Service.

162

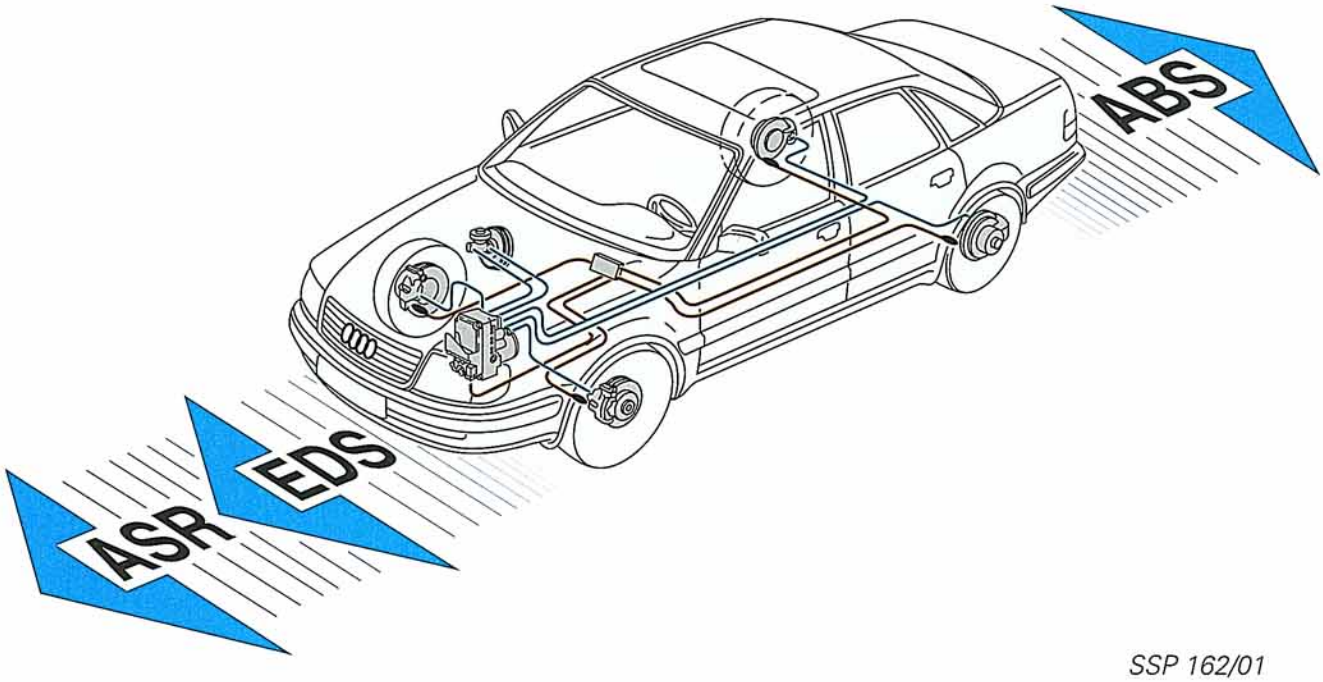
ABS/EDS/ASR (Bosch) 5 im Audi

Konstruktion und Funktion

Selbststudienprogramm

Kundendienst

ABS
- Antiblockiersystem
EDS
- Elektronische Differentialsperre
ASR
- Antriebsschlupfregelung



SSP 162/01

ABS, EDS und ASR stellen Brems-, Anfahr- und Beschleunigungshilfen dar, die maßgeblich zur Fahrzeugsicherheit beitragen.

Durch ABS mehr Sicherheit beim Bremsen!
Durch EDS mehr Traktion beim Anfahren!
Durch ASR mehr Sicherheit und Traktion beim Beschleunigen!

Folgende vier Versionen dieser Sicherheitssysteme werden in diesem Selbststudienprogramm vorgestellt:

I: Frontantrieb mit ABS (Bosch) 5
II: Frontantrieb mit ABS/EDS (Bosch) 5
III: Frontantrieb mit ABS/EDS/ASR (Bosch) 5
IV: Allradantrieb mit ABS/EDS (Bosch) 5

Inhalt

	Seite
Systemübersicht	4
Allgemeines zum System	5
Hydraulikschaltpläne	6
Funktionspläne	12
Elektrik	20
Eigendiagnose	21
Prüfen Sie Ihr Wissen	22

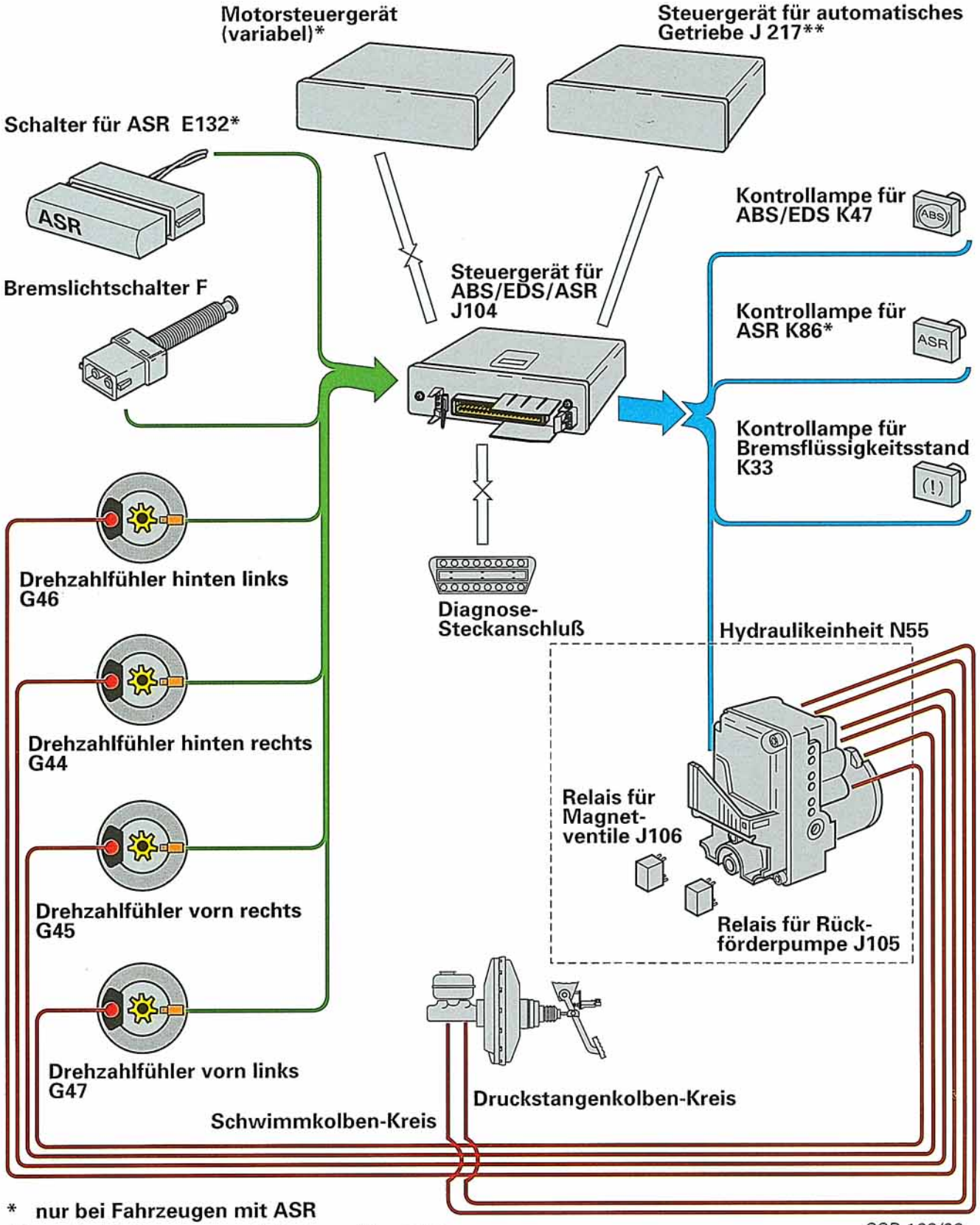
Kontaktkorrosion!

Kontaktkorrosion kann entstehen, wenn nicht von der AUDI AG vorgesehene Verbindungselemente, z.B. Schrauben, Muttern, Scheiben, Niete, Stopfen, Tüllen, Klebstoffe usw., verwendet werden.
Aus diesem Grund werden beim Hersteller nur Verbindungselemente mit einer speziellen Oberflächenbeschichtung sowie nicht elektrisch leitende Gummi-, Kunststoffteile und Klebstoffe verwendet.
Die als Originalersatzteile gelieferten Verbindungselemente sind an ihrer grünen Einfärbung erkennbar.
Deshalb nur Original-Audi A8-Teile verwenden!
Bestehen Zweifel an der Wiederverwendbarkeit der Teile, sind generell neue Teile zu verbauen.
Es darf nur Zubehör verwendet werden, das von der AUDI AG freigegeben ist!
Schäden durch Kontaktkorrosion fallen nicht unter die Gewährleistung!

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden!

Prüf-, Einstell- und Reparaturanweisungen entnehmen Sie bitte der dafür vorgesehenen Technischen Kundendienst-Literatur.

Systemübersicht



* nur bei Fahrzeugen mit ASR

** nur bei Fahrzeugen mit Automatikgetriebe

SSP 162/02

ABS verhindert beim Bremsen das Blockieren der Räder.
EDS lenkt das Antriebsdrehmoment durch elektronisch geregeltes Abbremsen durchdrehender Antriebsräder auf "greifende" Räder um. EDS-Regelungen erfolgen bis zu einer Geschwindigkeit von 40 km/h.
ASR verhindert beim Beschleunigen, über den gesamten Geschwindigkeitsbereich, das Durchdrehen der Antriebsräder durch Reduzierung der Motorleistung.

Funktionsmerkmale des ABS/EDS/ASR (Bosch) 5:

- Die Systeme sind eigendiagnosefähig.
- Beim Einschalten der Zündung führen die Systeme einen Selbsttest durch.
- Wird ein Fehler erkannt, so wird dieser im Steuergerät abgespeichert. Das betreffende System schaltet sich selbständig ab. Die Kontrollampen leuchten auf. Die Funktion der herkömmlichen Bremsanlage bleibt wirksam, mit Ausnahme der Bremskraftverteilung an der Hinterachse. Dabei leuchtet die rote Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand auf.
- Der Bremskraftregler an der Hinterachse entfällt. Dessen Funktion übernimmt eine im Steuergerät programmierte "elektronische Bremskraftverteilung".
- Bei Allradantrieb entfällt die zuschaltbare mechanische Differentialsperre an der Hinterachse und wird durch die EDS-Regelung an allen vier Rädern ersetzt.
- Diagonale Bremskreisaufteilung auch bei Allradantrieb.
- Um ein Überhitzen der Bremsen zu vermeiden, werden EDS-Regelungen ab einer bestimmten Temperatur der Bremsen nicht mehr zugelassen.
- Bei Frontantrieb erfolgt an den Hinterrädern keine EDS-Regelung.
- Die EDS-Saugleitung vom Bremsflüssigkeitsbehälter zur Hydraulikeinheit entfällt.

Vorteile:

- Steigerung der Fahrsicherheit
- Optimale Kurvenbremsstabilität
- Weniger Systemkomponenten, damit geringerer Montage- und Einstellungsaufwand
- Hohe Wartungsfreundlichkeit

Übergreifender Datenaustausch zwischen ABS/EDS/ASR- und Motor- bzw. Getriebe-Steuergerät:

Zwischen ABS/EDS/ASR- und Motor- bzw. Getriebe-Steuergerät erfolgt permanent ein Datenaustausch. Die Steuergeräte berechnen aus diesen Signalen die entsprechenden Steuerwerte.

SSP 162/03

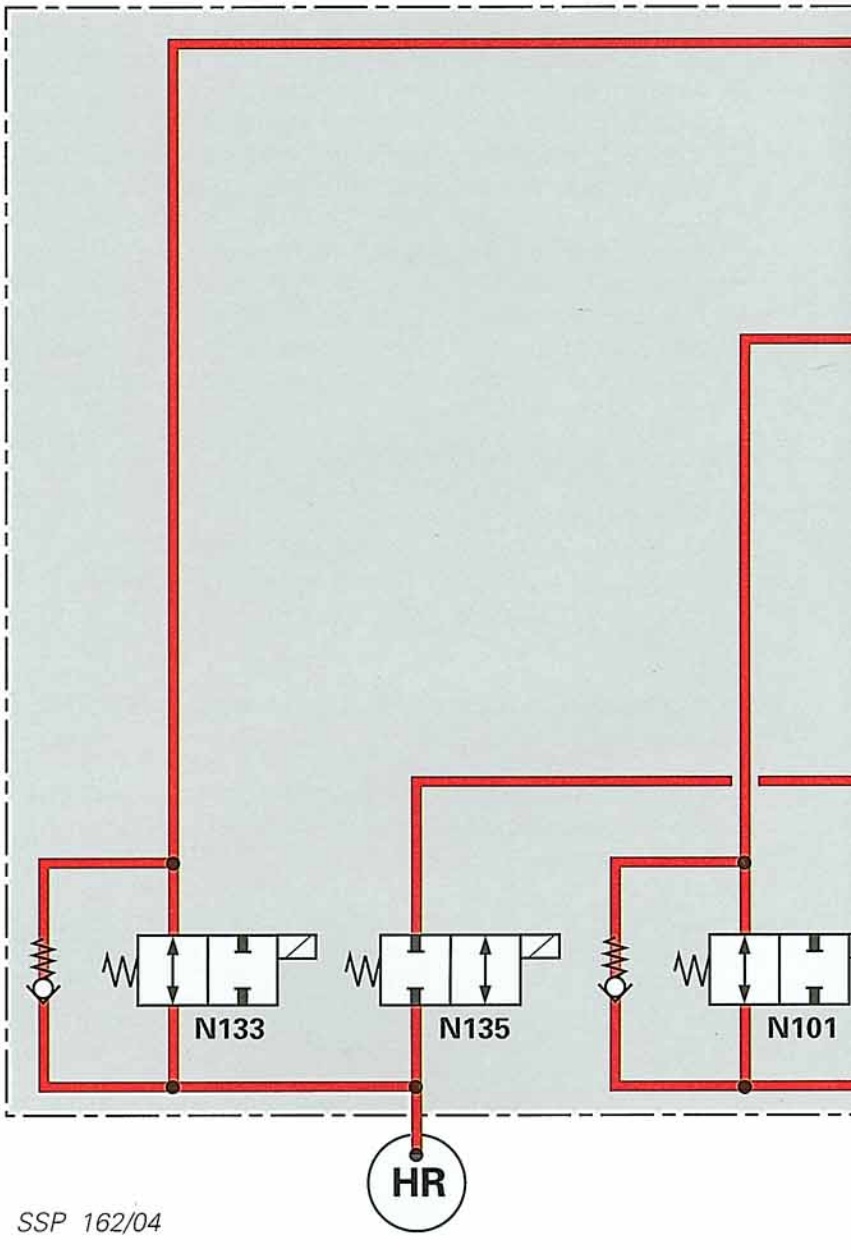
Frontantrieb mit ABS (Bosch) 5

Bauteile:

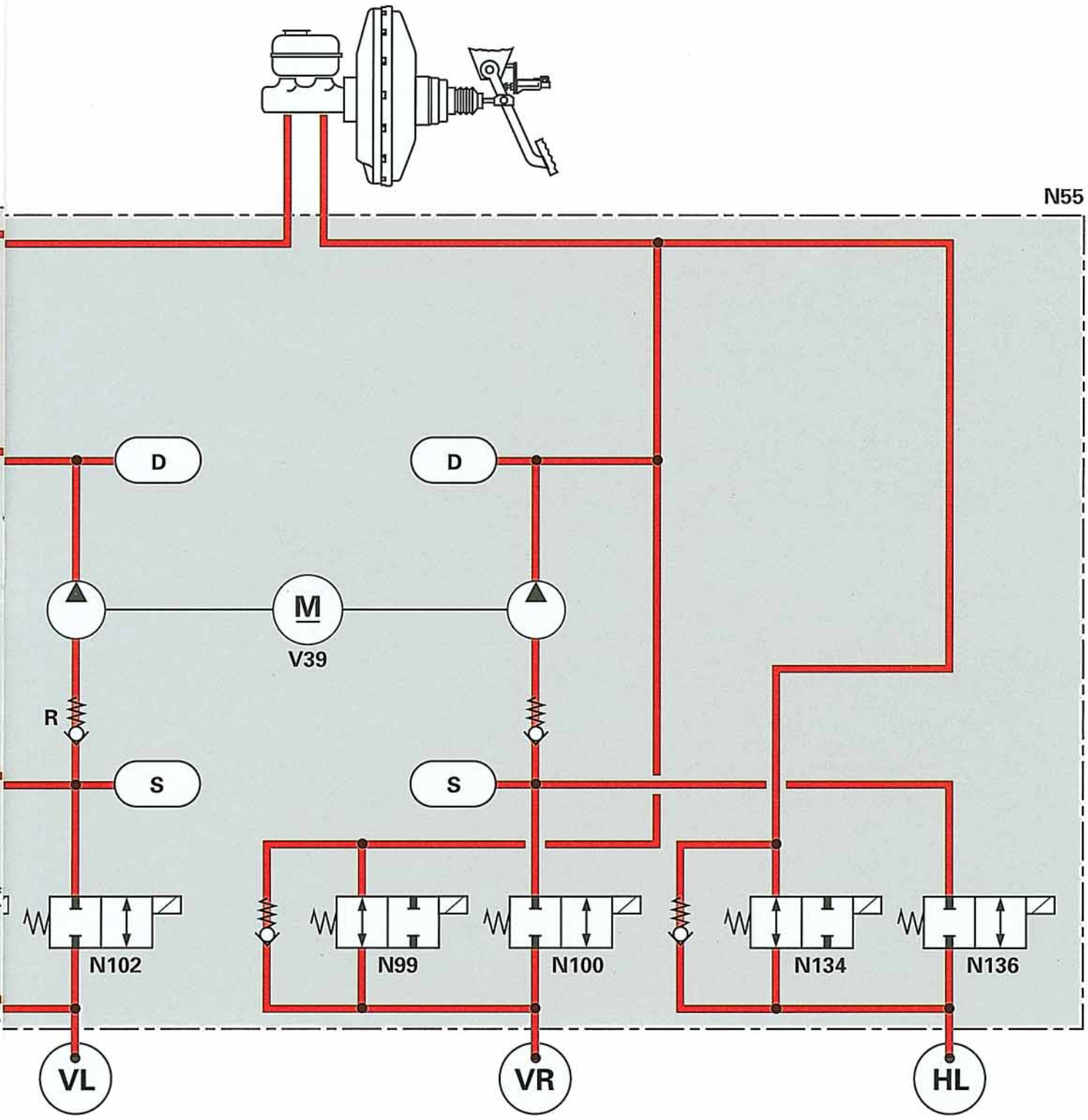
N55	Hydraulikeinheit für ABS
N99	Einlaßventil ABS vorn rechts
N100	Auslaßventil ABS vorn rechts
N101	Einlaßventil ABS vorn links
N102	Auslaßventil ABS vorn links
N133	Einlaßventil ABS hinten rechts
N134	Einlaßventil ABS hinten links
N135	Auslaßventil ABS hinten rechts
N136	Auslaßventil ABS hinten links
V39	Rückförderpumpe für ABS
D	Dämpfungsraum
R	Rückschlagventil
S	Speicherraum

Neu !

- Die elektrisch betätigten Ein-/Auslaß-ventile N99 bis N102 und N133 bis N136 sind 2/2-Wegeventile.



SSP 162/04


N55
D
D
M
V39
R
S
S
N102
N99
N100
N134
N136
VL
VR
HL

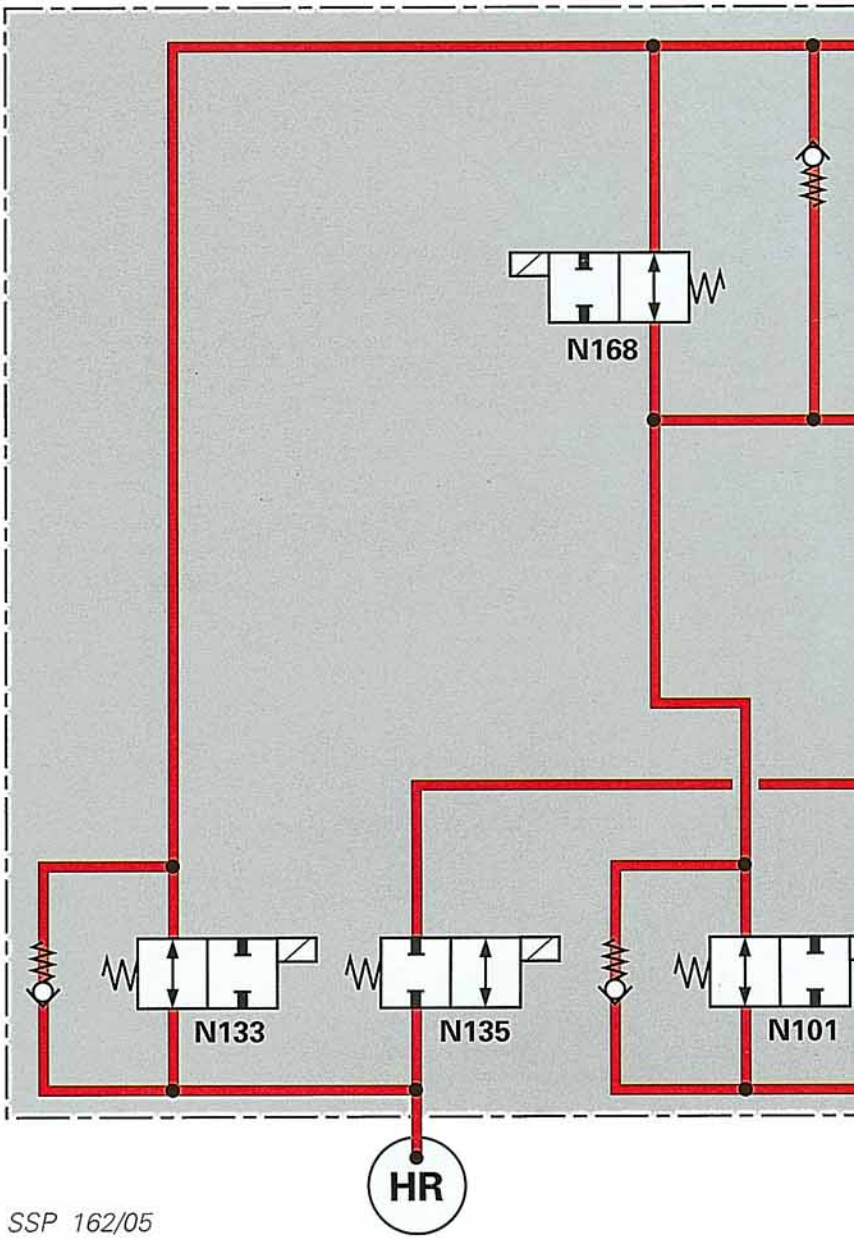
Frontantrieb mit ABS/EDS (Bosch) 5 oder ABS/EDS/ASR (Bosch) 5

Bauteile:

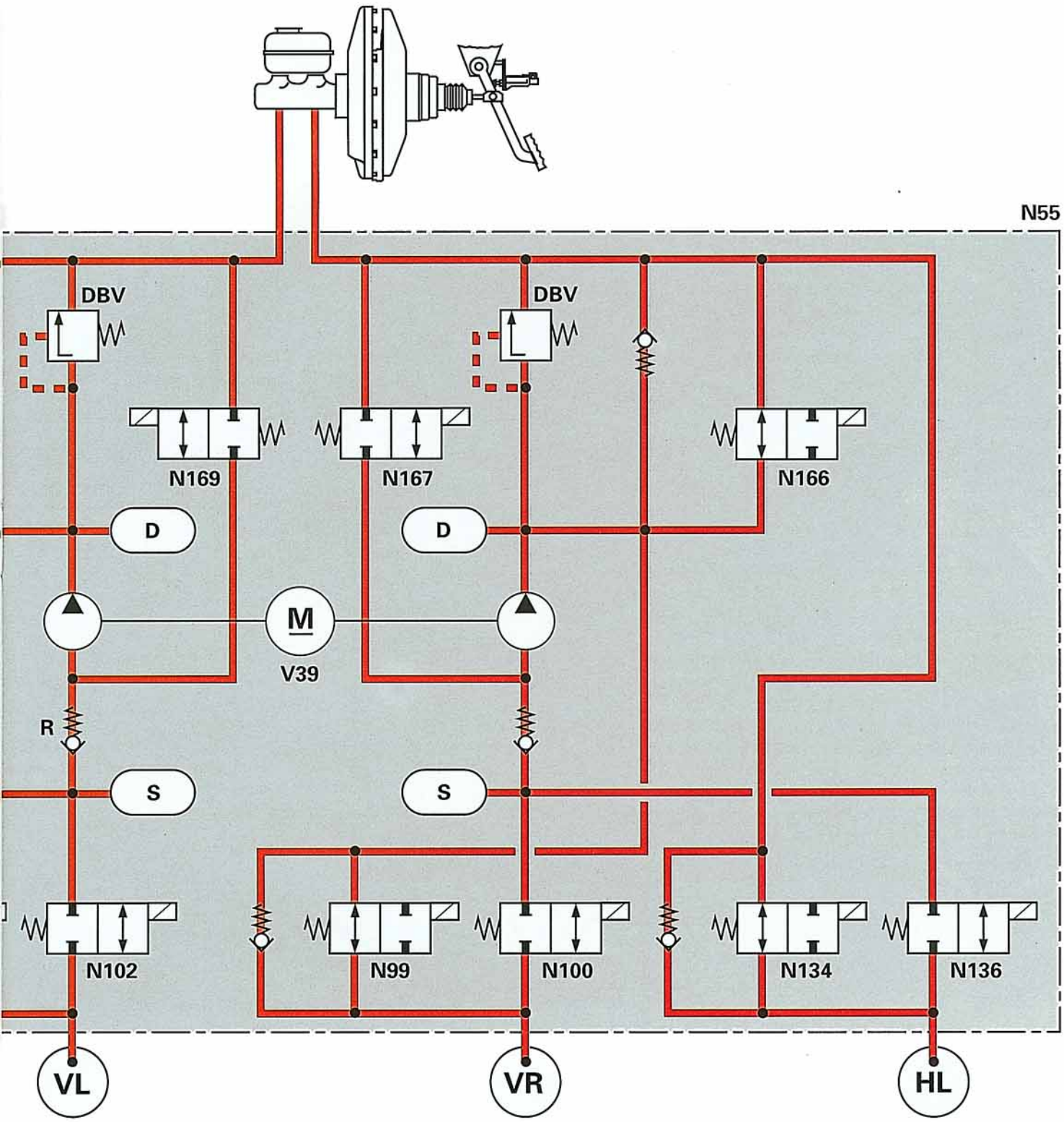
N55	Hydraulikeinheit für ABS
N99	Einlaßventil ABS vorn rechts
N100	Auslaßventil ABS vorn rechts
N101	Einlaßventil ABS vorn links
N102	Auslaßventil ABS vorn links
N133	Einlaßventil ABS hinten rechts
N134	Einlaßventil ABS hinten links
N135	Auslaßventil ABS hinten rechts
N136	Auslaßventil ABS hinten links
N166	EDS-Umschaltventil vorn rechts
N167	EDS-Auslaßventil vorn rechts
N168	EDS-Umschaltventil vorn links
N169	EDS-Auslaßventil vorn links
V39	Rückförderpumpe für ABS
D	Dämpfungsraum
DBV	Druckbegrenzungsventil
R	Rückschlagventil
S	Speicherraum

Neu !

- Die elektrisch betätigten Ein-/Auslaßventile N99 bis N102 und N133 bis N136 sowie die EDS-Umschalt- und Auslaßventile N166 bis N169 sind 2/2-Wegeventile.
- Die EDS-Saugleitung und das zugehörige Ladeventil entfallen.



SSP 162/05


N55
DBV
DBV
N169
N167
N166
D
D
M
V39
R
S
S
N102
N99
N100
N134
N136
VL
VR
HL

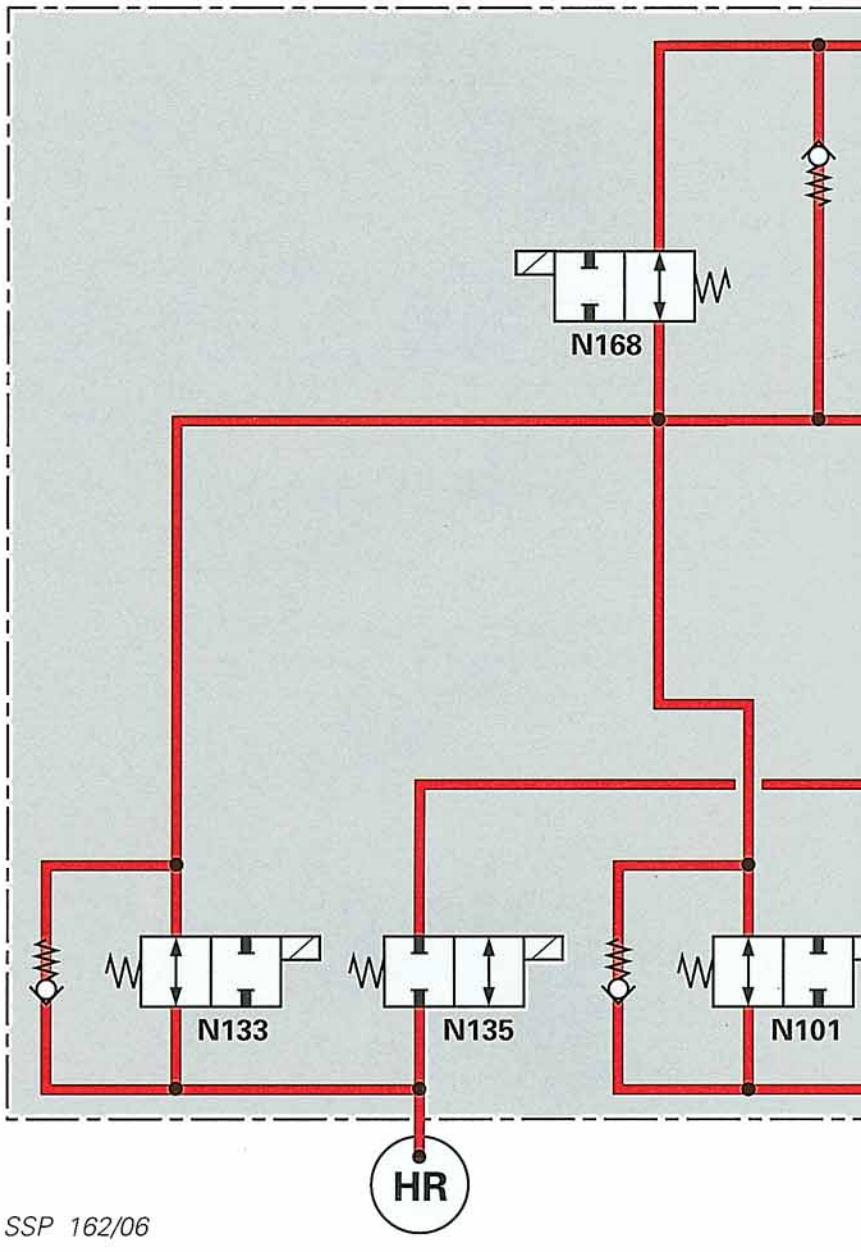
Allradantrieb mit ABS/EDS (Bosch) 5

Bauteile:

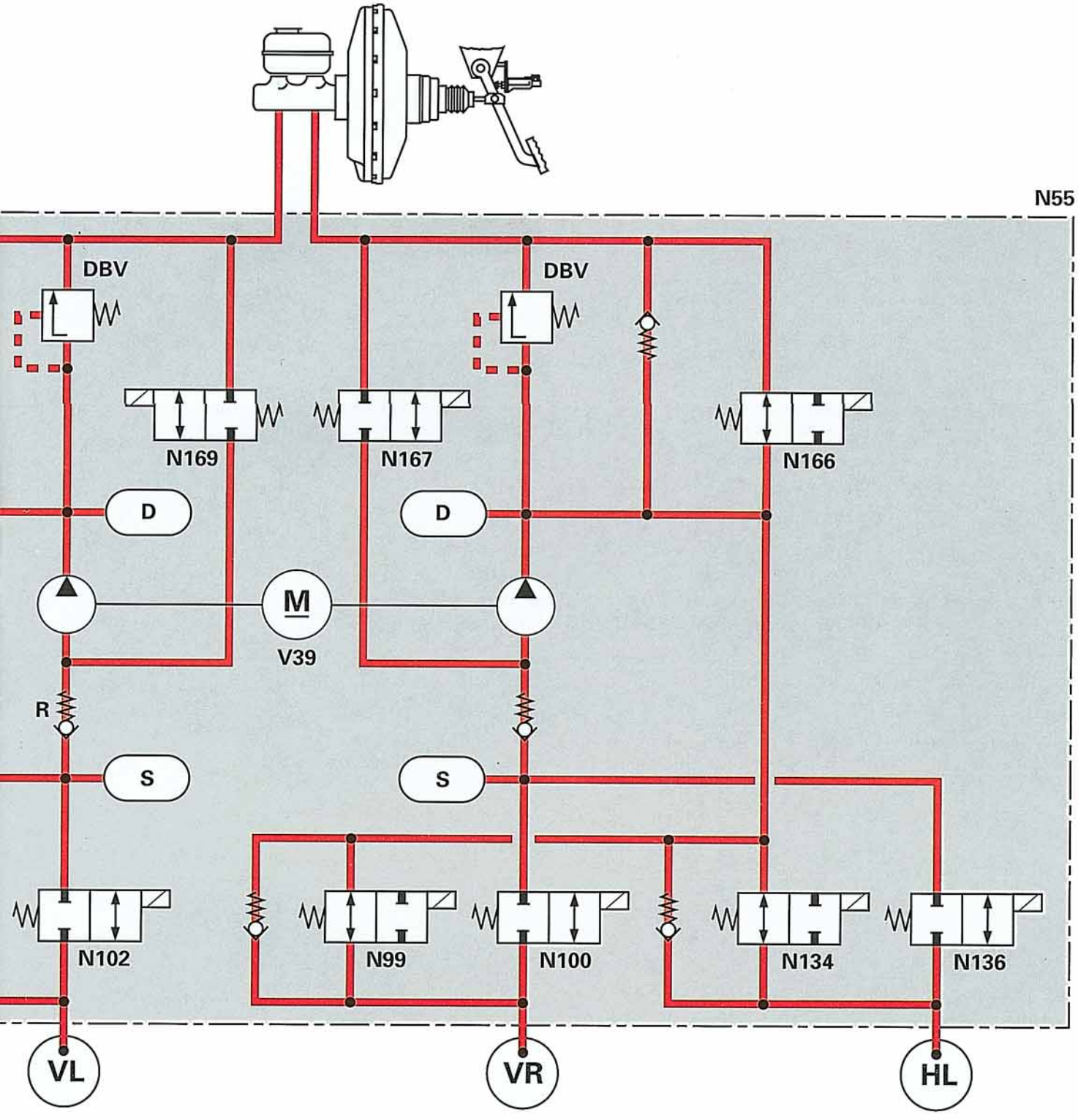
N55	Hydraulikeinheit für ABS
N99	Einlaßventil ABS vorn rechts
N100	Auslaßventil ABS vorn rechts
N101	Einlaßventil ABS vorn links
N102	Auslaßventil ABS vorn links
N133	Einlaßventil ABS hinten rechts
N134	Einlaßventil ABS hinten links
N135	Auslaßventil ABS hinten rechts
N136	Auslaßventil ABS hinten links
N166	EDS-Umschaltventil vorn rechts
N167	EDS-Auslaßventil vorn rechts
N168	EDS-Umschaltventil vorn links
N169	EDS-Auslaßventil vorn links
V39	Rückförderpumpe für ABS
D	Dämpfungsraum
DBV	Druckbegrenzungsventil
R	Rückschlagventil
S	Speicherraum

Neu !

- Diagonale Bremskraftaufteilung
- EDS-Regelung an allen vier Rädern
- Die elektrisch betätigten Ein-/Auslaßventile N99 bis N102 und N133 bis N136 sowie die EDS-Umschalt- und Auslaßventile N166 bis N169 sind 2/2-Wegeventile.



SSP 162/06


N55
DBV
DBV
N169
N167
N166
D
D
M
V39
R
S
S
N102
N99
N100
N134
N136
VL
VR
HL

Version I: Frontantrieb mit ABS (Bosch) 5

Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar und zeigt die Verknüpfung aller Systembauteile des ABS-Systems bei Frontantrieb.

Farbcodierung:

	=	Eingangssignal		=	Plus
	=	Ausgangssignal		=	Masse

Bauteile:

D	Zündanlaßschalter	M9	Lampe für Bremslicht links
F	Bremslichtschalter	M10	Lampe für Bremslicht rechts
G44	Drehzahlfühler hinten rechts	N55	Hydraulikeinheit für ABS
G45	Drehzahlfühler vorn rechts	N99	Einlaßventil ABS vorn rechts
G46	Drehzahlfühler hinten links	N100	Auslaßventil ABS vorn rechts
G47	Drehzahlfühler vorn links	N101	Einlaßventil ABS vorn links
J104	Steuergerät für ABS	N102	Auslaßventil ABS vorn links
J105	Relais für Rückförderpumpe - ABS	N133	Einlaßventil ABS hinten rechts
J106	Relais für Magnetventile - ABS	N134	Einlaßventil ABS hinten links
J218	Kombi-Prozessor im Schalttafeleinsatz	N135	Auslaßventil ABS hinten rechts
K33	Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand	N136	Auslaßventil ABS hinten links
K47	Kontrollampe für ABS	V39	Rückförderpumpe für ABS

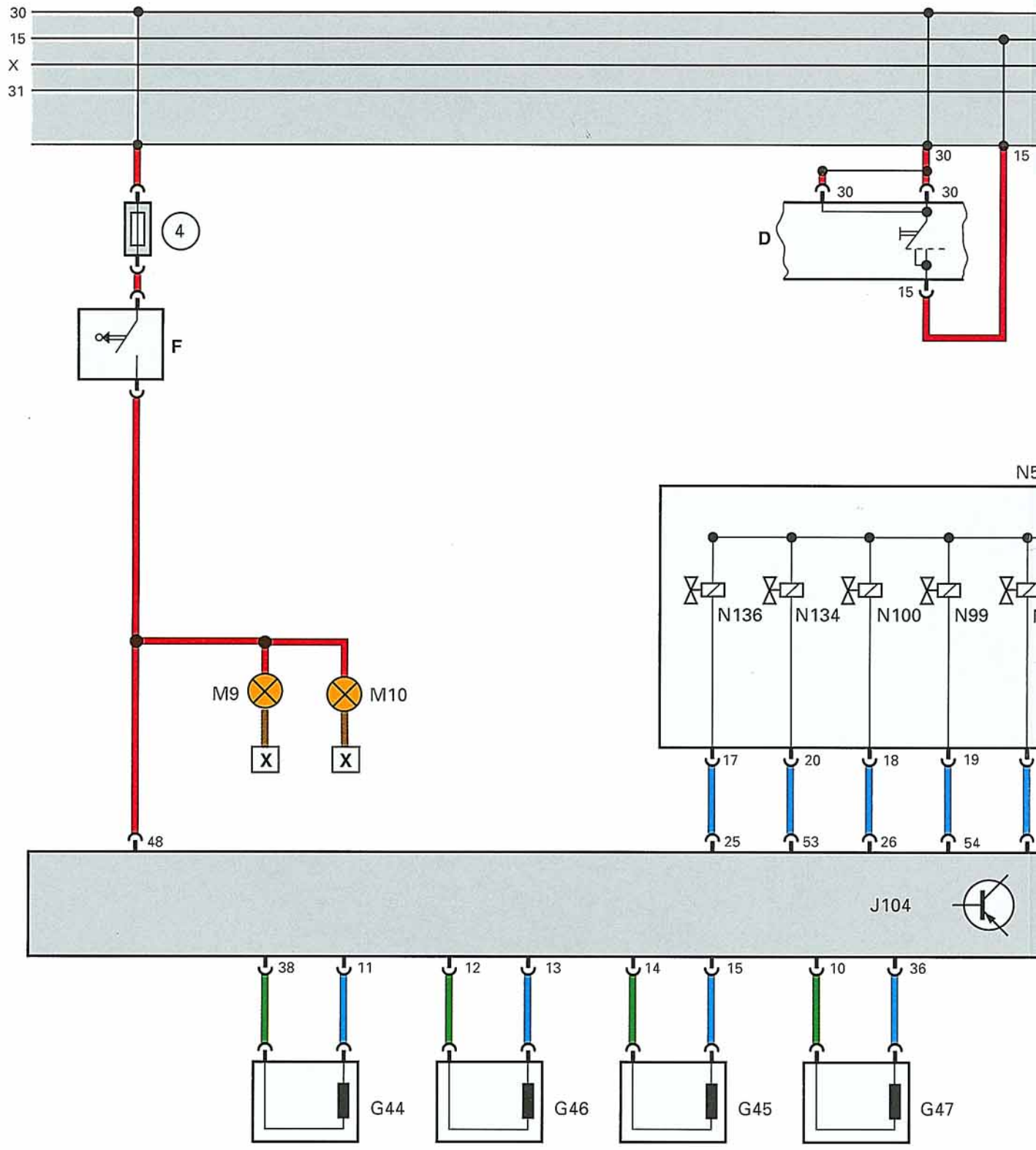
* **Bei Fahrzeugen mit Auto-Check-System ersetzt der Kombi-Prozessor im Schalttafeleinsatz (J218) die Funktion der Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand (K33).**

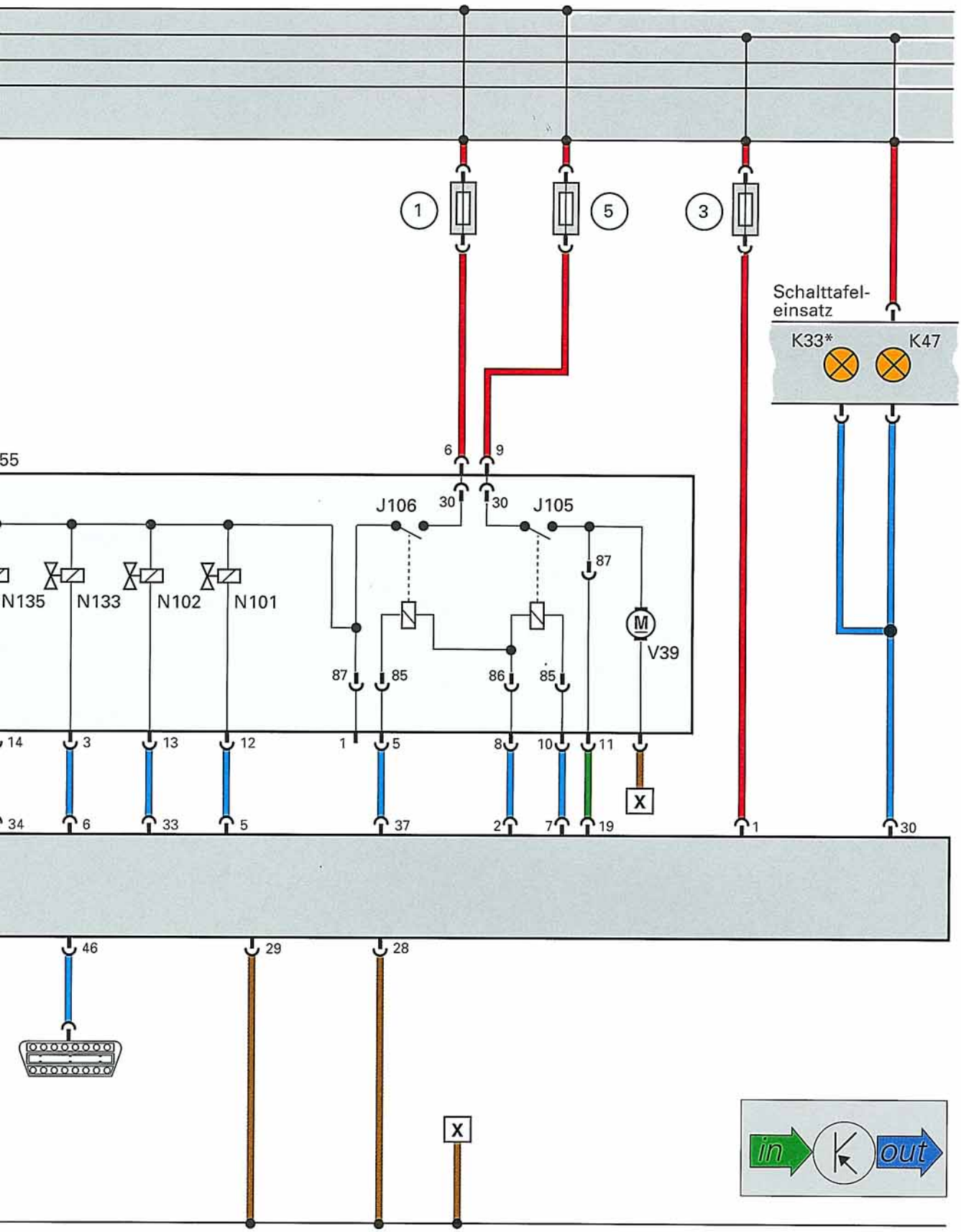
Sicherungen (Ausführung ist vom Fahrzeugmodell abhängig):

Sicherung	Audi A4	Audi A6	Audi A8
1	25 A	30A	25A
3	10 A	10 A	10 A
4	10 A	25 A	10 A
5	50 A	50 A	50 A

Zusatzsignal:

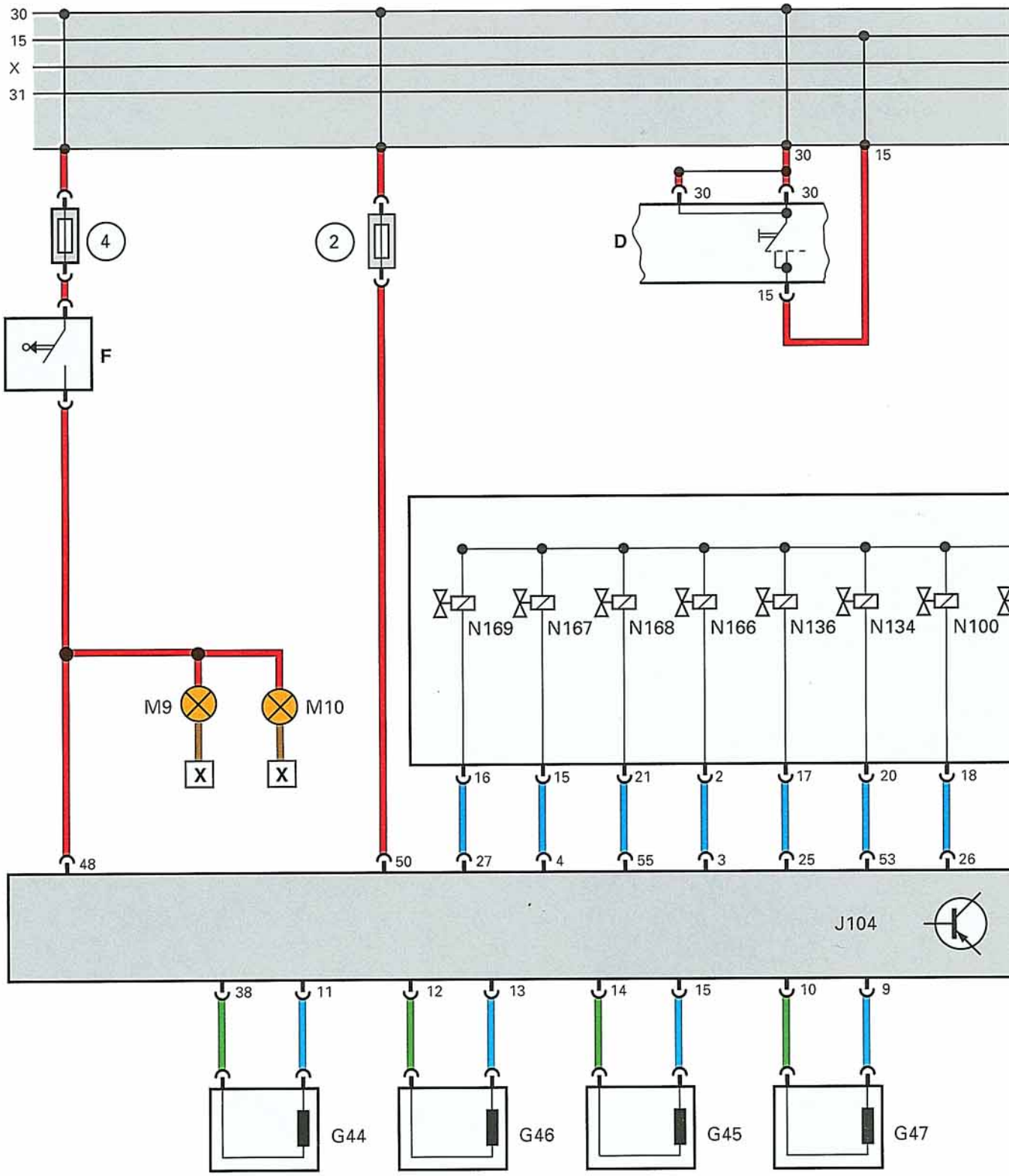
Pin 46 Eigendiagnose

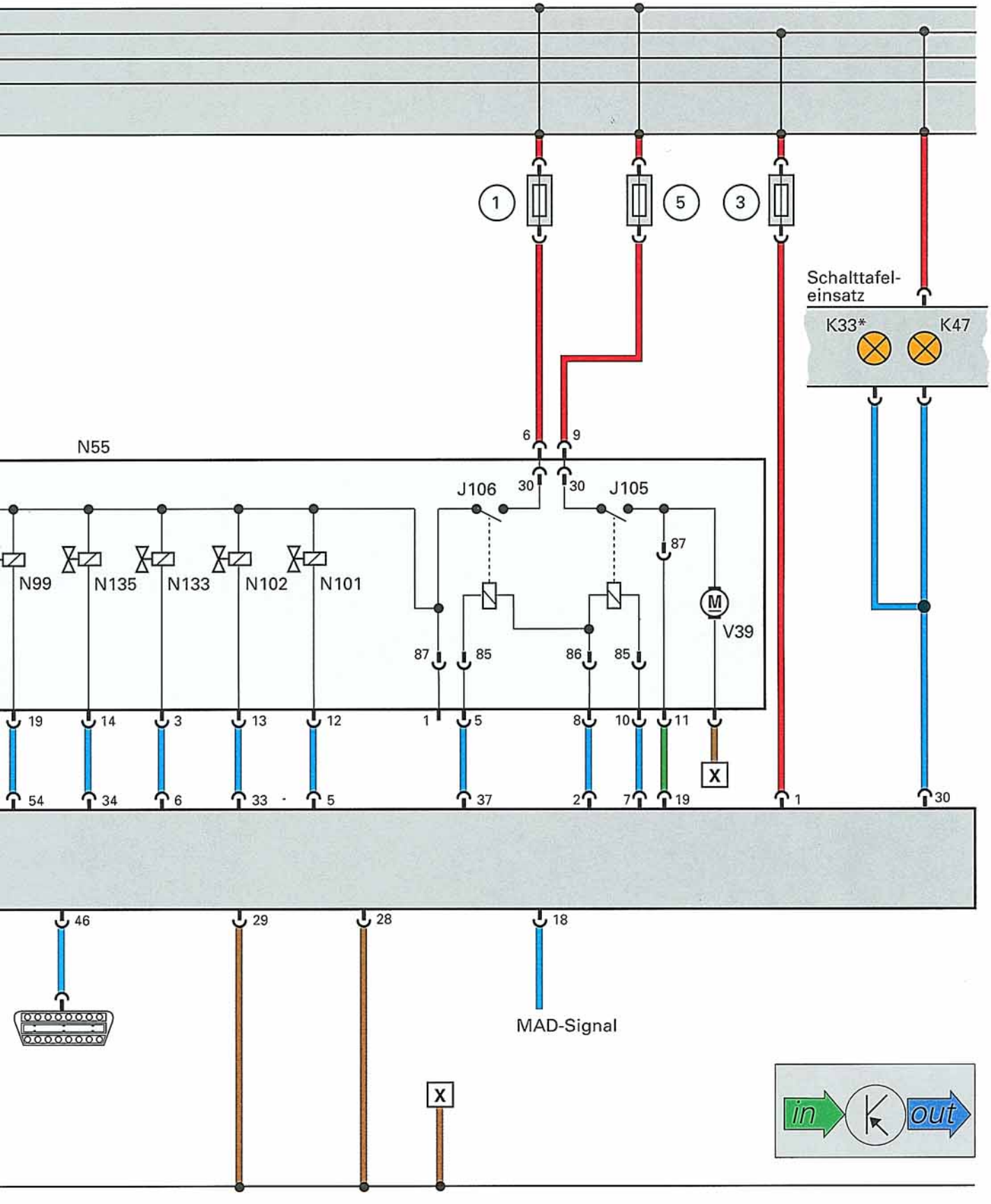

30
15
X
31
4
F
D
30
30
30
15
15
N5
N136
N134
N100
N99
M9
M10
X
X
17
20
18
19
48
25
53
26
54
J104
38
11
12
13
14
15
10
36
G44
G46
G45
G47


1
5
3
Schalttafel-
einsatz
K33*
K47
6
9
55
J106
30
30
J105
87
N135
N133
N102
N101
M
V39
87
85
86
85
14
3
13
12
1
5
8
10
11
X
34
6
33
5
37
2
7
19
1
30
46
29
28
X
in
out

SSP 162/07

Funktionsplan




1
5
3
Schalttafel-
einsatz
K33*
K47
N55
6
9
J106
30
30
J105
87
N99
N135
N133
N102
N101
M
V39
87
85
86
85
19
14
3
13
12
1
5
8
10
11
X
54
34
6
33
5
37
2
7
19
1
30
46
29
28
18
MAD-Signal
X
in
out

SSP 162/08

Version II: Frontantrieb mit ABS/EDS (Bosch) 5

Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar und zeigt die Verknüpfung aller Systembauteile des ABS/EDS-Systems.

Farbcodierung:

=	Eingangssignal	=	Plus
=	Ausgangssignal	=	Masse

Bauteile:

D	Zündanlaßschalter	N55	Hydraulikeinheit für ABS
F	Bremslichtschalter	N99	Einlaßventil ABS vorn rechts
G44	Drehzahlfühler hinten rechts	N100	Auslaßventil ABS vorn rechts
G45	Drehzahlfühler vorn rechts	N101	Einlaßventil ABS vorn links
G46	Drehzahlfühler hinten links	N102	Auslaßventil ABS vorn links
G47	Drehzahlfühler vorn links	N133	Einlaßventil ABS hinten rechts
J104	Steuergerät für ABS	N134	Einlaßventil ABS hinten links
J105	Relais für Rückförderpumpe - ABS	N135	Auslaßventil ABS hinten rechts
J106	Relais für Magnetventile - ABS	N136	Auslaßventil ABS hinten links
J218	Kombi-Prozessor im Schalttafeleinsatz	N166	EDS-Umschaltventil vorn rechts
K33	Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand	N167	EDS-Auslaßventil vorn rechts
K47	Kontrollampe für ABS	N168	EDS-Umschaltventil vorn links
M9	Lampe für Bremslicht links	N169	EDS-Auslaßventil vorn links
M10	Lampe für Bremslicht rechts	V39	Rückförderpumpe für ABS

* **Bei Fahrzeugen mit Auto-Check-System ersetzt der Kombi-Prozessor im Schalttafeleinsatz (J218) die Funktion der Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand (K33).**

Sicherungen (Ausführung ist vom Fahrzeugmodell abhängig)

Sicherung	Audi A4	Audi A6	Audi A8
1	25 A	30A	25A
2	5 A	30 A	5 A
3	10 A	10 A	10 A
4	10 A	25 A	10 A
5	50 A	50 A	50 A

Zusatzsignale:

Pin 18 MAD-Signal zum Motor-Steuergerät
Pin 46 Eigendiagnose

Version III: Frontantrieb mit ABS/EDS/ASR (Bosch) 5

Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar und zeigt die Verknüpfung aller Systembauteile des ABS/EDS/ASR-Systems.

Farbcodierung:

= Eingangssignal
= Ausgangssignal
= Plus
= Masse

Bauteile:

D	Zündanlaßschalter
E132	Schalter für ASR
F	Bremslichtschalter
G44	Drehzahlfühler hinten rechts
G45	Drehzahlfühler vorn rechts
G46	Drehzahlfühler hinten links
G47	Drehzahlfühler vorn links
J104	Steuergerät für ABS
J105	Relais für Rückförderpumpe - ABS
J106	Relais für Magnetventile - ABS
J218	Kombi-Prozessor im Schalttafeleinsatz
K33	Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand
K47	Kontrollampe für ABS
K86	Kontrollampe für ASR
M9	Lampe für Bremslicht links
M10	Lampe für Bremslicht rechts
N55	Hydraulikeinheit für ABS
N99	Einlaßventil ABS vorn rechts
N100	Auslaßventil ABS vorn rechts
N101	Einlaßventil ABS vorn links
N102	Auslaßventil ABS vorn links
N133	Einlaßventil ABS hinten rechts
N134	Einlaßventil ABS hinten links
N135	Auslaßventil ABS hinten rechts
N136	Auslaßventil ABS hinten links
N166	EDS-Umschaltventil vorn rechts
N167	EDS-Auslaßventil vorn rechts
N168	EDS-Umschaltventil vorn links
N169	EDS-Auslaßventil vorn links
V39	Rückförderpumpe für ABS

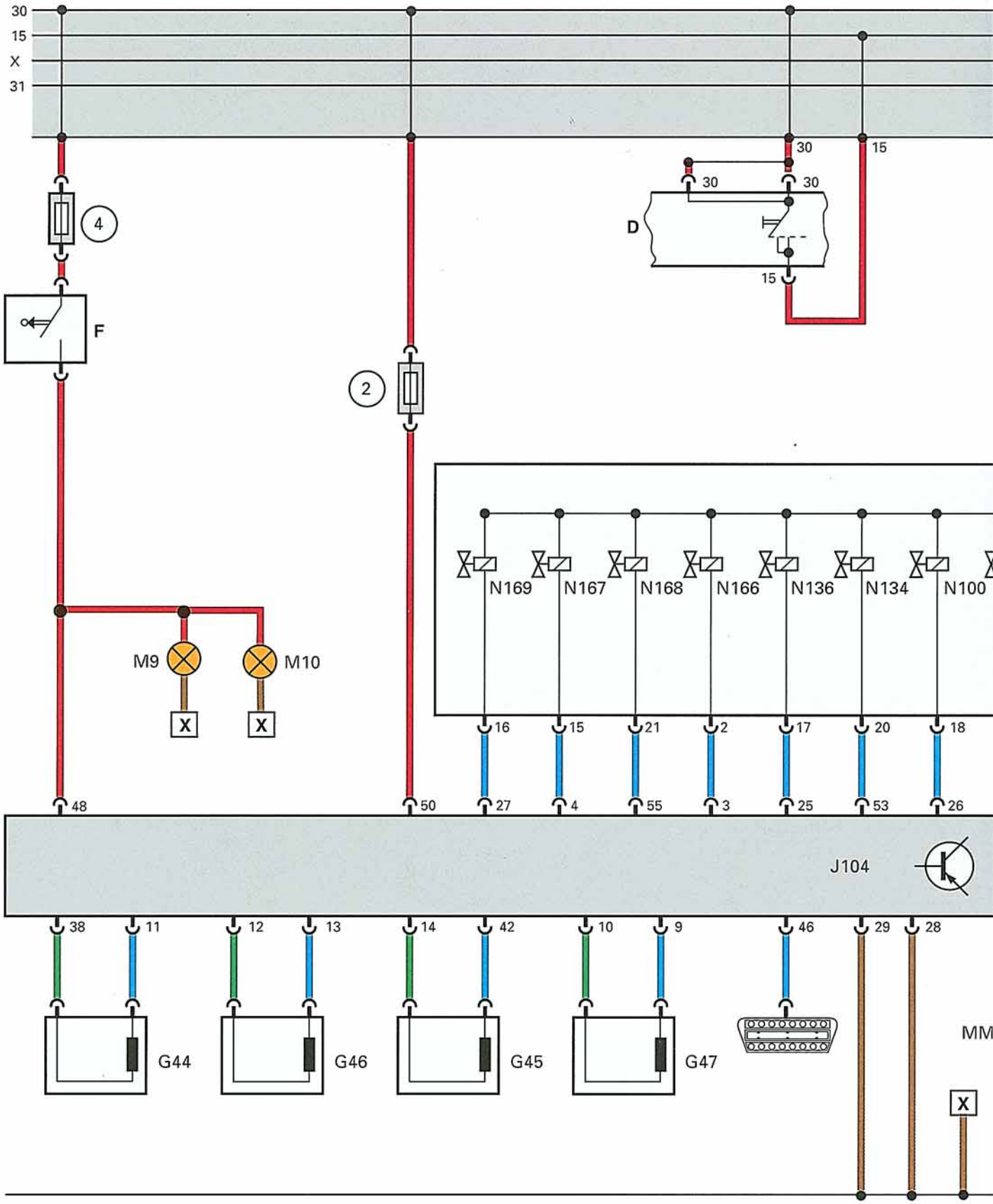
* **Bei Fahrzeugen mit Auto-Check-System ersetzt der Kombi-Prozessor im Schalttafeleinsatz (J218) die Funktion der Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand (K33).**

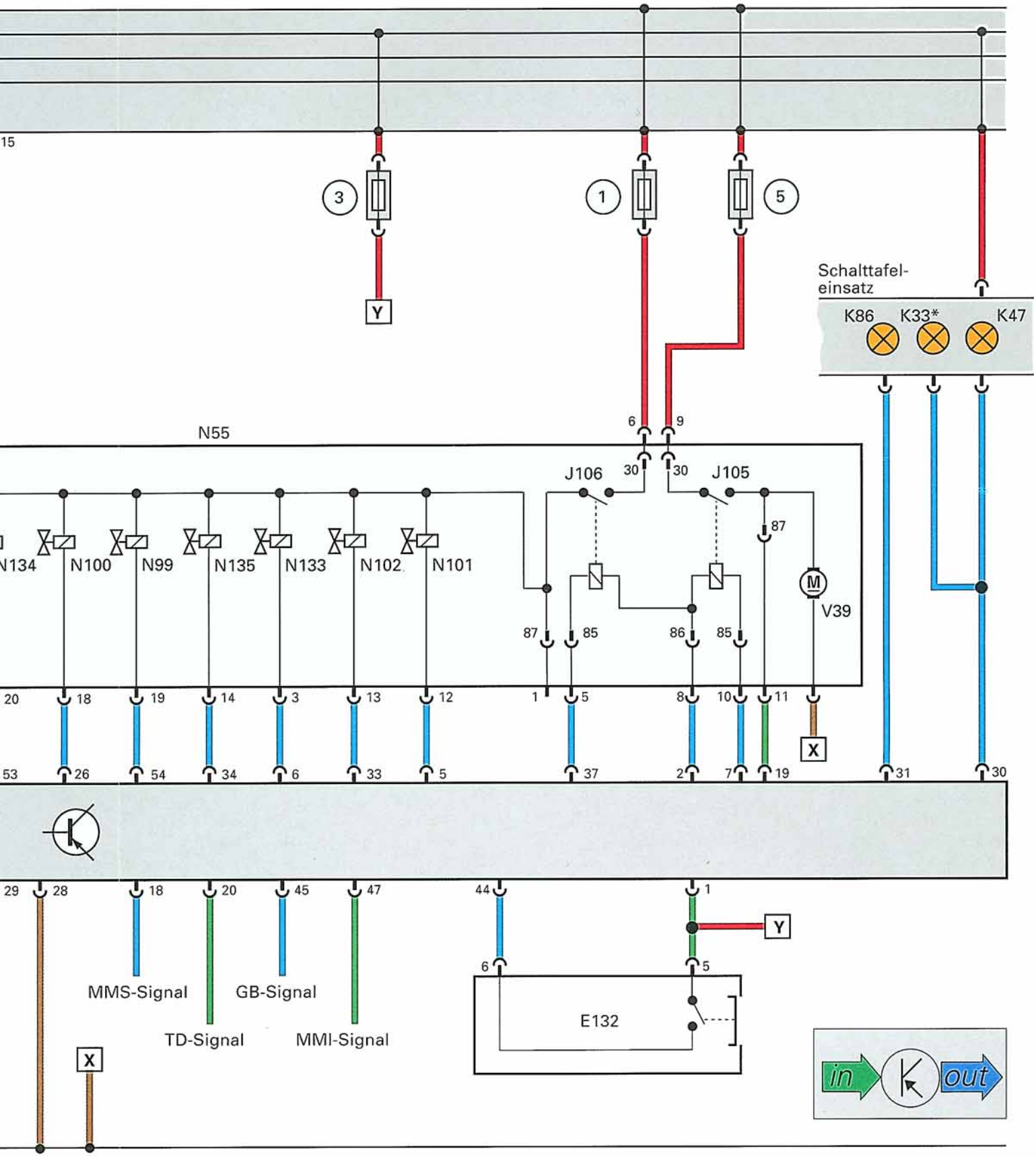
Sicherungen (Ausführung ist vom Fahrzeugmodell abhängig)

Sicherung	Audi A4	Audi A6	Audi A8
1	25 A	30A	25A
2	5 A	30 A	5 A
3	10 A	10 A	10 A
4	10 A	25 A	10 A
5	50 A	50 A	50 A

Zusatzsignale:

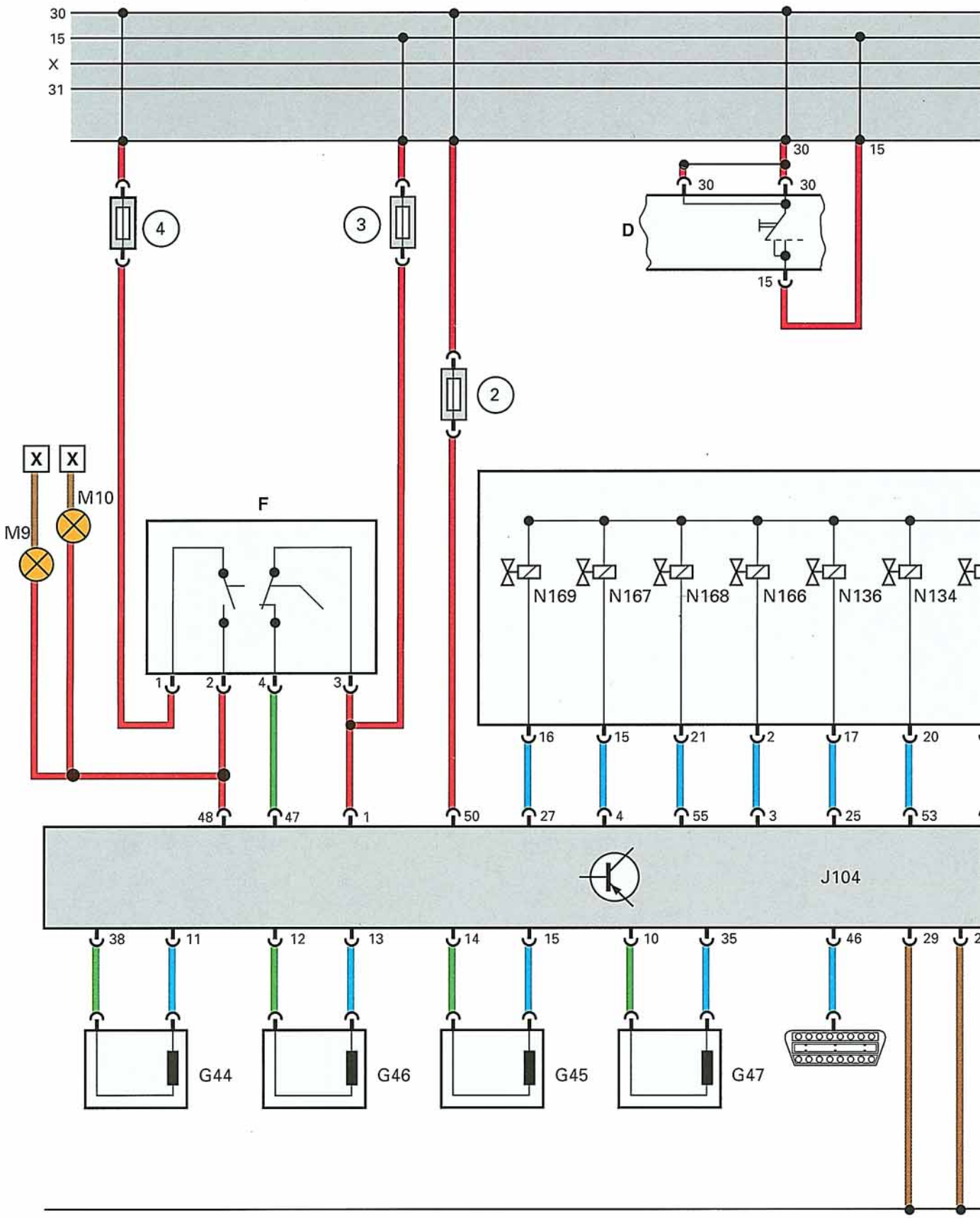
Pin 18 MMS-Signal zum Motor-Steuergerät
Pin 20 TD-Signal vom Motor-Steuergerät
Pin 45 GB-Signal zum Automatikgetriebe-Steuergerät J217 (falls vorhanden)
Pin 46 Eigendiagnose
Pin 47 MMI-Signal vom Motor-Steuergerät

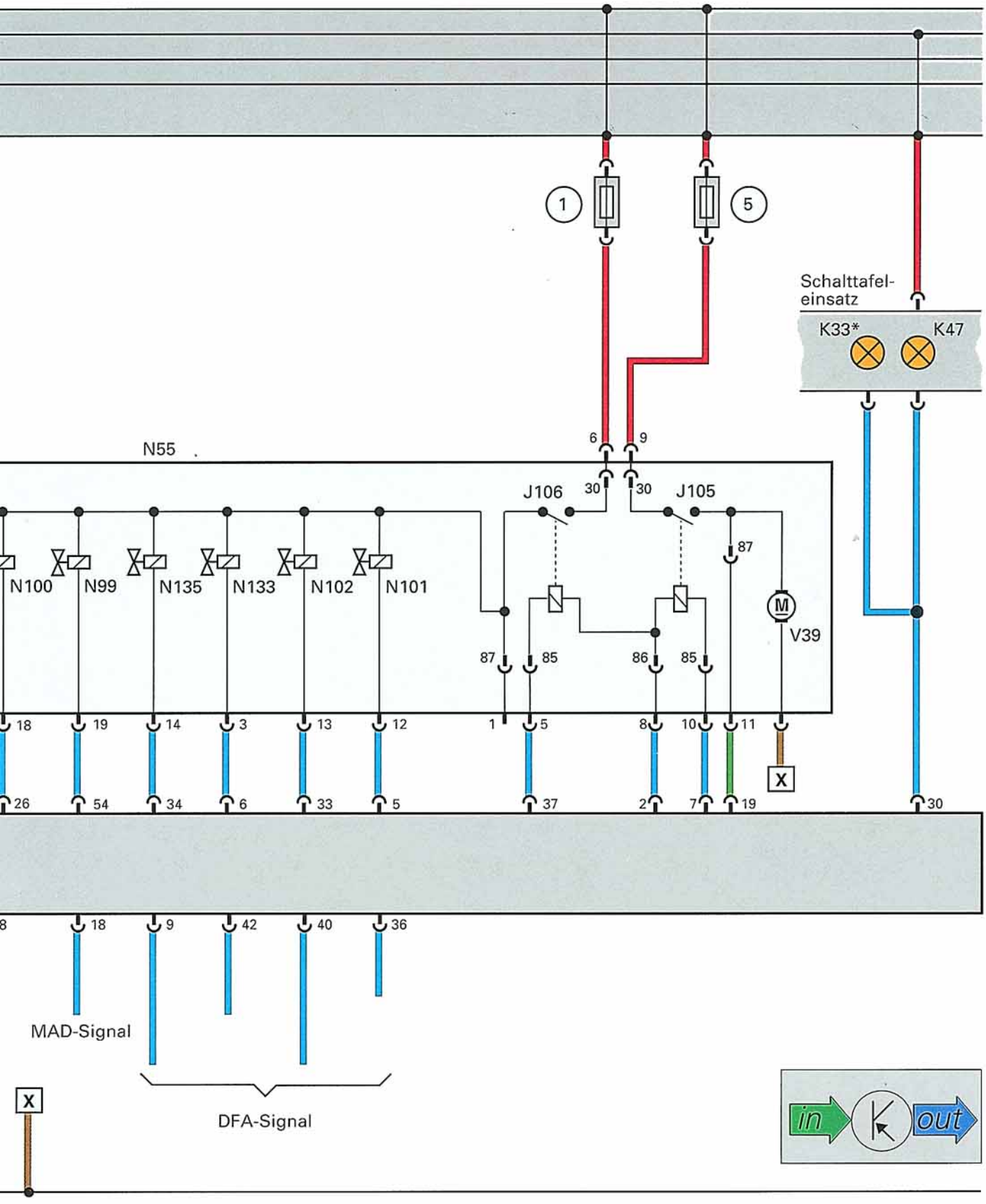

30
15
X
31
4
F
2
D
30
15
N169
N167
N168
N166
N136
N134
N100
M9
M10
X
X
16
15
21
2
17
20
18
48
50
27
4
55
3
25
53
26
J104
38
11
12
13
14
42
10
9
46
29
28
G44
G46
G45
G47
MM
X


15
3
1
5
Y
Schalttafel-
einsatz
K86
K33*
K47
N55
6
9
J106
30
30
J105
87
N134
N100
N99
N135
N133
N102
N101
M
V39
87
85
86
85
20
18
19
14
3
13
12
1
5
8
10
11
X
53
26
54
34
6
33
5
37
2
7
19
31
30
29
28
18
20
45
47
44
1
Y
6
5
MMS-Signal
GB-Signal
TD-Signal
MMI-Signal
E132
X
in
out

SSP 162/09

Funktionsplan




1
5
Schalttafel-
einsatz
K33*
K47
N55
6
9
J106
30
30
J105
87
N100
N99
N135
N133
N102
N101
M
V39
87
85
86
85
18
19
14
3
13
12
1
5
8
10
11
X
26
54
34
6
33
5
37
2
7
19
30
8
18
9
42
40
36
MAD-Signal
X
DFA-Signal
in
out

SSP 162/10

Version IV: Allradantrieb mit ABS/EDS (Bosch) 5

Der Funktionsplan stellt einen vereinfachten Stromlaufplan dar und zeigt die Verknüpfung aller Systembauteile des ABS/EDS-Systems bei Allradantrieb.

Farbcodierung:

	=	Eingangssignal		=	Plus
	=	Ausgangssignal		=	Masse

Bauteile:

D	Zündanlaßschalter	N55	Hydraulikeinheit für ABS
F	Bremslichtschalter	N99	Einlaßventil ABS vorn rechts
G44	Drehzahlfühler hinten rechts	N100	Auslaßventil ABS vorn rechts
G45	Drehzahlfühler vorn rechts	N101	Einlaßventil ABS vorn links
G46	Drehzahlfühler hinten links	N102	Auslaßventil ABS vorn links
G47	Drehzahlfühler vorn links	N133	Einlaßventil ABS hinten rechts
J104	Steuergerät für ABS	N134	Einlaßventil ABS hinten links
J105	Relais für Rückförderpumpe - ABS	N135	Auslaßventil ABS hinten rechts
J106	Relais für Magnetventile - ABS	N136	Auslaßventil ABS hinten links
J218	Kombi-Prozessor im Schalttafeleinsatz	N166	EDS-Umschaltventil vorn rechts
K33	Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand	N167	EDS-Auslaßventil vorn rechts
K47	Kontrollampe für ABS	N168	EDS-Umschaltventil vorn links
M9	Lampe für Bremslicht links	N169	EDS-Auslaßventil vorn links
M10	Lampe für Bremslicht rechts	V39	Rückförderpumpe für ABS

* **Bei Fahrzeugen mit Auto-Check-System ersetzt der Kombi-Prozessor im Schalttafeleinsatz (J218) die Funktion der Kontrollampe für Bremsflüssigkeitsstand (K33).**

Sicherungen (Ausführung ist vom Fahrzeugmodell abhängig):

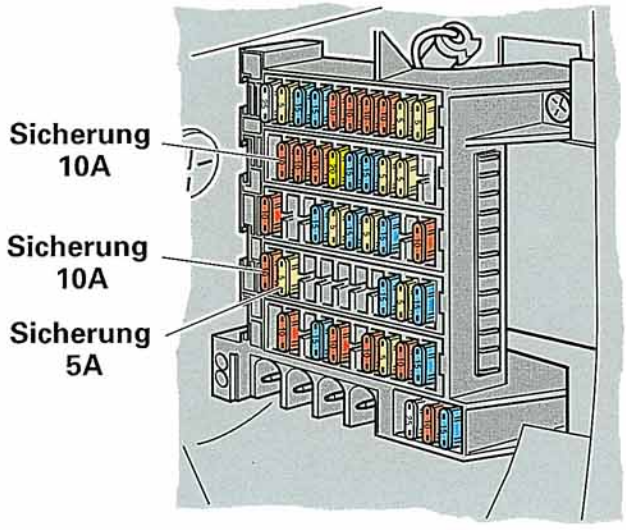
Sicherung	Audi A4	Audi A6	Audi A8
1	25 A	30A	25A
2	5 A	30 A	5 A
3	10 A	10 A	10 A
4	10 A	25 A	10 A
5	50 A	50 A	50 A

Zusatzsignale:

Pin 9 DFA-Signal zum Automatikgetriebe-Steuergerät J217 (falls vorhanden)
Pin 18 MAD-Signal zum Motor-Steuergerät
Pin 36 DFA-Signal zum Automatikgetriebe-Steuergerät J217 (falls vorhanden)
Pin 40 DFA-Signal zum Automatikgetriebe-Steuergerät J217 (falls vorhanden)
Pin 42 DFA-Signal zum Automatikgetriebe-Steuergerät J217 (falls vorhanden)
Pin 46 Eigendiagnose

Sicherungen

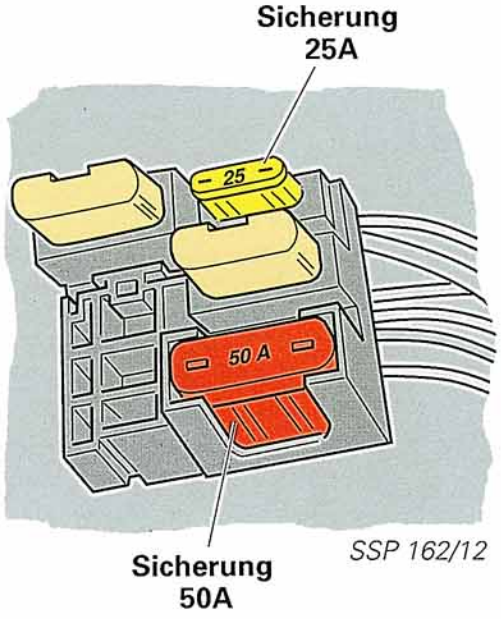
Wichtige Sicherungen des ABS/EDS/ASR (Bosch) 5-Systems am Beispiel des Audi A8 (siehe auch Funktionspläne):



SSP 162/11

Die Sicherungen befinden sich im Fußraum Beifahrerseite (A-Säule).

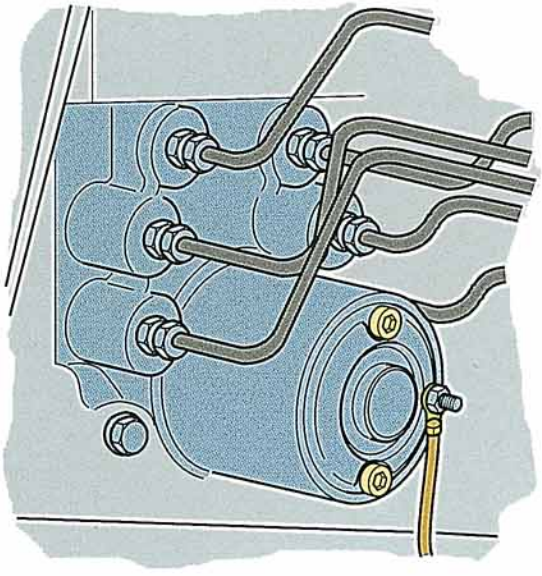
Die Sicherungen befinden sich im Kofferraum Radhaus rechts.



SSP 162/12

Masseverbindungen

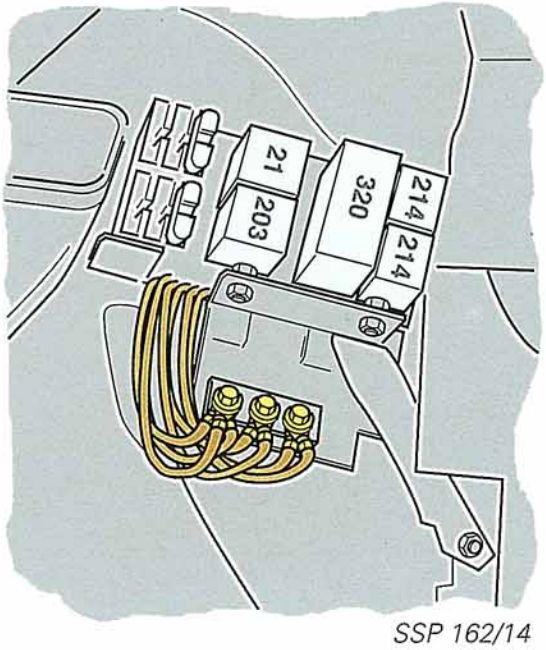
Wichtige Masseverbindungen des ABS/EDS/ASR (Bosch) 5-Systems am Beispiel des Audi A8 (siehe auch Funktionspläne):



SSP 162/13

Der Massepunkt befindet sich im Motorraum an der Hydraulikeinheit.

Die Massepunkte befinden sich im Fußraum Fahrerseite.



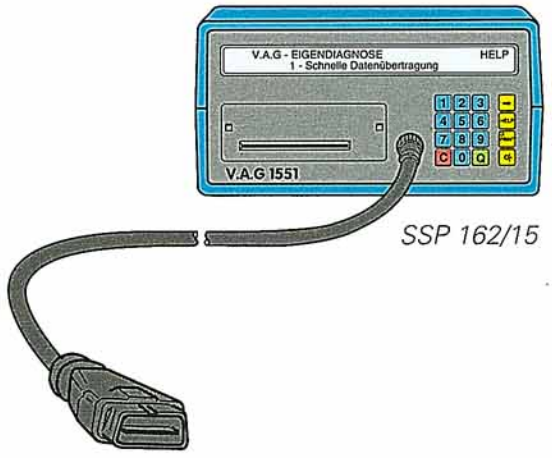
SSP 162/14

Die ABS/EDS/ASR-Systeme sind grundsätzlich wartungsfrei. Im Reparaturfall kann das Nichtbeachten der Hinweise im Reparaturleitfaden zu Schäden am System und zum Verlust der Fahrzeugsicherheit führen.

Das Steuergerät des ABS/EDS- bzw. ASR-Systems ist eigendiagnosefähig. Zum Abfragen des Fehlerspeichers ist das Fehlerauslesegerät V.A.G. 1551 mit der Diagnoseleitung V.A.G. 1551/3 an den Diagnosestecker anzuschließen.

Folgende Funktionen können durchgeführt werden:

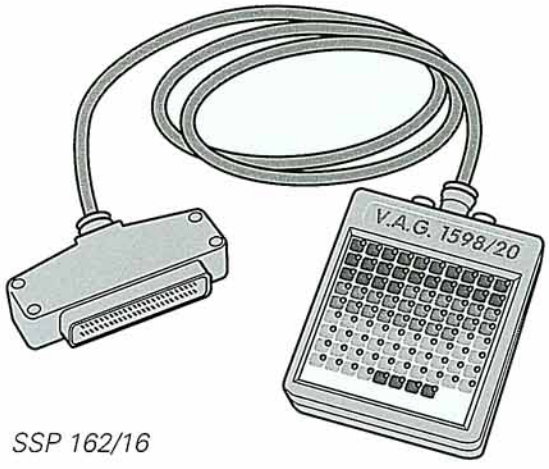
01 - Steuergeräteversion abfragen
02 - Fehlerspeicher abfragen
05 - Fehlerspeicher löschen
06 - Ausgabe beenden
07 - Steuergerät codieren
08 - Meßwertblock lesen



SSP 162/15

Beachte: Der Start der Eigendiagnose ist nur bei stehendem Fahrzeug und eingeschalteter Zündung möglich. Bestimmte Fehler werden erst nach dem Überschreiten einer Mindestgeschwindigkeit in den Speicher des Steuergerätes geschrieben.

Die elektrische Prüfung des ABS/EDS/ASR-Systems erfolgt mit der Prüfbox V.A.G. 1598/20.



SSP 162/16

Die genaue Vorgehensweise bei der Fehlersuche entnehmen Sie dem entsprechenden Reparaturleitfaden.

Prüfen Sie Ihr Wissen

1. Welche Aussage ist für das Sicherheitssystem ASR richtig?

A ❒ Es lenkt das Antriebsmoment durch elektronisch geregeltes Abbremsen durchdrehender Antriebsräder auf "greifende" Räder um. Die Regelungen erfolgen bis zu einer Geschwindigkeit von 40 km/h.

B ❒ Es verhindert beim Beschleunigen, über den gesamten Geschwindigkeitsbereich, das Durchdrehen der Antriebsräder durch Reduzierung der Motorleistung.

C ❒ Es verhindert beim Bremsen das Blockieren der Räder.

2. Welche Funktionsmerkmale treffen für das ABS/EDS/ASR (Bosch) 5-System zu?

A ❒ Diagonale Bremskreisaufteilung auch bei Allradantrieb.

B ❒ Bei Frontantrieb erfolgt auch an den Hinterrädern eine EDS-Regelung.

C ❒ Der Bremskraftregler an der Hinterachse entfällt. Dessen Funktion übernimmt eine im Steuergerät programmierte "elektronische Bremskraftverteilung".

D ❒ Bei Allradantrieb entfällt die zuschaltbare mechanische Differentialsperre an der Hinterachse und wird durch die EDS-Regelung an allen vier Rädern ersetzt.

3. Mit welchen Prüfmitteln wird die Fehlersuche am ABS/EDS/ASR (Bosch) 5-System durchgeführt?

A ❒ Fehlerauslesegerät V.A.G. 1551

B ❒ Prüfbox V.A.G. 1598/20

C ❒ Diagnoseleitung V.A.G. 1551/3

D ❒ ABS-Tester V.A.G. 1710

4. Welche Änderungen an der Hydraulik kennzeichnen das ABS/EDS/ASR (Bosch) 5-System gegenüber herkömmlichen Systemen?

A ❒ Die EDS-Saugleitung vom Bremsflüssigkeitsbehälter zur Hydraulikeinheit entfällt.

B ❒ Das Relais für Magnetventile (J106) entfällt.

C ❒ Die elektrisch betätigten Ein-/Auslaßventile N99 bis N102 und N133 bis N136 sowie die EDS-Umschalt- und Auslaßventile N166 bis N169 sind 2/2-Wegeventile.

Lösungen: 1 B; 2 A, 2 C, 2 D; 3 A, 3 B, 3 C; 4 A, 4 C;

Persönliche Notizen

Nur für den internen Gebrauch.
© AUDI AG, Kunden- und Teileservice, Ingolstadt
Alle Rechte sowie technische Änderungen vorbehalten
440.2809.80.00 Technischer Stand: 04/94

✿ Dieses Papier wurde aus chlorfrei gebleichtem Zellstoff hergestellt.