



87

Neuerungen 1987 Omnibusse Werk Mannheim



Mercedes-Benz
service

Daimler-Benz Aktiengesellschaft

Printed in Germany

Nachdruck, Vervielfältigung
oder Übersetzung,
auch auszugsweise,
nicht erlaubt.

Bestell-Nr. 6510 30 28 00
0887 4,2 Wa

In der vorliegenden Broschüre wollen wir die in 1987 an unseren Omnibussen eingeflossenen technischen Neuerungen vorstellen.

Gleichzeitig zeigen wir Ausschnitte aus neu erstellten technischen Dokumentationen, welche in der nächsten Zeit in die Basis-Literatur einfließen.

Da wir im Interesse der Aktualität, die Dokumentationen im Original übernommen haben gibt es innerhalb der Broschüre unterschiedliche Ausführungen im Layout.

Daimler-Benz Aktiengesellschaft
Unternehmensbereich Omnibus
Mannheim/Kundendienst

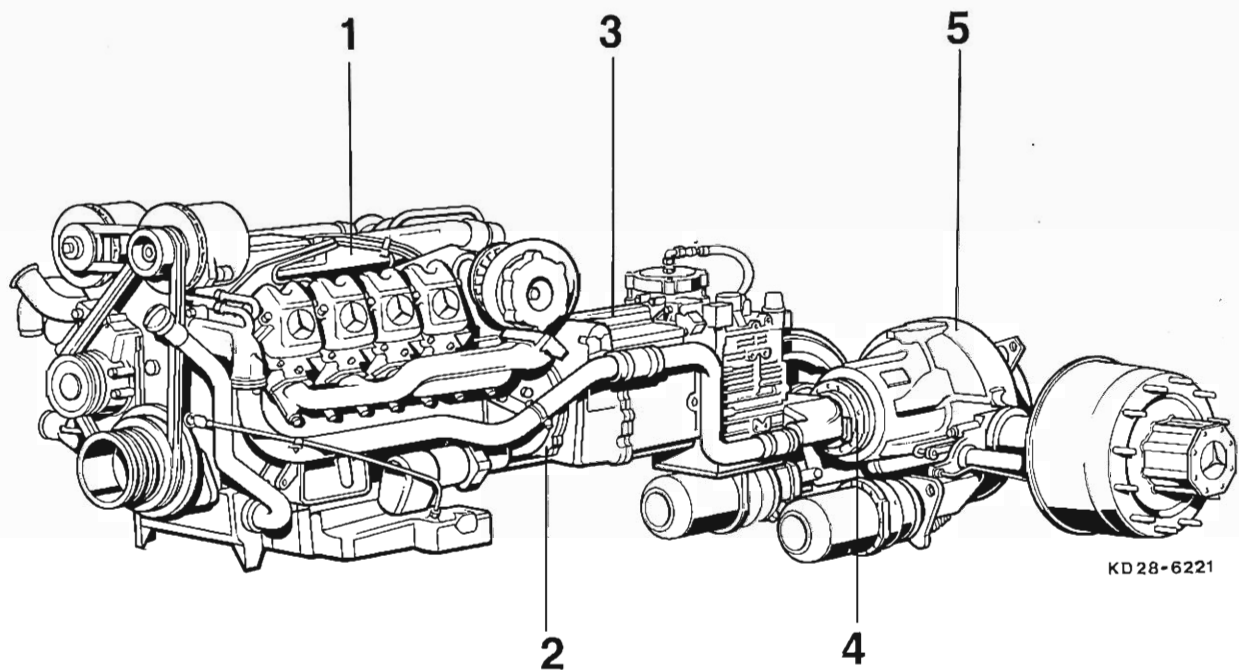
August 1987

Optimierter Antriebsstrang O 303	7
Motor	8
Kupplung	11
Getriebe	13
Gelenkwelle	13
Hinterachse	13
Funktionsbeschreibung Elektro Pneumatische Schaltung O 303	15
Bedienungshinweise Elektro Pneumatische Schaltung O 303	25
Prüfprogramm Elektro Pneumatische Schaltung O 303	31
Prüfprogramm ABS / ASR O 303	37
Anschlußschema ABS / ASR O 303	49
Elektronisch geregelte Vier-Zonen-Bodenheizung O 303	51
Neue Ersatzradhalterung O 303	53
Neue Hecktoilette O 303	55
Elektronische Motor-Regulierung	57
Fahrprogramme automatisches Getriebe W3E / W4E	61
Modulierdruck prüfen und einstellen W3E / W4E	63
Regulierung zwischen Motor und Getriebe einstellen W3E / W4E	69
Bremsen-Funktionsschema O 405 G	77
Funktionsbeschreibung Gelenksystem O 405 G	83
Automatische Türbetätigung O 405 / O 405 G	89

Optimierter Antriebsstrang O 303

Maßnahmen zur Optimierung des Antriebsstrangs

Typ	O 303 – 15 RHS	O 303 – 15 RHD	O 303 – 15 RHD
Baumuster	600.395	600.385	600.485
Motor	OM 442 – V8	OM 442 – V8	OM 442 A – V8
Baumuster	442.919	442.919	442.961
Kupplung	MFZ 430	MFZ 430	MFZ 430
Getriebe	GO 4 / 130	GO 4 / 130	GO 4 / 130
Baumuster	714.622	714.622	714.623
Gelenkwelle	3 E-800 / 150	3 E-800 / 150	4 E-1200 / 165
Hinterachse	H 04 / 01DL-10	H 04 / 01DL-10	H 04 / 01DL-10
Baumuster	745.846	745.842	745.845



1 Motor

2 Kupplung

3 Getriebe

4 Gelenkwelle

5 Hinterachse

A. Motor

OM 442 – Saugmotor 213 kw / 290 PS

Die Drehzahl wurde von 2300 / min auf 2100 / min reduziert, was den Kraftstoffverbrauch vermindert und eine Senkung des Motor-Geräuschniveaus zur Folge hat.

Die Bohrung ist von 128 mm auf 130 mm erweitert worden, somit hat sich der Hubraum um 460 cm³ und die Leistung um 7 kw / 10 PS erhöht.

Die Verbrennung wurde durch die neu gestaltete Kolbenmulde und die darauf abgestimmte Einspritzdüse verbessert, was gleichzeitig zu besseren Abgaswerten führt.

Der Regler der Einspritzpumpe wurde durch den Einbau eines drehzahlabhängigen, inneren Vollastanschlags verändert, um konstant ein hohes Drehmoment über einen großen Drehzahlbereich zu erreichen.

OM 442 A – Ladermotor 260 kw / 354 PS

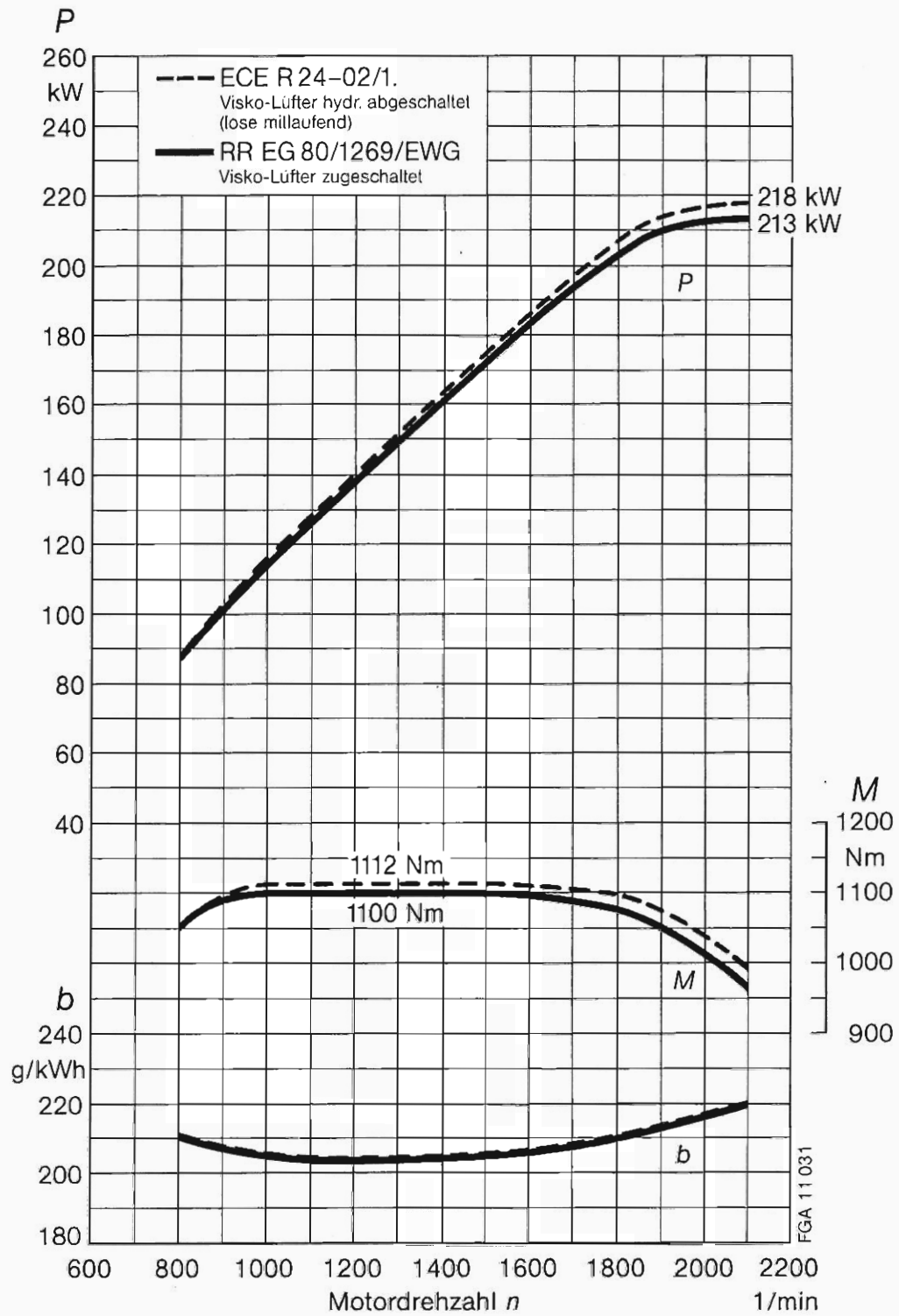
Die Drehzahl wurde von 2300 / min auf 2100 / min reduziert, was den Kraftstoffverbrauch vermindert und eine Senkung des Motor-Geräuschniveaus zur Folge hat.

Die neu entwickelte Einspritzpumpe mit erhöhten Einspritzdrücken in Verbindung mit neuen Einspritzdüsen und neu gestalteter Kolbenmulde, bringt kürzere Einspritzzeiten, besseren Wirkungsgrad sowie eine Leistungssteigerung um 17 kw / 24 PS, außerdem bessere Abgaswerte.

Der Regler der Einspritzpumpe wurde durch Einbau des neuen Zwei-Feder-Ladedruckabhängigen-Vollastanschlags verbessert, um konstant ein hohes maximales Drehmoment über einen großen Drehzahlbereich zu erreichen.

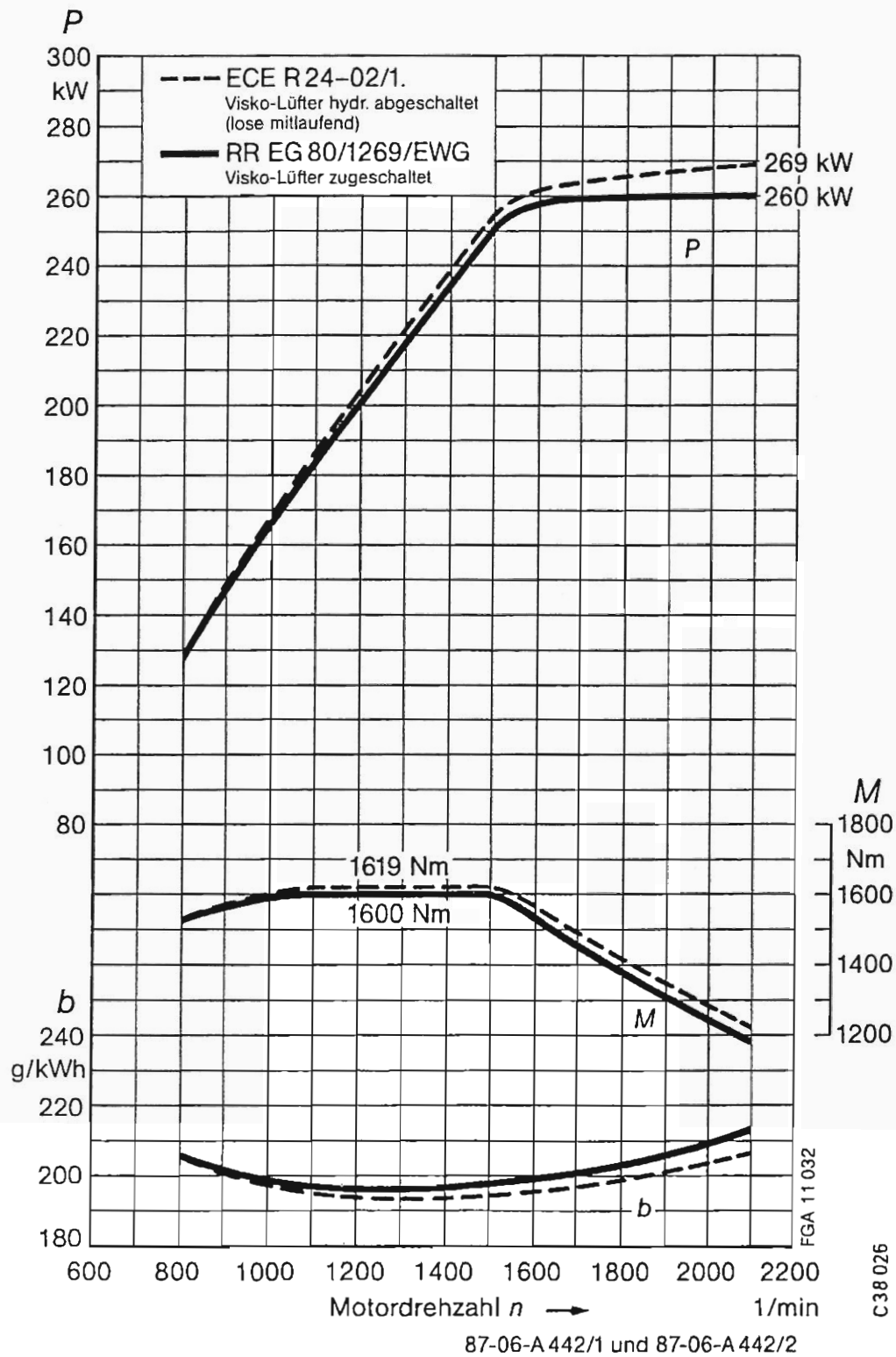
Technische Daten	OM 442	OM 442A
Bohrung (mm)	130	128
Hub (mm)		142
Gesamt-Hubraum (cm ³)	15080	14620
Verdichtungsverhältnis	16,9	16,25
Nutzleistung (kW)	213	260
Nenndrehzahl (1/min)		2100
Max. Drehmoment (Nm)	1100	1600
bei Drehzahl (1/min)	1000-1500	1100-1500
Min. spez. Kraftstoffverbr. (g/kWh)	203	197
bei Drehzahl (1/min)	1200	1300
Abspritzdruck (bar), Einstellwert		175+8
Mindestwert		165
Förderbeginn (Gradeinstellung) v. OT		14
Ventilspiel Einlaßventile (mm)		0,4
Auslaßventile (mm)		0,6

Mercedes-Benz OM 442



87-05-S 442/1 und 87-05-S 442/2

Mercedes-Benz OM 442 A



Kühler

Durch mehr Rippen im Kühlerblock, bei gleichen Außenmaßen, wurde die Leistung den neuen Motoren angepasst.

Lüfter

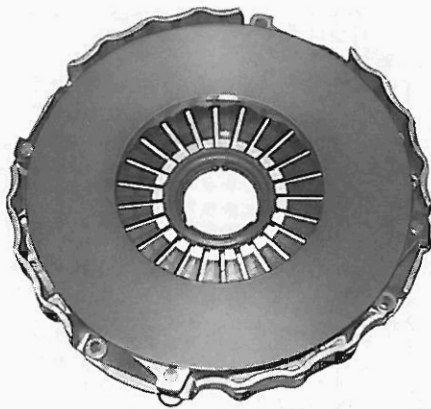
Die Übersetzung wurde auf die neuen Motordrehzahlen abgestimmt.

Zusätzlich wurde die Flügelform und der Anstellwinkel geändert, um bei gleicher Luftleistung die Leistungsaufnahme des Lüfters zu verringern.

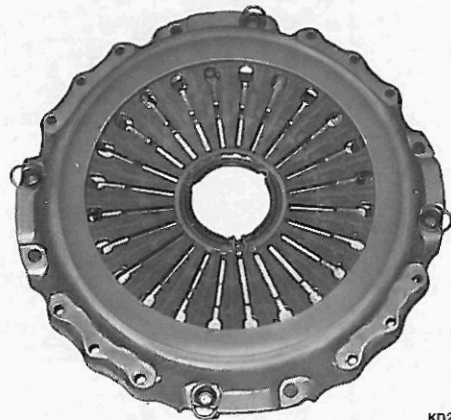
B. Kupplung MFZ 430

Die neue Membranfedern-Kupplung zeichnet sich durch einen einfachen und robusten Aufbau aus. Sie ist Drehzahlfest und hat einen hohen Anpressdruck. Eine verstärkte Druckplatte erhöht die Lebensdauer.

Das auf Zug wirkende Ausrücksystem läßt ein weiches Anfahren zu und wirkt sich günstig auf den Schaltvorgang aus.

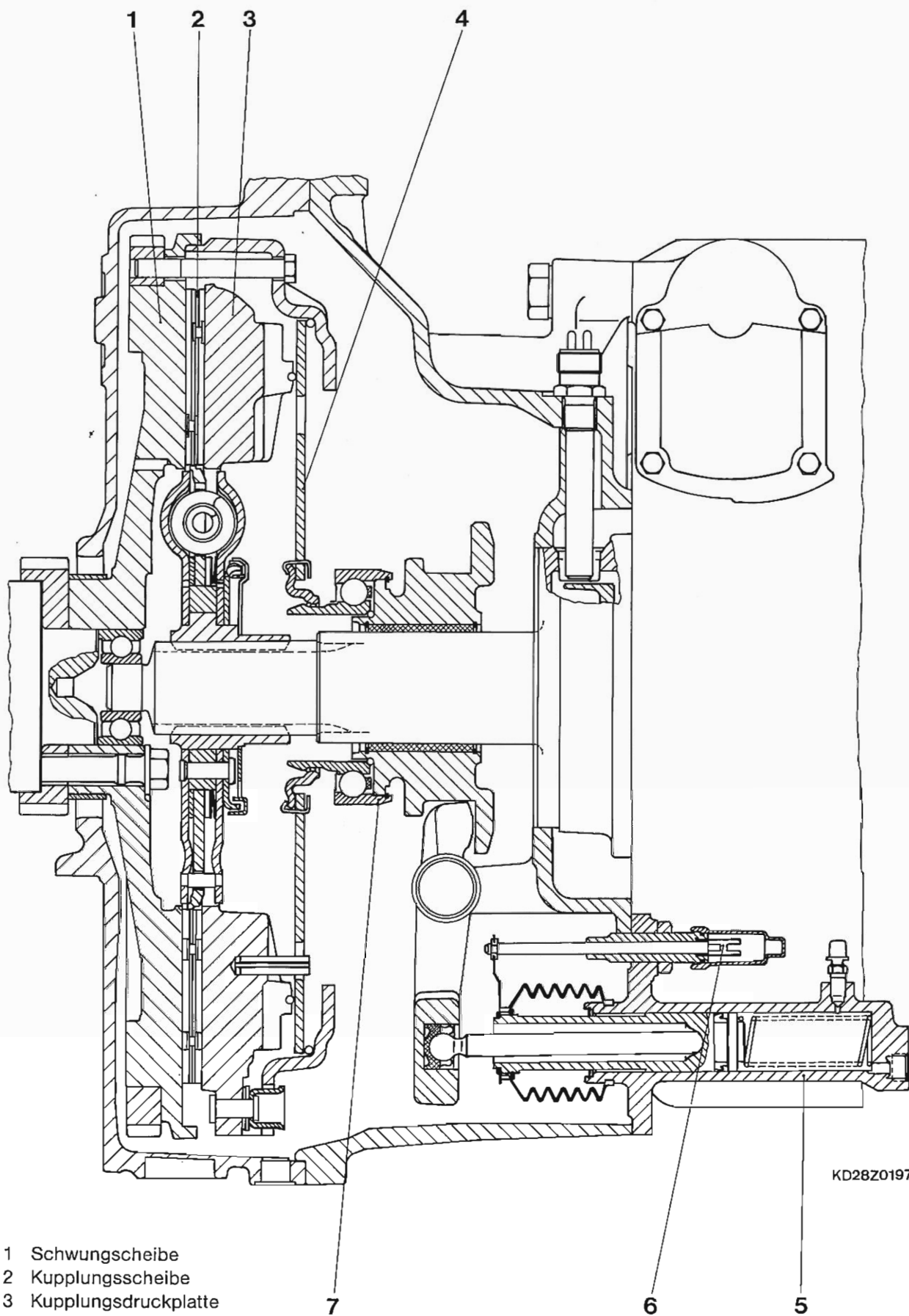


KD28-6227



KD28-6195

Schema · Membranfeder-Kupplung



KD28Z0197

- 1 Schwingscheibe
- 2 Kupplungsscheibe
- 3 Kupplungsdruckplatte
- 4 Membranfeder
- 5 Kupplung-Nehmerzylinder
- 6 Kupplung-Verschleißanzeige
- 7 Ausrücklager

Verschleißanzeige der Kupplung

a. Einstellen bei neuer Kupplung

- 1 Abdeckkappe abnehmen
 - 2 Kontermutter lösen
 - 3 Gewindehülse hinein- oder herausdrehen bis der Anzeige-Bolzen mit der Vorderkante der Gewindehülse fluchtet.
- Anm.:** Die auf die Gewindehülse gesteckte, aufgeschnittene Anzeigegehülse hat mit der Einstellung nichts zu tun.
- 4 Kontermutter anziehen.
 - 5 Abdeckkappe aufsetzen.

b. Ausrückhub prüfen.

- 1 Abdeckkappe abnehmen.
- 2 Stellung des Anzeige-Bolzens bei nicht betätigter und bei betätigter Kupplung ausmessen.
Differenz = Ausrückweg = $16,7 \pm 1,3$ mm.

Anm.: Wird der vorgeschriebene Ausrückweg nicht erreicht, muß die Kupplungsbetätigung überprüft werden.

- 3 Abdeckkappe aufsetzen.

c. Verschleiß prüfen

- 1 Abdeckkappe abnehmen.
- 2 Stellung des Anzeige-Bolzens in der aufgeschnittenen Kunststoffhülse prüfen. Spätestens wenn der Bolzen mit der Vorderkante der Kunststoffhülse fluchtet, muß die Kupplungsscheibe bzw. der Belag der Kupplungsscheibe erneuert werden.
- 3 Abdeckkappe aufsetzen.

C. GO 4 / 160-6

Dieses Getriebe der Baureihe 4 ist in den Außenmaßen mit dem GO 4 130-6 identisch.

Durch die Erhöhung des Durchgangdrehmoments von 130 kpm auf 160 kpm wurde eine neue Bearbeitungsmethode der Zahnräder erreicht.

D. Gelenkwelle

Für den Motor OM 442 A wurde eine verstärkte Gelenkwelle mit einem Flanschdurchmesser von 165 mm entwickelt.

Beim OM 442 ist die vom OM 422 bekannte Gelenkwelle mit einem Flanschdurchmesser von 150 mm eingebaut.

E. Hinterachse HO 4 / 01 DL-10

Die Hinterachse wurde mit der Übersetzung 40 : 12 auf die drehzahlreduzierten Motoren abgestimmt.

Um das größere Drehmoment zu übertragen hat man die Antriebswellen verstärkt. Aus diesem Grund sind die Hinterachsen der beiden Motorvarianten untereinander nicht austauschbar.

Allgemeines

Bei Fernverkehrsfahrzeugen und Omnibusse spielt der Kraftstoffverbrauch hinsichtlich der Betriebskosten eine erhebliche Rolle. Aus diesem Grund wurden leistungs- und drehmomentstarke Motoren entwickelt, die in Verbindung mit günstig gestuften Getrieben das Fahren im verbrauchsgünstigen Drehzahlbereich ermöglichen.

Um das Schalten des Getriebes zu vereinfachen und dem Fahrer die richtige Gangwahl zu erleichtern wurde die Elektronisch-Pneumatische Schaltung, kurz EPS, entwickelt.

Alle O 303 RHS/RHD 10-15 Reihler mit dem serienmäßigen GO 4 Getriebe und dem OM 442 oder OM 442 A-Motor können auf Wunsch (SA) mit einer EPS ausgerüstet werden.

Vom Wählhebel werden die Schaltbefehle elektrisch über die Elektronik zu den Magnetventilen übertragen und von dem angebauten Schaltzylindern pneumatisch ausgeführt. Ein Display auf dem Armaturenbrett zeigt an welcher Gang eingelegt ist.

Zur Steuerung und Sicherung der Anlage greifen Sensoren die Schalt- und Wählstellungen ab, ferner nimmt ein Drehzahlgeber am Getriebeausgang die Drehzahl ab.

Eine Steuerelektronik in der die zulässigen Drehzahlen der einzelnen Gänge eingespeichert sind, verarbeitet diese Signale.

Vorzüge

Reduzierung der Schaltarbeit in Kraft und Weg, dadurch Entlastung des Fahrers im psychophysischen Bereich, Steigerung der Konditionssicherheit des Fahrers.

Schnelle, präzise und sichere Gangfindung bei Hoch- und Rückschaltungen in einer Gasse, das heißt Wegfall der Wählgassen und hoher Schaltkomfort. Damit wird eine Steigerung der Betriebssicherheit erreicht.

Verhinderung von Fehlschaltungen, dadurch absolute Sicherheit gegen Überdrehen des Motors.

Müheloses Überspringen von zwei Gangstufen bei Hoch- und Rückschaltungen bzw. automatisches Auffinden des geschwindigkeitsangepaßten Ganges nach verkehrsbedingten Abbremsungen durch gleichzeitige Betätigung eines Funktionsknopfes im Schaltknäuf beim Schaltvorgang.

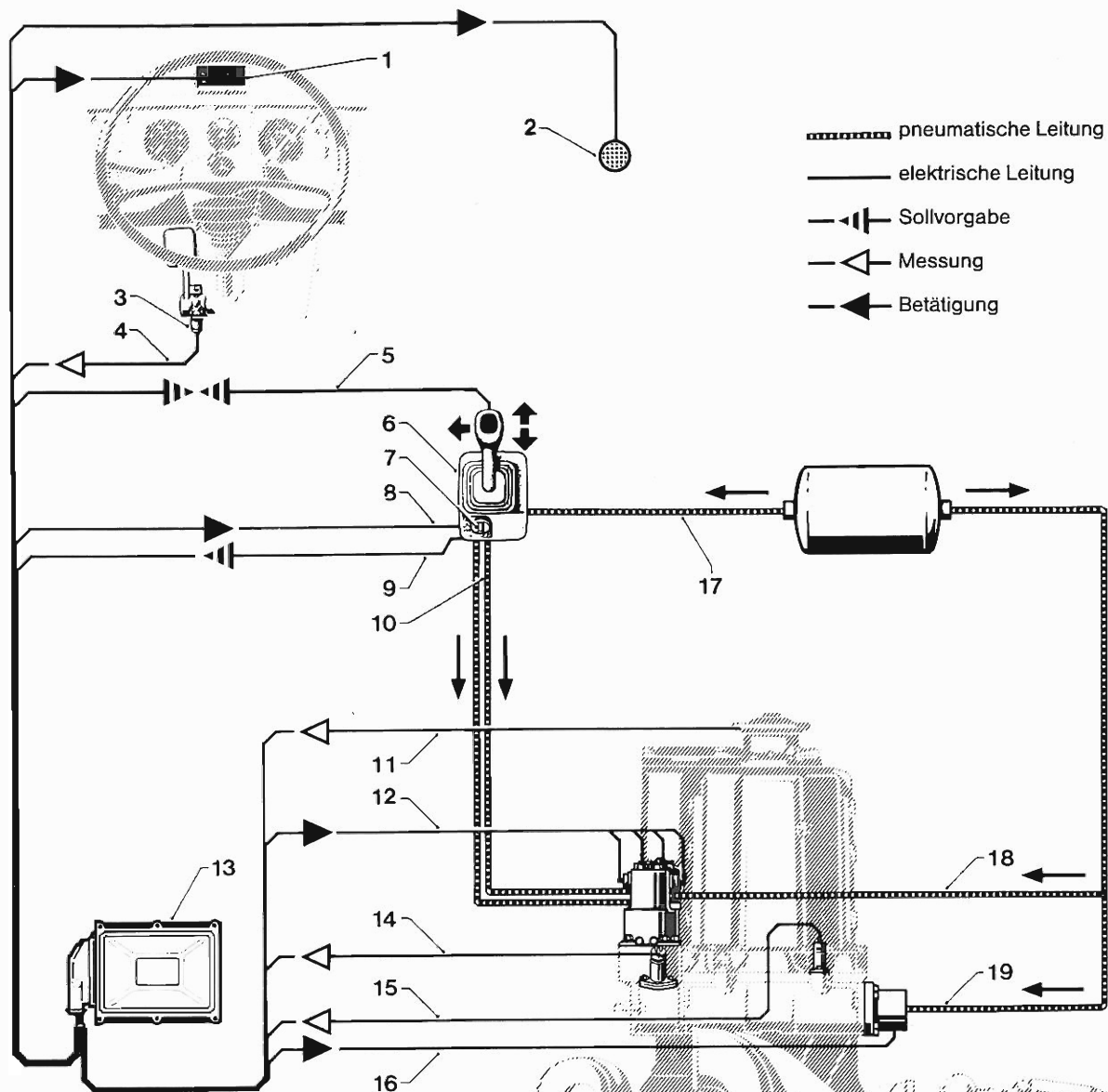
Die zusätzliche Möglichkeit aus der Neutralstellung bei noch rollendem Fahrzeug den zur momentanen Fahrgeschwindigkeit passenden Gang nur durch eine Schaltbewegung in Richtung Hoch- oder Rückschaltung zu finden.

Schonung der Kupplung und der übrigen Aggregate des Antriebsstranges durch Schaltvorgänge im optimalen Drehzahlbereich.

Der Fahrer wird durch EPS nicht „bevormundet“, sondern er hat bei bestem Schaltkomfort alle gewohnten Eingriffsmöglichkeiten.

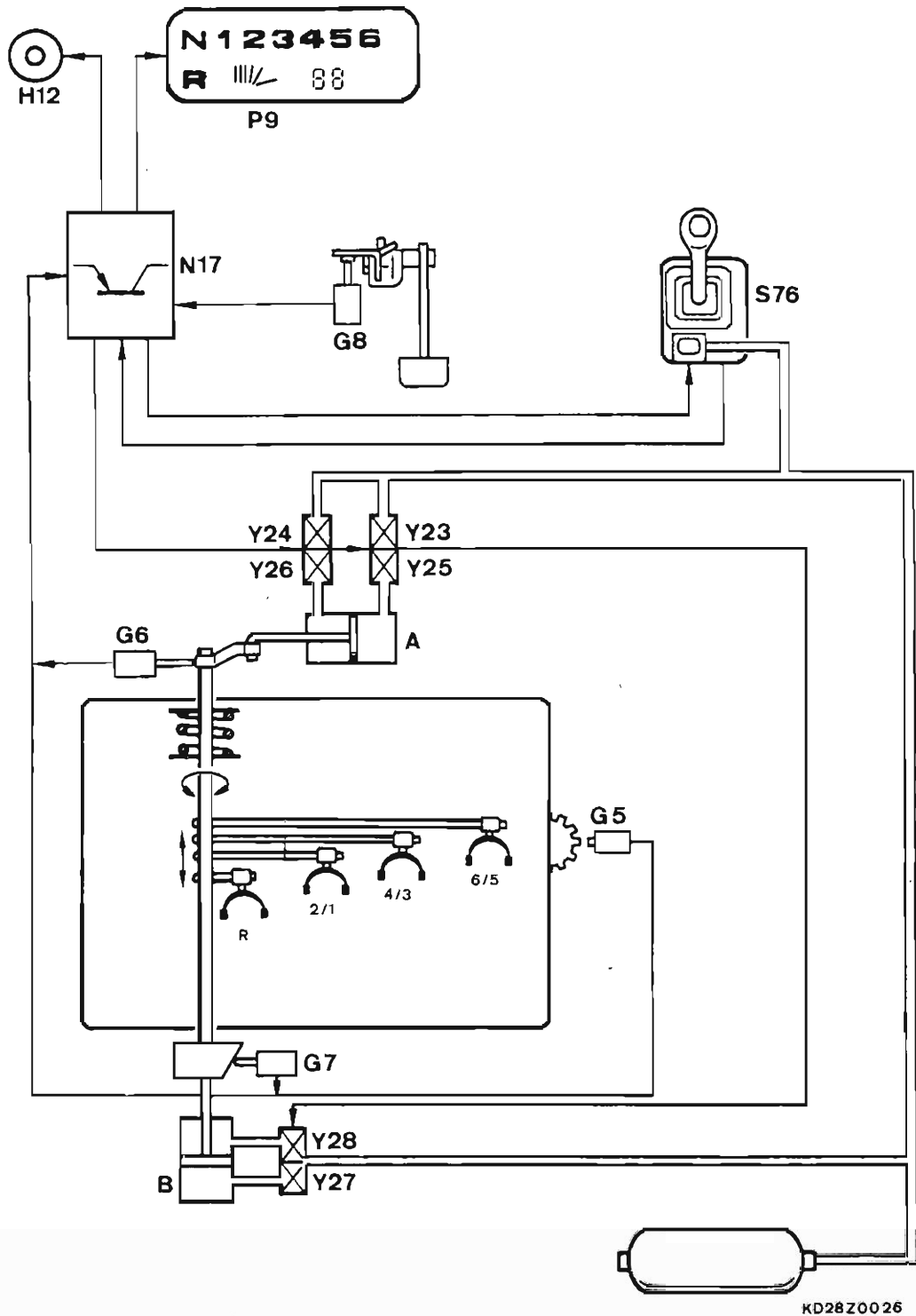
Die EPS macht das Schaltgestänge, also die direkte Verbindung zwischen Schalthebel und Getriebe und die damit verbundene Wartung entbehrlich.

Funktionsschema O 303



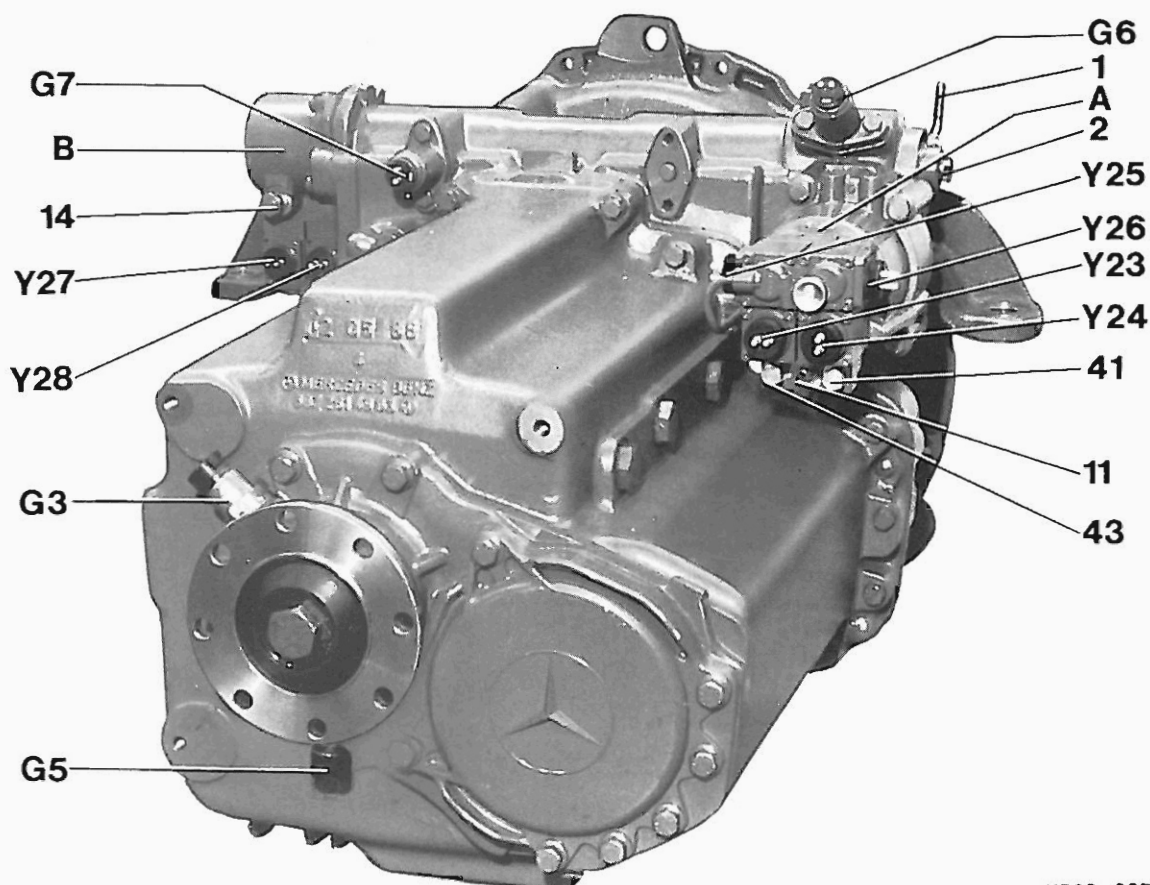
- 1 Ganganzeige-Ist (Display)
- 2 Warnsummer
- 3 Sensor an Kupplungspedal
- 4 Kupplungsstellung (Geberleitung)
- 5 Befehlssignal vom Gebergerät/Rückmeldung
- 6 Gebergerät
- 7 Notschalter
- 8 Freigabe Notschalter
- 9 Notschaltung (Gasse)
- 10 Notschaltung (Gang)
- 11 Getriebe-Ausgangsdrehzahl
- 12 Gangbetätigung
- 13 EPS-Steuerelektronik
- 14 vom Gangsensor
- 15 vom Gassensensor
- 16 Gassenbetätigung
- 17 Vorratsdruck Notschaltung
- 18 Vorratsdruck Schaltzylinder
- 19 Vorratsdruck Gassenzylinder

Funktionsteile EPS – O 303



- A 3-Stellungs-Gangzylinder
 Y23 Magnetventil ungerade Gänge Belüftung (MUB)
 Y24 Magnetventil gerade Gänge Belüftung (MGB)
 Y25 Magnetventil ungerade Gänge Entlüftung (MUE)
 Y26 Magnetventil gerade Gänge Entlüftung (MGE)
- B 4-Stellungs-Gassenzylinder
 Y27 Magnetventil 1 Gasse 5/6 (MG1)
 Y28 Magnetventil 2 Gasse R (MG2)

- G5 Drehzahlgeber EPS
 G6 Sensor Gang (SGG)
 G7 Sensor Gasse (SGE)
 G8 Sensor Kupplung (SKU)
 H12 Warnsummer (Serie)
 N17 Steuerelektronik
 P9 Display
 S76 Gebergerät



KD28-6073/1

A 3-Stellungs-Gangzylinder

- Y23 (MUB) Magnetventil ungerade Gänge Belüftung
- Y24 (MGB) Magnetventil gerade Gänge Belüftung
- Y25 (MUE) Magnetventil ungerade Gänge Entlüftung
- Y26 (MGE) Magnetventil gerade Gänge Entlüftung
- 11 Druckluftversorgung Gangzylinder
- 41 Druckluftanschluß Notschaltung 2. Gang
- 43 Druckluftanschluß Notschaltung Rückwärtsgang
- 1 Hebel für mechanische Notschaltung
- 2 Verschlußschraube

B 4-Stellungs-Gassenzylinder

- Y27 (MG1) Magnetventil Belüftung Gasse 5/6
- Y28 (MG2) Magnetventil Belüftung Gasse R
- Y27 und Y28 zusammen ergeben Gasse 3/4
- 14 Druckluftversorgung Gassenzylinder
- G3 Drehzahlgeber Tacho 12 V
- G5 Drehzahlgeber EPS 24 V
- G6 (SGG) Sensor Gang
- G7 (SGE) Sensor Gasse

3-Stellungs-Gangzylinder – A – mit Magnetventile MUB (Y23) und MGB (Y24) für Belüftung und Magnetventile MUE (Y25) und MGE (Y26) für Entlüftung. Die Magnetventile steuern durch Be- und Entlüften den 3-Stellungs-Gangzylinder und schalten den entsprechenden Gang.

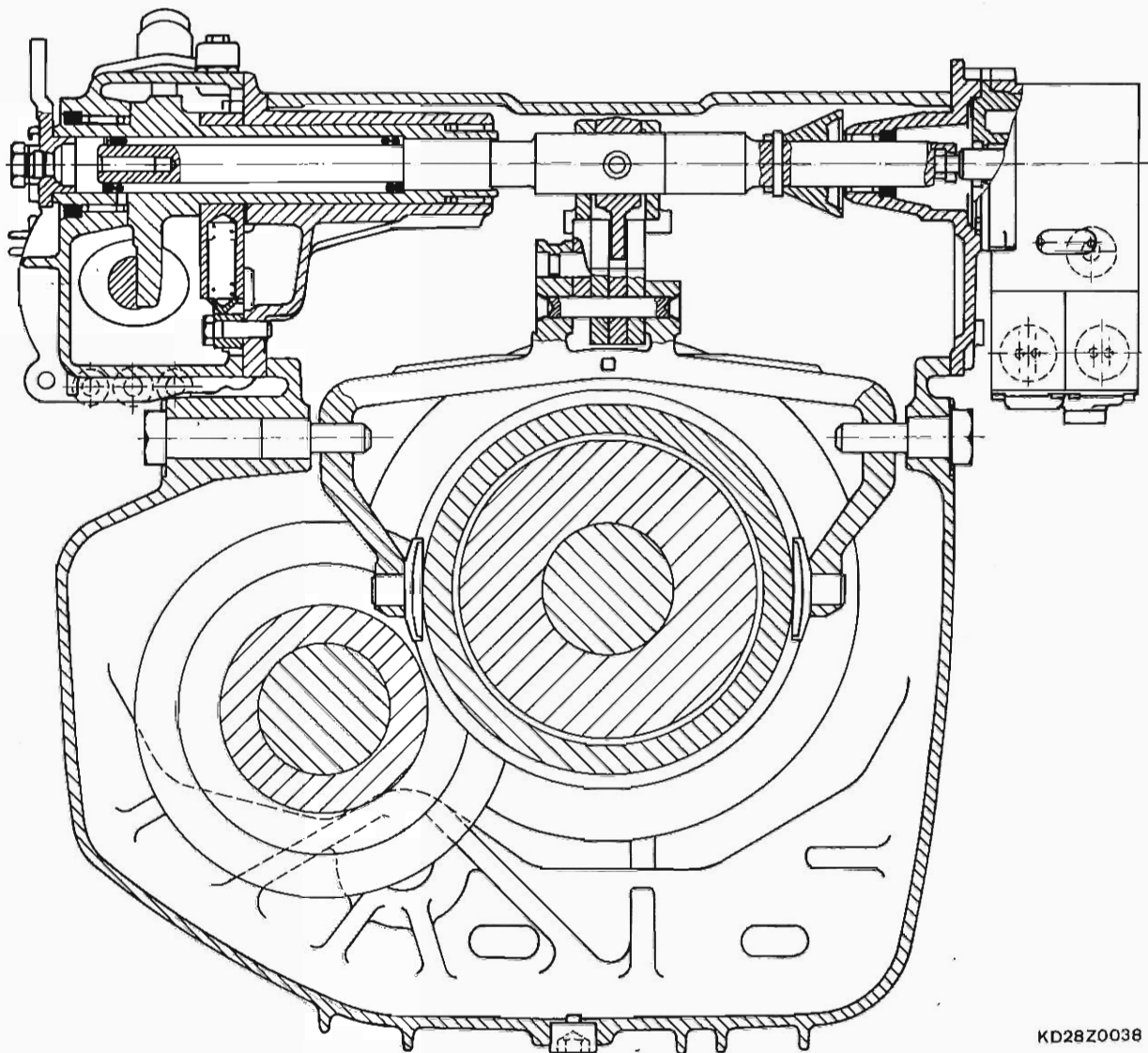
4-Stellungs-Gassenzylinder – B – mit Magnetventile MG1 (Y27) und MG2 (Y28). Die Magnetventile steuern durch Be- und Entlüften den 4-Stellungs-Gassenzylinder und ermöglichen so die Wahl der richtigen Gasse.

Sensor Gang – G6 – (SGG). Er tastet die 3 Stellungen des Gangzylinders ab und meldet sie der Steuerelektronik.

Sensor Gasse – G7 – (SGE). Er tastet die Stellungen der 4 Schaltgassen ab und meldet sie der Steuerelektronik.

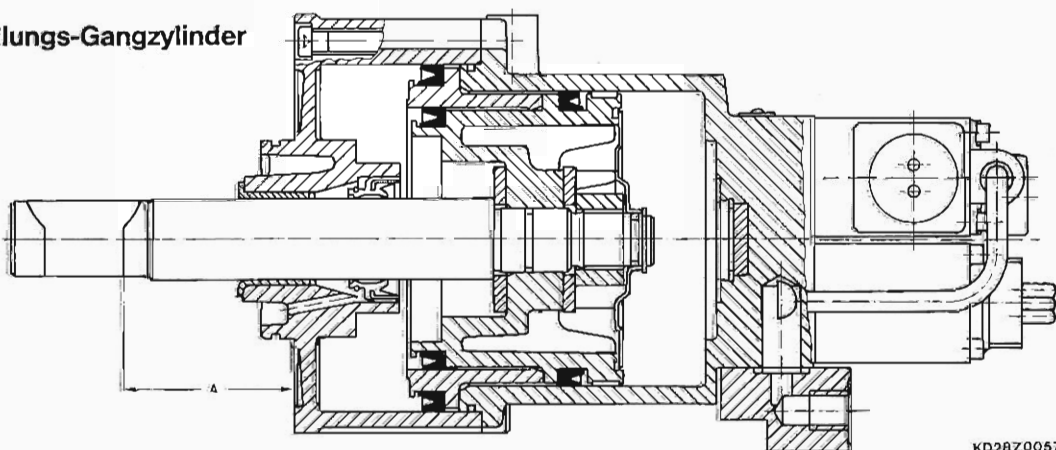
Drehzahlgeber EPS – G5 –. Er tastet die Getriebeausgangsdrehzahl ab und meldet sie der Steuerelektronik.

Getriebe GO 4 mit EPS im Schnitt



KD28Z0038

3-Stellungs-Gangzylinder



KD28Z0057

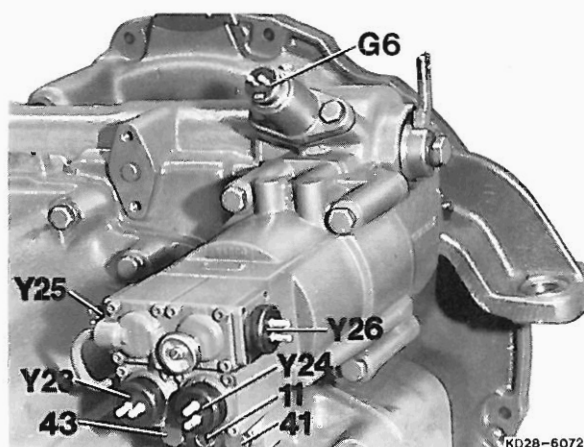
Hub „A“

bei 1, 3, 5 und Rückwärtsgang	27 ^{+0,35} _{-0,6}
bei Getriebeleerlauf	53 ^{+0,52} _{-0,72}
bei 2, 4, 6 Gang	79 ^{+0,42} _{-0,47}

3-Stellungs-Gangzylinder

A 3-Stellungs-Gangzylinder

- Y23 (MUB) Magnetventil ungerade Gänge Belüftung
- Y24 (MGB) Magnetventil gerade Gänge Belüftung
- Y25 (MUE) Magnetventil ungerade Gänge Entlüftung
- Y26 (MGE) Magnetventil gerade Gänge Entlüftung
- G6 (SGG) Sensor Gang
- 11 Druckluftversorgung Gangzylinder
- 41 Druckluftanschluß Notschaltung 2. Gang
- 43 Druckluftanschluß Notschaltung Rückwärtsgang



Schaltschema

Magnetventile MUB und MGB belüften unter Spannung (ohne Spannung geschlossen).

Magnetventile MUE und MGE entlüften ohne Spannung (mit Spannung geschlossen).

Schalten der Gänge

Neutral: Magnetventile MUB und MGB öffnen und belüften Steuerleitung 40.1 und 40.2. Magnetventile MUE und MGE geschlossen. Schaltzylinder steht in Mittelstellung.

Gänge 2./4./6. (gerade Gänge): Magnetventil MGB öffnet und belüftet Steuerleitung 40.1. Magnetventil MUE öffnet und entlüftet über Anschluß 31. Magnetventile MUB und MGE geschlossen. Schaltzylinder schaltet in 2./4./6. Gang.

Gänge 1./3./5. (ungerade Gänge) und R.-Gang: Magnetventil MUB öffnet und belüftet Steuerleitung 40.2. Magnetventil MGE öffnet und entlüftet über Anschluß 31. Magnetventile MUE und MGB geschlossen. Schaltzylinder schaltet in 1./3./5./R.-Gang.

Notschaltung

Bei der Notschaltung werden die Magnetventile nicht mit Spannung beaufschlagt. Die Belüftung übernehmen die Überströmventile Ü1 und Ü2, die Entlüftung erfolgt über Anschluß 31.

Neutral: Steuerdruck von 41 und 43, Ü1 und Ü2, Steuerleitung 40.1 und 40.2. Gangzylinder schaltet in Neutral.

2. Gang: Steuerdruck von 41, Ü1 und Steuerleitung 40.1. Gangzylinder schaltet in 2. Gang.

Rückwärtsgang: Steuerdruck von 43, Ü2 und Steuerleitung 40.2. Gangzylinder schaltet in Rückwärtsgang.

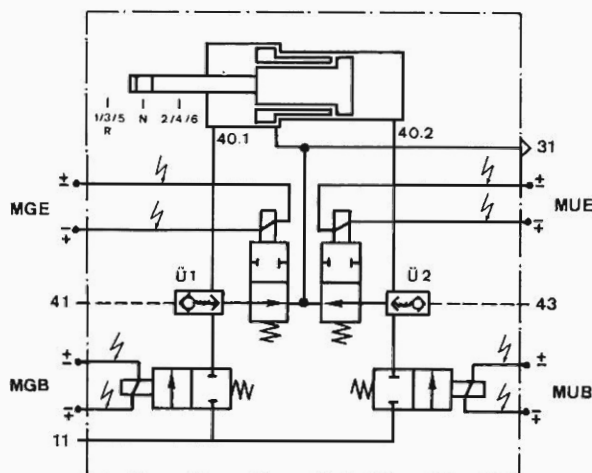
A 3-Stellungs-Gangzylinder

- MUB (Y23) Magnetventil ungerade Gänge Belüftung
- MGB (Y24) Magnetventil gerade Gänge Belüftung
- MUE (Y25) Magnetventil ungerade Gänge Entlüftung
- MGE (Y26) Magnetventil gerade Gänge Entlüftung

Magnetventile unter Spannung

Magnet-ventil		geschalteter Gang							
		R	N	1	2	3	4	5	6
MUB	Y 23	x	x	x		x		x	
MGB	Y 24		x		x		x		x
MUE	Y 25	x	x	x		x		x	
MGE	Y 26		x		x		x		x
MG1	Y 27					x	x	x	x
MG2	Y 28	x				x	x		

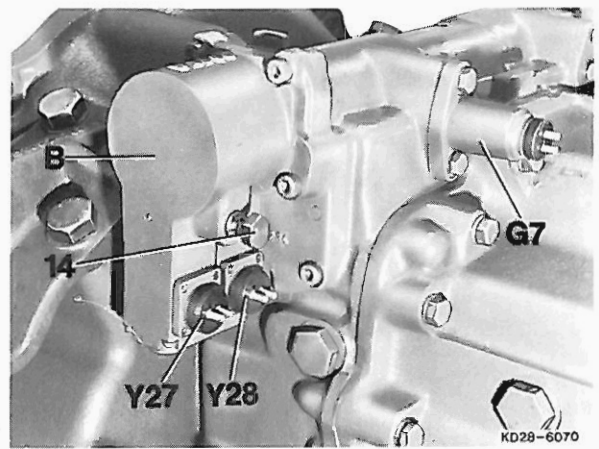
x = unter Spannung



KD28Z0030

4-Stellungs-Gassenzylinder

- B 4-Stellungs-Gassenzylinder
 Y27 (MG1) Magnetventil Gasse 5/6
 Y28 (MG2) Magnetventil Gasse Rückwärtsgang
 G7 (SGE) Sensor Gasse
 14 Druckluftversorgung Gassenzylinder



Maß A: Gasse Rückwärtsgang	$12,7^{+0,4}_{-0,6}$
Gasse 1/2 Gang	23 ± 0
Gasse 3/4 Gang	$32 \pm 0,4$
Gasse 5/6 Gang	$42^{+0,5}_{-0,3}$

Schaltschema

Über die Magnetventile MG1 und MG2 bringt der Gassenzylinder die Schaltwelle in 4 Stellungen.

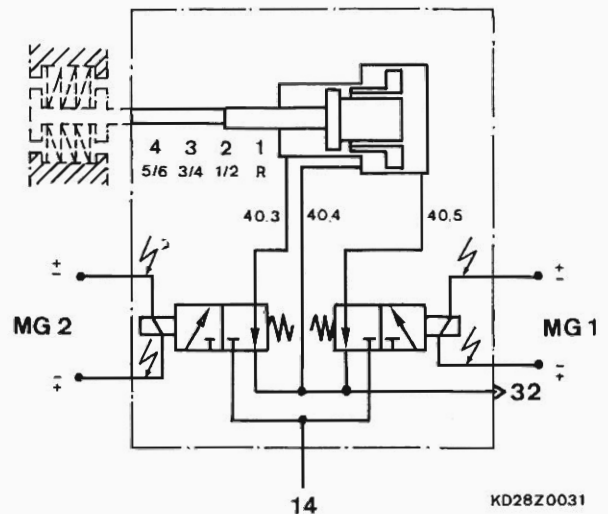
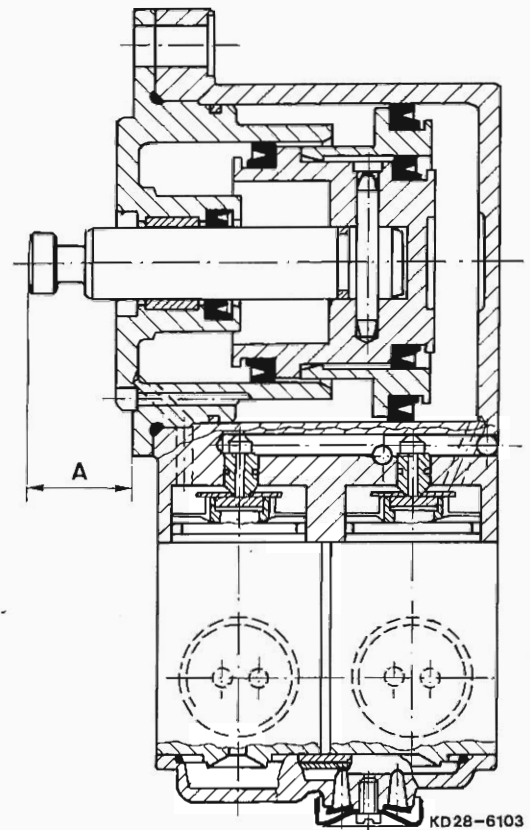
Schalten der Gassen

Gasse 1/2 Gang: Mechanisch durch Federkraft gegebene Ausgangsstellung.

Gasse 3/4 Gang: Magnetventil MG1 und MG2 werden mit Spannung versehen, Anschluß 40.3 und 40.5 werden belüftet, Anschluß 40.4 wird entlüftet. Durch die Druckdifferenz – unterschiedliche Kolbenfläche innerhalb des Gassenzylinders – schaltet er in Gasse 3/4 Gang.

Gasse 5/6 Gang: Magnetventil MG1 wird mit Spannung versehen, Anschluß 40.5 wird belüftet, Anschlüsse 40.3 und 40.4 werden entlüftet, Gassenzylinder schaltet in Gasse 5/6 Gang.

Gasse Rückwärtsgang: Magnetventil MG2 wird mit Spannung versorgt, Anschluß 40.3 wird belüftet, Anschlüsse 40.4 und 40.5 werden entlüftet. Gassenzylinder schaltet in Gasse Rückwärtsgang.



- B 4-Stellungs-Gassenzylinder
 MG1 (Y27) Magnetventil Gasse 5/6 Gang
 MG2 (Y28) Magnetventil Gasse Rückwärtsgang
 14 Druckluftversorgung Gassenzylinder

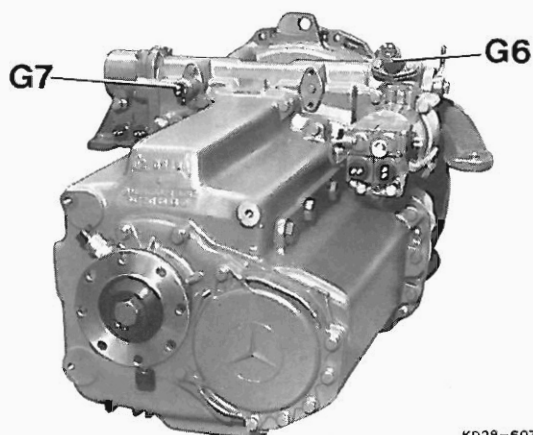
Weg-Sensoren

Sensor Gang (SGG) G6

tastet die Stellungen des Gangzylinders ab:

- 1./3./5./R.-Gang
- Leerlauf
- 2./4./6. Gang

und übermittelt dem Steuergerät welcher Gang geschaltet ist. Eine Einstellung ist nicht erforderlich.



KD28-6073/2

Sensor Gasse (SGE) G7

tastet die Stellungen des Gassenzylinders ab:

- Gasse R.-Gang
- Gasse 1./2. Gang
- Gasse 3./4. Gang
- Gasse 5./6. Gang

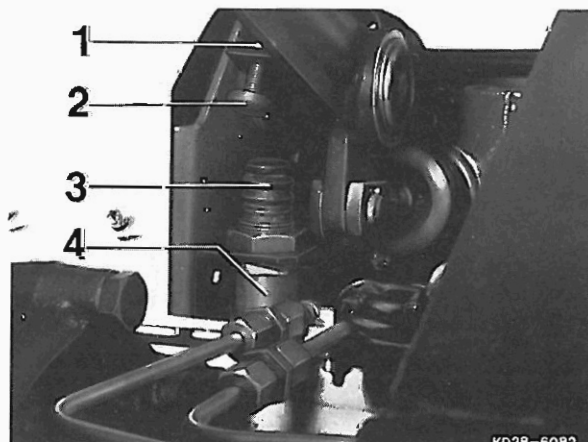
und übermittelt dem Steuergerät welche Gasse eingelegt ist. Eine Einstellung ist nicht erforderlich.

Sensor Kupplung (SKU) G8

übermittelt dem Steuergerät ob aus- oder eingekuppelt ist. Der Sensor ist an der Pedalanlage montiert und muß eingestellt werden:

- 1 Linken Scheinwerfer ausbauen
- 2 Kupplungspedal bis zum Anschlag durchtreten.
- 3 Druckstößel am Sensor bis zum Anschlag herunterdrücken.
- 4 Scheibe von 3 mm Stärke (bzw. Fühlerlehre mit 3 mm Stärke) zwischen Druckstößel am Sensor und Anschlagschraube einlegen.
- 5 Kontermutter lösen und Anschlagschraube rausdrehen bis der Abstand stimmt.
- 6 Anschlagschraube kontern.

- 1 Kontermutter
- 2 Anschlagschraube
- 3 Druckstößel
- 4 Sensor



KD28-6082

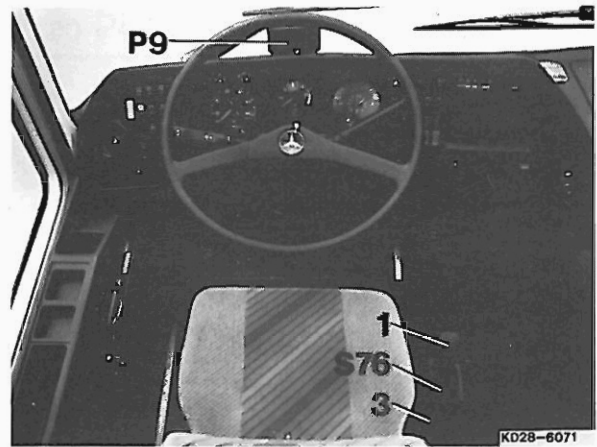
Gebergerät

Das Gebergerät ist griffgünstig rechts am Fahrersitz befestigt und ersetzt den herkömmlichen Schalthebel.

Funktionsteile am Gebergerät:

- Wählhebel zum Anwählen der Gänge.
- Funktionsknopf zum Anwählen des Rückwärtsganges und zum Gangsprung.
- Notschalter für die pneumatische Notschaltung.

P9 Display
S76 Gebergerät
1 Wählhebel
3 Notschalter



Display

Das Display ist oben auf dem Armaturenbrett befestigt und liegt im direkten Sichtfeld des Fahrers.

Folgende Funktionen werden optisch angezeigt:

- Ganganzeige; Ziffer des eingelegten Ganges leuchtet auf.
- Kontrollleuchte „Störung“; Elektronisch-pneumatische Schaltung ist gestört.
- Fehlercode; Nummerncode eines auftretenden Fehlers wird angezeigt.

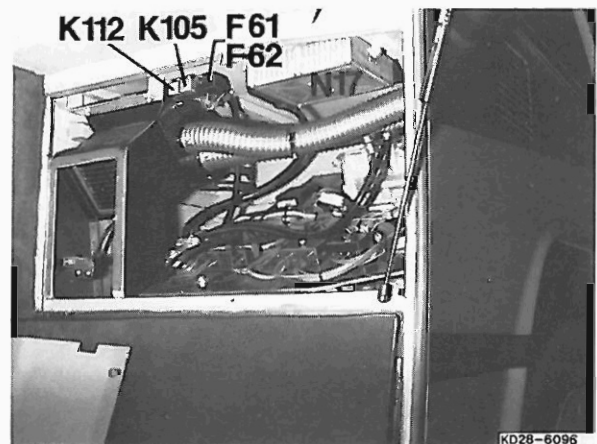
Steuerelektronik

Die EPS-Steuerelektronik ist auf der Nebenschalttafel im Kofferraum montiert und mit einem 35poligen Stecker an die Peripherie angeschlossen.

Sensoren teilen der Steuerelektronik die Kupplungsstellung, die Gang- und Gassenstellung und die Getriebeausgangsdrehzahl mit.

Der Fahrer gibt über das Gebergerät Impulse an die Steuerelektronik.

Anordnung O 303 RHD
N 17 Steuerelektronik
K 105/K 112 Relais EPS

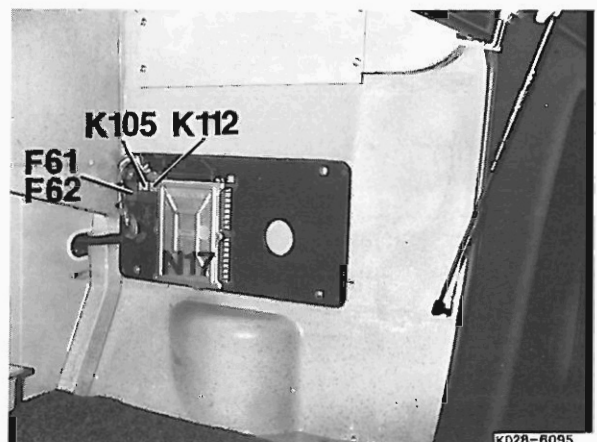


Diese Signale werden im Rechner verarbeitet. Folge:

- Gasse bzw. Gang wird geschaltet und im Display angezeigt.
- bei Wahl eines zu niedrigen Ganges (zu hohe Motordrehzahl) wird der Warnsummer betätigt und der Gang nicht geschaltet.

Auftretende Fehler werden über Kontrollleuchte „Störung“ und Fehlercodenummern angezeigt und gespeichert. Die Sperrung des Notschalters wird bei Störung aufgehoben.

Anordnung O 303 RHD
N 17 Steuerelektronik
K 105/K 112 Relais EPS



Anfahren und Schalten

Schalten

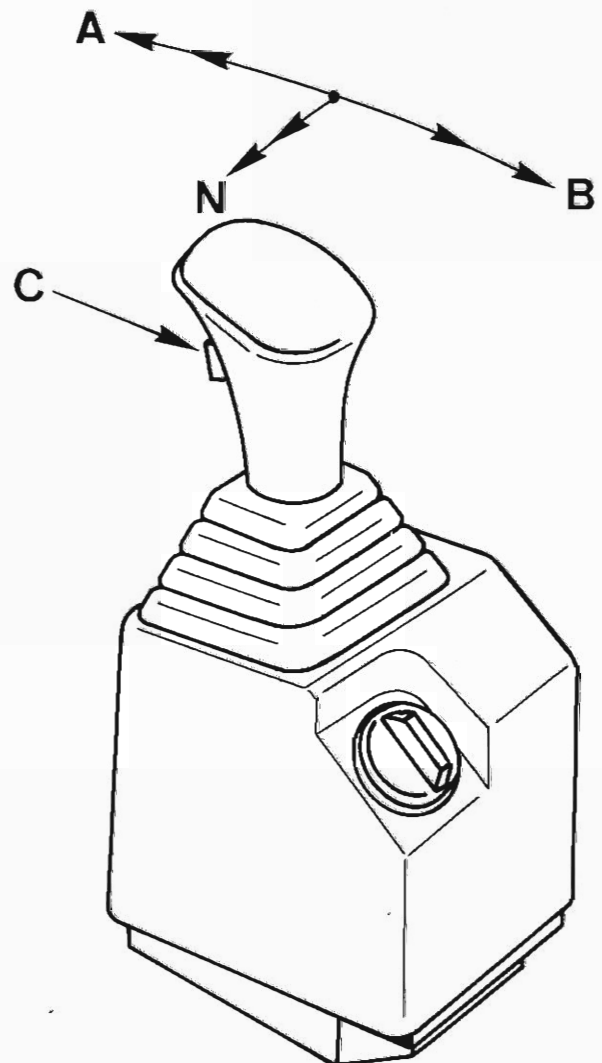
- Kupplungspedal durchtreten
- Wählhebel – mit oder ohne Betätigung des Funktionsknopfes – zuerst bis zum fühlbarem Widerstand und dann bis zum Anschlag nach vorn, hinten oder links bewegen
- Kupplungspedal und Wählhebel loslassen.

Anm.: Die Schaltung ist vollzogen, wenn sich der Wählhebel bis zum Anschlag weiterbewegen läßt und der eingeschaltete Gang im Display angezeigt wird.

Wählhebel und Kupplungspedal erst loslassen, wenn die Schaltung vollzogen ist, da sonst automatisch in Leerlaufstellung geschaltet wird.

Beim Hoch- oder Zurückschalten aus der Leerlaufstellung während der Fahrt wird automatisch der für die Fahrgeschwindigkeit passende Gang geschaltet.

Vor dem Abstellen des Motors Getriebe in Leerlaufstellung schalten. Die Pneumatikzylinder werden vom Nebenverbraucherkreis mit Druckluft versorgt. Bei Druckverlust nach längerer Standzeit kann kein Gang geschaltet werden. Vor dem Starten des Motors muß das Getriebe in Leerlaufstellung gebracht werden, dazu Hebel für mechanische Notschaltung (am Gangzylinder des Getriebes) in Mittelstellung bringen.

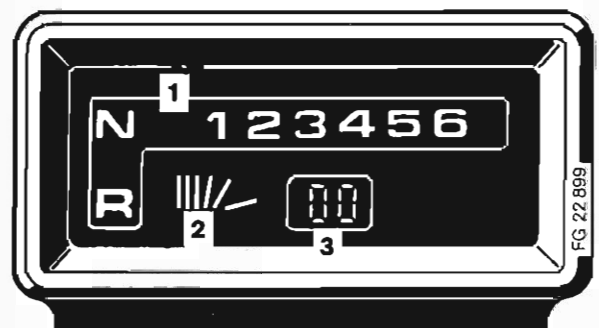


KD28Z0036

- A Hochschalten
- B Zurückschalten
- N Getriebeleerlauf
- C Funktionsknopf

Getriebe-Leerlauf

- Wählhebel nach links bewegen.



- Display
- 1 Ganganzeiger
 - 2 Kontrollleuchte „Störung“
 - 3 Fehlercode

Anfahren

- Im 1. Gang: Wählhebel nach vorn bewegen.
- Im 2. Gang: Funktionsknopf drücken und Wählhebel nach vorn bewegen.
- Im Rückwärtsgang: Funktionsknopf drücken und Wählhebel nach hinten bewegen.

Anm.: Das Einschalten des Rückwärtsgang ist nur bei stehendem Fahrzeug aus Getriebeleerlaufstellung möglich.

Hochschalten

- Um einen Gang: Wählhebel nach vorn bewegen.
- Um zwei Gänge: Funktionsknopf drücken und Wählhebel nach vorn bewegen.

Anm.: Hochschalten um zwei Gänge nur möglich, wenn die Motordrehzahl nach dem Schalten mindestens 750/min beträgt.

Zurückschalten

- Um einen Gang: Wählhebel nach hinten bewegen.
- Um zwei oder mehrere Gänge: Funktionsknopf drücken und Wählhebel nach hinten bewegen.

Anm.: Zurückschalten um zwei oder mehrere Gänge nur möglich wenn die Motordrehzahl nach dem Schalten unter 1500/min liegt.

Tabelle: Schalten mit EPS

Hebelbewegung von: Grundstellung	Getriebe schaltet von:	Bei Fahrzeugstillstand				Bei Fahrt			
		N	1.	RW	2. bis höchster Gang	N	1.	RW	2. bis höchster Gang
nach: ↑ vorne vorne + FK	nach:	1.	2.	N	NHG	OG	2.	N	NHG
		2.	2.	N	NHG	OG	3. (2. ^a)	N	ÜHG (NHG ^e)
↓ hinten hinten + FK		N	N	RW	NHG	OG	N (1. ^b)	RW	NNG ^d
		RW	N	RW	1.	OG	N (1. ^b)	RW	OG (NNG ^c) ^d
links (+ FK) ^a		N	N	N	N	N	N	N	N

FK = Funktionsknopf
N = Gang in Neutral

RW = Rückw.-Gang

NHG = Nächst höherer Gang
NNG = Nächst niederer Gang

OG = „Optimaler“ Gang
ÜHG = Übernächst höherer Gang

- a) Ob Hebel ohne oder mit „FK“ bewegt wird ist gleichgültig.
b) Der 1. Gang bleibt geschaltet, falls Motor schneller als mit ca. 70% seiner Nenndrehzahl läuft.
c) Falls optimaler Gang bereits eingeschaltet ist, wird um einen Gang weitergeschaltet (NHG bzw. NNG), als ob „FK“ nicht mitbetätigt worden wäre.
d) Gang wird nicht geschaltet, falls dabei unzulässige Motordrehzahl eintreten würde: Fahrer erhält akustisches Signal beim Anwählen, bisheriger Gang bleibt geschaltet. (Hochschalten diesbezüglich unbegrenzt)
e) Wenn durch Überspringen des Ganges die Motordrehzahl von 750/min unterschritten wird.

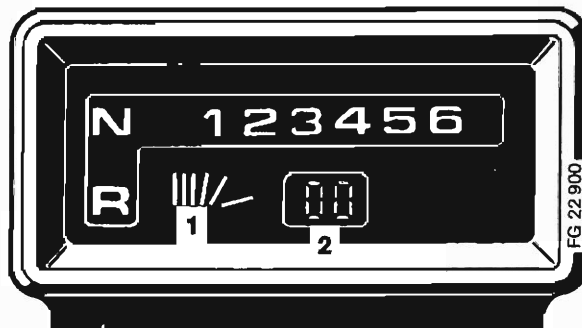
Bemerkung:

- „Optimaler“ Gang wird gewählt nach verbrauchsgünstigem Drehzahlband des Motors.
- Der RW-Gang kann nur eingelegt werden: Bei Fahrzeugstillstand, mit „FK“, aus Neutral.
- Loslassen des Schalthebels oder Einkuppeln während des Schaltvorganges führt zu Neutral.

Störungen

Kontrolleuchte „Störung“ im Display

Die Kontrolleuchte „Störung“ muß nach dem Starten des Motors erlöschen. Leuchtet die Kontrolleuchte im Fahrbetrieb auf ist die elektronisch-pneumatische Schaltung gestört. Ein kurzzeitiges Aufleuchten ist ohne Bedeutung.



Display

- 1 Kontrolleuchte „Störung“
- 2 Fehlercode

Ratgeber bei Störungen

Bei einer Störung der elektronisch-pneumatischen Schaltung leuchtet im Display die Kontrolleuchte „Störung“ und der Fehlercode – bei Ausfall des Steuergerätes nur Kontrolleuchte „Störung“ – auf. Der Fehlercode wird gespeichert und kann abgerufen werden. Dazu Schlüssel im Lenkschloß in Fahrtstellung drehen, nach ca. 4 Sekunden wird der Fehlercode angezeigt.

Anzeige „Störung“

Fahrzeug anhalten

- Motor abstellen
- Schlüssel im Lenkschloß bis zum Anschlag zurückdrehen
- Schlüssel im Lenkschloß in Fahrtstellung drehen
- Kupplungspedal ganz durchtreten
- Motor starten.

Erlischt die Kontrolleuchte „Störung“ nicht, pneumatische Notschaltung betätigen und Werkstatt aufsuchen.

Pneumatische Notschaltung

Fällt die elektronische Steuerung aus, kann durch eine pneumatische Notschaltung der Getriebeleerlauf, der 2. Gang und der Rückwärtsgang geschaltet werden. Der Notschalter befindet sich am Gebergerät und ist als Drehschalter ausgebildet. Die geschalteten Gänge werden im Display angezeigt.

Solange die elektronische Steuerung funktionsfähig ist, wird der Notschalter bei eingeschalteter elektrischer Anlage gesperrt und läßt sich nicht aus seiner Ausgangsstellung bewegen.

Voraussetzungen

- Störung der elektronischen Steuerung¹⁾
- Vorratsdruck mindestens 7 bar
- Fahrzeugstillstand
- eingeschaltete elektrische Anlage
- Kupplungspedal ganz durchtreten

Anm.¹⁾: Die pneumatische Notschaltung ist bei intakter elektronischer Steuerung gesperrt.

Notschaltung

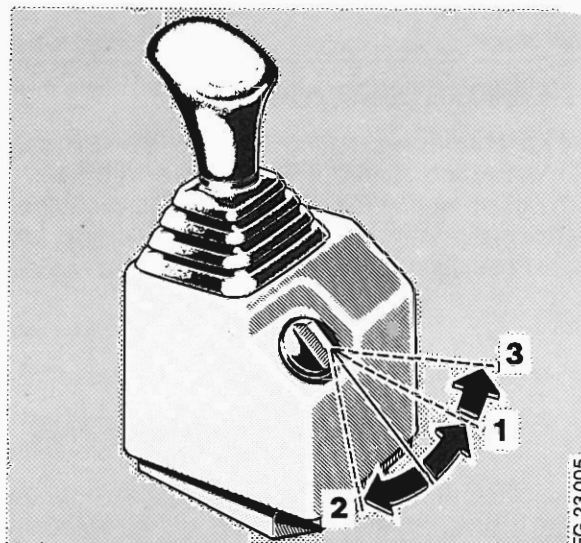
Notschalter bis zur 1. Raste (1) nach links drehen und ca. 10 Sekunden festhalten. Getriebe schaltet in Leerlaufstellung. Displayanzeige N.

Rückwärtsgang²⁾: Notschalter weiter nach links (3) drehen und ca. 5 Sekunden festhalten. Getriebe schaltet in Rückwärtsgang. Displayanzeige R³⁾.

2. Gang: Notschalter nach rechts bis zum Anschlag drehen (2) und ca. 5 Sekunden festhalten. Getriebe schaltet in 2. Gang. Displayanzeige 2.

Anm.²⁾: Bei Ausfall von Magnetventil Y28 (MG2) kann der Rückwärtsgang nicht über die pneumatische Notschaltung eingelegt werden.

Anm.³⁾: Bei Ausfall von Sensor Gasse G7 (SGE) wird im Display der 1. Gang angezeigt, der Rückwärtsgang jedoch eingelegt.



Notschalter

- 1 Getriebe-Leerlauf
- 2 2. Gang
- 3 Rückwärtsgang

Druckluftversorgung der Notschaltung

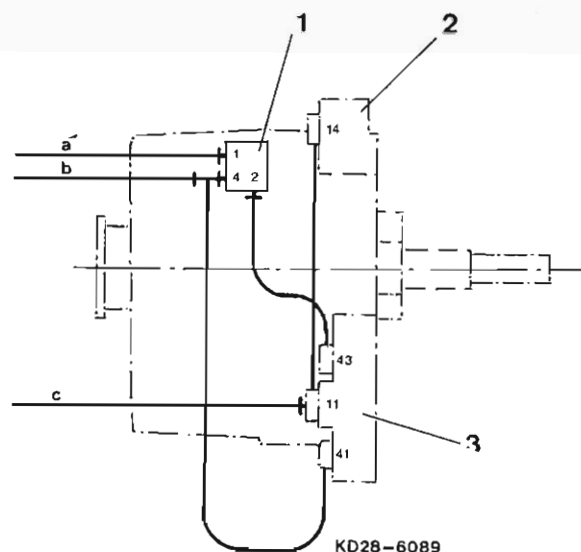
am Gebergerät: schwarz = Druckluftversorgung
blau = Notschaltung 2. Gang
rot = Notschaltung Rückwärtsgang

am Gangzylinder: 11 Druckluftversorgung
41 Notschaltung 2. Gang
43 Notschaltung Rückwärtsgang

Hinweis: Bei der ersten Ausführung wurde am Getriebe ein Druckminderventil angebaut.

Anschlußschema Druckminderventil

- 1 Druckminderventil Markierung Druckluftleitungen
- 2 Gassenzylinder a rot $\varnothing 6 \times 1$
- 3 Gangzylinder b blau $\varnothing 6 \times 1$
c gelb $\varnothing 8 \times 1$



Mechanische Notschaltung

Bei Ausfall der pneumatischen Notschaltung ist eine mechanische Notschaltung möglich:

- prüfen, ob ein Gang geschaltet ist, und ob in diesem Gang an- und weitergefahren werden kann.

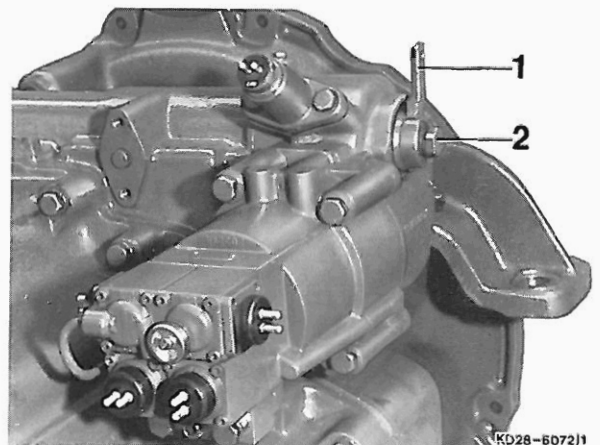
wenn nicht mechanische Notschaltung vornehmen.

- Motor abstellen.
- Getriebe in Leerlaufstellung bringen, dazu Hebel für mechanische Notschaltung (1) in Mittelstellung bringen.

1. oder 2. Gang

- Hebel (1) bis zum Anschlag bewegen.
 - 1. Gang nach vorn
 - 2. Gang nach hinten
- Kupplungspedal durchtreten
- Motor mit betätigtem Kupplungspedal starten
- Vorwärtsfahrt im 1. bzw. 2. Gang.

- 1 Hebel für mechanische Notschaltung
- 2 Verschlußschraube



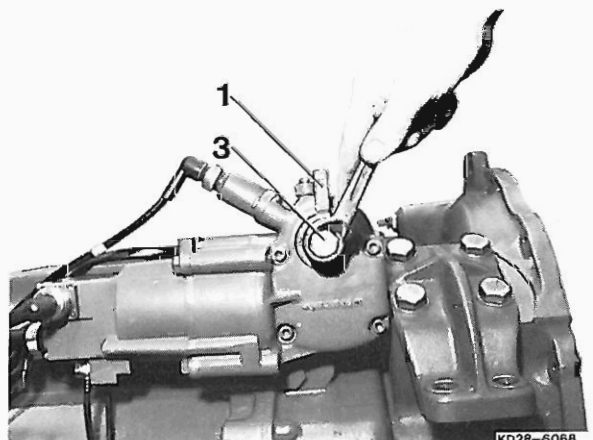
Rückwärtsgang

- Verschlußschraube (2) herausschrauben
- Schraube M 14 x 1,5 x 50 (3) – liegt dem Bordwerkzeug bei – mit der Hand bis zum Anschlag in das Gewinde einschrauben
- Schraube 6 Umdrehungen – entspricht 9 mm – mit Ringschlüssel SW 22 hereindrehen. Schaltwelle steht in Gasse für Rückwärtsgang.
- Hebel (1) nach vorn bis zum Anschlag bewegen¹⁾
- Kupplungspedal durchtreten
- Motor mit betätigtem Kupplungspedal starten
- Rückwärtsfahrt möglich.

Anm. ¹⁾: Ist die Schaltung nicht möglich – z. B. Zahnräder stehen Zahn auf Zahn –

- Gelenkwelle leicht verdrehen
- Überprüfen ob Schraube (3) 6 Umdrehungen hereingedreht wurde

- 1 Hebel für mechanische Notschaltung
- 3 Schraube M 14 x 1,5 x 50



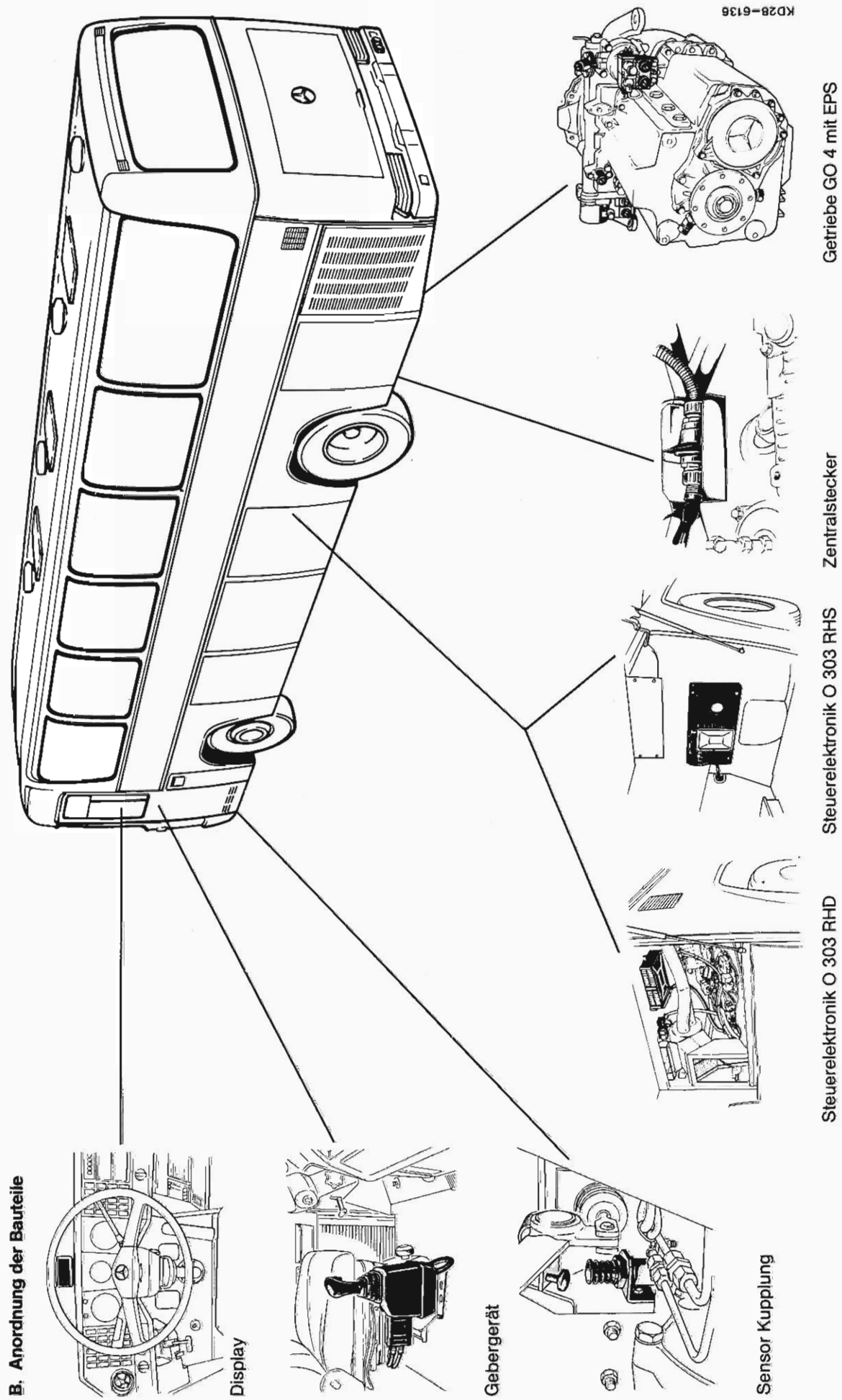
Das Prüfprogramm ist unterteilt in:

- A. Voraussetzung zur Prüfung
- B. Anordnung der Bauteile
- C. Funktionskontrolle
- D. Prüfung an der Steckverbindung der EPS-Steuerelektronik, Fehlercodezuordnung 1–18
- E. Fehlercodezuordnung 21–27 nach Einlernvorgang
- F. Funktionskontrolle des Getriebes mit Prüfkabelsatz
- G. Stromlaufplan

A. Voraussetzungen zur Prüfung

- Spannungsversorgung 24 V muß gewährleistet sein
- Vorratsdruck über 7 bar
- Getriebetemperatur 0–70° C.

B. Anordnung der Bauteile



B. Anordnung der Bauteile

C. Funktionskontrolle

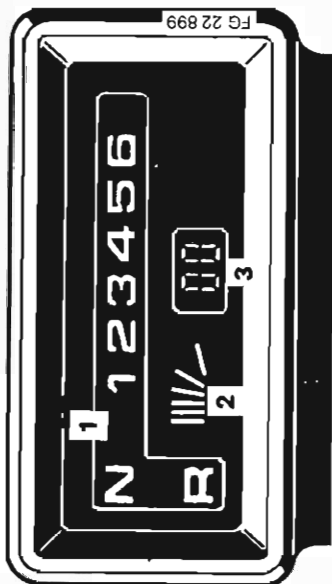
Die Funktionskontrolle ermöglicht eine Eingrenzung der Fehler und sollte grundsätzlich vor Arbeiten am EPS-Getriebe durchgeführt werden.

Fehler werden durch Code-Nummern im Display angezeigt.

Die einzelnen Prüfschritte sind in der Prüfanleitung „D“ beschrieben.

Voraussetzungen zur Prüfung

- Druckluft über 7 bar
- Getriebetemperatur 0–70° C
- 24 V Bordspannung



Display

- 1 Ganganzeige
- 2 Kontrolleuchte „Störung“
- 3 Fehlercode

Prüfschritt Prüfumfang	Betätigung/Voraussetzung	Sollwert/Anzeige im Display	Mögliche Ursache bei Abweichung vom Ergebnis
1 Displayfunktion	elektrische Anlage einschalten	Alle Ziffern/Symbole leuchten ca. 4 Sek.	Siehe Prüfschritt D 22
2 Warnsummerfunktion und D+ Ansteuerung prüfen	elektrische Anlage einschalten Motor starten	Ladekontrollleuchte erlischt	Siehe Prüfschritt D 21 + 26
3 Schaltvorgänge	elektrische Anlage einschalten Kupplungspedal betätigen Gänge N, 1-6 und Rückwärtsgang durchschalten	Alle Gänge (N, 1-6 und Rückwärtsgang) werden entsprechend der Betätigung angezeigt.	bei Rückwärtsgang: Getriebe Zahn auf Zahn (eventuell Kupplungspedal nochmals betätigen oder Motor kurz starten und Prüfschritt wiederholen). Druckluftversorgung prüfen Bei Fehlercodeanzeige siehe Prüfschritt D4.
4 Prüfen ob Fehlercode Nr. im Display erscheint. Anm. I: Die Fehlercode 1-18 zeigen abgespeicherte elektrische Fehler an. Zeitweise auftretende Fehler (Wackelkontakt) werden im Fahrbetrieb auch nur zeitweise angezeigt, jedoch im Steuergerät gespeichert. Die Fehlercode Nr. wird nach Abstellen des Motors und wieder Einschalten der Zündung erneut im Display angezeigt.	elektrische Anlage einschalten Aufleuchtende Codenummern notieren, da diese nach dem Einlernvorgang möglicherweise gelöscht werden. Einlernvorgang in folgender Reihenfolge durchführen: 1. Alle elektrischen Verbraucher ausschalten 2. Elektrische Anlage ausschalten und mindestens 15 Sekunden warten 3. Kupplungspedal betätigen	„N“ Neutralstellung wird nach Einlernvorgang geschaltet/angezeigt. Vorher angezeigte (notierte) Fehlercode Nr. 1-18 erscheint nicht mehr im Display. Folgende Fehleranzeigen sind im Display möglich 1. Vorher angezeigte (notierte) Fehlercode 1-18 erscheint abwechselnd mit zusätzlicher Fehlercode Nr. 21-27	Fehler ist zur Zeit nicht vorhanden Bauteile entsprechend der angezeigten Fehlercode Nr. auf Funktion/Wackelkontakt prüfen. Siehe Prüfprogramm D und Stromlaufplan. Fehler ist dauernd vorhanden in Reihenfolge prüfen: 1. Alle vorher angezeigten Fehlercode 1-18 nach Prüfprogramm D beseitigen und anschließend Einlernvorgang durchführen. 2. Elektrische und pneumatische Anschlüsse am Getriebe auf Vertauschung prüfen. Siehe Prüfprogramm G 3. Mechanischer Defekt im Getriebe siehe Prüfprogramm F.
Anm. II: Die Fehlercode 21-27 zeigen nach dem Einlernvorgang Abweichungen von den Wegsensor-Wegwerten an.		2. Neue Fehlercode 21-27 erscheint, Fehlercode 1-18 erscheint nicht im Display	in Reihenfolge prüfen: 1. Elektrische und pneumatische Anschlüsse am Getriebe auf Vertauschung prüfen. Siehe Prüfprogramm G.

Anm. III: Die Kontrollleuchte „Störung“ leuchtet in Verbindung mit Fehlercode 1–18	4. Wählhebel in Neutralstellung festhalten 5. Elektrische Anlage einschalten und abwarten bis im Display „N“ aufleuchtet. Beim Einlernvorgang werden alle Gänge durchgeschaltet, Dauer: ca. 15 sek.	3. Vorher angezeigte (notierte) Fehlercode 1–18 erscheint erneut im Display Anm.: Fehlercode 7 „Drehzahlgabe“ kann nur bei rollendem Fahrzeug ab 3. Gang >20 km/h auftreten und angezeigt werden 4. Vor und nach dem Einlernvorgang keine Fehlercode im Display, jedoch Beanstandung am Getriebe.	2. Sensor außerhalb der Wegtoleranz Siehe Prüfprogramm E. 3. Mechanischer Defekt im Getriebe Siehe Prüfprogramm F. Fehler ist dauernd vorhanden Prüfschritte entsprechend der angezeigten Fehlercode Nr. durchführen Siehe Prüfprogramm D Elektrische und pneumatische Anschlüsse am Getriebe auf Vertauschung prüfen. Siehe Prüfprogramm G. Mechanischer Defekt im Getriebe Siehe Prüfprogramm E Steuerelektronik eventuell probeweise tauschen.
--	---	--	---

43.1 – 008 Prüfprogramm für ABS / ASR im O 303 (4 Kanal-B-Anlage, ohne Schutzseinheit)

Das Prüfprogramm ist unterteilt in:

- A Voraussetzung zur Prüfung
- B Anordnung der Funktionsteile
- C Prüfung über die Kontrollleuchte
- D Prüfung der elektrischen Bauteile
- E Stromlaufplan

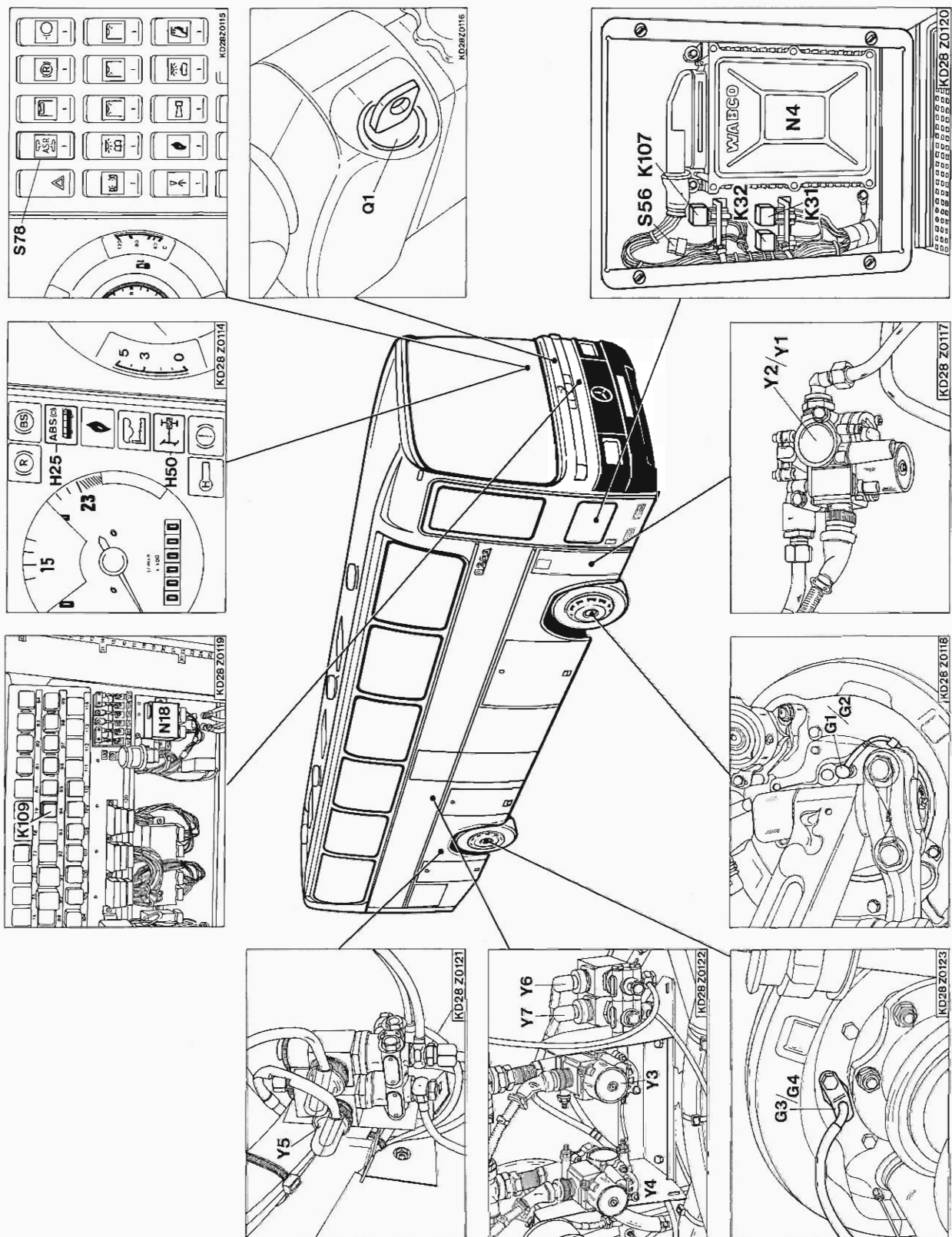
A Voraussetzung zur Prüfung

- Spannungsversorgung von 24 V muß gewährleistet sein
- Der Vorratsdruck in der Druckluftanlage muß über 7 bar betragen

Hinweis:

Kabel, Steckverbindungen und Sicherungen sind bei der Prüfung D mit berücksichtigt und müssen bei einer Fehleranzeige eventuell nochmals separat auf Unterbrechung, guten Kontakt und richtigen Anschluß, nach dem jeweils gültigen Stromlaufplan geprüft werden.

B Anordnung der Funktionsteile



Erläuterung zur Anordnung der Funktionsteile

G 1	Sensor Vorderachse links	N 4	Steuerelektronik (4-Kanal)
G 2	Sensor Vorderachse rechts	N18	Modul ASR
G 3	Sensor Hinterachse links	Q 1	Lenkschloß
G 4	Sensor Hinterachse rechts	S78	Schalter ASR-Motorregelung „ein – aus“
H 25	Kontrolleuchte ABS	Y 1	Magnetregelventil/ABS, Vorderachse links
H 50	Kontrolleuchte ASR	Y 2	Magnetregelventil/ABS, Vorderachse rechts
K 31	Relais Magnetregelventile ABS (VR I)	Y 3	Magnetregelventil/ABS, Hinterachse links
K 32	Relais Magnetregelventile ABS (VR II)	Y 4	Magnetregelventil/ABS, Hinterachse rechts
K 107	Relais Steckerabfallerkennung	Y 5	Magnetregelventil/ASR, Motorregelung
K 109	Relais Zusatzeinrichtungen	Y 6	Magnetregelventil/ASR, Hinterachse links
		Y 7	Magnetregelventil/ASR, Hinterachse rechts

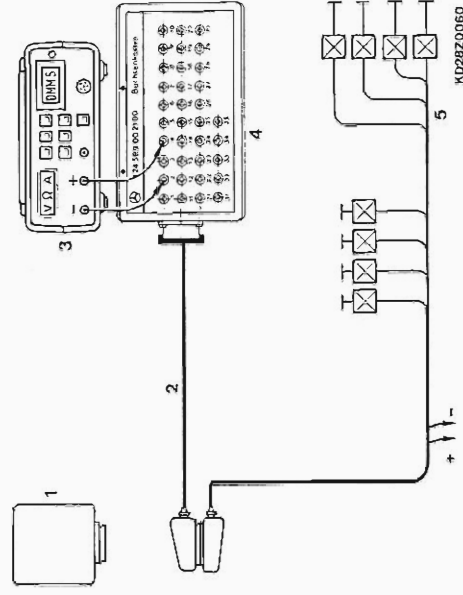
C. Prüfung über die Kontrollleuchte

Prüfschritt Prüfumfang	Meßgerät Prüfanschluß	Betätigung – Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen bei Abweichung vom Sollwert
H 25 Kontrollleuchte ABS	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein	H 25 Kontrollleuchte leuchtet	H 25 Kontrollleuchte defekt, Prüfschritt 1,2 der Prüfung D durchführen
		Fahrzeuggeschwindigkeit $\approx 7 \text{ km/h}$	H 25 Kontrollleuchte erlischt 1,5 Sek. nach Überschreiten der Ansporgeschwindigkeit	Alle Prüfschritte der Prüfung D durchführen

D Prüfung der elektrischen Bauteile

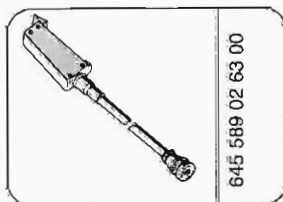
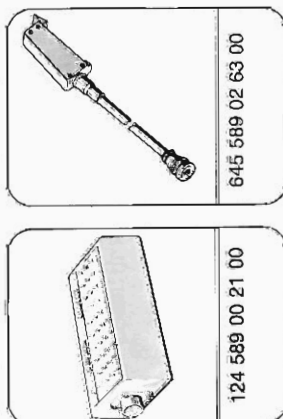
Hierzu bei ausgeschalteter elektrischer Anlage den Mehrfachstecker von der ABS / ASR-Elektronik abziehen. Mit Hilfe des Adapterkabels Buchsenkasten an abgezogenen Mehrfachstecker anschließen. Nachfolgend aufgeführte Prüfschritte mit dem Multimeter und den vorgeschriebenen Werkstattanrichtungen durchführen.

Hinweis: Bei den Prüfschritten 4.1, 4.2, 5.1 und 5.2 Fahrzeug an der Vorderachse (VA) – und bei 4.3, 4.4, 5.3, 5.4, 6.1 und 6.2 an der Hinterachse (HA) anheben oder Fahrzeug mit der jeweils zu prüfenden Achse auf den Bremsenprüfstand fahren. Auf dem Bremsenprüfstand bei Einzelradschaltung Prüfgeschwindigkeit von 5 km/h einhalten. Beim Anheben der einzelnen Achsen mit dem Wagenheber, entsprechendes Rad in Drehung versetzen (1 Umdrehung in 2 Sek. entspricht ca. 5 km/h).



- 1 Elektronik ABS / ASR
- 2 Adapterkabel 645 589 02 63 00
- 3 Multimeter
- 4 Buchsenkasten 124 589 00 21 00
- 5 Funktionsteile

Sonderwerkzeuge



Werkstatteinrichtungen



1. Multimeter SUN – DMM 5 (siehe nebenstehendes Bild) oder Avometer 2003
2. Bremsenprüfstand oder Wagenheber

- ## 2. Bremsenprüfstand oder Wagenheber

Prüfschritt Prüfumfang	Meßgerät Prüfumschluß	Betätigung – Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen bei Abweichung vom Sollwert
1.1.1 N 4 Steuerelektronik Spannungsversorgung	27 $\leftarrow \overset{+}{\text{V}} \rightarrow$ 9	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein	U = 21 – 29 V, H 25 Kontrollleuchte leuchtet	siehe Anmerkung, Seite 4 Massefehler
1.2 H 25 Kontrollleuchte	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein Brücke 7 $\leftarrow \rightarrow$ 8 Brücke 7 $\leftarrow \rightarrow$ 8 $\leftarrow \rightarrow$ 26	H 25 Kontrollleuchte: leuchtet nicht leuchtet	siehe Anmerkung, Seite 4
2.1 K 31 Relais (VRI)	27 $\leftarrow \overset{+}{\text{V}} \rightarrow$ 1	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein	H 25 Kontrollleuchte: leuchtet, U < 0,3 V	siehe Anmerkung, Seite 4
geschlossen	27 $\leftarrow \overset{+}{\text{V}} \rightarrow$ 1	Brücke 27 $\leftarrow \rightarrow$ 8	leuchtet nicht U = 21 – 29 V	K 31 oder K 107 Relais defekt
2.2 K 31, K 107 Relaispulen	8 $\leftarrow \text{Ω} \rightarrow$ 9		R = 100 – 200 Ω	

Prüfschritt Prüfumfang	Meßgerät Prüfanschluß	Betätigung – Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen bei Abweichung vom Sollwert
3.1 K 32 Relaispule	25 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 9		R = 200 – 400 Ω	siehe Anmerkung, Seite 4 K 32 Relais defekt
3.2 K 32 Relais (VR II)		Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein	H 25 Kontrollleuchte: U < 0,3 V, leuchtet	
geöffnet	27 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 19			
geschlossen	27 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 19	Brücke 27 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 25	U = 21 – 29 V, leuchtet	
4.1 Y 1 Magnetregelventil VA links				
Spulen und Kabel	27 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 23	Brücke 24 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 23	R = 5 – 11 Ω	siehe Anmerkung, Seite 4 Magnetventil defekt
Bremsdruck senken	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein 1. Bremse betätigen 2. Brücke 24 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 23 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 9	1. VA brems 2. VA links wird frei	Anschlüsse rechts, links vertauscht Phasen 23/24 vertauscht Mechanischer Fehler in der Radbremse
Bremsdruck halten	ohne Meßgerät	Bremse bleibt betätigt Pin 24 abziehen, Pin 9 bleibt, Δ Pin 9 max. 30 Sek.	VA links bleibt frei	
4.2 Y 2 Magnetregelventil VA rechts				wie in Prüfschritt 4.1
Spulen und Kabel	27 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 6	Brücke 7 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 6	R = 5 – 11 Ω	
Bremsdruck senken	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein 1. Bremse betätigen 2. Brücke 7 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 6 $\leftarrow \text{---} \text{---} \text{---} \rightarrow$ 9	1. VA brems 2. VA rechts wird frei	
Bremsdruck halten	ohne Meßgerät	Bremse bleibt betätigt Pin 7 abziehen, Pin 9 bleibt, Δ Pin 9 max. 30 Sek.	VA rechts bleibt frei	

4.3	Y 3 Magnetventil HA links	27 $\leftarrow$ $\text{\textcircled{Q}}$ $\rightarrow$ 21	Brücke 22 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 21	R = 5 – 11 Ω	wie in Prüfschritt 4.1
	Spulen und Kabel	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein	1 HA bremst 2. HA links wird frei	
	Bremsdruck senken		1. Bremse betätigen 2. Brücke 22 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 21 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 9	HA links bleibt frei	
4.4	Bremsdruck halten	ohne Meßgerät	Bremse bleibt betätigt Pin 22 abziehen, Pin 9 bleibt, Δ Pin 9 max. 30 Sek.		wie in Prüfschritt 4.1
	Y 4 Magnetventil HA rechts	27 $\leftarrow$ $\text{\textcircled{Q}}$ $\rightarrow$ 4	Brücke 5 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 4	R = 5 – 11 Ω	
	Spulen und Kabel	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein	1. HA bremst 2. HA rechts wird frei	
5.1	Bremsdruck senken		1. Bremse betätigen 2. Brücke 5 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 4 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 9	HA rechts bleibt frei	siehe Anmerkung Seite 4 Isolierung beschädigt Wasser in Steckverbindung Abstand Polrad / Sensor zu groß Polrad lose oder beschädigt
	Bremsdruck halten	ohne Meßgerät	Bremse bleibt betätigt Pin 5 abziehen, Pin 9 bleibt, Δ Pin 9 max. 30 Sek.		
	G 1 Sensor, VA links				
5.1	Funktion	32 $\leftarrow$ $\text{\textcircled{V}}$ $\rightarrow$ 15	Rad VA links drehen	U > 0,02 V ~	
	Spule und Kabel	32 $\leftarrow$ $\text{\textcircled{Q}}$ $\rightarrow$ 15		R = 1 – 1,6 K Ω	
	Isolation	27 $\leftarrow$ $\text{\textcircled{Q}}$ $\rightarrow$ 15		R > 30 K Ω – ∞	

Prüfschritt Prüfumfang	Meßgerät Prüfanschluß	Betätigung – Voraussetzung	Sollwert	Mögliche Ursachen bei Abweichung vom Sollwert
5.2 G 2 Sensor, VA rechts				wie in Prüfschritt 5.1
Funktion	34 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 17	Rad VA rechts drehen	$U > 0,02 \text{ V} \sim$	
Spule und Kabel	34 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 17		$R = 1 - 1,6 \text{ K} \Omega$	
Isolation	27 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 17		$R > 30 \text{ K} \Omega - \infty$	
5.3 G 3 Sensor, HA links				wie in Prüfschritt 5.1
Funktion	35 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 18	Rad HA links drehen	$U > 0,02 \text{ V} \sim$	
Spule und Kabel	35 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 18		$R = 1 - 1,6 \text{ K} \Omega$	
Isolation	27 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 18		$R > 30 \text{ K} \Omega - \infty$	
5.4 G 4 Sensor, HA rechts				wie in Prüfschritt 5.1
Funktion	33 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 16	Rad HA rechts drehen	$U > 0,02 \text{ V} \sim$	
Spule und Kabel	33 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 16		$R = 1 - 1,6 \text{ K} \Omega$	
Isolation	27 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 16		$R > 30 \text{ K} \Omega - \infty$	
6.1 Y 6 Magnetventil ASR – HA links				siehe Anmerkung Seite 4
Spule und Kabel	27 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 2		$R = 30 - 70 \Omega$	Magnetventil defekt keine Druckluft vorhanden
Funktion	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein Brücke 2 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 9 (max 30 Sek.)	H 50 Kontrollleuchte: leuchtet HA links bremst	

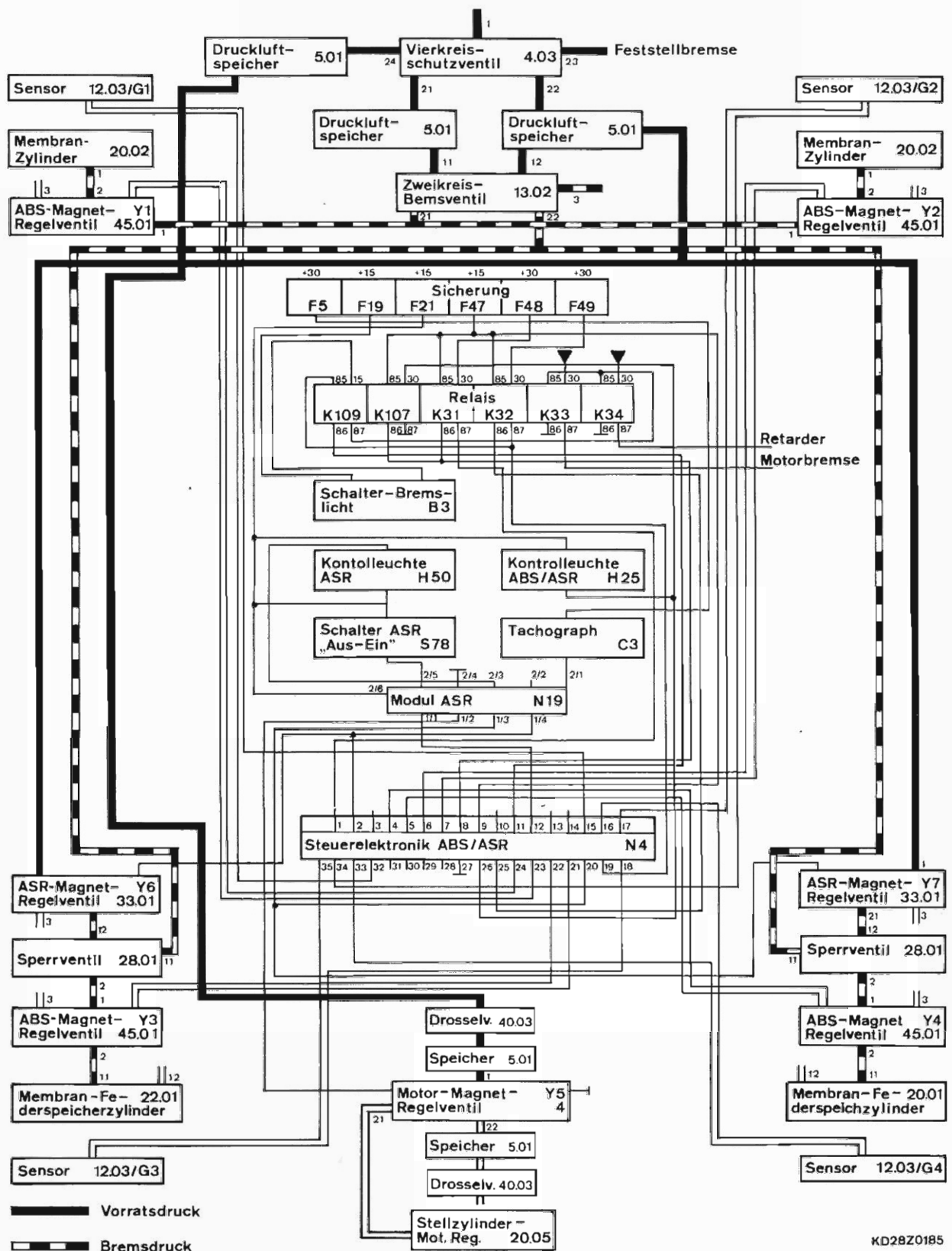
6.2	Y 7 Magnetventil ASR – HA rechts	27 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 20	Spule und Kabel Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein Brücke 20 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 9 (max. 30 Sek.)	R = 30 – 70 Ω H 50 Kontrollleuchte: HA rechts brems	wie in Prüfschritt 6.1
		ohne Meßgerät			
6.3	Y 5 Magnetventil ASR – Motorregelung	27 $\leftarrow$  $\rightarrow$ 12	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein 1. Motor starten 2. Motor bei mittlerer Drehzahl halten 3. Brücke 12 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 9 (max. 30 Sek.)	R = 30 – 70 Ω H 50 Kontrollleuchte: leuchtet Motor geht auf Leerlauf	wie in Prüfschritt 6.1
		ohne Meßgerät			
7.1	K 109 Relais, Abschaltung Motorbremse	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein 1. Motorbremse betätigen 2. Brücke 27 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 11 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 25	1. Motorbremse ein 2. Motorbremse aus	siehe Anmerkung Seite 4 Magnetventil defekt mechanischer Fehler
7.2	K 109 Relais Abschaltung Retarder	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein 1. Retarder betätigen 2. Brücke 27 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 11 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 25	1. Retarder ein 2. Retarder aus	wie in Prüfschritt 7.1
7.3	K 109 Relais, Abschaltung Automatgetriebe	ohne Meßgerät	Q 1 Lenkschloß: Elektrische Anlage ein 1. Fahrstufe eingelegt 2. Brücke 27 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 11 $\leftarrow$ $\rightarrow$ 25	1. Getriebe ein 2. Getriebe aus	wie in Prüfschritt 7.1

Erläuterung zum Stromlaufplan ABS / ASR (O 303)

1.1	ABS / ASR – Elektronik	
1.2	ABS Kontrollleuchte	
1.3	Relais für Steckerabfallerkennung	
2	Relais für Magnetventile (VRI), Diagonale vorne links / hinten rechts	
3	Relais für Magnetventile (VR II), Diagonale vorne rechts / hinten links	
4	ABS – Magnetventile	4.1 vorne links 4.3 hinten links 4.2 vorne rechts 4.4 hinten rechts
5	ABS – Sensoren	5.1 vorne links 5.3 hinten links 5.2 vorne rechts 5.4 hinten rechts
6	ASR – Magnetventile	6.1 hinten links 6.3 Motorregelung 6.2 hinten rechts
6.4	ASR – Modul	
6.5	Schalter für Abschaltung ASR – Motorregelung	
6.6	ASR – Kontrollleuchte	
7	Relais für Zusatzeinrichtung	
	V Abschaltung Automatikgetriebe	
	W Abschaltung Motorbremse	
	X Abschaltung Retarder	

Anschlußschema ABS/ASR

Beispiel O 303



KD28Z0185

Elektronisch geregelte Vier-Zonen-Bodenheizung O 303

Die elektronisch geregelte Vier-Zonen-Bodenheizung wird bei den Typen RHD, RHS, KHP-A und KHP-R serienmäßig eingebaut.

Funktionsbeschreibung

Bei diesem System wird jedes Gebläse der Bodenheizung durch einen selbständigen Regelkreis je nach Heizleistungsbedarf automatisch in den Stufen 0-1-2 geregelt.

Bei den Ausführungen 9-12 Sitzreihen ist das Fahrzeug in 3, bei 13-15 Sitzreihen in 4 Heizzonen aufgeteilt.

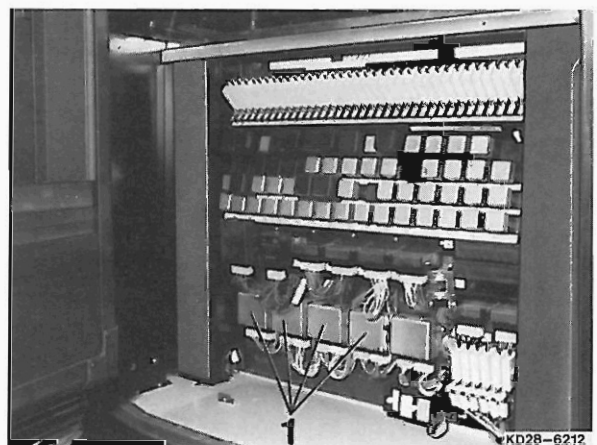
Das Wasserregulierungsventil der Bodenheizungs, links auf der Instrumententafel, wird wie bisher manuell über einen Drehknopf betätigt.

Die elektronische Regelung ist somit eine rein luftseitige Heizungsregulierung, bei der nur eine den jeweiligen äußeren Bedingungen angepaßte manuelle Einstellung des Wasserregulierungsventils ein akzeptables Regelverhalten gewährleistet.

Den einzelnen Zonen ist ein gemeinsamer Schalter „Bodenheizung ein“ – Symbol Bodengebläse – vorgeschaltet, der die Regelkreise (Sollwertsteller: am Bugheizungsgerät, Steuerelektronik: im E. Fach und Temperaturfühler: an der Fenstersäule beim Bodenheizgerät) mit Strom versorgt.



1 Wasserregulierungsventil Bodenheizung
2 Schalter Bodenheizung



1 Steuerelektroniken Bodenheizung

Bedienung

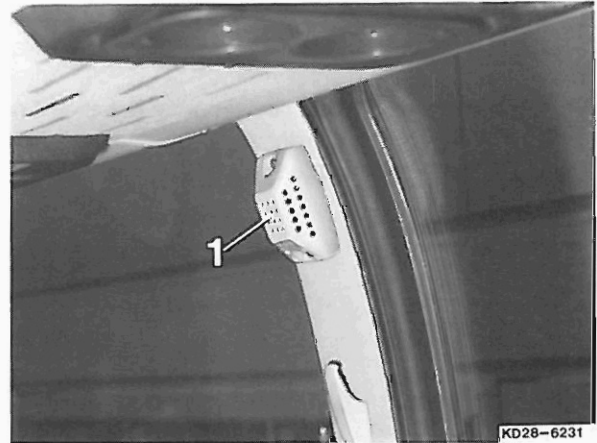
Zum Einschalten der Bodenheizung muß zunächst der Schalter „Bodenheizung ein“ betätigt werden. Anschließend die Sollwertsteller auf die gewünschte Temperatur einstellen. Danach das Wasserregulierventil der Bodenheizung öffnen, bei Außentemperatur von $+5\text{ °C} - 0\text{ °C}$ ca. um die Hälfte. Weicht die Außentemperatur von den Werten ab, entsprechend nachregulieren. Nur so wird ein hektisches Regelverhalten mit hohem Wärmeausstoß in kurzen Zeitintervallen vermieden.

Eventuelle Korrekturen an der Heizleistung in den einzelnen Zonen sind am Sollwertsteller vorzunehmen. Dies sollte in kleinen Schritten vorgenommen werden um eine Überreaktion im Regelverhalten zu vermeiden, sodaß die Annäherung an das gewünschte Temperaturniveau kontrollierbar bleibt.

Die Steuerelektronik regelt die Temperatur auch bei „Max-Stellung“ der Sollwertgeber.



1 Sollwertsteller



1 Temperaturfühler

Fehlersuche

Fehler am Sollwertsteller, an der Steuerelektronik und am Temperaturfühler können einfach, durch probeweises Austauschen dieser Bauteile ermittelt werden.

Alle diese Bauteile sind nicht reparabel und müssen bei Defekten ausgetauscht werden.

Prüfwerte-Sollwertsteller:

gemessen an der Klemme 2 und 4

Stellung min. ca. $0,8 - 1,3\text{ k Ohm}$

Stellung max. ca. $7,5 - 8,0\text{ k Ohm}$

Prüfwerte Temperaturfühler

$10\text{ °C} - 1725\text{ Ohm} \pm 0,5\%$

$15\text{ °C} - 1850\text{ Ohm} \pm 0,5\%$

$20\text{ °C} - 1925\text{ Ohm} \pm 0,5\%$

$25\text{ °C} - 2000\text{ Ohm} \pm 0,5\%$

Bei Unterbrechung der Fühlerleitung = Widerstand unendlich, reguliert die Steuerelektronik die Heizleistung auf 0 = Gebläsestufe 0.

Bei Kurzschluß in der Fühlerleitung = Widerstand 0, reguliert die Steuerelektronik die Heizleistung auf max. = Gebläsestufe 2.

Neue Ersatzradhalterung O 303

Gegenüber der bisherigen Ausführung stellt die neue Ersatzradhalterung in folgenden Punkten eine wesentliche Verbesserung dar:

- Betätigung der Ersatzradhalterung mit einer Seilwinde – entgegen der bisher verwendeten Übertotpunktfeder.
- Befestigung des Ersatzrades durch einen Schnellverschluß.
- ab- und auflegen des Ersatzrades in die Ersatzradhalterung über einen leichtgängigen Schlitten.
- leichteres Arbeiten durch eine günstige Arbeitshöhe.
- alle Arbeitsvorgänge können von einer Person ohne hohen Kraftaufwand durchgeführt werden.



- 1 Befestigungsschrauben
- 2 Schnellverschluß



- 1 Radschlüssel zur Betätigung der Seilwinde (ablassen im Uhrzeigersinn)
- 2 Zugriemen



Neue Hecktoilette O 303

- 1 Die neue Hecktoilette ist platzsparend links hinten im Heck untergebracht, so daß nur zwei Fondsitze und ein Doppelsitz, jedoch kein Gepäckraum verloren geht.
- 2 In Verbindung mit der einflügeligen Außenschwingtür hinter der Hinterachse, erhöht sich gegenüber der Ausführung mit Mitteltür und Mitteltoilette, das Kofferraumvolumen auf insgesamt 5 m³. Der Kofferraum ist nun zwischen Vorderachse und Hinterachse durchgehend, und daher einfacher, zu Be- und Entladen.
- 3 Der Raum zwischen Toilette und Heckscheibe wird als Garderobe genutzt.
- 4 Eine elektrisch angetriebene Spülpumpe (24 Volt) saugt die Spülflüssigkeit an, und pumpt sie in die Toilettenschüssel.
- 5 Zur Aufbereitung der Spülflüssigkeit und zur Betriebssicherheit ist ein Doppelfilter eingebaut.
- 6 Die Spülflüssigkeit besteht aus Wasser und biologisch abbaubarem Desinfektionsmittel, es darf in die Kanalisation eingeleitet werden.
- 7 Die Grundfüllung beträgt ca. 11 liter Wasser, zuzüglich Desinfektionsmittel. Die Füllmenge kann am Füllstandsanzeiger – Markierung C – kontrolliert werden.
- 8 Das dazugehörige Handwaschbecken wird aus einem 48 liter Tank mit Wasser versorgt. Als Schutz vor dem Einfrieren ist ein elektrischer Heizstab eingebaut.



1 Wassertank für das Handwaschbecken



1 Garderobentür
2 Wartungstür

Elektronische Motor-Regulierung (EMR) O 405 G

Unter der „Elektronischen Motor-Regulierung“ (EMR) versteht man eine elektrisch angesteuerte und elektronisch überwachte Betätigung der Einspritzpumpe.

Die Fahrpedalbewegungen werden über einen Sollwertgeber zur Steuerelektronik weitergegeben. Hier wird dieses – und andere externe Signale, wie zum Beispiel Geschwindigkeit, Motordrehzahl und Getriebestellung ausgewertet und zum Stellmotor weitergegeben, der seinerseits über ein Gestänge die Einspritzpumpe betätigt.

Durch den Einbau der EMR ergeben sich wesentliche Vorteile:

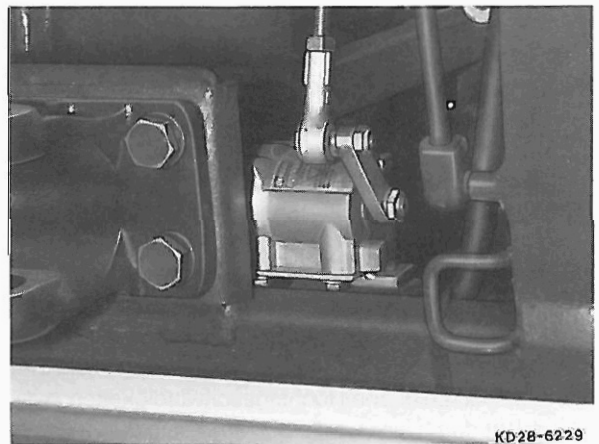
- der Übertragungsweg wird direkter und feinfühlig
- die Wartung an den zahlreichen Gelenken der mechanischen Motorregulierung entfällt
- Einstellarbeiten für Leergas, Vollgas und Stop entfallen.

Aufbau

Die EMR besteht aus drei Haupt-Komponenten:

- Sollwertgeber
- Steuerelektronik
- Stellmotor

Der Sollwertgeber ist über ein Gestänge mit dem Fahrpedal verbunden. Er ist die einzige Komponente über die der Fahrer mit der EMR kommuniziert. Die Aufgabe besteht darin, eine der Fahrpedalstellung entsprechende Sollwertvorgabe der Steuerelektronik mitzuteilen.

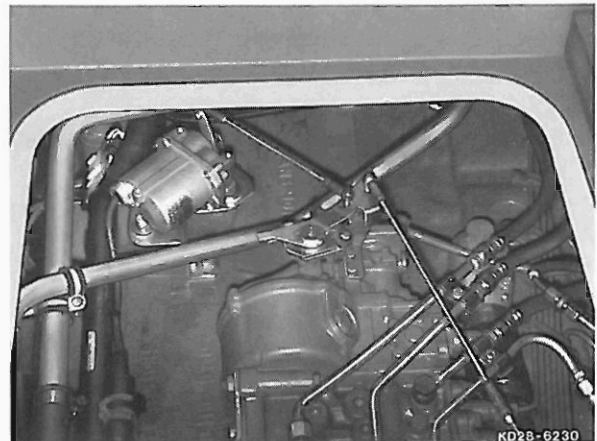


Die Steuerelektronik ist bei der Nebenschalttafel angeordnet. Sie ist über zwei 35 polige Steckverbindungen an die Fahrzeugperipherie angeschlossen. Sie verarbeitet Signale vom Sollwertgeber, Drehzahlgeber, Geschwindigkeitsgeber, sowie der Steuerelektronik von Automatik-Getriebe, Knickschutzsteuerung und Antriebs-Schlupf-Regelung. Auftretende Fehler werden dem Fahrer über eine Kontrollleuchte angezeigt und für die Werkstatt in der Steuerelektronik gespeichert.



In der Werkstatt können die Fehler mit einem Schnittstellenlesegerät, welches an die Diagnosesteckdose angeschlossen wird abgerufen werden.

Der Stellmotor ist am Motorblock befestigt und über ein Gestänge mit der Einspritzpumpe verbunden.



Funktionsbeschreibung

Nach dem Einschalten der elektronischen Anlage ermittelt die EMR den verfügbaren Verstellbereich der Einspritzpumpe. Zuerst wird der Vollastanschlag, danach der Stopanschlag abgetastet. Nach dieser Selbstjustierung wird die Startlastposition angefahren und die Starteransteuerung freigegeben.

Wird eine Motordrehzahl von 300/min. überschritten, wird die Starteransteuerung unterbrochen. Somit übernimmt die EMR die Funktion des Startperrelais.

Die EMR übernimmt auch die Regelung der Leerlaufdrehzahl. Hierzu werden die Signale des Drehzahlgebers von der Steuerelektronik verarbeitet und an den Stellmotor weitergegeben.

In einer weiteren Ausbaustufe ist vorgesehen in die EMR eine Geschwindigkeitsregelung zu integrieren. Es lassen sich dann 32 verschiedene Höchstgeschwindigkeiten zwischen 50 und 130 km/h in Stufen von 2,5 km/h speichern. Dies geschieht durch eine Codierung innerhalb der Steuerelektronik welche anschließend verplombt wird.

Wird die gewählte Geschwindigkeitsbegrenzung erreicht, wird automatisch abgeregelt.

Ein Überschreiten der programmierten Höchstgeschwindigkeit, zum Beispiel bei Bergabfahrt wird dem Fahrer durch kontinuierliches Aufleuchten der Kontrolleuchte angezeigt.

Bei Rückwärtsfahrt wird die Geschwindigkeit auf max. 12 km/h begrenzt. Wird dabei ein Knickwinkel von 42 °C erreicht erfolgt automatisch eine Reduzierung auf Leerlaufdrehzahl. Die Reduzierung kann nur gelöscht werden, wenn auf einen Vorwärtsgang umgeschaltet wird.

In Verbindung mit Antriebs-Schlupf-Regelung übernimmt EMR die Aufgaben der seither eingebauten ASR-Motorregelung.

Zum Abstellen des Motors fährt der Stellmotor auf Stopanschlag.

Störung

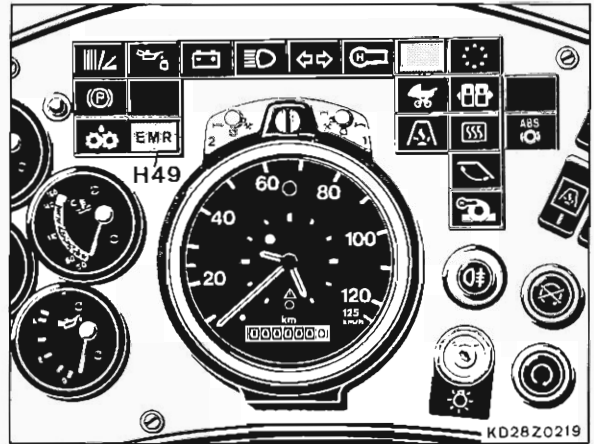
Beim Einschalten der elektrischen Anlage leuchtet die EMR Kontrolleuchte bis der Motor gestartet ist.

Wird während des Betriebes ein Fehler erkannt, so wird dieser in der Steuerelektronik gespeichert.

Gleichzeitig wird die Kontrolleuchte angesteuert. Bei kritischen Fehlern zeigt die Kontrolleuchte mit Blinklicht und bei unkritischen mit Dauerlicht an.

Wird die programmierte Höchstgeschwindigkeit überschritten zeigt die Kontrolleuchte ebenfalls Dauerlicht.

Bei Fehleranzeige hat die blinkende Anzeige gegenüber der kontinuierlichen Priorität.



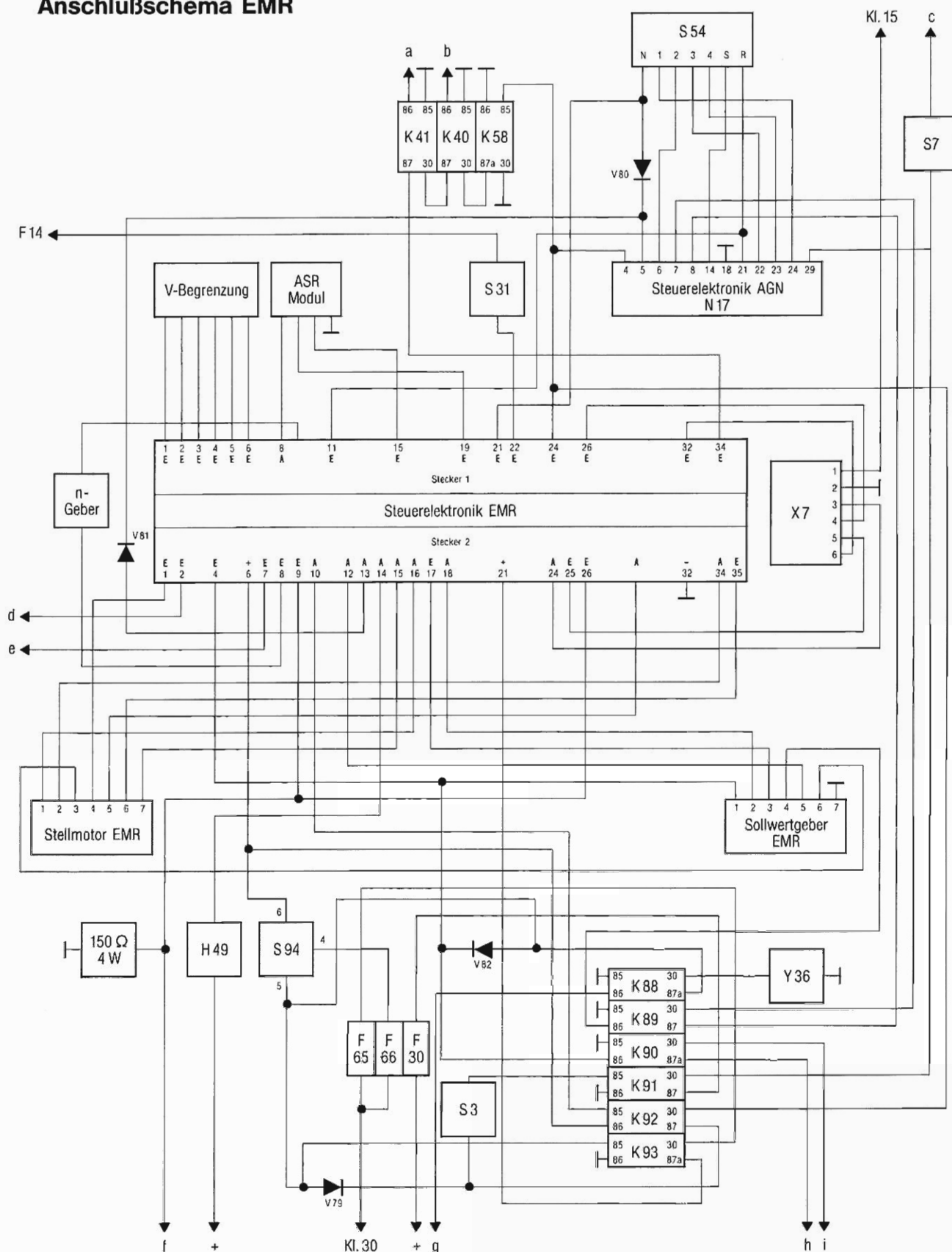
Bei Ausfall der EMR ermöglicht eine Notfahreinrichtung das Bewegen des Fahrzeuges.

Hierbei wird der Verstellhebel der Einspritzpumpe durch Federn in Leerlaufstellung gebracht.

Durch einen Notschalter an der Instrumententafel wird ein Pneumatikzylinder angesteuert der den Verstellhebel an der Einspritzpumpe auf eine feste Fahrlast einstellt.



Anschlußschema EMR



F 14 Sicherung 8 A
 F 30 Sicherung 16 A
 F 65 Sicherung 8 A
 F 66 Sicherung 8 A
 H 49 Kontrolleuchte EMR
 K 40, K 41 Relais Fahrpedal-
 blockierung
 K 58 Relais Abschaltung
 Gestängesperre
 K 88 Relais EMR,
 Notschaltung Halblast
 K 89 Relais EMR Kick down

K 90 Relais EMR Leergas
 K 91 Relais EMR
 K 92 Relais EMR
 K 93 Relais EMR Spannungsversorgung
 S 3 Tastschalter Motor anlassen
 S 7 Schalter Startsperr Motorraum
 S 31 Tastschalter Motorabstellung
 S 54 Gangwahlschalter
 S 94 Notfahrtschalter EMR
 V 79 - V 82 Dioden
 X 7 Diagnosesteckdose EMR
 Y 36 Magnetventil Halblast

a Haltestellenbremse
 b Anfahrsperr
 c Starter
 d Bremslicht
 e Tacho, C3
 f Steuerelektronik KWS, Kl. 21
 g Bremslicht
 h F47 Sicherung
 Türautomatik Kl. 30
 i F47 Sicherung
 Türautomatik Kl. 86

Beim Omnibus-Typ O 405 mit automatischem Getriebe W3E ist von Fahrzeug-Ident.-End-Nr. 049 543 bis 052 372 die Wahl zwischen drei Fahrprogrammen möglich.

Ab Fahrzeug-Ident.-End-Nr. 052 373 kann sowohl beim O 405 als auch beim O 405 G, gleich ob mit automatischem Getriebe W3E oder W4E ausgerüstet, zwischen vier Fahrprogrammen gewählt werden.

Bei drei Wahlmöglichkeiten stehen die Fahrprogramme 2, 3 und 4 zur Verfügung, bei vier kommt das Programm 1 dazu.

Das jeweils gewünschte Fahrprogramm kann durch entsprechenden Anschluß der Kabel auf der Klemmleiste der Nebenschalttafel bestimmt werden.

Die Fahrzeuge werden generell mit dem Fahrprogramm 4 „Lastabhängige Schaltpunkte, leistungsbetontes Fahren“ ausgeliefert.

Das günstigste Fahrprogramm sollte im jeweilige Einsatzgebiet, über den Fahrbetrieb ermittelt werden.

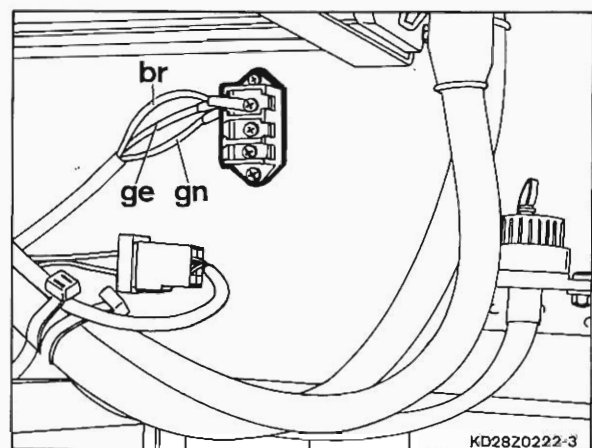
Fahrprogramm 1

„Konstante Schaltpunkte, ökonomisches Fahren“

Anschluß: Kabel braun, gelb und grün zusammen.

Anm.: Fahrprogramm erst ab Fahrzeug-Ident.-End-Nr. 052 373 möglich.

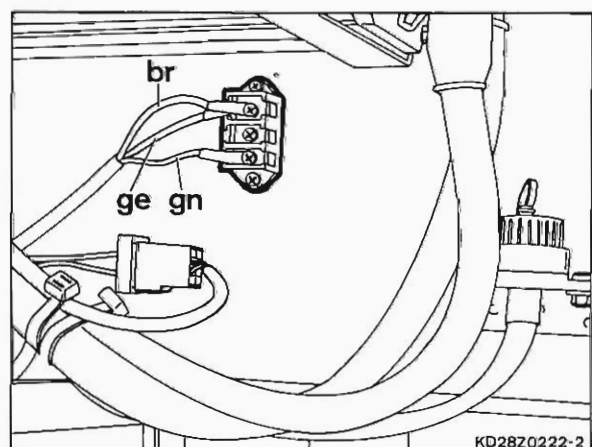
Abkürzungen: br = braun
ge = gelb
gn = grün



Fahrprogramm 2

„Konstante Schaltpunkte, leistungsbetontes Fahren“

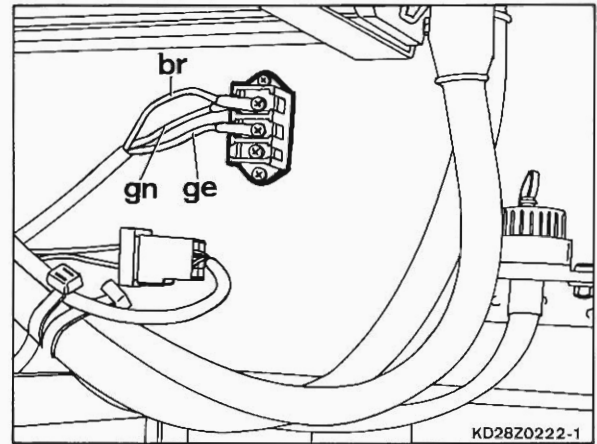
Anschluß: Kabel braun und gelb zusammen, grün separat.



Fahrprogramm 3

„Lastabhängige Schaltpunkte, ökonomisches Fahren“

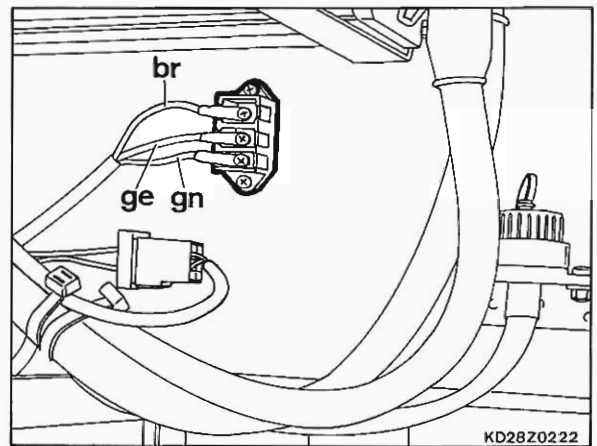
Anschluß: Kabel braun und grün zusammen, gelb separat.

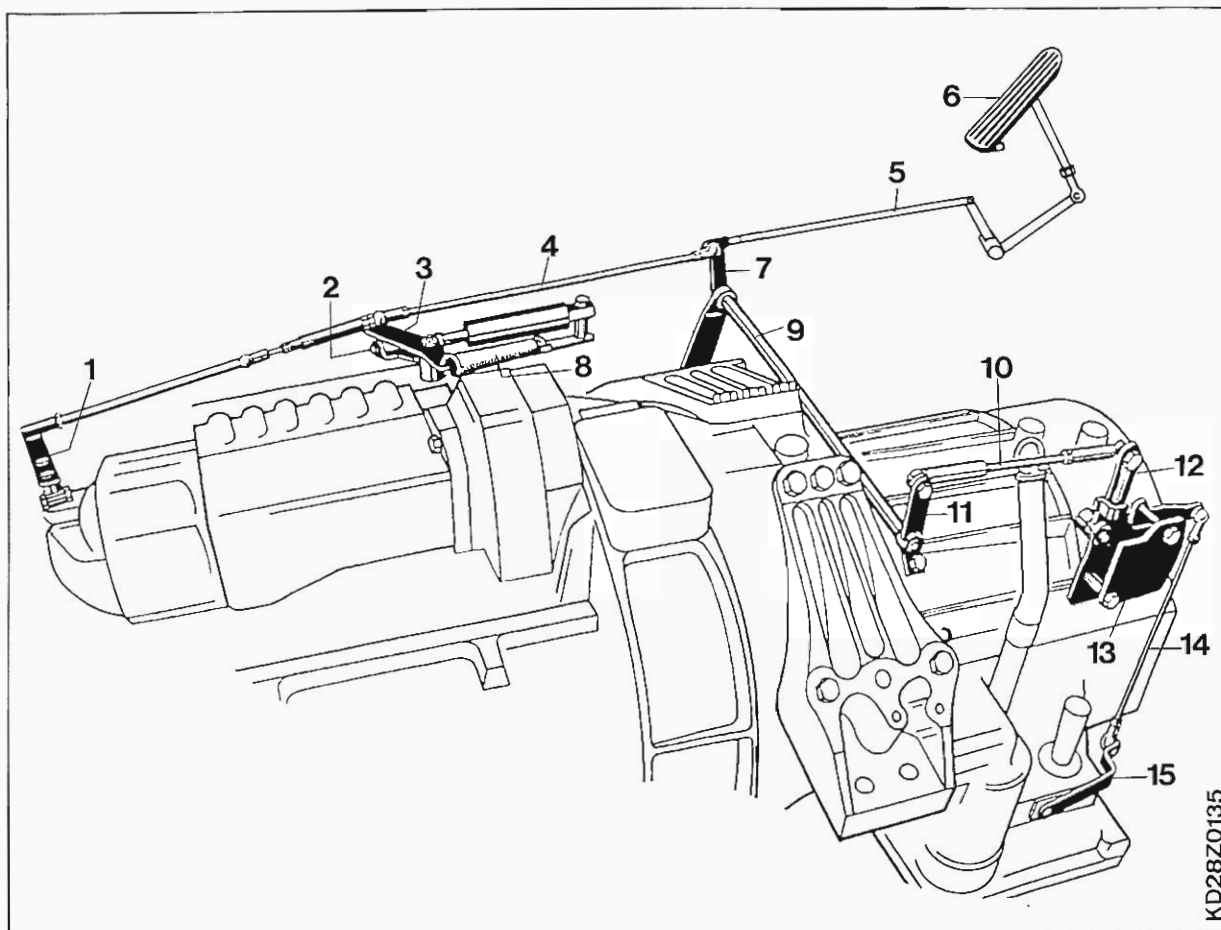


Fahrprogramm 4

„Lastabhängige Schaltpunkte, leistungsbetontes Fahren“

Anschluß: Kabel braun, gelb und grün getrennt.





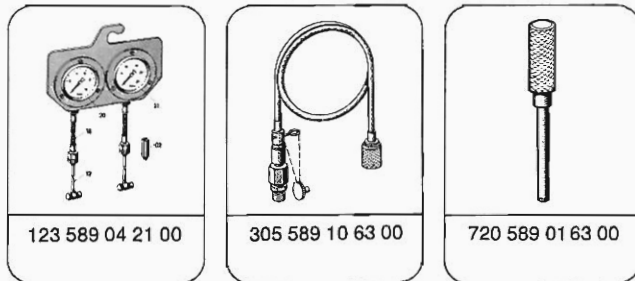
- 1 Verstellhebel Einspritzpumpe
- 2 Einstellschraube Motor-Leerlauf
- 3 Zwischenhebel Motorregulierung
- 4 Gestänge von Welle zum Zwischenhebel Motorregulierung
- 5 Gestänge zum Fahrpedal
- 6 Fahrpedal
- 7 Hebel an Welle, links
- 8 Rückzugfeder Motorregulierung

- 9 Welle von Motor – zu Modulierdruckregulierung
- 10 Gestänge zum Laststufengeber
- 11 Hebel auf Welle, rechts
- 12 Hebel Laststufengeber
- 13 Laststufengeber
- 14 Gestänge zum Regelschieber-Modulierdruck
- 15 Hebel Regelschieber-Modulierdruck

Modulierdruck in bar

Bm. 720.410, 720.411, 720.450, 720.451	Leergas	1,1 ± 0,1
720.455, 720.910, 720.911	Vollgas	2,8 ± 0,1
Bm. 720.412, 720.452, 720.453, 720.454, 720.456	Leergas	1,1 ± 0,1
720.457, 720.900, 720.901, 720.912	Vollgas	2,4 ± 0,1

Sonderwerkzeug



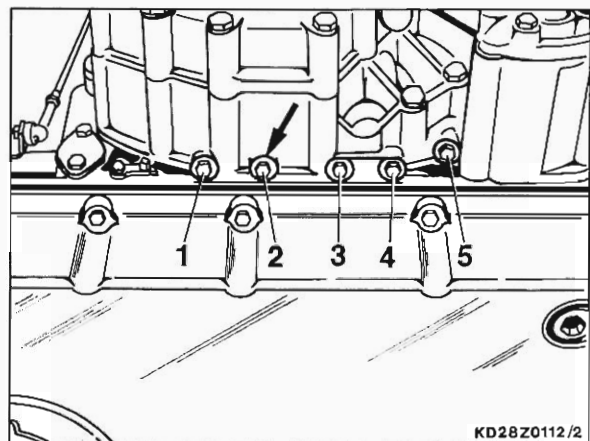
Hinweis

Voraussetzung zur Prüfung und Einstellung ist:

- Motor und Getriebe auf Betriebstemperatur.
- Leerlaufdrehzahl auf 620 ± 20 /min. eingestellt.
- Vollgas-Anschlag des Verstellhebels an der Einspritzpumpe bei Vollgasstellung des Fahrpedals überprüft.
- Kugelgelenke der Gestänge auf Verschleiß, Leichtgängigkeit und gute Schmierung überprüft.

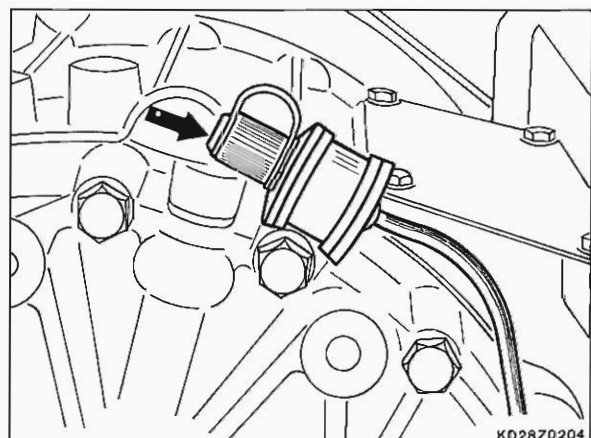
Prüfen

- 1 Prüfgerät anschließen.
 - Ausführung „Prüfanschluß unten“
 Prüfgerät Sonderwerkzeug: 123 589 04 2100



- Ausführung „Prüfanschluß nach oben verlegt“
- Prüfgerät Sonderwerkzeug: 123 589 04 2100
und
Adapter Sonderwerkzeug: 305 589 10 6300

Anm.: Prüfgerät beim Ablesen des Modulierdruckes auf Höhe des Prüfanschlusses und senkrecht halten.



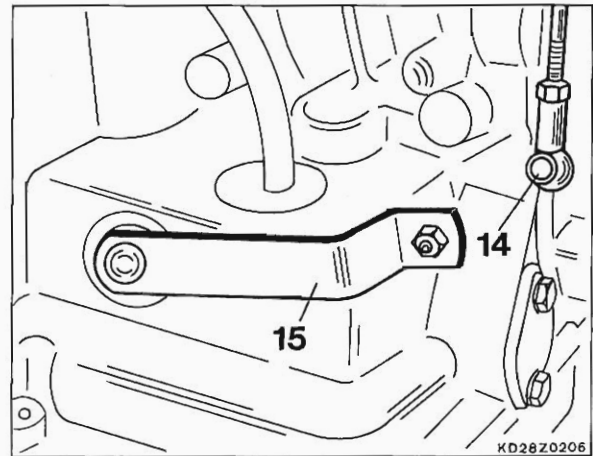
2 Gestänge (14) am Hebel (15) aushängen.

3 Motor starten.

4 Modulierdruck bei Leergas ablesen. Sollwert siehe Tabelle Modulierdruck.

Achtung!

Wird der vorgeschriebene Modulierdruck – Leergas nicht erreicht – Schaltschiebergehäuse ausbauen und die für den Modulierdruck verantwortlichen Teile prüfen (siehe Kapitel „Schaltschiebergehäuse“).



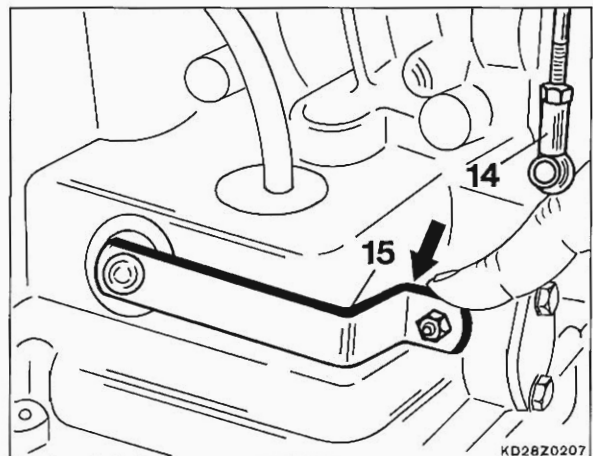
5 Hebel (15) bis zum Anschlag (Vollgas) nach unten drücken und Modulierdruck – Vollgas ablesen. Sollwert siehe Tabelle Modulierdruck.

Achtung!

Wird der vorgeschriebene Modulierdruck – Vollgas nicht erreicht – Modulierdruck **einstellen**.

6 Gestänge (14) am Hebel (15) einhängen.

7 Fahrpedal (6) bis zum Anschlag durchtreten und Modulierdruck – Vollgas ablesen. Sollwert siehe Tabelle Modulierdruck.



Achtung!

Wird der vorgeschriebene Modulierdruck nicht erreicht – **Regulierung zwischen Motor und Getriebe einstellen**.

8 Motor abstellen.

9 Prüfgerät abnehmen.

Einstellen

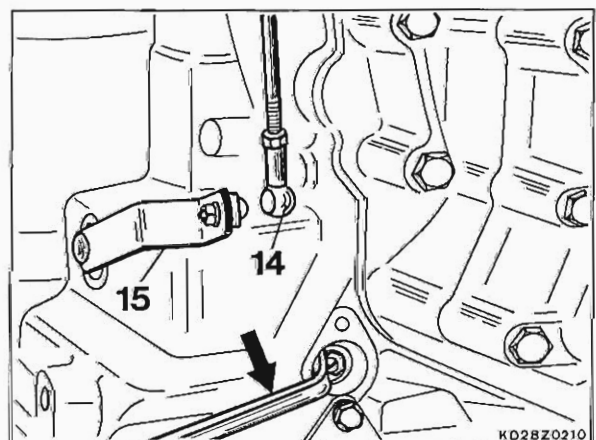
1 Prüfgerät anschließen (nähere Hinweise siehe Abschnitt „Prüfen“).

2 Abdeckung zur Einstellschraube abnehmen.

3 Mutter SW13 zum Kontern der Einstellschraube lösen.

4 Gestänge (14) am Hebel (15) aushängen.

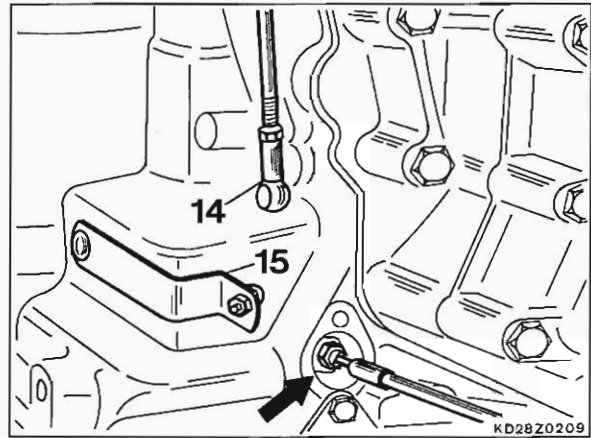
5 Motor starten.



6 Hebel (15) bis zum Anschlag (Vollgas) nach unten drücken, Modulierdruck – Vollgas ablesen und Einstellschraube soweit verdrehen bis der vorgeschriebene Modulierdruck erreicht ist. Sollwert siehe Tabelle Modulierdruck.

Rechtsdrehung = Druck erhöhen

Links-drehung = Druck senken



7 Einstellschraube festhalten und Mutter SW13 kontern.

Anziehdrehmoment 25 Nm.

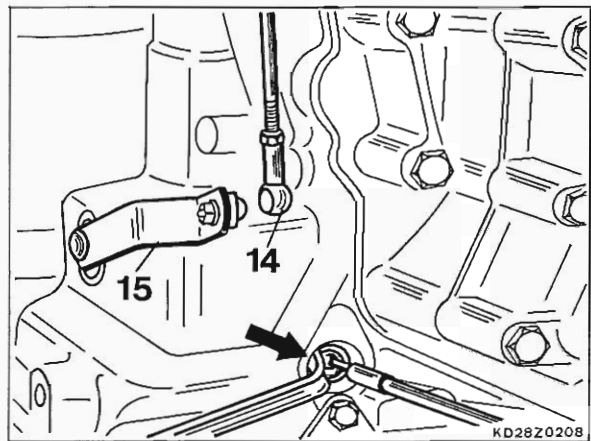
8 Abdeckung zur Einstellschraube anbringen.

Anziehdrehmoment 25 Nm.

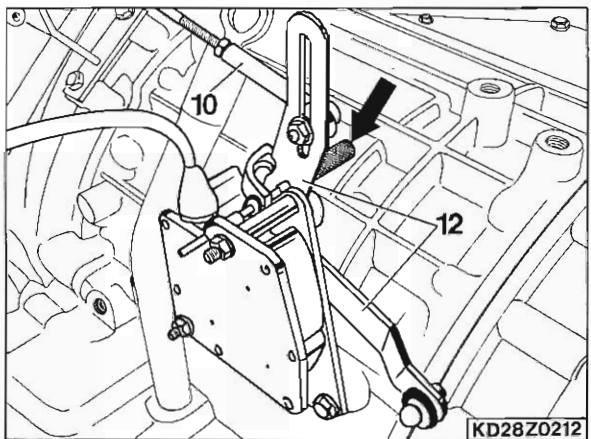
9 Gestänge (14) am Hebel (15) einhängen.

10 Motor abstellen.

11 Gestänge (14) am Hebel (12) aushängen.



12 Absteckdorn – Sonderwerkzeug 720 589 01300 am Laststufengeber (13) einsetzen.

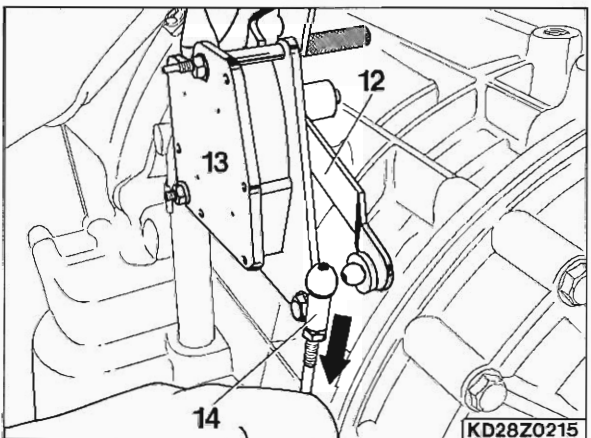


13 Mit Gestänge (14) den Hebel (15) bis zum Anschlag nach unten drücken und prüfen ob sich das Gestänge (14) spannungsfrei am Hebel (12) einhängen läßt; gegebenenfalls Länge verändern.

14 Gestänge (14) am Hebel (12) einhängen.

15 Absteckdorn aus dem Laststufengeber (13) herausziehen.

16 Motor starten, Fahrpedal bis zum Anschlag durchtreten und Modulierdruck – Vollgas ablesen. Sollwert siehe Tabelle Modulierdruck.

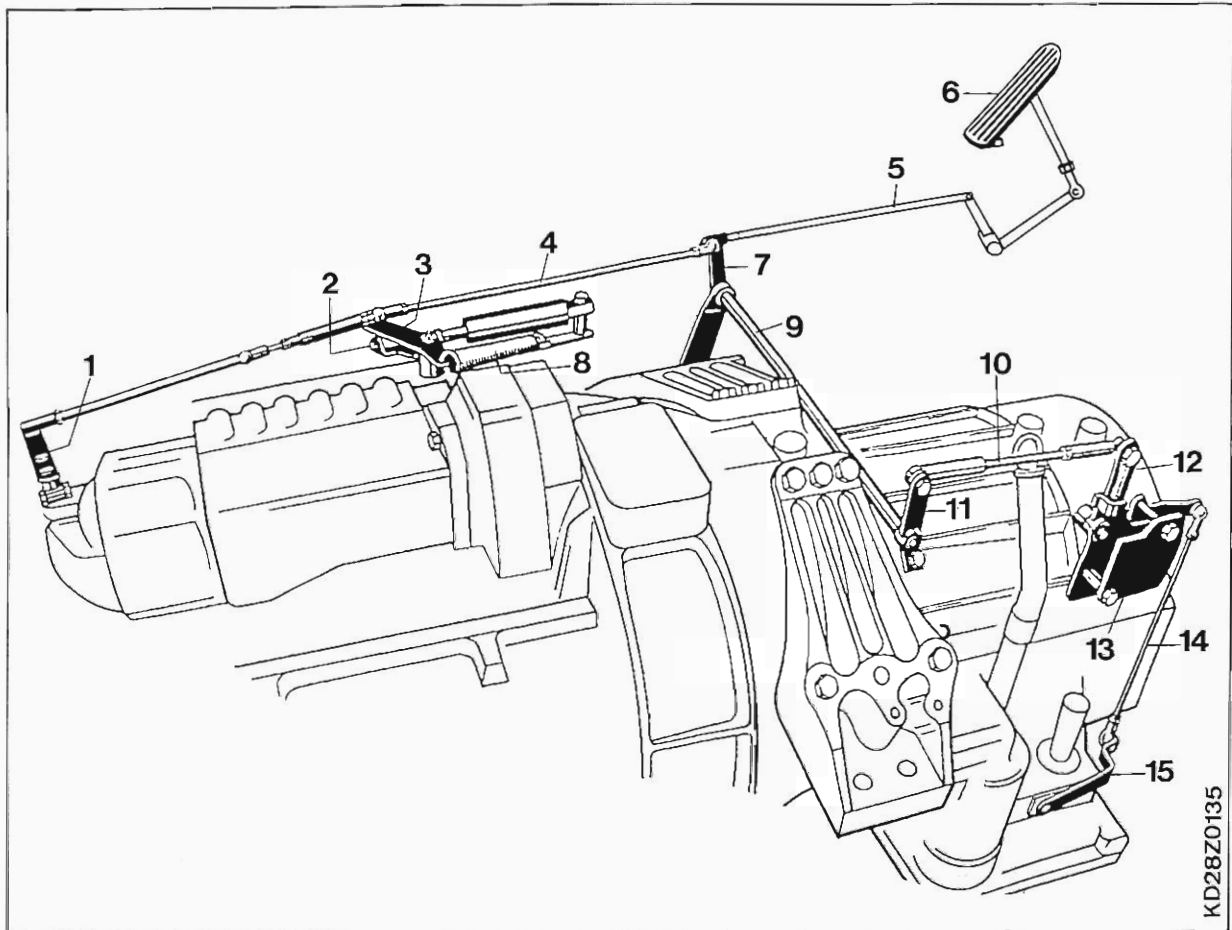


Achtung!

Wird der vorgeschriebene Modulierdruck – Vollgas nicht erreicht – **Regulierung zwischen Motor und Getriebe einstellen.**

17 Motor abstellen.

18 Prüfgerät abnehmen.



- | | |
|--|---|
| 1 Verstellhebel Einspritzpumpe | 9 Welle von Motor – zu
Moduliertdruckregulierung |
| 2 Einstellschraube Motor – Leerlauf | 10 Gestänge zum Laststufengeber |
| 3 Zwischenhebel Motorregulierung | 11 Hebel auf Welle, rechts |
| 4 Gestänge von Welle zum Zwischenhebel Motor-
regulierung | 12 Hebel Laststufengeber |
| 5 Gestänge zum Fahrpedal | 13 Laststufengeber |
| 6 Fahrpedal | 14 Gestänge zum Regelschieber –
Moduliertdruck |
| 7 Hebel an Welle, links | 15 Hebel Regelschieber – Moduliertdruck |
| 8 Rückzugfeder Motorregulierung | |

Gestängelängen in mm von Mitte bis Mitte Kugelkopf

Gestänge zum Laststufengeber (10)	W3E	254
	W4E	423
Gestänge von Welle zum Zwischenhebel Motorregulierung (4)		ca. 430
Gestänge von Zwischenhebel zum Verstellhebel Einspritzpumpe		ca. 380

Sonderwerkzeug



Werkzeug zur Selbstanfertigung

Adapterkabel:

Kabel, 4 m, 2 x 1[□]
AMP-Kupplung mit 4 Kammern – Belegung Kammer 1 und 3
Bananenstecker (Laborstecker) – 4 mm[°] – 2 Stück

Einrichtung

Multimeter

z.B. Firma Thorn Emi
Typ Arometer 2003

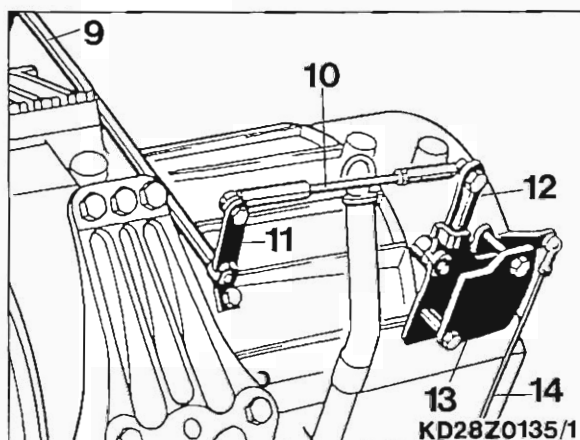
Hinweis

Voraussetzung zur Einstellung ist:

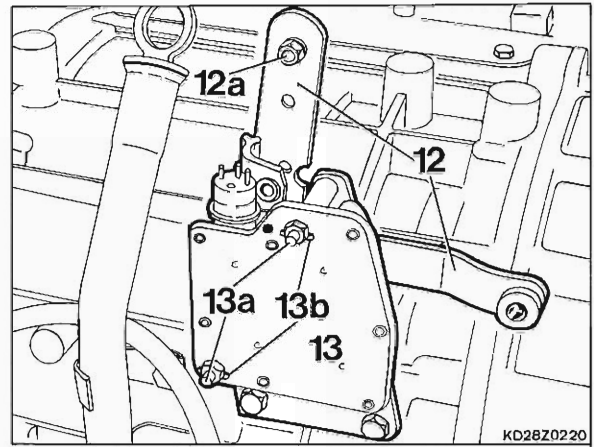
- Motor und Getriebe auf Betriebstemperatur.
- Leerlaufdrehzahl auf 620 ± 20 /min eingestellt.
- Vollgas – Anschlag des Verstellhebels an der Einspritzpumpe bei Vollgas – Stellung des Fahrpedals überprüft.
- Kugelgelenke der Gestänge auf Verschleiß, Leichtgängigkeit und gute Schmierung überprüft.
- Modulierdruck geprüft.

1 Gestänge (10) und Gestänge (14) am Hebel (12) aushängen.

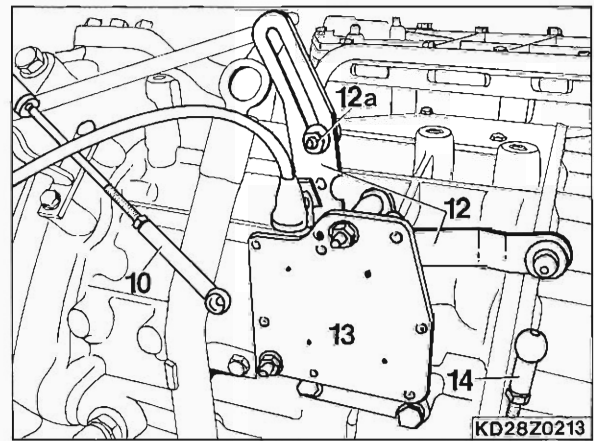
2 Prüfen ob Hebel (12) mit Bohrungen oder mit Langloch versehen ist.



- bei der Ausführung mit Bohrungen, muß der Kugelkopf (12 a) in der äußeren Bohrung angeordnet sein; gegebenenfalls richtigstellen. Außerdem müssen die Befestigungsschrauben (13 a) in der Mitte der Langlöcher (13 b) stehen; gegebenenfalls Laststufengeber lösen, entsprechend verdrehen und wieder befestigen.

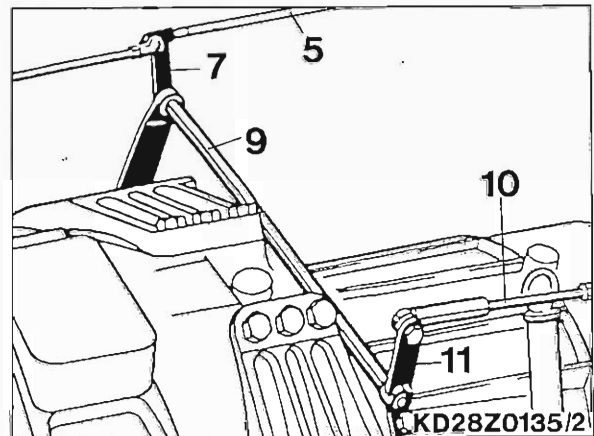


- bei der Ausführung mit Langloch, Kugelkopf (12 a) lösen, nach innen verschieben und befestigen.

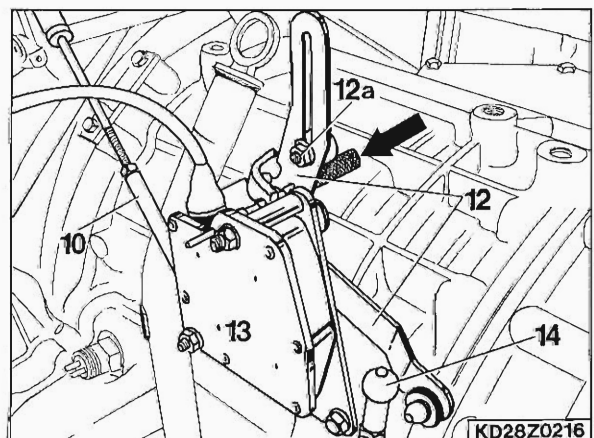


3 Gestänge (5) am Hebel (7) aushängen.

4 Prüfen ob Hebel (7) und Hebel (11) parallel stehen; gegebenenfalls Hebel (11) auf der Verzahnung zur Welle (9) versetzen.



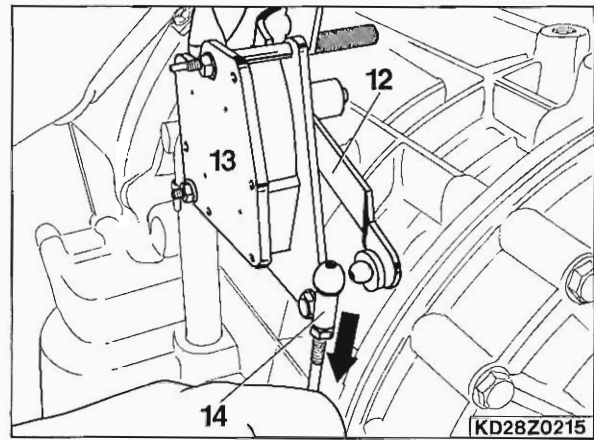
5 Absteckdorn – Sonderwerkzeug 720 589 016300 am Laststufengeber (13) einsetzen.



6 Hebel (15) bis zum Anschlag nach unten drücken und prüfen ob sich das Gestänge (14) spannungsfrei am Hebel (12) einhängen läßt; gegebenenfalls Länge verändern.

7 Gestänge (14) am Hebel (12) einhängen.

8 Gestänge (10) auf vorgeschriebene Länge prüfen – siehe Tabelle Gestängelängen – ; gegebenenfalls richtigstellen.

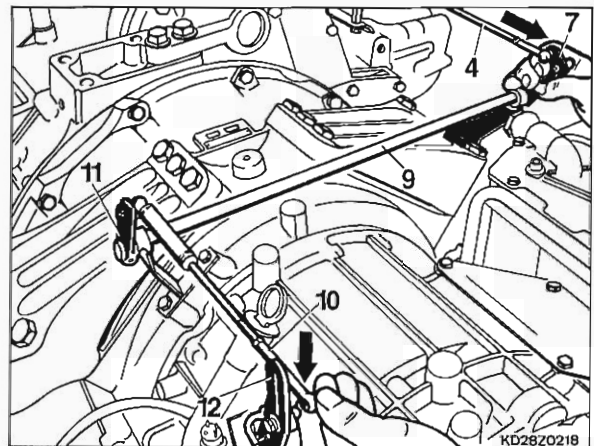


9 Hebel (7) nach vorne ziehen bis Hebel (1) am Anschlag (Vollgas) anliegt, und prüfen ob sich das Gestänge (10) spannungsfrei am Hebel (12) einhängen läßt; gegebenenfalls Länge am Gestänge (4) verändern.

Achtung!

Nicht Gestänge (10), sondern Gestänge (4) verändern

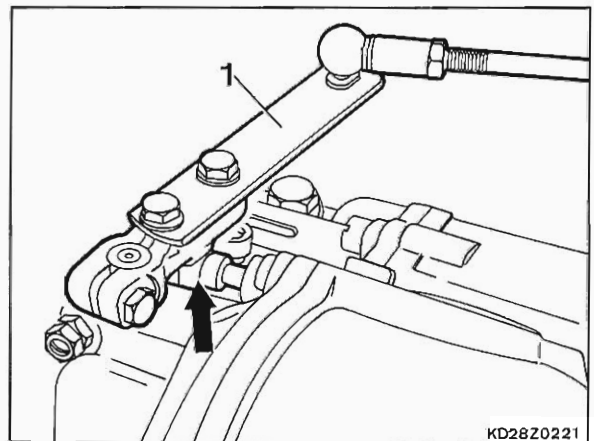
Wenn das Gestänge (10) nach Ziffer 8 geprüft und eingestellt ist, darf – um das Gestänge spannungsfrei einzuhängen – eine Korrektur nur über das Gestänge (4) vorgenommen werden.



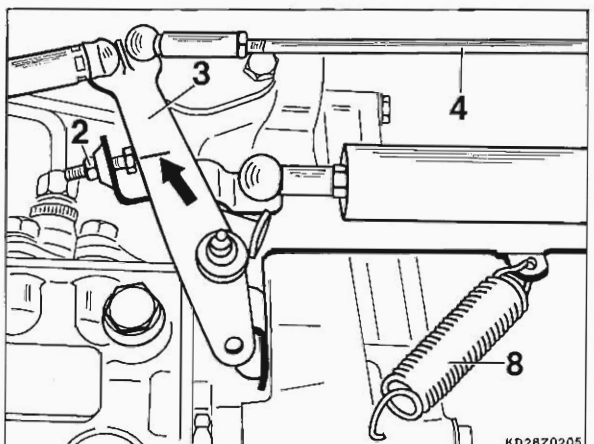
10 Gestänge (10) am Hebel (12) einhängen.

11 Absteckdorn (A) aus dem Laststufengeber (13) herausziehen.

12 Rückzugfeder (8) am Zwischenhebel (3) aushängen.



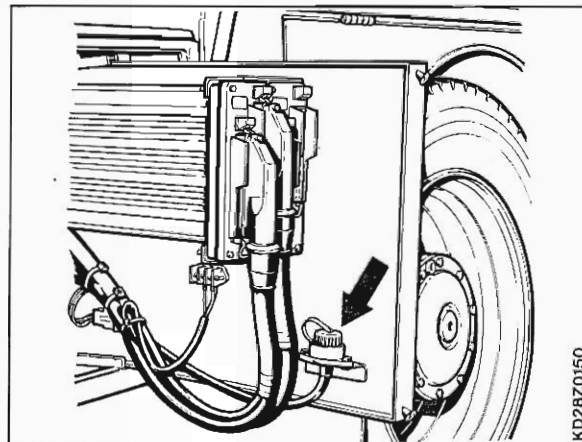
13 Am Zwischenhebel (3) in Höhe der Einstellschraube (2) eine Markierung anbringen.



14 Schnittstellenlesegerät – Sonderwerkzeug 720 589 00 2100 – an der Diagnosesteckdose anschließen.

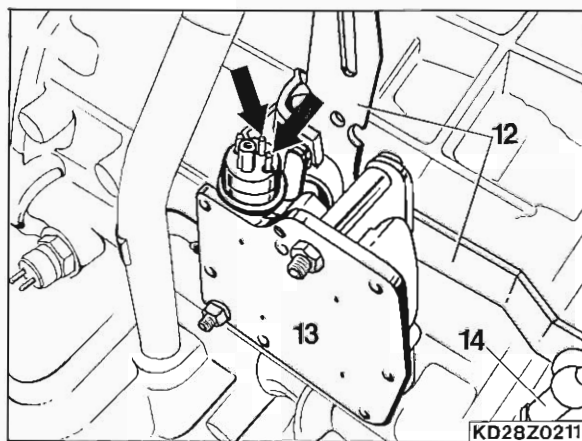
Anm.: Steht das Schnittstellenlesegerät nicht zur Verfügung, muß auf das Multimeter aus der Werkstatt – Einrichtung zurückgegriffen werden.

15 Prüfen ob der Laststufengeber (13) mit Steckverbindung und Kabel, oder nur mit Kabel versehen ist:



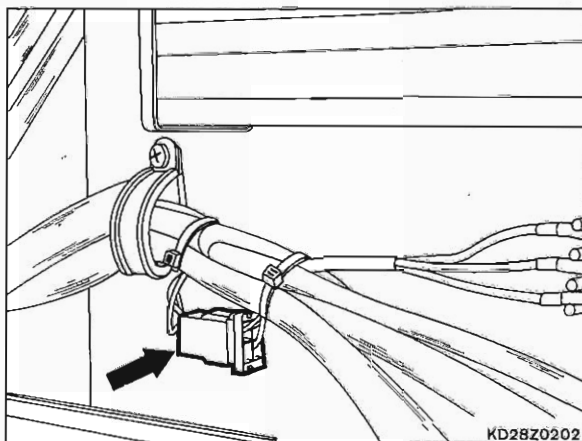
KD28Z0150

- bei der Ausführung mit Steckverbindung, Steckverbindung trennen, Multimeter zwischen Kontakt 2 und 3 anschließen.



KD28Z0211

- bei der Ausführung mit Kabel befindet sich die Steckverbindung an der Nebenschalttafel. Steckverbindung trennen, Adapterkabel – Werkzeug zur Selbstanfertigung – anschließen, nach innen verlegen und Multimeter zwischen den Kabelenden anschließen.



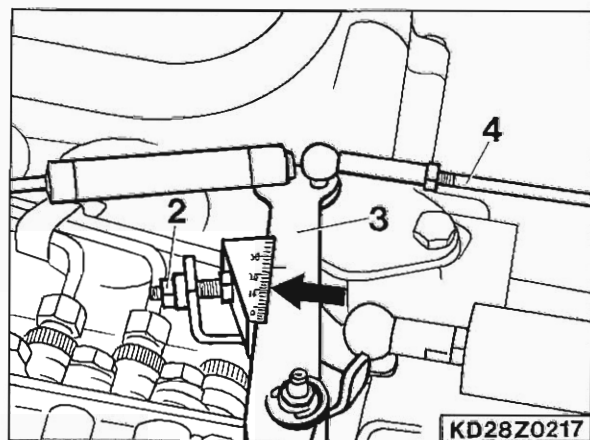
KD28Z0202

16 Motor starten.

17 Meßkeil – Sonderwerkzeug 720 589 00 2300 – zwischen Einstellschraube (2) und Zwischenhebel (3) einsetzen.

18 Prüfen ob sich der Meßkeil leicht auf dem Zwischenhebel bewegen läßt; gegebenenfalls zu dick aufgetragene Farbe entfernen oder Hebel nachrichten.

19 Meßkeil in Stufen von ca. 0,5 mm zwischen Einstellschraube und Zwischenhebel schieben. Nach jeder Stufe einige Sekunden abwarten und Motordrehzahl beachten. Vorgang so oft wiederholen bis der Punkt erreicht ist an welchem sich die Drehzahl



KD28Z0217

unkontrollierbar erhöht (Weglaufpunkt).

Skalenwert – Meßkeil zur Markierung – am Weglaufpunkt ablesen und notieren.

20 Motor abstellen. Elektrische Anlage bleibt eingeschaltet.

21 Meßkeil um 5 Teilstriche zurückschieben und beachten, daß kein Spiel zwischen Einstellschraube, Meßkeil und Zwischenhebel vorhanden ist.

Achtung!

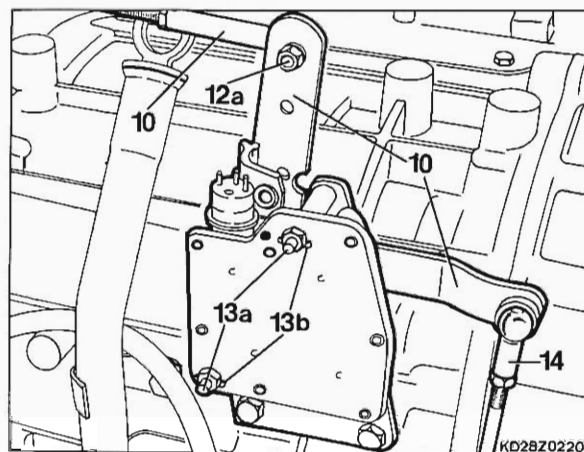
Die Lage des Meßkeils und die Stellung der Hebel muß unbedingt für den weiteren Arbeitsablauf (bis Ziffer 23) beibehalten werden.

22 Laststufengeber (13) auf Teilgas – Stellung bringen. Dazu –

- bei der Ausführung mit Bohrungen im Hebel (12), Laststufengeber (13) lösen und soweit verdrehen, bis das Prüfgerät anzeigt. Laststufengeber befestigen.

Anm.: Die Anzeige erfolgt indem –

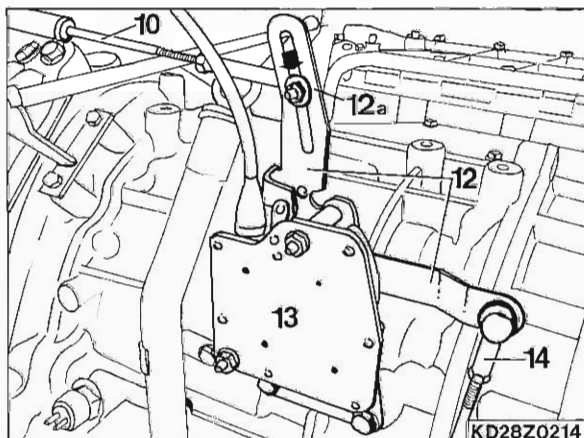
- am Schnittstellenlesegerät die Bezeichnung „TG 1“ im Display erscheint,
- am Multimeter (Avometer) ein Summer ertönt.



- bei der Ausführung mit Langloch im Hebel (12), Kugelkopf (12a) lösen und soweit nach außen verschieben, bis das Prüfgerät anzeigt. Kugelkopf befestigen.

Anm.: Die Anzeige erfolgt indem –

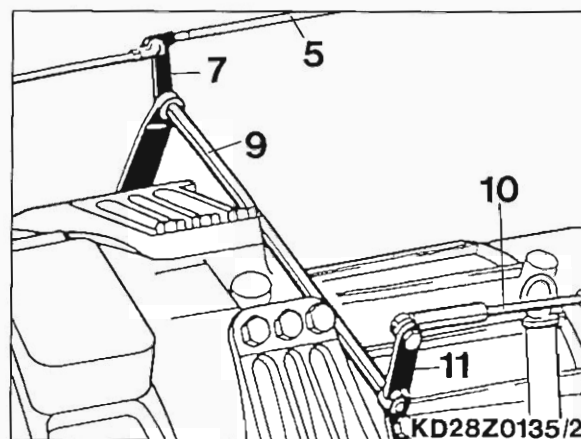
- am Schnittstellenlesegerät die Bezeichnung „TG 1“ im Display erscheint,
- am Multimeter (Avometer) ein Summer ertönt.



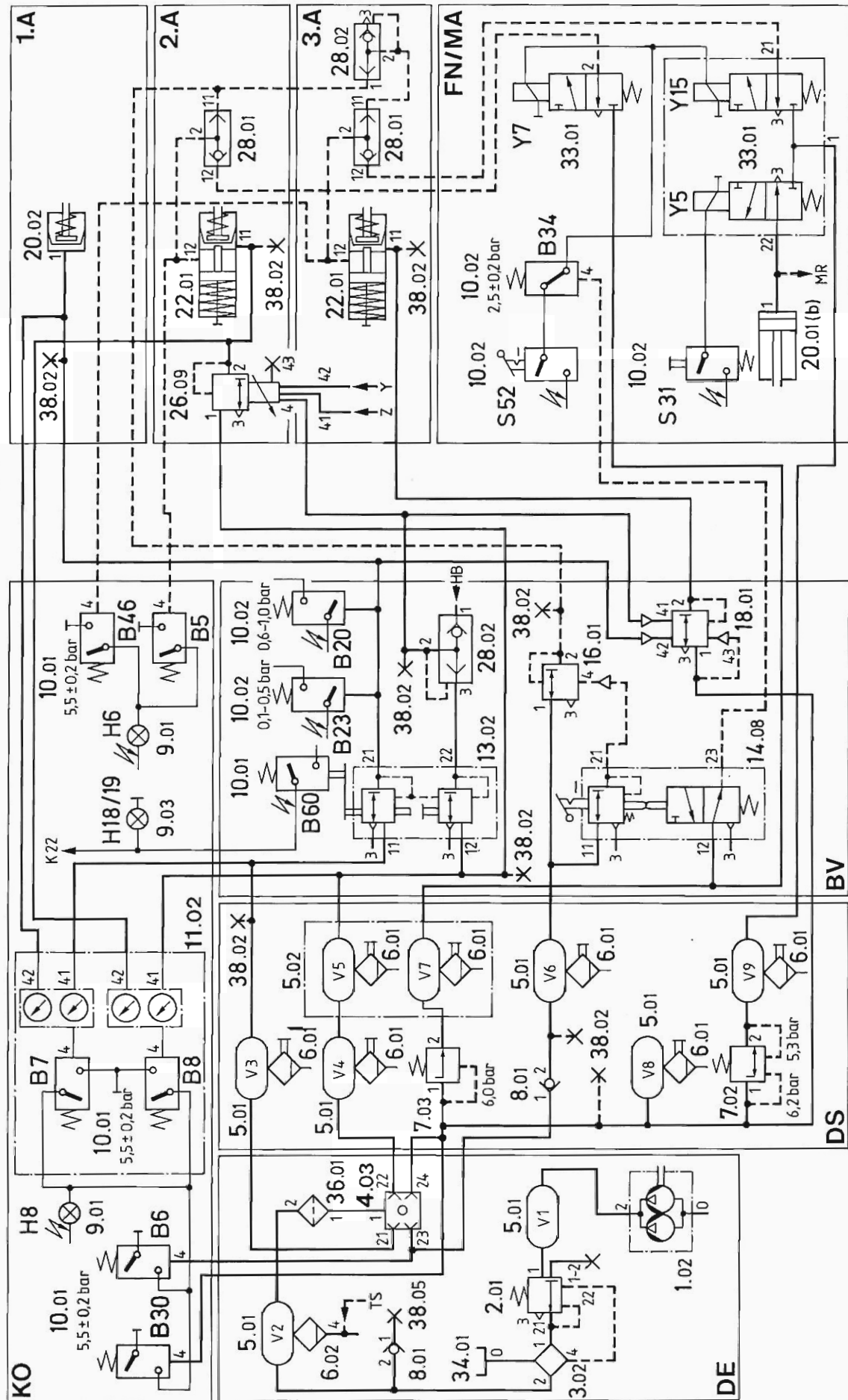
23 Prüfgerät abnehmen. Steckverbindung am Laststufengeber bzw. an der Nebenschalttafel herstellen.

24 Meßkeil entfernen und Rückzugfeder am Zwischenhebel einhängen.

25 Gestänge (5) am Hebel (7) einhängen.



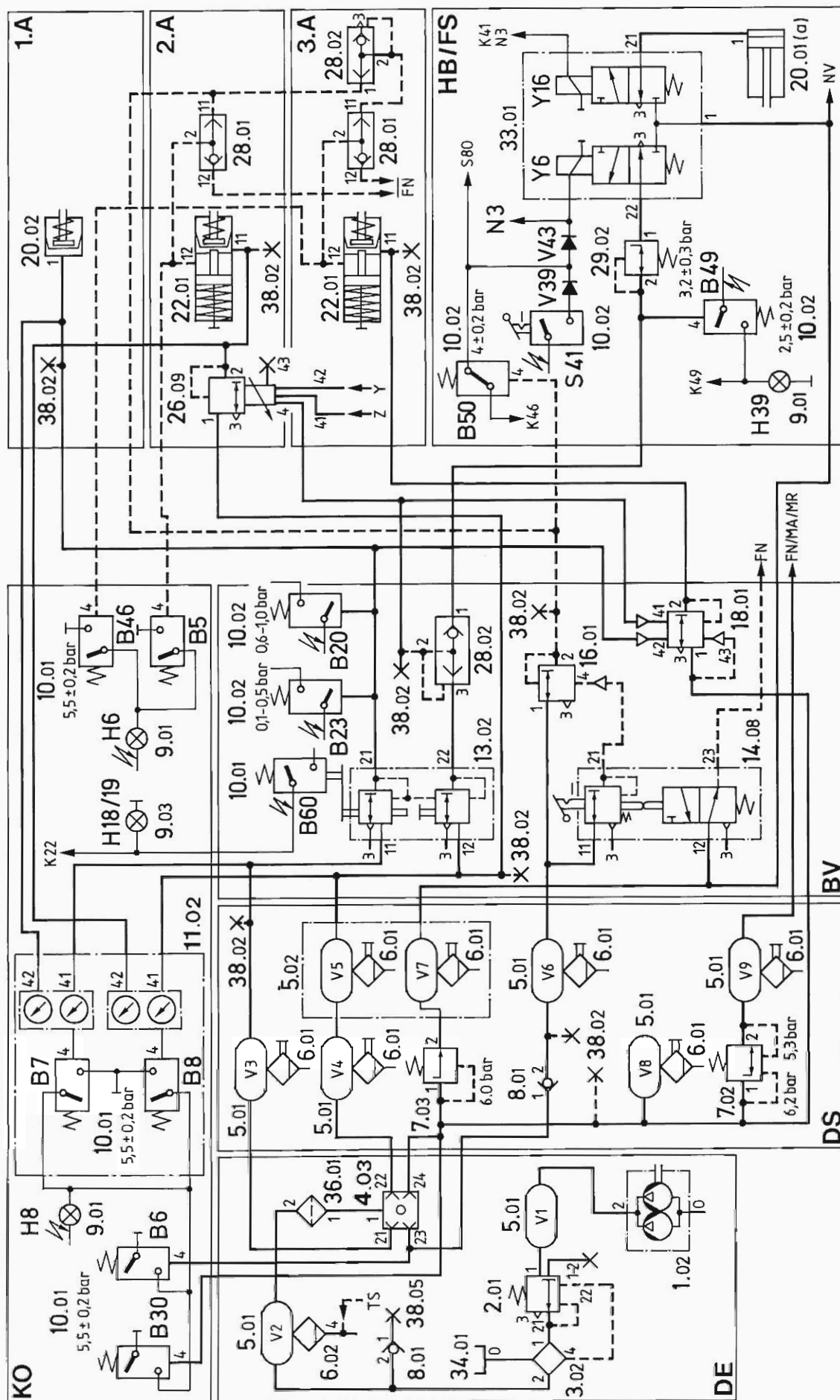
Bremsen – Funktionsschema O 405 G



Bremsanlage Typ O 405 G – Standardausführung I

Zweikreis-Druckluftbremse, Federspeicher-Feststellbremse, ALB an Mittelachse, Federspeicher-Feststellbremse – Notlösen und Motorabstellung

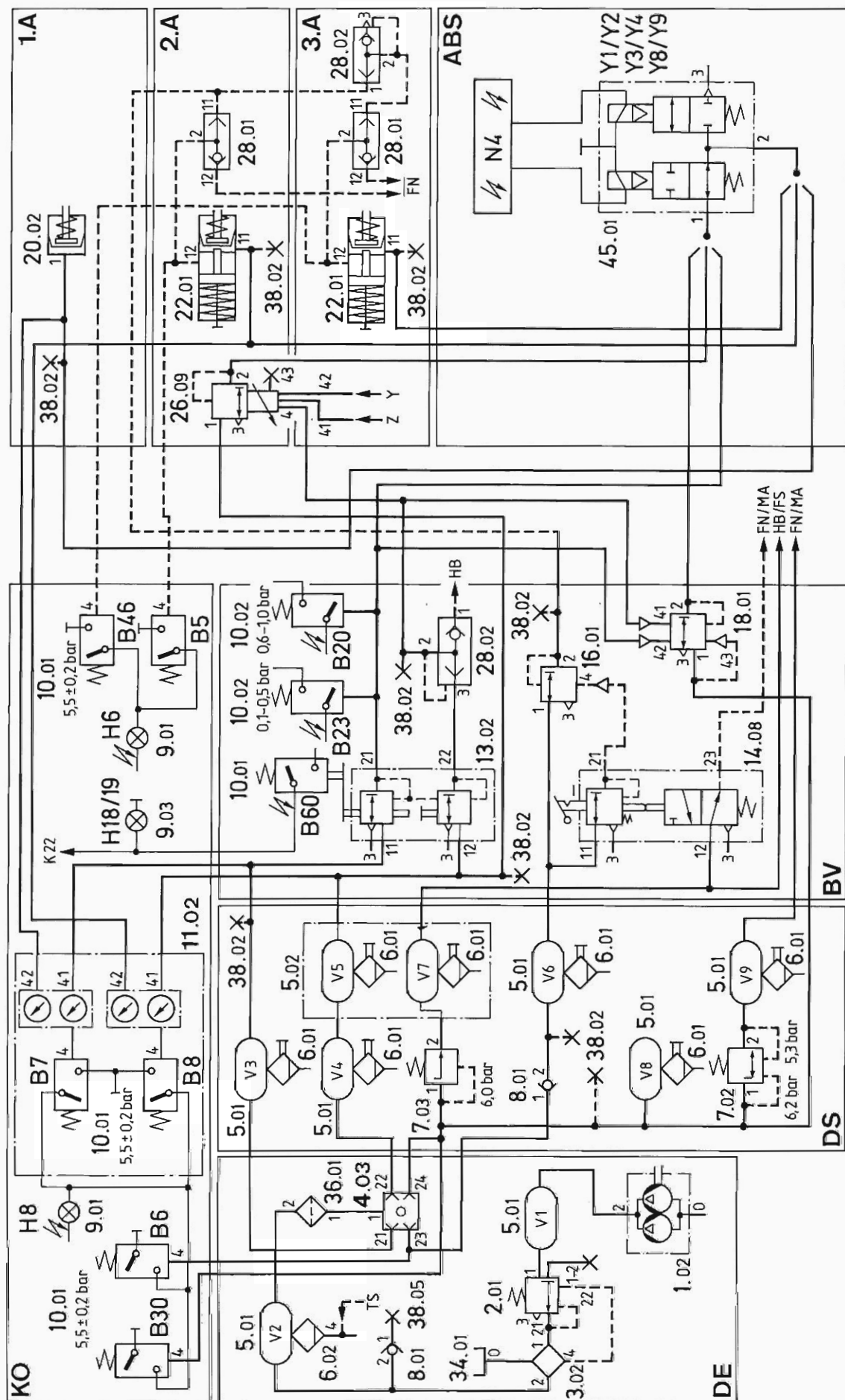
KD28Z0186 (357 426 0200 -9/86)



KD2820187 (357 426 0200 -9/86)

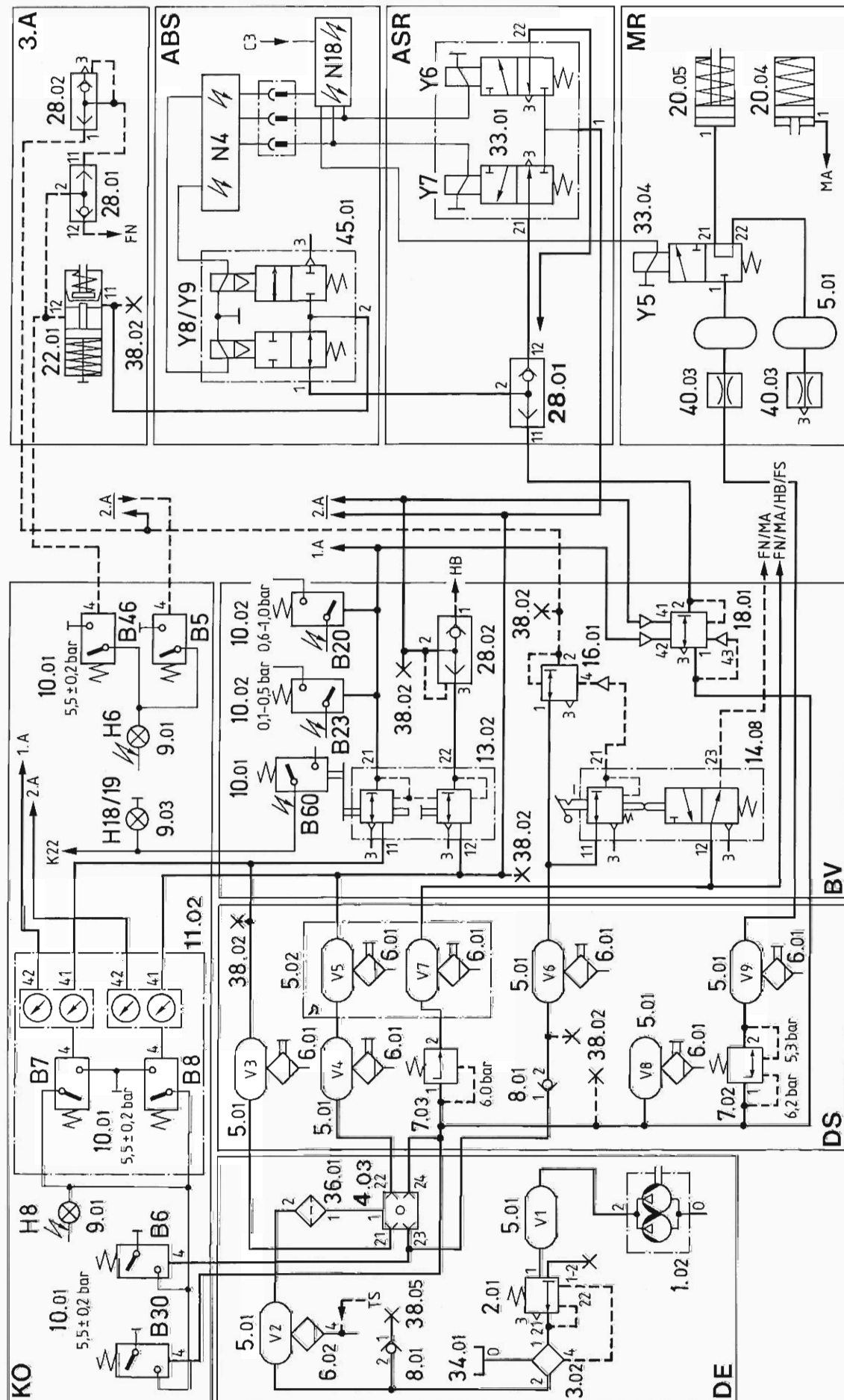
Bremsanlage Typ O 405 G – Standardausführung II

Zweikreis-Druckluftbremse, Federspeicher-Feststellbremse, ALB an Mittelachse, Haltestellenbremse und Fahrpedalsperre



KD28Z0188 (357 L26 0300 -9/86)

Bremsanlage Typ O 405 G mit ABS (Code B02)
 Zweikreis-Druckluftbremse, Federspeicher-Feststellbremse und ALB an Mittelachse

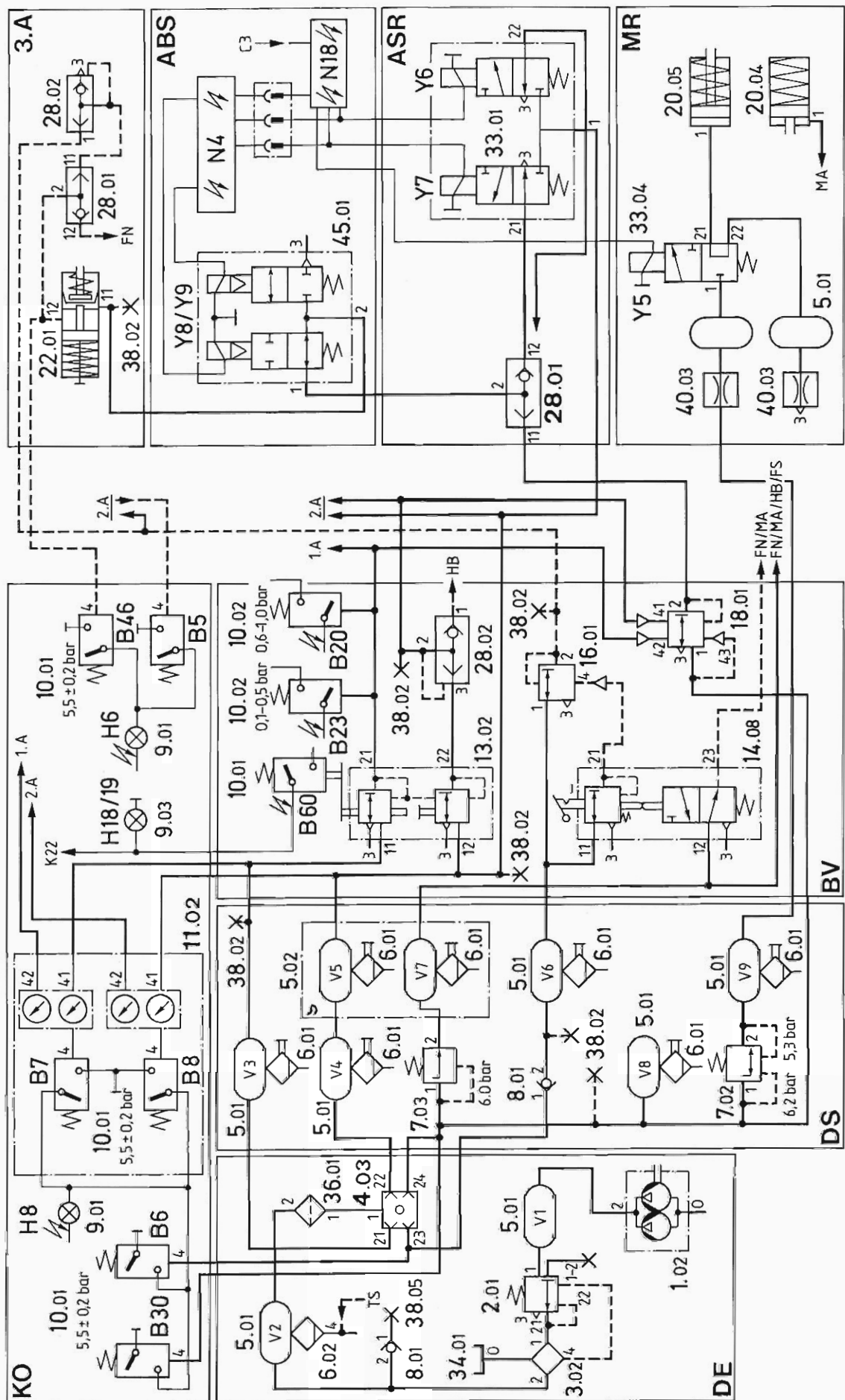


KD28Z0189 (357 426 0300 -9/86)

Bremsanlage Typ O 405 G mit ABS (Code B02) und ASR (Code A70)
 Zweikreis-Druckluftbremse, Federspeicher-Feststellbremse und ALB an Mittelachse

Erläuterungen zu den Funktionsschemen Bremse – Pneumatik (dargestellt im Fahrzustand)

1.02	Zweizylinder – Verdichter	26.09	Bremskraftregler, pneumatisch betätigt, für Druckluftbremse mit 3 Steueranschlüssen.	1.A	1. Achse
2.01	Druckregler mit kombiniertem Füll- und Entnahmeanschluß und mit Schaltanschluß		(ALB-Ventil, gemittelter Druck wird aus-gesteuert, mit Prüfventil)	2.A	2. Achse
3.02	Frostschützer, automatisch, mit Steueranschluß			3.A	3. Achse
4.03	Vierkreisschutzventil mit 5 Anschlüssen	28.01	Wechselventil	ABS	Anti-Blockier-System
5.01	Einkammer-Druckluftspeicher	28.02	Schnellentlüftungsventil	ASR	Antriebs-Schlupf-Regelung
5.02	Zweikammer-Druckluftspeicher	29.02	Druckbegrenzungsventil ohne Entlüftung (auch 30.04)	BV	Betätigungsventil
6.01	Wasserabscheider, handbetätigt			DE	Druckerzeugung
6.02	Wasserabscheider, mit automatischer Entleerung und Steueranschluß	31.01	Elektrische Steuereinheit 4-Kanal-ABS	DS	Druckspeicher
7.02	Überströmventil mit begrenzter Rückströmung	33.01	3/2 Wegeventil (ASR)	FN	Federspeicher-Feststellbremse
7.03	Überströmventil ohne Rückströmung	33.04	3/2 Wegeventil (MR)	-Notlösen	
8.01	Rückschlagventil	34.01	Behälter, Anschluß unten	FS	Fahrpedalsperre
9.01	Warnleuchte, rot	38.02	Prüfanschluß, M16 x 1,5	HB	Haltestellenbremse
9.03	Bremsleuchte	38.05	Füllventil	KO	Kontrolleuchten
10.01	Druckschalter, elektrisch, Ausschalter	40.03	Drosselventil	MA	Motorabstellung
10.02	Druckschalter, elektrisch, Einschalter	45.01	2/2 Wegeventil (ABS)	MR	Motorregelung
11.02	Doppeldruckmesser			NV	Nebenverbraucher
13.02	Betriebsbremsventil			TS	Türsteuerung
14.08	Feststellbremsventil für Federspeicher (abstufbar) und Zusatzventil			Y	Anschluß Luftfederung – links
16.01	Relaisventil, belüftend			Z	Anschluß Luftfederung – rechts
18.01	Anhängersteuerventil – dreikreisig angesteuert				
20.01	Einkreis-Kolbenzylinder a – Fahrpedalsperre b – Motorabstellung				
20.02	Einkreis-Membranzylinder				
20.04	Federspeicherzylinder, drückend				
20.05	Federspeicherzylinder, ziehend				
22.01	Membran-Federspeicherzylinder mit mechanischer Löseeinrichtung				



KD28ZD189 (357 426 0300 -9/86)

Bremsanlage Typ O 405 G mit ABS (Code B02) und ASR (Code A 70)
 Zweikreis-Druckluftbremse, Federspeicher-Feststellbremse und ALB an Mittelachse



Erläuterungen zu den Funktionsschemen Bremse – Elektrik

B	Druckschalter	S 31	Tastschalter-Motorabstellung	V 39	Diode
B 5	– Lösedruck, Federspeicher-Feststellbremse	S 41	Stellschalter-Haltestellenbremse	V 43	Diode
B 6	– Vorratsdruck, Federspeicher-Luftkreis	S 52	Stellschalter-Federspeicher-Feststellbremse-Notlösen		
B 7	– Bremsdruck Bremskreis I				
B 8	– Bremsdruck Bremskreis II	S 80	Stellschalter-Haltestellenbremse-Notlösen		
B 20	– Retarder – Stufe III				
B 23	– Retarder – Stufe II	N 3	Steuerelektronik-Knickschutz		
B 30	– Vorratsdruck, Luftkreis-Nebenverbraucher	N 4	Steuerelektronik-ABS / ASR		
B 34	– Federspeicher-Feststellbremse-Notlösen	N 18	Informationsmodul ASR		
B 49	– Haltestellenbremse				
B 46	– Lösedruck, Federspeicher-Feststellbremse	Y 1	Magnetregelventil, Vorderachse links		
B 50	– Anfahrsperr	Y 2	Magnetregelventil, Vorderachse rechts		
B 60	Schalter-Bremspedal	Y 3	Magnetregelventil, Mittelachse links		
		Y 4	Magnetregelventil, Mittelachse rechts		
		Y 5	Magnet-Steuerventil, Motorregulierung		
		Y 6	Magnet-Steuerventil, Bremsdruck Hinterachse rechts (ASR)		
			oder		
			Magnet-Steuerventil, Haltestellenbremse (HB)		
		Y 7	Magnet-Steuerventil, Bremsdruck Hinterachse links (ASR)		
			oder		
			Magnetventil-Federspeicher-Feststellbremse Notlösen (2.A)		
K 22	Relais-Bremsleuchten	Y 8	Magnetregelventil, Hinterachse links		
K 41	Relais-Fahrpedalsperre	Y 9	Magnetregelventil, Hinterachse		
K 46	Relais-Anfahrsperr	Y 15	Magnetventil-Federspeicher-Feststellbremse Notlösen (3.A)		
K 49	Relais-Haltestellenbremse / Türfreigabe	Y 16	Magnetventil-Fahrpedalsperre		

55 – 010 Funktionsbeschreibung Gelenksystem O 405 G

Allgemein

Der Omnibus besteht aus einem Vorder- und einem Hinterwagen. Der Vorderwagen ist mit dem Hinterwagen mittels einem Drehkranz (1) und zwei Kugelgelenke (2) verbunden.

Um in allen Fahrsituationen dieses Gelenksystem vor Überbeanspruchung zu schützen, ist ein elektronisch gesteuertes, mechanisch-hydraulisches Schutzsystem eingebaut. Dieses Knickschutzsystem besteht aus zwei hydraulisch doppelwirkenden Zylindern (3) einem Druckspeicher (4), einem Steuerblock (5) und einer Steuerelektronik (N3) mit den dazugehörigen Signalgebern.

Je nach Fahrsituation werden von den Signalgebern elektrische Signale in der Steuerelektronik (N3) empfangen, verarbeitet und als Befehle an den Steuerblock (5) weitergegeben.

Das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) regelt den Durchfluß der Ölmenge zwischen den beiden doppelwirkenden Zylindern (3). Diese sorgen dafür, daß sich der Omnibus bei Geradeausfahrt stabil verhält und bei Kurvenfahrt das Gelenksystem nicht beschädigt.

Das hydraulische System arbeitet mit einem Fülldruck von 10,5 bar. Ein Druckschalter (B47) am Druckspeicher überwacht den Fülldruck. Fällt dieser unter 7 bar werden über die Steuerelektronik (N3) die Kontrollleuchten (H8, H42) und der Warnsummer (H40) eingeschaltet.

Als Schutz gegen Überdruck ist ein Überdruckventil im Steuerblock (5) eingebaut. Steigt der Druck über 170 bar öffnet das Ventil und der Druck fällt auf ca. 10,5 bar (Fülldruck) ab.

Die Funktion des Proportionalventils (Y12) im Steuerblock (5) wird von einem 50 bar Druckschalter (B48) überwacht. Störungen werden von der Steuerelektronik (N3) erkannt und von der Kontrolleuchte-Knickschutz (H42) angezeigt.

Fahrtbeginn

Nachdem Einschalten der elektrischen Anlage – Motor nicht gestartet – wird das Knickschutzsystem von der Steuerelektronik (N3) überprüft.

Ist das System in Ordnung, muß die Kontrolleuchte-Störung (H8) dauernd aufleuchten, die Kontrolleuchte-Knickschutzanlage (H42) nach wenigen Sekunden erlöschen und der Warnsummer (H40) einmal ertönen.

Ist das System nicht in Ordnung, leuchten die Kontrollleuchten Störung (H8) und Knickschutzanlage (H42) im Intervall auf, zusätzlich ertönt der Warnsummer (H40) ca. 11 s lang. In diesem Fall, Funktionskontrolle – elektrisch – mit dem Schnittstellenlesegerät durchführen.

Geradeausfahrt – vorwärts

Setzt sich das Fahrzeug in Bewegung meldet der Wählstangegeber (S54) und der Vorwärts-Rückwärtsgeber (G3) die Fahrtrichtung sowie der Tachograph (P4) die Geschwindigkeit der Steuerelektronik (N3).

In der Steuerelektronik (N3) werden die ankommenden Signale ab 2 km/h bis zur Endgeschwindigkeit mit der vorgegebenen Kennlinie verglichen und dann entsprechende Befehle an das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) weitergegeben.

Das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) verengt mit zunehmender Geschwindigkeit stufenlos den Durchfluß, so daß der Ölaustausch zwischen den beiden doppelwirkenden Hydraulikzylindern (3) gedrosselt wird und somit eine Dämpfung einsetzt die ebenfalls stufenlos zunimmt.

Kurvenfahrt – vorwärts

Fährt das Fahrzeug eine Kurve, gibt der Lenkwinkelgeber (B52) und der Knickwinkelgeber (B53) zusätzlich zu dem Wählstangegeber (S54), Vorwärts-Rückwärtsgeber (G3) und dem Tachograph (P4), Signale an die Steuerelektronik (N3).

In der Steuerelektronik (N3) werden die ankommenden Signale ab 2 km/h bis zur Endgeschwindigkeit mit der vorgegebenen Kennlinie verglichen und dann entsprechende Befehle an das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) weitergegeben. Grundlage der Regelung ist, daß der Knickwinkel zum Lenkwinkel in einem bestimmten Verhältnis liegen muß.

Weicht der Knickwinkel-Lenkwinkelwert von der Kennlinie ab, wird das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) von der Steuerelektronik (N3) angesteuert, dieses verengt stufenlos bis zum Grenzwert den Durchfluß. Der Ölaustausch zwischen den beiden doppelwirkenden Hydraulikzylindern (3) wird weiter gedrosselt um die bereits durch die Geschwindigkeit vorhandene Dämpfung – siehe Geradeausfahrt vorwärts – gegebenenfalls stufenlos zu erhöhen.

Beim Erreichen des Knickwinkel-Grenzwertes von 42° sperrt das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) den Durchgang, ein Ölaustausch zwischen den beiden doppelwirkenden Hydraulikzylindern (3) findet nicht mehr statt, das Gelenk ist starr.

Ebenfalls auf Sperre schaltet das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5), wenn die Steuerelektronik (N3) erkennt, der Knickwinkel verändert sich schnell und somit die Gefahr besteht, daß der Hinterwagen ausbricht.

Wird der Knickwinkel von 42° wieder unterschritten, oder der Knickwinkel verändert sich nur noch langsam, hebt das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) die Sperre auf und regelt gemäß der Kennlinie den Ölaustausch für die erforderliche Dämpfung.

Geradeausfahrt – rückwärts

Setzt sich das Fahrzeug in Bewegung meldet der Wählstangegeber (S54) und der Vorwärts-Rückwärtsgeber (G3) die Fahrtrichtung sowie der Tachograph (P4) die Geschwindigkeit der Steuerelektronik (N3). In der Steuerelektronik (N3) werden die ankommenden Signale ab 2 km/h bis zu einer maximalen Geschwindigkeit von 10 km/h mit der vorgegebenen Kennlinie verglichen und dann entsprechende Befehle an das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5), an das Magnetventil (Y16) der Gaspedalsperre und an das Magnetventil (Y6) der Haltestellenbremse, weitergegeben.

Das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) verengt mit zunehmender Geschwindigkeit stufenlos den Durchfluß, so daß der Ölaustausch zwischen den beiden doppelwirkenden Hydraulikzylindern (3) gedrosselt wird und somit eine Dämpfung einsetzt, die ebenfalls stufenlos zustimmt.

Das Magnetventil (Y16) der Gaspedalsperre wird von der Steuerelektronik (N3) so angesteuert, daß bei ca. 10 km/h das Gasgestänge blockiert wird und somit eine höhere Geschwindigkeit nicht möglich ist.

Sollte sich die Geschwindigkeit trotzdem auf ca. 12 km/h erhöhen, wird von der Steuerelektronik (N3) das Magnetventil (Y16) der Haltestellenbremse angesteuert und dadurch das Fahrzeug abgebremst.

Fällt die Geschwindigkeit wieder unter 12 km/h wird die Haltestellenbremse gelöst und bei 10 km/h die Gaspedalsperre aufgehoben.

Kurvenfahrt – rückwärts

Fährt das Fahrzeug eine Kurve, gibt der Lenkwinkelgeber (B52) und der Knickwinkelgeber (B53) zusätzlich zu dem Wählstengeber (S53), Vorwärts-Rückwärtsgeber (G3) und dem Tachograph (P4), Signale an die Steuerelektronik (N3).

In der Steuerelektronik (N3) werden die ankommenden Signale ab 2 km/h bis zu einer maximalen Geschwindigkeit von 10 km/h mit der vorgegebenen Kennlinie verglichen und dann entsprechende Befehle an das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5), an das Magnetventil (Y16) der Gaspedalsperre und an das Magnetventil (Y6) der Haltestellenbremse weitergegeben.

Grundlage der Regelung ist, daß der Knickwinkel zum Lenkwinkel in einem bestimmten Verhältnis liegen muß. Weicht der Knickwinkel-Lenkwinkelwert von der Kennlinie ab, wird das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) von der Steuerelektronik (N3) angesteuert, verengt stufenlos bis zum Grenzwert den Durchfluß, so daß der Ölaustausch zwischen den beiden doppelwirkenden Hydraulikzylindern (3) weiter gedrosselt wird um die bereits durch die Geschwindigkeit vorhandene Dämpfung – siehe Geradeausfahrt rückwärts – gegebenenfalls stufenlos zu erhöhen.

Beim Erreichen des Knickwinkelgrenzwertes von 42° sperrt das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) den Durchgang, ein Ölaustausch zwischen den beiden doppelwirkenden Hydraulikzylindern (3) findet nicht mehr statt, das Gelenk ist starr.

Ebenfalls auf Sperre schaltet das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) wenn die Steuerelektronik (N3) erkennt, der Knickwinkel verändert sich schnell und somit die Gefahr besteht, daß der Hinterwagen ausbricht.

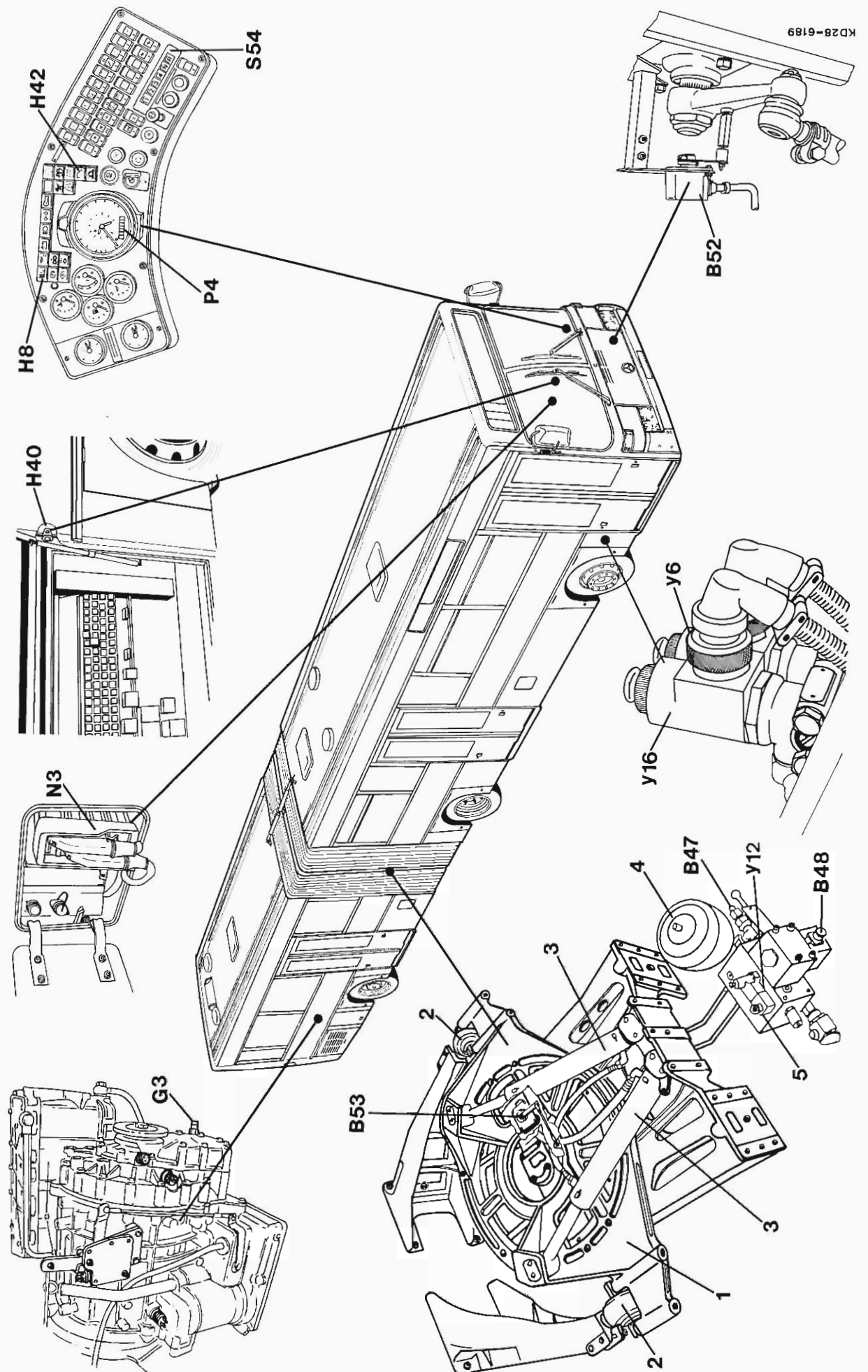
Wird der Knickwinkel von 42° wieder unterschritten oder der Knickwinkel verändert sich nur noch langsam hebt das Proportionalventil (Y12) im Steuerblock (5) die Sperre auf und regelt gemäß der Kennlinie den Ölaustausch für die erforderliche Dämpfung.

Das Magnetventil (Y16) der Gaspedalsperre wird von der Steuerelektronik (N3) so angesteuert, daß bei einem Knickwinkel von ca. 0°, ab 10 km/h das Gasgestänge blockiert wird. Bei einem Knickwinkel von 0°–20° wird das Gasgestänge so verstellt, daß sich die Geschwindigkeit stufenlos auf ca. 4 km/h reduziert. Beim Knickwinkel-Grenzwert von 42° wird ebenfalls das Gaspedal blockiert, auch wenn das Fahrzeug unter 4 km/h fährt.

Sollte die Geschwindigkeit bei einem Knickwinkel über 20° 6 km/h überschreiten, wird von der Steuerelektronik (N3) das Magnetventil (Y6) der Haltestellenbremse angesteuert und dadurch das Fahrzeug abgebremst.

Fällt die Geschwindigkeit wieder unter 6 km/h, wird die Haltestellenbremse gelöst. Unterschreitet der Knickwinkel die Grenzwerte 42° bzw. 20°, wird die Gaspedalsperre aufgehoben.

Anordnung Funktionsteile



Elektronische-Tür-Steuerung (ETS)

Im Unterschied zu den bisher bekannten elektropneumatischen Türsteuerungen konzentriert sich bei der ETS die

- elektrische Steuerung auf eine Steuerelektronik
- pneumatische Steuerung auf eine Ventilkombination – Türventil.

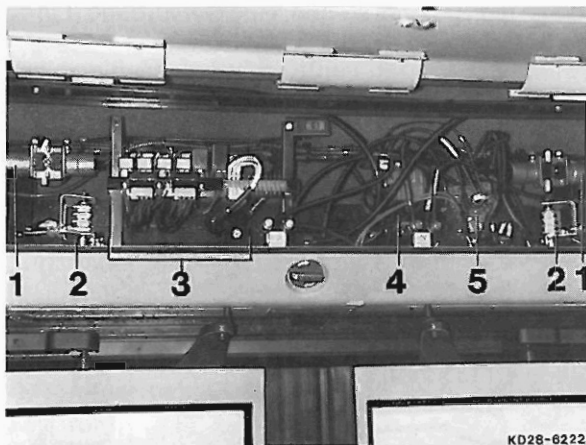
Die Kombination dieser Bauteile ermöglicht einfache Schaltungen, die alle nach StVZO und UVV gestellten Sicherheitsanforderungen erfüllen.

Diese Vorschriften beinhalten im wesentlichen:

1. Einklemmschutz beim Öffnen und Schließen der Tür.
2. Keine ungewollte Türbewegung, nach einer Nothahnbetätigung.
3. Keine schlagartige Türbewegung, nachdem zuvor die Türzylinder drucklos waren.

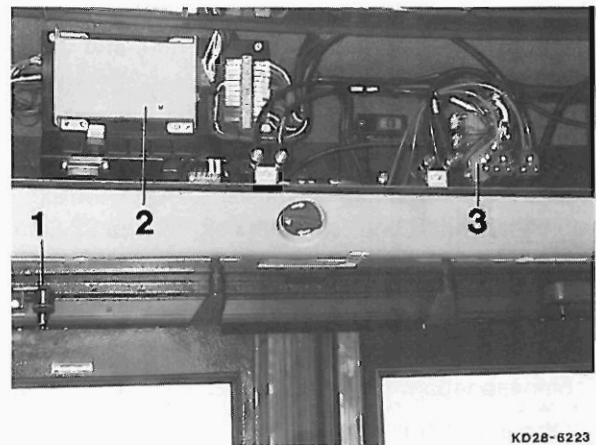
Vergleich

Bisherige Standard-Türsteuerung



- 1 Druckdifferenzschalter (2 x)
- 2 Türwegschalter mit Konsole (2 x)
- 3 Elektrische Steuerung, zum Beispiel mit Relais
- 4 Türventil
- 5 Ventilkombination in zwei Ausführungen:
 - a) für Druckminderschaltung beim Öffnen der Tür.
 - b) für Drucklosschaltung beim Öffnen der Tür.

Elektronische-Tür-Steuerung (ETS)



- 1 Steuerelektronik
- 2 Türventil
- 3 Türweggeber, im Kugelgelenk eingebaut.

Elektrische Steuerung

Die elektrische Steuerung bei der ETS-Anlage übernimmt die Steuerelektronik.

Die Steuerelektronik gibt es in zwei Ausführungen:

1. Steuerelektronik ohne Automatikfunktionen (Grundgerät)
2. Steuerelektronik mit Automatikfunktionen.

Die Steuerelektronik ist über Steckverbindungen mit der elektrischen Anlage des Fahrzeugs verbunden. An den Steckverbindungen kann die Ausführungsart der Steuerelektronik erkannt werden. Die Steuerelektronik ohne Automatikfunktion hat auf einer Seite einen 25-poligen Steckeranschluß. Die Steuerelektronik mit Automatikfunktion hat auf der einen Seite den gleichen 25-poligen – und auf der anderen Seite zusätzlich einen 15-poligen Steckeranschluß.

Die Anschlüsse in den Steckern sind in Ein- und Ausgänge aufgeteilt. Über die Eingänge werden alle für die Türsteuerung erforderlichen Signale entgegengenommen und in der Steuerelektronik verarbeitet. Über die Ausgänge wird das Türventil zum Öffnen- und Schließen der Tür sowie die für die Sicherheit des ein- und aussteigenden Fahrgastes erforderlichen Funktionen geschaltet. Die Türflügelstellung und Störungen werden dem Fahrer über die bekannten Kontrolleuchten auf der Instrumententafel angezeigt.

Pneumatische Steuerung

Für die ETS-Anlage wird nur ein einziges Türventil benötigt. Dieses neue Türventil zeigt im normalen Betrieb die Wirkungsweise eines 4 / 2-Wegeventils, mit dem die Türzylinderkammern wechselseitig be- und entlüftet werden.

Im Unterschied zu den bislang bekannten Anlagen wird die Fahrzeugtür – sofern ein Türflügel beim Öffnen der Tür auf ein Hindernis stößt – „kraftlos“. Kraftlos heißt, daß durch das Türventil alle Türzylinderkammern gleichzeitig belüftet werden. Als Folge dieses Vorgangs bleiben die Türflügel stehen; eine Gefährdung (Einklemmen) von Personen wird vermieden, und die Türflügel können von Hand bewegt werden.

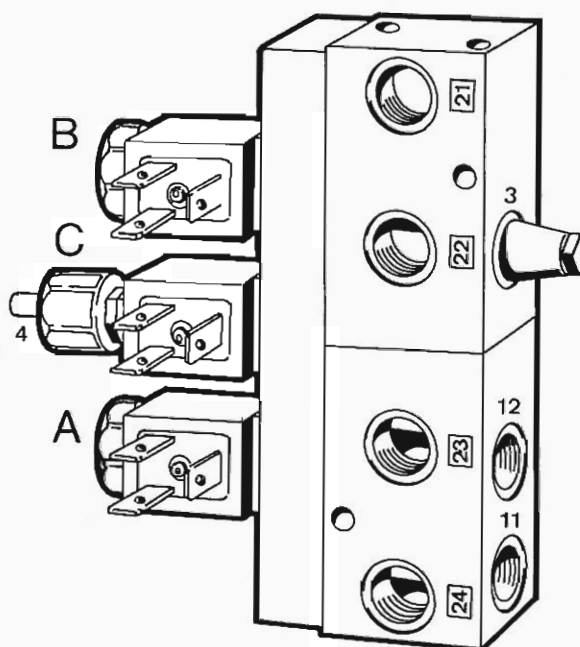
Türventil

Magnete

- A Öffnen der Tür
- B Schließen der Tür
- C Kraftlosschalten der Türflügel

Anschlüsse

- 3 Entlüftung mit Schalldämpfer
- 4 Entlüften der Türzylinder
- 11 Betriebsdruck
- 12 Betriebsdruck
- 21 Druckschalter – Anzeige Öffnungsdruck
- 22 Öffnungsleitung – Türzylinder
- 23 Druckschalter – Anzeige Schließdruck
- 24 Schließleitung – Türzylinder



KD 28 Z 0173

Funktionsbeschreibung

Öffnen der Tür

Um das Türventil umzuschalten, wird der Tastschalter für die jeweilige Tür betätigt. Hierbei wird durch die Steuerelektronik der Magnet A des Türventils angesteuert. Das Türventil schaltet (Schaltposition „A“), über Anschluß 22 (21) werden die Öffnungskammern der Türzylinder (Anschluß 11) belüftet. Die Schließkammern (Anschluß 12) entlüften über das Türventil (Anschluß 24 und 3). Die Tür öffnet sich.

Der Druckschalter im Türventil (Anschluß 21) zeigt der Steuerelektronik den eingesteuerten Öffnungsdruck, > 4 bar, an. Auf der Instrumententafel erlischt die grüne Kontrollleuchte, die rote leuchtet auf. (Siehe auch bei Kontroll- und Störungsanzeige.)

Schließen der Tür

Durch erneutes Betätigen des Tastschalters wird Magnet B angesteuert, das Türventil schaltet (Schaltposition „B“). Über den Anschluß 24 (23) am Türventil werden die Schließkammern der Türzylinder (Anschluß 12) belüftet. Die Öffnungskammern (Anschluß 11) entlüften über das Türventil (Anschluß 22 und 3). Die Tür schließt sich.

Der Druckschalter im Türventil (Anschluß 23) zeigt der Steuerelektronik den eingesteuerten Schließdruck, > 4 bar, an. Auf der Instrumententafel erlischt die rote Kontrollleuchte, die grüne leuchtet auf, wenn alle Türen geschlossen sind. (Siehe auch bei Kontroll- und Störanzeige.)

Einklemmschutz beim Schließen der Tür

Wird beim Schließen der Tür eine Person oder ein Gegenstand von den Türflügeln eingeklemmt, so wird die Türbewegung verzögert. Über die Türweggeber (Potentiometer R 16 / R 17) wird diese Verzögerung erkannt und in der Steuerelektronik verarbeitet. Die Steuerelektronik schaltet nun das Türventil in Öffnungsrichtung um; die Tür wird durch den Reversiervorgang wieder geöffnet. Durch erneutes Betätigen des Tastschalters schließt die Tür. Zusätzlich kann der Schließvorgang durch die bekannten Sicherheitseinrichtungen (Druckwellenschaltung, Hülsensicherung, Lichtschranke, bewegliche Trittstufe) abgesichert werden.

Einklemmschutz beim Öffnen der Tür

Wird beim Öffnen der Tür eine Person oder ein Gegenstand von den Türflügeln eingeklemmt, so wird die Verzögerung der Türbewegung durch die Türweggeber (Potentiometer R 16 / R 17) erkannt und in der Steuerelektronik verarbeitet. Der Magnet „C“ wird mit einem Impuls der Steuerelektronik angesteuert. Das Türventil schaltet (Schaltposition „C“) und belüftet über Anschluß 22 und 24 die Öffnungs- und Schließseite der Türzylinder (Anschluß 11 und 12). Dadurch werden die Türzylinder praktisch kraftlos. Die Türflügel bleiben stehen und lassen sich von Hand bewegen. Hierbei ist zu beachten, daß – bedingt durch die unterschiedlich große Fläche der Türzylinderkolben – die Türflügel nach Beseitigung des Hindernisses die Tendenz haben, sich in die geöffnete Stellung zu bewegen. Die kraftlose Tür wird dem Fahrer durch die blinkende Kontrollleuchte im Tastschalter angezeigt. Mit dem Tastschalter kann die Tür jederzeit wieder geschlossen werden.

Nothahnbetätigung

Beim Umstellen des Nothahnes von der Betriebs- in die Notstellung wird das Türventil über den Anschluß 4 am Magnet „C“ angesteuert. Das Türventil schaltet (Schaltposition „C“), die Türzylinder entlüften über das Türventil und den Nothahn. Die Türflügel können von Hand bewegt werden. Die entlüftete Türsteuerung wird dem Fahrer durch die blinkende Kontrollleuchte für die betreffende Tür (im Tastschalter für Tür I und II, auf Instrumententafel die rote Kontrollleuchte – Türen geschlossen für Tür III) und zusätzlich bei laufendem Motor durch einen Summer angezeigt.

Wird der Nothahn von der Not- in die Betriebsstellung zurückgestellt, entlüftet der Anschluß 4 am Türventil über den Nothahn. Gleichzeitig strömt die Druckluft vom Nothahn über das Türventil (Anschluß 11, 22 und 24) in alle Türzylinderkammern. Entsprechend dem „Einklemmschutz beim Öffnen der Tür“ sind die Türzylinder kraftlos. Mit dem Tastschalter kann die Tür geschlossen werden.

Kontroll- und Störanzeige

Die Steuerelektronik zeigt dem Fahrer über die Kontrolleuchte im Tastschalter für Tür I und II (S 14 / S 13) die Türstellung und Störungen an. Gleichfalls wird die Türstellung für alle Fahrzeigtüren über die Kontrolleuchten auf der Instrumententafel (H 27 grün / H 26 rot) angezeigt. Störungen an der Tür III werden über die rote Kontrolleuchte (H 27) angezeigt.

Eine Funktions- und Störanzeige erfolgt auch über die rote Leuchtdiode an der Steuerelektronik.

Anzeige – Fahrer

- | | |
|---|---------------------------------|
| 1. Kontrolleuchte -Tastschalter und -Instrumententafel rot leuchten | = Tür offen |
| 2. Kontrolleuchte -Tastschalter und -Instrumententafel rot leuchten nicht | = Tür geschlossen |
| 3. Kontrolleuchte-Tastschalter (Tür I oder II) blinkt asymmetrisch | = Türsteuerung drucklos |
| 4. Kontrolleuchte-Instrumententafel blinkt asymmetrisch | = Türsteuerung Tür III drucklos |

Weitere blinkende Anzeigen beziehen sich auf Störungen über die Türweggeber, die zu einer Programmunterbrechung in der Steuerelektronik führen. Diese Anzeige erfolgt auch an der Steuerelektronik.

Anzeige Steuerelektronik – Leuchtdiode

1. Die ordnungsgemäße Funktion der Steuerelektronik und der Türweggeber werden durch ein symmetrisches Blinksignal (2 sec. Ein, 2 sec. Aus) angezeigt.
2. Nicht ordnungsgemäße Funktionen der Steuerelektronik und der Türweggeber werden durch einen anderen Blinkrhythmus angezeigt:
 - a) Störungen am Türweggeber (auch Kabel und Steckverbindungen)
Türflügel vorn: symmetrisches blinken (240 ms.)
Türflügel hinten: asymmetrisches blinken
 - b) Bei Überlastung eines ETS-Ausganges bleibt die Steuerelektronik bis zur Beseitigung des Fehlers ohne Funktion. Diese externen Störungen werden durch ein schnelles Blinksignal (120 ms) angezeigt.

Der Funktionsablauf wird nach Störungsbeseitigung an gleicher Stelle fortgesetzt.

Bei den beschriebenen Störungen sind die Steckverbindungen und die einzelnen Bauteile zu prüfen, gegebenenfalls zu tauschen. (Hinweis zum Prüfen des Türweggebers: Am Anschluß 7 der Steuerelektronik muß gegen Masse eine Ausgangsspannung von 15 Volt zu messen sein. Daraus ergibt sich, daß an den Anschlüssen 6 und 18 der Steuerelektronik bei geschlossener Tür eine Eingangsspannung von ~ 1 Volt und bei offener Tür von ~ 14 Volt gegen Masse anliegen muß).

Notschließen der Tür

Die Steuerelektronik hat oben einen Stellschalter. Mit diesem Schalter kann die Tür bei Störungen im Notfall geschlossen werden, wobei alle Sicherheitsfunktionen abgeschaltet sind.

Werkstattsschalter

Die Steuerelektronik mit Automatikfunktionen hat neben dem 15-poligen Steckeranschluß einen Stellschalter, mit dem die Automatikfunktionen abgeschaltet werden können.

Voraussetzungen zur einwandfreien Funktion der Türsteuerung

- Elektrik:** Spannungsversorgung von 24 Volt muß gewährleistet sein.
- Pneumatik:** Die weiße Zeiger in den Doppeldruckmessern der Bremskreise müssen 7,0 – 8,5 bar anzeigen.
- Die pneumatischen Funktionsteile und deren Anschlüsse müssen dicht sein.
- Der Druck darf bei stehendem Motor in 10 Minuten nicht um mehr als 0,1 – 0,15 bar abfallen.
- Mechanik:** Frei- und Leichtgängigkeit muß gewährleistet sein.
- 1 Nothahn in Notstellung stellen, die Türsteuerung entlüftet.
 - 2 Türflügel von Hand bewegen, Frei- und Leichtgängigkeit prüfen:
 - Bürsten oben und unten.
 - Dichtprofile an den Türflügeln
 - Führungsrolle oben an den Türflügeln.
 - Fangbolzen unten am Türflügel (der Fangbolzen muß direkt in die Fangplatte auf der Trittstufe einlaufen).
 - Drehsäule, Lager und Antrieb.
 - 3 Türflügel schließen, Türflügelstellung prüfen:
 - die Türflügelkanten müssen in der Türmitte und außen zu den Türsäulen parallel verlaufen.

Bei Abweichungen Türflügel am Tragarm oben und unten einstellen.

 - die Außenfläche muß mit der Fahrzeugwand fluchten (auch bei belüfteter Türsteuerung).

Bei Abweichungen Türflügel an der Führungsrolle oben und am Führungsbolzen unten einstellen.
 - 4 Nothahn in Betriebsstellung stellen, die Türsteuerung belüftet. Tastschalter der betreffenden Tür betätigen, die Tür schließt.
- An Türen mit Automatikfunktion schließt die Tür automatisch nach Ablauf der Türöffenhaltezeit.

Öffnungs- und Schließgeschwindigkeit einstellen.

Hinweis

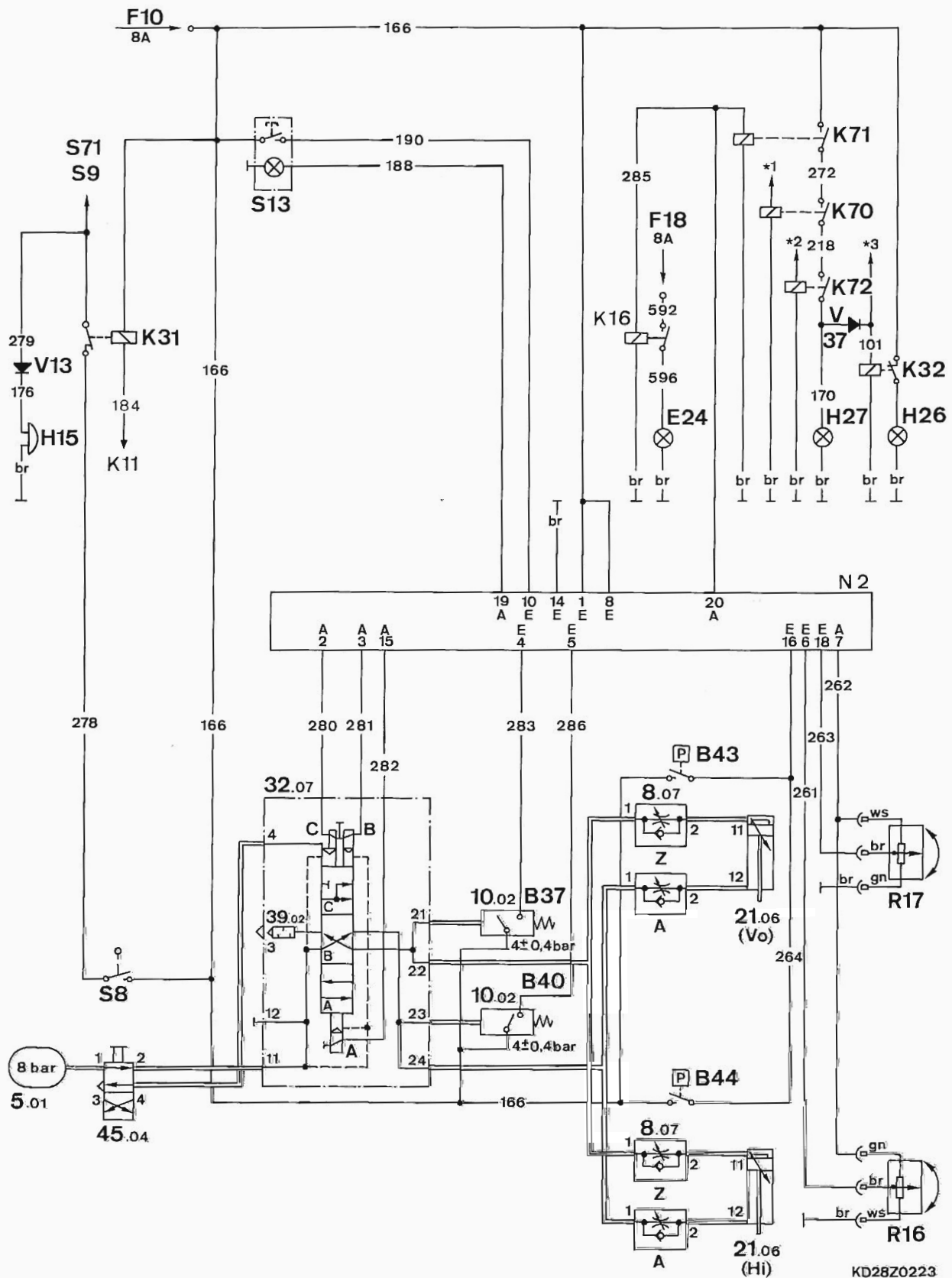
Angestrebte Öffnungs- und Schließzeit 2 – 3 Sekunden.

- 1 Schließgeschwindigkeit am Drossel- / Rückschlagventil (8.07) „Z“ einstellen.
- 2 Öffnungsgeschwindigkeit am Drossel- / Rückschlagventil (8.07) „A“ einstellen.
- 3 Dämpfungsschraube am Türzylinder so einstellen, daß der Türflügel beim Öffnen der Tür nicht hart in der Endstellung anschlägt.

Funktionsschema ETS – Elektrik und Pneumatik

Beispiel, bezogen auf Tür II

Darstellung: Elektrische Anlage ausgeschaltet
Druck vorhanden
Türen geschlossen



Erläuterungen zum Funktionsschema ETS – Elektrik und Pneumatik

Elektrik

- B 37 Druckschalter – E 4 bar – Öffnungsdruck
- B 40 Druckschalter – E 4 bar – Schließdruck
- B 43 Druckwellenschalter – Türflügel vorn
- B 44 Druckwellenschalter – Türflügel hinten

- E 24 Einstiegsbeleuchtung

- F 10 Sicherung 8 Ampere (+ 15)
- F 18 Sicherung 8 Ampere (+ 58)

- H 15 Warnsummer – Nothahn in Notstellung
- H 26 Kontrolleuchte Tür offen – rot
- H 27 Kontrolleuchte Türen zu – grün

- K 11 Relais – Ölstandkontrolle
- K 16 Relais – Einstiegsbeleuchtung
- K 31 Relais – Nothahnakustik
- K 32 Relais – Türkontrolle (rot-grün-Anzeige)
- K 70 Relais – Türkontrolle Tür I
- K 71 Relais – Türkontrolle Tür II
- K 72 Relais – Türkontrolle Tür III

- N 2 Steuerelektronik
 - E Spannungseingang
 - 1 Versorgungsspannung + 24 V
 - 4 Druckanzeige – Öffnungsdruck
 - 5 Druckanzeige – Schließdruck
 - 6 Türweggeber – Türflügel vorn ¹⁾
 - 8 Fahrpedalsperre (Funktion durch Dauerspannung abgeschaltet)
 - 10 Tastschalter Fahrer
 - 14 Masse
 - 16 Reversierung
 - 18 Türweggeber – Türflügel hinten ¹⁾
 - A Spannungsausgang
 - 2 Türventil Magnet C (Tür kraftlos)
 - 3 Türventil Magnet B (Tür schließen)
 - 7 Türweggeber Spannungsausgang 15 V
 - 15 Türventil Magnet A (Tür öffnen)
 - 19 Türstellung / Störung
 - 20 Türstellung (rot-grün-Anzeige)

- R 16 Türweggeber – Türflügel hinten
- R 17 Türweggeber – Türflügel vorn

- S 8 Schalter – Nothahnakustik Tür II
- S 9 Schalter – Nothahnakustik Tür I
- S 13 Tastschalter Tür II, mit Kontrolleuchte
- S 71 Schalter – Nothahnakustik Tür III

- V 13 Diode
- V 37 Diode

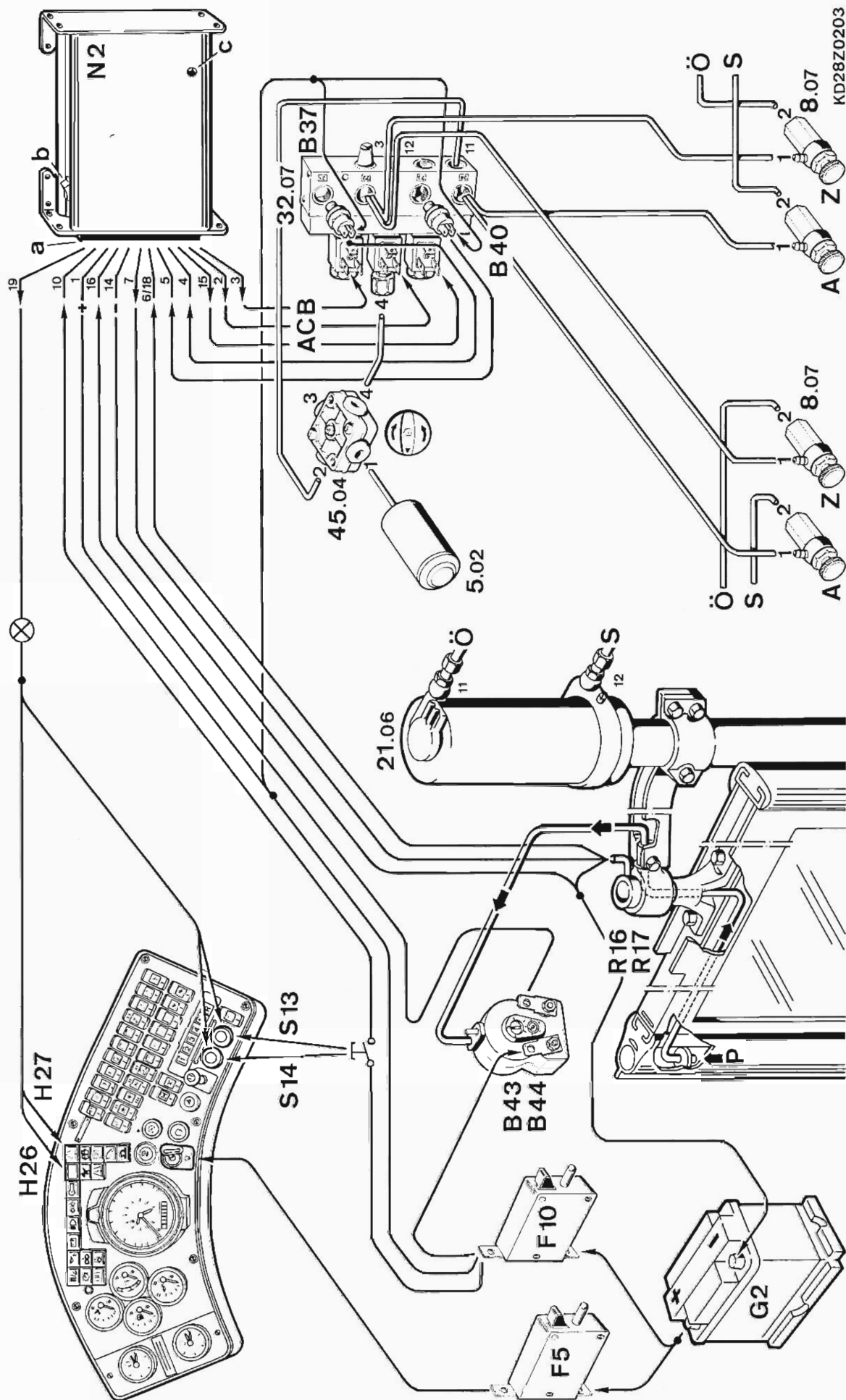
- * 1 Stromweg Tür I
- * 2 Stromweg Tür II
- * 3 Stromweg Tür III

¹⁾ Spannungseingang gemessen gegen Masse:
 – bei geschlossener Tür ~ 1 V
 – bei offener Tür ~ 14 V

Pneumatik

- 5.01 Druckluftspeicher
 - Druckluftkreis – Nebenverbraucher
- 8.07 Rückschlagventil mit verstellbarer, gedrosselter Rückströmung (A + Z)
 - A – Öffnungsgeschwindigkeit einstellen
 - Z – Schließgeschwindigkeit einstellen
- 10.02 Druckschalter – Einschalter
- 21.06 Türzylinder
 - Vo – Türflügel vorn
 - Hi – Türflügel hinten
- 32.07 Türventil
 - Schaltstellungen und Magnete:
 - A Tür öffnen
 - B Tür schließen
 - C Türflügel kraftlos schalten
 - Anschlüsse:
 - 3 Entlüftung
 - 4 Nothahn – Türsteuerung entlüften
 - 11 Nothahn – Vorratsdruck ($\leq 8,5$ bar)
 - 12 Nothahn – Vorratsdruck ($\leq 8,5$ bar)
 - 21 Druckschalter – Öffnungsdruck
 - 22 Türzylinder – Öffnungsseite (11)
 - 23 Druckschalter – Schließdruck (12)
 - 24 Türzylinder – Schließseite (12)
- 45.04 Nothahn
 - 1 Anschluß Vorratsdruck $\leq 8,5$ bar
 - 2 Anschluß Türventil (11 / 12)
 - 3 Entlüftung
 - 4 Anschluß Türventil (4)

Übersichtsschema ETS-Anlage (Beispiel)



KD28Z0203

Erläuterungen zum Übersichtsschema ETS-Anlage

Elektrik

- B 37 Druckschalter E 4 bar Öffnungsdruck
 B 40 Druckschalter E 4 bar Schließdruck
 B 43 Druckwellenschalter – Türflügel vorn
 B 44 Druckwellenschalter – Türflügel hinten
 F 5 Sicherung – Klemme 30
 F 10 Sicherung – Klemme 15
 G 2 Batterie 2 x 12V
 H 26 Kontrollleuchte – Türen offen „rot“
 H 27 Kontrollleuchte – Türen geschlossen „grün“
 N 2 Steuerelektronik ohne Automatikfunktion
 a Steckeranschluß
 b Notschalter – Türen schließen wenn Elektronik ohne Funktion
 c Leuchtdiode – Störanzeige
 Anschlüsse: → Signaleingang, ← Signalausgang
 1 Betriebsspannung 24 V
 2 Türventil – Magnet C
 3 Türventil – Magnet B
 4 Druckanzeige – Öffnungsdruck (B 37)
 5 Druckanzeige – Schließdruck (B 40)
 6 Türweggeber – Türflügel vorn
 7 Türweggeber – Spannungsausgang 15 V
 10 Tastschalter – Tür I oder Tür II
 14 Masse
 15 Türventil – Magnet A
 16 Reversiereingang, zu Beispiel Druckwellenschalter
 18 Türweggeber – Türflügel hinten
 19 Störanzeige
 R 16 Türweggeber – Türflügel hinten
 R 17 Türweggeber – Türflügel vorn
 S 13 Tastschalter – Tür II
 S 14 Tastschalter – Tür I

Pneumatik

- 5.02 Zweikammer-Druckluftspeicher, Luftkreis Nebenverbraucher
 8.07 Drossel- / Rückschlagventil
 A Einstellen der Öffnungsgeschwindigkeit
 Z Einstellen der Schließgeschwindigkeit
 21.06 Türzylinder
 Anschluß 11 Öffnungskammer
 Anschluß 12 Schließkammer
 32.07 Türventil (4/2 Wegeventil)
 Anschlüsse: 3 Entlüftung – Türventil
 4 Türsteuerung entlüften
 11 / 12 Vorratsdruck ($\leq 8,5$ bar)
 21 Druckschalter-Öffnungsdruck
 22 Öffnungsleitung
 23 Druckschalter-Schließdruck
 24 Schließleitung
 A Magnet – Tür öffnen
 B Magnet – Tür schließen
 C Magnet – Kraftlosschaltung
 45.04 Nothahn (4/2 Wegeventil)
 Betriebsstellung: Anschluß 1 und 2 belüftet ($\leq 8,5$ bar)
 4 über 5 entlüftet
 2 über 3 entlüftet
 Notstellung: Anschluß 1 und 2 belüftet ($\leq 8,5$ bar)
 2 über 3 entlüftet
 P Druckwelle beim Zusammendrücken des Dichtprofils
 Ö Öffnungsleitung
 S Schließleitung