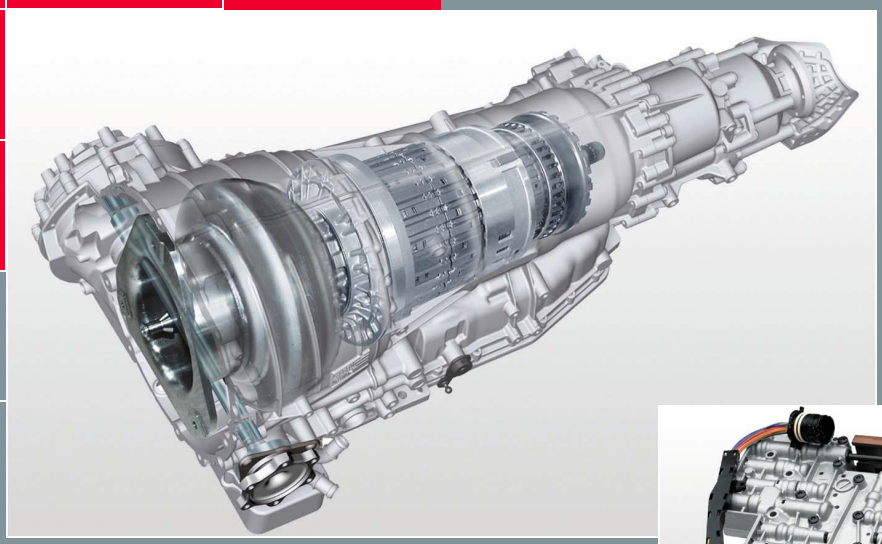
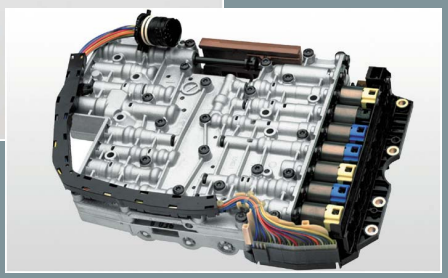
284

Service.





6-Gang Automatikgetriebe 09E im Audi A8‘03 Teil 2

Selbststudienprogramm 284

nur zum internen Gebrauch

Inhalt

Teil 1 SSP 283

Seite

Allgemeines

Technische Daten **6**
Kurzbeschreibung **8**
Getriebeschnitt **15**

Getriebe-Peripherie

Schaltbetätigung **16**
Wählhebelkulisse 18
Kinematik der Schaltbetätigung 19
Kinematik des Wählhebels / Taste 20
Wählhebelsperren / Notentriegelung 21
Lenkrad-tiptronic **23**
tiptronic / Schaltstrategie **25**
Wählhebelpositions- und Ganganzeige im Schalttafeleinsatz **25**
Zündschlüssel-Abzugsperre **26**
Anlasssperre / Anlassersteuerung **32**

Getriebe-Baugruppen

Drehmomentwandler **34**
Wandlerkupplung 34
Wandlerschaltungen 36
Ölversorgung Drehmomentwandler 37
Funktion der Wandlerkupplung 38
ATF-Ölpumpe **40**
ATF-Kühlung **42**
ATF-Kühlung mit Absperrventil 44
Ölhaushalt / Schmierung **46**
Schaltelemente **48**
Dynamischer Druckausgleich 50
Überschneidungsschaltung / Steuerung 52
Planetengetriebe **54**
Gangbeschreibung / Drehmomentverlauf **56**
Schaltmatrix **63**
Hydraulikschema **65**
Parksperre **66**
Drehmomentverlauf / Allradantrieb **67**
Kühlung für Verteilergetriebe **68**
Ölpumpe für Verteilergetriebe **70**

Das Selbststudienprogramm informiert Sie über Konstruktionen und Funktionen.

Das Selbststudienprogramm ist kein Reparaturleitfaden! Angegebene Werte dienen nur zum leichteren Verständnis und beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP gültigen Softwarestands.

Für Wartungs- und Reparaturarbeiten nutzen Sie bitte unbedingt die aktuelle technische Literatur.

Neu!
Hinweis!



Achtung!
Hinweis!



Teil 2 SSP 284

Seite

Getriebesteuerung

Mechatronik **4**
Elektrostatische Entladung ESD 6
Hydraulik-Modul **7**
Beschreibung der Ventile 8
Elektronik-Modul **12**
Steuergerät J217 13
Temperaturüberwachung 13
Überwachung des Öltemperaturkollektivs 14
Neue Steuergerät-Generation 15
Beschreibung der Sensoren **15**
Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182 16
Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195 17
Schalter für tiptronic F189 18
Fahrstufensensor F125 20
Geber für Getriebeöltemperatur G93 21
Beschreibung wichtiger Informationen **22**
Die Information Bremse betätigt 22
Die Information Kick-Down 23
Die Information Gaspedalstellung... 23
Die Information Motormoment 24
Die Information Motordrehzahl 24
Schnittstellen / Zusatzsignale **25**
Funktionsplan / Systemübersicht **26**
CAN Informationsaustausch **28**
Funktionen **30**
Standabkopplung 30
Beeinflussung Motormoment 31
Rückfahrlicht 32
Notlaufprogramme **34**
Ersatzprogramme 34
Mechanischer Notlauf 34
Gangüberwachung mit Symptombehandlung 35
Dynamisches Fahrprogramm DSP **36**
Funktionsstruktur 37
Die Fahrertypbewertung 38
Fahrprogrammauswahl nach Fahrzustand 39
Gangauswahl 42

Service

Eigendiagnose 44
Snapshot-Speicher 44
Update-Programmierung 45
Spezialwerkzeuge Betriebseinrichtungen 49
Abschleppen 49
Hinweis zur Reparatur 49
Schnittmodell **50**

Getriebesteuerung

Mechatronik

Eine Neuheit im 09E ist zweifelsohne die sogenannte „Mechatronik“. Sie fast die hydraulische Steuerung (Hydraulik-Modul), das elektronische Steuergerät und die Sensoren (Elektronik-Modul) als eine aufeinander abgestimmte Einheit zusammen. Die Mechatronik ist im Getriebe im Bereich der Ölwanne untergebracht.

Fertigungstoleranzen am Hydraulik-Modul (Ventile und Druckregler) sowie an den Reglerendstufen des elektronischen Steuergeräts werden auf einem Prüfstand ermittelt und durch eine Grund-Programmierung des elektronischen Steuergeräts ausgeglichen.

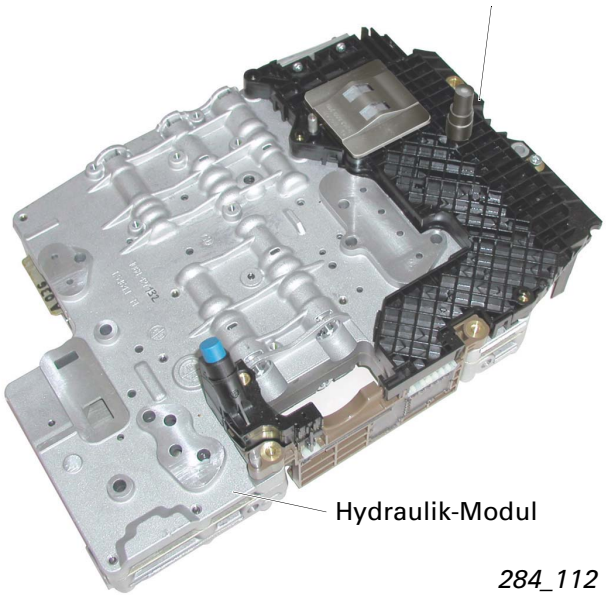
Diese Grund-Programmierung ist im Service nicht vorgesehen, weshalb die Mechatronik nur komplett ersetzt werden kann.

Ansicht von unten



284_007

Ansicht von oben



284_112

Mechatronik:

Unter dem Begriff Mechatronik werden die Komponenten zusammengefasst, welche
die für die Getriebesteuerung benötigten Eingangssignale erfassen,
die Auswertung der Eingangssignale durchführen,
die Steuer- und Regelalgorithmen ausführen,
die Ansteuerung der Stellglieder übernehmen,
die Kommunikation mit der Peripherie durchführen und die elektrische und mechanische Verbindung zu den Signalgebern und Stellgliedern herstellen.

Die Vorteile der Mechatronik:

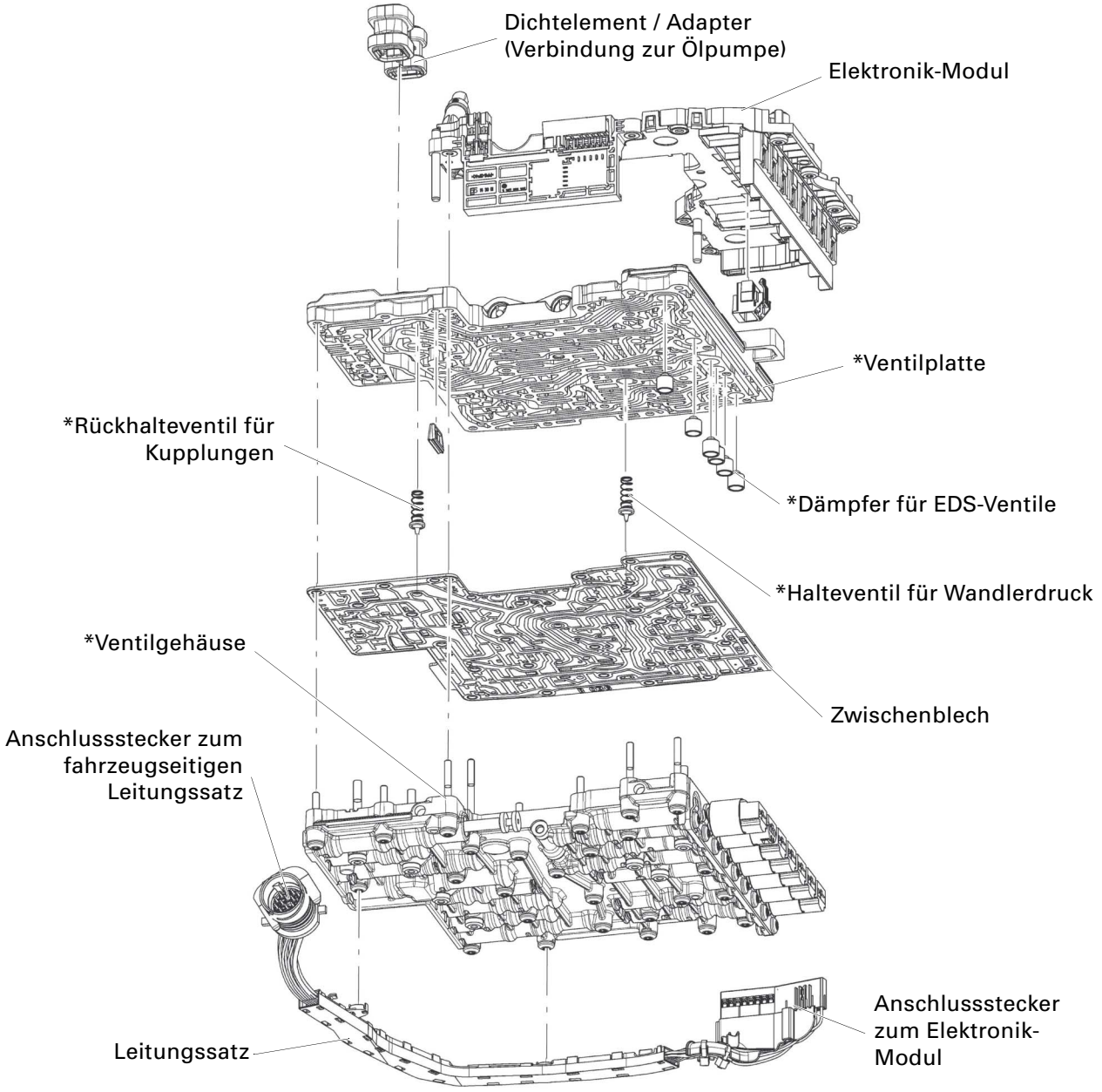
Geringer Bauraumbedarf durch kompakte Bauweise.

Kostengünstige Herstellung durch Integration der Bauteile und Ausgleich von Fertigungstoleranzen der hydraulischen Bauteile durch entsprechende Programmierung des elektronischen Steuergeräts nach der Montage.

Gewichtseinsparung durch den Entfall von Leitungen und Gehäuseteilen.

Erhöhte Zuverlässigkeit durch eine wesentliche Reduzierung der Schnittstellen (Kontakte).

Die Mechatronik kann als Einheit abgeglichen und geprüft werden, was eine gleichbleibende, bisher unübertroffene Schaltqualität gewährleistet.



*Teile des Hydraulik-Moduls

284_132

Elektrostatische Entladung ESD (Electro Statical Discharge)

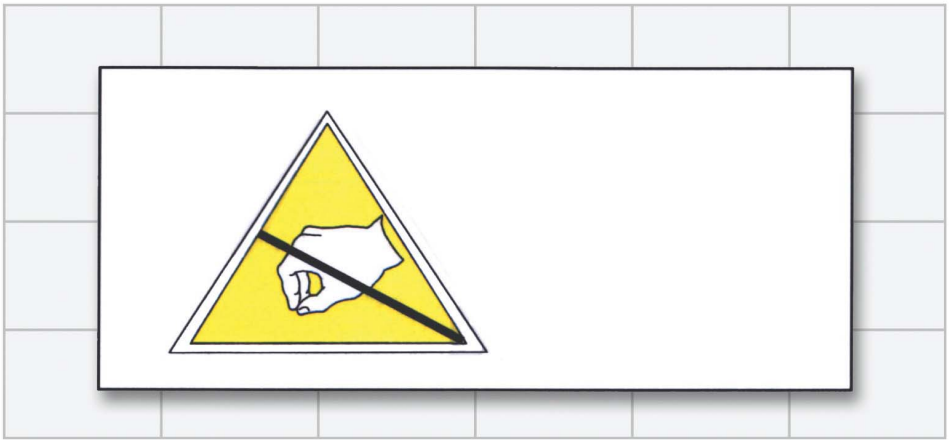
Der Einsatz von Microelektronik sowie die zum Teil offenen Schnittstellen am E-Modul erfordern die besondere Aufmerksamkeit bezüglich des ESD-Schutzes.

Vor dem Hantieren mit der Mechatronik (z.B. im Lager, beim Transport, bei der Reparatur) ist darauf zu achten, dass man sich durch Hautkontakt an einem geerdeten Gegenstand bzw. beim Arbeiten am Fahrzeug an der Fahrzeugmasse entlädt.

Die Steckkontakte des E-Steckers dürfen keinesfalls mit den Händen berührt werden. Das Gleiche gilt für die Kontakte des Prüfadapters z.B. bei der elektrischen Prüfung.

Die Schutzkappe am E-Stecker darf erst unmittelbar vor Anschluss des Fahrzeugleitungssatzes entfernt werden (Vermeidung von unbeabsichtigter Berührung der Kontakte).

Lagern und transportieren Sie die Mechatronik nur in der Original-Ersatzteil-Verpackung. Entnehmen Sie die Mechatronik erst, nachdem Sie sich vorher an einem geerdeten Gegenstand elektrostatisch entladen haben (z.B. Wasserleitung, Hebebühne usw. ...).



284_069

Überall, wo Sie dieses Zeichen sehen, befinden sich Bauteile oder Baugruppen in der Nähe, die gegen elektrostatische Ladung empfindlich sind.

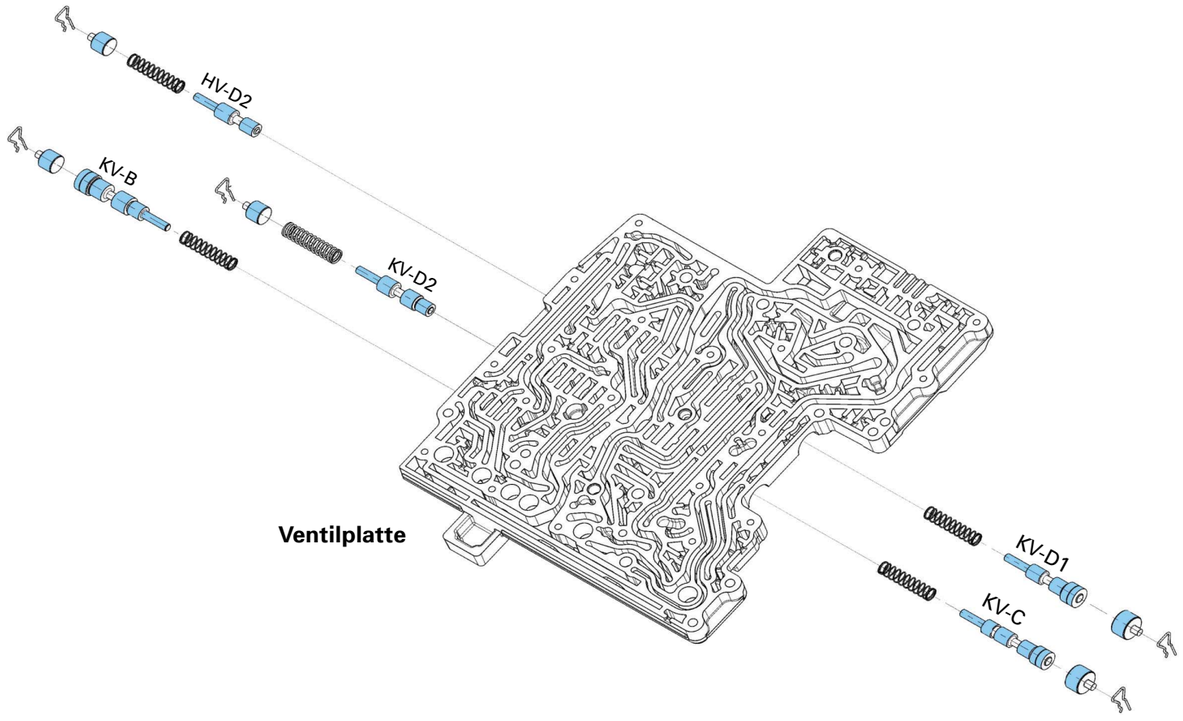
Beachten Sie deshalb unbedingt die nebenstehenden Schutzmaßnahmen.

Hydraulik-Modul

Das hydraulische Steuergerät

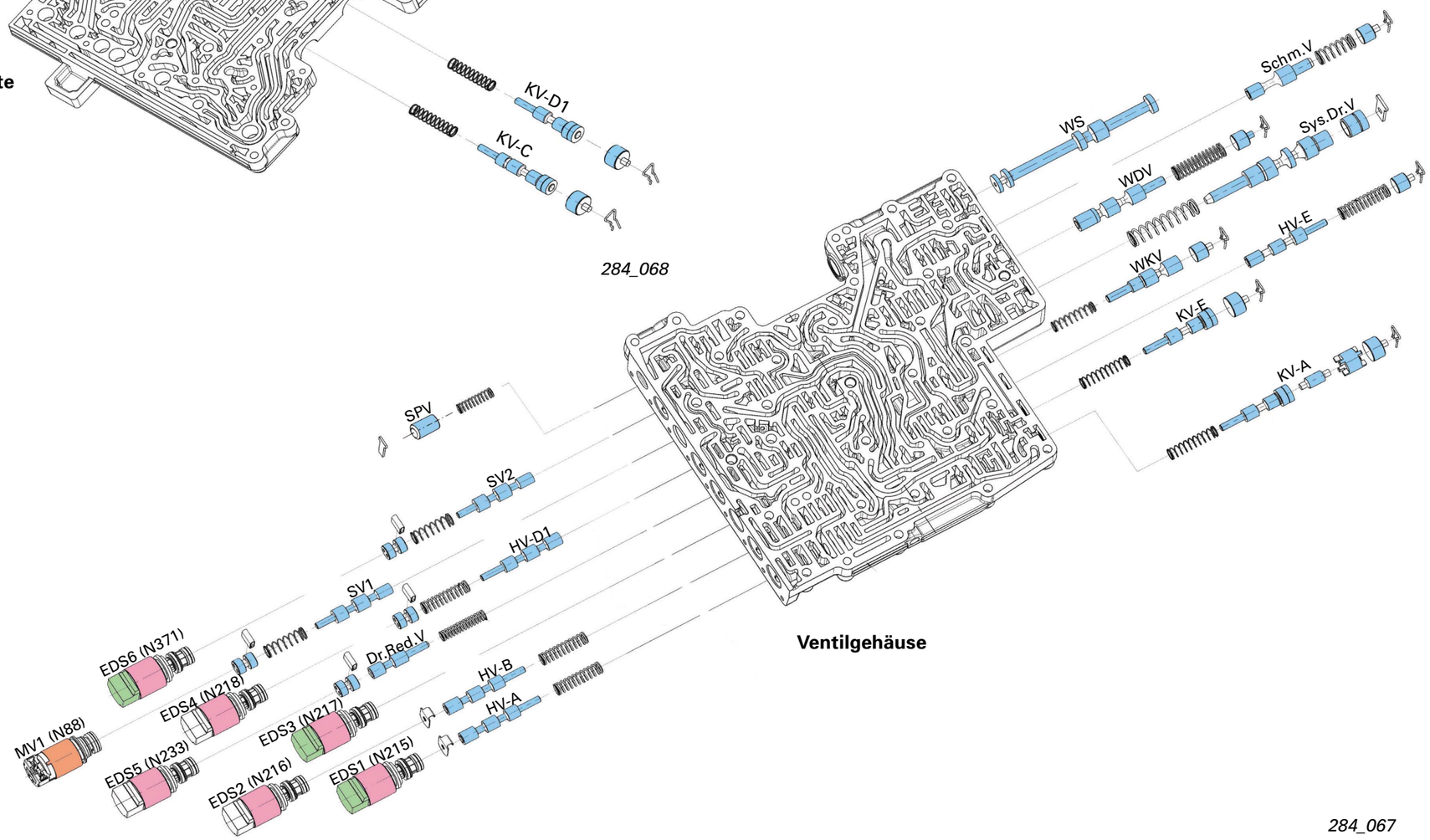
Das hydraulische Steuergerät besteht aus dem Ventilgehäuse und der Ventilplatte. Es beinhaltet folgende Bauteile:

- Die hydraulisch betätigten Schaltventile
- Den mechanisch betätigten Wählschieber
- 6 elektrisch geschaltete Drucksteuerventile
- 1 elektrisch geschaltetes Magnetventil



Ventilplatte

284_068



Ventilgehäuse

284_067

Beschreibung der Ventile

Dr.Red.V	Druckreduzierventil	Das Druckreduzierventil regelt den Systemdruck auf ca. 5 bar. Dieser Druck (Vorsteuerdruck) dient zur Versorgung der elektrisch geschalteten Magnetventile, da diese für eine exakte Funktion einen konstanten Vorsteuerdruck benötigen.
HV-A HV-B HV-D1 HV-D2 HV-E	Halteventil-Kupplung A Halteventil-Kupplung B Halteventil-Bremse D1 Halteventil-Bremse D2 Halteventil-Kupplung E	Die Halteventile schalten die Kupplungsventile, d.h.: Die Regelfunktion (Regelphase) des Kupplungsventils während der Schaltung wird durch das Halteventil zum entsprechenden Zeitpunkt abgeschaltet, wodurch der Kupplungsdruck auf Systemdruck ansteigt. Beide Ventile (Kupplungs- und Halteventile) werden vom entsprechenden Drucksteuerventil gesteuert.
KV-A KV-B KV-C KV-D1 KV-D2 KV-E	Kupplungsventil Kupplung A Kupplungsventil Kupplung B Kupplungsventil Bremse C Kupplungsventil Bremse D1 Kupplungsventil Bremse D2 Kupplungsventil Kupplung E	Die Kupplungsventile sind variable Druckreduzierventile. Sie werden von dem jeweiligen elektronischen Drucksteuerventil gesteuert und bestimmen den Kupplungsdruck während der Schaltung.
Schm.V	Schmierventil	Das Schmierventil reduziert und gewährleistet den Druck, der zur Schmierung notwendig ist. Zusätzlich wird der Druck nach oben begrenzt.

284_079

SV1	Schaltventil 1	Das SV1 hat die Aufgabe, bei Stromausfall während der Fahrt den momentanen Gang zu halten. Bei Neustart und mechanischem Notlauf (elektrische Ventile stromlos) wird ein entsprechend dafür bestimmter Gang geschaltet. Das SV1 hat eine Selbsthaltung, die bei Neustart gelöscht, und vom elektronischen Steuergerät wieder aktiv geschaltet wird.
SV2	Schaltventil 2	Das SV2 lenkt den Systemdruck zu den entsprechenden Steuerungen der Kupplungen/Bremsen. Es wird vom Magnetventil N88 gesteuert.
SPV	Speicherventil	Das SPV ist parallel zur Steuerleitung des N88 platziert. Das N88 ist ein sogenanntes „AUF-ZU-Ventil“, welches die jeweilige Schaltstellung sehr schnell ausführt. Das SPV hat die Aufgabe, den Anstieg bzw. den Abbau des Steuerdrucks zu dämpfen und die Schaltungen weich zu gestalten.
Sys. Dr.V	Systemdruck-ventil	Das Systemdruckventil ist ein variables Druckbegrenzungsventil und regelt den Öldruck, welcher von der Ölpumpe erzeugt wird. Es wird vom N233 angesteuert.
WDV	Wandlerdruck-ventil	Das Wandlerdruckventil reduziert den Systemdruck und gewährleistet den Druck, der für eine Durchströmung des Wandlers und für die Wandlerkupplung notwendig ist. Zusätzlich wird der Wandlerdruck nach oben begrenzt, um ein Aufblähen des Wandlers zu vermeiden. Bei entsprechender Ansteuerung vom N371 wird der Ölkanal zum Wandlerkupplungsraum entlüftet.
WKV	Wandlerkupp-lungsventil	Das Wandlerkupplungsventil wird gemeinsam mit dem Wandlerdruckventil vom N371 angesteuert. In dieser Funktion findet die Umkehr der Ölfließrichtung statt. Während das Wandlerdruckventil (WDV) den Wandlerkupplungsraum entlüftet, wird über das WKV der Turbinenraum mit Wandlerdruck beaufschlagt.
WS	Wählschieber	Der Wählschieber wird mechanisch über Seilzug vom Wählhebel betätigt und leitet den Öldruck für Vorwärts- und Rückwärtsfahrt und stellt die Neutralstellungen sicher.

284_080

Getriebesteuerung

Elektrische Druck-Steuerventile EDS 1-6
(N215, N216, N217, N218, N233, und N371)

Die EDS setzen einen elektrischen Steuerstrom in einen proportionalen, hydraulischen Steuerdruck um.

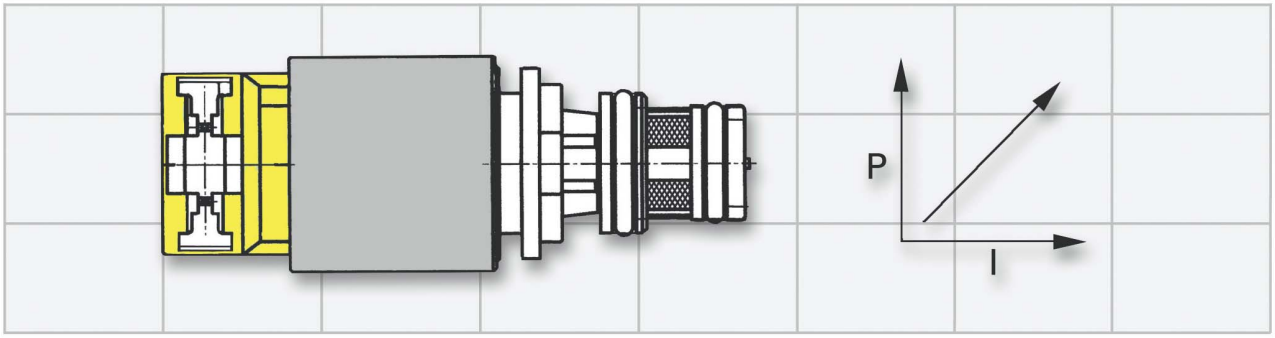
Sie werden vom Steuergerät J217 angesteuert und betätigen die zu den Schaltelementen gehörigen Ventile.

Es sind zwei Arten verbaut:

Die EDS 1, 3, und 6 haben eine steigende Kennlinie. Das bedeutet, mit steigendem Steuerstrom erhöht sich der Steuerdruck.
Stromlos - kein Steuerdruck (0 mA = 0 bar).

Die EDS 2, 4, 5 haben eine fallende Kennlinie. Das bedeutet, mit steigendem Steuerstrom verringert sich der Steuerdruck.
Stromlos - maximaler Steuerdruck.

EDS-Ventile mit steigender Kennlinie

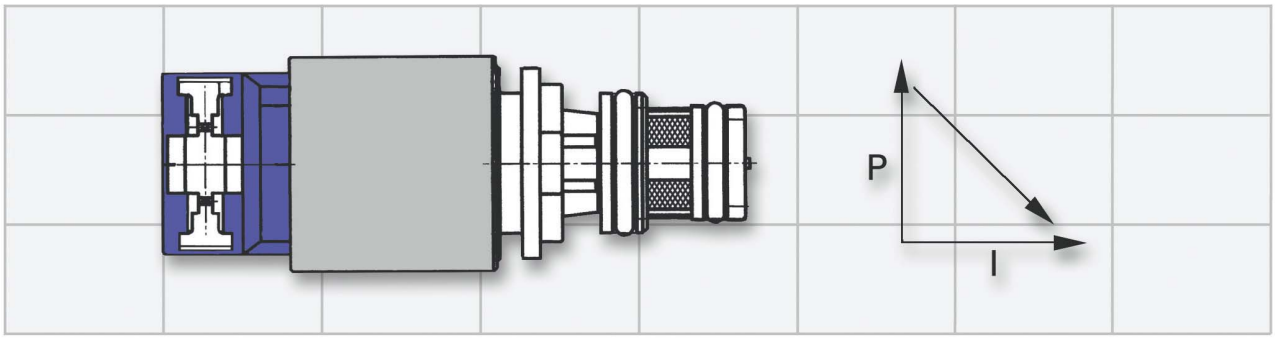


284_130

N215 (EDS1) Kupplung A
N217 (EDS3) Bremse C
N371 (EDS6) Wandlerkupplung

P = Druck
I = Strom

EDS-Ventile mit fallender Kennlinie



284_131

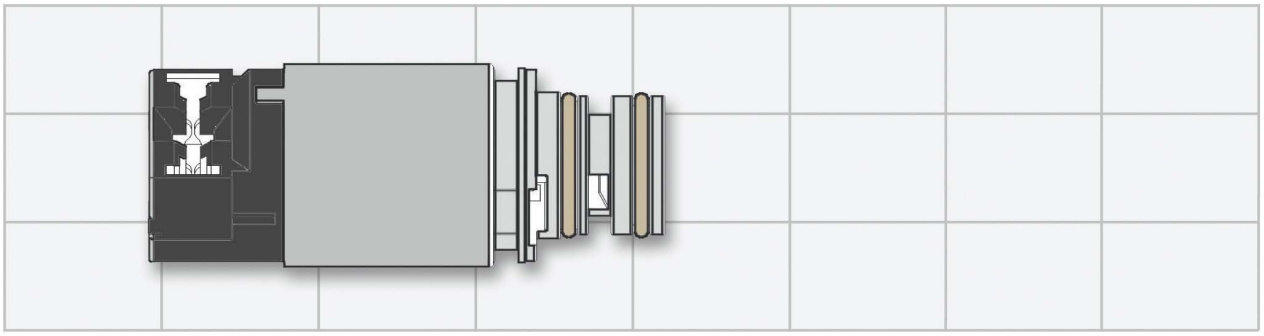
N216 (EDS2) Kupplung B
N218 (EDS4) Bremse D und Kupplung E
N233 (EDS5) Systemdruck

P = Druck
I = Strom

Magnetventil MV1 (N88)

Das N88 ist ein elektrisch geschaltetes Magnetventil. Es ist ein sogenanntes 3/2 Ventil, d.h. 3 Anschlüsse und 2 Schaltstellungen (auf / zu bzw. ein / aus).

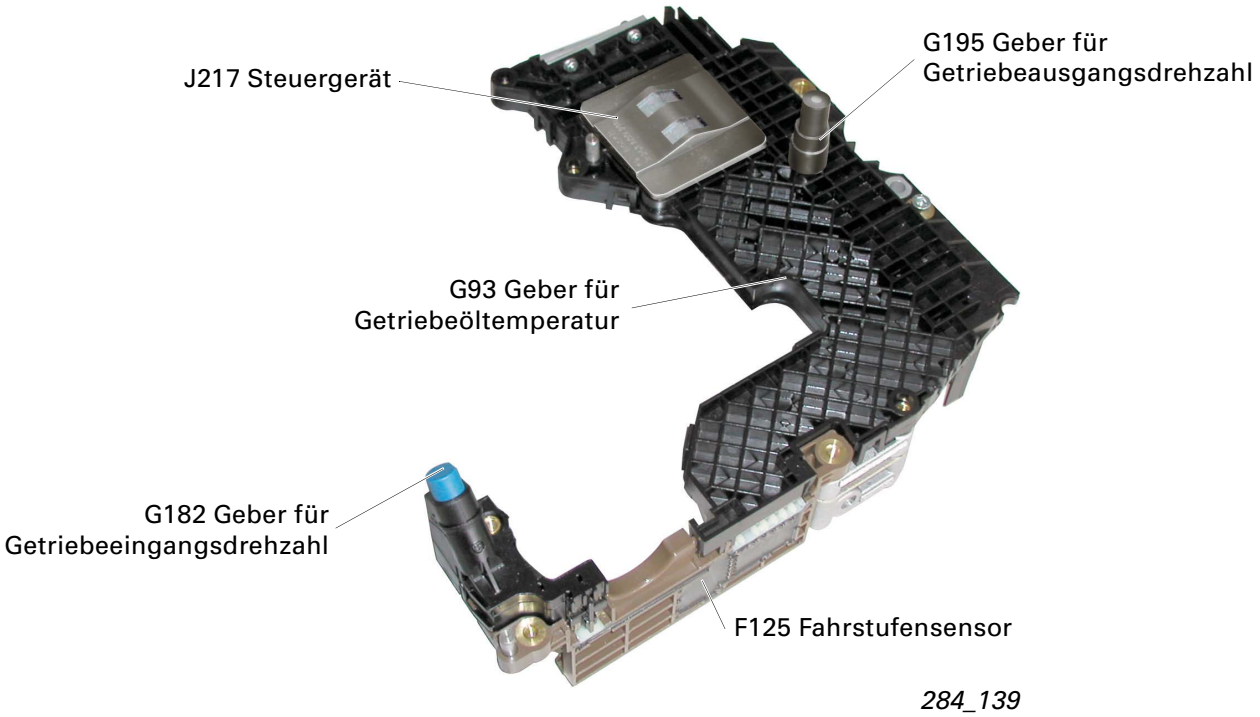
Es wird vom Steuergerät J217 angesteuert und dient dazu, hydraulische Ventile entsprechend umzuschalten.



284_129

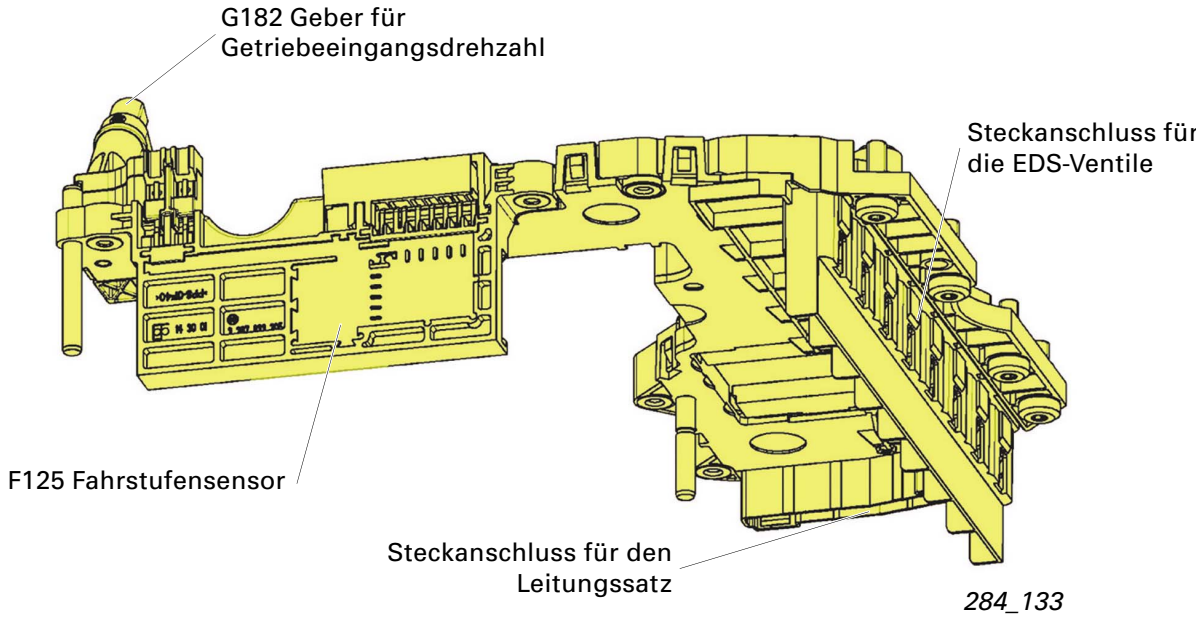
Elektronik-Modul (E-Modul)

Das E-Modul vereint das elektronische Steuergerät und die Sensoren zu einer untrennbaren Einheit.



284_139

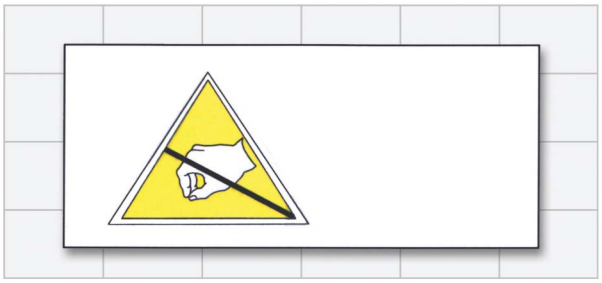
Das E-Modul kann nicht separat ausgetauscht werden. Bei Defekt einer Komponente muss die gesamte Mechatronik getauscht werden.



284_133

Elektrostatische Entladung ESD (Electro Statical Discharge)

Der Einsatz von Microelektronik sowie die zum Teil offenen Schnittstellen am E-Modul erfordern die besondere Aufmerksamkeit bezüglich des ESD-Schutzes.
Beachten Sie hierzu die Beschreibung und Hinweise auf Seite 6.



284_069

Steuergerät J217

Das elektronische Steuergerät ist in LTCC-Technik (low temperature cofiring ceramic) gefertigt und in einem hermetisch abgedichteten Metallgehäuse untergebracht. Die definierte Wärmeabfuhr der Elektronik erfolgt über das ATF.

Diese extreme kompakte Bauweise des Steuergeräts ermöglicht die Zusammenfassung zur Mechatronik und den Einbau ins Getriebe.

Temperaturüberwachung

Durch die Integration der Elektronik in das Getriebe (umspült vom ATF) kommt der Überwachung der Steuergerätetemperatur und somit auch der Getriebeöltemperatur eine höhere Bedeutung zu als bisher.

Hohe Temperaturen haben einen entscheidenden Einfluss auf die Lebensdauer und Funktionsfähigkeit von elektronischen Bauteilen.

Temperaturen über 120°C beeinträchtigen die Lebensdauer der elektronischen Bauteile des Steuergerätes. Ab 150°C sind Schäden an den Bauteilen und somit Fehlfunktionen des gesamten Systems nicht mehr auszuschließen.

Um die Temperatur des Mikroprozessors (Hauptrechner des J217) möglichst exakt zu erfassen, ist im Substrat der Halbleiterbauteile ein sogenannter Substrattemperatursensor integriert.

Begriffserklärung:
Mit „Substrat“ ist die Trägerkeramik der Halbleiterbauteile bzw. des Mikroprozessors bezeichnet. Der Substrattemperatursensor befindet sich direkt im Substrat neben dem Mikroprozessor und erfasst direkt vor Ort dessen Temperatur.

Getriebesteuerung

Als Schutz vor Überhitzung werden beim Überschreiten definierter Temperaturschwellwerte Gegenmaßnahmen eingeleitet (Hotmode).

Der Hotmode ist in 3 Stufen gegliedert:

1. Stufe >124°C Substrattemp. (126°C G93)

Mit Hilfe der DSP-Funktion werden die Schaltpunkte zu höheren Drehzahlen verschoben. Der Betriebsbereich in der die Wandlerkupplung geschlossen ist, wird erweitert.

Weitere Informationen finden Sie im Kapitel DSP auf Seite 36.

2. Stufe >139°C Substrattemp. (141°C G93)

Das Motormoment wird in Abhängigkeit des weiteren Temperaturanstiegs signifikant reduziert (statisch, bis zu 60 %).

3. Stufe >141°C Substrattemp. (147°C G93)

Als Schutz vor Überhitzung des Steuergeräts (Fehlfunktionen, Bauteilschäden) wird die Stromversorgung der Magnetventile abgeschaltet. Das Getriebe geht in den mechanischen Notlauf (siehe Seite 34).
Im Fehlerspeicher wird der Fehler „17018 Steuergerät Temperaturabschaltung“ gesetzt.

Neben der genauen Erfassung der Bauteiltemperatur dient der Substrattemperaturmesser zur Diagnoseauswertung (Plausibilisierung) des Gebers für Getriebeöltemperatur G93 und als Ersatzwert bei Ausfall des G93.



Alle Temperaturangaben beziehen sich auf den zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP`s gültigen Softwarestand 0050. Bei anderen Softwareständen können die Temperaturangaben abweichen.

Überwachung des Öltemperaturkollektivs

In regelmäßigen Zeitabständen prüft das Steuergerät J217 mit Hilfe des G93, in welchem Bereich die aktuelle Getriebetemperatur liegt. Die Werte werden abgespeichert. Durch entsprechende Auswertung erkennt man die thermische Belastung des Getriebes über längere Zeit.

Die Lebensdauer (Alterung) des ATF’s ist stark temperaturabhängig. Hohe, lang anhaltende ATF-Temperaturen beschleunigen die Alterung des ATF’s erheblich.

Einer Schädigung des Getriebes durch vorzeitig überaltertes (verbrauchtes) ATF kann so durch einen ATF-Wechsel vorgebeugt werden.

Erreicht das Öltemperaturkollektiv einen definierten Zählerstand wird der Fehler „18167 Getriebeöltemperatur mehrfach überschritten“ gesetzt.

Wird der Fehler beim Service erkannt, ist das ATF und der ATF-Filter zu ersetzen.
Genaue Informationen erhalten Sie in der „geführten Fehlersuche“ und im entsprechenden Reparaturleitfaden.

Begriffserklärung:
Mit Kollektiv ist eine beliebig große Gesamteinheit von Messwerten oder Zählerdaten gemeint, welche durch Gewichtung und entsprechende Bewertung eine statistische Auswertung ermöglicht.

Neue Steuergerät Generation

Im Zuge der Weiterentwicklung setzt im ersten Quartal 2003 ein leistungsfähigeres Steuergerät ein.

Dies führt zu folgenden Funktionserweiterungen:

– Realisierung der Motormomenterhöhung bei Rückschaltungen

– Einführung der Variantencodierung

In diesem Rahmen werden auch Software-Funktionen, wie beispielsweise das DSP erweitert.

Nähere Angaben zur neuen Steuergerät-Generation können derzeit nicht gemacht werden, da die genaue Definition der Funktionen zum Zeitpunkt der Erstellung des SSP`s noch nicht abgeschlossen waren.

Beschreibung der Sensoren

Die Drehzahlgeber und der Fahrstufensensor sind als Hall-Sensoren ausgeführt.
Hall-Sensoren arbeiten ohne mechanischen Verschleiß. Ihr Signal ist unempfindlich gegen elektromagnetische Einflüsse, was die Zuverlässigkeit verbessert.

Die Sensoren G93, G182, G195, F125 sind Bestandteil des E-Moduls. Das E-Modul kann nicht separat getauscht werden. Bei Defekt einer Komponente muss die gesamte Mechatronik getauscht werden.
Nähere Informationen über die Funktionsweise von Drehzahlgebern mit Hallsensoren finden Sie im SSP 268 ab Seite 34.

Geber für Getriebeeingangsdrehzahl G182

Auf Grund des Wandlerschlupfes entspricht die Getriebeeingangsdrehzahl nicht der Motordrehzahl (ausgenommen bei vollständig geschlossener Wandlerkupplung).

Die elektronische Getriebesteuerung benötigt die genaue Getriebeeingangsdrehzahl, auch Turbinendrehzahl genannt, für folgende Funktionen:

- Steuerung und Überwachung der Schaltvorgänge
- Regelung der Wandlerüberbrückungskupplung
- Regelung der Standabkopplung
- Diagnose der Schaltelemente und Plausibilisierung der Motordrehzahl und der Getriebeausgangsdrehzahl

Der Geber G182 für Getriebeeingangsdrehzahl erfasst die Drehzahl am Außenlamellenträger der Kupplung A, welcher mit dem Planetenträger P1 verbunden ist.

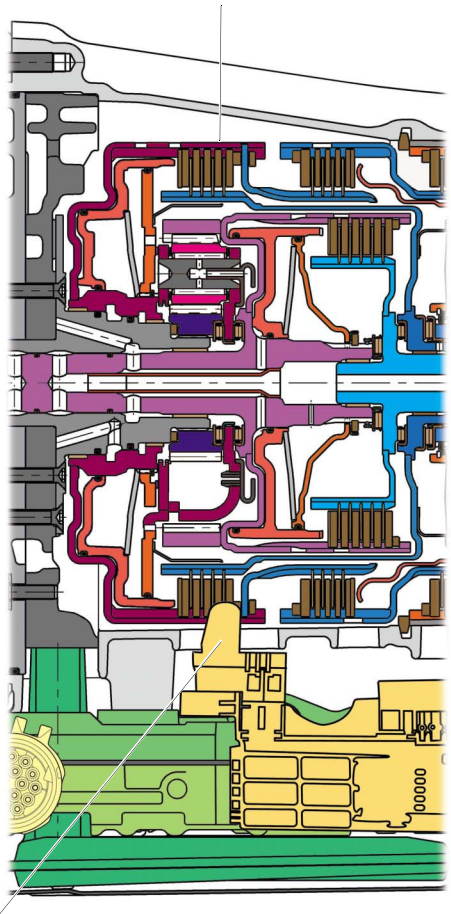
Der Planetenträger P1 dreht sich immer und mit gleichem Verhältnis zur Turbinenwelle (1 : 0,657). Somit lässt sich aus der Drehzahl des Planetenträgers P1 die Turbinendrehzahl (Getriebeeingangsdrehzahl) errechnen.

Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

- Elektrisches Notprogramm 4. Gang
- Druckmoduliertes gesteuertes Gangeinlegen
- Standabkopplung deaktiviert
- Wandlerkupplung öffnen
- Das Sportprogramm „S“ ist deaktiviert
- Die tiptronic-Funktion ist deaktiviert

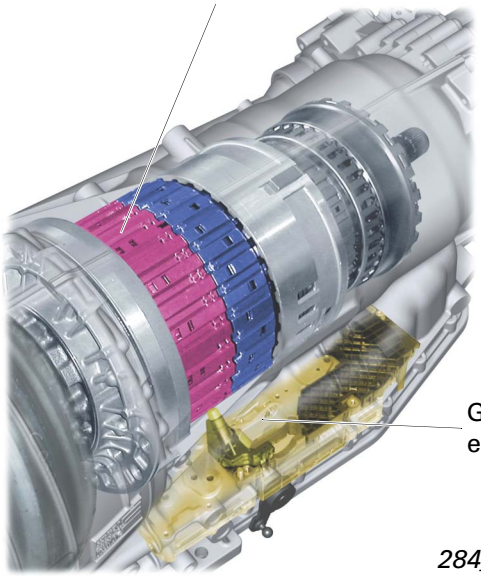
Störungsanzeige: Ja

Geberrad Außenlamellenträger Kupplung A (verbunden mit dem Planetenträger PT1)



284_102

Geberrad Außenlamellenträger Kupplung A (verbunden mit dem Planetenträger PT1)



G182 Geber für Getriebeeingangsdrehzahl

284_103

Geber für Getriebeausgangsdrehzahl G195

Eines der wichtigsten Signale der elektronischen Getriebesteuerung ist die Getriebeausgangsdrehzahl.
Die Getriebeausgangsdrehzahl steht in definiertem Verhältnis zur Fahrgeschwindigkeit und wird für folgende Funktionen benötigt:

– Auswahl der Schaltpunkte

– DSP-Funktionen (z.B. Fahrzustandsbewertung)

– Regelung der Standabkopplung (siehe Seite 30)

– Diagnose der Schaltelemente und Plausibilisierung der Motordrehzahl und der Getriebeeingangsdrehzahl.

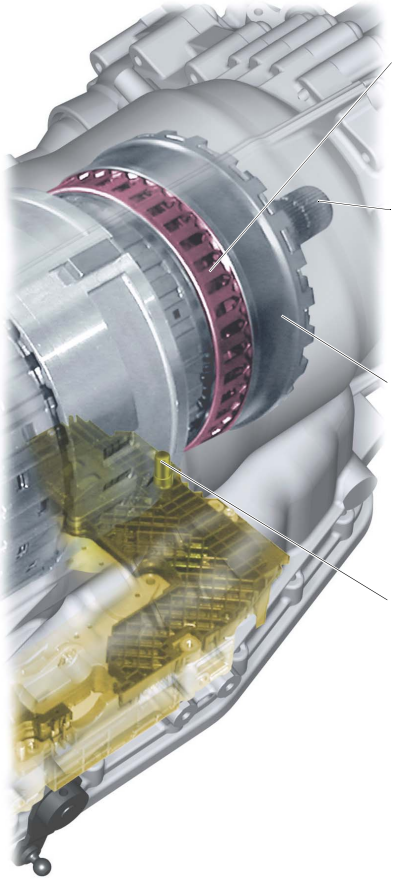
Der G195 Geber für Getriebeausgangsdrehzahl erfasst die Drehzahl am Hohlrad H2 des Sekundär Planetenradsatzes.

Das Hohlrad ist mit der Abtriebswelle verbunden und steht somit im definierten Verhältnis zur Fahrgeschwindigkeit.

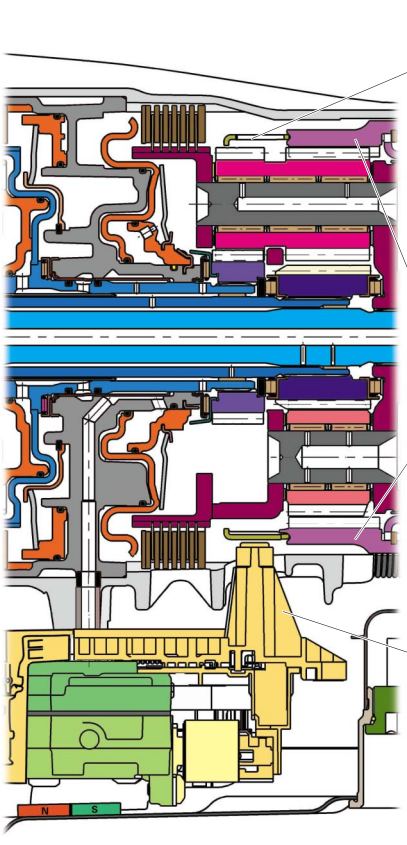
Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

Der momentane Gang bzw. Zielgang wird gehalten.
Aus der Radgeschwindigkeit aller 4 Räder wird eine Abtriebsdrehzahl abgeleitet.

Störungsanzeige: Ja



284_105



284_104

Getriebesteuerung

Schalter für tiptronic F189

Der Schalter für tiptronic F189 ist in die Leiterplatine der Wählhebelkulisse integriert. Er besteht aus drei Hallsensoren, welche von den Dauermagneten auf der Jalousie betätigt werden.

Der F189 generiert ein Rechtecksignal mit fester Frequenz an den Pin's 6, 7 und 8 der Schaltbetätigung. Bei entsprechender Schalterstellung wird der Spannungspegel verändert bzw. nach Plus oder Minus geschaltet.

Der Magnet 2 dient zur kontinuierlichen Diagnose des Schalters für tiptronic F189 in Wählhebelposition D und S.

Erforderlich wurde diese zusätzliche Sicherheit durch den Entfall der Wählhebelpositionen 4, 3, 2. Mit der neuen Wählhebelkulisse muss eine gewünschte Hochschaltverhinderung mit der tiptronic-Funktion gewählt werden, Wählhebel in die Tip-Gasse schalten.

Zur Sicherstellung dieser Funktion wird jetzt eine eventuelle Funktionsstörung des F189 dem Fahrer auch ohne vorherige Betätigung der tiptronic angezeigt.



284_009

Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

– Das Sportprogramm „S“ ist deaktiviert
– Die tiptronic-Funktion ist deaktiviert (siehe Hinweis)

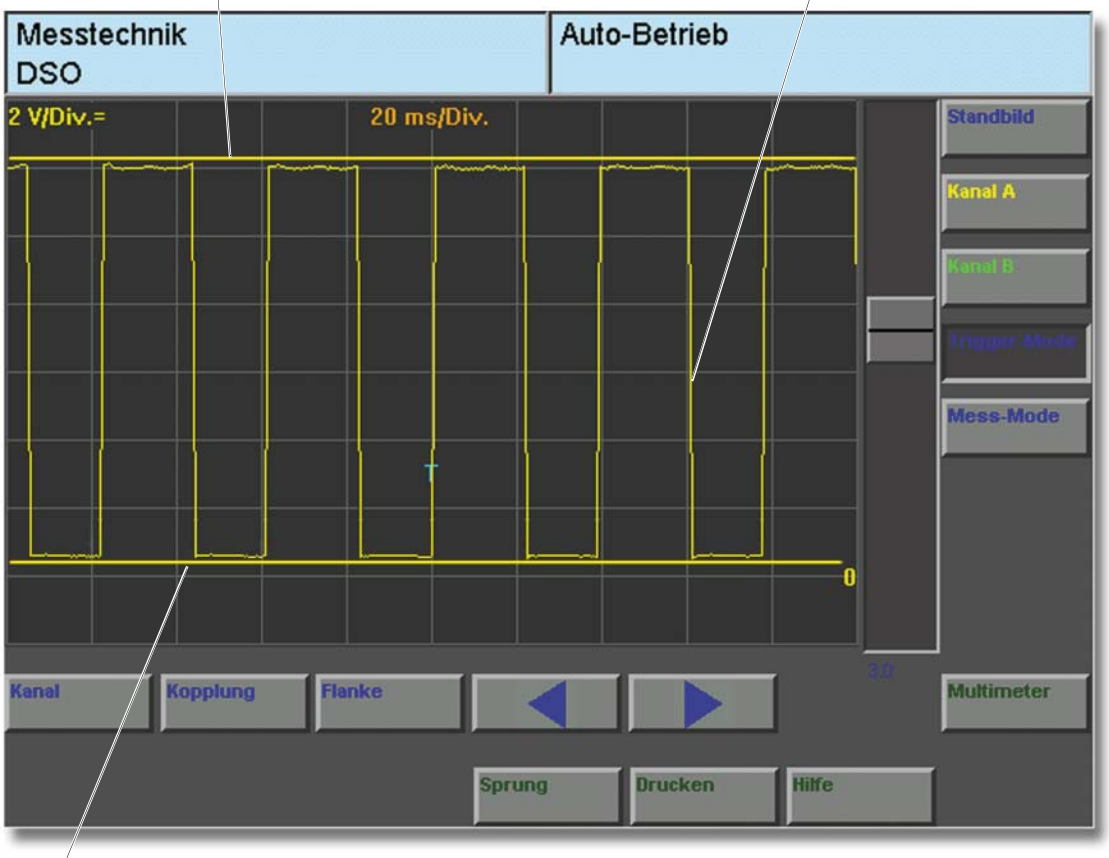
Störungsanzeige: Ja

Die Lenkrad-tiptronic-Funktion in D/S ist derzeit ebenfalls deaktiviert. Mit Einsatz der nächsten Steuergerätegeneration (1. Quartal 2003) ist geplant, bei Ausfall des F189 die Lenkrad-tiptronic-Funktion weiterhin aktiv zu halten.

Signale Tip+ oder Tip- oder Erkennung Tipgasse Pin 5 oder 4 oder 1 (am Getriebe)

Spannungspegel U_{Batt} in den Wählhebelstellungen P und P>R>N

Signalverlauf in den Wählhebelstellungen D, S und D>N>R



Spannungspegel $U_{ca.\ 0,5\ Volt}$ in den Wählhebelstellungen Tip+ (Pin 5) oder Tip- (Pin4) oder Gasse (Pin 1)

DSO Anschluss:

Messspitze DSO1	rot	an Pin 5/4/1	(am Getriebe)
Messspitze DSO	schwarz	an Pin 13	(am Getriebe)

Bedingungen:
Zündung EIN (kein Motorlauf)

284_084

Getriebesteuerung

Fahrstufensensor F125

Die Information der Wählhebelstellung wird für folgende Funktionen benötigt:

– Steuerung der Anlasssperre (siehe Teil 1 SSP 283 ab Seite 32).

– Steuerung der Rückfahrleuchten (siehe ab Seite 32).

– Steuerung der P/N-Sperre (Wählhebelsperre) (siehe Teil 1 SSP 283 ab Seite 22).

– Information über den Fahrzustand (Vorwärts / Rückwärts / Neutral) z.B. für die Standabkoppelung und per Bus-Vernetzung als Information für andere Steuergeräte.

Der Fahrstufensensor F125 besteht aus 4 Hall-Sensoren, die von einem Dauermagneten geschaltet werden. Der Dauermagnet wird direkt vom Wählschieber des hydraulischen Steuergeräts betätigt.

Die Signale der Hallsensoren werden wie die Stellungen von mechanischen Schaltern interpretiert. Ein High-Pegel bedeutet: Schalter geschlossen (1). Ein Low-Pegel bedeutet: Schalter offen (0).
Ein „Schalter“ (Hall-Sensor) erzeugt somit die zwei Signale 0 und 1. Mit 4 „Schaltern“ können 16 verschiedene Schaltkombinationen erzeugt werden:

5 Schaltkombinationen für die Erkennung der Wählhebelstellungen P, R, N, D und S.

4 Schaltkombinationen, welche als Zwischenstellungen (P-R, R-N, N-D, D-S) erkannt werden.

7 Schaltkombinationen, welche als fehlerhaft diagnostiziert werden.

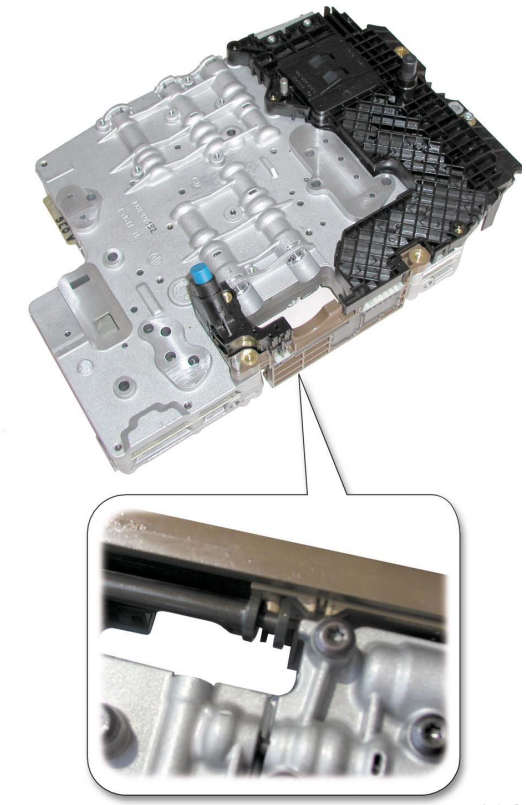
Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

Mechanischer Notlauf (siehe ab Seite 34)

Störungsanzeige: Ja

Der Fahrstufensensor F125 gibt die Position des Wählschiebers im hydraulischen Steuergerät wieder. Die Stellung des Wählhebels wird davon abgeleitet. Bei fehlerhafter Einstellung des Wählhebelseilzugs stimmt die Wählhebelstellung nicht mit der Position des Wählschiebers überein.
Die Schaltanzeige im Kombiinstrument stimmt dann nicht mit der Wählhebelstellung überein.

Um Fehlinterpretationen bezüglich der Aufgaben des F125 zu vermeiden, ist der F125 in diesen SSP nicht wie bisher als Multifunktionsschalter bezeichnet, sondern als Fahrstufensensor. Er hat beim 09E Getriebe keine direkten Mehrfachfunktionen zu übernehmen.



284_008

Geber für Getriebeöltemperatur G93

Der G93 ist im E-Modul der Mechatronik integriert.

Die ATF-Temperatur wird für folgende Funktionen benötigt:

– Zur Anpassung der Schaltdrücke (Systemdruck) sowie des Druckauf- und Druckabbaus während der Schaltungen.

– Zur Aktivierung bzw. Deaktivierung temperaturabhängiger Funktionen (Warmlaufprogramm, Wandlerkupplung, Standabkopplung usw.).

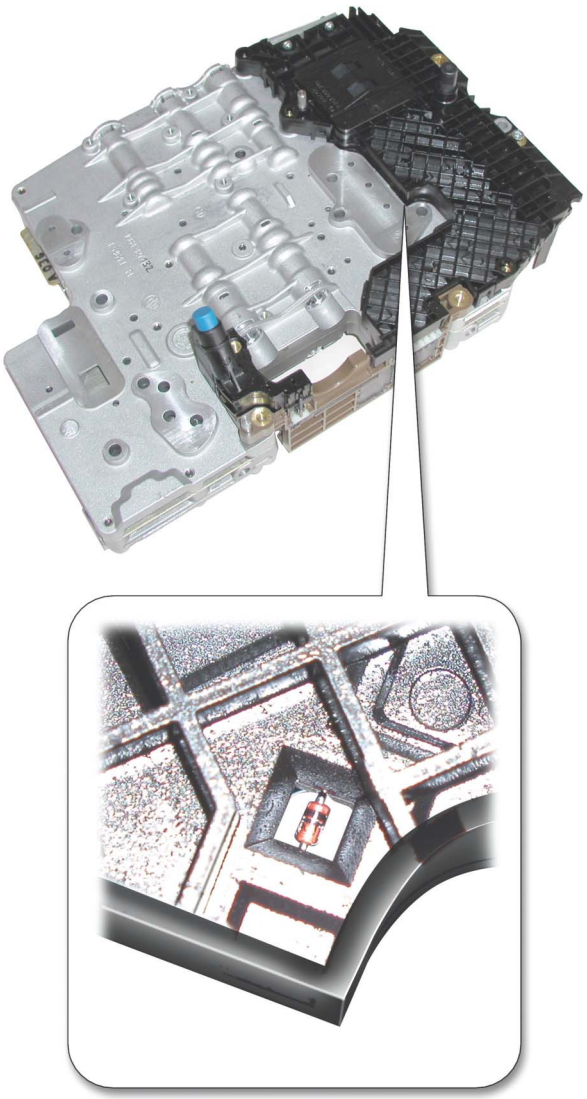
– Zur Ermittlung des Öltemperaturkollektivs.

– Ersatzsignal für den Substrat-Temperaturgeber zur Einleitung von Maßnahmen zur Reduzierung der ATF-Temperatur (siehe ab Seite 13).

Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

Keine

Störungsanzeige: Keine



284_010

Beschreibung wichtiger Informationen

Die Information Bremse betätigt ...

... wird aus den Schaltern F und F47 ermittelt (siehe Funktionsplan ab Seite 26).

... erhält das J217 per CAN-Antrieb vom Motorsteuergerät J623 (siehe CAN-Informationsaustausch ab Seite 28).

... wird für die P/N-Sperre und für die Funktion „Standabkopplung“ benötigt.

Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

P/N-Sperre wird deaktiviert
Standabkopplung wird deaktiviert

Störungsanzeige: Keine

Der Bremstestschalter F47 wird von der Klemme 15NL mit Spannung versorgt.

Die Klemme 15NL wird vom Steuergerät für Zugang und Startberechtigung J518 generiert. Das Einschalten erfolgt mit Zündung EIN (normale Kl. 15) und bleibt nach Zündung AUS (Kl. 15 AUS) so lange aktiv bis das J518 ein Sleep-Acknowledge für den CAN-Antrieb vom Gateway J533 erhält oder die maximale Nachlaufzeit (ca. 15 Minuten) abgelaufen ist.

Sensoren und Aktoren (z.B. der Bremslichtschalter), welche an nachlaufbeteiligten Steuergeräten angeschlossen sind, werden an die Klemme 15NL angeschlossen. Die Funktion wird somit aufrechterhalten und Fehlinterpretationen der Eigendiagnose verhindert.

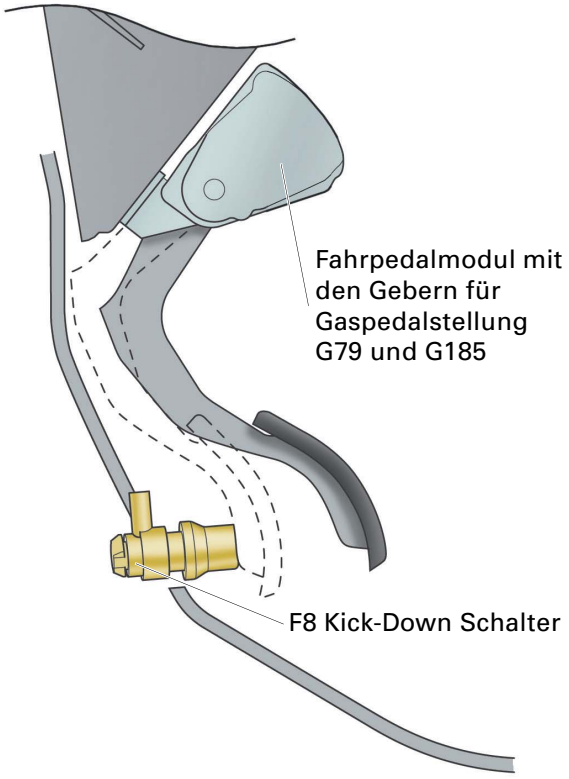
Diagnoseauswertung:

CAN-Information / Schalterstellung	F	F47	Signalzustand	Interpretation im Steuergerät J217
	0	0	Bremse nicht betätigt	Bremse nicht betätigt
	0	1	unplausibel	Bremse betätigt
	1	0	unplausibel	Bremse betätigt
	1	1	Bremse betätigt	Bremse betätigt

284_148

Die Information Kick-Down ...

... liefert der separate Kickdown-Schalter F8 an das Motorsteuergerät J623. Das J623 wertet die Schaltinformation des F8 aus und sendet sie auf den CAN-Antrieb (siehe CAN-Informationsaustausch ab Seite 28).
Der F8 dient zudem als Gaspedalanschlag, die Stellungen Volllast und Kickdown müssen entsprechend eingestellt werden.



284_134

Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

Die Eigendiagnose kann lediglich einen Kurzschluss nach Masse diagnostizieren.

Bei Kurzschluss nach Masse liegt das Kickdown-Signal immer vor. Der Kickdown erfolgt in Abhängigkeit der Gaspedalstellung nach einer definierten Kickdown-Schaltkennlinie.

Störungsanzeige: Keine

Die Information Gaspedalstellung ...

... liefert der Geber für Gaspedalstellung G79 und G185 an das Motorsteuergerät J623. Das J623 wertet die Signale aus und sendet die Gaspedalstellung als Information auf den CAN-Antrieb (siehe CAN-Informationsaustausch ab Seite 28).

... ist neben der Getriebeabtriebsdrehzahl eine wichtige Information zur Schaltpunktauswahl.

... dient der DSP-Funktion zur Auswertung von Fahrzuständen und der Fahrertypbewertung (Sportlichkeitskennziffer). Nähere Informationen zum DSP finden Sie ab Seite 36.

Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

Die Standabkopplung wird deaktiviert.

Störungsanzeige: Keine

Getriebesteuerung

Die Information Motormoment ...

... erhält das Getriebesteuergerät per CAN-Datenbus (CAN-Antrieb).

... dient zur Steuerung des Systemdrucks, zur Regelung der Wandlerkupplung und zur Berechnung des Fahrwiderstands im DSP.

... dient zur Berechnung der Momentanforderung während des Schaltvorgangs.

Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

Elektrisches Notprogramm 4. Gang. Druckmoduliertes gesteuertes Gangeinlegen. Wandlerkupplung öffnen.

Störungsanzeige: Ja

Die Information Motordrehzahl ...

... erhält das Getriebesteuergerät per CAN-Datenbus.

... dient zur Regelung der Wandlerkupplung.

... dient zur Regelung der Standabkopplung.

Schutz- bzw. Ersatzfunktion bei Ausfall:

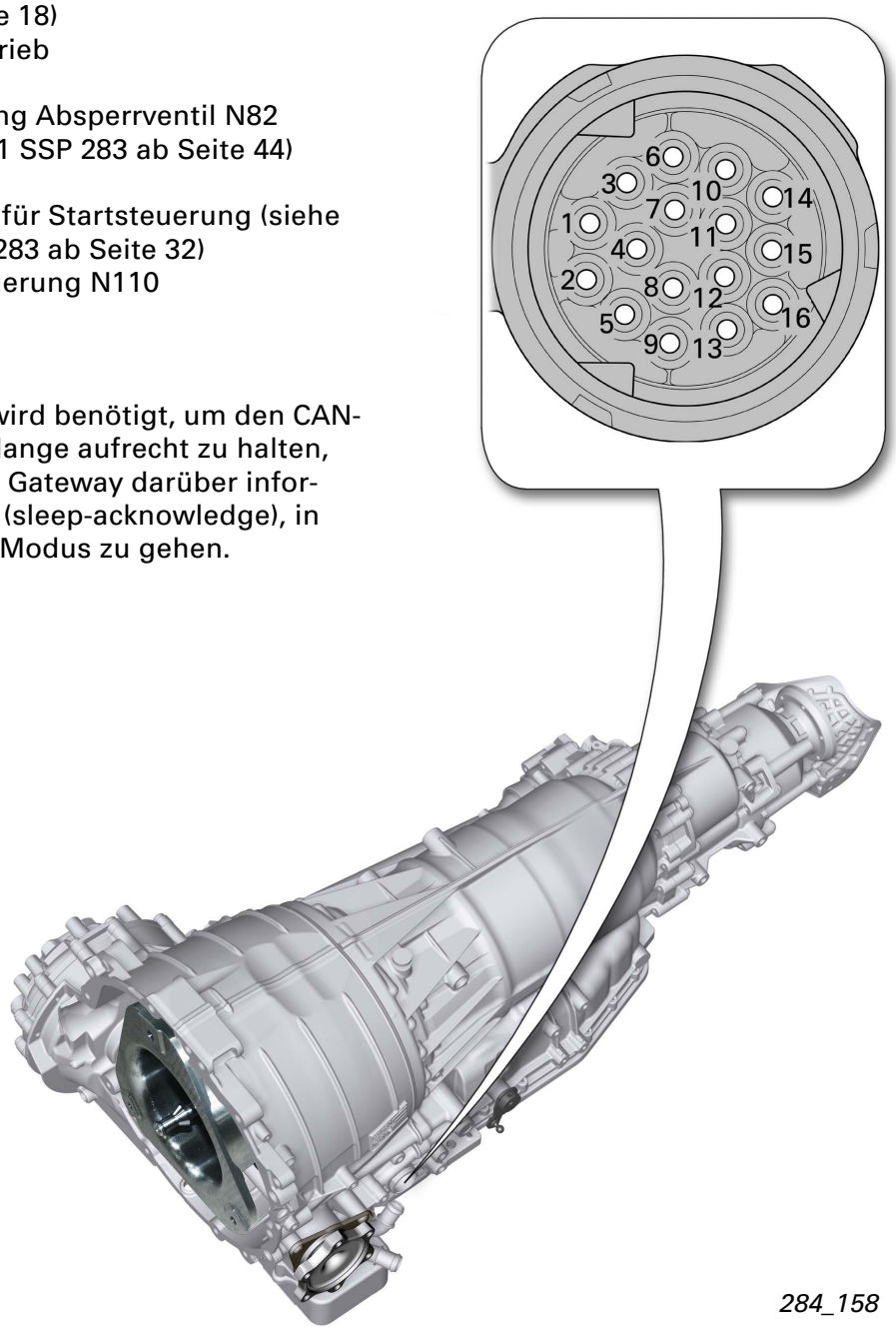
Elektrisches Notprogramm 4. Gang. Druckmoduliertes gesteuertes Gangeinlegen. Wandlerkupplung öffnen.

Störungsanzeige: Ja

Schnittstellen / Zusatzsignale

Pinbelegung an der Steckverbindung zum Getriebe

Pin 1 Signal für tiptronic Gasse / Erkennung (siehe Seite 18)
Pin 2 CAN-L Antrieb
Pin 3 K-Leitung Eigendiagnose (siehe Seite 44)
Pin 4 Signal für tiptronic Rückschaltung (siehe Seite 18)
Pin 5 Signal für tiptronic Hochschaltung (siehe Seite 18)
Pin 6 CAN-H Antrieb
Pin 7 Frei
Pin 8 Ansteuerung Absperrventil N82 (siehe Teil 1 SSP 283 ab Seite 44)
Pin 9 Kl. 15
Pin 10 P/N-Signal für Startsteuerung (siehe Teil 1 SSP 283 ab Seite 32)
Pin 11 P/N Ansteuerung N110
Pin 12 Frei
Pin 13 Masse
Pin 14 Kl. 30
Die Kl. 30 wird benötigt, um den CAN-Antrieb solange aufrecht zu halten, bis es vom Gateway darüber informiert wird (sleep-acknowledge), in den Sleep-Modus zu gehen.
Pin 15 Frei
Pin 16 Masse



284_158

Getriebesteuerung

Funktionsplan / Systemübersicht

D1 Leseeinheit für Wegfahrsperre

E389 Schalter für Tiptronic im Lenkrad
E408 Taster für Zugang und Startberechtigung
E415 Schalter für Zugang und Startberechtigung (elektronischer Zündschalter)

F Bremslichtschalter
F8 Kick-Down-Schalter
F47 Bremspedalschalter (Testschalter)
F125 Fahrstufensensor
F189 Schalter für Tiptronic
F305 Schalter für Getriebestellung P

G85 Geber für Lenkwinkel
G93 Geber für Getriebeöltemperatur
G182 Geber für Getriebeeingangsdrehzahl
G195 Geber für Getriebeausgangsdrehzahl

N82 Absperrventil für Kühlmittel
N88 Magnetventil 1
N110 Magnet für Wählhebelsperre
N215 Elektrisches Drucksteuerventil -1-
N216 Elektrisches Drucksteuerventil -2-
N217 Elektrisches Drucksteuerventil -3-
N218 Elektrisches Drucksteuerventil -4-
N233 Elektrisches Drucksteuerventil -5- (Systemdruck)
N371 Elektrisches Druckregelventil -6- (Wandlerkupplung)
N376 Magnet für Zündschlüsselabzugssperre (im E415)

J53 Relais für Anlasser
J104 Steuergerät für ESP
J197 Steuergerät für Niveauregelung
J217 Steuergerät für autom. Getriebe
J285 Steuergerät mit Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz (Wählhebelpositionsanzeige FIS)
J329 Relais für Spannungsversorgung Klemme 15
J428 Steuergerät für Abstandsregelung
J453 Steuergerät für Multifunktionslenkrad
J518 Steuergerät für Zugang und Startberechtigung
J527 Steuergerät für Lenksäulenelektronik
J533 Diagnose-Interface für Datenbus (Gateway)
J540 Steuergerät für el. Park- und Handbremse
J623 Motorsteuergerät
J694 Relais für Spannungsversorgung Klemme 75x
J695 Relais -2- für Anlasser


Ausgang

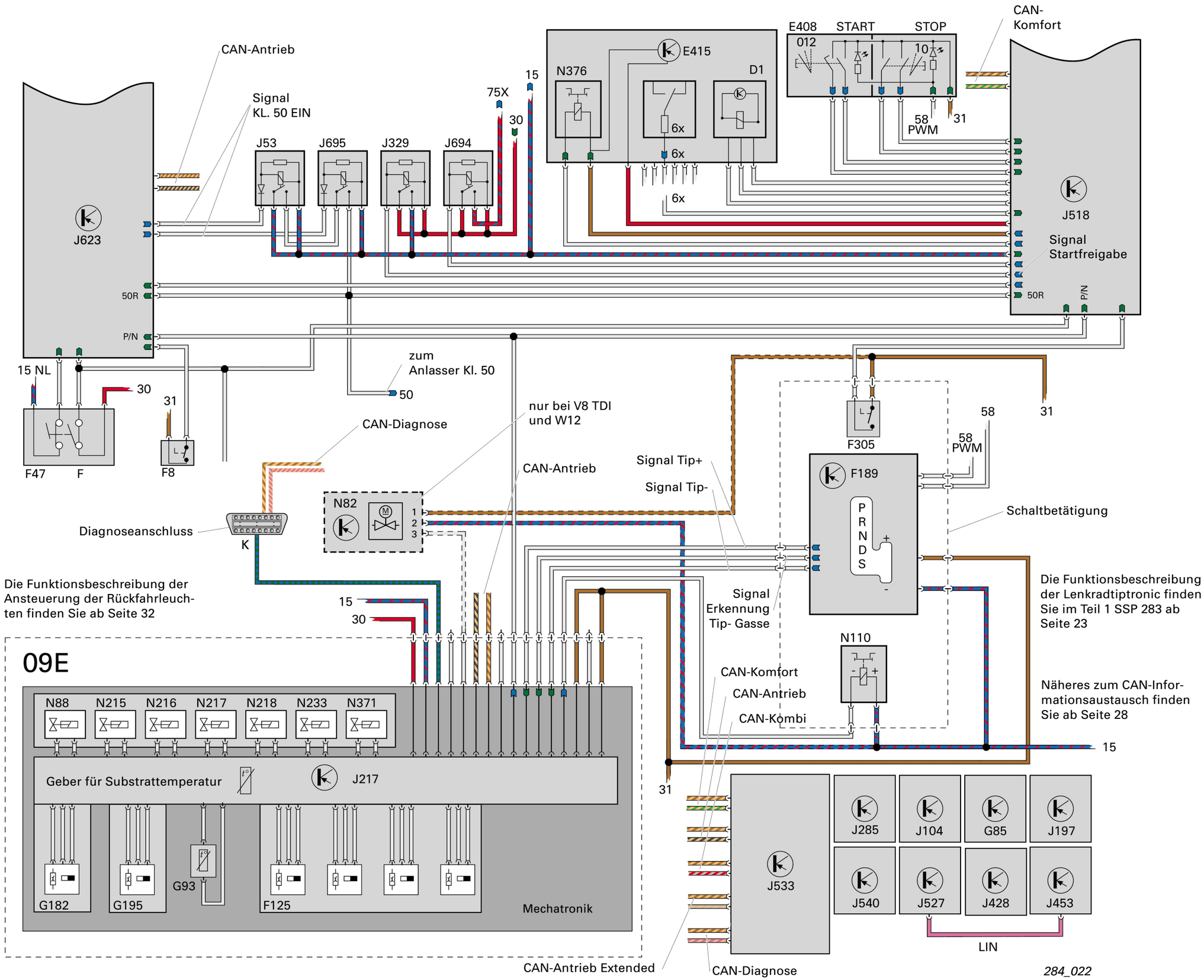

Eingang

Besondere Klemmen:

Klemme 15NL = 15 Nachlauf (siehe Seite 22)

Klemme 50R = 50 Rückmeldung dient zur Rückinfo der Anlasseransteuerung

Klemme 58PWM = Pulsweitenmodulierte Dimmung der Schalterbeleuchtung


CAN-Antrieb
Signal
KL. 50 EIN
J623
50R
P/N
15 NL
30
31
F47
F
F8
J53
J695
J329
J694
75X
30
15
N376
E415
D1
6x
6x
6x
E408
START
STOP
012
10
58
PWM
31
CAN-
Komfort
J518
Signal
Startfreigabe
50R
P/N
zum
Anlasser Kl. 50
50
CAN-Diagnose
nur bei V8 TDI
und W12
CAN-Antrieb
N82
1
2
3
Diagnoseanschluss
K
Die Funktionsbeschreibung der
Ansteuerung der Rückfahrleuch-
ten finden Sie ab Seite 32
15
30
09E
N88
N215
N216
N217
N218
N233
N371
Geber für Substrattemperatur
J217
G182
G195
G93
F125
Mechatronik
CAN-Antrieb Extended
Signal Tip+
Signal Tip-
Signal
Erkennung
Tip- Gasse
F305
58
PWM
58
31
F189
P
R
N
D
S
+
-
Schaltbetätigung
Die Funktionsbeschreibung
der Lenkradtiptronic finden
Sie im Teil 1 SSP 283 ab
Seite 23
N110
CAN-Komfort
CAN-Antrieb
CAN-Kombi
Näheres zum CAN-Infor-
mationsaustausch finden
Sie ab Seite 28
15
31
J533
J285
J104
G85
J197
J540
J527
J428
J453
LIN
CAN-Diagnose

284_022

Getriebesteuerung

CAN Informationsaustausch

J217 Steuergerät für autom. Getriebe

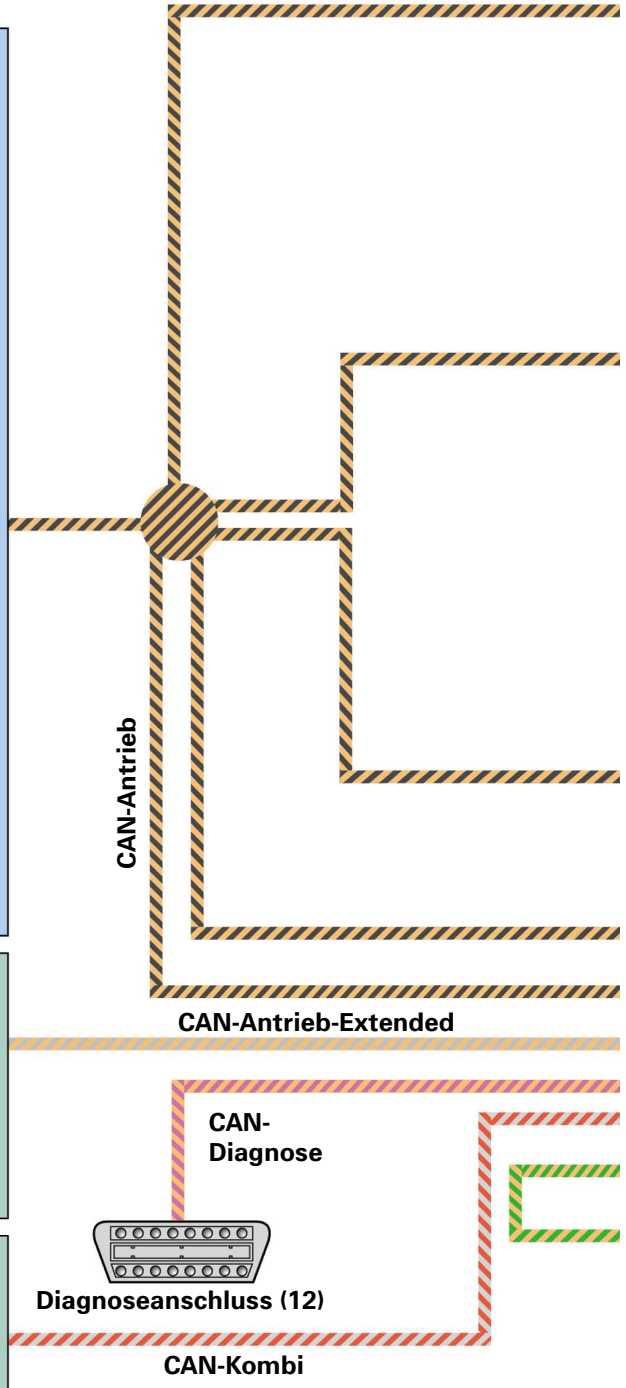
Systemzustand (alle)
Fehlerspeichereintrag (10)
Wandlerverlustmoment (1,10)
Schaltung aktiv (1, 2, 10)
Codierung im Motorsteuergerät (2)
momentaner Gang bzw. Zielgang (1, 2, 3, 10)
Wählschieberposition (1, 2, 3, 10)
Fahrwiderstandsindex (1)
Info Notlauf und Eigendiagnose
Status OBD (1)
Fehlerspeicher Status (10)
Leerlaufsolldrehzahl (1)
Drehmomentgradient-Begrenzung (1)
(Wandler-Getriebeschutz)
Wandler/Getriebeschutz Status (1)
Ganganzeige (9)
Motorsollmoment-Getriebeeingriff (1)
eingelegte Fahrstufe (10)
CAN-Sleep Indikation (10)
Wandlerkupplung Zustand (1, 10)
Eigendiagnose / Messwerte (12)

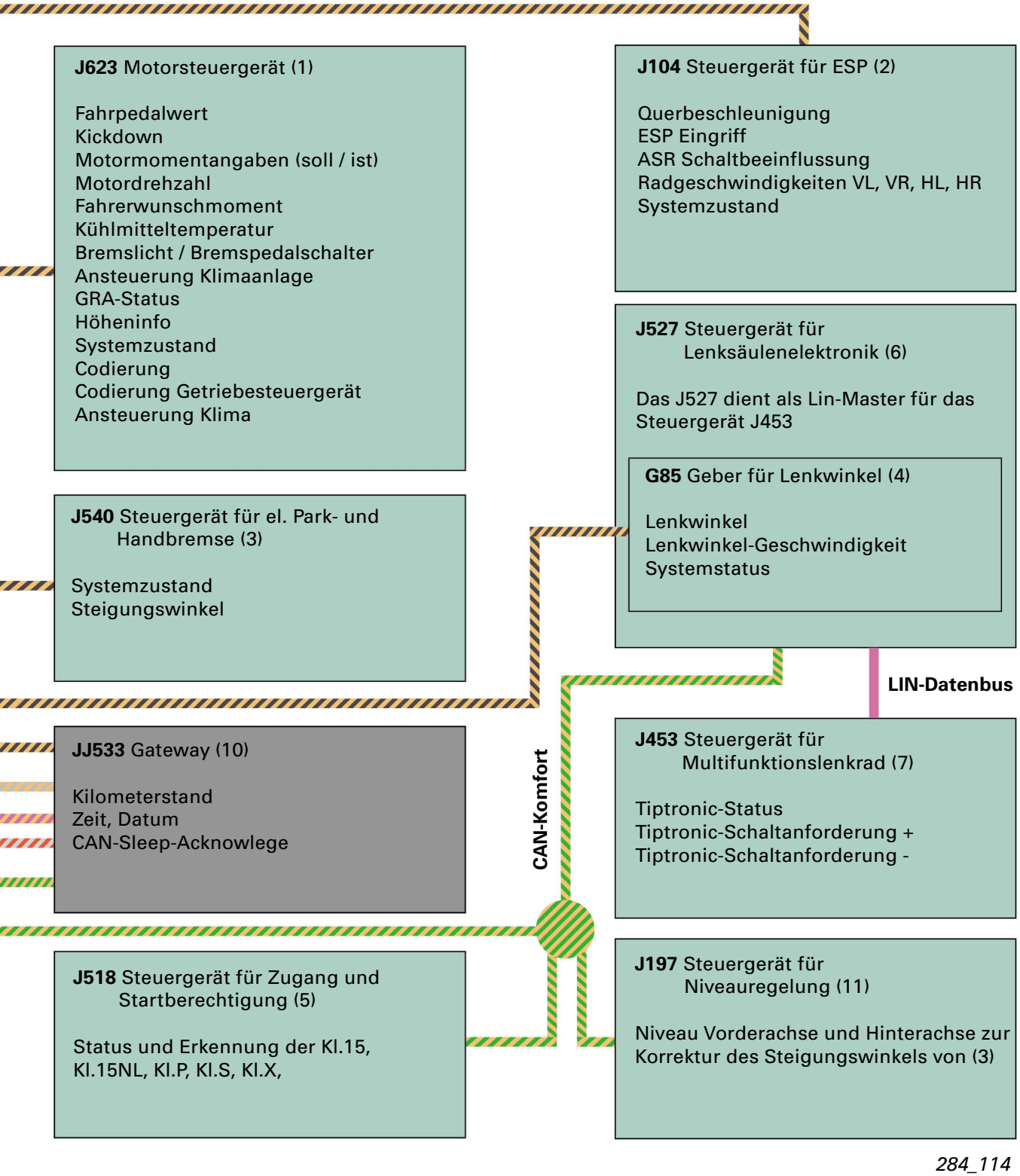
J428 (ACC) Steuergerät für Abstandsregelung (8)

ACC aktiv
Systemzustand
Sollbeschleunigung

J285 Steuergerät mit Anzeigeeinheit im Schalttafeleinsatz (9)

Reifenumfang




J623 Motorsteuergerät (1)
Fahrpedalwert
Kickdown
Motormomentangaben (soll / ist)
Motordrehzahl
Fahrerwunschmoment
Kühlmitteltemperatur
Bremslicht / Bremspedalschalter
Ansteuerung Klimaanlage
GRA-Status
Höheninfo
Systemzustand
Codierung
Codierung Getriebesteuergerät
Ansteuerung Klima
J104 Steuergerät für ESP (2)
Querbeschleunigung
ESP Eingriff
ASR Schaltbeeinflussung
Radgeschwindigkeiten VL, VR, HL, HR
Systemzustand
J527 Steuergerät für Lenksäulenelektronik (6)
Das J527 dient als Lin-Master für das Steuergerät J453
G85 Geber für Lenkwinkel (4)
Lenkwinkel
Lenkwinkel-Geschwindigkeit
Systemstatus
J540 Steuergerät für el. Park- und Handbremse (3)
Systemzustand
Steigungswinkel
LIN-Datenbus
JJ533 Gateway (10)
Kilometerstand
Zeit, Datum
CAN-Sleep-Acknowlege
CAN-Komfort
J453 Steuergerät für Multifunktionslenkrad (7)
Tiptronic-Status
Tiptronic-Schaltanforderung +
Tiptronic-Schaltanforderung -
J518 Steuergerät für Zugang und Startberechtigung (5)
Status und Erkennung der Kl.15, Kl.15NL, Kl.P, Kl.S, Kl.X,
J197 Steuergerät für Niveauregelung (11)
Niveau Vorderachse und Hinterachse zur Korrektur des Steigungswinkels von (3)

284_114

Getriebesteuerung

Funktionen

Standabkopplung

Eine Besonderheit des 09E ist die Standabkopplung.

Bei Fahrzeugstillstand (Motorleerlauf) und eingelegter Fahrstufe wird durch den Drehmomentwandler bereits ein gewisses Drehmoment übertragen. Dies führt, bei gelöster Bremse, zum Anfahren „Kriechen“ des Fahrzeugs. Bei betätigter Bremse stellt das übertragene Drehmoment einen gewissen Verlust dar, da durch Anpassung des Leerlaufmomentes (weiteres Öffnen der Drosselklappe) die Leerlaufdrehzahl konstant gehalten werden muss.

Neben dem daraus resultierenden Kraftstoffmehrverbrauch stellt die ständige Bremsenbetätigung (zum Anhalten des Fahrzeugs muss eine bestimmte Pedalkraft aufgewendet werden) eine gewisse Komfortminderung dar.

Die Funktion der Standabkopplung reduziert den Kraftfluss des Drehmomentwandlers zum Planetengetriebe bei Fahrzeugstillstand und **betätigter Bremse** (Info Bremse betätigt von F und F47) durch Regelung der Kupplung A.

Zudem bewirkt die Standabkopplung eine Verbesserung der Akustik bei Motorleerlauf, da die Motorlast geringer ist.

Im Rückwärtsgang ist die Standabkopplung nicht aktiviert.

Die Standabkopplung wird derzeit (momentane Auslegungs-Philosophie) nur im ATF-Temperaturbereich zwischen ca. 15°C und 50°C aktiviert.

Funktionsbeschreibung:

Die Regelung der Standabkopplung erfolgt durch Berechnung des Wandlermoments aus Motordrehzahl und Turbinendrehzahl (Differenzdrehzahl). Weitere Berechnungsfaktoren sind die ATF-Temperatur und der Steigungswinkel.

Standabkopplung nicht aktiv:
Fahrzeugstillstand, Motor Leerlaufdrehzahl und Turbinenwelle steht . Die Differenzdrehzahl bzw. der Schlupf beträgt 100 %.

Standabkopplung aktiv:
Fahrzeugstillstand, Motor Leerlaufdrehzahl und Turbinenwelle dreht mit definierter Drehzahldifferenz (ca. 120 1/min). Der Schlupf beträgt ca. 20 %.

Um ein verzögerungs- und lastwechselfreies Anfahren zu gewährleisten, wird der Kraftfluss nicht gänzlich unterbrochen. Es wird immer ein kleines Wandlermoment übertragen, wodurch Verzahnungsspiele eliminiert und das Regelverhalten der Kupplung verbessert wird.

Wird während der Standabkopplung eine Getriebeausgangsdrehzahl (G195) erkannt, wird die Standabkopplung sofort abgeschaltet. Der Kraftfluss wird bereits geschlossen, bevor der Fahrer Gas gibt. Das Zurückrollen an Steigungen wird damit weitgehend verhindert.

Das Lösen der Bremse (Info Bremse nicht betätigt) deaktiviert die Standabkopplung ebenfalls, unabhängig anderer Parameter.

Bei Überschreiten eines definierten Fahrpedalwertes (bei betätigter Bremse) wird die Standabkopplung deaktiviert.

Die Festbremsdrehzahl kann somit geprüft werden (Festbremstest).

Ab einem Steigungswinkel von ca. 5 % wird die Standabkopplung nicht mehr aktiviert. Der Steigungswinkel wird vom Neigungssensor der elektrischen Parkbremse EPB ermittelt. Er befindet sich im Steuergerät für elektrische Park- und Handbremse J540.

Die Information des Steigungswinkels wird per CAN-Bus übertragen (siehe CAN-Informationsaustausch ab Seite 28).

Das J540 befindet sich im Seitenteil hinten rechts. Sehen Sie hierzu die Informationen im SSP 285 Audi A8’03 Fahrwerk.



Das Verhalten an Steigungen (eventuelles Zurückrollen beim Lösen der Bremse) ist unverändert. Das Halten des Fahrzeugs ohne Bremse ist weiterhin vom Leerlauf-Wandlermoment, dem Steigungswinkel und dem Gewicht des Fahrzeugs abhängig.

Beeinflussung Motormoment

Zu der bisherigen Motormomentreduzierung während einer Hochschaltung (negativer Momenteingriff) gibt es beim 09E erstmals die Möglichkeit eines „positiven“ Momenteingriffes.

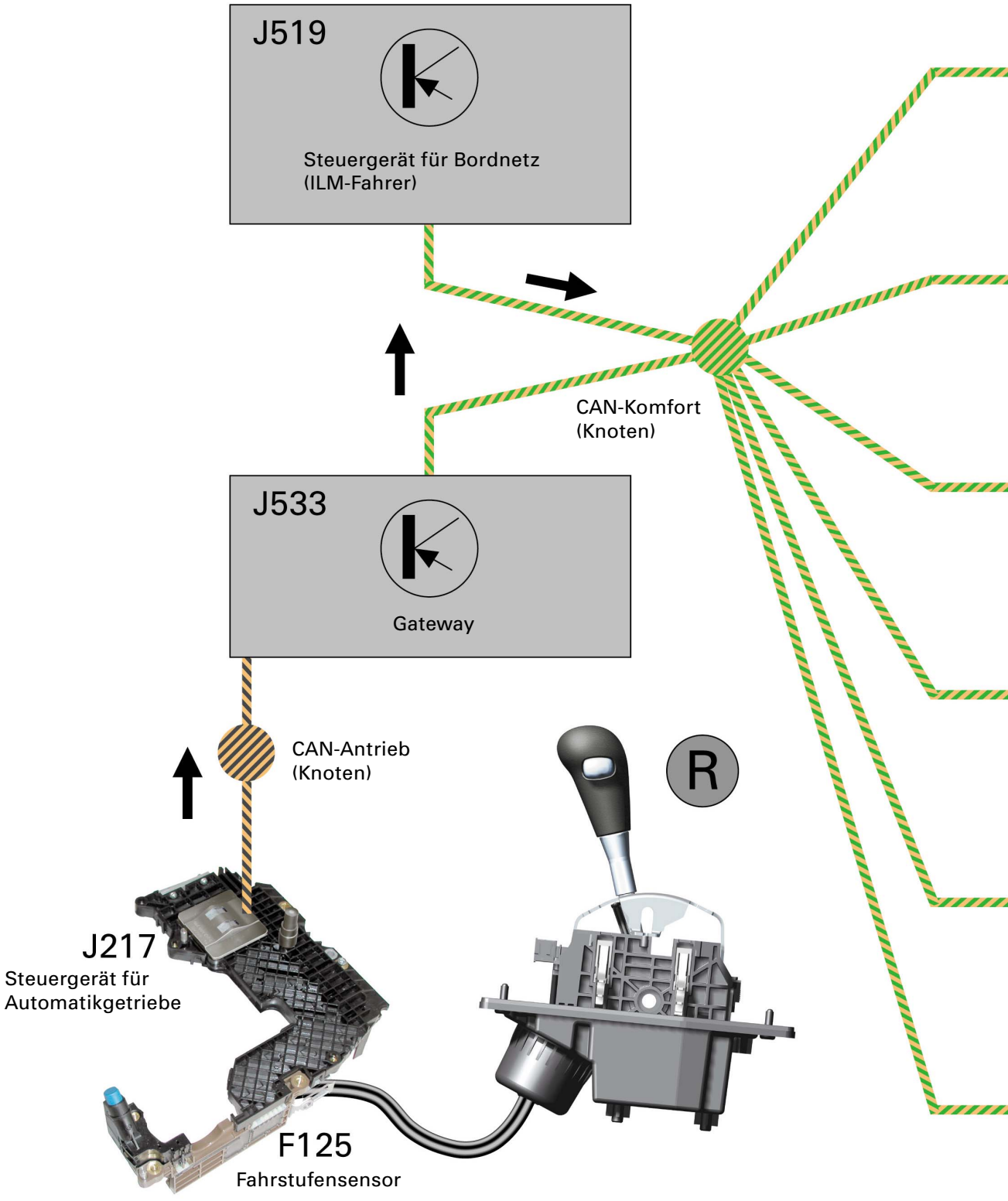
Um den Rückschaltvorgang komfortabler zu gestalten, wird bei Schubrückschaltungen das Motormoment erhöht.

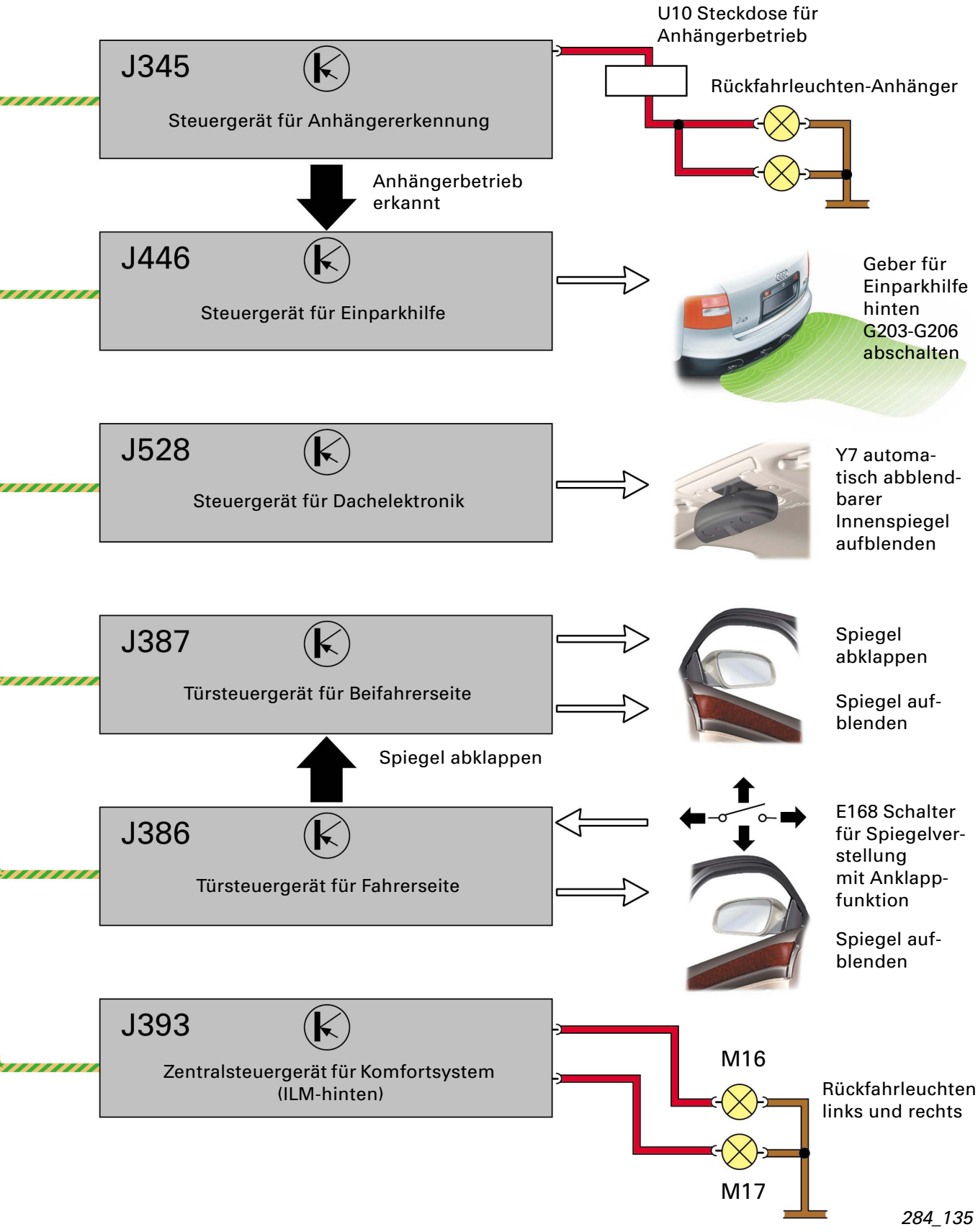
Diese Funktion steht zum Serienstart nicht zur Verfügung und soll mit der geplanten Steuergerätgeneration GS1904 ab KW 02 / 03 zum Einsatz kommen.

Die genaue Beschreibung kann derzeit noch nicht erfolgen, da die Funktionen noch nicht definiert sind.

Getriebesteuerung

Rückfahrlicht




U10 Steckdose für Anhängerbetrieb
J345
Steuergerät für Anhängererkennung
Rückfahrleuchten-Anhänger
Anhängerbetrieb erkannt
J446
Steuergerät für Einparkhilfe
Geber für Einparkhilfe hinten G203-G206 abschalten
J528
Steuergerät für Dachelektronik
Y7 automatisch abblendbarer Innenspiegel aufblenden
J387
Türsteuergerät für Beifahrerseite
Spiegel abklappen
Spiegel aufblenden
Spiegel abklappen
J386
Türsteuergerät für Fahrerseite
E168 Schalter für Spiegelverstellung mit Anklappfunktion
Spiegel aufblenden
J393
Zentralsteuergerät für Komfortsystem (ILM-hinten)
M16
M17
Rückfahrleuchten links und rechts
284_135

Notlaufprogramme

Bei Funktionsstörungen hat das Getriebesteuergerät J217 mit Hilfe von Notlaufprogrammen die Möglichkeit, weitere Schäden am Getriebe zu verhindern und die Mobilität aufrecht zu erhalten.

Man unterscheidet zwischen Ersatzprogrammen (Notprogrammen) und mechanischem Notlauf.

Ersatzprogramme

Fällt z.B. ein Sensor im System aus, versucht das Getriebesteuergerät aus den eingehenden Informationen anderer Sensoren ein Ersatzsignal zu bilden. Kann das Ersatzsignal gebildet werden, bleiben die Getriebefunktionen über sogenannte Ersatzprogramme weitgehend erhalten.

Ist dies nicht möglich bzw. ist kein betriebssicherer Zustand sicherzustellen, geht das Getriebe in den mechanischen Notlauf.

Die Auswirkung eines Ersatzprogramms auf das Fahrverhalten ist je nach Fehler sehr unterschiedlich (siehe Beschreibung der Sensoren / Informationen).

So können Getriebefunktionen eingeschränkt sein (z.B. keine Schaltungen, kein Kick-Down...) oder mit fest vorgegebenen Kennwerten erfolgen (z.B. harte Schaltungen).

Je nach Wichtigkeit erfolgt eine Störanzeige im Display der Schaltanzeige.

Mechanischer Notlauf

Mechanischer Notlauf ist der Funktionszustand, der zur Verfügung steht, wenn Magnetventile und Drucksteuerventile nicht angesteuert werden. Der Kraftschluss wird rein hydraulisch gesteuert (abhängig von der Stellung des Wählschiebers und der Hydraulikventile), weshalb man oftmals vom hydraulischen Notlauf spricht.

Man unterscheidet zwei Arten des mechanischen Notlaufs:

A) Steuergerät noch aktiv

B) Steuergerät nicht mehr aktiv (Totalausfall)

Beim mechanischen Notlauf mit aktivem Steuergerät bleiben folgende Funktionen weiterhin funktionsfähig:

- Shiftlock-Sperre-Funktion
- Diagnose-Funktionen
- CAN-Kommunikation



Störungsanzeige

284_117

Funktionsbeschreibung mechanischer Notlauf

- Beim Auftreten von Fehlern / Fehlfunktionen, welche zum mechanischen Notlauf führen, wird im Fahrbetrieb bis zum 3. Gang immer der 3. Gang eingelegt. Befindet sich das Getriebe bereits im 4. Gang oder höher, wird der 5. Gang geschaltet.
- Der 5. Gang bleibt solange im Eingriff bis entweder der Wählhebel in eine Neutralstellung oder der Motor abgestellt wird.
- In beiden Fällen wird dadurch, dass der hydraulische Druck abfällt, ein mechanisches Umschaltventil geschaltet. Bei erneutem Anfahren / Motorstart wird der 3. Gang geschaltet.
- Der Rückwärtsgang steht zur Verfügung (die R-Gang-Sicherung ist nicht aktiv).
- Es wird der maximale Systemdruck gesteuert, die Schaltelemente werden dadurch mit maximalem Schaltdruck beaufschlagt. Es kommt zu harten Einschaltstößen beim Einlegen der Fahrstufe.
- Die Wandlerkupplung bleibt geöffnet.

Gangüberwachung mit Symptombehandlung

Bei kurzzeitig auftretenden Störungen während der Schaltvorgänge soll ein Sprung ins Notlaufprogramm vermieden werden.

Treten während eines Schaltvorgangs aus bestimmten Gründen (z.B. Verschmutzung im hydraulischen Steuergerät) Unregelmäßigkeiten auf, die auf eine fehlerhafte Schaltung hinweisen, führt dies nicht unmittelbar zum Sprung ins Notprogramm, sondern es wird je nach Situation entweder der Zielgang übersprungen oder der momentane Gang gehalten.

Der Schaltvorgang kann mehrfach wiederholt werden, bevor der Eintrag in den Fehlerspeicher und somit der Sprung ins Notlaufprogramm erfolgt.

Die größtmögliche Funktionalität des Getriebes bleibt erhalten, für den Fahrer bleibt die Symptombehandlung möglicherweise unbemerkt.

Symptom-Behandlung:
Bei Überwachungsfunktionen mit Symptombehandlung führt ein einmaliges Feststellen eines Fehlers nicht sofort zum Fehlerspeichereintrag. Ein Fehler muss n-Mal festgestellt werden.

Begrifferklärung:
Symptom „Zufall; vorübergehende Eigentümlichkeit“

Getriebesteuerung

Dynamisches Fahrprogramm DSP

Das DSP wurde im Zuge der Weiterentwicklung überarbeitet.

Die wesentlichen Parameter, mit denen der Fahrzustand und der Fahrertyp bewertet werden, haben sich gegenüber der ersten DSP-Generationen nicht grundlegend geändert.

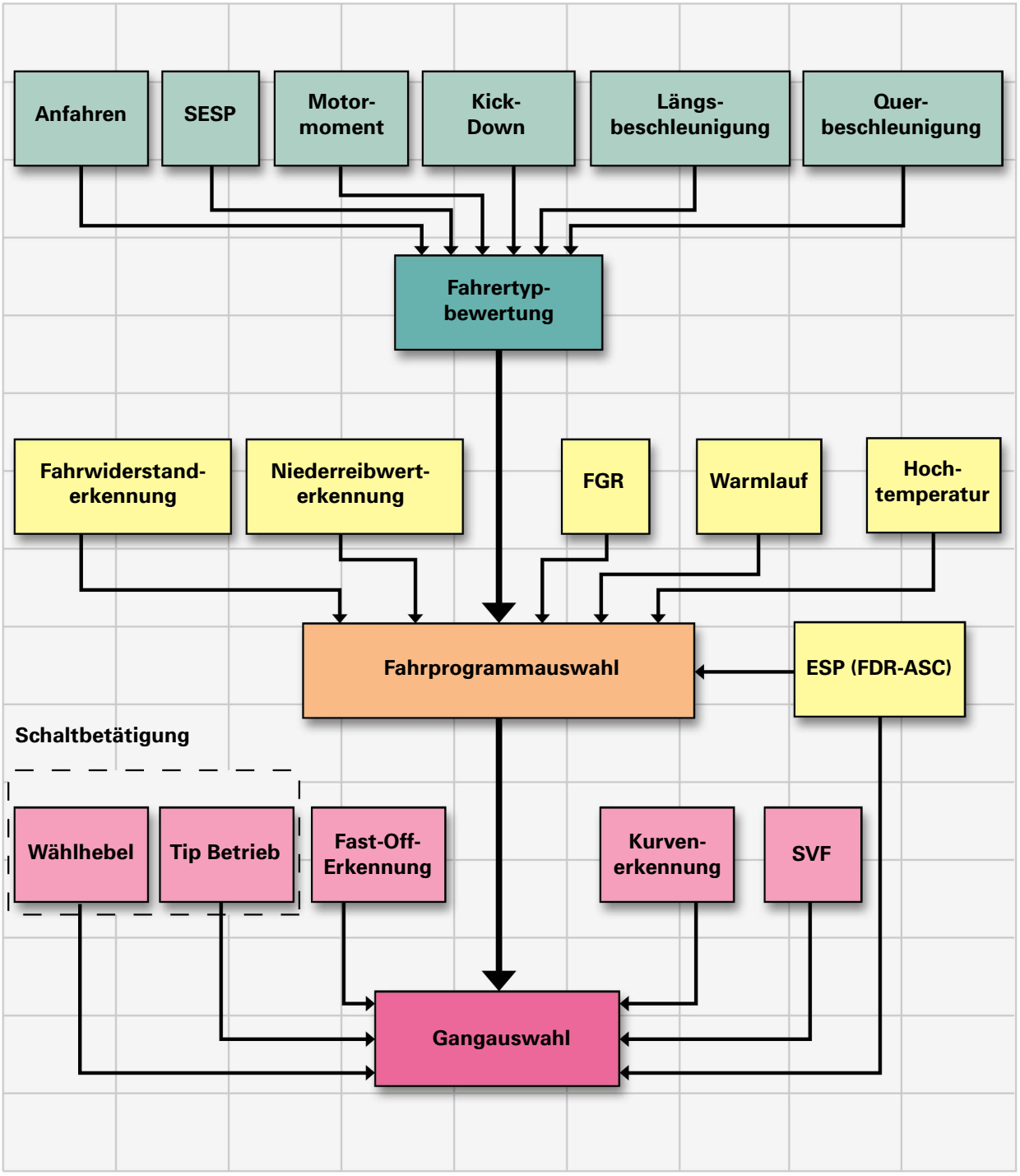
Durch die weiter zunehmende Vernetzung der Getriebesteuerung mit anderen Systemen des Fahrzeugs wie z.B. Motor oder ESP stehen heute eine größere Anzahl von Daten zur Verfügung, welche den momentanen Fahrzustand und den Fahrertyp noch besser beschreiben.

Gleichzeitig hat sich die Datenverarbeitung durch das Getriebesteuergerät erheblich verfeinert. Neben der verbesserten Gang- und Schaltpunktauswahl wurden weitere Funktionen in der Getriebesteuerung realisiert.

Die Funktionsstruktur des DSP teilt sich zunächst in drei Funktionsgruppen:

- Fahrertypbewertung
- Fahrprogrammauswahl nach Fahrzustand
- Gangauswahl

Funktionsstruktur



284_150

Die Fahrertypbewertung

Das DSP bewertet ständig den aktuellen Fahrertyp mit einer sogenannten Sportlichkeitszahl von ökonomisch bis sportlich. Folgende Auswertungen beeinflussen die Sportlichkeitszahl:

Die Längsbeschleunigung

Die Längsbeschleunigung drückt aus, wie schnell sich das Fahrzeug aus der momentanen Geschwindigkeit in eine andere Geschwindigkeit bewegt. Es wird die positive (Beschleunigen) und die negative (Verzögern) Beschleunigung berücksichtigt.

Die Querbeschleunigung

Die Querbeschleunigung ist die Kraft, mit der das Fahrzeug in einer Kurve nach außen gedrückt wird. Die Größe der Kraft ist abhängig von der Fahrgeschwindigkeit und dem Lenkeinschlag. Das Fahrzeug muss einen definierten Schwellenwert überschreiten, damit die Bewertungsfunktion eine schnelle Kurvenfahrt erkennt und bewertet. Der Beitrag zur Sportlichkeitszahl ist abhängig vom maximalen Wert, der während der Kurvenfahrt auftrat.

Die Längs- und Querbeschleunigungsbewertungen arbeiten im Hintergrund und sind immer aktiv (siehe Kapitel Gangauswahl ab Seite 42).

Anfahren

Über die Anfahrbewertung wird jeder Anfahrvorgang über das maximale Motormoment bewertet. Wenn der Fahrer mit hoher Last aus dem Stillstand anfährt, wird ihm sofort ein sportlicheres Fahrprogramm zugewiesen.

Kick-Down

Bleibt der Fahrer ständig auf Kick-Down, erfolgt eine zyklische Anhebung der Sportlichkeitszahl, die nach Verlassen des Kick-Downs noch für eine gewisse Zeit aktiv bleibt (je nach weiterer Fahrweise).

Spontane Erhöhung der Sportlichkeit (SESP)

Bei plötzlich schnellem Gasgeben (hoher positiver Fahrpedalgradient) wird der Zähler ohne Zeitverzug auf die höchste Sportlichkeit gesetzt. Es kommt zu einer Rückschaltung. Der Höchstwert bleibt nur für einige Sekunden bestehen und geht wieder auf seinen Ausgangswert zurück. Zusammen mit einer Gasrücknahme erfolgt wieder eine Hochschaltung.



Derzeit wird die Ermittlung der Sportlichkeitszahl ausschließlich für das Fahrprogramm „S“ genutzt.

Im Rahmen der Umstellung auf die neue Getriebesteuerung ist geplant, die Sportlichkeitszahl auch führ das Fahrprogramm „D“ zu nutzen.

Fahrprogrammauswahl nach Fahrzustand

Fahrwiderstandserkennung

Eine Grundfunktion zur Fahrprogrammauswahl stellt die Fahrwiderstandserkennung dar. Diese Grundfunktion beginnt bereits beim Losfahren mit einer Gleichgewichtsbetrachtung zwischen antreibender Kraft (Motormoment) und den Fahrwiderständen an den Antriebsrädern (Betrachtung der Fahrgeschwindigkeit und deren Veränderung).

Folgende Faktoren werden berücksichtigt:

- Fahrzeuggewicht (u. Massenträgheit)
- Aerodynamik (Luftwiderstand)
- Steigungswiderstand
- Rollwiderstand der Reifen

Das Ergebnis ist eine Fahrwiderstandszahl, die das Fahrprogramm für bergauf, bergab und die Ebene definiert.

Mittels Sportlichkeitszahl und Fahrwiderstandszahl erfolgt die Auswahl eines von 15 Fahrprogrammen.

Abweichend von dieser Matrix können Fahrzustände (z.B. Warmlauf, Hotmode) oder ein Fahrzeugsystem (z.B. Fahrgeschwindigkeitsregler GRA / ACC) maßgebend für die Wahl eines speziellen Fahrprogramms sein.

25	ESP1 Ebene
26	ESP2 Berg
27	tiptronic-Betrieb
28	Hotmode Berg
29	Hotmode Ebene
30	Warmlauf 1
31	Warmlauf 2
34 - 38	wie Fahrprogramm 4, 9, 14, 19, 24
39	wie Fahrprogramm 28

Fahrprogramme

Fahrwiderstandszahl	Wählhebelstellung			Fahrzeugsysteme	
	„D“	„S“ (je nach Fahrweise S1 oder S2)		ACC	GRA
Sportlichkeit	S0	S1	S2	S3	S4
stark bergauf	20	21	22	23	38 (24)
mittel bergauf	15	16	17	18	37 (19)
leicht bergauf	10	11	12	13	36 (14)
Ebene	5	6	7	8	35 (9)
bergab	0	1	2	3	34 (4)

284_153

Das aktuelle Fahrprogramm kann mit den Diagnosetestern im Messwertblock 2 1. Anzeigewert ausgelesen werden.

Spalte GRA:
Aus technischen Gründen unterscheiden sich die angezeigten Werte von den tatsächlich verwendeten Fahrprogrammen (in Klammern).

Getriebesteuerung

Fahrgeschwindigkeitsregler (FGR) GRA oder ACC-Betrieb
(Fahrprogramme siehe Matrix)

Die Fahrprogramme für GRA und ACC haben die Aufgabe, die Schalthäufigkeit im jeweiligen Systembetrieb so gering wie möglich zu halten.

Um die Schaltpunktauswahl bei GRA- bzw. ACC-Betrieb weiter zu verbessern, wurde die Fahrprogrammauswahl mit der Fahrwiderstandserkennung gekoppelt (siehe Matrix). Für jedes System stehen 5 Fahrprogramme zur Verfügung.

Der passende Schaltpunkt kann dadurch genauer definiert und Pendelschaltungen verhindert werden.

Warmlaufprogramm

(Fahrprogramme 30 und 31)
Ziel des Warmlaufprogramms ist die Reduzierung der Schadstoffemissionen nach dem Kaltstart und in der Warmlaufphase.

Das Warmlaufprogramm wird bei einer Motortemperatur unter 30°C aktiviert. Das Warmlaufprogramm ist ein statisches Fahrprogramm, d.h. es wird weder die Fahrwiderstandserkennung, noch die Fahrertypbewertung berücksichtigt. Die Schaltpunkte liegen generell bei höheren Motordrehzahlen.

Ottomotoren:
Bei Ottomotoren bewirkt das höhere Drehzahlniveau ein schnelles Aufheizen der Katalysatoren, was die Ansprechzeit deutlich verkürzt.

Das Warmlaufprogramm ist bei den V8-5V-Motoren derzeit nicht notwendig und wird nicht ausgeführt.

Dieselmotoren:
Durch das höhere Drehzahlniveau läuft der Motor mit geringerer Last und es werden weniger Schadstoffemissionen produziert. Zudem wird das Ansprechverhalten des Motors verbessert.

Derzeit ist das Warmlaufprogramm nur für Dieselmotoren vorgesehen.

Hotmode Programm
(Fahrprogramme 28 und 29)

Das Hotmode-Programm wird bei hohen Getriebetemperaturen aktiviert. Es ist im Grunde ein Getriebeschutzprogramm, das helfen soll, das Getriebe wieder aus dem kritischen Temperaturbereich zu bringen.

Maßgebend für die Schaltpunktauswahl ist das Temperaturniveau und die Fahrwiderstandserkennung.

Charakteristisch für das Hotmode-Programm sind Schaltpunkte bei höheren Motordrehzahlen sowie das frühzeitige Schließen der Wandlerkupplung. Durch die damit verbundene Verringerung des Wandlerschlupfes wird die Erwärmung des ATF`s reduziert. Die höheren Motordrehzahlen sorgen für einen größeren Kühlmitteldurchsatz im ATF-Kühler und somit für eine bessere Kühlung des ATF`s.

(Weitere Informationen finden Sie im Kapitel Temperaturüberwachung auf Seite 13.)

Fahrdynamikregelung ESP-Eingriffe
(Fahrprogramme 25 und 26)

Aktivitäten verschiedener Funktionen der Fahrdynamikregelung (ABS, ASR, ESP) werden durch spezielle Fahrprogramme oder durch Schaltverhinderung unterstützt. Unzulässige Motordrehzahlen werden verhindert.

Niederreibwerterkennung
(derzeit nicht aktiviert)

Eine elementare Funktion des ESP`s ist die fortlaufende Ermittlung des Fahrbahnreibwertes. Diese Daten nutzt jetzt auch die Getriebesteuerung.

Bei niedrigen Fahrbahnreibwerten wie beispielsweise auf Eis/Schnee, Regen oder losem Untergrund, werden Fahrprogramme angewählt, welche durch höhere Gänge und frühzeitiges Hochschalten das Drehmoment an den Antriebsrädern reduzieren. Rückschaltungen, welche zu Radschlupf führen können, werden weitgehend vermieden.

Sportprogramm
(Fahrprogramme siehe Matrix)

Im Sportprogramm ist die Fahrertypbewertung mit ausschlaggebend für die Fahrprogrammauswahl. Es stehen je nach Fahrertypbewertung und Fahrzustandsbewertung 10 Sportprogramme zur Verfügung.
(Weitere Informationen zum Thema Sportprogramm finden Sie im Teil 1 SSP 283 ab Seite 16.)

tiptronic- Betrieb
(Fahrprogramm 27)

Informationen finden Sie im Teil 1 SSP 283 ab Seite 23.

Getriebesteuerung

Gangauswahl

Das momentane Fahrprogramm ist grundsätzlich maßgebend für das Schalten des erforderlichen Ganges. Abweichend von dieser Gangauswahl hat eine Auswertung plötzlicher Ereignisse oder besonderer kurzzeitiger Umgebungsbedingungen direkten Einfluss auf die Gangauswahl.

In der Regel werden durch diese Auswertung unerwünschte Hoch- oder Rückschaltungen unterdrückt und sogenannte Pendelschaltungen vermieden.

Fast-Off-Erkennung
(schnelle Lastrücknahme)

Diese Auswertung basiert auf der Auswertung von Stellung und Bewegung (starker negativer Pedalgradient) des Gaspedals und detektiert eine schnelle Lastrücknahme durch den Fahrer.

Der Auslöser einer schnellen Lastrücknahme ist sehr häufig eine Gefahrensituation. Der Fahrer geht plötzlich vom Gaspedal (Fast-Off), um so schnell wie möglich die Bremse zu betätigen.

Ist Fast-Off erkannt, wird eine Hochschaltung so lange unterdrückt, bis der Fahrer wieder Gas gibt.

Fast-Off aus Gaspedalstellungen nahe der Vollgasstellung werden in jedem Fall berücksichtigt. Hingegen führt ein Fast-Off aus einer Teilgasstellung nicht zwangsläufig zu einer Hochschaltverhinderung.

Die Fast-Off-Erkennung wird derzeit nur im „S-Programm“ ausgeführt.

Kurven-Erkennung

Wenn der Fahrer während einer Kurvenfahrt vom Gas geht, erfolgt gemäß dem Fahrprogramm möglicherweise eine Hochschaltung. Um anschließend wieder aus der Kurve zu beschleunigen, muss wieder zurückgeschaltet werden (zwei unerwünschte/unnötige Schaltvorgänge).

Die Kurven-Erkennung unterbindet bei schnell gefahrenen Kurven diese unerwünschten Hochschaltungen.

Die Querbeschleunigung, der Lenkwinkel und die Raddrehzahlen sind die Parameter für diese Auswertfunktion.

Übersteigt die aktuelle Querbeschleunigung einen definierten Wert, wird eine Kurve erkannt. Die Schwelle ist so definiert, dass nur sportlich gefahrene oder falsch eingeschätzte Kurven berücksichtigt werden.

Spontane Verzögerung Fahrzeug SVF

Eine spontane Verzögerung des Fahrzeugs wird über die Betätigung des Bremspedals und einer entsprechenden Verzögerung (negativen Längsbeschleunigung) erkannt.

Ist dies der Fall (nur bei starken Verzögerungen), wird der Rückschaltpunkt so verschoben, dass eine bremsunterstützende Rückschaltung frühzeitig ausgeführt wird.

Dies äußert sich, indem die Rückschaltung(en) bei Leergas vorgezogen werden und bereits bei höherer Geschwindigkeit als sonst erfolgen.

Der Vorteil ist, dass die Rückschaltung(en) bereits ablaufen, während der Fahrer noch die Bremse betätigt. Will er anschließend gleich wieder beschleunigen, ist der erforderliche Gang bereits geschaltet.

Deutlicher tritt die SVF-Funktion zu Tage, wenn längere Gefällestrecken befahren werden. Dann sind nur leichte Bremsbetätigungen notwendig, um die Rückschaltungen auszuführen.

Durch die Verschiebung der Rückschaltpunkte im Bergab-Fahrprogramm wird die Motorbremswirkung besser ausgenutzt.

Solange der Fahrer weiterhin bremst oder im Leergas bleibt, ist die Hochschaltverhinderung HSV aktiv. Erst wenn wieder beschleunigt wird, ist die HSV aufgehoben und entsprechend dem aktuellen Fahrprogramm wird normal hochgeschaltet.

Eigendiagnose

Die Kommunikation zwischen Steuergerät J217 und Diagnosetester findet mittels der K-Leitung oder per CAN-Datenbus-Schnittstelle statt.

Je nachdem, welche Diagnosetestergeneration (VAG1551 oder VAS 5051) angeschlossen ist, erfolgt der Datentransfer mit dem Datenprotokoll KWP 2000 auf der K-Leitung (z.B. VAS 1551) oder per CAN-Transportprotokoll TP 2.0 mit dem Datenprotokoll KWP 2000 (VAG 5051).

Die Übertragung der Eigendiagnosedaten per CAN-Datenbus ist deutlich schneller als über die herkömmliche K-Leitung.

Neue, systemübergreifende Funktionen stehen nur noch mit der CAN-Diagnose zur Verfügung.



Die K-Leitung ist für OBD-relevante Steuergeräte weiterhin gefordert.

Snapshot-Speicher

Im Snapshot-Speicher werden zahlreiche Messwerte (Umweltbedingungen) des Getriebesteuergerätes zum Zeitpunkt des ersten Fehlerspeichereintrags abgespeichert.

Neu ist die Möglichkeit, diese Umweltbedingungen in der Funktion Messwerteblock 08 (MWB 40-48) auszulesen.

Die Reproduktion von Fehlern und die Fehlersuche besonders bei sporadischen Fehlern wird dadurch erheblich verbessert (siehe „Geführte Fehlersuche“).

Update-Programmierung

Aufgrund der Integration des elektronischen Steuergerätes in das Getriebe (Mechatronik) wurde die Möglichkeit geschaffen, ohne Austausch des Steuergerätes den Software-Stand zu aktualisieren.

Für die Berechnungen der Ausgangssignale benötigt das Steuergerät Programme, Kennlinien und Daten (Software). Diese sind in einem sogenannten Flash-EPROM (elektrisch lösch- und programmierbarer Speicher) fest abgespeichert und stehen dem Steuergerät immer wieder zur Verfügung.

Die bisher verbauten EPROM´s konnten im verbauten Zustand weder gelöscht noch programmiert werden.

Bei Beanstandungen, welche durch Änderungen an der Software behoben werden können, musste das Steuergerät ersetzt werden.

Das Steuergerät der Mechatronik des 09E verfügt über ein sogenanntes „Flash-EPROM“.

Ein Flash-EPROM kann im verbauten Zustand neu programmiert werden. Man nennt diesen Vorgang „Flash-Programmierung“ oder „Update-Programmierung“.

Für eine Flash-Programmierung ist der Diagnose-Tester VAS 5051 mit folgenden Voraussetzung erforderlich:

- Testersoftware Basis CD V.02.00 oder höher
- Marken CD Audi ab Version V.02.22
- Aktuelle Flash-CD.

Die Programmierung erfolgt je nach Möglichkeit über die Schnittstelle CAN-Diagnose (CAN-Transportprotokoll TP 2.0) oder mittels der K-Leitung.

Erklärung:

„In a flash“ heißt übersetzt „im Nu, sofort“.

Bezogen auf den Begriff „Flash-Programmierung“ bedeutet es soviel wie „schnelle Programmierung“.

Außerdem findet das Wort „Flash“ bei vielen Begriffen die im Zusammenhang mit der Flash-Programmierung stehen, Anwendung (z.B. Flash-CD).

„Update“ heißt übersetzt „auf den neuesten Stand bringen, aktualisieren“.



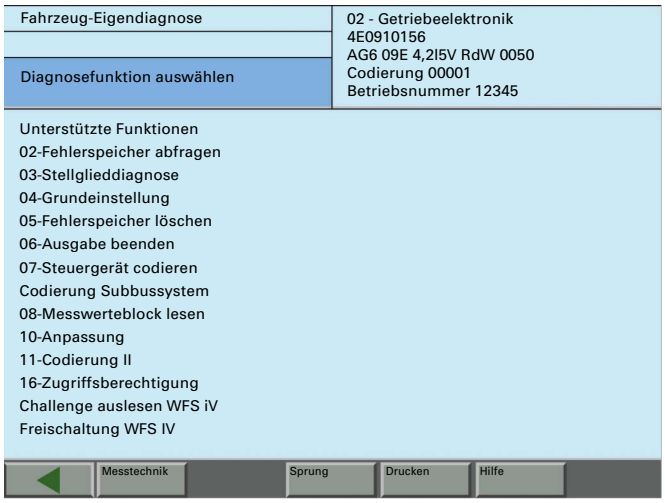
Eine Flash-Programmierung ist nur dann notwendig, wenn Beanstandungen durch eine Software-Änderung behoben werden können.

Funktionsablauf

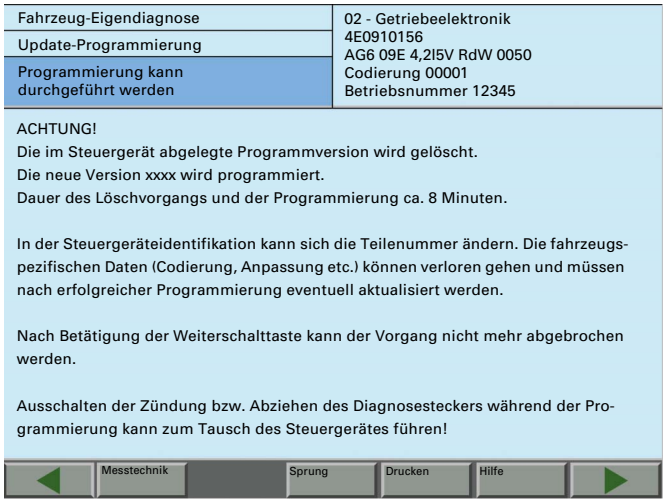
Nach Einlegen der aktuellen Flash-CD und anschließendem Einstieg in die Diagnose der Getriebeelektronik (Adresswort 02) erkennt der VAS 5051 an Hand der Steuergeräteidentifikation, ob das Steuergerät programmierbar ist.

Anhand der Daten der Flash-CD ermittelt das VAS 5051, ob zu der Teilenummer des Getriebesteuergerätes ein neuer Software-Stand existiert.

Ist dies der Fall, so erscheint in der Auswahl der Diagnosefunktionen „Update-Programmierung“. Nach Anwählen der Diagnosefunktion „Update-Programmierung“ wird der Programmiervorgang gestartet.



284_142

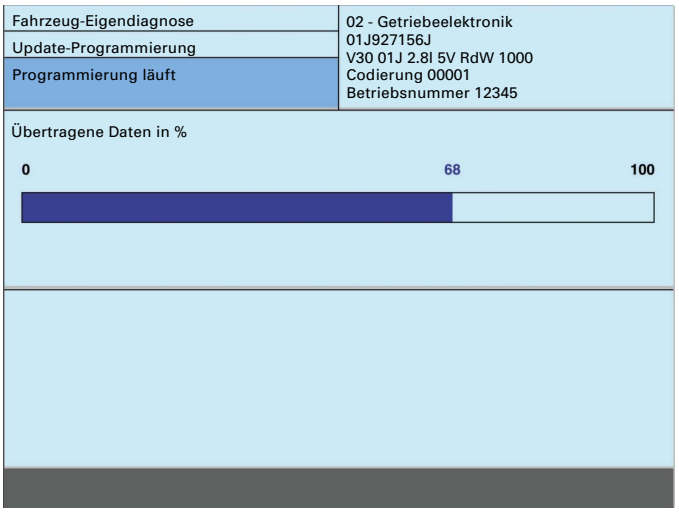


284_143

Wird die Funktion Update-Programmierung nicht angezeigt passt die Flash-CD entweder nicht zum Fahrzeug oder der momentane Softwarestand entspricht bereits dem der Flash-CD.

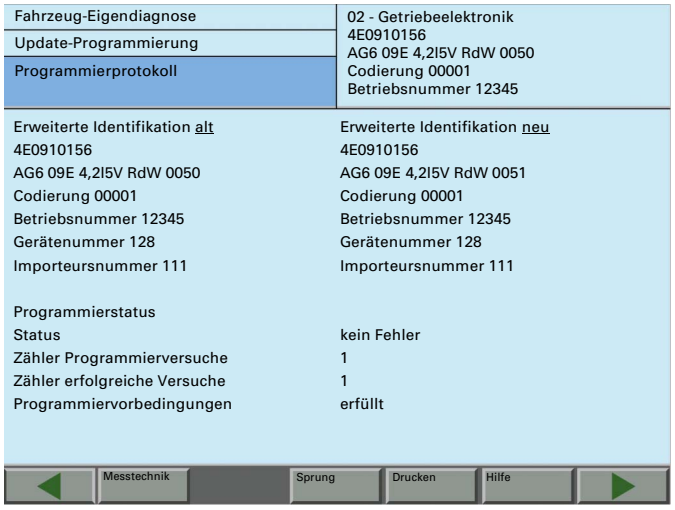
Der Programmiervorgang wird von der Flash-CD gesteuert und läuft automatisch ab.

Der Programmierablauf wird am Display angezeigt und informiert über die laufenden Schritte und zeigt Eingabeaufforderungen an. Der Programmiervorgang dauert ca. 5-10 Minuten.



284_144

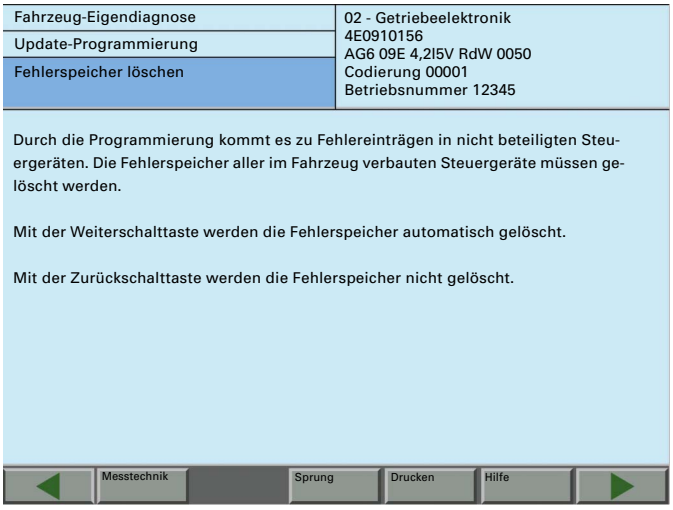
Ist der Programmiervorgang abgeschlossen, wird ein Programmierprotokoll angezeigt.



284_145

Da während der Programmierung der CAN-Datenaustausch unterbrochen ist, kommt es zu Fehlereinträgen in den Fehlerspeichern der CAN-vernetzten Steuergeräte.

Nach dem Programmieren müssen die Fehlerspeicher **aller** Steuergeräte gelöscht werden (letztes Bild).



284_146

Die Flash-CD

Auf der Flash-CD befinden sich die Daten und Programme für den Programmierablauf und die „Update-Versionen“ neuer Softwarestände.

Für die Flash-CD gibt es in gewissen Zeitabständen ein Update. Die Flash-CD enthält ebenso die Update-Daten für andere programmierbare Steuergeräte (zukünftige Systeme). Das bedeutet, es gibt künftig nur eine Flash-CD für alle Systeme (Motor, Getriebe, Bremse, Klima usw. ...).

284_147

Es können nur neue Software-Versionen programmiert werden. Ein „Zurückprogrammieren“ auf eine ältere Version ist nicht möglich.

Flash-CD werden nur dann ausgeliefert, wenn neue Software-Versionen zur Verfügung stehen.

Spezialwerkzeuge Betriebseinrichtungen

Im Service werden zunächst die folgenden Spezialwerkzeuge / Betriebseinrichtungen benötigt:

Druckstück für WDR Wählhebel
T10135

Druckstück für WDR Flanschwelle HA-Antrieb (2-teilig)
T10136

Druckstück für WDR Wandler / Ölpumpe
T10137

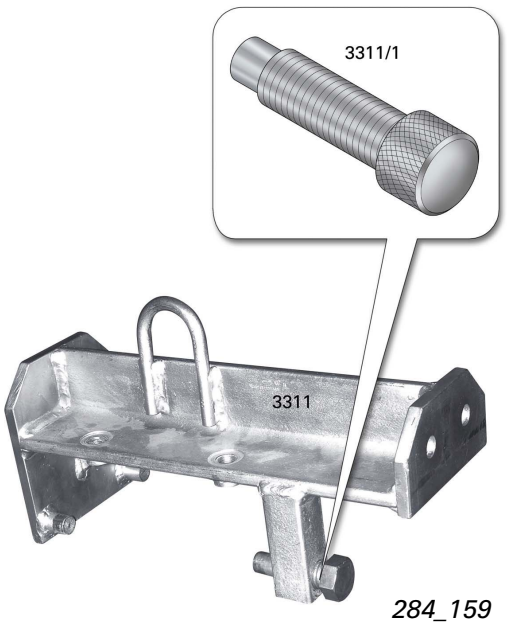
Druckstück für Differenzial-Flanschwelle rechts
T10138

Druckstück für Differenzial-Flanschwelle links (Querwelle)
T10139

Anhänge und Haltevorrichtung
3311 (Achtung: neue, längere Befestigungsschraube 3311/1 verwenden)

Adapter / Prüfbox
VAG 1598/40

ATF-Befüllsystem
V.A.G 1924



284_159

Abschleppen

Beim Abschleppen wird die Ölpumpe nicht angetrieben, wodurch die Schmierung der rotierenden Bauteile ausfällt.

Um schwere Getriebeschäden zu vermeiden, sind folgende Bedingungen unbedingt einzuhalten:

- Der Wählhebel muss die Position „N“ sein.
- Die Geschwindigkeit darf 50 km/h nicht überschreiten.
- Es darf nicht weiter als 50 km abgeschleppt werden.
- *Auf Grund des quattro-Antriebs darf das Fahrzeug nicht mit angehobener Vorderachse abgeschleppt werden.

Ein Anschleppen zum Starten des Motors (z.B. bei zu schwacher Batterie) ist nicht möglich.

Wenn die Batterie abgeklemmt oder leer ist, muss zum Herausschalten des Wählhebels aus „P“ nach „N“ die Wählhebel-Notentriegelung betätigt werden (siehe Teil 1 SSP 283 ab Seite 21).

*Das Verteilergetriebe (mit Torsen-Differenzial) wird von der Verteilergetriebe-Ölpumpe geschmiert. Die Ölpumpe wird von der Seitenwelle zur Vorderachse angetrieben. Bei stehender Vorderachse erfolgt kein Antrieb der Ölpumpe. Eine ausreichende Schmierung des Verteilergetriebes ist nicht gewährleistet. Die Zerstörung des Torsen-Differenzials ist die Folge.

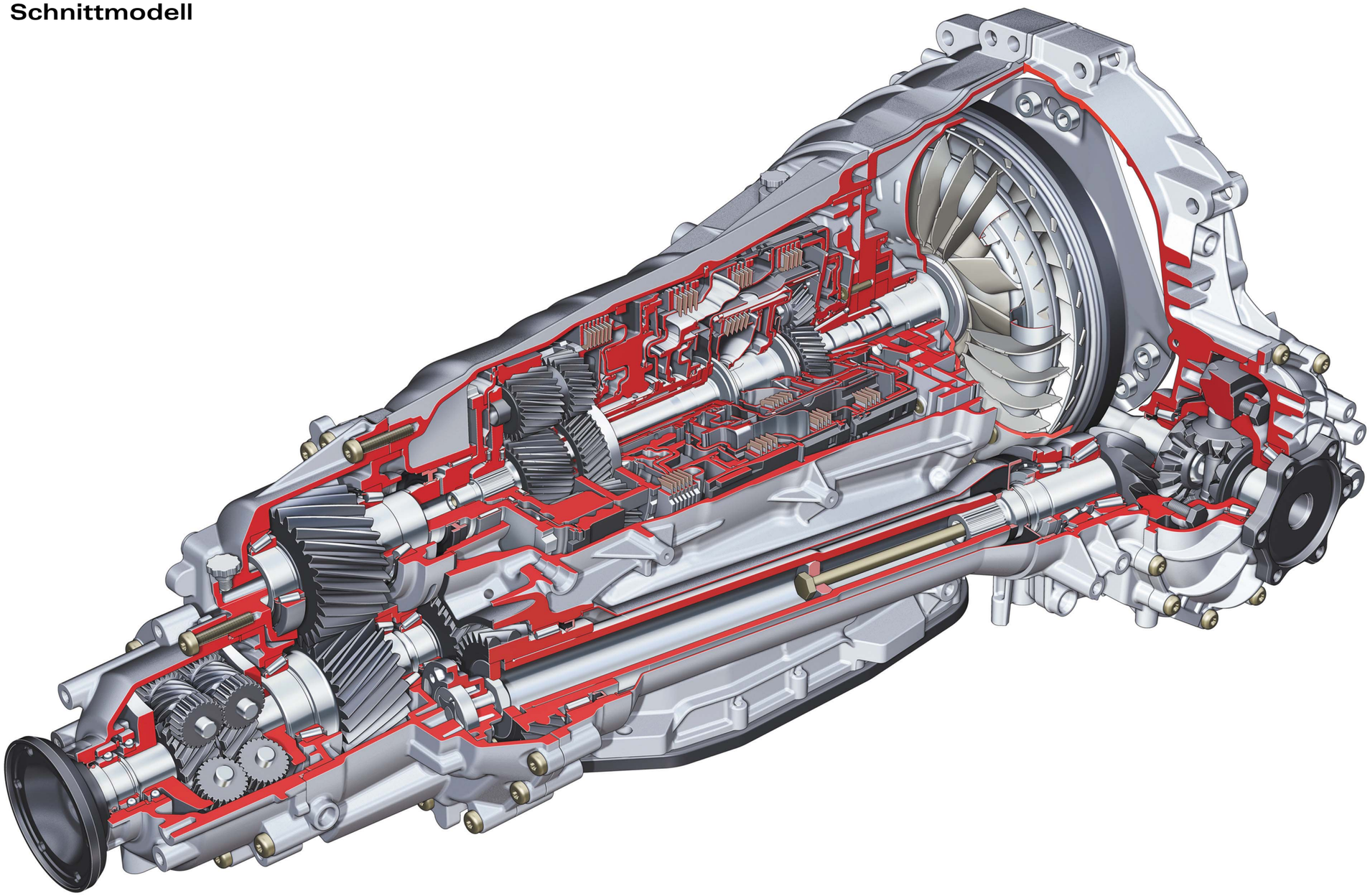
Hinweis zur Reparatur

Wagenhebermodus

Auf Grund der Luftfederung muss das Fahrzeug, bevor es angehoben wird (die Räder sind entlastet), in den Wagenhebermodus gebracht werden.

Siehe Reparaturleitfaden.

Schnittmodell



284_141

Alle Rechte sowie technische
Änderungen vorbehalten
Copyright* 2002 AUDI AG, Ingolstadt
Abteilung I/VK-35
D-85045 Ingolstadt
Fax 0841/89-36367
000.2811.04.00
Technischer Stand 10/02
Printed in Germany