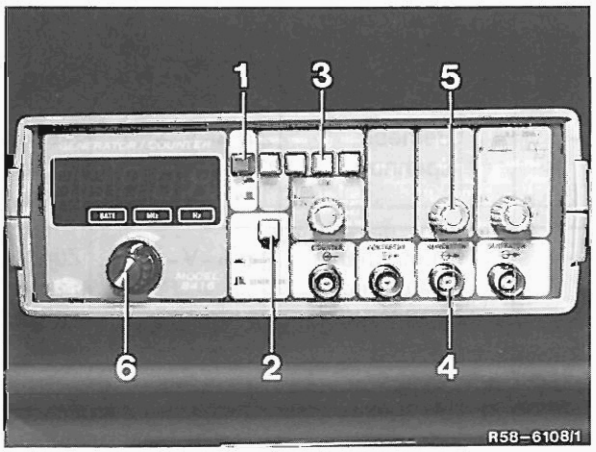


Bild 51

Geschwindigkeitssimulation

I Fahrzeug anschließen (Bild 52), Meßblatt am Tachograf einlegen. Tachograf aus Instrumententafel herausnehmen und entplomben. Schwarze Prüfleitung auf blaue Leitung (Masse) anschließen. Rote Prüfleitung auf grüngelbe Leitung am Stecker km/h anschließen.

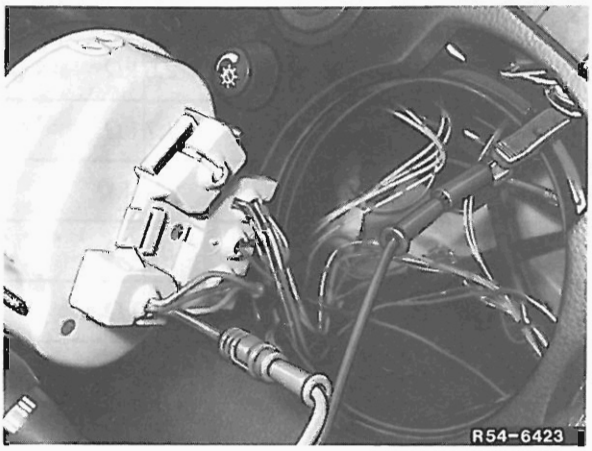


Bild 52

II Inbetriebnahme des Frequenzgenerators.

- Spannungsversorgung 24 V oder 220 V herstellen.
- Betriebstaste (2) nicht gedrückt, Generator einschalten
- Frequenzbereichstaste (3), 1 KHz, gedrückt
- Prüfkabel an Generatorausgangsbuchse (4) anschließen – Amplitudendrehknopf (5) auf ca. 10 Vs einstellen
- Mit Frequenzdrehknopf (3) die entsprechende Prüfgeschwindigkeit einstellen. Prüfschritt A 13

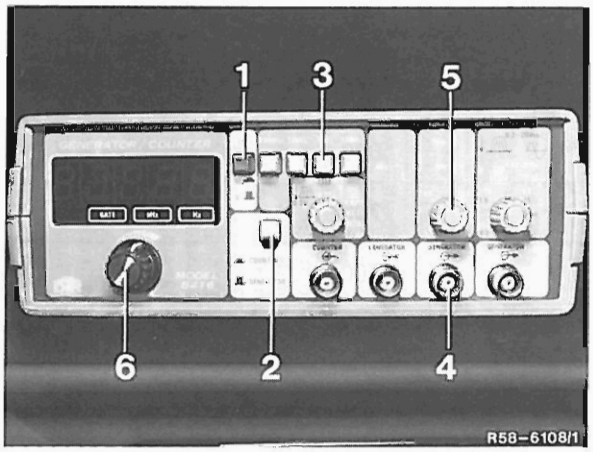


Bild 53

Prüfwerte für Luft- und Kühlmittel-Temperaturgeber

Temperatur	Widerstand ± 10 %	Spannung in V ± 10 %
20° C	2,5 kΩ	1,86
30° C	1,7 kΩ	1,44
40° C	1,18 kΩ	1,09
50° C	833 Ω	0,83
60° C	600 Ω	0,62
70° C	440 Ω	0,47
80° C	327 Ω	0,36

Prüfwerte für Ladedruckgeber

Luftdruck mbar (abs*)	Spannung in V ± 10 %
500	0,78
600	0,94
700	1,10
800	1,26
900	1,41
1000	1,57
1100	1,73
1200	1,89
1300	2,05
1400	2,21
1500	2,37
1600	2,53
1700	2,69
1800	2,85
1900	3,00
2000	3,16
2100	3,32

abs* = absoluter Druck

Fehlersuchtabelle

Motor läßt sich nicht starten (Starter dreht durch)	●				●									●											
Motor läßt sich nicht starten (Starter dreht nicht)	●		●	●	●				●				●												
Schlechtes Startverhalten, Motor warm	●	●			●																				
Schlechtes Startverhalten, Motor kalt	●	●			●																				
Motor verliert Drehzahl und stellt während der Fahrt ab	●								●				●	●											
Motor läuft nur mit erhöhter Leerlaufdrehzahl U = 1000/min und nimmt kein Gas an	●								●		●		●	●					●						
Vollastdrehzahl des Motors auf ca. 1300/min begrenzt		●																							
Motor läuft mit erhöhter Drehzahl, nimmt kein Gas an		●			●																				
Drehzahlschwankungen (Motor sägt)																									
Motor läuft ohne Gas in der Drehzahl hoch																									
Motor reagiert nur direkt auf das Fahrpedal ohne Regelfunktion																									
Starke Rauchentwicklung																									
Motor hat schlechte Leistung																									
Motor hat zeitweise kurze Zugkraftunterbrechungen																									
Motor geht nicht in Leerlaufdrehzahl 500/min zurück																									
Motor reagiert bei Nebenabtriebsbetrieb nicht auf Drehzahlanhebung																									
Geschwindigkeits- oder Drehzahlbegrenzung geht nicht																									
Motor hat keinen Leerlauf																									

Blink-Code	Fehlerursache bzw. Abhilfe
	Stromversorgung für Steuerelektronik oder elektrische Kraftstofförderpumpe unterbrochen (Sicherung defekt)
7 x 5/6 x	Kraftstoffdruck zu gering, mindestens 2,8 bar, Überströmventil undicht (hängt) EKP baut keinen Druck auf/wird nicht angesteuert, elektrisches Kraftstofförderpumpen-Steuergerät defekt Luft im Niederdruckkreislauf Kraftstoffilter verschmutzt (Winterbetrieb versulzt) Tank leer
	Anschluß 5 erhält Motorbremssignal Spannung-Batterie, (Schalterleitung defekt)
	Anschluß 23 erhält Spannung-Batterie, Motor-Stop-Schalter II defekt
7 x	Ist-Regelweg < als Soll-Regelweg, wenn Stellwerkdruck in Ordnung ist Leitung vom Einspritzpumpenstellwerk zum Motor-Steuergerät-Nr. 21 bzw. Nr. 1 unterbrochen Einspritzpumpenstellwerk prüfen
4 x	Motor springt nur mit Gasgeben an, Drehzahlgeber in der Einspritzpumpe defekt bzw. Leitung Nr. 14 und 31 prüfen
	Starterprüfung wie bisher, zusätzlich muß bei Elektronischer Dieselregelung an Klemme 3 am Motorsteuergerät – Minus anliegen Liegt beim Betätigen des Starters Batteriespannung an, wird Starteransteuerung blockiert
	Sicherung F 30, F 35 und F 36 überprüfen

Fehlersuchtabelle

Motor läßt sich nicht starten (Starter dreht durch)	Motor läßt sich nicht starten (Starter dreht nicht)	Schlechtes Startverhalten, Motor warm	Schlechtes Startverhalten, Motor kalt	Motor verliert Drehzahl und stellt während der Fahrt ab	Motor läuft nur mit erhöhter Leerlaufdrehzahl U = 1000/min und nimmt kein Gas an	Vollastdrehzahl des Motors auf ca. 1300/min begrenzt	Motor läuft mit erhöhter Drehzahl, nimmt kein Gas an	Drehzahlschwankungen (Motor sägt)	Motor läuft ohne Gas in der Drehzahl hoch	Motor reagiert nur direkt auf das Fahrpedal ohne Regelfunktion	Starke Rauchentwicklung	Motor hat schlechte Leistung	Motor hat zeitweise kurze Zugkraftunterbrechungen	Motor geht nicht in Leerlaufdrehzahl 500/min zurück	Motor reagiert bei Nebenabtriebsbetrieb nicht auf Drehzahlanhebung	Geschwindigkeits- oder Drehzahlbegrenzung geht nicht	Motor hat keinen Leerlauf	Blink-Code	Fehlerursache bzw. Abhilfe
●			●								●								Stromversorgung für Steuerelektronik oder elektrische Kraftstoffförderpumpe unterbrochen (Sicherung defekt)
●		●	●	●			●				●							7 x 5/6 x	Kraftstoffdruck zu gering, mindestens 2,8 bar, Überströmventil undicht (hängt) EKP baut keinen Druck auf/wird nicht angesteuert, elektrisches Kraftstofförderpumpen-Steuergerät defekt Luft im Niederdruckkreislauf Kraftstoffilter verschmutzt (Winterbetrieb versulzt) Tank leer
●	●		●																Anschluß 5 erhält Motorbremssignal Spannung-Batterie, (Schalterleitung defekt)
●	●		●																Anschluß 23 erhält Spannung-Batterie, Motor-Stop-Schalter II defekt
●							●				●	●						7 x	Ist-Regelweg < als Soll-Regelweg, wenn Stellwerkdruck in Ordnung ist Leitung vom Einspritzpumpenstellwerk zum Motor-Steuergerät-Nr. 21 bzw. Nr. 1 unterbrochen Einspritzpumpenstellwerk prüfen
●							●		●		●	●				●		4 x	Motor springt nur mit Gasgeben an, Drehzahlgeber in der Einspritzpumpe defekt bzw. Leitung Nr. 14 und 31 prüfen
	●																		Starterprüfung wie bisher, zusätzlich muß bei Elektronischer Dieselregelung an Klemme 3 am

																					Liegt beim Betätigen des Starters Batteriespannung an, wird Starteransteuerung blockiert
	●			●																	Sicherung F 30, F 35 und F 36 überprüfen
	●																				Kraftstoffdruck prüfen, wie unter Pos. 1, wenn kein Kraftstoffdruck aufgebaut wird, ist Startersteuerung blockiert
			●																	12 x	Kraftstofftemperaturgeber defekt (eventuell Stecker abziehen)
				●							●		●							1 x	Ist-Regelweg > als Soll-Regelweg Notabschaltung
●				●				●													Klemme 35 am Elektronischen Dieselregelungs-Steuergerät wird bei Höchstdrehzahl (> 2600/min) an Masse gelegt
							●	●				●	●								Motor erhält Nebenabtriebssignal auf Klemme 12
					●		●	●	●			●	●							9 x	Fußfahrgeber defekt
								●			●		●							2 x	Regelweggeber, Verkabelung Einspritzpumpe überprüfen
						●		●				●	●			●				10 x	Ausfall Geschwindigkeitssignal C 3 am Tachograf fehlt
								●	●												Kraftstoffdruck prüfen, wie unter Pos. 1 Kraftstoffrücklauf bzw. Tankentlüftung prüfen Einspritzpumpenstellwerk prüfen (schwergängiger Stellkolben) beim eventuellen Aufleuchten der Störungslampe
									●											1 x	Ansteuerung Servomagnetventil nach Prüfplan überprüfen Klemme 21 Kurzschluß Schmutz im Servomagnetventil, Einspritzpumpenstellwerk prüfen
●	●																			14 x	Steuergerät defekt
								●			●	●	●							2 x 12 x 11 x	Regelweggeber Meßspule defekt Kraftstofftemperaturgeber prüfen Ladedruckgeber prüfen bzw. tauschen
								●			●	●	●							11 x 13 x 12 x	Kraftstoffdruck prüfen, wie unter Pos. 1 Ladedruckgeber prüfen Ladelufttemperaturgeber prüfen Kraftstofftemperaturgeber prüfen Fußfahrgeber Vollastpunkt prüfen Einspritzpumpe auf Pumpenprüfstand überprüfen
								●				●	●								Gesamte Verkabelung auf lose Steckverbindung kontrollieren Anzugsmoment der Überwurfmuttern an den Steckverbindungen überprüfen Motor Stop-Schalter, EDR-Motorbremsschalter, Nebenabtriebsschalter am Getriebe und Wandler Schaltkupplung-Schalter prüfen Fußfahrgeber prüfen Ladedruckgeber prüfen Kraftstoffdruck, wie unter Pos. 1 prüfen Einspritzpumpenstellwerk prüfen
														●							Fußfahrgeber Leerlaufstellung prüfen Einspritzpumpenstellwerk prüfen
															●						Klemme 12 am EDR-Steuergerät muß Masse anliegen (bei geschalteter Masse RQV-Betrieb) Brücke zwischen Klemme 22 und 16 geschaltet
												●				●					Tachosignal an Klemme „C 3" überprüfen Getriebegruppenstellungs-Schalter überprüfen Klemme 27 bei langsamer Gruppe auf Masse Kick-Down-Schalter im Fußfahrgeber prüfen Leerlaufstellung des Fußfahrgebers prüfen

Förderbeginn-Einstellung am Motor OM 442 LA-Einspritzpumpe mit elektrohydraulischem Stellwerk

Förderbeginn-Einstellung nach der Hochdruck-Methode mit dem Förderbeginn-Einstellgerät durchführen. Um die erforderliche Regelstangenlage einstellen zu können, muß die Kraftstoffversorgung für das Stellwerk erhalten bleiben. Der Pumpensaugraum muß von der Kraftstoffversorgung getrennt werden.

Wichtig:

Der vom Förderbeginn-Einstellgerät erzeugte hohe Druck darf nicht auf das Stellwerk wirken.

Arbeitsumfang

1 Zulaufleitung zum Saugraum abschrauben (a) und am Gewinde-Doppelstutzen 1 der Anschlußeinheit anschließen (b).

2 Beide Rücklaufleitungen mit Überströmventil (c) des Saugraumes abschrauben. Saugraum mit Verschlußschraube verschließen.

3 Beide Rücklaufleitungen mit Überströmventil an der Anschlußeinheit anschließen (d).

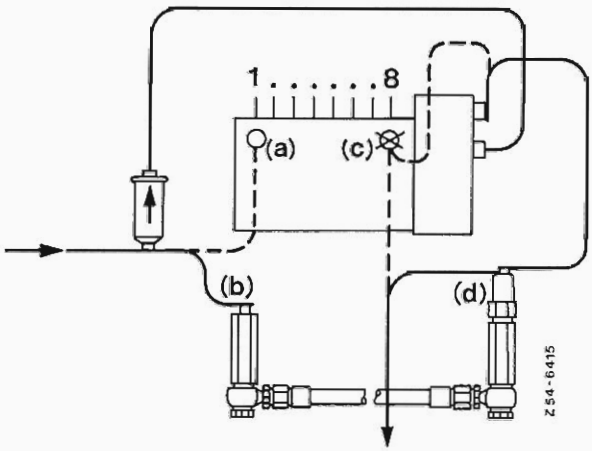


Bild 54 Stellwerk vom Saugraum getrennt

4 Zündung einschalten.

5 Fußfahrgeber auf Vollaststellung. Die EKP laufen an und die Regelstange wird auf Vollastregelweg gedrückt.

6 Förderbeginn mit Hochdruckgerät einstellen (siehe Service-Information 07.1/19).

Hinweis: Die Förderbeginn-Einstellung am Pumpenzylinder 8 durchführen.

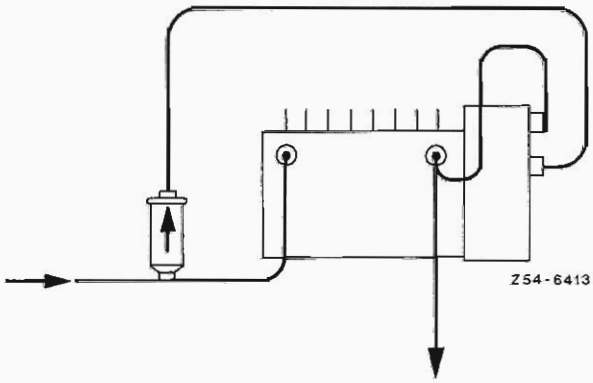


Bild 55 Stellwerk mit Saugraum verbunden

Anschlußteilesatz zur Förderbeginneinstellung

1 Gewinde-Doppelstutzen M 14 X 1,5 / M 14 X 1,5
2 Gewinde-Doppelstutzen M 14 X 1,5 / M 16 X 1,5
3 Schlauchleitung, komplett mit Ringstücken 14 mm
4 Hohlschrauben M 14 X 1,5
5 Hohlschraube M 14 X 1,5
6 Verschlußschraube M 16 X 1,5

Die für die Trennung der Kraftstoffanlage erforderlichen Teile sind im Fahrzeug-Prüfkoffer KDEP-K 500 enthalten, wobei die Teile 1 bis 4 als komplette Anschlußeinheit vormontiert sind.

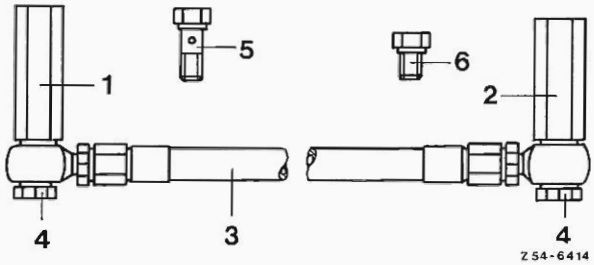


Bild 56

Anziehdrehmomente

Benennung	Nm
Überströmventil an der Einspritzpumpe	40
Temperaturgeber Kraftstoff	30
Temperaturgeber Luft (am Ladeluftquerrohr)	30
Ladedruckgeber am Halter	5
Gummipuffer am Halter	10
Verbindungsrohr Ladedruckgeber-Ladeluftquerrohr	25
Schellen für Kraftstoffleitung Feinstfilter-Stellwerk	25
Befestigung Feinstfilter und Halter	10
Kraftstoffleitungen Stellwerk Feinstfilter, Einspritzpumpe M 14 × 1,5	30
Kraftstoffleitungen Feinstfilter Stellwerk M 12 × 1,5	25
Überwurfmutter 7 pol. Leitungsstecker Stellwerk	15
Überwurfmutter 2- und 3pol. Leitungsstecker (Druck- und Temperaturgeber)	10

Einstellvorschriften am EDR-Steuergerät für maximale Zwischendrehzahl und Höchstgeschwindigkeit.

Maximale Zwischendrehzahl			Höchstgeschwindigkeit		
Schalter-Stellung		Leerlauf 1/min	Schalter-stellung		V_{max} km/h
6	=	600	5	=	50
–	=	700	–	=	55
8	=	800	6	=	60
–	=	850	–	=	65
9	=	900	7	=	70
–	=	1000	–	=	75
11	=	1100	8	=	80
–	=	1200	–	=	85
13	=	1300	9	=	90
–	=	1400	–	=	95
15	=	1500	10	=	100
–	=	1600	–	=	105
17	=	1700	11	=	110
–	=	1800	–	=	115
19	=	1900	12	=	120
–	=	2340	–	=	125

Kraftstoffvorwärmung über das Kühlmittelsystem

Das Vorwärmgerät hat die Aufgabe, in der kalten Jahreszeit den Kraftstoff während der Fahrt vorzuwärmen.

Kühlmittelseitig ist das Vorwärmgerät an den Kühlkreislauf des Luftpressers angeschlossen.

Vom Kraftstofftank fließt der Kraftstoff über das Vorwärmgerät zum Kraftstoffilter.

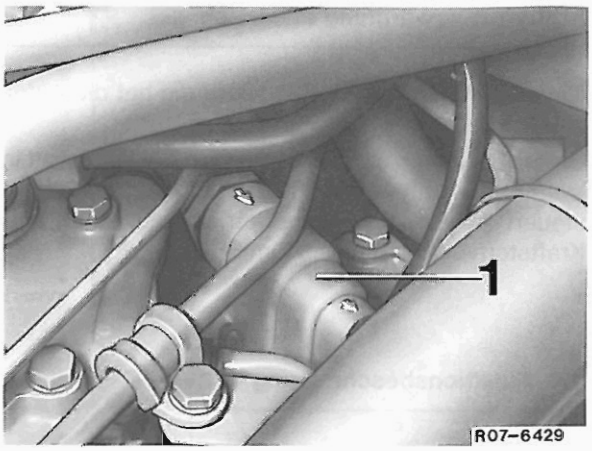


Bild 57

Funktionsbeschreibung

Bis zu + 2° C wird der Kraftstoff voll vorgewärmt.

Das Hubelement des Vorwärmgerätes beginnt bei +2° C zu öffnen, Hubende ist bei +25° C. Ist die Temperatur +25° C erreicht, so wird der Kraftstoff nicht mehr vorgewärmt.

Kraftstoffvorwärmung elektrisch

Die elektrische Kraftstoffvorwärmung hat die Aufgabe, den Kraftstoff im kalten Zustand ab Startbeginn vorzuwärmen.

Durch 2 Glühkerzen (je 240 W) wird der Kraftstoff in beiden Kraftstoffiltern vorgewärmt, 1 Glühkerze (120 W) wärmt den Kraftstoff im Regler der Einspritzpumpe vor. Die Anlage wird über einen Temperaturschalter gesteuert. Angezeigt wird die Betriebsdauer über eine Kontrolleuchte im Armaturenbrett. Das Steuergerät der Kraftstoffvorwärmung sitzt im E-Fach.

1. Funktionsbeschreibung

Bei Starterbetätigung wird die Kraftstoffvorwärmung eingeschaltet (Kl. 50).
Wird der Startvorgang abgebrochen, wird die Vorwärmung nach 3-5 s abgeschaltet.
Nach erfolgtem Starten (D+) soll die Vorwärmung nach einer Zeit von 3-5 min abgeschaltet werden und erst bei erneutem Startvorgang wieder aktiviert werden. Der Temperaturschalter verhindert ein Einschalten bei Temperaturen über +16° C.

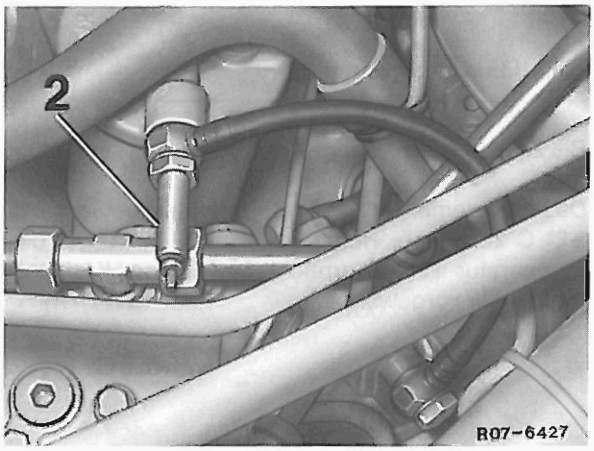


Bild 58

2. Störungsanzeige

2.1 Bei geschlossenem Temperaturschalter fließt kein Strom (Steuergerät defekt).

2.2. Bei geöffnetem Temperaturschalter fließt Strom (Steuergerät defekt).

3. Funktionskontrolle

Funktionskontrolle der Störungsanzeige nach Einschalten der Zündung (Kl. 15) über D+.

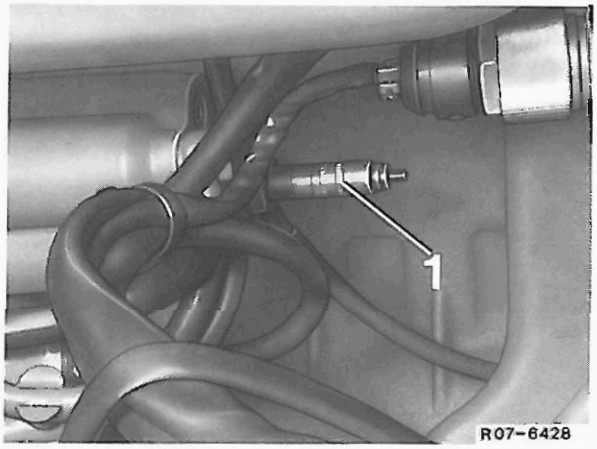


Bild 59

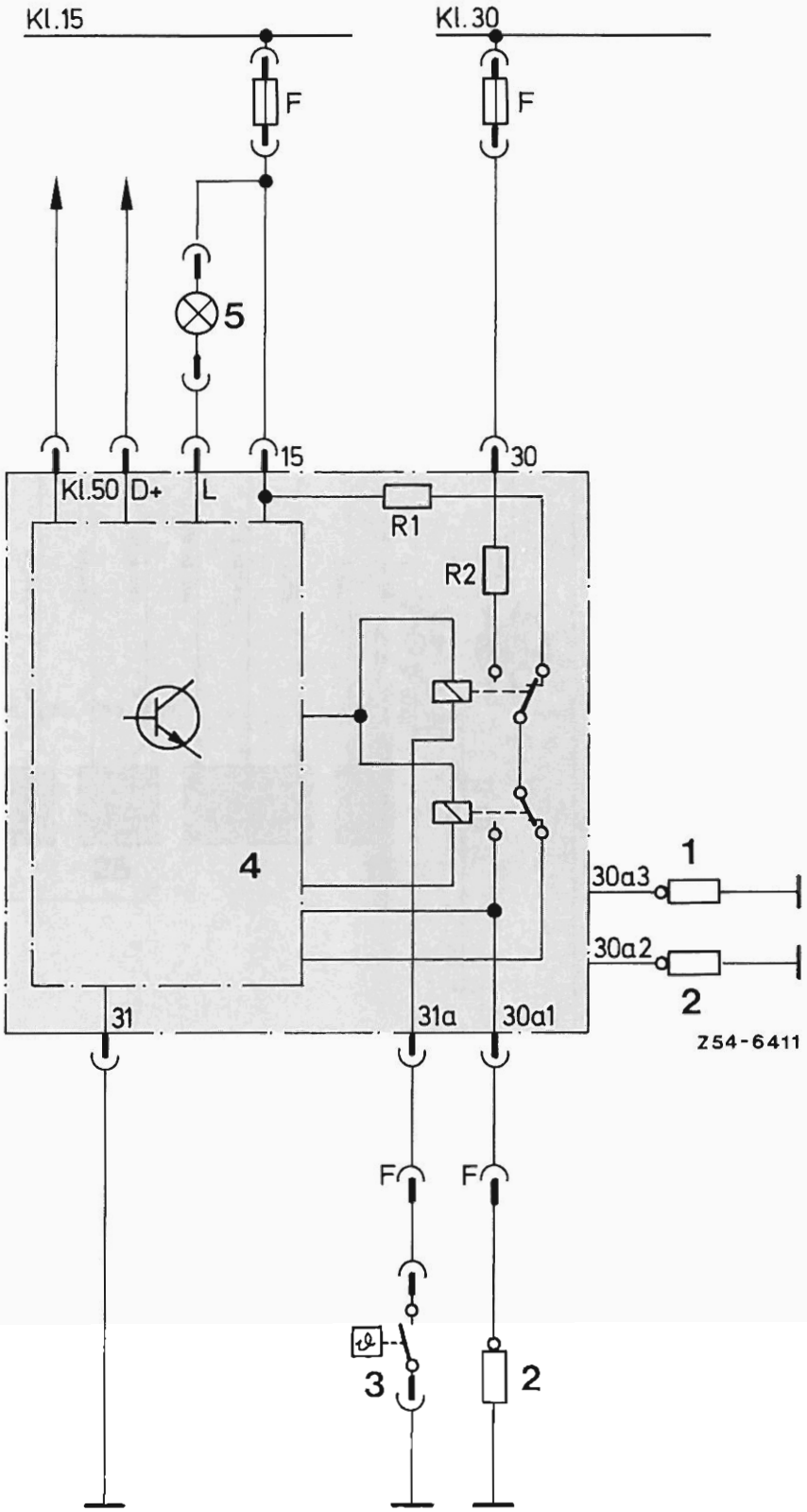


Bild 60 **Stromlaufplan Kraftstoffvorwärmung**

1 Glühkerze (120 W)
2 Glühkerze (240 W)
3 Temperaturschalter
4 Steuergerät
5 Kontrolleuchte

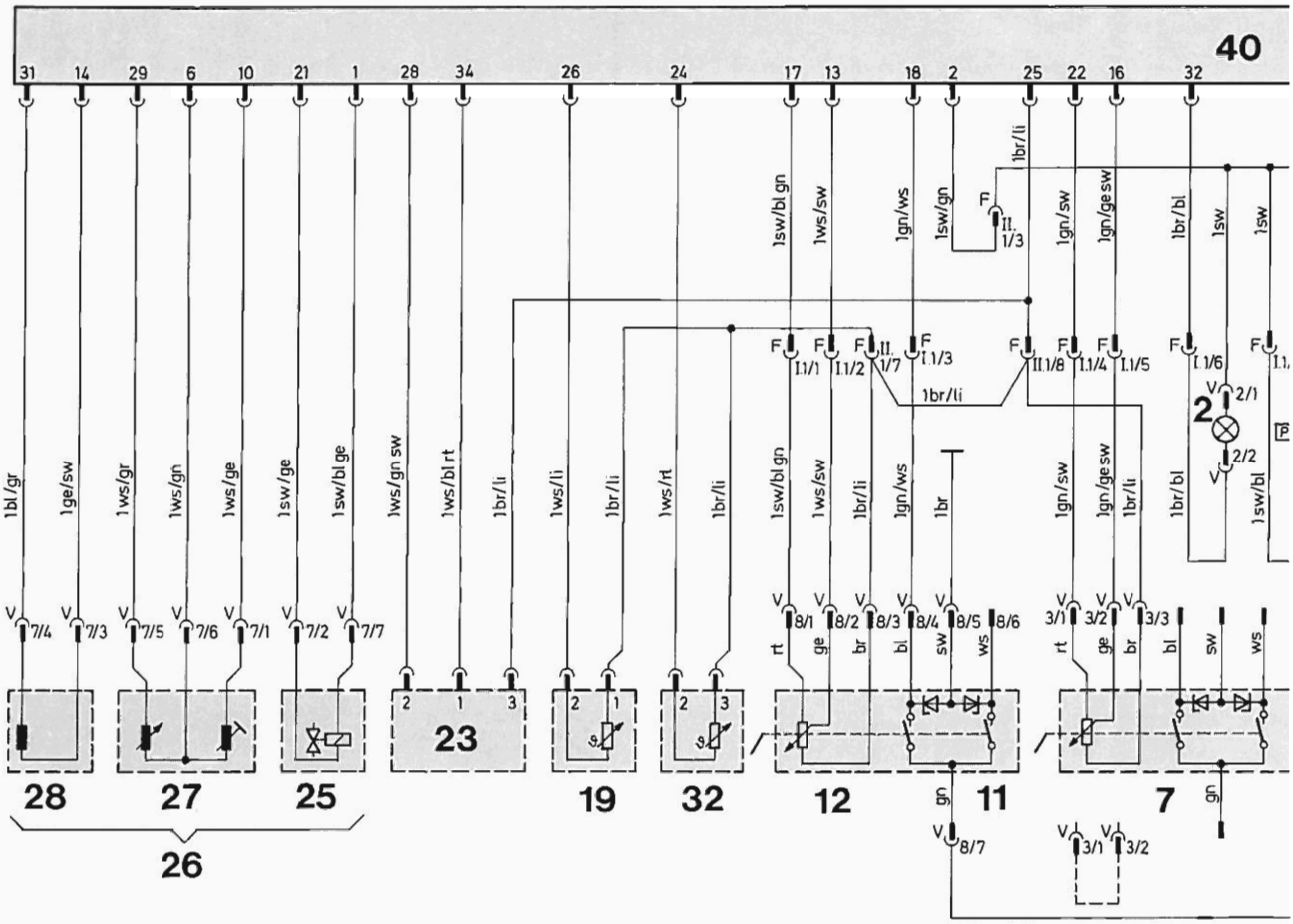
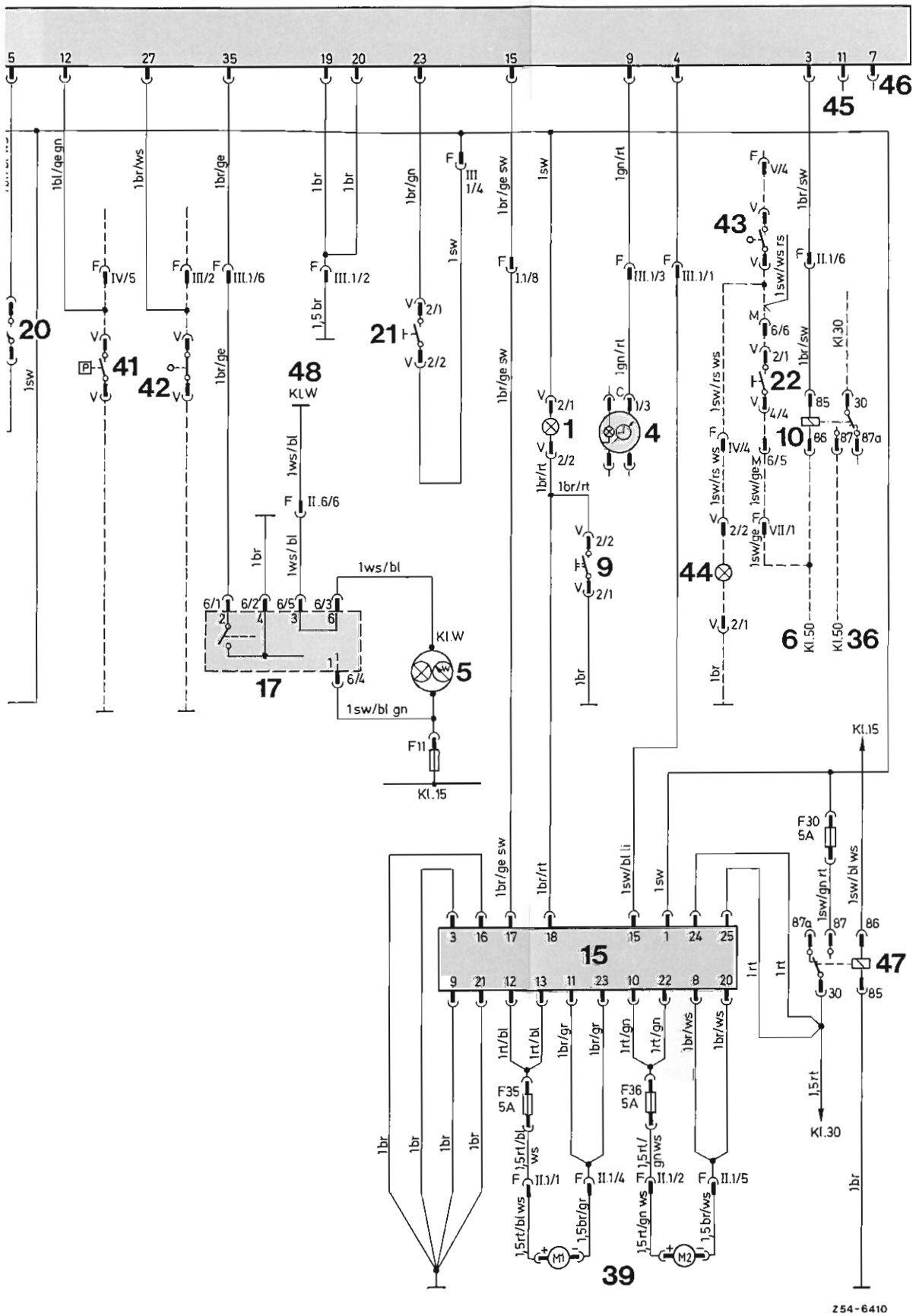


Bild 61

Stromlaufplan – EDR-System

1 Störungsleuchte
2 Powerleuchte
4 Tachograf
5 Drehzahlmesser
6 Motor-Startschalter (im Fahrerhaus)
7 Handfahrgeber
9 Diagnoseschalter
10 Start-Sperrelais
11 Kick-Down-Schalter
12 Fußfahrgeber
15 Steuergerät der elektrischen Kraftstoffpumpen (EKP)
17 Überdrehzahlrelais
19 Lufttemperaturgeber
20 Motorbremsschalter
21 Motor-Stopschalter (am Motor)
22 Motor-Startschalter (am Motor)
23 Ladedruckgeber
25 Servomagnetventil
26 Stellwerk
27 Regelweggeber
28 Drehzahlgeber
32 Kraftstofftemperaturgeber
36 Zum Starter Klemme 50
39 Elektrische Kraftstoffpumpen I und II
40 Steuergerät
41 Nebenantrieb-Schalter
42 Gruppenstellungsschalter
43 Getriebeneutralstellungsschalter
44 Prüfanschluß Getriebeneutralstellungsschalter
45 Anschluß für Wandler-Schalt-Kupplung (WSK)
46 Anschluß für Regelweg-Signal der Einspritzpumpe
47 Steuerrelais
48 Generator


5
12
27
35
19
20
23
15
9
4
3
11
7
46
45
1bl/ge gn
1br/ws
1br/ge
1br
1br
1br/gn
III 1/4
1br/ge sw
1sw
1gn/rt
V/4
1br/sw
43
1sw/ws rs
II.1/6
IV/5
III/2
III.1/6
III.1/2
1,5 br
1sw
1.1/8
III.1/3
III.1/1
20
41
42
21
2/1
2/2
48
KLW
1br/ge
1br/ge sw
1gn/rt
6/6
2/1
22
Kl30
1sw/rs ws
1br/sw
85
30
86
87
87a
10
1
4
1/3
2/1
2/2
1br/rt
1br/rt
4/4
IV/4
6/5
1sw/rs ws
1sw/ge
1ws/bl
II.6/6
2/2
VII/1
1sw/ge
1br
1ws/bl
1ws/bl
2/2
9
2/1
44
6/1
6/2
6/5
6/3
17
6/4
KLW
5
1br
2/1
6
Kl.50
Kl.50
36
1sw/bl gn
F11
Kl.15
Kl.15
F30
5A
1br/ge sw
1br/rt
1sw/bl li
1sw
1sw/gn rt
1sw/bl ws
87a
87
86
47
15
1rt
1rt
30
85
1rt/bl
1rt/bl
1br/gr
1br/gr
1rt/gn
1rt/gn
1br/ws
1br/ws
1,5rt
Kl.30
F35
5A
F36
5A
1br
1br
1br
1br
1br
1,5rt/bl ws
1,5rt/ gn ws
II.1/1
II.1/4
II.1/2
II.1/5
1,5rt/bl ws
1,5br/gr
1,5rt/gn ws
1,5br/ws
M1
M2
39
Z54-6410